関西自然保護機構会誌 *28*（*2*）：*93－116*，　*2007*

原　著

チョウ類の種多様性の保全のための里山植生の管理方法の検討

大阪府立大学大学院生命環境科学研究科　西　中　康　明
大阪府立大学大学院生命環境科学研究科　石　井　　実
大阪府立大学大学院農学生命科学研究科　道　下　雄　大

A field experiment of vegetation management in a coppice for conservation of butterfly species diversity. Yasuaki Nishinaka, Minoru Ishii（*Graduate School of Life and Environmental Sciences, Osaka Prefecture University*）and Yudai Michishita（*Graduate School of Agriculture and Biological Sciences, Osaka Prefecture University*）.

Abstract：We conducted field surveys of butterfly assemblage, vegetation and environmental factors in thirty-one 25×25 m quadrats established in a coppice on Mt. Mikusa, northern Osaka Prefecture, central Japan in 2003 (partly in 2004), to consider effective management methods for butterfly species diversity conservation in coppices. In the surveys, 1609 butterflies belonging to 39 species, and 205 vascular plant species were recorded. Deciduous oaks such as *Quercus acutissima* (87% in percentage of occurrence) and *Q. aliena* (81%) were dominant, and no broad-leaf evergreen trees were recorded in the tree layer. On the forest floor, the dwarf bamboo, *Pleioblastus chino*, was the most dominant (100%) species, with high coverage (1 to 4). As for butterfly species, three dwarf-bamboo-feeding satyrids, *Lethe diana* (694 individuals), *L. sicelis* (422) and *Neope goschkevitschii* (220) occupied over 80% of all individuals, and the percentage of occurrence of the three species was extremely high (over 90%). There were no correlations between light condition and number of species of forest-floor plants. However, the species diversity of butterflies was high in quadrats with a high rate of canopy openness and/or a low rate of tree-layer cover, whereas there was a negative correlation between number of individuals of dwarf-bamboo-feeding butterflies and canopy openness. In forest-floor plants, species richness was high in quadrats where dead leaves had been removed during the previous winter, although no such trend was observed in butterfly assemblage. Species diversity of butterflies showed positive correlations with conditions (i.e., coverage and height) of dwarf bamboo on the forest floor, although it had a higher positive correlation with light conditions as the canopy openness. These results demonstrate that light condition is a primary factor affecting species diversity of butterflies in coppices. Thus, tree-cutting, one of traditional methods for coppice management, is effective in enhancing species diversities of butterflies in coppices, although it may decrease such butterflies as dwarf-bamboo-feeders.

摘　要

里山に生息するチョウ類の種多様性の保全を目指した植生管理方法を検討するために，大阪府北部の三草山にある里山に25m四方のコドラートを31個設定して，2003年（一部は2004年）にチョウ類，植生および環境要素の調査を行った。調査の結果，合計39種1609個体のチョウ類と205種の維管束植物が確認された。植物については，高木層を形成する種ではクヌギ（常在度：87%）やナラガシワ（81%）が優占し，常緑広葉樹は１種も確認されなかった。草本層についてはネザサが最優

関西自然保護機構業績　第394号　　関西自然保護機構研究助成 No.69

占種（常在度：100%）で，被度も高かった（1～4）。チョウ類については，3種のササ食のジャノメチョウ類，クロヒカゲ（694個体），ヒカゲチョウ（422），サトキマダラヒカゲ（220）が全個体数の80%以上を占め，常在度はいずれも90%以上と高かった。コドラート内の光条件と草本層植物の種数との間には有意な相関は認められなかったが，チョウ類の種多様性については，林冠開空率の高い，もしくは高木層の被度の低いコドラートで高かった。しかし，ササ食者については光条件との間に負の相関関係が認められた。草本層植物の種数は，冬期に落葉層が除去されたコドラートにおいて多かったが，チョウ類についてはそのような傾向は認められなかった。ネザサの状態（被度もしくは丈）とチョウ類の種多様性との間には有意な相関関係が認められたが，いずれも光条件との間にみられた相関よりも弱いものであった。本研究の結果，光条件が里山のチョウ類の種多様性に最も強く影響する要因であることが示され，伝統的な里山管理手法のひとつである樹木の伐採がチョウ類の種多様性を高めるが，一方でササ食チョウ類の衰退も招く可能性が示された。

はじめに

里山という用語は狭義には薪炭林や農用林を指すが，広義にはそれらを取り巻くさまざまな農村景観も含めたものを意味する（石井，2001a）。本稿で扱う「里山」は，薪炭林や農用林を意味する狭義のものであるが，関東や関西の低地にみられるこのような森林は，潜在自然植生が照葉樹林であるにも関わらず，温帯性落葉広葉樹林であることが多い。

日本の農村風景を形作ってきたこのような里山は，1960年代の高度経済成長期以降，石油やプロパンガス，化学肥料などの普及に伴い，その経済的価値が低下した（守山，1988；石井ほか，1993；田端編，1997など）。従来，里山は人為の加わった価値の低い自然のように考えられてきたため，利用価値の低下したこのような林の多くは，住宅地やゴルフ場などの開発の対象とされ，破壊されてきた（石井ほか，1993；田端編，1997；田端，1998；恒川，2001；石井，2005）。また，破壊を免れた場合でも，拡大造林政策などにより，主に山地に位置する里山の多くが，スギやヒノキなどの植林に置き換えられてきた（たとえば中川，2001）。残された里山でも，伝統的な森林利用の停止により，植生遷移が進行し，高木林化に伴う林冠部の鬱閉や林分構造の単純化，林床におけるササ類の繁茂などが生じているところが少なくない（石井ほか，1993；服部ほか，1995；石井，2005）。伝統的な森林利用の衰退はまた，長期的には里山の照葉樹林化を引き起こすと考えられる。照葉樹林化は落葉広葉樹林性の種の生息地を奪ってしまうが，関西や関東の低地にある里山の周囲には原生照葉樹林がほとんど残されていない。そのため，遷移の進行の結果成立する森林は，ごく少数の照葉樹林要素から構成される単純林となりかねず（例えば，服部・青木，1998），全体としての生物多様性の低下が懸念される。

そのような中，近年，里山に生息する野生生物の衰退が顕著になり，たとえば昆虫類でもオオムラサキ *Sasakia charonda* やギフチョウ *Luehdorfia japonica*，オオクワガタ *Dorcus curvidens* など，落葉広葉樹林に依存する種が少なからず国や地方自治体のレッドリストに掲載されるようになった。新・生物多様性国家戦略の中でも里地・里山の重要性が指摘されており（環境省，2002），今日，里山とそこに生息する野生生物の保全は日本の生物多様性を考えるうえでも重要な課題となっている。

筆者らは1992年から，大阪府北部にある三草山

において，里山のチョウ類の保全を目的としてルートセンサス法を主体とした調査および解析を行ってきた（石井ほか，1995，2003；Nishinaka & Ishii, 2006）。その結果，調査地にはゼフィルス類（ミドリシジミ類）やオオムラサキをはじめとする落葉広葉樹林性のチョウ類が多く生息していること（石井ほか，1995，2003；Nishinaka & Ishii, 2006），縞状に下刈が行われた後にチョウ類の種多様度が高くなること（石井ほか，2003；Nishinaka & Ishii, 2006），高木林化が群集構造に影響している可能性があること（Nishinaka & Ishii, 2006）などが示されてきた。しかし，調査地における適切な里山管理について具体的な提案を行うには，ルートセンサスによるチョウの側からだけの研究では不十分で，植生の状態そのものとチョウ類群集の構造との関係について明らかにする必要がある。チョウ類の場合，ほとんどの種が植食性で植物との結びつきが強いことから，植生の状態に敏感に反応することが予想される。そこで筆者らはコドラート法を用いて，環境要素と植生およびチョウ類の群集構造との関係について調査・解析を行った。

本研究の遂行にあたって貴重なご意見を賜った大阪府立大学大学院生態保全学研究室の山口裕文教授，林冠開空率や土壌水分率の計測などに関するさまざまなアドバイスを賜った緑地環境保全学研究室の前中久行教授，夏原由博助教授（現在，京都大学大学院教授），中村彰宏助手，「三草山ゼフィルスの森」における調査・実験の遂行にあたり多大なる御支援，御協力を頂いた天満和久博士をはじめとする財団法人大阪みどりのトラスト協会の諸氏，野外実験に御協力いただいた山本和夫・野口滋・加藤鉄三郎各氏をはじめとする同協会のボランティアの方々および兵庫県立篠山産業高等学校の中村優美子教諭に深く御礼申し上げる。また，本研究の遂行にあたり日常的に御助言・御協力を頂いた大阪府立大学大学院昆虫学研究室の広渡俊哉助教授，平井規央助手および，生態保全学研究室の中山祐一郎助手をはじめとする両研究室の各位に感謝の意を表する。

調査地と方法

調査地の概要

調査は大阪府能勢町と兵庫県猪名川町の府県境にある三草山（564m）の南東斜面にある里山「三草山ゼフィルスの森」（標高380〜500m，34° 57'N, 135° 22'E）およびその隣接地において行った（図１）。三草山では，少なくとも西暦350年頃には既に植生管理が行われ，長期に渡って人為的な撹乱が加えられてきたと考えられている（道下・西中，2004）。この一帯は一昔前まではクヌギ *Quercus acutissima* を原料とする池田炭の産地として知られていたが，1960年代以降は里山としての森林利用がほとんど行われなくなり，高木林化や林床におけるネザサ *Pleioblastus chino* の繁茂など，植生遷移が進行しつつある。調査地の大部分を占める「三草山ゼフィルスの森」は，㈶大阪みどりのトラスト協会による里山のトラストおよび保全の事業地で，1992年４月からゼフィルス類（ミドリシジミ類）をはじめとする里山のチョウ類の保全を主な目的とした管理活動が行われている。

方法

2003年に光条件や林床の管理様式が異なる31個のコドラート（25×25m）を調査地内に設定し，チョウ類および植生の調査を行った（図１）。これらのコドラートにおける林床の管理様式等を表１に示す。下刈については，表１に示した管理が2002，2003年度と連続して行われた。一方，冬期の落葉層除去は，2003年１月より８個のコドラー

トで実施されたが，それ以前には行われていなかった。

チョウ類については，2003年4～10月に月2回，計14回，原則として晴天微風の日を選び，各コドラート内を5分間かけて満遍なく歩き回り，確認されたチョウ類の種と個体数を記録した。

植生については，草本層（2m未満），低木層（2～6m），中木層（6～12m），高木層（12m以上）の4階層ごとに，維管束植物の種と各種の被度をBraun-Blanquet（1964）の全推定法に基

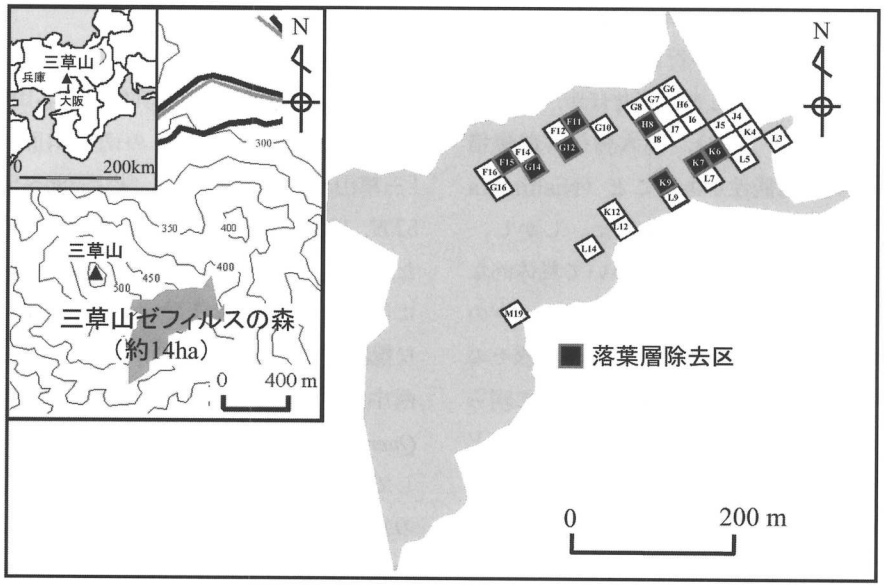


図1． 調査地「三草山ゼフィルスの森」および調査地内に設定したコドラートの位置.

表1． 調査地内に設定した各コドラートにおける林床管理の様式と林冠開空率，平均土壌水分率，高木層・中木層・低木層の平均被度，春期・夏期・秋期のネザサの被度と丈および落葉層の厚さ.

	林床管理様式				平均被度(%)			ネザサの平均被度(%)			ネザサの丈の平均(cm)			落葉層の厚さの平均(cm)		
コドラート名	下刈実施時期	落葉層管理	林冠開空率(%)	平均土壌水分率(%)	高木層	中木層	低木層	春期	夏期	秋期	春期	夏期	秋期	春期	夏期	秋期
F16	未実施	未実施	9.8	24.4	71.3	15.0	32.5	80	84	84	72.5	82.5	75.0	6.8	4.5	3.8
G16	未実施	未実施	9.7	24.9	75.0	18.8	15.0	83	96	93	97.5	90.0	97.5	9.0	6.3	4.5
F15	冬期	実施	10.5	24.7	70.0	15.0	15.0	35	86	84	27.5	85.0	85.0	0	0	0.8
F14	冬期	未実施	11.8	25.0	70.0	11.3	25.0	46	78	63	25.0	65.0	55.0	9.3	5.8	2.3
G14	冬期	実施	11.9	25.8	60.0	40.0	15.0	80	98	94	22.5	75.0	62.5	0	0	0.8
F12	秋期	未実施	10.1	29.8	70.0	20.0	16.3	13	63	26	12.5	40.0	32.5	7.5	3.5	2.0
G12	秋期	実施	13.1	30.3	67.5	15.0	7.5	51	83	64	22.5	45.0	42.5	0	0	0
F11	秋期	実施	15.0	24.7	50.0	25.0	12.5	24	71	48	20.0	50.0	45.0	0	0	0.5
G10	夏期	未実施	10.8	26.1	65.0	21.3	15.0	36	65	10	17.5	50.0	12.5	5.3	2.3	2.3
G8	夏期	未実施	11.5	26.0	80.0	26.3	20.0	34	60	8	12.5	30.0	10.0	4.5	4.8	2.3
G7	冬期	未実施	13.1	25.0	65.0	30.0	35.0	20	48	24	12.5	37.5	35.0	4.0	3.5	2.8
G6	冬期	未実施	12.8	26.4	53.8	53.8	30.0	25	56	31	20.0	42.5	35.0	5.5	3.3	2.5
H6	冬期	未実施	10.2	21.9	41.3	55.0	20.0	35	74	56	17.5	45.0	42.5	4.8	3.8	3.3
I6	冬期	未実施	11.9	21.1	38.8	38.8	25.0	63	88	79	20.0	55.0	45.0	7.0	3.5	3.3
I7	冬期	未実施	16.7	27.4	40.0	40.0	20.0	40	65	59	12.5	45.0	37.5	4.5	3.0	2.5
I8	夏期	未実施	10.3	27.0	43.8	25.0	20.0	65	84	19	20.0	37.5	17.5	6.5	3.5	2.5
H8	夏期	実施	11.0	23.8	75.0	23.8	13.8	46	69	8	20.0	32.5	10.0	0	0	0.5
J5	冬期(一部は夏期)	未実施	13.4	19.4	41.3	55.0	15.0	71	84	38	20.0	50.0	30.0	6.3	3.3	2.5
J4	未実施	未実施	47.1	30.3	5.0	10.0	41.3	100	100	98	77.5	107.5	102.5	4.0	3.0	2.3
K4	一部夏期	未実施	23.1	26.3	10.0	10.0	47.5	98	96	59	137.5	112.5	105.0	7.0	3.0	4.8
L3	未実施	未実施	53.3	27.8	-	3.8	30.0	70	91	76	67.5	95.0	100.0	2.5	2.0	2.3
L5	冬期	未実施	11.8	24.7	23.8	63.8	7.5	35	68	44	20.0	62.5	57.5	6.3	3.5	4.0
K6	冬期	実施	15.2	19.8	40.0	55.0	10.0	73	88	86	25.0	57.5	47.5	0	0	0.8
K7	冬期	実施	20.9	22.1	8.8	42.5	35.0	86	98	94	20.0	60.0	65.0	0	0	0.3
L7	冬期	未実施	13.4	23.5	33.8	70.0	7.5	29	69	53	20.0	62.5	65.0	9.3	3.3	2.0
K9	夏期	実施	14.1	28.0	61.3	25.0	11.3	68	81	23	25.0	37.5	17.5	0	0	1.0
L9	未実施	未実施	12.1	26.9	90.0	10.0	7.5	20	19	9	35.0	35.0	47.5	3.3	2.3	1.8
K12	秋期	未実施	12.5	24.6	71.3	23.8	15.0	40	46	34	22.5	42.5	40.0	4.3	5.3	2.5
L12	秋期(一部は夏期)	未実施	15.5	25.4	50.0	21.3	7.5	61	76	40	22.5	62.5	45.0	4.0	3.0	3.3
L14	冬期	未実施	11.2	28.9	68.8	27.5	15.0	54	71	55	32.5	57.5	52.5	7.0	5.3	3.3
M19	一部夏期	未実施	48.2	33.9	5.0	2.5	5.0	65	78	36	45.0	105.0	97.5	3.0	2.0	5.8

づき記録した。草本層には木本植物の実生個体も含めた。調査は原則として2003年9月下旬に行ったが，草本層については春期に特有の種もあるため，2004年5月にも実施した。

このほか，林床におけるネザサの被度や丈，落葉層の厚さ，高・中・低木層の被度，林冠開空率や土壌水分量の計測も行った。ネザサおよび落葉層の調査は4月下旬（春期），7月下旬（夏期），10月下旬（秋期）の計3回実施した。計測に当たってはコドラートを4つのサブコドラートに分割し，そのそれぞれにおいて行った。ネザサの被度は目視により百分率で評価し，丈についてはおおよその平均値を記録した。なお，秋期のネザサの被度と丈の計測は，秋の下刈の前に実施した。落葉層については，L層とF層を合わせた厚さを記録した。

高・中・低木層の被度についても4つのサブコドラートを対象に調査を行った。調査はサブコドラートごとに各階層の被度を目視により百分率で評価した。調査は10月に実施したが，調査地における目立った落葉は観察されなかったため，落葉による各階層の被度への影響は小さかったと考えられる。

林冠開空率については，夏期（8月）に林冠部の全天写真を地表付近から撮影し，得られた画像データに基づき解析を行った。林冠部の撮影は，魚眼コンバージョンレンズ（オリンパス，Camedia FCON−02）を装着したデジタルカメラ（オリンパス，Camedia D−460ZOOM）を用いて，各コドラートの中心から行った。その際，デジタルカメラはレンズ面が地面から約90㎝の高さになるように，また水平になるように三脚に固定した。得られた画像は，まずAdobe社のPhotoshop 5.0を用いて遮蔽物と空とを識別し，前者を黒，後者を白に塗り分けた後，戸田・中村（2001）のプログラムにより，画像の正射影変換および林冠開空率を算出した。

土壌水分率については，土壌が最も乾燥する夏期（8月）に，TDR土壌水分測定器（Campbell Scientific Co., Ltd., Hydro Sense（CD620＋CS620））を用いて計測した。計測に当たっては，降雨から最低2日以上経過した日を選び，各コドラートにおいてランダムに30ヶ所を選択して行った。

得られたデータの解析では，林床植生がチョウ類の種多様性に与える影響について検討するために，草本層の植物を草本類，藤本類，低木，落葉樹，常緑樹，シダ類の6タイプに分類した。また，チョウ類と植生との関係を明らかにするために，幼虫が利用する主要な植物（寄主植物）に注目して，チョウ類を低茎草本食者，高茎草本食者，森林性草本食者，藤本食者，ササ食者，低木食者，落葉広葉樹食者，常緑広葉樹食者の8タイプに分けた（Nishinaka and Ishii, 2006参照）。各コドラートのチョウ類群集については，種多様度指数としてH'（Shannon and Weaver, 1949）と1−λ（Simpson, 1949）および均衡性指数J'（Pielou, 1969）を算出し，環境要素や植生構造との関係について解析を行った。種多様度指数および均衡性指数は以下の式により算出した。

$H' = -\Sigma\ ((n_i/N)\ \log_2 (n_i/N))$

$1-\lambda = 1-\Sigma\ n_i\ (n_i-1)\ /N\ (N-1)$

$J' = -\Sigma\ ((n_i/N) \cdot \log_s (n_i/N))$

ただし，n_i はi番目の種の個体数，Nは全種の合計個体数を，Sは種数を示す。

結　果

調査地の植生の特徴

この調査の結果，合計77科205種の維管束植物植物が確認され，そのうち高木層は10科17種，中木層は18科24種，低木層は31科45種，草本層は75科199種であった（表2〜7）。高木層の常在度に

表 2．調査地内に設定した各コドラートで確認された高木層の植物とその被度および常在度．＋，５％未満；１，５％以上10％未満；２，10％以上25％未満；３，25％以上50％未満；４，50％以上75％未満；５，75％以上．

種名	F16	G16	F15	F14	G14	F12	G12	F11	G10	G8	G7	G6	H6	I6	I7	I8	H8	J5	J4	K4	L3	L5	K6	K7	L7	K9	L9	K12	L12	L14	M19	常在度(%)
ウコギ科																																
コシアブラ	・	・	・	・	・	・	1	＋	1	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	10
マメ科																																
ネムノキ	・	・	・	・	1	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	6
バラ科																																
イヌザクラ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	3
ウワミズザクラ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	3
ヤマザクラ	・	1	・	1	・	・	1	1	・	1	・	1	・	・	・	1	・	・	・	・	・	・	・	・	1	・	・	・	・	・	・	26
エゴノキ科																																
エゴノキ	・	・	・	・	・	1	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	3
リョウブ科																																
リョウブ	・	・	・	1	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	3
ヤナギ科																																
ヤマナラシ	・	・	1	・	・	1	2	・	・	・	・	1	＋	2	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	23
カバノキ科																																
イヌシデ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	1	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	3
ブナ科																																
クリ	・	・	・	1	・	・	・	・	1	・	・	・	・	・	・	・	1	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	10
クヌギ	4	3	3	3	2	・	1	1	1	2	2	2	1	＋	1	2	1	2	・	1	・	2	2	1	2	1	1	2	1	2	・	87
ナラガシワ	1	3	2	・	2	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	2	3	2	1	・	・	・	2	・	2	3	・	2	2	3	1	81
コナラ	・	＋	・	1	1	2	1	2	2	2	2	1	2	・	2	1	2	・	・	・	・	・	・	・	・	・	1	・	・	1	・	52
アベマキ	・	・	・	1	・	＋	1	1	1	2	2	2	1	1	1	・	1	＋	・	・	・	・	・	・	・	1	＋	2	・	・	・	52
ヒノキ科																																
ヒノキ	・	・	1	1	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	5	2	2	・	・	16
スギ科																																
スギ	・	・	・	・	・	2	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	6
マツ科																																
アカマツ	・	・	・	・	・	2	・	2	1	・	1	・	＋	1	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	23
合計種数	2	4	4	7	4	7	8	7	7	6	5	6	6	5	4	4	6	5	1	1	0	1	2	1	2	4	5	5	3	3	1	

表 3．調査地内に設定した各コドラートで確認された中木層の植物とその被度および常在度．＋，５％未満；１，５％以上10％未満；２，10％以上25％未満；３，25％以上50％未満；４，50％以上75％未満；５，75％以上．

種名	F16	G16	F15	F14	G14	F12	G12	F11	G10	G8	G7	G6	H6	I6	I7	I8	H8	J5	J4	K4	L3	L5	K6	K7	L7	K9	L9	K12	L12	L14	M19	常在度(%)
ゴマノハグサ科																																
キリ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	1	・	・	3
ウコギ科																																
コシアブラ	・	＋	・	・	・	＋	・	・	・	2	1	1	1	・	・	1	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	1	・	・	・	32
ウルシ科																																
ヤマハゼ	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	6
モチノキ科																																
ソヨゴ	・	・	・	・	・	1	・	1	・	・	・	1	・	・	1	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	13
ニシキギ科																																
コマユミ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	3
マメ科																																
ネムノキ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	1	1	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	6
バラ科																																
イヌザクラ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	1	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	6
ウワミズザクラ	1	＋	1	＋	・	・	・	・	1	・	・	・	・	・	・	・	＋	1	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	1	・	・	・	29
ヤマザクラ	・	＋	・	・	・	・	・	＋	・	・	1	・	1	・	・	1	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	＋	・	・	・	1	＋	29
エゴノキ科																																
エゴノキ	＋	・	・	1	2	1	＋	1	＋	＋	・	1	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	29
カキノキ科																																
カキノキ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	3
ツツジ科																																
ネジキ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	1	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	3
リョウブ科																																
リョウブ	・	・	・	1	1	1	・	＋	・	・	・	・	・	・	＋	1	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	19
ヤナギ科																																
ヤマナラシ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	1	＋	1	・	・	・	1	・	・	・	・	・	＋	・	＋	・	・	・	・	・	19
ブナ科																																
クリ	・	・	・	・	1	・	・	・	・	・	・	1	1	1	1	1	＋	・	＋	・	・	・	2	1	1	・	・	・	・	＋	・	39
クヌギ	＋	・	・	・	・	1	・	・	・	・	・	1	2	・	・	・	1	1	1	・	3	2	1	2	＋	＋	・	・	1	・	・	45
ナラガシワ	・	1	1	・	2	・	1	1	1	1	・	1	＋	1	・	1	2	3	＋	1	・	2	2	2	3	1	・	1	1	1	・	74
コナラ	・	・	・	・	・	・	＋	・	＋	・	1	1	2	・	1	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	1	・	26
アベマキ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	1	・	・	＋	＋	・	＋	・	＋	・	・	・	・	・	1	・	1	・	・	・	・	23
クスノキ科																																
カゴノキ	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	3
モクレン科																																
ホオノキ	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	1	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	13
ヒノキ科																																
ヒノキ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	1	＋	・	1	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	1	・	・	・	・	13
スギ科																																
スギ	・	・	・	・	・	1	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	1	・	・	・	6
マツ科																																
アカマツ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	1	・	・	・	・	・	・	・	1	・	＋	・	・	・	・	・	・	13
合計種数	4	5	2	3	5	6	3	5	4	5	5	9	8	6	8	5	6	4	4	2	1	5	4	5	4	7	3	4	2	7	1	

表4． 調査地内に設定した各コドラートで確認された低木層の植物とその被度および常在度．＋，5％未満；1，5％以上10％未満；2，10％以上25％未満；3，25％以上50％未満；4，50％以上75％未満；5，75％以上．

種名	F16	G16	F15	F14	G14	F12	G12	F11	G10	G8	G7	G6	H6	I6	I7	I8	H8	J5	J4	K4	L3	L5	K6	K7	L7	K9	L9	K12	L12	L14	M19	常在度(%)
スイカズラ科																																
ウグイスカグラ	+	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	+	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	16
ガマズミ	+	·	+	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	19
コバノガマズミ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
ゴマノハグサ科																																
キリ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	3
モクセイ科																																
マルバアオダモ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
イボタノキ	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	6
クマツヅラ科																																
ムラサキシキブ	2	+	·	2	2	1	+	·	·	·	+	+	+	1	+	·	·	·	+	·	·	·	·	1	·	·	·	+	1	·	·	48
ヤブムラサキ	+	·	·	·	·	+	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	+	·	+	·	·	·	·	+	·	+	·	·	·	26
ウコギ科																																
コシアブラ	+	·	·	·	·	·	·	·	·	2	+	·	+	·	+	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	26
タラノキ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	13
ウルシ科																																
ヌルデ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
ヤマハゼ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	+	·	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	+	·	·	23
カエデ科																																
ウリカエデ	·	·	·	·	·	·	·	1	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	10
ブドウ科																																
ツタ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	6
モチノキ科																																
イヌツゲ	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	10
ソヨゴ	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	+	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	13
ニシキギ科																																
コマユミ	·	·	·	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	6
ミズキ科																																
クマノミズキ	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
グミ科																																
ナワシログミ	·	·	+	+	·	·	·	·	·	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	19
アキグミ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
バラ科																																
カマツカ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
ウワミズザクラ	1	+	2	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	1	·	19
ヤマザクラ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	1	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	10
エゴノキ科																																
エゴノキ	·	·	·	·	1	·	·	1	·	+	+	·	·	·	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	23
カキノキ科																																
カキノキ	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
ツツジ科																																
ネジキ	·	·	·	·	·	+	·	+	1	·	1	1	2	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	32
モチツツジ	+	·	·	·	·	·	·	1	·	·	+	1	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	16
ナツハゼ	·	·	·	·	·	+	·	1	1	·	+	1	·	1	1	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	26
カンサイスノキ	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	6
リョウブ科																																
リョウブ	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	6
ツバキ科																																
ヒサカキ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	+	·	·	+	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	23
ブナ科																																
クリ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	+	+	1	1	+	+	+	·	·	+	·	+	+	2	+	1	·	·	·	1	·	52
クヌギ	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	+	·	·	+	·	·	·	+	2	3	2	+	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	32
ナラガシワ	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	1	1	1	1	1	1	1	·	+	2	2	1	+	·	·	·	+	·	55
コナラ	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	1	+	+	+	·	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	26
アラカシ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
クルミ科																																
ノグルミ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
アケビ科																																
ミツバアケビ	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	6
クスノキ科																																
カゴノキ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	6
ヤマコウバシ	+	2	·	+	·	·	+	·	+	+	+	+	·	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	1	·	39
ダンコウバイ	+	·	1	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	16
クロモジ	1	·	+	·	+	1	·	·	·	1	1	+	+	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	·	39
モクレン科																																
ホオノキ	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
ヒノキ科																																
ヒノキ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
スギ科																																
スギ	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	6
合計種数	16	4	7	5	4	7	4	6	7	11	18	17	10	16	13	11	6	6	5	7	3	3	3	5	3	4	3	10	2	5	2	

表５－１． 調査地内に設定した各コドラートで2003年秋期に確認された草本層の植物とその被度および常在度．＋，５％未満；１，5%以上10%未満；２，10%以上25%未満；３，25%以上50%未満；４，50%以上75%未満；５，75%以上．

種名	F16	G16	F15	F14	G14	F12	G12	F11	G10	G8	G7	G6	H6	I6	I7	I8	H8	J5	J4	K4	L3	L5	K6	K7	L7	K9	L9	K12	L12	L14	M19	常在度(%)
キク科																																
ヨモギ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	3
サジガンクビソウ	・	・	・	・	・	・	＋	＋	・	・	・	・	・	＋	・	＋	＋	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	19
オオアレチノギク	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	＋	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	10
ヒメムカシヨモギ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	3
ベニバナボロギク	・	・	1	・	＋	・	＋	＋	・	・	・	・	＋	＋	・	・	＋	・	・	・	・	＋	・	＋	＋	＋	・	・	・	・	＋	35
ダンドボロギク	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	＋	・	＋	＋	・	・	・	＋	・	・	＋	＋	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	26
ヒヨドリバナ	・	・	・	・	・	＋	・	＋	・	＋	・	・	＋	＋	・	・	・	＋	＋	＋	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	29
ヤマジノギク	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	6
ムラサキニガナ	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	3
ヨメナ	・	・	＋	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	6
コウヤボウキ	・	・	・	・	・	＋	・	＋	・	＋	1	＋	＋	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	＋	・	・	＋	・	32
フキ	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	3
コメナモミ	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	6
セイタカアワダチソウ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	3
シュウブンソウ	＋	・	＋	＋	＋	・	＋	＋	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	＋	＋	・	・	・	・	＋	＋	＋	＋	＋	・	45
イナカギク	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	10
スイカズラ科																																
ウグイスカグラ	＋	＋	＋	＋	・	＋	＋	＋	1	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	・	・	＋	＋	＋	＋	＋	・	＋	・	・	・	・	＋	・	71
スイカズラ	＋	＋	・	＋	＋	＋	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	＋	＋	・	＋	・	＋	＋	＋	・	・	＋	・	・	＋	＋	＋	52
ニワトコ	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	6
ガマズミ	＋	＋	＋	＋	＋	＋	・	・	＋	・	・	＋	＋	・	＋	＋	・	＋	＋	・	＋	・	＋	・	・	＋	・	＋	・	＋	・	58
コバノガマズミ	・	・	・	・	・	・	＋	・	1	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	・	・	・	＋	＋	・	＋	＋	＋	・	・	・	・	・	52
アカネ科																																
ヒメヨツバムグラ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	6
ヘクソカズラ	＋	＋	＋	＋	＋	1	＋	1	1	・	＋	＋	1	＋	＋	1	1	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	・	・	＋	＋	・	＋	87
アカネ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	＋	＋	10
キクムグラ	・	＋	＋	＋	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	16
キキョウ科																																
バアソブ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	3
オミナエシ科																																
オトコエシ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	6
モクセイ科																																
マルバアオダモ	・	＋	・	＋	＋	・	・	・	・	＋	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	19
イボタノキ	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	・	＋	・	・	・	＋	・	・	・	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	・	・	・	・	＋	65
ヒイラギ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	6
オオバコ科																																
オオバコ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	3
シソ科																																
ジュウニヒトエ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	6
アキノタムラソウ	・	・	＋	＋	・	・	＋	＋	・	＋	＋	・	・	・	・	・	＋	＋	＋	＋	・	＋	・	・	＋	＋	・	＋	・	＋	・	48
タツナミソウ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	＋	10
イヌコウジュ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	6
クマツヅラ科																																
ムラサキシキブ	＋	＋	・	＋	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	＋	・	・	・	＋	・	・	・	＋	・	・	26
ヤブムラサキ	＋	・	・	＋	・	＋	・	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	1	・	・	＋	＋	＋	＋	＋	・	＋	＋	・	＋	・	・	・	61
クサギ	・	・	・	・	・	＋	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	＋	・	・	・	＋	・	・	＋	・	・	・	19
ハエドクソウ科																																
ハエドクソウ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	3
ナス科																																
ヒヨドリジョウゴ	・	・	＋	＋	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	＋	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	＋	23
カガイモ科																																
オオカモメヅル	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	＋	16
リンドウ科																																
ツルリンドウ	・	・	・	・	・	・	＋	＋	＋	・	・	・	＋	・	＋	＋	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	26
セリ科																																
ツボクサ	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	＋	10
ウコギ科																																
コシアブラ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	＋	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	＋	・	・	・	・	13
ヤマウコギ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	3
タラノキ	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	＋	＋	・	＋	・	＋	1	＋	2	・	＋	・	＋	＋	＋	1	＋	・	48
キヅタ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	3
ミカン科																																
カラスザンショウ	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	10
サンショウ	・	・	＋	・	・	＋	＋	＋	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	＋	＋	＋	＋	＋	・	＋	・	＋	＋	＋	・	45
イヌザンショウ	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	＋	＋	＋	＋	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	23
ウルシ科																																
ツタウルシ	・	・	・	・	＋	・	・	＋	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	16
ヌルデ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	＋	・	＋	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	13
ヤマウルシ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	＋	＋	・	・	・	＋	・	・	・	・	＋	・	＋	・	＋	＋	・	・	・	・	26
カエデ科																																
ウリカエデ	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	3
イロハカエデ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	3
ブドウ科																																
ノブドウ	＋	・	＋	・	・	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	・	＋	・	＋	＋	＋	・	・	＋	＋	＋	・	＋	＋	＋	74
ツタ	・	・	・	・	・	＋	＋	＋	＋	＋	1	＋	・	・	＋	・	＋	＋	・	・	＋	＋	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	42
クロウメモドキ科																																
クマヤナギ	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	10
モチノキ科																																
イヌツゲ	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	・	＋	＋	＋	I	＋	＋	＋	I	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	・	＋	・	90
ソヨゴ	・	・	・	・	・	＋	・	＋	＋	・	＋	・	・	・	・	＋	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	19
ニシキギ科																																
コマユミ	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	10
ミズキ科																																
クマノミズキ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	＋	・	＋	＋	＋	・	・	・	・	・	＋	・	・	16
グミ科																																
ナワシログミ	・	＋	＋	＋	・	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	・	・	＋	＋	＋	＋	＋	・	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	84

表５－２．続き

種名	F16	G16	F15	F14	G14	F12	G12	F11	G10	G8	G7	G6	H6	I6	I7	I8	H8	J5	J4	K4	L3	L5	K6	K7	L7	K9	L9	K12	L12	L14	M19	常在度(%)
マメ科																																
ヌスビトハギ	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	+	·	·	·	·	·	·	+	·	·	+	·	+	·	29
ノササゲ	+	+	+	+	+	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	+	+	+	·	·	·	·	·	+	·	+	·	+	·	·	·	39
ネコハギ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
ナツフジ	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
フジ	+	·	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	+	1	+	1	1	+	+	1	·	+	+	+	+	·	55
ネムノキ	+	+	+	·	·	·	+	·	+	+	+	+	·	+	+	·	+	+	+	·	·	+	+	+	·	+	·	·	+	+	·	65
ヤブマメ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	3
ヤブツルアズキ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	3
バラ科																																
ヒメキンミズヒキ	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	+	+	+	·	·	+	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	19
ヘビイチゴ	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	6
イヌザクラ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	3
ウワミズザクラ	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	10
ヤマザクラ	+	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	+	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	16
ノイバラ	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	+	·	·	·	16
ミヤコイバラ	·	·	+	+	+	+	+	·	·	·	+	·	·	+	+	·	+	+	+	+	+	+	+	+	·	·	·	·	·	+	·	55
クマイチゴ	·	·	+	·	·	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	1	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	26
クサイチゴ	·	·	+	1	+	+	1	+	+	·	·	·	+	+	·	+	+	·	·	+	1	+	·	+	+	·	+	1	1	1	+	68
ナガバモミジイチゴ	1	+	·	+	+	+	·	+	·	+	+	+	+	+	·	1	+	+	+	+	+	+	+	+	·	+	+	·	+	1	·	77
ユキノシタ科																																
ウツギ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	+	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	10
サクラソウ科																																
コナスビ	+	·	+	·	+	·	+	·	·	·	·	+	+	·	·	·	+	+	·	·	+	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	26
ヤブコウジ科																																
ヤブコウジ	+	·	·	·	·	·	·	+	·	+	+	+	+	·	·	·	+	·	·	+	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	29
エゴノキ科																																
エゴノキ	+	·	·	+	·	+	+	1	+	·	·	+	+	+	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	+	+	+	·	·	+	·	52
カキノキ科																																
カキノキ	·	·	·	·	·	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	6
ツツジ科																																
ネジキ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
アセビ	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	6
モチツツジ	+	·	·	·	·	·	·	+	+	·	+	+	·	+	+	·	+	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	32
ヤマツツジ	+	·	·	·	·	+	+	+	+	+	2	1	1	1	2	1	+	+	+	+	·	1	+	+	+	1	·	+	·	+	·	74
リョウブ科																																
リョウブ	·	·	·	·	·	·	·	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	10
ヤナギ科																																
ヤマナラシ	·	·	·	·	·	+	+	+	·	·	·	+	+	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	23
スミレ科																																
タチツボスミレ	+	·	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	+	+	·	29
ナガバタチツボスミレ	·	·	·	+	·	·	·	+	·	·	·	·	·	+	+	·	+	+	·	·	·	+	+	+	·	+	·	+	·	·	+	39
ツボスミレ	+	·	+	+	+	·	+	+	·	+	·	+	·	·	·	+	+	+	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	39
シハイスミレ	·	·	·	·	·	+	·	+	+	+	+	+	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	32
オトギリソウ科																																
オトギリソウ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	10
ツバキ科																																
ヒサカキ	·	+	·	·	·	+	·	+	+	·	+	+	1	+	1	+	·	·	·	·	+	·	+	+	·	+	+	·	·	·	·	52
タデ科																																
ミズヒキ	+	+	+	+	+	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	+	·	·	+	·	·	·	+	·	1	1	1	+	45
イヌタデ	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	+	+	+	·	·	+	+	·	+	·	+	29
ハナタデ	·	+	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	+	·	+	+	+	·	26
イタドリ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	3
ナデシコ科																																
ウシハコベ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
ヒユ科																																
ヒカゲイノコズチ	·	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	10
ヤマゴボウ科																																
ヨウシュヤマゴボウ	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	+	·	·	·	·	·	·	1	·	2	16
カバノキ科																																
イヌシデ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
ブナ科																																
クリ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	13
クヌギ	·	+	·	·	·	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	19
ナラガシワ	·	+	·	·	·	+	+	·	·	·	·	+	·	+	·	·	·	·	+	+	+	·	·	+	+	·	·	+	+	·	·	42
アベマキ	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
イラクサ科																																
アオミズ	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
ニレ科																																
ケヤキ	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
エノキ	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	10
ツヅラフジ科																																
アオツヅラフジ	+	+	+	+	+	·	·	+	+	+	+	+	+	·	+	+	·	·	+	·	+	·	+	+	+	+	+	·	·	+	·	68
アケビ科																																
アケビ	1	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	+	·	19
ミツバアケビ	·	+	+	+	·	+	+	·	+	1	1	1	1	+	+	+	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	·	·	·	·	81
キンポウゲ科																																
ボタンヅル	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	3
センニンソウ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	+	6
センリョウ科																																
フタリシズカ	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
クスノキ科																																
ヤマコウバシ	+	+	·	+	·	·	+	+	·	·	·	·	+	·	·	+	·	·	·	+	·	+	·	·	+	+	+	·	+	+	·	45
ダンコウバイ	+	·	·	·	·	+	·	+	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	13
クロモジ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	·	+	·	+	+	+	·	·	+	+	+	·	+	+	·	81
ヤマノイモ科																																
ヒメドコロ	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	+	+	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	+	19
オニドコロ	·	·	+	+	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	+	·	·	+	·	·	+	+	·	29
ヤマノイモ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	+	·	·	·	+	+	+	·	·	·	+	·	·	·	·	·	+	·	23

表５－３．続き

種名	F16	G16	F15	F14	G14	F12	G12	F11	G10	G8	G7	G6	H6	I6	I7	I8	H8	J5	J4	K4	L3	L5	K6	K7	L7	K9	L9	K12	L12	L14	M19	常在度(%)
ウリ科																																
スズメウリ	・	・	・	＋	・	1	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	6
ユリ科																																
サルトリイバラ	＋	＋	＋	＋	・	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	・	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	・	90
チゴユリ	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	6
ジャノヒゲ	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	＋	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	16
イネ科																																
ノガリヤス	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	＋	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	10
ススキ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	1	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	3
チヂミザサ	＋	＋	1	＋	＋	1	1	＋	＋	＋	＋	＋	＋	1	＋	＋	1	＋	・	＋	＋	＋	＋	＋	＋	2	＋	＋	1	＋	・	94
チカラシバ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	3
ネザサ	4	4	4	3	4	3	4	3	2	2	3	3	3	4	3	2	3	2	4	3	3	3	4	4	3	3	1	3	3	3	2	100
カヤツリグサ科																																
ナキリスゲ	1	＋	1	＋	・	・	＋	・	＋	＋	1	＋	＋	＋	・	＋	＋	＋	・	＋	＋	＋	＋	・	＋	＋	＋	＋	＋	＋	・	77
ツユクサ科																																
ツユクサ	・	・	＋	・	＋	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	＋	＋	＋	・	・	＋	＋	＋	＋	＋	・	・	39
サトイモ科																																
マムシグサ	・	＋	＋	＋	＋	＋	＋	・	・	・	・	＋	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	＋	＋	＋	・	＋	・	1	・	42
ヒノキ科																																
ヒノキ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	3
マツ科																																
アカマツ	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	10
ワラビ科																																
ワラビ	・	・	＋	・	・	・	＋	＋	・	・	＋	＋	＋	1	1	＋	・	＋	1	＋	・	・	＋	2	＋	・	1	・	＋	＋	＋	61
ホングウシダ科																																
ホラシノブ	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	3
オシダ科																																
ベニシダ	＋	＋	・	＋	・	＋	＋	・	・	＋	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	＋	＋	＋	・	＋	・	39
ヤブソテツ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	3
イヌワラビ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	3
シシガシラ科																																
シシガシラ	・	・	・	・	・	＋	＋	・	＋	＋	＋	・	・	・	1	＋	・	・	・	＋	・	・	・	・	＋	・	・	・	＋	・	32
チャセンシダ科																																
トラノオシダ	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	＋	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	16
ゼンマイ科																																
ゼンマイ	＋	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	6
フサシダ科																																
カニクサ	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	＋	10
ヒカゲノカズラ科																																
トウゲシバ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	3
ウラボシ科																																
ノキシノブ	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	＋	・	13
合計種数	36	32	38	41	32	43	44	48	31	35	40	39	37	35	34	39	39	35	33	49	53	40	35	28	38	40	32	38	36	50	24	

表６－１． 調査地内に設定した各コドラートで2004年春期に確認された草本層の植物とその被度および常在度．＋，５％未満；１，５％以上10％未満；２，10％以上25％未満；３，25％以上50％未満；４，50％以上75％未満；５，75％以上．

種名	F16	G16	F15	F14	G14	F12	G12	F11	G10	G8	G7	G6	H6	I6	I7	I8	H8	J5	J4	K4	L3	L5	K6	K7	L7	K9	L9	K12	L12	L14	M19	常在度(%)
キク科																																
ヨモギ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
サジガンクビソウ	·	·	·	·	·	·	+	+	+	+	·	·	·	·	+	·	+	·	·	+	·	·	+	·	+	+	·	·	·	·	·	32
ノアザミ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	6
オオアレチノギク	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	3
ヒヨドリバナ	·	·	·	·	+	·	·	·	·	+	·	·	+	·	+	·	+	+	·	·	1	+	+	+	·	+	·	·	·	·	+	39
ヤマジノギク	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
ニガナ	·	·	+	·	·	+	·	+	+	·	·	·	·	·	+	+	+	+	·	·	·	+	·	+	+	+	·	·	·	·	·	39
ヨメナ	·	+	1	·	·	+	1	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	+	+	+	·	·	·	+	·	·	+	·	·	32
ヤマニガナ	·	+	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	13
コオニタビラコ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	3
コウヤボウキ	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	1	+	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	19
フキ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
コメナモミ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	16
セイタカアワダチソウ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	3
オニタビラコ	·	·	+	·	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	+	+	·	+	29
スイカズラ科																																
ウグイスカグラ	1	+	+	+	+	+	+	1	+	1	1	1	+	+	+	+	+	+	1	1	+	1	1	+	+	1	·	+	·	1	·	90
スイカズラ	+	+	+	1	+	1	+	·	+	1	+	·	+	+	+	+	+	+	1	1	·	1	+	+	·	1	+	+	+	·	+	84
ニワトコ	·	·	+	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	10
ガマズミ	+	+	+	+	+	+	·	+	·	+	·	+	+	+	·	+	+	+	+	·	·	+	+	+	·	+	·	+	·	+	·	71
コバノガマズミ	·	+	+	·	·	·	·	·	1	+	+	·	+	+	+	·	+	·	·	·	·	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	35
タニウツギ	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	6
アカネ科																																
クルマバソウ	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	·	·	·	10
ヒメヨツバムグラ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	+	·	+	+	+	+	·	·	·	·	+	·	+	·	26
ヤエムグラ	·	1	·	·	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	+	+	23
ヘクソカズラ	+	·	+	+	+	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	·	+	+	·	84
アカネ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	6
キクムグラ	·	·	·	+	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	+	19
キキョウ科																																
ツルニンジン	+	·	·	·	·	+	·	·	+	·	+	·	·	·	·	+	+	+	+	·	+	·	·	+	·	+	·	·	·	·	+	39
ゴマノハグサ科																																
キリ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	3
タチイヌノフグリ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	3
オオイヌノフグリ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	3
モクセイ科																																
マルバアオダモ	·	+	·	+	+	+	·	·	·	+	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	23
イボタノキ	+	+	+	+	+	+	+	·	·	+	+	·	+	·	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	·	·	·	74
ヒイラギ	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
オオバコ科																																
オオバコ	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	6
シソ科																																
ジュウニヒトエ	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
トウバナ	·	·	·	·	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	+	·	·	+	·	1	19
アキノタムラソウ	·	·	·	·	·	·	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	+	·	·	·	1	+	+	+	·	·	26
タツナミソウ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	+	·	·	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	10
クマツヅラ科																																
ムラサキシキブ	+	·	+	·	+	·	+	+	+	·	+	·	+	·	+	+	+	·	·	+	+	·	+	+	·	+	+	·	+	+	·	61
ヤブムラサキ	·	·	·	·	·	+	·	+	+	+	·	·	+	·	+	+	+	+	+	·	+	+	+	·	·	+	·	·	·	+	·	48
クサギ	·	·	·	·	·	1	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	+	+	·	·	·	+	·	+	·	+	26
ナス科																																
ヒヨドリジョウゴ	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	6
ガガイモ科																																
オオカモメヅル	·	·	·	·	·	+	·	·	·	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	+	·	16
リンドウ科																																
ツルリンドウ	·	·	+	·	·	·	·	+	+	+	·	·	+	·	+	+	+	·	·	·	·	·	·	+	·	+	·	·	+	·	·	35
セリ科																																
オヤブジラミ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	1	6
ツボクサ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	6
ウコギ科																																
オカウコギ	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
コシアブラ	·	·	+	·	+	·	·	+	·	+	+	+	+	·	+	·	·	+	·	·	·	+	+	·	+	+	+	·	·	·	·	45
ヤマウコギ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	+	·	13
タラノキ	·	·	+	·	·	+	+	+	+	+	·	+	+	+	·	+	+	+	1	1	·	+	+	+	1	+	+	·	+	+	·	71
キヅタ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	6
ミカン科																																
カラスザンショウ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
サンショウ	·	·	+	·	·	1	+	+	+	·	+	·	·	·	+	+	·	+	·	+	+	+	+	+	·	+	+	·	·	+	·	52
イヌザンショウ	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	+	+	+	·	·	·	+	·	·	·	·	·	19
ウルシ科																																
ツタウルシ	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
ヌルデ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	6
ヤマハゼ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
ヤマウルシ	·	·	+	+	·	·	·	+	·	·	·	+	·	·	+	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	+	·	26
カエデ科																																
ウリカエデ	·	·	·	·	·	+	·	+	·	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	19
イロハカエデ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	3
ブドウ科																																
ノブドウ	+	·	+	·	·	+	·	+	+	·	+	+	+	+	·	+	·	+	·	+	+	+	·	+	+	+	·	+	·	+	+	65
ツタ	+	·	+	+	+	+	·	+	1	·	1	+	+	·	+	+	·	+	·	+	·	·	·	·	·	+	+	·	+	·	·	58
モチノキ科																																
イヌツゲ	+	+	+	+	·	+	+	+	1	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	·	+	·	+	·	·	·	+	+	·	+	·	71
ソヨゴ	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	23
ニシキギ科																																
コマユミ	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	16
グミ科																																
ナワシログミ	+	+	+	+	·	+	+	+	·	+	+	+	+	·	·	+	+	+	·	+	·	+	·	+	·	+	+	+	+	+	·	71

表６－２．続き

種名	F16	G16	F15	F14	G14	F12	G12	F11	G10	G8	G7	G6	H6	I6	I7	I8	H8	J5	J4	K4	L3	L5	K6	K7	L7	K9	L9	K12	L12	L14	M19	常在度(%)
マメ科																																
ヌスビトハギ	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-	26
ネコハギ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
ナツフジ	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19
フジ	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	1	1	+	1	1	1	+	1	+	+	+	+	+	-	55
ヤマフジ	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
ネムノキ	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	35
ノアズキ	-	-	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	23
マルバハギ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
バラ科																																
ヒメキンミズヒキ	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19
ヘビイチゴ	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
カマツカ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
イヌザクラ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
ウワミズザクラ	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42
ヤマザクラ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	13
ノイバラ	1	+	+	-	+	-	-	-	+	+	-	-	+	+	1	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-	+	-	+	-	+	+	61
ミヤコイバラ	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+	+	+	+	1	1	1	-	+	1	+	-	1	-	-	-	-	-	68
クマイチゴ	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	29
クサイチゴ	-	-	+	1	+	1	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	1	1	1	+	+	-	-	+	2	2	1	1	55
ナガバモミジイチゴ	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	1	+	1	1	+	+	+	+	+	+	-	+	1	-	-	84
ナワシロイチゴ	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
ユキノシタ科																																
ウツギ	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
サクラソウ科																																
コナスビ	-	-	+	+	1	-	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+	-	+	-	+	-	-	+	48
ヤブコウジ科																																
ヤブコウジ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
エゴノキ科																																
エゴノキ	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+	-	-	55
イチヤクソウ科																																
ギンリョウソウ	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
イチヤクソウ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	6
ツツジ科																																
ネジキ	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
アセビ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
モチツツジ	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13
ヤマツツジ	+	-	-	-	-	-	-	-	1	+	1	1	1	1	1	1	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	68
カクミノスノキ	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
アブラナ科																																
タネツケバナ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3
ジャニンジン	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	16
ヤナギ科																																
ヤマナラシ	-	-	+	-	-	1	+	-	-	-	-	1	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	29
スミレ科																																
タチツボスミレ	+	+	-	+	+	+	1	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	48
ナガバタチツボスミレ	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+	+	+	-	42
ツボスミレ	-	-	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	+	26
シハイスミレ	-	-	-	-	-	+	+	1	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	42
オトギリソウ科																																
オトギリソウ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
ツバキ科																																
ヒサカキ	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	29
タデ科																																
ミズヒキ	+	+	-	+	1	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	-	-	-	+	-	1	1	1	+	52
ハナタデ	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
イタドリ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	3
ナデシコ科																																
ミミナグサ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
ウシハコベ	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	19
コハコベ	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	6
ヒユ科																																
ヒナタイノコズチ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	3
ヤマゴボウ科																																
ヨウシュヤマゴボウ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	1	-	2	23
ブナ科																																
クリ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
クヌギ	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	19
ナラガシワ	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	23
コナラ	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	29
アベマキ	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	13
イラクサ科																																
カラムシ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	3
ツヅラフジ科																																
アオツヅラフジ	-	-	+	-	+	-	-	+	+	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	-	-	-	+	-	55
アケビ科																																
アケビ	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+		23
ミツバアケビ	1	1	+	+	+	1	1	2	1	+	1	+	+	1	1	+	+	1	-	1	1	+	+	1	+	1	+	+	+	+	-	94
キンポウゲ科																																
ボタンヅル	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	10
センニンソウ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	3
センリョウ科																																
フタリシズカ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
クスノキ科																																
カナクギノキ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-		3
ヤマコウバシ	+	+	-	-	-	+	+	−	+	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	42
ダンコウバイ	-	-	-	-	-	-	-	−	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	13
クロモジ	+	+	+	-	-	+	-	−	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	-	-	77
ラン科																																
キンラン	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	13

表６－３．続き

種名	F16	G16	F15	F14	G14	F12	G12	F11	G10	G8	G7	G6	H6	I6	I7	I8	H8	J5	J4	K4	L3	L5	K6	K7	L7	K9	L9	K12	L12	L14	M19	常在度(%)
ヤマノイモ科																																
ヒメドコロ	・	・	＋	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	＋	＋	・	＋	・	・	・	・	＋	＋	・	＋	29
オニドコロ	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	＋	＋	＋	＋	・	・	＋	26
ユリ科																																
サルトリイバラ	＋	＋	＋	＋	・	＋	＋	＋	1	＋	＋	＋	＋	＋	＋	・	1	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	・	＋	・	87
シオデ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	3
チゴユリ	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	10
ササユリ	・	・	・	・	・	＋	・	＋	＋	＋	＋	・	・	・	・	＋	＋	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	26
ジャノヒゲ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	3
ミヤマナルコユリ	・	・	・	・	・	・	・	＋	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	6
イネ科																																
トボシガラ	・	・	＋	・	・	・	＋	・	・	＋	＋	・	・	・	・	・	＋	＋	・	＋	＋	・	＋	・	＋	・	・	・	・	＋	・	35
ススキ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	1	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	3
チヂミザサ	1	＋	＋	・	＋	1	1	＋	＋	・	＋	・	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	・	＋	＋	＋	・	＋	＋	＋	＋	＋	＋	・	81
ネザサ	5	5	4	4	4	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	3	2	3	2	4	4	3	3	1	2	4	3	2	100
イチゴツナギ	＋	＋	＋	＋	＋	・	＋	・	・	＋	＋	・	・	・	・	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	・	＋	1	＋	＋	74
カニツリグサ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	3
ヌカボ	＋	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	10
スズメノカタビラ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	3
アオカモジグサ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	3
カヤツリグサ科																																
アオスゲ	・	・	・	・	＋	・	・	・	＋	・	・	＋	・	・	＋	・	＋	・	・	・	・	・	＋	・	＋	・	＋	・	・	・	・	26
ジュズスゲ	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	3
マスクサ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	3
ナキリスゲ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	3
イグサ科																																
ヤマスズメノヒエ	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	1	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	13
ツユクサ科																																
ツユクサ	・	＋	＋	＋	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	16
サトイモ科																																
マムシグサ	＋	1	＋	1	1	1	1	＋	・	＋	＋	・	・	＋	・	1	＋	＋	＋	＋	・	1	・	＋	＋	1	＋	1	＋	1	＋	81
スギ科																																
スギ	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	6
マツ科																																
アカマツ	・	・	・	・	・	・	＋	・	＋	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	10
ワラビ科																																
ワラビ	・	・	＋	・	・	＋	＋	1	＋	＋	＋	＋	＋	1	1	＋	＋	1	1	＋	・	＋	1	2	＋	＋	＋	＋	・	・	・	74
オシダ科																																
オクマワラビsp.	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	3
ベニシダ	＋	＋	・	・	・	＋	＋	・	・	・	＋	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	＋	・	＋	・	29
ヤブソテツ	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	6
ヒメシダ科																																
コハシゴシダ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	・	・	3
シシガシラ科																																
シシガシラ	・	・	・	・	・	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	・	・	・	＋	＋	・	・	＋	・	＋	・	・	・	＋	＋	・	＋	＋	・	48
チャセンシダ科																																
トラノオシダ	・	・	・	＋	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	＋	・	・	6
合計種数	32	31	56	32	43	43	50	49	37	44	41	32	33	28	41	44	55	45	33	46	39	51	42	37	31	60	33	41	41	44	39	

ついてみると，クヌギ（常在度：87%）やナラガシワ *Q. aliena*（81），コナラ *Q. serrata*（52），アベマキ *Q. variabilis*（52）など落葉性カシ類で高かった（表２，８）。特にクヌギやナラガシワについては，被度が２～４と高いコドラートが多かった。中木層の常在度についてもナラガシワ（74）やクヌギ（45）などで高かったが，これらの値は高木層のものよりも低かった（表３，８）。被度についても，中木層のクヌギでは1～2と低いコドラートが多かった。低木層でもナラガシワ（55）の常在度は高かったが，クヌギ（32）やコナラ（26）では低かった。低木層については，落葉性カシ類のほかに，ムラサキシキブ *Callicarpa japonica*（48）やヤマコウバシ *Lindera glauca*，クロモジ *L. umbellata*（39）などの常在度も高かった（表４，８）。草本層については，2003年秋期，2004年春期ともに，ネザサが全てのコドラートで確認されたほか，チヂミザサ *Oplismenus undulatifolius*（秋期：94，春期：81）やサルトリイバラ *Smilax china*（90，87）などの常在度が高かった（表５，６，８）。ネザサについては，被度が１と低かったのは，秋期・春期ともに，高木層にヒノキが優占したコドラート（Ｌ９）のみで，それ以外ではいずれも２～４と高い値であった。

高木層にみられた植物のうち，14種は落葉樹で，常緑のものはヒノキ *Chamaecyparis obtusa*，スギ *Cryptomeria japonica*，アカマツ *Pinus densiflora* の３種のみであり，常緑広葉樹は１種も確認されなかった（表２）。一方，中木層については２種の常緑広葉樹，ソヨゴ *Ilex pedunculosa*（常在度：

13）とカゴノキ *Litsea coreana*（3）が確認されたが，いずれも常在度は低かった（表3）。低木層については7種の常緑広葉樹，イヌツゲ *I. crenata*，ソヨゴ，ナワシログミ *Elaeagnus pungens*，モチツツジ *Rhododendron macrosepalum*，ヒサカキ *Eurya japonica*，アラカシ *Q. glauca*，カゴノキが確認されたが，これらのうちアラカシとカゴノキの2種は高木となり得る種であった（表4）。しかし，これら2種とも常在度は3～6％と低かった。草本層については，草本類が87種と最も多かったものの，低木（46種）や落葉高木の実生（23）も多くみられた（表7）。一方，常緑高木の実生はヒノキ，スギ，アカマツの3種の針葉樹のみで，常緑広葉樹の実生はみられなかった（表5～7）。

調査地のチョウ類群集の特徴

この調査の結果，合計8科39種1609個体のチョウ類が確認された（表9）。そのうち，3種のササ食・樹液食のジャノメチョウ科のチョウ類，クロヒカゲ *Lethe diana*（694個体），ヒカゲチョウ *L. sicelis*（422），サトキマダラヒカゲ *Neope goschkevitschii*（220）が特に多く，これら3種だけで全個体数の8割以上を占めた。また，これら3種はいずれも常在度が90％以上と高く，クロヒカゲについては全てのコドラートで確認された。これら3種のササ食者は，ネザサ群落の上を飛翔したり，葉上に静止したりするところが多く観察され，コドラートF15，F16，G7，G8，G12，H6，J4，5，K7，K9，K12，L7，L14ではクヌギの樹液で摂食中の個体も見られた。ま

表7． 調査地内に設定した各コドラートで確認された各階層の植物の種数および常在度．

	F16	G16	F15	F14	G14	F12	G12	F11	G10	G8	G7	G6	H6	I6	I7	I8	H8	J5	J4	K4	L3	L5	K6	K7	L7	K9	L9	K12	L12	L14	M19	合計	常在度(%)
高木層	2	4	4	7	4	7	8	7	7	6	5	6	6	5	4	4	6	5	1	1	0	1	2	1	2	4	5	5	3	3	1	17	97
中木層	4	5	2	3	5	6	3	5	4	5	5	9	8	6	8	5	6	4	4	2	1	5	4	5	4	7	3	4	2	7	1	24	100
低木層	16	4	7	5	4	7	4	6	7	11	18	17	10	16	13	11	6	6	5	7	3	3	3	5	3	4	3	10	2	5	2	45	100
草本層	50	44	68	53	56	57	66	70	48	59	55	49	48	45	51	58	66	57	49	67	68	63	54	46	52	76	48	57	59	67	52	199	100
（草本類）	11	15	26	16	23	13	29	18	10	20	15	13	6	14	12	17	26	19	11	24	26	23	17	10	18	26	13	23	26	21	32	87	100
（藤本類）	12	8	15	14	13	9	9	9	11	13	10	7	9	8	9	12	15	12	11	11	9	12	8	12	7	16	10	13	11	13	10	29	100
（低木実生）	21	15	21	18	13	25	16	30	21	15	21	19	24	19	22	21	19	17	22	23	26	22	22	18	19	25	17	15	14	25	5	46	100
（落葉高木実生）	4	5	5	2	4	7	6	9	3	7	5	7	6	3	6	4	4	8	4	6	4	4	6	5	7	5	3	2	4	3	0	21	97
（常緑高木実生）	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3	23
（シダ類）	2	1	1	3	3	3	4	3	2	4	4	2	1	1	2	4	2	1	1	3	3	2	1	1	1	3	5	4	4	5	4	13	100
合計	56	48	73	61	62	65	71	73	57	70	66	60	51	56	59	66	75	61	52	70	70	68	57	49	53	82	55	68	62	74	56	205	100

表8． 調査地内に設定した31のコドラートにおける各階層の植物の常在度からみた上位5種．カッコ内は各種の常在度（%）を示す．

順位	高木層	中木層	低木層	草本層	
				2003年秋期	2004年春期
1	クヌギ(87) *Quercus acutissima*	ナラガシワ(74) *Q. aliena*	ナラガシワ(55) *Q. aliena*	ネザサ(100) *Pleioblastus chino* var. *viridis*	ネザサ(100) *P. chino* var. *viridis*
2	ナラガシワ(81) *Q. aliena*	クヌギ(45) *Q. acutissima*	クリ(52) *C. crenata*	チヂミザサ(94) *Oplismenus undulatifolius*	ミツバアケビ(94) *Akebia trifoliata*
3	コナラ(52) *Q. serrata* アベマキ(52) *Q. variabilis*	クリ(39) *Castanea crenata*	ムラサキシキブ(48) *Callicarpa japonica*	イヌツゲ(90) *Ilex crenata* サルトリイバラ(90) *Smilax china*	ウグイスカグラ(90) *Lonicera gracilipes* var. *glabra*
4		コシアブラ(32) *Acanthopanax sciadophylloides*	ヤマコウバシ(39) *Lindera glauca* クロモジ(39) *L. umbellata*		サルトリイバラ(87) *S. china*
5	ヤマザクラ(26) *Prunus jamasakura*	ウワミズザクラ(29) *P. grayana* ヤマザクラ(29) *P. jamasakura* エゴノキ(29) *Styrax japonica*		ヘクソカズラ(87) *Paederia scandens*	スイカズラ(84) *Lonicera japonica* ヘクソカズラ(84) *P. scandens* ナガバモミジイチゴ(84) *Rubus palmatus* var. *palmatus*

表 9． 調査地内に設定した各コドラートで確認されたチョウ類とその個体数および常在度．各種の寄主植物のタイプも表中に示した．

種 名	寄主植物*	F16	G16	F15	F14	G14	F12	G12	F11	G10	G8	G7	G6	H6	I6	I7	I8	H8	J5	J4	K4	L3	L5	K6	K7	L7	K9	L9	K12	L12	L14	M19	合計	常在度 (%)
セセリチョウ科 Hesperiidae																																		
ミヤマセセリ *Erynnis montanus*	DT	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	1	1	3	·	·	1	1	·	1	·	·	1	·	·	·	·	2	·	2	5	10
ダイミョウセセリ *Daimio tethys*	CP	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	1	3
コチャバネセセリ *Thoressa varia*	DB	·	·	·	·	2	·	·	·	1	·	·	·	·	·	2	·	·	1	6	5	6	1	·	1	·	·	·	·	·	1	3	29	35
キマダラセセリ *Potanthus flavum*	TH	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	4	5	6
アゲハチョウ科 Papilionidae																																		
ナミアゲハ *Papilio xuthus*	Shr	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	3
モンキアゲハ *P. helenus*	DT	·	·	·	·	·	·	·	·	2	·	1	1	2	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	1	·	·	8	19
クロアゲハ *P. protenor*	Shr	·	1	·	·	·	1	1	1	·	·	·	2	·	1	·	·	·	2	·	1	3	1	·	2	·	·	1	·	·	1	·	18	42
オナガアゲハ *P. macilentus*	Shr	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	1	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	1	·	1	·	1	·	1	·	6	19
カラスアゲハ *P. bianor*	DT	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	2	·	·	·	·	·	·	·	2	·	1	·	·	·	·	·	·	1	·	1	8	19
シロチョウ科 Pieridae																																		
キタキチョウ *Eurema mandarina*	TH	·	·	·	·	·	·	·	1	·	2	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	2	3	1	1	·	·	·	·	·	·	·	11	23
スジグロシロチョウ *Pieris melete*	SH	·	·	·	·	·	1	·	1	·	·	·	·	1	1	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3	8	19
シジミチョウ科 Lycaenidae																																		
ムラサキシジミ *Narathura japonica*	ET	·	·	1	·	·	·	·	1	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	5	13
ミズイロオナガシジミ *Antigius attilia*	DT	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	1	2	·	·	·	2	·	·	·	·	·	·	·	6	13
ヒロオビミドリシジミ *Favonius cognatus*	DT	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	5	1	·	·	·	·	2	·	·	·	·	·	·	·	9	13
ウラジロミドリシジミ *F. saphirinus*	DT	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3	6
ゴイシシジミ *Taraka hamada*	DB	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	4	10
コツバメ *Callophrys ferrea*	ET	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	1	3
ベニシジミ *Lycaena phlaeas*	SH	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2	3
ルリシジミ *Cerastrina argiolus*	CP	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	1	·	·	·	·	·	·	2	·	1	·	·	·	·	·	1	·	2	8	19
ウラギンシジミ *Curetis acuta*	CP	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	3	10
テングチョウ科 Lybytheidae																																		
テングチョウ *Libythea celtis*	DT	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	3
マダラチョウ科 Danaidae																																		
アサギマダラ *Parantica sita*	CP	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	1	·	·	·	·	1	·	·	3	10
タテハチョウ科 Nymphalidae																																		
オオウラギンスジヒョウモン *Argyronome ruslana*	FH	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	1	3
メスグロヒョウモン *Damora sagana*	FH	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	1	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	3	10
クモガタヒョウモン *Nephargynnis anadyomene*	FH	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2	6
ミドリヒョウモン *Argynnis paphia*	FH	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3	10
イチモンジチョウ *Ladoga camilla*	CP	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	1	·	·	·	1	·	1	1	·	1	·	·	·	·	·	6	19
アサマイチモンジ *L. glorifica*	CP	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2	2	3
コミスジ *Neptis sappho*	CP	·	1	·	1	·	1	·	·	3	1	·	·	·	1	9	·	·	2	3	1	2	2	·	4	1	1	·	·	2	·	4	39	55
ルリタテハ *Kaniska canace*	CP	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	1	4	13
スミナガシ *Dichorragia nesimachus*	ET	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	1	3
ゴマダラチョウ *Hestina japonica*	DT	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	3
ジャノメチョウ科 Satyridae																																		
ヒメウラナミジャノメ *Ypthima argus*	TH	·	·	·	·	·	·	·	2	1	1	·	·	·	·	3	1	·	·	2	4	9	2	·	2	·	·	·	·	·	·	6	33	35
ジャノメチョウ *Minois dryas*	TH	·	·	2	·	·	·	·	·	·	1	·	·	2	·	6	·	·	1	·	·	2	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	15	23
ヒカゲチョウ *Lethe sicelis*	DB	12	9	21	8	11	4	12	4	5	27	17	25	31	12	18	20	14	19	14	13	6	9	14	22	18	21	·	5	15	11	5	422	97
クロヒカゲ *L. diana*	DB	36	29	68	35	31	43	35	14	16	35	24	18	20	20	6	14	28	27	6	6	4	9	11	9	17	12	26	28	16	44	7	694	100
サトキマダラヒカゲ *Neope goschkevitschii*	DB	12	5	16	5	5	1	3	2	4	6	19	13	13	10	5	·	4	14	8	9	2	5	19	8	4	5	2	3	2	14	2	220	97
ヒメジャノメ *Myculesis gotama*	TH	·	1	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	4	13
コジャノメ *M. francisca*	TH	·	·	·	·	·	1	1	·	·	·	·	2	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	5	13
種数		3	6	6	4	6	7	8	8	9	7	5	8	9	9	15	5	4	9	15	13	15	11	7	20	4	6	3	3	10	7	15	39	
個体数		60	46	109	49	51	52	55	26	34	73	62	64	72	48	59	37	47	72	51	47	44	35	48	63	40	41	29	36	42	73	44	1609	
H'		1.37	1.59	1.52	1.22	1.65	1.06	1.65	2.19	2.43	1.73	1.76	2.17	2.11	2.20	3.21	1.43	1.39	2.31	3.30	3.09	3.54	2.92	2.00	3.33	1.51	1.78	0.57	0.98	2.33	1.65	3.63	2.61	
l－λ		0.57	0.56	0.56	0.46	0.58	0.31	0.55	0.70	0.75	0.63	0.69	0.74	0.71	0.73	0.86	0.58	0.56	0.76	0.88	0.86	0.91	0.85	0.72	0.84	0.62	0.65	0.20	0.38	0.74	0.58	0.93	0.73	
J'		0.86	0.61	0.59	0.61	0.64	0.38	0.55	0.73	0.77	0.62	0.76	0.72	0.67	0.69	0.82	0.62	0.69	0.73	0.84	0.84	0.91	0.84	0.71	0.77	0.75	0.69	0.36	0.62	0.70	0.59	0.93	0.49	

*寄主植物のタイプ．SH：低茎草本，TH：高茎草本，FH：森林性草本，CP：藤本類，DB：ササ類，Shr：低木，DT：落葉広葉樹，ET：常緑広葉樹．

た，クロヒカゲについてはコドラートＦ15とＬ７において，ヒカゲチョウについてはＩ６において，ネザサで幼虫が確認された。

チョウ類を寄主植物タイプ別にみると，落葉広葉樹食者と藤本食者がいずれも８種ずつと多く，高茎草本食者（６種）やササ食者（５種），森林性草本食者（４種）がこれらに続き，低木食者や常緑広葉樹食者（各３種），低茎草本食者（２種）は少なかった（表10）。個体数については，やはりササ食者が最も多く（1369個体），以下高茎草本食者（73），藤本食者（70），落葉広葉樹食者（46），低木食者（25）の順となり，低茎草本食者（10）や森林性草本食者（９），常緑広葉樹食者（７）はいずれも10個体以下と少なかった。常在度についても，ササ食者で最も高く（100%），藤本食者（71）や高茎草本食者（65），低木食者（55），落葉広葉樹食者（52）がこれに続き，森林性草本食者（26）や低茎草本食者（23），常緑広葉樹食者（16）で低かった（表10）。

ヒカゲチョウ類以外のササ食者では，コチャバネセセリ *Thoressa varia* が林縁のネザサ群落で見られ，コドラートＨ８，Ｊ４，Ｌ５，Ｌ７，Ｇ14ではネザサで幼虫が確認された。低茎草本食者では，スジグロシロチョウ *Pieris melete* とベニシジミ *Lycaena phlaeas* がＭ19やＬ３などの明るいコドラートで確認され，後者については翅を広げて日光浴している個体も見られた。高茎草本食者では，ヒメウラナミジャノメ *Ypthima argus* やジャノメチョウ *Minois dryas* などがＬ３やＩ７などの林縁や林間のコドラートの低いところを飛翔し，時折葉上に静止するのが見られた。森林性草本食者では，メスグロヒョウモン *Damora sagana* やミドリヒョウモン *Argynnis paphia* などが確認され，林縁や林間のコドラートの比較的高いところを飛翔し，クリの花で吸蜜する個体（メスグロヒョウモン）も見られた。藤本食者では，コミスジ *Neptis sappho* が最優占種で，イチモンジチョウ *Ladoga camilla* やダイミョウセセリ *Daimio tethys* などとともに，やはり林縁や林間のコドラートの比較的高いところを飛翔するのが見られた。

低木食者では，Ｌ３のような明るいコドラートにおいて，ナミアゲハがクロアゲハを追飛するのが観察された。落葉広葉樹食者では，４月にはミヤマセセリ *Erynnis montanus* が明るい地表付近を飛び回り，コドラートＪ４ではクヌギの低木に産卵するのが確認された。また，６～７月にはミズイロオナガシジミ *Antigius attilia*，ヒロオビミドリシジミ *Favonius cognatus* などの「ゼフィルス類」が高いところを飛翔するのが見られた。常緑広葉樹食者では，ムラサキシジミ *Narathura japonica* が林内や

表10. 調査地内に設定した各コドラートで確認された寄主植物のタイプ別のチョウ類の種数と個体数および常在度.

	F16	G16	F15	F14	G14	F12	G12	F11	G10	G8	G7	G6	H6	I6	I7	I8	H8	J5	J4	K4	L3	L5	K6	K7	L7	K9	L9	K12	L12	L14	M19	合計	常在度(%)
種数																																	
低茎草本食者	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	23
高茎草本食者	0	1	2	0	0	1	2	2	1	3	0	1	1	0	3	1	0	1	2	2	3	2	1	3	0	0	0	0	0	1	2	6	65
森林性草本食者	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	4	26
低木食者	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	2	0	1	0	1	0	1	0	1	2	1	0	2	0	1	1	0	1	1	0	3	55
ササ食者	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	2	3	4	5	4	4	4	3	4	3	3	2	3	3	4	5	5	100
藤本食者	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	2	3	0	1	1	2	2	3	1	2	5	1	2	0	0	4	1	6	8	71
落葉広葉樹食者	0	0	0	0	2	0	1	0	1	0	1	2	3	1	3	0	0	2	4	2	2	2	0	3	0	0	0	0	2	0	1	8	52
常緑広葉樹食者	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	16
全種	3	6	6	4	6	7	8	8	9	7	5	8	9	9	15	5	4	9	15	13	15	11	7	20	4	6	3	3	10	7	15	39	100
個体数																																	
低茎草本食者	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	10	23
高茎草本食者	0	1	3	0	0	1	2	3	1	4	0	2	2	0	10	1	0	1	3	5	13	5	1	4	0	0	0	0	0	1	10	73	65
森林性草本食者	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	9	26
低木食者	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	3	0	1	0	1	0	2	0	1	4	1	0	3	0	1	1	0	1	1	0	25	55
ササ食者	60	43	105	48	49	48	50	20	26	68	60	56	64	43	31	34	46	61	36	33	18	24	44	40	39	38	28	36	33	70	18	1369	100
藤本食者	0	1	0	1	0	1	1	0	3	1	0	0	1	2	11	0	1	2	4	2	5	2	2	8	1	2	0	0	6	1	12	70	71
落葉広葉樹食者	0	0	0	0	2	0	1	0	2	0	1	3	4	1	5	0	0	6	5	4	2	2	0	5	0	0	0	0	2	0	1	46	52
常緑広葉樹食者	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	7	16
全種	60	46	109	49	51	52	55	26	34	73	62	64	72	48	59	37	47	72	51	47	44	35	48	63	40	41	29	36	42	73	44	1609	100

表11. 調査地内に設定した各コドラートの環境要素と草本層の植物の種数との相関関係．数値は相関係数 r を示す．

要素	草本類	藤本類	低木（実生）	落葉高木（実生）	シダ類	全種
林冠開空率	0.26 NS	-0.15 NS	-0.09 NS	-0.28 NS	0.02 NS	0.04 NS
土壌水分率	0.34 NS	0.03 NS	-0.14 NS	-0.33 NS	0.56 ***	0.22 NS
木本層被度						
高木層	-0.08 NS	0.27 NS	-0.06 NS	0.03 NS	0.32 NS	0.04 NS
中木層	-0.29 NS	-0.27 NS	0.11 NS	0.45 *	-0.48 **	-0.22 NS
低木層	-0.39 *	-0.02 NS	0.28 NS	0.07 NS	-0.19 NS	-0.17 NS
ネザサの被度						
春期	0.13 NS	0.16 NS	-0.17 NS	-0.21 NS	-0.25 NS	-0.05 NS
夏期	0.14 NS	0.08 NS	0.04 NS	0.05 NS	-0.49 **	0.09 NS
秋期	-0.12 NS	-0.17 NS	0.04 NS	-0.01 NS	-0.51 **	-0.21 NS
ネザサの丈						
春期	0.09 NS	-0.08 NS	0.03 NS	-0.11 NS	-0.08 NS	0.01 NS
夏期	0.22 NS	-0.07 NS	-0.14 NS	-0.28 NS	-0.24 NS	-0.04 NS
秋期	0.15 NS	-0.19 NS	-0.11 NS	-0.22 NS	-0.20 NS	-0.09 NS
落葉層の厚さ						
春期	-0.36 *	-0.26 NS	-0.01 NS	-0.07 NS	-0.06 NS	-0.40 *
夏期	-0.32 NS	-0.12 NS	-0.10 NS	-0.19 NS	0.13 NS	-0.38 *
秋期	0.00 NS	-0.21 NS	-0.26 NS	-0.36 *	0.09 NS	-0.28 NS

NS, P≧0.05 ; *, P<0.05 ; **, P<0.01 ; ***, P<0.001.

表12. 調査地内に設定した各コドラートの環境要素とチョウ類の種多様度との相関関係．数値は相関係数 r を示す．

		個体数							
要素	種数	藤本食者	ササ食者	その他	全種	H'	1 - λ	J'
林冠開空率	0.66 ***	0.60 ***	-0.44 *	0.71 ***	-0.14 NS	0.72 ***	0.58 ***	0.58 ***
土壌水分率	0.20 NS	0.31 NS	-0.25 NS	0.23 NS	-0.15 NS	0.17 NS	0.00 NS	-0.02 NS
木本層被度								
高木層	-0.82 ***	-0.60 ***	0.45 *	-0.78 ***	0.12 NS	-0.88 ***	-0.82 ***	-0.73 ***
中木層	-0.02 NS	-0.12 NS	0.13 NS	-0.06 NS	0.10 NS	0.02 NS	0.18 NS	0.09 NS
低木層	0.34 NS	0.00 NS	0.09 NS	0.36 *	0.22 NS	0.34 NS	0.33 NS	0.36 *
ネザサの被度								
春期	0.41 *	0.28 NS	-0.14 NS	0.28 NS	-0.01 NS	0.43 *	0.43 *	0.44 *
夏期	0.43 *	0.21 NS	0.05 NS	0.30 NS	0.19 NS	0.46 **	0.51 **	0.41 *
秋期	0.34 NS	0.14 NS	0.14 NS	0.24 NS	0.26 NS	0.30 NS	0.28 NS	0.27 NS
ネザサの丈								
春期	0.22 NS	0.04 NS	-0.17 NS	0.26 NS	-0.09 NS	0.28 NS	0.22 NS	0.32 NS
夏期	0.44 *	0.32 NS	-0.13 NS	0.42 *	0.05 NS	0.52 **	0.45 *	0.52 **
秋期	0.40 *	0.26 NS	-0.11 NS	0.42 *	0.07 NS	0.43 *	0.32 NS	0.39 *
落葉層の厚さ								
春期	-0.18 NS	-0.14 NS	-0.01 NS	-0.13 NS	-0.08 NS	-0.13 NS	-0.11 NS	-0.03 NS
夏期	-0.22 NS	-0.14 NS	0.09 NS	-0.16 NS	0.01 NS	-0.19 NS	-0.17 NS	-0.07 NS
秋期	0.16 NS	0.26 NS	-0.19 NS	0.20 NS	-0.09 NS	0.29 NS	0.29 NS	0.36 *

NS, P≧0.05 ; *, P<0.05 ; **, P<0.01 ; ***, P<0.001.

林縁のコドラートで見られ，それ以外ではコツバメ *Callophrys ferrea* とスミナガシ *Dichorragia nesima chus* が 1 個体ずつ確認されたのみであった。

環境要素が草本層やチョウ類の種多様性に与える影響

草本層の植物の種数と環境要因との関係について相関分析を行った結果，草本層の植物の種数との間に相関が認められたのは春期，夏期の落葉層の厚さのみであった（表11）。詳細にみると，草本類については低木層の被度や春期の落葉層の厚さとの間に負の，落葉高木（実生）は秋期の落葉層の厚さとの間に負の相関が認められたが，藤本類や低木では認められなかった。一方，シダ類で

は，土壌水分率との間に特に強い正の相関が認められた。

チョウ類については，種数や種多様度，種均衡度は，林冠開空率や高木層の被度，春期および夏期のネザサの被度などとの間に有意な相関が認められた（表12)。特に，林冠開空率や高木層の被度など，林内の光条件に影響する環境要素とチョウ類の種多様性との間に強い相関があることが示された。なお，ネザサの被度については，たとえば春期の被度と林冠開空率（$r=0.42$, $P<0.05$）もしくは高木層の被度（$r=-0.49$, $P<0.01$）との間に有意な相関が認められるなど，光条件の影響を受けていることが示唆された。そのため，ネザサの被度とチョウ類の種多様性との間に認められた相関は，光条件の影響を反映したものと考えられる。チョウ類の個体数については環境要素との間に相関が認められなかったが，詳細にみると，ササ食者は林冠開空率と負の，高木層の被度との間に正の相関が認められ，藤本食者や残りのチョウ類の個体数では逆の相関が認められた。

草本層の植物の種数とチョウ類の種多様性との関係についてみると，シダ類の種数とチョウ類の種多様度 $1-\lambda$ との間には負の相関があったものの，それ以外には有意な相関は認められず，チョ

表13. 各コドラートの草本層の植物の種数とチョウ類の種数，個体数および種多様度との相関関係．数値は相関係数 r を示す．

チョウ類の種数・個体数および種多様度	草本層の植物の種数											
	草本類		藤本類		低木		落葉高木		シダ類		全種	
種数	-0.01	NS	-0.20	NS	0.01	NS	0.00	NS	-0.24	NS	-0.09	NS
個体数	-0.05	NS	0.23	NS	0.00	NS	0.22	NS	-0.26	NS	0.04	NS
藤本食者	0.12	NS	-0.13	NS	-0.30	NS	-0.27	NS	-0.06	NS	-0.19	NS
ササ食者	-0.07	NS	0.30	NS	0.03	NS	0.23	NS	-0.17	NS	0.07	NS
その他	0.03	NS	-0.24	NS	0.09	NS	0.06	NS	-0.17	NS	-0.01	NS
H'	0.08	NS	-0.21	NS	0.02	NS	-0.03	NS	-0.27	NS	-0.03	NS
$1-\lambda$	0.08	NS	-0.19	NS	0.06	NS	0.06	NS	-0.36	*	0.01	NS
J'	0.10	NS	-0.09	NS	0.01	NS	-0.10	NS	-0.33	NS	-0.02	NS

NS, $P \geqq 0.05$; *, $P<0.05$.

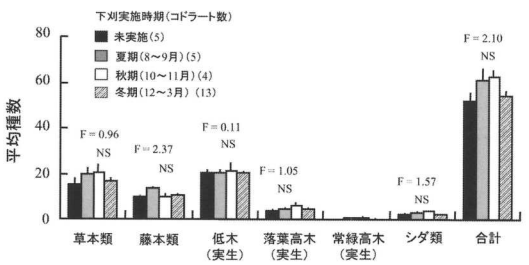


図2. 異なる下刈実施時期における草本層の各タイプの植物の平均種数および標準誤差（SE)．一元配置の分散分析により，下刈時期と植物の種数との関係を植物のタイプ別に解析した（NS, $P \geqq 0.05$)．常緑高木については，サンプル数が不十分であったため解析を行わなかった．

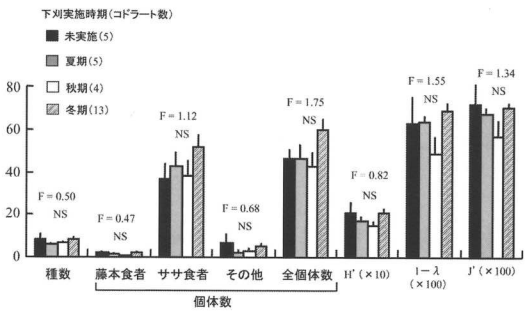


図3. 異なる下刈実施時期におけるチョウ類の平均種数，個体数および群集指数とそれらの標準誤差（SE)．一元配置の分散分析により，下刈時期と種多様性との関係を解析した（NS, $P \geqq 0.05$)．

ウ類成虫の種多様性への林床植物の種数の影響が小さいことが示された（表13）。

里山の管理と草本層の種数およびチョウ類の種多様性との関係

下刈実施時期と草本層の植物の種数との関係について

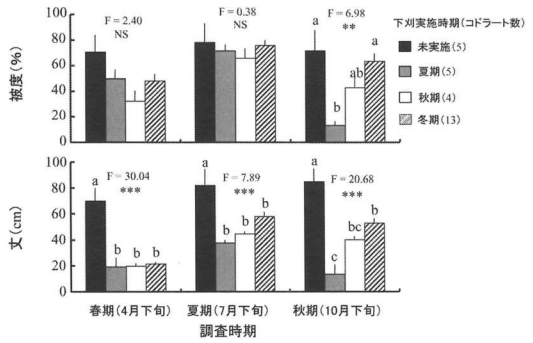


図4． 異なる下刈実施時期におけるネザサの被度（%）と丈の平均値，およびそれらの標準誤差（SE）．一元配置の分散分析により下刈時期とネザサの被度および丈との関係を解析し，有意差が認められた場合はTukey-Kramerの多重検定を行った．同じアルファベットを付した平均値間にはTukey-Kramerの多重検定で有意差がないことを示す（NS，P≧0.05；**，P＜0.01；***，P＜0.001）．

ついてみると，合計種数については夏期に下刈を行ったコドラートで平均61.4種と多い傾向にあったものの，有意差は認められなかった（分散分析によりF＝2.10，P＞0.05）（図2）。また，植物タイプ別の分析でも，下刈時期の違いによる影響は認められなかった。チョウ類についても，種数，個体数，種多様度および均衡性指数のいずれについても有意な差が認められなかった（図3）。

下刈時期とネザサの被度との関係についてみると，春期および夏期には違いが認められなかったが，秋期には有意差が認められ（F＝6.98，P＜0.01），夏期下刈区で被度が平均13.3%と低かった（図4）。しかし，これは，夏期の下刈後にネザサが十分に回復していなかったことが影響していると考えられる。一方，ネザサの丈については，いずれの季節においても下刈未実施区で70～85cm程度と，下刈区と比べて有意に高かった（図4）。しかし，春期，夏期については，下刈区における下刈時期の影響は認められなかった。秋期には，夏期下刈区で丈が平均13.5cmと低かったが，これは被度と同様，夏期の下刈後にネザサが十分に回復していなかったためと考えられる。

落葉層管理の影響については，植物タイプごとの解析では違いが認められなかったものの，合計種数では落葉層除去区で平均62.8種と，放置区

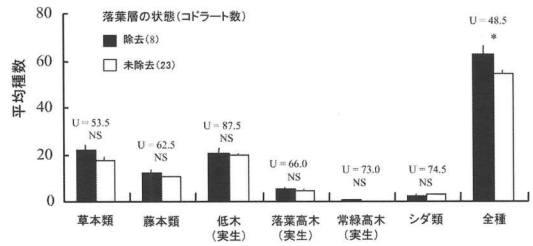


図5． 落葉層除去区と未除去区間における草本層の各タイプの植物の平均種数および標準誤差（SE）．Mann-WhitneyのU検定により，落葉層の除去が草本層の植物の種数に与える影響について植物のタイプ別に解析を行った（NS，P≧0.05；*，P＜0.05）．

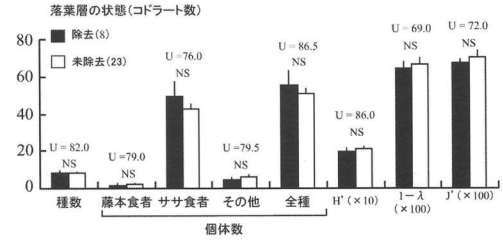


図6． 落葉層除去区と未除去区間におけるチョウ類の平均種数，個体数および群集指数とそれらの標準誤差（SE）．Mann-WhitneyのU検定により，落葉層の除去がチョウ類の種多様性に与える影響について解析を行った（NS，P≧0.05）．

(54.6) よりも有意に多かった（Mann-WhitneyのU検定でU＝48.5, P＜0.05）（図5）。一方，チョウ類の種多様性については，種数，個体数，種多様度および均衡性指数のいずれについても有意な差が認められなかった（図6）。

考　察

調査地のチョウ類群集の特徴と植生との関係

調査地ではササ類，落葉高木，藤本類，高茎草本食のチョウ類が多くみられたが，常緑広葉樹食者や森林性草本，低茎草本のチョウ類は少なかった（表9，10）。ササ食者の優占は，調査地におけるネザサの繁茂を反映したものと考えられる。落葉高木食者の種数が多かったのも，調査地の植生状態を反映したものだろう。落葉広葉樹食者のうち，ミズイロオナガシジミ，ヒロオビミドリシジミ，ウラジロミドリシジミ *F. saphirinus* の3種は，落葉性カシ類に依存するゼフィルス類であった。

ゼフィルス類の成虫の行動場所については広渡・石井（2001）が調査を行っているが，それによると，ヒロオビミドリシジミはナラガシワの高木周辺を飛翔する個体が多く，ウラジロミドリシジミはナラガシワ低木周辺に多い傾向が，ウラナミアカシジミ *Japonica saepestriata* はクヌギ低木周辺で多く確認されている。ゼフィルス類は種類によって好む樹高が異なる傾向が知られており，これらの種の保全においては林齢の異なるさまざまな林分の存在が重要だと考えられる。調査地では，ナラガシワやクヌギなどの落葉性カシ類が多くみられたが，それらは高木のものに加え，中木や低木のものも含まれており（表2～4，8），そのような森林の階層構造がこれらのゼフィルス類の生息に有利に働いていると考えられる。

一方で，中・低木層における落葉性カシ類の被度や常在度は高木層のものよりも低い傾向が認められた（表2～4，8）。守山（1988）は，東京都心に残された落葉広葉樹林において，高木林化に伴ってゼフィルス類がみられなくなった事例を紹介している。調査地ではこれまで9種類のゼフィルス類が確認されているが（石井ほか，1995，2003；広渡ほか，2000，2001；Nishinaka and Ishii, 2006），今後これらのチョウ類の保全を考える場合，萌芽更新を行うなど，落葉性カシ類の低木が優占する林分の創出も検討すべきであろう。藤本食者については，コミスジ（主要な寄主植物：フジ *Wisteria floribunda* やクズ *Pueraria lobata* など）やダイミョウセセリ（ヤマノイモ *Dioscorea japonica*），ルリタテハ *Kaniska canace*（サルトリイバラ），イチモンジチョウ（スイカズラ *Lonicera japonica*）などがみられたが，これらのチョウ類の主要な寄主植物の大部分は調査地内で確認された（表5，6）。ただし，これらの寄主植物の中には，サルトリイバラのように常在度が高かった種がある一方で，ヤマノイモのように低かったものもあり，藤本食者の中には調査地周辺の植生に強く依存している種もいると考えられた。

高茎草本食者については，ヒメウラナミジャノメやジャノメチョウ，ヒメジャノメ *Mycalesis gotama* など，ススキ *Miscanthus sinensis* を主要な寄主とする種が多く含まれていたが，ススキの常在度は秋期，春期ともに3％と低く（表5，6），一部の藤本食者と同様，調査地外の植生に依存していると考えるのが妥当だろう。

常緑広葉樹食者はムラサキシジミ，コツバメ，スミナガシの3種が確認されたが（表9），ムラサキシジミは落葉性カシ類，コツバメは落葉性低木のナツハゼ *Vaccinium oldhamii*，スミナガシは落葉性高木のアワブキ *Meliosma myriantha* など，落葉広葉樹も寄主として利用することが知られているため（福田ほか，1983，1984），常緑広葉樹

のみを利用するチョウ類はこの調査では確認できなかったことになる。これは調査地内に常緑広葉樹が少なかったことだけでなく，大阪府の森林が辿った歴史も影響しているかもしれない。石井（2001b）は大阪府のチョウ相について森林文化との関係から考察を行い，近畿地方では縄文時代後期以降，焼き畑農耕などによって照葉樹林が減少・分断化し，それによって照葉樹林性のチョウ類が衰退した可能性を指摘している。つまり，調査地周辺にはもともと常緑広葉樹に依存するチョウ類が少ないために，この調査のような結果になったと考えられる。

森林性草本類食者については，今回4種の森林性スミレ食のヒョウモンチョウ類が確認されたが（表9，10），これらのチョウ類は大阪では近年衰退傾向にあり，たとえば調査地で確認されたオオウラギンスジヒョウモン *Argyronome ruslana* やクモガタヒョウモン *Nephargynnis anadyomene* の他，ウラギンスジヒョウモン *Argyronome laodice* が，大阪府のレッドリスト（大阪府環境農林水産部緑の環境整備室編，2000）に掲載されている。このような衰退傾向は日本だけでなく，イギリスにおいても認められている。Warren and Thomas（1992）や Thomas（1996）は，スミレ食者のヒョウモンチョウ類の衰退要因のひとつとして，伝統的な森林利用の衰退に伴う遷移初期の植生の減少を指摘している。この調査地の場合，定期的な下刈は実施されていたものの，ネザサの繁茂は十分には抑えられていなかった（図4，表1，5，6）。奥田（1997）は，下刈の行われる雑木林においてタチツボスミレの大群落がみられることを指摘しているが，本調査地ではスミレ類の大きな群落は確認できなかった。Iida & Nakashizuka（1995）や服部ほか（1995）は，ササ類の繁茂に伴って林床植生が衰退することを指摘しているが，今回の調査結果はそのような影響を反映したものかもしれない。

低茎草本食者についてはスジグロシロチョウ（主要な寄主植物：タネツケバナ *Cardamine flexuosa*）とベニシジミ（スイバ *Rumex acetosa*）の2種のみと少なかったが，これは低茎草本食者の寄主植物が里山よりも周囲の農村に多く生育していることを反映したものと考えられる。

以上を要約すると，調査地のチョウ類群集の構造には，調査地内の植生が強く影響するものの，それ以外に地域の歴史性や周囲の植生も影響しているといえる。

植生管理が草本層植生やチョウ類の種多様性に与える影響

この調査の結果から，里山における植生管理が草本層の植生とチョウ類群集に対して異なる影響を与えることが示された（表11〜13，図2，3，5，6）。すなわち，草本層の植物は落葉層の除去によって，チョウ類は光条件の改善によって，それぞれ種多様度が向上することが明らかになった。一方，土壌水分率については，シダ類の種数との間に正の相関があったものの，その他のタイプの草本層の植物やチョウ類の種多様度との関係は認められなかった（表11）。すなわち，調査地の植生やチョウ類群集は，土壌水分のような地形を反映する環境要素よりも，落葉層の状態や光条件など，植生管理の影響を強く受けるといえる。落葉層の除去の影響については，これまでいくつかの報告があるが，たとえば養父（1990）は，土壌が剥き出しになった場所において野生草本類の実生個体が多くみられる傾向を指摘し，二次林の管理における落葉掻きの重要性を指摘している。本調査の結果はこれを支持するものである。

チョウ類の種多様性に対する光条件の影響については，Greatorex-Davies et al.（1993）や近松ほか（2002）などにより，林冠部の開いたより

明るい区間において種多様度が高くなることが報告されている。本調査の結果も彼らの報告を支持する（表12)。このことから，樹木の伐採により明るい林分を生み出すことが，里山のチョウ類の保全において重要であるといえるが，ササ食者のように明るい林分で密度が減少する種もいることから，皆伐は避ける必要があるだろう。また，皆伐など植生への強度の撹乱は連続するハビタットの分断化を招き，それによる負の影響が生じる可能性もある。たとえば，Natuhara et al.（1999）は，森林環境のモザイク化によって，特にゼフィルス類などのような１化性のチョウ類が衰退する可能性を指摘している。そのため，里山の伐採を行う際には，ササ食者やゼフィルス類のようなチョウ類に対する影響についても慎重に検討する必要があるだろう。

一方で，光条件と草本層の植物の種数との間に相関が認められなかったことにも留意すべきである。すなわち，今回確認されたチョウ類の中には，調査地内であまりみられない植物を寄主とする種もいたことから，調査地外に由来する種が成虫の微小環境選好性によって明るいコドラートに集まった可能性がある。そのため，調査地のチョウ類の保全のためには，周囲の植生も視野に入れた幅広い範囲の植生状態に注目する必要があるだろう。この調査では，光環境による草本層の種多様性への影響はほとんど認められなかった。しかし，Sparks et al.（1996）は，林冠部の鬱閉化によって多くの草本植物が衰退することを示しており，植物の種多様性も光条件の影響を受けることを指摘している。本調査の結果が Sparks et al.（1996）の研究結果と異なった理由としては，調査地に林冠部や林床部が開けたコドラートがほとんどなかったことが考えられる。今回調査を行ったコドラートの多くは，林冠開空率が20%未満と暗く，明るいコドラートでも，ネザサの被度や丈が高かった（表１)。そのため，林床の下部まで十分に光が届かず，林床の草本類にとっての光条件がコドラート間で大差のないものとなったのかもしれない。本調査では，下刈時期の違いによるネザサの被度や丈への影響についても解析したが，その影響はほとんど認められなかった（図４)。重松（1988）は，年１回の夏期の下刈によってネザサ群落が衰退することを指摘しているが，本調査ではそのような傾向は認められず，年１回の下刈だけでは不十分であることが示された。本調査で草本層植物の種数とチョウ類の種多様性との間にほとんど相関が認められなかったのも，ネザサの繁茂を抑え切れなかったことが影響しているのかもしれない。実際，いくつかの研究では，植物の種多様性がチョウ類の種多様性に影響することが示されているので（北原・渡辺，2001；Simonson et al., 2001)，今後，この点についてさらに検討する必要があるだろう。

引用文献

Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie, 3 Auflage. 865pp. Springer-Verlag, Wien.

近松美奈子・夏原由博・水谷康子・中村彰宏. 2002. 都市林に造成された人口ギャップがチョウ類の種組成に及ぼす影響. 日緑工誌, 28：97−102.

福田晴夫・浜栄一・葛谷健・高橋昭・高橋真弓・田中蕃・田中洋・渡辺守男・渡辺康之. 1983. 原色日本蝶類生態図鑑（II). 325pp. 保育社, 大阪.

福田晴夫・浜栄一・葛谷健・高橋昭・高橋真弓・田中蕃・田中洋・若林守男・渡辺康之. 1984. 原色日本蝶類生態図鑑（IV). 395pp. 保育社, 大阪.

Greatorex-Davies, J. N., Sparks, T. H., Hall,

M. L. & Marrs, R. H. 1993. The influence of shade on butterflies in rides of coniferised lowland woods in Southern England and implications for conservation management. Biol. Conserv., 63：31-41.

服部保・赤松弘治・武田義明・小舘誓治・上甫木昭春・山崎寛．1995．里山の現状と里山管理．人と自然，6：1－32.

服部保・青木京子．1998．新しい「里山」の育成を目指して．Bancul，28：9－14.

広渡俊哉・石井実・藤井恒．2000．三草山におけるゼフィルス類の生息状況調査　2000年度の調査報告とこれまでの調査結果のまとめ．やどりが，187：59－62.

広渡俊哉・石井実．2001．三草山におけるゼフィルス類成虫の日周活動性ならびに摂食行動に関する観察．大阪府大院農生学術報，53：23－29.

Iida, S. & Nakashizuka. T, 1995. Forest fragmentation and its effect on species diversity in sub-urban coppice forests in Japan. For. Ecol. Manage., 73：197-210.

石井実．2001a．広義の里山の昆虫とその生息場所に関する一連の研究．環動昆，12：187－193.

石井実．2001b．森林文化とチョウ相の成り立ち－大阪での考察－．「照葉樹林文化論の現代的展開」（金子務・山口裕文編），351－372．北海道大学図書刊行会，札幌.

石井実（監修）．2005．生態学からみた里やまの自然と保護（日本自然保護協会編）．242pp．講談社，東京.

石井実・植田邦彦・重松敏則．1993．里山の自然をまもる．171pp．築地書館，東京.

石井実・広渡俊哉・藤原新也．1995．「三草山ゼフィルスの森」のチョウ類群集の多様性．環動昆，7：134－146.

石井実・石井敬任・広渡俊哉．2003．ゼフィルスの森つくりと里山の管理．関西自然保護機構会誌，24（2）：75－85.

北原正彦・渡辺牧．2001．富士山北麓青木ヶ原樹海周辺におけるチョウ類群集の多様性と植生種数の関係．環動昆，12：131－145.

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．315pp．ぎょうせい，東京.

道下雄大・西中康明．2004．三草山における里山植生と人との関わり．都市と自然，336：8－11.

守山弘．1988．自然を守るとはどういうことか．260pp．農山漁村文化協会，東京.

中川重年．2001．里山保全の全国的パートナーシップ．「里山の環境学」（武内和彦・鷲谷いづみ・恒川篤史編），125－135，東京大学出版会，東京.

Natuhara, Y., Imai, C. & Takahashi, M. 1999. Pattern of land mosaics affecting butterfly assemblage at Mt Ikoma, Osaka, Japan. Ecol. Res., 14：105-118.

Nishinaka, Y. & Ishii, M. 2006. Effects of experimental mowing on species diversity and assemblage structure of butterflies in a coppice on Mt. Mikusa, northern Osaka, central Japan. Trans. lepid. Soc. Japan, 57：202-216.

奥田重俊．1997．日本野生植物館．631pp．小学館，東京.

大阪府環境農林水産部緑の環境整備室編．2000．大阪府における保護上重要な野生生物：大阪府レッドデータブック．442pp．大阪府環境農林水産部緑の環境整備室，大阪.

Pielou, E. C. 1969. An Introduction to Mathematical Ecology. 286pp. John Wiley and Sons, Inc., New York.

重松敏則．1988．レクリエーションを目的とした

二次林の改良とその林床管理に関する生態学的研究．大阪府立大学紀要，農学・生物学，40：151－211.

Shannon, C. E. & Weaver, W. 1949. The Mathematical Theory of Communication. 117pp. University of Illinois Press, Chicago.

Simonson, S. E., Opler, P. A., Stohlgren, T. J. & Chong, G. W. 2001. Rapid assessment of butterfly diversity in a montane landscape. Biodivers. Conserv., 10：1369-1386.

Simpson, E. H. 1949. Measurement of species diversity. Nature, 163：688.

Sparks, T. H., Greatorex-Davies, J. N., Mountford, J. O., M. L. Hall & Marrs, R. H. 1996. The effects of shade on the plant communities of rides in plantation woodland and implications for butterfly conservation. For. Ecol. Manage., 80：197-207.

田端英雄編．1997．里山の自然．199pp．保育社，大阪.

田端英雄．1998．里山を守るとはどういうことか．科学，68：609.

Thomas, J. A. 1996. Conserving European butterflies in modern landscapes. In：Ae, S. A., Hirowatari, T., Ishii, M. & Brower, L. P.（eds.), Decline and Conservation of Butterflies in Japan III, 22-32, The Lepidopterological Society of Japan, Osaka.

戸田健太郎・中村彰宏．2001．全天写真を用いた日射量推定プログラムの開発．日緑工誌，27（1）：154－159.

恒川篤史．2001．日本における里山の変遷．「里山の環境学」（武内和彦・鷲谷いづみ・恒川篤史編），39－50，東京大学出版会，東京.

Warren, M. S. & Thomas, J. A. 1992. Butterfly responses to coppicing. In：Buckley, G. P.（ed.), Ecology and Management of Coppice Woodlands, 249-270, Chapman and Hall, London.

養父志乃夫．1990．野生草花の群生地の形成に対する都市近郊二次林の潜在力に関する研究．造園雑誌，53（4）：240－249.