

## 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

服部 保<sup>1)</sup>\*・田村 和也<sup>2)</sup>・石田 弘明<sup>1)</sup>\*・南山 典子<sup>1)</sup>

### A Vegetational Study on a Lucidophyllous Forest in the Upper Reaches of the Shiratori River in the Kirishima Mountain System, Miyazaki Prefecture

Tamotsu HATTORI<sup>1)</sup>\*, Kazuya TAMURA<sup>2)</sup>, Hiroaki ISHIDA<sup>1)</sup>\*, and Noriko MINAMIYAMA<sup>1)</sup>

#### Abstract

The forest in the upper reaches of the Shiratori River in the Kirishima mountain system, Miyazaki prefecture is one of the largest and best preserved lucidophyllous forests in Japan. The vegetation of both the closed canopy stands (mature phase) and the canopy gap stands (gap phase) in the forest was studied in order to clarify the difference of species composition and species richness between the two phases. The mature phase was differentiated by the presence of 17 species (*Bulbophyllum drymoglossum*, *Davallia mariesii*, *Selaginella involvens*, *Lepisorus onoei*, *Asplenium wilfordii*, *Lemmaphyllum microphyllum* and others). The gap phase was differentiated by the presence of 52 species (*Akebia trifoliata*, *Callicarpa mollis*, *Mallotus japonicus*, *Zanthoxylum ailanthoides*, *Actinidia polygama*, *Rubus palmatus* and others). All of the differential species of the mature phase were epiphytes which were elements of lucidophyllous forest. 44 species in the differential species of the gap phase were summergreen trees, summergreen shrubs, summergreen climbers, perennial herbs and others which composed the Rosetea multiflorae, the Fico-Mallotetalia, and the Quercetalia serrate-grosserratae. The mean number of occurring species in the mature phase and the gap phase is 40 and 67, respectively. It has become clear that vegetation of gaps contributes to species richness in the lucidophyllous forest.

**Key words** : canopy gap, life form, lucidophyllous forest, phytosociology, species richness, vegetation

#### はじめに

宮崎県南部から鹿児島県北部に広がる霧島山系には各所に自然性の高い照葉樹林が残されている。なかでも宮崎県えびの市白鳥川上流域の満谷国有林には鹿児島県栗野岳の照葉樹林(田川, 1977; 服部ほか, 2000)に匹敵する良好な樹林が広い面積で保全され、照葉樹林の植生学的研究の調査地としてはたいへん優れている。著者は照葉樹林の種多様性(species richness)に係わる研

究として、各地の照葉樹林の種数・面積関係や単位面積あたりの種組成・種多様性の調査を進めているが(服部・石田, 2000; 服部ほか, 2000; 石田ほか, 1998, 2001; 小館ほか, 2001), その一環として今回、当地域の照葉樹林の林冠閉鎖植分(以下, 成熟相, Photos 1, 2 and 3)と林冠ギャップ植分(以下, ギャップ相, Photo 4)の種組成・種多様性の調査を行った。成熟相については正常な照葉樹林として植物社会学的調査など多方面から調査が行われている(河野, 1994)。また、ギャッ

<sup>1)</sup> 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, 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

<sup>2)</sup> 株式会社 里と水辺研究所 Institute of Rural & Urban Ecology Co., LTD., Higashinakajima 4-11-32-602, Higashiyodogawaku, Osaka, 533-0033 Japan

ブ相についても森林の更新の視点から多くの研究が進められているが (Naka, 1982; Yamamoto, 1992), 両相の種組成についての比較研究は伊藤ほか (1993), 田内・山本 (1991) など少数であり, 単位面積あたりの種組成や種多様性の比較はまだ行われていない。今回の調査では両相の種組成・種多様性について一定の面積 (100 m<sup>2</sup>) の調査区を設定して調査を行い, 両相の比較を行った。その結果を報告する。

## 調査方法

### 調査地の概要

調査地の満国国有林は霧島山系の一角, 宮崎県えびの市にあり第二白鳥温泉の東側約1kmの所に位置している (Fig. 1)。また, そこは白鳥山, 甕岳を源とする白鳥川の上流域右岸側であって, 海拔500mから800mの甕岳北西斜面である。調査地の地質は安山岩類によって形成されている。年降水量は2500mm前後, 最寒月の月平均気温は標高500mで4℃前後, 標高800mで2℃前後と推定される (気象庁, 1958, 1959)。

### 調査方法

海拔550mから海拔695mの照葉樹林の成熟相とギャップ相の植生を今回の調査対象とした。調査は2001年6月より2002年5月までの合計3回行い, のべ日数5日間, のべ36人日を要した。成熟相の調査区の選定にあたっては, 群落高が高く, 林冠がよく発達し, 閉鎖した植分を対象とした。ギャップ相の調査区の選定にあたっては, 林冠木の倒壊によって林冠が開放し, 枯死した樹幹や枝が散在する荒れた植分を対象とした。ギャップ相はギャップ形成後1年以上7, 8年程度と推定される区域をその調査対象とした。調査対象の植分については, 正確に実測して実面積100m<sup>2</sup>の調査区を設置した。ギャップサイズの平均は約80m<sup>2</sup>といわれているように (Yamamoto, 1992), 100m<sup>2</sup>を超えるものは少ないため一部林冠部の残った植分も加えた。

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, 各階層の高さと植被度 (%) 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 (%) の測定 (目測) 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。

## 調査結果

植生調査の結果, 海拔550mから695mの地域より成熟相の調査区16区とギャップ相の調査区13区の合計29区より植生調査資料を得ることができた。29区の資料をもとに成熟相とギャップ相を区分する組成表 (群落識別表) を作成した (Appendix 1)。Appendix 1に示した各植物の数値は出現した各階層の数値を合計したものである。両相を区分する要約表はTable 1に示した。Table 1には両相における各々の植物の出現頻度 (常在度・%) と被度 (%) の平均値が示されている。Table 1は植物社会学上の総合常在度表に該当する。総合常在度表では各々の種の出現頻度 (常在度) は5段階のクラスとして表示され, 被度 (優占度) は優占度クラスの範囲が記されている。本論文では出現頻度も被度もクラスにまとめず, パーセントの数値そのものを示している。

次に出現種を服部ほか (2000, 2002), 服部・南山 (2001) に基づいて照葉樹林構成種を抽出し, 照葉高木, 照葉小高木, 照葉低木, 照葉ツル植物, 照葉系多年生草本, 着生植物, 腐生植物, 寄生植物に区分し, 照葉樹林構成種以外の種については夏緑高木, 夏緑小高木, 夏緑低木, 夏緑ツル植物, 多年生草本, 一年生草本などに分類した。これらの生活形別の種数と組成比を各調査区毎に算出し, Appendix 2, 3に示した。両相における生活

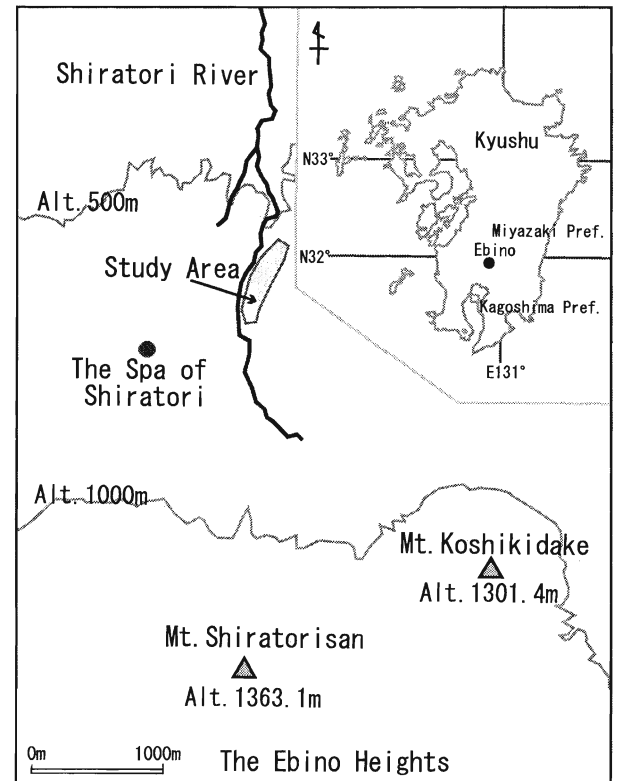


Fig1. The location of the study area.

形別の種数と組成比の平均値はTable 2とFig. 2にまとめた。各調査区毎の全出現種数、照葉樹林要素の種数、その他の種数についてもAppendix 2, 3に、両相におけるそれらの平均値もTable 2にまとめた。

## 考 察

### 植物社会学上の位置

調査地域の成熟相の植生はタブノキ、イスノキ、アカガシ、ウラジロガシなどの照葉高木が優占し、ハイノキ、ミヤマシキミ、イヌガシ、クロキ、サザンカ、ユズリハなどを構成種としている。九州の山地の照葉樹林は林冠木としてイチイガシ、スダジイが欠落または稀となり、カシ類、イスノキ、タブノキが多くなる傾向をもつ。また、低地に分布するミミズバイ、カンザブロウノキ、ルリミノキ、タイミンタチバナ、ホルトノキ、ヤマビワ、ヤマモガシなどの多くの種を欠落させ、ハイノキ、ミヤマシキミ、サザンカなどが顕著となる特徴を有している。このような樹林はハイノキ、サザンカ、クロキなどを識別種としてウラジロガシ-イスノキ群集にまとめられる(宮脇, 1981; 服部, 1985; 河野, 1994)。本群集はウラジロガシ-サカキ群団, スダジイ-ヤブコウジオーダー, ヤブツバキクラスに統合される(服部, 1985)。

ギャップ相の種組成については伊藤ほか(1993)の論文があるが、ギャップ相の植物社会学的な位置づけはまだされていない。本地域のギャップ相は上述のウラジロガシ-イスノキ群集のギャップ相であり、Appendix 1に示したように種組成的にもその群集の下位単位として位置づけられると考えられるが、植物社会学上の取り扱いについては他地域の結果も含めて今後検討したい。

### 階層構造

成熟相では林冠はよく発達し、20m以上の高さに達している。階層は5層に分化し、高木層の被度は平均80%と高く、亜高木層と第一低木層は各々40%前後となる。第二低木層はさらに低くなり20%前後、草本層はもっとも低く、4%以下となる。階層の上部が発達し、下層になるほど疎となっている。

ギャップ相では1調査区を除いて高木層を持たず、亜高木層以下の4層あるいは第一低木層以下の3層に分化している。亜高木層と第一低木層の被度は平均25%前後、第二低木層と草本層は20%前後となる。草本層の被度20%は成熟相の被度4%と比べて大きな差が認められる。草本層を除く各層の被度はギャップ相の調査区間でそれほど大きな差は認められないが、草本層では3%から50%とギャップ相の調査区間の差が大きい。ギャップ後の年数、立地条件、日照条件、ギャップ前の植生など各種の条件が影響していると考えられるが、今回の調査からは

草本層の被度差の要因は明らかにならなかった。

### 種類組成

成熟相とギャップ相とを区分する組成表(Appendix 1)および要約表(Table 1)に示したように、成熟相はマメツタラン、シノブ、カタヒバ、ヒメノキシノブ、ムギラン、アオガネシダ、セッコク、イワヤナギシダなどの17種の存在によって識別される。一方、ギャップ相はサツマイナモリ、ミツバアケビ、チヂミザサ、ヤブムラサキ、アカメガシワ、コバンノキ、カラスザンショウ、マタタビ、アオツツラフジ、ヒメバライチゴなど52種の存在によってまとめられる。

成熟相の識別種は全ての種が照葉樹林要素(服部・南山, 2001)であり、またそのすべてが着生植物である。照葉樹林の着生植物は大径木上部の主幹・側幹や枝に着生するが多い。大径木の枯死や倒壊によってギャップは成立するので、大径木の存在しないギャップ相には当然の結果として着生植物は欠落または稀となる。着生植物以外に成熟相の識別種がほとんど存在しないのは、ギャップ相もギャップ成立以前は成熟相と同じ種組成であり、大径木の倒壊によって林床が攪乱されたとしても、本来の下層植生の種類相に大きな影響を与えないためと考えられる。田内・山本(1991)は宮崎県綾町の照葉樹林の調査から両相の種組成を比較し、成熟相にのみ出現する種として下記のような地上生植物18種をあげている。田内・山本(1991)の結果は、着生植物のみが成熟相の識別種になるという今回の調査結果と大きく異なるが、この原因としてギャップの成立後の強い日照条件による耐陽性のない照葉樹林要素の枯死、または、新たに生育を始めた陽地性植物の被陰による照葉樹林要素の枯死などの可能性が考えられる。しかし、田内・山本(1991)の示しているオオキジノオシダ、キジノオシダ、ミヤマシキミ、ヤマビワなどの種は二次林にも生育可能な普通種であって、そのような条件に該当するような繊細な種ではないようにも思われる。調査した成熟相とギャップ相の立地条件等の差によるものと思われるが、他地域の調査結果を加えて今後検討を行いたい。両相において出現頻度(常在度)では差がないが、ギャップ相に比べて成熟相に高い被度値を示す植物がある。それらはイスノキ、ウラジロガシ、タブノキなどの林冠構成種である。林冠木の存在がその要因であることは明らかである。

ギャップ相の識別種52種の内44種はノイバラクラス、イヌビワ-アカメガシワオーダー、ブナクラス(コナラ-ミズナラオーダー)などに所属する種であり、当地域だけでなく、いずれの地域においても照葉樹林の成熟相にはほとんど出現しない種である。ギャップ相が陽地性の植物群で特徴づけられることは森田・田川(1981)、田内・山本(1991)、伊藤ほか(1993)がすでに報告し

Table 1. Summarized table of the lucidophyllous forest in the upper reaches of the Shiratori River.

Vegetation type	A		B	
	16		13	
	I	II	I	II
<b>Differential species of mature phase</b>				
<i>Bulbophyllum drymoglossum</i>	マメヅタラン	94 ( 0.06 )	0 ( 0 )	
<i>Davallia mariesii</i>	シノブ	88 ( 0.17 )	7.7 ( 0.01 )	
<i>Selaginella involvens</i>	カタヒバ	75 ( 0.26 )	0 ( 0 )	
<i>Lepisorus onoei</i>	ヒメノキシノブ	69 ( 0.01 )	0 ( 0 )	
<i>Bulbophyllum inconspicuum</i>	ムギラン	69 ( 0.04 )	0 ( 0 )	
<i>Asplenium wilfordii</i>	アオカネシダ	56 ( 0.05 )	7.7 ( + )	
<i>Dendrobium moniliforme</i>	セッコク	63 ( 0.06 )	0 ( 0 )	
<i>Loxogramme salicifolia</i>	イワヤナキシダ	56 ( 0.07 )	0 ( 0 )	
<i>Crypsinus engleri</i>	タカノハウラホシ	56 ( 0.04 )	0 ( 0 )	
<i>Lemmaphyllum microphyllum</i>	マメヅタ	94 ( 0.17 )	31 ( 0.02 )	
<i>Gonocormus minutus</i>	ウチワコケ	50 ( 0.01 )	0 ( 0 )	
<i>Vittaria flexuosa</i>	シシラン	44 ( 0.04 )	0 ( 0 )	
<i>Lycopodium sieboldii</i>	ヒモラン	38 ( + )	0 ( 0 )	
<i>Lepisorus thunbergianus</i>	ノキシノブ	31 ( 0.01 )	7.7 ( + )	
<i>Eria reptans</i>	オサラン	25 ( 0.01 )	0 ( 0 )	
<i>Pyrosia lingua</i>	ヒトツバ	25 ( 0.05 )	0 ( 0 )	
<i>Mecodium polyanthos</i>	ホノハコケシノブ	19 ( + )	0 ( 0 )	
<b>Differential species of gap phase</b>				
<i>Akebia trifoliata</i>	ミツバアケビ	19 ( + )	85 ( 0.05 )	
<i>Opismenus undulatifolius</i> var. <i>japonicus</i>	チヂミササ	13 ( 0.01 )	85 ( 0.3 )	
<i>Callicarpa mollis</i>	ヤブムラサキ	19 ( 0.14 )	92 ( 0.38 )	
<i>Mallotus japonicus</i>	アカメガシワ	6.3 ( + )	77 ( 0.12 )	
<i>Phyllanthus flexuosus</i>	コバンノキ	6.3 ( + )	77 ( 0.02 )	
<i>Zanthoxylum ailanthoides</i>	カラスザンショウ	0 ( 0 )	92 ( 0.29 )	
<i>Actinidia polygama</i>	マタタビ	6.3 ( + )	77 ( 0.01 )	
<i>Cocculus orbiculatus</i>	アオツヅラフジ	6.3 ( 0.01 )	77 ( 0.01 )	
<i>Rubus minusculus</i>	ヒメハライチゴ	0 ( 0 )	85 ( 0.67 )	
<i>Rubus palmatus</i>	ナガバモミシイチゴ	0 ( 0 )	92 ( 0.29 )	
<i>Albizia julibrissin</i>	ネムノキ	6.3 ( + )	77 ( 0.01 )	
<i>Styrax japonica</i>	エゴノキ	19 ( + )	77 ( 0.02 )	
<i>Celastrus orbiculatus</i>	ツルウメモドキ	13 ( 0.01 )	54 ( 0.09 )	
<i>Leptogramma pozoi</i> subsp. <i>mollissima</i>	ミゾシダ	0 ( 0 )	69 ( 0.45 )	
<i>Berchemia racemosa</i>	クマヤナキ	0 ( 0 )	69 ( 0.02 )	
<i>Caesalpinia japonica</i>	ジャケツイバラ	13 ( + )	54 ( 0.08 )	
<i>Dioscorea japonica</i>	ヤマノイモ	6.3 ( + )	54 ( 0.05 )	
<i>Idesia polycarpa</i>	イイギリ	0 ( 0 )	62 ( 0.02 )	
<i>Stachyurus praecox</i>	キブシ	0 ( 0 )	62 ( 0.04 )	
<i>Rhus trichocarpa</i>	ヤマウルシ	6.3 ( + )	46 ( 0.01 )	
<i>Sinomenium acutum</i>	ツヅラフジ	0 ( 0 )	46 ( 0.13 )	
<i>Callicarpa japonica</i>	ムラサキシキブ	0 ( 0 )	46 ( 0.01 )	
<i>Acer mono</i>	イタヤカエデ	0 ( 0 )	46 ( 0.06 )	
<i>Cornus brachypoda</i>	クマノミズキ	6.3 ( + )	38 ( 0.01 )	
<i>Trichosanthes kirilowii</i> var. <i>japonica</i>	キカラスウリ	0 ( 0 )	38 ( + )	
<i>Thelypteris laxa</i>	ヤワランシダ	0 ( 0 )	38 ( 0.11 )	
<i>Helwingia japonica</i>	ハナイカダ	6.3 ( 0.01 )	31 ( 0.01 )	
<i>Prunus buergeriana</i>	イヌザクラ	0 ( 0 )	31 ( 0.01 )	
<i>Euscaphis japonica</i>	ゴンスイ	0 ( 0 )	31 ( 0.01 )	
<i>Carpesium divaricatum</i>	ガンクヒソウ	0 ( 0 )	31 ( 0.25 )	
<i>Viola grypoceras</i>	タチツボスミレ	0 ( 0 )	31 ( + )	
<i>Rubus crataegifolius</i>	クマイチゴ	0 ( 0 )	31 ( + )	
<i>Ampelopsis brevipedunculata</i>	ノブドウ	0 ( 0 )	31 ( + )	
<i>Clerodendron trichotomum</i>	クサキ	0 ( 0 )	31 ( 0.02 )	
<i>Broussonetia kaempferi</i>	ツルコウゾ	0 ( 0 )	31 ( 0.01 )	
<i>Thelypteris glanduligera</i> var. <i>elatior</i>	コハシゴシダ	0 ( 0 )	23 ( 0.04 )	
<i>Crassocephalum crepidioides</i>	ベニバナホロギク	0 ( 0 )	23 ( + )	
<i>Lactuca sororia</i>	ムラサキニガナ	0 ( 0 )	23 ( + )	
<i>Actinidia arguta</i>	サルナシ	0 ( 0 )	23 ( 0.03 )	
<i>Hydrocotyle javanica</i>	オオバチトメ	0 ( 0 )	23 ( 0.01 )	
<i>Youngia japonica</i>	オニタビラコ	0 ( 0 )	23 ( + )	
<i>Rhus javanica</i>	ヌルデ	0 ( 0 )	23 ( + )	
<i>Carex</i> sp.	スゲ sp.	0 ( 0 )	23 ( 0.01 )	
<i>Gleichenia japonica</i>	ウラボシ	0 ( 0 )	23 ( 0.02 )	
<i>Schisandra repanda</i>	マツバサ	0 ( 0 )	23 ( 0.01 )	
<i>Ophiorrhiza japonica</i>	サツマイナモリ	19 ( 0.04 )	100 ( 10.8 )	
<i>Arachniodes simplicior</i> var. <i>major</i>	オニカナワラビ	6.3 ( 0.02 )	62 ( 0.06 )	
<i>Microlepia marginata</i>	フモトシダ	0 ( 0 )	62 ( 0.1 )	
<i>Rubus buergeri</i>	フユイチゴ	0 ( 0 )	38 ( 0.33 )	
<i>Otenitis maximowicziana</i>	キヨスミヒメワラビ	0 ( 0 )	31 ( 0.12 )	
<i>Dryopteris sieboldii</i>	ナガサキシダ	0 ( 0 )	23 ( 0.23 )	
<i>Polystichum polyblepharum</i>	イノデ	0 ( 0 )	23 ( 0.05 )	
<i>Goodyera foliosa</i>	アケボノシユスラン	0 ( 0 )	23 ( + )	

Table 1. (continued)

Vegetation type		A		B	
		16		13	
		I	( II )	I	( II )
Elements of lucidophyllous forest					
<i>Trachelospermum asiaticum</i> var. <i>intermedium</i>	テイカカスラ	100	( 0.25 )	100	( 0.22 )
<i>Distylium racemosum</i>	イスノキ	100	( 35.6 )	100	( 8.1 )
<i>Cinnamomum japonicum</i>	ヤブニツケイ	100	( 15.5 )	100	( 7.29 )
<i>Neolitsea aciculata</i>	イスガシ	100	( 9.52 )	100	( 5.75 )
<i>Camellia japonica</i>	ヤブツバキ	100	( 13.9 )	100	( 5.14 )
<i>Quercus salicina</i>	ウラジロガシ	100	( 20.3 )	92	( 3.69 )
<i>Cleyera japonica</i>	サカキ	94	( 15.2 )	100	( 13 )
<i>Castanopsis cuspidata</i> var. <i>sieboldii</i>	スダシイ	100	( 12.1 )	85	( 2.51 )
<i>Skimmia japonica</i>	ミヤマシキミ	100	( 2.86 )	85	( 1.11 )
<i>Eurya japonica</i>	ヒサカキ	88	( 4.17 )	92	( 3.17 )
<i>Persea thunbergii</i>	タブノキ	81	( 43.9 )	92	( 0.32 )
<i>Persea japonica</i>	ホリハタブ	75	( 4.5 )	100	( 4.39 )
<i>Dryopteris erythrosora</i>	ヘニシダ	81	( 0.55 )	92	( 0.92 )
<i>Neolitsea sericea</i>	シロダモ	88	( 1.18 )	77	( 0.99 )
<i>Daphniphyllum macropodum</i>	ユスリハ	81	( 0.16 )	77	( 1.29 )
<i>Illicium religiosum</i>	シキミ	69	( 3.03 )	92	( 3.68 )
<i>Ardisia crenata</i>	マンリョウ	81	( 0.12 )	69	( 0.08 )
<i>Symplocos lucida</i>	クロキ	88	( 0.97 )	54	( 0.7 )
<i>Kadsura japonica</i>	サネカスラ	38	( 0.02 )	69	( 0.06 )
<i>Ficus sarmentosa</i> var. <i>nipponica</i>	イタヒカスラ	38	( 0.06 )	69	( 0.07 )
<i>Maesa japonica</i>	イズセンリョウ	31	( 0.29 )	77	( 1.92 )
<i>Ligustrum japonicum</i>	ネスミモチ	56	( 0.46 )	38	( 0.09 )
<i>Burmannia liukiensis</i>	キリンマシヤクジョウ	38	( + )	54	( 0.01 )
<i>Hedera rhombea</i>	キツタ	31	( 0.01 )	54	( 0.01 )
<i>Stauntonia hexaphylla</i>	ムベ	25	( 0.01 )	62	( 0.06 )
<i>Lonicera hypoglauca</i>	キダチニンドウ	19	( 0.19 )	69	( 0.07 )
<i>Ternstroemia gymnanthera</i>	モッコク	19	( 1.26 )	69	( 0.19 )
<i>Marsdenia tomentosa</i>	キジョラン	31	( 0.03 )	46	( 0.45 )
<i>Plagiogyria japonica</i>	キシノオシダ	31	( 0.2 )	46	( 0.32 )
<i>Aucuba japonica</i>	アオキ	25	( 0.38 )	54	( 0.33 )
<i>Daphne kiusiana</i>	コショウノキ	31	( 0.09 )	38	( 0.13 )
<i>Dryopteris erythrosora</i> var. <i>dilatata</i>	トウコクシダ	13	( 0.04 )	54	( 0.13 )
<i>Ardisia japonica</i>	ヤブコウジ	19	( 0.01 )	38	( 0.01 )
<i>Ilex rotunda</i>	クロガネモチ	13	( 0.09 )	38	( 0.09 )
<i>Abies firma</i>	モミ	25	( 0.07 )	23	( + )
<i>Actinodaphne lancifolia</i>	カゴノキ	31	( 1.38 )	7.7	( 0.15 )
<i>Damnacanthus macrophyllus</i> var. <i>giganteus</i>	ナガバシユスネノキ	31	( 0.15 )	7.7	( + )
<i>Gardneria nutans</i>	ホウライカスラ	19	( 0.01 )	23	( + )
<i>Cephalotaxus harringtonia</i>	イヌガヤ	19	( 0.02 )	23	( 0.01 )
<i>Symplocos myrtaea</i>	ハイノキ	25	( 0.14 )	15	( 0.09 )
<i>Euchresta japonica</i>	ミヤマトベラ	25	( 0.03 )	15	( 0.01 )
<i>Actinodaphne longifolia</i>	ハリハリノキ	25	( 0.06 )	7.7	( 0.02 )
<i>Quercus sessilifolia</i>	ツクバネガシ	13	( 0.16 )	15	( + )
<i>Calanthe discolor</i>	エビネ	13	( 0.01 )	15	( + )
<i>Ardisia crispa</i>	カラタチバナ	19	( + )	7.7	( + )
<i>Korthalsella japonica</i>	ヒノキバヤドリギ	13	( + )	7.7	( 0.01 )
<i>Ilex latifolia</i>	タラヨウ	13	( 0.04 )	7.7	( + )
<i>Dryopteris fuscipes</i>	マルバヘニシダ	13	( 0.04 )	7.7	( 0.02 )
<i>Goodyera schlechtendaliana</i>	ミヤマウスラ	13	( + )	7.7	( + )
<i>Ardisia pusilla</i>	ツルクウジ	6.3	( + )	15	( 0.04 )
Other species					
<i>Paederia scandens</i> var. <i>mairei</i>	ヘクソカスラ	69	( 0.04 )	100	( 0.14 )
<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	ツタ	63	( 0.11 )	77	( 0.02 )
<i>Sapium japonicum</i>	シラキ	56	( 0.67 )	77	( 0.06 )
<i>Smilax china</i>	サルトリイバラ	31	( + )	77	( 0.07 )
<i>Cornus controversa</i>	ミズキ	25	( 0.94 )	69	( 2.43 )
<i>Aristolochia kaempferi</i>	オオバウマノスズクサ	25	( 0.01 )	38	( + )
<i>Prunus jamasakura</i>	ヤマザクラ	19	( 1.56 )	31	( 0.04 )
<i>Wisteria brachybotrys</i>	ヤマフジ	19	( 0.03 )	31	( 0.06 )
<i>Arisaema</i> sp.	テンナンショウsp.	6.3	( + )	46	( 0.1 )
<i>Dioscorea tokoro</i>	オニドコロ	25	( + )	15	( + )
<i>Dumasia truncata</i>	ノササゲ	13	( 0.01 )	31	( 0.02 )
<i>Schizophragma hydrangeoides</i>	イワガラミ	13	( 0.01 )	31	( 0.04 )
<i>Prunus grayana</i>	ウワミスズクラ	6.3	( + )	23	( + )
<i>Rhus succedanea</i>	ハゼ	6.3	( 0.01 )	23	( 3.09 )
<i>Lindera erythrocarpa</i>	カナクキノキ	6.3	( + )	23	( 0.01 )
<i>Gynostemma pentaphyllum</i>	アマチャヅル	6.3	( + )	15	( + )
<i>Ficus erecta</i>	イヌビワ	6.3	( + )	15	( + )

A: Mature phase(Closed canopy stands), B: Gap phase(Canopy gap stands)

I : Frequency(%), II : Mean coverage(%), t : less than 0.01%

Table 2. The mean number of occurring species per life form category in the mature phase (A) and the gap phase (B). The percent (%) is indicated in parentheses.

Life form	Vegetation type	A	B
Elements of lucidophyllous forest			
Lucidophyllous tree		6.3 ( 16 )	6.5 ( 9.7 )
Lucidophyllous small tree		7 ( 17 )	7 ( 10 )
Lucidophyllous shrub		5.5 ( 14 )	6 ( 9 )
Lucidophyllous climber		3 ( 7.5 )	5.1 ( 7.6 )
Perennial herb		1.9 ( 4.8 )	6.7 ( 10 )
Coniferous tree		0.3 ( 0.6 )	0.2 ( 0.3 )
Coniferous small tree		0.2 ( 0.5 )	0.2 ( 0.3 )
Epiphyte		9.6 ( 24 )	0.7 ( 1 )
Parasite		0.1 ( 0.3 )	0.1 ( 0.1 )
Saprophyte		0.4 ( 1.1 )	0.5 ( 0.8 )
Elements of other communities			
Summergreen tree		0.7 ( 1.7 )	4.7 ( 7 )
Summergreen small tree		1 ( 2.5 )	3.8 ( 5.6 )
Summergreen shrub		0.6 ( 1.4 )	7.2 ( 11 )
Summergreen climber		3.3 ( 8.2 )	11 ( 16 )
Perennial herb		0.2 ( 0.5 )	6.8 ( 10 )
Annual herb		0 ( 0 )	0.3 ( 0.5 )
Others		0.1 ( 0.2 )	0.1 ( 0.1 )
No. of elements of lucidophyllous forest		34 ( 85 )	33 ( 49 )
No. of other species		6 ( 15 )	34 ( 51 )
No. of all species		40	67

ている。ギャップにおけるこれらの種の出現は、日照が確保されたことによって埋土種子の発芽・生育に依る割合が高い。森田・田川 (1981) は栗野岳の照葉樹林における埋土種子調査において、ミズキ、タラノキ、ナガバモミジチゴ、アカメガシワ、イイギリ、カラスザンショウ、クマノミズキ、ツルウメモドキ、エゴノキ、クナヤナギなどの種を同定しているが、それらの大半は今回の識別種にあっている。

識別種に含まれているのは陽地性の種だけではなく、Appendix 1に示したように52種の内サツマイナモリ、オニカナワラビ、フモトシダ、フユイチゴ、キヨスミヒメワラビ、ナガサキシダ、アケボノシュスラン、イノデの8種は照葉樹林要素である。伊藤ほか (1993) はテイカカズラ、サネカズラ、ベニシダはギャップ成立後被度が増加することを報告しているが、ギャップの環境が陽地性の植物だけでなく照葉樹林構成種にとっても望ましい場合があることを示している。

### 生活形組成

各調査区の生活形組成についてはAppendix 2, 3に示した。Table 2には成熟相とギャップ相の生活形組成の平均値を示した。Fig. 2にはTable 2の要約を図示した。

両相の各生活形における種数を比較すると、照葉高木、照葉小高木、照葉低木、照葉ツル植物など照葉樹林要素については、着生植物を除いてほとんど差は見られない。一方夏緑高木、夏緑小高木、夏緑低木などの非照葉樹林要素は両相に大きな差があり、圧倒的にギャップ相に多くなっている。照葉樹林要素の種数には両相に差が認められず、非照葉樹林要素の種数には大きな差があるために、生活形組成比でみると照葉樹林要素においても大き

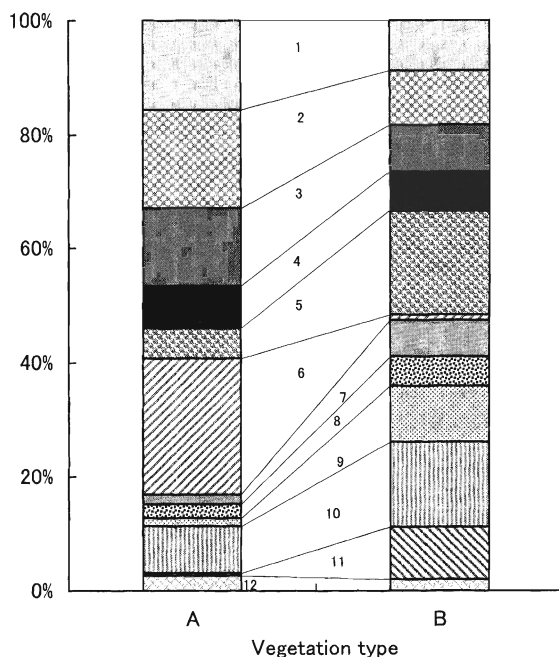


Fig.2 Life form spectrum (%) in mature phase (A) and gap phase (B).

- 1:Lucidophyllous tree, 2:Lucidophyllous small, tree,
- 3:Lucidophyllous shrub, 4:Lucidophyllous climber,
- 5:Perennial herb(element of lucidophyllous forest),
- 6:Epiphyte, 7:Summergreen tree, 8:Summergreen small tree,
- 9:Summergreen shrub, 10:Summergreen climber,
- 11:Perennial herb(element of other communities), 12:Others

な差が見られる (Fig. 2)。成熟相の生活形組成比は栗野岳の組成比 (服部ほか, 2000) とよく似ており、九州の山地部における照葉樹林の一般的傾向を示すものと思われる。

### 種多様性 (Species richness)

Table 2に示したようにギャップ相の種数は、成熟相の種数 (40種) の1.6倍以上にあたる67種に達している。照葉樹林構成種数は両相に差がないのでギャップ相の種の豊かさは前述したように陽地性植物の豊富さに依っている。森田・田川 (1981) はギャップの成立により陽地性植物の生育空間が発生し、森林の種多様性が確保されると述べているが、具体的な種数等は示していない。今回の調査では調査区の面積を一定にした上で種数を比較し、ギャップ相の種多様性を数値に示して論じた。これによってギャップが森林の種多様性に大きく寄与していることを明確に示したといえる。

### 謝 辞

本論文をまとめるにあたり、現地調査および室内作業において御協力いただいた姫路工業大学 小館督治氏、神戸大学発達科学部 西原美絵子氏、里と水辺研究所 浅見佳世氏、赤松弘治氏、三田市有馬富士自然学習セン

ター 久保智美氏に感謝いたします。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宮崎森林管理  
所長にお礼を申し上げます。

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。

## 引用文献

- 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. 神戸群生生態研究会報告, **1**, 1-98.
- 服部 保・石田弘明(2000) 宮崎県中部における照葉樹林の樹林  
面積と種多様性, 種組成の関係. 日本生態学会誌, **50**, 221-234.
- 服部 保・石田弘明・小館誓治・南山典子(2002) 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.
- 石田弘明・服部 保・小館誓治(2001) 日本海側における孤立化  
した照葉樹林の樹林面積と種多様性, 種組成の関係. 植物地理・  
分類研究, **49**, 149-162.
- 石田弘明・服部 保・武田義明・小館誓治(1998) 兵庫県南東部  
における照葉樹林の樹林面積と種多様性, 組成の関係. 日本生  
態学会誌, **48**, 1-16.
- 伊藤秀三・中西弘樹・川里弘孝(1993) 対馬・龍良山の照葉樹林  
の研究IV. スダジイ/イ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.
- 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) 宮崎県綾南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.
- Naka, K. (1982) Community dynamics of evergreen  
broadleaf forests in southwestern Japan. I. Wind  
damaged trees and canopy gaps in an evergreen oak  
forest. *Bot. Mag. Tokyo*, **95**, 385-399.
- 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.
- Yamamoto, S. (1992) Gap characteristic and gap  
regeneration in primary evergreen broad-leaved  
forests of western Japan. *Bot. Mag. Tokyo*, **105**, 29-45.

(2002年7月26日受付)

(2002年12月10日受理)









Appendix 1. (continued)

Record No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
<i>Arisaema</i> sp.							0.01										0.05	0.1				0.01		0.5	0.1			0.5	
<i>Dioscorea tokoro</i>		0.01				0.01	0.01									0.01					0.01				0.01				
<i>Dumasia truncata</i>			0.1					0.01									0.1			0.1		0.01			0.11				
<i>Schizophragma hydrangeoides</i>							0.1		0.01													0.01				0.01	0.5	0.01	
<i>Prunus grayana</i>							0.01															0.01		0.01					0.01
<i>Rhus succedanea</i>														0.1													40	0.1	0.01
<i>Lindera erythrocarpa</i>															0.01					0.1					0.01	0.01			
<i>Gynostemma pentaphyllum</i>															0.01	0.01									0.01				
<i>Ficus erecta</i>						0.01														0.01					0.01				
<i>Acer palmatum</i>																											0.01		0.01
<i>Carpinus tschonoskii</i>																									0.1	0.11			
<i>Morus bombycis</i>																				0.1									0.01
<i>Picrasma quassioides</i>																	0.01		0.01										
<i>Rosa paniculigera</i>																			0.01					0.01					
<i>Hydrangea luteo-venosa</i>																							0.01			0.1			
<i>Ilex crenata</i>									0.01											0.1									
<i>Gentiana zollingeri</i>																			0.01							0.01			
<i>Selaginella heterostachys</i>																		0.01									0.1		
<i>Clinopodium gracile</i> var. <i>multicaule</i>																				0.01									
<i>Thelypteris japonica</i>																	1										0.1		
<i>Thelypteris torresiana</i> var. <i>calvata</i>																	0.1							0.1					
<i>Prunus pendula</i>																0.01													
<i>Ilex macropoda</i>										5																			
<i>Quercus serrata</i>																											0.01		
<i>Carpinus laxiflora</i>																												0.1	
<i>Celtis sinensis</i> var. <i>japonica</i>																	0.01												
<i>Diospyros japonica</i>																										0.2			
<i>Acer carpiniifolium</i>																												1	
<i>Berchemia racemosa</i> var. <i>magna</i>							0.2																						
<i>Tripterosperrum japonicum</i>																													0.01
<i>Menispermum dauricum</i>																													0.01
<i>Tylophora aristolochioides</i>																				0.01									
<i>Zanthoxylum schinifolium</i>			0.01																										
<i>Premna japonica</i>	0.5																												
<i>Alangium platanifolium</i> var. <i>trilobum</i>																											0.01		
<i>Aralia elata</i>																											0.01		
<i>Rosa sambucina</i>																	0.3												
<i>Lindera sericea</i> var. <i>glabrata</i>																			0.01										
<i>Erigeron sumatrensis</i>																	0.01												
<i>Dicranopteris pedata</i>																							0.01						
<i>Diplazium squamigerum</i>																									0.5				
<i>Thelypteris glanduligera</i>																									0.1				
<i>Lysimachia acroadenia</i>																													0.01
<i>Platanthera minor</i>																											0.01		
<i>Carpesium divaricatum</i> sp.																										0.01			
<i>Clinopodium micranthum</i>																										0.1			
<i>Boenninghausenia japonica</i>																										0.3			
<i>Disporum smilacinum</i>																										0.01			
<i>Struthiopteris niponica</i>																													0.01
<i>Cynoglossum asperrimum</i>																										0.1			
<i>Sphenomeris chinensis</i>																							0.1						
<i>Boehmeria longispica</i>																	0.1												
<i>Pseudopyxis depressa</i>																	0.1												
<i>Phegopteris decursive-pinnata</i>																	0.1												
<i>Solanum lyratum</i>																					0.01								
<i>Polygonum filiforme</i>																								0.5					
<i>Dennstaedtia hirsuta</i>																								0.01					
<i>Lophatherum gracile</i>																			0.01										
<i>Adenostemma lavenia</i>																													
<i>Lysimachia japonica</i>																	0.1												0.01

A: Mature phase(Closed canopy stands), B: Gapphase(Canopy gap stands)  
Each numerical value is total coverage of the species.

Appendix 2. The number of occurring species per life form category in each closed canopy stand (mature phase). The percent (%) is indicated in parentheses.

Life form	Record No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Elements of lucidophyllous forest																	
Lucidophyllous tree		7 ( 18)	6 ( 11)	6 ( 15)	6 ( 14)	6 ( 21)	5 ( 16)	7 ( 13)	9 ( 17)	9 ( 17)	6 ( 21)	6 ( 14)	5 ( 17)	6 ( 21)	7 ( 18)	4 ( 15)	6 ( 13)
Lucidophyllous small tree		7 ( 18)	8 ( 14)	6 ( 15)	8 ( 19)	7 ( 25)	7 ( 22)	8 ( 14)	6 ( 12)	8 ( 15)	5 ( 17)	6 ( 14)	7 ( 23)	9 ( 31)	7 ( 18)	7 ( 27)	6 ( 13)
Lucidophyllous shrub		5 ( 13)	8 ( 14)	6 ( 15)	4 ( 9.3)	6 ( 21)	2 ( 6.3)	9 ( 16)	8 ( 15)	8 ( 15)	4 ( 14)	6 ( 14)	2 ( 6.7)	5 ( 17)	6 ( 15)	3 ( 12)	6 ( 13)
Lucidophyllous climber		2 ( 5.3)	7 ( 13)	3 ( 7.3)	4 ( 9.3)	3 ( 11)	4 ( 13)	5 ( 8.9)	1 ( 1.9)	3 ( 5.8)	2 ( 6.9)	3 ( 6.8)	2 ( 6.7)	2 ( 6.9)	2 ( 5)	4 ( 15)	1 ( 2.1)
Perennial herb		1 ( 2.6)	1 ( 1.8)	1 ( 2.4)	3 ( 7)	1 ( 3.6)	0 ( 0)	5 ( 8.9)	5 ( 9.6)	2 ( 3.8)	1 ( 3.4)	3 ( 6.8)	1 ( 3.3)	1 ( 3.4)	3 ( 7.5)	1 ( 3.8)	2 ( 4.3)
Coniferous tree		0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	1 ( 1.8)	1 ( 1.9)	1 ( 1.9)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	1 ( 2.1)
Coniferous small tree		0 ( 0)	1 ( 1.8)	1 ( 2.4)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)
Epiphyte		13 ( 34)	13 ( 23)	7 ( 17)	13 ( 30)	4 ( 14)	9 ( 28)	10 ( 18)	12 ( 23)	15 ( 29)	7 ( 24)	13 ( 30)	12 ( 40)	2 ( 6.9)	8 ( 20)	4 ( 15)	12 ( 26)
Parasite		1 ( 2.6)	0 ( 0)	1 ( 2.4)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)
Saprophyte		0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	1 ( 1.9)	1 ( 1.9)	1 ( 3.4)	1 ( 2.3)	1 ( 3.3)	1 ( 3.4)	0 ( 0)	0 ( 0)	1 ( 2.1)
Elements of other communities																	
Summergreen tree		0 ( 0)	2 ( 3.6)	2 ( 4.9)	1 ( 2.3)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	1 ( 1.9)	0 ( 0)	1 ( 2.3)	0 ( 0)	1 ( 3.4)	1 ( 2.5)	0 ( 0)	2 ( 4.3)
Summergreen small tree		0 ( 0)	2 ( 3.6)	1 ( 2.4)	1 ( 2.3)	0 ( 0)	0 ( 0)	2 ( 3.6)	1 ( 1.9)	0 ( 0)	1 ( 3.4)	1 ( 2.3)	0 ( 0)	0 ( 0)	2 ( 5)	1 ( 3.8)	4 ( 8.5)
Summergreen shrub		1 ( 2.6)	1 ( 1.8)	3 ( 7.3)	0 ( 0)	0 ( 0)	1 ( 3.1)	0 ( 0)	0 ( 0)	1 ( 1.9)	0 ( 0)	1 ( 2.3)	0 ( 0)	0 ( 0)	1 ( 2.5)	0 ( 0)	0 ( 0)
Summergreen climber		1 ( 2.6)	6 ( 11)	4 ( 9.8)	3 ( 7)	1 ( 3.6)	4 ( 13)	8 ( 14)	6 ( 12)	3 ( 5.8)	2 ( 6.9)	3 ( 6.8)	0 ( 0)	2 ( 6.9)	3 ( 7.5)	2 ( 7.7)	5 ( 11)
Perennial herb		0 ( 0)	1 ( 1.8)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	1 ( 1.8)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	1 ( 2.1)
Annual herb		0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)
Others		0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	1 ( 1.9)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)
No. of elements of lucidophyllous forest		36 ( 95)	44 ( 79)	31 ( 76)	38 ( 88)	27 ( 96)	27 ( 84)	45 ( 80)	44 ( 85)	47 ( 90)	26 ( 90)	38 ( 86)	30 ( 100)	26 ( 90)	33 ( 83)	23 ( 88)	35 ( 74)
No. of other species		2 ( 5)	12 ( 21)	10 ( 24)	5 ( 12)	1 ( 4)	5 ( 16)	11 ( 20)	8 ( 15)	5 ( 10)	3 ( 10)	6 ( 14)	0 ( 0)	3 ( 10)	7 ( 17)	3 ( 12)	12 ( 26)
No. of all species		38	56	41	43	28	32	56	52	52	29	44	30	29	40	26	47

Appendix 3. The number of occurring species per life form category in each canopy gap stand (gap phase). The percent (%) is indicated in parentheses.

Life form	Record No.	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Elements of lucidophyllous forest														
Lucidophyllous tree		6 ( 6.7)	7 ( 9.1)	7 ( 11)	6 ( 13)	5 ( 7.7)	6 ( 10)	7 ( 9.1)	7 ( 11)	6 ( 8.8)	6 ( 9.2)	6 ( 9)	8 ( 12)	7 ( 11)
Lucidophyllous small tree		7 ( 7.8)	7 ( 9.1)	8 ( 13)	8 ( 18)	8 ( 12)	7 ( 12)	7 ( 9.1)	8 ( 13)	7 ( 10)	7 ( 11)	6 ( 9)	6 ( 9.2)	5 ( 7.7)
Lucidophyllous shrub		5 ( 5.6)	8 ( 10)	7 ( 11)	5 ( 11)	4 ( 6.2)	5 ( 8.5)	7 ( 9.1)	8 ( 13)	5 ( 7.4)	4 ( 6.2)	6 ( 9)	8 ( 12)	6 ( 9.2)
Lucidophyllous climber		5 ( 5.6)	6 ( 7.8)	6 ( 9.7)	3 ( 6.7)	5 ( 7.7)	6 ( 10)	7 ( 9.1)	5 ( 7.8)	6 ( 8.8)	5 ( 7.7)	4 ( 6)	5 ( 7.7)	3 ( 4.6)
Perennial herb		12 ( 13)	10 ( 13)	3 ( 4.8)	3 ( 6.7)	7 ( 11)	4 ( 6.8)	8 ( 10)	6 ( 9.4)	11 ( 16)	6 ( 9.2)	5 ( 7.5)	6 ( 9.2)	6 ( 9.2)
Coniferous tree		0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	1 ( 1.7)	0 ( 0)	1 ( 1.6)	1 ( 1.5)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)
Coniferous small tree		0 ( 0)	1 ( 1.3)	0 ( 0)	0 ( 0)	1 ( 1.5)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	1 ( 1.5)	0 ( 0)	0 ( 0)
Epiphyte		1 ( 1.1)	1 ( 1.3)	0 ( 0)	0 ( 0)	4 ( 6.2)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	1 ( 1.5)	0 ( 0)	2 ( 3.1)
Parasite		1 ( 1.1)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)
Saprophyte		1 ( 1.1)	1 ( 1.3)	1 ( 1.6)	1 ( 2.2)	0 ( 0)	1 ( 1.7)	1 ( 1.3)	1 ( 1.6)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)
Elements of other communities														
Summergreen tree		5 ( 5.6)	4 ( 5.2)	3 ( 4.8)	3 ( 6.7)	5 ( 7.7)	5 ( 8.5)	5 ( 6.5)	4 ( 6.3)	3 ( 4.4)	4 ( 6.2)	6 ( 9)	8 ( 12)	6 ( 9.2)
Summergreen small tree		3 ( 3.3)	3 ( 3.9)	5 ( 8.1)	4 ( 8.9)	2 ( 3.1)	5 ( 8.5)	4 ( 5.2)	4 ( 6.3)	1 ( 1.5)	2 ( 3.1)	5 ( 7.5)	5 ( 7.7)	6 ( 9.2)
Summergreen shrub		10 ( 11)	8 ( 10)	8 ( 13)	3 ( 6.7)	8 ( 12)	5 ( 8.5)	9 ( 12)	7 ( 11)	7 ( 10)	5 ( 7.7)	10 ( 15)	6 ( 9.2)	8 ( 12)
Summergreen climber		16 ( 18)	12 ( 16)	9 ( 15)	8 ( 18)	11 ( 17)	10 ( 17)	12 ( 16)	10 ( 16)	12 ( 18)	13 ( 20)	11 ( 16)	10 ( 15)	9 ( 14)
Perennial herb		17 ( 19)	8 ( 10)	4 ( 6.5)	0 ( 0)	4 ( 6.2)	4 ( 6.8)	10 ( 13)	3 ( 4.7)	9 ( 13)	13 ( 20)	6 ( 9)	3 ( 4.6)	7 ( 11)
Annual herb		1 ( 1.1)	1 ( 1.3)	0 ( 0)	1 ( 2.2)	1 ( 1.5)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)
Others		0 ( 0)	0 ( 0)	1 ( 1.6)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)	0 ( 0)
No. of elements of lucidophyllous forest		38 ( 42)	41 ( 53)	32 ( 52)	26 ( 58)	34 ( 52)	30 ( 51)	37 ( 48)	36 ( 56)	36 ( 53)	28 ( 43)	29 ( 43)	33 ( 51)	29 ( 45)
No. of other species		52 ( 58)	36 ( 47)	30 ( 48)	19 ( 42)	31 ( 48)	29 ( 49)	40 ( 52)	28 ( 44)	32 ( 47)	37 ( 57)	38 ( 57)	32 ( 49)	36 ( 55)
No. of all species		90	77	62	45	65	59	77	64	68	65	67	65	65





Photo 1. The distant view of the lucidophyllous forest in the upper reaches of the Shiratori River.



Photo 2. A tall tree of *Distylium racemosum* (DBH 160cm) and big climbers of *Uncaria rhynchophylla* in the lucidophyllous forest.





Photo 3. The closed canopy stand (mature phase) in the lucidophyllous forest.



Photo 4. The canopy gap stand (gap phase) in the lucidophyllous forest.