

人

と

自

然

22

2011
平成23年

人と自然 (Humans and Nature)

第22号

原著論文

| | |
|--|----|
| 橋本佳明・遠藤知二・西本 裕：武庫川流域における管住性ハチ類相とその多様性による里山環境評価 | 1 |
| 佐々木宏展・大澤剛士・久加朋子・前田知己・石田裕子・清水洋平・三橋弘宗：コンクリート三面 張り河川における生息場所不均一性と底生動物の群集構造の関係..... | 13 |

報 告

| | |
|---|----|
| 小林文夫：大分県風連石灰岩産ペルム紀中期有孔虫化石（英文） | 21 |
| 清水 龍・山崎健司・服部 保：兵庫県三原川水系上流域におけるニホンジカ (<i>Cervus nippon</i>) の 採食の影響 | 27 |
| 浅見佳世・赤松弘治・菅村定昌：円山川におけるカワラハハコ群落の19年間の動態 | 33 |
| 三谷雅純：ユニバーサル・ミュージアムで文章はどう書くべきか：コミュニケーション障がい者への 対応を中心とした年齢，発達，障がいの有無によるギャップ克服の試み | 43 |
| 布施静香・山本伸子・高橋晃：東日本大震災により被災した植物標本のレスキュー - 兵庫県立人と自 然の博物館が果たした役割 - | 53 |
| 渡辺昌造・三橋弘宗：オオカクツツトビケラ（トビケラ目カクツツトビケラ科）終齢幼虫の巣材選択の 季節変化 | 61 |

資 料

| | |
|---|-----|
| 小林文夫・先山 徹：山陰海岸ジオパーク現地見学基礎資料 - 円山川下流域 - | 67 |
| 佐藤裕司・田中哲夫・永吉照人：キリンビール神戸工場のピオトープ池に出現した絶滅危惧種 | 81 |
| 遠藤菜緒子・江崎保男：兵庫県におけるサギ類集団繁殖地の観察記録（2008年～2010年）..... | 85 |
| 高橋 晃：兵庫県三田市の植物 | 101 |

| | |
|-------------------|-----|
| 「人と自然」投稿規定 | 147 |
| 「人と自然」投稿カード | 149 |

編集委員会

委員長：三谷雅純 委員：小林文夫 / 太田英利 / 藤井俊夫 / 山崎義人

Editor-in-chief: Masazumi MITANI

Editors: Fumio KOBAYASHI, Hidetoshi OTA, Toshio FUJII, Yoshito YAMAZAKI

武庫川流域における管住性ハチ類相とその多様性による 里山環境評価

橋本佳明¹⁾・遠藤知二²⁾・西本 裕³⁾

Measuring biodiversity of trap-nesting wasps and bees in the basin of River Mukogawa for evaluation of the satochi-satoyama habitats

Yoshiaki HASHIMOTO¹⁾, Tomoji ENDO²⁾, and Hiroshi NISHIMOTO³⁾

Abstract

For evaluating the basin environment as habitats of Satoyama insects, biodiversity was examined for cavity-nesting wasps and bees in the Mukogawa river basin using tube trap-nests. We subdivided the river basin into 6 sections; proximal and distal areas of each of the lower, middle and upper river reaches, and compared the community structure of trap-nesting wasps and bees among these sections. In both areas of the lower river reaches, species richness and diversity of wasps and bees were markedly lower. In the areas of the middle and upper river reaches, higher species richness of wasps and bees was maintained, but the community of the distal area in the middle reaches decreased similarity in nesting frequency and brood cell production. Furthermore, we compared the composition of different dietary groups in trap nesting species, grouped by the type of food provisioned for their larvae, among the sections, and found higher diversity of different dietary groups in the proximal area of the upper reaches than in the other area. These results suggest that the proximal area of the upper reaches represents a habitat most suitable for cavity-nesting wasps and bees among the areas of the Mukogawa river basin.

Key word: Mukogawa river, wasps and bees, habitat evaluation, Satoyama, tube trap-nest

はじめに

管住性ハチ類とは竹やヨシなどの折れた茎や樹木穿孔性昆虫の脱出穴に営巣するハチ類の総称である。分類学的にはハナバチ科、アナバチ科、ベッコウバチ科、スズメバチ科（ドロバチ類）等の異なる系統に属するハチ類で本邦から60種ほどが知られている（郷右近 私信）。管住性ハチ類は、普通、一匹の親バチが1本の管を使い、その内部をドロ壁や葉片などで仕切り、複数の育房をつ

くる。育房は一匹の幼虫ごとに設けられ、花粉、鱗翅目の幼虫、直翅目、ハムシの幼虫、クモ類などを幼虫の餌として育房に貯蔵する（岩田, 1971）。こうした習性をもつ管住性ハチ類にはギングチバチ類などのように山地性の種もいるが、その多くが生息場所としているのは里山里地である。農村部では竹やヨシなどが家屋やその周辺のしつらえに多用されてきた。また、家屋周囲の耕作地やその背後の山林草地には幼虫の餌や巣材となる資源が豊富に存在している。幼虫の餌や仕切り壁の材料を巢

¹⁾ 兵庫県立人と自然の博物館 自然環境評価研究 〒669-1546 兵庫県三田市弥生が丘6丁目 Museum of Nature and Human Activities, Hyogo; Yayoigaoka 6, Sanda, Hyogo, 669-1546 Japan

²⁾ 神戸女学院大学 〒662-8505 兵庫県西宮市岡田山4-1 Kobe College, Okadayama 4-1, Nishinomiya, Hyogo, 662-8505 Japan

³⁾ 神小林聖心女子学院 〒665-0073 兵庫県宝塚市塔の町3-113 Tou-no-cho 3-113, Takarazuka, Hyogo, 665-0073 Japan

* Corresponding author: yoshiaki@hitohaku.jp

へ何度も持ち帰る，いわゆる中心場所採餌を行なう管住性ハチ類にとって、里山里地は巢場所とともに繁殖に必要な資源が比較的狭い範囲内で充足できる最も好適な生息環境なのである。

管住性ハチ類は人工的に設置した竹筒にも誘引されて営巣する。この習性を利用して、いろいろな太さの竹筒を束ねたトラップ（竹筒トラップ）でハチ類を簡便に採集・調査することができる。竹筒トラップは従来ハチ類の習性研究に利用されてきたが（岩田，1971；郷右近，1982），橋本らは、竹筒トラップを用いた管住性ハチ類の生息調査手法の確立に取り組み、里山環境の評価指標昆虫としての管住性ハチ類の有用性を明らかにしてきた（橋本・遠藤，1994，1996；遠藤・橋本，1994；池口・橋本・遠藤，1996；須賀・遠藤・坂田・橋本，2001）。本研究では、これらの成果を踏まえて、武庫川流域で竹筒トラップによる管住性ハチ類の生息調査を行い、武庫川流域の里山環境の現状をハチ類の生息状況から考察する。武庫川は、篠山市、三田市、神戸市（北区）、猪名川町、宝塚市、西宮市、伊丹市、尼崎市、大阪府能勢町を流れる全長約 65 km、流域面積約 500 km² の河川である。近年、武庫川流域では大規模なニュータウン開発等が行われてきた（客野，2006）。たとえば、武庫川中流域の三田市を含むエリアで 1976 年とそれ以降の土地利用状況を比較すると、河川の近縁部では森林と農地の減少はほとんど起こっていないが、河川の外縁部では森林と農地の 3 割程度が住宅や商業施設などの建設用地に変化している。また、宝塚市を含む下流域では森林の変化は 2 割ほどであるが、河川の近縁・外縁部とも農地の 6 割程度が住宅や商業施設などの建設用地に変化している。一方、武庫川上流域の篠山市を含むエリアでは、宅地の面積にはほとんど変化が見られず、農地と森林が 9 割以上を占めた良好な里山環境が残されている。こうした土地利用の変化は、武庫川流域の生物の生息環境にも大きな影響を与え、上流域に比べて中・下流域では、里山生物の種多様性の著しい減少が起こっていると考えられる。とくに、昆虫類は小型で移動能力の低いものが多く、自然環境の変化の影響を最も受けやすい動物群の一つである。このため、武庫川流域で里山昆虫の種の消失が加速的に起こっている可能性が高いと推定される。しかし、これまで、流域で陸生昆虫類の調査はほとんど行われていない。

兵庫県は「ひょうご・人と自然の川づくり」基本理念・基本方針（平成 8 年制定）や「武庫川水系河川整備基本方針」（平成 19 年制定）において、河川整備の基本方針として、流域内で種の絶滅を招かないことと流域内に残る優れた「生物の生活空間」の総量を維持することを 2 つの原則として掲げており、河川整備のためにも武庫川各流域での里山昆虫類の多様性の現状を把握するこ

とが求められている。昆虫類はほかの生物群にくらべて種数が膨大であり、また個体サイズが小さいため発見や採集が難しく、昆虫類の種多様性調査には多大な労力や時間が必要になる。しかし、管住性ハチ類は竹筒トラップを設置すれば容易に採集することができる。さらに、管住性ハチ類は典型的な里山昆虫であるだけでなく、さまざまな昆虫を幼虫の餌資源として専門的に狩猟するものが多く、里山昆虫群集における食物連鎖網の高次捕食者の地位にある。また、管住性ハチ類の生息には「幼虫の餌」だけでなく、「成虫の餌」となる花蜜や「育房の材料」となる水苔や松ヤニなどの資源が必要であり、各々のハチ種ごとにそれらの資源の種類も異なっている。このため、管住性ハチ類の多様性は里山昆虫相の豊かさの指標として有用であるばかりでなく、その種組成や生息密度が分かれば、その地域の里山環境の様々な自然度の様相を把握することができる。そこで、本研究では、武庫川の上・中・下流の 3 流域で竹筒トラップによる管住性ハチ類の生息調査を行い、各流域間での管住性ハチ類の多様性の違いを明らかにするとともに、その結果から、各流域での里山環境の現状の評価をおこなった。

調査地の概要

武庫川は上、中流部においてはアカマツ林を主とする森林と農耕地が高い割合を占める田園地域を流れ、下流部では大阪平野に広がる都市部を流れており、流域ごとに土地利用の特徴が大きく異なる。ここでは、その流域ごとの土地利用の特徴と里山環境の自然度の関係を明らかにするために、武庫川流域を上流域（篠山市）、中流域（三田市）、下流域（宝塚市、西宮市、伊丹市、尼崎市）の 3 つの流域に区分した。また、1973 年以降、三田市周辺の中流域では大規模なニュータウン開発等が行われ、その近縁部では森林と農地の減少はほとんど起こっていないが、外縁部では森林と農地の 3 割程度が住宅や商業施設などの建設用地に変化し、現在も造成工事などが継続して進められている。同じ流域内での河川近縁部と外縁部での、こうした急激な土地利用の変化が昆虫の生息場所としての里山環境にどのような違いをもたらすのかを明らかにするために、3 流域区分をさらに河川近縁部と外縁部に分け、両縁部で大きな土地利用の変化がおこっていない流域との比較を試みた。

調査方法

竹筒トラップは、武庫川の上・中・下流域の各河川近縁部と外縁部の 6 区分で 5 つの調査地点を選び（図 1）、1 調査地点には約 10 m × 10 m の範囲内で 5 個の直列式トラップをそれぞれ立ち木に固定して設置した。な

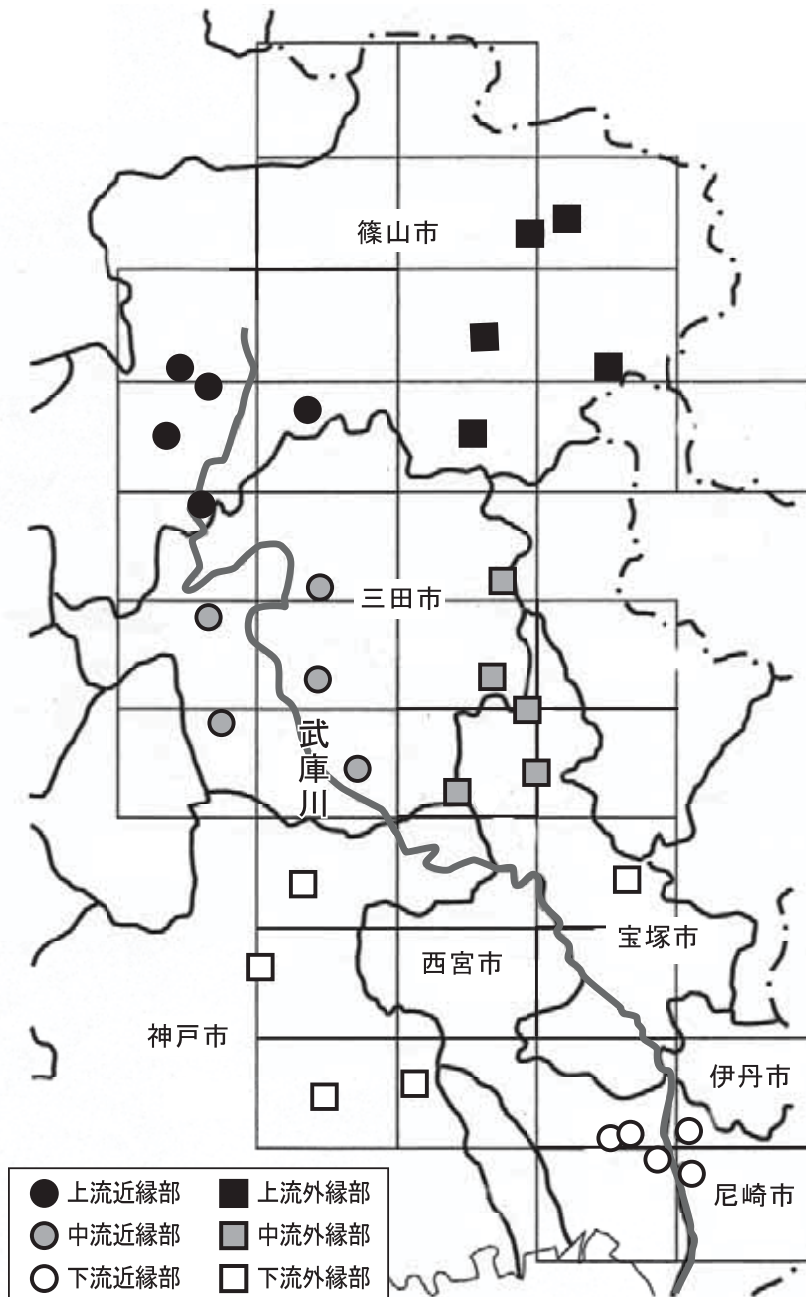


図1 竹筒トラップの設置地点。

お、下流域の河川近縁部については、渓谷部を避けてトラップを平野部に設置したため、尼崎市周辺での調査となっている。トラップは長さ 15 cm の内径の異なる竹筒とヨシ筒（内径 16 mm のメダケ、同 10 mm のメダケ、同 6 mm のメダケ、同 4 mm のヨシ）各 5 本、合計 20 本で構成されたものを用い、これを 1 基とした。トラップの設置は 2002 年 5 月に行い、全体で 30 地点、合計 150 基、総計 3,000 本を設置した。トラップの回収は同年 12 月に行い、橋本・遠藤 (1994)、遠藤・橋本 (1994) の方法にしたがって処理し竹筒内に営巢したハチ類の種組成、筒利用数、育房生産数（産卵・採餌が見られた育房数）などを記録した。

データの解析

出現した管住性ハチ類のデータは流域区分別に集計し、ハチ類の種数、生息期待種数、種組成の類似度を各区分間で比較した。各区分での生息期待種数は、竹筒トラップ 1 基当たりの累積出現種数から Chao 2 の推定法を用いて算出した。種組成の類似度は各区分での出現ハチ類の種在 - 不在データから類似度 (1-Jaccard 共通係数) を求め、Ward 法でクラスター分析をおこなって比較した。さらに、各区分でのハチ類の竹筒利用数、育房生産数の変化を調べるために、両総数の比較とともに、竹筒トラップ 1 基当たりの竹筒利用数と利用が見

られた竹筒 1 本当たりの育房生産数の平均値を求めて Kruskal-Wallis の検定をおこない、その結果、有意な差が検出された場合には Steel-Dwass の多重比較法を用いて、どの区分間で有意な差が見られるのかを検出した。また、各区分で出現が見られたハチ種の竹筒利用数、育房数からは、多様度指数 (Shannon-Wiener の H') と均等度 (Pielou の J') を各区分のトラップ設置地点

ごとに求めて平均値の検定を行い、群集構造の変化を検証するとともに、Bray-Curtis 類似度指数行列に基づく非計量的多次元尺度構成法を用いて群集構造の類似性の座標付けをおこなった。ついで、各区分でのハチ類の生息状況の変化に影響を与えている環境要素を推定するために、出現ハチ類の優占種のトラップ当たりの竹筒利用数と筒当たりの育房生産数を各区分間で比較するととも

表 1 竹筒トラップに営巣が見られた管住性ハチ類とその出現地点数。

| 種名 | 採餌グループ (幼虫の餌) | 下流 | | 中流 | | 上流 | | 総計 |
|---|------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 近縁 | 外縁 | 近縁 | 外縁 | 近縁 | 外縁 | |
| アナバチ科 (Sphecidae) | | | | | | | | |
| アナバチ亜科 (Subfamily Sphecinae) | | | | | | | | |
| ルリジガバチ (<i>Chalybion japonicum</i>) | 徘徊性クモ | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 |
| ミカドジガバチ (<i>Hoplammophila aemulans</i>) | 鱗翅目幼虫 | 1 | 2 | 3 | 0 | 3 | 2 | 11 |
| アルマンアナバチ (<i>Isodontia harmandi</i>) | 直翅目 | 0 | 0 | 1 | 2 | 5 | 3 | 11 |
| キバネアナバチ (<i>Isodontia maidli</i>) | 直翅目 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| コクロアナバチ (<i>Isodontia nigella</i>) | 直翅目 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| ギングチバチ亜科 Subfamily Crabroninae | | | | | | | | |
| オオジガバチモドキ (<i>Trypoxylon malaisei</i>) | 徘徊性クモ | 0 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 9 |
| ジガバチモドキの1種 (<i>Trypoxylon</i> sp1.) | 徘徊性クモ | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 2 | 6 |
| ハナバチ科 (Apidea) | | | | | | | | |
| ハキリバチ亜科 (Subfamily Megachilinae) | | | | | | | | |
| オオハキリバチ (<i>Chalicodoma sculpturalis</i>) | 花粉 | 2 | 1 | 3 | 1 | 3 | 5 | 15 |
| ハキリバチの1種 (<i>Megachile</i> sp.1) | 花粉 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| ツルガハキリバチ (<i>Megachile tsurugensis</i>) | 花粉 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| ツツハナバチ (<i>Osmia taurus</i>) | 花粉 | 0 | 4 | 4 | 2 | 3 | 2 | 15 |
| ツツハナバチの1種 (<i>Osmia</i> sp1.) | 花粉 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 |
| ムカシハナバチ亜科 (Subfamily Colletinae) | | | | | | | | |
| チビムカシハナバチ類 (<i>Hylaeus</i> sp1.) | 花粉 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 |
| ベッコウバチ科 (Family Pompilidae) | | | | | | | | |
| ヒメベッコウ (<i>Auplopus carbonarius</i>) | 徘徊性クモ | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 23 |
| ヒメベッコウの1種 (<i>Auplopus</i> sp1.) | 徘徊性クモ | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 23 |
| コガタヒゲベッコウ (<i>Dipogon bifasciatus</i>) | 徘徊性クモ | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 3 |
| ペレエヒゲベッコウ (<i>Dipogon conspersus</i>) | 徘徊性クモ | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| ヒゲベッコウの1種 (<i>Dipogon</i> sp1.) | 徘徊性クモ | 0 | 0 | 4 | 3 | 2 | 2 | 11 |
| シロオビヒゲベッコウ (<i>Dipogon sperconsus</i>) | 徘徊性クモ | 0 | 1 | 0 | 3 | 2 | 4 | 10 |
| スズメバチ科ドロバチ類 (Family Vespidae) | | | | | | | | |
| オオフタオビドロバチ (<i>Anterhynchium flavomarginatum</i>) | 鱗翅目幼虫 | 5 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 21 |
| フタスジスズバチ (<i>Discoelius japonicus</i>) | 鱗翅目幼虫 | 0 | 2 | 4 | 5 | 4 | 1 | 16 |
| ミカドドロバチ (<i>Euodynerus nipanicus</i>) | 鱗翅目幼虫 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| エントツドロバチ (<i>Orancistrocerus drewseni</i>) | 鱗翅目幼虫 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| チビドロバチの1種 (<i>Stenodynerus</i> sp1.) | 鱗翅目幼虫 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 |

に、幼虫の餌としてなにを採餌するかに基づいて出現ハチ類をグループ分けし、各採餌グループ間で竹筒利用数の割合やトラップ当たりの竹筒利用数の違いを各区分間で比較した。

なお、データ解析には、解析プログラム PRIMER 6.0 (Clarke and Warwick, 1994) を用い、検定には統計ソフト SPSS 16.0 (日本 IBM) を用いた。

結 果

武庫川流域の管住性ハチ類相

武庫川流域 30 箇所に設置した 150 基の竹筒トラップから 4 科 15 属 24 種の管住性ハチ類の出現が確認できた (表 1)。最も出現種数が多かったのは、アナバチ科の 7 種で、ついでハナバチ科とベッコウバチ科が各々 6 種、スズメバチ科 (ドロバチ類) の 5 種の順であった。これらは、幼虫の餌として、1) 直翅目昆虫、2) 鱗翅目昆虫、3) 徘徊性クモ類、4) 花粉を集める 4 つの採餌グループに分類されるハチ類であった。流域全体でのハチ類の総竹筒利用数は 1,007 本、営巣率 (利用筒数 / 設置筒数) は 33.6% で、総育房生産数は 2,035 室であった。ハチ類の内、流域全体で竹筒利用数が多かった上位 3 種はオオフタオビドロバチ (312 本、全竹筒利用数の 31.0%)、アルマンアナバチ (147 本、14.6%)、ヒメベッコウ (102 本、10.1%) であった。育房生産数でも、オオフタオビドロバチ (533 室、全育房生産数の 26.2%)、アルマンアナバチ (289 室、14.2%) が 1 位と 2 位を占めたが、3 位はツツハナバチ (273 室、13.4%) で、ついでヒメベッコウ (250 室、12.3%) が続いた。

出現種数と種組成の変化

流域区分別に出現種数を見てみると、最も種数が多かったのは上流外縁部 (17 種) で、上流近縁部と中流外縁部 (各々 16 種)、中流近縁部 (15 種)、下流外縁部 (10 種)、下流近縁部 (7 種) の順で少なくなり、とくに下流域で種数が著しく少ないことが示された。この下流域での種数減少は、竹筒トラップ 1 基当たりの平均出現種数においても確かめられ、下流域の近縁部と外縁部では上流、中流域と比べて種数が有意に少なくなっていた (表 2)。さらに、各区分に設置したトラップ 1 基当たりの累積出現種数から推定した生息期待種数においても、中流と上流域では 16 種から 20 種のハチ類の生息が推定されたが、下流域での生息期待種数は 8 種から 10 種に大きく低下していることが推定された (表 2)。

ついで、各流域区分で出現が見られた管住性ハチ類の種組成の変化を見るために、クラスター分析を用いて出現ハチ類の種在 - 不在データから各流域区分の類似度 (1-Jaccard 共通係数) を比較し、図 2 に示した。これ

表 2 流域区分別の管住性ハチ類の出現種数、Chao2 による生息期待種数、竹筒トラップ 1 基当たりの出現種数 (平均値 ± 標準誤差)。* 記号は Kruskal-Wallis 検定で有意差があることを (***) : $p < 0.001$), 数値右肩のアルファベットが違う場合は Steel-Dwass の多重比較法で有意差 ($p < 0.05$) があることを示す。

| | | 出現種数 | 期待種数 | トラップ1基当たりの出現種数** |
|----|-----|------|------|--------------------------|
| 下流 | 近縁部 | 7 | 8.4 | 1.38 ± 0.15 ^a |
| | 外縁部 | 10 | 10.2 | 1.70 ± 0.19 ^b |
| 中流 | 近縁部 | 15 | 15.7 | 3.36 ± 0.29 ^b |
| | 外縁部 | 16 | 18.4 | 2.72 ± 0.23 ^b |
| 上流 | 近縁部 | 16 | 19.2 | 3.48 ± 0.32 ^b |
| | 外縁部 | 17 | 18.4 | 2.96 ± 0.18 ^b |

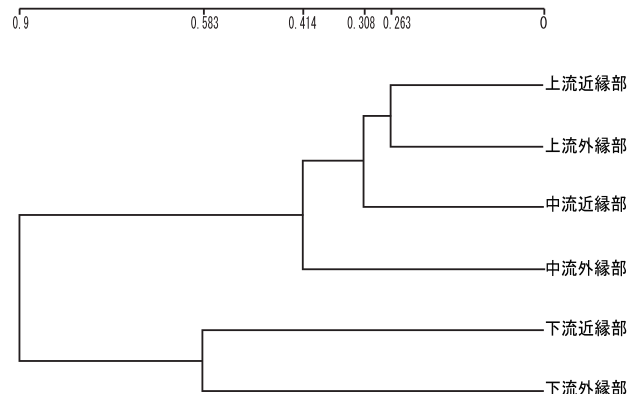


図 2 各流域区分の管住性ハチ類の種組成に基づくクラスター解析の結果。

を見ると、武庫川流域の管住性ハチ類相は下流両縁部と中・上流域の 2 つのクラスターに大別されることが分かる。さらに、中・上流域のクラスター内を見てみると、中流近縁部に対して、その外縁部は上流両縁部と種組成の類似性を低下させていることが示された。

竹筒利用数と育房生産数の変化

表 3 に、流域区分別の総竹筒利用数、総育房生産数、トラップ 1 基当たりの竹筒利用数、利用した竹筒 1 本当たりの育房生産数を示した。竹筒利用数が多かった区分は上流外縁部で、ついで中流近縁部、上流近縁部、下流近縁部、中流外縁部、下流外縁部の順で利用数は低下した。とくに、中流外縁部と下流外縁部ではトラップ当たりの竹筒利用数にも低下が見られ、他の流域間と有意な差が検出された。育房生産数が最も多かった区分も上流外縁部であったが、ついで上流近縁部、中流近縁部、中流外縁部、下流近縁部、下流外縁部の順になり、竹筒利用数とは違って、育房数は上流域から下流域の環境勾配とともに減少する傾向が見られた。筒当たりの育房生産数でも下流外縁部が最も減少を示し、中・上流域の区分と有意な差が検出された。

表3 流域区分別の管住性ハチ類の総竹筒利用数, 総育房生産数, 竹筒トラップ1基当りの竹筒利用数(平均値±標準誤差), 竹筒1本当りの育房生産数(平均値±標準誤差). *記号はKruskal-Wallis検定で有意差があることを(**: p<0.01; ***: p<0.001), 数値右肩のアルファベットが違う場合はSteel-Dwassの多重比較法で有意差(p<0.05)があることを示す.

| | | 総竹筒利用数 | 総育房生産数 | トラップ1基当りの竹筒利用数*** | 竹筒当りの育房生産数** |
|----|-----|--------|--------|-------------------------|------------------------|
| 下流 | 近縁部 | 156 | 213 | 7.42±1.01 | 1.40±0.14 ^a |
| | 外縁部 | 97 | 192 | 3.72±0.55 ^a | 2.43±0.32 ^b |
| 中流 | 近縁部 | 199 | 371 | 7.89±0.93 ^{bc} | 1.94±0.89 |
| | 外縁部 | 169 | 368 | 5.96±0.68 ^{ac} | 2.61±0.23 ^b |
| 上流 | 近縁部 | 192 | 391 | 8.13±0.76 ^{bc} | 2.18±0.19 ^b |
| | 外縁部 | 242 | 500 | 9.83±0.83 ^b | 2.21±0.15 ^b |

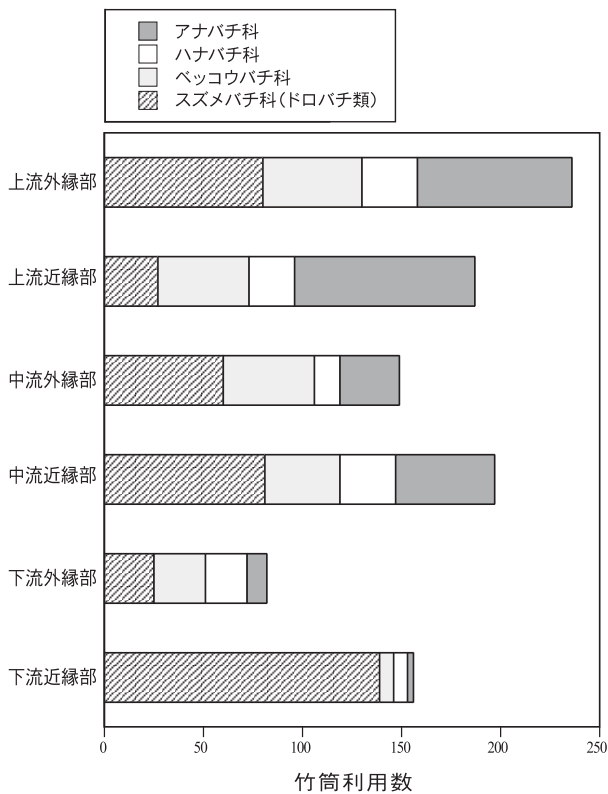


図3 各流域区分の管住性ハチ類の科別の竹筒利用数の割合.

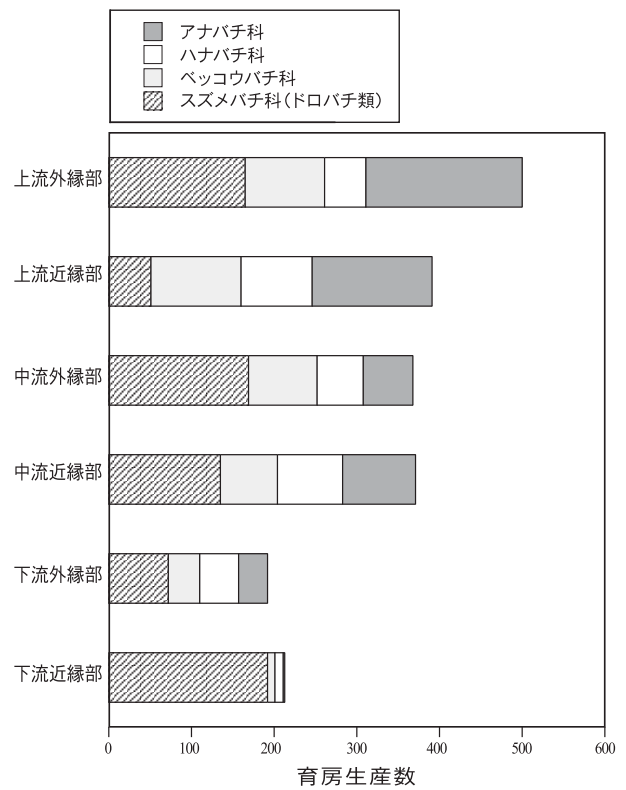


図4 各流域区分の管住性ハチ類の科別の育房生産数の割合.

ついで、流域区分ごとにハチ科別の竹筒利用数の割合、育房生産数の割合を比較した(図3, 4). 竹筒利用数をハチ科別に見てみると、アナバチ科の割合は下流近縁部で著しい減少が見られ、一方、上流両縁部で高い割合が示された。逆に、スズメバチ科(ドロバチ類)は下流近縁部で最も高い割合が見られた。しかし、これはオオフタオビドロバチ1種の竹筒利用数が多かったためで、この区分での本種の竹筒利用数は全利用数の84.6%を占めていた。ハナバチ科とベッコウバチ科の割合は下流外縁部でやや高くなる傾向が見られたが、全区間を通して

大きな偏りは示されなかった。ハチ科別の育房数の割合でも、竹筒利用数と同じような傾向が認められたが、スズメバチ科(ドロバチ類)の割合が下流近縁部だけでなく、中流外縁部でも高くなった。これは、中流外縁部ではオオフタオビドロバチ(15%)だけでなく、フタスジスズバチの育房生産数の割合(31%)が高いためであった。

群集構造の変化

各区分で、調査地点あたりのハチ各種の竹筒利用数と

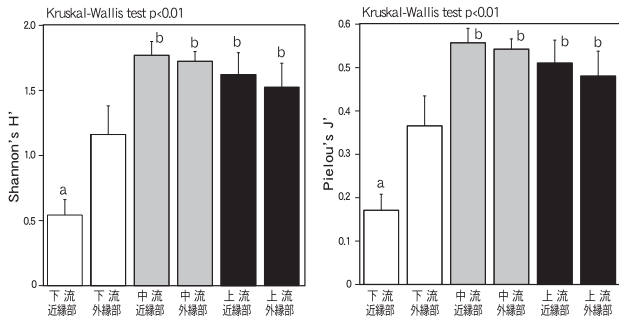


図5 竹筒利用数に基づく各流域区分の管住性ハチ類の多様度 H' 、均等度 J' 。グラフ上のアルファベットが違う場合は Steel-Dwass の多重比較法で有意差 ($p < 0.05$) があることを示す。値は平均値 \pm 標準誤差。

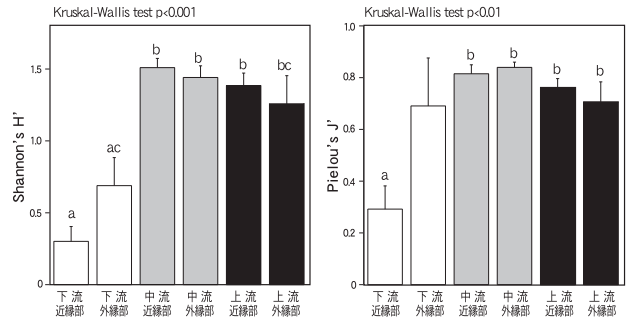


図6 育房生産数に基づく各流域区分の管住性ハチ類の多様度 H' 、均等度 J' 。グラフ上のアルファベットが違う場合は Steel-Dwass の多重比較法で有意差 ($p < 0.05$) があることを示す。値は平均値 \pm 標準誤差。

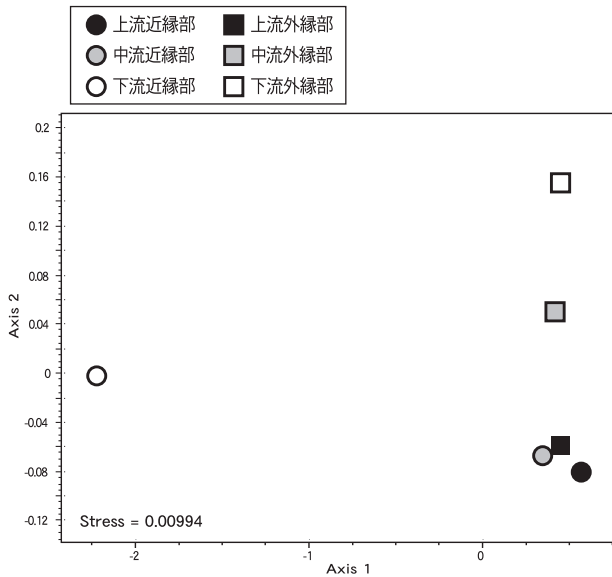


図7 竹筒利用数に基づく各流域区分の管住性ハチ類群集構造の非計量的多次元尺度構成法解析の結果。

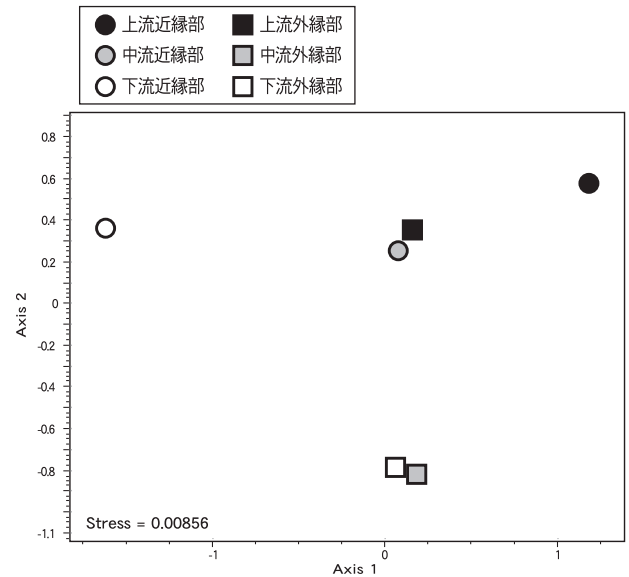


図8 育房生産数に基づく各流域区分の管住性ハチ類群集構造の非計量的多次元尺度構成法解析の結果。

育房数から多様度指数 (Shannon-Wiener の H') と均等度 (Pielou の J') を求め、その平均値を区間で比較した (図5, 6)。竹筒利用数と育房数に基づく両指数はともに、下流両縁部で他の区分と比べて減少する傾向が見られ、竹筒利用数に基づく指数では下流近縁部が多様度、均等度とも有意な流域区間差が検出され、育房数では下流両縁部が多様度に、さらに下流近縁部で均等度においても有意な流域区間差が検出された。一方、中流域と上流域の各区分間では、竹筒利用数、育房数ともに、いずれの指数にも有意な差は認められなかった。

ついで、ハチ類群集構造の類似性に流域区分間で差異があるかどうかを明らかにするために、非計量的多次元尺度構成法を用い、各区分で出現が見られたハチ種の種構成とその竹筒利用数、育房数から群集の類似性の座標付けをおこなった (図7, 8)。その結果、竹筒利用数と育房数に基づく類似性の両方で、下流近縁部は他の区分

から左側に大きく離れてプロットされ、この区分でハチ類群集構造が大きく変化していることが示された。一方、下流外縁部と中流外縁部は近くにまとまってプロットされ、それから離れた位置で、中流近縁部と上流両縁部がまとまりをもってプロットされた。このことから、中・上流域では中流外縁部のハチ群集が他の区分との類似性を低下させていることが分かった。

優占種の営巣パターンの変化

流域全体での竹筒利用総数、育房生産総数で上位を占めたのはオオフトオビドロバチ、アルマンアナバチ、ヒメベッコウ、ツツハナバチの4種であった。これら4種の各区分でのトラップ1基当たりの竹筒利用数を図9に、利用した竹筒1本当たりの育房生産数を図10に示した。これを見ると、優占4種が示す各区分での竹筒利用数や育房生産数の違いには、それぞれで異なるパタ

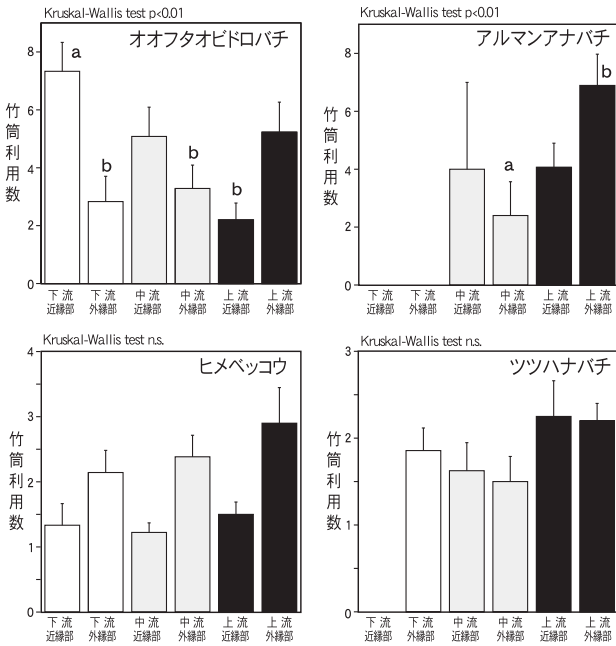


図9 優占4種の各流域区分での竹筒トラップ1基当たりの竹筒利用数。グラフ上のアルファベットが違う場合はSteel-Dwassの多重比較法で有意差(p<0.05)があることを示す。値は平均値±標準誤差。

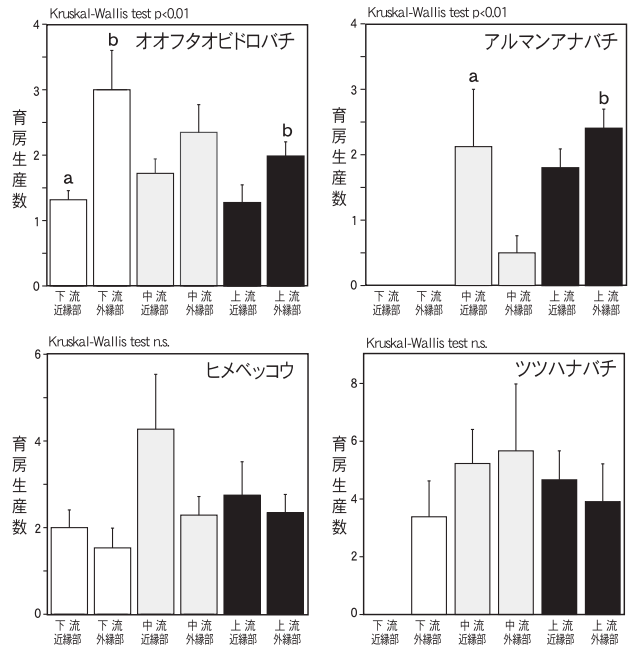


図10 優占4種の各流域区分での竹筒1本当たりの育房生産数。グラフ上のアルファベットが違う場合はSteel-Dwassの多重比較法で有意差(p<0.05)があることを示す。値は平均値±標準誤差。

ーンがあることが分かる。オオフトオビドロバチは全区間で出現が見られたが、1基当たりの竹筒利用数は下流近縁部で著しく多くなり、他の区間と有意な差が検出された。しかし、竹筒1本当たりの育房生産数を見ると、下流近縁部で逆に全区間中で最も少なく、この区分で竹筒の利用率は高いが、一本の竹筒には少数の育房しか生産できなかったことが示されている。アルマンアナバチは中流域と上流域だけで出現が見られたが、中流外縁部では竹筒利用数と育房生産数の両方に大きな低下が見られ、上流域と有意な区間差が検出された。ヒメベッコウもオオフトオビドロバチと同じく、全区間で出現が見られたが、トラップ当たりの竹筒利用数に流域間で有意な差は見られなかった。また、竹筒1本当たりの育房生産数も、中流近縁部で他の区間よりも多くなる傾向が見られたが、有意な区間差は検出されなかった。ツツハナバチは、下流近縁部でのみ出現が見られなかった。本種のトラップ当たりの竹筒利用数、筒当たりの育房生産数とも有意な区間差は検出されなかったが、中流両縁部で竹筒利用数は少なくなり、逆に筒当たりの育房生産数はこの流域区分で多くなる傾向が見られた。

採餌グループの構成変化

武庫川流域で出現が見られた管住性ハチ類を、幼虫の餌として1)直翅目昆虫,2)鱗翅目昆虫,3)徘徊性クモ類,4)花粉を集める4つの採餌グループに分類し、流域区分ごとに各採餌グループの竹筒利用数の割合、ト

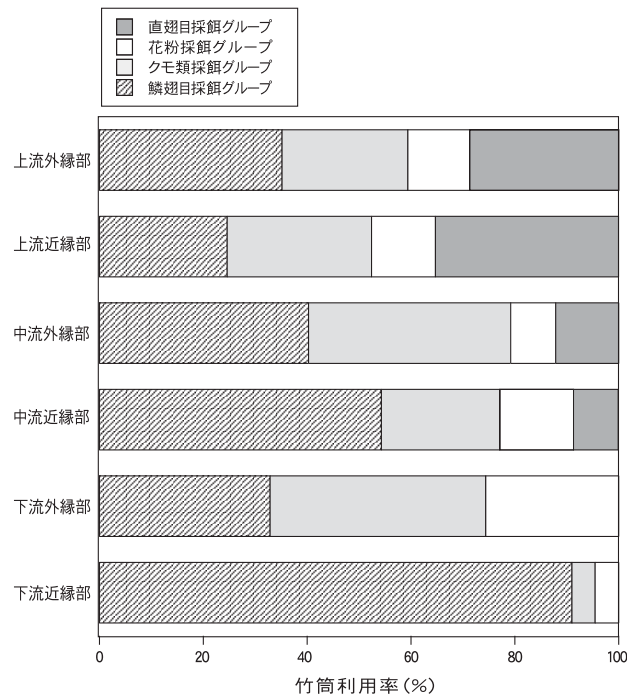


図11 各流域区分での採餌グループ別の竹筒利用数の割合。

ラップ1基当たりの竹筒利用数、調査地点あたりの竹筒利用数から求めた均等度(PielouのJ')を比較した(図11,12,13)。竹筒利用数の割合を採餌グループ別に見てみると、直翅目採餌グループは下流域で出現がなく、出現が見られた中流域と上流域では、上流域で高い竹筒利用数の割合を示した。鱗翅目採餌グループは下流

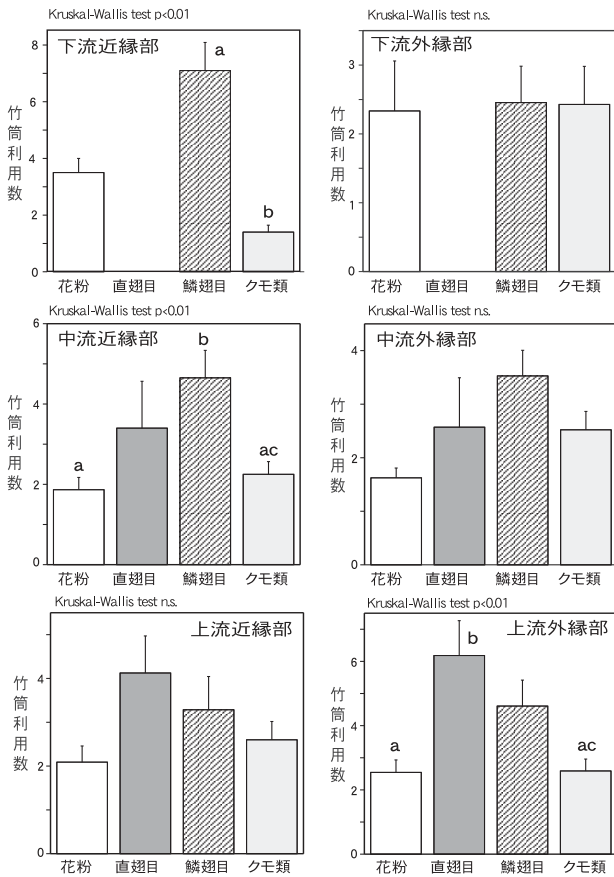


図 12 採餌グループの各流域区分での竹筒トラップ1基当たりの竹筒利用数。グラフ上のアルファベットが違う場合は Steel-Dwass の多重比較法で有意差 ($p < 0.05$) があることを示す。値は平均値 ± 標準誤差。

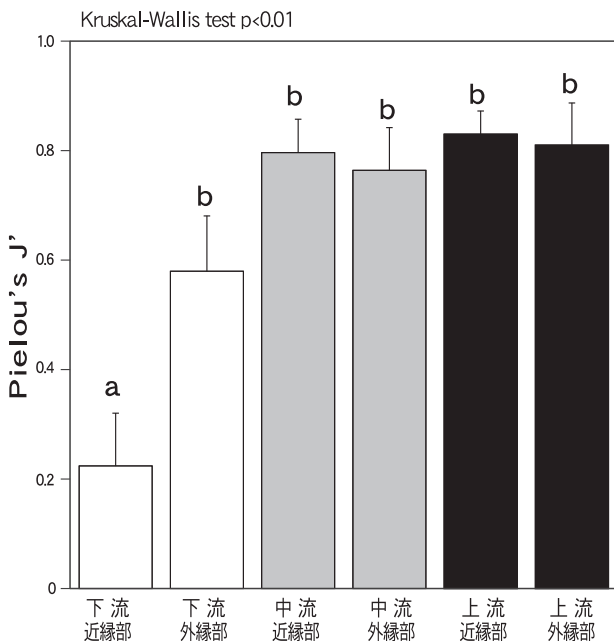


図 13 竹筒利用数に基づく各流域区分での採餌グループの均等度 J' 。グラフ上のアルファベットが違う場合は Steel-Dwass の多重比較法で有意差 ($p < 0.05$) があることを示す。値は平均値 ± 標準誤差。

近縁部と中流近縁部で高い竹筒利用数の割合を示し、とくに、下流近縁部では全体の9割がこのグループで占められた。クモ類採餌グループは下流外縁部と中流外縁部で高い竹筒利用数の割合を示し、花粉採餌グループは下流外縁部で高い割合を示した。この傾向は、各採餌グループのトラップ当たりの竹筒利用数でも認められ、とくに、下流近縁部と中流外縁部で鱗翅目採餌グループの竹筒利用数に、また、上流外縁部で直翅目採餌グループの竹筒利用数に他の採餌グループと比べて有意な差が検出された。各採餌グループの均等度 (Pielou の J') は下流近縁部で最も低く、次いで下流外縁部が低くなり、両区分では中・上流域と有意な差が検出された。中流域と上流域の区分間では有意な差は検出されなかったが、両流域では中流外縁部で最も低い均等度が見られ、上流近縁部で、他の区分との差は大きくなかったが、最も高い均等度が示された。

考 察

本調査では、武庫川流域を下流・中流・上流域の河川近縁部と外縁部に分け、各区分での管住性ハチ類の生息状況を比較した。その結果、下流域の両縁部では出現種数から推定した生息期待種数と竹筒トラップ当たりの平均出現種数においても中・上流域と比べて大きな減少が認められた。また、種構成でも中流域と上流域の両縁部は高い類似性を示したが、下流両縁部とは大きな違いが見られることが分かった。さらに、竹筒利用数と育房生産数に基づく多様度指数と均等度においても、下流両縁部では中・上流域と比べて有意な減少が検出された。武庫川流域の土地利用状況には、森林と農地が高い割合を占める中流・上流域と、住宅や商業施設などの建設用地が高い割合を示す下流域という顕著な違いが見られるが (客野, 2006), 管住性ハチ類の種多様性も下流域と中・上流域で大きく異なっていることが明らかになった。

流域中で管住性ハチ類の種多様性の著しい低下が見られた下流域では、その竹筒利用率や育房生産性にも中流・上流域に比べて大きな減少が見られた。とくに、その外縁部では竹筒利用数、育房生産数ともに全区間で最も少なくなっており、トラップ1基当たりの平均竹筒利用数と竹筒1本当たりの平均育房生産数においても他流域と比べて有意な減少が確認された。どれだけの竹筒が利用されるかは、主として、トラップ設置地点で営巣場所を探しているハチ類の個体数が関係しており、どれだけの育房数が生産されるかは、その周辺の利用可能な餌資源などの量が関与していると考えられる (遠藤・橋本, 1994; 池口・橋本・遠藤, 1996)。下流外縁部で両数に著しい減少が見られたことは、この区分で営巣場所の消失が起

こっており、巣を探す親バチの個体数が減少しているだけでなく、増殖率の低下をもたらす餌資源量等の減少も起こっていることを示唆している。下流近縁部でも、その外縁部と同じく育房生産数、筒当りの育房生産数は中流・上流域と比べて著しく減少を示したが、竹筒利用数、トラップ当りの竹筒利用数は中流外縁部よりも多かった。しかし、中流外縁部とは違い、下流近縁部での竹筒利用数の8割強はオオフトオビドロバチ1種が利用したものであった。さらに、この区分でのオオフトオビドロバチの竹筒1本当たりの育房生産数を見ると全区間中で最も少なく、竹筒の利用率は高いが一本の竹筒には少数の育房しか生産できなかったことが示されている。管住性ハチ類では餌資源等の条件が悪い場所ほど営巣後の定着率が低下し、一本の竹筒に少数の育房だけを生産しては途中で放棄し、別の竹筒に再営巣を繰り返すことが知られている(市野, 1992; 遠藤・橋本, 1994)。オオフトオビドロバチは管住性ハチ類の中でも大型で強い飛翔力を持ち、営巣場所を探索する能力が高いだけでなく、餌であるメイガ類の幼虫を空中運搬できるので、営巣場所と採餌場所になる樹林地が離れて点在するような環境下でも出現が見られるハチ種である(橋本・遠藤, 1994; 遠藤・橋本, 1994; 池口・橋本・遠藤, 1996; 須賀・遠藤・坂田・橋本, 2001)。下流近縁部で中流外縁部よりも多い竹筒利用数が見られたのは、強い飛翔力をもつ本種が一本の竹筒に少数の育房しか生産できず、営巣放棄と再営巣を繰り返した結果である可能性が高く、むしろ、この区分でも営巣場所や餌資源量の消失が起こっていることを示していると考えられる。これらのことから、下流両縁部での著しい土地利用の改変は、管住性ハチ類の営巣場所や採餌場所などの著しい消失をもたらし、その結果、この区域で営巣活動をするハチの個体数や増殖率に大きな減少をもたらしていることが推察される。そのような環境下ではハチ類の絶滅も起こりやすくなり、オオフトオビドロバチのような点在化した営巣環境でも生息できるハチ種のみが残されることになる。中・上流域にくらべて、下流域で見られた出現種数や種構成の類似度の著しい減少、多様度の大きな低下も、この区分でのハチ類の生息場所としての環境の劣化を示唆していると思われる。

一方、武庫川流域で良好な自然環境が維持されていると考えられる中流域と上流域の区分間では、管住性ハチ類の出現種数や多様度に大きな違いは見られなかった。しかし、中流域の外縁部で竹筒利用数には大きな減少が認められ、トラップ当りの竹筒利用数でも上流域と比べて有意な減少が検出された。中・上流域でのハチ類科別の竹筒利用数の割合を見てみると、中流外縁部でアナバチ科とハナバチ科とくに減少が起こっていることが分かる。さらに、トラップ1基当たりの竹筒利用数をアナ

バチ科の優占種であるアルマンアナバチやハナバチ科の優占種であるツツハナバチで見ると、両種の利用数は中流外縁部で最も少なくなっていた。一方、スズメバチ科(ドロバチ類)やベッコウバチ科では、中流外縁部で中・上流域の他の区間と比べて竹筒利用数の割合に減少は見られず、スズメバチ科(ドロバチ類)の優占種オオフトオビドロバチとベッコウバチ科の優占種ヒメベッコウのトラップ当りの竹筒利用数でも中流外縁部でとくに減少は見られなかった。このように、中流外縁部で特定のハチ種群に竹筒利用数の低下が認められたことは、この区間で、それらの営巣活動に影響をあたえる特定の環境や資源などに消失が起こっている可能性を示唆している。たとえば、中流外縁部で著しい竹筒利用数の減少が認められたアルマンアナバチは幼虫の餌として直翅目昆虫を集め、ミズゴケ類を使って育房室の仕切り壁をつくるハチ種である。本種の出現には、農地や森林などの緑地環境とミズゴケ類の供給源となる環境が混在する生息場所が必要で、そのどちらか一方の環境だけが失われても営巣活動は制限されてしまうことになる。武庫川中流域の外縁部では、近年になってニュータウン開発などが進み、農地面積の3割程と森林面積の2割程が主に建設用地に造成されるなど、中・上流域で土地利用に変化が起こっている区分である(客野, 2006)。総量としての緑地面積の減少は少なくとも、ニュータウン開発では周囲の河川や湖沼などが住宅地への幹線道路として造成されることが多く、実際、武庫川中流域では河川などの水辺面積の10%程度が近年の造成で失われている。この区分では、水辺などが混在する環境の多様性が失われている可能性があり、それがアルマンアナバチの竹筒利用数減少に現れていると推測される。一方、中流外縁部で竹筒利用数の減少が見られなかったヒメベッコウは小型のクモ類を狩り、ドロで筒内に育房をつくる習性を持ち、市街地の社寺林のような場所でも、ある程度の樹林面積が残されていれば生息が可能な種である(橋本・遠藤, 1994; 遠藤・橋本, 1994)。このように、管住性ハチ類の出現には、環境の空間スケールだけに影響を受けるものから、環境の混在度に影響を受けるものまで、土地利用のパターンと多様な関係が見られ(池口・橋本・遠藤, 1996)、緑地面積など個々の環境が比較的残されていても、パッチとしての環境多様性が減少すれば、ハチ類の生息場所としての好適性は低下する。中流外縁部では、各種の竹筒利用率や育房生産性に基づく群集構造の類似性でも、中流近縁部や上流両縁部とは大きく変化していることが示されており、この区間で全体としては高いハチ類の多様性が見られても、その群集構造に変化をもたらす環境の多様性の減少が起こっていることを強く示唆している。

上記の考察から、武庫川流域で管住性ハチ類の多様性

とその生息場所として良好な環境が維持されているのは、中流近縁部と上流域の両縁部であることが分かったが、それでは、この3つの区分中、どの区分がハチ類の生息環境として最も高く評価されるのだろうか。この3区分は種組成と各種の竹筒利用率、育房生産性に基づく群集構造で高い類似性を示したので、ハチ類の分類学的構成ではなく、採餌グループの組成変化に基づいて、その評価をおこなってみた。武庫川流域で出現が見られた管住性ハチ類は、幼虫の餌として1)直翅目昆虫、2)鱗翅目昆虫、3)徘徊性クモ類、4)花粉を採餌する4つのグループに分類される。下流両縁部ではこの4つの採餌グループの内、直翅目昆虫を餌とするハチ類の出現は見られず、すべての採餌グループの出現が見られたのは中流と上流域の両縁部であった。さらに、この4つの採餌グループ別の竹筒利用数とトラップ1基当たりの竹筒利用数を中流と上流域の各区分で見ると、中流域の両縁部では、鱗翅目採餌グループやクモ類採餌グループの利用総数の割合が顕著に高く、トラップ1基当たりの利用数でもこれらの採餌グループの利用数が有意に多いことが検出される。一方、上流域の両縁部では竹筒利用数に特定の採餌グループの大きな偏りは見られなかったが、トラップ当たりの竹筒利用数では、その外縁部で直翅目採餌グループの利用数が有意に多いことが検出された。採餌グループの竹筒利用数から見ると、中流近縁部と上流両縁部のなかで、竹筒利用総数も多く、異なる餌を必要とするハチ類の利用数に偏りも見られない区分は上流近縁部だけであることが分かる。このことは、各採餌グループの竹筒利用数に基づく均等度の比較でも認められた。一般に、昆虫類では餌資源などの多様性が高く、それらの総量が多いほど、その場所に出現する昆虫類の多様度と個体数が豊富になることが知られている(Yamamoto et al., 2007)。上流近縁部で管住性ハチ類の高い種多様性が見られるだけでなく、異なる採餌グループの良好な生息状況が見られたことは、この区分でハチ類の営巣環境や餌資源が質的に最も良好な状況で維持されていることを示していると考察される。

本研究では、管住性ハチ類の生息状況から、武庫川流域の環境評価を試み、その結果、ハチ類の生息環境としては上流域の近縁部が最も評価が高く、下流域両縁部が最も評価が低いことを明らかにした。また中流域の外縁部では、ニュータウン開発などで、ハチ類の生息場所としての環境の多様性が失われつつある可能性を示した。管住性ハチ類は典型的な里山里地昆虫であり、それらの生息状況から見た環境評価は、その地域での里山環境の変化を示していると考えられる。武庫川流域で良好な里山環境を保全していくためには、上流域での大きな土地利用の改変を防ぐだけでなく、中流域で環境の多様性を復元する手立てを進めて行く必要があるだろう。

謝 辞

本研究は、兵庫県立人と自然の博物館総合共同研究「武庫川」の一環として実施したものであり、博物館の諸氏にはさまざまな助力と指導をいただいた。また、管住性ハチ類の研究方法については、東北学院大学の郷右近勝夫氏に有益なご教授をいただいた。これらの方々に、深く感謝します。

要 旨

本研究では、武庫川流域を下流・中流・上流域の近縁部と外縁部に分け、竹筒トラップを用いて各区分での管住性ハチ類の調査を行い、各流域間での管住性ハチ類の多様性の違いを明らかにするとともに、その違いから各流域での里山環境の現状の評価をおこなった。その結果、ハチ類の生息環境としては上流域の近縁部が最も評価が高く、下流域両縁部が最も評価が低いことが明らかになった。また、中流域の外縁部では、ニュータウン開発などで、ハチ類の生息場所としての環境の多様性が失われつつある可能性が示唆された。管住性ハチ類は典型的な里山里地昆虫であり、それらの生息状況から見た環境評価は、その地域での里山環境の変化を示していると考えられる。武庫川流域で良好な里山環境を保全していくためには、上流域での大きな土地利用の改変を防ぐだけでなく、中流域で環境の多様性を復元する手立てを進めて行く必要があると考えられる。

文 献

- Clarke, K. R. and Warwick, R. M. (1994) Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. Plymouth Marine Laboratory, Plymouth, 144 p.
- 遠藤知二・橋本佳明(1994)借坑性ハチ類の竹筒トラップの利用様式：トラップ間距離と口径の影響。人と自然，4，71-79.
- 郷右近勝夫(1982)ススキの枯茎中に営巣するハチ類の生態。昆虫と自然，17，2-6.
- 橋本佳明・遠藤知二(1994)三田市フラワータウンとその周辺地域の借坑性カリバチ・ハナバチ類相：竹筒トラップ調査による地域環境の評価。人と自然，4，63-70.
- 橋本佳明・遠藤知二(1996)管住性ハチ類からみたニュータウンの環境形態とタウン内残存林のビオトープとしての活用。人と自然，7，65-71.
- 池口 仁・橋本佳明・遠藤知二(1996)確立モデルを用いた管住性ハチ類繁殖可能性の可視化。人と自然，7，89-96.
- 市野隆男(1992)ドロバチ類の個体群動態に関する比較生態学的研究。京都大学博士論文，324 p.
- 岩田久二雄(1971)本能の進化：蜂類の比較習性学的研究。眞野

書店, 565 p.

客野 尚志 (2006) 武庫川流域の土地利用と水系の変遷. 江崎保男 (編), 武庫川散歩. 人と自然特別号, 2, 91-101.

須賀 丈・遠藤知二・坂田宏志・橋本佳明 (2001) 竹筒トラップをもちいた管住性ハチ類の調査による生態影響評価手法の開

発. 長野県自然保護研究所紀要, 42, 23-33.

Yamamoto, N., Yokoyama, J., and Kawata, M. (2007) Relative resource abundance explains butterfly biodiversity in island communities. Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 104, 10524-10529.

(2011年 8月 2日受付)

(2011年 10月 13日受理)

コンクリート三面張り河川における生息場所不均一性と 底生動物の群集構造の関係

佐々木宏展^{1) 2) *}・大澤剛士^{1) 3)}・久加朋子^{1) 4)}・前田知己^{1) 5)}・石田裕子^{1) 6)}・
清水洋平¹⁾・三橋弘宗^{1) 7) 8)}

Effects of habitat heterogeneity on benthic macroinvertebrate assemblages in a concrete-lined urban stream

Hironobu SASAKI^{1) 2) *}, Takeshi OSAWA^{1) 3)}, Tomoko KYUKA^{1) 4)}, Tomoki MAEDA^{1) 5)},
Yuko ISHIDA^{1) 6)}, Yohei SHIMIZU¹⁾, and Hiromune MITSUHASHI^{1) 7) 8)}

Abstract

We investigated relation between micro-habitat heterogeneity and the benthic macro-invertebrates community at a concrete-lined urban stream, Ikejiri River that flows through Sanda City, Hyogo Prefecture, Japan. We sampled benthic macroinvertebrates with quantitative method and measured environmental factors such as vegetation cover ratio, depth, river-bed substrate subdividing the micro-habitat into three types, that with vegetation cover, completely concrete cover and artificial small pool. Fifty taxa were recognized and the richness was the highest in the first type and the lowest in the third-type. The effects of the vegetation cover ratio for the number of taxa in each site by using Piecewise linear regression analysis showed that the richness was unexceptionally high more than 8% in the threshold value for the ratio against lower richness in less than 8%. We also performed the DCA (Detrended Correspondence Analysis) to make clear the ordination of the benthic assemblages. Ordination plot by site-score showed clearly different relative positions of three micro-habitat types. Correlation analysis between first axis of DCA and the environmental factors indicated positive relation with depth and negative with the vegetation cover ratio in the first axis. Ordination plot by species-score resulted the appearance of diagnostic indicator species to each habitat type. Our results revealed benthic community structure varied within partial instream habitat types, and suggested that small scale and local restoration such as by recovering vegetation cover and by setting up a small artificial pool might be effective tools even in a concrete-lined urban stream.

Key word: concrete-lined stream, macroinvertebrates, vegetation cover, habitat heterogeneity, urban stream restration

¹⁾ 水辺のフィールドミュージアム研究会 〒669-1546 兵庫県三田市弥生が丘6丁目 Working team of field museum in wetland ecosystem; Yayoigaoka 6, Sanda, Hyogo, 669-1546 Japan

²⁾ 摂津市立第二中学校 〒566-0054 大阪府摂津市鳥飼八防2丁目1番1号 Settsu Daini junior high school; Torikai-hatibou 2-1-1, Settsu, Osaka, 566-0054 Japan

* Corresponding Author: sasa31312002@yahoo.co.jp

* その他の共著者所属は文末に示す。

はじめに

コンクリート三面張り護岸は、施工の簡便性と安全性、経済性の面で優れるため、主に河床勾配が大きい都市部の中小河川において広く施工されてきた工法である（玉井 1993）。この工法では、川底は均質かつ平坦化され、流速や水深の変化はほとんど生じない。さらに、川底をコンクリートで固めるために、河床間隙は消失する。直線化された区間では土砂堆積も起こり難いため、植生が発達することは少ない。その結果、自然河川に比べると、物理環境の多様性に乏しく、それに呼応して水生生物の多様性が低下することが懸念されている（島谷 1994、金澤ほか 2006）。

近年になって、河川法の改正に伴って環境対策や多自然型川づくりの推奨により、コンクリート三面張り護岸が施された河川（以下、三面張り河川とよぶ）を再改修して、自然状態の流路を再生することが、いくつかの川で進められている。例えば、岩田（1994）は、魚類の生息場所を再び創出するために、低水路を蛇行させて、瀬や淵の造成を行った。豊島ら（1996）は、河床および河岸がコンクリートの連結ブロックによって固められ、直線化された小河川において、連結ブロックを除去し、木製床止工の設置による魚類群集の生息場所再造成を行った。これらのように、三面張り河川の再改修が可能な場所では、自然再生を行うことが可能である。しかし、多くの場合、川と隣接して住宅地や道路、農地が立地し、用地取得や治水上の安全面確保に課題があるため、再改修は容易ではない。現実的には、三面張り河川を再改修するとしても、現在の流路と河床を著しく改変しない対策を立てざるを得ない。三面張り河川において、現状の河川形状を維持しつつ、生息場所の復元や水生生物の回復を効率的に促進するための知見を得るには、このような区間において水生生物の生息状況を把握し、辛うじて多様な水生生物が生息可能な微生息場所の条件を明らかにすることが必要である。

三面張り河川であっても、わずかながら落差や土砂堆積、水際植生、凹みなどは存在するが、こうした微生息場所条件と水生生物の対応関係はもちろんのこと、三面張り河川における水生生物群集に関する知見は、極めて乏しい。先行研究として、コンクリート基質と自然基質の底生動物群集を比較した研究はあるが（金澤ほか 2006）、都市における三面張り河川を対象とした研究ではない。国内では、都市の三面張り河川の流程内における微細生息場所や物理的環境の不均一性と水生生物群集の関係に着目した研究は皆無である。

一般的に、水生昆虫に代表される底生動物は微細な物理環境の変化に鋭敏に反応を示しやすい（谷田 2010）、三面張り河川内においても人為的あるいは自然

的な不均一性に対しても、群集構造が応答することが予想される。もし、三面張り河川内における微生息場所の差異に対して、底生動物の応答特性や指標性を把握できれば、人為的な手段によって微生息場所の物理環境条件を創出するために必要な基礎的情報を得ることができる。そこで、本研究では、兵庫県三田市の都市郊外を流れる三面張り河川において、流程内に形成された微生息場所の不均一性および物理環境条件と底生動物の群集構造との対応関係について調査し、本研究の評価結果に基づいて、三面張り河川において実現可能な小規模な自然再生の方策について議論する。

方 法

調査地概要

底生動物および河川の物理環境に関する調査は、梅雨以降の比較的規模の大きな出水時期を避けるため、2008年6月8日に兵庫県南東部をながれる武庫川水系池尻川にて行った。池尻川は三田市のフラワータウン北部に位置し、全長約2.7kmの小規模な砂防河川である。この河川は、80年代前半の大規模ニュータウン開発に伴った流下能力の向上対策として、河道の直線化と拡幅、側壁のコンクリート護岸および河床根固め工による河川改修が行われた。丘陵地斜面と隣接する河川の右岸側は、部分的に二次林が残存しており、左岸側の大半は農地及び住宅地として利用されている（Fig.1）。池尻川の上流部は、森林に囲まれた丘陵地に端を発して、一度ため池に貯留されてから流出し、コンクリート三面張りの流路のみを経て、調査地に達しているため、自然の河床区域からの生物相の供給は皆無である。調査地は、視覚的に、明らかに植生が定着している区間や利水のための凹みを有する区間など、微生息場所の違いが確認できた。また、河道内の植生や土砂堆積の対策については、少なくとも、ここ調査実施の3年前からは行われていない。

野外調査及び室内処理

底生動物の調査は、10箇所の調査区を設けて、区間ごとに単位時間（5分間前後）を定めた定量採集を行った。調査区は目視によって、1）施工後の時間経過ともない両岸の水際にまとまった植生の定着が見られる区間（Fig.2a）、2）水際に植生が点在するもののあまり定着がみられない区間（Fig.2b）、3）河床の凹み（利水施設によって生じる淵）を有する区間（Fig.2c）に区別してそれぞれ均等に選定した。底生動物は、開口部16×24cmのハンドネットを用いて採取し、得られたサンプルは75%エタノール溶液で保存した。サンプルは実験室に持ち帰った後に、実体顕微鏡下で選別し、可能な限り下位の分類群まで同定を行い、分類群ごとに個

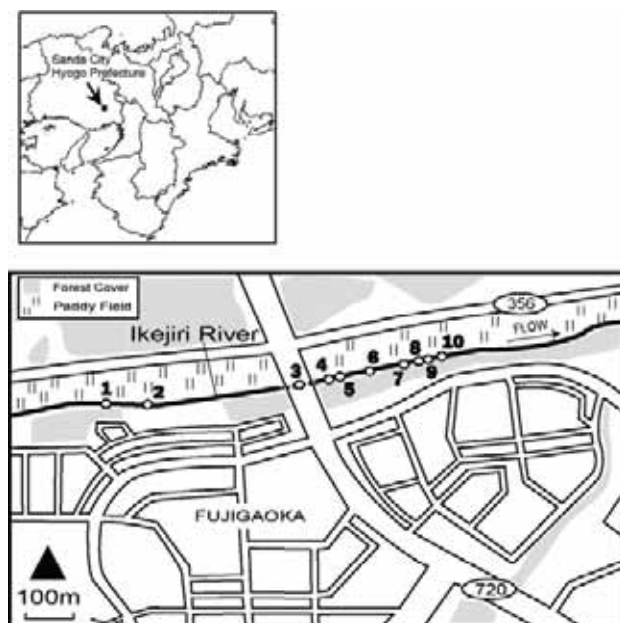


Fig.1 Study area and sampling sites in Ikejiri River in Mukogawa basin. Circles of Map below show the sampling sites.

図1 武庫川水系池尻川の調査地概要（地図上の印の1～10はサンプリングサイトを示す。）

体数を計数した。

環境要因は、各調査区において水深・植被率・川幅・底質の4項目について計測した。植被率(%)は、横断方向の植生幅/川幅×100として計測した。調査区ごとの計測値をTable1に示した。また、本研究では、区間ごとに水際部の植被率を10%以上の植生の定着が見られた区間を植生区、10%未満をコンクリート区、凹み(水深10cm以上)が造成されている区間を淵

造成区と定義した。その結果、St.1, St.2, st.6を植生区、St.7, St.9, St.10をコンクリート区、St.3, St.4, St.5, St.8を淵造成区として区分した(Table 1)。

統計解析

植被率と底生動物の分類群数との関係性および閾値応答の有無を検討するために、ポワソン分布をリンク関数としたピースワイズ回帰分析(Piecewise linear regression)を行った。ピースワイズ回帰分析は、傾きが異なる2本の回帰直線を当てはめることで、環境応答が急激に変化する閾値(Break-Point)を検出することができる方法である(Mathieu *et al.* 2007)。

次に、野外調査によって得られた調査サイトごとの種組成データに基づいて、除歪対応分析(Detrended Correspondence Analysis; 以下DCA)により地点および分類群について序列化した。この際、偶然に出現した分類群による歪みを回避するため、全サイト合計で1か所しか出現しなかった分類群は解析対象から除いた。解析には、単位時間あたりの個体数として標準化した後、定数1を加え、等分散性、正規性を図るため、自然対数変換を行った値を用いた。DCAの結果に基づき、底生動物の群集構造に影響を与える環境要因を検討するため、DCA第1軸および第2軸の固有値と植被率・川幅・水深との相関関係(ピアソンの相関係数)を計算した。

すべての統計解析は、R2.41(The R development core team, <http://www.r-project.org>)を利用し、ピースワイズ回帰分析は、パッケージ segmented (Muggeo 2011)を用いた。また、DCA(Hill 1979)は、パッケージ vegan (Oksanen 2011)を用いた。

Table 1. Summary of investigation sites. Habitat type was subdivided into WV(with vegetation cover area), AP(artificial small pool area) and NV(no vegetation cover area).

表1 調査地の物理環境の概要。ハビタットタイプは、WV(植生あり)、AP(凹地)、NV(植生なし)の3つに区分した。

| Site | Habitat type | Vegetation cover (%) | substrate | Width (m) | Depth (cm) |
|------|--------------|----------------------|-----------|-----------|------------|
| 1 | WV | 35.6 | Concrete | 3 | 2 |
| 2 | WV | 33.4 | Concrete | 2.8 | 3 |
| 3 | AP | 0 | Gravel | 4.1 | 20 |
| 4 | AP | 0 | Gravel | 3.7 | 15 |
| 5 | AP | 0 | Gravel | 4.2 | 34 |
| 6 | WV | 12.3 | Concrete | 4.7 | 4 |
| 7 | NV | 5 | Concrete | 4.4 | 3 |
| 8 | AP | 0 | Gravel | 5.9 | 31 |
| 9 | NV | 2.9 | Concrete | 5.1 | 2 |
| 10 | NV | 2.8 | Concrete | 5.1 | 2 |



Fig.2 Typical habitat type of Ikejiri River; a) vegetation cover area, b) no vegetation cover area, c) artificial small pool area.

図2 目視により選定した各生息場所タイプ。a) 植生区（施工後の時間経過にともない両岸の水際にまとまった植生の定着が見られる区間）、b) コンクリート区（水際に植生が点在するものあまり定着がみられない区間）、c) 淵造成区（河床の凹み（利水施設によって生じる淵）を有する区間）。

結果

本研究では、全調査区を対象として 50 分類群の底生動物が採取された (Table3)。各調査区の種類群数は、植生区で 32 から 34、コンクリート区で 18 から 31、淵造成区で 15 から 22 であった。底生動物の種類群数と植被率に関する散布図とピースワイズ回帰分析の結果を Fig 3 に示す。底生動物の種類群数は、植被率が低い場合には低く、約 10% 以上になると一定の高い値となった。ピースワイズ回帰分析の結果、植被率に対する底生動物の種類群数の応答に関する閾値 (break-point) は 8.54 ± 4.89 SD (%) であった。回帰直線からも、植被率が 8.54 (%) を超えると、傾きはほぼ一定の値で、大きな増減傾向は確認できなかった。

底生動物群集による調査区ごとの DCA の結果を示す (Fig.4A)。固有値は、第 1 軸が 0.247、第 2 軸が 0.128 であった。第 3 軸は、値が小さく群集構造に関する説明力が乏しいものと判断したので、以下の分析では、第 1 軸、第 2 軸のみ利用して、サイトスコアの散布図を示した。第 1 軸の値は、St.1、St.2 で値が小さく、St.6、St.7、St.9、St.10 で中程度の値を示し、St.3、St.4、St.5、St.8 で値が大きかった。第 2 軸の値は、St.8 で大きく、St.3、St.4、St.5 で小さい値を示した。

今回の調査により得られた DCA の種スコアの散布図を示す (Fig.4B)。DCA 第 1 軸の値は、シオカラトンボ (*Orthetrum albistylum speciosum*) やオオシオカラトンボ (*Orthetrum triangulare melania*)、ハグロトンボ (*Calopteryx atrata*)、チビヒゲナガハナノミ (*Ectopria opaca opaca*) などが小さい値を示した。全調査区で採集されたエリユスリカ亜科 (*Orthocladiinae* spp.) および、一か所を除く全調査区で採集されたサホコカゲロウ (*Baetis sahoensis*)、H コカゲロウ (*Baetis* sp. H) は中程度の値を示した。さらに、アメリカザリガニ (*Procambarus clarkii*) やイトミミズ亜科 (*Tubificinae*

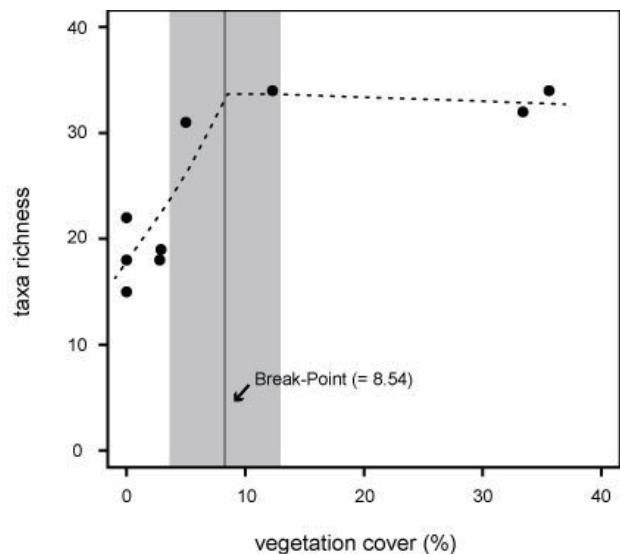


Fig.3 Piecewise linear regression relationship between taxa richness and vegetation cover(%). Gray zone indicates Standard margin of deviation (break-point= 8.54 ± 4.89 (%)).

図3 底生動物の種類群数と植被率に関する散布図とピースワイズ回帰分析。グレーゾーンは閾値の標準偏差を示す。(閾値= 8.54 ± 4.89 (%))。

spp.) などは、大きい値を示した。第 2 軸の種スコアの値は、イシビル科の一種 (*Erpobdellidae* sp.) が大きく、アメリカザリガニ (*Procambarus clarkii*)、イトミミズ亜科 (*Tubificidae* spp.) で小さかった。

底生動物の群集構造に与える環境要因を相関分析により検討した結果を示す (Table 2)。DCA の第 1 軸サイトスコアは水深と正の相関 ($r = 0.896$, $p = 0.00045$) があり、植被率と負の相関 ($r = -0.77$, $p = 0.028$) があった (Table 2)。第 2 軸は、水深・川幅・植被率ともに有意な相関は見られなかった (Table 2)。以上より、DCA 第 1 軸は、水深及び植被率が説明要因の 1 要素であることが示された。また、2 軸に関しては、本研究で検討した環境要因との顕著な相関が見られなかった。

考 察

本研究では、全調査区で 50 分類群の底生動物が採取された (Table 3)．既存の研究では、兵庫県内の 14 水系 811 地点の種数を検討した結果、平均 32.4 種であった (兵庫県 2007)．このことから、調査対象とした池尻川は、三面張り河川にも関わらず、一定数の底生動物が生息しており、微生物場による環境応答を検討する上で、種数の乏しさによる検出力の低下は懸念材料とはならないと考えられる．各調査区の種類群数は、植生区が最も多く、コンクリート区に次いで淵造成区となった．淵造成区では、植生区の約半分の種類群数になるほか、水深が浅いコンクリート区よりも乏しい傾向があっ

た．淵造成区は、礫や砂が堆積していたにも関わらず、コンクリート製のポケットのため、下方や側方からの水交換が起こり難いため、底質が無酸素状態になっていた可能性が高いと考えられる．一方、植生区において種類群数が多いことは、水際植生の存在が止水性または植物体に依存した水生生物を生息可能し、種数の豊富さを担保することや (岩崎 1997)、渇水時においても湿潤で嫌気的な状況になりにくいことが関係すると考えられる．自然河川だけでなく、三面張り河川であっても植生が確保されていることで多様性を高めると考えられる．

DCA の結果からも、三面張り河川であっても、調査区ごとのサイトスコアの座標付けから、底生動物の群集構造に明瞭な差異が生じていることも明らかになった (Fig.4A)．DCA1 軸の値は植生区で小さく、淵造成区で大きくなった．また、コンクリート区で中程度の値を示した．DCA1 軸の値は植生率および水深により説明され (Table 2)、群集構造を規定する要因として、植生率や水深が関係する可能性が高い．

さらに、種スコアの座標付けにおいて (Fig.4B)、第 1 軸が小さい値を示したシオカラトンボ (*Orthetrum albistylum speciosum*) や オオシオカラトンボ (*Orthetrum triangulare melania*)、ハグロトンボ (*Calopteryx atrata*)、チビヒゲナガハナノミ (*Ectopria opaca opaca*) などは、植生区でのみ採集された．図鑑による定性的な記述ではあるが、ハグロトンボは平地から丘陵地の水生植物が繁茂する緩やかな流れのある場所に生息し、流水域を好むこと (杉村ら 1999)、チビヒゲナガハナノミは堰堤壁面に生えた植物の根の中より蛹が確認されているとの報告 (林 2009) とも合致しており、今回の解析によって一定レベルの指標種群を把握することが出来た．

水際植生は、根や茎、そこにトラップされた葉などが混在することで複雑な空間構造を作り出し、そこに生息する種類群数や個体数を豊富にすることが知られている (Rutt et al.1989, Ormerod et al, 1993)．今回の結果からも、底生動物の種類群数と植生率は閾値応答することからも、約 10% 程度の規模の植生が確保されていることが種数の豊富さに有利に働くことが分かっ

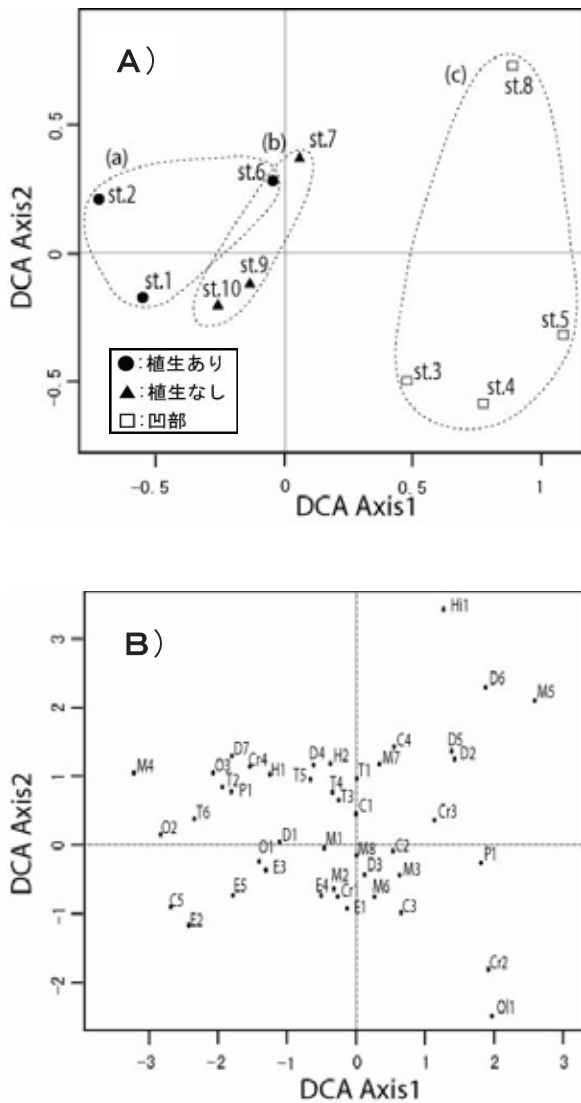


Fig.4 DCA ordination plot; A) sampling sites B) macroinvertebrate species. Alphabet code of figure below indicates macroinvertebrate names as shown in Table 3.

図 4 除歪対応分析 (DCA) による、A) 調査区および、B) 種の座標付け．種の座標付けにおける省略コードは Table 3 参照．

Table 2. Factor loading of each axis for environmental variables.

表 2 DCA 解析における主要 2 因子と環境要因との相関．

| | Factor loading | |
|----------------------|----------------|--------|
| | Axis 1 | Axis 2 |
| Vegetation cover (%) | -0.77 | 0.15 |
| Width | 0.41 | 0.4 |
| Depth | 0.9 | -0.04 |

Table 3. Species list of macroinvertebrates, population number and species code in DCA analysis in Ikejiri River. 表3 池尻川の調査地点別の種組成リストおよび個体数、DCA 解析における種コード番号。

| No | 和名 | 目名 | 科名 | 学名 | DCA | | | | | | | | | | |
|----|------------------|----------|--------------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| | | | | | Code | St.1 | St.2 | St.3 | St.4 | St.5 | St.6 | St.7 | St.8 | St.9 | St.10 |
| 1 | アメリカカミワズムシ | 順列目 | サンカクアタマウスムシ科 | <i>Girardia tigrina</i> | P1 | 11 | 1 | 146 | 114 | 1503 | 1996 | 180 | 50 | 4 | |
| 2 | ヒメタニシ | 原始紐舌目 | タニシ科 | <i>Sinoiatia quadrata histrica</i> | M1 | | | | | 3 | | | | 3 | |
| 3 | カワニナ | 鱗足目 | カワニナ科 | <i>Semisulcospira libertina</i> | M2 | 81 | 122 | 11 | 11 | 8 | 19 | | 2 | 13 | |
| 4 | ヒメモノアラガイ | 基眼目 | モノアラガイ科 | <i>Austropeleia ollula</i> | M4 | 4 | 22 | | | | | | | | |
| 5 | コシダカヒメモノアラガイ | | | <i>Fossaria truncatula</i> | M7 | | | | | | 2 | 1 | | | |
| 6 | モノアラガイ | | | <i>Radix auricularia japonica</i> | M5 | | | 1 | 1 | | | | 2 | | |
| 7 | サカマキガイ | | サカマキガイ科 | <i>Physa acuta</i> | M6 | 177 | 2280 | 301 | 50 | 100 | 25 | 101 | 2 | 42 | |
| 8 | ヒラマキガイ科 | | ヒラマキガイ科 | Planorbidae sp. | M8 | 2 | | | | 10 | | | | | |
| 9 | シジミ属 | マルスダレガイ目 | シジミ科 | Corbicula sp. | M3 | 9 | 1 | 29 | 2 | 2 | 10 | 1 | 1 | 22 | |
| 10 | イトミミズ亜科 | イトミミズ目 | イトミミズ科 | Tubificinae spp. | O11 | 82 | 1 | 129 | 157 | 163 | | | 5 | 1 | |
| 11 | イシビルク | 無吻陸目 | イシビルク科 | Eprobolidae sp. | H11 | 1 | 1 | | | | 1 | | 3 | | |
| 12 | ミスズムシ | ワラジムシ目 | ミスズムシ科 | <i>Asellus hilgendorfi hilgendorfi</i> | C4 | 40 | 189 | 1 | | 57 | 40 | 1 | | 2 | |
| 13 | カワリヌマエビ属 | エビ目 | ヌマエビ科 | <i>Neocaridina sp.</i> | Cr1 | 23 | 6 | 1 | 1 | 5 | 9 | 7 | | | |
| 14 | ズジエビ | | テナガエビ科 | <i>Palaeomon paucidens</i> | Cr3 | | | 1 | | | 1 | | | | |
| 15 | アメリカザリガニ | | アメリカザリガニ科 | <i>Procambarus clarkii</i> | Cr2 | | | 6 | 2 | 11 | | 4 | 1 | 6 | |
| 16 | サワガニ | | サワガニ科 | <i>Geothelphusa dehaani</i> | | | | | | | 1 | | | | |
| 17 | サホコガザウ | カゲロウ目 | コカゲロウ科 | <i>Baetis sahoensis</i> | E1 | 434 | 93 | 131 | 31 | 54 | 68 | 1 | 189 | 34 | |
| 18 | フタモンコカゲロウ | | | <i>Baetis taiwanensis</i> | E3 | 41 | 43 | 1 | 1 | 30 | 1 | 2 | 23 | 6 | |
| 19 | Gコカゲロウ | | | <i>Labiobaetis atrebatinus</i> | E2 | 41 | 1 | | | | | | | | |
| 20 | Hコカゲロウ | | | <i>Tenuibaetis sp.H</i> | E4 | 228 | 128 | 35 | 27 | 10 | 45 | 6 | 314 | 354 | |
| 21 | コカゲロウ科 | | | Baetidae spp. | E5 | 1 | | | | | | | | 2 | |
| 22 | ハクログトンボ | トンボ目 | カワトンボ科 | <i>Calopteryx atrata</i> | O3 | 2 | 8 | | | 3 | | | | | |
| 23 | コオニヤンマ | | サナエトンボ科 | <i>Steboldius albardae</i> | | 1 | | | | | | | | | |
| 24 | シオカラトンボ | | トンボ科 | <i>Orthetrum albistylum speciosum</i> | O2 | 2 | 2 | | | | | | | | |
| 25 | オオシオカラトンボ | | | <i>Orthetrum triangulare melania</i> | O1 | 2 | 1 | | | 2 | | | | | |
| 26 | オナシカワゲラ属 | カワゲラ目 | オナシカワゲラ科 | <i>Nemoura sp.</i> | P1 | 640 | 327 | 2 | | 72 | 53 | | 1 | 3 | |
| 27 | チビミスズムシ亜科 | | ミスズムシ科 | <i>Micronecta sp.</i> | H2 | 1 | | | | | 10 | | 3 | | |
| 28 | コオイムシ | | コオイムシ科 | <i>Appasus japonicus</i> | | | | | | 1 | | | | | |
| 29 | タイコウチ | | タイコウチ科 | <i>Laccotroches japonensis</i> | H1 | | 1 | | | | 1 | | | | |
| 30 | コガタシマトビケラ属 | トビケラ目 | シマトビケラ科 | <i>Cheumatopsyche sp.</i> | T4 | | 3 | | | 46 | 333 | 71 | 21 | 106 | |
| 31 | ヒメトビケラ属 | | ヒメトビケラ科 | <i>Hydropila sp.</i> | T1 | 28 | 245 | 2 | | 3 | 1 | 2 | 1 | 8 | |
| 32 | コエグリトビケラ属 | | コエグリトビケラ科 | <i>Apatania sp.</i> | T2 | 5 | 81 | | | | | | | | |
| 33 | ニンギョウトビケラ | | ニンギョウトビケラ科 | <i>Goera japonica</i> | T3 | 10 | 5 | 3 | | 1 | 28 | 17 | 5 | 2 | |
| 34 | コカクツトビケラ属 | | カクツトビケラ科 | <i>Lepidostoma sp.</i> | T5 | 2 | 4 | | | | 13 | | | | |
| 35 | アオヒゲチナガトビケラ属 | | ヒゲチナガトビケラ科 | <i>Mystacides sp.</i> | T6 | 4 | 2 | | | 20 | 17 | 2 | 7 | | |
| 36 | チヨウバエ科 | ハエ目 | チヨウバエ科 | <i>Tipula sp.</i> | D2 | 1 | 10 | 1 | | | | | | | |
| 37 | チヨウバエ科 | | チヨウバエ科 | Psychodidae sp. | D7 | | 41 | | | | 10 | 10 | | | |
| 38 | ヒゲユスリカ族 | | ユスリカ科 | <i>Tanytarsini spp.</i> | D5 | | | 20 | | 100 | 303 | 100 | 75 | 80 | |
| 39 | ユスリカ亜科 | | | Chironominae spp. | D6 | | | | 20 | | 21 | 30 | 63 | 2 | |
| 40 | エリユスリカ亜科 | | | Orthocladinae spp. | D3 | 429 | 248 | 134 | 51 | 61 | 764 | 631 | 24 | 2557 | |
| 41 | モンユスリカ亜科 | | | Tanypodinae spp. | D4 | 387 | 376 | 26 | 3 | | 162 | 83 | 21 | 20 | |
| 42 | アシマダラブコ属 | | ブコ科 | <i>Simulium sp.</i> | D1 | 368 | 847 | 26 | | | 433 | 590 | 490 | 343 | |
| 43 | コガシラミスズムシ (成虫) | コウチュウ目 | コガシラミスズムシ科 | <i>Pelodytes intermedius</i> | C1 | 4 | 4 | | | 1 | 62 | 2 | | | |
| 44 | セマルガムシ (成虫) | | ガムシ科 | <i>Coelostoma stultum</i> | | | | | | | | | | | |
| 45 | コマアガムシ亜科 | | | Berosiinae sp. | C2 | 27 | 28 | 26 | 24 | 2 | 81 | 25 | 5 | 7 | |
| 46 | ガムシ科 (幼虫) | | | Hydrophilidae sp. | | | | | | | | | | | |
| 47 | ヒメドロムシ亜科 | | ヒメドロムシ科 | Elminae sp. | C4 | | | 1 | | | 20 | 10 | 1 | | |
| 48 | チビヒゲチナガハナノミ | | ヒラタドロムシ科 | <i>Ectopria opaca opaca</i> | C5 | 21 | 4 | | | | | | | | |
| 49 | マルヒラタドロムシ属 | | | <i>Eubrianax sp.</i> | | | 21 | | | | | | | | |
| 50 | マスダチヒラタドロムシ (幼虫) | | | <i>Psephenoides japonicus</i> | C3 | 1 | | 5 | | 2 | | | 2 | 20 | |
| | | | 種数 | | | 34 | 32 | 22 | 15 | 18 | 34 | 31 | 22 | 19 | |
| | | | 総個体数 | | | 3110 | 5145 | 1037 | 495 | 2030 | 4566 | 2091 | 296 | 3877 | 4800 |

た。まとまりを持った水際植生による複雑な空間構造が形成されると、三面張り河川においても、ハグロトンボ (*Calopteryx atrata*) やチビヒゲナガハナノミ (*Ectopria opaca opaca*) といった植生に依存した指標種群の息が可能性になることで、植生区に特有の群集構造が形成されると考えられる。

種スコアによる座標付けの第1軸で、大きい値を示したアメリカザリガニ (*Procambarus clarkii*) やイトミミズ科 (*Tubificinae spp.*) は、植生の被覆がなく、水深が深い調査区で多く採集される傾向にあった (Table 3)。アメリカザリガニやイトミミズ科は、汚濁耐性種として知られており (谷田 2010)、汚濁水質に耐性のある種群の出現傾向や位置関係からも、先述したように、三面張り河川に設置されたコンクリート製のポケット状の淵は、水の交換が悪く、水質の汚濁が進みやすいため、分類群数の低下を引き起こしたと考えるのが妥当であろう。

都市河川の小規模な再整備への適用

池尻川のような小規模河川の改修は非常に多くの地域で実施されている。そのような河川環境の再生を考える場合、コンクリート三面張り護岸によって直線化された河川を再蛇行化することは現実的ではない。本研究の結果が示すように、三面張り河川内に生じる小規模な物理環境の違いによっても、底生動物群集の不均一性が生じることから、現状のコンクリート三面張り護岸の形状を維持した上でも、ある程度の生物多様性の保全や再生を図ることが可能だと考えられる。このことは、小規模な水制工や捨て石、凹凸のある基盤コンクリート等を用いた簡易な施工によっても、現状よりも種多様性や生物量を増大させる可能性があることを示唆している。河道内に局所的にでも、掃流力の小さい区間が形成されることで、土砂が堆積し、その上に草本植生が定着している都市河川は全国的に数多く見られるが、その生態学的な効用が評価されないまま、植生が除去されているケースは少なくない。治水安全度の観点から、河積が十分に確保できている場合には、小規模な施工を導入するだけで、積極的にこうした生息場所を再生することが可能かもしれない。特に、ニュータウン開発に伴った河川改修の場合には、河積に余裕がある場合が多く、開発によって失われた自然環境の質的な回復に繋がると考えられる。

謝 辞

本研究を行うにあたり、武庫川上流域ルネッサンス委員会事務局の兵庫県県土整備部三田土木事務所の太田義広氏には、調査地の便宜を図っていただきました。サンプル処理作業にご協力下さった兵庫県立有馬高校教諭の

土居恭子教諭、同高科学部の山下駿さん、野澤眞崇さん、坊沙織さん、山本貴之さん、和田彬宏さん、佐藤飛鳥さんには深くお礼を申し上げます。また、研究を遂行する上で貴重な意見をいただいた水辺のフィールドミュージアム研究会のメンバー各位に感謝いたします。加えて、担当編集委員と2人の校閲者には、丁寧かつ適切なコメントを頂いた。本研究は、「花王・コミュニティミュージアム・プログラム2007」および「花王・コミュニティミュージアム・プログラム2008」博物館・美術館等を拠点とした市民活動の応援にて助成を受けた。以上の方々に、この場を借りて心から感謝いたします。

要 旨

兵庫県三田市郊外を流れるコンクリート三面張り河川の池尻川において、河道内に形成された微生息場所の不均一性と底生動物群集の対応関係について調査した。調査は、微生息場所を3タイプ(植生区、コンクリート区、淵造成区)に区分して、底生動物群集を定量的に採集し、植被率、水深、底質等の物理環境条件を計測した。その結果、50の分類群が確認され、各タイプで確認された分類群数は、植生区で最も多く、次いでコンクリート区、淵造成区の順となった。地点ごとの分類群数と植被率の応答を分析した結果、植被率が約8%までは低い値だったが、この閾値を超えると一定して高い値となった。底生動物群集の特性を明らかにするため、除歪対応分析 (Detrended Correspondence Analysis, DCA) を行った。地点スコアによる座標付けでは、調査区で明瞭に構成が異なっており、DCAの各軸と環境要因の相関分析の結果、1軸は水深と正の相関、被植率と負の相関があった。また、種スコアによる座標付けの結果、各調査区で特有の指標性を持った種群が確認された。本研究の結果より、単調化された三面張り河川でも、水際植生の存在やプールの設置によって、局所的に群集構造が変化することから、都市の三面張りコンクリート河川においても、小規模な自然再生によって効果が期待できるだろう。

文 献

- Denöel, M. and Ficetola, G.F. (2007) Landscape-level thresholds and newt conservation. *Ecological Applications*, 17, 302-309.
- 林成多 (2009) 日本産ヒラタドロムシ科概説。ホシザキグリーン財団研究報告, 12, 35-85.
- Hill, M.O. (1979) DECORANA: a Fortran program for detrended correspondence analysis and reciprocal averaging. Cornell University Ithaca.
- 兵庫県 (2007) ひょうごの川・自然環境アトラス～河川生態系

- を考える手がかりとして～．兵庫県県土整備部・兵庫県立人と自然の博物館，186p.
- 岩崎敬二・大塚野泰介・中山耕至（1997）賀茂川中流域の川岸植物群落内の中・大型水生動物群集．陸水学雑誌，58，277-291.
- 岩田誠（1994）大和市引地川ふれあい広場と多自然型改修．自然環境復元研究会（編），自然復元特集3 水辺ピオトープ その基礎と事例，信山社サイテック，東京，68-78.
- 金澤康史・三宅洋（2006）コンクリート基質 自然基質間における河川性底生動物の群集構造の比較．応用生態工学，9，141-150.
- Muggeo, V.M.R. (2011) Segmented : Segmented relationships in regression models. R package version 0.2-8.2 <www.r-project.org>
- Oksanen, J. (2011) Vegan: Multivariate Analysis of Ecological Communities in R: vegan tutorial <www.r-project.org>
- Ormerod, S.J., Rungle, S.D., Lloyd, E.C. and Douglas, A.A. (1993) The influence of riparian management on the habitat structure and macroinvertebrate communities of upland streams draining plantation forests. *Journal of Applied Ecology*, 30, 13-24.
- Rutt, G.P., Weatherley, N.S. and Ormerod, S.J. (1989) Microhabitat availability in Welsh moorland and forest streams as a determinant of macroinvertebrate distribution. *Freshwater Biology*, 22, 247-261.
- 島谷幸宏・小栗幸雄・萱場祐一（1994）中小河川改修前後の生物生息空間と魚類相の変化．水工学論文集，38，337-344．
- 杉村光俊・石田昇三・小島圭三・石田勝義・青木典司（1999）原色日本トンボ幼虫・成虫大図鑑．北海道大学図書刊行会 札幌，917p.
- 玉井信行・水野信彦・中村俊六（1993）次世代型の河川改修をめざして．玉井信行・水野信彦・中村俊六（編），河川生態環境工学 魚類生態と河川計画．東京大学出版会，東京，133-163．
- 谷田一三（編）（2010）河川環境の指標生物学．北隆館，東京，197p.
- 豊島照雄・中野繁・井上幹生・小野有五・倉茂好匡（1996）コンクリート化された河川流路における生息場所の再造成に対する魚類個体群の反応．日本生態学会誌，46，9-20.

（2011年8月2日受付）

（2011年10月25日受理）

共著者一覧（つづき）

- ³⁾ 独立行政法人農業環境技術研究所 〒305-8604 茨城県つくば市観音台3-1-3 National institute for Agro-Environmental Sciences; Kannondai 3-1-3, Tukuba, Ibaraki, 305-8604 Japan
- ⁴⁾ 京都大学大学院工学研究科 〒612-8235 京都府京都市伏見区横大路下三栖東ノ口 Graduate School of Engineering, Kyoto University; Yoko-oji, Fushimi-ku, Kyoto, 612-8235 Japan
- ⁵⁾ 福井県立大学海洋資源学部 〒917-0003 福井県小浜市学園町1-1 Faculty of Marine Bioscience, Fukui Prefectural University; Gakuen-cho 1-1, Obama, Fukui, 917-0003 Japan
- ⁶⁾ 摂南大学理工学部生命科学科 〒572-8508 大阪府寝屋川市池田中町17-8 Department of Life Science, faculty of Science and Engineering, Setsunan University; Ikeda-nakamachi 17-8, Neyagawa, Osaka, 572-8508 Japan
- ⁷⁾ 兵庫県立人と自然の博物館 〒669-1546 兵庫県三田市弥生が丘6丁目 Museum of Nature and Human Activities, Hyogo; Yayoigaoka 6, Sanda, Hyogo, 669-1546 Japan
- ⁸⁾ 兵庫県立大学自然・環境科学研究所 〒669-1546 兵庫県三田市弥生が丘6丁目 Institute of Natural and Environmental Sciences, University of Hyogo; Yayoigaoka 6, Sanda, Hyogo, 669-1546 Japan

Report

Middle Permian (Wordian) foraminifers of the Furen Limestone, Oita Prefecture, Japan

Fumio KOBAYASHI

Division of Earth Sciences, Institute of Natural and Environmental Sciences, University of Hyogo / Division of Natural History, Museum of Nature and Human Activities, Hyogo, Yayoigaoka 6, Sanda, Hyogo, 669-1546 Japan

Abstract

The Furen Limestone exposed in Yatsu-cho, Usuki City, Oita Prefecture is contained as an exotic block in the Jurassic siliciclastic rocks of the Okugawachi Formation in the Southern Chichibu Belt. In addition to the known Early Permian (Asselian) fusulines, Middle Permian (Wordian) foraminifers of eight species of fusulines and seven species of non-fusuline foraminifers were newly found from the limestone. Among them, *Neoschwagerina craticulifera*, *Verbeekina verbeeki*, *Chusenella* cf. *conicocylindrica*, and *Pseudodoliolina* sp. are systematically described.

Key words: Middle Permian foraminifers, Furen Limestone, Chichibu Belt

Introduction

The Furen Limestone exposed at north of Tomari, Yatsu-cho, Usuki City, Oita Prefecture is famous of the germination of an imposing limestone cave locally called as “Furendo” or “Furendokutsu” (Figure 1). The limestone corresponds to the western extension of the Permian Tsukumi Limestone (Kambe and Teraoka, 1968) and is contained as an exotic limestone block in the Jurassic siliciclastic rocks of the Okugawachi Formation (Teraoka et al., 1992; Sakai et al., 1993) in the Southern Chichibu Belt in Kyushu.

Huzimoto (1937) described seven species of Early Permian fusulines from the Furen Limestone. The most important species among them is *Pseudoschwagerina orientale* described as a new species. It is probably referable to *Sphaeroschwagerina fusiformis* (Krotow, 1888), an index species of the lower Asselian (lowest part of the Permian) (Rauzer-Chernousova and Scherbovich, 1958). In addition to these seven species, many other fusulines ranging from Early to Middle Permian are listed in and around the Tsukumi Limestone

(Kambe and Teraoka, 1968). However, paleontologic description of Paleozoic foraminifers is very few in this area and almost confined to that of Huzimoto (1937).



Figure 1. Location of the Furen Limestone.

In the course of the fusuline biostratigraphic work in the Tsukumi Limestone, I visited the Furen Limestone to collect better samples than in the Tsukumi where most fusulines are deformed and not well preserved. Middle Permian fusulines obtained from the Furen Limestone are described and illustrated in the present report. All limestone thin sections of the Furen Limestone are stored in the Museum of Nature and Human Activities, Hyogo, Japan (Fumio Kobayashi Collection, MNHAM).

Material, Fauna and Age

The Furen Limestone more than 100 m in thickness is distributed in the western part of the Tsukumi Limestone, a huge exotic block in the northern part of the Southern Chichibu Belt in Kyushu. It is massive, cut off by many faults of various scales, and contained in Jurassic argillaceous rocks of the Okugawachi Formation (Teraoka et al., 1992). Most limestones are gray, and partly recrystallized and dolomitized. Four samples were collected at different localities, although stratigraphic relationships among them are uncertain. Sample available for age determination is only one treated herein. It was collected from the gray limestone cropping out at about 250 m north of the entrance of Furendo. The limestone consists of grainstone containing various kinds of algae, foraminifers, crinoids, rugose corals, porifers, and gastropods.

Identified fusuline species are *Neoschwagerina craticulifera* (Schwager, 1883), *Verbeekina verbeeki* (Geinitz, 1876), *Pseudodoliolina* sp., *Chusenella* cf. *conicocylindrica* Chen, 1956, *Dunbarula simplex* (Lange, 1925), *Codonofusiella* sp., *Kahlerina* sp., and *Pseudoendothyra* sp. (Figure 2).

Among them, *Neoschwagerina craticulifera* is dominant, *Verbeekina verbeeki* is common, and other species are rare. Non-fusuline foraminifers are few in comparison with dominant fusulines. They consist of *Abadehella coniformis* Okimura and Ishii in Okimura et al., 1975, *Neoendothyra* sp., *Climacammina* sp., *Neodiscus* sp. A, *Neodiscus* sp. B, *Geinitzina* sp., and *Pachyphloia?* sp. These fusulines represented by *Neoschwagerina craticulifera* undoubtedly indicate the middle Guadalupian (Wordian) age of the limestone sample based on the well-established biostratigraphy and correlation of the Permian fusulines in the Tethyan regions by many workers as Sheng (1963) and Leven (1967).

Systematic Paleontology

Superfamily Fusulinoidea von Möller, 1878

Family Schwagerinidae Dunbar and Henbest, 1930

Genus *Chusenella* Hsu, 1942

Chusenella cf. *conicocylindrica* Chen, 1956

Figures 2-7, 2-8

Cf. *Chusenella conicocylindrica* Chen, 1956, p. 43, 44

Remarks.—*Chusenella conicocylindrica* was proposed based on two specimens from the Chinghsichung Limestone of Hunan and its close resemblance with *Chusenella deprati* (Ozawa, 1925) was indicated by Chen (1956). He suggested that this species might be diagnostic in having larger test with protruding poles, more whorls, and more strongly folded septa than *C. deprati*. In addition to these features, the Furen specimens are common to *C. conicocylindrica* in their well developed axial filling. On the other hand, septal folding is weaker in the median part of the test in the present ones than in the types of Hunan. Further comparison needs more specimens.

Family Verbeekinae Staff and Wedekind, 1910

Subfamily Verbeekinae Staff and Wedekind, 1910

Genus *Verbeekina* (Geinitz, 1876)

Verbeekina verbeeki (Geinitz, 1876)

Figures 2-13, 2-17, 2-18

Verbeekina verbeeki Geinitz, 1876, p. 399, 400.

Remarks.—Parachomata in inner and outer whorls in the present specimens are fewer and lesser distinct than in numerous materials referable to *Verbeekina verbeeki* by many workers (e.g., Toriyama, 1958; Sheng, 1963). Other test characters are common between the present specimens and type and subsequent materials. Somewhat different appearance of parachomata in the former is thought to only represent the wide intraspecific variation of *V. verbeeki*.

Subfamily Pseudodoliolinae Leven, 1963

Genus *Pseudodoliolina* Yabe and Hanzawa, 1932

Pseudodoliolina sp.

Figure 2-6

Remarks.—In spite of no axial sections, the present material might be identified with either *Pseudodoliolina ozawai* Yabe and Hanzawa, 1932 or *Pseudodoliolina pseudoleida* (Deprat, 1912). Its

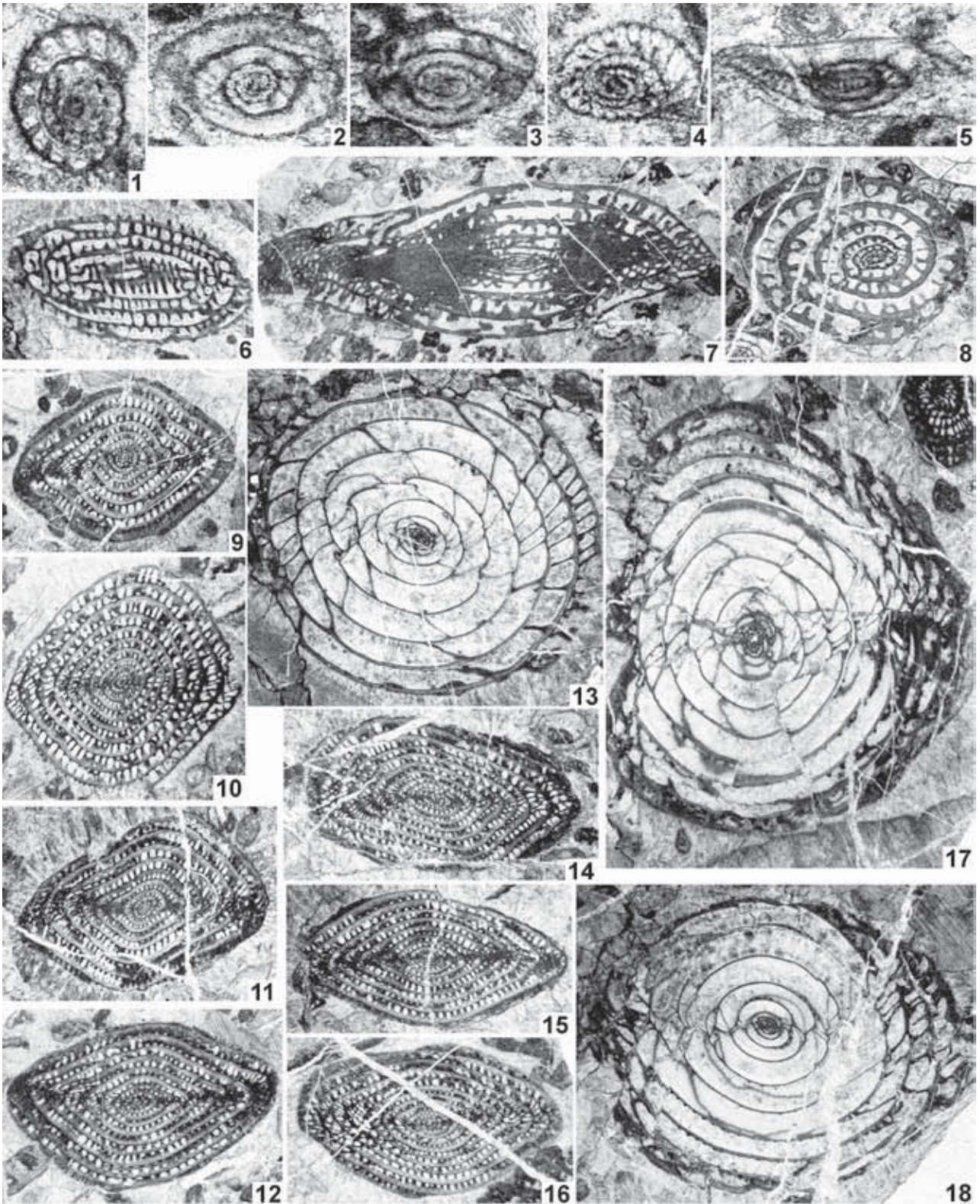


Figure 2. 1—3: *Dunbarula simplex* (Lange), 1: D2-051040; $\times 50$, 2: D2-051050; $\times 40$; 3: D2-013434, $\times 50$. 4, 5: *Codonofusiella* sp., 4: D2-013425; 5: D2-051037, both $\times 40$. 6: *Pseudodoliolina* sp., D2-051035, $\times 15$. 7, 8: *Chusenella* cf. *conicocylindrica*, 7: D2-051040; 8: D2-051047, both $\times 10$. 9—12, 14—16: *Neoschwagerina craticulifera*, 9: D2-051046; 10: D2-013432; 11: D2-051038; 12: D2-013427; 14: D2-013433; 15: D2-013434; 16: D2-013431, all $\times 10$. 13, 17, 18: *Verbeekina verbeeki*, 13: D2-013428; 17: D2-013423; 18: D2-013435, all $\times 10$.

assignment to the former species is more probable by its smaller test, more tightly coiled inner whorls, and smaller proloculus.

Family Neoschwagerinidae Dunbar and Condra, 1927
Subfamily Neoschwagerininae Dunbar and Condra, 1927

Genus *Neoschwagerina* Yabe, 1903

Neoschwagerina craticulifera (Schwager, 1883)

Figures 2-9—2-12, 2-14—2.16

Schwagerina craticulifera Schwager, 1883, p. 140, pl. 18, figs. 15—25.

Remarks.—Various appearance of test morphologies such as form ratio of the test, length and width of the corresponding whorls in the Furen material is apparently due to differences of degree and mode of the test deformation by specimens. All the specimens examined are identified with *Neoschwagerina craticulifera* based on the size and shape of each whorl and outer test, and development of septula.

Acknowledgements

Field work in the Furen Limestone area was financially supported by the Grant-in Aid for Scientific Research (C) of the Japan Ministry of Education, Science and Culture in 1994 (Project No. 05640521).

References

- Chen, S.** (1956) Fusulinidae of South China, Part 2 The Permian fusulinid fauna of the Maokou Limestone from China. *Palaeont. Sinica, N. Ser. B*, **6**: 17–71.
- Deprat, J.** (1912) Étude géologique du Yun-nan Oriental. Étude des Fusulidés de Chine et d'Indochine et classification des calcaires à fusulines. *Mém. Serv. Géol. l' Indo-Chine*, **1**: 1–76.
- Dunbar, C. O. and Condra, G. E.** (1927) The Fusulinidae of the Pennsylvanian System in Nebraska. *Bull. Nebraska Geol. Surv., Ser. 2*, **2**: 1–135.
- Dunbar, C. O. and Henbest, L. G.** (1930) The fusulinid genera *Fusulina*, *Fusulinella* and *Wedekindella*. *Am. Jour. Sci., Ser. 5*, **20**: 357–364.
- Geinitz, H. B.** (1876) Zur Geologie von Sumatra, 1. Zur Geologie von Sumatra's Westküste. *Palaeontogr.*, **22**: 399–404.
- Hsu, Y. C.** (1942) On the type species of *Chusenella*. *Bull. Geol. Soc. China*, **22**: 175, 176.
- Huzimoto, H.** (1937) Some fusulinids from Kawanobori-mura, Kyushu, Japan. *Jap. Jour. Geol. Geogr.*, **14**: 117–125.
- Kambe, N. and Teraoka, Y.** (1968) *Geology of the Usuki district*. With geological Sheet map at 1:50,000, Geol. Surv. Japan, 63 p. (in Japanese with English abstract)
- Krotow, P.** (1888) Geologische Forschungen am westlichen Uralabhang in den Gebieten von Tscherdyn und Soolikamsk. *Turdy Com. Géol., Mém. St. Pétersbourg*, **6**: 551–553. (in Russian with German summary)
- Lange, E.** (1925) Eine mittelpermische Fauna von Guguk Bulat (Padanger Oberland, Sumatra). *Verhand. Geol.-Mijnb. Genootschap Nederland en Kolonien, Geol. Ser.*, **7**: 213–295.
- Leven, E. Ja.** (1963) On the phylogeny of advanced fusulinids and subdivision of Tethyan Upper Permian deposits. *Vopr. Mikropaleont.* **7**: 57–70. (in Russian)
- Leven, E. Ja.** (1967) Stratigraphy and fusulinids of the Permian strata of Pamir. *Trudy Geol. Inst. Akad. Nauk SSSR*, **167**: 1–224. (in Russian)
- Möller, V. von** (1878) Die spiral-gewunden Foraminiferen des russischen Kohlenkalkes. *Mém. l'Acad. Impér. Sci. St. Pétersbourg, Sér. 7*, **25**: 1–147.
- Okimura, Y., Ishii, K. and Nakazawa, K.** (1975) *Abadehella*, a new genus of tetrataxid foraminifera from the late Permian. *Mem. Fac. Sci., Kyoto Univ., Ser. Geol. Mineral.*, **41**: 35–48.
- Ozawa, Y.** (1925) Paleontological and stratigraphical studies on the Permo-Carboniferous limestone of Nagato, Part 2, Paleontology. *Jour. Coll. Sci., Imp. Univ. Tokyo*, **45**: 1–90.
- Rauzer-Chernousova, D. M. and Scherbovich, S. F.** (1958) *Schwagerina* horizon in the central part of the Russian Platform. *Trudy Geol. Inst., Akad. Nauk SSSR*, **13**: 3–56.
- Sakai, A., Teraoka, Y., Miyazaki, K., Hoshizumi, H., and Sakamaki, Y.** (1993) *Geology of the Miemachi district*. With geological Sheet map at 1:50,000, Geol. Surv. Japan, 115 p. (in Japanese with English abstract)
- Schwager, C.** (1883) Carbonische Foraminiferen aus China und Japan. In: RICHTHOFEN, F. VON, *China, Vol. 4*, Beiträge zur Paläontologie von China, Abhandlungen, vol. 7, Dietrich Reimer, Berlin, 106-159.
- Sheng, J. C.** (1963) Permian fusulinids of Kwangsi, Kueichow and Szechuan. *Palaeontol. Sinica, N. Ser. B*, **10**: 1–247. (in Chinese and English)
- Staff, H. von and Wedekind, R.** (1910) Der Oberkarbon Foraminiferensapropelit Spitzbergens. *Bull. Geol. Inst. Univ. Upsala*, **10**: 81–123.
- Teraoka, Y., Miyazaki, K., Hoshizumi, H., Yoshioka, T., Sakai, A., and Ono, K.** (1992) *Geology of the Inukai district*. With geological Sheet map at 1:50,000, Geol. Surv. Japan, 129 p. (in Japanese with English abstract)
- Toriyama, R.** (1958) *Geology of Akiyoshi Part 3. Fusulinids*

Kobayashi: Mermian foraminifers of Furen Limestone

- of Akiyoshi. *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ., Ser. D*, **7**: 1–264.
- Yabe, H.** (1903) On a Fusulina-limestone with *Helicoprion* in Japan. *Jour. Geol. Soc. Tokyo*, **10**: 1–13.
- Yabe, H. and Hanzawa, S.** (1932) Tentative classification of the foraminifera of the Fusulinidae. *Proc. Imp. Acad. Japan*, **8**: 40–43.

大分県風連石灰岩産ペルム紀中期有孔虫化石

小林文夫

兵庫県立人と自然の博物館 自然・環境評価研究部 / 兵庫県立大学 自然・環境科学研究所 〒669-1546 兵庫県三田市弥生が丘6丁目

大分県臼杵市野津町の風連石灰岩は秩父南帯奥河内層のジュラ紀珪質碎屑岩類に異地性ブロック岩体として含まれている。これまでに知られていたペルム紀前期（アッセリアン）のフズリナ類のほかに、風連石灰岩からペルム紀中期（ワーディアン）の有孔虫類、フズリナ類8種とフズリナ以外の有孔虫類7種が新たに見出された。これらのうち、*Neoschwagerina craticulifera*, *Verbeekina verbeeki*, *Chusenella* cf. *conicocylindrica*, *Pseudodoliolina* sp. のフズリナ類4種を記載した。

Received: Aug. 2, 2011
Accepted: Sep. 22, 2011

兵庫県三原川水系上流域における ニホンジカ (*Cervus nippon*) の採食の影響

清水 龍¹⁾・山崎 健司²⁾・服部 保³⁾*

Influence of feeding pressure by Sika deer (*Cervus nippon*) on the upstream of Mihara River, Hyogo prefecture

Ryou SHIMIZU¹⁾, Kenji YAMASAKI²⁾, and Tamotsu HATTORI³⁾*

要 旨

兵庫県の淡路島南西部に位置する三原川水系の上流域では、河川植生がニホンジカの食害を強く受け、河道内の裸地化が進んでいる。裸地化が進行する中で、ニホンジカの食害を受けずに成立した4群落を確認された(ナルトサワギク群落, ハスノハカズラ群落, レモンエゴマ群落, ナガバヤブマオ群落)。各群落の出現種数は2種~16種と種数は少なく、各群落の識別種は群落名で示した4種のみであった。これらの4群落はニホンジカの不嗜好性植物群落と考えられる。河川植生がニホンジカの食害を受け、裸地と不嗜好性植物群落に変化している例はほとんど報告されていないので、今回その実態を明らかにした。

キーワード：ニホンジカ, 不嗜好性植物, 兵庫県, 淡路島, 三原川, 特定外来生物

はじめに

全国的に高密度化したニホンジカの採食による現存植生の退行や農作物への被害が問題となっており、兵庫県内でも西播・南但馬地域を中心に、各地で被害が発生している(服部ほか, 2010a; 兵庫県森林動物研究センター 研究部(編), 2010)。兵庫県淡路島でも南東部を中心に大きな被害が発生しており、法面の裸地化・浸食等の問題が発生している。兵庫県内外を問わず、ニホンジカの森林植生への影響を報告した事例は多いのに対し、河川植生への影響を報告した事例はほとんど無い。さらに近年では、自然環境に対する開発が、河川及びその周辺の水辺環境においても数多くの絶滅危惧種を生じさせ

ている(奥田, 1998)。そのため河川を中心とする生態系の保全の観点からも、河川植生がニホンジカの影響によってどのように変化しているのかを明らかにする研究の意義は大きい。

兵庫県淡路県民局洲本土木事務所・株式会社一成(2010)は三原川水系の河川植生及び魚介類の把握調査を、「ひょうごの川・自然環境調査マニュアル 改訂版」(兵庫県県土整備部土木局河川計画課, 2008)に基づき2010年に調査し、その調査結果を報告書としてとりまとめた。その報告書にまとめられている三原川におけるニホンジカの食害及び不嗜好性植物群落について、報告する。

1) 株式会社 一成 環境事業部 〒675-1217 兵庫県加古川市上荘町薬栗 27-2 Environment Section, ISSEI CO., LTD.; Kusunuri27-2, Kamisho-cho, Kakogawa-shi, Hyogo, 675-1217 Japan

2) 兵庫県淡路県民局洲本土木事務所 〒656-0021 兵庫県洲本市塩屋 2丁目4-5 Sumoto engineering Works office Hyogo Prefecture; Shioya2-4-5, Sumoto-shi, Hyogo, 656-0021 Japan

3) 兵庫県立人と自然の博物館 自然・環境再生研究部 〒669-1546 兵庫県三田市弥生が丘 6丁目 Division of Ecological Restoration, Museum of Nature and Human Activities, Hyogo; Yayoigaoka 6, Sanda, Hyogo, 669-1546 Japan

* 兼任: 兵庫県立大学 自然・環境科学研究所 〒669-1546 兵庫県三田市弥生が丘 6丁目 Institute of Natural and Environmental Sciences, University of Hyogo; Yayoigaoka 6, Sanda, Hyogo, 669-1546 Japan

調査地の概要

三原川は淡路島南西部に位置し、その源を淡路最高峰の諭鶴羽山(608.3m)に発し、三原平野を流下して播磨灘に注ぐ、流域面積123.7km²、幹線流路延長11.1kmの二級河川である。水系網は掌を拡げたような放射状流域となっており、山地部は急峻で、下流部は低平地で感潮区間(満ち潮で海水が流入するところ)が長い。本稿の調査地は三原川水系の大日川、諭鶴羽川、成相川の上流部の河川内(大水の時の流域)である(図1)。流域周辺はウバメガシ二次林、照葉二次林、コナラ二次林などに広く覆われている。

調査方法

三原川水系上流域においては、大半の植物はニホンジカの食害を強く受けていた(ニホンジカ特有の噛み跡及び多くの糞を確認した)が、そのような状況下で、河川内に食害を受けずに成立している群落を確認された。著者らは多様性植生調査法(服部ほか 2010b)に基づき、それらの群落の調査を行った(表1)。各群落あたりの調査区数は5、各調査区面積は5~6m²、各植物の被度は%で記録した。この調査法は、従来の植物社会学的植生調査法では階級値で示されていた被度を%で記録することにより、多様性を数量的に解析する場合に精度が高い方法である。

結果と議論

調査の結果、優占種に基づいてナルトサワギク群落(特定外来生物:環境省「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律」による指定、2011年7月11日現在)(写真1)、ハスノハカズラ群落(写真2)、レモンエゴマ群落(写真3)、ナガバヤブマオ群落(写真4)の4群落が区分された。各群落の出現種数は2種~16種と少なく、これら群落の識別種は上記4種以外には存在しなかった。アルカロイドを含むナルトサワギク(清水ほか、2001)は不嗜好性植物と考えられる。硝酸塩を含むハスノハカズラとレモンエゴマは、不嗜好性植物として報告されている(長崎大学大学院医歯薬学総合研究科 天然物化学研究室、2009)。また、ナガバヤブマオについては有害物質の報告はないものの不嗜好性植物としての記録がある(愛知県環境調査センター(編)、2009)。さらに、構成種の中でもシュウ酸を含むカタバミ(11地点で確認されている)は不嗜好性植物と考えられる。その他、チカラシバ及びヤナギタデ(南山・服部、2010)、マンリョウ(服部ほか、2010c)、ベニバナボロギク(宮城県、2008)が不嗜好性植物として報



図1 調査地の位置

告されている。

ニホンジカによる食害が問題となっている淡路島では、山地帯でニホンジカの不嗜好性植物であるイワヒメワラビによる大群落の形成が確認されている(石田ほか、2008)。また、ニホンジカの食害による河川植生への影響については、成相川における不嗜好性植物のナルトサワギクやハスノハカズラ等の分布についての報告はある(兵庫県淡路県民局洲本土木事務所・株式会社一成、2006)が、河川内において不嗜好性植物のみによる優占群落を確認された例は兵庫県下だけでなく、他府県でも初めてと考えられる。他の地域においても河川内の植生はニホンジカによる食害を受けていると考えられるので、河川の植生に対するニホンジカの食害状況については今後調査が必要であろう。

本調査地において、不嗜好性植物群落が発達しているにしても、その分布面積は河川内の一部であり多くの地点において、裸地化が進み、法面が崩れている場所が確認された。放置すれば河川内への土砂の流入が進行し、河川管理上のリスクを抱えることとなる。このような場所では、緑化植物として淡路島産のチカラシバ、イワヒメワラビ、レモンエゴマ等の在来種の不嗜好性植物の利用が今後考えられる(南山・服部、2010)。

謝 辞

本報告をまとめるにあたって、調査の機会を与えて頂いた兵庫県県土整備部土木局河川整備課河川計画室および兵庫県淡路県民局洲本土木事務所河川砂防課の皆様へ深く感謝いたします。

文 献

- 愛知県環境調査センター(編)(2009)愛知県の絶滅のおそれのある野生生物レッドデータブックあいち2009 植物編 . ヤブスゲの項 . [<http://www.pref.aichi.jp/kankyo/sizen-ka/shizen/yasei/rdb/index.html>]
- 服部保・黒田有寿茂・石田弘明・南山典子(2010a)兵庫県たつの市鶏籠山の照葉半自然林におけるニホンジカの採食の影響 . 人と自然, 21, 137-144 .
- 服部保・南山典子・橋本佳延・石田弘明・小館誓治・黒田有寿茂(2010b)多様性植生調査法 生物多様性評価と数量的な解析を進めるための植生調査法 . 兵庫県立人と自然の博物館, 三田, 28p .
- 服部保・栃本大介・南山典子・橋本佳延・藤木大介・石田弘明(2010c)宮崎県東諸県郡綾町川中の照葉原生林におけるニホンジカの採食の影響 . 植生学会誌, 27, 35-42 .
- 兵庫県淡路県民局洲本土木事務所・株式会社 一成(2006)(二)三原川水系 成相川 成相ダム・論鶴羽ダムホタル水路づくり計画検討業務委託 . 兵庫県, 91p .
- 兵庫県淡路県民局洲本土木事務所・株式会社 一成(2010)(二)三原川水系 三原川ひょうごの川・自然環境調査 . 植物調査の項 . 兵庫県, 55p .
- 兵庫県県土整備部土木局河川計画課(2008)ひょうごの川・自然環境調査マニュアル 改訂版 . 兵庫県, 323p .
- 兵庫県森林動物研究センター 研究部(編)(2010)農業集落アンケートからみるニホンジカ・イノシシの被害と対策の現状 . 兵庫県森林動物研究センター, 丹波, 44p .
- 石田弘明・服部保・小館誓治・黒田有寿茂・澤田佳宏・松村俊和・藤木大介(2008)ニホンジカの強度採食下に発達するイワヒメワラビ群落の生態的特性とその緑化への応用 . 保全生態学研究, 13, 137-150 .
- 九州森林管理局(2010)九州森林管理局のシカ被害対策の取組状況 . 林野庁, 熊本, 12p . [<http://www.rinya.maff.go.jp/kyusyu/sidou/pdf/yakushikawg1-siryou-5main.pdf>]
- 南山典子・服部保(2010)シカの不嗜好性植物イワヒメワラビの栽培 . 植生情報, 14, 41-43 .
- 宮城県(2008)牡鹿半島ニホンジカ保護管理計画 . 宮城, 29p .
- 長崎大学大学院医歯薬学総合研究科 天然物化学研究室(2009)生き残りをかけた シカと植物の戦い . 長崎大学大学院, 長崎, 39p . [<http://www.ph.nagasaki-u.ac.jp/lab/natpro/research/nozakijima.pdf>]
- 奥田重俊(1998)河川の自然保護 . 自然保護ハンドブック(沼田眞編). 朝倉書店, 東京都, 502-515 .
- 清水矩宏・森田弘彦・廣田伸七(編)(2001)日本帰化植物写真図鑑 . 全国農村教育協会, 東京都, 555p .

(2011年 8月 2日受付)

(2011年 9月 22日受理)



写真1 ナルトサワギク群落



写真2 ハスノハカズラ群落



写真3 レモンエゴマ群落



写真4 ナガバブマオ群落

円山川におけるカワラハハコ群落の 19 年間の動態

浅見佳世^{1) 2)}・赤松弘治¹⁾・菅村定昌³⁾

Dynamics of *Anaphalis margaritacea* subsp. *yedoensis* (Franch. et Savat.) community of 19 years in Maruyamagawa River, Hyogo Prefecture

Kayo ASAMI^{1) 2)}, Hiroji AKAMATSU¹⁾, and Sadayoshi SUGAMURA³⁾

要 旨

本報告では、全国的に減少傾向にある礫河原上の植生カワラハハコ群落が、出水による攪乱を受けつつ持続するための条件を明らかにするために、円山川の既知の分布地全てを対象に、1993年から2011年までの19年間の群落の動態を現地踏査および文献により調査した。その結果、ヨモギ・カワラハハコ群団の分布地は、カワラハハコ群落が継続的に成立する地区、カワラハハコが一時的に生育する地区、ヨモギ・メドハギ群落のみが成立する地区に区分された。さらに「カワラハハコ群落が継続的に成立する地区」の中でも、既往最大出水後もカワラハハコ群落が残存した地区は、「カワラハハコが一時的に生育する地区」に対して、種の供給源として機能していると考えられた。カワラハハコ群落を保全するためには、「カワラハハコ群落が継続的に成立する地区」に特有な立地条件を解明し、水系全体で保全対策を講じる必要があることを指摘した。

キーワード：カワラハハコ群落、ヨモギ・カワラハハコ群団、砂礫堆、動態、出水、攪乱

はじめに

増水の度に流水による攪乱を受ける河川植生については、従来より植生の破壊とその後の植生遷移が、時間的・空間的な変動の中で維持されると言われている（飯泉・菊池，1980）。一方で、分布域の減少に伴い細分化され孤立化の進んだ生物群集では、個々の分布地の消失は種の絶滅の危険性の増大につながるということが指摘されており（富松，2005；倉本ほか，1995），大出水後も、いずれかの分布地が残ることが種多様性の保全につながる。

礫床河川に特有な植生「ヨモギ・カワラハハコ群団」は、1980年代より面積の減少や種組成の単純化が指摘

されており（奥田，1985a, b；倉本・菅根，1985），時間的・空間的な変動の中においても、群落が持続するための維持機構の解明が急がれる。一般に、生起確率の低い大規模な出水による攪乱は、植物体や生育基盤の大半を流し去ってしまうなど、個体群絶滅の危険性を有する（Turner, et al., 1988; Menges, 1990）。そのため、大規模な出水時にも常に、植分の一部でも残る分布地が存在するのか、それとも、大規模な出水時に残存する分布地はその都度位置を変えるのかについて、砂礫堆単位の空間スケールで明らかにすることは、保全対策を見いだす上で重要な課題と考える。

兵庫県下を流れる円山川は、現在知られている分布地

¹⁾ 株式会社里と水辺研究所 〒533-0033 大阪府大阪市東淀川区東中島4丁目11-30-602 Institute of Rural & Urban Ecology Co., LTD.; Higashinakajima 4-11-32-602, Higashiyodogawa-ku, Osaka city, Osaka, 533-0033 Japan

²⁾ 兵庫県立大学自然科学研究所 〒669-1546 兵庫県三田市弥生が丘6丁目 Institute of Natural and Environmental Sciences, University of Hyogo; Yayoigaoka 6, Sanda, Hyogo, 669-1546 Japan

³⁾ NPO 法人コウノトリ市民研究所 〒668-0814 兵庫県豊岡市祥雲寺128番地 Specified non-profit juridical person Kounotori Citizens' Society; Shouunnji 128, Toyooka, Hyogo, 668-0814 Japan

の全てを含む中流域一帯が「兵庫県版レッドデータブック 2011(地形・地質・自然景観・生態系)」(兵庫県:付記)において「重要な生態系」(Bランク)に位置づけられており、また、ダムによる流量調節の影響の小さい、上記の課題を解明するのに適した河川である。

そこで本報では、出水を受けつつ植生が持続するための条件を明らかにすることを目的に、円山川のヨモギ・カワラハハコ群団の過去 19 年間の動態について、砂礫堆ごとに調査した結果を報告する。なお、本報の調査は、後述するように、著者らが行った現地調査と河川管理者が行った調査報告書を対象とする文献調査とからなる。このうち、著者らによる現地調査は、長期間にわたる植生動態の把握を目的として行った調査は少なく、特に 2005 年以前の資料は、現地を訪れた際に書き残した記録が中心となっている。河川管理者が行った調査は、調査年や調査主体により群落の区分や植物相調査の方法が異なる。このように、現地確認の調査方法が統一されていないものの、蓄積されたデータを一元的に整理することには意義があり、水系全体を対象に長期間にわたる植生動態を追うのに適した資料が得られると考える。

調査方法

調査対象とした群落および植物

調査対象としたのは、ヨモギ・カワラハハコ群団の植生で、その中でも特にカワラハハコ群落とカワラハハコ個体群に着目した。カワラハハコは、カワラヨモギ、カワラニガナ、メドハギなどと共にヨモギ・カワラハハコ群団の識別種(奥田, 1978)であり、その分布は、地理的には北海道から九州までと広いが、分布適地は貧栄養な礫河原に限られる。現在では、礫河原の減少に伴い減少が著しく、14 都府県において絶滅危惧種に位置づけられている。このようなカワラハハコの特徴から、本報ではカワラハハコをヨモギ・カワラハハコ群団の植生の健全性を示す指標種と位置づけた。

円山川にはカワラハハコ群落の他、カワラマツバやメドハギなど同群団の種を含むにも関わらず、カワラハハコを欠く植分が広がっている。本報では、これらの植分を、ヨモギ・メドハギ群落とし、その分布も把握した。これにより、同群団の植生の成立が可能な調査地区と、同群団以外の植生(自然裸地やツルヨシ群集、流水辺一年草群落)しか分布しない調査地区とを区分し、ヨモギ・カワラハハコ群団の植生の潜在的な分布適地の有無を明確にすることを意図している。なお、ヨモギ・カワラハハコ群団の植生ではないが、同群団の立地を侵略する外来植物として要注意外来生物に位置づけられているシナダレスズメガヤ(環境省:付記)については、円山川水系での被害が甚大であることから、その優占群落を調

査対象群落として扱った。

調査地

調査を行った円山川水系は、兵庫県の脊梁山地に源を発して北流する、流域面積が 1300km²、本川の流路延長が 68km の河川である。

本調査では、円山川の出石川合流部(19km)から大屋川合流部(35.6km)までを調査範囲とした(図 1)。円山川では、カワラハハコが生育するような礫河原は出石川合流部より上流に見られ、出石川合流部から支川の大屋川合流部までの区間は、上述した「重要な生態系」(兵庫県:付記)に指定されている。過去には、大屋川にもカワラハハコが分布していたことが記録されている(大屋町史編集委員会, 2001)が、1990 年代以降の報告はない。

調査対象区間のうち調査は、礫河原が視認された 18 の砂礫堆で行った。このうち、本報では、調査期間中(1993 年~2010 年)にヨモギ・カワラハハコ群団に属する群落もしくはカワラハハコを確認した 15 の砂礫堆について報告する(図 2)。調査は、砂礫堆の中でも砂礫の露出する礫河原一帯を対象とした。本報では、礫河原に地区名を与え、地区ごとに調査結果を整理した。

調査期間中の出水の履歴は図 3 にまとめた。調査範囲内の府市場観測点(21.3km)の観測データによると、同地点における過去 22 年間(1992 - 2011 年)の平均年最大流量は 1370m³/s で、2004 年に既往最大出水が発生したほか、1990 年、2009 年などに規模の大きな出水が発生している(図 3)。調査範囲よりも上流に設

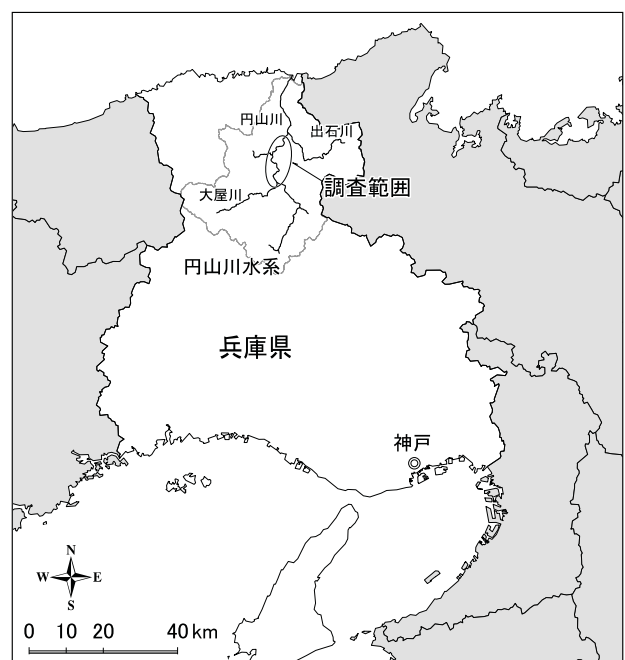


図 1 調査範囲

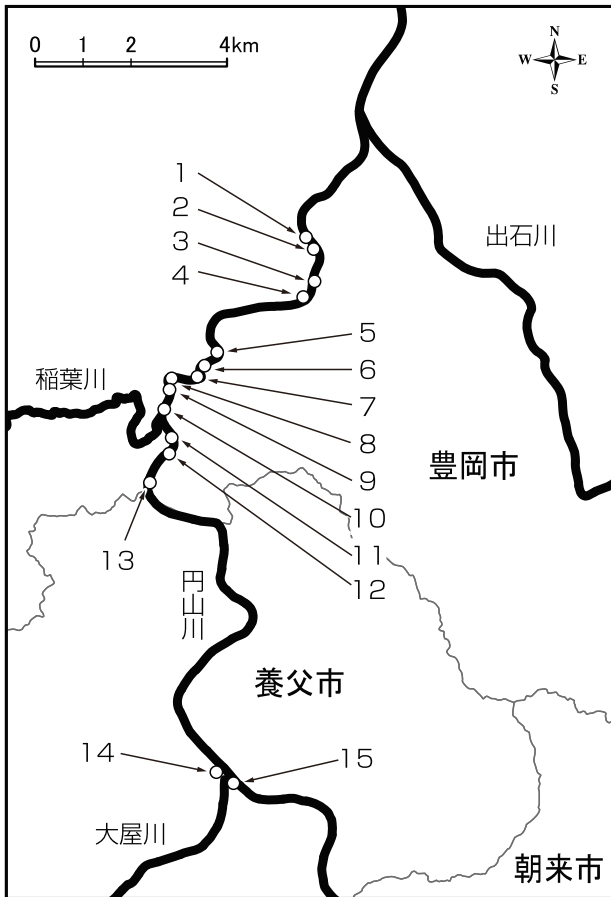


図2 調査地区の位置

- 1：中郷（右岸），2：野々庄（左岸），3：上郷（右岸），4：府市場（左岸），5：鶴岡（左岸），6：鶴岡上（右岸），7：日置下（左岸），8：日置上右岸，9：日置上左岸，10：浅倉下（右岸），11：浅倉（左岸），12：赤崎下（右岸），13：赤崎（右岸），14：藪崎下（左岸），15：藪崎上（左岸）

置されたダム（3基）の集水面積の合計は 1.1km^2 に過ぎず、カワラハハコ分布域に対する影響は小さい。

調査方法

調査は、著者らによる現地調査と既往文献による文献調査からなる（表1）。現地調査では、群団指標種（奥田，1978）のうち多年草のカワラハハコ、メドハギ、カワラヨモギの分布状況からカワラハハコ群落およびヨモギ-メドハギ群落の分布の有無を判断した。カワラハハコを確認した場合にはその個体数を数えた。文献調査では、植生図をもとに植生の有無を確認した。調査年度により群落の区分や名称が異なるが、本報では、文献に示された組成表などをもとに「平成5年度円山川植物調査（河川水辺の国勢調査）報告書」（株式会社生態システム研究所，1994）および「平成9年度円山川植物調査（河川水辺の国勢調査）報告書」（株式会社生態システム研究所，1998）に記載されているカワラヨモギ群落はヨモギ-メドハギ群落に、「平成13年度円山川河川水辺の国勢調査（植物）業務報告書」（アジア航測株式会社，2002）で報告されているカワラヨモギ-カワラハハコ群落はカワラハハコ群落に、そして「洪水による円山川水系の植生動態」（養田ほか，2007）で報告されているヨモギ群落はヨモギ-メドハギ群落として、名称を統一した。

以上の調査結果をもとに、各地区におけるカワラハハコ-ヨモギ群団の植生の分布およびカワラハハコの個体数を整理した。調査結果のとりまとめに際しては、調査したが確認できなかった場合と調査を行っていない場合とを区別して示した。また、同一年・同一地区で「ある」

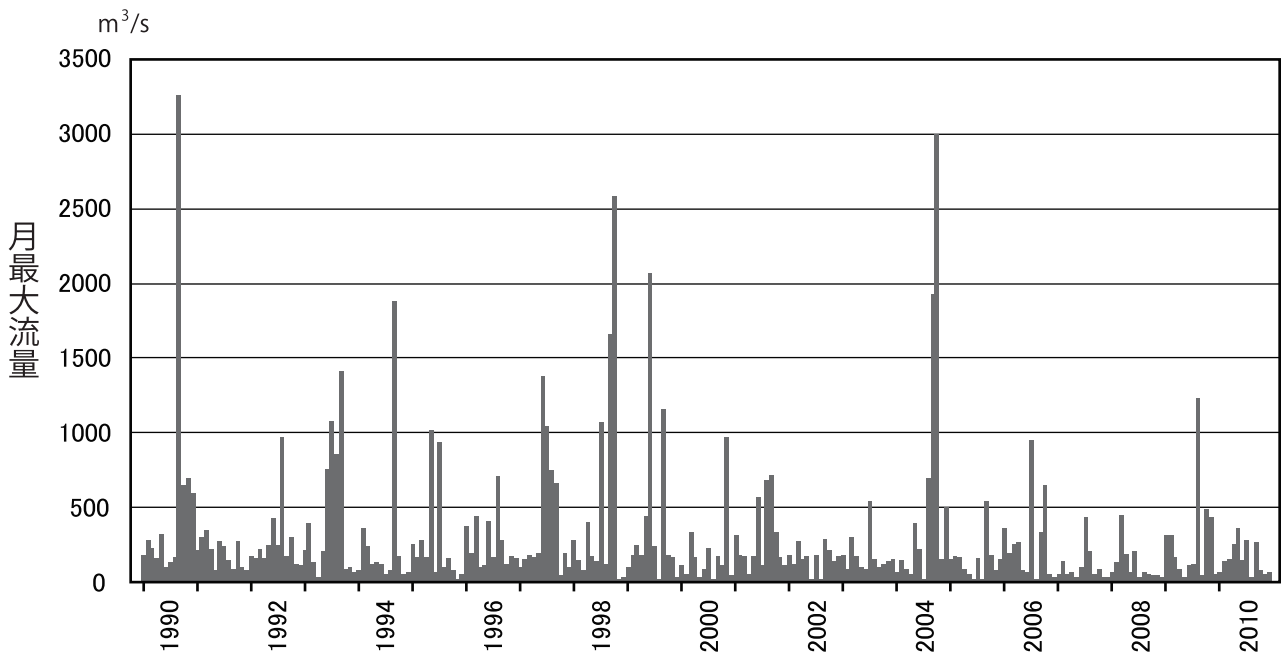


図3 1990年からの2011年までの月最大流量（府市場観測所での観測値）。2004年以前は時刻流量，2005年以降は日平均流量をもとに作成。

表1 文献調査および現地調査の概要

| 調査年 | 出典・根拠 | 用いた調査結果 | 調査地区 | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|---------------------------------|-----------------|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|---------|----|----|---|
| | | | 国土交通省管理区間 | | | | | | | | | | | | 兵庫県管理区間 | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | |
| 1993年 | 報告書「平成5年度円山川植物調査（河川水辺の国勢調査）」 | 植生図・植物相調査結果 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 1995年 | 著者らによる現地調査 | | | | | ○ | | | | | | | | | | | | |
| 1997年 | 報告書「平成9年度円山川植物調査（河川水辺の国勢調査）報告書」 | 植生図 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| 2001年 | 報告書「平成13年度円山川河川水辺の国勢調査（植物）業務」 | 植生図・希少植物位置図 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | 著者らによる現地調査 | | | | ○ | | | | | | | | | | ○ | | ○ | |
| 2004年 | 論文「洪水による円山川水系の植生動態」 | 植生図 | | | | | | | | | | | | | | ○ | ○ | |
| | 著者らによる現地調査 | | | | ○ | | | ○ | | | | | | | ○ | ○ | ○ | |
| 2005年 | 論文「洪水による円山川水系の植生動態」 | 植生図 | | | | | | | | | | | | | | ○ | ○ | |
| | 著者らによる現地調査 | | | | | | | ○ | | | | | | | ○ | | | |
| 2006年 | 報告書「円山川カワラハハコ群落保全検討業務」 | 植生図・カワラハハコ個体数調査 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| 2008年 | 著者らによる現地調査 | | | ○ | ○ | ○ | | | ○ | | | | | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| 2009年 | 著者らによる現地調査 | | | ○ | | | ○ | ○ | | | | | | ○ | | | | |
| 2010年 | 報告書「円山川自然再生モニタリング調査業務」 | 植生図・カワラハハコ個体数調査 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| 2011年 | 著者らによる現地調査 | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |

調査地区番号は、図2と同じ

情報と「なし」情報とが混在する場合には、「ある」情報を採用した。カワラハハコの個体数を数えているが植生の確認をしていない場合は、便宜上、カワラハハコの個体数が25以上の場合をカワラハハコ群落とした。

カワラハハコ群落の継続性にかかわる砂礫堆の形成過程や履歴については、地形図（五万分一地形図「出石」明治31年測量）および1947年以降の空中写真から読み取った。

結 果

各調査地区における砂礫堆の形成過程や形状の変化、カワラハハコ群落の動態、カワラハハコ個体数の変化を以下に整理した（表2）。

1. 中郷（地区番号1）

本地区は、1980年代以降に形成され、1990年代になってほぼ現在の広がりには達した礫河原上に位置する。1990年代には、カワラハハコ群落もヨモギ・メドハギ群落も成立していないが、2000年代になって、カワラハハコが定着し、カワラハハコ群落が継続して成立するようになった。なお、2006年に確認した個体はどれも、2004年の出水により倒伏した状態を示しており、この地区では、2004年に発生した既往最大出水時にはすでにカワラハハコ群落が存在したことが伺えた。

2. 野々庄（地区番号2）

本地区は、砂利採取が規制された1970年代以降、ほぼ同じ位置に見られる礫河原上に位置する。1990年代の調査では、1993年にカワラハハコの生育が確認されているが、カワラハハコ群落としては区分されていない。

2000年代以降は、既往最大出水直後に個体数がやや減少するものの、数100に達する大きな個体群からなる群落が続いて成立している。なお、2006年に確認した個体はどれも、2004年の出水により倒伏した状態を示しており、この地区でも、2004年に発生した既往最大出水時にはすでにカワラハハコ群落が存在したことが伺えた。

3. 上郷（地区番号3）

本地区は、砂利採取が規制された1970年代以降に現れた礫河原上に成立している。過去にカワラハハコは確認されておらず、また、ヨモギ・メドハギ群落が2001年に1度確認されているに過ぎない。

4. 府市場（地区番号4）

本地区は、砂利採取が規制された1970年代以降に現れた礫河原上に位置する。1995年には、数100個体を有するカワラハハコ群落が、礫河原のへりの段差に細長く成立しているのを現地調査で確認した。1993年、1997年に描かれた植生図上には図示されていないが、1993年には植物相調査でカワラハハコが確認されている。一方、1997年の河川水辺の国勢調査では本砂礫堆が調査地に含まれていないため植物相調査が実施されておらず、カワラハハコ個体群の有無は不明である。また2006年に確認した個体はどれも、2004年の出水により倒伏した状態を示しており、この地区では、2004年に発生した既往最大出水時にはすでにカワラハハコ群落が存在したことが伺えた。このようなことから、カワラハハコ群落または個体群が継続して成立していた可能性は高いと考えられる。

表2 各調査地区におけるカワラハハコ・ヨモギ群団の植生・個体数の消長

| 地区 番号 | 調査地区名 | 調査年 | | | | | | | | | | |
|----------|-------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|--|--|-------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|
| | | 1993 | 1995 | 1997 | 2001 | 2004 | 2005 | 2006 | 2008 | 2009 (出水後) | 2010 | 2011 |
| 1 | 中郷 | - | - | - | - | カワラハハコ群落 (50~100) | カワラハハコ群落 (25~50) | カワラハハコ群落 ヨモギ-メドハハギ群落 | カワラハハコ群落 ヨモギ-メドハハギ群落 | カワラハハコ群落 (50~100) | カワラハハコ群落 ヨモギ-メドハハギ群落 | カワラハハコ群落 (50~100) |
| 2 | 野女庄 | (植物相調査で確認) ヨモギ-メドハハギ群落 | (植物相調査で確認) ヨモギ-メドハハギ群落 | (個体生育の可能性) ヨモギ-メドハハギ群落 | カワラハハコ群落 (50~100) | カワラハハコ群落 (100~500) | カワラハハコ群落 (50~100) | カワラハハコ群落 (1000~2500) | カワラハハコ群落 (500~1000) | カワラハハコ群落 (100~500) | カワラハハコ群落 (100~500) | カワラハハコ群落 ヨモギ-メドハハギ群落 |
| 3 | 上郷 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 4 | 府市場 | (植物相調査で確認) ヨモギ-メドハハギ群落 | カワラハハコ群落 (100~500) | (個体生育の可能性) ヨモギ-メドハハギ群落 | カワラハハコ群落 ヨモギ-メドハハギ群落 | カワラハハコ群落 (100~500) | カワラハハコ群落 (100~500) | カワラハハコ群落 (100~500) | カワラハハコ群落 (100~500) | カワラハハコ群落 (100~500) | カワラハハコ群落 (100~500) | カワラハハコ群落 (100~500) |
| 5 | 鶴岡 | カワラハハコ群落 ヨモギ-メドハハギ群落 | カワラハハコ群落 ヨモギ-メドハハギ群落 | カワラハハコ群落 ヨモギ-メドハハギ群落 | カワラハハコ群落 ヨモギ-メドハハギ群落 | カワラハハコ群落 (100~500) | カワラハハコ群落 (50~100) | カワラハハコ群落 (50~100) | カワラハハコ群落 (50~100) | カワラハハコ群落 (50~100) | カワラハハコ群落 (50~100) | カワラハハコ群落 ヨモギ-メドハハギ群落 |
| 6 | 鶴岡上 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 |
| 7 | 日置下 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | カワラハハコ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 |
| 8 | 日置上右岸 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 |
| 9 | 日置上左岸 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 |
| 10 | 浅倉下 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 |
| 11 | 浅倉 | カワラハハコ群落 | カワラハハコ群落 | カワラハハコ群落 | カワラハハコ群落 (10~25) | カワラハハコ群落 (100~500) | カワラハハコ群落 (1000~2500) | カワラハハコ群落 (2500~) | カワラハハコ群落 (100~500) | カワラハハコ群落 (100~500) | カワラハハコ群落 (50~100) | カワラハハコ群落 (2010年調査後に築堤) |
| 12 | 赤崎下 | カワラハハコ群落 ヨモギ-メドハハギ群落 | カワラハハコ群落 ヨモギ-メドハハギ群落 | カワラハハコ群落 ヨモギ-メドハハギ群落 | カワラハハコ群落 ヨモギ-メドハハギ群落 | カワラハハコ群落 (100~500) | カワラハハコ群落 ヨモギ-メドハハギ群落 シナダレスズメガヤ群落 | カワラハハコ群落 ヨモギ-メドハハギ群落 シナダレスズメガヤ群落 | カワラハハコ群落 ヨモギ-メドハハギ群落 | カワラハハコ群落 ヨモギ-メドハハギ群落 | カワラハハコ群落 ヨモギ-メドハハギ群落 | カワラハハコ群落 ヨモギ-メドハハギ群落 |
| 13 | 赤崎 | カワラハハコ群落 ヨモギ-メドハハギ群落 | カワラハハコ群落 ヨモギ-メドハハギ群落 | カワラハハコ群落 ヨモギ-メドハハギ群落 | カワラハハコ群落 ヨモギ-メドハハギ群落 | カワラハハコ群落 (2500~) | カワラハハコ群落 (2500~) | カワラハハコ群落 ヨモギ-メドハハギ群落 | カワラハハコ群落 ヨモギ-メドハハギ群落 | カワラハハコ群落 ヨモギ-メドハハギ群落 | カワラハハコ群落 ヨモギ-メドハハギ群落 | カワラハハコ群落 ヨモギ-メドハハギ群落 |
| 14 | 藪崎下 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 |
| 15 | 藪崎上 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 | ヨモギ-メドハハギ群落 |

上段：カワラハハコ群落及びカワラハハコ個体数
 下段：ヨモギ-メドハハギ群落とシナダレスズメガヤ群落の成立状況
 一：調査によりカワラハハコ・ヨモギ群団の植生、カワラハハコ個体の分布が無いことを確認。空白：未調査

5. 鶴岡（地区番号 5）

本地区が位置する砂礫堆は、河道が著しく蛇行する河道の内湾側に位置し、明治 31 年から現在に至るまで、ほぼ同じ形状で確認できる。本地区はその砂礫堆の礫河原上に位置する。

1993 年から 2011 年に至るまで、継続してカワラハハコの生育が確認されている。ただし、2004 年に発生した既往最大出水によるカワラハハコの個体数の減少は著しい。カワラハハコは、単木で残ったネムノキや、礫河原に生じた段差の下流側などに 3 箇所残っただけで、7 個体にまで激減した。その後は、徐々に個体数を増やし、2008 年には礫河原全体に点在する状態にまで回復した。2008 年に行った現地調査では、カワラハハコと共にカワラヨモギ、カワラマツバといった群団指標種が分布を拡大しているのを確認している。

本砂礫堆では 2009 年度に掘削工事が行われたが、カワラハハコ群落に配慮した工法をとることによりカワラハハコ群落およびヨモギ - メドハギ群落の一部が残された。2011 年の調査では掘削面に新たに定着したカワラハハコを確認した。

6. 鶴岡上（地区番号 6）

本地区が位置する砂礫堆は、著しく蛇行する河道の内湾側に位置し、明治 31 年から現在に至るまで、ほぼ同じ形状で確認できる。本地区はその砂礫堆の礫河原上に位置する。過去にカワラハハコは確認されておらず、2001 年まで確認されていたヨモギ - メドハギ群落も、2004 年の既往最大出水後は成立していない。

7. 日置下（地区番号 7）

本地区が位置する砂礫堆は、著しく蛇行する河道の内湾側に位置し、明治 31 年から現在に至るまで、ほぼ同じ形状で確認できる。本地区はその砂礫堆の礫河原上に位置する。1997 年の調査時に一時的にカワラハハコ群落は成立した。ヨモギ - メドハギ群落は継続して成立している。本砂礫堆は、2009 年度に行われた掘削工事により、カワラハハコ群落がかつて分布していた場所を含む、ヨモギ - メドハギ群落の立地の大半が消失した。

8. 日置上右岸（地区番号 8）

本地区が位置する砂礫堆は、著しく蛇行する河道の内湾側に位置し、明治 31 年から現在に至るまで、ほぼ同じ形状で確認できる。本地区はその砂礫堆の礫河原上に位置する。2006 年までカワラハハコは確認されておらず、ヨモギ - メドハギ群落は分布するだけであったが、2008 年には裸地部にカワラハハコ約 20 個体が定着した。その後、2009 年 8 月の出水によりカワラハハコは全て流失した。

9. 日置上左岸（地区番号 9）

本地区は、戦後ほぼ同じ位置に見られる砂礫堆の礫河原上に位置する。過去にカワラハハコは確認されておらず、ヨモギ - メドハギ群落は断続的に 2 度確認されただけの地区である。

10. 浅倉下（地区番号 10）

本地区は、砂利採取が規制された 1970 年代以降に現れた礫河原上に成立している。過去にカワラハハコは確認されておらず、ヨモギ - メドハギ群落も 1 度成立しただけの地区である。

11. 浅倉（地区番号 11）

本地区が位置する砂礫堆は、明治 31 年から現在に至るまで、ほぼ同じ形状で確認できる。本地区はその砂礫堆の礫河原上に位置する。2010 年に数 10 個体に減少するまで、数 100 ~ 数 1000 個体のカワラハハコが生育する群落はほぼ継続して成立していた。また、カワラハハコ群落が成立している調査地区としては唯一、ヨモギ - メドハギ群落が成立しなかった地区でもある。

本地区では 2010 年に築堤工事が行われ、カワラハハコ群落の成立する礫河原の後背地（畑地）に堤防が築かれた。礫河原の平面形状は保全されたが、砂礫堆下流側に形成される流水辺からの比高の高い立地に成立する、既往最大出水時に主要構成種と共に多数のカワラハハコが残存した植分（赤松ほか、2007）を含む全植分が、その後の出水により消失した。

12. 赤崎下（地区番号 12）

本地区は、戦後からほぼ同じ位置に見られる礫河原上に成立している。直上流の赤崎橋の付け替えが行われる直前（2001 年）までは、継続してカワラハハコ群落は成立しており、2001 年には、数 100 個体のカワラハハコが確認された。しかし、2002 年に行われた赤崎橋の工事の際に整地が行われ、植分の一部が消失した。その後は、要注意外来生物に選定されているシナダレスズメガヤの侵入が著しい。2006 年の調査ではシナダレスズメガヤ群落の中にカワラハハコ 3 個体が確認されただけで、2011 年の調査ではカワラハハコは確認できなかった。

13. 赤崎（地区番号 13）

本地区には、砂礫形成の履歴の異なる 2 箇所の植分が含まれる。1 つは、低水護岸工事が行われた後の 1990 年代後半に発達した砂礫堆上に成立する植分である。2001 年の調査時に分布が確認されて以来、継続してカワラハハコ群落は成立している。2006 年に、カワラハハコ群落の後背地で低水護岸工事が行われた際に

は、工事の影響が及ばないよう保全のための配慮がなされたが、2011年の調査時には、植分の大半がシナダレスズメガヤ群落へと移行していた。もう1つは、築堤工事に伴う土砂採取によりいったん消滅した砂礫堆が、2000年代に再び形成された、その礫河原上に成立する植分である。2008年に、カワラハハコ数10個体を含む群落を確認され、その後は継続して成立している。

14. 藪崎下（地区番号14）

本地区が位置する砂礫堆は、明治31年から現在に至るまで、ほぼ同じ形状で確認できる。本地区は、その砂礫堆の礫河原上に成立している。2001年以前にはカワラハハコに関する記録がなく、2004年にカワラハハコ1個体、2005年に小面積のカワラハハコ群落、2011年にはツルヨシ群集内にカワラハハコを9個体と、わずかにカワラハハコが継続して生育している地区である。なお、2011年の時点では、礫河原上にはシナダレスズメガヤ群落が大面積で広がっていた。

15. 藪崎上（地区番号15）

本地区が位置する砂礫堆は、大屋川との合流部について中州で、1990年代から徐々に形成されてきた。カワラハハコ群落は礫河原上や石組み護岸上に成立してきた。2001年以前の記録はないが、2001年以降は、継続してカワラハハコ群落が成立している地区である。多い年には数100個体のカワラハハコが生育していたが、2011年は4個体を確認されたに過ぎない。シナダレスズメガヤの侵入が著しく、2004年（出水前）からシナダレスズメガヤ群落が広がっている地区である。

考 察

本調査で得られた資料（表2）をもとに、群落の継続性の視点から各調査地区を整理すると、3つのグループに区分できる（表3）。

1つは、調査の度にカワラハハコ群落あるいはカワラハハコ個体群が確認できた「カワラハハコ群落が継続的

表3 カワラハハコ群落（個体数）の動態から見た調査地区のグループ分け

| 地区番号 | 調査地区名 | 1993 | 1995 | 1997 | '98 | '99 | 2001 | 2004 | '04 | 2005 | 2006 | 2008 | '09 | 2009 | 2010 | 2011 |
|----------------------------|-------|------|------|------|-----|-----|------|------|-----|------|------|------|-----|-------|------|------|
| I. カワラハハコ群落が継続的に成立する地区 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 浅倉 | ◎ | | ◎ | | | ○ | ◎ | | ◎ | ◎ | ◎ | | ◎ | ◎(a) | ○(a) |
| 5 | 鶴岡 | ◎ | | ◎ | | | ◎ | ◎ | | ○ | ○ | ◎ | | ○(b) | ○ | ○ |
| 4 | 府市場 | ○ | ◎ | | | | ◎ | ◎ | | ◎ | ◎ | ◎ | | | ◎ | ◎ |
| 2 | 野々庄 | ○ | | | | | ◎ | ◎ | | ◎ | ◎ | ◎ | | ◎ | ◎ | ◎ |
| II. カワラハハコが一時的に成立する地区 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 中郷 | - | | - | | | ○ | ◎ | | ◎ | ◎ | | | | ◎ | ◎ |
| 7 | 日置下 | △ | | ◎ | | | △ | | | △ | △ | | | - (c) | | - |
| 8 | 日置上右岸 | △ | | △ | | | △ | | | | - | ○ | | - (d) | | - |
| III. カワラハハコ群落（個体群）が成立しない地区 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 上郷 | - | | - | | | △ | | | | - | | | | | - |
| 6 | 鶴岡上 | △ | | △ | | | △ | | | | △ | | | - | | - |
| 9 | 日置上左岸 | △ | | - | | | △ | | | | - | | | | | - |
| 10 | 浅倉下 | - | | - | | | △ | | | | - | | | | | - |
| IV. 傾向を判定できない地区 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 赤崎下 | ◎ | | ◎ | | | ◎(e) | | | | ○ | - | | | ○ | - |
| 13 | 赤崎 | | | | | | ◎ | ◎ | | ◎ | ◎(f) | ◎ | | | ◎ | ◎ |
| 14 | 藪崎下 | | | | | | | ○ | | ◎ | | | | | | ○ |
| 15 | 藪崎上 | | | | | | ◎ | ◎ | | | | ◎ | | | | ○ |

◎：カワラハハコ群落、○：カワラハハコ個体群、△：ヨモギメドハギ群落のみを確認、◎(△)：06年時の調査により、04年の出水前から成立していたことが明らかな群落
-：調査によりカワラハハコヨモギ群団の植生、カワラハハコ個体の分布が無いことを確認、空白：未調査

- (a)：調査間に築堤工事が行われた。
- (b)：調査前にカワラハハコ群落、ヨモギメドハギ群落の成立地の一部を残し、掘削工事が行われた。
- (c)：調査前にヨモギメドハギ群落が成立する砂礫堆全域で、掘削工事が行われた。
- (d)：調査後にカワラハハコの生育地を含む砂礫堆の一部で、掘削工事が行われた。
- (e)：調査後に橋の架け替え工事が行われ、生育地が改変され、一部が消失した。
- (f)：調査前に低水護岸工事が行われたが、生育地の改変はなかった。

に成立する地区」(2:野々庄,4:府市場,5:鶴岡,11:浅倉)である。これらの調査地区では、過去19年間にわたりカワラハハコ群落あるいはカワラハハコの個体群がほぼ持続している。中でも2:野々庄,4:府市場,11:浅倉は、既往最大出水後も個体数の減少が相対的に小さく、次に述べる「カワラハハコが一時的に生育する分布地」に対して、種の供給源として機能していると考えられる。これらの地区については、大出水時にも消失しない特有な立地条件(Asami, et al., 2010)を有することが伺える。ただし、5:鶴岡は、長期的に継続はするが大出水による攪乱の影響が大きく、カワラハハコの個体数が10個体以下にまで減少した。ヨモギ-メドハギ群落の植分面積も著しく減少しており、継続的に分布するとはいえ、遺伝的多様性の減少や近親交配を起こすなど、絶滅の危険性が危惧される地区と言える。

2つめは、「カワラハハコ群落(個体群)が一時的に生育する地区」(1:中郷,7:日置下,8:日置上右岸)である。これらの調査地区のうち、1:中郷は、砂礫堆の形成過程と共にカワラハハコ群落が定着しており、将来的には「カワラハハコ群落が継続的に成立する分布地」に区分される可能性がある。一方、7:日置下と8:日置上右岸では、定着後の出水により短期間でカワラハハコが消失している。これらの地区は、他の砂礫堆に生育するカワラハハコからの種子供給を受けることにより一時的にカワラハハコが定着することは可能だが、継続的には分布し得ない立地条件下にあると考えられる。

3つめは、一時的にヨモギ-メドハギ群落が成立するが「カワラハハコ群落(個体群)が成立しない地区」(3:上郷,6:鶴岡上,9:日置下左岸,10:浅倉下)である。このグループではカワラハハコは確認されていない。生育が確認されなかった原因としては、生育に適した立地条件がなかったこと以外に、種子の供給がなかったことも考えられる。しかし、ヨモギ-メドハギ群落の継続期間が短く、同群団の植生の潜在的な分布適地としての可能性は、2つめのグループよりも低いと考えられる。

なお、上記3つのグループに属さない地区が4つある(12:赤崎下,13:赤崎,14:藪崎下,15:藪崎上)。いずれの地区も人為による影響(改修工事やシナダレスズメガヤの侵略)が大きいことから、出水時の攪乱と植生動態との傾向の判定は困難と判断した。ただし、14:藪崎下と15:藪崎上は、円山川水系で現在カワラハハコ群落を確認されている最上流の分布地であり、下流域に対する種の供給源ともなりうることから、カワラハハコ群落の保全対策やシナダレスズメガヤ群落の駆除がのぞまれる。

これまでに、ヨモギ-カワラハハコ群団の植生については、カワラノギク-マルバヤハズソウ群集の識別種カワラノギクにおいて、大型で永続的な「地域個体群」と

小規模で一時的な「地域個体群」のあることが報告されている(倉本,1995)。本研究では、カワラハハコ群落または個体群が、継続的に分布する地区と一時的に分布する地区が存在することを見いだした。また、砂礫堆ごとに整理したことで、生育地を支配する広域スケールの立地条件に関する知見を得ることができたと考える。カワラハハコ群落の保全には、「カワラハハコ群落が継続的に成立する分布地」の保全が重要であり、今後は、立地条件に関する水理学的な検討や出水時の攪乱と植生の維持機構についての検討が必要と考える。

謝 辞

本論文をまとめるにあたって、資料の提供および論文投稿の許可をいただいた国土交通省近畿地方整備局豊岡河川国道事務所の方々に深く謝意を表します。1993年当時のカワラハハコの分布については栗林実氏に情報をいただきました。ここに感謝申し上げます。

文 献

- アジア航測株式会社(2002)平成13年度円山川河川水辺の国勢調査(植物)業務報告書。国土交通省近畿地方整備局豊岡河川国道事務所。
- 赤松弘治・浅見佳世・田村和也・福井聡(2007)円山川浅倉地区におけるカワラハハコ個体群の生育立地。人と自然,18,45-49。
- Asami, K., Akamatsu, H., Fukui, S. and Tamura, K. (2010) The relation between riverbed morphology and maintenance of gravel-bar vegetation, 8th International Symposium on Ecohydraulics(CD-ROM). 兵庫県(2011)兵庫県版レッドデータブック2011(地形・地質・自然景観・生態系)。http://www.kankyo.pref.hyogo.lg.jp/JPN/apr/hyogoshizen/reddata2011/index.html
- 飯泉茂・菊池多賀夫(1980)植物群落とその生活。東京大学出版会,東京,201p。
- 株式会社建設技術研究所(2010)円山川自然再生モニタリング調査業務報告書。国土交通省近畿地方整備局豊岡河川国道事務所。
- 株式会社里と水辺研究所(2007)円山川カワラハハコ群落保全検討業務報告書。国土交通省近畿地方整備局豊岡河川国道事務所,217p。
- 株式会社生態システム研究所(1994)平成5年度円山川植物調査(河川水辺の国勢調査)報告書。国土交通省近畿地方整備局豊岡河川国道事務所,102p。
- 株式会社生態システム研究所(1998)平成9年度円山川植物調査(河川水辺の国勢調査)報告書。国土交通省近畿地方整備局豊岡河川国道事務所。
- 倉本宣(1995)多摩川におけるカワラノギクの保全生物学的研究。緑地学研究,15,120p。
- 倉本宣・曾根伸典(1985)多摩川における固有植物群落の保全と河川敷の利用。造園雑誌,48,169-174。

倉本宣・鷺谷いづみ・井上健(1995) 多摩川におけるカワラノギクの個体群の分断化とその保全における種子散布の役割．ランドスケープ研究, 58(5), 113-116.

Menges E. S.(1990) Population viability analysis for an endangered plant. *Conservation Biology*, 4, 52-62

奥田重俊(1978) 関東平野における河辺植生の植物社会学的研究．横浜国立大学環境科学研究センター紀要, 4, 43-112.

奥田重俊(1985a) 河辺冠水草本植生．宮脇昭編, 日本植生誌中部．至文堂, 東京, 159-163

奥田重俊(1985b) 河辺冠水草多年生草本植物群落．宮脇昭編, 日本植生誌関東．至文堂, 東京, 192-197.

大屋町史編集委員会(2001) 大屋町史自然編．大屋町, 623p.

富松裕(2005) 生育場所の分断化は植物個体群にどのような影響を与えるか?．保全生態学研究, 10, 163-171.

Turner M.G., Baker W.L., Peterson C. & Peet R.K.(1998)

Factors influencing succession: lessons from large, infrequent natural disturbances. *Ecosystems*, 1, 511-523.

養田勝則・山口賢一・鈴木敏弘・南則夫・玉水通則・服部保(2007) 洪水による円山川水系の植生動態．人と自然, 17, 53-65.

付 記

兵庫県 兵庫県版レッドデータブック 2011 (地形・地質・自然景観・生態系) [<http://www.kankyo.pref.hyogo.lg.jp/JPN/apr/hyogoshizen/reddata2011/index.html>] (2011年7月1日参照)

環境省外来生物法特定外来生物等一覧 [<http://www.env.go.jp/nature/intro/1outline/list/index.html#sho>] (2011年7月1日参照)

(2011年8月2日受付)

(2011年10月4日受理)

ユニバーサル・ミュージアムで文章はどう書くべきか： コミュニケーション障がい者への対応を中心にした 年齢，発達，障がいの有無によるギャップ克服の試み

三谷 雅 純^{1)*}

Appropriate manner for writing in an universal museum:
an attempt to overcome gaps caused from ages, developmental stages,
and handicaps, with special reference to communication disabilities

Masazumi MITANI^{1)*}

要 旨

ユニバーサル・ミュージアムでの文章表現のあり方を探った。時代を変えて選んだ原文とそれを子ども向けに直したものを、コミュニケーション障がい者向けに直したものをそれぞれ作成し、それを当事者に評価してもらった。さらに作成したものを一般来館者に持ち帰ってもらって評価に代えた。子ども用は子どもに慣れ親しんだ言葉を選び、意味の区切りに空行を入れれば読みやすくなった。コミュニケーション障がい者には、漢字とひらがなが同時に参照できること、文章は短くすること、文章は意味の区切りに空行を入れると理解しやすくなった。実物を供覧するという博物館の役割から、従来のユニバーサル・ミュージアムは視覚障がい者を対象とすることが多かったが、来館者に認識と知識化を促すためには、全ての人に理解できる文章表現が重要である。今後は、障がい者に読みやすい文章の工夫だけではなく、文章をいかにユニバーサル化するかが課題である。

キーワード：博物館，文章表現，認識と知識化，高齢者，子ども，コミュニケーション障がい者

はじめに

博物館には、学術や技術、芸術、芸能を広く伝えることが期待されている。一方、高齢者に顕著であるが、伝えるべき市民には、生きてきた時代によって価値観に差が見られたり、子どもでは発達段階によって理解や認識の程度に差がある。さらに、障がいの有無によっても理解や認識の程度に差が見られることがある。

そのようなすべての来館者が、学び、楽しめる施設がユニバーサル・ミュージアムである。ここでは、理念上、高齢者や子どものような理解や認識の差や、障がいの有無によらないサービスが必要である。そのような例として点字を解さない中途失明者を含めた視覚障がい者向けに、従来の視覚だけに頼った展示ではなく、触覚や聴覚、嗅覚を生かした展示が開発されている（鳥山，2005b；奥野，2006；東，2006；広瀬，2007）。ただし、それ

1) 兵庫県立人と自然の博物館 自然・環境マネジメント研究部 〒669-1546 兵庫県三田市弥生が丘6丁目 Division of Nature and Environmental Management, Museum of Nature and Human Activities, Hyogo; Yayoigaoka 6, Sanda, Hyogo, 669-1546 Japan

* 兼任：兵庫県立大学 自然・環境科学研究所生態研究部門 〒669-1546 兵庫県三田市弥生が丘6丁目 Division of Ecology, Institute of Natural and Environmental Sciences, University of Hyogo; Yayoigaoka 6, Sanda, Hyogo, 669-1546 Japan

らは美術品や民具，化石，鉱物などにかぎられている。さらに，通常は文字で表す抽象的な概念や仕組みなどでは，誰でも分かるように表す技術が確立されていない。しかし，高齢者や知的障がい者，コミュニケーション障がい者には，これらの抽象概念や仕組みの理解を求める場合がある。そして，このような問題の解決は個別館の意識に任せられているのが現状である（鳥山，2005a）。

高齢者には認知症や失語症などでコミュニケーション機能に何らかの障がいがある人は多い（米田，2007）。これに交通事故などで脳に損傷を負った人，脳性麻痺者，知的障がい者まで含めると，コミュニケーション障がい者が市民に占める割合は，きわめて高いことが予想できる（三谷，2007；2008）。

コミュニケーション障がい者のうち，特に言語に障がいをもつ人には，一般的に，失語症，構音障がい，失声症，認知症がある。構音障がいとは舌や口がマヒをしてるれつが回らなくなる障がいであり，失声症は声帯の障がいやストレスで声が出なくなった状態をさす（全国失語症友の会連合会（編），2009）。

失語症は脳梗塞や脳出血の後遺症であることが多いため，脳のどこにダメージを受けたかで，人によって異なる症状があらわれる（竹内，1995）。よく見られるのは，「話せない」とか「書けない」などの「表現することが難しくなる」症状である。「話せない」人には，「言葉が思い出せない」，「わかっているけど，うまく言えない」，「思っていることと違う音や言葉になる」，「まとまったことをじょうずに話せない」人がいる。「書けない」人のなかには，「名前や住所（＝固有名詞）が書けない」，「ひらがなを書くのがむずかしい」，「漢字で書くのがむずかしい」，「長い文章が書けない」などの困難をかかえている人がいる（全国失語症友の会連合会（編），2009）。表音文字であるひらがなと表意文字である漢字では，困難に質的な差があり，失語症者では，一般にひらがなよりも漢字を理解しやすい人が多い。しかし，失語症以外のコミュニケーション障がい者は漢字よりもひらがなが理解しやすい場合があり，必ずしも漢字の多用が有効というわけではない（竹内，1995）。

失語症者には「理解することがむずかしくなった」人もいる。「聞いて理解することがむずかしい」人や，「読んで理解することがむずかしい」人のことである。「聞いて理解することがむずかしい」人では，「早口で話されるとわからない」，「一度にたくさん話されるとわからない」，「話の内容を覚えていられない」といった困難がある。「読んで理解することがむずかしい」人では，「ひらがながうまく読めない」，「漢字がうまく読めない」，「新聞や雑誌の文章が長すぎてわからない」，「説明書などのロジックがわからない」といった困難がある（全国失語症友の会連合会（編），2009）。現実には，ここに

あげた症状のどれかひとつだけという人は少なく，状態によって複数の困難が重なることが多い。

また特殊な場合であるが，失語症者には文法そのものがわからなくなった失文法（竹内，1995）や失読症（中村，1995）が知られている。いずれも，通常の文章表現では読めなかったり，読みにくさを感じている。これらコミュニケーション障がい者には文章表現の工夫が欠かせない。

このように，ユニバーサル・ミュージアムの立場から高齢者や子ども，コミュニケーション障がい者の読みやすさ・読みにくさを検討することが求められているが，検討した例はこれまでなかった。そこで，高齢者や子ども，コミュニケーション障がい者にとって読みやすい文章を探るために，明治，大正，昭和の各時代から文章を選び，原文と共に，それを子ども用，コミュニケーション障がい者用に書き換え，子どもとコミュニケーション障がい当事者に評価をしてもらった。合わせて，この文章に対して一般来館者に評価してもらった。来館者には原文と子ども用，コミュニケーション障がい者用に作成したものを持ち帰ってもらって，その持ち帰りのようすから反応を探った。ここでは，この文章の作成方法と観客の反応について報告する。ただし，一般来館者にどれくらいのコミュニケーション障がい者がいたかは確認するすべがなかった。

方 法

2010年（平成22年）12月11日から2011年（平成23年）1月10日の31日間，人と自然の博物館ミニ企画展「ウサギさんようこそ！」の展示の中で「神話（しんわ）や説話（せつわ）に登場するウサギ」に関わる印刷物を配布した。印刷物は，来館者が身近に感じ，かつ有名な文章を選び，高齢者から子どもまで，健常者から障がい者まで，さらに日本語の不自由な人にも共に楽しんでもらえるものをめざした。その目的にそって，各年代が子ども時代を過ごした明治時代，大正時代，昭和時代に親しまれた神話や説話の内，ウサギに関係した文章を題材に選んだ。文章は

石原和三郎 作詞・田村虎蔵 作曲 尋常小学唱歌「大黒様」原文（子ども向け）『尋常小学唱歌 第二学年 中』[明治38年（1905年）]

南方熊楠作 「兎と亀の話」『牟婁新報』[大正4年（1915年）]

山口昌男作 『アフリカの神話的世界』岩波新書F 67より，「いたずら者の野兎の話」（エチオピア・スーダン国境の近くに住むアヌアック族の民話）[昭和46年（1971年）]

とした(三谷, 2011)。

原文から新たに作成し直したものは，子ども用とコミュニケーション障がい者用である．子ども用は子どもそのものを主な対象としたが，発達段階が未熟であったり，言葉が遅れていたりする成人も対象とした．

まず原文から子どものために書き直した文章を作成した．作成に当たっては，小学生(低学年女子3名，高学年女子2名)，中学生(男子2名)，高校生(男子1名)に子ども向けに作成した文章を見せ，読みやすいかどうかの評価を聞き，そのアドバイスをもとに複数回書き換えを行った．同様に，原文からコミュニケーション障がい者のために書き直した文章を作成した．作成に当たっては，失語症者を中心としたコミュニケーション障がい者のための地域活動支援センター「トークゆうゆう」(三田市)(評価者：男性4名，女性4名，計8名)と失語症者友の会「むつみ会」(明石市)(評価者：男性1名，女性2名，計3名)の意見を聞き，子ども同様に複数回の書き換えを行った．本稿の表1や本文においては，男女や年齢などから，コメントを出したコミュニケーション障がい者個人が特定できないように配慮した．

最後に，一般社会人の市民団体サイエンス・サロンを中心に検討の協力を仰いだ．市民団体サイエンス・サロンは，三谷と共に霊長類学や民族学，環境科学や教育実践に関することを広く話題提供しあう団体である．人と自然の博物館だけでなく，兵庫県三田市を中心にさまざまな施設で勉強会を開いている．本稿に関連しては，人と自然の博物館インターネットから，[ミニ企画展「ウサギさんようこそ！」の内【神話(しんわ)や説話(せつわ)に登場するウサギ】や，ひとはくブログ[『神話や説話に登場するウサギ』の文章は，なぜあんなふうにしたのか?]を読んでもらい，対話形式で意見を聞いた．この話題提供に参加したのは，E-mailで問い合わせた人も含めて，男性10名，女性9名であった．

なお今回は統計的に意味のある書き換えというより，書き替えて問題になるところを洗い出すための試みであり，統計上の有意性は問題にしない．配布物に用いた写真やイラストレーションは，三谷が個人的に撮ったもの，パブリック・ドメインとして知的財産権が発生しないものや消滅したのものを使った．

結果と議論

尋常小学唱歌「大黒様」

明治時代の尋常小学唱歌「大黒様」は，もともと子ども向けに作詞されたものであり，当時の小学校低学年の漢字習得の程度を考慮して，ひらがなが多くなっている(図1)．そのため子ども向きに作りかえる必要はないが，明治時代の唱歌であるために，現代の子どもにわからない表現がある．そのため，検討に参加した子どもからわからないと訴えのあった単語は本文に線を引き，脚注をつけた(たとえば「あわれがり」は「かわいそうに思い」，「がまのほわた」は「水辺の植物のガマのほからとれる綿」など)．

コミュニケーション障がい者にわかりやすい文章表現を意図した印刷物(図2)は，コミュニケーション障がい



図1 調尋常小学唱歌「大黒様」原文(子ども向け)



図2 尋常小学唱歌「大黒様」をコミュニケーション障がい者向けに直したもの

い者に特異的なひらがなの読みにくさを考慮して、原文のひらがなで書いた言葉をできるだけ漢字にした。その結果一行あたりの長さが縮まり、長い文構造の理解に障がいが見られる複数の失語症者には、読みやすいと好評であった。また、文章は縦書きで、漢字とひらがなのルビを横に並べるようにしたが、そうするとかえって本文とルビが混乱する人がいたので、ルビであることがはっきりわかるように、ルビを丸かっこに入れて表すことにした。

「兎と亀との話」

大正時代に南方熊楠によって書かれた「兎と亀との話」は、和歌山で発行されていた新聞『牟婁新報』に、イソップ物語の有名な話を載せた時の文章である(図3)。イソップは紀元前のギリシャ人であり、寓話集であるイソップ物語は必ずしも子ども向けを意図して書かれたわけではない。南方の「兎と亀との話」も、けっして現代の子どもに親しみのある文章とは言えない。そこで、文意のまとめりごとに行間を空け、子どもの意見を入れて現代の子どもになじみやすい言葉に変えた(図4)。

コミュニケーション障がい者のためには、子ども用同様に言葉をなじみやすいものに変えたが、コミュニケーション障がい者の内、一部の失語症者では、縦書きでルビを振ってあるとわかりにくくなるという意見があった。また失語症者では漢字とひらがなを同時に参照したいという要望が強かったので、横書きにして、ルビと本文を混同しないよう、ルビは漢字に続けてかっこに入れて振るようにした(図5、表1参照)。

子ども向けにはひらがなで表していた「かめ」や「うさぎ」という単語も、ひらがなでは読みにくいコミュニケーション障がい者が複数いたのでかっこに入れ、「漢字のルビを振る」という、通常ではあり得ない工夫をした。行間を空けた方が文章を目で追いやすいという評価があったために、子ども向け同様に行間をあけた(図5)。

なお、子ども向けとコミュニケーション障がい者向けでは、当事者に適した文字の大きさや紙の大きさに関する要望を聞いて、A3サイズに印刷した。

「いたずら者の野兎の話」

昭和時代の「いたずら者の野兎の話」は、文化人類学者の山口昌男が書いた『アフリカの神話的世界』(岩波新書F67, 1971年刊)から引用したものである。原文は山口自身がエチオピア・スーダンの国境近くで採集した民話で、アニュアック族のはなす言葉からの翻訳である。「いたずら者(トリック・スター)」がいきいきと活躍する内容は子どもも興味を持つと思うが、原文は漢字が多く難解である(図6)。

「兎と亀との話」と同様に子ども向け(図7)とコミ

ュニケーション障がい者向け(図8)に試作したものを示す。

「兎と亀との話」と同様、原文はA4サイズで、子ども向けとコミュニケーション障がい者向けはA3サイズで印刷した。

表1に、コミュニケーション障がい者による文章の代表的な評価をまとめて示す。

コミュニケーション障がい者からは、文字にたよった文章だと、どうしても理解ができないところがあるので、コミュニケーション支援絵記号(付記のインターネット・アドレス参照)のようなヴィジュアル表現を取り入れてほしいという意見があった。しかし、文章をコミュニケーション支援絵記号で作ることは、現状では一般的でなく、将来のユニバーサル化のためにも、あえて取り入れずに試行した。別のコミュニケーション障がい者からは、長い文章を理解することは難しいが、横書きでも、縦書きでも、そのむずかしさは変わらないので、どちらでもよいという意見もあった。

一般社会人の評価

一般社会人としては、8名の代表的な意見を表2にまとめた。複数の人が、原文の他に子ども向けとコミュニケーション障がい者向けの印刷物を作成した意味は評価してくれた。しかし、評価の中で目立ったのは、コミュニケーション障がい者向けの文章表現が、どうしてコミュニケーション障がい者に読みやすいと考えられるのかわからないというものだった。

印刷物の持ち帰りに見られた来館者の反応

来館者に対しては、あえて意図を説明せず、「子どもなどを対象にやさしく書き直したものと、漢字やひらがなが読みにくい人のために書き直したものを用意した」ことのみを知らせた。したがって、多くの人は「漢字やひらがなが読みにくい人」を母語が日本語以外の人であると理解することが予想できた。ただし、障がいについてよく知った人は、「漢字やひらがなが読みにくい人」が失語症者を含むコミュニケーション障がい者のことだと認識したものと思う。

表3に3種類の原文と、子ども用、コミュニケーション障がい者用に試作したそれぞれの印刷物を、来館者が持ち帰った数と割合(%)を示した。表3であきらかなように、70部用意した持ち帰り用の印刷物の内、明治時代に作られた尋常小学唱歌「大黒様」を持ち帰った人がもっとも少なく、昭和時代の文章である「いたずら者の野兎の話」を持ち帰った人がもっとも多かった。

高齢者では明治時代や大正時代の原文を持ち帰ることが多いものと予想したが、時代をさかのぼるほど、持ち



図3 南方熊楠作「兎と亀との話」原文



図5 南方熊楠作「兎と亀との話」をコミュニケーション障がい者向けに直したもの



図4 南方熊楠作「兎と亀との話」を子ども向けに直したもの



図6 山口昌男作「いたづら者の野兎の話」原文



図8 山口昌男作「いたづら者の野兎の話」をコミュニケーション障がい者向けに直したもの

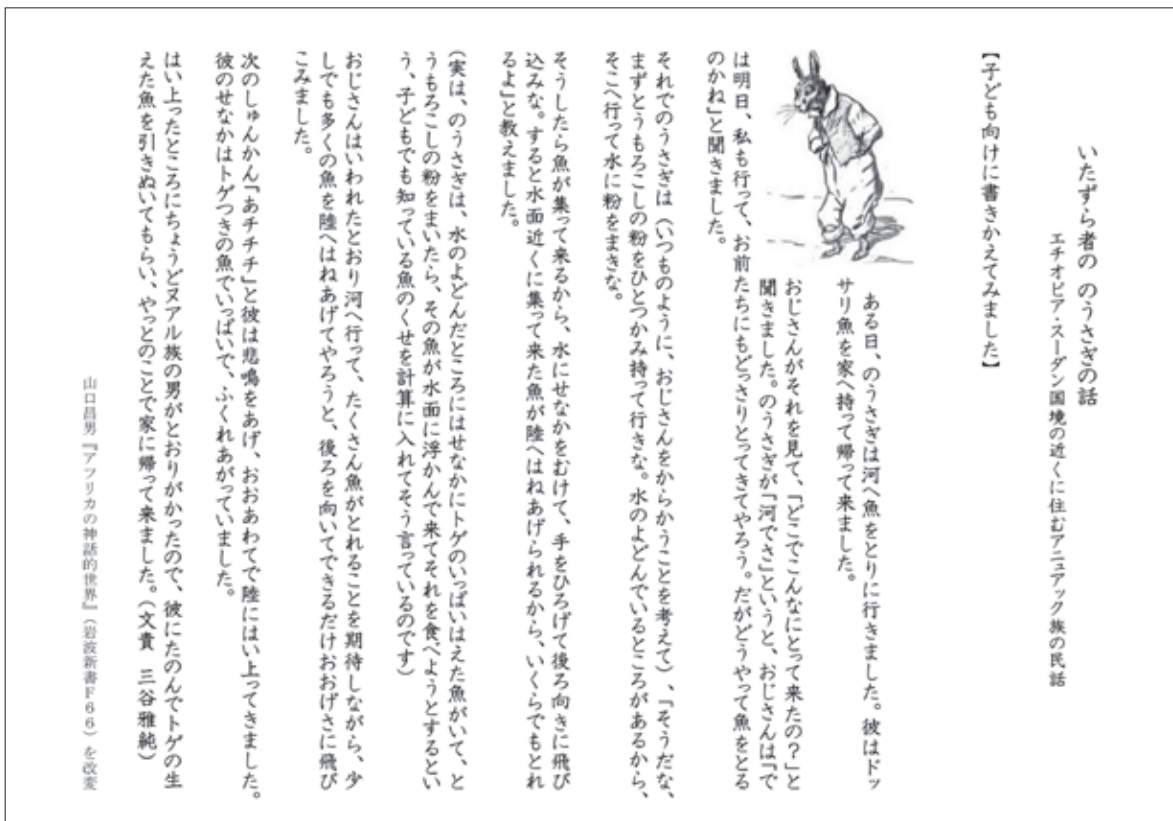


図7 山口昌男作「いたづら者の野兎の話」を子ども向けに直したもの

表1 コミュニケーション障がい者による文章表現に対する代表的な評価

| | |
|---|---|
| A | 縦書きの文章は読みにくい。横にしてくれた方が読みやすい。横書きの時は、文章に続けて、ルビをカッコに入れて振ってほしい。ルビはひらがなにこだわらずに、漢字のルビでもよい。(注1) |
| B | 段落ごとに文章を分けると読みやすい。一文ごとに分けてもよい。 |
| C | 文節ごとにブランクを入れて、どこで単語が切れるのかをわかるようにしてほしい。(注2) |
| D | 唱歌「大黒様」は、歌だから縦書きでもわかりやすい。縦書きの場合は、横にルビを振るとよい。ただし、ルビがルビであると認識できるように、(ルビ)というふうにカッコに入れてほしい。唱歌「大黒様」はまとまっているので、字が小さくならないため、A4でよい。 |
| E | 子ども用に作成した唱歌「大黒様」の説明は、小さい字にして下にまとめる。でないと、情報が二行に渡ってしまい、頭が混乱する。 |
| F | 絵を入れると解りやすい。「兎と亀」や「兎が鮫をだます」シーンなど、できるだけ細かく、絵で文章を書くようなつもりで入れてほしい。 |
| G | アフリカの民話と熊楠の民話は、字のフォントを大きくしてA3で横書きにし、なるべく文章を分けてほしい。 |
| H | 印刷物一枚に、ひとつの主題しか入れないでほしい。 |

失語症者を含むコミュニケーション障がい者に、コミュニケーション障害者を想定して試作した唱歌「大黒様」、「兎と亀との話」、「いたずら者の野兎の話」の書きかえたもの(図2, 図5, 図8)を評価してもらった。ひらがなや漢字を読む能力や、どれだけ長い文章を理解できるかといった文章能力は、人によっていろいろだった。細かくは、この表の意見には反する意見など、さまざまな少数意見があった。

注1) 「漢字のルビでもよい」というのは、「縦書き(たてがき)」でも「たてがき(縦書き)」でもよいことを意味する。

注2) 「文節ごとにブランクを入れて、どこで単語が切れるのか」のような表現方法のことである。

帰る割合は下がっていた。これは、この時期の来館者に高齢者が少なかったためか、高齢者には、社会教育施設からものを持ち帰るといった習慣がないためか判断できなかった。

「兎と亀との話」と「いたずら者の野兎の話」では、原文よりも子ども向けに作成したものを持ち帰った人が

多かった。しかし、いずれもコミュニケーション障がい者向けに作成したものは、あまり持ち帰らなかった。これはコミュニケーション障がい者向けの印刷物を避けたためか、「漢字やひらがなが読みにくい人」用に用意された印刷物のために健常者が遠慮した結果なのかは、判断がつかなかった。

表2 一般社会人による代表的な評価

| | |
|---------|---|
| 30歳代、女性 | アヌック族の民話のもともと生きている人から人へ語り継がれた話で、その土地の言葉で聞かされたら、かなりの臨場感や力強さなど話を聞いたものの耳に残るのではないかと。それを文字言語にすると臨場感が消滅せざるを得ない。イラストや写真など、ビジュアル表現を多くすると感じがつかめる。 A4の配布物は、文字が多い印象を受ける。 ルビも丁寧なふられており、知的な問題を抱えた方、聴覚に障害がある方や、発達障害の方などへの配慮を感じる。 印刷は色つきの紙にするとよい。 「いたずら者の野兎の話」では、登場人物のせりふを分けておくとうわかりやすい。 |
| 30歳代、女性 | 失語症の方は身近にいるが、どんな困難があるのが想像がつかなかった。 |
| 40歳代、女性 | 失語症者が横書きの方が読みやすいというのはどういうことなのだろうか？ イメージできない。 |
| 40歳代、女性 | 「漢字やひらがなが読みにくい人」のための文章は、どうして失語症者にとって有効なのか、わからなかった。 |
| 50歳代、男性 | 自らが当事者でない限り、障がいがあるようなものであるか、本当には理解できない。 |
| 50歳代、男性 | 印刷物を配るだけでなく、ダウンロードできるようにされているのはとても良い試みである。私自身はアナログで携帯端末などはほとんど利用していないが、最近は手軽に使う方が増えているので、今後、需要も多くなってくると思う。 外国の方の場合は多少イメージできるのですが、失語症の方にとって普通の文章がどのくらい読みにくいものなのか、まるで想像がつかない。ただ、単にルビをつけるだけの場合とは違った印象になるのがよくわかる。 ちょっとした心遣いで改善されることもたくさんあるのだと思う。普段気にしていないし、気がつきもしないので、このような試みはとても参考になる。 |
| 50歳代、女性 | 失語症者の文章理解力は想像がつかない。 |
| 70歳代、男性 | 子ども向けに丁寧なおおされていますので子どもにも十分理解可能だと思います。 子ども向けについては、イラストをつけるのでしょうか。小さい子ども向けの印刷物は絵本のように感じます。 実在の兎について、文化的な印象は全くないのですが、これらの三つのお話は、兎という存在にある印象をもたせてくれるように思います。兎に文化的印象を重ねて想像してもらおうことを考えますと、これらのお話の選択は適切だと思います。 失語症者が、横書きが読みやすいというのは、もしかして脳の縦と横の認識の差が関係しているのではないのでしょうか。 |

文意を変えないように注意して、表現を書き替えたところがある。

表3 導来館者の反応（配布物を持ち帰った数 / 用意した数，%）

| | 原文 | 子ども向け | コミュニケーション 障がい者向け |
|-------------|------------------|------------------|---------------------|
| 尋常小学唱歌「大黒様」 | 11 / 70 15.71 | | 13 / 70 18.57 |
| 兎と亀との話 | 19 / 70 27.14 | 39 / 70 55.71 | 7 / 70 10.00 |
| いたずら者の野兎の話 | 27 / 70 38.57 | 49 / 70 70.00 | 7 / 70 10.00 |

尋常小学唱歌「大黒様」の原文は、もともと子ども向けである。

コミュニケーション障がい者にとってのわかりやすさ

多くのコミュニケーション障がい者は、障がい者のコミュニティでのみ社会生活を送り、健常者と共に社会活動をする場面は少ない（たとえば小林，2004；加藤，2010）。一方，現代は，多くの施設は人の精神的・身体的不自由さを軽減する方向で展開されるようになった。実物を収蔵し，閲覧に供することが主目的であった博物館でも，バリアフリーが公益社会のひとつの柱になろうとしている（濱田，2005）。そうであってみれば，コミュニケーション障がい者の社会参加をうながすためには，言葉のユニバーサル化は重要である。

今回の試行からコミュニケーション障がい者に読みやすい文章を結論づけることは，まだできないが，文章作成の上で問題になるところは示せた。それを，再度，簡潔にまとめておく。ルビは漢字全部に振ってある方がよい。通常のルビの振り方，つまり，行を分けて振ると混乱する場合がある。また，文章の長いものは理解しにくいので短い文章にする。さらに，文章は3，4行までにしておき，空行を入れてわかりやすくする。

謝 辞

本研究は，平成23年度笹川科学研究助成（実践研究部門，研究番号23-820，研究者三谷雅純）および大阪ガスグループ福祉財団平成23年度研究・調査助成（研究者三谷雅純）から援助を受けた。奥野花代子さん，広瀬浩二郎さん，米田耕司さん，和崎春日さん，佐藤俊夫さん，隅野光代さん，田中昌明さん，田中加代子さん，澤 雅子さん，小磯貞利さん，津村 哲さん，劉 典江さん，西之原郁子さん，中西祥子さん，石間幹夫さん，安達有吾さん，長谷川康子さん，山家健盛さん，菊池順子さん，今井一郎さん，伊藤雅夫さん，田中久美子さんと，研究のさまざまな段階でお世話になった全ての皆さんに感謝します。

文 献

- 濱田隆士(2005) 今後の課題ならびに展望。日本博物館協会(編) 博物館の望ましい姿シリーズ4 誰にもやさしい博物館づくり事業 バリアフリーのために。45-47。日本博物館協会，東京。
- 東 憲章(2006) 宮崎県立西都原考古博物館におけるユニバーサルデザイン導入の取り組み。日本博物館協会(編) 博物館の望ましい姿シリーズ7 誰にもやさしい博物館づくり事業 バリアフリー。46-48。日本博物館協会，東京。
- 広瀬浩二郎(2007) 企画展「さわる文字，さわる世界」の趣旨をめぐって “つくる力” と “ひらく心” を育むために。国立民族学博物館・広瀬浩二郎(編) UD ライブラリー だれもが楽しめるユニバーサル・ミュージアム “つくる” と “ひらく” の現場から。91-108。読書工房，東京。
- 加藤みち代(2010) 共同作業センターの現状と課題 障害者自立支援法施行後の実態アンケートより。信州短期大学紀要 21, 14-19。
- 小林久子(2004) 失語症会話パートナーの養成。コミュニケーション障害学 21, 35-40。
- 三谷雅純(2007) 博物館テキスト『子ども自然教室』のユニバーサル化の課題。国立民族学博物館・広瀬浩二郎(編) UD ライブラリー だれもが楽しめるユニバーサル・ミュージアム “つくる” と “ひらく” の現場から。45-55。読書工房，東京。
- 三谷雅純(2008) 障害のある子どもたちとの社会教育活動：障害の種類に応じた野外活動やテキスト作りを中心にして。人と自然 Humans and Nature 19, 51-60。
- 三谷雅純(2011) ユニバーサル・ミュージアムをめざして：文章のくふうはどこまで可能か？ 博物館研究 46(6), 58。
- 中村京子(1995) 失語症近縁の特殊な障害：失読症・失書症。竹内愛子・河内十郎(編) 脳卒中後のコミュニケーション障害。70-80。共同医書出版社，東京。
- 奥野花代子(2006) 縄文の丘三内まほろばパーク『縄文時遊館』に創出されたユニバーサルデザインによる誘導・案内方法。日本博物館協会(編) 博物館の望ましい姿シリーズ7 誰にもやさしい博物館づくり事業 バリアフリー。16-19。日本博物館協会，東京。
- 竹内愛子(1995) 失語症。竹内愛子・河内十郎(編) 脳卒中後のコミュニケーション障害。12-64。共同医書出版社，東京。
- 鳥山由子(2005a) 博物館における障害者対応の現状 全国アン

ケート調査の結果から . 日本博物館協会 (編) 博物館の望ましい姿シリーズ4 誰にもやさしい博物館づくり事業 バリアフリーのために . 59 . 日本博物館協会 , 東京 .

鳥山由子 (2005b) 触るといふこと . 日本博物館協会 (編) 博物館の望ましい姿シリーズ4 誰にもやさしい博物館づくり事業 バリアフリーのために . 34-39 . 日本博物館協会 , 東京 .

山口昌男 (1971) アフリカの神話的世界 . 岩波書店 , 東京 , 208 p .

米田耕司 (2007) ユニバーサルな社会における美術館・博物館のあり方 . 国立民族学博物館・広瀬浩二郎 (編) UD ライブラリー だれもが楽しめるユニバーサル・ミュージアム “つくる” と “ひらく” の現場から . 77-88 . 読書工房 , 東京 .

全国失語症友の会連合会 (編) (2009) 易しい失語症の本 第2版 (言葉の海 臨時増刊94号) . 障害者団体定期刊行物協会 , 東京 , 23 p .

付 記

日本博物館協会 (編) (2005) 博物館の望ましい姿シリーズ4 誰にもやさしい博物館づくり事業 バリアフリーのために . 日本博物館協会 , 東京 , 48 p . (2011年6月10日閲覧) [http://www.mext.go.jp/a_menu/01_l/08052911/1298784.htm]

日本博物館協会 (編) (2006) 博物館の望ましい姿シリーズ7 誰にもやさしい博物館づくり事業 バリアフリー . 日本博物館協会 , 東京 , 48 p . (2011年6月10日閲覧) [http://www.mext.go.jp/a_menu/01_l/08052911/1298788.htm]

兵庫県立人と自然の博物館の2010年から2011年にかけてのミニ企画展「ウサギさんようこそ！」の内,【神話(しんわ)や説話(せつわ)に登場するウサギ】(2011年5月10日閲覧) [http://hitohaku.jp/exhibits/temporary_old/2010/2011usagi.html]

兵庫県立人と自然の博物館ホームページひとはくブログ「『神話や説話に登場するウサギ』の文章は,なぜあんなふうに書いたのか?」(2011年5月10日閲覧) [<http://hitohaku.jp/blog/2010/12/no/>]

尋常小学唱歌「大黒様」『尋常小学唱歌 第二学年 中』[明治38年(1905年)](石原和太郎 作詞・田村虎蔵 作曲)が載っているホームページ(2011年6月10日閲覧) [<http://www.d-score.com/ar/A04103002.html>]

「兎と亀との話」『牟婁新報』(大正4年)の載っているホームページ「十二支考 兎に関する民俗と伝説」(2011年6月10日閲覧) [http://www.aozora.gr.jp/cards/000093/files/527_28271.html]

コミュニケーション支援用絵記号デザイン原則 (JIS T0103) には約300の絵記号を収載しており,(財) 共用品推進機構のホームページから無償でダウンロードができる。(2011年6月10日閲覧) [http://www.kyoyohin.org/06_accessible/060100_jis.php]

(2011年8月2日受付)
(2011年10月19日受理)

東日本大震災により被災した植物標本のレスキュー 兵庫県立人と自然の博物館が果たした役割

布施 静香^{1)*}・山本 伸子¹⁾・高橋 晃¹⁾²⁾

Salvage of the herbarium specimens heavily damaged by the 2011 Tohoku Earthquake and Tsunami: a role of the Museum of Nature and Human Activities, Hyogo

Shizuka FUSE^{1)*}, Nobuko YAMAMOTO¹⁾, and Akira TAKAHASHI¹⁾²⁾

Abstract

Rikuzentakata City Museum suffered catastrophic damage by the 2011 Tohoku Earthquake and Tsunami, and the museum had nearly lost many valuable specimens that have a possibility of contributing to the development of study and the recovery of post-earthquake. To salvage the herbarium specimens of that museum, the total of 30 museums and universities in Japan were engaged in the restoration operation of the herbarium specimens. Nobody experienced such a restoration work before, and useful information on the restoring method was not accumulated though it was required to salvage those specimens carefully and quickly. In this report, we record the restoring method constructed in a series of work implemented in the Museum of Nature and Human Activities, Hyogo in detail, and we want this to become a reference when a similar situation is generated in the future. Moreover, after it is re-recognized that there are many local museums with academic importance, the problem with which we have to solve in the future is considered.

キーワード：鳥羽源蔵，東日本大震災，津波被災植物標本，標本修復方法，復興支援，陸前高田市立博物館

はじめに

2011年3月11日14時46分に発生した東北地方太平洋沖地震(Mw 9.0)は大規模な津波を引き起こし、東北地方の太平洋岸を中心に甚大な被害をもたらした。今回発生した津波によって、陸前高田市立博物館(岩手県陸前高田市字砂畑)は壊滅的な被害を受けた。同館は1959年開館の総合博物館で、収蔵庫には陸前高田の自然・歴史・文化に関する多くの資料が収めら

れていた。同館収蔵の植物標本には、陸前高田市(旧気仙郡小友村)が輩出した著名な博物学者である鳥羽源蔵(1872-1946)の手によって1800年代末以降に採集された標本が多数含まれており、三陸海岸の植物相を記録する証拠として学術的価値が高いものであった。鳥羽は、植物のみならず貝や昆虫の標本など、多数の自然史資料と160余編の研究報文を残し、植物学会、昆虫学会の主要なメンバーであった。さらに日本貝類学会の創設に寄与するなど、日本の学術分野(とくに分類学)の発展

1) 兵庫県立人と自然の博物館 自然・環境評価研究部 〒669-1546 兵庫県三田市弥生が丘6 Division of Natural History, Museum of Nature and Human Activities, Hyogo; Yayoigaoka 6, Sanda, Hyogo, 669-1546 Japan

* Corresponding author: Shizuka Fuse; fuse@hitohaku.jp

2) 兵庫県立大学 自然・環境科学研究所 〒669-1546 兵庫県三田市弥生が丘6 Institute of Natural and Environmental Sciences, University of Hyogo; Yayoigaoka 6, Sanda, Hyogo, 669-1546 Japan

に貢献した人物である。鳥羽の名前を冠した生物種もあり、トバマイマイ、トバザクラなどは有名である。

今回の地震で陸前高田市は、浸水高 15.8m (日本気象協会 2011) が記録されるといった大規模な津波に襲われ、陸前高田市立博物館は 2 階天井まで浸水し、1 階の玄関や展示室は破壊され収蔵庫を含む館内には大量の土砂と瓦礫が入り込み、全職員が死亡または行方不明となった。標本資料は砂泥混じりの海水を浴びたことで腐敗やカビの発生が始まり、時間の経過と共に標本的価値が失われていく状況にあった。そこで、岩手県立博物館主導のもと、兵庫県立人と自然の博物館 (以下、ひとはく) を含む全国 30 の博物館・大学等施設が標本の修復に携わることとなった。

植物標本の救済は、慎重かつ迅速に行うことが要求されるが、今までに津波被害を受けた植物標本の修復作業を経験した者はなく、修復方法など有用な情報の蓄積がなかった。そこで本報では、今後、同様の事態が発生した際の参考とするため、兵庫県立人と自然の博物館で実施した一連の作業内容および同館で構築した修復方法を詳細に記録する。また、学問的重要性の高い地方博物館はいくつもあることを再認識した上で、今後取り組むべき課題について整理する。

被災植物標本の受け入れの経緯

ひとはくが陸前高田市立博物館収蔵の植物標本を受け入れた経緯について説明する (表 1)。

陸前高田市立博物館収蔵標本のレスキューは、まず、岩手県教育委員会や岩手県内の博物館・文化財関係者が、陸前高田市の職員に協力して瓦礫を撤去することから始められた (鈴木 2011)。4 月下旬には植物標本の搬出が行われ、殆どの植物標本が岩手県立博物館 (岩手県盛岡市) へ移送された。岩手県立博物館では各標本の汚れの程度に応じて 4 つのレベルに分けられ (レベル 1: 袋の中に海水や泥が入っていない, レベル 2: 台紙の端だけが濡れている程度, レベル 3: 台紙全体あるいは標本の一部が濡れている程度, レベル 4: 標本が腐敗または標本を台紙から剥がすと壊れる程度。レベル分けの作業は、途中から 3 段階, 2 段階と簡略化された), レベル 1 と 2 に相当する約 7,500 点は同館での修復処理, レベル 3 と 4 に相当する約 7,500 点は全国の協力機関での修復処理へと仕分けされた。また、標本の腐敗やカビの繁殖を抑えるために、エタノールの噴霧が行われた。5 月 2 日に岩手県立博物館から全国の博物館等施設へ被災標本の洗浄・乾化作業協力の呼びかけが行われた。担当の鈴木まほろ氏 (専門学芸員) が西日本自然史系博物館ネットワークの会員であったことから、協力の呼びかけは西日本自然史系博物館ネットワークのメーリングス

トを經由して全国の博物館等施設へ広く伝達された。伝達文章には被災したコレクションの概要と被災状況の説明の他、標本の概数などが記されており、協力可能な場合は (1) 送付先住所, (2) 作業可能な点数 (100 点単位), (3) 担当者の氏名と E メールアドレス, (4) 依頼文章の宛名, を岩手県立博物館の担当者へ連絡するよう記されていた。ひとはくでは、種子植物担当研究員を中心に被災標本受け入れのための館内調整を行い、E メールで被災標本 1,000 点の受け入れを申し出た。岩手県立博物館では、全国の博物館・大学等施設からの申し出を受け、全国へ移送する準備が行われ、同時に岩手県立博物館長名の依頼状が作成・発送された。

作業方法および作業内容

岩手県立博物館における作業調整の結果、ひとはくは 600 点の被災植物標本の修復を担当することになった。津波被害にあった植物標本の修復は全国的にも前例がないため、作業方法は確立されていなかった。ひとはくでは、岩手県立博物館の鈴木氏によって示された基本的な作業の手順を参考に、作業の流れを構築し実施した (図 1)。作業の概要は次のとおりである。

1. 冷蔵庫での仮保管

当館への到着後は、本格的な標本修復作業がはじまる直前まで、腐敗を遅らせるために約 4 の冷蔵庫で仮保管した。

2. ビニール袋からの標本取り出し

今回処理した植物標本は、1 点ごとにビニール袋に入れて保管されていた (図 2A)。ビニール袋から引き出すと標本が壊れるおそれがあるので、ビニール袋をハサミで切り、慎重に標本を取り出した。ビニール袋に張り付いている植物破片は、ビニールごと適度な大きさに切り取って次の工程に送った。

3. 泥落とし

標本ごとに被災状況を確認し、状況に応じた処理方法を検討した。洗浄作業が必要と判断された約 590 点の標本は、真水を入れたコンテナに 1 点ずつ沈め、筆で泥などの汚れを丁寧に落とす (図 2B)。洗浄作業が不要と判断された約 10 点の標本は、重石をした後、乾燥を行った。

4. 塩抜き

標本を新しい真水の入ったコンテナに移して 1 時間 ~ 2 時間程度浸し、塩抜きをした (図 2C)。塩抜きに要する時間の設定は、千葉県立中央博物館による塩分濃度の測定結果 (御巫未発表) を参考にさせていただいた。

5. 水切り

植物体の損傷を防ぐため、台紙ごと斜めにしてゆっくり水から引き上げた。植物体の形状を崩すことなく水切

布施 他：標本レスキュー

表1 陸前高田市立博物館収蔵植物標本のレスキューの経過（2011年7月20日現在）.

| 月 日 | 事 項 | 従事機関等 | 内容等 |
|-----------------|-------------------------------|---|-------------------------------------|
| 3月11日 | 東北地方太平洋沖地震による大規模な津波が発生 | — | 1階収蔵庫の資料が砂泥混じりの海水を被る. |
| 4月15日 | 館内の瓦礫撤去作業を本格的に開始 | 岩手県教育委員会, 岩手県内博物館・文化財関係者, 陸前高田市職員, ボランティア | 着手は4月12日. |
| 4月27日 ～28日 | 標本搬出・移送 (陸前高田市博物館→岩手県立博物館) | 岩手県立博物館 | 約10,000枚. |
| 4月30日 | 標本の仕分けを開始 | 岩手県立博物館 | 汚れの程度に応じて4段階に仕分け(途中から3段階, 2段階に簡略化). |
| 5月1日 | 移送準備開始 | 岩手県立博物館 | 10シートずつチャック付ビニール袋にまとめ, 100シートずつ梱包. |
| 5月2日 | レスキュー協力の呼びかけ | 岩手県立博物館, 西日本自然史系博物館ネットワーク | メーリングリストを活用 |
| 5月6日 | 標本の移送開始 (岩手県立博物館→全国) | 岩手県立博物館 | |
| 5月8日 | 修復協力の申し出 (ひとはく→岩手県立博物館) | ひとはく | |
| 5月13日 | ひとはくの経営戦略会議で報告 | ひとはく | 標本の被災状況とひとはくの対応を報告 |
| 5月13日 | 標本到着(1回目) | 岩手県立博物館, ひとはく | 300点 |
| 5月13日 | 依頼文発送 | 岩手県立博物館 | 公文書(5月11日付) |
| 5月14日 | 標本搬出・移送 (陸前高田市博物館→岩手県立博物館) | 岩手県立博物館 | 約5,000枚 |
| 5月18日 | ひとはくブログでの掲載開始 | ひとはく | |
| 5月17日 ～6月2日 | 標本洗浄・乾操作業 | ひとはく | 10日間実施 |
| 5月19日 | 標本到着(2回目) | 岩手県立博物館, ひとはく | 300点 |
| 6月10日 ～6月15日 | ラベル情報の入力作業 | ひとはく | 3日間実施 |
| 6月18日 ～9月30日 | 関連展示の開催 | ひとはく | 「津波被害にあった標本を救おう」展 |

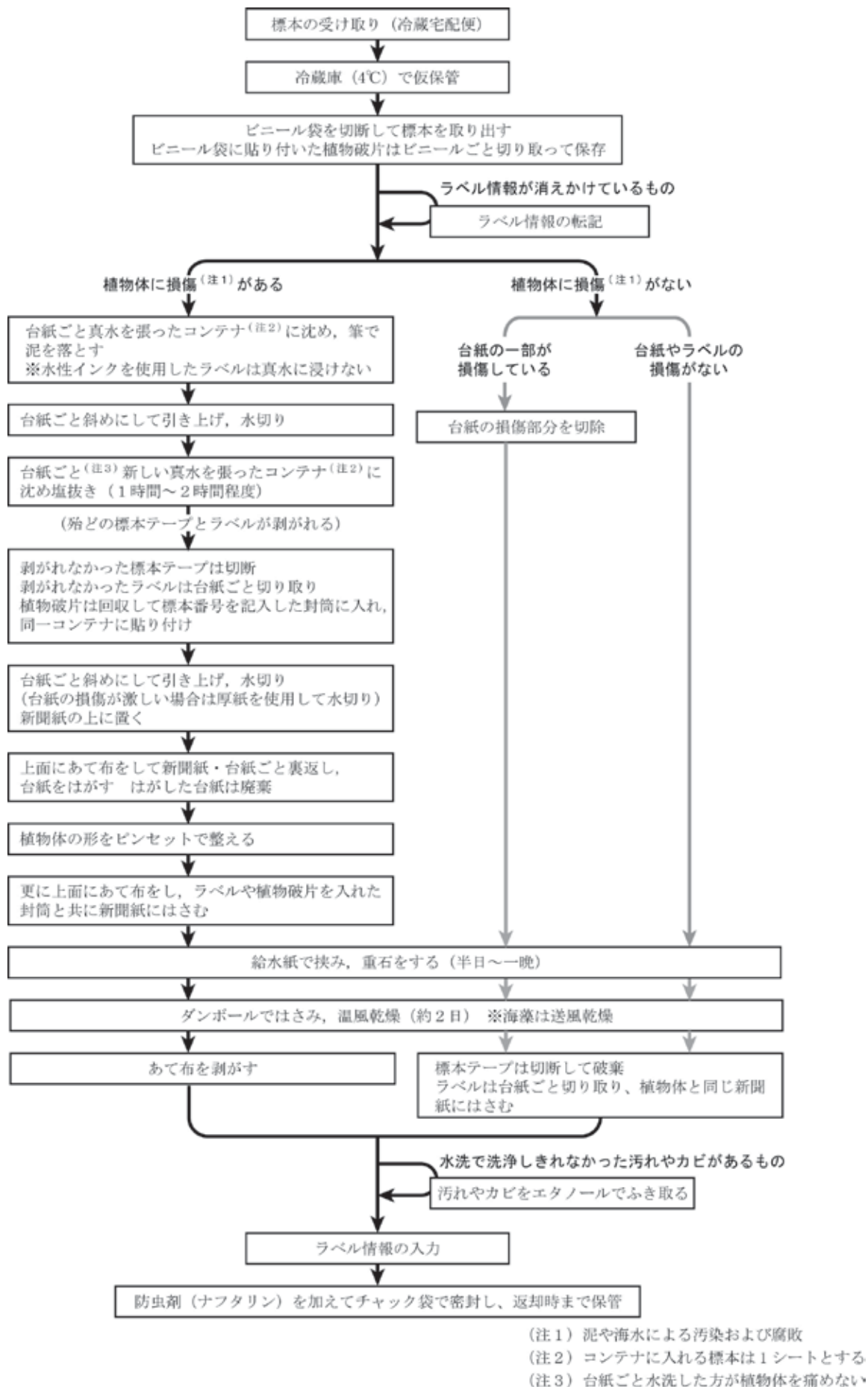


図1 兵庫県立人と自然の博物館における被災植物標本の修復作業の流れ。



図2 兵庫県立人と自然の博物館における作業の様子。A．到着時の標本，B．泥落とし，C．塩抜き，D～F．水切り，G．あて布，H．植物破片の回収，I．型直し，J．プレス，K．乾燥，L．あて布の剥離，M．残った汚れやカビの除去，N．ラベル情報の入力，O．洗浄と乾燥が終了した標本，P．保管。

りするために2人1組で作業にあたった(図2D, E)。引き上げた標本を新しい新聞紙の上に置き(図2F)、腐敗した葉等が新聞紙に張り付くのを防ぐため、あて布をかぶせた(図2G)。腐敗や洗浄などにより外れてしまった植物破片は、ピンセットを使って回収し、別の標本の植物破片との取り違えを防ぐために、標本番号を記入した封筒に入れ、後で標本本体と合わせて乾燥した(図2H)。

6. 型直し

不自然に折れ曲がった茎や重なってしまった葉など

は、そのまま乾燥させてしまうと、学術資料として使いづらいものになるため、ピンセットを使って植物体の形を整えた(図2I)。

7. プレス・乾燥

濡れた植物体とラベルをはさんだ新聞紙を吸水紙ではさみ、半日から一晩重石をしてプレスした(図2J)。その後、吸水紙をダンボールに替え、紐で縛って温風乾燥機(約60℃)で約2日間乾燥させた(図2K)。

8. あて布をはがす

あて布を慎重にはがした(図2L)。あて布は、本作業

のために寄付してもらった古ワイシャツや古シャツで、それらを新聞紙のサイズに切って使用した。

9. 残った汚れやカビの除去

汚れやカビが残っているものは、アルコールでふき取った(図 2M)。

10. ラベル情報の入力

採集者、採集地、採集年月日、採集者番号、標本整理番号といったラベル情報をパソコンで入力した(図 2N)。

11. 修復作業の完了・保管

修復された標本は、植物体と標本ラベルを1枚の新聞紙にはさみ(図 2O)、防虫剤を加えてチャック付ビニール袋で密封し、返却時まで保管した(図 2P)。

ひとはくにおける作業体制

洗浄および乾燥作業は、6名(のべ43名)の作業員が10日間専従することで実施した。専従作業員は平均4名の体制で作業を行い、加えて種子植物担当研究員を1名以上配置した。また、ラベル情報の入力は、1名の専従作業員が3日間専従することで実施した。なお、専従作業員とは、兵庫県の緊急雇用対策として2011年4月から資料整理担当として配属されていた職員を指す。

標本レスキューに関する情報の一般公開

今回の大震災の被災において、生物標本など貴重な学術資料が被災し、支援が必要な状況であることは、当時、報道されておらず、多くの人々が知らなかった。そのため、ひとはくは、今回の標本レスキューに関する情報の早期公開を心がけた。

ひとはくで行われた標本修復作業のうち、「2. ビニール袋からの標本取り出し」から「9. 残った汚れやカビの除去」までは、主にひとはく展示棟4階の実験セミナー室で実施した。実験セミナー室は通路に面した壁がガラス張りになっており、一般来館者が自由に室内の作業風景を見ることができている。こうして、被災した標本の洗浄や乾燥などの工程は、リアルタイムで一般に公開された(5月18日~6月2日)。同時に、ひとはくのホームページ内にあるミュージアムブログ(通称:ひとはくブログ)において、作業の進捗や作業方法等の関連記事を17回にわたって順次公開した(5月17日~7月20日現在)。また、記者発表など報道機関への積極的な協力、メールマガジンへの寄稿、緊急フォーラムでの発表を行った(付記)。

修復作業およびラベル情報の入力が完了した後は、ひとはく展示室4階の展示スペースにおいて、「津波被害にあった標本を救おう」展を開催した(表1, 図3)。



図3 「津波被害にあった標本を救おう」展の様子。A. 全景, B. 修復作業の手順と使用した道具, C. 修復された標本(実物標本), D. メッセージコーナー。

展示エリアには、解説パネル、修復された標本、修復に使用した道具を展示した他、被災地の人々へのつながりを深めてもらおうとメッセージコーナーを設けた。展示は、学術資料救済に関する理解の向上と、今後の継続的な被災地復興支援につなげる目的で行われた。展示を見るために来館することが難しい地域の方々へも現状を知ってもらおうと、展示で使用した全ての解説パネルは、ひとはくのホームページからダウンロードできるようにした（付記）。

今後の課題

復興に向けての継続的な支援

陸前高田市立博物館の被災植物標本は、洗浄・乾燥作業が終了した。これにより腐敗等による標本の消失といった最悪の事態を回避することができた。しかし、被災標本のレスキューは、このような修復作業をもって完了するわけではない。折角救済された標本も箱詰めされた状態で保管されているが、学術資料として活用することはできない。私たちは、修復された標本がきちんと配架され、学術利用可能な状態にまで整理・管理されてこそ、一連の標本レスキューが完了すると考えている。そのためにも、今後も継続的な作業支援が必要である。

標本は、地域の自然環境の状況を記録した実物資料であり、郷土の成り立ちや、地域の将来を考える上でも貴重なものである。そして良いコレクションは郷土の誇りにもなっている。先人の偉業や自然の価値を継承し、地域の将来を考える核としての博物館の復興を今後も支援すべきである。

持続的で実効性のある自然史標本の救済システムの構築

今回深刻な被害を受けた標本は岩手県内だけで対処できる量ではなかったため、岩手県立博物館から全国の博物館等施設に対して標本救済協力の呼びかけがなされた。ゴールデンウィーク中であつたにもかかわらず、5月9日の一次締め切りまでには当時募集していた修復対象の標本点数に到達した。今回、被災標本の搬出から受け入れ先の決定が迅速に行われた背景には、日頃から会合を開催し顔が見える関係が形成されていた「岩手県内博物館ネットワーク」および「西日本自然史系博物館ネットワーク」の存在が大きかった。担当者レベルでの信頼関係が緊急時のスムーズな対応に繋がることは言うまでもない。このような「顔が見える」ネットワークが果たした役割を評価し、必要性を再認識すべきである。そして、このようなネットワークを維持・強化することが必要であると考える。

一方で、今回の地震・津波では陸前高田市立博物館以外にもいくつかの博物館施設が被災したが、個々の被害

状況はすぐには分からなかった。標本についても、何がどのような被害を受けたのかといった情報はなかなか入手できず、陸前高田市立博物館の場合でも標本の被災状況が確認されるまでには1ヶ月以上を要した。標本類の被災状況をより早く知るためには、日頃から博物館等関係者が交流することにより、横の連携を強化しておくことが大切であろう。更に、どこにどのような標本があるのかを情報収集できるシステムの構築が必要だと考えられる。

自然史標本と似ているが扱いの異なるものとして文化財がある。今回の地震・津波では多くの文化財も被災し、国宝や重要文化財など指定文化財を中心とした文化財レスキューが文化庁の主導により進められた。文化財保護法では、有形・無形文化財、民俗文化財などが定義されているのと同時に、動物・植物・地質鉱物についても学術的価値の高いものは天然記念物として、その保護や修復などが規定されている。一方で、自然史標本の学術的価値は徐々に認知されつつあるものの、天然記念物や文化財とは異なり、法的な担保性はない。したがって、もし災害等によって標本類が大きなダメージを受けたとしても、現状では、所蔵する博物館が独自に修復するか放置することになる。古文書など文化財資料については、災害や事故時に備えた救済ネットワークシステムが構築されつつある（千葉県博物館協会 2010）。それらの資料を参考に、今後、地域の核となる博物館等施設が、個人の所蔵する未調査の資料を含め、自然史標本の救済システムの構築に取り組みかねばならないだろう。自然史標本の法的な担保性の確保については、徐々に進められてきているようなので、できる限り早期の実現を期待したい。

自然史標本が持つ意味や重要性のアピールと教育

持続的で実効性のある自然史標本の救済システムの構築の基盤となるのは、より多くの方々による自然史資料への理解である。博物館は、GBIF等生物多様性に関する取組みの推進はもとより、自然史資料の重要性に関して日常的な発信を行わねばならない。ひとはくは、自然史標本を収めた収蔵庫を持つ上、学校団体をはじめ一般の多くの方々へ接する機会を有している。また、セミナーや館内外での展示、ホームページといったツールにも恵まれている。私たちはそれらを存分に活用し、自然史標本が持つ意味や重要性を積極的にアピールして、学術振興の基盤構築の一端を担っていきたい。

謝 辞

岩手県立博物館の鈴木まほろ博士には、被災標本の送付、修復に関する情報の提供など、多岐に渡ってお世話

いただいた。西日本自然史系博物館ネットワーク事務局の皆様には、所属機関を超えて作業担当者らをつなぐメンバーリングリストの管理等お世話いただいた。ひとはくでの修復作業実施にあたり、自然・環境再生研究部には標本乾燥機を、古谷裕主任研究員には洗浄用のコンテナをそれぞれ貸していただいた。また、秋山弘之主任研究員には洗浄作業に加わっていただいた。三橋弘宗主任研究員には西日本自然史系博物館ネットワークに関するご教示をいただいた。ひとはくの職員のみなさまには、あて布にするための古ワイシャツや古シーツをご提供いただいた他、修復作業実施にあたり多くの便宜を図っていただいた。

今回の植物標本レスキューに関する膨大な作業を担われ、また、できるかぎりの対応をされた、陸前高田市職員、岩手県立博物館、岩手県教育委員会、岩手県内の博物館・文化財関係者、多くのボランティアのみなさまに厚く御礼申し上げます。そして、被災地に一日も早く元の生活が訪れますようお祈り申し上げます。

和文要旨

東北地方太平洋沖地震による巨大津波により、陸前高田市立博物館は壊滅的な被害を受け、学問の発展や復興に寄与する可能性を持つ貴重な標本が失われようとしていた。これら陸前高田市立博物館収蔵の植物標本を救済するため、兵庫県立人と自然の博物館を含む全国30の博物館・大学等施設が植物標本の修復作業に携わることになった。植物標本の救済は、慎重かつ迅速に行うことが要求されるが、今までに津波被害を受けた植物標本の修復作業を経験した者はなく、修復方法など有用な情報の蓄積がなかった。そこで本報では、今後、同様の事態が発生した際の参考とするため、兵庫県立人と自然の博物館で実施した一連の作業内容および同館で構築した修復方法を詳細に記した。また、学問的重要性の高い地方博物館はいくつもあることを再認識した上で、今後取り組むべき課題について整理した。

文 献

鈴木まほろ (2011) 陸前高田市立博物館収蔵押し葉標本のレスキュー。全科教ニュース 41(5): 1-3.

千葉県博物館協議会 (2010) 千葉県文化財救済ネットワークシステム構築推進事業 (文部科学省 平成21年度博物館ネットワーク構築推進事業)。千葉県博物館協議会, 千葉。

日本気象協会 (2011) 平成23年 (2011年) 東北地方太平洋沖地震津波の概要 (第3報) 青森県～福島県の津波高・浸水高および青森県～千葉県の浸水状況。一般財団法人日本気象協会, 東京。[http://www.jwa.or.jp/static/topics/20110422/

tsunamigaiyou3.pdf]

付 記

ホームページ:

陸前高田市立博物館所蔵押し葉標本のレスキューについて; 岩手県立博物館 鈴木まほろ氏。[http://www.geocities.jp/curaiwt/rescue/botany.htm]

東日本大震災に関わる自然史系標本の救済支援活動について; 西日本自然史系博物館ネットワーク。[http://www.naturemuseum.net/blog/2011/05/post_29.html]

津波被害にあった標本を救おう1 (ミュージアムブログ); 兵庫県立人と自然の博物館。[http://hitohaku.jp/blog/2011/05/post_1203/]

ひとはくの被災地支援「津波被害にあった標本を救おう」展; 兵庫県立人と自然の博物館。[http://hitohaku.jp/exhibits/temporary_old/2011/mini11.html#resc]

フォーラム:

岩槻邦男 (2011年7月) 災害と生物多様性 東日本大震災から学ぶこと, 緊急・公開フォーラム「災害と生物多様性」, 生物多様性 JAPAN, 千葉大学, 千葉。

布施静香 (2011年7月) 植物標本, 塩分とのたたかい, 緊急・公開フォーラム「災害と生物多様性」, 生物多様性 JAPAN, 千葉大学, 千葉。

報道関連資料 (ひとはく関連のみ):

新聞

産経新聞社, 2011年5月20日夕刊, 「地域の誇り標本救え」

神戸新聞社, 2011年5月24日朝刊, 「被災の植物標本救え」

読売新聞社, 2011年6月3日朝刊, 「岩手の標本600点修復」

朝日新聞社, 2011年6月3日朝刊, 「被災植物標本修復終える」

朝日新聞社, 2011年6月6日 asahi.com, 「被災標本を修復」

毎日新聞社, 2011年6月15日朝刊, 「植物標本の修復完了」

神戸新聞社, 2011年6月17日朝刊, 「被災の植物標本修復, 展示」

産経新聞社, 2011年6月20日朝刊, 「津波被害の植物標本展示」

神戸新聞社, 2011年7月21日朝刊, 「兵庫の博物館などで作業」

テレビ

サンテレビジョン, 2011年5月29日, 「ひょうごワイワイ」

日本放送協会 (NHK), 2011年6月1日, 「ニュース KOBE 発」

日本放送協会 (NHK), 2011年6月3日, 「NHK ニュースおはよう関西」

日本放送協会 (NHK), 2011年6月17日, 「ニュース KOBE 発」

サンテレビジョン, 2011年6月18日, 「ニュース」

読売テレビ放送, 2011年6月20日, 「ニュース」

日本放送協会 (NHK), 2011年6月23日, 「ニュース KOBE 発」

日本放送協会 (NHK), 2011年6月28日, 「NHK ニュースおはよう関西」

ラジオ

日本放送協会 (NHK), 6月上旬, NHK ラジオ第一「ニュース」。

(2011年8月5日受付)

(2011年10月19日受理)

オオカクツツトビケラ (トビケラ目カクツツトビケラ科) 終齢幼虫の 巣材選択と季節変化

渡辺昌造¹⁾・三橋弘宗^{2) 3)}

The seasonal change on switching case material of final larvae of *Lepidostoma crassicorne* (Trichoptera, Lepidostomatidae)

Shozo WATANABE¹⁾ and Hiromune MITSUHASHI^{2) 3)}

Abstract

Trichopterids have evolutionarily been adapted to inhabit in aquatic environments by selecting their case materials and structure which are specialized in each genus or species. Effective functions of the case are suggested to protect against predators, to enhance respiratory efficiency, and to tolerate desiccation. Larvae of *Lepidostoma crassicorne* belonging to Lepidostomatidae transform their case material from leaf to bark on the way of final instar, though little has been revealed on transforming case materials and its ecological implications. This study has made clear the seasonal change on the case-building behavior of *Lepidostoma crassicorne* throughout a year in the natural condition. Our results indicated that (1) final(5th) instar larvae appeared in any season, (2) individuals which utilizing the bark first appeared in May, (3) these individuals increased their number and attained the maximum in July-August, and (4) no individuals utilizing bark were recognized in December. The clear seasonal changes were distinguished in the bark utility despite the high variability. The overlapping between high rate of the bark utility and diapause stage suggests the benefit of bark utility as case materials in relation to tolerate against the dry condition in summer due to drought and high temperature in a headwater stream.

Key word: aquatic insects, Trichoptera, *Lepidostoma crassicorne*, leaf and bark litter, case material, seasonal change

はじめに

トビケラ目全 45 科のうち 30 科のトビケラ類は、砂や石粒、植物遺骸などの堆積物を利用して、属や種に特異的な表現型として認められる携帯型の巣を作る (Wiggins, 2004) . この巣の機能には、捕食防御 (Wissinger et al. 2004, 2006; Boyero et al., 2006) と呼吸効率の向上 (Williams et al., 1987) が知られているほか、乾燥防止の機能があると考えられている

(Wiggins, 2004) . 一方で巣を作るためには巣材を結合する絹糸を生産しなければならず、巣材収集と構築には多少ともコストが発生する (Hansell, 2005) . このため、巣材の選択や転換は、コスト・ベネフィット関係の合理化が関係する (Otto, 2000; Okano et al., 2009; Kwong et al, 2011) .

カクツツトビケラ科 Lepidostomatidae は、砂粒円錐形または葉片四角筒形の携帯型の巣を作り、多くの種は決まった齢期に砂粒から葉片へ巣材を転換させること

¹⁾ 〒 653-1332 兵庫県神戸市北区唐櫃台 4-6-5 ひとく地域研究員 Karatodai 4-6-5, Kita-ku, Kobe, Hyogo, 651-1332 Japan

²⁾ 兵庫県立人と自然の博物館 〒 669-1546 兵庫県三田市弥生が丘 6 丁目 Museum of Nature and Human Activities, Hyogo; Yayoigaoka 6, Sanda, Hyogo, 669-1546 Japan

³⁾ 兼任: 兵庫県立大学 自然・環境科学研究所 〒 669-1546 兵庫県三田市弥生が丘 6 丁目 Institute of Nature and Environmental Sciences, University of Hyogo; Yayoigaoka 6, Sanda, Hyogo, 669-1546 Japan

が知られている(伊藤, 1995; 川合・谷田, 2005)。この巣材転換の理由は葉片の方が砂粒に比べ巣作りに使用する絹糸を少なくできるためと考えられている(伊藤, 1995)。この科の一種であるオオカクツツビケラ *Lepidostoma crassicorne*(カクツツビケラ属)は、1 齢幼虫から葉片を利用し、終齢(5 齢)幼虫では樹皮片へと転換するが、この事例は同属内でも特異的である(Ito, 1983)。葉片と樹皮片では絹糸の使用量は大きく変わらないと予想されるが、樹皮片は葉片に比べて質量が大きく、巣作りに消費されるエネルギーは大きいと考えられる。しかし樹皮を巣材に利用することの生態学的研究はこれまで行われておらず、巣材転換の時期や、野外個体群での行動のばらつきは明らかにされていない。そこで本研究では野外におけるオオカクツツビケラの終齢幼虫および4 齢の個体を通年採集して、巣材選択の季節的变化や生活史との関連性から、巣材転換の意義について検討した。

材料と方法

オオカクツツビケラ幼虫の通年採集および観察は、兵庫県神戸市内の六甲山北部にある古寺山(標高636m)東南の井戸谷(通称)の細流にて行った。調査地は、標高535~584mの区間約200m(135°13'6.0"E, 34°46'23.6"N~135°13'10.7"E, 34°46'20.5"N)に5か所の定点採集区を設定した

(Fig.1)。細流は湧水のみで水深1~2cm、コナラやタカノツメなどの落葉広葉樹が被っており、11月頃には多量の落葉が供給される。調査期間は、2007年4月から2009年3月までの2年間で、毎月1~2回の幼虫採集を行なった。採集方法は、各採集地点において落葉堆積物をスリット付スコップ(横幅10cm×縦14cm(底9cm)×深さ3cm, スリット幅2mm×6.5mm)により2回以上すくいとり、落葉に付着している幼虫を白色バット上で採取する定性採集とし、採集した幼虫は70~80%エタノール溶液に保存した。採集した幼虫は実体顕微鏡下で川合・谷田(2005)に従って同定した。頭幅寸法を0.025mmの単位で測定し、ヒストグラムからピークを読み取ることで各齢期の判別を行い、頭幅寸法が0.65mm以上1.0mm以下を4 齢幼虫、1.0mm以上を5 齢幼虫(終齢)に区分した(渡辺 未発表データ)。

オオカクツツビケラの巣は、落葉を切り取った葉片か樹皮を切り取った樹皮片で構成される(Fig.2)。採集した幼虫の巣を目視により葉片と樹皮片に区分し、それぞれの片数を巣ごとに計数し、樹皮率を算出した。

月毎の個体数の季節変化を明らかにするため、2年間の月毎の採集個体数を集計した。また5 齢幼虫(終齢)と併せて4 齢幼虫の個体数を計数し、5 齢幼虫個体数の変動の参考にした。樹皮利用の季節消長を明らかにするために、個体ごとの樹皮率の平均値と標準誤差を月別に算出した。また個体群中に占める樹皮の利用個体数の変動傾向を明らかにするために、樹皮片を利用している個

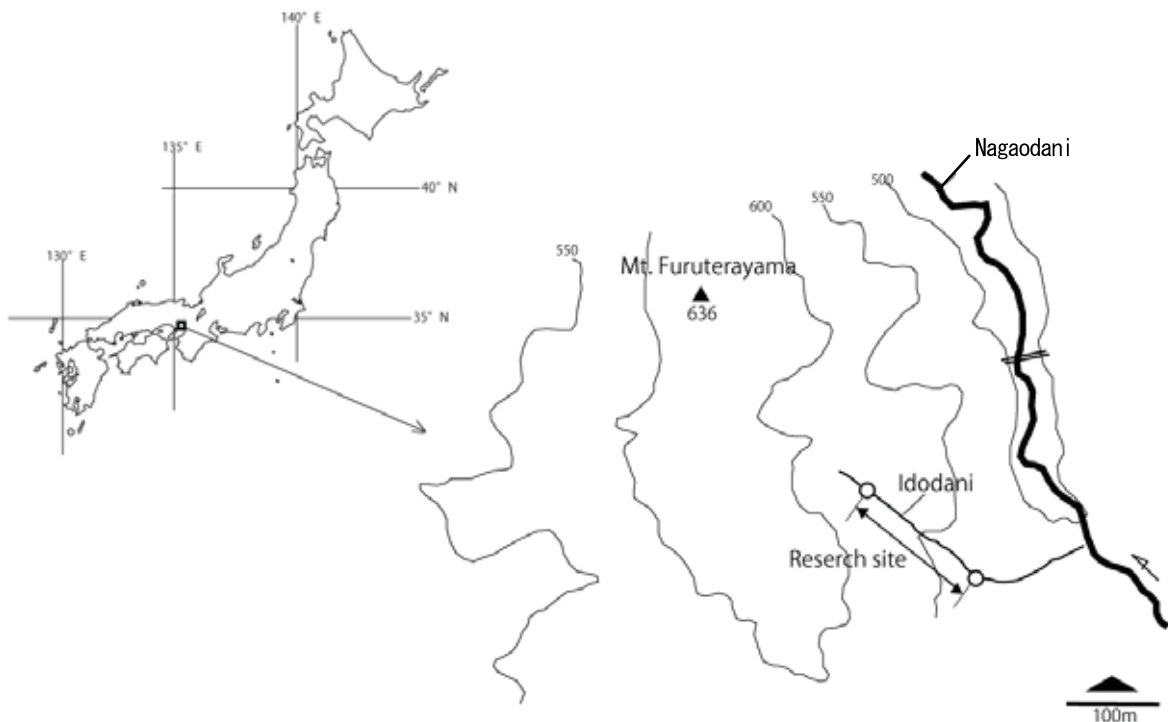


Fig.1 Schematic map showing location of the reserch site at Idodani (Kobe, Hyogo Prefecture).

図1 調査場所の概略地図。兵庫県神戸市の古寺山井戸谷。

体数の割合と完全に樹皮の巣になった個体数の割合をそれぞれ月別に算出した。

結 果

本調査期間の2年間における4,5齢幼虫の採集個体数の季節消長をFig.3に示す。4月から5月にかけて4齢幼虫が5齢幼虫に成長し、その後10月までの間に5齢幼虫の採集数は次第に減少した後、3月まで少ないながら一定数を維持した。4,5齢幼虫とも各月の採集数に変動はあるが、年間を通じて生息していることが確認された。また4齢幼虫の巣はすべて葉片で形成されており、樹皮を利用したものはなく、樹皮利用は5齢幼虫のみで行われていた。

巣ごとの樹皮率は、5月から7月にかけて約10%から約60%に増加した(Fig.4)。8月~9月で約70%近くになり、これがピークとなってその後12月にかけて減少した。1月~4月には樹皮は利用されていない。9

月以降は採集個体数の減少により、樹皮率のばらつきは大きくなった。

樹皮を利用する個体数の季節変化をFig.5に示す。5月になって初めて樹皮を利用する個体が現れた。6月に約50%、7月に約70%まで樹皮利用個体の割合が増加し、完全樹皮の個体が約30%出現した。8月には完全樹皮の巣は約40%に増え、9月にはすべての巣が樹皮を利用するようになった。完全樹皮の割合は逆に約20%に減少した。10月、11月の樹皮利用個体は約60%、完全樹皮は20~30%となり、12月になると完全樹皮個体はなくなった。

4齢から5齢幼虫へ成長が進む5月から樹皮を利用する個体が現れ、樹皮利用個体が増加するとともに巣の樹皮率が増加し、8月~9月のピークを境に12月までに樹皮利用個体の減少とともに樹皮率が減少することが確認できた。

また、年間を通じた4,5齢幼虫の採集時に、一例だけ葉片巣の蛹を確認しており、これは2008年4月5

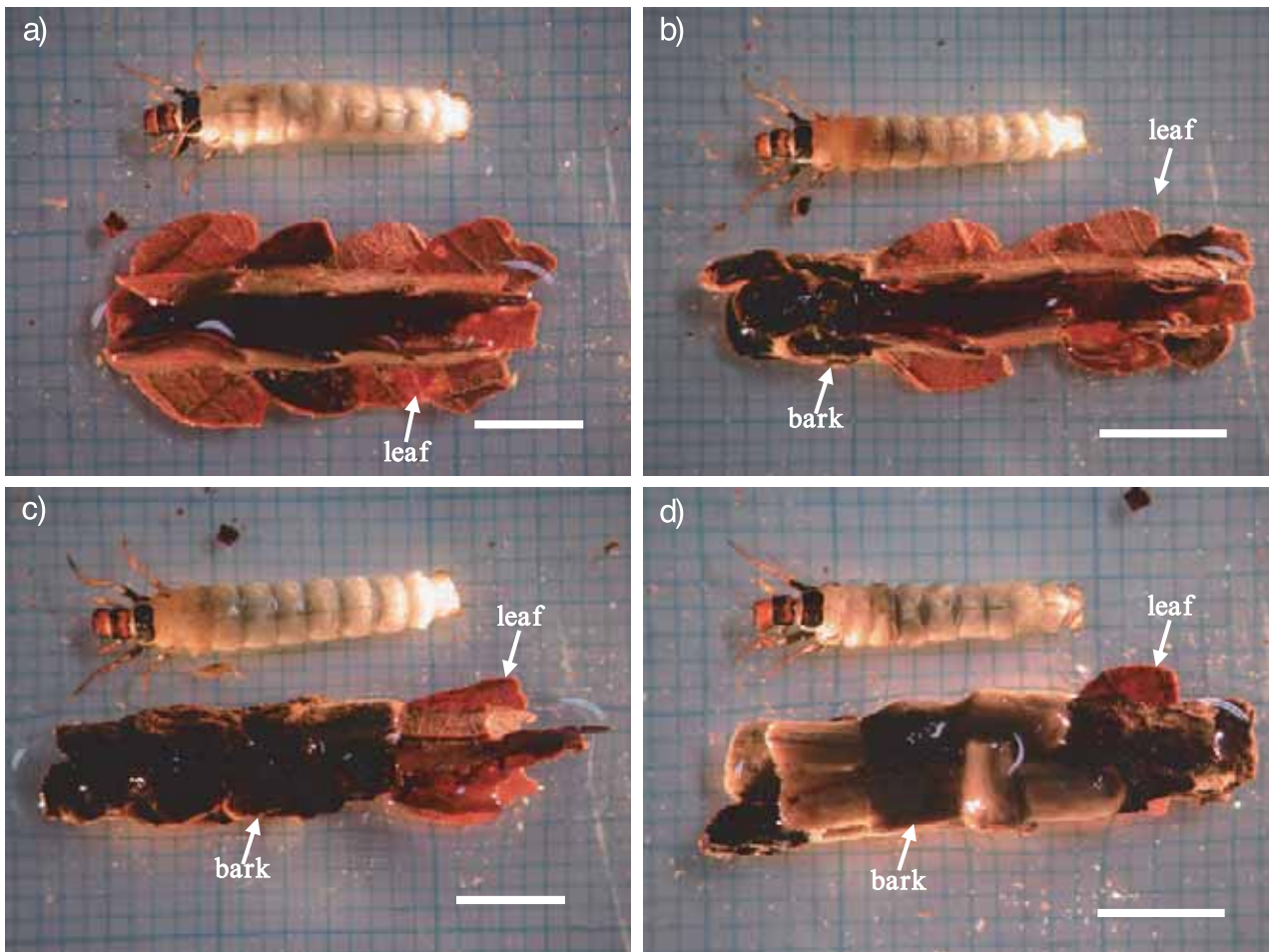


Fig.2 Switching the material composition of a larval case of *L. crassicornis*. a) leaf only, b) mainly leaf and less bark, c) mainly bark and less leaf, d) bark only. Bar at lower right corner shows length of 5mm.

図2 オオカクツツトビケラ幼虫の巣材構成の推移状況。a) 葉片のみ, b) 主に葉片と樹皮, c) 主に樹皮と葉片, d) 樹皮のみ。各写真の右下の線は5mmの長さを示す。

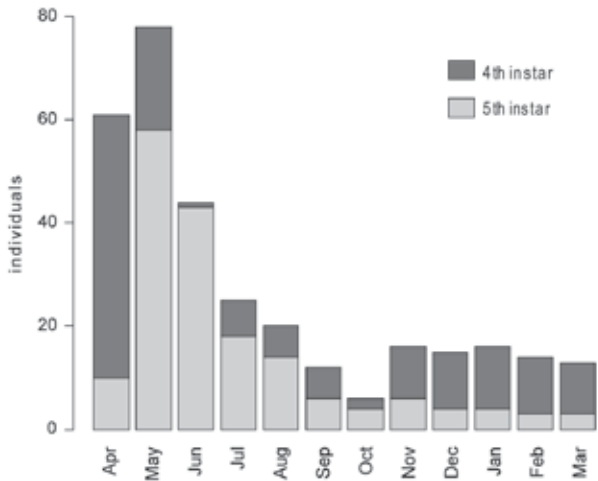


Fig.3 Appearance of 4th and final(5th)instar larvae, *L.crassicornis* (Idodani, in 2007 and 2008).

図3 オオカクツツビケラ幼虫の4 齢および5 齢（終齢）の出現傾向（井戸谷,2007年4月～2008年3月採集）.

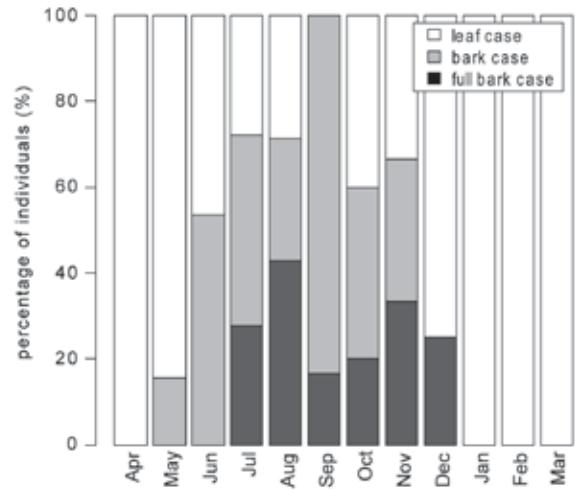


Fig.5 Appearance of bark case of final instar larvae, *L.crassicornis* (April 2007- March 2008 at Idodani)

図5 オオカクツツビケラ終齢幼虫の樹皮利用個体の季節変化（井戸谷, 2007年4月～2008年3月採集）.

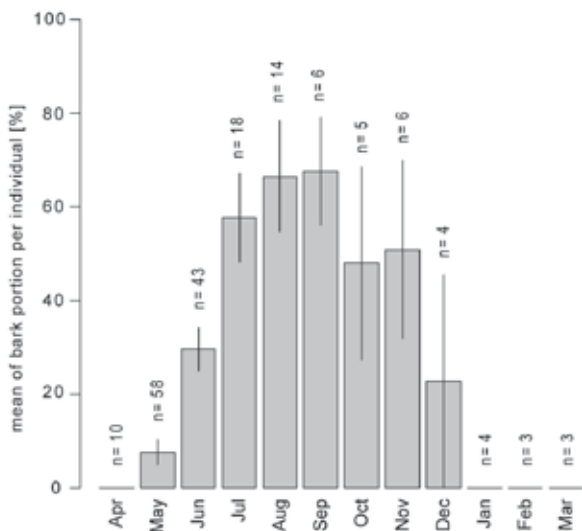


Fig.4 Bark portion of the final (5th) instar larval case, *L.crassicornis*. (Idodani, in Apr.2007-Mar.2008).

図4 オオカクツツビケラ終齢幼虫の巢の樹皮率の季節変化(井戸谷, 2007年4月～2008年3月) .

日に採集した個体であった (Fig.6) .

考 察

本研究の調査地におけるオオカクツツビケラの羽化は春と秋の年2回とみられ、前蛹・蛹の出現は4月から10月の期間にわたって確認されている(渡辺, 未発表). 前蛹または蛹は、湿潤な岩や倒木に巢を固定し、巢口を塞いでいた. 本調査では、終齢幼虫の樹皮の利用開始時期は5月であり、完全樹皮個体は7月に出現し

た. これらのことから、樹皮の利用には晩春から夏季に集中する季節性があり、蛹化時期の巢だけに見られる特徴ではなかった. 札幌の湧水流における既存の報告では、オオカクツツビケラは年1化の生活環で、終齢幼虫は12月から7月にかけて出現し、齢期の途中から樹皮に転換することが知られており (Ito, 1983), 今回の調査結果と概ね同じ傾向にあると考えられる.

本調査地は、前蛹や蛹が水上に露出した岩や倒木に固着していたこと、夏季の湧水期には終齢幼虫が水面上の堆積落葉上に露出していたことが多く観察された(渡辺, 未発表). このことは葉片よりも保湿性が優れ乾燥により耐えられやすい樹皮を選択することの利点として考えられる. また本種は、生息場となるリター内でミルンヤンマやヤマトカワゲラなどの肉食捕食者と共存している(渡辺, 未発表). 肉食捕食者と共存するトビケラ幼虫が巢の材料を植物質から石粒に転換し、捕食リスクを低減している例もあることから (Wissinger et al., 2006; Boyero et al., 2006), 葉片より強度の高い樹皮片に転換したことで、無防備な時期に捕食者からの防護として機能している可能性もある.

オオカクツツビケラの一部個体と同様に、トビケラ目では夏期に休眠する種は少なくない (Wiggins, 1977; 三橋, 2000). 平地の小河川や水田水路に生息するホタルトビケラでは、陸上において夏眠および蛹化が行われることが知られており、これは高水温や湧水などの不安定な環境を回避するための適応と考えられている (野崎ら, 1987). オオカクツツビケラの生息する源流域の細流でも夏季の湧水による高温化や低酸素化などの生息条件の悪化が想定される時期のリスク回避の手段とし



Fig.6 A picture of pupa with leaf case, *L. crassicornis* (Idodani, April 5, 2008).

図6 葉片だけで構成された巣のオオカクツツビケラの蛹 (井戸谷, 2008年4月5日採集)。

て、夏眠している可能性がある。巣材選択の季節的行動は、このような生活戦略のなかで選択されてきた適応行動ではないかと推測される。一例だけだが、夏季ではなく、4月初旬に葉片巣の蛹が確認されている (Fig.6)。この状況を踏まえれば、巣材形質の選択性には可塑性があり、上記の推測に矛盾しない。

本研究では、オオカクツツビケラの終齢幼虫が葉片から樹皮片に巣材を転換する行動が季節に強く関わることを定量的なデータから明らかにしたが、巣材転換の駆動因については、推測の域を出ていない。ただし、巣材転換のタイミングにはばらつきや可塑性があることから、今後は、立地条件や生物地理学的な比較を行うことで巣材転換の駆動因を検討する必要がある。

要 旨

トビケラ目は、属や種に特異的な巣の材質や形態を選択することで、さまざまな水環境に適応してきた。巣の機能には、捕食者に対する防御や呼吸促進、乾燥耐性の向上が知られている。カクツツビケラ科に属するオオカクツツビケラの幼虫は、終齢幼虫の途中で巣材を葉片から樹皮片に転換するが、これまで齢期途中における巣材転換の実態や意義を明らかにした研究はなかった。本研究ではオオカクツツビケラの生活史に関する野外調査を行い、葉片から樹皮片への転換の季節変化を明らかにした。その結果、終齢幼虫 (5 齢) は年間を通して生息し、5 月に樹皮片を付加しはじめる個体が出現し、7 ~ 8 月にピークを迎えたのち 12 月を過ぎると樹皮片を使用する個体はなかった。樹皮利用率は、ばらつきはあるものの、明確な季節性を示した。樹皮利用率が高い

時期は、夏眠のタイミングと重複することから、巣材に樹皮片を利用する利点として、源流域における夏季の湯水と高温化による乾燥抑制と関連することが推測される。

文 献

- Boyero, L., Rincon, P.A., Bosch, J. (2006) Case selection by a limnephilid caddisfly [*Potamophylax latipennis* (Curtis)] in response to different predators. *Behav. Ecol. and Sociobiol.*, 59:364 372.
- Hansell, M. H. (2005) *Animal Architecture*. Oxford University Press, Oxford.
- Ito, T. (1983) Morphology and Bionomics of *Neoseverinia crassicornis* (ULMER) (Trichoptera, Lepidostomatidae) II. Larvae, Egg and Bionomics. *Kontyu*, 51: 322 329.
- 伊藤富子 (1995) カクツツビケラ類。日本の水生昆虫 種分化とすみわけをめぐる、柴谷篤弘・谷田一三 (編著): 85 98. 東海大学出版会, 秦野。
- 川合禎次・谷田一三編 (2005) 日本産水生昆虫 科・属・種への検索。東海大学出版会, 秦野。
- Kwong, L. Mendez, P.K. and Resh, V.H. (2011) Case-repair in three genera of caddisflies (Trichoptera). *Zoosymposia*, 5:269 278.
- 三橋弘宗 (2000) アツバエグリトビケラ属 2 種の流程分布, 生活史及び微生息場所。陸水学雑誌, 61: 251 258。
- 野崎隆夫・小林紀雄 (1987) 森戸川 (神奈川県三浦半島) におけるホタルトビケラの生活史, 特に幼虫の陸上夏眠と蛹化および陸上産卵について。 *Jpn.J.Limnol.*, 48:287 293。
- Okano, J. and Kikuchi, E. (2009) The effects of particle surface texture on silk secretion by the caddisfly *Goera japonica* during case construction. *Animal Behaviour*, 77: 595 602。
- Otto, C. (2000) Cost and benefit from shield cases in caddis. *Hydrobiologia* 436:35 40.
- Williams, D.D, Tavares, A.F., Bryant, E. (1987) Respiratory device or camouflage? - A case for the caddisfly. *Oikos*, 50:42 52.
- Wiggins, G.B. (1977) *Larvae of the North American Caddisfly Genera* (Trichoptera). University of Toronto Press, Toronto.
- Wiggins, G.B. (2004) *CADDISFLIES The Underwater Architects*. University of Toronto Press, Toronto.
- Wissinger, Scott A., Eldermire, Charles, Whissel, John C. (2004) The role of larval cases in reducing aggression and cannibalism among caddisflies in temporary wetlands. *Wetlands*, 24:777 783.
- Wissinger, S.A., Whissel, J.C., Eldermire, C.B., Wendy S. (2006) Predator defense along a permanence gradient: roles of case structure, behavior and developmental phenology in caddisflies. *Oecologia* 147:667 678。

(2011年8月2日受付)

(2011年10月25日受理)

山陰海岸ジオパーク現地見学基礎資料 円山川下流域

小林 文夫¹⁾・先山 徹¹⁾

Basic data for taking a field trip of San in Kaigan Geopark, west Japan around the lower course of Maruyama-gawa

Fumio KOBAYASHI¹⁾ and Toru SAKIYAMA¹⁾

要 旨

山陰海岸ジオパークは2010年10月に日本で4番目の世界ジオパークに認定された。円山川下流域では、玄武洞・日和山海岸・コウノトリの郷公園のほかに、長年浸水に悩まされ水害対策に苦慮してきた豊岡盆地をジオサイトに追加すると、日常生活における地域の自然と人との関係がより一層明確になり、円山川の水文環境と豊岡盆地の地盤構造を背景にした地域防災・減災対策の視点から見たジオパーク活動が可能となる。今後、円山川下流域で繰り広げられると思われるジオツアーの実施計画やツアーコースの設定を想定し、河口の津居山湾から日高町江原周辺に至る円山川沿いの12地点(地区)で地形や地質、水害対策施設などの地学関係資料を図や写真を使って概説した。概説に先立ち、想定されるツアーコース全体の理解の助けになるように、円山川水系の河川特性と豊岡盆地の表層地質を要約した。

キーワード：ジオツアー，円山川，豊岡盆地，水文環境，地質環境，ジオパーク

はじめに

近年、日本各地で地域に特有で学術的にも価値ある自然遺産や文化遺産の保全や活用を通して地域の持続的な発展を目指すジオパーク活動が展開されている(ジオとは大地のこと)。2010年10月に日本で4番目の世界ジオパークに認定された山陰海岸ジオパークでは、鳥取市東部から丹後半島に至るエリアで行われている多彩なジオパーク活動を有機的に結びつけ、地域の活性化と今後の発展に寄与していこうとする気運が高まっている。

兵庫県下では、竹野・香住・浜坂の海岸エリア、扇ノ山・鉢伏・神鍋の内陸エリア、海岸エリアと内陸エリアをつなぐ円山川下流域などに多くのジオサイトが集まる。円山川下流域では、代表的なジオサイトとして玄武洞・日

和山海岸・コウノトリの郷公園が挙げられている。地域の人たちもこれら学術的価値の高い地形・地質や施設存在を誇りに思っている。これらに、長年浸水に悩まされ水害対策に苦慮してきた豊岡盆地を円山川下流域のジオサイトに追加すると、地域の自然と人との関係がより一層明確になり、円山川の水文環境と豊岡盆地の地盤構造を背景にした地域防災・減災対策の視点から見たジオパーク活動が可能となる。

小林(2010)は地域防災教育の視点から円山川水系の河川特性と豊岡盆地の表層地質、さらにこれらと豊岡盆地の水害との関連性をまとめ、自然現象が私たちの生活にもたらすプラスの側面(自然の恵み)とマイナスの側面(自然災害)を認識し、幅広い地域環境教育の進展を望んだ。豊岡盆地を取り巻く環境問題、特に河川環境問題は盆地の形成過程と密接に関わっていて、円山川エリ

¹⁾ 兵庫県立人と自然の博物館 / 兵庫県立大学自然・環境科学研究所 〒669-1546 兵庫県三田市弥生が丘6丁目 Museum of Nature and Human Activities, Hyogo / Institute of Natural and Environmental Sciences, University of Hyogo; Yayoigaoka 6, Sanda, Hyogo, 669-1546 Japan

アのジオツーリズムに欠かすことができないと考えられる。

兵庫県立人と自然の博物館は山陰海岸ジオパークで展開されている諸活動を支援していこうと考え、「ジオパークにおける博物館の役割 持続可能なサポートシステム構築に関する研究」(研究代表: 先山徹)を博物館総合共同研究の1つとして2010年から行ってきた。本文は、小林(2010)に続き、今後、円山川下流域で繰り広げられると思われるジオツアーの実施計画やツアーコ

ースの設定を念頭に置き、河口の津居山湾から旧日高町江原周辺に至る円山川沿いの地形や地質、水害対策施設など幅広い地学関係資料を多くの図や写真を使って概説する。はじめに、想定されるツアーコース全体の理解の助けになるように、円山川水系の河川特性と豊岡盆地の表層地質をまとめる。続いて、円山川河口から豊岡盆地に向かって、地点ごとに現地観察に役立つように観察ポイントの要点をまとめ、この地域のジオツアーの基礎資料として活用されることを提案する。

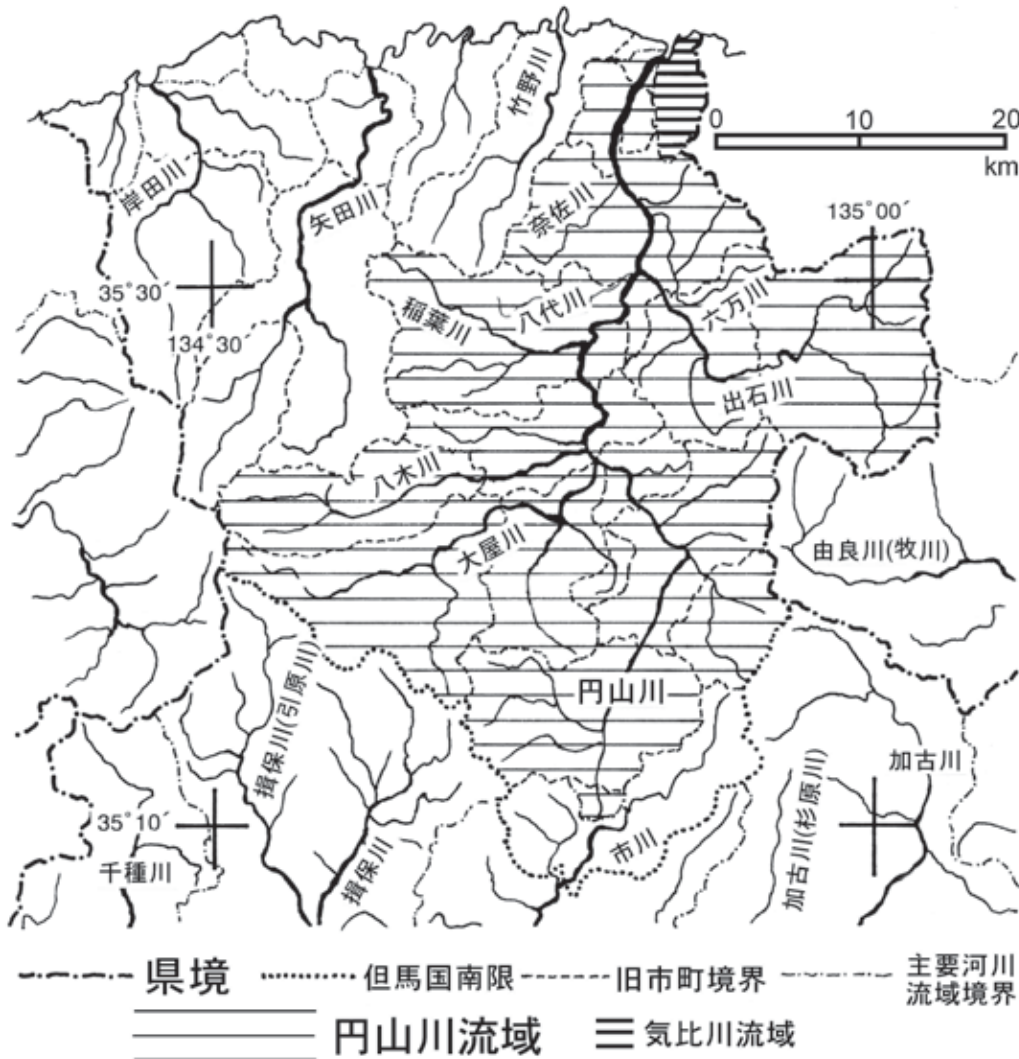


図1 但馬地方の主要河川水系図と円山川・気比川流域分布図。円山川河口から8 km 離れた地点から源流部までの流域面積(集水域面積)は円山川全体のその95%以上を占め、円山川水系の流水や流域の降雨のほとんどすべては豊岡盆地に注ぎ込むことになる。但馬地方では水系境界(尾根部)が旧市町の境界となっているところが多い。

円山川水系の河川特性

円山川は朝来市生野町円山南方2 kmを源流とし、津居山湾で日本海に出る、流路延長68.5 km、流域面積1289 km²の一級河川である(図1)。兵庫県ではその

流路延長は加古川、市川、揖保川、千種川に次ぎ、流域面積は加古川に次ぐ。円山川は流路延長に比べ流域面積が大きいこと、豊岡盆地から河口までの下流部では山地が両岸に迫り、そこでの河床勾配は非常に小さいのが特徴である(図2)。源流部、円山南方の標高は315mで、

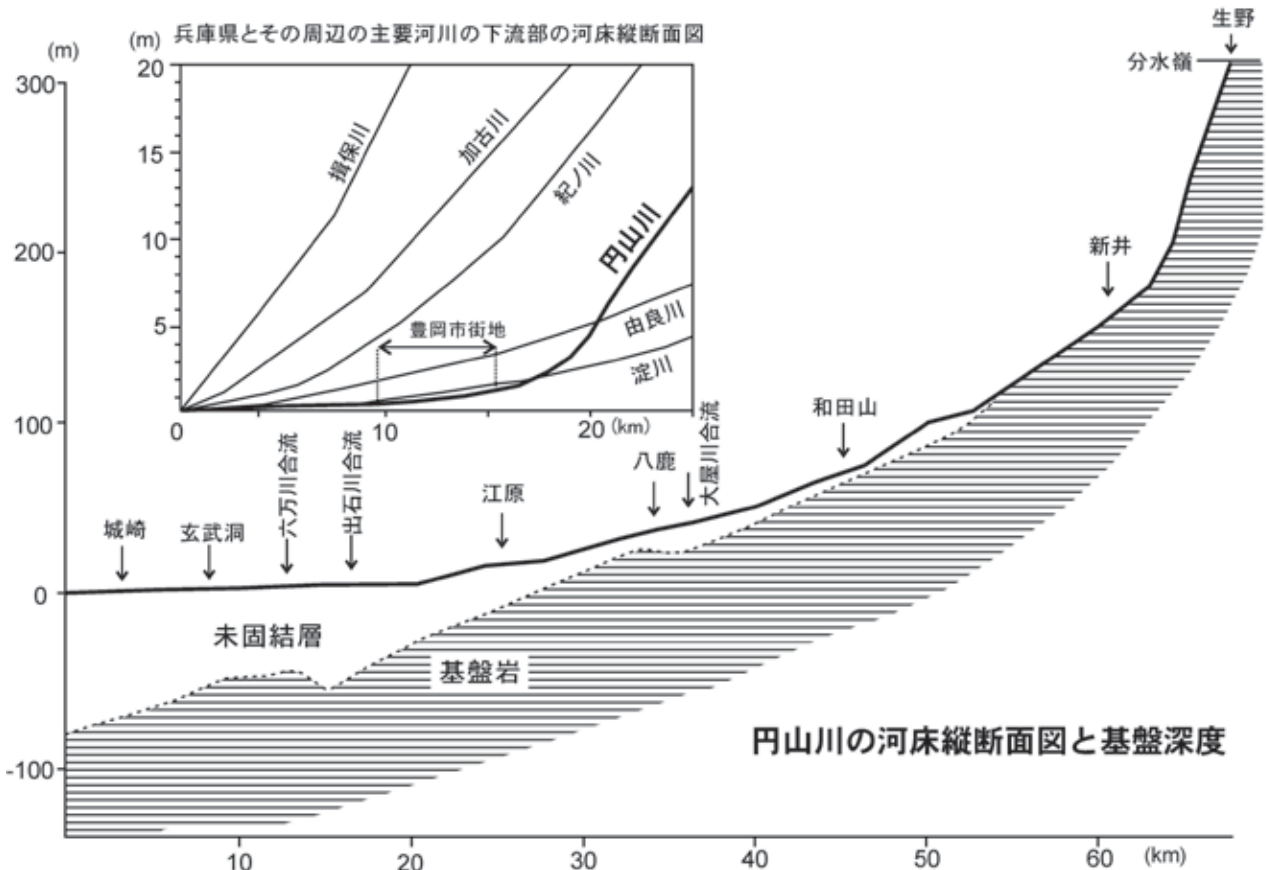


図2 円山川の河床縦断面図と基盤深度。生野北方に端を発する円山川は河床勾配を減じながら北流するが、河口から20km 遡った豊岡盆地に入ると円山川の河床勾配はさらに緩くなり、流路沿いの基盤岩深度は徐々に深くなる。円山川下流部の河床勾配は兵庫県や近畿地方の河川の中でも目立って緩い。基盤深度は豊岡土木事務所と八鹿土木事務所提供のボーリング資料を参考にして作成した。

緩やかに和田山に向かい北流するが、氷ノ山 (1510 m) を源流域とする支流の大屋川や八木川の河床勾配は本流のそれよりもはるかに大きい。山間盆地を流れる円山川は下流に向かい次第に川幅と流量を増していく。神鍋溶岩流が分布する稲葉川との合流部付近で河床勾配は一時大きくなるが、ここを過ぎると河床勾配は小さくなり、円山川は豊岡盆地に入っていく。

豊岡盆地に直接流入する支流のうち、10 km 以上のものでは、八代川 (10.5 km) が旧豊岡市 - 旧日高町境界部の西芝で、出石川 (34 km) が盆地のほぼ中央部で、六方川 (15.5 km) が豊岡市街地北方で、奈佐川 (12.5 km) が盆地北部で円山川に流入する。奈佐川流入後、左岸の沖積低地はほとんど姿を消す。右岸では奈佐川合流地点の北 1.3 km の玄武洞まで続く (図1)。盆地南端部の沖積低地の標高は江原北方 (神鍋溶岩流から離れたところ) で 10m、西芝の八代水門付近で 6m、出石川 - 円山川合流部で 3m、六方川 - 円山川合流部 (円山川河口から 13 km 遡った地点) で 1m 未満である。八代水門を過ぎると円山川の河床勾配は急に緩くなり、出石川との合流後の円山川右岸の低地は特に低平で、水は

けが悪く、「六方田圃」の低湿地が広がっている。

低平な豊岡盆地を流れる円山川本流部、六方川や出石川の下流部は、かつては緩やかに蛇行し (図3)、大雨のときには蛇行部をはじめ各箇所ですべての決壊を繰り返してきたと思われる。河道の変更や高く積み上げられた堤防など戦後の大規模河川改修工事により、かつての円山川の姿は現在では見られない。円山大橋南方から堀川橋の円山川左岸の豊岡市街地にかつての円山川の面影を偲ぶことができる。玄武洞を過ぎると周囲の地形は一変する。河口までの 8 km の区間の標高差は 1 m 未満である。川幅は 200 ~ 500 m、最深部でも 5 m 未満と浅い。兩岸の岩盤 (北但層群) が急傾斜で河岸に迫り、連続する目立った低地は存在しない。

円山川河口から 8 km 遡った地点から源流部までの流域面積 (集水域面積) は円山川全体のその 95% 以上を占める (図1)。すなわち、豊岡盆地を經由せずに日本海に直接出る円山川水系の流水は流域面積全体の 5% 未満で、円山川水系の流水や流域の降雨のほとんどすべては豊岡盆地に注ぎ込むことになる。

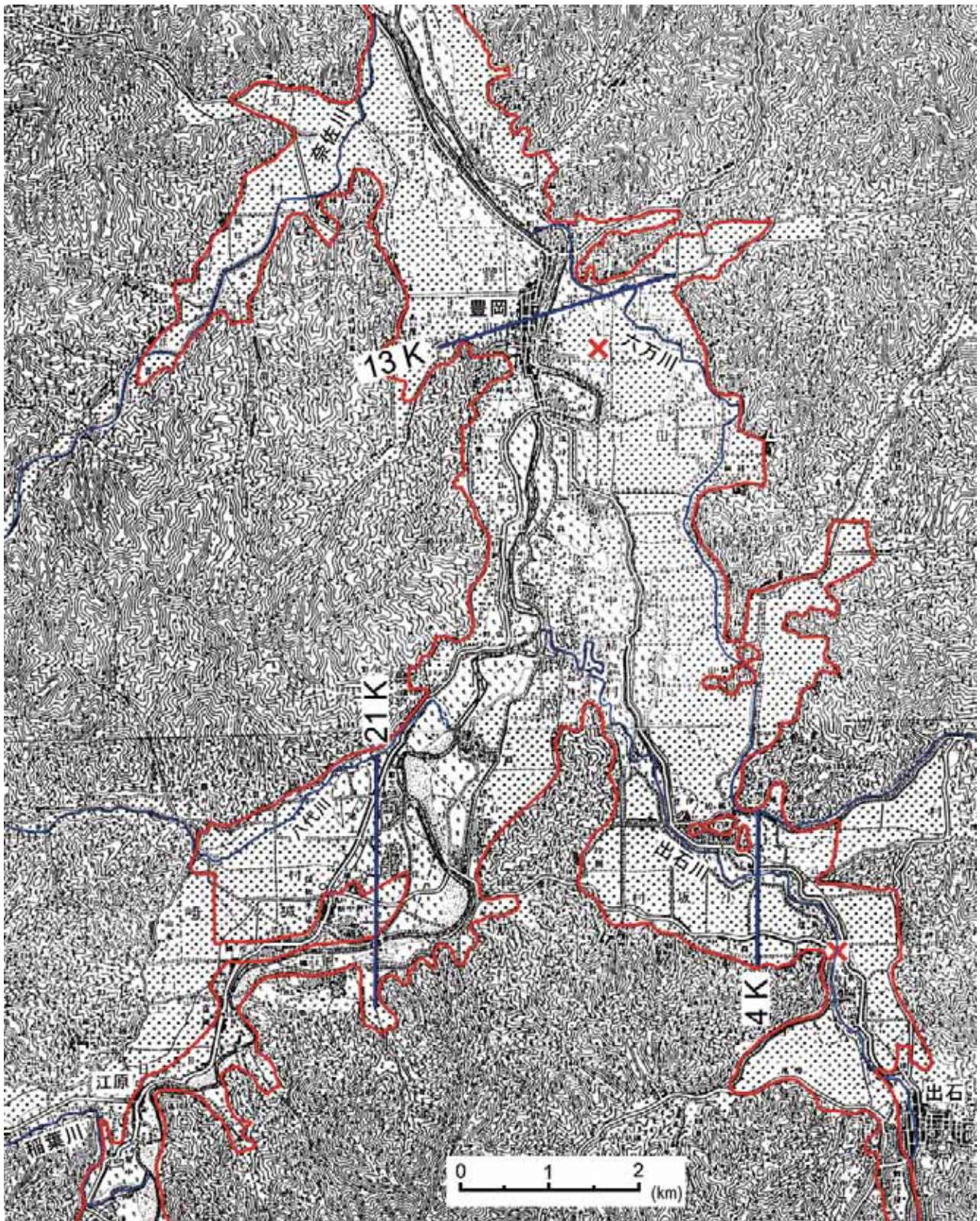


図3 豊岡盆地の古地形図(明治34年): 山地と平地の境界が明瞭で(両者の漸移部が不明瞭あるいはみられない), かつての溺れ谷とその延長部が土砂で埋め立てられ, 狭長な盆地ができたことがこの古地形図から推察される。円山川・出石川・六方川の旧河道と蛇行, さらに1925北但馬地震被災前の豊岡市街地にも注意。赤線の内側(地形的低所)が平成16年水害時の浸水域。赤の×印は2004年水害時の堤防決壊地点(河道変更のため古地形図では旧河道から離れている)。3側線(13K, 21K, 4K)のうち, 13K側線の地形横断面図は図19に, 他の2側線のそれらは小林(2010, 図10)に示されている。

豊岡盆地の表層地質

軟弱な沖積層の上に大型の建造物を築くには構造物支持層の地下深度を知る必要があるためボーリング調査をはじめとする地盤調査が行われてきた。未固結層の相対的な強度を求め、比較する上でN値（標準貫入試験値）が有効である。N値は、ボーリングコア採取時にやぐらを組み、重量63.5 kgのハンマーを75 cm自由落下させて標準貫入試験用サンプラーを30 cm打ち込むのに必要な打撃数であらわされる。一般に、N値が大きいほど地盤は強固であるといえる。

円山川や出石川沿いでは、橋梁や水門・排水機場の建設、堤防の増強工事などの大規模土木工事の際にボーリング調査や土質試験が行われてきた。そのため、河川沿いの南北方向の地盤構造の詳細が判明している（図4）。それらの結果を簡略化すると、豊岡盆地の地下には周囲の山地に広く分布する新第三紀中新世の北但層群が基盤

岩として伏在し、その上に50 mから80 mの未固結層が重なっている。

最下部の砂礫層のN値は概ね50で、大型建造物の支持層となっている。その上限の深度は上流側ほど浅くなり、上位層との境界面の勾配は円山川の河床勾配よりもはるかに急である（図4）。最下部の砂礫層の上位には層厚の地域差の大きい砂層を介して厚い粘土層が重なっている。標高-40～+1 mに分布する厚い泥層はN値が5以下の軟弱な粘土を主体とし、豊岡盆地北部で最も厚い（約30 m）。この泥層は縄文海進最盛期頃（6,000～7,000年前）の細粒相とみなされる（谷川，2009）。最上位の泥層はN値が5以下で現在の円山川・出石川の氾濫原堆積物と考えられる。円山川 出石川合流点の下流側1.5 kmの円山大橋におけるボーリング柱状図・N値・土層区分を図5に示す。Dgが図4の洪積砂礫層に、Dcが洪積粘性土層に、Asが沖積砂質土層に、Acが沖積粘性土層に対応する。

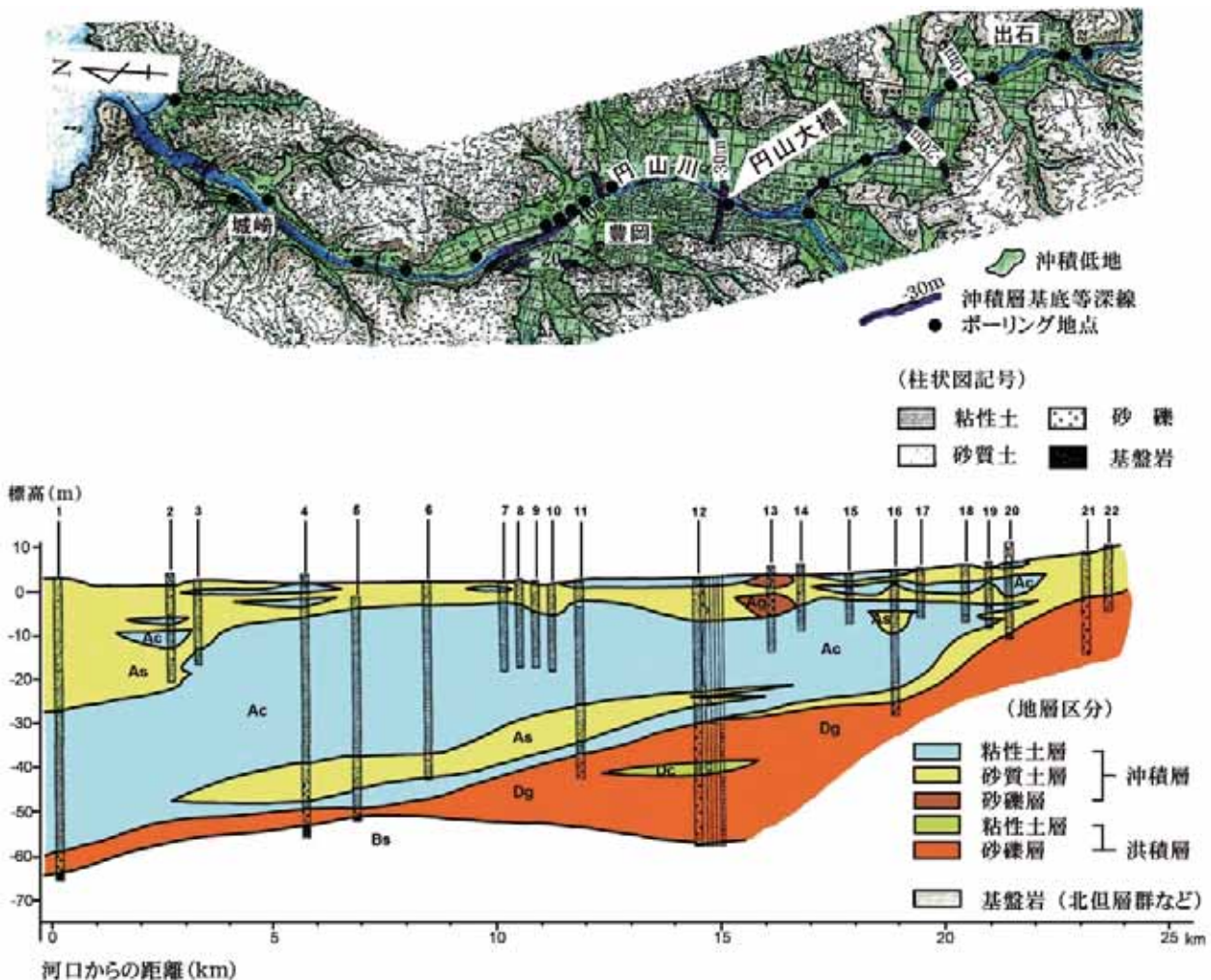


図4 豊岡盆地から円山川河口までの沖積低地の分布，円山川から出石川沿いの土層断面，ボーリング地点（1～22）沖積層基底等深線（兵庫県土木地質図編纂委員会，1996による）。洪積層と沖積層の境界の勾配は円山川の河床勾配よりもはるかに急で、河口に向かって深くなっていく。厚い粘土層と非常に緩い円山川の河床勾配に加え、玄武洞から河口までの8 kmの区間では山地が円山川に迫っていることも豊岡盆地の排水の妨げになっている。

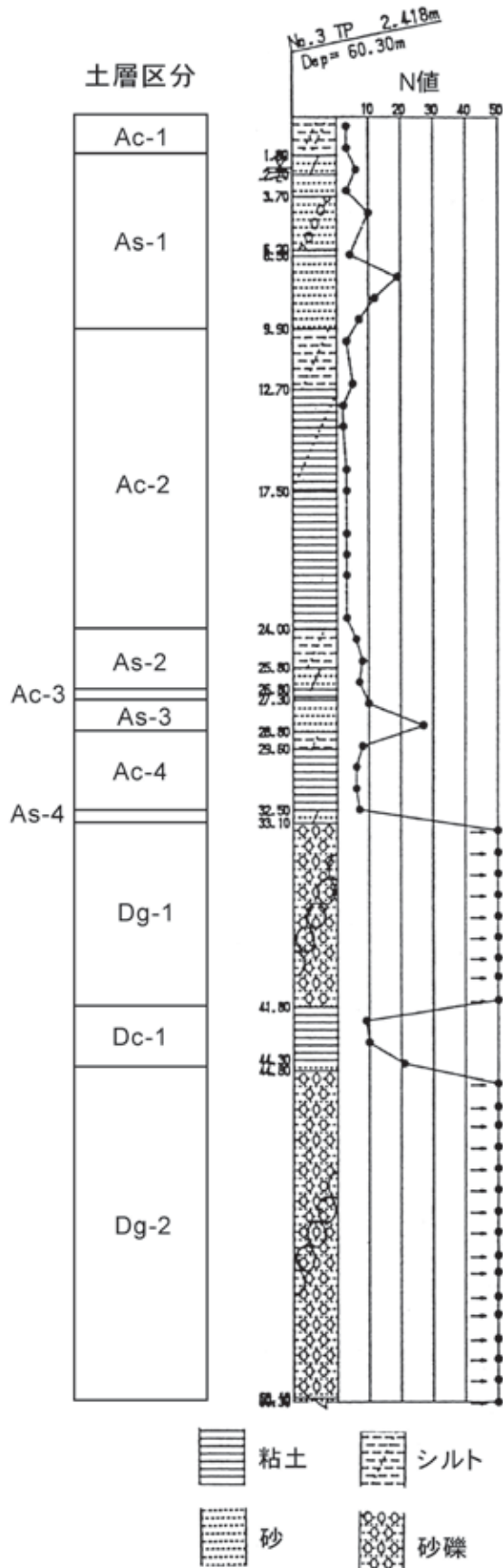


図5 豊岡市円山大橋のボーリング柱状図 (No. 3 ボーリング) と N 値の分布・土層区分 (豊岡土木事務所提供資料を簡略化, 図4参照)。

円山川水系の流水や流域の降雨のほとんどすべては豊岡盆地に注ぎ込む。豊岡盆地の東西両側は岩盤が露出する山地に囲まれ、未固結層と岩盤の南北方向の境界は緩やかに下流側に傾き、豊岡盆地に入る旧日高町江原北方付近から深くなるので、地下水の挙動についても同様ながい。豊岡盆地が貯水槽のような役割をしていると考えられる。盆地北端の玄武洞付近から河口までの8kmの区間の標高は1m未満、河床の標高(平均河床高)は河口から17km地点(出石川との合流点と八代川との合流点の間)より下流側は0m以下で、日本海の海水はこの地点の河床まで侵入している。円山川の排水は普段でも滞り勝ちであるが、流域で大雨が降ると、豊岡盆地の円山川は短時間で増水し、堤防決壊の危険性が高まる。河床にたまった土砂を定期的に除去し、現在のものよりも高く頑強な堤防を築けば、水害対策に有効と思われる。しかしながら、豊岡盆地の軟弱地盤ゆえ、構造物の自重により圧密沈下を起こすおそれがあり、堤防の大型化には問題が残る。

豊岡盆地の埋積過程は以下のようにまとめられる。現在の豊岡盆地から円山川河口部は2万年前の最終氷期ピーク時(海面は現在よりも100m低かった)には下流側ほど古円山川により深くえぐられたV字谷が形成され、その後の汎世界的な海面上昇に伴う海進(縄文海進)によりV字谷は溺れ谷となり、円山川が上流から運んできた土砂により急速に埋め立てられていった。浅い内湾と化した河口域(現在の豊岡盆地)に古円山川や古出石川の細粒のデルタ堆積物がたまり、やがて内湾も埋め立てられ、最終的には現在の円山川とその支流の氾濫原堆積物に被われ、豊岡盆地が形成されたと考えられる。表層地質のより詳細については兵庫県土地質図編纂委員会(1996)、谷川(2009)、小林(2010)などを参照されたい。

円山川下流域ジオツアー基礎資料

円山川河口から豊岡盆地エリアの環境問題、特に水害・防災対策は円山川の河川特性と豊岡盆地の地盤構造や形成過程を抜きにしては考えられない。地域防災関係に限らず、円山川下流部にはジオツアー向けの現地観察好適地は数多い(図6)。円山川河口から豊岡盆地に向かって、地点ごとに観察ポイントをまとめてみよう。個々の観察地点の記述の前に、来日岳(567m)山頂から見た豊岡盆地(図7)と円山川河口部(図8)の景観写真を示す。

Stop 1 (豊岡市津居山)

円山川河口に位置するが、左岸では川岸まで山が迫っている(図9)。津居山漁港岸壁のボーリング資料によると基盤深度は約3mと非常に浅い。最終氷期の円山川

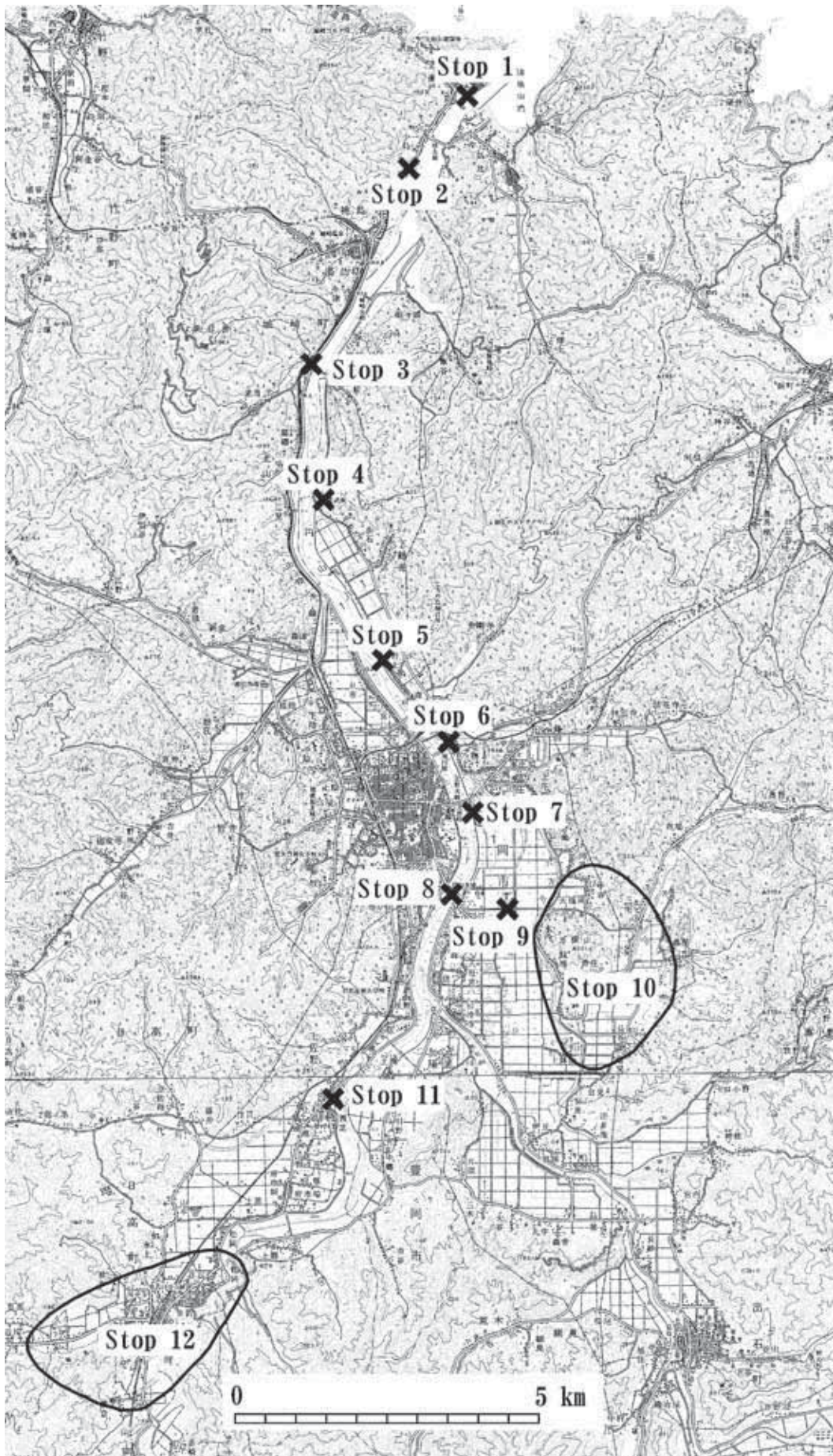


図6 円山川下流部ジオツアー向け現地観察地(Stop 1-12)の位置．国土地理院発行 1/50,000 地形図「城崎」と「出石」を使用．



図7 来日岳山頂から南方の豊岡盆地を望む。円山川右岸の豊岡盆地北縁の山麓に玄武洞が位置し、左岸の盆地北縁で奈佐川が円山川に合流する。合流地点北側の山地は右岸の玄武洞側と同様に玄武岩が分布する。



図8 来日岳山頂から北方の津居山湾を望む。写真の下側中央左（港大橋の北1km）で円山川は日本海に出る。

は津居山漁港付近で小蛇行し、対岸の気比方面に向かい、再度小蛇行して津居山湾中央部を北流していたと思われる。

当時の海水面は現在よりも100mくらい低かったので、当時の円山川河口は現在よりも数100m沖合にあ

ったはずである。

Stop 2（港大橋南方600m）

道路沿いでは海拔高度1m未満。道路の両側には最大で約5m、大小の崩壊岩が残っている（図10）。これら大小の岩塊の落下は北但馬地震（1925年、M=6.8、死



図9 港大橋から見た円山川河口の津居山漁港。



図10 1925年の但馬地震の強振動により，河口から1.7 km地点の円山川左岸の道路に5 m以上の岩塊が崩落し，道路を塞いだ。崩壊岩の加工された残骸が同地点に現在でも残されている。



図11 豊岡市城崎町来日橋の円山川左岸（円山川河口まで5.3 km地点）の地形景観。豊岡盆地 - 津居山湾の円山川両岸にはまとまった低地がなく山地が迫り，道路や鉄道は護岸された堤防沿いを走っている。来日橋付近の道路面の標高は1 mくらいで，写真中央の白い建物の右側でボーリング調査が行われた。それによると未固結層は深度58 m以上に達していることから，未固結層堆積前の古円山川はこのあたりでは地下60 m位のところを流れ，現在の円山川下流部には急峻なV字谷が発達していたと考えられる。V字谷は円山川の約1万年前以降の堆積物で埋め立てられ，現在に至っている。

者428名，大被災地は城崎温泉と旧豊岡市街地)の強振動による。2.5 km北東方にはこの地震で動いた田結地震断層が知られている(兵庫県土木地質図編纂委員会，1996)。

Stop 3 (城崎町来日)

来日橋の円山川左岸道路脇の海拔高度0.67m地点(図4のボーリング地点3と4の間)のボーリング資料(深度58 m)がある。それによると，深度16 mまではシルト主体で砂を混じえる。砂の部分でN値は10以上になるが大半は5以下。深度16 mから46.5 mまではN値5の均質な粘土，46.5 mから58 mまではN値25以上の砂礫。深度46 mまでが沖積層，より深部が洪積層と思われる。このボーリングは基盤岩に達していない。ボーリング地点から北に約40 m離れたところには岩盤の北但層群の急崖が迫っている(図11)。未固結層堆積前に豊岡盆地から現在の円山川河口にかけて，現在よりもはるかに深くえぐられたV字谷が発達していたと想定される。

Stop 4 (玄武洞)

国の天然記念物で山陰海岸国立公園の一部。160万年前の噴火により噴出したマグマが冷却し，柱状節理の発達する玄武岩となった(図12)。玄武岩は玄武洞に因んで命名された。玄武洞玄武岩で地球物理学者，松山基範により世界に先駆けて地球磁場の反転が立証されたことで，玄武岩噴出時の地球磁場反転期は「松山逆磁極期」と呼ばれている。日本人研究者の名前が付いた汎世界的に通用する数少ない学術用語の一例である。



図12 玄武洞。山陰人海岸ジオパークの代表的なジオサイトになっている。

Stop 5 (豊岡市野上)

豊岡盆地の北端の円山川両岸には160万年前に噴出した玄武岩が分布している。左岸では奈佐川との合流部付近，右岸の玄武洞側では左岸よりも北2 kmに溶岩が



図 13 豊岡市野上の円山川右岸堤防上から北方(下流側)を望む。写真中央部の山地尾根部は玄武岩から成り、北但層群から成る写真右側の山地や左側の山地(来日岳)よりもはるかに傾斜が緩い。円山川の浸食により円山川に面する斜面は急傾斜になっている。



図 14 写真 13 と同地点から対岸を望む。



図 15 前川樋門。写真右上の堤防上の樋門は森津樋門。

分布し、右岸の沖積低地(豊岡盆地北端部)はより北側に伸びている(図6)。兩岸の玄武岩は噴出時には連続していたが、円山川の浸食により現在では孤立分布している。玄武岩のほうが周囲の風化の進んだ基盤岩(北但層群)よりも円山川の浸食に対し抵抗力があるため、谷底の幅が狭まり、豊岡盆地の北端部が玄武岩の分布と一致していると考えられる。豊岡市野上の円山川右岸の堤防沿いで、兩岸の玄武岩のつくるなだらかな地形や沖積層との境界が観察できる(図13, 14)。左岸の円山川と奈佐川との合流点の脇には、後述する、樋門(前川樋門)が設けられている(図15)。



図 16 六方水門と六方排水機場。



図 17 日撫樋門。

Stop 6 (堀川橋)

豊岡市街地北端部の円山川にかかる堀川橋付近の右岸の低地は豊岡盆地で最も低く、海拔高度は1m未満と思われる。堀川橋の北200mで六方川が円山川に合流する。合流地点には堅固な水門が築かれ、その脇には排水機場(六方排水機場)が設けられている(図16)。合流部付近の六方川には日撫樋門が設けられている(図17)。堤防を横断する構造物で、トンネルのように暗渠構造となっている大型の排水路を樋門、同様な構造でより小型のものを樋管という。豊岡盆地と盆地から河口の区間には大小30以上の樋門・樋管が設置されている。さらに、3ヶ所(六方、城崎、八代)に水門が、8箇所に排水機場が、4ヶ所に流量観測所が設けられ、日頃から円山川水系の水位が見張られ、きめ細かな増水・排水対策が講じられている。

六方水門の海拔高度は50cmくらいで、ボーリング調査によると深度25mまではほとんどがN値5以下の沖積粘土層、深度33mまでがN値15以下の沖積砂層と粘土層、深度33m以深が基盤の北但層群から成る。

Stop 7 (立野大橋)

2004年10月の台風23号の大雨により21日未明に、立野大橋南方250m地点で円山川右岸の堤防が決壊し



図 18 2004 年 10 月に決壊した円山川右岸堤防の復旧工事。

た．ほとんど同じころ，出石町鳥居で出石川左岸の堤防も決壊し，豊岡市街地だけでなく盆地全域が広い範囲で水没した．円山川右岸の復旧工事により堤防は決壊前よりも堅固にされた（図 18）．1925 年の但馬地震で壊滅的な被害を受けた豊岡市街地の震災復興工事とほぼ同時期に，決壊地点付近の円山川はかつての水はけのよくない低地に流路変更されたものである．このあたりの円山川の旧流路は立野大橋西方に残っている．立野大橋を通る東西側線の地形断面（図 19）に示されているように現在の円山川と六方川との間の低地（六方田圃）の海拔高度は 1 m 未満で円山川の河川敷よりも低い．側線のすぐ南側の豊岡高校北側には基盤の北但層群から成る小山（40 m）が分布することから盆地の東西方向では未固結層と基盤岩の境界は，南北方向とは異なり，波打っていて，盆地内の基盤深度は場所により異なると考えられる．

Stop 8（円山大橋周辺）

旧豊岡市街地の南方，現在の円山大橋付近で旧円山川は大きく蛇行していた（図 3）．北に向かいほぼ直角に東に折れ曲がっていた円山川の跡は残されているが，再度折れ曲がったあと西に向かう部分の旧円山川は埋め立てられ，豊岡南中学校の敷地になっている．

円山川 - 出石川合流点の下流側 1.5km の円山大橋付近で深度 42 ~ 60m の No.1, 2, 3, 4 の 4 本のボーリング調査が行われた．堤防上の高度は 9m，河川敷の高度は 2.4m である．地表から高度 - 30 ~ - 33m までが沖積粘土層（N 値 5 以下）・砂層（N 値の大半は 15 以下）でところにより礫混じりの部分がある，沖積層の基底から - 58m までが洪積砂礫・礫層（N 値 50 以上）で 1 ~ 3m の粘土・シルト層（N 値 10 くらい）を挟む（図 5）．沖積層中部の粘土層は圧密沈下を起こすおそれが指摘され，沖積層上部の砂層は液状化の発生しやすい地層とされ，洪積砂礫層・礫層は豊岡の地下水源となっている帯水層に相当する（豊岡土木事務所提供資料による）．

Stop 9（豊岡市立新田小学校付近）

改修前の旧出石川下流部は小刻みに蛇行を繰り返し，

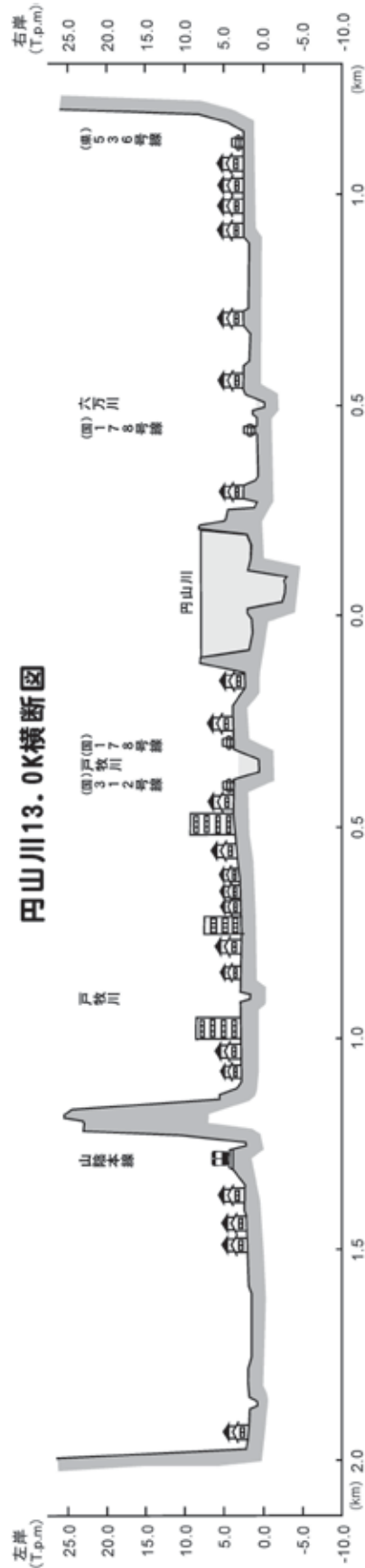


図 19 豊岡駅 - 立野大橋北方を通る地形横断面図．国土交通省近畿地方整備局豊岡河川国道事務所（2005）による地形断面図を転載した．側線の位置は図 3 の古地理図に示した．



図 20 六方田圃の低地に盛り土をして築かれた民家や工場。



図 21 豊岡市香住付近の貝塚の分布と管理センターの位置。1：中谷貝塚，2：駄坂貝塚，3：香住荒原貝塚，4：長谷貝塚，5：豊岡市立出土文化財管理センター。国土地理院発行 1/50,000 地形図「城崎」を使用。

当時の出石から豊岡市街地に向かう道路は六方田圃の真ん中を通っていた。道路の西側では当時の民家は旧円山川寄りに、東側では山地との境目に点在していた(図 3)。いずれも六方田圃の低地よりも少し高いところに限られていた。当時の住民は大雨時にどこが浸水しやすいかを周知していたと思われる。現在では集落の無かった所に学校・民家などが建てられている。それらはいずれも 1 ~ 2m くらいの盛り土の上に築かれている(図 20)。

Stop 10 (豊岡市香住付近)

六方川の後背地には中谷、駄坂、香住荒原、長谷の 4 箇所で縄文中期中葉から後期前葉の貝塚が、中谷貝塚 150m 南方の水田では縄文後期後葉の自然貝層が確認されている(図 21)。中谷貝塚は東西 12.5m、南北約 13m で 3 貝層に区別され、ヤマトシジミのほかマガキ・ハマグリ・アサリなどの貝類、クロダイ・タイ(魚類)、鳥骨、ニホンシカ・イノシシ・タヌキ(獣類)、トチ・

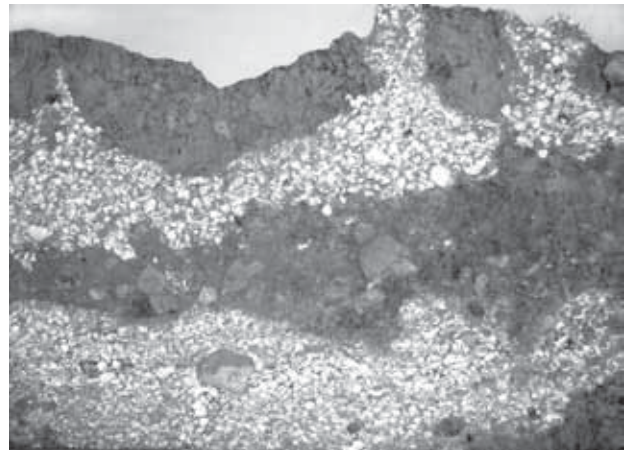


図 22 中谷貝塚の剥ぎ取り断面(豊岡市立出土文化財管理センター所蔵)。中谷貝塚は大正 2 年(1913 年)に発見された但馬地方の代表的な縄文遺跡で、1988 年 3 月に兵庫県の史跡に指定された。この標本は 1987 年の調査で貝層の断面を露出させ、薬品で処理して剥ぎ取ったものである(豊岡市立出土文化財管理センター展示パネルから抜粋)。



図 23 八代水門と付近の円山川河川敷。

ドングリ(植物)が出土する(潮崎誠氏、私信)。他の貝塚と同様に、当時の豊岡盆地の湾奥まで入り込んでいた汽水域の入江で形成されたと考えられている。中谷貝塚の貝層剥取り標本(図 22)・出土品などは豊岡市神美台の豊岡市立出土文化財管理センター(図 21)に保管されている。

Stop 11 (豊岡市日高町八代水門)

八代川の円山川への合流部を分水した所に八代水門が設けられている(図 23)。このあたりの標高は 6m くらいで、円山川の河床断面の勾配は少しずつ大きくなっていく(図 2)。これまでのより下流側では平時ほとんど見られなかった円山川の流れが認められるようになり、川原の所々には砂礫が見られるようになる。一方、2004 年の集中豪雨時にはこのあたりの円山川兩岸の低地も例外なく浸水した。

八代水門南方 550m 地点のボーリング資料(標高 6.6m、深度 30.3m)では、地表から深度 26.6m までは砂礫と砂を主体とする沖積層から、より深部は洪積砂礫



図 24 江原周辺の地形図（国土地理院発行 1/50,000 地形図「出石」を使用）と神鍋溶岩流の分布域（斜線で示す；兵庫県土木地質図編纂委員会，1996 による）。



図 26 発泡した玄武岩。



図 27 鶴岡橋南方の円山川の蛇行と川原のようす



図 25 JR 江原駅東方の円山川左岸に露出する神鍋溶岩流。

層から成る。沖積層の粘土層やシルト層はより下流側のボーリングよりもはるかに少なく、そして薄くなっている。

Stop 12(JR 江原駅周辺)

JR 山陰線江原駅付近の旧国道 312 号線沿いでは、江原駅付近が南北の道路沿いよりも少し高くなっている。この高まりは約 1 万年前、神鍋火山群の最新期の溶岩流（図 24）によるものである。2004 年の豪雨で江原周辺を除く豊岡盆地は浸水した（図 3）。江原周辺の非浸水域は神鍋溶岩流の地形的微高所の影響と思われる。

溶岩流は玄武岩質で流動性に富み、稲葉沿いを 12km 流れ下り円山川に達した。江原駅東方の円山川左岸には玄武岩が露出していて、3 ~ 4m の崖をつくっている（図 25）。玄武岩の一部は発泡して、溶岩に含まれていた

揮発成分がぬけた跡が見える（図 26）。

江原西方の円山川は山地の北縁を東に流れ、円山川に合流する手前で流路を南に急変させ山地の東縁を流れ、そして再び大きく蛇行し、円山川に合流する（図 24）。1 ~ 2 万年前の稲葉川は、現在の神鍋 江原間の県道沿いを流れていたと思われる。当時の稲葉川を溶岩流が流れ下ったため、そして固結後の玄武岩は平地表層の沖積層や洪積層よりもはるかに固いため稲葉川の流路が変わったと考えられる。

江原付近の円山川の川原の石は変化に富んでいて、すぐ近くに分布する北但層群や神鍋起源の玄武岩のほか、より上流側の円山川流域に分布する中生代の花崗岩・安山岩類・凝灰岩類、古生代のはんれい岩、中・古生代の砂岩、泥岩の礫がみられる。この付近の円山川は蛇行していて、蛇行部の外側は淵となっていて、内側よりも深い。内側は瀬となっていて、外側にはみられない大小の砂礫が一面に分布している（図 27）。それらは地形の永年の変化・流れる水のはたらき・上流の地質などを考える上で重要であり、学習教材としての価値も高い。

おわりに

筆者の一人、小林は治山・治水の視点から日本の川や山地の形成過程と現状の理解を学生に促し将来に役立た

せて欲しいと考え、豊岡盆地の地形・地質の特性を活かした野外観察を軸にした講義展開を思い立った。但馬技術大学校建築学科非常勤講師時代(1997～2002年)1年目のおわり頃のことであった。筆者らは博物館セミナーや県立大学公開セミナーなどでグローバルな視点から日本の地学現象を取り上げ、環境学習・環境教育の進展を望んできた。また、2010年10月の世界ジオパーク認定を機に、円山川下流域では玄武洞・日和山海岸・コウノトリの郷公園のほかに、長年浸水に悩まされ水害対策に苦慮してきた豊岡盆地を円山川エリアのジオサイトに追加すると地域防災・減災対策の視点から見たジオパーク活動が可能となると考えてきた。本文では小林の但馬技術大学校非常勤講師時代の講義用資料をベースにして、今後、円山川下流域で繰り広げられると思われるジオツアーの実施計画やツアーコースの設定を念頭に置きながら、円山川河口から豊岡盆地の12地点(地区)を取り上げ現地観察の要点を概説した。今後は考古・歴史分野などの資料も追加し、より充実したジオツアー基礎資料にしていきたいと考えている。それとともに、現地の方々と協力しながら豊岡盆地や周辺地域のジオツアーを計画・実施していきたいと考えている。

謝 辞

豊岡盆地の地形・地質やそれらの関連資料収集に際しては、小林の非常勤講師時代に但馬技術大学校に在職し

ておられた三角尚司さんと西村鈴代さんに、円山川水系の河川管理情報や河川沿いのボーリング資料や治水対策に関する資料の入手にあたっては国土交通省近畿地方整備局豊岡河川国道事務所、但馬県民局豊岡土木事務所と八鹿土木事務所の関係者の方々にたいへんお世話になり、ご協力いただきました。豊岡市立出土文化財管理センター所長の潮崎誠氏には豊岡盆地の貝塚遺跡についてご教示いただきました。豊岡盆地の古地形図は豊岡市図書館から提供していただきました。人と自然の博物館自然環境評価研究部の氏丸淳子さんには作図に協力していただきました。以上の方々に厚く感謝いたします。

文 献

- 兵庫県土地地質図編纂委員会(1996)第4章 被覆層, 4.3.3 第四紀の火山列 兵庫の地質 兵庫県地質図解説書・地質編, 203-209; 第1章 各地域の地盤特性, 1.3.4 豊岡盆地. 兵庫の地質 兵庫県地質図解説書・土地地質編, 46-49, (財)兵庫県建設技術センター.
- 小林文夫(2010) 防災教育の視点からみた円山川水系の水文環境と豊岡盆地の表層地質. 人と自然 No. 21: 171-183.
- 国土交通省近畿地方整備局豊岡河川国道事務所(2005)「明日へ生かそう! 地図が伝える水害体験 平成16年10月台風23号」. 公報図版パンフレット.
- 谷川晃一郎(2009) 兵庫県円山川下流域における沖積層の層序・堆積環境と完新世の相対的海水準変動. 第四紀研究, 48: 255-270.

(2011年8月2日受付)
(2011年9月22日受理)

キリンビール神戸工場のビオトープ池に出現した絶滅危惧種

佐藤 裕 司^{1)*}・田中 哲 夫^{2)*}・永吉 照 人³⁾

Endangered species incidentally occurred in the Bio-tope pond of Kirin Brew Park Kobe, Kobe, Japan

Hiroshi SATO^{1)*}, Tetsuo TANAKA^{2)*}, and Teruto NAGAYOSHI³⁾

要 旨

キリンビール神戸工場内のビオトープ池では、11年間にわたって絶滅危惧種の保護・増殖に向けた取り組みを進めている。この取り組みの中で、計画的に導入したことがないにもかかわらず、偶然出現した絶滅危惧種がいる。すなわち、2005年10月に車軸藻類の一種キヌフラスコモ (*Nitella gracilens*) の生育、2008年9月には淡水コケムシ類の一種カンテンコケムシ (*Asajirella gelatinosa*) の生息がそれぞれ確認された。本資料では、これらの生物の特徴と、それぞれが出現した当時と現在の状況について報告する。

キーワード：絶滅危惧種，キヌフラスコモ，カンテンコケムシ，ビオトープ池，キリンビール神戸工場

はじめに

キリンビール神戸工場（神戸市北区赤松台）では、工場内につくられたビオトープ池を周辺地域の絶滅危惧種の一時避難場所と位置づけ、工場と人と自然の博物館とが協働でカワバタモロコやメダカなどの淡水魚類の保護・増殖に向けた取り組みを進めている（田中ほか、2010）。工場と博物館が淡水魚類の保護・増殖の取り組みを始めるにあたり、ビオトープ池では2001年12月17日から2002年1月30日まで池干しが実施された。この池干しによって、すでに導入されていた産地不明のメダカなどが除去され、2002年2月より湛水を開始、3月末には池の水位はもとの状態にまで回復した（田中ほか、2010）。

その後、まず2002年5月19日にカワバタモロコ241個体、8月7日にメダカ269個体がそれぞれ池に放流され、2003年11月までにタモロコ34個体・モツゴ167個体・メダカ2個体・ドンコ2個体・トウヨシノボリ62個体のほか、スジエビ約600個体とミナミヌマエビ約100個体が放流された（田中ほか、2010）。また水生植物では、2002年6月3日に、オグラコウホネとジュンサイ、2004年に武庫川の改修に伴い、改修場所に生育するオグラコウホネの一部をビオトープ池に避難させた。以上の生物については、導入以後、毎年定期的なモニタリングが実施されてきている。

これに対して、計画的に導入されたことがないにもかかわらず、出現した絶滅危惧種がいる。2005年10月に生育が確認された車軸藻類の一種キヌフラスコモと、

1) 兵庫県立人と自然の博物館 自然・環境評価研究部 〒669-1546 兵庫県三田市弥生が丘6丁目 Division of Natural History, Museum of Nature and Human Activities, Hyogo; Yayoigaoka 6, Sanda, Hyogo, 669-1546 Japan

* 兼任：兵庫県立大学自然・環境科学研究所 〒669-1546 兵庫県三田市弥生が丘6丁目 Institute of Natural and Environmental Sciences, University of Hyogo; Yayoigaoka 6, Sanda, Hyogo, 669-1546 Japan

2) 兵庫県立人と自然の博物館 自然・環境マネジメント研究部 〒669-1546 兵庫県三田市弥生が丘6丁目 Division of Environmental Management, Museum of Nature and Human Activities, Hyogo; Yayoigaoka 6, Sanda, Hyogo, 669-1546 Japan

3) 〒669-1545 兵庫県三田市狭間が丘3-24-5（元）兵庫県立人と自然の博物館 自然・環境再生研究部 Hazamagaoka, 3-24-5, Sanda, Hyogo, 669-1545 Japan



図1 キリンビール神戸工場内のピオトープ池
現在はジュンサイが繁茂している(2010年9月19日撮影)

2009年9月に生息が確認された淡水コケムシ類の一種カンテンコケムシである。以下、これらの生物の特徴と現在の生育あるいは生息状況を報告する。

池の概況と調査方法

ピオトープ池は1998年に工場内に造成された水面面積1700 m²、平均水深約80 cmの人工池である。水辺には抽水植物のヒメガマ・フトイ・ショウブ・ツルヨシが植栽され、水中には浮葉植物として栽培種のスイレン・ベニコウホネが、沈水植物としてエビモが造成当初に植栽された(田中ほか, 2010)。それらの水生植物は2010年現在も生育するが、現在は2002年に移植されたジュンサイが水面を広く被っている(図1)。

調査は2001年から年に2回(夏期と冬期)実施してきた。定期調査の主な目的は植物プランクトンの現存量からピオトープ池の栄養状態を知ることであるが、それ以外に希少性の高い生物が出現した場合には、随時、試料を博物館に持ち帰り、顕微鏡を用いて形態的な特徴について観察を行った。キヌフラスコモとカンテンコケムシについては、それらが確認されて以降、定期調査時に岸辺からの目視により生育および生息状況の観察を行った。

観察結果と出現状況

キヌフラスコモ(車軸藻綱, シャジクモ目, シャジクモ科)

2005年10月15日に開催されたピオトープ池の観察会で、池底に車軸藻類・フラスコモ属の一種が多数生育しているのが確認された。この藻類は顕微鏡観察による以下の特徴から、キヌフラスコモ(*Nitella gracilens*)と同定された(図2)。

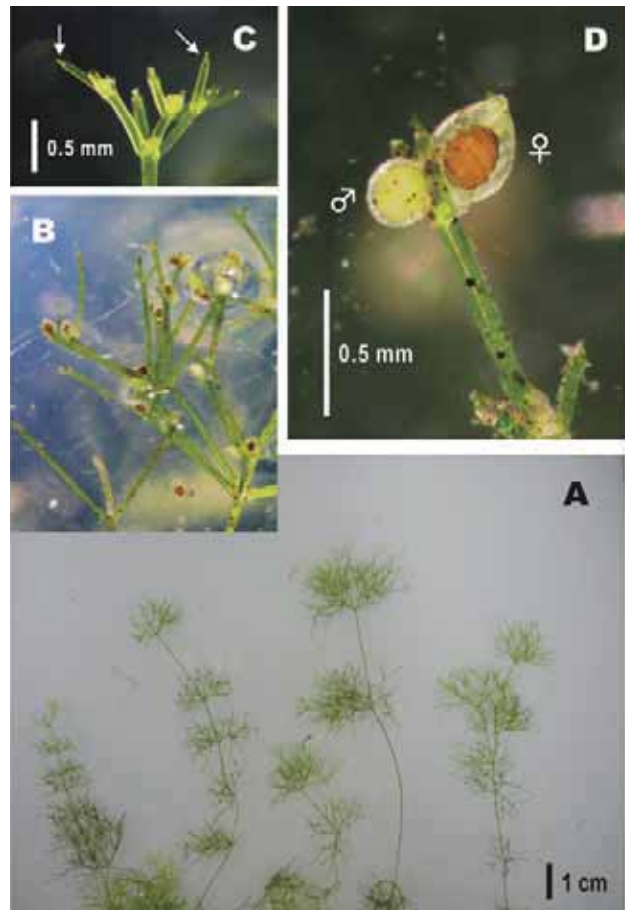


図2 キヌフラスコモ
(A) 藻体の全体像, (B) 生殖器官の付く輪生枝, (C) 輪生枝の先端部, 最終枝と終端細胞(矢印), (D) 生殖器官, 雄器(♂)と雌器(♀)

- 1) 藻体は繊細で、主軸の太さは500 μmより細い
- 2) 最終枝は2細胞からなり、終端細胞は小さい
- 3) 雌器は各節に1個ずつ付くことが多く、雌器の長径は400 ~ 500 μm

車軸藻類は湖沼や水田等に生育する藻類で、1960年代に日本の代表的な湖沼での分布が明らかにされたが、近年、その分布の減少や消失が報告されるようになってきた(野崎ほか, 1995)。キヌフラスコモは湖沼を対象とした1993-1994年の調査結果(野崎ほか, 1995)をもとに、環境省レッドデータブック(RDB)において絶滅危惧I類に分類され(環境庁編, 2000)、2007年度版においても同様にランクづけられている(環境省編, 2007)。兵庫県では、三田市・加古川市・高砂市・加東市のため池で生育が確認されているが、未だ分布情報が不足しているため要調査とされている(兵庫県, 2010)。

ピオトープ池では本種を計画的に移植したことはないが、水生植物を移植した際に付随的に池へ持ち込まれた可能性がある。本種は2005年10月に生育が確認されて以降、池の中での分布は拡大し、2006年8月には池



図3 スイレンの葉柄に着生したカンテンコケムシの群体塊 (2008年10月1日撮影)

底のほぼ全域を被うまで広がった。2007年の調査においても池底の50%以上が本種によって被われていた。ところが、2008年9月以降の調査ではキヌフラスコモは減少し、2010年には岸辺からの目視では観察されない状態にまで減少した。

カンテンコケムシ (被喉綱, ハネコケムシ目, ヒメテンコケムシ科)

2008年9月下旬, 工場からピオトープ池で水生植物にゼリー状の物体が付着しているとの報告があり, 10月1日に現地で試料を採集 (図3), 博物館へ持ち帰って顕微鏡観察を行った。その結果, 以下の特徴から, ゼリー状の物体はカンテンコケムシ (*Asajirella gelatinosa*) の群体塊と判明した (図4)。

1) 群体性で, 長径2~3 cmの寒天質に被われた群体を造り, さらにその群体が集まって群体塊をつくる

2) 群体を構成する一つの虫体は長さ約5 mm

3) 休芽は暗褐色, 径1.2~1.3 mm, 鞍状に曲がっているため上面から見ると円形または角のとれた四角形に見える

コケムシ類は群体性水生固着動物で, 現生の約4,000種のうち約50種が淡水種として報告されている (広瀬ほか, 2006)。日本に産する淡水コケムシは, 被喉綱15種と裸喉綱2種の計17種が知られている (織田, 1990; 広瀬ほか, 2006)。このうち, カンテンコケムシは, 1891年に丘浅次郎氏によって東京大学構内の心字池 (通称, 三四郎池) で発見され, 新種 (*Pectinatella gelatinosa*) として記載された (Oka, 1891)。その後, Oda and Mukai (1989) が新属 *Asajirella* を創設し, 属名が変更された。本種は日本在来のコケムシで, 関東以南の本州, 四国, 九州に分布し, 近畿地方では桂離宮の池 (1983~1985年) で生息記録がある (織田, 1987)。兵庫県内の分布は神戸・阪神 播磨東部に限られ, 兵庫県版 RDB2003 ではBランクに指定されている (兵庫県, 2003)。また, 本種は環境省 RDB においても準絶滅危惧種とされている (環境省, 2006)。

本種が, いつ, どのような経路でピオトープ池に侵入したのかは不明であるが, 水鳥などにより休芽が運ばれてきた可能性が考えられる。本種は2010年10月の目視調査で, ジュンサイの葉柄に群体が付着しているのが確認できたが, 2008年に比べて群体塊は小さくなり, その数も減少している。

謝 辞

ピオトープ池の調査の際には, キリンビール神戸工場関係者の皆様より格別の配慮を賜っています。ここに厚く感謝申し上げます。

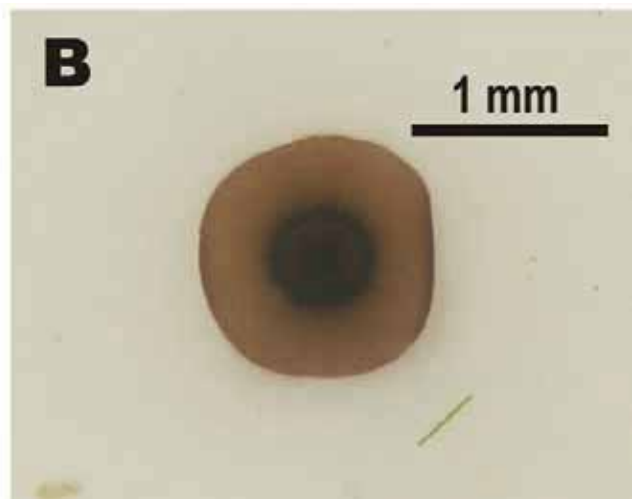
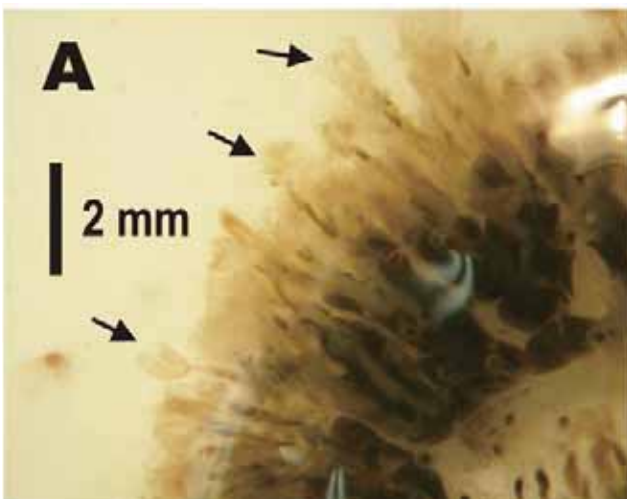


図4 カンテンコケムシ

(A) 群体の一部を拡大, 群体は先端に触手 (矢印) をもつ多くの個体から成る。(B) 休芽

文 献

広瀬雅人・池澤広美・兼子尚知・馬渡峻輔(2006)茨城県の淡水コケムシ - 分布と水質 - . 茨城県自然博物館研究報告, No.9, 31-46.
兵庫県(2003)改訂・兵庫の貴重な自然 - 兵庫県版レッドデータブック2003 - . 兵庫県県民生活部環境局自然環境保全課.
兵庫県(2010)兵庫の貴重な自然 兵庫県版レッドリスト2010(植物・植物群落). <http://www.kankyo.pref.hyogo.jp/JPN/apr/index.html>
環境庁(編)(2000)改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物 - レッドデータブック - 9 植物(維管束植物以外). 環境庁自然保護局野生生物課.
環境省(編)(2006)動物レッドデータブック 分類群「甲殻類等」. http://www.biodic.go.jp/rdb/rdb_f.html
環境省(編)(2007)レッドリスト(植物II) 藻類. http://www.env.go.jp/press/file_view.php?serial=9948&hou_i

d=8648

野崎久義・渡辺 信・加崎英男・佐野郷美・加藤信重・大森雄治(1995)日本の湖沼における車軸藻類(緑色植物)の分布の現状. そのI. 藻類, 43, 213-218.
織田秀実(1987)桂離宮のカンテンコケムシ. 遺伝, 41, 65-75.
織田秀実(1990)日本の淡水コケムシ. 日本の生物, 4, 50-57.
Oda, S. and Mukai, H (1989) Systematic position and biology of *Pectinatella gelatinosa* Oka (Bryozoa: Phylacolaemata) with the description of a new genus. Zoological Science, 6, 401-408.
Oka, A. (1891) Observation on fresh-water Polyzoa (*Pectinatella gelatinosa*, nov. sp.). Journal of the College of Science, Imperial University, Japan, 4, 89-150.
田中哲夫・佐藤裕司・永吉照人・谷本卓弥(2010)絶滅危惧種カワバタモロコをはじめとした水生動物の定着過程 - キリンビール神戸工場レフュジア・ピオトープでの実験 - . 人と自然, 21, 151-158.

(2011年 8月 2日受付)

(2011年10月15日受理)

兵庫県におけるサギ類集団繁殖地の観察記録 (2008年～2010年)

遠藤 菜緒子^{1)*}・江崎 保男²⁾³⁾⁴⁾

Observational Records of Heronries in Hyogo Prefecture between 2008 and 2010

Naoko ENDO^{1)*} and Yasuo EZAKI²⁾³⁾⁴⁾

要 旨

人間に身近な鳥であるサギ類の生息環境は、人間社会の変化にともなって大きく変化してきた。著者らは、兵庫県におけるサギ類集団繁殖地を調査した。2008年から2010年に調査した集団繁殖地は85ヶ所となった。各集団繁殖地の概要、観察記録を資料として掲載した。

キーワード：サギ類，集団繁殖地，兵庫県，観察記録

はじめに

サギ類 Ardeidae は、水田地帯や河川といった人為的影響の大きな環境における高次捕食者である。近年、河川や水田は河川改修や農産業の変化により改変され、サギ類が繁殖する林は森林伐採や宅地造成により減少した。サギ類の生息状況は、数十年の単位で変動してきた。例えば、チュウサギ *Egretta intermedia* は1970年代以降に減少がみられ、環境省の準絶滅危惧種に指定されている(環境省, 2002)。対して、アオサギ *Ardea cinerea* は、1970年代には北海道を中心に生息していたが、90年代には全国に分布を広げた(環境庁, 1994; 環境省, 2004)。ここ数年では、コサギ *Egretta garzetta* の減少が報告されるようになった(上田, 2008; 柿沼, 2009)。著者らは、2008年から

2010年にかけて兵庫県のサギ類集団繁殖地を調査した。その記録を資料として記載する。なお、学名は日本鳥学会(2000)に準拠した。

調査方法

アオサギ *Ardea cinerea*、ゴイサギ *Nycticorax nycticorax*、ダイサギ *Egretta alba*、チュウサギ *Egretta intermedia*、コサギ *Egretta garzetta*、アマサギ *Bubulcus ibis*、ササゴイ *Butorides striatus* といったサギ類は、複数個体が同所に集まり営巣する集団繁殖地を形成する(環境庁, 1994)。本調査では、既知(兵庫県立人と自然の博物館・日本野鳥の会兵庫県支部, 未発表)及び、私信等により情報を得た兵庫県内のサギ類集団繁殖地を訪れ観察を行った。日中の明るい時間帯(7:30

1) 東京理科大学 理学部・第一部 〒162-8601 東京都新宿区神楽坂 1-3 Faculty of Science Division I, Tokyo University of Science; Kagurazaka 1-3, Shinjuku-ku, Tokyo, 162-8601 Japan

* Corresponding author: Naoko ENDO, CZX06731@nifty.ne.jp

2) 兵庫県立大学 自然・環境科学研究所 〒669-1546 兵庫県三田市弥生が丘 6丁目 Institute of Natural and Environmental Sciences, University of Hyogo; Yayoigaoka 6, Sanda, Hyogo, 669-1546 Japan

3) 兵庫県立人と自然の博物館 自然・環境マネジメント研究部 〒669-1546 兵庫県三田市弥生が丘 6丁目 Division of Environmental Management, Museum of Nature and Human Activities, Hyogo; Yayoigaoka 6, Sanda, Hyogo, 669-1546 Japan

4) 兵庫県立コウノトリの郷公園 〒668-0814 兵庫県豊岡市祥雲寺字ニヶ谷 128番地 Prefectural Park of Oriental White Stork, Hyogo; Nigatani 128, Shounji, Toyooka, Hyogo, 668-0814 Japan

～ 19:00) に集団繁殖地を回り、種名と個体数、巣数、ヒナ数、地形等の環境要素、繁殖地を見通せる程度等を記録した。シラサギ類(ダイサギ, チュウサギ, コサギ, アマサギ)については、遠方からの観察で大きさによる種の同定が困難だった場合や、個体が後ろを向いて巣に伏せており顔の特徴で同定ができなかった場合には、シラサギ類として記録した。シラサギ類の成長したヒナは親鳥との区別が困難である場合もあったが、巣内に2羽以上が伏せている場合にはヒナと判断するなど行動の情報等も用いた。集団繁殖地内にカワウ *Phalacrocorax carbo* が営巣していた場合には、同様に記録をとった。個体数は、営巣林にいる個体のみとし、集団繁殖地前の河川や田畑に下りている個体は含めなかった。データの正確さの指標として観察精度を補足した。集団繁殖地を見通せる程度を30パーセント以下, 30～50パーセント, 50～80パーセント, 80パーセント以上の4つに区分し、観察精度の指標とした。値が小さいほど、データの精度は低く、過小評価の可能性が高い。観察には8倍の双眼鏡と30倍の望遠鏡とを適宜用いた。

調査は年に2回ないし3回実施した。2008年は2月27日～3月13日, 6月3日～7月6日の2回, 2009年は3月5日～3月15日, 6月17日～7月13日の2回, 2010年は3月4日～3月10日, 4月25日～4月30日, 7月29日～8月6日の3回行った。2010年の3回目の調査は、複数種のいる集団繁殖地を対象とし、構成種の見落としをなくす目的で実施した。加えて、2009年11月20日～2010年2月2日の非繁殖期には、集団繁殖地の地形や植生等の環境調査と使用していない巣(空巣)の数を調べた。この際、可能な場合には繁殖地の内部に入り、空巣を探して数を記録した。この時期には、落葉のため残存巣を容易に確認することができた。なお、武庫川中・上流域(神戸市北区, 三田市, 篠山市)に位置する14ヶ所の集団繁殖地については、2008年は2月6日～6月3日, 2009年は3月3日～4月24日, 2010年は2月2日～5月18日にかけて、およそ週1回の高頻度で継続的に調査を行った。その他、随意で行った調査データも記載する。

観察記録

最終的に、サギ類集団繁殖地85ヶ所を調査した。次に繁殖地ごとに所在地, 詳細地名, 緯度・経度(世界測地系の十進法表記), 概要, 観察精度, データを示す。データは、調査年, 日, 月, 時刻, Total合計個体数(合計巣数), 種別の個体数(巣数), empty(空巣もしくはその可能性のある巣内を確認できなかった巣数)の順に記した。調査時刻は、実際には表記した時刻を含む数十分の幅がある。個体数や巣数は、観察した実数を記載

した。データとして記載した個体数は、成鳥の個体数であり、季節による変動の大きなヒナ数は含めなかった。ゴイサギについては、前年生まれの子ゴイや亜成鳥は個体数に含めた。2010年7月～8月の調査データで個体数がない場合があるのは、ヒナとの区別が困難だったため、巣数のみを記録したからである。Total合計巣数には、emptyは加算していない。データ内の種名は省略記号を用いた; アオサギ *Ac*, ゴイサギ *Nn*, ダイサギ *Ea*, チュウサギ *Ei*, コサギ *Eg*, アマサギ *Bi*, シラサギ類 *Esp*, ササゴイ *Bs*, カワウ *Pc* とする。アスタリクス記号(*)のついた内容は、兵庫県立人と自然の博物館・日本野鳥の会兵庫県支部(未発表)から引用した。

No. 1 美方郡新温泉町湯ノ湯村温泉バス停「役場」東側 / 35.5582, 134.4879【概要】ゴイサギ, チュウサギ, コサギは年変動大きい。葉が茂っている時期には観察困難のため過小評価の可能性あり。急斜面に営巣。【観察精度】30～50%【データ】2008, 13 Mar, 14:21; Total 24(15); *Ac* 24(15) / 2008, 21 Jun, 17:11; Total 20(13); *Ac* 3(11); *Nn* 9(2); *Ea* 2(0); *Ei* 1(0); *Eg* 1(0); *Esp* 4(0) / 2009, 12 Mar, 16:21; Total 18(12); *Ac* 16(11); *Eg* 2(1) / 2009, 17 Jun, 13:34; Total 24(11); *Ac* 7(10); *Nn* 9(0); *Ea* 4(1); *Esp* 4(0); empty 8 / 2010, 30 Jan, 11:27; empty 37 / 2010, 10 Mar, 16:34; Total 0(0) / 2010, 30 Apr, 16:55; Total 52(25); *Ac* 3(3); *Nn* 34(14); *Ea* 15(8); empty 2.

No. 2 美方郡香美町香住区一日市 / 白山灯台南側 / 35.6482, 134.6289【概要】遠方からの観察のため過小評価の可能性あり。漁港に面した崖に営巣【観察精度】50～80%【データ】2008, 13 Mar, 11:42; Total 23(11); *Ac* 23(11) / 2008, 21 Jun, 16:04; Total 15(14); *Ac* 5(11); *Nn* 4(1); *Ea* 3(0); *Esp* 3(2) / 2009, 12 Mar, 15:10; Total 38(18); *Ac* 38(18); empty 2 / 2009, 18 Jun, 13:51; Total 16(13); *Ac* 12(12); *Nn* 4(1); empty 4 / 2010, 30 Jan, 13:36; empty 8 / 2010, 10 Mar, 15:17; Total 7(4); *Ac* 7(4) / 2010, 30 Apr, 15:34; Total 28(12); *Ac* 16(10); *Nn* 12(2); empty 1 / 2010, 5 Aug, 12:10; Total (1); *Ac* (1).

No. 3 美方郡香美町村岡区川会 / 矢田川・湯舟川合流点 / 35.4995, 134.5709【概要】道路上の斜面に営巣。巣を出たヒナは集団繁殖地前の川に下りていることがある。【観察精度】80%以上【データ】2008, 13 Mar, 14:53; Total 5(4); *Ac* 5(4) / 2008, 21 Jun, 17:35; Total 3(4); *Ac* 3(4); empty 2 / 2009, 12 Mar, 16:42; Total 5(5); *Ac* 5(5) / 2009, 17 Jun, 13:11; Total 0(0); empty 4 / 2010, 30 Jan, 11:03; empty 6

／ 2010, 10 Mar, 16:57; Total 0(0); empty 4 / 2010, 30 Apr, 17:25; Total 14(5); Ac 14(5); empty 3.

No. 4 豊岡市竹野町林 / 竹野川右岸 / 35.6073 , 134.7536【概要】川に面した斜面の低位置に営巢．巢立ちが早く6月にはヒナが分散．【観察精度】80%以上【データ】2008, 13 Mar, 10:03; Total 22(14); Ac 22(14) / 2008, 21 Jun, 15:29; Total 8(8); Ac 8(8); empty 1 / 2009, 12 Mar, 14:35; Total 18(13); Ac 18(13); empty 1 / 2009, 18 Jun, 14:40; Total 3(2); Ac 3(2); empty 1 / 2010, 30 Jan, 14:06; empty 8 / 2010, 10 Mar, 14:42; Total 5(5); Ac 5(5); empty 3 / 2010, 30 Apr, 14:14; Total 18(15); Ac 18(15); empty 1.

No. 5 豊岡市下陰 / 市水道配水池 / 35.5560 , 134.8048【概要】集団繁殖地東側からのみの観察で北側斜面は見落とした可能性あり．2010年8月には北側竹林は伐採されていた．【観察精度】50～80%【データ】2008, 12 Mar, 17:34; Total 16(11); Ac 16(11) / 2008, 21 Jun, 15:04; Total 0(2); Ac 0(2) / 2009, 12 Mar, 13:50; Total 9(9); Ac 9(9) / 2009, 29 Jun, 15:21; Total 0(0) / 2010, 27 Jan, 15:18; empty 6 / 2010, 10 Mar, 14:20; Total 5(4); Ac 5(4); empty 4 / 2010, 30 Apr, 13:49; Total 14(13); Ac 14(13) / 2010, 5 Aug, 14:22; Total 0(0).

No. 6 豊岡市庄境 / 上庄境交差点の南側 / 35.5447 , 134.8456【概要】2008年はゴイサギを確認できなかった．葉が茂っている時期は観察困難．住宅直上の急斜面に営巢．【観察精度】50～80%【データ】2008, 12 Mar, 16:56; Total 50(33); Ac 50(33) / 2008, 21 Jun, 14:18; Total 3(9); Ac 1(7); Ea 2(2) / 2009, 12 Mar, 13:27; Total 39(27); Ac 39(27) / 2009, 29 Jun, 14:49; Total 50(24); Ac 0(6); Nn 38(12); Ea 12(6); empty 2 / 2010, 27 Jan, 16:13; empty 37 / 2010, 10 Mar, 13:52; Total 31(28); Ac 31(28); empty 11 / 2010, 30 Apr, 12:30; Total 151(72); Ac 36(35); Nn 98(26); Ea 8(4); Esp 9(7); empty 6 / 2010, 5 Aug, 16:13; Total (8); Ac (2); Ea (4); Esp (2); empty 9.

No. 7 豊岡市日高町西芝 / 円山川左岸 / 35.4934 , 134.8098【概要】2010年にカワウを初確認．年変動大きい．林の内部は観察困難のため過小評価の可能性あり．竹林から突き出た高木に主に営巢．【観察精度】50～80%【データ】2008, 12 Mar, 15:44; Total 5(2); Ac 5(2) / 2008, 21 Jun, 12:33; Total 15(16); Ac 3(10); Nn 3(1); Ea 4(4); Esp 5(1) / 2009, 12 Mar,

13:08; Total 0(0) / 2009, 29 Jun, 14:23; Total 7(0); Ac 1(0); Esp 6(0) / 2010, 27 Jan, 14:04; empty 10 / 2010, 10 Mar, 11:55; Total 0(0); empty 5 / 2010, 30 Apr, 10:50; Total 50(30); Ac 14(14); Ea 7(4); Esp 5(3); Pc 24(9); empty 2 / 2010, 5 Aug, 16:23; Total 19(5); Ea 3(0); Ei 3(0); Esp (5); Pc 13(0).

No. 8 豊岡市日高町上郷 / 円山川右岸 / 35.4814 , 134.804【概要】外部から観察困難のため過小評価の可能性あり．年変動大きい．非繁殖期2010年1月の内部観察では竹林内部に巢はなし．【観察精度】30～50%【データ】2008, 12 Mar, 15:33; Total 0(0); empty 15 / 2008, 21 Jun, 12:06; Total 14(9); Ac 3(7); Nn 3(0); Ea 1(1); Ei 3(0); Esp 4(1) / 2009, 12 Mar, 12:56; Total 2(2); Ac 2(2) / 2009, 29 Jun, 14:13; Total 0(2); Ac 0(1); Esp 0(1); empty 2 / 2010, 27 Jan, 13:30; empty 28 / 2010, 10 Mar, 11:44; Total 0(0); empty 20 / 2010, 30 Apr, 10:35; Total 25(21); Ac 6(6); Ea 9(7); Esp 10(8); empty 4 / 2010, 5 Aug, 17:01; Total (6); Ac (2); Ea (4).

No. 9 豊岡市日高町篠垣 / 阿瀬川右岸 / 35.4537 , 134.726【概要】やや増加傾向．ダイサギは繁殖せず．高木の孤立林に営巢．【観察精度】80%以上【データ】2008, 12 Mar, 15:06; Total 5(4); Ac 5(4) / 2008, 21 Jun, 11:32; Total 2(3); Ac 2(3); empty 1 / 2009, 12 Mar, 11:40; Total 12(7); Ac 11(7), Ea 1(0) / 2009, 29 Jun, 13:43; Total 0(1); Ac 0(1); empty 5 / 2010, 27 Jan, 13:01; empty 12 / 2010, 10 Mar, 11:20; Total 10(6); Ac 10(6); empty 1 / 2010, 30 Apr, 10:04; Total 19(17); Ac 19(17); empty 1.

No. 10 豊岡市日高町浅倉 / 浅倉トンネル南口 / 35.4498 , 134.7709【概要】規模小さく見落としやすい．トンネル入り口向かって左上すぐに営巢．【観察精度】80%以上【データ】2009, 29 Jun, 13:15; Total 1(4); Ac 1(4); empty 2 / 2010, 20 Jan, 12:40; empty 3 / 2010, 10 Mar, 11:02; Total 0(0); empty 2 / 2010, 30 Apr, 9:49; Total 4(4); Ac 4(4).

No. 11 豊岡市出石町福住 / 出石市街地西側 / 35.4632 , 134.8658【概要】2009年よりアオサギ以外の種を確認せず．アオサギも2010年には激減．2009年1月から繁殖地前に建つホテルが休業．【観察精度】50～80%【データ】2008, 12 Mar, 16:11; Total 23(16); Ac 23(16) / 2008, 21 Jun, 13:45; Total 16(17); Ac 4(11); Nn 10(3); Ea 0(2); Esp 2(1) / 2009, 12 Mar, 12:37; Total 18(14); Ac 18(14) / 2009, 29 Jun, 17:00;

Total 0(0) / 2010, 27 Jan, 16:35; empty 27 / 2010, 10 Mar, 12:14; Total 0(0); empty 24 / 2010, 30 Apr, 11:13; Total 5(3); Ac 5(3); empty 7 / 2010, 5 Aug, 17:18; Total 0(0).

No. 12 豊岡市但東町出合 / 出合交差点南側 / 35.4677 , 134.9487【概要】2009年に加藤栄里奈氏より情報を得た。丘陵斜面に営巣。巣は散在。【観察精度】80%以上【データ】2009, 29 Jun, 17:27; Total 1(3); Ac 1(3) / 2010, 27 Jan, 17:10; empty 9 / 2010, 10 Mar, 13:17; Total 3(1); Ac 3(1); empty 12 / 2010, 30 Apr, 11:49; Total 18(17); Ac 16(16); Ea 2(1).

No. 13 養父市関宮町関宮 / 関神社 / 35.3751 , 134.6411【概要】社林に営巣。個体数が少なく見落としやすい。近所の方より数十年前からあり、いつも6羽がいると聞く。【観察精度】30 ~ 50%【データ】2008, 12 Mar, 14:13; Total 0(0) / 2008, 21 Jun, 18:12; Total 1(3); Ac 1(3) / 2009, 12 Mar, 17:24; Total 0(0) / 2009, 17 Jun, 11:56; Total 8(2); Ac 8(2); empty 1 / 2010, 30 Jan, 10:06; empty 3 / 2010, 10 Mar, 17:28; Total 0(0) / 2010, 30 Apr, 18:03; Total 6(0); Ac 6(0).

No. 14 養父市八鹿町八鹿 / 豊楽寺東麓 / 35.4013 , 134.7591【概要】遠方からの観察のため過小評価の可能性あり。【観察精度】50 ~ 80%【データ】2008, 12 Mar, 14:31; Total 7(6); Ac 7(6) / 2008, 21 Jun, 11:05; Total 4(4); Ac 4(4); empty 3 / 2009, 12 Mar, 11:08; Total 4(4); Ac 4(4) / 2009, 29 Jun, 12:32; Total 0(11); Ac 0(11) / 2010, 27 Jan, 11:42; empty 0 / 2010, 10 Mar, 10:44; Total 0(0) / 2010, 30 Apr, 9:30; Total 13(9); Ac 13(9) / 2010, 5 Aug, 9:45; Total 1(0); Ac 1(0).

No. 15 養父市上野 / 上野南交差点東側 / 35.3770 , 134.7864【概要】料理屋の裏山斜面に営巣。2004年に伐採され一度消滅した*。【観察精度】80%以上【データ】2008, 13 Mar, 17:14; Total 7(5); Ac 7(5) / 2008, 21 Jun, 10:37; Total 1(11); Ac 0(10); Esp 1(1) / 2009, 12 Mar, 10:43; Total 8(8); Ac 8(8) / 2009, 29 Jun, 12:04; Total 1(4); Ac 1(4); empty 2 / 2010, 27 Jan, 11:17; empty 7 / 2010, 10 Mar, 10:28; Total 0(0); empty 10 / 2010, 30 Apr, 9:08; Total 9(8); Ac 9(8); empty 2.

No. 16 養父市堀畑 / はさまじ峠南口斜面北側 / 35.3688 , 134.8065【概要】葉が茂っている時期は観察困難のため

過小評価の可能性あり。国道9号上の斜面に営巣。【観察精度】50 ~ 80%【データ】2008, 12 Mar, 13:21; Total 26(20); Ac 26(20) / 2008, 21 Jun, 10:18; Total 31(25); Ac 11(13); Ea 11(7); Ei 1(0); Esp 8(5); empty 2 / 2009, 12 Mar, 10:33; Total 12(12); Ac 12(12) / 2009, 29 Jun, 11:48; Total 15(29); Ac 0(11); Ea 4(10); Esp 11(8) / 2010, 27 Jan, 11:08; empty 43 / 2010, 10 Mar, 10:13; Total 0(0); empty 62 / 2010, 30 Apr, 8:52; Total 57(36); Ac 21(16); Nn 6(1); Ea 16(6); Esp 14(13); empty 3 / 2010, 5 Aug, 9:09; Total 3(0); Ac 2(0); Ea 1(0); Esp 0(0); empty 3.

No. 17 朝来市和田山町筒江 / 和田山工業団地東側 / 35.3120 , 134.8542【概要】北近畿豊岡自動車道から見える位置にある。巣は比較的散在。【観察精度】50 ~ 80%【データ】2008, 12 Mar, 12:58; Total 0(0); empty 12 / 2008, 21 Jun, 9:42; Total 7(13); Ac 7(13) / 2009, 12 Mar, 9:15; Total 15(13); Ac 15(13) / 2009, 29 Jun, 10:55; Total 1(10); Ac 1(10); empty 2 / 2010, 27 Jan, 10:07; empty 11 / 2010, 10 Mar, 9:30; Total 3(2); Ac 3(2); empty 17 / 2010, 30 Apr, 8:14; Total 8(6); Ac 8(6).

No. 18 丹波市青垣町栗住野 / 宝林寺南側 / 35.2273 , 135.0223【概要】2007年に記録があるが*, 約0.9kmの位置にあったNo.19と混同し, 2008年と2009年は観察せず。2010年に再発見したが2007年と同位置であるかは不明。【観察精度】30 ~ 50%【データ】2010, 28 Apr, 17:03; Total 19(12); Ac 19(12).

No. 19 丹波市青垣町西芦田 / 蘆井神社 / 35.2313 , 135.015【概要】ダイサギは繁殖せず。2009年以降営巣確認せず。2007年に報告のあった*No.18と間違えて確認していた。【観察精度】50 ~ 80%【データ】2008, 12 Mar, 11:42; Total 2(2); Ac 2(2); empty 4 / 2008, 21 Jun, 8:39; Total 1(0); Ac 1(0) / 2009, 15 Mar, 13:59; Total 0(0) / 2009, 2 Jul, 17:49; Total 1(0); Ea 1(0) / 2010, 20 Jan, 9:29; empty 3 / 2010, 8 Mar, 15:32; Total 0(0) / 2010, 28 Apr, 16:44; Total 0(0).

No. 20 丹波市氷上町石生 / 城山トンネル西口南側斜面 / 35.1517 , 135.0548【概要】2008年に岸本康誉氏より情報を得る。2009年には個体数が増加。2010年1月に営巣木の伐採を確認。同年4月には繁殖地付近に飛来する個体もいたが追払いによりNo.21へと移動。住宅裏山斜面中程に営巣。【観察精度】80%以上【データ】2008, 6 Jul, 13:33; Total 25(25); Ac 2(9);

Nn 7(3); *Ea* 1(3); *Esp* 15(10) / 2009, 15 Mar, 14:21; Total 21(17); *Ac* 21(17) / 2009, 2 Jul, 17:23; Total 47(46); *Ac* 1(13); *Nn* 11(5); *Ea* 16(15); *Eg* 0(1); *Esp* 19(12) / 2010, 20 Jan, 10:11; empty 0 / 2010, 8 Mar, 15:51; Total 0(0) / 2010, 28 Apr, 17:27; Total 28(1); *Ac* 7(0); *Ea* 19(1); *Esp* 2(0) / 2010, 29 Jul, 18:06; Total 0(0).

No. 21 丹波市氷上町石生 / 石生交差点北西側 / 35.1502, 135.0597 【概要】追払いにより No.20 から移動した。遠方からの観察のため過小評価の可能性あり。ゴイサギらしき声がしたが姿を確認できず。【観察精度】50 ~ 80% 【データ】2010, 29 Jul, 18:16; Total 6(43); *Ac* 0(5); *Ea* 3(2); *Esp* 3(36).

No. 22 篠山市黒田 / 丹南橋東側 / 35.0761, 135.168 【概要】2009 年には個体を確認せず。2010 年 4 月上旬にアオサギ 2 巣が形成されたが繁殖途中で消失。No.23 に移動したと考えられる。ゴイサギ, チュウサギ, コサギ, アマサギなど小型のサギ類が主体。カワウは繁殖していない。【観察精度】50 ~ 80% 【データ】2008, 6 Feb, 16:17; Total 0(0) / 2008, 14 Feb, 16:28; Total 0(0) / 2008, 19 Feb, 17:56; Total 0(0) / 2008, 29 Feb, 17:38; Total 0(0) / 2008, 6 Mar, 13:21; Total 0(0) / 2008, 7 Mar, 17:42; Total 0(0) / 2008, 10 Mar, 17:52; Total 1(0); *Ac* 1(0) / 2008, 19 Mar, 17:47; Total 0(0) / 2008, 23 Mar, 15:18; Total 0(0) / 2008, 27 Mar, 15:01; Total 0(0) / 2008, 3 Apr, 18:17; Total 18(0); *Ac* 1(0); *Ea* 7(0); *Esp* 10(0) / 2008, 8 Apr, 17:43; Total 12(1); *Ea* 12(1) / 2008, 13 Apr, 16:41; Total 119(29); *Ac* 2(2); *Nn* 104(20); *Ea* 10(6); *Esp* 3(1) / 2008, 18 Apr, 17:28; Total 160(55); *Nn* 102(33); *Ea* 21(12); *Ei* 4(0); *Eg* 10(1); *Esp* 23(9); empty 1 / 2008, 24 Apr, 18:19; Total 183(64); *Ac* 1(0); *Nn* 95(29); *Ea* 15(6); *Ei* 7(0); *Eg* 20(12); *Bi* 2(0); *Esp* 42(17); *Pc* 1(0) / 2008, 29 Apr, 17:25; Total 206(87); *Ac* 3(2); *Nn* 123(51); *Ea* 32(12); *Ei* 8(2); *Eg* 6(3); *Bi* 2(0); *Esp* 26(17); *Pc* 6(0) / 2008, 8 May, 18:06; Total 222(81); *Ac* 2(2); *Nn* 101(40); *Ea* 12(5); *Ei* 12(3); *Eg* 15(10); *Bi* 8(0); *Esp* 44(21); *Pc* 28(0) / 2008, 21 May, 14:56; Total 208(129); *Ac* 2(2); *Nn* 127(81); *Ea* 21(15); *Ei* 15(6); *Eg* 3(2); *Esp* 36(23); *Pc* 4(0); empty 2 / 2008, 3 Jun, 17:46; Total 282(89); *Ac* 1(0); *Nn* 138(35); *Ea* 21(12); *Ei* 34(13); *Eg* 4(0); *Bi* 2(0); *Esp* 45(29); *Pc* 37(0) / 2008, 6 Jul, 15:40; Total 82(65); *Ac* 0(3); *Nn* 25(15); *Ea* 8(17); *Ei* 17(11); *Eg* 6(4); *Esp* 13(15); *Pc* 13(0); empty 1 / 2009, 3 Mar, 16:14; Total 0(0) / 2009, 10 Mar,

17:07; Total 0(0) / 2009, 17 Mar, 16:41; Total 0(0) / 2009, 24 Mar, 16:45; Total 0(0) / 2009, 1 Apr, 12:30; Total 0(0) / 2009, 7 Apr, 16:53; Total 0(0) / 2009, 15 Apr, 13:09; Total 0(0) / 2009, 24 Apr, 16:43; Total 0(0) / 2009, 4 Jul, 17:12; Total 0(0) / 2010, 2 Feb, 14:23; empty 0 / 2010, 9 Feb, 16:12; Total 0(0) / 2010, 16 Feb, 16:35; Total 0(0) / 2010, 23 Feb, 16:37; Total 0(0) / 2010, 2 Mar, 16:08; Total 0(0) / 2010, 9 Mar, 12:02; Total 0(0) / 2010, 16 Mar, 17:16; Total 0(0) / 2010, 22 Mar, 16:12; Total 2(0); *Ac* 2(0) / 2010, 30 Mar, 15:08; Total 2(2); *Ac* 2(2) / 2010, 6 Apr, 16:51; Total 2(2); *Ac* 2(2) / 2010, 13 Apr, 18:15; Total 1(0); *Ac* 1(0) / 2010, 20 Apr, 8:26; Total 0(0) / 2010, 27 Apr, 8:48; Total 0(0) / 2010, 4 May, 18:00; Total 0(0) / 2010, 18 May, 17:58; Total 0(0).

No. 23 篠山市黒田 / 丹南橋東側 2 / 35.0764, 135.1692 【概要】2009 年にゴイサギが増加し規模が大きくなった。同林分内の No.22 から移動があったと考えられる。林内観察困難で過小評価の可能性あり。2010 年に国道 176 号に面する林の一部が整地。【観察精度】50 ~ 80% 【データ】2008, 23 Mar, 15:25; Total 24(20); *Ac* 24(20) / 2008, 27 Mar, 15:01; Total 36(31); *Ac* 36(31) / 2008, 8 Apr, 17:52; Total 25(19); *Ac* 22(19); *Ea* 3(0); empty 1 / 2008, 13 Apr, 16:56; Total 40(24); *Ac* 38(24); *Esp* 2(0) / 2008, 18 Apr, 17:42; Total 27(19); *Ac* 24(18); *Esp* 3(1); empty 4 / 2008, 24 Apr, 18:27; Total 11(9); *Ac* 11(9); empty 5 / 2008, 29 Apr, 17:54; Total 26(16); *Ac* 21(16); *Esp* 5(0); empty 12 / 2008, 8 May, 18:16; Total 13(8); *Ac* 12(8); *Esp* 1(0) / 2008, 21 May, 15:06; Total 17(16); *Ac* 16(16); *Ea* 1(0); empty 1 / 2008, 3 Jun, 17:56; Total 17(16); *Ac* 12(13); *Nn* 5(3) / 2008, 6 Jul, 16:11; Total 23(18); *Ac* 2(15); *Nn* 18(3); *Ea* 1(0); *Esp* 2(0); empty 1 / 2009, 3 Mar, 16:22; Total 5(2); *Ac* 5(2) / 2009, 10 Mar, 17:12; Total 15(11); *Ac* 15(11); empty 2 / 2009, 17 Mar, 16:49; Total 21(12); *Ac* 21(12); empty 1 / 2009, 24 Mar, 16:51; Total 19(14); *Ac* 19(14); empty 1 / 2009, 1 Apr, 12:35; Total 15(15); *Ac* 15(15); empty 1 / 2009, 7 Apr, 17:01; Total 45(17); *Ac* 20(14); *Nn* 19(2); *Ea* 6(1); empty 5 / 2009, 15 Apr, 13:18; Total 129(42); *Ac* 22(17); *Nn* 100(25); *Ea* 7(0); empty 6 / 2009, 24 Apr, 16:53; Total 194(47); *Ac* 17(15); *Nn* 154(29); *Ea* 9(2); *Ei* 2(0); *Eg* 2(0); *Esp* 10(1) / 2009, 4 Jul, 17:23; Total 79(68); *Ac* 2(19); *Nn* 34(28); *Ea* 12(9); *Ei* 5(4); *Eg* 3(1); *Esp* 23(7); empty 8 / 2010, 2 Feb, 14:23; empty 15 / 2010, 9 Feb, 16:21; Total

0(0) / 2010, 16 Feb, 16:35; Total 0(0) / 2010, 23 Feb, 16:46; Total 0(0) / 2010, 2 Mar, 16:18; Total 0(0) / 2010, 9 Mar, 12:14; Total 0(0) / 2010, 16 Mar, 17:22; Total 38(16); Ac 38(16) / 2010, 22 Mar, 16:18; Total 24(17); Ac 24(17); empty 3 / 2010, 30 Mar, 15:14; Total 26(16); Ac 26(16); empty 4 / 2010, 6 Apr, 16:59; Total 35(18); Ac 32(18); Ea 3(0); empty 4 / 2010, 20 Apr, 8:36; Total 162(42); Ac 29(18); Nn 92(7); Ea 40(17); Esp 1(0) / 2010, 27 Apr, 9:01; Total 188(75); Ac 26(26); Nn 140(35); Ea 20(12); Esp 2(2); empty 7 / 2010, 4 May, 18:08; Total 215(70); Ac 32(25); Nn 135(18); Ea 35(23); Ei 5(1); Esp 8(3).

No. 24 篠山市黒岡 / 春日神社 / 35.0782, 135.2184
【概要】アオサギが周囲を飛行していたが2008年以降繁殖は確認できず。2007年に追払い等の対策がとられた(香川裕一氏, 私信)。**【観察精度】**50 ~ 80% **【データ】**2008, 6 Feb, 16:31; Total 0(0) / 2008, 14 Feb, 15:00; Total 0(0) / 2008, 19 Feb, 17:35; Total 0(0) / 2008, 29 Feb, 17:24; Total 0(0) / 2008, 6 Mar, 13:06; Total 0(0) / 2008, 7 Mar, 17:30; Total 0(0) / 2008, 10 Mar, 18:06; Total 1(0); Ac 1(0) / 2008, 19 Mar, 17:30; Total 0(0) / 2008, 23 Mar, 15:48; Total 3(3); Ac 3(3) / 2008, 27 Mar, 15:39; Total 0(0) / 2008, 3 Apr, 18:04; Total 0(0) / 2008, 8 Apr, 17:20; Total 0(0); empty 1 / 2008, 13 Apr, 16:19; Total 1(1); Ac 1(1) / 2008, 18 Apr, 16:53; Total 0(0) / 2008, 24 Apr, 17:41; Total 0(0) / 2009, 3 Mar, 16:00; Total 0(0) / 2009, 17 Mar, 16:23; Total 0(0) / 2009, 24 Mar, 16:30; Total 0(0) / 2009, 1 Apr, 12:18; Total 0(0) / 2009, 7 Apr, 16:32; Total 0(0) / 2009, 15 Apr, 12:56; Total 0(0) / 2009, 24 Apr, 16:23; Total 0(0) / 2009, 4 Jul, 16:57; Total 0(0) / 2010, 9 Feb, 15:56; Total 0(0) / 2010, 16 Feb, 16:16; Total 0(0) / 2010, 23 Feb, 16:25; Total 0(0) / 2010, 2 Mar, 15:51; Total 0(0) / 2010, 9 Mar, 11:33; Total 0(0) / 2010, 16 Mar, 17:00; Total 0(0) / 2010, 22 Mar, 15:58; Total 0(0) / 2010, 29 Mar, 17:37; Total 0(0) / 2010, 6 Apr, 16:32; Total 2(0); Ac 2(0) / 2010, 13 Apr, 17:57; Total 0(0) / 2010, 20 Apr, 9:19; Total 0(0) / 2010, 27 Apr, 9:43; Total 0(0) / 2010, 4 May, 17:28; Total 0(0).

No. 25 篠山市河原町 / 京口橋 / 35.0720, 135.2302
【概要】香川裕一氏より2007年に情報を得たが追払い等を実施しており情報が不確実だった。2009年にゴイサギが加入。2010年は個体数が大きく増えた。近隣住民により追払いがあるが継続。河川敷の1本の木に営巢。

【観察精度】80%以上 **【データ】**2008, 6 Feb, 16:38; Total 0(0) / 2008, 14 Feb, 14:53; Total 0(0); empty 2 / 2008, 29 Feb, 17:17; Total 0(0) / 2008, 10 Mar, 18:12; Total 1(0); Ac 1(0) / 2008, 19 Mar, 17:23; Total 1(0); Ac 1(0) / 2008, 23 Mar, 15:56; Total 0(0) / 2008, 27 Mar, 15:44; Total 0(0) / 2008, 13 Apr, 16:10; Total 1(0); Ac 1(0) / 2008, 24 Apr, 17:16; Total 0(0); empty 2 / 2008, 29 Apr, 17:01; Total 0(0); empty 2 / 2008, 8 May, 17:33; Total 0(0); empty 2 / 2008, 21 May, 14:15; Total 0(0); empty 3 / 2008, 6 Jul, 16:28; Total 0(5); Ac 0(5) / 2009, 3 Mar, 15:45; Total 1(0); Ac 1(0) / 2009, 10 Mar, 16:40; Total 1(1); Ac 1(1) / 2009, 17 Mar, 16:16; Total 12(7); Ac 12(7) / 2009, 24 Mar, 16:06; Total 17(14); Ac 17(14); empty 1 / 2009, 1 Apr, 12:11; Total 17(15); Ac 17(15); empty 3 / 2009, 7 Apr, 16:20; Total 16(14); Ac 16(14); empty 1 / 2009, 15 Apr, 12:45; Total 21(20); Ac 21(20) / 2009, 24 Apr, 16:20; Total 16(16); Ac 16(16) / 2009, 4 Jul, 16:35; Total 6(7); Ac 1(5); Nn 5(2); empty 7 / 2010, 2 Feb, 13:34; empty 6 / 2010, 9 Feb, 15:40; Total 0(0) / 2010, 16 Feb, 16:09; Total 0(0) / 2010, 23 Feb, 16:15; Total 2(1); Ac 2(1) / 2010, 2 Mar, 15:41; Total 4(1); Ac 4(1) / 2010, 9 Mar, 11:24; Total 6(0); Ac 6(0); empty 1 / 2010, 16 Mar, 16:47; Total 21(8); Ac 21(8) / 2010, 22 Mar, 15:26; Total 18(10); Ac 18(10) / 2010, 29 Mar, 17:16; Total 10(10); Ac 10(10) / 2010, 6 Apr, 16:24; Total 24(18); Ac 24(18) / 2010, 13 Apr, 17:35; Total 22(15); Ac 22(15); empty 2 / 2010, 20 Apr, 9:28; Total 66(33); Ac 22(17); Nn 44(16) / 2010, 27 Apr, 10:12; Total 42(33); Ac 23(23); Nn 19(10); empty 3 / 2010, 4 May, 17:18; Total 55(32); Ac 40(27); Nn 15(5); empty 3.

No. 26 篠山市野間 / 弁天橋北側 / 35.0733, 135.2481
【概要】約7.1km東に位置するNo.30消失とともに2008年4月下旬に形成されたが5月中旬以降個体を確認せず。2009年は4月中旬に1巣確認するも下旬には消失。**【観察精度】**50 ~ 80% **【データ】**2008, 24 Apr, 17:10; Total 7(3); Ac 7(3); empty 11 / 2008, 29 Apr, 16:56; Total 3(2); Ac 3(2); empty 7 / 2008, 8 May, 17:27; Total 5(3); Ac 5(3) / 2008, 21 May, 14:11; Total 0(0); empty 3 / 2008, 6 Jul, 16:33; Total 0(0) / 2009, 3 Mar, 15:42; Total 0(0) / 2009, 10 Mar, 16:37; Total 0(0) / 2009, 17 Mar, 16:12; Total 0(0) / 2009, 24 Mar, 16:02; Total 0(0) / 2009, 7 Apr, 16:14; Total 0(0) / 2009, 15 Apr, 12:40; Total 1(1); Ac 1(1) / 2009, 24 Apr, 16:16; Total 1(1); Ac 1(1) / 2009, 27

Apr, 10:23; Total 0(0) / 2009, 4 May, 17:09; Total 0(0) / 2010, 2 Feb, 13:23; empty 0 / 2010, 9 Feb, 15:35; Total 0(0) / 2010, 16 Feb, 16:07; Total 0(0) / 2010, 23 Feb, 16:10; Total 0(0) / 2010, 2 Mar, 15:36; Total 0(0) / 2010, 9 Mar, 11:19; Total 0(0) / 2010, 16 Mar, 16:41; Total 0(0) / 2010, 22 Mar, 15:21; Total 0(0) / 2010, 29 Mar, 17:11; Total 0(0) / 2010, 6 Apr, 16:20; Total 0(0) / 2010, 13 Apr, 17:21; Total 0(0) / 2010, 20 Apr, 9:34; Total 0(0) / 2010, 27 Apr, 10:23; Total 0(0) / 2010, 4 May, 17:09; Total 0(0).

No. 27 篠山市泉 / 泉交差点北東側 / 35.0768 , 135.2764
 【概要】約 3.5km 東に位置する No.30 の消失とともに形成されたが 2010 年以降営巣確認せず。斜面上部に営巣のため確認困難。【観察精度】30 ~ 50% 【データ】2008, 8 May, 17:13; Total 7(4); Ac 7(4); empty 2 / 2008, 21 May, 14:05; Total 3(3); Ac 3(3); empty 1 / 2008, 6 Jul, 16:42; Total 1(6); Ac 0(6); Esp 1(0); empty 1 / 2009, 3 Mar, 15:34; Total 1(1); Ac 1(1) / 2009, 10 Mar, 16:27; Total 0(0) / 2009, 17 Mar, 15:56; Total 12(3); Ac 12(3) / 2009, 24 Mar, 15:54; Total 5(4); Ac 5(4) / 2009, 1 Apr, 12:00; Total 4(3); Ac 4(3) / 2009, 7 Apr, 16:07; Total 7(6); Ac 7(6); empty 1 / 2009, 15 Apr, 12:34; Total 6(4); Ac 6(4); empty 2 / 2009, 24 Apr, 16:04; Total 10(4); Ac 3(2); Ea 7(2); empty 3 / 2009, 4 Jul, 16:17; Total 0(0); empty 3 / 2010, 2 Feb, 13:07; empty 1 / 2010, 9 Feb, 15:28; Total 0(0) / 2010, 16 Feb, 16:00; Total 0(0) / 2010, 23 Feb, 16:04; Total 0(0) / 2010, 2 Mar, 15:28; Total 0(0) / 2010, 9 Mar, 11:10; Total 0(0) / 2010, 16 Mar, 16:32; Total 0(0) / 2010, 22 Mar, 15:13; Total 0(0) / 2010, 29 Mar, 17:03; Total 0(0) / 2010, 6 Apr, 16:10; Total 0(0) / 2010, 13 Apr, 17:12; Total 0(0) / 2010, 20 Apr, 9:42; Total 0(0) / 2010, 27 Apr, 10:27; Total 0(0) / 2010, 4 May, 17:02; Total 0(0) / 2010, 18 May, 16:36; Total 0(0).

No. 28 篠山市東本庄 / 車塚古墳 / 35.0866 , 135.305
 【概要】約 1.7km 東の No.30 の消失とともに営巣があったが 2009 年 3 月中旬に 1 巣確認後、中旬には消失。ダイサギは繁殖せず。2005 年 ~ 2007 年にアオサギ集団繁殖地があったとのこと*。【観察精度】80%以上【データ】2008, 13 Apr, 15:57; Total 5(1); Ac 5(1) / 2008, 18 Apr, 16:31; Total 1(1); Ac 1(1) / 2008, 24 Apr, 17:01; Total 1(1); Ac 1(1) / 2008, 29 Apr, 16:29; Total 3(2); Ac 3(2) / 2008, 8 May, 17:03; Total 6(1); Ac 6(1) / 2008, 21 May, 13:59; Total 2(2); Ac 2(2) / 2008, 3 Jun, 17:04; Total 1(1); Ac 1(1) / 2008, 6 Jul, 16:53;

Total 2(0); Ac 1(0); Ea 1(0) / 2009, 3 Mar, 15:27; Total 0(0) / 2009, 10 Mar, 16:22; Total 1(1); Ac 1(1) / 2009, 17 Mar, 15:50; Total 0(0) / 2009, 24 Mar, 15:49; Total 0(0) / 2009, 1 Apr, 11:55; Total 0(0) / 2009, 7 Apr, 16:02; Total 0(0) / 2009, 15 Apr, 12:28; Total 0(0) / 2009, 4 Jul, 16:08; Total 0(0) / 2010, 9 Feb, 15:23; Total 0(0) / 2010, 16 Feb, 15:56; Total 0(0) / 2010, 23 Feb, 15:58; Total 0(0) / 2010, 2 Mar, 15:24; Total 0(0) / 2010, 9 Mar, 11:04; Total 0(0) / 2010, 16 Mar, 16:26; Total 0(0) / 2010, 29 Mar, 16:59; Total 0(0) / 2010, 6 Apr, 16:07; Total 0(0) / 2010, 13 Apr, 17:08; Total 0(0) / 2010, 20 Apr, 9:47; Total 0(0) / 2010, 27 Apr, 10:32; Total 0(0) / 2010, 4 May, 16:59; Total 0(0).

No. 29 篠山市井串 / 35.0877 , 135.3208 【概要】隣の谷に存在した No.30 の消失とともに形成。山の斜面に巣が散在。【観察精度】80%以上【データ】2008, 18 Apr, 16:27; Total 12(4); Ac 12(4); empty 3 / 2008, 24 Apr, 16:49; Total 10(5); Ac 10(5) / 2008, 29 Apr, 16:22; Total 6(6); Ac 6(6); empty 1 / 2008, 8 May, 16:59; Total 5(5); Ac 5(5) / 2008, 21 May, 13:54; Total 6(6); Ac 6(6) / 2008, 3 Jun, 16:48; Total 5(4); Ac 5(4) / 2008, 6 Jul, 16:59; Total 1(5); Ac 1(5) / 2009, 3 Mar, 15:24; Total 1(1); Ac 1(1) / 2009, 10 Mar, 16:19; Total 3(3); Ac 3(3) / 2009, 17 Mar, 15:33; Total 4(2); Ac 4(2); empty 1 / 2009, 24 Mar, 15:46; Total 10(8); Ac 10(8); empty 1 / 2009, 1 Apr, 11:51; Total 6(5); Ac 6(5) / 2009, 7 Apr, 15:44; Total 16(10); Ac 16(10) / 2009, 15 Apr, 12:25; Total 8(8); Ac 8(8) / 2009, 24 Apr, 15:48; Total 10(9); Ac 10(9); empty 1 / 2009, 4 Jul, 15:55; Total 0(3); Ac 0(3); empty 4 / 2010, 2 Feb, 12:13; empty 10 / 2010, 9 Feb, 15:20; Total 0(0) / 2010, 16 Feb, 15:53; Total 0(0) / 2010, 23 Feb, 15:55; Total 0(0) / 2010, 2 Mar, 15:17; Total 12(11); Ac 12(11) / 2010, 9 Mar, 10:56; Total 5(4); Ac 5(4); empty 5 / 2010, 16 Mar, 16:11; Total 18(13); Ac 18(13) / 2010, 22 Mar, 15:05; Total 33(14); Ac 33(14) / 2010, 29 Mar, 16:52; Total 13(12); Ac 13(12); empty 1 / 2010, 6 Apr, 15:43; Total 21(14); Ac 21(14) / 2010, 13 Apr, 16:59; Total 22(17); Ac 22(17) / 2010, 20 Apr, 9:59; Total 32(16); Ac 32(16) / 2010, 27 Apr, 10:45; Total 17(17); Ac 17(17); empty 5 / 2010, 4 May, 16:52; Total 23(14); Ac 23(14); empty 4.

No. 30 篠山市貝田 / 蔵六寺 / 35.0848 , 135.3217
 【概要】2008 年 4 月上旬に個体がいなくなり、その後数

羽現れるも繁殖再開せず。ダイサギは繁殖していない。寺直上の急斜面に営巣。【観察精度】80%以上【データ】2008, 6 Feb, 16:55; Total 0(0) / 2008, 14 Feb, 14:41; Total 0(0) / 2008, 19 Feb, 17:12; Total 0(0) / 2008, 29 Feb, 17:05; Total 13(8); Ac 13(8) / 2008, 6 Mar, 12:00; Total 1(0); Ac 1(0) / 2008, 7 Mar, 17:09; Total 19(11); Ac 19(11) / 2008, 10 Mar, 18:27; Total 23(22); Ac 23(22) / 2008, 19 Mar, 17:08; Total 21(18); Ac 21(18) / 2008, 23 Mar, 16:10; Total 33(25); Ac 33(25) / 2008, 27 Mar, 15:58; Total 34(25); Ac 34(25) / 2008, 3 Apr, 17:31; Total 31(19); Ac 31(19); empty 4 / 2008, 8 Apr, 16:32; Total 23(19); Ac 22(19); Ea 1(0); empty 2 / 2008, 13 Apr, 15:52; Total 2(0); Ac 2(0); empty 17 / 2008, 18 Apr, 16:25; Total 0(0) / 2008, 24 Apr, 16:46; Total 0(0) / 2008, 29 Apr, 16:19; Total 2(2); Ac 2(2) / 2008, 8 May, 16:57; Total 4(2); Ac 4(2) / 2008, 21 May, 13:53; Total 0(0) / 2009, 3 Mar, 15:21; Total 0(0) / 2009, 10 Mar, 16:17; Total 0(0) / 2009, 17 Mar, 15:31; Total 0(0) / 2009, 24 Mar, 15:43; Total 0(0) / 2009, 1 Apr, 11:49; Total 0(0) / 2009, 7 Apr, 15:41; Total 0(0) / 2009, 15 Apr, 12:21; Total 0(0) / 2009, 24 Apr, 15:42; Total 0(0) / 2009, 4 Jul, 15:50; Total 0(0) / 2010, 2 Feb, 12:12; empty 0 / 2010, 9 Feb, 15:20; Total 0(0) / 2010, 16 Feb, 15:50; Total 0(0) / 2010, 23 Feb, 15:52; Total 0(0) / 2010, 2 Mar, 15:14; Total 0(0) / 2010, 9 Mar, 10:47; Total 0(0) / 2010, 16 Mar, 16:08; Total 0(0) / 2010, 22 Mar, 14:58; Total 0(0) / 2010, 29 Mar, 16:45; Total 0(0) / 2010, 6 Apr, 15:35; Total 0(0) / 2010, 13 Apr, 16:54; Total 0(0) / 2010, 20 Apr, 10:05; Total 0(0) / 2010, 27 Apr, 10:52; Total 0(0) / 2010, 4 May, 16:44; Total 0(0).

No. 31 篠山市南八代 / JR 南矢代駅北西側 / 35.0398, 135.1728【概要】2008年3月中旬に巣が放棄され、以降繁殖せず。山の斜面中程に営巣。【観察精度】50～80%【データ】2008, 6 Feb, 17:32; Total 0(0) / 2008, 14 Feb, 16:44; Total 0(0) / 2008, 29 Feb, 18:02; Total 2(0); Ac 2(0) / 2008, 6 Mar, 13:36; Total 0(0) / 2008, 7 Mar, 17:57; Total 6(4); Ac 6(4) / 2008, 10 Mar, 17:38; Total 5(3); Ac 5(3) / 2008, 19 Mar, 18:04; Total 4(4); Ac 4(4) / 2008, 23 Mar, 15:06; Total 1(0); Ac 1(0); / 2008, 27 Mar, 16:28; Total 0(0) / 2008, 8 Apr, 18:01; Total 0(0) / 2008, 13 Apr, 17:17; Total 0(0) / 2008, 18 Apr, 17:53; Total 0(0) / 2009, 3 Mar, 16:34; Total 0(0) / 2009, 10 Mar, 17:32; Total 0(0) / 2009, 17 Mar, 17:02; Total 0(0) / 2009,

24 Mar, 17:04; Total 0(0) / 2009, 4 Jul, 18:03; Total 0(0) / 2010, 2 Feb, 15:56; empty 0 / 2010, 9 Feb, 17:00; Total 0(0) / 2010, 16 Feb, 16:46; Total 0(0) / 2010, 23 Feb, 16:59; Total 0(0) / 2010, 2 Mar, 16:29; Total 0(0) / 2010, 9 Mar, 13:10; Total 0(0) / 2010, 16 Mar, 17:38; Total 0(0) / 2010, 22 Mar, 16:33; Total 0(0) / 2010, 30 Mar, 15:37; Total 0(0) / 2010, 6 Apr, 17:15; Total 0(0).

No. 32 赤穂郡上郡町山野里 / 安室川右岸 / 34.8636, 134.3512【概要】林内部は観察困難。川に面した斜面の低位置に営巣。【観察精度】50～80%【データ】2008, 27 Feb, 13:55; Total 0(0) / 2008, 11 Jun, 15:53; Total 17(6); Ac 9(5); Ea 7(0); Esp 1(1) / 2009, 8 Mar, 17:10; Total 18(14); Ac 18(14) / 2009, 25 Mar, 11:03; Total 22(17); Ac 21(17); Eg 1(0) / 2009, 30 Jun, 18:18; Total 35(2); Ac 2(2); Ea 1(0); Esp 32(0) / 2009, 25 Nov, 13:27; empty 11 / 2010, 7 Mar, 17:19; Total 6(6); Ac 6(6); empty 1 / 2010, 25 Apr, 13:34; Total 40(24); Ac 12(11); Ea 17(9); Esp 11(4) / 2010, 30 Jul, 16:03; Total (13); Ac (4); Ea (5); Esp (4).

No. 33 赤穂市御崎 / 赤穂市海浜公園 / 34.7312, 134.3985【概要】2009年からやや増加。同年3月には島が整地され一時巣がなくなったが回復。園内の池の西島に営巣。カワウは地上に巣材を高く重ね営巣。【観察精度】80%以上【データ】2008, 27 Feb, 14:52; Total 70(27); Ac 12(0); Eg 1(0); Pc 57(27) / 2008, 11 Jun, 16:50; Total 80(18); Ac 3(4); Eg 1(0); Pc 76(14) / 2009, 8 Mar, 16:04; Total 20(0); Ac 19(0); Pc 1(0) / 2009, 30 Jun, 16:13; Total 113(29); Ac 2(1); Ei 1(0); Eg 16(8); Bi 12(0); Pc 82(20) / 2010, 7 Mar, 15:00; Total 129(62); Ac 21(10); Pc 108(52) / 2010, 25 Apr, 14:45; Total 277(127); Ac 41(23); Eg 35(5); Pc 201(99).

No. 34 赤穂市坂越 / 鍋島 / 34.7670, 134.4522【概要】島北側に営巣していたが2010年に西側へ移動。営巣木を覆うツタの影響が考えられる。西側は観察困難。【観察精度】50～80%【データ】2008, 27 Feb, 15:48; Total 9(7); Ac 9(7) / 2008, 11 Jun, 17:23; Total 103(51); Ac 5(8); Nn 52(22); Ea 7(5); Ei 15(6); Eg 3(0); Esp 21(10); empty 1 / 2009, 8 Mar, 15:30; Total 9(8); Ac 9(8) / 2009, 30 Jun, 15:39; Total 59(58); Ac 1(5); Nn 40(34); Ea 1(6); Ei 7(4); Eg 3(2); Esp 7(7) / 2010, 7 Mar, 14:32; Total 3(1); Ac 3(1) / 2010, 25 Apr, 15:56; Total 53(14); Ac 7(2); Nn 33(7); Ea 4(2); Eg 5(1); Esp 4(2); empty 3 / 2010, 30 Jul, 17:52;

Total 40(53); Nn 33(34); Ea 0(2); Ei 0(2); Eg 7(9); Esp 0(6).

No. 35 相生市矢野町 / 小河 / 34.8598 ,134.4359【概要】2009年に発見。2010年は繁殖確認せず。溜池の湖畔林に営巣。【観察精度】80%以上【データ】2009, 25 May, 11:48; Total 1(1); Ac 1(1) / 2009, 18 Dec, 16:05; empty 2 / 2010, 9 Mar, 17:07; Total 0(0) / 2010, 25 Apr, 13:15; Total 0(0) / 2010, 30 Jul, 15:12; Total 0(0).

No. 36 宍粟市山崎町田井 / 神河橋北西側 / 35.0447 , 134.5624【概要】ダイサギの個体数は不安定。崖上にあり観察やや困難。繁殖地の下が宅地販売中。【観察精度】50 ~ 80%【データ】2008, 27 Feb, 10:45; Total 0(0); empty 10 / 2008, 11 Jun, 11:24; Total 15(14); Ac 10(13); Ea 3(0); Esp 2(1) / 2009, 8 Mar, 9:47; Total 19(12); Ac 19(12); empty 6 / 2009, 30 Jun, 10:17; Total 13(24); Ac 4(14); Ea 9(10); empty 4 / 2010, 7 Mar, 10:17; Total 0(0) / 2010, 25 Apr, 9:30; Total 28(14); Ac 22(13); Ea 6(1); empty 4.

No. 37 宍粟市山崎町上寺 / 市水道局北側 / 35.0132 , 134.5394【概要】2010年はチュウサギが加入。林内は観察困難。斜面の低位置に営巣。【観察精度】50 ~ 80%【データ】2008, 27 Feb, 10:55; Total 0(0); empty 11 / 2008, 11 Jun, 12:10; Total 26(31); Ac 3(9); Ea 23(22) / 2009, 8 Mar, 10:04; Total 0(0) / 2009, 30 Jun, 10:59; Total 6(25); Ac 3(15); Ea 3(10) / 2010, 7 Mar, 10:31; Total 0(0) / 2010, 25 Apr, 10:07; Total 22(16); Ac 11(8); Ea 5(4); Esp 6(4); empty 2 / 2010, 30 Jul, 12:09; Total 3(24); Ac 0(2); Ea 1(17); Ei 2(1); Esp 0(4).

No. 38 たつの市新宮町千本 / 栗栖川右岸 / 34.9406 , 134.4902【概要】内部観察が困難のため過小評価の可能性あり。非繁殖期の内部観察では、河道内の小さな池に面した部分に営巣が集中しているのを確認。竹林が天狗巣病によるものか枯死。【観察精度】30%以下【データ】2008, 27 Feb, 12:12; Total 1(0); Ac 1(0) / 2008, 11 Jun, 12:46; Total 7(5); Ea 5(5); Esp 2(0) / 2009, 8 Mar, 10:59; Total 4(2); Ac 2(2); Ea 2(0) / 2009, 30 Jun, 11:49; Total 6(2); Ac 1(1); Ea 1(0); Esp 4(1) / 2010, 21 Jan, 13:00; empty 17 / 2010, 7 Mar, 11:06; Total 2(0); Ac 2(0) / 2010, 25 Apr, 11:14; Total 10(9); Ac 8(8); Ea 2(1) / 2010, 30 Jul, 13:30; Total (2); Ac (2); empty 3.

No. 39 たつの市新宮町仙庄 / 越部八幡宮 / 34.9030 , 134.5468【概要】2009年はダイサギが多かった。2010年1月には林が整備されていた。社周囲の林に営巣。【観察精度】50 ~ 80%【データ】2008, 11 Jun, 13:15; Total 14(13); Ac 13(12); Esp 1(1) / 2009, 8 Mar, 11:45; Total 4(3); Ac 4(3) / 2009, 30 Jun, 12:41; Total 7(33); Ac 6(13); Ea 1(20) / 2010, 21 Jan, 13:40; empty 6 / 2010, 7 Mar, 11:33; Total 7(5); Ac 7(5) / 2010, 25 Apr, 12:26; Total 23(15); Ac 12(11); Ea 6(2); Esp 5(2); empty 1 / 2010, 30 Jul, 14:07; Total (20); Ac (7); Ea (10); Esp (3).

No. 40 たつの市龍野町富永 / 中川原公園 / 34.8598 , 134.5468【概要】2009年以降個体および巣を確認せず。公園内の高木に営巣。巣の下を人が通行。【観察精度】80%以上【データ】2008, 11 Jun, 13:50; Total 0(9); Bs 0(9) / 2009, 30 Jun, 13:18; Total 0(0) / 2010, 21 Jan, 11:19; empty 10 / 2010, 30 Jul, 14:49; Total 0(0).

No. 41 たつの市揖保川町正條 / 山王橋南東側 / 34.8183 , 134.5308【概要】山の斜面中程の高い位置に営巣。近所の方より2008年から繁殖開始と聞く。【観察精度】80%以上【データ】2008, 11 Jun, 14:25; Total 2(5); Ac 2(5); empty 1 / 2009, 8 Mar, 12:15; Total 11(7); Ac 11(7); empty 2 / 2009, 30 Jun, 13:43; Total 2(8); Ac 2(8); empty 6 / 2009, 27 Nov, 16:24; empty 3 / 2010, 7 Mar, 12:00; Total 9(7); Ac 9(7); empty 3 / 2010, 25 Apr, 18:21; Total 11(8); Ac 11(8).

No. 42 たつの市御津町岩見 / 岩見漁港 / 34.7832 , 134.5288【概要】2010年からダイサギが加入。ゴイサギの巣は茂みの内部にあり確認困難のため過小評価の可能性あり。漁港に面した斜面に営巣。【観察精度】50 ~ 80%【データ】2008, 27 Feb, 16:38; Total 14(10); Ac 14(10) / 2008, 11 Jun, 18:29; Total 29(37); Ac 2(26); Nn 27(11) / 2009, 8 Mar, 13:52; Total 12(10); Ac 12(10) / 2009, 30 Jun, 14:29; Total 18(33); Ac 4(19); Nn 14(14); empty 2 / 2009, 27 Nov, 15:22; empty 24 / 2010, 7 Mar, 12:47; Total 43(21); Ac 29(21); Nn 14(0) / 2010, 25 Apr, 17:30; Total 40(16); Ac 15(12); Nn 19(4); Ea 4(0); Esp 2(0) / 2010, 6 Aug, 9:12; Total (14); Nn (5); Ea (7); Esp (2); empty 11.

No. 43 たつの市御津町黒崎 / 富島川排水機場下流 / 34.7745 , 134.5629【概要】2009年からアオサギ以外の種を観察せず。竹林が枯れつつある。【観察精度】80%以上【データ】2008, 27 Feb, 16:54; Total 12(8); Ac

12(8) / 2008, 11 Jun, 18:55; Total 95(56); Ac 2(18); Nn 40(17); Ea 5(4); Ei 11(4); Eg 17(1); Bi 3(0); Esp 17(12) / 2009, 25 May, 13:34; Total 30(14); Ac 30(14) / 2009, 8 Mar, 13:27; Total 37(23); Ac 37(23) / 2009, 30 Jun, 14:08; Total 3(0); Ac 3(0) / 2009, 27 Nov, 14:25; empty 9 / 2010, 7 Mar, 12:21; Total 31(17); Ac 31(17); empty 3 / 2010, 25 Apr, 17:54; Total 25(19); Ac 24(19); Eg 1(0); empty 3 / 2010, 6 Aug, 9:34; Total 0(0); empty 3.

No. 44 姫路市夢前町前之庄 / 荒神山 / 34.9572 , 134.6807【概要】2008年のみダイサギが加入。荒神山住宅北東側斜面の尾根上に営巣。巣が散在し広く分布。住宅地の反対斜面方向から出入り。【観察精度】80%以上【データ】2008, 27 Feb, 10:11; Total 0(0); empty 13 / 2008, 11 Jun, 10:40; Total 20(16); Ac 19(15); Ea 1(1) / 2009, 8 Mar, 9:12; Total 26(14); Ac 26(14); empty 8 / 2009, 30 Jun, 9:34; Total 14(15); Ac 14(15); empty 2 / 2010, 7 Mar, 9:29; Total 13(12); Ac 13(12); empty 6 / 2010, 25 Apr, 8:35; Total 32(28); Ac 32(28); empty 1.

No. 45 姫路市東郷町 / 市川美化センター西側道路 / 34.8375 , 134.7157【概要】街路樹に営巣。巣下を人が通行。巣内は観察できないがフンやペリットが落ちている。【観察精度】80%以上【データ】2008, 12 Jun, 11:09; Total 0(8); Bs 0(8) / 2009, 1 Jul, 9:43; Total 0(9); Bs 0(9) / 2009, 27 Nov, 9:35; empty 1 / 2010, 6 Aug, 11:34; Total 0(8); Bs (8).

No. 46 姫路市手柄 / 手柄山東斜面 / 34.8212 , 134.6767【概要】2008年のみダイサギが参加。2010年にはアオサギ個体数が倍増。小学校に面する。【観察精度】80%以上【データ】2008, 27 Feb, 18:03; Total 7(5); Ac 7(5) / 2008, 12 Jun, 10:19; Total 13(9); Ac 10(7); Ea 3(2) / 2009, 11 Mar, 9:55; Total 17(9); Ac 17(9); empty 7 / 2009, 1 Jul, 10:05; Total 1(3); Ac 1(3); empty 3 / 2009, 27 Nov, 10:51; empty 3 / 2010, 6 Mar, 8:52; Total 19(13); Ac 19(13) / 2010, 29 Apr, 9:00; Total 37(29); Ac 37(29).

No. 47 姫路市飾磨区中島 / 飾磨臨海大橋南東側 / 34.7883 , 134.6671【概要】ゴイサギ, チュウサギ, コサギ, アマサギといった小型サギ類は繁殖地中心の木が低くくぼんでいる部分で営巣しており, 観察困難のため過小評価の可能性がある。アオサギは周辺に営巣しており観察しやすい。企業敷地内。【観察精度】50 ~ 80%【データ】2008, 1 Mar, 11:59; Total 12(7); Ac 12(7)

/ 2008, 12 Jun, 9:51; Total 22(17); Ac 4(8); Nn 8(2); Ea 2(4); Ei 1(0); Bi 2(0); Esp 5(3); empty 1 / 2009, 11 Mar, 9:32; Total 25(16); Ac 25(16) / 2009, 1 Jul, 10:53; Total 20(31); Ac 0(1); Nn 3(7); Ea 3(8); Ei 2(1); Eg 5(10); Esp 7(4) / 2009, 27 Nov, 13:14; empty 4 / 2010, 6 Mar, 9:33; Total 30(13); Ac 30(13) / 2010, 29 Apr, 9:52; Total 110(75); Ac 35(29); Nn 30(16); Ea 22(15); Eg 1(0); Esp 22(15) / 2010, 6 Aug, 10:25; Total (48); Ac (3); Nn (8); Ea (21); Ei (5); Eg (7); Esp (4); empty 1.

No. 48 神崎郡市川町奥 / 大歳神社 / 34.9889 , 134.753【概要】2010年にはゴイサギ, チュウサギの営巣なし。約1.8kmの場所に形成されたNo.49に移動した可能性あり。追払い*によるものかもしれない。アオサギは東側竹林部の高木, 他のサギ類は参道脇の大木に主に営巣。【観察精度】80%以上【データ】2008, 11 Jun, 10:01; Total 24(30); Ac 8(12); Nn 10(9); Ea 2(4); Esp 4(5); empty 4 / 2009, 8 Mar, 8:39; Total 3(2); Ac 3(2); empty 32 / 2009, 30 Jun, 9:06; Total 29(49); Ac 5(23); Nn 6(13); Ea 7(3); Ei 6(5); Esp 5(5); empty 6 / 2009, 20 Nov, 11:14; empty 40 / 2010, 7 Mar, 9:05; Total 0(0) / 2010, 25 Apr, 7:51; Total 33(21); Ac 23(19); Ea 7(2); Ei 1(0); Esp 2(0); empty 7 / 2010, 30 Jul, 9:48; Total (16); Ac (6); Ea (9); Esp (1).

No. 49 神崎郡市川町西川辺 / 市川左岸 / 34.9966 , 134.7667【概要】2010年に前川穂積氏より情報を得る。サギが繁殖を始めた後にカワウが加入したとのこと。約1.8kmの南のNo.48より移動した可能性あり。河畔林に営巣。【観察精度】30 ~ 50%【データ】2010, 30 Jul, 10:52; Total 23(26); Ac (7); Nn (2); Ea 1(2); Eg 1(0); Esp (6); Pc 21(9).

No. 50 高砂市竜山 / 竜山南東側斜面 / 34.7756 , 134.7976【概要】2008年以降個体を確認せず。2007年には30巣が確認されている*。竜山頂上に近い南東斜面高所に空巣が残っていた。【観察精度】30 ~ 50%【データ】2008, 1 Mar, 13:05; Total 0(0) / 2008, 12 Jun, 13:02; Total 0(0) / 2009, 11 Mar, 11:23; Total 0(0) / 2009, 1 Jul, 11:41; Total 0(0) / 2009, 8 Dec, 12:29; empty 8 / 2010, 6 Mar, 10:24; Total 0(0) / 2010, 29 Apr, 10:44; Total 0(0).

No. 51 加古川市西神吉町大国 / 法華山谷川橋北西側 / 34.8007 134.8104【概要】複数種のいる繁殖地だったが, 2010年にはアオサギ以外の種を観察せず。非繁殖期の林内観察では, 林内に小型の巣が密集していたのを観察。

外部から確認困難のため過小評価の可能性あり。【観察精度】30～50%【データ】2008, 1 Mar, 13:41; Total 0(0) / 2008, 12 Jun, 12:34; Total 49(50); Ac 3(20); Nn 14(8); Ea 14(10); Ei 4(2); Esp 14(10) / 2009, 11 Mar, 11:02; Total 56(39); Ac 56(39) / 2009, 1 Jul, 12:05; Total 22(17); Ac 1(6); Nn 3(2); Ea 8(5); Ei 5(2); Eg 1(1); Esp 4(1); empty 5 / 2009, 8 Dec, 10:09; empty 85 / 2010, 6 Mar, 10:39; Total 33(22); Ac 33(22); empty 1 / 2010, 29 Apr, 11:36; Total 43(36); Ac 43(36); empty 1 / 2010, 6 Aug, 12:17; Total 0(0).

No. 52 加古川市加古川町 / 播州大橋上流加古川中州 / 34.7706, 134.8143【概要】ゴイサギのみが営巣*。カワウのねぐらでもあった。2008年1月に中州全体が伐採*。【観察精度】30～50%【データ】2008, 1 Mar, 13:22; Total 0(0) / 2009, 11 Mar, 11:55; Total 0(0).

No. 53 加古川市西条山手 / 城山配水池下 / 34.7907, 134.885【概要】近年減少し2007年は1巣だったという*。2010年には個体が確認できず。住宅裏山に営巣。【観察精度】80%以上【データ】2009, 11 Mar, 12:14; Total 10(7); Ac 10(7) / 2009, 2 Jul, 10:07; Total 0(0) / 2009, 9 Dec, 15:19; empty 4 / 2010, 8 Mar, 9:49; Total 0(0) / 2010, 29 Apr, 12:59; Total 0(0).

No. 54 多可郡多可町中区天田 / 杉原川左岸 / 35.0621, 134.9182【概要】河畔林に営巣。林内は観察困難のため過小評価の可能性あり。【観察精度】50～80%【データ】2010, 8 Mar, 14:25; Total 7(6); Ac 7(6); empty 1 / 2010, 28 Apr, 14:59; Total 31(24); Ac 15(14); Ea 6(5); Esp 10(5) / 2010, 29 Jul, 17:35; Total 1(0); Ea 1(0).

No. 55 多可郡多可町八千代区下野間 / 県営住宅南側 / 34.9991, 134.9182【概要】2007年に報告があったものの*位置不明のため2009年まで未確認。2010年にはアオサギ1羽のみ確認。住宅地裏山に営巣。住民から苦情があるとのこと*。【観察精度】50～80%【データ】2010, 8 Mar, 13:59; Total 0(0); empty 8 / 2010, 28 Apr, 14:18; Total 1(1); Ac 1(1); empty 2.

No. 56 加東市多井田 / 鬮竜灘北東側 / 34.9474, 134.9667【概要】2008年繁殖期後に空巣を発見。丘陵の上部で営巣。【観察精度】80%以上【データ】2009, 15 Mar, 17:24; Total 0(0); empty 3 / 2010, 8 Mar, 17:39; Total 0(0) / 2010, 28 Apr, 13:47; Total 8(8); Ac 8(8) / 2010, 29 Jul, 16:26; Total 0(1); Ac 0(1).

No. 57 小野市中番町 / 皿池 / 34.8928, 134.9759【概要】2008年1月に空巣を発見。同年3月にアオサギ1羽を巣で確認したがのち不明。カラスの営巣もあったため放棄された可能性あり。【観察精度】80%以上【データ】2008, 1 Mar, 10:28; Total 1(1); Ac 1(1); empty 1 / 2008, 3 Jul, 17:18; Total 0(0) / 2009, 11 Mar, 17:05; Total 0(0) / 2009, 2 Jul, 14:51; Total 0(0) / 2010, 20 Jan, 13:18; empty 1 / 2010, 8 Mar, 12:01; Total 0(0); empty 1 / 2010, 28 Apr, 11:31; Total 0(0); empty 1.

No. 58 小野市河合中町 / 新宮神社 / 34.8846, 134.9285【概要】2008年に発見したが同年は個体数調査せず。境内南側の茂った林に営巣が集中しており外部から観察困難のためかなり過小評価の可能性あり。【観察精度】30～50%【データ】2009, 11 Mar, 16:17; Total 2(2); Ac 2(2) / 2009, 2 Jul, 12:28; Total 29(12); Ac 1(3); Nn 11(2); Ea 4(4); Ei 1(1); Eg 3(0); Esp 9(2) / 2010, 20 Jan, 14:36; empty 61 / 2010, 8 Mar, 10:46; Total 2(2); Ac 2(2) / 2010, 28 Apr, 13:00; Total 7(5); Ac 7(5); empty 3 / 2010, 29 Jul, 15:37; Total 30～40(27); Ac 1(6); Nn 20～30(4); Ea 0(2); Esp 10(15).

No. 59 小野市浄谷町 / 宝持院霊園 / 34.8670, 134.9601【概要】繁殖地中心部が観察困難のためかなり過小評価の可能性あり。2007年当初の営巣林*は2008年3月には伐採。墓地東側に移動したが、2010年1月までに再び伐採され北側の残存林に移動。【観察精度】30%以下【データ】2008, 1 Mar, 10:08; Total 0(0) / 2008, 3 Jul, 16:59; Total 35(18); Ac 0(2); Nn 9(11); Ei 2(1); Eg 1(0); Esp 23(4); empty 2 / 2009, 11 Mar, 16:46; Total 11(8); Ac 11(8); empty 96 / 2009, 2 Jul, 14:02; Total 34(27); Ac 1(3); Nn 26(17); Ea 0(6); Ei 4(0); Eg 1(0); Bi 2(1); empty 3 / 2010, 20 Jan, 13:28; empty 0 / 2010, 8 Mar, 11:42; Total 0(0) / 2010, 28 Apr, 11:06; Total 23(13); Ac 7(5); Nn 12(8); Esp 4(0); empty 4 / 2010, 29 Jul, 14:28; Total 1(3); Ac 3(3); Nn 4(4); Ea 2(2); Ei 2(2); Esp 2(2).

No. 60 小野市西脇町 / 境田池 / 34.8582, 134.8945【概要】2007年には1巣であり*2008年以降営巣は確認できず。自然消滅とのこと*。池にはアオサギもしくはダイサギが見られることもあった。【観察精度】80%以上【データ】2008, 1 Mar, 10:56; Total 0(0); empty 1 / 2009, 11 Mar, 16:04; Total 0(0) / 2009, 2 Jul, 12:01; Total 0(0); empty 1 / 2010, 20 Jan, 13:58; empty 1 / 2010, 8 Mar, 10:30; Total 0(0) / 2010, 28 Apr, 12:45; Total 0(0).

No. 61 小野市来住町ノ女池ノ34.8378, 134.8943【概要】2007年に1巣であり*, 2008年以降営巣を確認せず。池南側湖畔林に営巣。【観察精度】30%以下【データ】2009, 11 Mar, 15:34; Total 0(0) / 2009, 2 Jul, 11:39; Total 0(0) / 2009, 9 Dec, 16:13; empty 0 / 2010, 8 Mar, 10:11; Total 0(0) / 2010, 28 Apr, 12:42; Total 0(0).

No. 62 三木市鳥町ノ三木小野インターチェンジ南側ノ34.8092, 134.9587【概要】2008年に内田智之氏より情報を得る。約1.5km東のNo.63から移動してきた可能性あり。しかし, 7月には個体が見られなくなり, その後営巣確認されず。ゴイサギ, チュウサギ, コサギ, アマサギは巣を発見できず。溜池に面した林に営巣。【観察精度】50 ~ 80%【データ】2008, 3 Jul, 16:08; Total 13(7); Ac 1(4); Nn 2(0); Ea 1(1); Ei 1(0); Eg 1(0); Bi 3(0); Esp 4(2) / 2009, 2 Jul, 10:25; Total 0(0); empty 1 / 2009, 9 Dec, 11:14; empty 2 / 2010, 8 Mar, 9:28; Total 0(0) / 2010, 28 Apr, 9:59; Total 0(0).

No. 63 三木市平田ノ34.8112, 134.9754【概要】2008年以降個体を観察せず。2006年に約1km離れた三木小野インターチェンジ入り口付近にあった集団繁殖地から森林整備・追払いにより移動してきた(網中勇二氏・内田智之氏 私信)丘陵上部のため観察非常に困難【観察精度】30%以下【データ】2008, 1 Mar, 9:55; Total 0(0) / 2009, 11 Mar, 14:59; Total 0(0) / 2009, 2 Jul, 11:20; Total 0(0) / 2010, 8 Mar, 9:19; Total 0(0) / 2010, 28 Apr, 9:45; Total 0(0).

No. 64 三木市末広ノ校庭ノ34.8010, 134.9821【概要】2008年の繁殖期後に内田智之氏より情報を得る。2009年には営巣を確認できず詳細不明。【観察精度】50 ~ 80%【データ】2009, 2 Jul, 11:01; Total 0(0) / 2009, 9 Dec, 11:14; empty 2.

No. 65 三木市加佐ノ三坂神社ノ34.8053, 134.9884【概要】2010年は営巣が多かった。1本の大木に営巣。2002年に森林整備・追払いが実施されたが(網中勇二氏・内田智之氏 私信)その後も継続。【観察精度】80%以上【データ】2008, 1 Mar, 9:47; Total 7(0); Ac 7(0) / 2008, 3 Jul, 15:35; Total 1(5); Ac 1(5); empty 2 / 2009, 11 Mar, 14:51; Total 6(5); Ac 6(5); empty 1 / 2009, 2 Jul, 11:08; Total 2(6); Ac 2(6); empty 5 / 2009, 9 Dec, 12:19; empty 4 / 2010, 8 Mar, 8:53; Total 6(4); Ac 6(4); empty 1 / 2010, 28 Apr, 9:39; Total 21(15); Ac 21(15).

No. 66 三木市志染町吉田ノ志染川左岸ノ34.7945, 135.0225【概要】2009年に内田智之氏より情報を得る。河畔林に営巣。【観察精度】80%以上【データ】2009, 13 Jul, 11:36; Total 1(3); Ac 1(3); empty 3 / 2009, 18 Dec, 10:36; empty 4 / 2010, 8 Mar, 8:29; Total 0(0) / 2010, 28 Apr, 8:55; Total 1(1); Ac 1(1); empty 1.

No. 67 加古郡稲美町加古二軒屋ノ布池東岸ノ34.7732, 134.8942【概要】営巣は屋敷周囲のマツだったが2009年に竹林からもサギ類の声が聞こえた。竹林内の観察はできず過小評価の可能性あり。2010年8月に周辺の田でアマサギを確認したが本繁殖地の個体かは不明。【観察精度】30 ~ 50%【データ】2008, 1 May, 14:15; Total 0(0) / 2008, 12 Jun, 14:39; Total 4(7); Ac 3(6); Nn 1(1); empty 2 / 2009, 11 Mar, 12:28; Total 10(8); Ac 10(8) / 2009, 1 Jul, 13:42; Total 2(2); Ac 0(2); Ea 2(0) / 2009, 8 Dec, 13:37; empty 1 / 2010, 6 Mar, 11:38; Total 7(2); Ac 7(2) / 2010, 29 Apr, 13:13; Total 9(8); Ac 9(8); empty 1 / 2010, 6 Aug, 13:39; Total (22); Ac (1); Nn (2); Eg (19).

No. 68 加古郡稲美町岡ノ新仏池ノ34.7306, 134.9137【概要】2007年当初1巣であり*, 2008年以降, 池や周囲の田んぼでサギ類, 営巣木だったところにカワウを確認したが, 営巣確認できず。【観察精度】80%以上【データ】2009, 11 Mar, 13:23; Total 0(0) / 2009, 1 Jul, 14:46; Total 0(0) / 2009, 8 Dec, 15:23; empty 0 / 2010, 6 Mar, 12:25; Total 6(0); Pc 6(0) / 2010, 29 Apr, 13:51; Total 0(0).

No. 69 神戸市西区平野町ノ中津ノ34.6972, 134.9686【概要】観察に距離があり内部観察が困難のため過小評価の可能性あり。地図上には谷の中程に小さな池があり, その周辺に営巣している模様。第二神明道路北線の計画地に位置している。【観察精度】30 ~ 50%【データ】2008, 1 Mar, 15:18; Total 42(32); Ac 42(32) / 2008, 12 Jun, 16:31; Total 11(10); Ac 2(6); Nn 7(3); Ea 1(1); Esp 1(0); empty 1 / 2009, 5 Mar, 16:46; Total 66(33); Ac 66(33) / 2009, 1 Jul, 17:31; Total 20(16); Ac 7(11); Nn 1(3); Ea 4(2); Eg 5(0); Esp 3(0); empty 2 / 2010, 6 Mar, 15:13; Total 0(0) / 2010, 29 Apr, 15:52; Total 38(30); Ac 29(24); Nn 3(2); Ea 3(2); Esp 3(2).

No. 70 神戸市西区神出町ノ東ノ34.7417, 135.0087【概要】2008年に渡辺美郎氏より情報を得る。規模が小さく発見困難。【観察精度】30%以下【データ】2010, 29 Apr, 16:43; Total 2(3); Ac 2(3).

No. 71 神戸市垂水区塩屋町 / 6丁目 / 34.6345 , 135.075 【概要】2010年には個体を確認できず。全体は見通せず過小評価の可能性あり。2009年7月には間伐があった模様。池を取り囲む林に営巣。【観察精度】30 ~ 50% 【データ】2008, 1 Mar, 16:26; Total 2(0); Ac 2(0) / 2008, 12 Jun, 17:48; Total 0(6); Ac 0(6); empty 2 / 2009, 15 Mar, 9:54; Total 10(3); Ac 10(3) / 2009, 3 Jul, 16:46; Total 0(0) / 2009, 18 Dec, 13:48; empty 0 / 2010, 5 Mar, 9:49; Total 0(0) / 2010, 26 Apr, 17:31; Total 0(0).

No. 72 神戸市須磨区中落合 / 落合池 / 34.6818 , 135.0944 【概要】当初は斜面樹上の1巣のみ確認。ヨシ原にいた個体の繁殖は確認せず。2010年からヨシ原での地上営巣を確認。以前は見落としていた可能性あり。コサギは繁殖せず。【観察精度】80%以上 【データ】2008, 1 Mar, 17:34; Total 1(1); Ac 1(1) / 2008, 12 Jun, 18:23; Total 7(1); Ac 7(1); empty 1 / 2009, 15 Mar, 9:29; Total 8(0); Ac 7(0); Eg 1(0) / 2009, 3 Jul, 17:45; Total 4(0); Ac 4(0) / 2009, 18 Dec, 11:56; empty 0 / 2010, 5 Mar, 9:10; Total 22(4); Ac 22(4) / 2010, 26 Apr, 17:57; Total 15(11); Ac 15(11).

No. 73 神戸市北区山田町 / 中 / 34.7630 , 135.128 【概要】チュウサギとコサギ、アマサギは少数で不安定。葉が茂る時期には観察困難。建物裏の丘陵斜面に営巣。【観察精度】30 ~ 50% 【データ】2008, 21 Feb, 7:31; Total 10(8); Ac 10(8) / 2008, 26 Feb, 7:48; Total 8(7); Ac 8(7) / 2008, 1 Mar, 8:20; Total 13(8); Ac 13(8) / 2008, 6 Mar, 7:51; Total 12(9); Ac 12(9) / 2008, 18 Mar, 7:36; Total 34(22); Ac 34(22) / 2008, 28 Mar, 7:42; Total 36(23); Ac 35(23); Ea 1(0) / 2008, 3 Apr, 7:51; Total 31(18); Ac 24(18); Nn 6(0); Ea 1(0); empty 1 / 2008, 13 Apr, 7:49; Total 50(16); Ac 34(16); Nn 16(0); empty 10 / 2008, 3 Jul, 14:23; Total 11(1); Ac 6(1); Ea 4(0); Ei 1(0) / 2009, 23 Feb, 13:53; Total 8(3); Ac 8(3); empty 10 / 2009, 25 Mar, 8:27; Total 30(22); Ac 29(22); Ea 1(0); empty 1 / 2009, 23 Apr, 13:53; Total 35(21); Ac 15(15); Nn 15(5); Eg 2(0); Bi 2(0); Esp 1(1) / 2009, 3 Jul, 18:29; Total 27(26); Ac 1(16); Nn 11(8); Ea 7(0); Ei 2(0); Esp 6(2) / 2009, 18 Dec, 10:02; empty 3 / 2010, 4 Mar, 14:08; Total 3(0); Ac 3(0) / 2010, 28 Apr, 8:24; Total 65(31); Ac 34(20); Nn 25(8); Ea 6(3); empty 5 / 2010, 29 Jul, 12:20; Total (21); Ac (5); Nn (8); Ea (5); Ei (3).

No. 74 神戸市北区長尾町宅原 / 長尾東交差点北側 / 34.8749 , 135.2123 【概要】ゴイサギとコサギは少数で

変動が大きい。4月以降葉が茂り観察困難。過小評価の可能性あり。池周辺に営巣。住宅に接する南側斜面の木は一部伐採されたが影響なし。【観察精度】50 ~ 80% 【データ】2008, 6 Feb, 8:28; Total 3(0); Ac 3(0) / 2008, 14 Feb, 17:22; Total 0(0) / 2009, 19 Feb, 15:21; Total 0(0) / 2008, 21 Feb, 8:09; Total 1(0); Ac 1(0) / 2008, 24 Feb, 9:00; Total 1(0); Ac 1(0) / 2008, 29 Feb, 15:25; Total 1(0); Ac 1(0) / 2008, 6 Mar, 10:15; Total 0(0) / 2008, 7 Mar, 15:29; Total 2(0); Ac 2(0) / 2008, 11 Mar, 15:28; Total 15(9); Ac 15(9) / 2008, 19 Mar, 15:20; Total 33(26); Ac 33(26) / 2008, 23 Mar, 17:55; Total 30(17); Ac 30(17) / 2008, 28 Mar, 15:17; Total 35(27); Ac 35(27) / 2008, 3 Apr, 15:55; Total 48(37); Ac 48(37); empty 5 / 2008, 8 Apr, 14:53; Total 49(37); Ac 41(35); Ea 8(2); empty 9 / 2008, 13 Apr, 14:19; Total 53(36); Ac 42(31); Ea 1(1); Esp 10(4); empty 7 / 2008, 18 Apr, 14:41; Total 77(54); Ac 55(43); Ea 14(7); Esp 8(4); empty 8 / 2008, 24 Apr, 14:59; Total 52(33); Ac 33(26); Nn 5(0); Ea 2(1); Esp 12(6); empty 6 / 2008, 29 Apr, 14:19; Total 48(41); Ac 28(26); Ea 8(6); Esp 12(9); empty 5 / 2008, 8 May, 14:32; Total 41(32); Ac 28(25); Nn 3(0); Ea 3(1); Eg 2(1); Esp 5(5) / 2008, 21 May, 11:38; Total 38(25); Ac 26(18); Ea 3(1); Esp 9(6); empty 3 / 2008, 3 Jun, 14:50; Total 48(34); Ac 24(20); Nn 5(1); Ea 3(2); Esp 16(11); empty 4 / 2009, 3 Mar, 13:42; Total 0(0) / 2009, 10 Mar, 14:45; Total 25(16); Ac 25(16) / 2009, 17 Mar, 14:20; Total 36(24); Ac 36(24); empty 2 / 2009, 24 Mar, 14:35; Total 53(43); Ac 53(43); empty 1 / 2009, 1 Apr, 10:34; Total 37(35); Ac 37(35); empty 5 / 2009, 7 Apr, 14:15; Total 35(31); Ac 35(31); empty 2 / 2009, 15 Apr, 10:56; Total 68(42); Ac 37(30); Nn 7(2); Ea 22(10); Esp 2(0); empty 1 / 2009, 24 Apr, 14:10; Total 39(29); Ac 29(26); Nn 4(1); Ea 6(2) / 2009, 4 Jul, 13:52; Total 29(37); Ac 9(20); Nn 6(2); Ea 8(10); Ei 1(0); Esp 5(5) / 2010, 2 Feb, 9:50; empty 26 / 2010, 9 Feb, 13:47; Total 0(0) / 2010, 16 Feb, 14:27; Total 0(0) / 2010, 23 Feb, 14:10; Total 0(0) / 2010, 2 Mar, 13:39; Total 9(0); Ac 9(0) / 2010, 3 Mar, 8:50; Total 27(10); Ac 27(10) / 2010, 9 Mar, 8:56; Total 12(6); Ac 12(6); empty 21 / 2010, 16 Mar, 14:27; Total 26(16); Ac 26(16); empty 8 / 2010, 22 Mar, 13:21; Total 37(30); Ac 37(30) / 2010, 29 Mar, 14:56; Total 35(32); Ac 35(32); empty 2 / 2010, 6 Apr, 13:50; Total 36(29); Ac 32(29); Ea 4(0); empty 2 / 2010, 13 Apr, 14:58; Total 105(48); Ac 62(39); Nn 18(0); Ea 25(9) / 2010, 20 Apr, 11:56; Total 83(51); Ac 39(33); Nn 18(3); Ea 21(14); Esp 5(1); empty 3 / 2010,

27 Apr, 14:03; Total 27(24); Ac 20(20); Nn 3(1); Ea 3(2); Esp 1(1) / 2010, 4 May, 14:48; Total 37(26); Ac 21(18); Nn 2(0); Esp 1(0); Ea 13(8); empty 6.

No. 75 三田市けやき台 / 嫁ヶ淵 / 34.9149 , 135.1941
【概要】2010 年は増加 . 4 月中旬以降は葉が茂り観察困難 . 武庫川に近い斜面下方と尾根上との 2 部分から成る . 【観察精度】30 ~ 50% 【データ】2008, 6 Feb, 17:55; Total 0(0) / 2008, 14 Feb, 17:00; Total 0(0) / 2008, 19 Feb, 15:36; Total 2(1); Ac 2(1) / 2008, 21 Feb, 8:22; Total 3(3); Ac 3(3) / 2008, 26 Feb, 8:36; Total 1(1); Ac 1(1) / 2008, 29 Feb, 15:40; Total 0(0) / 2008, 6 Mar, 10:33; Total 0(0) / 2008, 7 Mar, 15:47; Total 5(1); Ac 5(1) / 2008, 11 Mar, 15:47; Total 2(2); Ac 2(2) / 2008, 19 Mar, 15:37; Total 9(9); Ac 9(9) / 2008, 23 Mar, 17:30; Total 13(7); Ac 13(7) / 2008, 28 Mar, 15:34; Total 11(11); Ac 11(11) / 2008, 3 Apr, 16:11; Total 11(10); Ac 11(10); empty 4 / 2008, 8 Apr, 15:09; Total 13(13); Ac 13(13); empty 4 / 2008, 13 Apr, 14:36; Total 8(8); Ac 8(8); empty 6 / 2008, 18 Apr, 15:00; Total 9(9); Ac 9(9); empty 8 / 2008, 24 Apr, 15:17; Total 2(2); Ac 2(2); empty 3 / 2008, 29 Apr, 14:49; Total 0(0); empty 4 / 2008, 8 May, 15:01; Total 2(0); Ac 2(0); empty 5 / 2008, 21 May, 12:00; Total 2(1); Ac 2(1) / 2008, 3 Jun, 15:11; Total 2(4); Ac 2(4) / 2009, 3 Mar, 13:59; Total 2(0); Ac 2(0) / 2009, 10 Mar, 14:58; Total 5(5); Ac 5(5) / 2009, 17 Mar, 17:33; Total 16(11); Ac 16(11); empty 2 / 2009, 24 Mar, 17:28; Total 18(10); Ac 18(10); empty 1 / 2009, 1 Apr, 13:27; Total 18(18); Ac 18(18) / 2009, 7 Apr, 14:30; Total 9(8); Ac 9(8); empty 4 / 2009, 15 Apr, 14:07; Total 9(7); Ac 9(7); empty 3 / 2009, 24 Apr, 17:45; Total 2(2); Ac 2(2); empty 4 / 2009, 4 Jul, 14:25; Total 0(3); Ac 0(3); empty 1 / 2010, 2 Feb, 10:16; empty 21 / 2010, 9 Feb, 14:04; Total 0(0) / 2010, 16 Feb, 14:48; Total 0(0) / 2010, 23 Feb, 14:24; Total 0(0) / 2010, 2 Mar, 13:51; Total 0(0) / 2010, 9 Mar, 9:13; Total 0(0); empty 13 / 2010, 16 Mar, 14:46; Total 10(10); Ac 10(10); empty 6 / 2010, 22 Mar, 13:38; Total 16(16); Ac 16(16); empty 2 / 2010, 29 Mar, 15:14; Total 11(11); Ac 11(11); empty 7 / 2010, 6 Apr, 14:07; Total 20(18); Ac 20(18) / 2010, 13 Apr, 15:24; Total 28(23); Ac 28(23); empty 2 / 2010, 20 Apr, 11:34; Total 29(22); Ac 29(22); empty 2 / 2010, 27 Apr, 12:26; Total 21(21); Ac 21(21); empty 2 / 2010, 4 May, 15:15; Total 11(10); Ac 11(10); empty 3.

No. 76 三田市小柿 / 羽束川 / 34.9924 , 135.2634【概

要】4 月以降は葉が茂り観察困難 . 屋敷林に営巣 . 繁殖地前の遊漁場では養殖魚の放流がある . 【観察精度】30 ~ 50% 【データ】2008, 14 Feb, 14:09; Total 2(2); Ac 2(2); empty 2 / 2008, 19 Feb, 16:41; Total 9(8); Ac 9(8) / 2008, 24 Feb, 10:17; Total 2(0); Ac 2(0) / 2008, 29 Feb, 16:34; Total 8(7); Ac 8(7) / 2008, 6 Mar, 11:25; Total 11(6); Ac 11(6) / 2008, 7 Mar, 16:35; Total 9(7); Ac 9(7) / 2008, 11 Mar, 16:41; Total 8(8); Ac 8(8) / 2008, 19 Mar, 16:24; Total 16(15); Ac 16(15) / 2008, 23 Mar, 16:40; Total 19(15); Ac 19(15) / 2008, 28 Mar, 16:16; Total 12(10); Ac 12(10) / 2008, 3 Apr, 17:00; Total 10(6); Ac 10(6) / 2008, 8 Apr, 15:59; Total 7(6); Ac 7(6); empty 4 / 2008, 13 Apr, 15:19; Total 10(7); Ac 10(7); empty 3 / 2008, 18 Apr, 15:52; Total 6(6); Ac 6(6); empty 3 / 2008, 24 Apr, 16:10; Total 11(11); Ac 11(11); empty 2 / 2008, 29 Apr, 15:48; Total 4(4); Ac 4(4); empty 7 / 2008, 8 May, 16:19; Total 7(7); Ac 7(7); empty 3 / 2008, 21 May, 13:18; Total 5(6); Ac 5(6); empty 5 / 2008, 3 Jun, 16:10; Total 1(3); Ac 1(3); empty 4 / 2008, 6 Jul, 17:36; Total 1(5); Ac 1(5); empty 6 / 2009, 3 Mar, 14:46; Total 10(2); Ac 10(2) / 2009, 10 Mar, 15:45; Total 5(5); Ac 5(5); empty 3 / 2009, 17 Mar, 14:59; Total 8(6); Ac 8(6); empty 3 / 2009, 24 Mar, 15:17; Total 11(7); Ac 11(7); empty 1 / 2009, 1 Apr, 11:19; Total 4(4); Ac 4(4); empty 2 / 2009, 7 Apr, 15:10; Total 7(5); Ac 7(5); empty 2 / 2009, 15 Apr, 11:52; Total 6(6); Ac 6(6); empty 2 / 2009, 24 Apr, 15:09; Total 12(6); Ac 12(6) / 2009, 4 Jul, 15:22; Total 1(5); Ac 1(5); empty 4 / 2010, 2 Feb, 11:22; empty 2 / 2010, 9 Feb, 14:37; Total 3(0); Ac 3(0) / 2010, 16 Feb, 15:19; Total 0(0) / 2010, 23 Feb, 15:09; Total 4(2); Ac 4(2) / 2010, 2 Mar, 14:35; Total 6(6); Ac 6(6) / 2010, 9 Mar, 10:02; Total 5(5); Ac 5(5) / 2010, 16 Mar, 15:29; Total 8(4); Ac 8(4) / 2010, 22 Mar, 14:28; Total 7(6); Ac 7(6) / 2010, 29 Mar, 16:12; Total 5(5); Ac 5(5) / 2010, 6 Apr, 14:58; Total 8(8); Ac 8(8) / 2010, 13 Apr, 16:21; Total 11(5); Ac 11(5); empty 1 / 2010, 20 Apr, 10:36; Total 10(8); Ac 10(8); empty 1 / 2010, 27 Apr, 11:20; Total 5(5); Ac 5(5); empty 3 / 2010, 4 May, 16:12; Total 8(5); Ac 8(5); empty 1.

No. 77 三田市木器 / 羽束橋下流 / 34.9303 , 135.271
【概要】ゴイサギ , チウウサギは茂みの内部にいたので過小評価の可能性あり . 住宅地に面した南斜面に営巣 . 【観察精度】50 ~ 80% 【データ】2008, 14 Feb, 13:42; Total 0(0) / 2008, 19 Feb, 16:21; Total 0(0) / 2008, 24 Feb, 9:55; Total 0(0) / 2008, 29 Feb, 16:21; Total 4(4); Ac 4(4) / 2008, 6 Mar, 11:11; Total 7(6); Ac 7(6)

/ 2008, 7 Mar, 16:05; Total 13(9); Ac 13(9) / 2008, 11 Mar, 16:16; Total 28(17); Ac 28(17) / 2008, 19 Mar, 16:10; Total 33(32); Ac 33(32) / 2008, 23 Mar, 16:59; Total 35(28); Ac 35(28) / 2008, 28 Mar, 16:02; Total 43(33); Ac 43(33) / 2008, 3 Apr, 16:14; Total 41(29); Ac 33(27); Ea 5(1); Esp 3(1); empty 3 / 2008, 8 Apr, 15:38; Total 53(32); Ac 40(32); Ea 8(0); Esp 5(0); empty 3 / 2008, 13 Apr, 15:05; Total 48(31); Ac 31(24); Ea 9(4); Esp 8(3) / 2008, 18 Apr, 15:36; Total 69(32); Ac 26(20); Nn 5(1); Ea 15(6); Esp 23(5); empty 2 / 2008, 24 Apr, 15:53; Total 66(34); Ac 20(15); Ea 16(9); Eg 1(0); Esp 29(10); empty 5 / 2008, 29 Apr, 15:28; Total 46(33); Ac 23(19); Nn 3(0); Ea 6(6); Esp 14(8) / 2008, 8 May, 15:47; Total 57(41); Ac 36(25); Ea 15(12); Eg 1(0); Esp 5(4) / 2008, 21 May, 12:59; Total 58(50); Ac 27(29); Nn 2(1); Ea 10(7); Eg 1(1); Esp 18(12); empty 4 / 2008, 3 Jun, 15:49; Total 52(47); Ac 19(29); Ea 10(7); Ei 1(1); Esp 22(10); empty 1 / 2009, 3 Mar, 14:15; Total 19(18); Ac 19(18) / 2009, 10 Mar, 15:30; Total 25(24); Ac 25(24) / 2009, 17 Mar, 14:45; Total 48(35); Ac 48(35); empty 1 / 2009, 24 Mar, 15:00; Total 47(35); Ac 47(35); empty 2 / 2009, 1 Apr, 11:04; Total 34(30); Ac 34(30) / 2009, 7 Apr, 14:51; Total 47(36); Ac 40(36); Ea 7(0); empty 1 / 2009, 15 Apr, 11:38; Total 76(39); Ac 36(27); Nn 4(1); Ea 26(10); Esp 10(1) / 2009, 24 Apr, 14:49; Total 20(15); Ac 13(11); Ea 5(3); Esp 2(1); empty 2 / 2009, 4 Jul, 15:02; Total 19(29); Ac 0(9); Nn 1(0); Ea 10(18); Esp 8(2); empty 2 / 2010, 2 Feb, 11:08; empty 38 / 2010, 9 Feb, 14:23; Total 0(0) / 2010, 16 Feb, 15:05; Total 0(0) / 2010, 23 Feb, 14:53; Total 0(0) / 2010, 24 Feb, 16:34; Total 8(5); Ac 8(5) / 2010, 2 Mar, 14:16; Total 29(18); Ac 29(18) / 2010, 9 Mar, 9:44; Total 17(16); Ac 17(16); empty 22 / 2010, 16 Mar, 15:12; Total 37(28); Ac 37(28); empty 13 / 2010, 22 Mar, 14:09; Total 52(36); Ac 52(36); empty 3 / 2010, 29 Mar, 15:48; Total 32(26); Ac 32(26); empty 1 / 2010, 6 Apr, 14:36; Total 48(35); Ac 46(34); Ea 2(1) / 2010, 13 Apr, 15:59; Total 81(54); Ac 45(40); Nn 5(0); Ea 29(14); Esp 2(0) / 2010, 20 Apr, 11:03; Total 86(51); Ac 42(32); Nn 9(0); Ea 28(17); Esp 7(2); empty 1 / 2010, 27 Apr, 11:54; Total 67(59); Ac 25(24); Nn 6(2); Ea 30(30); Esp 6(3); empty 1 / 2010, 4 May, 15:49; Total 61(34); Ac 29(20); Nn 1(0); Ea 20(10); Esp 11(4).

No. 78 西宮市高座町 / 高座新池 / 34.7534 , 135.3435
【概要】 2009年からカワウが加入し, 2010年には樹上は占拠された。過密だが営巣可能な範囲が限られて

いるので, これ以上の営巣数の増加はないと思われる。見通しがよく巣内観察が可能。池中島のヤナギ2本と地上とに営巣。**【観察精度】** 80%以上**【データ】** 2008, 4 Mar, 7:37; Total 22(11); Ac 22(11) / 2008, 6 Jul, 9:22; Total 47(40); Ac 5(9); Nn 15(8); Ea 5(5); Ei 5(3); Eg 15(15); Esp 2(0); empty 1 / 2009, 15 Mar, 10:54; Total 26(10); Ac 20(7); Nn 1(0); Ea 1(1); Pc 4(2) / 2009, 4 Jul, 12:08; Total 35(35); Ac 5(12); Nn 9(5); Ea 1(4); Eg 19(13); Esp 1(1) / 2010, 5 Jan, 9:43; empty 4 / 2010, 9 Mar, 14:35; Total 33(21); Ac 13(11); Pc 20(10) / 2010, 27 Apr, 15:03; Total 64(33); Ac 17(17); Nn 6(1); Eg 19(5); Esp 2(0); Pc 20(10); empty 1 / 2010, 1 Aug, 10:24; Total 40(32); Ac 1(5); Nn 6(7); Ea 2(2); Eg 10(9); Pc 21(9).

No. 79 尼崎市杭瀬本町 / 宮前公園 / 34.7185 , 135.4398
【概要】 広葉樹の葉陰に営巣するので巣の観察はやや困難だが, 巣の下にフン・ペリット(吐き出された不消化物)が落ちているため発見可能。公園内のサクラやテニスコート周辺の木に営巣。巣の下を人が通ることも多い。**【観察精度】** 80%以上**【データ】** 2008, 6 Jul, 10:14; Total 1(14); Bs 1(14); empty 2 / 2009, 4 Jul, 11:11; Total 0(12); Bs 0(12) / 2010, 5 Jan, 12:43; empty 24 / 2010, 1 Aug, 11:49; Total 0(10); Bs 0(10).

No.80 淡路市室津 / 室津漁港 / 34.5226 , 134.8812
【概要】 広い範囲に巣が散在しているため発見困難。住宅裏の斜面上部に営巣。**【観察精度】** 80%以上**【データ】** 2008, 3 Jul, 12:35; Total 1(0); Ac 1(0) / 2009, 5 Mar, 14:36; Total 10(9); Ac 10(9) / 2009, 3 Jul, 14:56; Total 2(5); Ac 2(5) / 2010, 6 Jan, 16:15; empty 11 / 2010, 5 Mar, 11:05; Total 20(7); Ac 20(7); empty 4 / 2010, 26 Apr, 16:22; Total 10(8); Ac 10(8).

No. 81 洲本市五色町都志 / 都志海水浴場北側 / 34.4193 , 134.7862
【概要】 全体の観察困難のため過小評価の可能性あり。水産加工場裏丘陵斜面に営巣。**【観察精度】** 50 ~ 80%**【データ】** 2008, 28 Feb, 16:20; Total 1(0); Ac 1(0) / 2008, 3 Jul, 11:31; Total 38(28); Ac 1(2); Nn 14(8); Ea 4(5); Ei 2(1); Bi 7(2); Esp 10(10) / 2009, 5 Mar, 13:55; Total 30(22); Ac 30(22) / 2009, 3 Jul, 14:21; Total 109(49); Nn 49(19); Ea 5(7); Ei 16(9); Eg 6(2); Bi 18(6); Esp 15(6) / 2010, 6 Jan, 15:30; empty 27 / 2010, 5 Mar, 11:37; Total 27(18); Ac 27(18); empty 1 / 2010, 26 Apr, 15:29; Total 25(22); Ac 19(21); Nn 1(1); Esp 5(0) / 2010, 6 Aug, 16:43; Total (54); Ac (6); Nn (2); Ea (16); Ei (13); Eg (10); Bi (5); Esp (2).

No. 82 洲本市桑間 / 洲本インター前交差点東側 / 34.3382, 134.8518 【概要】2008年以降個体を確認せず。しかし、前の川でアオサギはよく見かけた【観察精度】80%以上【データ】2008, 28 Feb, 14:10; Total 0(0) / 2008, 3 Jul, 10:53; Total 0(0) / 2009, 5 Mar, 11:40; Total 0(0) / 2009, 3 Jul, 12:09; Total 0(0) / 2010, 6 Jan, 13:03; empty 0 / 2010, 5 Mar, 13:46; Total 0(0) / 2010, 26 Apr, 14:28; Total 0(0).

No. 83 南あわじ市福良丙 / 大園島 / 34.2421, 134.689 【概要】ゴイサギ, ダイサギ, チウサギ, コサギについては巣を発見できず。遠方のため観察困難。尾根を中心に営巣。西側斜面はさらに観察困難だが崖になっているため営巣は少ない模様。【観察精度】30 ~ 50%【データ】2008, 28 Feb, 9:20; Total 154(-); Ac 1(1); Pc 153(-) / 2008, 3 Jul, 9:04; Total 34(-); Nn 3(-); Esp 15(-); Pc 16(-) / 2009, 5 Mar, 9:57; Total 285(-); Ac 6(4); Pc 279(-) / 2009, 3 Jul, 10:34; Total 38(5); Ac 1(1); Nn 6(0); Ea 1(0); Esp 4(1); Pc 26(3); empty 18 / 2010, 6 Jan, 10:31; Total 58(29); Pc 58(29); empty 18 / 2010, 5 Mar, 15:18; Total 144(43); Pc 144(43); empty 6 / 2010, 26 Apr, 9:37; Total 107(41); Ac 4(0); Ea 1(0); Esp 2(0); Pc 100(41) / 2010, 6 Aug, 17:36; Total 78(4); Ei 3(0); Eg 2(0); Esp 6(3); Pc 67(1).

No. 84 南あわじ市福良丙 / 煙島 / 34.2486, 134.7083 【概要】2009年に前畑晃也氏より情報を得た。急斜面上部に営巣しており観察困難のため過小評価の可能性あり【観察精度】50 ~ 80%【データ】2009, 3 Jul, 11:12; Total 6(9); Ac 6(9) / 2010, 6 Jan, 11:13; empty 0 / 2010, 5 Mar, 14:40; Total 22(14); Ac 22(14) / 2010, 26 Apr, 9:56; Total 18(8); Ac 18(7); empty 1.

No. 85 南あわじ市賀集 / 淳仁天皇陵 / 34.2645, 134.7437 【概要】カワウの営巣は確認せず。御陵中心部は厚みのある高木林で観察困難のため過小評価の可能性あり。2008年2月近所の方より間伐があったと聞く。【観察精度】30 ~ 50%【データ】2008, 28 Feb, 8:30; Total 4(1); Ac 4(1) / 2008, 3 Jul, 9:39; Total 0(0); empty 7 / 2009, 5 Mar, 10:58; Total 2(0); Ac 2(0) / 2009, 3 Jul, 11:27; Total 7(3); Ac 1(3); Pc 6(0); empty 1 / 2010, 6 Jan, 11:54; empty 3 / 2010, 5 Mar, 16:57; Total 7(1); Ac 7(1) / 2010, 26 Apr, 13:32; Total 9(6); Ac 6(6); Pc 3(0).

謝 辞

本調査は、兵庫県立人と自然の博物館の2007年度自然環境委託として、日本野鳥の会兵庫県支部（現、日本

野鳥の会ひょうご）が「平成19年度兵庫県におけるサギ類およびカワウの集団繁殖地調査業務報告書」（兵庫県立人と自然の博物館・日本野鳥の会兵庫県支部、未発表）にまとめたサギ類集団繁殖地リストを基盤として実施したものである。当該報告書の製作に携わってくださった方々（伊賀文計氏、池口和三氏、岩崎健二氏、岡本良平氏、河藤昌子氏、黒木道子氏、重政慶三氏、下土居知子氏、大祐祐介氏、田中葉子氏、中村圭輔氏、原田恵子氏、松重和太氏）、情報提供をいただいた方々（網中勇二氏、石川修司氏、稲葉一明氏、井上清仁氏、岩本和久氏、内田智之氏、内呑智美氏、大迫義人氏、小畑義之氏、香川裕一氏、片岡宣彦氏、金光 士氏、菊池由美子氏、北浦昌二氏、久後英世氏、高津一男氏、高橋 信氏、工 義尚氏、竹内良範氏、田中修二氏、田中次夫氏、西田昭夫氏、橋本清澄氏、濱崎愛子氏、原 昌久氏、平野 修氏、本庄四郎氏、丸橋寿夫氏、溝淵正昭氏、三谷康則氏、三橋弘宗氏、三橋陽子氏、三ツ矢 孝氏、村上あさ子氏、渡辺美郎氏）、奥野俊博氏、新田朋子氏にはとりわけ業務全般を主導していただき、共同での学会発表、第3回共生のひろばでの発表など、様々な点でご尽力をいただいた。2008年度以降の調査に際しては、網中勇二氏、内田智之氏、香川裕一氏、加藤栄里奈氏、岸本康誉氏、前川穂積氏、前畑晃也氏、渡辺美郎氏には集団繁殖地に関する情報をいただいた。本研究は、筆者の一人である遠藤が兵庫県立人と自然の博物館在職時に実施したものであり、同研究部員をはじめ、博物館関係者には様々な点でサポートをいただいた。以上の方々に厚く感謝の意を申し上げる。本研究は、平成20年度及び21年度兵庫県立大学特別教育研究助成を受け実施した。

文 献

- 柿沼真也（2009）白井市の集団営巣地で繁殖するサギ類の印楯沼集水域における生息状況。白井市生物多様性調査報告書, 129-144.
- 環境庁（1994）第4回自然環境保全基礎調査動植物分布調査報告書（鳥類の集団繁殖地及び集団ねぐら）。環境庁自然保護局, 東京, 268 p.
- 環境省（2002）改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物Ⅱ〔鳥類〕。財団法人自然環境研究センター, 東京, 280 p.
- 環境省（2004）第6回自然環境保全基礎調査種の多様性調査鳥類繁殖分布調査報告書。環境省自然環境局生物多様性センター, 富士吉田, 343 p.
- 日本鳥学会（2000）日本鳥類目録（第6版）。日本鳥学会, 帯広, 345 p.
- 上田孝寿（2008）千葉県内におけるサギ山の規模とシラサギ類の種構成。Strix, 26, 193-204.

（2011年8月2日受付）

（2011年10月18日受理）

兵庫県三田市の植物

高橋 晃^{1)*}

A List of Vascular Plants in Sanda City, Hyogo Prefecture

Akira TAKAHASHI^{1)*}

要 旨

兵庫県三田市域に自生する維管束植物の種を証拠標本により示した。合計 149 科 1130 種が記録された。市内を北部山間地域、中西部丘陵地、武庫川・羽束川沿いの田園地帯、ニュータウン地域に分けたとき、北部山間地には冷温帯でみられる植物が比較的多く生育しており、貴重種も多い。中西部丘陵地には多数の溜め池があり、水生・湿生植物がよく残されている。武庫川・羽束川沿い田園地域には畔や路傍に生える一般的な草花が多いが、山裾などに人里の植物がまだよく残されている。しかし最近、工事や開発などによる土地の改変が激しく、また帰化植物が急速に侵入しており、この地域の植物相は年々変わりつつある。ニュータウン域内にはかなり広範な雑木林が残存しており周辺の丘陵地と同様の植物が比較的多く生育しているが、溜め池周りには植物が少ないことがわかった。

キーワード：兵庫県三田市，維管束植物，フロラ

はじめに

三田市には、北部の標高 500-600m 級の山地、中西部に広がる 200m 前後の丘陵地、武庫川や羽束川沿いの田園地帯、そして新しく開発されたニュータウンの市街地といった様々な環境の地域が存在している。そのため、市街地や田畑にみられる雑草や帰化植物、人里に古くからある草本植物、湿地特有の植物、コナラ林やアカマツ林を主体とする乾いた低山の植物、さらにはやや高い山地の植物にいたるまで比較的多くの種類が生育していると考えられる。

兵庫県植物目録（紅谷 1971）によると県下には 178 科約 2400 種の維管束植物が記録され、また兵庫県産維管束植物（福岡ほか 1999-2009）には 191 科 2557 種と約 250 の亜種・変種・品種が記録されている。三田市に近い地域の例として、神戸市西区周辺では 155 科

1106 種が報告され（小林 1989）、宝塚市では栽培品を多く含むものの、135 科 1158 種（宝塚市教育委員会 1986-1988）、猪名川町では 152 科 1239 種が報告されている（牛島・牛島 2005）。三田市にも同程度の維管束植物があるものと考えられるが、これまで三田市の植物相についてまとまった報告がなく、どのような植物が生育しているのかわからない。そのうえ近年、市内では工事等による土地の改変や開発による市街化が急速に進みつつあり、在来の植物の消失や新しい帰化植物の侵入などにより植物相が大きく変わろうとしている。また市内各地の山林でシカによる食害が年々ひどくなっており、林床植物に与える影響は相当大きいと思われる。種によっては絶滅を危惧せざるを得ないような光景を目にすることがある。

そこで、現段階での三田市の植物相を記録しておくことは大変重要と考えられるので、今回、三田市全域に生

¹⁾ 兵庫県立人と自然の博物館 自然・環境評価研究部 〒669-1546 兵庫県三田市弥生が丘 6 丁目 Division of Natural History, Museum of Nature and Human Activities, Hyogo; Yayoigaoka 6, Sanda, Hyogo, 669-1546 Japan

* 兼任：兵庫県立大学 自然・環境科学研究所 〒669-1546 兵庫県三田市弥生が丘 6 丁目 Institute of Natural and Environmental Sciences, University of Hyogo; Yayoigaoka 6, Sanda, Hyogo, 669-1546 Japan

育する維管束植物について、おもに兵庫県立人と自然の博物館標本庫に収蔵された既存の植物標本と新たに採集された標本を調査し、証拠標本にもとづいた三田市の植物目録を作成することとした。その結果、149科1130種(変種品種等を合わせると1180分類群)を確認したので報告する。併せて、市内をいくつかの地域に分け、各々に特徴的な植物を比較検討することによって、三田市全体の植物相の特徴について考察した。

地域ごとの概要

北部の山間地

三田市北部から東部にかけて 藍本庄の虚空蔵山(575 m)、駒宇佐八幡神社の北に位置する奥山(580 m)、母子の愛宕山(648 m)や三国ヶ岳(648 m)などの山々が篠山市の今田町・丹南町・篠山町との境界をなし、北東部はやや低くなるが小栂・川原・波豆川までの山間地が猪名川町の猪名川水系との境界をなし、昼ヶ岳(595 m)、大船山(653 m)など高い山を擁している。集落は三田市市街地から続く水田地帯の北端に上青野と乙原があり、それ以北は母子、永沢寺まで3~4kmの間、山筋と谷間が入り組んだ森林帯が広がっている。母子、永沢寺の両地域は周囲を山塊に囲まれた標高450-500mの高盆状の地で、平地には水田が作られているが、後背の山地から流れ出る枝沢の周囲には小さな湿地がみられる。

三国ヶ岳の山腹にはアカガシ林が存在し、暖温帯上部に相当する林相を示すところもあるが、さらに上部にはコナラ、アカマツが優先する林が続いている。ブナやミズナラなどの冷温帯林構成種はみられないが、ミズメ・コハウチワカエデ・ムラサキマユミ・オオカメノキ・ミヤマシキミ・ミゾホオズキ・ツクパネソウ・オクノカンズゲなど冷温帯林で比較的良好にみられる植物が生育していることが確認された。その他、木本ではツガ・イヌシデ・イヌブナ・ウリハダカエデ・アワブキ・ツリガネツツジ・バイカツツジ・ヤブデマリなど、また草本ではフタリシズカ・サワオトギリ・チャルメルソウ・ネコノメソウ・ナツトウダイ・ツリフネソウ・シシウド・アケボノソウ・ミズタバコ・ヤマルリソウ・ミカエリソウ・モミジガサ・ヤマトキソウなどがみられ、これらは自然度の高い三田市北部の山間地を特徴づける種であると考えられる。

三田市は山林内でも比較的乾燥しており全体としてシダ植物の種数が少ないが、この地域は山間の谷間やスギ植林地の林床などにホソバナライシダ、ミサキカグマ、ミヤマイタチシダ、シケチシダ、ホソバシケシダなど、比較的多くのシダ植物が生育していることがわかった。

この地域にはタンナトリカブト・ヌマゼリ・ヤマジノ

タツナミソウ・オオバジャノヒゲなどが生育していることがわかったが、これらの種は県下でも分布の限られた希少なものである。また貴重種ではないが、ミズメ・イイギリなど細見末雄氏の30年以上前の採集による標本があるだけで、今回の調査では確認できなかったやや稀な植物が多数含まれている。ナツノタムラソウは同様に古い標本のみがあり現状不明の貴重種だったが、今回の調査により現在も生育していることがわかった。今後、継続調査を行えばさらに多くの現状不明種の状況が判明するものと思われる。

中西部の丘陵地

三田市中西部には標高200-300mのなだらかな山が連なり、アカマツ・コナラ・アラカシ・ヒサカキ・ソヨゴ・アセビ・コバノミツバツツジ・コバノガズミ・ミヤマガズミ・ツクパネウツギなどからなるやや乾いた林が広がっている。その裾野の斜面には田畑が開かれ、また谷筋には溜め池が作られておりその上流部がしばしば湿地状になっている。なかでも須磨田、相野、四ツ辻地区には多くの溜め池とその周囲に湿地が発達しており、そこに成立している湿地植物群落は、兵庫の貴重な自然・兵庫県版レッドデータブック2010(兵庫県農政環境部環境創造局自然環境課2010)で貴重な湿地植生としてAランクやCランクに指定されている。

そのような場所の溜め池にはヒツジグサ・ジュンサイ・イヌタヌキモ・ヒシ・エビモ・フトヒルムシロなどのほかにミクリ科・ガマ科・カヤツリグサ科の水生植物もよくみられる。周囲の湿地にはモウセンゴケ・ヌマトラノオ・ミミカキグサ・キクモ・サワギキョウ・キセルアザミ・ミズギボウシ・コナギ・ノハナショウブ・ニッポンイヌノヒゲ・ヌマガヤ・カサスゲ・オニスゲ・ゴウソ・ヤチカワズスゲ・イヌノハナヒゲ・ホタルイ・カンガレイ・カキラン・トキソウなど、湿生植物の種数が多い。溜め池土手の草叢にはワレモコウ・ミソハギ・センブリ・スズサイコ・アキノタムラソウ・クチナシグサ・オミナエシ・キキョウ・ツリガネニンジン・ヤマラッキョウ・ノカンゾウなどがみられ、草本の間にイシモチソウなどの貴重種が混じって生育していることも多い。これらの溜め池・湿地の周辺にはネズミサシ・サクラバハノキ・ミヤコイバラ・イヌツゲ・イソノキなどの中低木が林をつくっている場合が多く、それらの木々の枝にカザグルマのつるが巻きついて登っていることがある。

路傍・田畑の畔にはスイバ・ギシギシ・ミミナグサ・ウマノアシガタ・ナズナ・タネツケバナ・ヘビイチゴ・コメツブツメクサ・ヤハズエンドウ・スミレ・ヤエムグラ・キュウリグサ・オオイヌノフグリ・オオバコ・ハハコグサ・ヒメジョオン・カンサイタンポポ・スズメノテッポウなどの一般的な草本種のほか、ヒメウズ・ミツバ

ツチグリ・ミヤコグサ・アリアケスミレ・トウダイグサ・ヒメハギ・ウツボグサ・ミゾカクシ・オカオグルマなど都市部では比較的少なくなった草本類が数多く生育している。

武庫川・羽束川沿いの田園地帯

武庫川や羽束川に沿った低地にはやや規模の大きな田園地帯が広がっている。武庫川沿いには三田市街地をはじめ国道に沿って工場・民家が多いため、ナズナ・ハコベ・タネツケバナ・ヤハズエンドウ・シロツメクサ・サギゴケ・オオイヌノフグリ・スズメノテッポウなどの路傍・田畑の草本とともに、マンテマ・セイヨウアブラナ・ヒメオドリコソウ・ノヂシャ・ブタナ・セイヨウタンポポなど多くの帰化植物が侵入している。

一方、羽束川沿いの地域では、上流の小柿の山間部等を除き、川に沿った中央部は区画整理された田圃が広がりがタネツケバナ・ナズナ・ハコベをはじめキツネノボタン・ヘビイチゴ・ツボスミレ・カスマグサ・スズメノエンドウ・ムシクサ・ノゲシ・ニガナ・コオニタビラコ・スズメノカタビラなど路傍・田畑の草本が普通にみられた。また両側の山裾には昔からの民家が建ち並び、手入れのされたクリ林や社叢林、裏山の林縁などにイチリンソウ・ヒメウス・トキワイカリソウ・オトギリソウ・クサノオウ・ヤマネコノメソウ・ヤマアイ・アオイスミレ・セントウソウ・ハナウド・タツナミソウ・ハグロソウ・キキョウ・ササユリ・キツネノカミソリなど都市部では見かけることの少なくなった人里の植物が多く残っている。

これらの地域は10年ほどの間に道路新設や宅地開発などにより環境が大きく変わったところが多く、人里の植物は急速に姿を消し、帰化植物などが増えているものと思われる。

ニュータウン地域

三田市街地の西側には丘陵地帯を切り開いて開発された、あるいは開発中のニュータウンがいくつか存在する。完成したニュータウンは高層マンションや分譲住宅が整然とならび、それらの間を舗装道路が走る近代都市風の景観を作っている。しかし、ニュータウン内には開発以前に成立していたコナラ・アカマツを主体とした雑木林が残存林として比較的広い面積残されている。したがって、ニュータウンの植物相の特徴としては、近代化された住宅地域と雑木林の植物相を合わせ持った地域であると考えられる。

シダ植物は比較的少なく、住宅地域にスギナ・ワラビ・ヤブソテツなどがみられるだけであるが、残存林内の林床にはイヌシダ・オオベニシダ・オオイタチシダ・オクマワラビ・アイアスカイノデ・コハシゴシダなど相当多

くの種が生育していることが判明した。スギナはかなりの場所で繁茂しており、胞子と栄養生殖により急速に拡散しているものと思われる。

種子植物に関してはマメグンバイナズナ、アメリカネナシカズラ、オオマツバウンラン、ノヂシャ、コセンダングサなどのほか、ニセシラゲガヤ、ウサギノオなどいくつかのイネ科植物が比較的最近帰化したと考えられる以外には、中西部丘陵地や田園地帯の植物相とあまり変わらない。たとえばフラワータウン内の深田公園にはアレチギシギシ、ヒサカキ、ナズナ、ウワミズザクラ、ヤマウルシ、タカノツメ、カンサイスノキ、アキノタムラソウ、コバノガマズミ、サウヒヨドリ、ミヤマナルコユリなど、周辺の丘陵地や田園地帯でよくみられる植物が多数生育していることがわかった。これは古くから成立していた雑木林が比較的広く残存し、そこに生育する植物が他の地域と比べて種数があまり変わらず、住宅地域にも周辺の林から種子が供給されているためではないかと考えられる。

また、この地域には残存林とともにいくつかの溜め池が残されているが、これらの溜め池周辺には、中西部丘陵地の溜め池周辺でみられた水生・湿生植物はそれほど多くないことがわかった。これは、ニュータウン開発の際に農業利用されている溜め池は残されたが、溜め池の周囲が整備されたことにより、元々あった湿地や草叢が失われたと同時にそのような環境に特有の植物も消滅したためと思われる。

貴重植物

「兵庫の貴重な自然 兵庫県版レッドデータブック 2010 (植物・植物群落)」(兵庫県農政環境部環境創造局自然環境課(編)2010)に掲載されている貴重種は、以下に示すように、Aランク種11種、Bランク種27種、Cランク種46種、要調査種4種の計88種あることがわかった。このうちクサレダマ、ミズトンボ、ヤマトキシソウなど30年以上前に採集された標本があるだけで、その後の生育が確認できていないものもあるが、相当多くの貴重種がまだ生育しているといえる。しかしながら、この数年間に三田市内各地で道路工事や宅地開発、里山林の管理放棄などにより生育地の環境が急速に変わりつつあるため、ごく最近の生育状況が把握できていないものが多い。

Aランク：デンジソウ、コウホネ、ヨツバハギ、ヌマゼリ、サツキ、ナツノタムラソウ、ヤマジノタツナミソウ、イトタヌキモ、ツクシガヤ、ウマズゲ、コウヤハリスゲ

Bランク：ナガバノウナギツカミ、タンナトリカブト、

カザグルマ, オトコゼリ, オグラコウホネ, テリハキンバイ, オオバクサフジ, ノウルシ, ホソバシロスマレ, フサモ, クサレダマ, ヒメタヌキモ, マルバオモダカ, イトモ, サガミトリゲモ, ホンゴウソウ, サルマメ, ヒナノシヤクジョウ, ヤマトミクリ, ヒメミクリ, コガマ, シズイ, マツカサススキ, カガシラ, ヒナラン, マメツタラン, サギソウ

Cランク: ミズニラ, ヤマドリゼンマイ, ゴヨウマツ, サイコクヒメコウホネ, イシモチソウ, エドヒガン, イヌハギ, タマミズキ, アリマグミ, イヌセンブリ, コカモメヅル, ミゾコウジュ, イガタツナミ, アブノメ, ムラサキミミカグサ, テイショウソウ, オケラ, タウコギ, カシワバハグマ, ミヤコアザミ, アギナシ, スプタ, ヤナギスプタ, ミズオオバコ, イトトリゲモ, ユウスゲ, カンザシギボウシ, ノハナショウブ, ヤマトホシクサ, ホッスガヤ, ムロウマムシグサ, ナガエミクリ, マメスゲ, ミカヅキグサ, ケシンジュガヤ (マネキシングヤ), ギンラン, キンラン, カキラン, オニノヤガラ, ミズトンボ, ムヨウラン, ヤマサギソウ, コバノトンボソウ, トキソウ, ヤマトキソウ, カヤラン

要調査種: ケテイカカズラ, オオバジャノヒゲ, サトヤマハリスゲ, フトイ

文 献

紅谷進二 (1971) 兵庫県植物目録. 六月社書房. 大阪.

福岡誠行・黒崎史平・高橋 晃 (編) (1999-2009) 兵庫県産維管束植物 初報 ~ 第 11 報. 人と自然 No.10, 73-115; No.11, 85 104; No.12, 105 162; No.13, 131 184; No.14, 111 162; No.15, 93 146; No.16, 99 129; No.17, 143 188; No.18, 85 117; No.19, 161 222; No.20, 139 189.

星野卓二・正木智美・西本眞理子 (2011) 日本カヤツリグサ科植物図譜. 平凡社, 東京.

兵庫県農政環境部環境創造局自然環境課 (編) (2010) 兵庫の貴重な自然 - 兵庫県版レッドデータブック 2010 (植物・植物群落). 財団法人ひょうご環境創造協会.

岩槻邦男 (1992) 日本の野生植物 シダ. 平凡社, 東京.

小林禧樹 (1989) 西神戸 (神戸市西区およびその周辺地域) の植物. 高輪印刷株式会社, 神戸.

Koyama, H., Ito, M., Soejima, A., Yahara, T., Kawahara, T., Watanabe, K., Morita, T., and Kadota, Y. (1995) Asteraceae. In: Iwatsuki, K., Yamazaki, T., Boufford, D.E., and Ohba, H. (eds.), Flora of Japan Vol. IIIb. Angiospermae-Dicotyledoneae: Sympetalae (b). Kodansha, Tokyo.

長田武正 (1993) 増補 日本イネ科植物図譜. 平凡社, 東京.

佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・富成忠夫 (編) (1981 1982) 日本の野生植物 草本 I ~ III, 平凡社, 東京.

佐竹義輔・原寛・亘理俊次・富成忠夫 (編) (1989) 日本の野生

植物 木本 I ~ II. 平凡社, 東京.

清水建美 (編) (2003) 日本の帰化植物. 平凡社, 東京.

宝塚市教育委員会 (1986-1988) 宝塚の植物 I 草花 (合弁花類); II 草花 (離弁花類); III 草花 (単子葉類); IV 木本 (樹木) 類. 宝塚市教育委員会.

牛島清春・牛島富子 (2005) 猪名川町の植物誌. ショウワドゥ・イープレス株式会社, 京都.

三田市産維管束植物目録

本目録に取り上げたのは三田市域に自生している種とし, 明らかな栽培品や植林のスギ・ヒノキなどは除外した. ただし, 栽培品の逸出で野生状に広がったと思われるものや移入により新しく生育が確認されたものは加えた. 移入, 逸出および帰化について, それぞれの文言を該当する種の最後に記載したが, 移入や逸出により生育が確認された場合でも, 定着したかどうかの確認はできておらず, 帰化との区別は必ずしも明確でない. 同じ産地で複数の標本がある場合は 1 点のみを記載した. 学名・科の配列はシダ植物に関しては岩槻 (1992) に, 種子植物の草本は佐竹ほか (1981-1982) に, 木本は佐竹ほか (1989) におおむね従ったが, キク科は Koyama ほか (1995), イネ科は長田 (1993), カヤツリグサ科は星野ほか (2003), 帰化植物は清水 (2003) をそれぞれ参考にした. それぞれの種には採集地名のあとに証拠とした標本の採集者名・標本番号を示した. 証拠標本は兵庫県立人と自然の博物館標本庫 (HYO) に収蔵されているが, 頌栄短期大学標本庫収蔵の標本も一部引用し, その場合は標本番号のあとに [SHO] と記した. 兵庫県版レッドデータブック 2010 の A ランク種と一部の B ランク種については, 絶滅の恐れがあることを考慮して採集地名を北部・西部などと省略した. おもな採集者名は次のような略記号により示した.

AT: 高橋 晃, HI: 池田 博, HK: 加藤英寿, KI: 池田 香, MH: 橋本光政, NK: 黒崎史平, SH: 細見末雄, SN: 中村さえ子, TF: 藤井俊夫, TH: 服部 保, TK: 小林禧樹, TS: 鈴木 武, TT: 高橋多美

PTERIDOPHYTA シダ植物門

Lycopsidea ヒカゲノカズラ綱

Lycopodiaceae ヒカゲノカズラ科

Lycopodium clavatum L. ヒカゲノカズラ

母子 (SH 17731); 母子大池 (AT 1402); 下相野 (C.Mouri 654); 福島大池 (HI 78071); 下深田 (TS 709).

Lycopodium serratum Thunb. トウゲシバ

末吉 (TS 587); 下里 (TS 618); 波豆川 - 昼ヶ岳 (TS

2134); 永沢寺 (TK 2822); 母子大池 (AT 1866); 駒
宇佐八幡宮 - 奥山 (TS 2126); 大川瀬 (TS 146); 羽
束山 (TF 7541); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061796).

Selaginellaceae イワヒバ科

Selaginella remotifolia Spring クラマゴケ
上青野 - 母子大池 (MH 20244).

Isoetaceae ミズニラ科

Isoetes japonica A.Br. ミズニラ
小 柿 (TF 9941); 上 槻 瀬 (TF 9142); 木 器
(K.Takashima s.n.); 香下 (H.Sato et al. 80509).

Equisetopsida トクサ綱

Equisetaceae トクサ科

Equisetum arvense L. スギナ
下里 (AT 1667); 母子大池 (TS 1400); 駒宇佐八幡
宮 - 奥山 (TS 2122); 天神 (TF 3726); 三田町 - 弥生
が丘 (HI 93061758).

Filicopsida シダ綱

Ophioglossaceae ハナヤスリ科

Botrychium japonicum (Prantl) Underw. オオハナワ
ラビ
川原 (TF 10590); 虚空蔵山 (TF 10622); 大川瀬
(TF 8917); 深田公園 (TF 15802).

Botrychium ternatum (Thunb.) Sw. フユノハナワラビ
母子大池 (AT 2660); 末吉 (TS 586); 上深田池尻下
(TF 3393).

Botrychium virginianum (L.) Sw. ナツノハナワラビ
末吉 (TS 585).

Ophioglossum petiolatum Hook. コヒロハハナヤスリ
四辻 (TF 11591); 深田公園 (S.Fuse 4521).

Osmundaceae ゼンマイ科

Osmunda cinnamomea L. ヤマドリゼンマイ
上相野 (I.Aso 208).

Osmunda japonica Thunb. ゼンマイ
川原 (TF 10589); 天神 (TF 3738).

Gleicheniaceae ウラジロ科

Dicranopteris linearis (Burm.fil.) Underw. コシダ
虚空蔵山 (TF 9772); 上相野 (TF 7570).

Gleichenia japonica Spr. ウラジロ

駒宇佐八幡神社 (TH et al. 93061851); 虚空蔵山
(TF 9771); 相野 (HI 115531); 大川瀬 (TS 149).

Schizaeaceae フサシダ科

Lygodium japonicum (Thunb.) Sw. カニクサ
下里 (TS 616); 曲り (AT 2457).

Hymenophyllaceae コケシノブ科

Crepidomanes minutum (Blume) K.Iwats. ウチワゴケ
羽束山 (SH 16806).

Hymenophyllum barbatum (Bosch) Baker コウヤコ
ケシノブ
青野 (SH 15662); 大川瀬 (TS 150).

Dennstaedtiaceae コバノイシカグマ科

Dennstaedtia hirsuta (Sw.) Mett. ex Miq. イヌシダ
羽束山 (T.Shiraiwa 6945 [SHO]); 下深田 (TS
338); 深田公園 (TF 3748).

Hypolepis punctata (Thunb.) Mett. ex Kuhn イワヒ
メワラビ
末野 (TF 10796); 虚空蔵山 (TF 9773).

Microlepis marginata (Panzer) C.Chr. フモトシダ
羽束山 (TF 7544).

Pteridium aquilinum (L.) Kuhn var. *latiusculum*

(Desv.) Underw. ex Hell. ワラビ
川原 (TF 10591); 下里 (TS 617); 福島大池 (TS
406); 天神 (TF 3936).

Lindsaeaceae ホングウシダ科

Sphenomeris chinensis (L.) Maxon ホラシノブ
小 柿 (TS 603); 虚空蔵山 (TF 9775).

Davalliaceae シノブ科

Davallia mariesii Moore ex Baker シノブ
羽束山 (TK 19634).

Parkeriaceae ホウライシダ科

Coniogramme japonica (Thunb.) Diels イワガネソウ
天神 (TF 12332).

Pteridaceae イノモトソウ科

Pteris cretica L. オオバノイノモトソウ
羽束山 (AT 2402).

Pteris multifida Poir. イノモトソウ

深田公園 (TF 13857).

Aspleniaceae チャセンシダ科

Asplenium incisum Thunb. トラノオシダ
小 柿 (AT 2278); 大磯 (TF 10809); 天神 (TF
3844); 下深田 (TS 336); 深田公園 (TF 3326).

Blechnaceae シシガシラ科

Blechnum niponicum (Kunze) Makino シシガシラ
田中 - 小野 (HK & SN 940336); 下里 (TS 626);
乙原 (AT 4731); 虚空蔵山 (TF 9774); 波田 (TS
2009); 深田公園 (TF 3919); 三田町 - 弥生が丘 (HI
93061798).

Dryopteridaceae オシダ科

Arachniodes borealis Serizawa ホソバナライシダ
虚空蔵山 (TF 9783).
Arachniodes miqueliana (Maxim.) Ohwi ナンゴクナ
ライシダ
小柿 (AT 2276); 清水山 (M.Inada 728).
Arachniodes simplicior (Makino) Ohwi var. *major*
(Tagawa) Ohwi オニカナワラビ
小柿 (SH 16123); 羽束山 (T.Shiraiwa 6947 [SHO]).
Arachniodes standishii (Moore) Ohwi リョウメンシダ
天神 (TF 12281).
Cyrtomium falcatum (L.fil.) Presl オニヤブソテツ
天神 (TF 12282); 深田公園 (TF 15550).
Cyrtomium fortunei J.Sm. ヤブソテツ
小柿 (AT 2277); 大磯 (TF 10808); 天神 (TF 4252);
深田公園 (TF 10824); 八景 (TK 27343 [SHO]).
Dryopteris atrata (Wall. ex Kunze) Ching イワヘゴ
大谷 (TS 450).
Dryopteris bissetiana (Baker) C.Chr. ヤマイタチシダ
下里 (TS 622); 虚空蔵山 (TF 9780); 天神 (TF
4254).
Dryopteris championii (Benth.) C.Chr. ex Ching サ
イゴクベニシダ
小柿 (SH 16142); 波豆川 - 昼ヶ岳 (TS 2133); 青野
(SH 15667); 虚空蔵山 (TF 14772).
Dryopteris chinensis (Baker) Koidz. ミサキカグマ
小柿 (SH 14937); 上母子 (SH 15638); 母子 (SH
11096); 福島大池 (TF 13536).
Dryopteris erythrosora (Eaton) O.Ktze. ベニシダ
末吉 (TS 580); 上青野 - 母子大池 (TS 1266); 虚
空蔵山 (TF 9779); 羽束山 (TF 7542); 福島大池
(HI & AT 132642); 天神 (TF 4253); 下深田 (TS
335); 深田公園 (TF 3328); 三田町 - 弥生が丘 (HI
93061795).
Dryopteris fuscipes C.Chr. マルバベニシダ
深田公園 (TF 16672).
Dryopteris hondoensis Koidz. オオベニシダ
虚空蔵山 (TF 14773); 深田公園 (TF 15398).
Dryopteris lacera (Thunb.) O.Ktze. クマワラビ
虚空蔵山 (TF 12613).
Dryopteris nipponensis Koidz. トウゴクシダ

大磯 (TF 10807); 福島大池 (T.Shiraiwa 16106).

Dryopteris pacifica (Nakai) Tagawa オオイタチシダ
末吉 (TS 582); 深田公園 (TF 12181).
Dryopteris sabaei (Franch. et Sav.) C.Chr. ミヤマ
イタチシダ
上青野 - 母子大池 (TS 30).
Dryopteris sacrosancta Koidz. ヒメイタチシダ
深田公園 (TF 15801).
Dryopteris uniformis (Makino) Makino オクマワラビ
大磯 (TF 10806); 虚空蔵山 (TF 14768); 深田公園
(TF 3918).
Polystichum longifrons Kurata アイアスカイノデ
天神 (TF 12791); 深田公園 (TF 15815).
Polystichum polyblepharum (Roem. ex Kunze) Presl
イノデ
深田公園 (TF 12178).
Polystichum tripterum (Kunze) Presl ジュウモンシダ
小柿 (AT 2806); 下里 (TS 624); 虚空蔵山 (TF 9776);
羽束山 (TF 7545); 千刈 (T.Tanaka 3430 [SHO]).

Thelypteridaceae ヒメシダ科

Stenogramma pozoi (Lagasca) K.Iwats. ミゾシダ
虚空蔵山 (TF 9782); 千刈水源池西 (T.Tanaka
3564)
Thelypteris angustifrons (Miq.) Ching コハシゴシダ
深田公園 (TF 15065).
Thelypteris decursive-pinnata (van Hall) Ching ゲジ
ゲジシダ
下里 (TS 619); 下深田 (TF 12854).
Thelypteris glanduligera (Kunze) Ching ハシゴシダ
大磯 (TF 10805); 虚空蔵山 (TF 9781); 香下本郷
(T.Tanaka 4188).
Thelypteris japonica (Baker) Ching ハリガネワラビ
母子 (SH 17713); 永沢寺 (SH 4156).
Thelypteris laxa (Franch. et Sav.) Ching ヤワラシダ
田中 - 小野 (HK & SN 940347); 末吉 (TS 588); 永
沢寺付近 (SH 4147); 下深田 (TF 13006).
Thelypteris palustris (Salisb.) Schott ヒメシダ
小柿 (TF 9936); テクノパーク (TS 1040).
Thelypteris torresiana (Gaud.) Alston var. *calvata*
(Baker) K.Iwats. ヒメワラビ
大磯昼ヶ岳 (TK 19917 [SHO]); 天神 (TF 12792);
下深田 (TS 339); 弥生が丘 (TF 3329).
Thelypteris viridifrons Tagawa ミドリヒメワラビ
下里 (TS 623).

Woodsiaceae イワデンダ科

Athyrium deltoideifrons Makino サトメシダ

未吉 (TS 589).
Athyrium iseanum Rosenst. ホソバイヌワラビ
 未吉 (TS 579); 千刈水源池西 (T.Tanaka 3560).
Athyrium niponicum (Mett.) Hance イヌワラビ
 大磯昼ヶ岳 (TK 19918 [SHO]); 下深田 (TF 13005); 深田公園 (TF 3751).
Athyrium vidalii (Franch. et Sav.) Nakai ヤマイヌワラビ
 永沢寺 (SH 17710); 下深田 (TS 337); 深田公園 (TF 14629).
Athyrium wardii (Hook.) Makino ヒロハイヌワラビ
 未吉 (TS 584); 駒宇佐八幡神社 (TK 15509 [SHO]).
Cornopteris decurrenti-alata (Hook.) Nakai シケチシダ
 小柿 (AT 2275).
Deparia conilii (Franch. et Sav.) M.Kato ホソバシケシダ
 永沢寺 (SH 17755).
Deparia japonica (Thunb.) M.Kato シケシダ
 下里 (TS 608); 天神 (TF 4251); 下深田 (TF 12782); 深田公園 (TF 18151).
Deparia kiusiana (Koidz.) M.Kato ムクゲシケシダ
 羽束山 (T.Shiraiwa 6953 [SHO]).
Diplazium mesosorum (Makino) Koidz. ヌリワラビ
 羽束山 (T.Shiraiwa 6942 [SHO]).
Diplazium squamigerum (Mett.) Matsum. キヨタキシダ
 永沢寺 (SH 4772); 深田公園 (TF 3744).
Onoclea orientalis (Hook.) Hook. イヌガンソク
 深田公園 (TF 3742).
Onoclea sensibilis L. var. *interrupta* Maxim. コウヤワラビ
 母子 (HK & SN 940498); 天神 (TF 3930).
 Polypodiaceae ウラボシ科
Lepisorus onoei (Franch. et Sav.) Ching ヒメノキシノブ
 羽束山 (TF 7546).
Lepisorus thunbergianus (Kaulf.) Ching ノキシノブ
 虚空蔵山 (TF 9784); 天神 (TF 3845).
 Marsileaceae デンジソウ科
Marsilea quadrifolia L. デンジソウ
 北部 (N.Matsuoka 1373).

SPERMATOPHYTA 種子植物門
 GYMNOSPERMAE 裸子植物亜門

Pinaceae マツ科
Abies firma Siebold et Zucc. モミ

三国岳 (AT 1415); 羽束山 (TF 7547).
Pinus densiflora Siebold et Zucc. アカマツ
 青野川溪谷 (HI & KI 78010); 志手原 (MH 20905); 友ヶ丘 (MH 20901); 天神 (TF 3719).
Pinus parviflora Siebold et Zucc. ゴヨウマツ (ヒメコマツ)
 永沢寺 (SH 4595); 羽束山 (SH 16829); 上本庄 (MH 22035).
Tsuga sieboldii Carriere ツガ
 母子 (AT 1806).
 Cupressaceae ヒノキ科
Juniperus rigida Siebold et Zucc. ネズミサシ
 母子 (SH 15693); 上槻瀬 (AT 1063); 福島大池 (TH et al. 93061842); 下相野 (TF 3854).
 Cephalotaxaceae イヌガヤ科
Cephalotaxus harringtonia (Knight) K.Koch イヌガヤ
 昼ヶ岳 (AT & HI 1991); 上本庄 (MH 22036); 虚空蔵山 (AT 5013).

Taxaceae イチイ科
Torreya nucifera (L.) Siebold et Zucc. カヤ
 酒井高売布神社 (AT & TT 2500).

ANGIOSPERMAE 被子植物亜門

Dicotyledoneae 双子葉植物綱

Juglandaceae クルミ科
Juglans mandshurica Maxim. var. *sachalinensis* (Miyabe et Kudo) Kitam. オニグルミ
 小柿 (AT 2467); 母子 (MH 21847).
Platycarya strobilacea Siebold et Zucc. ノグルミ
 小柿 (AT 3826); 波豆川 (AT & TT 2009).
 Salicaceae ヤナギ科
Salix alopochroa Kimura サイコクキツネヤナギ
 下相野 (I.Aso 131); 上内神 (SH 17339).
Salix eriocarpa Franch. et Sav. ジャヤナギ
 志手原 (MH 21588); 池尻 (MH 21579).
Salix gracilistyla Miq. ネコヤナギ
 小柿 (SH 16159); 大川瀬 (MH 21977).
Salix kinuyanagi Kimura キヌヤナギ
 志手原 (MH 21405).
Salix koriyanagi Kimura コリヤナギ
 福島大池 (MH 21406).
Salix pierotii Miq. オオタチヤナギ
 香下 (SH 17635); 上内神 (SH 17354).

Salix serissaefolia Kimura コゴメヤナギ
母子 (MH 21842); 上相野 (I.Aso 250); 上内神 (SH 15316).

Salix subfragilis Anders. タチヤナギ
友が丘 (MH 21589).

Salix yoshinoi Koidz. ヨシノヤナギ
三田町 (摂津有馬郡) (H.Muroi 4583).

Betulaceae カバノキ科

Alnus hirsuta Turcz. ケヤマハンノキ
永沢寺 (AT 2403); 母子 (SH 11090).

Alnus japonica (Thunb.) Steud. ハンノキ
小柿見比峠 (AT & HI 1983); 小野 - 小野峠 (HK & SN 940373); 上青野 - 母子大池 (MH 20245); 上内神 (AT 2261); 福島大池 (SH 14293); 志手原 (MH 20972); 友が丘 (MH 21307); 天神 (TF 3720).

Alnus pendula Matsum. ヒメヤシャブシ
切詰 (MH 21408); 相野 (SH 15741).

Alnus serrulatoidea Call. カワラハンノキ
大川瀬 (AT 1953); 大谷 (TS 144).

Alnus sieboldiana Matsum. オオバヤシャブシ
上青野 - 母子大池 (MH 20252); 切詰 (MH 21409); 相野 (SH 15741).

緑化樹として移入後, 野生化

Alnus trabeculosa Hand.-Mazz. サクラバハンノキ
尼寺 (S.Miyake 1834); 成谷 (G.Murata & MH 21772); 上相野 (I.Aso 252); 下相野 (AT 1179); 志手原 (MH 21284).

Betula grossa Siebold et Zucc. ミズメ (ヨグソミネバリ)
永沢寺 (SH 1525).

Carpinus laxiflora (Siebold et Zucc.) Blume アカシデ
小柿 (SH 14920); 大磯昼ヶ岳 (TK 18092); 母子大池 (AT & TT 2940); 山田 (AT & TT 2949).

Carpinus tschonoskii Maxim. イヌシデ
小柿 (AT 2894).

Fagaceae ブナ科

Castanea crenata Siebold et Zucc. クリ
青野川溪谷 (HI & KI 78008); 木器 (MH 20907); 武庫が丘 (TF 3299).

Castanopsis cuspidata (Thunb. ex Murray) Schottky
コジイ (ツブラジイ)
虚空蔵山 (AT 5010).

Castanopsis sieboldii (Makino) Hatus. ex T.Yamaz. et Mashiba スダジイ
深田公園 (TF 14054).
植栽木が野生化, コジイとの雑種の可能性あり

Fagus japonica Maxim. イヌブナ
母子大池 (AT 2992); 大船山 (TF 9398).

Quercus acuta Thunb. ex Murray アカガシ
三国岳 (AT 1435).

Quercus aliena Blume var. *pellucida* (Blume)
Kitamura et T.Horikawa アオナラガシワ
沢谷 (TF 8224).

Quercus glauca Thunb. アラカシ
酒井高売布神社 (AT 1832); 貴志 (MH 21701); 天神
天満神社 (TF 3920); 深田公園 (TF 6506).

Quercus myrsinaefolia Blume シラカシ
曲り (AT 2609); 上相野 (TF 7574).

Quercus salicina Blume ウラジロガシ
虚空蔵山 (TF 9742); 羽束山 (TF 7552).

Quercus serrata Thunb. ex Murray コナラ
三国岳 (AT 1417); 母子大池 (AT 2553); 相野 (SH 15746); 大原 - 福島 (TH et al. 93061830); 山田 (C.Mouri 659); 北摂三田高校裏 (HI 64483).

Quercus sessilifolia Blume ツクバネガシ
貴志 (TK 28231).

Quercus variabilis Blume アベマキ
上相野 (AT 4806); 福島大池 (HI 78212).

Ulmaceae ニレ科

Ulmus parvifolia Jacquin アキニレ
池尻 (MH 21286).

Moraceae クワ科

Broussonetia kazinoki Siebold ヒメコウゾ
昼ヶ岳 (AT & TT 1198); 上青野 - 母子 (MH 20236); 駒宇佐八幡 - 奥山 (TK 15510); 下内神 (SH 15331); 上深田 (AT 4167); 武庫が丘 (TF 3297).

Fatoua villosa (Thunb.) Nakai クワクサ
酒井高売布神社 (AT 2623); 虚空蔵山 (TF 10630).

Ficus nipponica Franch. et Sav. イタビカズラ
小柿 (SH 14944); 香下 (SH 16817); 大川瀬 (MH 21979).

Humulus japonicus Siebold et Zucc. カナムグラ
上須磨田 (AT 2825); 曲り (AT 2617); 天神 (TF 4045).

Urticaceae イラクサ科

Boehmeria nippononivea Koidz. カラムシ
酒井高売布神社 (AT 2632); 上槻瀬 (TS 2416); 香下 (SH 16816); 深田公園 (TF 4028).

Boehmeria platanifolia Franch. et Sav. メヤブマオ
酒井高売布神社 (AT 2478); 小野峠 (HK & SN 940443).

Boehmeria spicata (Thunb.) Thunb. コアカソ

小柿 (AT 2290); 小野峠 (HK & SN 940444); 香下 (T.Tanaka 4224).

Pellionia brevifolia Benth. サンショウソウ

駒宇佐八幡 - 奥山 (TK 15506).

Pilea mongolica Wedd. アオミズ

小柿 (AT 2817).

Santalaceae ビャクダン科

Thesium chinense Turcz. カナビキソウ

小柿 (SH 16164); 酒井高売布神社 (AT 1853); 波豆川 (AT 1875); 母子 (HI & KI 78030); 下相野 (AT 1329); 天神 (TF 3724);.

Loranthaceae ヤドリギ科

Korthalsella japonica (Thunb.) Engl. ヒノキバヤドリギ

深田公園 (M.Fujikawa s.n.).

公園植栽のツバキに寄生したまま移入の可能性あり

Polygonaceae タデ科

Antenoron filiforme (Thunb.) Roberty et Vautier ミズヒキ

虚空蔵山 (TF 10632).

Antenoron neo-filiforme Nakai シンミズヒキ

羽束山 (AT 2546); 深田公園 (TF 3485).

Persicaria conspicua (Nakai) Nakai サクラタデ

小柿 (SH 14933); 下青野 (T.Hashida s.n.).

Persicaria foliosa (H.Lindb.) Kitag. var. *Nikaii* (Makino) H.Hara サイコクヌカボ

上内神 (N.Matsuoka s.n.)

Persicaria hastato-sagittata (Makino) Nakai ナガバノウナギツカミ

小柿 (TF 9184).

Persicaria hydropiper (L.) Spach ヤナギタデ

東野上 (S.Miyake 5102); 広野 (TF 4084); 大川瀬 (AT 2602).

Persicaria japonica (Meisn.) H.Gross シロバナサクラタデ

虚空蔵山 (TF 14751); 下深田 (TF 12896).

Persicaria lapathifolia (L.) S.F.Gray オオイヌタデ

母子大池 (AT 2650); 下青野 (HK & SN 940390); 尼寺 (HK & SN 940432a, b); 大川瀬 (AT 2527); 深田公園 (TF 4016).

Persicaria longisetum De Bruyn イヌタデ

小柿 (SH 14942); 永沢寺 (SH 1594); 母子大池 (AT 2674); 香下 (SH 16812); 上須磨田 (AT 2832); 深田公園 (TF 4038).

Persicaria makinoid (Nakai) Nakai オオネバリタデ

井ノ草 (TF 10441).

Persicaria nipponensis (Makino) H.Gross ヤノネグサ
香下 (SH 16811); 天神 (TF 4247).

Persicaria pubescens (Blume) H.Hara ポントクタデ

末東 (TF 10475); 母子大池 (AT 2574); 下青野 (HK & SN 940391); 四ツ辻 (SH 15732); 尼寺 (HK & SN 940429); 香下 (SH 16820).

Persicaria senticosa (Franch. et Sav.) H.Gross ママコノシリヌグイ

尼寺 (HK & SN 940428).

Persicaria sieboldii (Meisn.) Ohki アキノウナギツカミ

小柿 (AT 2811); 母子大池 (AT 2561); 須磨田 (K.Akamatsu 92).

Persicaria thunbergii (Siebold et Zucc.) H.Gross ミゾソバ

小柿 (AT 2819); 乙原 (AT 3123); 大川瀬 (AT 2600); 香下 (T.Tanaka 4180); 深田公園 (TF 3466).

Persicaria vulgaris Webb et Moq. ハルタデ

波田 (AT 2413).

Persicaria yokusaiana (Makino) Nakai ハナタデ

小柿 (AT 2808); 虚空蔵山 (TF 10631); 天神 (TF 4249).

Polygonum aviculare L. ミチヤナギ

波田 (AT 2101); 天神 (TF 3944).

Reynoutria japonica Houtt. イタドリ

波豆川 (AT 4034); 乙原 (AT et al. 4244); 母子大池 (MH et al. 78278); 大川瀬 (AT 2512); 深田公園 (TF 4019).

Rumex acetosa L. スイバ

下里 (AT 1630); 母子 (AT 1810); 福島大池 (HI 78054); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061726); 深田公園 (TF 3682).

Rumex acetosella L. ヒメスイバ

下内神 (SH 15356); 深田公園 (TF 3712).

帰化

Rumex conglomeratus Murr. アレチギシギシ

藍本 (SH 9346); 波田 (AT 2103); 深田公園 (TF 3837).

帰化

Rumex crispus L. ナガバギシギシ

波豆川 (TS 836); 天神 (TF 3809).

帰化

Rumex japonicus Houtt. ギシギシ

下里 (AT 1885); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061713).

Rumex obtusifolius L. エゾノギシギシ

小柿 (HK & SN 940366); 酒井高売布神社 (AT 2495); 山田ダム (AT 2386); 深田公園 (TF 3836).

帰化

Phytolaccaceae ヤマゴボウ科

Phytolacca americana L. ヨウシュヤマゴボウ (アメリカヤマゴボウ)

小野 - 小野峠 (HK & SN 940374); 大川瀬 (AT 2270); 深田公園 (TF 3833).

帰化

Phytolacca esculenta Van Houtte ヤマゴボウ

上青野 (AT 2995).

帰化

Molluginaceae ザクロソウ科

Mollugo pentaphylla L. ザクロソウ

福島大池 (TF 13299).

Mollugo verticillata L. クルマバザクロソウ

深田公園 (TF 4012).

帰化

Portulacaceae スペリヒコ科

Portulaca oleracea L. スペリヒコ

深田公園 (TF 3904).

Caryophyllaceae ナデシコ科

Arenaria serpyllifolia L. ノミノツヅリ

上内神 (AT 2264).

Cerastium glomeratum Thuill. オランダミミナグサ

下里 (AT 1662); 母子 (AT 1797); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061766); 深田公園 (TF 3667).

帰化

Cerastium holosteoides Fries オオミミナグサ

末東 (M.Mizuta 97052).

移入の可能性あり

C. holosteoides var. *hallaisanensis* (Nakai)

Mizushima ミミナグサ

母子 (AT 1800); 下相野 (AT 1758); 天神 (TF 3701); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061751).

Dianthus armeria L. ノハラナデシコ

虚空蔵山 (TF 12604).

帰化

Dianthus superbus L. var. *longicalycinus* (Maxim.)

Williams カワラナデシコ

酒井高売布神社 (AT & TT 2496); 母子 (HK & SN 940483); 永沢寺 (NK 17189); 香下 (T.Tanaka 4170).

Myosoton aquatica (L.) Moench ウシハコベ

下里 (AT 1653); 青野川溪谷 (HI & KI 78001); 天神 (TF 3791).

Sagina japonica (Sw.) Ohwi ツメクサ

虚空蔵山 (TF 9727); 下相野 (AT 1756); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061770); 富士が丘 (TS 216).

Sagina maxima A.Gray ハマツメクサ

深田公園 (TF 3709).

Silene firma Siebold et Zucc. f. *pubescens* (Makino)

Ohwi et Ohashi ケフシグロ

永沢寺 (I.Yasugi 100640).

Silene gallica L.var. *quinquevulnera* (L.) Rohrb. マ

ンテマ

下深田 (TF 12389).

帰化

Stellaria alsine Grimm var. *undulata* (Thunb.) Ohwi

ノミノフスマ

下里 (AT 1684); 母子 (AT 1795); 下相野 (AT 1748); 大谷 (TS 207); 馬渡 (AT 1116); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061729); 深田公園 (TF 3658).

Stellaria media (L.) Villars コハコベ (ハコベ)

下里 (AT 1643); 母子 (AT 1791); 青野 (SH 15670); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061740); 深田公園 (TF 3666).

Stellaria neglecta Weihe ミドリハコベ

三田町 - 弥生が丘 (HI 93061776); 北摂三田高校裏 (HI 61994).

Vaccaria hispanica (Mill.) Rausch. ドウカンソウ

富士ヶ丘 (TS 219).

帰化

Chenopodiaceae アカザ科

Chenopodium album L. var. *centrorubrum* Makino アカザ

川除 (TS 441); 深田公園 (TF 4245).

Chenopodium ambrosioides L. アリタソウ

上須磨田 (AT 2829).

帰化

C. ambrosioides var. *anthelminticum* (Crantz) A.Gray

アメリカアリタソウ

弥生が丘 (TF 3487).

帰化

Chenopodium ficifolium Sm. コアカザ

母子 (SH 16450); 学園 (AT 2384).

帰化

Amaranthaceae ヒコ科

Achyranthes bidentata Blume var. *japonica* Miq. イノコズチ

酒井高売布神社 (AT 2625); 曲り (AT 2611).

A. bidentata var. *tomentosa* (Honda) H.Hara ヒナ

タイノコズチ

酒井高売布神社 (AT 2622); 天神 (AT 4013); 深田公園 (TF 4011).

Amaranthus hybridus L. ホソアオゲイトウ

上須磨田 (AT 2826); 深田公園 (TF 4244).

帰化

Amaranthus palmeri S.Watson オオホナガアオゲイトウ

福島 (M.Mizuta 98106).

帰化

Amaranthus viridis L. ホナガイヌビユ (アオビユ)

母子 (SH 17684); 相野 (SH 15745); 深田公園 (TF 3928).

帰化

Magnoliaceae モクレン科

Magnolia obovata Thunb. ホオノキ

乙原奥 (AT 4175); 上青野 (NK 17919).

Magnolia salicifolia (Siebold et Zucc.) Maxim. タムシバ

乙原奥 (AT 4171); 虚空蔵山 (AT 1069); 波田 (TF 6598).

Schisandraceae マツブサ科

Kadsura japonica (Thunb.) Dunal サネカズラ (ピナンカズラ)

弥生が丘 (HI et al. 04112803).

Schisandra repanda (Siebold et Zucc.) Radlk. マツブサ

羽束山 (TK 19620).

Illiciaceae シキミ科

Illicium anisatum L. シキミ

乙原奥 (AT 4172); 上青野 - 母子大池 (AT 1066); 羽束山 (TF 7556); 虚空蔵山 (TF 9751).

Lauraceae クスノキ科

Cinnamomum camphora (L.) J.Presl クスノキ

福島大池 (MH 20921).

逸出

Cinnamomum tenuifolium (Makino) Sugim. ex

H.Hara ヤブニッケイ

羽束山 (TF 7554); 虚空蔵山 (TF 9747); 波田 (AT 2100).

Lindera erythrocarpa Makino カナクギノキ

昼ヶ岳 (TS 2136); 永沢寺 (SH 4622); 母子 (MH 20800); 母子大池 (AT 1872); 上青野 - 母子大池 (MH 20247).

Lindera glauca (Siebold et Zucc.) Blume ヤマコウバシ

上青野 (AT 5006); 深田公園 (TF 4589); 下深田 (AT 4734).

Lindera lancea (Momiy.) H.Koyama ヒメクロモジ*Lindera obtusiloba* Blume ダンコウバイ

永沢寺 (TK 4888); 母子 (HI & KI 78028); 上青野 - 母子大池 (MH 20248); 上青野 (AT 1134).

Lindera praecox (Siebold et Zucc.) Blume アブラチャン

小柿 (AT 2287).

Lindera umbellata Thunb. クロモジ

昼ヶ岳 (AT & TT 1196); 大船山 (TF 9410); 上槻瀬 (AT 1058); 永沢寺 (NK 17175); 青野川溪谷 (HI & KI 78020); 駒宇佐八幡神社 (TS 2127).

Litsea coreana H.Lév. カゴノキ

羽束山 (AT 2542).

Machilus japonica Siebold et Zucc. ex Blume ホソバタブ

駒宇佐八幡宮 (TF 3055).

Neolitsea aciculata (Blume) Koidz. イヌガシ

虚空蔵山 (TF 12619).
Neolitsea sericea (Blume) Koidz. シロダモ

Ranunculaceae キンボウゲ科

Aconitum japonicum Thunb. subsp. *napiforme*

(H.Lév. et Vaniot) Kadota タンナトリカブト

Anemone nikoensis Maxim. イチリンソウ

下里 (AT 1637).

Cimicifuga biternata (Siebold et Zucc.) Miq. イヌシヨウマ

大磯 昼ヶ岳 (TK 19937); 虚空蔵山 (NK 6532 [SHO]).

Cimicifuga simplex Wormsk. サラシナシヨウマ

虚空蔵山 (NK 6528 [SHO]).

Clematis apiifolia DC. ボタンヅル

酒井高売布神社 (AT 2624); 乙原 - 永沢寺 (HK & SN 940460); 母子大池 (AT 2669).

Clematis japonica Thunb. ハンシヨウヅル

昼ヶ岳 (AT 1413); 市之瀬 (TK 19123); 青野 (SH 15690).

Clematis patens C.Morren et Decne. カザグルマ

曲り (MH & HI 93063518); 下深田 (TS 221).

Clematis terniflora DC. センニンソウ

下里 (TS 625); 母子大池 (AT 2558); 尼寺 (HK

& SN 940438); 大川瀬 (AT 2540); 深田公園 (TF 4040).

Clematis tosaensis Makino トリガタハンショウツル
大磯屋ヶ岳 (TK 18127); 上青野 (AT 1132); 幡尻
(AT 1774).

Coptis japonica (Thunb.) Makino var. *major* (Miq.)

Satake セリバオウレン

酒井高売布神社 (AT 1828).

逸出の可能性あり

Ranunculus cantoniensis DC. ケキツネノボタン

福島大池 (HI 78067).

Ranunculus japonicus Thunb. ウマノアシガタ

下里 (AT 1646); 母子 (AT 1785); 青野川溪谷 (HI & KI 78018); 下相野 (AT 1752); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061744).

Ranunculus sceleratus L. タガラシ

大磯 (AT 1890); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061707).

Ranunculus silerifolius H.Lév. キツネノボタン

下里 (AT 1647); 大磯 (AT 1893); 深田公園 (TF 3213).

Ranunculus tachiroei Franch. et Sav. オトコゼリ

永沢寺 (SH 1722); 上母子 (SH 13651); 母子 (SH 17721); 三本峠 (SH 9344); 曲り (AT 2375).

Semiaquilegia adoxoides (DC.) Makino ヒメウズ

下里 (AT 1660); 曲り (AT 1585).

Thalictrum minus L. var. *hypoleucum* (Siebold et

Zucc.) Miq. アキカラマツ

母子 (HK & SN 940496); 母子大池 (AT 2676); 尼
寺 (HK & SN 940423); 天神天満神社 (TF 3925).

Berberidaceae メギ科

Berberis thunbergii DC. メギ

川原 (N.Matsuoka 180).

Epimedium sempervirens Nakai ex F.Maek. トキワ

イカリソウ

新三田 - 福島大池 (MH & HI 93061696); 天神 (AT 4166); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061799).

Nandina domestica Thunb. ナンテン

波田 (AT 3109).

逸出

Lardizabalaceae アケビ科

Akebia quinata (Thunb.) Decne. アケビ

小柿 (SH 16162); 下里 (AT 1661); 乙原 (AT 1818).

Akebia trifoliata (Thunb.) Koidz. ミツバアケビ

田中 - 小野 (AT 1704); 母子 (AT 1122); 深田公園 (TF 3637); 北摂三田高校裏 (HI 64481).

Menispermaceae ツツラフジ科

Cocculus trilobus (Thunb.) DC. アオツツラフジ

田中 - 小野 (HK & SN 940348); 三国岳 (AT 1441); 母子大池 (AT 2550); 母子 - 上青野 (HK & SN 940512); 加茂 (AT 1553).

Nymphaeaceae スイレン科

Brasenia schreberi J.F.Gmel. ジュンサイ

小野峠 (HK & SN 940418); 下相野 (AT 2084).

Nuphar japonicum DC. コウホネ

北部 (HK & SN 940456).

Nuphar oguraense Miki オグラコウホネ

波田 (AT 2096); 加茂 (TF 8566).

Nuphar saikokuensis Shiga et Kadono サイコクヒメ
コウホネ

小柿 (TS 605).

Nymphaea tetragona Georgi ヒツジグサ

母子 (SH 16435); 小野峠 (HK & SN 940440); 大川
瀬 (AT and HI 1974).

Ceratophyllaceae マツモ科

Ceratophyllum demersum L. マツモ

波豆川 (N.Takenaka & R.Nozaiki 353).

Saururaceae ドクダミ科

Houttuynia cordata Thunb. ドクダミ

大川瀬 (AT and HI 1976); 天神 (TF 3792); 弥生が
丘 (TF 3320).

Chloranthaceae センリョウ科

Chloranthus serratus (Thunb.) Roem. et Schult. フ
タリシズカ

母子大池 (AT 1398); 青野川溪谷 (HI & KI 78012);
虚空蔵山 (AT 1232); 上内神 (SH 17349).

Aristolochiaceae ウマノスズクサ科

Aristolochia debilis Siebold et Zucc. ウマノスズクサ

大磯 (T.Okada s.n.); 香下 (SH 17632).

Aristolochia shimadae Hayata アリマウマノスズクサ
(ホンバウマノスズクサ)

深田公園 (TF 18278).

Heterotropa aspera (F.Maek.) F.Maek. ミヤコアオイ

小柿 (SH 16122); 母子大池 (AT 1242); 天神 (TF 3734).

Heterotropa takaoi (F.Maek.) F.Maek. ヒメカンアオイ

下相野 (AT 1187); 溝口 (TK 15521); 中内神 (TH et al. 93061824); 志手原 (MH 21415); 新三田 - 福
島大池 (MH & HI 93061686).

Actinidiaceae マタタビ科

Actinidia arguta (Siebold et Zucc.) Planch. ex Miq.
サルナシ

永沢寺 (NK 11631 [SHO]).

A. arguta var. *hypoleuca* (Nakai) Kitam. ウラジロ
マタタビ

母子 (SH 16445); 乙原奥 (AT 3611).

Actinidia polygama (Siebold et Zucc.) Planch. ex
Maxim. マタタビ

小柿 (AT 3110).

Theaceae ツバキ科

Camellia japonica L. ヤブツバキ

乙原奥 (AT et al. 4247); 駒宇佐八幡神社 (TH et
al. 93061859); 深田公園 (TF 4423).

Cleyera japonica Thunb. サカキ

大川瀬 (AT 3005).

Eurya japonica Thunb. ヒサカキ

三国岳 (AT 1431); 虚空蔵山 (TF9754); 上槻
瀬 (AT 1056); 羽束山 (TF 7557); 弥生が丘 (TF
3511).

Stewartia pseudo-camellia Maxim. ナツツバキ

乙原 (AT 3111); 志手原 (SH 14289).

Guttiferae オトギリソウ科

Hypericum erectum Thunb. オトギリソウ

小柿 (TS 606); 酒井高売布神社 (AT & TT 2498);
母子大池 (AT 2555); 香下寺 (AT 2392); 天神 (TF
3946); 深田公園 (TF 4024).

Hypericum perforatum L. var. *angustifolium* DC. コゴ
メバオトギリ

下里 (H.Marui 3252 [SHO]).

帰化

Hypericum pseudo-petiolatum R.Keller サワオトギリ

永沢寺 (SH 17690); 乙原 (AT 3102); 母子 (AT
2464); 母子大池 (MH 20263).

Sarothra japonicum (Thunb.) Y.Kimura ヒメオトギリ

下里 (TS 615); 曲り (AT 2372); 下相野 (I.Aso
145).

Sorothra laxa (Blume) Y.Kimura コケオトギリ

尼寺 (SH 15468); 末吉 (TS 578); 四ツ辻 (SH
15726); 下相野 (C.Mouri 648).

Droseraceae モウセンゴケ科

Drosera peltata Thunb. var. *nipponica* (Masam.)

Ohwi イシモチソウ

須磨田 (AT 2997); 下相野 (I.Aso 135); 上内神 (SH
15320).

Drosera rotundifolia L. モウセンゴケ

母子 (SH 17727); 下須磨田 (AT 4477); 上相野
(I.Aso 192); 下相野 (AT 2082).

Drosera tokaiensis (Komiya et C.Shibata) T.Nakam.

et K.Ueda トウカイコモウセンゴケ

下相野 (I.Aso 144).

Papaveraceae ケシ科

Chelidonium majus L. var. *asiaticum* (H.Hara) Ohwi

クサノオウ

下里 (AT 1677).

Corydalis incisa (Thunb.) Pers. ムラサキケマン

下里 (AT 1657); 母子 (AT 1782); 青野川溪谷 (HI
& KI 78003); 駒宇佐八幡神社 (AT 1600).

Corydalis pallida (Thunb.) Pers. var. *tenuis* Yatabe

ミヤマキケマン

小柿 (SH 16144); 大磯 (AT 1902).

Macleaya cordata (Willd.) R.Br. タケニグサ

母子 (NK 17194); 母子 - 上青野 (HK & SN
940510a, b); 香下寺 (AT 2393).

Papaver dubium L. ナガミヒナゲシ

富士が丘 (TF 5361).

帰化

Cruciferae アブラナ科

Barbarea vulgaris R.Br. ハルザキヤマガラシ

大谷 (TS 238).

帰化

Brassica juncea (L.) Czern. カラシナ (セイヨウカラ
シナ)

鈴鹿 (AT 1695).

帰化

Brassica napus L. セイヨウアブラナ

三田町 - 弥生が丘 (HI 93061771).

帰化

Capsella bursa-pastoris Medicus ナズナ

下里 (AT 1665); 母子 (AT 1811); 下相野 (AT
1745); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061743); 深田公園
(TF 3681).

Cardamine dentipetala Matsum. var. *longifructa*

(Ohwi) Hiyama ニシノオオタネツケバナ

母子 (AT 123942); 鈴鹿 (AT 1696); 天神 (TF
3731).

Cardamine fallax (O.E.Schulz) Nakai タチタネツケ
バナ

田中 (AT & TT 2914); 上青野 (AT 3532); 青野川
溪谷 (HI & KI 78007).

Cardamine hirsuta L. ミチタネツケバナ (ケタネツケ

バナ)

酒井 (TF 9418); 深田公園 (TF 9386).

帰化

Cardamine lyrata Bunge ミズタガラシ

大川瀬 (AT 1955).

Cardamine regeliana Miq. オオバタネツケバナ

田中 (AT & TT 2913); 母子 (AT 1816); 駒宇佐八幡神社 (AT 1593); 新三田 - 福島大池 (MH & HI 93061693); 大原大歳神社 (AT & TT 2944); 弥生が丘 (HI 115529); 北摂三田高校裏 (HI 64478).

Cardamine scutata Thunb. タネツケバナ

大磯 (AT & TT 2907); 大坂峠 (AT & TT 2911); 鈴鹿 (AT 1692); 下里 (AT 1645); 母子 (AT 1784); 駒宇佐八幡神社 (AT 1599); 幡尻 (AT 1770); 下相野 (AT 1746); 大谷 (TS 209); 馬渡 (AT 1114); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061734); 深田公園 (TF 3660).

Cardamine tanakae Franch. et Sav. ex Maxim. マ

ルバコンロンソウ

大磯 (AT 1901).

Draba nemorosa L. イヌナズナ

下里 (AT 1683).

Lepidium virginicum L. マメグンバイナズナ

波田 (AT 2089); 深田公園 (TS 22).

帰化

Rorippa indica (L.) Hiern イヌガラシ

酒井高売布神社 (AT 1850); 下里 (AT 1884); 花山院 (YF 89138); 深田公園 (TF 3715).

Rorippa palustris (L.) Besser スカシタゴボウ

大磯 (AT 1888); 大谷 (TS 213).

Sinapis arvensis L. ノハラガラシ

福島 (M.Mizuta 200029 [SHO]).

帰化

Sisymbrium altissimum L. ハタザオガラシ

弥生が丘 (TF 3318).

帰化

Turritis glabra L. ハタザオ

深田公園 (TF 3708).

Hamamelidaceae マンサク科

Hamamelis japonica Siebold et Zucc. マンサク

波田 (AT 3086); 新三田 - 福島大池 (MH & HI 93061684); 福島大池 (MH 21402).

Crassulaceae ベンケイソウ科

Sedum bulbiferum Makino コモチマンネングサ

山田 (TK 140); 波田 (AT 2086); 大川瀬 (AT 1950); 深田公園 (TF 3800).

Sedum makinoi Maxim. マルバマンネングサ

母子 (SH 15671).

Saxifragaceae ユキノシタ科

Astilbe microphylla Knoll チダケサシ

田中 - 小野 (HK & SN 940351); 母子 (SH 17722); 母子大池 (MH 20260); 曲り (AT 2374).

Astilbe thunbergii (Siebold et Zucc.) Miq. アカシヨウマ

田中 - 小野 (HK & SN 940345); 羽束山 (AT 2397).

Chrysosplenium grayanum Maxim. ネコノメソウ

母子大池 (AT 1859).

Chrysosplenium japonicum (Maxim.) Makino ヤマネコノメソウ

小柿 (SH 16124); 酒井高売布神社 (AT 1846); 下里 (AT 1636); 天神 (TF 3703).

Deutzia crenata Siebold et Zucc. ウツギ

昼ヶ岳 (AT 1409); 母子大池 (K.Handa et al. 115835); 上青野 (AT et al. 4264); 深田公園 (TF 4685).

Deutzia maximowicziana Makino ウラジロウツギ

乙原奥 (AT 4174).

Hydrangea hirta (Thunb. ex Murray) Siebold et

Zucc. コアジサイ

小柿 (AT 3013); 昼ヶ岳 (AT 1410); 永沢寺 (TK 2813); 三国岳 (AT 1424); 母子大池 (K.Handa et al. 115834).

Hydrangea luteo-venosa Koidz. コガクウツギ

母子 (HI & KI 78029); 上青野 (TS 1272); 大川瀬 (AT 1366); 尼寺 (HK & SN 940439); 深田公園 (TF 3223).

Hydrangea paniculata Siebold et Zucc. ノリウツギ

母子 (HK & SN 940505); 永沢寺 (NK 17188); 乙原 (AT 3112).

Hydrangea petiolaris Siebold et Zucc. ツルアジサイ

乙原奥 (AT 4176).

Mitella furusei Ohwi var. *subramosa* Wakab. チャル

メルソウ

母子 (AT 1125); 母子大池 (AT 1860); 青野川溪谷 (HI & KI 78025).

Mitella pauciflora Rosend. コチャルメルソウ

母子大池 (HI 121463).

Parnassia palustris L. var. *multisetata* Ledeb. ウメバ

チソウ

永沢寺 (TK 4491).

Rosaceae バラ科

Agrimonia nipponica Koidz. ヒメキンミズヒキ

- 酒井高売布神社 (AT 2483); 尼寺 (HK & SN 940436); 大川瀬 (AT 2514).
- Agrimonia pilosa* Ledeb. var. *japonica* (Miq.) Nakai
キンミズヒキ
酒井高売布神社 (AT & TT 2502); 永沢寺 (TK 415); 虚空蔵山 (TF 10634).
- Amelanchier asiatica* (Siebold et Zucc.) Endl. ex Walp. ザイフリボク
上青野 (AT 1130); 有馬富士 (SH 14280); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061790); 深田公園 (TF 3636).
- Duchesnea chrysantha* (Zoll. et Mor.) Miq. ヘビイチゴ
下里 (AT 1652); 波田 (AT 1583); 大川瀬 (TS 157).
- Duchesnea indica* (Andr.) Focke ヤブヘビイチゴ
下里 (AT 1649); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061747); 深田公園 (TF 3696).
- Geum japonicum* Thunb. ダイコンソウ
田中 - 小野 (HK & SN 940344); 酒井高売布神社 (AT 2480); 天神 (AT 4026).
- Kerria japonica* (L.) DC. ヤマブキ
乙原 (AT 1817); 駒宇佐八幡神社 (TS 2125).
- Malus toringo* (Siebold) Siebold ex Uriese ズミ
大川瀬 (AT 1952).
- Malus tschonoskii* (Maxim.) C.K.Schn. オオウラジロノキ
富士が丘 (TF 4552).
- Photinia glabra* (Thunb.) Maxim. カナメモチ
大川瀬 (AT 2986); 羽束山 (TF 7560).
- Potentilla fragarioides* L. キジムシロ
桑原 (M.Yamato 121591).
- Potentilla freyniana* Bornm. ミツバツチグリ
酒井高売布神社 (AT 1851); 母子 (AT 1783); 幡尻 (AT 1760); 馬渡 (AT 1117); 羽束山 (AT 1820); 北摂三田高校裏 (HI 64484).
- Potentilla riparia* Murata テリハキンバイ
福島 (MH & HI 93061688).
- Potentilla sundaica* (Blume) O.Kuntze var. *robusta* (Franch. et Sav.) Kitag. オヘビイチゴ
小柿 (SH 16125); 下里 (AT 1648); 下相野 (AT 1750); 貴志 (AT 1726); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061728); 深田公園 (TF 3695).
- Pourthiaea villosa* (Thunb.) Decne. var. *laevis* (Thunb.) Stapf カマツカ (ウシコロシ)
小柿 (SH 14945); 昼ヶ岳 (AT & TT 1193); 乙原 (AT et al. 4227); 母子大池 (AT 1248); 志手原 (MH 21311).
- P. villosa* var. *zollingeri* (Decne.) Nakai ケカマツカ
虚空蔵山 (NK 6527 [SHO]).
- Prunus buergeriana* Miq. イヌザクラ
酒井高売布神社 (AT 1837); 昼ヶ岳 (AT and HI 1989).
- Prunus grayana* Maxim. ウワミズザクラ
大磯昼ヶ岳 (TK 18119); 永沢寺 (NK 17177); 母子大池 (AT 1868); 駒宇佐八幡神社 (TH et al. 93061862); 大谷 (TS 208); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061792); 深田公園 (TF 3746).
- Prunus jamasakura* Siebold ex Koidz. ヤマザクラ
岩倉 (AT 1590); 波田 (AT 1581).
- Prunus pendula* Maxim. f. *ascendens* (Makino) Ohwi
エドヒガン
弥生が丘 (T. Hattori 115535).
逸出の可能性あり
- Prunus verecunda* (Koidz.) Koehne カスミザクラ
田中 - 小野 (AT 1703); 上青野 (AT 1128); 大谷 (TS 241); 新三田 - 福島大池 (MH & HI 93061695); 深田公園 (TF 4455).
- Prunus spinulosa* Siebold et Zucc. リンボク
虚空蔵山 (TF 9755).
- Rosa laevigata* Michaux ナニワイバラ
上相野 (AT 3002).
逸出
- Rosa multiflora* Thunb. ノイバラ
田中 - 小野 (HK & SN 940362); 下相野 (AT 1328); 大川瀬 (AT 1951); 福島大池 (HI 78061); 深田公園 (TF 3782).
- Rosa paniculigera* Makino ex Momiyama ミヤコイバラ
小柿 (SH 14918); 乙原 (K.Asami 121); 母子 (SH 15613); 下母子 (NK 17673); 下相野 (AT 2016); 大川瀬 (AT 1949); 福島大池 (MH 20922); 志手原 (MH 21314).
- Rosa sambucina* Koidz. ヤマイバラ
乙原奥 (K.Akamatsu 122).
- Rosa wichuraiana* Crepin テリハノイバラ
虚空蔵山 (TF 12626).
- Rubus buergeri* Miq. フユイチゴ
深田公園 (TF 9432).
- Rubus crataegifolius* Bunge クマイチゴ
昼ヶ岳 (AT & TT 1197); 下相野 (C.Mouri 650).
- Rubus hirsutus* Thunb. クサイチゴ
下里 (AT 1654); 駒宇佐八幡神社 (TH et al. 93061852); 天神 (TF 3732).
- R. hirsutus* f. *obtusifolius* Naruh. et M.Hashim. マヤクサイチゴ
深田公園 (TF 3656).
- Rubus microphyllus* L.fil. ニガイチゴ

- 母子 (AT 1781); 青野川溪谷 (HI & KI 78011); 上青野 (AT 1136); 駒宇佐八幡神社 (TH et al. 93061863); 北摂三田高校裏 (HI 64482).
- Rubus palmatus* Thunb. ナガバモミジイチゴ
母子 (AT 1127); 青野川溪谷 (HI & KI 78004); 深田公園 (TF 4421).
- Rubus parvifolius* L. ナワシロイチゴ
母子大池 (MH 20255); 曲り (MH & HI 93063519); 沢谷 (AT 1957); 深田公園 (TF 9448).
- Rubus phoenicolasius* Maxim. エビガライチゴ
羽束山 (SH 17631).
- Sanguisorba officinalis* L. ワレモコウ
小柿 (TS 602); 三国岳 (AT 1438); 須磨田 (HK & SN 940474); 波田 (TF 6605); 下相野 (I.Aso 82); 福島大池 (TS 407).
- Sorbus japonica* (Decne.) Hedl. ウラジロノキ
上青野 (AT 1399); 羽束山 (TF 19635); 深田公園 (TF 4545).
- Spiraea dasyantha* Bunge イブキシモツケ
羽束山 (TK 40455); 東野上 (T.Miyamoto M-2).
- Stephanandra incisa* (Thunb.) Zabel コゴメウツギ
小柿 (SH 16153); 上青野 (AT 1400); 上青野 - 母子 (MH 20223); 青野川溪谷 (HI & KI 78027).
- Leguminosae マメ科
- Aeschynomene indica* L. クサネム
末 (HK & SN 940441).
- Albizia julibrissin* Durazz. ネムノキ
沢谷 (AT 3946); 志手原 (MH 20909); 上深田 (AT 2257); 深田公園 (TF 4022).
- Amorpha fruticosa* L. イタチハギ
上内神 (SH 15315); 深田公園 (TF 3217); 弥生が丘 (MH 20780).
逸出
- Amphicarpea bracteata* (L.) Fernald subsp. *edgeworthii* (Benth.) Ohashi var. *japonica* (Oliver) Ohashi ヤブマメ
小野 (C.Mouri 594); 曲り (AT 2618).
- Apios fortunei* Maxim. ホドイモ
母子 (SH 17735); 天神 (AT 3945); 深田 (K.Asami 130); 深田公園 (TF 3912).
- Astragalus sinicus* L. ゲンゲ
下里 (AT 1670); 天神 (TF 3704); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061752).
逸出
- Caesalpinia decapetala* (Roth) Alst. var. *japonica* (Siebold et Zucc.) Ohashi ジャケツイバラ
青野川溪谷 (HI & KI 78021); 大川瀬 (AT 1368).
- Cassia mimosoides* L. subsp. *nomame* (Siebold) Ohashi カワラケツメイ
上母子 (SH 15620); 川除 (TS 440).
- Chamaecrista nictitans* (L.) Moench アレチケツメイ
対中町 (M.Kikuta s.n.).
移入の可能性あり
- Crotalaria sessiliflora* L. タヌキマメ
八景町 (AT 5024).
- Desmodium oldhamii* Oliv. フジカンゾウ
昼ヶ岳 (NK 15065 [SHO]).
- Desmodium paniculatum* (L.) DC アレチヌスビトハギ
大磯 (AT 4035); 波豆川 (AT 4033); 大川瀬 (AT 2523); 深田公園 (TF 4009).
帰化
- Desmodium podocarpum* DC. subsp. *fallax* (Schindl.) Ohashi ケヤブハギ
羽束山 (SH 17625); 花山院 (SH 15453).
- D. podocarpum* subsp. *oxyphyllum* (DC.) Ohashi ヌスビトハギ
酒井高売布神社 (AT 2627); 母子 (AT 3120); 乙原 - 永沢寺 (HK & SN 940459); 波田 (TS 2010); 西野上 (K.Asami 127); 深田公園 (TF 4032).
- D. podocarpum* subsp. *oxyphyllum* var. *mandshuricum* Maxim. ヤブハギ
羽束山 (SH 16803).
- Dumasia truncata* Siebold et Zucc. ノササゲ
小柿 (SH 14928); 末吉 (TS 581); 酒井高売布神社 (AT 2638); 母子 (SH 15682); 母子大池 (AT 2576); 上青野 (AT 1546); 寺村町 (AT 5026).
- Dunbaria villosa* (Thunb.) Makino ノアズキ
母子 (SH 15622); 須磨田 (HK & SN 940476); 深田公園 (TF 4010).
- Glycine max* (L.) Merr. subsp. *soja* (Siebold et Zucc.) Ohashi ツルマメ
尼寺 (HK & SN 940433); 弥生が丘 (TF 3414).
- Indigofera decora* Lindl. ニワフジ
母子 (SH 16452).
- Indigofera pseudo-tinctoria* Matsum. コマツナギ
酒井高売布神社 (AT 2493); 母子 (AT 2461); 尼寺 (HK & SN 940422); 曲り (AT 2368); 深田公園 (TF 3909).
- Kummerowia stipulacea* (Maxim.) Makino マルバヤハズソウ
相野川 (SH 15736); 大川瀬 (AT 2535).
- Kummerowia striata* (Thunb.) Schindl. ヤハズソウ
川原 (TF 10574); 天神 (AT 4018); 深田公園 (TF 4007).
- Lespedeza bicolor* Turcz. ヤマハギ

- 小柿 (SH 14940); 母子 - 上青野 (HK & SN 940509); 友ヶ丘 (MH 21275); 深田 (MH 21630); 弥生が丘 (MH 21603).
- Lespedeza buergeri* Miq. キハギ
大川瀬 (MH 21980).
- Lespedeza cyrtobotrya* Miq. マルバハギ
母子 (SH 15619); 母子大池 (MH 20256); 志手原 (MH 21628); 弥生が丘 (MH 21602).
- L. cyrtobotrya* f. *kawachiana* (Nakai) Hatus. カワチハギ
青野 (SH 15648).
- Lespedeza cuneata* (Dum.Cours.) G.Don メドハギ
テクノパーク (TS 1041); 大川瀬 (AT 2534); 志手原 (MH 20913); 深田公園 (AT 4036).
- L. cuneata* var. *serpens* (Nakai) Ohwi ex Shimabuku ハイメドハギ
母子 (SH 15614); 母子大池 (MH et al. 78276).
- Lespedeza homoloba* Nakai ツクシハギ
母子 (SH 15647); 三国岳 (AT 1428); 上青野 (AT 1533); 成谷 (MH 21605); 切詰峠 (MH 21615); 志手原 (MH 21618); 羽束山 (SH 16796); 弥生が丘 (MH 21604).
- Lespedeza pilosa* (Thunb.) Siebold et Zucc. ネコハギ
母子大池 (MH et al. 78277); 波田 (TF 6608).
- Lespedeza thunbergii* (DC.) Nakai ミヤギノハギ
永沢寺 (SH 2052); 下相野 (C.Mouri 649).
- L. thunbergii* f. *angustifolia* (Nakai) Ohwi ビッチュウヤマハギ
志手原 (MH 21620); 深田 (MH 21632); 弥生が丘 (MH 21601).
- Lespedeza tomentosa* (Thunb.) Siebold ex Maxim. イヌハギ
深田公園 (TF 14943).
公園植栽に伴って移入した可能性あり
- Lotus corniculatus* L. セイヨウミヤコグサ
天神 (TF 3789); 上深田 (AT 2259).
帰化
- L. corniculatus* var. *japonicus* Regel ミヤコグサ
永沢寺 (NK 17178); 上青野 - 母子 (MH 20227); 藍本 (AT 3825); 下相野 (AT 1333); 下深田 (TS 222); 弥生が丘 (TF 3324).
- Maackia floribunda* (Miq.) Takeda ハネミイヌエンジュ
香下 (SH 17639); 弥生が丘 (MH 20778).
- Medicago polymorpha* L. ウマゴヤシ
大磯 (AT 1900).
帰化
- Melilotus alba* Medic. シロバナシナガワハギ
波田 (AT 2087).
帰化
- Melilotus indica* (L.) All. コシナガワハギ
下青野 (HK & SN 940378).
帰化
- Millettia japonica* (Siebold et Zucc.) A. Gray ナツフジ
小野峠 (HK & SN 940447); 花山院 (SH 15458); 羽束山 (SH 17636); 馬渡 (AT 2475); 深田公園 (TF 3929).
- Pueraria lobata* (Willd.) Ohwi クズ
乙原 - 永沢寺 (HK & SN 940461); 母子 (MH 21838); 上青野 (AT 2460); 天神 (TF 3945); 深田公園 (TF 4013).
- Rhynchosia acuminatifolia* Makino オオバタンキリマメ
乙原 - 永沢寺 (HK & SN 940464); 上須磨田 (K.Asami 128); 花山院 (SH 15449).
- Rhynchosia volubilis* Lour. タンキリマメ
深田公園 (TF 10876).
- Robinia pseudo-acacia* L. ハリエンジュ (ニセアカシア)
福島大池 (HI 78056).
逸出
- Sarothamus scoparius* (L.) Wimm. ex Koch エニシダ
中内神 (TH et al. 93061821); 深田公園 (TF 3714).
逸出
- Sophora flavescens* Ait. クララ
波豆川 (AT & TT 2008); 福島大池 (HI 78064).
- Trifolium dubium* Sibth. コメツブツメクサ
下里 (AT 1669); 内神 (SH 15341); 馬渡 (AT 1113); 大原 - 福島 (TH et al. 93061828); 貴志 (AT 1732); 三田谷公園 (HI 61988); 深田公園 (TF 3690).
- Trifolium pratense* L. ムラサキツメクサ (アカツメクサ)
小柿 (HK & SN 940364); 貴志 (AT 1731); 深田公園 (TF 3210).
帰化
- Trifolium repens* L. シロツメクサ
下里 (AT 1671); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061755); 深田公園 (TF 3209).
帰化
- Vicia dasycarpa* Tenore ナヨクサフジ
本郷 (M.Mizuta 200027 [SHO]).
帰化
- Vicia hirsuta* (L.) S.F.Gray スズメノエンドウ
下里 (AT 1686); 幡尻 (AT 1771); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061737); 深田公園 (TF 3663); 北摂三田

- 高校裏 (HI 61995).
Vicia nipponica Matsum. ヨツバハギ
西部 (K.Akamatsu 132; K.Asami 123).
Vicia pseudo-orobus Fisch. et E.Mey. オオバクサフジ
天神 (AT 4009).
Vicia sativa L. subsp. *nigra* (L.) Ehrh. ヤハズエンドウ
(カラスノエンドウ)
下里 (AT 1664); 母子 (AT 1813); 馬渡 (AT 1115); 貴志 (AT 1729); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061723); 深田公園 (TF 3652).
V. sativa subsp. *nigra* f. *normalis* (Makino) Kitam. ツルナシヤハズエンドウ
福島 (M.Mizuta 200025).
Vicia tetrasperma (L.) Schreb. カスマグサ
下里 (AT 1680); 大川瀬 (TS 153); 貴志 (AT 1733); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061732).
Vicia unijuga A.Br. ナンテンハギ
須磨田 (AT 2998); 曲り (MH & HI 93063516); 上内神 (SH 15324); 木器 (AT & TT 1997); 八景町 (TK 27339).
Vigna angularis (Willd.) Ohwi et Ohashi var. *nipponensis* (Ohwi) Ohwi et Ohashi ヤブツルアズキ
大谷 (K.Akamatsu 131).
Wisteria floribunda (Willd.) DC. フジ
母子 (NF & NK 4762); 下相野 (AT 1182); 千刈池 (MH 20908); 深田公園 (TF 4023).
- Oxalidaceae カタバミ科
Oxalis corniculata L. カタバミ
母子 (HK & SN 940492); 母子大池 (AT 2654); 下相野 (AT 1737); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061779).
O. corniculata f. *tropaeoloides* (Schlacht.) R.Knuth ウスアカカタバミ
三田町 - 弥生が丘 (HI 93061778).
Oxalis corymbosa DC. ムラサキカタバミ
富士が丘 (TS 218).
帰化
Oxalis stricta L. オッタチカタバミ
深田公園 (TF 3691).
帰化
- Geraniaceae フウロソウ科
Geranium carolinianum L. アメリカフウロ
大磯 (AT 1895); 深田公園 (TF 3835).
帰化
Geranium nepalense Sweet subsp. *thunbergii* (Siebold et Zucc.) H.Hara ゲンノショウコ
- 酒井高売布神社 (AT 2619); 下里 (TS 609); 母子 (HK & SN 940482); 母子大池 (AT 2655); 下須磨田 (AT 2458); 深田公園 (TF 4031).
- Linaceae アマ科
Linum virginianum L. キバナノマツバニンジン
波田 (AT 2102); 成谷 (SH 9337).
帰化
- Euphorbiaceae トウダイグサ科
Acalypha australis L. エノキグサ
乙原 - 永沢寺 (HK & SN 940466).
A. australis f. *velutina* (Honda) Ohwi ビロードエノキグサ
酒井高売布神社 (AT 2626); 弥生が丘 (TF 3464).
Euphorbia adenochlora C.Morren et Decne. ノウルシ
藍本 (AT 4861)
Euphorbia helioscopia L. トウダイグサ
幡尻 (AT 1768); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061715).
Euphorbia maculata L. オオニシキソウ
上須磨田 (AT 2828); 大川瀬 (TF 8933); 尼寺 (HK & SN 940419); 深田公園 (AT 2477).
帰化
Euphorbia pekinensis Rupr. タカトウダイ
八景町 (TK 27345); 寺村 (SM 3422).
Euphorbia sieboldiana C.Morren et Decne. ナツトウダイ
母子大池 (AT 1864); 上青野 - 母子大池 (TS 1265).
Euphorbia supina Raf. コニシキソウ
酒井高売布神社 (AT 2482); 深田公園 (TF 3771).
帰化
Mallotus japonicus (Thunb.) Müll.Arg. アカメガシワ
上青野 (AT 2405); 小野 - 小野峠 (HK & SN 940375); 深田公園 (TF 3916).
Mercurialis leiocarpa Siebold et Zucc. ヤマアイ
酒井高売布神社 (AT 1849)
Phyllanthus flexuosus (Siebold et Zucc.) Müll.Arg. コバンノキ
小柿 (AT 2281); 昼ヶ岳 (AT & TT 1200); 上青野 (AT 1534); 駒宇佐八幡 - 奥山 (TK 15511).
Phyllanthus lepidocarpus Siebold et Zucc. コミカンソウ
波田 (TK 40120).
Phyllanthus ussuriensis Rupr. et Maxim. ヒメミカンソウ
天神 (TF 12870); 深田公園 (AT 4037).
Sapium japonicum (Siebold et Zucc.) Pax et K.Hoffm. シラキ

母子 (SH 16440); 母子大池 (AT 1396); 乙原 - 永沢寺 (HK & SN 940462); 上青野 (AT 1539); 青野川溪谷 (HI & KI 78019).
Securinega suffruticosa (Pallas) Rehder var. *japonica* Hurusawa ヒトツバハギ
 母子大池 (AT 2554).

Rutaceae ミカン科

Boenninghausenia japonica Nakai マツカゼソウ
 大船山 (AT 5022).

Orixa japonica Thunb. コクサギ
 鈴鹿 (AT 1699).

Skimmia japonica Thunb. ミヤマシキミ
 永沢寺 (TK 4887); 三国岳 (AT 1439); 母子 (SH 16459); 上青野 - 母子大池 (AT 1065).

Zanthoxylum ailanthoides Siebold et Zucc. カラスザンショウ
 永沢寺 (AT 2466); 母子 (MH 21315); 母子 - 上青野 (HK & SN 940513).

Zanthoxylum piperitum (L.) DC. サンショウ
 大磯屋ヶ岳 (TK 18124); 母子大池 (AT 2577); 上青野 (AT et al. 4226); 駒宇佐八幡神社 (TH et al. 93061856).

Z. piperitum f. *ineme* (Makino) Makino アサクラザンショウ
 山田 (C.Mouri 559).

Zanthoxylum schinifolium Siebold et Zucc. イヌザンショウ
 上青野 (AT et al. 4230); 上相野 (AT 4803); 尼寺 (HK & SN 940437); 加茂 (AT 1554); 深田公園 (TF 9433).

Simaroubaceae ニガキ科

Picrasma quassioides (D.Don) Benn. ニガキ
 乙原奥 (AT 3610); 青野川溪谷 (HI & KI 78040).

Polygalaceae ヒメハギ科

Polygala japonica Houtt. ヒメハギ
 酒井高売布神社 (AT 1854); 下相野 (AT 1189); 大川瀬 (TS 152); 新三田 - 福島大池 (MH & HI 93061690).

Anacardiaceae ウルシ科

Rhus javanica L. var. *roxburghii* (DC.) Rehder et Wils. ヌルデ
 上青野 (AT et al. 4224); 大川瀬 (AT 2525); 深田公園 (TF 4240).

Rhus sylvestris Siebold et Zucc. ヤマハゼ

曲り (AT 2377); 深田公園 (TF 3207).

Rhus trichocarpa Miq. ヤマウルシ
 三国岳 (AT 1418); 上青野 (AT 1401); 曲り (AT 2369); 下相野 (AT 1334); 末東 (MH 20242); 深田公園 (TF 4557).

Aceraceae カエデ科

Acer amoenum Carriere オオモミジ
 酒井高売布神社 (AT 1823); 深田公園 (TF 9424).

Acer crataegifolium Siebold et Zucc. ウリカエデ
 昼ヶ岳 (AT & TT 1192); 上槻瀬 (AT 1061); 母子大池 (T. Sakata 1721); 上青野 (AT 1131); 岩倉 (AT 1591); 羽束山 (T. Sakata 1455); 加茂 (AT 1552); 志手原 (MH 20786); 新三田 - 福島大池 (MH & HI 93061689); 深田公園 (TF 3609); 北摂三田高校裏 (HI 64479).

Acer pictum Thunb. subsp. *dissectum* (Wesm.)

H.Ohashi イタヤカエデ
 小柿 (SH 16163).

A. pictum subsp. *dissectum* f. *connivens* (G.Nicholson) H.Ohashi ウラゲエンコウカエデ
 青野 (SH 15663).

Acer palmatum Thunb. イロハモミジ
 三輪神社 (MH 21310); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061791).

Acer rufinerve Siebold et Zucc. ウリハダカエデ
 母子 (AT 3528); 上青野 (AT 1129).

Acer sieboldianum Miq. コハウチワカエデ
 上青野 (MH 20999); 駒宇佐八幡神社 (TS 2120); 大川瀬 (TS 145); 羽束山 (TK 19625).

Sabiaceae アワブキ科

Meliosma myriantha Siebold et Zucc. アワブキ
 母子大池 (AT 2993); 青野川溪谷 (HI & KI 78211).

Balsaminaceae ツリフネソウ科

Impatiens textori Miq. ツリフネソウ
 母子 (AT 2821).

Aquifoliaceae モチノキ科

Ilex chinensis Sims ナナミノキ
 大川瀬 (AT 3008).

Ilex crenata Thunb. イヌツゲ
 三国岳 (AT 1433); 乙原 (AT et al. 4245); 波田 (AT 3085); 下相野 (TF 3856).

Ilex latifolia Thunb. タラヨウ
 上深田 (AT 3085); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061794).

Ilex macropoda Miq. アオハダ

上相野 (AT 4819); 下相野 (AT 1338).

Ilex micrococca Maxim. タマミズキ

虚空蔵山 (TF 10617).

Ilex pedunculosa Miq. ソヨゴ

三国岳 (AT 1436); 乙原奥 (AT 4173); 虚空蔵山 (AT 1227); 大川瀬 (AT & HI 1981); 志手原 (MH 21283); 弥生が丘 (MH 20793).

Ilex serrata Thunb. ウメモドキ

田中 - 小野 (HK & SN 940334); 母子 (SH 17744); 母子大池 (AT 2666); 小野 (K.Asami GB105); 須磨田 (HK & SN 940406); 下相野 (AT 2012); 大川瀬 (K.Asami GB111); 加茂 (AT 1551); 志手原 (SH 14282); 福島大池 (MH 20923).

Cerastraceae ニシキギ科

Celastrus orbiculatus Thunb. ツルウメモドキ

田中 - 小野 (HK & SN 940361); 宮脇 (AT 3778); 福島大池 (MH 20919).

C. orbiculatus var. *strigillosus* (Nakai) H.Hara オニツルウメモドキ

大川瀬 (NF & NK 7860).

Celastrus stephanotifolius (Makino) Makino オオツルウメモドキ

母子 (SH 16455).

Euonymus alatus (Thunb.) Siebold f. *striatus* (Thunb.) Makino コマユミ

酒井高売布神社 (AT 1826); 天神 (TF 4246).

Euonymus fortunei (Turcz.) Hand.-Mazz. ツルマサキ

羽束山 (SH 17623).

E. fortunei var. *villosus* (Nakai) H.Hara ケツルマサキ

東野上 (K.Asami 145).

Euonymus lanceolatus Yatabe ムラサキマユミ

永沢寺 (TK 2831); 母子 (SH 16456); 母子大池 (HI 121456).

Euonymus oxyphyllus Miq. ツリバナ

酒井高売布神社 (AT 1827); 昼ヶ岳 (AT & TT 1191); 母子大池 (TS 1279); 上青野 (AT 1543); 深田公園 (TF 3680); 寺村 (S.Miyake 3834).

Euonymus sieboldianus Blume マユミ

小柿 (AT 3777); 小野 (TF 3046).

Staphyleaceae ミツバウツギ科

Euscaphis japonica (Thunb.) Kanitz ゴンズイ

母子 (MH 21839); 深田公園 (TF 3906).

Staphylea bumalda (Thunb.) DC. ミツバウツギ

小柿 (AT 3015).

Rhamnaceae クロウメモドキ科

Berchemia racemosa Siebold et Zucc. クマヤナギ

乙原奥 (AT 3609); 相野 (HK & SN 940398); 深田公園 (TF 3194).

Hovenia trichocarpa Chun et Tsiang ケケンボナシ

乙原 (AT 3115); 母子 (MH 21836); 香下本郷 (AT 5016).

Rhamnus crenata (Siebold et Zucc.) Miq. イソノキ

乙原 (AT 3113); 末野 (TS 447); 相野 (HK & SN 940394); 下相野 (AT 2083); 大谷 (K.Asami GB114).

Rhamnus japonica Maxim. var. *decipiens* Maxim.

クロウメモドキ

母子大池 (TK 32899).

Vitaceae ブドウ科

Ampelopsis brevipedunculata (Maxim.) Trautv. var.

heterophylla (Thunb.) H.Hara ノブドウ

田中 - 小野 (HK & SN 940332); 乙原 - 永沢寺 (HK & SN 940458); 母子大池 (AT 2548); 深田公園 (TF 3915).

A. brevipedunculata var. *heterophylla* f. *citruilloides*

(Lebas) Rehder キレハノブドウ

母子 (AT 2462); 母子大池 (AT 2552).

Cayratia japonica (Thunb.) Gagn. ヤブカラシ

乙原 (HK & SN 940455); 沢谷開拓 (AT 2471); 天神天満神社 (TF 3923).

Vitis flexuosa Thunb. var. *rufo-tomentosa* Makino ケサンカクヅル

母子大池 (T. Sakata 1728); 上青野 - 母子大池 (MH 20250).

Vitis saccharifera Makino アマヅル

永沢寺 (TK 2848); 大磯 (AT 1906); 上青野 - 母子大池 (MH 20249); 深田公園 (TF 3212).

Vitis thunbergii Siebold et Zucc. エビヅル

乙原 - 永沢寺 (HK & SN 940463); 大川瀬 (MH 21985).

Tiliaceae シナノキ科

Corchoropsis crenata Siebold et Zucc. カラスノゴマ

上青野 (TF 10462).

Malvaceae アオイ科

Sida spinosa L. アメリカキンゴジカ

大谷 (M.Mizuta 97264 [SHO]).

帰化

Thymelaeaceae ジンチョウゲ科

Diplomorpha ganpi (Siebold et Zucc.) Nakai コガンピ

須磨田 (HK & SN 940414); 下相野 (I.Aso 130).

Diplomorpha sikokiana (Franch. et Sav.) Honda ガンピ

三国岳 (AT 1434); 上青野 - 母子大池 (MH 20243); 市之瀬 (TK 19113).

Diplomorpha trichotoma (Thunb.) Nakai キガンピ

母子 (SH 17681); 母子大池 (AT 2564); 青野 (SH 15650); 大谷 (K.Asami 161); 下相野 (AT 1555); 小野峠 (HK & SN 940446); 市之瀬 (TK 19119); 志手原 (MH 21281).

Elaeagnaceae グミ科

Elaeagnus multiflora Thunb. var. *hortensis* (Maxim.)

Servettaz トウグミ

曲り (MH & HI 93063517); 大原 (MH 20892); 深田公園 (TF 3679); 北摂三田高校裏 (HI 61991).

Elaeagnus murakamiana Makino アリマグミ

母子 (SH 16444); 母子大池 (AT 1964); 青野ダム (MH 20251); 上内神 (SH 17366); 大川瀬 (MH 21993); 有馬富士公園 (MH 20219).

Elaeagnus pungens Thunb. ナワシログミ

羽束山 (TK 19618); 虚空蔵山 (TF 10618); 深田公園 (TF 3610).

Elaeagnus umbellata Thunb. アキグミ

末東 (MH 20253); 寺村 (S.Miyake 3833).

Flacourtiaceae イイギリ科

Idesia polycarpa Maxim. イイギリ

永沢寺 (SH 2311).

Violaceae スミレ科

Viola betonicifolia Smith var. *albescens* (Nakai)

F.Maek. et T.Hashim. アリアケスミレ

曲り (AT 1584); 下相野 (AT 1736); 深田公園 (TF 3676).

Viola chaerophylloides (Regel) W.Becker var.

sieboldiana (Maxim.) Makino ヒゴスミレ

永沢寺 (TK 2847 [SHO]).

Viola confusa Champ. ex Benth. subsp.

nagasakiensis (W.Becker) F.Maek. et T.Hashim.

ヒメスミレ

天神 (TF 12286).

Viola grypoceras A.Gray タチツボスミレ

小柿 (SH 16146); 大磯昼ヶ岳 (TK 18121); 鈴鹿 (AT 1700); 下里 (AT 1638); 母子 (AT 1788); 幡

尻 (AT 1762); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061716).

V. grypoceras var. *exilis* (Miq.) Nakai コタチツボスミレ

乙原奥 (AT 4159); 上青野 - 母子大池 (AT 1068); 駒宇佐八幡神社 (AT 1598).

Viola hondoensis W.Becker et H.Boiss. アオイスミレ

小柿 (AT 2896); 上青野 - 母子大池 (TS 1268); 駒宇佐八幡神社 (TH et al. 93061868); 羽束山 (AT 1857).

Viola mandshurica W.Becker スミレ

大坂峠 (AT & TT 2908); 母子 (AT 1786); 幡尻 (AT 1763); 上内神 (SH 17381); 天神 (TF 3705).

V. mandshurica var. *ikedaeana* (W.Becker ex

Taken.) F.Maek. ホコパスミレ

福島大池 (TH et al. 93061837); 大谷 (TS 214); 馬渡 (AT 1120).

Viola obtusa (Makino) Makino ニオイタチツボスミレ

大谷 (TS 206); 中内神 (TH et al. 93061822); 新三田 - 福島大池 (MH & HI 93061692); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061720); 北摂三田高校裏 (HI 61996).

Viola ovato-oblonga (Miq.) Makino ナガバタチツボ

スミレ

下里 (AT 1640); 上槻瀬 (AT 1053); 駒宇佐八幡神社 (AT 1597); 虚空蔵山 (TF 9732); 曲り (AT 1588); 新三田 - 福島大池 (MH & HI 93061683); 深田公園 (TF 3749).

Viola patrinii DC. var. *angustifolia* Regel ホソバシ

ロスミレ

八景町 (TK 27037).

Viola verecunda A.Gray ツボスミレ

酒井高売布神社 (AT 1844); 下里 (AT 1688); 母子 (AT 1787); 上内神 (SH 17351); 曲り (AT 1589); 天神 (TF 3727); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061781).

V. verecunda var. *semilunaris* Maxim. アギスミレ

乙原奥 (AT 4160); 母子 (SH 17717); 上青野 - 母子 (MH 20226); 下相野 (AT 1186); 中内神 (TH et al. 93061823).

Viola violacea Makino シハイスミレ

母子 (AT 1778); 上槻瀬 (AT 1055); 幡尻 (AT 1761); 大川瀬 (TS 147); 新三田 - 福島大池 (MH & HI 93061691); 北摂三田高校裏 (HI 61985).

Viola yedoensis Makino ノジスミレ

馬渡 (AT 4717); 天神 (TF 12285); 深田公園 (TF 9389).

Stachyuraceae キブシ科

Stachyurus praecox Siebold et Zucc. キブシ

大磯昼ヶ岳 (TK 18123); 田中 - 小野 (HK & SN

940333); 永沢寺 (SH 009); 上青野 - 母子大池 (AT 1064); 青野川溪谷 (HI & KI 78009); 大谷 (TS 212).

Elatinaceae ミゾハコベ科

Elatine triandra Schk. ミゾハコベ
内神 (SH 15326).

Cucurbitaceae ウリ科

Melothria japonica (Thunb.) Maxim. ex Cogn. スズメウリ

小柿 (AT 2807).

Sicyos angulatus L. アレチウリ

大川瀬 (AT 2538).

帰化

Trichosanthes cucumeroides (Ser.) Maxim. カラスウリ

深田公園 (TF 6645).

Trichosanthes kirilowii Maxim. var. *japonica* (Miq.)

Kitam. キカラスウリ

志手原 (MH 20991).

Lythraceae ミソハギ科

Lythrum anceps (Koehne) Makino ミソハギ

小柿 (TS 607); 田中 - 小野 (HK & SN 940331); 永沢寺 (SH 17698); 母子大池 (MH 20254); 下相野 (AT 2443); 大川瀬 (AT 2533); 末野 (TS 446); 深田公園 (TF 4029).

Rotala indica (Willd.) Koehne キカシグサ

大川瀬 (TF 8934); 天神 (TF 7043).

Trapaceae ヒシ科

Trapa japonica Flerov ヒシ

田中 - 小野 (HK & SN 940358); 乙原 (HK & SN 940457); 尼寺 (SH 15463); 波田 (AT 2098); 井ノ草 (TF 10445); テクノパーク (TS 1042).

Onagraceae アカバナ科

Circaea mollis Siebold et Zucc. ミズタマソウ

母子 (AT 3251)

Epilobium pyrricholophum Franch. et Sav. アカバナ

母子 (AT 3252); 須磨田 (HK & SN 940470); 大谷 (TF 8579).

Ludwigia epilobioides Maxim. チョウジタデ

小柿 (TS 601); 母子大池 (AT 2653); 大川瀬 (AT 2603); 香下 (T.Tanaka 4175).

Ludwigia ovalis Miq. ミズユキノシタ

上相野 (TF 7571).

Oenothera biennis L. メマツヨイグサ

下内神 (SH 15350); 深田公園 (TS GB160).

帰化

Oenothera erythrosepala Borbas オオマツヨイグサ

田中 (AT & TT 1999).

帰化

Oenothera laciniata Hill コマツヨイグサ

大磯 (AT 1897); 波田 (AT 2091).

帰化

Oenothera parviflora L. アレチマツヨイグサ

学園 (AT 2383).

帰化

Oenothera rosea L Hér. ex Aiton コウゲシヨウ

深田公園 (TF 13803).

帰化

Oenothera speciosa Nutt. ヒルザキツキミソウ

深田公園 (TF 9507).

帰化

Haloragaceae アリノトウグサ科

Haloragis micrantha (Thunb.) R.Br. アリノトウグサ

永沢寺 (TK 411); 下相野 (AT 2441); 曲り (AT 2371).

Myriophyllum ussuriense (Regel) Maxim. タチモ

四ツ辻 (SH 15739); 井ノ草 (TF 1044).

Myriophyllum verticillatum L. フサモ

十倉 (TF 9207); 上槻瀬 (TF 9161).

Cornaceae ミズキ科

Aucuba japonica Thunb. アオキ

下里 (AT 1632); 駒宇佐八幡神社 (TH et al. 93061854); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061724); 深田公園 (TF 3677); 北摂三田高校裏 (HI 61986).

Benthamedia japonica (Siebold et Zucc.) H.Hara ヤマボウシ

母子 (MH 21840); 昼ヶ岳 (AT & HI 1990); 相野 (SH 17347); 下相野 (AT 1332); 深田公園 (TF 3220).

Helwingia japonica (Thunb.) F.Dietr. var. *parvifolia*

Makino コバノハナイカダ

大磯 (TF 9416).

Swida macrophylla (Wall.) Soják クマノミズキ

小柿 (AT 2286); 乙原 (AT et al. 4241); 母子大池 (AT 4823); 志手原 (MH 21567).

Araliaceae ウコギ科

Acanthopanax sciadophylloides Franch. et Sav. コシアブラ

永沢寺 (NK 11643 [SHO]); 弥生が丘 (TF 3512).

- Acanthopanax spinosus* (L.fil.) Miq. ヤマウコギ
小柿 (SH 16130 [SHO]); 下里 (AT 1876).
酒井高売布神社 (AT 1845); 駒宇佐八幡神社 (TH et al. 93061858); 天神 (TF 3733).
- Aralia cordata* Thunb. ウド
母子大池 (AT 2562); 波豆川 (AT 4032); 天神 (TF 4255).
Sium ninsi L. ムカゴニンジン
上母子 (SH 15608); 母子大池 (MH et al. 78287); 貴志 (SH 14275); 大川瀬 (AT 2509).
- Aralia elata* (Miq.) Seem. タラノキ
深田公園 (TF 9435).
Sium suave Walter subsp. *nipponicum* (Maxim.)
Sugimoto ヌマゼリ
北部 (AT 2823).
- Evodiopanax innovans* (Siebold et Zucc.) Nakai タカノツメ
三国岳 (AT 1440); 上青野 (AT 1540); 須磨田南 (K.Asami GB104); 虚空蔵山 (AT 1230); 大川瀬 (AT 1367); 深田公園 (TF 4547).
Torilis japonica (Houtt.) DC. ヤブジラミ
田中 - 小野 (HK & SN 940339); 山田 (AT 2390); 下深田 (TS 19); 深田公園 (TF 3908).
- Hedera rhombea* (Miq.) Bean キツタ
羽束山 (TF 7564).
Torilis scabra (Thunb.) DC. オヤブジラミ
小柿 (AT 3016); 深田公園 (TF 3780).
- Kalopanax septemlobus* (Thunb.) Koidz. ハリギリ
羽束山 (TK 19622); 深田公園 (AT 3118).
Clethraceae リョウブ科
Clethra barvinervis Siebold et Zucc. リョウブ
母子 (MH 21841); 浦山 (AT 2465); 深田公園 (TF 4664).
- Umbelliferae セリ科
Angelica decursiva (Miq.) Franch. et Sav. ノダケ
母子 (SH 11097); 母子大池 (AT 2675); 川除 (S.Miyake 5101); 天神 (TF 6619); 上深田池尻下 (TF 3387).
Pyrolaceae イチヤクソウ科
Chimaphila japonica Miq. ウメガサソウ
武庫が丘 (TF 3290).
- Angelica pubescens* Maxim. シシウド
小柿 (AT 2810).
Monotropa uniflora L. ギンリョウソウモドキ
母子 (SH 15748); 駒宇佐八幡神社 (TH et al. 93061865); 上深田池尻下 (TF 3392); 八景町 (TK 27035).
- Chamaele decumbens* (Thunb.) Makino セントウソウ
小柿 (SH 16126); 下里 (AT 1635); 鈴鹿 (AT 1697); 天神 (TF 3700).
Monotropastrum humile (D.Don) H.Hara ギンリョウソウ
ソウ
大磯屋ヶ岳 (TK 18113); 永沢寺 (TK 2835); 駒宇佐八幡神社 (TH et al. 93061864); 相野 (AT 4311); 大川瀬 (TS 148); 弥生が丘 (S.Kodate 93061818).
- Cryptotaenia japonica* Hassk. ミツバ
田中 - 小野 (HK & SN 940340); 酒井高売布神社 (AT 2492); 駒宇佐八幡宮 (AT 2412); 天神 (TF 3934).
Pyrola japonica Klenze イチヤクソウ
酒井高売布神社 (AT 2486); 永沢寺 (TK 4490); 虚空蔵山 (TF 9718).
- Heracleum nipponicum* Kitag. ハナウド
小柿 (AT 3009a,b); 田中 (AT & TT 1998); 藍本 (AT 3823a, b).
Ericaceae ツツジ科
Lyonia ovalifolia (Wall.) Drude var. *elliptica* (Siebold et Zucc.) Hand.-Mazz. ネジキ
乙原 (AT 3104); 虚空蔵山 (TF 9763); 下相野 (AT 1330); 弥生が丘 (MH 20222).
- Hydrocotyle yabei* Makino var. *japonica* (Makino)
M.Hiroe ミヤマチドメ
母子 (SH 17705).
Menziesia cilicalyx (Miq.) Maxim. ツリガネツツジ
母子 (SH 16419); 母子大池 (AT 1869).
- Hydrocotyle maritima* Honda ノチドメ
深田公園 (TF 14008).
Pieris japonica (Thunb.) D.Don アセビ
小柿 (AT 2898); 母子 (TS & TF 146); 上槻瀬 (AT 1060); 羽束山 (TF 7567); 新三田 - 福島大池 (MH & HI 93061685); 波田 (TF 6595); 深田公園 (TF 3907).
- Hydrocotyle ramiflora* Maxim. オオチドメ
永沢寺 (TK 414); 曲り (AT 2379); 上内神 (SH 15319); 天神 (TF 3846).
Rhododendron indicum (L.) Sweet サツキ
- Hydrocotyle sibthorpioides* Lam. チドメグサ
深田公園 (TF 14139).
- Oenanthe javanica* DC. セリ
小柿 (HK & SN 940365); 永沢寺 (NK 17186); 天神 (TF 3924).
- Osmorhiza aristata* (Thunb.) Rydb. ヤブニンジン

西部 (AT 1956, NF & NK 7861).

Rhododendron macrosepalum Maxim. モチツツジ
酒井高売布神社 (AT 1831); 昼ヶ岳 (AT & TT
1195); 深田公園 (TF 3208).

Rhododendron obtusum (Lindl.) Planch. var.
kaempferi (Planch.) Wils. ヤマトツツジ
田中 - 小野 (AT 1705); 酒井高売布神社 (AT 1830);
上青野 - 母子 (TS 1270); 下相野 (AT 1181); 中内
神 (TH et al. 93061825); 深田公園 (TF 3644); 北
摂三田高校裏 (HI 61989).

Rhododendron reticulatum D.Don コバノミツバツツジ
上青野 - 母子 (TS 1402); 上槻瀬 (AT 1057); 福島
大池 (TH et al. 93061838); 相野 (HI 115530); 上
内神溝口 (TK 15516); 大谷 (TS 143); 馬渡 (AT
1108); 深田公園 (TF 3643); 北摂三田高校裏 (HI
61990).

Rhododendron semibarbatum Maxim. バイカツツジ
母子 (SH 16431); 母子大池 (AT 1970).

Rhododendron × *tectum* Koidz. ミヤコツツジ
上内神 (SH 17358).

Vaccinium bracteatum Thunb. シャシャンボ
相野 (HI & AT 132638).

Vaccinium oldhamii Miq. ナツハゼ
小野 - 小野峠 (HK & SN 940372); 三国岳 (AT
1442); 志手原 (MH 21282); 山田 (C.Mouri 657);
下相野 (AT 1327); 大川瀬 (AT 1954); 大谷
(K.Asami GB112).

Vaccinium smallii A.Gray var. *versicolor* (Koidz.)
T.Yamaz. カンサイスノキ
小柿 (SH 16143); 酒井高売布神社 (AT 1841); 昼ヶ
岳 (TK 18126); 母子大池 (AT 1395); 青野川溪谷
(HI & KI 78041); 上青野 (AT 1138); 藍本 (NF &
NK 4515); 波田 (AT 3087); 下相野 (AT 1185); 深
田公園 (TF 3647).

Myrsinaceae ヤブコウジ科

Ardisia crispa (Thunb.) DC. カラタチバナ
小柿 (SH 16208).

Ardisia japonica (Thunb.) Blume ヤブコウジ
虚空蔵山 (AT 2835).

Primulaceae サクラソウ科

Lysimachia acroadenia Maxim. ギンレイカ (ミヤマ
タゴボウ)
母子 (SH 16457).

Lysimachia clethroides Duby オカトラノオ
乙原 (AT 3101); 母子大池 (TS 781); 上青野 (AT
1550); 波田 (AT 2093); 深田公園 (TF 3910); 山田

(C.Mouri 563).

Lysimachia fortunei Maxim. ノマトラノオ
田中 - 小野 (HK & SN 940328); 母子 (AT 3121);
永沢寺 (NK 17190); 下相野 (AT 2438); 曲り (AT
2456); 天神天満神社 (TF 3922).

Lysimachia japonica Thunb. コナスビ
昼ヶ岳 (AT & HI 1986); 乙原 (AT 3090); 福島大
池 (HI 78060); 天神 (TF 3847).

Lysimachia vulgaris L. var. *davurica* (Ledeb.)

R.Kunth クサレダマ
母子 (SH 16446).

Lysimachia × *pilophora* Honda イヌマトラノオ
寺村町 (S.Miyake 3415 [SHO]).

Ebenaceae カキノキ科

Diospyros kaki Thunb. カキノキ
昼ヶ岳 (AT 1414); 福島大池 (HI 78059); 志手原
(MH 21692).

D. kaki var. *sylvestris* Makino ヤマガキ
友ヶ丘 (MH 20920).

Diospyros lotus L. マメガキ
山田 (MH 21715).
逸出

Styracaceae エゴノキ科

Pterostyrax hispida Siebold et Zucc. オオバアサガラ
母子 - 上青野 (HK & SN 940514).

Styrax japonica Siebold et Zucc. エゴノキ
田中 - 小野 (HK & SN 940360); 昼ヶ岳 (AT
1412); 母子 (NK 17195); 富士が丘 (TF 3747); 山
田ダム (AT 2389).

Symplocaceae ハイノキ科

Symplocos coreana (H.Lév.) Ohwi タンナサワフタギ
昼ヶ岳 (AT 1411); 母子大池 (AT 1969); 羽束川
(TH & K.Asami 20858); 福島大池 (HI 78048); 下
相野 (AT 1335); 深田公園 (TF 4590).

Symplocos prunifolia Siebold et Zucc. クロバイ
駒宇佐八幡宮 (TF 3056); 大川瀬 (AT 1190).

Symplocos sawafutagi Nagam. サワフタギ
貴志 (SH 14274).

Oleaceae モクセイ科

Fraxinus sieboldiana Blume マルバアオダモ
上青野 (AT 1135); 上槻瀬 (AT 1062); 駒宇佐八幡
神社 (TH et al. 93061855); 新三田 - 福島大池 (MH
& HI 93061698); 虚空蔵山 (AT 1226); 大川瀬 (TS
236); 馬渡 (AT 1110).

Ligustrum japonicum Thunb. ネズミモチ
母子大池 (AT 3544); 上青野 - 母子 (MH 20229); 羽
束山 (TF7566); 天神 (TF 3848).

Ligustrum lucidum Ait. トウネズミモチ
三田町 - 弥生が丘 (HI 93061712).
逸出

Ligustrum obtusifolium Siebold et Zucc. イボタノキ
小柿 (AT 3012); 乙原 (AT 3088); 母子大池 (AT
2664); 羽束山 (T. Sakata 1457).

Osmanthus heterophyllus (G.Don) P.S.Green ヒイラギ
乙原 (AT et al. 4240); 羽束山 (TF 7565).

Gentianaceae リンドウ科

Gentiana scabra Bunge var. *buergeri* (Miq.) Maxim.
リンドウ
永沢寺 (TK 4495); 母子大池 (AT 2662); 下相野
(I.Aso 139).

G. scabra var. *buergeri* f. *stenophylla* (H.Hara) Ohwi
ホソバリンドウ
上相野 (I.Aso 201); 下相野 (AT & TT 2788).

Gentiana zollingeri Fawcett フデリンドウ
母子大池 (AT 1871); 駒宇佐八幡神社 (TH et al.
93061845); 藍本 (AT 1070).

Swertia bimaculata (Siebold et Zucc.) Hook. et
Thoms. アケボノソウ
母子 (AT 2822); 母子大池 (AT 2565); 波豆川 (TK
19941).

Swertia tosaensis Makino イヌセンブリ
上相野 (I.Aso 202); 貴志 (TK 28229).

Swertia japonica (Schult.) Makino センブリ
昼ヶ岳 (TK 19935); 永沢寺 (TK 4497); 上相野
(AT 2845).

Tripterospermum japonicum (Siebold et Zucc.)
Maxim. ツルリンドウ
三国岳 (AT 1423); 母子大池 (AT 2570); 須磨田
(K.Akamatsu 178); 波田 (TF 6603); 福島大池 (HI
& AT 132643).

Apocynaceae キョウチクトウ科

Trachelospermum asiaticum (Siebold et Zucc.)
Nakai テイカカズラ
母子大池 (K.Handa et al. 115833); 上本庄 (MH
22033); 虚空蔵山 (TF 10620).

Trachelospermum jasminoides (Lindl.) Lem. var.
pubescens Makino ケテイカカズラ
有馬高校付近 (HI 78078).

Vinca major L. ツルニチニチソウ
山田 (AT & TT 2947).

逸出

Asclepiadaceae ガガイモ科

Cynanchum caudatum (Miq.) Maxim. イケマ
乙原 (AT 3114).

Cynanchum nipponicum Matsum. var. *glabrum*
(Nakai) H.Hara タチカモメヅル
四ツ辻 (SH 15723); 下相野 (AT 4223); 上内神
(SH 17357); テクノパーク (TS 1044); 福島大池
(SH 14292).

Cynanchum paniculatum (Bunge) Kitag. スズサイコ
小柿 (TF 9934); 酒井高売布神社 (AT 2491); 母
子 (HK & SN 940494); 曲り (AT 2365); 福島大池
(SH 14298); 天神 (TF 3943).

Metaplexis japonica (Thunb. ex Murray) Makino
ガガイモ
上青野 (AT 4178); 深田公園 (TF 3995).

Tylophora aristolochioides Miq. オオカモメヅル
小柿 (AT 3107); 青野 (SH 15668).

Tylophora floribunda Miq. コカモメヅル
天神 (AT 4031); 下深田 (TF 11793).

Rubiaceae アカネ科

Galium gracilens (A.Gray) Makino ヒメヨツバムグラ
下内神 (SH 15332); 内神 (SH 15348).

Galium kikumugura Ohwi キクムグラ
酒井高売布神社 (AT 1822); 下里 (AT 1644); 大
磯 (AT 1887); 青野川渓谷 (HI & KI 78039); 大谷
(TS 239); 天神 (TF 3702).

Galium pogonanthum Franch. et Sav. ヤمامグラ
昼ヶ岳 (AT and HI 1985); 小柿 (AT 2280).

Galium spurium L. var. *echinospermon* (Wallr.)
Hayek ヤエムグラ

下里 (AT 1679); 母子 (AT 1812); 貴志 (AT
1728); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061777); 深田公園
(TF 3668).

Galium trachyspermum A.Gray ヨツバムグラ
小柿 (AT 2282).

Galium trifidum L. var. *brevipedunculatum* Regel
ホソバノヨツバムグラ
母子 (SH 16414); 曲り (AT 2378); 下内神 (SH
15333).

Galium verum L. var. *asiaticum* Nakai キバナカワ
ラマツバ
小柿 (AT 2289); 母子大池 (AT 2677).

Hedyotis diffusa Willd. フタバムグラ
志手原 (池) (SH 14286).

Hedyotis lindleyana Hook. var. *hirsuta* (L.fil.)

H.Hara ハシカグサ

大川瀬 (TF 8935); 福島 (A.Takano 050827-11); 深田公園 (TF 10501).

Mitchella undulata Siebold et Zucc. ツルアリドオン
母子 (SH 16407); 虚空蔵山 (TF 14757); 下相野 (AT 2013).

Paederia scandens (Lour.) Merr. ヘクソカズラ
母子 (SH 17726); 母子大池 (AT 2549); 上青野 (AT 1536); 深田公園 (TF 6648).

Rubia argyi (H.Lév. et Vaniot) H.Hara ex Lauener
アカネ
母子大池 (AT 4794); 弥生が丘 (TF 3463).

Convolvulaceae ヒルガオ科

Calystegia hederacea Wall. コヒルガオ
富士が丘 (TS 215); 深田公園 (TF 3801).

Calystegia japonica Choisy ヒルガオ
小柿 (HK & SN 940363); 酒井高売布神社 (AT & TT 2501); 上槻瀬 (AT & TT 2006).

Cuscuta japonica Choisy ネナシカズラ
昼ヶ岳 (NK 15069 [SHO]); 大川瀬 (AT 2539).

Cuscuta pentagona Engelm. アメリカネナシカズラ
下須磨田 (AT 2409); 武庫が丘 (TF 3935); 深田公園 (TS 35).
帰化

Boraginaceae ムラサキ科

Bothriospermum tenellum (Hornem.) Fisch. et C.A.Mey ハナイバナ
下里 (AT 1642); 母子 (AT 1808); 曲り (AT 1586); 幡尻 (AT 1772); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061717).

Cynoglossum zeylanicum (Vahl) Thunb. var. *villosulum* (Nakai) Ohwi オオルリソウ
羽束山 (SH 9335).

Omphalodes japonica (Thunb.) Maxim. ヤマルリソウ
小柿 (SH 16151); 母子大池 (AT 1863).

Trigonotis brevipes (Maxim.) Maxim. ミズタバコ
永沢寺 (TK 2816); 母子 (SH 16424); 母子大池 (AT 1250); 上青野 - 母子大池 (TS 32).

Trigonotis peduncularis (Trevir.) Benth. キュウリグサ
下里 (AT 1678); 上青野 - 母子 (TS 1404); 駒宇佐八幡神社 (AT 1594); 曲り (AT 1587); 下相野 (AT 1742); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061756); 深田公園 (TF 3649).

Verbenaceae クマツヅラ科

Callicarpa dichotoma (Lour.) K.Koch コムラサキ

末東 (TF 10594).

Callicarpa japonica Thunb. ムラサキシキブ
母子大池 (T. Sakata 1724); 上青野 (AT 1542); 上青野 - 母子 (MH 20235); 天神 (TF 3842); 三輪神社 (MH 21309); 八景町 (TK 27340).

Callicarpa mollis Siebold et Zucc. ヤブムラサキ
田中 - 小野 (HK & SN 940341); 上青野 (AT 1541); 青野川溪谷 (HI & KI 78015); 虚空蔵山 (TF 9766); 三輪神社 (MH 21308); 深田公園 (TF 3323).

Clerodendrum trichotomum Thunb. クサギ
小柿 (AT 2468); 母子 (MH 21863); 母子大池 (AT 2551); 下青野 (HK & SN 940376); 深田公園 (TF 3914).

Labiatae シソ科

Ajuga decumbens Thunb. キランソウ
酒井高売布神社 (AT 1847); 下里 (AT 1650); 母子 (AT 1779); 母子大池 (AT 1249); 駒宇佐八幡神社 (AT 1595); 下相野 (AT 1751); 大谷 (TS 211); 馬渡 (AT 1121); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061718); 深田公園 (TF 3675).

Ajuga yesoensis Maxim. ex Franch. et Sav. ニシキゴロモ
駒宇佐八幡神社 (TH 93061850).

A. yesoensis var. *tsukubana* Nakai ツクバキンモンソウ
大坂峠 (AT & TT 2910).

Clinopodium chinense (Benth.) O.Kuntze var. *parviflorum* (Kudo) H.Hara クルマバナ
永沢寺 (NK 17187); 母子 (HK & SN 940490); 母子大池 (AT 2670).

C. chinense var. *shibetchense* (H.Lév.) Koidz. ヤマクルマバナ
小柿 (AT 2294); 母子 (HK & SN 940486); 波豆川 (AT & TT 2007).

Clinopodium gracile (Benth.) O.Kuntze トウバナ
小柿 (AT 2293); 酒井高売布神社 (AT 1848); 青野川溪谷 (HI & KI 78017); 下相野 (AT 1740); 深田公園 (TF 3810).

Clinopodium micranthum (Regel) H.Hara イヌトウバナ
羽束山 (SH 16787).

Clinopodium multicaule (Maxim.) O.Kuntze ヤマトウバナ
小柿 (AT 2292); 上母子 (SH 15617); 母子大池 (AT 2566); 乙原 (AT 3096).

Elsholtzia ciliata (Thunb.) Hylander ナギナタコウ

ジュ

小柿 (SH 14909).

Glechoma hederacea L. subsp. *grandis* (A.Gray)

H.Hara カキドオシ

下里 (AT 1687); 母子 (AT 1789); 青野川溪谷 (HI & KI 78005); 下相野 (AT 1743); 波田 (AT 1582); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061757).

Lamium album L. var. *barbatum* (Siebold et Zucc.)

Franch. et Sav. オドリコソウ

三田町 - 弥生が丘 (HI 93061745).

Lamium amplexicaule L. ホトケノザ

未吉 (AT 1701); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061775).

Lamium purpureum L. ヒメオドリコソウ

下里 (AT 1674); 下相野 (AT 1741); 新三田 - 福島大池 (MH & HI 93061687); 深田公園 (TF 3653).
帰化

Leucosceptrum stellipilum (Miq.) Kitam. et Murata ミカエリソウ

小柿 (SH 14916); 大船山 (AT 5020); 乙原 (AT et al. 4242); 母子大池 (AT 4796); 上青野 (AT 1537).

Lycopus maackianus (Maxim.) Makino ヒメシロネ

永沢寺 (SH 5483); 乙原 (K.Asami 183); 上母子 (SH 15645); 母子大池 (MH 20258); 下相野 (AT 3126); 福島大池 (SH 14296); 大原 (S.Miyake 5169).

Lycopus ramosissimus Makino var. *japonicus*

(Matsum. et Kudo) Kitam. コシロネ

広野 (TF 4089).

Mentha arvensis L. var. *piperascens* Malinv. ex

Holmes ハッカ

波田 (TS 2011).

Mosla dianthera (Hamilt.) Maxim. ヒメジソ

小柿 (SH 14910); 母子 (SH 15681); 母子大池 (AT 2559); 青野 (SH 15606); 香下 (SH 16821); 大川瀬 (AT 2598).

Mosla hirta H.Hara シラゲヒメジソ

乙原 (TF 8555).

Mosla punctulata (J.F.Gmel.) Nakai イヌコウジュ

母子 (SH 15688); 羽束山 (T.Tanaka 4190); 大川瀬 (AT 2515); 弥生が丘 (TF 3401).

Prunella vulgaris L. subsp. *asiatica* (Nakai) H.Hara

ウツボグサ

上青野 - 母子 (MH 20230); 大音所 (AT 2106); 曲り (AT 2366).

Rabdosia inflexa (Thunb.) H.Hara ヤマハッカ

酒井高売布神社 (AT 2635); 三国岳 (AT 1430); 香下 (T.Tanaka 4164).

Rabdosia longituba (Miq.) H.Hara アキチヨウジ

母子 (SH 15675); 乙原 (AT et al. 4237); 羽束山 (SH 16795); 母子大池 (AT 2557); 上青野 (AT 1547); 弥生が丘 (TF 3396).

R. longituba f. *albiflorus* (Makino) H.Hara シロバナノアキチヨウジ

母子大池 (S.Fuse 4602).

Salvia japonica Thunb. アキノタムラソウ

田中 - 小野 (HK & SN 940337); 酒井高売布神社 (AT 2487); 下里 (TS 614); 母子 (HK & SN 940503); 母子大池 (MH et al. 78285); 曲り (AT 2367); 上内神 (AT 2260); 弥生が丘 (TF 3479).

Salvia lutescens Koidz. var. *intermedia* (Makino)

Murata ナツノタムラソウ

北部 (SH 2692; AT 3122; AT 2567).

Salvia nipponica Miq. キバナアキギリ

寺村町 (AT 5027).

Salvia plebeia R.Br. ミゾコウジュ

上井沢 (TF 18178).

Scutellaria amabilis H.Hara ヤマジノタツナミソウ

北部 (AT 2991; HI & KI 78037).

Scutellaria brachyspica Nakai et H.Hara オカタツナミソウ

小柿 (AT 3011); 昼ヶ岳 (AT & HI 1984); 母子大池 (AT 1963); 虚空蔵山 (TF 12597); 羽束山 (SH 17637).

Scutellaria indica L. タツナミソウ

上青野 (TK 40645).

S. indica var. *parvifolia* (Makino) Makino コバナタツナミ

母子 (SH 16420); 須磨田 (N.Matsuoka 276).

Scutellaria kurokawae H.Hara イガタツナミ

須磨田 (AT 3000); 下相野 (AT & TT 2001).

Scutellaria maekawae H.Hara f. *abbreviata* (H.Hara)

Murata トウゴクシソパタツナミ

母子 (SH 16421); 乙原 (AT 3097); 母子大池 (AT 1965); 尼寺 (SH 15465); 羽束山 (SH 16789); 須磨田 (AT 2996); 下相野 (C.Mouri 653).

Stachys riederi Chamisso var. *intermedia* (Kudo)

Kitam. イヌゴマ

小柿 (AT 2809); 波田 (TK 40116); 広野 (TF 4083).

Teucrium japonicum Houtt. ニガクサ

香下 (SH 16823).

Teucrium viscidum Blume var. *miquelianum*

(Maxim.) H.Hara ツルニガクサ

田中 - 小野 (HK & SN 940346); 酒井高売布神社 (AT 2481); 羽束山 (AT 2396).

Solanaceae ナス科

Physalistrum echinatum (Yatabe) Makino イガホ
オズキ

酒井高売布神社 (AT 2630).

Physalis alkekengi L. var. *franchetii* (Mast.) Makino
ホオズキ

大磯 (AT & HI 1988).

逸出

Solanum carolinense L. ワルナスビ

上内神 (AT 2262).

帰化

Solanum lyratum Thunb. ヒヨドリジョウゴ

小柿 (AT 2814); 深田公園 (TF 4020).

Solanum maximowiczii Koidz. マルバノホロシ

小柿 (SH 14976).

Solanum nigrescens Mart. et Gal. オオイヌホオズキ

深田公園 (TF 5082).

帰化

Solanum ptycanthum Dunal ex DC. アメリカイヌホ
オズキ

酒井高売布神社 (AT & TT 2499); 四ツ辻 (SH
15740); 山田 (AT 2387).

帰化

Tubocapsicum anomalum (Franch. et Sav.) Makino
ハダカホオズキ

羽束山 (AT 2398).

Buddlejaceae フジウツギ科

Buddleja davidii Franch. フサフジウツギ

乙原 (AT 3116); ゆりのき台 (AT 2407).

逸出

Scrophulariaceae ゴマノハグサ科

Bacopa rotundifolia (Michx.) Wettst. ウキアゼナ

深田公園 (TF 14242).

帰化

Deinostema violaceum (Maxim.) T.Yamaz. サワトウ
ガラシ

上槻瀬 (TF 9163); 母子 (S.Fuse 4780); 小野峠
(HK & SN 940448).

Dopatrium junceum (Roxb.) Buch.-Ham. ex Benth.
アブノメ

須磨田 (N.Matsuoka 1371).

Limnophila aromatica (Lam.) Merr. シソクサ

藍本 (N.Matsuoka 1286).

Limnophila sessiliflora Blume キクモ

下里 (TS 620); 上母子 (SH 15626); 末野 (TS
443); 末東 (TF 10598); 上相野 (AT 2849); 福島大

池 (TF 13295).

Linaria canadensis (L.) Dumont マツバウンラン

波田 (AT 2102); 弥生が丘 (MH 20902); 深田公園
(AT 1369).

帰化

L. canadensis var. *texana* (Scheele) Pennell オオマ
ツバウンラン

弥生が丘 (AT 4949).

帰化

Lindernia angustifolia (Benth.) Wettst. アゼトウガラシ

四ツ辻 (SH 15727); 井ノ草 (TF 10439); 広野 (TF
4091); 天神 (TF 12869); 下深田 (TF 12908); 深田
公園 (TF 14245).

Lindernia crustacea (L.) F.Muell. ウリクサ

尼寺 (SH 15451); 深田公園 (TF 8792).

Lindernia dubia (L.) Pennell subsp. *major* (Pursh)

Pennell アメリカアゼナ

上槻瀬 (TF 9164); 母子 (SH 15627); 母子大池
(AT 2646); 下青野 (AT4490); 須磨田 (HK & SN
940407); 上相野 (AT 2843); 大川瀬 (TF 8941); 深
田公園 (TF 3376).

帰化

Lindernia procumbens (Krock.) Borbas アゼナ

十倉 (TF 10040); 下青野 (AT 4489); 内神 (SH
15325); 大川瀬 (TF 8940); 下深田 (TF 12910); 深
田公園 (TF 14214).

Mazus miquelii Makino サギゴケ (ムラサキサギゴケ)

下里 (AT 1682); 母子 (AT 1790); 下相野 (AT
1757); 大川瀬 (TS 155); 天神 (TF 3736).

Mazus pumilus (Burm.fil.) Steenis トキワハゼ

下里 (AT 1673); 母子 (AT 1796); 幡尻 (AT
1767); 下相野 (AT 1755); 福島大池 (TH et al.
93061834); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061722); 深田
公園 (TF 3686).

Melampyrum roseum Maxim. ツシマママコナ

虚空蔵山 (NK 6502 [SHO]).

M. roseum var. *japonicum* Franch. et Sav. ママコナ

母子 (SH 15677); 母子大池 (MH 20257); 須磨田
(K.Akamatsu 191); 曲り (AT 2455); 波田 (TS
2012); 四ツ辻 (SH 15709); 下相野 (AT 2437); 市
之瀬 (TK 19125); 福島大池 (SH 14299); 上深田
(TF 3388).

Mimulus nepalensis Benth var. *japonicus* Miq. ミゾ

ホオズキ

上青野 - 母子大池 (TS 33).

Monochasma shearereri (S.Moore) Maxim. var.

japonicum Maxim. クチナシグサ

酒井高売布神社 (AT 1852); 上内神 (SH 17364); 大

- 川瀬 (AT and HI 1979).
Siphonostegia chinensis Benth. ヒキヨモギ
 大谷 (TF 8581).
Siphonostegia laeta S.Moore オオヒキヨモギ
 母子 (SH 17715); 羽東山 (SH 16826); 東野上
 (K.Asami 189).
Verbascum thapsus L. ビロードモウズイカ
 岩倉 (AT 2105).
 帰化
Veronica anagallis-aquatica L. オオカワヂシャ
 大磯 (AT 1891); 鈴鹿 (AT 1694); 福島大池 (TH
 et al. 93061833); 貴志 (AT 1734); 大川瀬 (AT
 1948); 深田公園 (TF 3684).
 帰化
Veronica arvensis L. タチイヌノフグリ
 母子 (AT 1792); 下相野 (AT 1754); 大谷 (TS 210);
 馬渡 (AT 1118); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061739);
 深田公園 (TF 3672).
 帰化
Veronica hederifolia L. フラサバソウ
 深田公園 (TF 15739).
 帰化
Veronica peregrina L. ムシクサ
 下里 (AT 1685); 深田公園 (TF 3662); 弥生が丘
 (MH 20789).
Veronica persica Poir. オオイヌノフグリ
 下里 (AT 1675); 母子 (AT 1793); 下相野 (AT
 1749); 幡尻 (AT 1765); 三田町 - 弥生が丘 (HI
 93061764); 深田公園 (TF 3673).
 帰化

Bignoniaceae ノウゼンカズラ科

- Catalpa ovata* G.Don キササゲ
 山田 (MH 21963).
 逸出
Paulownia tomentosa (Thunb.) Steud. キリ
 酒井 (AT 1874); 福島大池 (HI 78055).
 逸出

Acanthaceae キツネノマゴ科

- Justicia procumbens* L. キツネノマゴ
 酒井高売布神社 (AT 2484); 下里 (TS 611); 乙原 -
 永沢寺 (HK & SN 940467); 大川瀬 (AT 2516); 福
 島大池 (TS 405); 下深田 (TS 204); 弥生が丘 (TF
 3462).
Peristrophe japonica (Thunb.) Bremek. ハグロソウ
 小柿 (AT 3614); 酒井高売布神社 (AT & TT 2497).

Orobanchaceae ハマウツボ科

- Aeginetia indica* L. ナンバンギセル
 永沢寺 (TK 4502); 乙原奥 (K.Akamatsu 192); 香
 下 (SH 16814); 須磨田 (HK & SN 940475); 上相
 野 (AT 2844); 上深田 (T. Yagi 20861).

Lentibulariaceae タヌキモ科

- Utricularia aurea* Lour. ノタヌキモ
 末東 (TF 10472); 上相野 (AT 2848); 下相野
 (H.Akiyama 95110202); テクノパーク (TS 1045).
Utricularia bifida L. ミミカキグサ
 須磨田 (HK & SN 940410); 四ツ辻 (SH 15724);
 上相野 (I.Aso 197); 下相野 (AT 1558).
Utricularia exoleta R.Br. イトタヌキモ (ミカワタヌ
 キモ)
 北部 (TF 10556); 西部 (S.Emura 3; TF 11586).
Utricularia multispinosa (Miki) Miki ヒメタヌキモ
 小柿 (TF 10641).
Utricularia racemosa Wall. ホザキノミミカキグサ
 須磨田 (HK & SN 940409); 四ツ辻 (TF 11420);
 勝谷 (S.Takihana s.n.); 西相野 (TF 10438); 上相
 野 (I.Aso 196); 下相野 (AT 1556).
Utricularia tenuicaulis Miki イヌタヌキモ
 小柿 (TF 9931); 末吉 (TS 576); 布木 (TF 9205); 乙
 原 (TF 8565); 小野峠 (AT 2470); 香下 (S.Nishida
 & T.Tanaka 1486); 西相野 (TF 10437); 上相野
 (AT 2848); 深田公園 (TF 14068).
Utricularia yakusimensis Masam. ムラサキミミカキ
 グサ
 四辻 (TF 11421); 上相野 (I.Aso 198); 下相野 (AT
 1557).

Phrymaceae ハエドクソウ科

- Phryma leptostachya* L. var. *asiatica* H.Hara ハエド
 クソウ
 小柿 (AT 2283); 尼寺 (SH 15450); 羽東山 (SH
 17626); 上内神 (AT 2263); 弥生が丘 (TF 3397).

Plantaginaceae オオバコ科

- Plantago asiatica* L. オオバコ
 大磯 (AT 1889); 母子 (HK & SN 940480); 下相野
 (AT 1747); 天神 (TF 3940); 弥生が丘 (TF 3482).
Plantago lanceolata L. ヘラオオバコ
 上青野 - 母子大池 (TS 28); 深田公園 (TF 13878).
 帰化
Plantago virginica L. ツボミオオバコ
 下内神 (SH 15338); 大川瀬 (TK 15496); 福島大池
 (TH et al. 93061831); 富士が丘 (TF 3750).

帰化

Caprifoliaceae スイカズラ科

Abelia serrata Siebold et Zucc. コツクバネウツギ
大磯 (AT 1905); 田中 - 小野 (HK & SN 940335);
上青野 - 母子大池 (MH 20246); 青野川溪谷 (HI
& KI 78016); 幡尻奥山 (TK 15514); 相野 (SH
17372); 虚空蔵山 (AT 1234).

Abelia spathulata Siebold et Zucc. ツクバネウツギ
昼ヶ岳 (AT & TT 1199); 母子 (HI & KI 78031);
羽束山 (AT 1856); 虚空蔵山 (AT 1228); 下相野
(AT 1183); 溝口 (TK 15522); 上内神 (SH 17361);
深田公園 (TF 3645).

Lonicera gracilipes Miq. ヤマウゲイスカグラ
母子 (AT 1123); 母子大池 (AT 1870); 北摂三田高
校裏 (HI 64476).

L. gracilipes var. *glabra* Miq. ウゲイスカグラ
小柿 (SH 16145); 母子大池 (AT 1237); 駒宇佐八幡
神社 (TS 2121).

L. gracilipes var. *glandulosa* Maxim. ミヤマウゲイ
スカグラ
大磯 昼ヶ岳 (TK 18125); 酒井高売布神社 (AT
1825); 虚空蔵山 (AT 1229); 三田町 - 弥生が丘 (HI
93061786); 北摂三田高校裏 (HI 64480).

Lonicera japonica Thunb. スイカズラ
永沢寺 (TK 2810); 母子大池 (AT 2547); 上青野
(AT et al. 4233); 曲り (MH & HI 93063520); 下
相野 (AT 1336).

Sambucus racemosa L. subsp. *sieboldiana* (Miq.)
H.Hara ニワトコ
小柿 (AT 2893).

Viburnum dilatatum Thunb. ex Murray ガマズミ
昼ヶ岳 (AT and HI 1994); 母子大池 (AT 1968);
下井沢 (AT 1947); 深田公園 (TF 3224).

Viburnum erosum Thunb. var. *punctatum* Franch.
et Sav. コバノガマズミ
昼ヶ岳 (AT & TT 1194); 酒井高売布神社 (AT
1824); 三国岳 (AT 1416); 母子大池 (T. Sakata
1725); 駒宇佐八幡神社 (TH et al. 93061857);
下相野 (AT 1184); 上内神 (SH 17431); 大川瀬
(K.Asami GB113); 深田公園 (TF 3655); 北摂三田
高校裏 (HI 61997).

Viburnum furcatum Blume ex Maxim. オオカメノキ
母子 (AT 1126); 上青野 - 母子大池 (AT 1067).

Viburnum plicatum Thunb. var. *tomentosum*
(Thunb.) Miq. ヤブデマリ
母子 (NF & NK 4763); 母子大池 (AT 1241).

Viburnum wrightii Miq. ミヤマガマズミ

昼ヶ岳 (TK 18096); 三国岳 (AT 1429); 乙原
(K.Asami GB103); 上青野 (AT 1133); 尼寺 (SH
15457); 志手原 (MH 20974); 相野 (HK & SN
940392); 大川瀬 (TS 240); 馬渡 (AT 1109); 北摂
三田高校裏 (HI 61984).

Weigela hortensis (Siebold et Zucc.) K.Koch タニ
ウツギ
大磯 (AT 1907); 母子大池 (T. Sakata 1723); 青野
川溪谷 (HI & KI 78013); 上青野 (AT et al. 4231);
幡尻奥山 (TK 15513); 虚空蔵山 (AT 1236).

Valerianaceae オミナエシ科
Patrinia scabiosaefolia Fisch. オミナエシ
小野峠 (HK & SN 940450); 酒井高売布神社 (AT
2637); 永沢寺 (TK 317); 三国岳 (AT 1425); 母子
大池 (MH et al. 78284); 須磨田 (K.Asami 199); 下
相野 (AT 2442).

Patrinia villosa (Thunb.) Juss. オトコエシ
小野峠 (HK & SN 940445a, b); 母子大池 (AT
2560); 上青野 (AT 1544); 羽束山 (AT 2543); 大川
瀬 (AT 2511); 弥生が丘 (TF 3402).

Valerianella locusta (L.) Betché ノヂシャ
貴志 (AT 1735); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061769);
武庫が丘 (HI 93061662).
帰化

Campanulaceae キキョウ科
Adenophora triphylla (Thunb.) A.DC. var. *japonica*
(Regel) H.Hara ツリガネニンジン
酒井高売布神社 (AT 2640); 母子 (HK & SN
940484); 三国岳 (AT 1437); 母子大池 (AT 2661);
尼寺 (HK & SN 940421); 福島大池 (TS 404); 大川
瀬 (AT 2537); 深田公園 (TF 4042).

Campanula punctata Lam. ホタルブクロ
小柿 (AT 2279); 母子大池 (TS 780); 上青野 - 母子
(MH 20233); 天神 (TF 3843).

Codonopsis lanceolata (Siebold et Zucc.) Trautv. ツ
ルニンジン
羽束山 (SH 16793).

Lobelia chinensis Lour. ミゾカクシ
須磨田 (HK & SN 940401); 下相野 (AT & TT
2003); テクノパーク (TS 1048).

Lobelia sessilifolia Lamb. サワギキョウ
永沢寺 (TK 408); 母子 (SH 17753); 母子大池 (AT
2665); 下相野 (I.Aso 151); テクノパーク (TS
1037); 大川瀬 (AT 2510).

Peracarpa carnosa (Wall.) Hook.fil. et Thomson var.
circaeoides (Fr.Schm.) Makino タニギキョウ

母子大池 (AT 1251); 下深田 (TS 217).
Platycodon grandiflorum (Jacq.) A.DC. キキョウ
 酒井高売布神社 (AT 2485); 下母子 (NK 17671);
 須磨田 (HK & SN 940415); 大川瀬 (TF 8592).
Triodanis perfoliata (L.) Nieuwl. キキョウソウ
 虚空蔵山 (TF 12603); 有馬富士公園 (Yoshioka et
 al. s.n.).
 帰化
 Compositae キク科
Achillea millefolium L. セイヨウノコギリソウ
 富士が丘 (TF 5525).
 帰化
Ainsliaea apiculata Sch. Bip. キッコウハグマ
 羽束山 (SH 16797).
Ainsliaea cordifolia Franch. et Sav. テイショウソウ
 千刈水源地西 (T.Tanaka 3852).
Ambrosia artemisiaefolia L. var. *elatior* (L.)
 Descurtiz. ブタクサ
 波田 (TF 6611); 大川瀬 (AT 2541); 深田公園 (TF
 4014); 弥生が丘 (TF 3406).
 帰化
Artemisia keiskeana Miq. イヌヨモギ
 母子三国岳 (AT 1421); 羽束山 (SH 16790).
Artemisia princeps Pamp. ヨモギ
 川原 (TF 10562); 酒井高売布神社 (AT 2643); 大川
 瀬 (AT 2521); 弥生が丘 (TF 3411).
Aster ageratoides Turcz. var. *intermedius* (Soejima)
 Mot.Ito et Soejima ケシロヨメナ
 田中 - 小野 (HK & SN 940355); 大磯昼ヶ岳 (TK
 19916).
Aster hispidus Thunb. ヤマジノギク
 母子 (SH 15684); 平井ノ池 (SH 14954).
Aster iinumae Kitam. ex H.Hara コウガギク
 上母子 (SH 15640); 母子 (AT 2463).
Aster incisus Fisch. オオコウガギク
 母子 (SH 15625); 母子大池 (AT 2673); 大川瀬
 (AT 2532).
Aster microcephalus (Miq.) Franch. et Sav. var.
ovatus (Franch. et Sav.) Soejima et Mot.Ito ノコ
 ンギク
 虚空蔵山 (TF 10637); 弥生が丘 (TF 3480).
Aster rugulosus Maxim. サワシロギク
 母子 (SH 17739); 須磨田 (HK & SN 940468); 四
 ツ辻 (SH 15695); 上相野 (I.Aso 206); 下相野 (AT
 3127); 大川瀬 (K.Akamatsu 208).
Aster savatieri Makino ミヤマヨメナ
 香下本郷 (M.Mizuta 202048 [SHO]).

Aster scaber Thunb. シラヤマギク
 母子三国岳 (AT 1422); 母子大池 (AT 2668); 大川
 瀬 (TF 8590); 弥生が丘 (TF 3400).
Aster semiamplexifolius Makino ex Koidz. イナカギ
 ク (ヤマシロギク)
 母子 (SH 15685); 母子大池 (AT 2671); 上青野
 (AT 1530); 虚空蔵山 (TF 10638).
Aster subulatus Michx. var. *ligulatus* Shinners ヒロ
 ハホウキギク
 大川瀬 (AT 2524); 深田公園 (TS 36).
 帰化
Aster yomena (Kitam.) Honda ヨメナ
 母子 (SH 17697); 母子大池 (AT 2656); 福島大池
 (TF 13296); 天神 (TF 3933).
Atractylodes japonica Koidz. ex Kitam. オケラ
 上内神 (SH 15317); 東野上 (K.Akamatsu 25); 弥
 生が丘 (TF 3399).
Bidens biternata (Lour.) Merr. et Sherff センダングサ
 深田公園 (TF 14541).
Bidens frondosa L. アメリカセンダングサ
 酒井高売布神社 (AT 2633); 大川瀬 (AT 2531); 弥
 生が丘 (TF 3410).
 帰化
Bidens pilosa L. コセンダングサ
 深田公園 (TF 15037).
 帰化
Bidens tripartita L. タウコギ
 母子大池 (AT 2648); 福島大池 (TF 14446).
Carpesium cernuum L. コヤブタバコ
 羽束山 (SH 16832).
Carpesium divaricatum Siebold et Zucc. var.
abrotanoides (Koidz.) Kitam. ホソバガンクピソウ
 小柿 (AT 2816); 酒井高売布神社 (AT 2620); 母
 子 (SH 17704); 母子大池 (AT 2571); 上青野
 (AT 1549); 尼寺 (HK & SN 940435); 羽束山
 (T.Tanaka 4196).
Carpesium glossophyllum Maxim. サジガンクピソウ
 酒井高売布神社 (AT 2489); 母子 (SH 15612).
Carpesium rosulatum Miq. ヒメガンクピソウ
 羽束山 (SH 16831).
Centipeda minima (L.) A.Br. et Ascherson トキンソウ
 下相野 (AT & TT 2793); 深田公園 (TF 3903).
Cirsium buergeri Miq. ヒメアザミ
 昼ヶ岳 (NK 15071 [SHO]); 虚空蔵山 (AT 2834).
Cirsium japonicum DC. ノアザミ
 昼ヶ岳 (AT & TT 1201); 酒井高売布神社 (AT
 1829); 母子 (HI & KI 78001); 上青野 - 母子大池
 (TS 29); 青野川溪谷 (HI & KI 78032); 波田 (AT

- 2095); 天神 (TF 3794); 弥生が丘 (TF 3321).
C. japonicum var. *vestitum* Kitam. ケシヨウアザミ
 母子 (SH 16458).
Cirsium microspicatum Nakai var. *kiotoense* Kitam.
 オハラメアザミ
 小柿 (AT 2815); 永沢寺 (SH 3045); 母子大池 (AT
 4795).
Cirsium sieboldii Miq. キセルアザミ
 川原 (TF 9179); 永沢寺 (TK 4496); 上母子 (SH
 15637); 母子大池 (AT 2657); 下相野 (AT 1560).
Conyza canadensis (L.) Cronq. ヒメムカシヨモギ
 大川瀬 (TF 8951); 尼寺 (HK & SN 940430); 弥生
 が丘 (TF 3420); 深田公園 (TS 37).
 帰化
Conyza sumatrensis (Retz.) Walker オオアレチノギク
 大川瀬 (AT 2526); 弥生が丘 (TF 3421); 深田公園
 (TS 38).
 帰化
Crassocephalum crepidioides (Benth.) S.Moore ベニ
 バナボロギク
 下相野 (AT 2440); 弥生が丘 (TF 3457).
 帰化
Dendranthema japonicum (Makino) Kitam. リュウ
 ノウギク
 大磯 (TF 10804); 川原 (TF 9178); 福島大池 (TF
 13379).
Eclipta alba (L.) Hassk. アメリカタカサブロウ
 母子 (HK & SN 940481); 母子大池 (AT 2647);
 上機瀬 (TF 9165); 小野 (C.Mouri 591); 尼寺 (HK
 & SN 940431); 下相野 (AT & TT 2787); 大川瀬
 (AT 2536); 天神 (AT 4014); 弥生が丘 (TF 3423).
 帰化
Eclipta thermanalis Bunge タカサブロウ (モトタカ
 サブロウ)
 福島大池 (TF 14445); 下深田 (TF 12914); 深田公
 園 (TF 14255).
Erechtites hieracifolia (L.) Raf. ダンドボロギク
 永沢寺 (TK 410); 下相野 (AT & TT 2789); 深田公
 園 (TF 14409).
 帰化
Erigeron philadelphicus L. ハルジオン
 大磯 (AT 1898); 福島大池 (TH et al. 93061827);
 三輪 (SH 17338); 深田公園 (TF 3688).
 帰化
Eupatorium lindleyanum DC. サワヒヨドリ
 川原 (TF 9181); 母子大池 (MH et al. 78286);
 香下本郷 (T.Tanaka 4221); 須磨田 (HK & SN
 940469); 曲り (AT 2612); 末野 (TS 1241); 四
 辻 (TF 10432); 相野 (HK & SN 940400); 下相野
 (AT 2439); 大川瀬 (AT 2508); 大谷 (TF 8578);
 福島 (A.Takano 050827-3); 深田公園 (TF 3481).
Eupatorium makinoi Kawahara et Yahara var.
oppositifolium (Koidz.) Kawahara et Yahara ヒヨ
 ドリバナパイスイウタイ
 小柿 (AT 2818); 川原 (TF 10565); 田中 - 小野
 (HK & SN 940353); 母子大池 (AT 2575); 尼寺
 (HK & SN 940434); 羽束山 (AT 2545); 末野 (TS
 445); 波田 (TF 6600); 大川瀬 (AT 2522); 天神
 (AT 4017); 深田公園 (TF 4025).
Galinsoga ciliata (Raf.) Blake ハキダメギク
 香下 (SH 16818); 虚空蔵山 (TF 9726); 上相野 (TF
 19181); 福島大池 (TF 14569).
 帰化
Gnaphalium affine D.Don ハハコグサ
 下里 (AT 1656); 大磯 (AT 1896); 幡尻 (AT
 1766); 下相野 (AT 1753); 馬渡 (AT 1119); 三田町
 - 弥生が丘 (HI 93061749); 深田公園 (TF 3689).
Gnapharium calviceps Fern. タチチコグサ (ホン
 バノチチコグサモドキ)
 虚空蔵山 (TF 12602); 深田公園 (TF 3828).
 帰化
Gnaphalium hypoleucum DC. アキノハハコグサ
 永沢寺 (SH 3108).
Gnaphalium japonicum Thunb. ex Murray チチコグサ
 酒井高売布神社 (AT 1839); 大川瀬 (TF 8946); 深
 田公園 (TF 3760).
Gnaphalium pensylvanicum Willd. チチコグサモドキ
 下内神 (SH 15337); 内神 (SH 15323); 三田町 - 弥
 生が丘 (HI 93061774); 深田公園 (TF 3710).
 帰化
Gnapharium purpureum L. ウスベニチチコグサ
 下里 (AT 1880); 上内神 (SH 17342); 深田公園
 (TF 3216).
 帰化
Gnaphalium spicatum Lam. ウラジロチチコグサ
 深田公園 (TF 13855).
 帰化
Helianthus strumosus L. イヌクイモ
 大川瀬 (AT 2597).
 帰化
Hemistepta lyrata Bunge キツネアザミ
 深田公園 (TF 3218); 八景町 (TK 27042).
Hieracium caespitosum Dumor. キバナコウリントン
 ポポ
 東野上 (T.Yamazaki 383).
 帰化

- Holeileon krameri* (Franch. et Sav.) Kitam. スイラン
母子大池 (MH et al. 78282); 下須磨田 (K.Takashima s.n.); 東野上 (S.Miyake 5103); 曲がり (AT 2610); 上相野 (I.Aso 205); 下相野 (AT & TT 2784); 福島大池 (TF 13318).
- Hypochoeris radicata* L. ブタナ
大磯 (AT 1904); 大川瀬 (AT 1365); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061788); 深田公園 (TF 3219).
帰化
- Ixeris debilis* A.Gray オオジシバリ
下里 (AT 1641); 母子 (AT 1805); 下相野 (AT 1180); 大川瀬 (TS 156); 貴志 (AT 1730); 深田公園 (TF 9446).
- Ixeris dentata* (Thunb.) Nakai ニガナ
酒井高売布神社 (AT 1843); 青野川溪谷 (HI & KI 78006); 幡尻 (AT 1776); 虚空蔵山 (TF 9724); 天神 (TF 3725); 深田公園 (TF 3650).
- Ixeris dentata* var. *stolonifera* (Kitam.) Nemoto ハイニガナ
広野 (N.Fukuoka 11041 [SHO]).
- Ixeris dentata* subsp. *nipponica* (Nakai) Kitam. var. *albiflora* (Makino) Nakai ハナニガナ
広野 (N.Fukuoka 11047 [SHO])
- Ixeris polycephala* Cass. ノニガナ
大磯 (AT 1899).
- Ixeris stolonifera* A.Gray イワニガナ (ジシバリ)
母子大池 (AT 1873); 幡尻 (AT 1769); 深田公園 (TF 14018).
- Lactuca indica* L. アキノノゲシ
川原 (TF 9182); 母子 - 上青野 (HK & SN 940508); 大川瀬 (TF 8949); 天神 (AT 4008); 深田公園 (TF 3458).
- Lactuca raddeana* Maxim. var. *elata* (Hemsl.) Kitam. ヤマニガナ
母子 (SH 17732); 尼寺花山院 (SH 15433); 羽束山 (AT 2544); 深田公園 (TF 18585).
- Lactuca scariola* L. トゲチシャ
下深田 (TF 12780); 深田公園 (TF 3901).
帰化
- Lactuca sororia* Miq. ムラサキニガナ
乙原奥 (AT 4728); 虚空蔵山 (TF 9722); 四辻 (TF 14289); 羽束山 (AT 2399); 天神 (TF 3932); 寺村 (S.Miyake 3419).
- Lapsana apogonoides* Maxim. コオニタピラコ
下里 (AT 1651); 大磯 (AT 1892); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061746); 深田公園 (TF 9390).
- Lapsana humilis* (Thunb.) Makino ヤブタピラコ
大磯 (AT 1894); 天神 (TF 3730).
- Leibnitzia anandria* (L.) Turcz. センボンヤリ
小柿 (AT 2813); 大坂峠 (AT & TT 2909).
- Parasenecio delphiniifolia* (Siebold et Zucc.) H.Koyama モミジガサ
昼ヶ岳 (TK 19928); 大船山 (AT 5018).
- Pertya glabrescens* Sch.Bip. ナガバノコウヤボウキ
福島大池 (TF 13534).
- Pertya robusta* (Maxim.) Makino カシワバハグマ
福島 (A.Takano & S.Fuse 051028-1); 川除 (S.Miyake 5099 [SHO]); 寺村町 (AT 5025).
- Pertya scandens* (Thunb.) Sch.Bip. コウヤボウキ
三国岳 (AT 1420); 羽束山 (T.Tanaka 4225); 上青野 (AT 1532); 虚空蔵山 (TF 10639); 下相野 (F.Miyamoto & HI 78261); 弥生が丘 (MH 20782).
- Petasites japonicus* (Siebold et Zucc.) Maxim. フキ
下里 (AT 1655); 深田公園 (TF 4422).
- Picris hieracioides* L. subsp. *japonica* (Thunb.) Krylov コウゾリナ
下里 (AT 1882); 幡尻 (AT 1775); 虚空蔵山 (TF 12599); 深田公園 (TF 3693).
- Rhynchospermum verticillatum* Reinw. シュウブンソウ
母子大池 (AT 2572).
- Saussurea maximowiczii* Herd. ミヤコアザミ
母子 (SH 7634); 下須磨田 (K.Takashima s.n.).
- Senecio integrifolius* (L.) Clairv. subsp. *fauriei* (H.Lév. et Vaniot) Kitam. オカオグルマ
波豆川 (AT & TT 1202).
- Senecio pierotii* Miq. サウオグルマ
母子 (N.Fukuoka & NK 4759); 相野 (SH 17374); 上内神 (SH 17350); 中内神 (TH et al. 93061820).
- Senecio vulgaris* L. ノボロギク
福島大池 (TF 14568); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061738); 深田公園 (TF 3664).
帰化
- Serratula coronata* L. subsp. *insularis* (Iljin) Kitam. タムラソウ
末吉 (TS 577); 上母子 (SH 15630); 三国岳 (AT 1426); 母子大池 (AT 2658); 乙原 (TF 8552); 波田 (TK 40121); 東野上 (K.Asami 210); 福島大池 (HI & AT 132644).
- Siegesbeckia orientalis* L. subsp. *glabrescens* (Makino) Kitam. コメナモミ
小柿 (SH 14929); 酒井高売布神社 (AT 2634); 大磯昼ヶ岳 (TK 19936); 羽束山 (SH 16830); 有馬富士公園 (AT & T.Hasegawa 4889); 深田公園 (TF 3473).
- Solidago altissima* L. セイタカアワダチソウ

酒井高売布神社 (AT 2642); 川原 (TF 10558); 大川瀬 (TF 8948); 深田公園 (TF 3465).

帰化

Solidago gigantea Ait. var. *leiophylla* Fern オオアワダチソウ

下母子 (NK 17672); 中内神 (SH 15354).

帰化

Solidago virgaurea L. subsp. *asiatica* Kitam. アキノキリンソウ

川原 (TF 9180); 三国岳 (AT 1432); 母子大池 (AT 2672); 上青野 (AT 1531); 東野上 (K.Asami 204); 福島大池 (HI & AT 132645); 深田公園 (TF 4242).

Sonchus asper (L.) Hill. オニノゲシ

下里 (AT 1878); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061800); 深田公園 (TF 3711).

帰化

Sonchus oleraceus L. ノゲシ (ハルノノゲシ)

下里 (AT 1879); 幡尻 (AT 1777); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061736); 深田公園 (TF 3670).

Stenactis annuus (L.) Cass. ヒメジョオン

虚空蔵山 (TF 9725); 波田 (AT 2088); 深田公園 (TS 27).

帰化

Stenactis strigosus (Muhl.) DC. ヘラバヒメジョオン

東野上 (T.Yamazaki 384); 下内神 (SH 15328); 天神 (TF 3841); 深田公園 (TF 13788).

帰化

Syneilesis palmata (Thunb.) Maxim. ヤブレガサ

幡尻 (S.Miyake 6952 [SHO]).

Synurus palmatopinnatifidus (Makino) Kitam. キク

バヤマボクチ

波豆川 (TK 19940); 永沢寺 (TF 8527); 母子大池 (AT 2568); 波田 (S.Takebayashi 799); 羽束山 (TK 19628); 山田 (H.Akiyama 95110201); 深田公園 (TF 19259).

Taraxacum albidum Dahlst. シロバナタンポポ

馬渡 (AT 1112); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061767); 深田公園 (TF 15118).

Taraxacum japonicum Koidz. カンサイタンポポ

下里 (AT 1631); 母子 (AT 1803); 花山院 (YF 89134); 大川瀬 (TS 154); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061801); 深田公園 (TF 3678).

Taraxacum laevigatum DC. アカミタンポポ

大川瀬 (TS 151); 深田公園 (TF 5470).

帰化

Taraxacum officinale Weber セイヨウタンポポ

鈴鹿 (AT 1693); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061762); 深田公園 (TF 4581).

帰化

Xanthium occidentale Bertoloni オオオナモミ

大川瀬 (AT 2605); 有馬富士公園 (AT & T.Hasegawa 4891); 武庫が丘 (TF 6719).

帰化

Youngia denticulata (Houtt.) Kitam. ヤクシソウ

母子大池 (TS 686); 上青野 (AT 1548); 虚空蔵山 (TF 10640).

Youngia japonica (L.) DC. オニタピラコ

下里 (AT 1691); 虚空蔵山 (TF 12601); 大川瀬 (TF 8950); 貴志 (AT 1727); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061735); 深田公園 (TF 3651).

Monocotyledoneae 単子葉植物綱

Alismataceae オモダカ科

Alisma canaliculatum A.Br. et Bouche ヘラオモダカ

波豆川 (S.Miyake 5182); 母子 (SH 17680); 永沢寺 (TF 8537); 母子大池 (AT 2651); 上青野 - 母子 (MH 20239); 波田 (S.Miyake 5017); 福島 (A.Takano 050827-8).

Caldesia parnassifolia (Bassi ex L.) Parlet マルバオモダカ

小野 (K.Takashima s.n.).

Sagittaria aginashi Makino アギナシ

母子 (SH 15679); 母子大池 (MH 20261); 上相野 (I.Aso 246); 下相野 (AT 4708); 福島 (A.Takano 050827-1).

Sagittaria pygmaea Miq. ウリカワ

乙原天満神社 (K.Akamatsu 24); 内神 (SH 15327); 大川瀬 (TF 8573); 下深田 (TF 12879); 深田公園 (TF 18593).

Sagittaria trifolia L. オモダカ

母子 (SH 17683); 永沢寺 (SH 4659); 乙原天満神社 (K.Akamatsu 25); 母子大池 (AT 2652); 下青野 (AT 4484); 末東 (TF 10478).

Hydrocharitaceae トチカガミ科

Blyxa echinosperma (Clarke) Hook.fil. スブタ

下青野 (AT 4482); 大川瀬 (TF 8572).

Blyxa japonica (Miq.) Maxim. ヤナギスブタ

乙原 (TF 8554); 大川瀬 (K.Akamatsu 33).

Egeria densa Planch. オオカナダモ

波豆川 (TK 19306); 小野 (NK 21005); 木器 (AT & HI 1996); 大川瀬 (MH 21984); 広野 (TF 4092).
帰化

Elodea nuttallii (Planch.) St.John コカナダモ

大川瀬 (MH 21983).

帰化

Hydrilla verticillata (L.fil.) Caspary クロモ

井ノ草 (TF 10447); 天神 (TF 6621).

Ottelia japonica Miq. ミズオオバコ

川原 (TF 10730); 大川瀬 (AT 4712); 上相野 (TF 19161); テクノパーク (TS 1046).

Potamogetonaceae ヒルムシロ科

Potamogeton berchtoldii Fieber イトモ

小柿 (TF 10554); 川原 (TF 10729); 十倉 (TF 8025); 上槻瀬 (TF 9146); 大川瀬 (AT & HI 1982).

Potamogeton crispus L. エビモ

波田 (S.Takebayashi 814); 広野 (TF 4095).

Potamogeton distinctus A.Bennett ヒルムシロ

小野峠 (AT 2469); 下青野 (AT 4483).

Potamogeton fryeri A.Bennett フトヒルムシロ

川原 (TF 12679); 下里 (TS 628); 上槻瀬 (TF 9144); 上母子 (SH 15644); 母子 (AT et al. 07052620); 永沢寺 (SH 17699); 乙原 (TF 8564); 相野 (SH 17377); 大川瀬 (AT and HI 1975).

Potamogeton maackianus A.Bennett センニンモ

波田 (S.Takebayashi 812).

Potamogeton malaianus Miq. ササバモ

波田 (S.Takebayashi 813); 広野 (TF 4093).

Potamogeton octandrus Poiret ホソバミズヒキモ

小柿 (TF 9932); 十倉 (TF 10008); 乙原 (TF 8553); 母子大池 (AT 4485); 上青野 (TF 10463); 大川瀬 (TF 8574); テクノパーク (TF 8023).

Najadaceae イバラモ科

Najas foveolata A.Br. ヒロハトリゲモ (サガミトリゲモ)

大川瀬 (TF 8585).

Najas graminea Delile ホッスモ

波豆川 (N.Takenaka & R.Nozaki 403); 永沢寺 (TF 8538); 上相野 (TF 19162).

Najas japonica Nakai イトトリゲモ

大川瀬 (AT 4714).

Triuridaceae ホンゴウソウ科

Andruris japonica (Makino) Giesen ホンゴウソウ

大原 (S.Fuse 4805).

Liliaceae コリ科

Aletris spicata (Thunb.) Franch. ソクシンラン

小柿 (AT 2285); 上内神溝口 (TK 15520).

Allium thunbergii G.Don ヤマラッキョウ

母子 (SH 11095); 下相野 (AT & TT 2785); 大川瀬 (AT 2836); 福島 (A.Takano & S.Fuse 051028-2);

山田 (H.Akiyama 95110202).

Allium tuberosum Rottl. ニラ

尼寺 (SH 15473).

逸出

Amana edulis (Miq.) Honda アマナ

下里 (AT 3522).

Asparagus officinalis L. オランダキジカクシ

下田中 (AT 2473).

逸出

Cardiocrinum cordatum (Thunb.) Makino ウバユリ

天神 (AT 3941a, b).

Chionographis japonica Maxim. シライトソウ

波田 (AT 2092); 下相野 (AT 3001); 大川瀬 (AT 1364).

Disporum sessile D.Don ホウチャクソウ

小柿 (SH 16135); 母子大池 (AT 1247); 駒宇佐八幡神社 (TH et al. 93061847); 大原 (AT & TT 2945); 天神 (TF 3697).

Disporum smilacinum A.Gray チゴユリ

田中 - 小野 (HK & SN 940342); 幡尻 (AT 1764); 上青野 (AT 1137); 中内神 (TH et al. 93061819); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061797).

Heloniopsis orientalis (Thunb.) C.Tanaka ショウジ

ヨウバカマ

小柿 (AT 2899); 酒井高売布神社 (AT 1821); 上槻瀬 (AT 1054); 永沢寺 (TK 4883); 相野 (HI 115532).

Hemerocallis citrina Baroni var. *vespertina* (H.Hara)

M.Hotta コウスゲ

須磨田 (HK & SN 940416); 下須磨田 (AT 4480); 寺村 (S.Miyake 3417).

Hemerocallis fulva L. var. *kwanso* Regel ヤブカン

ゾウ

小柿 (TF 9933); 香下 (AT 2391).

H. fulva var. *longituba* (Miq.) Maxim. ノカンゾウ

母子 (MH 21845); 藍本 (SH 9339); 下相野 (AT 2444).

Hosta albo-marginata (Hook.) Ohwi コバギボウシ

下相野 (I.Aso 181).

Hosta capitata (Koidz.) Nakai カンザシギボウシ

大川瀬 (AT 3095).

Hosta longissima Honda ミズギボウシ

母子 (SH 15658); 小野峠 (HK & SN 940451); 須磨田 (HK & SN 940472); 下須磨田 (AT 4473); 下相野 (AT 2446); 相野川 (SH 15743); 大川瀬 (K.Akamatsu 58).

Hosta sieboldiana (Lodd.) Engl. オオバギボウシ

母子 (SH 17754); 母子大池 (AT 3547); 上青野

- (AT 2406).
Lilium formosanum A.Wallace タカサゴユリ
下深田 (TF 12856); 天神 (TF 3942).
逸出
Lilium japonicum Thunb. ササユリ
乙原 (AT 3103); 波田 (AT 2094); 下相野 (AT 2014); 天神 (TF 3849).
Lilium lancifolium Thunb. オニユリ
永沢寺 (NK 17179); 下須磨田 (AT 2459); 香下 (SH 17633); 馬渡 (AT 2476); 深田公園 (TF 3913).
逸出の可能性あり
Lilium leichtlinii Hook.fil. var. *maximowiczii* (Regel) Baker コオニユリ
母子 (SH 15678); 母子大池 (MH et al. 78269).
Liriope minor (Maxim.) Makino ヒメヤブラン
酒井高売布神社 (AT 2479); 市之瀬 (TK 19121); 羽束山 (SH 17628); 曲り (AT 2454); 下相野 (AT & TT 2795); 有馬富士 (SH 14285).
Liriope platyphylla Wang et Tang ヤブラン
酒井高売布神社 (AT 2621); 天神 (AT 3944); 深田公園 (TF 4037).
Metanartheceum luteo-viride Maxim. ノギラン
田中 - 小野 (HK & SN 940343); 酒井高売布神社 (AT 2488); 母子三国岳 (AT 1419); 永沢寺 (NK 17176); 下相野 (AT 2448); 上内神 (SH 15322).
Ophiopogon japonicus (L.fil.) Ker Gawl. ジャノヒゲ
下里 (AT 1633); 深田公園 (TF 10813).
Ophiopogon japonicus (L.fil.) Ker Gawl. var. *umbrosus* Maxim. ナガバジャノヒゲ
三田町 - 弥生が丘 (HI 93061714); 武庫が丘 (TF 3291).
Ophiopogon planiscapus Nakai オオバジャノヒゲ
小柿 (AT 2284).
Paris tetrphylla A.Gray ツクバネソウ
母子大池 (AT 1239).
Polygonatum falcatum A.Gray ナルコユリ
田中 (AT 3822); 母子 (Y.Fujimoto 89143); 深田公園 (TF 3221).
Polygonatum lasianthum Maxim. ミヤマナルコユリ
田中 (AT 3821); 大磯昼ヶ岳 (TK 19923); 市之瀬 (TK 19122); 尼寺 (TK 15515); 羽束山 (AT 2394); 山田 (AT & TT 2948); 深田公園 (TF 3222).
Polygonatum odoratum (Mill.) Druce var. *pluriflorum* (Miq.) Ohwi アマドコロ
永沢寺 (TK 2812).
Smilax biflora Siebold ex Miq. var. *trinervula* (Miq.) Hatus. サルマメ
福島大池 (TH et al. 93061841).
Smilax china L. サルトロイバラ
上相野 (AT 2840); 大川瀬 (TS 237); 馬渡 (AT 1111); 福島大池 (TH et al. 93061826); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061783); 北撰三田高校裏 (HI 61999).
Smilax nipponica Miq. タチシオデ
大原 (AT & TT 2943); 深田公園 (TF 19812).
Smilax riparia A.DC. var. *ussuriensis* (Regel) H.Hara et T.Koyama シオデ
小柿 (AT 2288).
Trycirtis affinis Makino ヤマジノホトトギス
下里 (TS 621); 母子大池 (AT 2569); 末吉 (TS 583); 須磨田 (K.Akamatsu 59).
Tricyrtis setouchiensis H.Takahashi セトウチホトトギス
上深田池尻下 (TF 3390); 深田公園 (TF 4033).
Amaryllidaceae ヒガンバナ科
Lycoris radiata Herb. ヒガンバナ
大川瀬 (AT 2504); 深田公園 (TF 4034).
逸出
Lycoris sanguinea Maxim. キツネノカミソリ
尼寺 (SH 15474); 天神 (TF 3931).
Dioscoreaceae ヤマノイモ科
Dioscorea gracillima Miq. タチドコロ
虚空蔵山 (AT 1235); 相野 (SH 17376); 上内神 (AT 2268); 深田公園 (TF 3193).
Dioscorea japonica Thunb. ヤマノイモ
母子 (HK & SN 940499).
Dioscorea quinqueloba Thunb. カエデドコロ
母子 (SH 17738); 母子 - 上青野 (HK & SN 940511).
Dioscorea tenuipes Franch. et Sav. ヒメドコロ
小柿 (SH 14943); 酒井高売布神社 (AT 2490); 母子 (NK 17193); 尼寺 (SH 15449); 羽束山 (SH 16805); 深田公園 (TF 3911).
Dioscorea tokoro Makino オニドコロ
母子 (SH 17743); 駒宇佐八幡宮 (AT 2411); 羽束山 (AT 2395); 天神 (AT 4030).
Pontederiaceae ミズアオイ科
Eichhornia crassipes (Mart.) Solms-Laub. ホテイアオイ
西相野 (TF 10436).
逸出
Monochoria vaginalis (Burm.fil.) Presl var. *plantaginea* (Roxb.) Solms-Laub. コナギ

下里 (TS 613); 乙原天満神社 (K.Akamatsu 53); 上相野 (AT 2842); 大川瀬 (TF 8927).

Iridaceae アヤメ科

Iris ensata Thunb. var. *spontanea* (Makino) Nakai ノハナショウブ

母子 (SH 15687, SH 16460); 上青野 - 母子 (MH 20240); 下須磨田 (AT 4474); 上相野 (K.Asami 63); 下相野 (AT & TT 2002); 上内神 (SH 15351).

Iris japonica Thunb. シャガ

鈴鹿 (AT 1698); 駒宇佐八幡神社 (TH et al. 93061861).

Iris pseudacorus L. キショウブ

三輪 (SH 17517).
逸出

Sisyrinchium atlanticum Bicknell ニワゼキショウ

大磯 (AT 1908); 青野川溪谷 (HI & KI 78002); 下相野 (AT 1738); 天神 (TF 3722).

帰化

Sisyrinchium graminoides Bicknell アイイロニワゼ

キショウ

福島大池 (M.Mizuta 200031).

帰化

Sisyrinchium sp. オオニワゼキショウ

福島大池 (M.Mizuta 200030) [SHO]].

帰化

Burmanniaceae ヒナノシャクジョウ科

Burmattia championii Thwaites ヒナノシャクジョウ

南部 (S.Fuse 4806).

Juncaceae イグサ科

Juncus diastrophanthus Buchen. ヒロハノコウガイゼキショウ

小柿 (SH 14925); 母子 (SH 16449); 尼寺 (SH 15467).

J. diastrophanthus var. *togakusiensis* (H.Lév.)

Murata タマコウガイゼキショウ

永沢寺 (SH 17711).

Juncus effusus L. var. *decipiens* Buchen. イグサ

田中 - 小野 (HK & SN 940354); 波豆川 (AT & TT 2011); 母子 (SH 16415); 下青野 (HK & SN 940385); 下相野 (AT 1339); 大川瀬 (AT and HI 1977).

Juncus krameri Franch. et Sav. タチコウガイゼキショウ

小柿 (TF 9938); 波田 (TF 8235).

Juncus leschenaultii Gay コウガイゼキショウ

小柿 (SH 16128); 田中 - 小野 (HK & SN 940330); 母子大池 (AT 2678); 下青野 (HK & SN 940387); 曲り (AT 2380); 上内神 (SH 15342).

Juncus papillosus Franch. et Sav. アオコウガイゼキショウ

母子 (SH 15610); 須磨田 (K.Asami 54); 末野 (TS 444); 相野川 (SH 15701); 川除 (S.Miyake 5096).

Juncus setchuensis Buchen. var. *effusoides* Buchen. ホソイ

曲り (AT 2376);.

Juncus tenuis Willden. クサイ

小柿 (SH 14941); 母子 (SH 11091); 下青野 (HK & SN 940386); 天神 (TF 3721).

Juncus wallichianus Laharpe ハリコウガイゼキショウ

波豆川 (AT & TT 2010); 相野川 (SH 15704); 下相野 (AT & TT 2792).

Luzula capitata (Miq.) Miq. スズメノヤリ

下里 (AT 1668); 母子 (AT 1801); 末西 (TS 1260); 下相野 (AT 1744); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061760).

Luzula multiflora Lejeune ヤマスズメノヒエ

酒井高売布神社 (AT 1834); 母子 (AT 1802); 花山院 (YF 89133); 天神 (TF 3737); 北摂三田高校裏 (HI 61992).

Luzula plumosa E.Mey. var. *macrocarpa* (Buchen.)

Ohwi ヌカボシソウ

母子大池 (AT 1862).

Commelinaceae ツユクサ科

Commelina communis L. ツユクサ

十倉 (TF 10021); 曲り (AT 2373); 弥生が丘 (TF 3475).

C. communis f. *ciliata* Pennell ケツユクサ (ヒメオニツユクサ)

母子 (HK & SN 940493).

Murdannia keisak (Hassk.) Hand.-Mazz. イボクサ

下里 (TS 612); 永沢寺 (TF 8515).

Eriocaulaceae ホシクサ科

Eriocaulon atrum Nakai クロイヌノヒゲ

上相野 (I.Aso 244).

Eriocaulon decemflorum Maxim. イトイヌノヒゲ

母子 (SH 11089); 須磨田 (HK & SN 940471); 曲り (AT 2615); 相野川 (SH 15699).

Eriocaulon hondoense Satake ニッポンイヌノヒゲ

上母子 (SH 15632); 永沢寺 (TF 8535); 四ツ辻 (SH 15698); 上相野 (AT 2846); 下相野 (F.Miyamoto & HI 78263).

Eriocaulon japonicum Koernicke ヤマトホシクサ
下相野 (F.Miyamoto & HI 78265).

Eriocaulon nakasimanum Satake ツクシクロイヌノヒゲ
下相野 (AT & TT 2796).

Eriocaulon robustius (Maxim.) Makino ヒロハイヌノヒゲ
母子 (SH 7632); 永沢寺 (TF 8534); 井ノ草 (TF 10448).

Eriocaulon sikokianum Maxim. シロイヌノヒゲ
下須磨田 (TF 10614); 四ツ辻 (SH 15731); 上相野 (I.Aso 243); 下相野 (AT 1559); 相野川 (SH 15705).

Gramineae イネ科

Agrostis gigantea Roth コヌカグサ
波豆川 (TS 834); 上内神 (AT 2266); 深田公園 (TF 13886).
帰化

Agrostis clavata Trin. ヤマヌカボ
東野上 (T.Yamazaki 403); 下相野 (I.Aso 137); 下内神 (SH 15334).

A. clavata subsp. *matsumurae* (Hack. ex Honda)
T.Tateoka ヌカボ
天神 (TF 3812).

Agrostis valvata Steud. ヒメコヌカグサ
母子大池 (AT 1973); 相野 (SH 17378); 福島大池 (HI 78076); 千刈カントリークラブ (T.Tanaka 3587).
帰化

Agrostis dimorpholemma Ohwi バケヌカボ
田中 - 小野 (HK & SN 940352).
帰化

Agrostis stolonifera L. ハイコヌカグサ
永沢寺 (TK 11627 [SHO]).
帰化

Aira elegans Willd. ex Gaudin ハナヌカススキ
富士が丘 (TF 5876).
帰化

Alopecurus aequalis Sobol. var. *amurensis* (Komar.)
Ohwi スズメノテッポウ
母子 (AT 1804); 下相野 (AT 1739); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061731); 深田公園 (TF 3661).

Alopecurus japonicus Steud. セトガヤ
下里 (AT 1672); 上内神 (SH 17341).

Alopecurus pratensis L. オオスズメノテッポウ
弥生が丘 (TF 3707).
帰化

Andropogon virginicus L. メリケンカルカヤ

相野 (SH 15735); 弥生が丘 (TF 3469).
帰化

Anthoxanthum odoratum L. ハルガヤ
下相野 (AT 1759); 大川瀬 (TK 15497); 上内神 (SH 17346).

帰化

Arthraxon hispidus (Thunb.) Makino コブナグサ
大川瀬 (AT 2601); 川原 (TF 10586); 弥生が丘 (TF 3404).

Arundinella hirta (Thunb.) C.Tanaka トダシバ
母子大池 (MH et al. 78289); 香下 (T.Tanaka 4167); 下相野 (I.Aso 184); 大川瀬 (AT 2506); 天神 (AT 4011); 弥生が丘 (TF 3405).

Beckmannia syzigachne (Steud.) Fern. ミノゴメ (カズノコグサ)
三田町 - 弥生が丘 (HI 93061708); 深田公園 (TF 3687).

Brachyelytrum erectum (Schreb.) P.Beauv. var. *japonicum* Hack. コウヤザサ
母子 (SH 17745); 乙原奥 (K.Asami 35); 市之瀬 (TK 19124); 羽束山 (AT 2401); 有馬富士 (SH 14278).

Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.Beauv. ヤマカモジグサ
小柿 (AT 2291).

Briza maxima L. コバンソウ
弥生が丘 (TF 2538).
帰化

Briza minor L. ヒメコバンソウ
波田 (AT 2090); 深田公園 (TF 3803).
帰化

Bromus catharticus Vahl イヌムギ
沢谷 (AT 1962); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061741); 深田公園 (TF 3716).
帰化

Bromus commutatus Schrad. ムクゲチャヒキ
福島 (M.Mizuta 201042).
帰化

Bromus japonicus Thunb. スズメノチャヒキ
深田公園 (TS 23).

Bromus pauciflorus (Thunb.) Hack. キツネガヤ
下須磨田 (AT 2410); 内神 (SH 15330).

Bromus rigidus Roth ヒゲナガスズメノチャヒキ
深田公園 (TF 19794).
帰化

Bromus tectorum L. ウマノチャヒキ
花山院 (Y.Fujimoto 89110 [SHO]).
帰化

- Brylkinia caudata* (Munro) Fr.Schm. ホガエリガヤ
母子大池 (AT 1966).
- Calamagrostis brachytricha* Steud. ノガリヤス
酒井高売布神社 (AT 2636); 羽束山 (T.Tanaka
4201); 上青野 (AT 1529); 虚空蔵山 (AT 2833); 大
川瀬 (AT 2607).
- Calamagrostis pseudo-phragmites* (Haller fil.) Koeler
ホッスガヤ
波豆川 (TS 835); 上深田 (AT 2256).
- Chikusichloa aquatica* Koidz. ツクシガヤ
西部 (TK 40038).
- Coelachne japonica* Hack. ヒナザサ
下相野 (AT & TT 2791).
- Coix lacryma-jobi* L. ジュズダマ
深田公園 (TF 14147).
- Cymbopogon tortilis* (Presl) Hitchc. var. *goeringii*
(Steud.) Hand.-Mazz. オガルカヤ
酒井高売布神社 (AT 2644); 母子 (SH 15641); 永沢
寺 (TF 8543).
- Cynodon dactylon* (L.) Pers. ギョウギシバ
大川瀬 (AT 2273); 深田公園 (TF 3797).
- Dactylis glomerata* L. カモガヤ
下里 (AT 1886); 波豆川 (TS 837); 母子 (SH
16442); 上内神 (SH 17340); 深田公園 (TS 21).
帰化
- Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel. メヒシバ
小柿 (HK & SN 940368); 上須磨田 (AT 2831); 虚
空蔵山 (TF 10626); 弥生が丘 (TF 3426).
- Digitaria radicata* (Presl) Miq. コメヒシバ
永沢寺 (T.Makino 157842 [SHO]).
- Digitaria violascens* Link アキメヒシバ
大川瀬 (TF 8923); 弥生が丘 (TF 3488).
- Dimeria ornithopoda* Trin. カリマタガヤ
相野 (SH 15713); 下相野 (I.Aso 183).
- Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv. イヌビエ
十倉 (TF 10018); 上槻瀬 (TF 9152); 永沢寺 (TK
4493); 母子 (HK & SN 940488); 下青野 (HK &
SN 940384); 大川瀬 (AT 2517); 山田 (AT 2388);
天神 (AT 4006); 深田公園 (TF 4036).
- E. crus-galli* var. *aristata* Gray ケイヌビエ
母子 (HK & SN 940487); 下青野 (HK & SN
940383); 弥生が丘 (TF 3422).
- E. crus-galli* var. *formosensis* Ohwi ヒメタイヌビエ
母子大池 (AT 2679).
- E. crus-galli* var. *pratensis* Ohwi ヒメイヌビエ
弥生が丘 (TF 3315).
- Echinochloa oryzicola* (Vasing.) Vasing. タイヌビエ
母子 (HK & SN 940491).
- Eleusine indica* (L.) Gaertn. オヒシバ
十倉 (TF 10014); 弥生が丘 (TF 3424).
- Elymus racemifer* (Steud.) Tzvelev アオカモジグサ
沢谷 (AT 1959); 深田公園 (TS 24).
- E. racemifer* var. *japonensis* (Honda) Osada タチカ
モジグサ
花山院 (Y.Fujimoto 89111 [SHO]); 深田公園 (TF
3774).
- Elymus tsukushiensis* Honda var. *transiens* (Hack.)
Osada カモジグサ
深田公園 (TS 20).
- Eragrostis aquatica* Honda ヌマカゼクサ
四ツ辻 (SH 15725).
- Eragrostis curvula* (Schrud.) Nees シナダレスズメガヤ
上内神 (AT 2267); 尼寺 (HK & SN 940427); 深田
公園 (TF 3796).
帰化
- Eragrostis ferruginea* (Thunb.) P.Beauv. カゼクサ
田中 - 小野 (HK & SN 940349); 川原 (TF 10582);
母子 (HK & SN 940478); 上須磨田 (AT 2824); 深
田公園 (TF 3459).
- Eragrostis minor* Host コスズメガヤ
深田公園 (TF 6502).
帰化
- Eragrostis multicaulis* Steud. ニワホコリ
尼寺 (SH 15452); 深田公園 (TF 3905).
- Eriochloa villosa* (Thunb.) Kunth ナルコビエ
酒井高売布神社 (AT 2494); 下青野 (HK & SN
940381); 天神 (AT 4015).
- Festuca arundinacea* Schreb. オニウシノケグサ
母子 (HK & SN 940479); 沢谷 (AT 1961).
帰化
- Festuca ovina* L. var. *coreana* (St.Yves) St.Yves ア
オウシノケグサ
小柿 (SH 16136).
- Festuca parvigluma* Steud. トボシガラ
福島大池 (HI 78077); 下深田 (TF 12476).
- Festuca pratensis* Huds. ヒロハノウシノケグサ
三田町 - 弥生が丘 (HI 93061750); 深田公園 (TF
3798).
帰化
- Glyceria acutiflora* Torr. ムツオレグサ
上内神 (SH 17365); 内神 (SH 15339); 東向
(K.Takashima s.n.).
- Hemarthria sibirica* (Gandog.) Ohwi ウシノシツペイ
母子 (SH 15618); 木器 (TF 9928).
- Holcus lanatus* L. シラゲガヤ
乙原 (AT 3099); 深田公園 (TF 19837).

- 帰化
Holcus mollis L. ニセシラゲガヤ
深田公園 (TF 13885).
帰化
Imperata cylindrica (L.) Raeusch. チガヤ
上青野 (TS 31); 沢谷 (AT 1958); 深田公園 (TF 3799).
Isachne globosa (Thunb.) O.Kuntze チゴザサ
田中 - 小野 (HK & SN 940325); 十倉 (TF 10011);
永沢寺 (NK 17181); 母子大池 (MH et al. 78290);
曲り (AT 2370); 上相野 (I.Aso 248); 下相野 (AT
& TT 2005); 下内神 (SH 15329); 天神 (TF 3941).
Isachne nipponensis Ohwi ハイチゴザサ
波豆川 (TK 19939).
Lagurus ovatus L. ウサギノオ
弥生が丘 (TF 2539).
帰化
Leersia japonica Makino アシカキ
十倉 (TF 10010).
Leersia oryzoides (L.) Sw. エゾノサヤヌカグサ
上母子 (SH 15628).
Leersia sayanuka Ohwi サヤヌカグサ
小柿 (SH 14934); 大川瀬 (TF 8918); 福島大池 (TF
13304).
Leptochloa chinensis (L.) Nees アゼガヤ
天神 (TF 3938).
Lolium multiflorum Lam. ネズミムギ
波田 (AT 2104).
帰化
Lolium perenne L. ホソムギ
未西 (TS 1259).
帰化
Melica nutans L. コメガヤ
幡尻 (AT 1773); 新三田 - 福島大池 (MH & HI
93061704).
Microstegium japonicum (Miq.) Koidz. ササガヤ
小柿 (AT 2812); 川原 (TF 10583); 虚空蔵山 (TF
10627); 羽束山 (SH 16794); 福島大池 (TF 13302);
下深田 (TF 13011).
Miscanthus sacchariflorus (Maxim.) Benth. オギ
池尻 (YF 01573 [SHO]).
Miscanthus sinensis Anderss. ススキ
酒井高売布神社 (AT 2641); 永沢寺 (SH 3548); 大
川瀬 (AT 2505); 池尻 (Y.Fujimoto 1577); 弥生が
丘 (TF 3407).
Molinia japonica Hack. ヌマガヤ
下須磨田 (AT 4478); 波田 (TF 8236); 四ツ辻 (SH
3573); 上相野 (I.Aso 249); 下相野 (AT 2450); 志
手原 (SH 14284).
Muhlenbergia japonica Steud. ネズミガヤ
小柿 (AT 2820).
Oplismenus undulatifolius (Ard.) Roem. et Schult. ケ
チヂミザサ
香下 (SH 16822); 天神 (TF 4250); 深田公園 (TF
14410).
O. undulatifolius var. *japonicus* (Steud.) Koidz. コ
チヂミザサ
母子大池 (AT 2573); 虚空蔵山 (TF 10624); 四ツ
辻 (SH 15733); 大川瀬 (AT 2507); 下深田 (TF
13010).
Panicum bisulcatum Thunb. ヌカキビ
川原 (TF 10584); 母子大池 (AT 2649); 香下本郷
(T.Tanaka 4165); 大川瀬 (AT 2599); 福島大池
(TF 13303); 深田公園 (TF 3474).
Panicum dichotomiflorum Michx. オオクサキビ
弥生が丘 (TF 3425).
帰化
Panicum miliaceum L. キビ
川原 (TF 9167).
逸出
Panicum scoparium Lam. ホウキヌカキビ
福島 (M.Mizuta 98127 [SHO]).
帰化
Paspalum dilatatum Poir. シマスズメノヒエ
上須磨田 (AT 2827); 上内神 (AT 2265).
帰化
Paspalum distichum L. キシュウスズメノヒエ
下青野 (HK & SN 940382).
帰化
Paspalum notatum Fluegge アメリカスズメノヒエ
昼ヶ岳 (NK 15054 [SHO]); 福島大池 (TF 14450).
帰化
Paspalum thunbergii Kunth ex Steud. スズメノヒエ
母子 (HK & SN 940501); 大川瀬 (TF 8921); 天神
(AT 4016).
Pennisetum alopecuroides (L.) Spreng. チカラシバ
曲り (AT 2613); 大川瀬 (TF 8922); 弥生が丘 (TF
3468).
Phalaris arundinacea L. クサヨシ
波豆川 (TS 34); 波田 (AT 2099); 大川瀬 (MH
21995); 深田公園 (TF 3816).
Phalaris minor Retz. ヒメカナリークサヨシ
天神 (TF 3790).
帰化
Phleum pratense L. オオアワガエリ
下内神 (SH 15318); 弥生が丘 (TS 720).

- 帰化
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud. ヨシ
 深田公園 (TF 4041).
Phragmites japonica Steud. ツルヨシ
 波豆川 (N.Takenaka & R.Nozaki 403); 広野 (TF 4086); 大川瀬 (AT 2604).
Phyllostachys bambusoides Siebold et Zucc. マダケ
 母子 (Y.Hashimoto s.n.); 深田公園 (TF 9438).
 逸出
Pleiolblastus argenteostriatus (Regel) Nakai ゴキダケ
 深田公園 (TF 14588).
P. argenteostriatus f. *glaber* (Makino) Murata ネザサ
 深田公園 (TF 10873).
Pleiolblastus fortunei (Van Houtte) Nakai シブヤザサ
 下相野 (I.Aso 136).
P. fortunei f. *pubescens* (Makino) Muroi ケネザサ
 上内神 (SH 15321).
Pleiolblastus simonii (Carr.) Nakai メダケ
 大畑 (H.Muroi 1685 [SHO]).
Poa acroleuca Steud. ミゾイチゴツナギ
 酒井高売布神社 (AT 1855); 上内神 (SH 17356); 三
 田町 - 弥生が丘 (HI 93061730).
Poa annua L. スズメノカタビラ
 下里 (AT 1666); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061765).
Poa crassinervis Honda ツクスズメノカタビラ
 深田公園 (TF 3665).
Poa hisauchii Honda ヤマミゾイチゴツナギ
 小柿 (SH 16148).
Poa pratensis L. ナガハグサ
 相野 (SH 17371); 上内神 (SH 17343); 沢谷 (AT 1960); 福島大池 (HI 78043); 深田公園 (TF 3795).
 帰化
Poa sphondylodes Trin. イチゴツナギ
 深田公園 (TF 3776).
Polypogon fugax Nees ex Steud. ヒエガエリ
 大川瀬 (MH 21994); 深田公園 (TS 25).
Pseudoraphis ukishiba Ohwi ウキシバ
 深田公園 (TF 13102).
 移入の可能性あり
Pseudosasa japonica (Siebold et Zucc.) Makino ヤ
 ダケ
 三田 (H.Muroi 1698 [SHO]).
Sacciolepis indica (L.) Chase ハイヌメリ
 母子大池 (MH et al. 78280); 末東 (TF 10484); 下
 相野 (AT & TT 2790); 下深田 (TF 12886).
S. indica var. *oryzitorum* (Makino) Ohwi ヌメリグサ
 末東 (TF 10485).
Sasa palmata (Bean) Nakai チマキザサ
 小柿 (SH 16155); 永沢寺 (SH 4405); 母子 (SH 17748).
Sasa veitchii (Carr.) Rehder クマザサ
 小柿 (SH 14908).
S. veitchii var. *hirsuta* (Koidz.) S. Suzuki チュウゴ
 クザサ
 母子 (SH 11093).
Sasamorpha borealis (Hack.) Nakai スズタケ
 母子 (SH 17701).
Schizachyrium brevifolium (Sw.) Nees ex Buese ウ
 シクサ
 上母子 (SH 15646); 四ツ辻 (SH 15721).
Setaria faberi R.A.W.Herrm. アキノエノコログサ
 小柿 (HK & SN 940367); 尼寺 (HK & SN 940420); 四ツ辻 (SH 3605); 大川瀬 (AT 2518); 弥
 生が丘 (TF 3472); 深田公園 (TF 3832).
Setaria pumila (Poir.) Roem. et Schult. キンエノコロ
 母子 (SH 15633); 大川瀬 (AT 2520); 弥生が丘
 (TF 3486).
Setaria pallide-fusca (Schumach.) Stapf et
 C.E.Hubb. コツブキンエノコロ
 母子 (HK & SN 940485); 乙原 - 永沢寺 (HK & SN 940465).
Setaria viridis (L.) P.Beauv. エノコログサ
 深田公園 (TF 4005).
Setaria × *pyncocoma* (Steud.) Henrard オオエノコロ
 福島 (M.Mizuta 98107).
 帰化
Sorghum halepense (L.) Pers. セイバンモロコシ
 深田公園 (TF 3994).
 帰化
Spodiopogon cotulifer (Thunb.) Hack. アブラススキ
 小柿 (SH 14932); 酒井高売布神社 (AT 2628); 青野
 (SH 15666); 深田公園 (TF 4035).
Spodiopogon sibiricus Trin. オオアブラススキ
 有馬富士 (SH 14281).
Sporobolus fertilis (Steud.) W.Clayton ネズミノオ
 上須磨田 (AT 2830).
Themeda triandra Forsk. var. *japonica* (Willd.)
 Makino メガルカヤ
 小柿 (TF 9183); 須磨田 (HK & SN 940477); 大川
 瀬 (AT 2606).
Trisetum bifidum (Thunb.) Ohwi カニツリグサ
 上内神 (SH 17344); 千刈カントリークラブ
 (T.Tanaka 3586); 天神 (TF 3793).
Vulpia myuros (L.) C.C.Gmel. ナギナタガヤ
 波豆川 (TS 838); 深田公園 (TF 3802).
 帰化

Vulpia octoflora (Walt.) Rydb. ムラサキナギナタガヤ
深田公園 (TS 26).

帰化

Zizania latifolia (Griseb.) Turcz. ex Stapf マコモ
四ツ辻 (SH 15730).

Palmae ヤシ科

Trachycarpus fortunei (Hook.) H.Wendl. シュロ
(ワジュロ)

三田町 - 弥生が丘 (HI 93061725).

逸出

Araceae サトイモ科

Acorus gramineus Soland セキショウ

母子大池 (HI 121466); 大川瀬 (AT 3004); 下深田
(TF 12512).

Arisaema kishidae Makino ex Nakai ムロウマムシ
グサ (キシダマムシグサ)

乙原 (S.Hosai s.n.); 藍本 (S.Hosai s.n.).

Arisaema peninsulae Nakai コウライテンナンショウ

小柿 (SH 16396); 大磯昼ヶ岳 (TK 18115); 天神
(TF 12353).

Arisaema takedae Makino オオマムシグサ

天神 (TF 3718).

Arisaema urashima H.Hara ウラシマソウ

大原 (AT & TT 2942).

Arisaema yamatense (Nakai) Nakai ムロウテンナン
ショウ

小柿 (SH 16277); 昼ヶ岳 (AT & TT 1203); 末
吉 (TK 18128); 母子 (TK 2845); 母子大池 (AT
1245); 青野川溪谷 (HI & KI 78014); 駒宇佐八幡神
社 (TH et al. 93061848); 羽束山 (AT 1819).

Lemnaceae ウキクサ科

Lemna aequinoctialis Welw. ナンゴクアオウキクサ

深田公園 (TF 15728).

移入の可能性あり

Lemna aoukikusa Beppu et Murata アオウキクサ

羽束山 (NK 8434 [SHO]).

Sparganiaceae ミクリ科

Sparganium fallax Graebn. ヤマトミクリ

大川瀬 (AT 2269).

Sparganium japonicum Rothert ナガエミクリ

末東 (TF 10596); 小野 (K.Takashima s.n.).

Sparganium subglobosum Morong ヒメミクリ

田中 - 小野 (HK & SN 940327); 末東 (TF 10486);
乙原 (K.Asami 21); 下相野 (AT 4710); テクノパー

ク (K.Akamatsu 2).

Typhaceae ガマ科

Typha angustifolia L. ヒメガマ

田中 - 小野 (HK & SN 940356); 末野 (TS 1240);
下内神 (TF 8225); 広野 (TF 4085); 上深田 (AT
2255).

Typha latifolia L. ガマ

田中 - 小野 (HK & SN 940357); 下須磨田 (AT
2408) テクノパーク (TF 8024).

Typha orientalis Presl コガマ

下相野 (AT 4491).

Cyperaceae カヤツリグサ科

Bulbostylis densa (Wall.) Hand.-Mazz. イトハナビ
テンツキ

相野 (SH 15734).

Carex alterniflora Franch. var. *sikokiana* (Franch. et
Sav.) Ohwi ベニイトスゲ

母子大池 (NK 20386 [SHO]).

Carex biwensis Franch. マツバスゲ

小柿 (SH 16131); 母子大池 (AT 1407); 上内神
(SH 17353); 天神 (TF 3728).

Carex blepharicarpa Franch. ショウジョウスゲ

小柿 (SH 16127).

Carex candolleana H.Lév. et Vaniot メアオスゲ

小柿 (SH 16158).

Carex confertiflora Boott ミヤマシラスゲ

母子 (SH 16410); 大川瀬 (AT 2271).

Carex conica Boott ヒメカンスゲ

新三田 - 福島大池 (MH & HI 93061701); 八景町
(TK 27041).

Carex curvicolis Franch. et Sav. ナルコスゲ

小柿 (SH 16157); 深田公園 (TF 7679).

Carex daisenensis Nakai ダイセンスゲ

三輪神社 (SH 17336); 三田町 - 弥生が丘 (HI
93061793); 北摂三田高校裏 (HI 61998).

Carex dickinsii Franch. et Sav. オニスゲ

母子 (SH 16427); 永沢寺 (NK 17183); 乙原 (AT
3091); 母子大池 (AT 1403); 上青野 - 母子 (MH
20237); 相野 (SH 17345); 上相野 (I.Aso 232); 下
相野 (AT 1342); 上内神 (SH 15346); テクノパーク
(K.Asami 39).

Carex dimorpholepis Steud. アゼナルコ

深田公園 (TF 3717).

Carex dispalata Boott カサスゲ

母子 (AT 1807); 乙原 (AT 3092); 相野 (SH
17370); 下相野 (I.Aso 164); 三田町 - 弥生が丘 (HI

- 93061785); 北摂三田高校裏 (HI 61993).
Carex doniana Spreng. シラスゲ
 母子大池 (AT 2994).
Carex flabellata H.Lév. et Vaniot ヤマテキリスゲ
 母子 (SH 16411); 永沢寺 (TK 2819); 乙原 (AT 3093); 駒宇佐八幡神社 (TH et al. 93061849); 福島大池 (TH et al. 93061836).
Carex foliosissima F.Schmidt オクノカンスゲ
 小柿 (SH 16141).
Carex forficula Franch. et Sav. タニガワスゲ
 小柿 (SH 16147); 母子大池 (AT 2989); 八景町 (TK 27036).
Carex gibba Wahlenb. マスクサ
 虚空蔵山 (TF 9736); 三輪 (SH 17337).
Carex heterolepis Bunge ヤマアゼスゲ
 小柿 (SH 16154); 大川瀬 (AT & HI 1980).
Carex idzuroei Franch. et Sav. ウマスゲ
 西部 (SH 17373); 南部 (TF 3735).
Carex incisa Boott カワラスゲ
 青野川溪谷 (HI & KI 78035).
Carex ischnostachya Steud. ジュズスゲ
 末吉 (TK 136); 母子 (SH 16434); 上青野 (AT 2000); 深田公園 (TF 3813).
Carex japonica Thunb. ヒゴクサ
 母子 (SH 16418).
Carex kiotensis Franch. et Sav. テキリスゲ
 母子大池 (AT 1404); 上内神溝口 (TK 15525).
Carex koyaensis J.Oda et Nagam. コウヤハリスゲ
 北部 (SH 16422; SH 17724).
Carex lanceolata Boott ヒカゲスゲ
 小柿 (SH 16133); 大磯大船山 (TF 9414); 花山院 (YF 89131); 上内神 (SH 17363); 新三田 - 福島大池 (MH & HI 93061700); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061719); 北摂三田高校裏 (HI 61987).
Carex lenta D.Don ナキリスゲ
 上青野 (AT 1545); 青野 (SH 15649); 虚空蔵山 (TF 10629); 羽束山 (SH 16788); 弥生が丘 (TF 3398).
Carex leucochlora Bunge アオスゲ
 酒井高売布神社 (AT 1838); 花山院 (YF 89132); 天神 (TF 3723); 三田町 - 弥生が丘 (HI 93061721); 深田公園 (TF 3191).
C. leucochlora var. *horikawae* (K.Okamoto) Katsuy.
 ミセンアオスゲ
 新三田 - 福島大池 (MH & HI 93061699).
Carex maculata Boott タチスゲ
 上相野 (I.Aso 229); 下相野 (AT & TT 2004); 上内神 (SH 15345); 大川瀬 (AT & HI 1978); 千刈カン
 トリークラブ (T.Tanaka 3585).
Carex maximowiczii Miq. ゴウソ
 母子 (SH 16413); 母子大池 (AT 1408); 下相野 (AT 1176); 上内神 (SH 15347); 福島大池 (HI 78042).
C. maximowiczii var. *levisaccus* Ohwi ホシナシゴウソ
 母子 (SH 16425); 母子大池 (AT 1405).
Carex mollicula Boott ヒメシラスゲ
 母子 (SH 16423); 母子大池 (AT 1244); 青野川溪谷 (HI & KI 78034); 花山院 (YF 89130).
Carex multifolia Ohwi ミヤマカンスゲ
 母子 (SH 16417); 永沢寺 (TK 2833).
Carex omiana Franch. et Sav. ヤチカワズスゲ
 永沢寺 (TK 2818); 母子大池 (AT 1972); 下相野 (AT 1341); 上内神 (SH 17360); 福島大池 (TF 3137).
Carex otaruensis Franch. オタルスゲ
 母子 (SH 16430); 母子大池 (AT 1397); 上相野 (I.Aso 233); 下相野 (AT 1175).
Carex pachygyne Franch. et Sav. ササノハスゲ
 母子大池 (AT 1243); 富士が丘 (TF 3745).
Carex phacota Spreng. var. *gracilispica* Kük. ヒメゴウソ
 福島大池 (HI 78045).
Carex pocilliformis Boott ヒメモエギスゲ
 深田公園 (TF 3152).
Carex puberula Boott イトアオスゲ
 酒井高売布神社 (AT 1840)
Carex pudica Honda マメスゲ
 永沢寺 (TK 2843).
Carex reinii Franch. et Sav. コカンスゲ
 上青野 (NK 20422 [SHO]).
Carex rhizopoda Maxim. シラコスゲ
 小柿 (SH 16156); 母子 (SH 16419); 永沢寺 (TK 2817).
Carex rugata Ohwi クサスゲ
 小柿 (SH 16129); 相野 (SH 17369).
Carex ruralis J.Oda et Nagam. サトヤマハリスゲ
 永沢寺 (TK 2842); 下相野 (AT 1178).
Carex shimidzensis Franch. アズマナルコ
 昼ヶ岳 (AT and HI 1987); 駒宇佐八幡神社 (TK 15501); 福島大池 (HI 78044).
Carex siderosticta Hance タガネソウ
 母子大池 (AT 1861).
Carex stenostachys Franch. et Sav. ニシノホンモン
 ジスゲ
 小柿 (SH 16149); 駒宇佐八幡 - 奥山 (TK 15507); 虚空蔵山 (AT 1231); 花山院 (YF 89131); 深田公園

- (TF 3206).
Carex teinogyna Boott フサナキリスゲ
 小柿 (T.Yoshizawa 20757); 大川瀬 (AT 2608).
Carex thunbergii Steud. アゼスゲ
 小柿 (SH 16138); 酒井高売布神社 (AT 1842); 大磯 (AT 1903); 母子 (AT 1814); 母子大池 (AT 1406); 相野 (SH 17374); 下相野 (AT 1340); 上内神 (SH 17352); 天神 (TF 3729).
Carex transversa Boott ヤワラスゲ
 上内神 (SH 15336).
Carex tristachya Thunb. モエギスゲ
 小柿 (SH 16140); 上内神溝口 (TK 15518).
Cyperus amuricus Maxim. チャガヤツリ
 弥生が丘 (TF 3427).
Cyperus compressus L. クグガヤツリ
 深田公園 (TF 10225).
Cyperus difformis L. タマガヤツリ
 上槻瀬 (TF 9150); 下青野 (HK & SN 940389); 上相野 (AT 2838); 弥生が丘 (TF 3419).
Cyperus eragrostis Lam. メリケンガヤツリ
 弥生が丘 (TF 3416).
 帰化
Cyperus extremiorientalis Ohwi ヒメアオガヤツリ
 母子大池 (AT 2680).
Cyperus flaccidus R.Br. ヒナガヤツリ
 永沢寺 (TF 8531); 上槻瀬 (TF 9149); 須磨田 (HK & SN 940404).
Cyperus flavidus Retz. アゼガヤツリ
 永沢寺 (TF 8545); 乙原 (HK & SN 940454); 上槻瀬 (TF 9151); 大川瀬 (AT 2528); 弥生が丘 (TF 3514).
Cyperus haspan L. var. *microhaspan* Makino ツルナシコアゼガヤツリ
 弥生が丘 (TF 3417).
C. haspan var. *tuberiferus* T.Koyama コアゼガヤツリ
 田中 - 小野 (HK & SN 940326); 上母子 (SH 15611); 母子大池 (AT 2682); 四ツ辻 (SH 15702); 上相野 (I.Aso 224); 下相野 (AT 2452); 大川瀬 (TF 8925); 福島大池 (SH 14297).
Cyperus iria L. コゴメガヤツリ
 下青野 (HK & SN 940388); 下相野 (AT & TT 2799); 大川瀬 (AT 2529); 天神 (AT 4019); 弥生が丘 (TF 3484).
Cyperus microiria Steud. カヤツリグサ
 十倉 (TF 10022); 上槻瀬 (TF 9148); 尼寺 (HK & SN 940425); 大川瀬 (AT 2529); 弥生が丘 (TF 3418).
Cyperus odoratus L. キンガヤツリ (ムツオレガヤツリ)
 上相野 (TF 19195).
Cyperus orthostachyus Franch. et Sav. ウシクグ
 小柿 (SH 14936); 波豆川中村 (TK 19943); 香下 (T.Tanaka 4182); 母子大池 (AT 2683); 曲り (AT 2614); 相野 (SH 3672); 上相野 (AT 2839).
Cyperus rotundus L. ハマスゲ
 福島大池 (TF 14452); 深田公園 (TF 18229).
Cyperus sanguinolentus Vahl カワラスガナ
 小柿 (SH 14913); 末東 (TF 10494); 相野 (SH 15717); 下相野 (I.Aso 141); 天神 (TF 7041).
Cyperus serotinus Rottb. ミズガヤツリ
 福島大池 (TF 13306).
Cyperus tenuispica Steud. ヒメガヤツリ (ミズハナビ)
 上相野 (TF 19170).
Eleocharis acicularis (L.) Roem. et Schult. var. *longiseta* Svenson マツバイ
 小柿 (TF 10550); 波豆川 (N.Takenaka & R.Nozaki 403); 上母子 (SH 15629); 永沢寺 (TF 8539).
Eleocharis congesta D.Don var. *congesta* f. *dolichochoeta* T.Koyama オオハリイ
 小柿 (TF 9937); 十倉 (TF 9208); 波田 (TF 8232).
E. congesta var. *japonica* (Miq.) T.Koyama ハリイ
 十倉 (TF 10024); 上母子 (SH 15623); 母子 (SH 17679); 永沢寺 (SH 11092); 上槻瀬 (TF 9154); 母子大池 (AT 2686); 須磨田 (HK & SN 940402); 井ノ草 (TF 10453).
E. congesta var. *subvivipara* (Boeck.) T.Koyama ヤリハリイ
 福島 (N.Matsuoka 620 [SHO]).
E. congesta var. *thermalis* (Hultén) T.Koyama エゾハリイ
 上相野 (AT 2847); 下相野 (AT & TT 2804); 有馬富士 (SH 14277).
Eleocharis kuroguwai Ohwi クログワイ
 小野 - 小野峠 (HK & SN 940370); 井ノ草 (TF 10452); 上相野 (I.Aso 231); 大原 (TF 8176).
Eleocharis wichurae Bocklr. シカクイ
 小柿 (SH 14935); 母子 (SH 17686); 母子大池 (MH et al. 78271); 曲り (AT 2382); 上相野 (I.Aso 226); 下相野 (C.Mouri 548); 下深田 (TF 12768).
E. wichurae f. *teres* (H.Hara) Ohwi イヌシカクイ
 母子 (SH 15661); 相野 (SH 15720).
Fimbristylis autumnalis (L.) Roem. et Schult. ヒメヒラテンツキ
 香下本郷 (T.Tanaka 4179); 末東 (TF 10491); 東向 (K.Takashima s.n.).
Fimbristylis complanata (Retz.) Link ノテンツキ

- 母子 (SH 15643); 曲り (AT 2381); 上相野 (I.Aso 230); 下相野 (I.Aso 66); 山田 (C.Mouri 658); 弥生が丘 (TF 3430).
- Fimbristylis dichotoma* (L.) Vahl テンツキ
小柿 (SH 14927); 下青野 (HK & SN 940377); 相野 (SH 15716); 尼寺 (SH 15464); 羽束山 (SH 16804); 福島大池 (SH 14294); 下深田 (TF 12892).
- Fimbristylis diphyloides* Makino クロテンツキ
上母子 (SH 15621); 四ツ辻 (SH 15729).
- Fimbristylis dipsacea* C.B.Clarke アオテンツキ
母子大池 (AT 2681); 下相野 (AT & TT 2801).
- Fimbristylis littoralis* Gaudich. ヒデリコ
上槻瀬 (TF 9147); 須磨田 (HK & SN 940403); 井ノ草 (TF 10456); 香下本郷 (T.Tanaka 4166); 有馬富士 (SH 14279); 天神 (TF 3939); 弥生が丘 (TF 3429).
- Fimbristylis squarrosa* Vahl var. *esquarrosa* Makino
メアゼテンツキ
母子大池 (AT 2684); 須磨田 (HK & SN 940405); 下相野 (AT & TT 2802).
- Fimbristylis tristachya* R.Br. var. *subbispicata* (Nees)
T.Koyama ヤマイ
尼寺 (SH 15460); 曲り (AT 2616); 四辻 (TF 14295); 下相野 (I.Aso 165); 下深田 (TF 12891); 下田中 (AT 2472).
- Kyllinga brevifolia* Rottb. アイダクグ
深田公園 (TF 10274).
- K. brevifolia* var. *leiolepis* (Franch. et Sav.) H.Hara
ヒメクグ
小柿 (SH 14915); 小野 (C.Mouri 593); 大川瀬 (AT 2530); 弥生が丘 (TF 3403).
- Lipocarpa microcephala* (R.Br.) Kunth ヒンジガヤツリ
永沢寺 (TF 8530); 四ツ辻 (SH 15706); 下深田 (TF 12772).
- Rhynchospora alba* (L.) Vahl ミカヅキグサ
須磨田 (HK & SN 940411); 四辻 (TF 14302); 上相野 (I.Aso 210); 下相野 (AT 2451).
- Rhynchospora faberi* C.B.Clarke イトイヌノハナヒゲ
相野 (SH 15712); 上相野 (I.Aso 211); 末東 (TF 10489).
- Rhynchospora fauriei* Franch. オオイヌノハナヒゲ
上相野 (I.Aso 215); 下相野 (AT 2449); 大川瀬 (K.Akamatsu 38).
- Rhynchospora fujiana* Makino コイヌノハナヒゲ
乙原 (HK & SN 940452); 母子 (SH 17728); 須磨田 (HK & SN 940408); 四辻 (TF 14303); 上相野 (K.Takashima s.n.); 下相野 (I.Aso 176).
- Rhynchospora rugosa* Gale イヌノハナヒゲ
小野峠 (HK & SN 940449); 乙原 (S.Miyake 6091); 下須磨田 (AT 4476); 波田 (TF 8234); 四辻 (TF 14304); 相野 (SH 15710); 上相野 (K.Takashima s.n.); 下相野 (C.Mouri 541); 井ノ草 (TF 10451); 志手原 (SH 14283, SH 14288).
- Schoenoplectus gemmifer* C.Sato, T.Maeda et Uchino ハタベカンガレイ
小柿 (TF 10551); 十倉 (TF 10028); 波豆川 (N.Matsuoka 1374).
- Schoenoplectus hotarui* (Ohwi) Holub ホタルイ
十倉 (TF 10026); 上母子 (SH 15635); 母子 (SH 17685); 小野 - 小野峠 (HK & SN 940371); 上相野 (I.Aso 235); 下相野 (AT 2453).
- Schoenoplectus juncooides* (Roxb.) Palla イヌホタルイ
小柿 (SH 14911); 永沢寺 (TF 8518); 下青野 (HK & SN 940380); 四辻 (TF 14299); 下相野 (S.Miyake 5003); 井ノ草 (TF 10460); 福島大池 (SH 14295); 天神 (TF 12784); 深田公園 (TF 3515).
- Schoenoplectus lineolatus* (Franch. et Sav.)
T.Koyama ヒメホタルイ
上母子 (SH 15624); 乙原 (TF 8548); 上相野 (I.Aso 234); 下相野 (AT & TT 2803); 井ノ草 (TF 10459).
- Schoenoplectus nipponicus* (Makino) Soják シズイ
田中 - 小野 (HK & SN 940329); 志手原 (SH 14287); 上相野 (I.Aso 222).
- Schoenoplectus tabernaemontani* (C.C.Gmel.) Palla
フトイ
下相野 (AT 4492).
- Schoenoplectus triangulatus* (Roxb.) Soják カンガレイ
田中 - 小野 (HK & SN 940324); 十倉 (TF 9209); 乙原 (TF 8550); 尼寺 (SH 15462); 香下 (SH 16815); 上相野 (AT 2841); 大川瀬 (AT 2272); テクノパーク (TF 8022); 上内神 (SH 15340); 福島大池 (SH 14291); 貴志 (TK 28227).
- Schoenoplectus triqueter* (L.) Palla サンカクイ
下青野 (HK & SN 940379); 波田 (TK 40114); 広野 (TF 4090); 大原 (S.Miyake 5170); 下田中 (AT 2474).
- Schoenoplectus wallichii* (Nees) T.Koyama タイフンヤマイ
永沢寺 (TF 8533); 母子大池 (AT 2685); 福島大池 (SH 14295 [SHO]).
- Schoenoplectus × trapezoideus* (Koidz.) Hayas. et H.Ohashi シカクホタルイ
川原 (M.Yasue s.n.); 下相野 (S.Miyake 5003 [SHO]).

Scirpus fuirenooides Maxim. コマツカサススキ
上母子 (SH 15634); 母子 (SH 17737); 母子大池
(MH et al. 78288); 上相野 (I.Aso 220); 下相野
(I.Aso 160).

Scirpus mitsukurianus Makino マツカサススキ
広野 (TF 4087).

Scirpus wichurae Boeck. アブラガヤ
小栴 (SH 14924); 田中 - 小野 (HK & SN 940338);
永沢寺 (TF 8528); 母子大池 (AT 2563); 乙原 (AT
3124); 尼寺 (SH 15455); 下相野 (AT 4711); 上
内神 (SH 15344); 広野 (TF 4088); 井ノ草 (TF
10457); 福島 (A.Takano 050827-10); 深田公園
(TF 4026).

Scleria caricina (R.Br.) Benth. カガシラ
下須磨田 (TF 10611); 四辻 (TF 10427); 勝谷
(K.Takashima s.n.).

Scleria parvula Steud. コシンジュガヤ
末東 (TF 10488); 四ツ辻 (SH 15728); 上相野
(K.Takashima s.n.).

Scleria rugosa R.Br. ケシンジュガヤ
下須磨田 (TF 10612); 四辻 (TF 14301); 上相野
(I.Aso 217); 下相野 (I.Aso 169)

S. rugosa f. *glabrescens* (Koidz.) T.Koyama マネキ
シンジュガヤ
下須磨田 (TF 10610); 上相野 (I.Aso 219); 下相野
(I.Aso 170).

Orchidaceae ラン科

Amitostigma gracile (Blume) Schltr. ヒナラン
南部 (TK 19631 [SHO]).

Bulbophyllum drymoglossum Maxim. マメツタラン
羽束川 (TH & K.Asami 20857).

Bulbophyllum inconspicuum Maxim. ムギラン
羽束川 (TH & K.Asami 20856); 福島大池 (TF
13535).

Cephalanthera erecta (Thunb.) Blume ギンラン
母子大池 (AT 1240); 武庫が丘 (TF 3287).

Cephalanthera falcata (Thunb.) Blume キンラン
母子 (Y.Fujimoto 89142); 永沢寺 (TK 2824); 溝口
(TK 15517).

Cymbidium goeringii (Reichb.fil.) Reichb.fil. シュン
ラン
酒井高売布神社 (AT 1833); 三田町 - 弥生が丘 (HI
93061784); 深田公園 (TF 5097); 北摂三田高校裏
(HI 64475).

Epipactis thunbergii A.Gray カキラン
末東 (TF 10487); 上須磨田 (K.Asami 67); 下須
磨田 (AT 4475); 波田 (AT 3108); 上相野 (I.Aso
239); 下相野 (AT 2080); 上内神 (SH 15349); テク
ノパーク奥 (K.Akamatsu 64).

Galeola septentrionalis Reichb.fil. ツチアケビ
大磯 (T.Yagi 20842); 末吉 (TK 134); 母子大池
(AT 3546); 上須磨田 (K.Asami 67); 深田公園 (TF
19482).

Gastrodia elata Blume オニノヤガラ
末吉 (TK 321).

Goodyera schlechtendaliana Reichb.fil. ミヤマウズラ
青野 (TF 6522).

Habenaria radiata (Thunb.) Spreng. サギソウ
西部 (HK & SN 940412; TF 8237; I.Aso 240;
AT 2447).

Habenaria sagittifera Reichb.fil. ミズトンボ
上母子 (SH 15673); 母子 (SH 15674).

Lecanorchis japonica Blume ムヨウラン
下田中 (K.Akamatsu 75).

Liparis kumokiri F.Maek. クモキリソウ
母子 (SH 16463); 乙原 (AT 3094); 波田 (AT
2085).

Platanthera mandarinorum Reichb.fil. var.
brachycentron (Franch. et Sav.) Koidz. ヤマサギソウ
上槻瀬 (A.Takano 090603-1)
Platanthera minor (Miq.) Reichb.fil. ノヤマトンボ
(オオバノトンボソウ)
母子 (SH 15686); 永沢寺 (SH 17695); 羽束山 (AT
2400); 深田公園 (TF 19844).

Platanthera tipuloides Lindl. var. *nipponica* (Makino)
Ohwi コバノトンボソウ
相野 (AT 2081).

Pogonia japonica Reichb.fil. トキシソウ
相野 (AT 2017).

Pogonia minor (Makino) Makino ヤマトキシソウ
母子 (SH 16453).

Sarcophilus japonicus (Reichb.fil.) Miq. カヤラン
駒宇佐八幡神社 (TH et al. 93061844); 大原
(S.Fuse 4807).

Spiranthes sinensis (Pers.) Ames var. *amoena*
(M.Bieberson) H.Hara ネジバナ
母子 (SH 15659); 永沢寺 (NK 17180); 末東 (MH
20241); 上相野 (TF 19177); 天神 (TF 3926); 上深
田 (AT 2258); 深田公園 (TS 27).

(2011年9月22日受付)
(2011年10月19日受理)

「人と自然 (Humans and Nature)」投稿規定

本誌は、自然科学・社会科学・環境計画等の研究者や、学校教員、自然観察指導者、市民団体のコーディネーター、企業・行政・NPOなどの実務者を読書層と想定し、人と自然の統合的理解をめざす「共生博物学」の基礎研究やその普及啓発・発展に寄与する報文を掲載し、情報発信することを目的としている。

本誌には、自然のしくみ、人と自然の共生、地域資源とコミュニティの関わり方など、地域の自然とこれに育まれた文化に関する報文、これらを課題とする社会教育や学校教育に寄与する方法論・技術に関する報文、また「共生博物学」の発展に寄与すると編集委員会が認めた報文を掲載する。

なお掲載報文の著作権は、兵庫県立人と自然の博物館に帰属する。また、掲載された論文は、人と自然の博物館のホームページ (<http://hitohaku.jp/>) においてダウンロードできる形で公開する。

A 投稿案内

投稿者は、「投稿規定」を熟読の上、最新号を参照し、これらに従って原稿を執筆すること。規定に従わない原稿は受け付けずにそのまま著者に返送する。

1 「人と自然」の内容

冒頭に記した分野・内容で未発表の原著論文・総説・報告・資料、その他編集委員会が適当と認めたものを掲載する。

2 投稿の手続き

原著論文と総説については投稿原稿(図・表を含む)のコピー3部を、報告・資料その他については2部を、必要事項を記入した投稿原稿整理カード(http://www.nat-museum.sanda.hyogo.jp/research_collections/bulletins/toukou_seiri.rtf)に添えて提出すること。なお、原図のコピーは判読・判別が容易なものとする。原図・原表の提出は、投稿時には送付せず、受理後とする。

3 カラー図表等の掲載

カラー図表等の掲載に伴う経費はすべて著者が負担すること。その額については、編集委員会に問い合わせること。

4 原稿の送付先および問い合わせ先

〒669-1546 兵庫県三田市弥生が丘6丁目 兵庫県立人と自然の博物館
「人と自然」編集委員会 Tel. (079) 559-2001 Fax.(079) 559-2007

5 査読制度

原著論文・総説の原稿は、編集委員会の委嘱による2名の査読者によって、報告・資料等は、同じく1名の査読者によって査読される。

6 論文掲載の可否判定

原稿の「人と自然」への掲載の可否は、査読者の意見を参考に編集委員会が決定する。査読の結果を踏まえて編集委員会から投稿者に修正を求めることがある。掲載不可と判定された原稿については投稿者にその理由を通知の上、原稿を返却する。

7 原稿の受理

編集委員会により掲載可と判断された日付をもって受理日とし、受理通知を送付する。

8 印刷原稿の提出

印刷原稿・原図・原表およびその保存媒体(フロッピーディスク等)の提出については、受理通知時に編集委員会が指定する様式に従うものとする。

9 校正

著者による校正は初校のみとし、その後の校正は編集委員会で行う。初校への大幅な加筆、内容の改変は認めない。

10 別刷

別刷にかかる費用は全て著者の負担とする。

B 用語

1 原稿は英文要旨・キーワードを除き和文とする。

2 文体はひらがなと漢字による口語常態(だ・である体)とし、現代かなづかいを用いる。固有名詞で読み誤るおそれのあるものには漢字の後に丸括弧で括ったふりがなをつける。

3 句読点は全角の「,」と「.」を用いる。

4 数字はアラビア数字(半角)を用いる。単位は原則として国際単位系S I units (Systeme Internationale d'Unites)に従う。ただし、専門分野で慣用されているものはこの限りではない。

5 固有名詞や学界で慣用の述語を除いて、常用漢字を使用する。

C 原稿の構成

1 原著論文および総説

原稿には、欄外右上にページ番号を記入する。本文に対する注は通し番号をつけて本文の最後にまとめ、脚注は使用しないこと。その他の原稿の体裁は以下の①~⑥の順とする。

英文の原稿には、和文タイトルと和文要旨を添えて提出する。

①表題

原稿第1枚目、左上にランニングタイトル(20字以内)、続いてセンタリングして表題、著者名、英文表題、英文著者名を書く。1枚目の下部に「欄外」として和文所属・所在地、英文所属・所在地を書く。e-mailアドレスの記載を希望する場合には、英語でcorresponding authorの姓名とそのアドレスを英文所在地の後に記す。

②英文要旨 (Abstract) と英文キーワード

原稿第2枚目には200語以内の英文要旨 (Abstract) を記し、要旨の下に6つ以内の英語のキーワードをつける。英文は著者の責任において正しい英文にして提出する。

③和文要旨

謝辞の次に、論文の内容を簡潔にまとめた400字以内の和文要旨をつける。

④本文

本文は第3枚目から書き始める。

⑤謝辞

謝辞の位置は本文末と文献の間とし、研究助成金等の記述については謝辞の最後に記載する。

⑥文献

2 報告・資料・その他

原著論文の体裁に従った原稿と、下記の体裁に従った原稿のどちらかを、投稿者が選択することができる。ページ番号・注については原著論文と同じ。その他の体裁は、①～⑤の順とする。

英文の原稿には、和文タイトル、和文要旨を添える。

①表題 原著論文と同じ。

②和文要旨とキーワード

原稿第2枚目には400字以内の和文要旨を記し、要旨の下に6つ以内の日本語キーワードをつける。

③本文 原著論文と同じ。

④謝辞 原著論文と同じ。

⑤文献

D 原稿用紙と書き方

1 原稿は、A4用紙に横書きで、1行40字×25行とする。

2 英文要旨は、A4用紙に25行とし、行間はダブルスペースとする。

3 本文の章、節のタイトルはゴシック（ボールド）字体にし、章は中央、節は左よせとし、1行おいて文章を書きだすこと。また章間は2行、節間は1行あける。

4 章・節のゴシック（ボールド）字体（慣例：波形の下線）や、学名に対するイタリック（慣例：1本の下線）などの指定は著者が行うものとする。

5 図表を入れる大まかな位置を原稿の右側欄外に示す。

E 図表の書き方

1 図表は本文中に入れずにそれぞれ別用紙に書き、小さいものはA4版の白い台紙に貼る。

2 写真を図表として掲載する場合、そのまま印刷可能な電子ファイルとして提出する。あるいは印刷面のサイズに合うようにレイアウトし、白い台紙に貼る。なお、「人と自然」の印刷面のサイズは最大で17×24 cmである。

3 図表の原図はA4版以内とする。

4 図表の説明文（キャプション）は、図表ごとに別紙にまとめ、本文の後に付ける。説明は、和文または英文で記述すること。両者を併記することもできるが、いずれかのみを使用する場合は、一報文中では統一をとること。また図表中の使用言語は著者の判断に委ねられる。ただし、この場合も一報文中では統一すること。

5 それぞれの図表類につき、欄外右上に番号、著者名および希望縮小率を付す。縮小率は面積比ではなく、線分比とすること。

6 本文中に引用されない図表類を掲載してはならない。

F 文献の引用

本文中の文献の引用は次の例に従う。また、3名以上のものについては「一他」または「-et al.」とする。

小川 (1889) はこれを中央日本地溝帯と呼んだ。

—自律型の活動と考えられる (恩藤, 1951, 1953a, b)。

これらの研究 (原田, 1888; 小川, 1899; 小沢, 1923a, b) によると

村山・大沢 (1961) は—

—巣からの距離とともに狭くなると予想される (Schoener, 1979; Stephens and Krebs, 1986)。

G 文献

1 本文ならびに図表中において引用した文献は「文献」として本文末に一括し、著者名がアルファベット順となるよう配列する。同一著者による論文は年号の古い順とし、同年の論文については年号の後に小文字のアルファベット (a, b,...) をつけて区別するものとする。

2 文献は本文および図表中に引用されたものに限り、かつ引用されたもの全てを掲載しなくてはならない。

3 文献欄は英文と和文で体裁が異なる。下記の例にならって記載すること。

Berggren, W. A., Kent, D. V., Aubry, M. P. and Hardenbol, J. (eds.) (1995) *Geochronology, Time Scales and Global Stratigraphic Correlation*. SEPM (Soc. Sed. Geol.), Tulsa, 386 p.

速水 格・植村和彦 (1998) 古生物の分類。速水 格・森 啓 (編), 古生物の科学1. 古生物の総説・分類。朝倉書店, 東京, pp. 38-59.

Higo, S., Callomon, P. and Goto, Y. (1999) *Catalogue and Bibliography of the Marine Shell-Bearing Mollusca of Japan*. Elle Sci. Pub., Yao, 749 p.

Matsumoto, T., Morozumi, Y., Bando, Y., Hashimoto, H. and Matsuoka, A. (1981) Note on *Praviloceras sigmoidale* Yabe (Cretaceous heteromorph ammonite). *Trans. Proc. Palaeont. Soc., Japan, N. S.* **123**: 168-178, pls. 22-26.

岡田篤正・東郷正美 (編) (2000) 近畿の活断層。東大出版会, 東京, x + 395 p.

尾崎正紀・松浦浩久・佐藤喜男 (1996) 神戸層群の地質年代。地質雑, **102** (2), 73-83.

清水大吉郎 (1996) 古典にみる地学の歴史。東海大出版会, 東京, xx + 152 p.

Waller, T. R. (1998) Origin of the molluscan class Bivalvia and a phylogeny of major groups. In Johnston, P. A. and Haggart, J. W. (eds.), *Bivalves: An Eon of Evolution. Paleobiological Studies Honoring Norman D. Newell*. Univ. Calgary Press, Calgary, pp. 1-45.

4 ホームページ等について

WWW上で公開されているホームページなどの参照・紹介については文献欄の後に「付記」としてホームページアドレスを掲載するものとする。ただし、公表年が明らかで論文・報告書等がPDF形式のようにページ数が確定した形式で公開・出版されている場合には一般の文献と同様に本文中で引用の上、文献欄に掲載し、ホームページアドレスを角括弧でくくって各文献の最後に示すこと。なお、参照・紹介は、受理の段階でアクセスできるホームページに限る。

人と自然 (Humans and Nature)

投稿原稿整理カード

| | | | | | |
|------------------------|-----|--|----------------------------------|----|----------------------|
| 発 送 年 月 日 | | 年 月 日 | | | |
| 表 題 | 和 文 | | | | |
| | 英 文 | | | | |
| ランニングタイトル (和文：20文字以内) | | | | | |
| 種別 (○をつける) | | 原著論文 | 総説 | 報告 | 資料 その他 () |
| 著 者 名 (和 文) | | | | | |
| 連 絡 責 任 者 住 所 ・ 氏 名 | | 〒 Tel. Fax. E-mail | | | |
| 原 稿 枚 数 | | 本 文 : 枚 | 図 版 : 枚 | | |
| | | 表 : 枚 | 図・表の説明 : 枚 | | |
| | | | 付 表 : 枚 | | |
| | | 図 : 枚 | うち, カラー図・図版 : 枚 | | |
| 別刷りの希望部数 : | | | | | |
| 英文校閲の状況 (○をつける) | | 1. Native speaker の校閲を受けている 2. 英文校閲会社の校閲を受けている (会社名) 3. その他 () | | | |
| そ の 他 の 希 望 | | | | | |

なお、「人と自然」に掲載された論文は、人と自然の博物館のホームページ (<http://hitohaku.jp/>) に掲載されます。写真等で個人情報を含む場合は、問題が生じないように事前に対策をお願いします。

重要なお知らせ

「人と自然」は20号(2009)をもって冊子体による出版・配布を終了しました。21号(2010)以降は電子版のみとなり、ホームページ

http://www.hitohaku.jp/research_collections/bulletins.html

から自由にダウンロードできるようになっています。なお「人と自然」20号(2009)の裏表紙でもお知らせしたように、英文誌「Nature and Human Activities」は12号(2007)を最終号とし、2008年からは「人と自然」と統合しました。したがって英文論文については、今後も引き続き和文論文とともに「人と自然」に掲載されます。

Important Notice

Our official journal "Humans and Nature", originally published as hard copies and distributed by post-mail from our library, was entirely converted to electronic publication, beginning with no. 21 in 2010. This and all subsequent issues can be freely downloaded from the journal's home page:

http://www.hitohaku.jp/research_collections/bulletins.html

As was already announced in 2009 on the back cover of "Humans and Nature" no. 20, the former English series "Nature and Human Activities" was ceased publication in 2007 with no. 12 and was incorporated into "Humans and Nature" from 2008. Therefore, "Humans and Nature" now publishes both Japanese and English articles.

訂 正

久加朋子ほか(2010) コンクリート河川におけるゲンジホタルとカワニナの生息場所再生の試み 簡易水制の設置方法と効果検証 (人と自然 21:159-165) の161ページ左側、方法の最初「池尻川は、三田市内を流れる全長約2.8mで川道3面がコンクリートで覆われた河川である(図1)」の「全長約2.8m」は、「全長約2.8km」のまちがいでした。訂正いたします。

「人と自然」第22号に投稿された論文・報告・資料は、以下の方々に審査についてご協力をいただきました。記して感謝いたします。

審査員(敬称略・アルファベット順)

藤井俊夫, 藤本真理, 古谷 裕, 石田弘明, 北村俊平, 小館誓治,
三谷雅純, 三橋弘宗, 太田英利, 田中哲夫, 山根正気, 横尾 誠。

人 と 自 然 第22号

2011年12月25日 印刷

2011年12月25日 発行

発行 兵庫県立人と自然の博物館

〒669-1546 兵庫県三田市弥生が丘6丁目

発行部数 100部

印刷 アイシー印刷株式会社

Humans and Nature vol. 22

Original Articles

- HASHIMOTO, Y., ENDO, T., and NISHIMOTO, H.:** Measuring biodiversity of trap-nesting wasps and bees in the basin of River Mukogawa for evaluation of the satochi-satoyama habitats 1
- SASAKI, H., OSAWA, T., KYUKA, T., MAEDA, T., ISHIDA, Y., SHIMIZU, Y., and MITSUHASHI, H.:** Effects of habitat heterogeneity on benthic macroinvertebrate assemblages in a concrete-lined urban stream 13

Reports

- KOBAYASHI, F.:** Middle Permian (Wordian) foraminifers of the Furen Limestone, Oita Prefecture, Japan 21
- SHIMIZU, R., YAMASAKI, K., and HATTORI, H.:** Influence of feeding pressure by Sika deer (*Cervus nippon*) on the upstream of Mihara River, Hyogo prefecture 27
- ASAMI, K., AKAMATSU, H., and SUGAMURA, S.:** Dynamics of *Anaphalis margaritacea* subsp. *yedoensis* (Franch. et Savat.) community of 19 years in Maruyamagawa River, Hyogo Prefecture 33
- MITANI, M.:** Appropriate manner for writing in an universal museum: an attempt to overcome gaps caused from ages, developmental stages, and handicaps, with special reference to communication disabilities 43
- FUSE, S., YAMAMOTO, N., and TAKAHASHI, A.:** Salvage of the herbarium specimens heavily damaged by the 2011 Tohoku Earthquake and Tsunami: a role of the Museum of Nature and Human Activities, Hyogo 53
- WATANABE, S. and MITSUHASHI, H.:** The seasonal change on switching case material of final larvae of *Lepidostoma crassicornis* (Trichoptera, Lepidostomatidae) 61

Data

- KOBAYASHI, F. and SAKIYAMA T.:** Basic data for taking a field trip of San'in Kaigan Geopark, west Japan around the lower course of Maruyama-gawa 67
- SATO, H., TANAKA, T., and NAGAYOSHI, T.:** Endangered species incidentally occurred in the Bio-topo pond of Kirin Brew Park Kobe, Kobe, Japan 81
- ENDO, N. and EZAKI, Y.:** Observational records of Heronries in Hyogo Prefecture between 2008 and 2010 85
- TAKAHASHI, A.:** A list of vascular plants in Sanda City, Hyogo Prefecture 101
- Instructions for authors** 147
- Form for submission** 149