

九州における照葉樹林の種多様性

服部 保^{1)*}・南山典子¹⁾・石田弘明^{1)*}・橋本佳延¹⁾

Species Richness of Lucidophyllous Forests in Kyushu

Tamotsu HATTORI^{1)*}, Noriko MINAMIYAMA¹⁾, Hiroaki ISHIDA^{1)*},
and Yoshinobu HASHIMOTO¹⁾

Abstract

In Kyushu, the large-scale lucidophyllous primitive forests have been preserved mainly in the national forests. These forests are excellent fields for the study of biodiversity. Nine national forests in Mt. Inaodake, Takakuma, Mt. Kurinodake, Shiratori, Ayaminami, Ayakita, Mt. Ichibusayama, Mt. Sumiyama and Mt. Taterasan were selected for studying the species richness. We compared species richness, namely, the mean number of lucidophyllous elements (component species of lucidophyllous forest) per quadrat (100m²) in nine localities and clarified the relationship between species richness and environmental conditions. The mean number of total species and the mean number of the lucidophyllous elements per quadrat (100m²) ranged from 76.0 and 50.8 in Takakuma to 33.1 and 31.1 in Mt. Taterasan, respectively. The high number of species in Takakuma is caused by an adjacent canopy gap. The correlation between the mean number of lucidophyllous elements per quadrat (100m²) and the mean air temperature of the coldest month in eight localities except in Takakuma shows a highly significant linear regression.

Key words : canopy gap, Kyushu, life form, lucidophyllous forest, species richness

はじめに

九州には自然性が高く、広い面積を有する照葉樹林(照葉原生林)がいくつか残されている。それらの照葉樹林については群落分類(宮脇ほか, 1981; Hattori and Takimoto, 1984; 伊藤ほか, 1993a; 河野, 1994, 1996), 更新・動態(森田・田川, 1981; Tanouchi and Yamamoto, 1995; Sato et al., 1999; Saito, 2002), ギャップの種組成(伊藤ほか, 1993b; 服部ほか, 2002b), 環境傾度(田川, 1977; 伊藤ほか, 1992; 小館ほか, 2001; 服部ほか, 2000, 2003), 林分構造(田内・山本, 1991)など様々な視点から調査研究が進められている。また, 照葉樹林の種多様性を評価するのに単位面積(100m², 225m²)あたりの出現種数を用いることが有効であること, 種多様性は微地形条件, 海拔条件に大きな影響を受けることなども報告さ

れている(小館ほか, 2001; 服部ほか, 2000, 2003)。しかし, それらの照葉樹林の種多様性について地域間の比較を行って, 種多様性の地域差等について研究した例はない。

本論文では九州を代表する9地域の照葉樹林を調査し, それらの樹林の種多様性について比較検討を行った。それらの研究成果を報告する。

調査地の位置および概要

1. 調査地

広い面積を有し, また高い自然性を持つ照葉樹林が保全されている鹿児島県田代町稲尾岳(稲尾岳国有林, No.1), 鹿児島県垂水市鹿児島大学農学部附属高隈演習林(No.2), 鹿児島県吉松町栗野岳(川添国有林, No.3, Photo5), 宮崎県えびの市白鳥川(満谷

¹⁾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, 669-1546 Japan

*兼任: 姫路工業大学 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, HIT; Yayoigaoka 6, Sanda, 669-1546 Japan

国有林, No.4, Photo 6), 宮崎県綾町綾南川(綾国有林, No.5, Photo1, 2), 宮崎県綾町綾北川(綾国有林, No.6), 熊本県水上村市房山(市房国有林, No.7, Photo 8), 熊本県本渡市角山(福連木国有林, No.8, Photo 7), 長崎県厳原町竜良山(竜良山国有林, No.9, Photo 3, 4) の合計9地域を調査地として選出した。各調査地の照葉樹林の群落タイプについては Table 1 に示した。

調査地の位置は Fig. 1 に、調査地の海拔、最寒月の月平均気温値(以下、気温値)、年降水量、海岸線への最短距離は Table 1 に示した。調査地の気温値は、調査地近くの観測所の気温値(気象庁, 1958)をもとに気温減率 $0.6^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ を用いて算出した。年降水量は気象庁(1959)および和達(1958)をもとにその概数を推定した。

調査地は気温値 2.0°C より 6.6°C 、年降水量 2000mm より 2800mm の範囲にあって、温暖多雨の表日本気候区(鈴木, 1962)に含まれる。またいずれの調査地も海岸線より 2km 以上離れており、 1km 以内の潮風の影響圏(服部, 1985, 1993)外に分布している。

調査地は山地中腹部の直線型急斜面(No.1, 2, 4, 8), 谷部の直線型急斜面(No.5, 6), 山地下部の直線型緩斜面(No.3, 7, 9)に位置しているが、いずれの立地も適湿で良好な土壌条件を有している。

2. 植生調査法

前述した9地域に保全されている照葉樹林は大面積

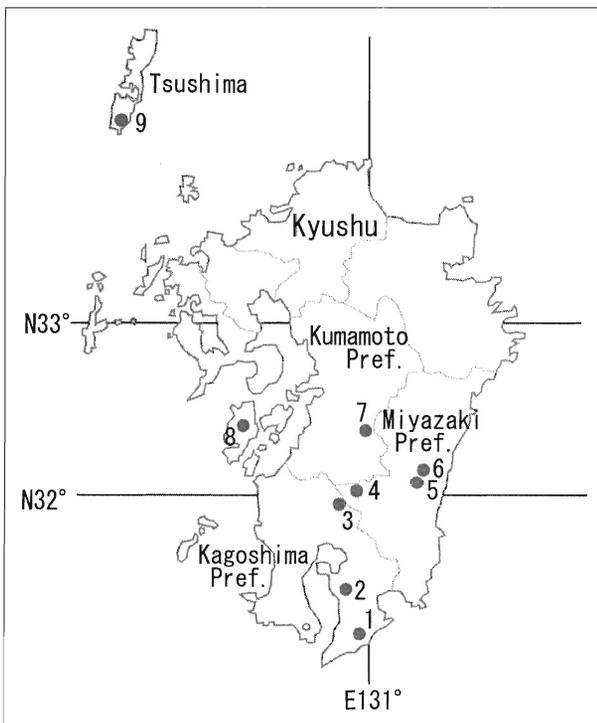


Fig. 1 Location of localities investigated. Numerals on the map show the locality number in Table 1, 2 and 3.

であり、地形条件、海拔条件、ギャップ条件によって種多様性は異なる(服部ほか, 2000, 2002b, 2003; 小館ほか, 2001)。したがって、尾根部、急傾斜地、崩壊地など特殊な地形条件を除いた中腹部から斜面下部の適湿な土壌条件をもつ立地に成立している照葉樹林の成熟相を調査対象とした。成熟相の調査地の選定にあたっては、群落高が高く、林冠および階層構造がよく発達し、閉鎖した植分を基準とした。高隈演習林の照葉樹林の面積は比較的狭かったため、周辺のギャップの影響が加わった部分も調査区内に含めた。調査対象とした植分については正確に実測し、実面積 100m^2 の調査区を設置した。調査区は1調査地につき4区から24区を設置した。

植生調査は調査区内の植生について階層区分を行った後に、各階層の高さと全植被率(%)を目測し、次に各階層毎の植物種リストの作成と各出現種の被度(%)の目測による測定を進めた。被度(%)の推定にあたって、単生する実生などのように 0.0001% 以下の場合もあるが、本調査では 0.01% を最小の被度(%)値とし、調査および資料整理を簡素化している。なお、第一低木層以上の各階層については、樹種別に個体数を記録し、各々の樹種の被度(%)推定の資料とした。高木や亜高木の樹幹や枝に着生している植物については、周辺に落下している着生植物等を参考に、12倍の双眼鏡を用いて同定および被度(%)の推定を行った。最後に地形、傾斜角度・方位、海拔、土壌等の環境条件の記載を行った。

現地調査の結果得られた資料をもとに出現種を服部ほか(2000, 2002a)、服部・南山(2001)に基づいて照葉樹林構成種とその他構成種に区分した。照葉樹林構成種は、生活形および植物分類によって照葉高木、照葉小高木、照葉低木、照葉ツル植物、針葉高木、針葉小高木、地生ラン、地生シダ、カンアオイ類、その他多年生草本類、着生低木、着生ラン、着生シダ、寄生植物、腐生植物に分類した(服部・南山, 2001)。その他構成種については夏緑高木、夏緑小高木、夏緑低木、夏緑ツル、シダ、多年生草本、一年生草本、その他に分類した。

各調査区における生活形・植物分類別の種数をもとに各調査地毎の1調査区あたりの平均種数と平均組成比を算出した。また、1調査区あたりの照葉樹(照葉高木、照葉小高木、照葉低木、照葉ツル植物の合計)の平均種数を算出した。

1調査区あたりの出現種数と4調査区をまとめた調査区群に出現する種数および調査区全区の出現種数とを比較した。4調査区としたのは各調査地より得られた調査区数のうち最少が4調査区であることによって、各調査地において、4調査区の組合せの中で出

Table 1 Description of the lucidophyllous forests investigated. Locality numbers correspond to the numbers in Fig. 1.

Locality No.	Locality	Number of quadrat	Altitude range(m)	(1)	(2)	(3)	(4)
1	Mt. Inadake(鹿児島県田代町稲尾岳)	4	720~890	4.3	2800	2.3	a
2	Takakuma(鹿児島県垂水市高隈演習林)	4	650~700	4.2	2400	5.5	a
3	Mt. Kurinodake(鹿児島県吉松町栗野岳)	16	620~750	3.3	2800	28.0	a
4	Shiratori R.(宮崎県えびの市白鳥川)	16	550~680	3.7	2800	29.0	a
5	Ayaminami R.(宮崎県綾町綾南川)	11	200	6.0	2800	29.0	b
6	Ayakita R.(宮崎県綾町綾北川)	5	100	6.6	2800	28.5	b
7	Mt. Ichibusa(熊本県水上村市房山)	24	580~660	2.0	2600	47.0	a
8	Mt. Sumiyama(熊本県本渡市角山)	5	400~430	4.0	2000	7.5	b
9	Mt. Taterasan(長崎県厳原町竜良山)	12	155~165	3.7	2100	4.0	b

(1) Mean air temperature of the coldest month (°C). (2) Annual precipitation (mm). (3) Distance from the nearest coastline (km). (4) Vegetation a: *Cleyero-Quercion salicinae*, b: *Castanopsis sieboldii*

Table 2 Mean number of occurring species by life-form category per quadrat (100m²) in nine localities. Percent (%) is indicated in parentheses.

Life form	Locality No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Elements of lucidophyllous forest										
Lucidophyllous tree	(照葉高木)	7.3 (15.4)	8.3 (10.9)	6.8 (13.5)	6.3 (15.7)	7.5 (16.2)	4.8 (8.7)	5.9 (15.5)	7.2 (17.3)	7.2 (21.7)
Lucidophyllous small tree	(照葉小高木)	8.5 (18.1)	9.0 (11.8)	8.4 (16.8)	7.0 (17.4)	7.9 (17.0)	6.2 (11.3)	5.5 (14.5)	9.2 (22.1)	7.7 (23.2)
Lucidophyllous shrub	(照葉低木)	5.3 (11.2)	8.8 (11.5)	6.3 (12.7)	5.5 (13.7)	9.4 (20.1)	7.4 (13.5)	5.4 (14.1)	9.8 (23.6)	5.3 (15.9)
Lucidophyllous climber	(照葉ツル)	3.0 (6.4)	5.5 (7.2)	4.0 (8.0)	3.0 (7.5)	4.6 (10.0)	5.4 (9.8)	2.5 (6.6)	2.6 (6.3)	4.8 (14.6)
Terrestrial orchid	(地生ラン)	0.3 (0.5)	1.3 (1.6)	-	0.3 (0.6)	1.0 (2.1)	1.8 (3.3)	0.4 (1.1)	1.4 (3.4)	1.3 (3.8)
Terrestrial fern	(地生シダ)	6.0 (12.8)	6.5 (8.6)	2.2 (4.4)	1.5 (3.7)	4.5 (9.8)	6.6 (12.0)	2.3 (5.9)	7.0 (16.8)	2.4 (7.3)
Heterotropa	(カンアオイ属)	0.3 (0.5)	-	-	-	-	-	0.1 (0.2)	-	-
Terrestrial herb (Others)	(草本)	0.8 (1.6)	2.5 (3.3)	1.6 (3.3)	0.2 (0.5)	2.4 (5.1)	2.8 (5.1)	0.1 (0.2)	1.4 (3.4)	1.2 (3.5)
Coniferous tree	(高木(針))	0.5 (1.1)	-	-	0.3 (0.6)	0.1 (0.2)	-	0.5 (1.4)	-	0.3 (1.0)
Coniferous small tree	(小高木(針))	-	0.5 (0.7)	0.8 (1.6)	0.2 (0.5)	-	0.4 (0.7)	0.3 (0.7)	-	-
Epiphytic shrub	(着生低木)	-	-	0.3 (0.6)	-	-	-	0.7 (1.8)	-	-
Epiphytic orchid	(着生ラン)	1.5 (3.2)	1.3 (1.6)	2.3 (4.5)	2.6 (6.5)	1.8 (3.9)	3.4 (6.2)	2.3 (6.0)	-	-
Epiphytic fern	(着生シダ)	6.3 (13.3)	7.3 (9.5)	6.9 (13.9)	7.0 (17.4)	3.8 (8.2)	6.8 (12.4)	8.2 (21.3)	1.6 (3.8)	0.8 (2.3)
Parasite	(寄生)	-	-	0.1 (0.1)	0.1 (0.3)	-	-	-	-	-
Saprophyte	(腐生)	-	-	0.1 (0.3)	0.4 (1.1)	-	-	+ (0.1)	-	0.3 (0.8)
Elements of other communities										
Summergreen tree	(夏緑高木)	-	0.3 (0.3)	0.8 (1.6)	0.7 (1.7)	-	0.2 (0.4)	0.6 (1.6)	-	0.1 (0.3)
Summergreen small tree	(夏緑小高木)	0.3 (0.5)	1.3 (1.6)	0.9 (1.9)	1.0 (2.5)	0.1 (0.2)	0.6 (1.1)	0.3 (0.8)	-	-
Summergreen shrub	(夏緑低木)	1.5 (3.2)	4.8 (6.3)	1.6 (3.3)	0.6 (1.4)	1.3 (2.7)	3.2 (5.8)	0.3 (0.8)	1.4 (3.4)	0.3 (0.8)
Summergreen climber	(夏緑ツル)	2.3 (4.8)	9.5 (12.5)	4.2 (8.4)	3.3 (8.2)	1.1 (2.3)	2.6 (4.7)	0.9 (2.4)	-	0.8 (2.5)
Fern	(シダ)	-	-	-	-	-	-	0.1 (0.3)	-	-
Perennial herb	(多年生草本)	2.0 (4.3)	9.5 (12.5)	2.1 (4.3)	0.2 (0.5)	0.5 (1.2)	2.0 (3.6)	0.8 (2.2)	-	0.8 (2.5)
Annual herb	(一年生草本)	-	-	-	-	-	0.2 (0.4)	-	-	-
Others	(その他)	1.5 (3.2)	-	0.4 (0.9)	0.1 (0.2)	0.5 (1.0)	0.6 (1.1)	1.0 (2.5)	-	-
No. of lucidophyllous element	(照葉樹林要素)	39.5 (84.0)	50.8 (66.8)	39.8 (79.7)	34.4 (85.5)	43.1 (92.6)	45.6 (82.9)	34.3 (89.4)	40.2 (96.6)	31.1 (94.0)
No. of other species	(その他の要素)	7.5 (16.0)	25.3 (33.2)	10.1 (20.3)	5.8 (14.5)	3.5 (7.4)	9.4 (17.1)	4.0 (10.6)	1.4 (3.4)	2.0 (6.0)
No. of all species	(総合計)	47.0	76.0	49.9	40.2	46.5	55.0	38.3	41.6	33.1

+< 0.05%

現種数の最少となる調査区群と最多となる調査区群を選び、それらの最少と最多の種数の平均値を各調査地における調査区群の種数とした。

調査結果

植生調査の結果、Table 1に示したように9調査地より合計97の調査資料を得た。各調査地毎に1調査区あたりの生活形・植物分類別の平均種数をTable 2に示した。1調査区あたりの平均照葉樹林構成種数は竜良山の31.1種がもっとも低く、高隈演習林の50.8種がもっとも高かった。その他構成種の平均種数は角山が1.4種と低く、高隈演習林は25.3種と高かった。照葉樹林構成種数およびその他の構成種数ともに最多の高隈演習林では、全種数も76.0種と非常に高い種数を示した。

1調査区あたりの平均照葉樹林構成種数・平均照葉樹種数・平均着生植物種数、調査区群(4調査区)の平均照葉樹林構成種数、調査地の照葉樹林構成種数・着生植物種数をTable 3に示した。調査区群の種数で

は竜良山の47.5種が低く、綾北川の80.5種が高かった。1調査区あたり最多の照葉樹林構成種数をもつ高隈山は73種と綾南川に次いで第3位であった。各調査地の調査区数は異なっているので調査地間の単純な比較はできないが、調査区全区の照葉樹林構成種数をもっとも多かったのは、栗野岳(16区)、白鳥川(16区)、市房山(24区)、竜良山(12区)よりも調査区数の少ない綾南川(11区)の99種であった(Table 3)。

考察

1. 照葉樹林構成種数

照葉樹林構成種数の分布を強く制限している気温値と各調査地の1調査区あたりの平均照葉樹林構成種数の関係をFig.2に示した。気温値の低い調査地(No. 3, 4, 7, 9)では種数が少なく、気温値の高い調査地(No. 5, 6)では種数が多いという全体的な傾向は認められたが、高隈演習林の気温値(4.2°C)と種数(50.8種)はその傾向から大きくはずれていた。高隈演習林では照葉樹林構成種以外の種数も多く、25.3種に達

Table 3 Mean number of species per quadrat (100m²) and four quadrat (400m²), and total number of occurring species in each locality.

Locality No.	Number of quadrat	Total area(m ²)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	4	400	39.5	24.1	7.8	66	66	12
2	4	400	50.8	31.6	8.6	73	73	13
3	16	1600	39.8	25.5	9.2	61.5	93	19
4	16	1600	34.4	21.8	9.6	58	80	19
5	11	1100	43.1	29.4	5.6	73.5	99	16
6	5	500	45.6	23.8	10.2	80.5	87	16
7	24	2400	34.3	19.3	10.5	54	76	21
8	5	500	40.2	28.8	1.6	64	69	2
9	12	1200	31.1	25.0	0.8	47.5	72	3

- (1) Mean number of lucidophyllous elements per 100m² in each locality.
 (2) Mean number of lucidophyllous trees per 100m² in each locality.
 (3) Mean number of epiphytes per 100m² in each locality.
 (4) Mean number of lucidophyllous elements per 400m² in each locality.
 (5) Total number of lucidophyllous elements in each locality.
 (6) Total number of epiphytes in each locality.

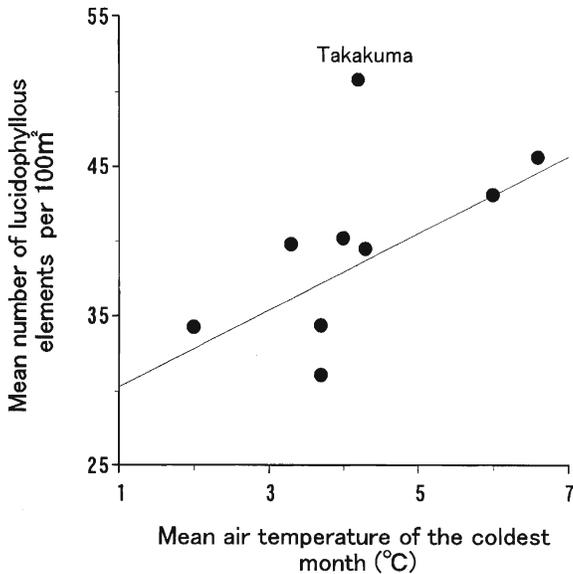


Fig.2 Relationship between the mean number of lucidophyllous elements and the mean air temperature of the coldest month (°C)

$Y = 27.75 + 2.559 \times X$ ($R^2 = 0.598$, $p = 0.024$), except in Takakuma (Loc.2)

し、他の調査地と比較してその種数は約2倍から20倍の差が認められた。25.3種の中にはノブドウ、サンショウ、オニドコロ、アマチャヅル、サルトリイバラ、チヂミザサ、ツルウメモドキ、ヘクソカズラ、ヤマグワ、ヤマノイモ、バライチゴ、クサギ、ツタ、キカラスウリ、ミズヒキ、ヌマダイコンなどのギャップによく出現する種が多数含まれており、調査した植分にギャップの影響が認められた。調査方法に示したように高限演習林の照葉樹林はそれほど広い面積を持たないために、ギャップ部位が調査区内に一部入るのを避けられず、また調査区自体は閉鎖林分であっても隣接してギャップ部位があり、そこより太陽光が入る状態にあった。このように本調査地の調査区は半ギャップ

あるいはギャップ影響下において照葉樹林構成種外の種が多くなったと考えられる。

照葉樹林におけるギャップ相と成熟相の種多様性を比較するとギャップ相は陽地を好むアカメガシワ、カラスザンショウなどの夏緑系植物が多いだけでなく、地上生の照葉樹林構成種(着生植物を除く)も多くなることが報告されている(服部ほか, 2002b)。例えば、白鳥川では成熟相の着生植物を除く平均照葉樹林構成種数は24.8種(Table 2)、ギャップ相は32.3種である(服部ほか, 2002b)。したがって高限演習林においても、ギャップ的な環境条件によって照葉樹林構成種の種多様化がもたらされたと考えられる。Table 3の調査区群(4調査区, 400m²)の照葉樹林構成種数をみると、高限演習林は3番目となり、100m²から400m²の増加率も6番目である。照葉樹林構成種の多くは、成熟相よりもギャップ相の100m²あたりの出現頻度が高くなる。その結果、ギャップ相では確率的に、より多数の照葉樹林構成種が100m²という小面積で確認されることになる。100m²における出現頻度の高い種が多ければ、400m²に面積を広げても種の増加率は低くなる。高限演習林はこのような状況を示したものといえる。

全調査地における照葉樹林構成種数(Y)と気温値(X)の関連をみると $Y = 29.12 + 2.559X$ ($R^2 = 0.331$)となり、相関は認められない。高限演習林を省き、他の調査地間では $Y = 27.75 + 2.559X$ ($R^2 = 0.598$, $p = 0.024$)の関係が認められた。面積100m²の照葉樹林の種多様性も、都府県別の照葉樹林構成種の種多様性(服部ほか, 2002a)と同様に、気温値と正の相関があることが認められた。

謝 辞

本論文をまとめるにあたり、姫路工業大学 自然・環境科学研究所 小館誓治氏をはじめとて多くの方々の協力をいただいた。皆様に感謝いたします。本調査にあたって、入林および調査の許可を与えていただいた鹿児島大学農学部附属演習林長、宮崎森林管理署長、長崎森林管理署長、熊本南部森林管理署長および鹿児島森林管理署長にお礼申し上げます。

本研究には日本学術振興会平成13~15年度科学研究費補助金(基盤研究(C)(2)) 課題番号13680649)の一部を使用しました。

要 旨

九州の照葉樹林を代表する9地域(鹿児島県田代町稲尾岳, 鹿児島県垂水市高隈演習林, 鹿児島県吉松町栗野岳, 宮崎県えびの市白鳥川, 宮崎県綾町綾南川, 宮崎県綾町綾北川, 熊本県水上村市房山, 熊本県本渡市角山, 長崎県厳原町竜良山)の照葉樹林について単位面積あたりの種多様性に関する調査を行った。調査の結果, 100m²あたりの平均照葉樹林構成種数の最多と最少は, 高隈演習林の50.8種と竜良山の31.1種であった。高隈演習林では照葉樹林構成種だけでなく, 陽地生の種も多いことから照葉樹林構成種の多さはギャップによると考えられた。高隈演習林を除く8調査地において, それぞれの調査地の気温値と平均照葉樹林構成種数には相関が認められた。

文 献

- 服部 保(1985)日本本土のシイタブ型照葉樹林の群落生態学的研究。神戸群落生態研究会報告, no.1, 1-98.
- 服部 保(1993)タブノキ型林の群落生態学的研究I。タブノキ林の地理的分布と環境。日本生態学会誌, **42**, 215-230.
- 服部 保・浅見佳世・小館誓治・石田弘明・南山典子・赤松弘治(2003)宮崎県綾町川中における微地形条件に対する照葉樹林構成種及び種多様性の分布。植生学会誌, **20**, 31-42.
- 服部 保・石田弘明・小館誓治・南山典子(2002a)照葉樹林フロラの特徴と絶滅のおそれのある照葉樹林構成種の現状。ランドスケープ研究, **65**(5), 609-614.
- 服部 保・小館誓治・石田弘明・田村和也(2000)鹿児島県栗野岳の照葉樹林における標高傾度に対する構成種, 種多様性の分布。人と自然, no.11, 13-41.
- 服部 保・南山典子(2001)九州以北の照葉樹林フロラ。人と自然, no.12, 91-104.
- Hattori, T. and Takimoto, Y. (1984) A phytosociological study of

- natural Castanopsis-Persea type forests in Kyushu. Mem. Grad. School Sci. & Technol., Kobe Univ., no.2-A, 49-80.
- 服部 保・田村和也・石田弘明・南山典子(2002b)霧島山系白鳥川上流域に広がる照葉樹林の植生学的研究。人と自然, no.13, 7-20.
- 伊藤秀三・神野展光・川里弘孝・中西こずえ(1992)対馬・龍良山の照葉樹林の研究I。傾度分析, 種変化率, 種多様性。長崎大教養部紀要, **33**(1), 1-48.
- 伊藤秀三・中西弘樹・川里弘孝(1993a)龍良山の照葉樹林の研究III。森林群落および岩角地群落の植物社会学的研究。長崎大教養部紀要, **33**(2), 111-121.
- 伊藤秀三・中西弘樹・川里弘孝(1993b)対馬・龍良山の照葉樹林の研究IV。スダジイノキスノキ林における林冠ギャップ部位の林床植生。長崎大教養部紀要, **34**(1), 51-64.
- 河野耕三(1994)みやざきの森林植生(10), 霧島山系の植生-白鳥山塊。みやざきの自然, no.10, 106-129.
- 河野耕三(1996)大森岳南東稜山塊の植生。みやざきの自然, no.12, 94-115.
- 気象庁(1958)気象庁観測技術資料第10号, 全国気温資料・月別累年平均値, 気象庁, 東京, 178p.
- 気象庁(1959)気象庁観測技術資料第13号, 全国降水量資料・月別累年平均値, 気象庁, 東京, 183p.
- 小館誓治・服部 保・石田弘明・田村和也・橋本佳延・南山典子(2001)宮崎県綾町川上流域の照葉樹林における標高傾度に対する構成種・種多様性の分布。人と自然, no.12, 39-54.
- 宮脇 昭(1981編)日本植生誌九州, 至文堂, 東京, 484p.
- 森田康夫・田川日出夫(1981)タブノキ林の林冠欠所における部分遷移。黒岩澄雄(編)森林の更新過程と機構の生態学的解析, 文部省科学研究費補助金研究成果報告書, 47-54.
- Saito, S. (2002) Effects of severe typhoon on forest dynamics in a warm-temperate evergreen broad-leaved forest in Southwestern Japan. *Jou. of For. Res.*, **7**, 137-143.
- Sato, T., Kominami, Y., Saito, S., Niyama, K., Manabe, T., Tanouchi, H., Noma, N., and Yamamoto, S. (1999) An introduction to the Aya research site, a long-term ecological research site, in a warm temperate evergreen broad-leaved forest ecosystem in southwestern Japan: Research topics and design. *Bull. Kitakyushu Mus. of Nat. Hist.*, **18**, 157-180.
- 鈴木秀夫(1962)日本の気候区分。地理学評論, **35**, 205-211.
- 田川日出夫(1977)鹿児島県栗野岳のタブノキ林についての一考察。えびの高原野外生物実験室研究業績, **2**, 31-37.
- 田内裕之・山本進一(1991)綾照葉樹林の種組成および林分構造。日林論, no.102, 409-410.
- Tanouchi, H. and Yamamoto, S.(1995)Structure and regeneration of canopy species in an old-growth evergreen broad-leaved forest in Aya district, southwestern Japan. *Vegetatio*, **117**, 51-60.
- 和達清夫(1958)日本の気候。東京堂, 東京, 492p.

(2003年7月31日受付)

(2003年10月15日受理)



Photo 1 Distant view of the lucidophyllous forest in the upper reaches of the Ayaminami River (Apr. 29, 1991).



Photo 2 Distant view of the lucidophyllous forest in the upper reaches of the Ayaminami River (Sep. 25, 2002).



Photo 3 Distant view of the lucidophyllous forest on Mt. Taterasan (Jul. 13, 1998).



Photo 4 Mature phase of the lucidophyllous forest on Mt. Taterasan (Jan. 18, 1998).



Photo 5 Mature phase of the lucidophyllous forest on Mt. Kurinodake (Jul. 24, 1999).



Photo 6 Tall tree of *Distylium racemosum* in the lucidophyllous forest in the upper reaches of the Shiratori River (Jun. 30, 2001).



Photo 7 Tall tree of *Quercus salicina* in the lucidophyllous forest in Sumiyama (Feb. 12, 2000).



Photo 8 Epiphytes on a tall lucidophyllous tree in the lucidophyllous forest on Mt. Ichibusa (Mar. 6, 2000).