

兵庫県北部の砂浜海岸におけるニッポンハナダカバチの分布

遠藤 知二¹⁾・西本 裕²⁾・橋本 佳明³⁾・中西 明徳³⁾

Distribution of sand wasp *Bembix niponica* (Hymenoptera: Sphecidae) on the sandy beeches in northern part of Hyogo Prefecture

Tomoji ENDO¹⁾, Yutaka NISHIMOTO²⁾, Yoshiaki HASHIMOTO³⁾
and Akinori NAKANISHI³⁾

Abstract

Aculeate wasps and bees were surveyed at eleven sandy beeches in northern part of Hyogo prefecture. Nesting aggregations of the sand wasp *Bembix niponica* were found on four beeches, Kehnohama and eastern edge of Takenohama, Toyooka City, and Mitahama and Hamayasuki, Kami Town. These are first reliable records at the coastal area of Japan Sea in Hyogo prefecture. The sites where *Bembix niponica* populations were found currently seem to be under considerably strong artificial disturbance, and need some conservation efforts such as enlightening to the local people and tourists to promote the understanding of their ecological values. Other six and four species of aculeate wasps and bees were recorded as coastal inhabitants in Kehnohama and Hamayasuki, respectively. Out of a total of 25 species obtained in both beeches, three were endangered species appeared in national and prefectural red data books. This fact may indicate that sandy beeches in this area are important habitats for sand wasps and bees.

Key words: *Bembix niponica*, conservation, Hyogo prefecture, sandy beech, sand wasps and bees

はじめに

総延長 33,000km を超えるきわめて長い海岸線をもつわが国では、海岸地域は、大きな面積を占めていること、人口密度が高いために人間生活との関わりが深いこと、人為的かく乱の歴史が長いこと生態系が大きく変容していること、海域と陸域を連結する生態系が成立していることなど、さまざまな観点から生物多様性保全戦略において重要な意味をもっている（環境省、2002）。兵庫県は、日本海と瀬戸内海という2つの海域と接してお

り、また淡路島という大きな島嶼を有していることから、海岸地域の保全戦略を検討する上でモデル的な役割を果たす地域となりうると思われる。

海岸のなかでも、砂浜海岸や海岸砂丘は大きな人為的改変を被っているが、このような場所は多くの生物の生息場所となっており（Brown and McLachlan, 1990）、近年になって景観や海浜植物をはじめとする環境保全の対象として注目されるようになってきている（小池, 1997；澤田ほか, 2006）。それに比べると、砂浜海岸の動物相に関する知見の集積はきわめて乏しく、十分な

¹⁾ 神戸女学院大学人間科学部 環境・バイオサイエンス学科 〒662-8505 西宮市岡田山 4-1 Department of Biosphere Sciences, School of Human Sciences, Kobe College, Okadayama 4-1, Nishinomiya, 662-8505 Japan

²⁾ 小林聖心女子学院 〒665-0073 宝塚市塔の町 3-113 Sacred Heart School of Obayashi, Tonomachi 3-113, Takarazuka, 665-0073 Japan

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

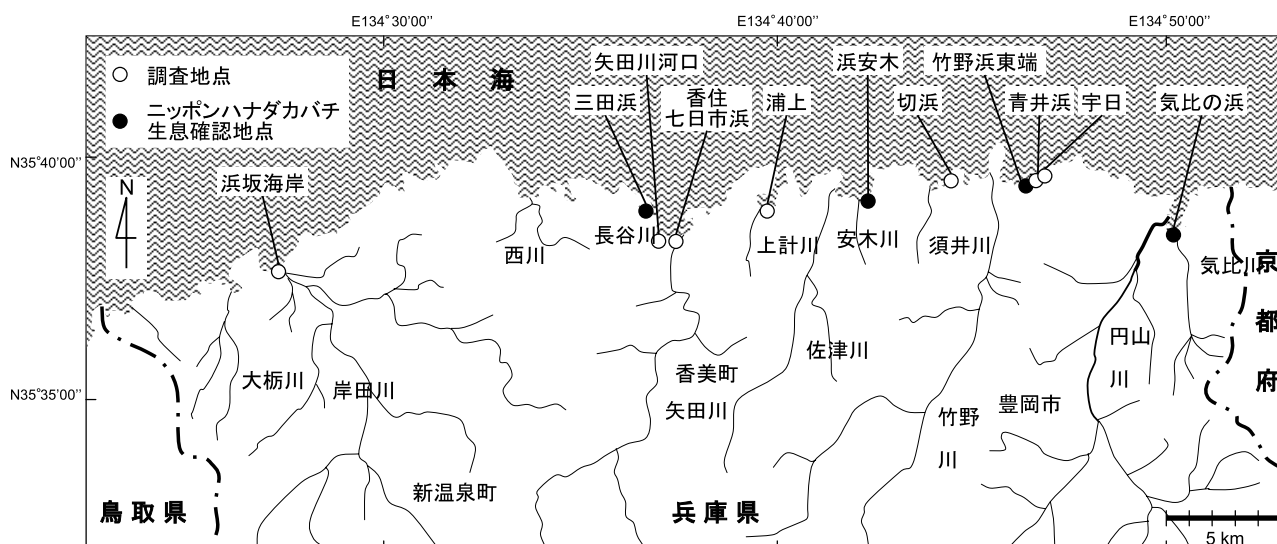


図1 調査を行った兵庫県北部の砂浜海岸
ニッポンハナダカバチの生息を確認した砂浜海岸 (●) と生息を確認できなかった砂浜海岸 (○)。

考慮が払われているとは言えない。しかし、砂浜海岸や海岸砂丘は、多くの有剣ハチ類に重要な営巣場所を提供しており、最近になっていくつかの海岸地域では有剣ハチ類相の報告(郷右近, 1998; 斎藤, 2004)や海浜植物の送粉昆虫としての有剣ハチ類に関する研究(日浅ほか, 1993; 皆木ほか, 2000; 前田ほか, 2004; 井上・遠藤, 2006; 郷右近, 2006)が発表されるようになってきた。

そのような有剣ハチ類のなかでも、好んで砂地に巣坑を掘るカリバチ類は、砂蜂(sand wasps)と呼ばれている。アナバチ科ドロバチモドキ亜科に属するニッポンハナダカバチ(*Bembix niponica* Smith)は典型的な砂蜂の1種であり、海岸の砂地や内陸部の河川敷(Tsuneki, 1956)、あるいは山地の尾根部の堆積した砂地(須田, 1974; 登日, 1996)などに集団営巣し、かつては比較的広く生息していたと考えられる(遠藤, 1988; 中村, 1995)。ハナダカバチ属(*Bembix*)は世界中におよそ350種が知られており、多くの種はハエ目昆虫を獲物として随時給餌という興味深い営巣行動を示すことが知られている(岩田, 1971; Evans and O'Neill, 2007)。このようなハナダカバチ類に代表される砂蜂は、種特異的な生息場所要求をもつ種が多く、人為的な生息場所改変によって個体群の存続が脅かされている場合も少なくない(Evans and O'Neill, 2007)。ニッポンハナダカバチも、その生息環境の人為的改変の程度は激しく、各地で個体数が減少していると思われる(遠藤, 1988; 中村, 1995; 自然環境研究所, 1996; 久松, 2001)。本種は2006年に刊行された環境省のレッドデータブックでは、「情報不足(DD)」に分類されているが、都道府県別のレッドデータブックに

は15道県で絶滅危惧種として掲載されている。兵庫県では、従来淡路島での生息が知られており(自然環境研究所, 1996; 登日, 1996)、県のレッドデータブックではこれらの生息情報にもとづいてCランク(準絶滅危惧に相当)に指定されている(兵庫県, 2003)。兵庫県の日本海側では、「香住町佐津で確認されており、比較的広く分布している可能性がある」との記述があるが(登日, 1997)、この地域での本種の分布については詳しいことはわかっていない。したがって、ニッポンハナダカバチは減少しているとみられているが、その生息状況については十分な情報がないと言える。これは、本種にかぎったことではなく、同様の生息場所をおもな営巣場所としているほかの多くの砂蜂についてもあてはまることである。

そこで、2006年に兵庫県北部の砂浜海岸において、砂蜂の代表的な種としてニッポンハナダカバチの生息状況に関する調査を行った。その結果、4か所の海岸で本種の生息地を発見することができた。本論文では、それらの生息地と現在の生息状況を記載し、今後の本種の保全のあり方について考察する。

方 法

2006年7月15日から17日にかけて兵庫県北部の豊岡市、香美町および新温泉町の一部の砂浜海岸で生息調査を行った。調査を行った海岸は、豊岡市津居山気比の浜、同竹野町宇日、同竹野町青井浜、同竹野町竹野浜東端、同竹野町切浜、香美町香住区浦上、同香住区七上市浜、同香住区矢田川河口部、同香住区三田浜、新温泉町浜坂海岸の10か所である(図1)。1か所の海岸で

調査にかけた時間は、およそ10分から2時間程度で、その場所の環境や広さ、そのときの天候などによってかなり異なっていた。また、海岸沿いに東から西に移動しながら1か所ずつ調査を行ったので、それぞれの場所の調査時間帯は異なっていた。現地調査では5人がそれぞれ砂浜海岸を歩き、ニッポンハナダカバチやその巣を探した。

2006年8月5日には、7月の調査でちょうど天候が崩れたため調べることができなかった香美町香住区浜安木での調査を行った(図1)。ここでは、3人で砂浜海岸および海岸から数百m離れた内陸部にある砂地や裸地なども含めて調べた。

豊岡市気比の浜と香美町浜安木の2か所の調査地では、ニッポンハナダカバチ以外の有剣ハチ類の採集にもできるかぎり努めた。気比の浜では、捕虫網による見つけ取りのほかに、イエローパントラップとマレーゼトラップによる採集を実施した。7月15日に海側から内陸側にかけて、後浜の海浜植生中、クロマツ林と駐車場の間、クロマツ林の3列にわたってイエローパントラップ5個ずつ、計15個を設置した。イエローパントラップには、直径12cmのプラスチック製パーティー皿を用い、適量の水と数滴の界面活性剤を入れた。トラ

ップに捕獲された節足動物の回収は7月17日に行ったが、後浜の1個と駐車場付近の5個はトラップが消失し、結局回収できたのは9個だった。同様に、7月15日クロマツ林中にマレーゼトラップ1基を設置し、7月17日に回収した。香美町浜安木では、トラップは使用せず、9:20から15:20まで約6時間にわたって捕虫網による見つけ取りを断続的に行った。

ニッポンハナダカバチの生息環境を調べるために、砂浜に生育している在来の海浜植物についても記録するようにした。対象とした海浜植物は、原則的に澤田ほか(2007)の海岸植物チェックリストにしたがったが、ここではママコノシリヌグイ、コマツナギ、スミレ、テリハノイバラなど、しばしば海岸域に出現する種も記録した。さらに、生息場所としての砂浜海岸の大きさと形状の指標とするために、浜長と浜幅(汀線からマツ林や民家などのあるところまで)を1999年に撮影された空中写真をもとに計測した。

結 果

ニッポンハナダカバチの生息が確認された砂浜海岸

2006年7月と8月の2回にわたり、合計11か所の

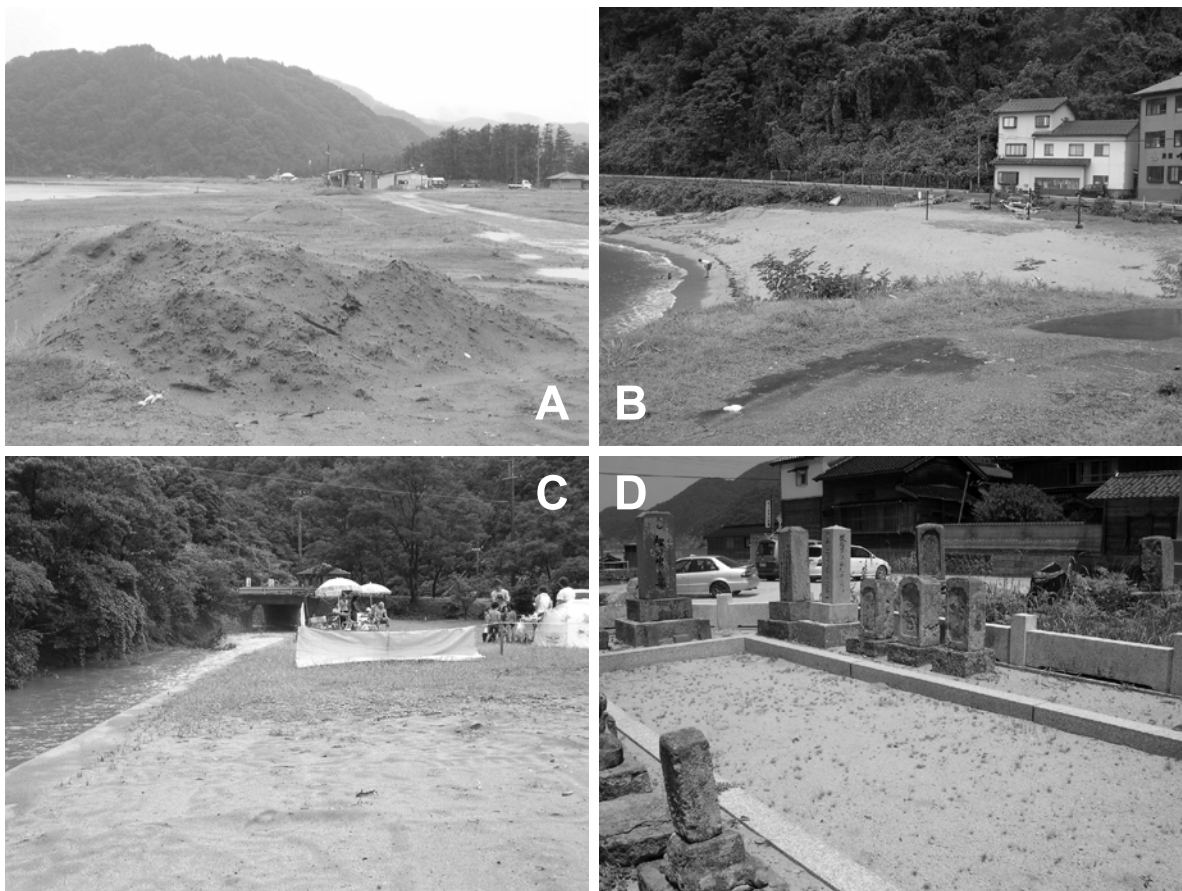


図2 ニッポンハナダカバチの生息が確認された調査地の景観

A, 豊岡市気比の浜; B, 豊岡市竹野町竹野浜東端; C, 香美町香住区三田浜; D, 香美町香住区浜安木。

表 1 調査した兵庫県北部の砂浜海岸の大きさ、確認された海浜植物、およびその種数

砂浜海岸	調査日	浜長 (m)	浜幅 (m)	浜幅/浜長比	海浜植物の確認種数	確認された海浜植物
豊岡市気比の浜	2006/7/15	780	185	0.24	8	ママコノシリヌグイ、オカヒジキ、ハマボウフウ、ハマヒルガオ、スナビキソウ、ハマニガナ、コウボウムギ、コウボウシバ
豊岡市竹野町宇日	2006/7/15	130	7	0.05	2	ママコノシリヌグイ、ハマヒルガオ
豊岡市竹野町青井浜	2006/7/15	130	27	0.21	1	ハマゼリ
豊岡市竹野町竹野浜東端	2006/7/15	30	20	0.67	2	ハマヒルガオ、スナビキソウ
豊岡市竹野町切浜	2006/7/15	350	35	0.10	11	ママコノシリヌグイ、オカヒジキ、アカザ類、ハマダイコン、ハマボウフウ、ハマヒルガオ、ハマニガナ、ネコノシタ、ハマニンニク、コウボウムギ、コウボウシバ
香美町香住区浜安木	2006/8/5	470	52	0.11	15	ママコノシリヌグイ、オカヒジキ、タイトゴメ、テリハノイバラ、ハマエンドウ、コマツナギ、ハマボウフウ、ハマボッス、ハマヒルガオ、スナビキソウ、ハマゴウ、ハマニガナ、ネコノシタ、ハマニンニク、コウボウムギ
香美町香住区浦上	2006/7/16	190	25	0.13	3	ママコノシリヌグイ、オカヒジキ、ハマヒルガオ
香美町香住区香住七日市浜	2006/7/16	900	64	0.07	1	ハマヒルガオ
香美町香住区矢田川河口	2006/7/16	370	62	0.17	5	ママコノシリヌグイ、オカヒジキ、アカザ類、ハマエンドウ、ハマヒルガオ
香美町香住区三田浜	2006/7/16	90	69	0.77	3	オカヒジキ、ハマヒルガオ、ハマニガナ
新温泉町浜坂海岸	2006/7/16	880	145	0.16	8	ハマハタザオ、ハマダイコン、タイトゴメ、スミレ、ハマヒルガオ、ハマゴウ、ハマニガナ、コウボウムギ

砂浜海岸で調査した結果、豊岡市気比の浜、同竹野浜東端、香美町浜安木、同三田浜の4か所でニッポンハナダカバチの生息が確認された(図1)。それぞれの生息地の概要と確認時の状況は以下のとおりである。

豊岡市気比の浜(N35° 38' 46'', E134° 50' 07'')は、円山川の河口部にある全長約780mの砂浜で、兵庫県下の日本海側の砂浜海岸の中では、竹野浜、香住七日市浜、浜坂海岸について規模が大きい。7月15日の調査では、浜の西部に人為的につくられた小さな砂山の周辺ですばやく飛翔している本種が観察された(図2A)。ここでは採集されなかったが、そこから100mほど西の、気比の浜西縁部にあるコンクリート防波堤の間に生育しているマサキの花を訪れているニッポンハナダカバチ5個体が採集された。これらの個体はいずれもオスだった。なお、浜の東部では本種を確認することはできなかった。

豊岡市竹野町竹野浜は、海岸の長さ約900mの兵庫県北部では最大級の砂浜海岸で、夏季には海水浴場として利用されているため、浜の大部分には浜茶屋が立ち並ぶ。7月15日の調査では海水浴客でにぎわう竹野浜ではなく、その東端の小さな浜(N35° 39' 31'', E134° 46' 13'')で調査を行った(図2B)。この海岸は両端の岩場の間に形成された長さ30m程度の浜をもち、汀線から内陸へ約20mのところまで道路によって切断されている。発見したさいには、数十個体のニッポンハナダカバチが、汀線から15-20m内陸の地表低くをすばやく飛翔していた。そのうちの4個体が採集されたが、すべてオスだった。草本類の疎らにはえた地表には、本種の掘った巣坑が数多く見られたが、これらは大部分休息用の巣坑と思われた。

香美町香住区三田浜(N35° 39' 06'', E134° 36'

18'')は、海岸の長さが90m程度の比較的小さな砂浜だが、海水浴場として利用されている。7月16日の調査で、浜茶屋の近くを飛んでいる本種のおス1個体を捕

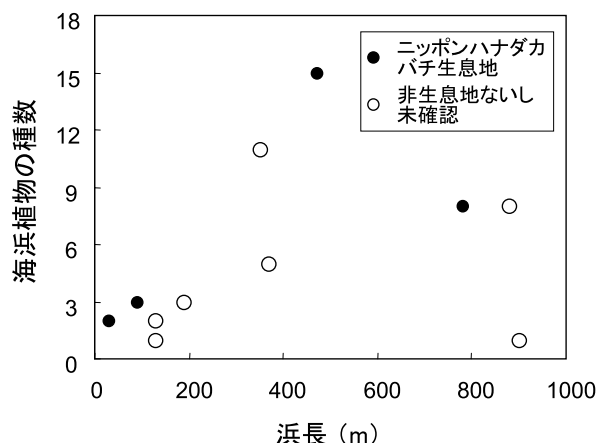


図3 兵庫県北部の砂浜海岸における浜長と海浜植物の種数の関係

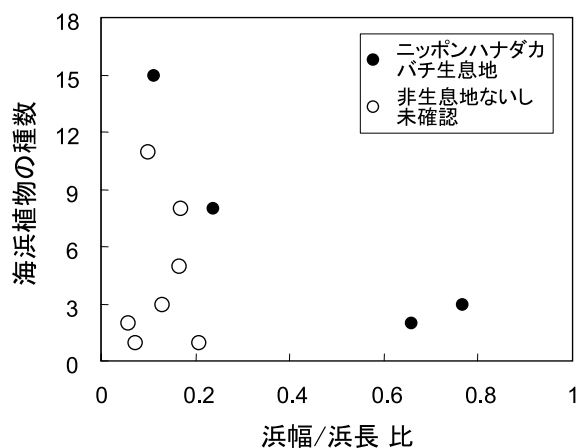


図4 兵庫県北部の砂浜海岸における浜幅/浜長と海浜植物の種数の関係

表 2 豊岡市気比の浜と香美町浜安木で採集された有剣ハチ類

科および種	気比の浜	浜安木	海浜性
ツチバチ科 Scoliidae			
コモンツチバチ <i>Scolia decorata</i>	2♂		+ ^a
キオビツチバチ <i>Scolia oculata</i>		1♀	
オオモンツチバチ <i>Scolia historionica</i>	1♀ 1♂	1♀ 10♂	+ ^a
ヒメハラナガツチバチ <i>Campsomeriella annulata</i>	6♂	6♂	+ ^a
ベッコウバチ科 Pompilidae			
アカゴシベッコウ <i>Anoplius infuscatus</i>	1♀ 1♂		+ ^{b, c}
オオシロフベッコウ <i>Epyssiron arrogans</i>	1♀		
ベッコウバチ科の 1 種 gen. sp. 1	1♂		
ベッコウバチ科の 1 種 gen. sp. 2	1♂		
ドロバチ科 Eumenidae			
ムモンツクリバチ <i>Eumenes rubronotatus</i>		2♀	
ミカドロバチ <i>Euodynerus nipanicus</i>		1♂	
フカイドロバチ <i>Rhynchium quinquecinctum</i>		1♀	
キオビチビドロバチ <i>Stenodynerus frauenfeldi</i>	1♀		
スズメバチ科 Vespidae			
セグロアシナガバチ <i>Polistes chinensis</i>	3♀	1♀	
フタモンアシナガバチ <i>Polistes jadwigae</i>		1♀	
アナバチ科 Sphecidae			
コクロアナバチ <i>Isodontia nigella</i>	1♀	2♀	
キンモウアナバチ <i>Sphex diabolicus</i>		2♂	
ヤマトコガタバチ <i>Lyroda nigra</i>		1♀	
ヤマトスナハキバチ <i>Bembicinus hungaricus</i>	2♀		+ ^{b, c}
ニッポンハナダカバチ <i>Bembix niponica</i>	5♂	3♀ 3♂	+ ^b
メンハナバチ科 Colletidae			
ノウメンハナバチ <i>Hylaeus noomen</i>		1♂	+ ^d
コハナバチ科 Halictidae			
シモフリチビコハナバチ <i>Lasioglossum frigidum</i>	2♂		+ ^d
シロスジカタコハナバチ <i>Lasioglossum occidens</i>		3♀	
カタコハナバチ属の 1 種 <i>Lasioglossum</i> sp.		1♀	
ハキリバチ科 Megachilidae			
ヒメハキリバチ <i>Chalicodoma spissula</i>		1♀	
キヌゲハキリバチ <i>Megachile kobensis</i>		2♀ 2♂	+ ^d

a, Inoue and Endo (2006); b, 郷右近(1998); c, 齋藤(2004); d, 皆木ほか(2000)による

獲し、浜の東側にあるバーベキュー用に草刈りのされた場所の近くでは本種のメスを確認した(図 2C)。いずれも汀線から 20-30m ほど内陸でハマヒルガオ、ハマニガナなどの海浜植生がまばらにはえた場所であった。竹野浜に比べると、個体数はあまり多くないように思われた。

8 月 5 日に調査を行った香美町香住区浜安木(N35° 39' 10", E134° 42' 22")では、砂浜海岸を踏査した結果、本種を確認できなかった。しかし、浜の西端から約 70m 内陸に入ったところにある墓地で多数のニッポンハナダカバチが営巣するコロニーが発見された(図 2D)。墓地の北側は道路を隔てて砂浜海岸に面し、東側は民家、西側は川、南側は水田となっている。本種の巣坑が見出されたのは、草が抜かれて手入れの行き届いた墓地の区画内や通路の砂地の部分であり、草の茂った区画や砂利の敷かれた区画、墓地に隣接して造成された駐車場やサツマイモ畑などには本種の姿は見られず、巣坑もなかった。ここでは 3 メス・3 オスを採集し、獲物を運搬しているメスも見られたので、活発に営巣活動を行っているさなかであると見られた。墓地の区画ごとに巣穴を数えた結果、多い区画では 90 の巣穴が密集していた(1.7 巣/m²)。墓地全体では巣穴の数は 370 を数え、巣穴の平均密度は 0.8/m² だった。

砂浜海岸の特性

表 1 に、調査された兵庫県北部の砂浜海岸の長さ、幅、確認された海浜植物、その種数などをまとめて示した。大きな砂浜海岸(香住七日市浜、浜坂海岸)は、浜の

一部が漁港として整備されて縮小したり、また防波堤などの人工物が設置されたりしているため、より大きな人為的改変を被っている。ついで長い浜をもつ気比の浜も、後浜が海水浴場施設などのために整地され、自然植生はかなり破壊されている。調査を行った 11 の砂浜海岸で確認された海浜植物の種数は、場所により 1 から 16 種とかなりのばらつきがあったが、このような大きな人為的改変をとまなう大きな砂浜海岸では、むしろ中規模の海岸に比べ、確認された海浜植物の種数が少なくなる傾向にあった(図 3)。これらの大きな海岸を除くと、海浜植物の種数は浜の長さとともに直線的に増加した(図 3; r²=0.75, n=8, p<0.01)。ニッポンハナダカバチの確認された砂浜海岸は、海岸の長さが 30m ほどの小規模なものから 800m 近い比較的大きなものにわたっており、本種が確認されなかった砂浜海岸の規模と違いはなかった(U 検定; z=-0.76, p=0.45)。

また、砂浜海岸の形状を表現するために、浜幅/浜長の比を求めると、調査を行った海岸は、0.2 未満の比をもつ細長い海岸と 0.7 前後の比較的幅広い海岸がみられた(表 1)。砂浜の相対的な幅広さを示すこの比と海浜植物種数の間にはとくに関係はないが、ニッポンハナダカバチの生息が確認されたのは、後者に属する 2 つの幅広い海岸(竹野浜東端と三田浜)と前者の細長い海岸のうち植物種数の多い 2 つの海岸(気比の浜と浜安木)だった(図 4)。

その他の海浜性有剣ハチ類

ニッポンハナダカバチを含めて、気比の浜では 13 種、浜安木では 17 種の有剣ハチ類が得られ、両調査地を合わせると、合計 25 種が記録された(表 2)。2 つの地点での調査は時期や採集方法が異なっており、また調査努力も限られているので、種構成を比較する意味はないが、どちらでもツチバチ類の個体数が多い点は共通していた。気比の浜で得られた 4 種のベッコウバチ類は、イエローパントラップとマレーゼトラップによるものだった。

ニッポンハナダカバチ以外に、気比の浜では、コモンツチバチ、オオモンツチバチ、ヒメハラナガツチバチ、アカゴシベッコウ、ヤマトスナハキバチ、シモフリチビコハナバチの 6 種、浜安木では、オオモンツチバチ、ヒメハラナガツチバチ、ノウメンハナバチ、キヌゲハキリバチの 4 種の海浜性有剣ハチ類が確認された(表 2)。

考 察

本研究の結果、ニッポンハナダカバチが兵庫県北部の少なくとも 4 か所の砂浜海岸に生息していることが明らかになった。兵庫県北部の海岸は、自然海岸が海岸線

全体の86%を占め、兵庫県の他地域(0-44%)に比べると、自然海岸の割合が圧倒的に高く、海岸域の自然が残されている(第4回自然環境保全基礎調査)。しかし、その大部分は但馬御火浦や鎧の袖などに代表される海食崖などの岩石海岸であり、砂浜海岸はあまり発達していない。おそらく、このような兵庫県北部の海岸特性により、生物の生息環境としての砂浜海岸に着目して研究される機会は少なかったものと思われる(ただし、杉田ほか, 1995)。それに対して、日本海側で兵庫県と隣接している京都府や鳥取県では、それぞれ丹後砂丘や鳥取砂丘などの大規模な海岸砂丘が発達しており、海岸地形としても注目されている。これらの隣接府県では、ニッポンハナダカバチが砂丘地帯に生息していることが知られている(丹後砂丘については、遠藤, 1988; 鳥取砂丘については、東, 1939など)。したがって、兵庫県北部の砂浜海岸に本種が分布していることは、地理的には当然のこととして了解するが、これらの砂浜海岸が、規模は小さくとも、本種の生息場所として良好な状態にあることを示しているだろう。今回の調査は、ニッポンハナダカバチの出現期に限られており、春季や秋季の調査は行っていない。したがって、今後、兵庫県北西部の未調査の場所を含め、この地域の砂浜海岸の昆虫相調査を、季節を通じて行うことが重要であろう。

ただし、今回ニッポンハナダカバチが見出された生息地は、必ずしも人為的影響の少ない砂浜というわけではない。豊岡市気比の浜では、営巣場所は確認されていないが、本種の見られた場所も含めて浜そのものが相当程度に人為的改変を被っている。竹野浜東端は、釣り船の置き場や魚などを干す場所、また子どもの遊び場としても利用されていた。三田浜では強い人為的な改変はないが、海水浴場として利用されている。一方、浜安木は海浜植物の豊富な砂浜を保っているものの、ニッポンハナダカバチの集団営巣地は砂浜ではなく、やや内陸に入った墓地内にみられた。このように本種の営巣地が、学校の校庭(田埜, 1964; 中村, 1995)、公園敷地内(久松, 2001)、造成地(須田, 1974)など、人工的な環境や人為的にかく乱された場所に観察されたという例は少なくない。

Evans (1974) は、新たに造成されてできた砂地に単独性カリバチがどの程度速やかに移入するかを記録している。その結果、造成地とその隣接営巣地にみられたカリバチは、造成後1-2年で移入してすぐに大きな個体群を形成するrapid colonizer、1-2年では移入個体群が少数にとどまるslow colonizer、1-2年では移入の生じないnoncolonizerに分けられるとした。一般的に有剣ハチ類のメスは出生地にとどまって営巣することが多いと考えられているが、その地域でみられた種の約4分の3はrapid colonizerとslow colonizer

であることを示している。なかでも、隣接域には供給源のないハナダカバチ類の1種(*Bembix americana*)も、slow colonizerではあるけれども、新規造成地に移入したことを報告している。また、Evans and O'Neill (2007) は、建設工事など人為的にかく乱を受けた場所での営巣例をハナダカバチ類のいくつかの種で紹介している。

いずれの場合でも、ある営巣地がどのくらいの期間持続するかについてほとんど情報は無いが、以上のような観察は、ニッポンハナダカバチが他のハナダカバチ類と同様、自然にかく乱であれ、人為にかく乱であれ、かく乱後あまり時間の経過していない植生被度の少ない砂地に好んで営巣することを示している。ニッポンハナダカバチの自然状態での典型的な営巣地と思われる海岸や河川敷の植生被度の低い砂地は、風による砂の移動や洪水などのにかく乱がある程度高いことによって維持される。また、ときには、今まで植生で被われていた場所でかく乱が起こることによって植生がはぎ取られ、砂が露出して新たに営巣可能な場所が出現することもあるだろう。したがって、本種の生息場所は基本的に不安定環境であり、高い分散能力をもつことが必要とされる。本種の新しい生息地への移入は、営巣地の砂中の繭が、河川の出水によって下流に運搬されたり(Tsuneki, 1956)、人為的に採取された砂とともに運搬されたり(久松, 2001)することで生じると考えられている。このような受動的な分散とともに、既交尾メスによる積極的な移出もかなり頻繁に行われている可能性がある。ハナダカバチ類ではないが、やはり砂蜂であるスナハキバチ類の1種(*Bembecinus quinquespinosus*)では既交尾メスがオスの執拗な求愛行動を避けて集団で営巣地を移動することが報告されている(Evans et al., 1986)。本研究において集団が発見された竹野浜東端では、近隣住民によれば、地面に穴を掘るハチは古くからいたわけではなく、見られるようになったのはここ数年のことであるという。もちろん、河川上流から土砂とともに繭がいったん海に運ばれてから漂着した可能性もないではないが、成虫メスが移入してきた可能性の方が高いだろう。

今回発見されたニッポンハナダカバチの集団営巣地は、さらにかく乱の強度が変わることで、営巣に不適になったり、あるいは消失したりする可能性がある、脆弱な生息地である。たとえば、墓地ではたまたま現在の管理状況が本種に好適な条件をつくりだしていると思われるが、それが継続する保証はない。また、三田浜では海水浴客のためのパーベキュー用地などが広がることで営巣可能地が消失する可能性もある。このような場所を保全するには、まずこのような稀少種が生息していることの重要性を地元の人々や行楽客などに理解してもらう必要がある。単独性カリバチやハナバチ類などの有剣ハチ

類は、巣づくりや子育てという行動を示し、社会性ハチ類とは異なって人間に危害を加える危険性もほとんどない。とりわけ、ハナダカバチ類の仲間は随時給餌という、単独性から亜社会性への萌芽的な営巣行動を示す点で行動学的にも興味深い。これらを自然教育や生物多様性の保全という重要課題を次世代に喚起するための生きた教材として活用することもまた有効な生物資源の利用法であろう。

今後、本種のような砂蜂を保全するための基礎的な研究の必要性についても言及しておきたい。まず、(1) どのような条件の砂地を好んで営巣するかを検討することが必要となるにちがいない。本種の生息が確認された2つの砂浜海岸は、相対的に広い浜幅をもっていた。Evans and O'Neill (2007) は、砂蜂の種特異的な生息場所要求を構成する要因として、土壌、水分含有量、表土の結合性、植被の密度、地下の根の密度、地表の放射と温度などをあげている。これらの要因の多くは、海岸線と直交する方向に沿った環境勾配がある (Brown and McLachlan, 1990)。したがって、浜幅の広い砂浜は、同程度の規模なら浜幅の狭い砂浜に比べて、環境勾配の広い範囲にわたる多様な環境があり、ハチの営巣に適した砂地が存在しやすいと考えられる。海浜植物の多様性は浜幅や砂浜の面積と関係していることが知られている (加藤, 1999; 押田・上甫木, 2001)。砂浜海岸のように環境勾配のはっきりした生息場所タイプにおいて、生息地の面積と種数の関係を扱うことは、種多様性に影響を与える要因を理解するのに役立つと思われる。その意味からも、砂蜂を含む海浜性昆虫の多様性を研究することはきわめて興味深い。

次に、(2) ハチの分散能力を評価するような研究が必要であろう。砂蜂類の営巣可能な条件を明らかにしたうえで、そのような条件をもつ砂地をできるだけ確保することは保全上重要な課題になるが、それらが現存する個体群を供給源として分散可能な範囲に存在しなければ移入が生じない。このような分散に関する研究はほとんどないのが現状である。

また、(3) 新しい生息地に移入してから、個体群が増加し、大きな集団を維持できるための条件を明らかにすることも重要である。たとえば、成虫の餌条件や幼虫のための獲物の利用可能性、天敵による死亡率など、さまざまな生態的条件について明らかにしていく必要がある。本研究でニッポンハナダカバチが確認されたのは、浜幅の狭い砂浜では、海浜植物の種数が多い場所であった。これは、成虫の蜜源となるような開花植物の豊富さと関係しているのかもしれない。

気比の浜および浜安木での調査は、採集努力の限られたものであるが、これらの砂浜にはニッポンハナダカバチ以外にも、海浜性と目される有剣ハチ類が少なからず

生息していることを示している。コモンツチバチ、オオモンツチバチ、ヒメハラナガツチバチの3種のツチバチ類は、海岸でとくに個体数が多く、これらは海浜植物の根を食しているコガネムシ幼虫をホストとしており、また訪花頻度が高いために海浜植物の送粉者としても貢献している可能性が大きいグループである (皆木ほか, 2000; 井上・遠藤, 2006; Inoue and Endo, 2006)。また、海浜性の有剣ハチ類のなかで、気比の浜で生息が確認されたヤマトスナハキバチは、茨城県で危急種、京都府、島根県で準絶滅危惧種にランクされ、浜安木で確認されたキヌゲハキリバチは、愛知県、鳥取県、島根県でやはり準絶滅危惧種にランクされている。後者は、海浜植物であるハマゴウの主要な送粉者であるとされており (前田ほか, 2004)、海浜植物の保全という観点からも重要である。

謝 辞

本研究は、兵庫県立人と自然の博物館の総合共同研究「兵庫県但馬地域における自然・環境遺産の開拓と統合化に関する研究」のなかの「但馬地域の海浜生息性昆虫の生態と分布調査」の一部として行われた。森林総合研究所北海道支所の佐山勝彦博士にはニッポンハナダカバチの分布資料や文献などをご教示いただいた。また現地調査では、神戸女学院大学の博士研究員井上牧子博士、同人間科学研究科大家理絵氏、林江里子氏に協力していただいた。これらの方々への感謝の意を表します。

要 旨

兵庫県北部の11の砂浜海岸でニッポンハナダカバチをはじめとする有剣ハチ類の生息調査を行った。その結果、豊岡市気比の浜、竹野浜東端、香美町三田浜、浜安木の4つの砂浜でニッポンハナダカバチの生息を確認した。これらは、兵庫県の日本海側でははじめての確実な記録である。見つかった本種の現在の生息地は、いずれもかなり強い人為的かく乱のもとにあり、これらを保全するには地元住民や行楽客に対して、その価値を理解してもらうための啓発などを行う必要がある。その他にも、気比の浜と浜安木では、それぞれ6種および4種の海浜性有剣ハチ類が確認された。これら両地域で合わせて25種の有剣ハチ類が採集されたが、そのうち3種が国あるいは都道府県別のレッドデータブックに掲載されている絶滅危惧種であった。このことは、兵庫県北部の砂浜海岸が有剣ハチ類にとって重要な生息場所であることを示唆している。

文 献

- Brown, A. C. and McLachlan, A. (1990) Ecology of Sandy Shores. [須田有輔・早川泰博(訳) (2002) 砂浜海岸の生態学. 東海大学出版会, 東京, 427p.]
- 遠藤 彰 (1988) ハナダカバチ. 好廣眞一・石井 実・松原弘至 (編) 京都の動物Ⅱ. 魚・淡水生物・昆虫とクモ. 法律文化社, 京都, 266p.
- Evans, H. E. (1974) Digger wasps as colonizers of new habitat (Hymenoptera: Aculeata). New York Entomological Society, **82**: 259-267.
- Evans, H. E. and O'Neill, K. M. (2007) The Sand Wasps. Natural History and Behavior. Harvard University Press, Cambridge, 340p.
- Evans, H. E., O'Neill, K. M. and O'Neill, R. P. (1986) Nest site changes and nocturnal clustering in the sand wasp *Bembecinus quinquespinosus* (Hymenoptera: Sphecidae). Journal of Kansas Entomological Society, **59**: 280-286.
- 郷右近勝夫 (1998) 仙台湾海岸砂丘林におけるカリバチ相. 東北昆虫, **36**: 1-4.
- 郷右近勝夫 (2006) 蒲生海岸の干潟と砂丘における訪花昆虫とそれらの季節消長. 中国昆虫, **20**: 51-69.
- 日浅雅也・郷原匡史・前田泰生 (1993) 鳥取県弓が浜におけるハナバチ相. 中国昆虫, **7**: 47-49.
- 東 光治 (1939) 鳥取地方の砂丘に於ける昆虫相. 関西昆虫学会会報, **8**: 25-46.
- 久松正樹 (2001) 茨城県におけるニッポンハナダカバチ (*Bembix niponica*) の新しい生息地. 茨城県自然博物館研究報告, **4**: 95-96.
- 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, 382p.
- 井上牧子・遠藤知二 (2006) 京都府箱石海岸における海浜植物の訪花性昆虫群集の種構成. ヒューマンサイエンス, **9**: 39-46.
- Inoue, M. and Endo, T. (2006) Spatial distribution and resource use of scoliid wasps (Hymenoptera) in coastal sand dunes. Entomological Science **9**: 359-371.
- 岩田久二雄 (1971) 本能の進化. 蜂の比較習性学的研究. 眞野書店, 神奈川, 503p.
- 環境省 (編) (2002) 新生物多様性国家戦略. 自然の保全と再生のための基本計画. ぎょうせい, 東京, 315p.
- 加藤史訓 (1999) 砂浜の植生と地形変化. ヘドロ, **76**: 18-23.
- 小池一之 (1997) 自然環境とのつきあい方 5. 海岸とつきあう. 岩波書店, 東京, 131+13p.
- 前田泰生・北村憲二・松本圭司・宮永龍一 (2004) 海浜における送粉生態系の保全に関する研究 2. 山陰地方の海浜性植物ハマゴウ (クマツヅラ科) における有剣類の送粉様式. ホシザキグリーン財団研究報告, **7**: 275-303.
- 皆木宏明・前田泰生・北村憲二 (2000) 海浜における送粉生態系の保全に関する研究 1. 大社砂丘における訪花昆虫の種類とそれらの季節消長. ホシザキグリーン財団研究報告, **4**: 139-160.
- 中村和夫 (1995) 関東地方でのハナダカバチの分布. インセクト, **46**: 61-63.
- 押田佳子・上甫木昭春 (2001) 淡路島の海水浴場における海浜植物の種構成と砂浜面積. 海浜の由来との関係. 環境情報科学論文集, **15**: 227-232.
- 斎藤伸弘 (2004) 鹿児島県吹上浜の有剣ハチ類. 昆虫と自然, **39**: 16-20.
- 澤田佳宏・服部 保・内田 圭 (2006) 国版および地方版レッドデータブックから見た日本の海岸植物の絶滅危惧の現状. 本州・四国・九州における状況. 環境情報科学論文集, **20**: 71-76.
- 澤田佳宏・中西弘樹・押田佳子・服部 保 (2007) 日本の海岸植物チェックリスト. 人と自然, **17**: 85-101.
- 自然環境研究所 (編) (1996) 淡路島の絶滅の恐れのある野生生物 (Ⅲ). 自然環境研究所特別出版物第4集.
- 須田博久 (1974) 山で採ったハナダカバチの採集例. 昆虫と自然, **9**(6): 31.
- 杉田隆三・甘中照雄・田村 統 (1995) 兵庫県下の海岸砂浜. 崖状地の植生. 兵庫生物, **11**: 1-7.
- 田塾 正 (1964) 屋久島の膜翅目. 生物研究, **8**: 37-39.
- 登日邦明 (1996) 淡路島北部にニッポンハナダカバチとキアシハナダカバチモドキを産す. Parnassius, **44**: 10.
- 登日邦明 (1997) ハナダカバチ. 兵庫県自然保護協会 (編) ひょうごの野生動物. 絶滅が心配されている動物たち. 神戸新聞社総合出版センター, 神戸, 229p.
- Tsuneki, K. (1956) Ethological studies on *Bembix niponica* Smith, with emphasis on the psychobiological analysis of behavior inside the nest (Hymenoptera, Sphecidae). Part I. Memoirs of the Faculty of Liberal Arts, Fukui University, ser. 2, **6**: 77-172.

(2007年8月6日受付)

(2007年10月4日受理)