

論文 (Original Article)

森林総合研究所構内のチョウ類相

井上 大成¹⁾

Community structure of butterflies in the Forestry and Forest Products Research Institute, Tsukuba, Ibaraki Prefecture, central Japan

INOUE Takenari¹⁾

Abstract

A total of 60 (41 forest and 19 grassland) butterfly species were identified from the Forestry and Forest Products Research Institute (FFPRI), Tsukuba, Ibaraki Prefecture, central Japan in 1997-2003. These species consisted of 10 Hesperidae, eight Papilionidae, six Pieridae, 16 Lycaenidae, 12 Nymphalidae, one Danaidae and seven Satyridae species. Among the forest species, *Neope goshkevitchii* had the highest density, followed by *Eurema hecabe*, *Mycalis gotama*, *Curetis acuta*, *Celastrina argiolus* and *Graphium sarpedon*. The most abundant grassland species was *Pseudozizeeria maha*, followed by *Pieris rapae*, *Polygonia c-aureum* and *Parnara guttata*. During 1997-2003, the number of *Ypthima argus* had been dwindling remarkably. From the literature, about 70 butterfly species were estimated to live currently in the southern lowlands of Ibaraki Prefecture. Thus, about 86 % of the local fauna were represented at FFPRI. The value of the site as butterfly habitats (refugia) in the urban area was discussed.

Key words :butterfly fauna, Forestry and Forest Products Research Institute, forest species, grassland species, Ibaraki Prefecture, transect

要旨

茨城県つくば市の森林総合研究所構内で、1997年から2003年までチョウ類相を調査した。成虫の主要飛翔時期に野外で118日(198回)のトランセクト調査を行った。また補足的に成虫以外のステージの生息調査や、他者からの目撃・採集情報の収集も行った。これらの結果、トランセクト調査では52種(森林性34種、草原性18種)、トランセクト以外の調査を含めると60種(森林性41種、草原性19種)のチョウが記録された。後者に基づいた科別の内訳は、セセリチョウ科10種、アゲハチョウ科8種、シロチョウ科6種、シジミチョウ科16種、タテハチョウ科12種、マダラチョウ科1種、ジャノメチョウ科7種であった。最優占種はヤマトシジミで、全個体数の約57%を占めていた。森林性種では、サトキマダラヒカゲ、キチョウ、ヒメジャノメ、ウラギンシジミ、ルリシジミ、アオスジアゲハ等の個体数が多く、優占種はいずれもジェネラリストであった。草原性種では、ヤマトシジミ以外には、モンシロチョウ、キタテハ、イチモンジセセリ等の個体数が多く、優占種はジェネラリストであるとは限らなかった。減少傾向が著しい種としてヒメウラナミジャノメが認められた。本調査地のチョウ類相と、過去に茨城県内各地で行われたチョウ類相調査の結果とを比較したところ、本調査地からは、茨城県南部の平野部に現在生息していると思われるチョウの約86%の種が記録されたことがわかった。試験研究機関の敷地が有するチョウの避難場所としての重要性について議論した。

キーワード :茨城県、森林性種、森林総合研究所、草原性種、チョウ類相、トランセクト

緒言

森林総合研究所(旧林業試験場)は、1978年に東京都目黒区から茨城県稲敷郡茎崎村(当時)の現在地に移転した。移転以前の現在地は、湿田、戦後に植栽された幼〜壮齢のアカマツ林、耕地であったとされる。アカマツ林に現在の研究棟等が建設され、耕地に苗畑がつくら

れたが、アカマツ林の一部は伐り残されている(菊池ら, 1994)。現在では、建物・道路・駐車場等の人工構造物、主に植栽された各種の樹木からなる樹木園、苗畑、アカマツ林、草地(主に芝地)等が配置されている。総面積は約32.5haで、各種の土地使用面積は、建物敷地・研究施設が約16.3ha、苗畑が約5.1ha、樹木園が約3.3ha、その他が約7.7haである。

原稿受付:平成16年4月13日 Received Apr. 13, 2004 原稿受理:平成16年6月1日 Accepted June 1, 2004

1) 森林総合研究所森林昆虫研究領域 〒305-8687 茨城県つくば市松の里1

Department of Forest Entomology, Forestry and Forest Products Research Institute (FFPRI), 1 Matsunosato, Tsukuba, Ibaraki, 305-8687, Japan; e-mail: taisai@ffpri.affrc.go.jp

移転する以前、目黒区にあった当時の林業試験場構内の昆虫相（コウチュウ、ガ、チョウ）については、農林省林業試験場（1975）に断片的ではあるが記載されている。これは当時の東京都区内の昆虫相を知ることのできる記録として、現在では貴重な文献となっている。しかし、筑波研究学園都市への移転以降、森林総合研究所構内でまとまった昆虫相の調査が行われたことはない。

つくば市では現在も大規模な道路・鉄道建設や宅地開発などが行われており、このような開発が、今後の都市地域の昆虫相にも大きな影響を及ぼすことは容易に想像される。しかし、試験研究機関や大学等の敷地は、面積が比較的広く森林的環境と草原的環境が適当に入り混じった植生をもつことや、大規模開発の干渉を直接的には受け難いことなどから、都市においては貴重な緑地であり、昆虫を含む生物の避難場所として機能している可能性が高い。森林総合研究所の移転からは既に約25年が経過し、この間、生物の生息地としての周囲の環境も大きく変化したと思われる。移転直後あるいはそれ以前から定期的に生物相を調査してきていれば、その変遷を明らかにすることができたかもしれない。

調査開始が遅れたとはいえ、現状の昆虫相を把握しておかなければ将来の比較材料とすることはできない。このため筆者は1997年以降、森林総合研究所構内においてチョウ類のトランセクト調査を行ってきた。本報の目的は、この調査結果に基づいて現在のチョウ類相を概観し、今後、都市地域におけるこのような緑地のもつ昆

虫の避難場所としての機能を評価するための基礎資料とすることである。

研究方法

1. 野外調査と解析に用いられた指数

個体数の調査はトランセクト法（Moore, 1975；山本, 1988a；石井, 1993；Pollard and Yates, 1993）によって行われた。森林総合研究所（以下、森林総研と略記する）の構内（茨城県つくば市松の里、2002年10月までの地籍名は茨城県稲敷郡茎崎町松の里、標高20-25m、北緯 $36^{\circ}00'$ 、東経 $140^{\circ}08'$ ）に、約3300mの調査ルート（Fig. 1）を設け（Fig. 1）、これを1時間かけて歩行しながら、目撃されたチョウの種と個体数を記録した。前方、上方、左右の概ね10m以内に接近した個体を記録対象としたが、確実に同定できた個体に関してはこのトランセクト範囲外でも記録した。1997～2003年まで、毎年3～11月（1997年だけは4～11月）に、原則として毎月2日間、晴天または曇天で風の弱い日に調査を行った。予定した調査日が悪天候であったなどの理由によって、月に2日間の調査が行えなかった場合もあるが、調査を1度も行わなかった月はなかった。

調査は午前（9:47以降11:00までに調査開始）、午後（13:00以降14:25までに調査開始）、夕刻（15:50以降16:35までに調査開始）のいずれかに行われた。1997年と1998年には原則として1日に3回（午前、午後およ



Fig. 1 トランセクトコース。本図は森林総合研究所のホームページに掲載されている構内図に加筆・改変したものである。
The course used for transect counts.

び夕刻；夕刻の調査は6～8月のみ）、1999～2001年には原則として1日に2回（午前および午後）、2002年と2003年には1日に1回（午前または午後）、調査を行った。1997～2001年の間でも、天候悪化等の理由により調査日に2回または3回の調査ができなかった場合もある。また、夕刻の調査では同じ日の午前や午後の調査と比べて明らかに目撃種数が減少したため、解析からは夕刻の調査結果をはずした。これにより7年間に行った合計118日（198回）の調査を解析対象とした。

多様度指数として、Shannon - Wiener 指数 H' (bit)、Simpson 多様度指数 $1 - \lambda$ 、逆 Simpson 指数 $1/\lambda$ および対数逆 Simpson 指数 $\log(1/\lambda)$ が、また Pielou の均衡度指数 J' と、McNaughton の優占度指数 DI を調査年ごとに算出した。これらの計算式は以下のとおりである。

$$H' = - \sum P_i \log_2 P_i$$

ここで P_i は i 番目の種の個体数 (n_i) が総個体数 (N) に占める比率 ($= n_i / N$)。

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

ここで n_i は i 番目の種の個体数、 N は総個体数。

$$J' = H' / \log_2 S$$

ここで H' は Shannon - Wiener 指数、 S は総種数。

$$DI = (n_1 + n_2) / N$$

ここで n_1 と n_2 は個体数が第1位の種と第2位の種の個体数、 N は総個体数。

トランセクト調査以外にも、森林総研構内で適宜野外調査（成虫以外のステージを含む）を行った。また、筆者以外の者によるチョウの目撃・採集情報を収集した。トランセクト調査中またはトランセクト調査以外の時に、各種について少数個体を採集し、標本とした。それらの標本は森林総研に保管されている。

2. チョウの生態的分類

まず、確認されたチョウの種を、田中（1988）に従って、森林性種と草原性種に分類した。さらに幼虫の食餌植物の幅と年間の発生回数によって、スペシャリスト、ジェネラリスト、および中間的な種に分類した。この際、この分類は、Kitahara and Fujii (1994) の定義を部分的に改変した Inoue (2003a, b) に従った。即ち、まず各種を、幼虫が一つの科に属する10種以下の植物を食餌植物として利用していることが知られている狭食性種 (feeding specialist) と、幼虫が一つの科に属する11種以上の植物を食餌として利用しているか、または二つ以上の科にまたがる寄主範囲をもつことが知られている広食性種 (feeding generalist) に分けた。この幼虫の食餌植物については福田ら（1982, 1983, 1984a, 1984b）および遠藤・仁平（1990）から拾い出した。次に各種を、年間の発生回数によって1化性種 (seasonal specialist) と、多化性種 (seasonal generalist) に分けた。発生回数については、福田ら（1982, 1983, 1984a, 1984b）、海野・青山（1981）、

茨城新聞社出版部（1985）および実際の野外観察の結果に基づいて判断した。そして、狭食性でかつ1化性である種をスペシャリスト種、広食性でかつ多化性である種をジェネラリスト種とした。狭食性でかつ多化性の種、あるいは広食性でかつ1化性の種については、これらの中間的な性格の種であると考え、intermediate 種として扱った。ただし後述する茨城県内各地のチョウ類相との比較の際には、茨城県全域において通常1化性であると考えられる種のみを seasonal specialist とした。その理由は、茨城県内でも特に北部の山間部では年間発生回数が1回だが、南西部の平野部では2回になるというような種が存在するため、このような種は seasonal generalist として扱った。

3. 茨城県内各地のチョウ類相との比較

森林総研のある茨城県内では、これまでに多くのチョウ類相に関する研究が行われている。本報の結果と比較するため、概ね1970年代以降（一部に1960年代以前を含む）に茨城県で行われた研究の中から、①原則として1年間以上（春から秋まで）同一地域で普通種を含めたチョウ類に関する野外調査を行ったもの、②文献調査からある地域のチョウ類相全体を明らかにしているとみなされるもの、③野外・文献調査を併用してある地域のチョウ類相全体を明らかにしているとみなされるもの、のいずれかに該当する研究を拾い出した。特徴的・代表的な種のみを記述しているとみなされたものについては比較対象としなかった。また、同一または近隣地域において連続した複数年にわたって行われた調査結果が同一著者（同一の調査グループに属する著者）によって何篇かに分けて報告されているような場合には、一つにまとめて比較材料とした場合もある。拾い出された研究の多くは、個体数（密度）の情報を欠いていたため、本報の結果と直接比較することができるのは総種数（確認種の種名）のみであると判断し、各文献に現れた種を森林性種と草原性種、さらにスペシャリストとジェネラリストに区別し、今回の結果と比較した（Appendixes 1 - 5）。森林総研から、引用した各研究の調査地までのおおよその距離を地図上で測定した。この距離については、複数地点や比較的広範囲を対象とした報告の場合にはそれらの中間点付近までの距離、市町村全域を対象とした報告の場合には各市町村役場までの距離、複数の市町村を含むような報告の場合には対象地域の中心付近に位置する市町村役場までの距離とした。本研究と各々の研究との結果の間で、Sørensen の QS (quotient of similarity) および Nomura - Simpson 指数 NSC (Nomura - Simpson's coefficient) を求めた。これらの計算式は以下のとおりである。

$$QS = 2c / (a + b)$$

$$NSC = c / b$$

ここで c は比較される2調査地に共通して出現した種

Table 1. 1997 年から 2003 年にトランセクト調査によって確認された種のリスト。各種の生態的特徴と成虫の密度を示した。
List of the butterfly species observed by transect counts during the adult flight season (March-November) in 1997-2003. Their characteristics and their adult densities are shown.

Species name 種名	Habitat ¹⁾ 生息環境	Strategy ²⁾ 適応戦略	Density (No. of adults / total transect time (h)) ³⁾ 密度 (1 時間当たりの成虫観察個体数)								
			1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	1997-2003	
<i>Neope goshkevitschii</i> (Menetries) サトキマダラヒカゲ	F	Ge	5.438	3.516	2.139	2.429	3.806	8.000	4.222	3.833	
<i>Eurema hecabe</i> (Linnaeus) キチョウ	F	Ge	0.500	1.839	2.472	1.971	0.581	0.733	1.944	1.490	
<i>Mycalesis gotama</i> Moore ヒメジャノメ	F	Ge	0.938	1.419	1.861	0.886	0.613	1.333	0.667	1.126	
<i>Curetis acuta</i> Moore ウラギンシジミ	F	Ge	1.281	0.355	1.056	0.829	0.355	2.067	1.000	0.904	
<i>Celastrina argiolus</i> (Linnaeus) ルリシジミ	F	Ge	1.188	1.129	0.028	0.343	0.452	1.400	2.389	0.828	
<i>Graphium sarpedon</i> (Linnaeus) アオスジアゲハ	F	Ge	0.625	0.742	0.917	0.486	0.774	0.600	0.556	0.687	
<i>Ypthima argus</i> Butler ヒメウラナミジャノメ	F	Ge	2.500	0.613	0.472	0.314	0.065	0.067	-	0.657	
<i>Papilio xuthus</i> Linnaeus ナミアゲハ	F	Ge	0.750	0.419	0.361	1.000	0.710	0.267	0.500	0.606	
<i>Lethe sicelis</i> (Hewitson) ナミヒカゲ	F	Ge	0.656	0.452	0.472	0.343	0.258	0.667	0.333	0.444	
<i>Kaniska canace</i> (Linnaeus) ルリタテハ	F	Ge	0.094	0.516	0.444	0.429	0.032	1.267	0.389	0.434	
<i>Pieris (Artogeia) melete</i> (Menetries) スジグロシロチョウ	F	Ge	0.156	0.419	0.833	0.314	0.355	0.133	0.444	0.404	
<i>Papilio protenor</i> Cramer クロアゲハ	F	Ge	0.344	0.484	0.444	0.343	0.161	0.333	0.667	0.384	
<i>Narathura japonica</i> (Murray) ムラサキシジミ	F	Ge	0.063	0.097	0.306	0.286	0.226	1.467	0.556	0.328	
<i>Apatura metis</i> Freyer コムラサキ	F	Ge	2.188	0.387	0.361	0.371	0.226	0.267	0.222	0.303	
<i>Neptis sappho</i> (Pallas) コミスジ	F	Ge	0.188	0.484	0.278	0.200	0.129	0.067	0.222	0.237	
<i>Daimio tethys</i> (Menetries) ダイミョウセセリ	F		0.375	0.129	0.306	0.143	0.065	0.133	0.167	0.197	
<i>Argynnis paphia</i> (Linnaeus) ミドリヒョウモン	F	Sp	0.406	0.032	0.111	0.171	0.129	0.267	0.111	0.172	
<i>Hestina persimilis</i> (C. & R. Felder) ゴマダラチョウ	F		±	0.097	0.056	0.171	0.065	0.200	0.444	0.121	
<i>Rapala arata</i> (Bremer) トラフシジミ	F	Ge	0.125	0.032	0.194	0.057	0.065	0.133	0.056	0.096	
<i>Taraka hamada</i> (H.Druce) ゴイシシジミ	F		0.125	0.355	-	-	0.032	-	0.111	0.091	
<i>Damora sagana</i> (Doubleday) メスグロヒョウモン	F	Sp	0.156	-	0.028	0.029	0.161	0.067	0.222	0.086	
<i>Limenitis camilla</i> (Linnaeus) イチモンジチョウ	F	Ge	0.063	0.065	0.056	0.057	0.097	0.067	0.222	0.081	
<i>Antigius attilia</i> (Bremer) ミズイロオナガシジミ	F		0.031	-	0.028	-	0.032	0.133	0.333	0.056	
<i>Thoressa varia</i> (Murray) コチャバナセセリ	F	Ge	-	0.161	0.083	0.029	-	-	0.056	0.051	
<i>Favonius orientalis</i> (Murray) オオミドリシジミ	F	Sp	-	0.065	-	0.029	0.065	0.133	0.056	0.040	
<i>Papilio dehaanii</i> C. & R. Felder カラスアゲハ	F	Ge	0.031	0.032	0.083	-	0.032	±	0.056	0.035	
<i>Erynnis montanus</i> (Bremer) ミヤマセセリ	F	Sp	-	-	-	-	0.065	0.067	0.222	0.035	
<i>Melanitis phedima</i> (Cramer) クロコノマチョウ	F		-	-	±	0.143	-	0.067	-	0.030	
<i>Japonica lutea</i> (Hewitson) アカシジミ	F	Sp	±	-	-	0.029	0.032	0.133	0.056	0.025	
<i>Byasa alcinous</i> (Klug) ジャコウアゲハ	F		-	±	0.028	-	0.032	0.067	-	0.015	
<i>Japonica saepestriata</i> (Hewitson) ウラナミアカシジミ	F	Sp	-	-	-	-	-	-	0.167	0.015	
<i>Mycalesis francisca</i> (Stoll) コジャノメ	F		0.031	-	0.028	-	-	-	-	0.010	
<i>Argyronome ruslana</i> (Motschulsky) オオウラギンスジヒョウモン	F	Sp	0.031	-	-	-	-	-	-	0.005	
<i>Narathura bazalus</i> (Hewitson) ムラサキツバメ	F		-	-	-	-	±	0.067	-	0.005	
<i>Pseudozizeeria maha</i> (Kollar) ヤマトシジミ	G		17.969	18.806	26.472	43.457	30.258	26.533	31.833	27.828	
<i>Pieis (Artogeia) rapae</i> (Linnaeus) モンシロチョウ	G	Ge	2.438	1.419	2.028	1.743	2.097	1.533	5.611	2.250	
<i>Polygonia c-aureum</i> (Linnaeus) キタテハ	G		0.813	0.677	1.333	1.743	0.968	2.267	1.722	1.268	
<i>Parnara guttata</i> (Bremer & Grey) イチモンジセセリ	G	Ge	1.188	0.968	0.444	1.743	0.968	0.333	1.000	1.000	
<i>Lycaena phlaeas</i> (Linnaeus) ベニシジミ	G		0.156	0.355	0.833	0.371	0.290	0.400	1.278	0.490	
<i>Everes argiades</i> (Pallas) ツバメシジミ	G	Ge	0.406	0.097	0.250	0.314	0.452	0.733	0.278	0.333	
<i>Papilio machaon</i> Linnaeus キアゲハ	G	Ge	0.125	0.387	0.667	0.286	0.129	0.200	0.111	0.298	
<i>Pelopidas mathias</i> (Fabricius) チャバナセセリ	G	Ge	0.125	0.032	0.333	0.514	0.161	0.467	0.056	0.242	
<i>Colias erate</i> (Esper) モンキチョウ	G	Ge	0.250	0.161	0.139	0.171	0.161	0.467	0.611	0.237	

<i>Polytremis pellucida</i> (Murray) オオチャバネセセリ	G	Ge	0.500	0.097	0.194	0.029	-	0.133	0.556	0.197
<i>Cynthia cardui</i> (Linnaeus) ヒメアカタテハ	G	Ge	0.125	0.290	0.083	±	±	0.067	0.389	0.121
<i>Potanthus flavus</i> (Murray) キマダラセセリ	G	Ge	0.250	0.065	0.139	0.029	0.065	0.133	0.111	0.111
<i>Lampides boeticus</i> (Linnaeus) ウラナミシジミ	G	Ge	0.156	-	0.111	0.086	-	0.467	-	0.096
<i>Minois dryas</i> (Scopoli) ジャノメチョウ	G		0.188	0.161	0.083	-	0.032	-	0.167	0.091
<i>Vanessa indica</i> (Herbst) アカタテハ	G	Ge	0.188	0.065	-	0.143	0.129	-	-	0.086
<i>Anthocharis scolymus</i> Butler ツマキチョウ	G		0.188	0.065	0.083	±	0.097	0.067	-	0.076
<i>Pelopidas jansonis</i> (Butler) ミヤマチャバネセセリ	G		-	-	-	-	0.065	0.067	0.111	0.025
<i>Eurema laeta</i> (Boisduval) ツマグロキチョウ	G		-	-	-	-	-	-	0.056	0.005
No. of transect days トランセクト日数			16	16	18	18	17	15	18	118
Total transect time (h) トランセクト時間数			32	31	36	35	31	15	18	198
Whole species 全種										
No. of species observed by transect counts トランセクトでの確認種数			41	39	41	38	42	43	43	52
Density (no. adults / total transect time (h)) 時間当たり確認個体数			41.375	36.484	46.639	62.029	45.774	54.067	60.278	48.586
Forest species 森林性種										
No. of species observed by transect counts トランセクトでの確認種数			25	24	26	25	28	28	28	34
Density (no. adults / total transect time (h)) 時間当たり確認個体数			16.313	13.839	13.444	11.400	9.903	20.200	16.389	13.833
Grassland species 草原性種										
No. of species observed by transect counts トランセクトでの確認種数			16	15	15	13	14	15	15	18
Density (no. adults / total transect time (h)) 時間当たり確認個体数			25.063	22.645	33.194	50.629	35.871	33.867	43.889	34.753

¹⁾ F は森林性種、G は草原性種。F: forest species; G: grassland species (Tanaka, 1988)

²⁾ Ge はジェネラリスト、Sp はスペシャリスト。Ge: generalist species; Sp: specialist species (Kitahara and Fujii (1994) with minor modifications conducted by Inoue (2003b)).

³⁾ - は成虫未確認、± はトランセクト調査以外で著者自身が成虫を確認。各年の森林性種と草原性種の個体数上位種 (1 位から 5 位) の数値を太字で示した。-: no adults were observed, ±: adults were observed outside the transect counts. Values of abundant (1st – 5th) forest and grassland species are shown in bold for each year.

数、 a と b は各々の調査地における種数 (ただし、 $a > b$)。

本調査地との比較が目的であるため、引用した文献データ間相互の類似度の比較は行わなかった。

結果および考察

1. トランセクト調査の結果

1997 年から 2003 年までの 7 年間にトランセクト調査によって確認された総種数は 52 種で、そのうち森林性種が 34 種、草原性種が 18 種であった (Table 1)。また、1 年間のトランセクト調査によって確認された種数は 38 ~ 43 種で、そのうち森林性種数は 24 ~ 28 種、草原性種数は 13 ~ 16 種であった。各年の総種数に占める森林性種数の割合は 61 ~ 67%、草原性種数の割合は 33 ~ 39% であった。森林性ジェネラリストの種数は毎年 17 ~ 19 種でほぼ同じであったが、森林性スペシャリストの種数は 2 ~ 6 種で、年によって変化した。草原性ジェネラリストの種数は 2001 年が 8 種とやや少なかったが、これを除くと毎年 10 種程度であった。草原性スペシャリストは出現しなかった (Table 1)。

森林性種ではサトキマダラヒカゲが 1999 年を除く 6 年における最優占種で、7 年間合計では森林性種全体の個体数の 28% を占めていた。この他に、キチョウ、ヒメジャノメ、ウラギンシジミ、ルリシジミ、アオスジアゲハ等の個体数が多かった。森林性種の個体数で上位 5 種に入っているのは、いずれの年もすべてジェネラリストであった (Table 1)。草原性種ではヤマトシジミの個体数が圧倒的に多く、毎年、草原性種全体の 70% 以上、7 年間の合計では 80% を占めた。この他にモンシロチョウ、キタテハ、イチモンジセセリ等の個体数が多かった (Table 1)。草原性種では優占種はジェネラリストであるとは限らなかった。森林性種と草原性種をこみにした場合にも、ヤマトシジミの個体数が圧倒的に多く、7 年間の合計で全確認個体数の 57% を占めた。サトキマダラヒカゲは 2003 年を除いて常に 2 番目に個体数が多かった (Table 1)。

各年の森林性種 (24 ~ 28 種) の 1 時間あたり目撃個体数の平均値は 0.35 ~ 0.72 個体、草原性種 (13 ~ 16 種) のそれは 1.51 ~ 3.89 個体で、森林性種よりも草原性種の方が常に密度が高かった。全調査期間では、森林性種 0.41 個体 (SD=0.71、N=34)、草原性種 1.93 個体 (SD=6.49、N=18) であったが、両者間には有意差はなかった ($U=350.5$)。なお、圧倒的な優占種であったヤマトシジミを除いた草原性種の 1 時間あたり個体数の平均値 (全調査期間) は、0.41 個体 (SD=0.59、N=17) で、森林性種とほぼ同じであった。

各年の森林性ジェネラリスト (17 ~ 19 種) の 1 時間あたり目撃個体数の平均値は 0.51 ~ 1.11 個体、森林性スペシャリスト (2 ~ 6 種) のそれは 0.048 ~ 0.20 個体で、スペシャリストの方が各年とも圧倒的に少なかった。

全調査期間では森林性ジェネラリストが 0.68 個体 (SD=0.85、N=19)、森林性スペシャリストが 0.054 個体 (SD=0.058、N=7) で、両者の間には 1% 水準で有意差があった ($U=124.5$)。典型的なスペシャリストであるミドリシジミ類やヒョウモンチョウ類の密度が低い傾向は、筑波研究学園都市と筑波山周辺 (Kitahara and Fujii, 1994) や北茨城市小川 (Inoue, 2003b) でも認められている。

多様度指数と均衡度指数の調査年ごとの値 (Table 2) は、どれも基本的に同じ傾向の変化を示した。即ち全種についてみた場合には、2000 年と 2001 年には比較的低く、1997 年と 1998 年には比較的高かった。森林性種では 1997 年、2001 年および 2002 年には低く、1999 年、2000 年および 2003 年には高かった。草原性種では 2000 年と 2001 年には低く、1997 年と 2003 年には高かった。優占度指数は、多様度指数および均衡度指数とは反対の傾向の変化を示した。

2. 個体数が減少傾向にある種と増加傾向にある種および注目種

調査期間中、個体数が年々減少する傾向にあった種としてはヒメウラナミジャノメがあげられる。本種は 1997 年には森林性種の第 2 位、全体で第 3 位の優占種であったが、1998 年以降急激に減少し、2003 年にはまったく確認されなかった (Table 1)。日浦 (1976) は、原始段階から都市段階にいたるまでの人為営力による自然の段階的な変化を、第 I 段階 (原始的自然)、第 II 段階 (農村的自然)、第 III 段階 (都市的自然) に分け、さらにそれぞれを 2 つずつの亜段階 (IA、IB、IIA、IIB、IIIA、IIIB) に区分した。ここで、IIA は山村、IIB は平地農村、IIIA は都市周辺、IIIB は都心にそれぞれ相当する。日浦 (1976) はこのような各段階とチョウ類相との関係を論じ、ヒメウラナミジャノメは、IIB 段階 (農村) で個体数が最も多く、IIIA 段階 (都市周辺) で消失する種であるとした。ただしその理由については詳しく述べられていない。本種は、生息場所として疎林や林縁部を好む (福田ら, 1984b)。調査開始以降、森林総研構内においてそのような環境が減少したとは考えられない。本種はイネ科やカヤツリグサ科の多くの種を食草とし、また産卵は地表に近い食草の葉や食草以外のものに行われる (福田ら, 1984b) ことから、食草や産卵環境が減少したことも考えにくい。森林総研周辺では密度の年変動のデータはないものの、2003 年までに特に本種の個体数が減少したという現象は観察されていない。森林総研構内における本種の個体数の減少原因は不明だが、草刈の時期、頻度、あるいは程度などが変化し、幼虫期などに影響を与えている可能性はあるかもしれない。過去の草刈方法についての正確な資料が得られないため、この可能性がどの程度あるかをここで議論することはできない。今後本種が森林総研周辺部でも減少していくかどうか

Table 2. 各年のチョウ類の多様度指数、均衡度指数、優占度指数。
Species diversity, species evenness and dominance of butterfly assemblage in each year.

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	1997-2003
Whole species 全種								
H' (bit)	3.370	3.235	2.910	2.184	2.342	3.080	3.019	2.913
J'	0.629	0.612	0.543	0.416	0.434	0.568	0.556	0.511
$1-\lambda$	0.782	0.743	0.666	0.503	0.552	0.730	0.703	0.659
$1/\lambda$	4.594	3.895	2.998	2.013	2.232	3.709	3.363	2.934
$\log(1/\lambda)$	0.662	0.590	0.477	0.304	0.349	0.569	0.527	0.467
DI	0.566	0.584	0.621	0.740	0.744	0.639	0.621	0.652
Forest species 森林性種								
H' (bit)	3.411	3.715	3.770	3.796	3.513	3.319	3.812	3.849
J'	0.734	0.810	0.802	0.817	0.731	0.690	0.793	0.757
$1-\lambda$	0.844	0.889	0.901	0.898	0.828	0.812	0.887	0.885
$1/\lambda$	6.403	8.979	10.096	9.770	5.805	5.333	8.843	8.709
$\log(1/\lambda)$	0.806	0.953	1.004	0.990	0.764	0.727	0.947	0.940
DI	0.487	0.387	0.343	0.386	0.463	0.498	0.403	0.385
Grassland species 草原性種								
H' (bit)	1.746	1.398	1.345	0.977	1.057	1.415	1.564	1.336
J'	0.436	0.358	0.344	0.264	0.278	0.362	0.400	0.320
$1-\lambda$	0.473	0.375	0.357	0.260	0.284	0.379	0.455	0.352
$1/\lambda$	1.896	1.599	1.556	1.351	1.396	1.610	1.834	1.543
$\log(1/\lambda)$	0.278	0.204	0.192	0.131	0.145	0.207	0.263	0.188
DI	0.814	0.840	0.859	0.893	0.902	0.850	0.853	0.865

か、あるいは草刈方法と個体数との関係に注目した調査を行う必要があると思われる。

オオウラギンスジヒョウモンは1997年に1個体だけ確認されたが、この年にはトランセクト調査以外の時にも複数個体を確認している。1998年以降には本種をまったく確認できないことから、森林総研では絶滅した可能性がある。ただし、1996年以前には調査が行われていないため、もともと森林総研に定着していた種であるかどうかは判断できない。茨城県における本種の記録は、平野部でも散見されるものの、どちらかといえば山地に偏る傾向があり（Appendixes 1-5）、平野部からは絶滅しつつある種であるのかもしれない。なお、日浦（1976）は、本種をI段階で生息し、IIA、IIB、IIIA段階で消滅する種であるとしている。

森林総研で個体数が年を追って増加する傾向にあった種としては、ミズイロオナガシジミ、ムラサキシジミ（2003年を除く）、ゴマダラチョウ、メスグロヒョウモン（1999年以降）、キタテハ、モンキチョウ（2002年以降）があげられる。また、比較的最近（2001年以降）になってから確認された種に、ミヤマセセリ、ミヤマチャバネセセリ、ムラサキツバメ、ウラナミアカシジミ、ツマグロキチョウがあった。これらのうちミヤマセセリとミヤマチャバネセセリは、密度は低いものの2001年以降、確認個体数が年々増加する傾向にあった。ウラナミアカシジミは2003年にだけ複数個体が確認された。ミヤマセセリ、ミヤマチャバネセセリ、ウラナミアカシジミの3種は森林総研周辺部にも広く分布するが、個体数が多い場所は比較的限られている。森林総研では密度が

低いために、確認され難かったと考えられる。ムラサキツバメは、茨城県では2000年に初確認された種である（田中・井上，2001）。トランセクト調査では2002年に1個体確認されたただだが、森林総研構内では2001年以降、幼虫の発生が毎年確認されており、森林総研に近年侵入した種であると思われる。

森林総研で減少傾向または増加傾向のある種について、それぞれに共通した生態的な特徴は見出されない。このような減少・増加傾向が一時的なものであるかどうかを、今後も注意深く調査し続ける必要がある。

トランセクト調査で確認された52種のほとんどは森林総研構内で発生しているものと考えられるが、2003年に秋型が1個体だけ確認されたツマグロキチョウについては偶産の可能性が高い。本種は茨城県南西部の平野部では所々で記録されている（Appendixes 1-2）が、最近の記録は非常に少なく（井上，2001）、佐々木・塩田（2003）による茨城県のレッドデータ・リストでは絶滅危惧II類（VU）とされた。全国的にも減少しており、環境省（2000）のレッドデータ・リストでも絶滅危惧II類（VU）に掲載されている。森林総研構内には本種の食草であるカワラケツメイが稀に見られるが、草刈のために群落が長期間維持されず、また連続した複数年にわたって出現することは筆者が観察してきた限りほとんどなかった。さらに2003年には構内でカワラケツメイ群落は観察されなかった。本種の秋型成虫は発生地から離れた場所でも観察されることが知られる（福田ら，1982）。これらのことから2003年に確認された個体は、森林総研以外からの飛来個体と考えるのが妥当であろう。しか

し、森林総研に近い場所で発生していることも考えられるため、今後周辺部を詳細に調査する必要がある。

3. トランセクト調査以外で確認された種

トランセクト調査で確認された52種以外に、調査期間である1997年から2003年の間に、トランセクト調査以外の時に成虫が目撃されたり、成虫以外のステージが確認されたりした種は8種あった。これらの8種には、筆者以外の者によって目撃・採集された種が含まれる。

ヒオドシチョウは、1998年のトランセクト調査以外の時に筆者が成虫を目撃し、また1996年には北島博氏によって幼虫が採集された。ミドリシジミは、2003年のトランセクト調査以外の時に筆者が成虫を採集した。ミヤマカラスアゲハは2000年（鈴木一生氏）、モンキアゲハは1997年（鈴木一生氏）と2001年（島津光明氏）、アサギマダラは2002年（磯野昌弘氏）にそれぞれ成虫が目撃された。アオバセセリは2001年に鈴木一生氏によって幼虫が採集された。ウラゴマダラシジミは1998年に筆者らによって卵が採集された。ギンイチモンジセセリは2003年に後藤秀章氏によって成虫が採集された。ギンイチモンジセセリは、環境省（2000）のレッドデータ・リストでは準絶滅危惧種（NT）にあげられている。

これらの8種のうち、ヒオドシチョウ、アオバセセリ、ウラゴマダラシジミは幼生期が発見されているため、森林総研構内で稀ながら発生している（年によっては発生することもある）と考えられる。ミドリシジミはハンノキ樹上で占有行動をとる複数個体を観察しており、また森林総研から1Km以内に数か所の発生地が存在するため、やはり森林総研構内で発生していると考えられる。ギンイチモンジセセリは2003年には森林総研外周の垣根のすぐ外側でも採集されているため、少なくとも非常に近い場所では発生していると考えられる。これらの5種は今後長期間トランセクト調査を続ければ確認される可能性が高い。ミヤマカラスアゲハ、モンキアゲハ、アサギマダラの3種は目撃情報も少なく、幼生期も発見されていないため、偶産であると思われる。

これらの8種を含めると、森林総研構内で1997～2003年に確認されたチョウは60種（森林性41種、草原性19種）となった。

4. 森林総研から今後記録される可能性のある種など

森林総研構内で1997年から2003年の間には確認されていないが、茨城県南・西部の平野部において比較的最近（概ね1990年代以降）の記録があるため、今後確認される可能性のある種について、以下に記述する。コツバメは、森林総研から最も近い場所としては牛久市で1999年に記録されている（鈴木, 2000）。テングチョウは、2002年に本種と思われる個体を森林総研構内で目撃したが確実には同定できなかった。本種は茨城県南・西部の平野部の所々で記録されており（Appendixes

1-2）、また森林総研にきわめて近いつくば市高崎などでも採集記録がある（小山達雄, 私信）。クモガタヒョウモンは、茨城県南・西部の平野部では記録は少ないが、土浦市における2001年の記録がある（山本勝利, 2002）。ミスジチョウは、土浦市で1999年に記録されており（井上・松本, 2000）、またつくば市の中部でも目撃記録がある（鈴木一生, 私信）。ホソバセセリとアサマイチモンジも、茨城県南・西部の平野部では散発的に記録されている（Appendixes 1-2）。以上の6種は、平野部では通常個体数が少なく成虫の密度が高い時期に限られる種（コツバメ、テングチョウ、クモガタヒョウモン、ミスジチョウ）であるか、あるいは発生地が局地的である傾向が強い種（ホソバセセリとアサマイチモンジ）であるために、見落とされている可能性がある。

そのほか、茨城県南・西部の平野部から記録があるものの、森林総研構内で記録される可能性が今後とも低い種は以下のとおりである。オオムラサキは、つくば市中部で2000年の記録がある（石島, 2001）ほか、土浦市や稲敷郡内にも記録がある（Appendix 1）。茨城県南・西部の平野部には局地的ながら個体数が比較的多い場所もある（石島, 2001；井上, 未発表）。食樹であるエノキは森林総研には多いが、本種のように目立つ種が見落とされていることは考え難いため、生息している可能性は低い。オナガアゲハは、牛久市、龍ヶ崎市、取手市などから記録されている（Appendixes 1-2）。しかし、主要食樹であるコクサギがなく、また多化性の大型種であり見落とされている可能性は低いため、森林総研には生息していないと思われる。クロミドリシジミは、つくば市中部で1999年と2000年に記録されている（松本ら, 1999；井上, 2001）が、本種は若いクヌギ林にはほとんどみられない（福田ら, 1984a）ため、森林総研に生息している可能性はきわめて低い。ヒメキマダラセセリは、茨城県南・西部の平野部からは稀にしか記録されておらず（Appendixes 1-2）、また発生地では通常個体数は少ない種であるため、森林総研に生息している可能性は低い。ウラギンヒョウモンは、過去には茨城県西部の平野部からも記録されており（Appendix 2）、最近、筑波山山麓部でも記録された（久松・西野, 2003）。しかし、筑波山より南西の平野部からの新しい記録は無く、絶滅した可能性が高い。ウスバシロチョウは1976年から1987年まで筑波郡伊奈村（現、伊奈町）で確認されていたが、1988年以降の記録は無く、絶滅したと考えられる（佐々木・塩田, 2003）。なお、スジボソヤマキチョウ（塩田, 1978）やキペリタテハ（佐々木, 1993 など）も茨城県西部の平野部において過去に記録されているが、これらは明らかに偶産で、森林総研から記録される可能性はほとんど無いと考えられる。

従来は関東地方より西に分布していたが、最近関東各地での記録が著しく増加したり、定着に至ったりしたと考えられるチョウのうち、近年も茨城県内に記録があ

る種としては、クロコノマチョウ、ムラサキツバメ、ウスイロコノマチョウ、ツマグロヒョウモン、ナガサキアゲハの5種があげられる。このうち、すでに茨城県内にも定着している可能性が高いクロコノマチョウとムラサキツバメの2種は、トランセクト調査によって記録された (Table 1)。他の3種については未発見だが、茨城県内での記録が増加してくるようであれば、今後森林総研からも記録される可能性がある。とくにツマグロヒョウモンは森林総研に近い茅崎町高崎 (現、つくば市高崎) で2002年に目撃されており (鈴木・井上, 2003)、これらの3種のうちでは今後構内で記録される可能性が最も高いと思われる。

5. 近隣地域とのチョウ類相の比較

Appendix 1 から Appendix 5 に、森林総研を含む茨城県内の58か所のチョウ類相を示した。便宜上、これらを茨城県内の地理的な位置によって10地域に区分した。即ち、森林総研周辺の「南部平野部」 (Appendix 1 の調査地番号1～12)、概ね小貝川以西の「西部平野部」 (Appendix 2 の調査地番号13～19)、東南部の海岸に近い平野部である「鹿行地域」 (同20～22)、「筑波山塊」 (Appendix 3 の調査地番号23～30)、「鶏足山塊」 (同31～35)、水戸市周辺の「中部平野部」 (Appendix 4 の調査地番号36～42)、「久慈山地」 (同43～45)、「多賀山地南部」 (Appendix 5 の調査地番号46～49)、「多賀山地北部」 (同50～55)、「八溝山塊」 (同56～58) である。平野部と山地の両方を含む市町村全域を対象とした調査の場合 (つくば市、岩間町、金砂郷町、常陸太田市、日立市、高萩市) には、主要と考えられる方に含めた。また山地の端にあたるような調査地の場合には、原則として山地に含めた。Table 3 にこれらの地域ごとの合計を示したが、これは Appendix 1 から Appendix 5 に掲げられた調査のみを合計したものであり、それぞれの地域で過去にこれらの合計に示された種以外が記録されている場合もある。

記録された種数は、総じて平野部で少なく、山間部で多い傾向がみられた。Appendix 1 から Appendix 5 には、複数年の調査をまとめて示している場合や文献調査等の野外調査以外のものが含まれているので、種数を直接比較することはできない。しかし、茨城県内で過去に行われたこれらの調査の中から、ある1年間の野外調査によって確認された種数を特定できるものだけを拾い出した場合にも、平野部では40～50種程度の場合が多く、森林総研構内での結果と大差なかった。これに対して山間部では、1年間に50種以上が記録されている場合が多く (最高は、Inoue (2003b) の北茨城市小川における年間90種 (1999年))、平野部よりも多くの種が確認されていると判断してよいだろう。また、Table 3 に示された地域別の合計を見ると、多賀山地北部、八溝山塊、多賀山地南部、筑波山塊での記録種数が多くなってい

る。南部平野部や西部平野部での調査記録の数が、これらの地域に比べて少ないとはいえないため、この結果は平野部での調査不足によるものとは考えられない。鶏足山塊や久慈山地は山間部の中では記録種数がやや少ないが、これは参照した調査記録数が少ないためであろう。平野部の中では、筑波山塊に近い南部平野部と、多賀山地などに近い中部平野部で種数が多く、山地から遠い西部平野部と鹿行地域で少なかった。鹿行地域は10地域の中でも極端に種数が少ないが、これには参照した調査記録数の少なさが大きく影響していると思われる。

山間部、特に多賀山地北部や八溝山塊では、平野部に比べて森林性スペシャリストの種数が増える傾向が顕著であった。しかし、森林性ジェネラリストや草原性ジェネラリストの種数は、どの地域でもほとんど変わらなかった。山間部での全種数の増加には、森林性スペシャリスト、具体的にはミドリシジミ類やヒョウモンチョウ類の種数の増加が大きく寄与していると思われる (Appendixes 1 - 5, Table 3)。

森林総研との間の類似度指数の値は、NSC、QSともに平野部では高く、山間部ではより低い傾向があった。また、草原性種だけで計算した値と森林性種だけで計算した値とを比較すると、ほとんどの調査地で草原性種の値の方が高かった (Appendixes 1 - 5)。これは茨城県全体で草原性種のファウナには森林性種ほどの地域差がない (Table 3) ことを反映していると考えられる。森林総研からの距離と各々の類似度指数との関係は、距離が離れるほど値が小さくなる傾向があり (Figs. 2 - 3)、直線回帰した場合の重相関係数は、NSCでは全種、森林性種、草原性種の順に、0.458、0.453、0.446、QSでは全種、森林性種、草原性種の順に、0.630、0.668、0.273であった。これらの係数はすべて有意であった ($P < 0.05$)。

6. まとめ

森林総研構内から7年間で60種のチョウが記録されたが、これは茨城県の南部平野部から確認されている種 (Table 3) のうちの76%にあたる。ただし Table 3 の種数にはつくば市全域の記録 (茨城県つくば市, 1999) が加えられているため、通常、筑波山の中腹よりも高標高の場所でなければ生息しないような種 (クロヒカゲ、ヤマキマダラヒカゲ、ヤマトスジグロシロチョウ、スミナガシ) が含まれている。また、茨城県全体または南部平野部では偶産と考えられる種 (ツマグロヒョウモン、キベリタテハ、シータテハ)、あるいは最近の記録は無く南部平野部からは既に絶滅したと考えられる種 (クロシジミ、ウラギンスジヒョウモン) も含まれている。これらを除くと、南部平野部には実際には70種程度が現在生息していると推定され、森林総研からはその86%が記録されたことになる。

茨城県南部・西部の平野の中では、比較的豊かな生物相が保たれている (立川・及川, 2000) とされる穴塚

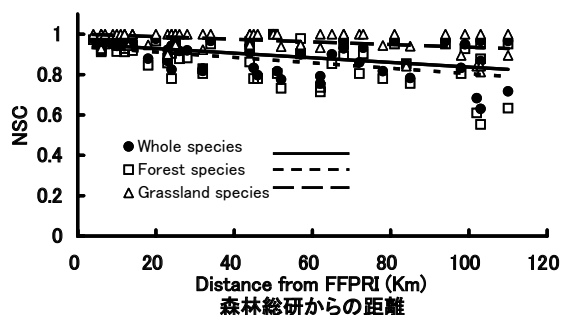


Fig. 2 森林総研から各調査地までの距離と NSC の関係。Relationship between the distance from FFPRI to each research area and the NSC (Nomura-Simpson's coefficient).

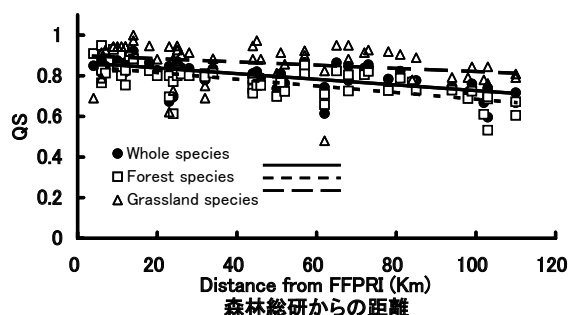


Fig. 3 森林総研から各調査地までの距離と QS の関係。Relationship between the distance from FFPRI to each research area and the QS (quotient of similarity).

大池周辺で、15 年間にわたる調査によって確認されたチョウの種数は 62 種であった(及川・松井(1995); 穴塚大池周辺ではその後も数種の追加種がある; 例えば、井上・松本(2000))。森林総研で記録された 60 種という種数は、市町村全域のような広範囲を対象とした調査を除くと、南西部の平野部ではこの穴塚大池周辺に次ぐ種数で、今後調査を続ければさらに増える可能性が高い。森林総研のような試験研究機関は、都市郊外におけるチョウの生息場所として重要な機能を果たしている可能性は高い。森林総研が現在地に移転する以前は、湿田、戦後に植栽された幼～壮齢のアカマツ林、耕地であったとされる(菊池ら, 1994)ため、広葉樹林が占める面積は現在よりかなり狭かったであろう。そのような環境では現在よりもチョウの種数は少なかったと想像され、現在生息する種のうちの一部は、移転・整備後に侵入した種である可能性が高い。ただし、森林総研の場合には植栽樹種がきわめて多く、被子植物だけで 560 種にのぼる(菊池ら, 1994; 第二樹木園を含む)。アゲハチョウの科の多くの種やアオバセセリ、ムラサキツバメのように、それぞれミカン科、アワブキ、マテバシイなどの植栽された樹種に強く依存して発生していると考えられる種もあり、森林総研が周辺の試験研究機関の中でも多くの種を養いうる特殊な環境であるという可能性もある。今後、つくば市内にある他の試験研究機関や大学構内で

同様な調査を行って比較する必要がある。

謝 辞

久松正樹、石島 篤、佐々木泰弘、塩田正寛、後藤哲夫、原 聖樹、小倉健夫、渡邊 健、小山達雄、小林隆人、野村昌史の各氏には、文献収集にご協力いただいた。鈴木一生、後藤秀章、北島 博、島津光明、磯野昌弘、小山達雄、北原 曜、大河内勇、牧野俊一、佐藤隆士、高野 勉、末永雅彦、所 雅彦、高野恵子の各氏からは、調査地および隣接地におけるチョウの目撃・採集情報を提供いただいた。佐藤隆士氏には、未発表データの引用を快諾いただいた。柑本俊樹氏には、日本植物防疫協会研究所の所蔵標本を調べていただいた。これらの方々に対して深謝申し上げる。

引用文献

- 有賀俊司・佐々木泰弘・塩田正寛(1986) 加波山の蝶, 会誌(茨城県高等学校教育研究会生物部), (50), 157 - 163.
- 遠藤 茂・仁平 勲(1990) 日本産蝶類幼虫食餌便覧, グループ多摩虫, 74p.
- 榎本友好(1997) 昆虫, 牛久自然観察の森(編), 牛久自然観察の森環境調査報告書 II, 牛久市都市計画部みどり課, pp.95 - 126.
- 藤村俊彦・津谷武樹・於保信彦(1991) 日本植物防疫協会研究所(茨城県牛久市)産昆虫目録, 日本植物防疫協会研究所報告, (5), 56 - 99.
- 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(1982) 原色日本蝶類生態図鑑(I), 保育社, 277p.
- 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(1983) 原色日本蝶類生態図鑑(II), 保育社, 325p.
- 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(1984a) 原色日本蝶類生態図鑑(III), 保育社, 373p.
- 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(1984b) 原色日本蝶類生態図鑑(IV), 保育社, 373p.
- 林 恵治(1995) 取手市のチョウ目, るりぼし, (19), 35 - 37.
- 樋口弘道(1990) 八溝山地の蝶相, 栃木県立博物館研究報告, (8), 123 - 143.
- 久松正樹・西野優子(2003) 「筑波ふれあいの里」における昆虫, おとしぶみ, (23), 1 - 8.
- 久松正樹・鈴木成美(1998) 菅生沼周辺の昆虫相, 茨城県自然博物館研究報告, (1), 119 - 139.
- 日浦 勇(1976) 大阪・奈良地方低地における蝶相とそ

Table 3. 茨城県内の各地域別のチョウ類相。Appendixes 1-5 のリストから地域別に作成。
Butterfly faunas in various areas of Ibaraki Prefecture.

Area 地域	S. lowland	W. lowland	Rokko	Tsukuba Mtns.	Kuji Mtns.	Cent. lowland	Keisoku Mtns.	S. Taga Mtns.	N. Taga Mtns.	Yamizo Mtns.
	南部平野部	西部平野部	鹿行地域	筑波山塊	久慈山地	中部平野部	鶏足山塊	多賀山地南部	多賀山地北部	八溝山塊
Area number in Appendixes 1-5 調査地番号	1-12	13-19	20-22	23-30	31-35	36-42	43-45	46-49	50-55	56-58
No. of species 合計種数										
Whole species 全種数	79	73	54	85	82	82	77	85	108	100
Forest species 森林性種の合計種数 (%)	57 (72%)	50 (68%)	38 (70%)	60 (71%)	57 (70%)	56 (68%)	56 (73%)	60 (71%)	78 (72%)	73 (73%)
Forest specialist species 森林性スベシヤリスト	14	15	7	18	15	16	16	19	31	27
Forest generalist species 森林性ジェネラリスト	24	21	20	24	25	24	22	24	24	24
Forest intermediate species 森林性 intermediate	19	14	11	18	17	16	18	17	23	22
Grassland species 草原性種の合計種数 (%)	22 (28%)	23 (32%)	16 (30%)	25 (29%)	25 (30%)	26 (32%)	21 (27%)	25 (29%)	30 (28%)	27 (27%)
Grassland specialist species 草原性スベシヤリスト	0	3	0	2	2	2	1	3	3	2
Grassland generalist species 草原性ジェネラリスト	13	11	11	13	13	14	12	13	13	13
Grassland intermediate species 草原性 intermediate	9	9	5	10	10	10	8	9	14	12
<i>Erynnis montanus</i> ミヤマセセリ	F ¹⁾ Sp ²⁾ ○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Bibasis aquilina</i> キバネセセリ	F Sp								○	
<i>Isoetes lamprospilus</i> ホソバセセリ	F Sp ○	○		○	○	○	○	○	○	○
<i>Gonepteryx aspasia</i> スジボソヤマキチョウ	F Sp	○		○					○	○
<i>Artopotes pryori</i> ウラゴマダラシジミ	F Sp ○	○		○	○	○	○	○	○	○
<i>Coreana stygiana</i> ウラキンシジミ	F Sp			○			○		○	○
<i>Shirozua jonas</i> ムモンアカシジミ	F Sp							○	○	○
<i>Japonica lutea</i> アカシジミ	F Sp ○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Japonica saepestriata</i> ウラナミアカシジミ	F Sp ○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Araragi enthea</i> オナガシジミ	F Sp								○	○
<i>Wagimo signatus</i> ウラミスジシジミ	F Sp							○	○	○
<i>Antigius butleri</i> ウスイロオナガシジミ	F Sp								○	○
<i>Neozephyrus japonicus</i> ミドリシジミ	F Sp ○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Chrysozephyrus brillantinus</i> アイノミドリシジミ	F Sp								○	○
<i>Favonius yuasai</i> クロミドリシジミ	F Sp				○			○	○	○
<i>Favonius jezoensis</i> エゾミドリシジミ	F Sp								○	○
<i>Favonius orientalis</i> オオミドリシジミ	F Sp ○	○		○	○	○	○	○	○	○
<i>Favonius taxila</i> ジョウザンミドリシジミ	F Sp								○	○
<i>Favonius ultramarinus</i> ハヤシミドリシジミ	F Sp								○	
<i>Favonius saphirinus</i> ウラジロミドリシジミ	F Sp							○	○	
<i>Sibatanozephyrus fujisanus</i> フジミドリシジミ	F Sp								○	○
<i>Fixsenia mera</i> ミヤマカラスシジミ	F Sp					○			○	
<i>Niphanda fusca</i> クロシジミ	F Sp ○	○		○		○	○	○	○	○
<i>Libythea celtis</i> テングチョウ	F Sp ○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Argynome ruslana</i> オオウラギンスジヒョウモン	F Sp ○	○		○	○	○	○	○	○	○
<i>Damora sagana</i> メスグロヒョウモン	F Sp ○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Nephargynnis anadyomene</i> クモガタヒョウモン	F Sp ○	○		○	○	○	○	○	○	○
<i>Argynnis paphia</i> ミドリヒョウモン	F Sp ○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Neptis alvina</i> オオミスジ	F Sp			○	○	○	○	○	○	○
<i>Sasakia charonda</i> オオムラサキ	F Sp ○	○		○	○	○	○	○	○	○
<i>Zophoessa callipteris</i> ヒメキマダラヒカゲ	F Sp			○					○	○
<i>Thoressa varia</i> コチャバネセセリ	F Ge ○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Ochlodes ochraceus</i> ヒメキマダラセセリ	F Ge ○			○	○	○	○	○	○	○
<i>Graphium sarpedon</i> アオスジアゲハ	F Ge ○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Papilio xuthus</i> ナミアゲハ	F Ge ○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Papilio helenus</i> モンキアゲハ	F Ge ○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Papilio protenor</i> クロアゲハ	F Ge ○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Papilio dehaanii</i> カラスアゲハ	F Ge ○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Eurema hecabe</i> キチョウ	F Ge ○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Pieris (Artogeia) melete</i> スジグロシロチョウ	F Ge ○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

<i>Narathura japonica</i> ムラサキシジミ	F	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Rapala arata</i> トラフシジミ	F	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Celastrina argiolus</i> ルリシジミ	F	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Curetis acuta</i> ウラギンシジミ	F	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Parantica sita</i> アサギマダラ	F	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Limenitis camilla</i> イチモンジチョウ	F	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Neptis sappho</i> コミスジ	F	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Polygonia c-album</i> シータテハ	F	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Kaniska canace</i> ルリタテハ	F	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Apatura metis</i> コムラサキ	F	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Ypthima argus</i> ヒメウラナミジャノメ	F	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Lethe diana</i> クロヒカゲ	F	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Lethe sicelis</i> ナミヒカゲ	F	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Neope goshkevitchii</i> サトキマダラヒカゲ	F	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Mycalis gotama</i> ヒメジャノメ	F	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Melanitis leda</i> ウスイロコノマチョウ	F	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Iratsume orsedice</i> ウラクロシジミ	F								○		○	○
<i>Antigius attilia</i> ミズイロオナガシジミ	F		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Chrysozephyrus smaragdinus</i> メスアカミドリシジミ	F											○ ³⁾
<i>Fixsenia w-album</i> カラスシジミ	F										○	
<i>Callophrys ferrea</i> コツバメ	F		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Celastrina sugitanii</i> スギタニルリシジミ	F										○	○
<i>Argyronome laodice</i> ウラギンズジヒョウモン	F		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Neptis philyra</i> ミスジチョウ	F		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Nymphalis xanthomelas</i> ヒオドシチョウ	F		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Nymphalis antiopa</i> キベリタテハ	F		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Ninguta schrenckii</i> オオヒカゲ	F								○		○	○
<i>Daimio tethys</i> ダイミョウセセリ	F		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Choaspes benjaminii</i> アオバセセリ	F		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Byasa alcinous</i> ジャコウアゲハ	F		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Papilio macilentus</i> オナガアゲハ	F		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Papilio maackii</i> ミヤマカラスアゲハ	F		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Narathura bazalus</i> ムラサキツバメ	F		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Taraka hamada</i> ゴイシシジミ	F		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Limenitis glorifica</i> アサマイチモンジ	F		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Araschnia burejana</i> サカハチチョウ	F						○		○	○	○	○
<i>Dichorragia nesimachus</i> スミナガシ	F		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Hestina persimilis</i> ゴマダラチョウ	F		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Neope nipponica</i> ヤマキマダラヒカゲ	F		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Mycalis francisca</i> コジャノメ	F		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Melanitis phedima</i> クロコノマチョウ	F		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Thymelicus leoninus</i> スジグロチャバネセセリ	G	Sp					○			○	○	○
<i>Parnassius glacialis</i> ウスバシロチョウ	G	Sp		○								
<i>Fabriciana adippe</i> ウラギンヒョウモン	G	Sp		○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Fabriciana nerippe</i> オオウラギンヒョウモン	G	Sp		○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Potanthus flavus</i> キマダラセセリ	G	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Polytremis pellucida</i> オオチャバネセセリ	G	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Pelopidas mathias</i> チャバネセセリ	G	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Parnara guttata</i> イチモンジセセリ	G	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Papilio machaon</i> キアゲハ	G	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Colias erate</i> モンキチョウ	G	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Pieris (Artogeia) nesis</i> ヤマトスジグロシロチョウ	G	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Pieris (Artogeia) rapae</i> モンシロチョウ	G	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Lampides boeticus</i> ウラナミシジミ	G	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Zizina otis</i> シルビアシジミ	G	Ge					○					

<i>Everes argiades</i> ツバメシジミ	G	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Inachis io</i> クジャクチョウ	G	Ge	○			○	○	○		○	○	○
<i>Cynthia cardui</i> ヒメアカタテハ	G	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Vanessa indica</i> アカタテハ	G	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Thymelicus sylvaticus</i> ヘリ グロチャバネ セセリ	G					○					○	
<i>Ochlodes venatus</i> コキマダラセセリ	G										○	○
<i>Anthocharis scolymus</i> ツマキチョウ	G		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Plebejus argus</i> ヒメシジミ	G										○	
<i>Minois dryas</i> ジャノメチョウ	G		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Pyrgus maculatus</i> チャマダラセセリ	G							○		○	○	○
<i>Leptolina unicolor</i> ギンイチモンジセセリ	G		○	○		○	○	○	○	○	○	○
<i>Aeromachus inachus</i> ホシチャバネセセリ	G						○				○	○
<i>Pelopidas jansonis</i> ミヤマチャバネセセリ	G		○	○		○	○	○	○	○	○	○
<i>Leptidea amurensis</i> ヒメシロチョウ	G						○	○				○
<i>Eurema laeta</i> ツマグロキチョウ	G		○	○		○	○	○	○	○	○	○
<i>Lycaena phlaeas</i> ベニシジミ	G		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Pseudozizeeria maha</i> ヤマトシジミ	G		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Lycaeides argyrognomon</i> ミヤマシジミ	G										○	
<i>Argyreus hyperbius</i> ツマグロヒヨウモン	G		○	○		○						
<i>Polygonia c-aureum</i> キタテハ	G		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

¹⁾ 生息環境。Habitat. See footnote ¹⁾ in Table 1.

²⁾ 適応戦略。Strategy. See footnote ²⁾ in Table 1.

³⁾ メスアカミドリシジミは栃木県からの記録。Recorded from Tochigi Prefecture.

の人為による変貌, 自然史研究, **1**(10), 95 - 110.

茨城大学生物研究会昆虫班 (1977) 仏頂山の蝶類, 茨城蝶類, (15), 1 - 4.

茨城大学生物研究会昆虫班 (1982) 田野の蝶, 生研会報 (茨城大学生物研究会), (29), 4 - 7.

茨城大学生物研究会昆虫班 (1992) 御前山の蝶, 生研会報 (茨城大学生物研究会), (39), 30 - 33.

茨城大学生物研究会昆虫班 (1993) 御前山の蝶, 生研会報 (茨城大学生物研究会), (40), 30 - 35.

茨城大学生物研究会昆虫班 (1995) 御前山の蝶, 生研会報 (茨城大学生物研究会), (42), 26 - 38.

茨城大学生物研究会昆虫班 (1996) 御前山の蝶, 生研会報 (茨城大学生物研究会), (43), 36 - 42.

茨城県つくば市 (1999) つくば市環境基本計画基礎調査報告書, 茨城県つくば市, 273p.

茨城昆虫同好会 (1970) 勝田市の蝶, 茨城昆虫同好会, 35p.

茨城新聞社出版部 (1985) 茨城の蝶, 茨城新聞社, 180p.

飯島義克 (1998) 筑波山の蝶類 (1991 ~ 1993 年の調査より), おけら, (60), 47 - 70.

飯島義克・石塚武彦 (1998) チョウ類, 茨城県自然博物館第 1 次総合調査報告書 - 筑波山・霞ヶ浦を中心とする県南部の自然 - (1994 - 96), ミュージアムパーク茨城県自然博物館, pp.276 - 281.

井上大成 (2001) 20 世紀最後の 5 年間に茨城県内で確認したチョウ類成虫の記録, るりぼし, (26), 2 - 63.

Inoue, T. (2003a) Chronosequential change in a butterfly community after clear-cutting of deciduous forests in a cool temperate region of central Japan,

Entomological Science **6**, 151 - 163.

Inoue, T. (2003b) Butterfly fauna in and near the Ogawa forest reserve, Bulletin of the Forestry and Forest Products Research Institute, **2**, 237 - 246.

井上大成・松本和馬 (2000) 土浦市の穴塚大池付近で少ないと思われるチョウ 2 種の記録, おとしぶみ, (20), 65 - 66.

石井 実 (1993) チョウ類のトランセクト調査, 日本産蝶類の衰亡と保護第 2 集 (矢田脩・上田恭一郎, 編), 日本鱗翅学会・日本自然保護協会, pp.91 - 101.

石井 実・藤井 恒 (1994) 日本産蝶類の生息状況調査報告, やどりが, (156), 45 - 55.

石島 篤 (1982) 筑波山の蝶類 (まとめ), おとしぶみ, (11), 16 - 20.

石島 篤 (2001) 2000 年の茨城県南西部におけるオオムラサキの記録, おとしぶみ, (21), 111.

岩間町史編さん資料収集委員会 (1988) いわまの自然, 岩間町教育委員会, 214p.

金砂郷の自然編集委員会 (1998) 金砂郷町・金砂郷町教育委員会, 306p.

環境省 (2000) 生物多様性情報システム, 新 RDB 種情報検索, http://www.biodic.go.jp/rdb/rdb_f.html

勝田高校生物同好会 (1978) 勝田周辺のチョウ, 茨城生物 (茨城生物の会), (6), 62 - 64.

県立太田第一高等学校生物部昆虫班 (1980) 太田のチョウ, 茨城生物 (茨城生物の会), (8), 58 - 59.

菊池秀夫・千島敏夫・岡本 守・東郷 力 (1994) 森林総合研究所本所構内及び第二樹木園に植栽した樹木一覧 (1978 ~ 1990 年の記録), 森林総合研究所研

- 究報告, (368), 109 - 206.
- Kitahara M. and Fujii K. (1994) Biodiversity and community structure of temperate butterfly species within a gradient of human disturbance: an analysis based on the concept of generalist vs. specialist strategies. *Researches on Population Ecology*, **36**, 187 - 199.
- 河野千尋 (1979) 男体山の蝶, 生研会報 (茨城大学生物研究会), (26), 4 - 7.
- 久保田正秀 (1993) 昆虫類, 自然公園内環境調査: 八溝山地域報告書, 東京電力株式会社・東電設計株式会社, 165 - 219.
- 松本和馬・井上大成・北原 曜・後藤秀章 (1999) つくば市のクロミドリシジミ, やどりが, (183), 35 - 36.
- Moore, N.W. (1975) Butterfly transects in a liner habitat 1964 - 1973. *Entomologist's Gazette*, **26**, 71 - 78.
- 守谷町自然調査会 (1994a) 昆虫, 平成 5 年度守谷町自然調査報告書 (1) 利根川河川敷 (高野・大柏地先) 及び乙子・高野開発予定地域, 守谷町教育委員会, 41 - 52.
- 守谷町自然調査会 (1994b) 昆虫, 平成 5 年度守谷町自然調査報告書 (2) 守谷町城跡公園敷地内, 守谷町教育委員会, 31 - 43.
- 守谷町自然調査会 (1996) 昆虫, 平成 6 年度守谷町自然調査報告書 (3) 北園, 赤法花, 同地, 奥山本田, 奥山新田, 辰新田, みずき野等, 守谷町教育委員会, 59 - 77.
- 守谷町自然調査会 (1997) 昆虫, 平成 7 年度守谷町自然調査報告書 (4) 大野地区, 大井沢地区, 守谷町教育委員会, 55 - 70.
- 守谷町自然調査会 (1998) 昆虫, 平成 8 年度守谷町自然調査報告書 (5) 守谷, 高野, 鈴塚, 乙子, けやき台, 松ヶ丘, 守谷町教育委員会, 65 - 80.
- 守谷町自然調査会 (1999) 昆虫, 平成 9 年度守谷町自然調査報告書 (6) 立沢, 大山新田, 北守谷等, 守谷町教育委員会, 61 - 81.
- 水海道第一高等学校生物部 (1977) 水海道の蝶類, 茨城蝶類, (16), 1 - 4.
- 水海道第一高等学校生物部 (1978) 水海道の蝶類, 茨城蝶類, (17), 1 - 4.
- 水海道一高生物クラブ (1978) 水海道市内の蝶について, 茨城生物 (茨城生物の会), (6), 67 - 68.
- 野村順子・新村 隆・諸岡 環 (1975) 昆虫班活動報告, 生研会報 (茨城大学生物研究会), (22), 3 - 7.
- 農林省林業試験場 (1975) めぐろの森 林業試験場 70 周年記念, 日本林業技術協会 (東京), 156p.
- 野崎 武 (1975) 日立市石名坂周辺の蝶の変遷, おけら, (44), 10 - 20.
- 小倉健夫 (1988) 水戸市千波湖周辺の昆虫, るりぼし, (12), 8 - 14.
- 大桃定洋・石島篤 (2003) 2002 年に下妻市小貝川ふれあい公園で採集した昆虫類報告書, おとしぶみ, (23), 17 - 28.
- 太田一高生物部 (1978) 里美の蝶, 茨城生物 (茨城生物の会), (6), 60 - 61.
- 太田一高昆虫班 (1979) 常陸太田市の蝶, 茨城生物 (茨城生物の会), (7), 61 - 62.
- 及川ひろみ・松井安俊 (1995) 穴塚大池地区のチョウ, 穴塚大池地域自然環境調査報告書, 穴塚の自然と歴史の会 (編), 142 - 147.
- Pollard, E. and Yates, T.J. (1993) *Monitoring butterflies for ecology and conservation*. Chapman and Hall, London, 274p.
- 佐野功一 (1972) 昆虫班活動報告, 生研会報 (茨城大学生物研究会), (19), 30 - 32.
- 佐々木泰弘 (1977) 岡見の蝶, 生研会報 (茨城大学生物研究会), (24), 4 - 15.
- 佐々木泰弘 (1984) 稲敷の蝶, おけら, (53), 20 - 23.
- 佐々木泰弘 (1993) チョウ目チョウ類, 茨城県の昆虫 (水戸昆虫研究会, 編), 水戸市立博物館, pp.299 - 355.
- 佐々木泰弘・塩田正寛 (2003) 茨城県, 日本産蝶類県別レッドデータ・リスト (2002 年), 日本産蝶類の衰亡と保護第 5 集 (巢瀬司・枝恵太郎, 編), 日本鱗翅学会, pp.24 - 26.
- 佐藤豊一 (1975) 古河の蝶類, 茨城生物 (茨城生物の会), (3), 26 - 31.
- 塩田正寛 (1977) 1976 年の茨城県西部関東平野の蝶相の変遷, 茨城生物 (茨城生物の会), (5), 32 - 41.
- 塩田正寛 (1978) 茨城県西部関東平野の蝶類, 会誌 (茨城県高等学校教育研究会生物部), (33), 11 - 32.
- 塩田正寛 (1987) 日立市の蝶相一調査地点の蝶類概況一, 茨城生物 (茨城生物の会), (11), 37 - 45.
- 塩田正寛 (1988) 日立市久慈川沖積低地の蝶, 会誌 (茨城県高等学校教育研究会生物部), (52), 68 - 87.
- 塩田正寛 (1992) 茨城県冷温帯林地域の蝶群集 (2), 会誌 (茨城県高等学校教育研究会生物部), (60), 33 - 53.
- 塩田正寛 (1993) 日立市小木津山の蝶群集, おけら, (58), 1 - 36.
- 塩田正寛 (1995a) 加波一足尾山稜の蝶群集, おけら, (59), 11 - 49.
- 塩田正寛 (1995b) 鹿島の蝶群集, 会誌 (茨城県高等学校教育研究会生物部), (66), 2 - 28.
- 塩田正寛 (1996) 茨城県八溝山の蝶群集, 会誌 (茨城県高等学校教育研究会生物部), (68), 19 - 39.
- 塩田正寛 (1997) ミヤマシジミの記録削除, るりぼし, (21), 43.
- 塩田正寛 (1998a) 茨城県御前山の蝶群集, 会誌 (茨城県高等学校教育研究会生物部), (72), 2 - 22.
- 塩田正寛 (1998b) 茨城県西金砂山の蝶群集, おけら, (60), 1 - 34.

- 塩田正寛 (1999) 七会村の蝶群集, 会誌 (茨城県高等学校教育研究会生物部), (74), 2 - 27.
- 塩田正寛 (2000) 茨城県里美村岡見の蝶群集, 会誌 (茨城県高等学校教育研究会生物部), (76), 2 - 32.
- 塩田正寛 (2002) 小川一玉造の蝶群集, 会誌 (茨城県高等学校教育研究会生物部), (80), 2 - 17.
- 鈴木政行 (1976) 岡見の蝶, 生研会報 (茨城大学生物研究会), (23), 24 - 27.
- 鈴木一生・井上大成 (2003) 茎崎町でツマグロヒョウモンを目撃, おとしぶみ, (23), 41 - 42.
- 鈴木敏雄 (2000) 茨城県南部の里山で記録された蝶類について, おとしぶみ, (20), 3 - 4.
- 鈴木孝高 (1992) 清真学園と鹿島神宮周辺の蝶相 (I), 清真学園自然科学部生物班研究報告, (1), 5 - 12.
- 立川周二・及川ひろみ (2000) 穴塚大池地域, 石井実・藤山静雄・星川和夫 (編), 昆虫類の多様性保護のための重要地域第2集, 日本昆虫学会自然保護委員会, pp.30 - 31.
- 高萩市 (1991) 高萩の動物, 高萩市, 538p.
- 田中 蕃 (1988) 蝶による環境評価の一方法, 日本鱗翅学会特別報告, (6), 499 - 525.
- 田中健一・井上大成 (2001) 茨城県南部におけるムラサキツバメの発生, やどりが, (188), 54 - 57.
- 東海村の自然調査会 (1994) 東海村の自然, 東海村教育委員会, 336p.
- 海野和男・青山潤三 (1981) 日本のチョウ, 小学館, 190p.
- 牛久市みどり課 (1992) 牛久自然観察の森環境調査報告書, 牛久市みどり課牛久自然観察の森, 164p.
- 山本道也 (1983) 竜ヶ崎市周辺のチョウ相, 流通経済大学論集, **18**(1), 28 - 51.
- 山本道也 (1984) 竜ヶ岡地域のチョウ相 - 2ヵ年の比較 -, 流通経済大学論集, **19**(1), 1 - 14.
- 山本道也 (1988a) 蝶類群集の研究法, 日本鱗翅学会特別報告, (6), 191 - 210.
- 山本道也 (1988b) 竜ヶ崎市周辺のチョウ相 - 日周性 -, 流通経済大学論集, **23**(1), 52 - 62.
- 山本道也 (1989a) 竜ヶ崎市周辺のチョウ相 - 環境選好性 -, 流通経済大学論集, **24**(1), 32 - 45.
- 山本道也 (1989b) 竜ヶ崎市周辺のチョウ相 - 季節消長 -, 流通経済大学論集, **24**(2), 31 - 42.
- 山本道也 (1991a) 竜ヶ崎市周辺のチョウ相, 1982年 - 環境選好性 -, 流通経済大学論集, **26**(1), 1 - 10.
- 山本道也 (1991b) 竜ヶ崎市周辺のチョウ相, 1983年 - 環境選好性 -, 流通経済大学論集, **26**(2), 41 - 53.
- 山本道也 (1992a) 竜ヶ崎市周辺のチョウ相, 1983年 - 季節消長 -, 流通経済大学論集, **26**(3), 49 - 62.
- 山本道也 (1992b) 竜ヶ崎市周辺のチョウ相, 1984年 - 季節消長 -, 流通経済大学論集, **27**(2), 45 - 59.
- 山本道也 (1993) 竜ヶ崎市周辺のチョウ相, 1984年 - 環境選好性 -, 流通経済大学論集, **27**(3), 34 - 47.
- 山本道也 (1994a) 竜ヶ崎市周辺のチョウ相, 1985年 - 季節消長 -, 流通経済大学論集, **28**(3), 15 - 30.
- 山本道也 (1994b) 竜ヶ崎市周辺のチョウ相, 1985年 - 環境選好性 -, 流通経済大学論集, **29**(2), 94 - 113.
- 山本道也 (1995) 竜ヶ崎市周辺のチョウ相, 1986年 - 環境選好性 -, 流通経済大学論集, **29**(4), 1 - 20.
- 山本道也 (1996) 竜ヶ崎市周辺のチョウ相, 1986年 - 季節消長 -, 流通経済大学論集, **30**(4), 9 - 23.
- 山本道也 (1997a) 竜ヶ崎市周辺のチョウ相, 1987年 - 季節消長 -, 流通経済大学論集, **31**(4), 1 - 15.
- 山本道也 (1997b) 竜ヶ崎市周辺のチョウ相, 1987年 - 環境選好性 -, 流通経済大学論集, **32**(2), 38 - 53.
- 山本道也 (1998) 竜ヶ崎市周辺のチョウ相, 1988年 - 季節消長 -, 流通経済大学論集, **33**(1), 1 - 15.
- 山本道也 (1999) 竜ヶ崎市周辺のチョウ相, 1988年 - 環境選好性 -, 流通経済大学論集, **34**(2), 23 - 38.
- 山本道也 (2000) 竜ヶ崎市周辺のチョウ相, 1989年 - 季節消長 -, 流通経済大学論集, **35**(1), 1 - 16.
- 山本道也 (2001) 竜ヶ崎市周辺のチョウ相, 1989年 - 環境選好性 -, 流通経済大学論集, **36**(2), 1 - 17.
- 山本道也 (2002) 竜ヶ崎市周辺のチョウ相, 1990年 - 季節消長 -, 流通経済大学論集, **37**(1), 15 - 30.
- 山本道也 (2003) 竜ヶ崎市周辺のチョウ相, 1990年 - 季節消長 -, 流通経済大学論集, **38**(1), 1 - 16.
- 山本勝利 (2002) 茨城県南部におけるヒョウモンチョウ類の観察記録, おとしぶみ, (22), 73 - 75.

Appendix 1. 茨城県南部平野部のチョウ類のリスト。

Butterfly lists from various areas of Ibaraki Prefecture shown in published literature (S. lowlands).

Research area 調査地	FFPRI	Ushiku	Ushiku	Tsuchiura	Tsuchiura	Tsukuba	Tsukuba	Tsukuba	Ryugasaki	Ryugasaki	Ryugasaki	Inashiki-gun
Research area number 調査地番号 ¹⁾	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Distance from FFPRI 森林総研からの距離(Km)	-	6	6	4	9	6	7	14	10	11	12	18
Method 調査方法 ²⁾	TR, F, P	F	F	F	TR	TR	L, F	F	F	TR	TR	F
Years of field research 主な野外調査年	1997-2003	1980 年代?	1990-96	2000-02	1979-94	1980	-	1989-91	1988-90	1982-87	1982-90	1980-83
<i>Erynnis montanus</i> ミヤマセセリ	F ³⁾ Sp ⁴⁾ ○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	
<i>Isoteinon lamprospilus</i> ホソバセセリ	F Sp				○		○	○	○		○	
<i>Artopoeetes pryri</i> ウラゴマダラシ ジミ	F Sp ○ ⁵⁾	○	○	○	○		○	○	○		○	○
<i>Japonica lutea</i> アカシジミ	F Sp ○	○		○	○		○					○
<i>Japonica saepestrata</i> ウラナミア カシジミ	F Sp ○	○	○	○	○		○		○		○	
<i>Neozephyrus japonicus</i> ミドリシジミ	F Sp ○ ⁵⁾			○	○		○	○				
<i>Favonius orientalis</i> オオミドリシ ジミ	F Sp ○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Niphanda fusca</i> クロシジミ	F Sp						○					
<i>Libythea celtis</i> テングチョウ	F Sp	○	○	○	○		○	○	○		○	
<i>Argyronome ruslana</i> オオウラギン スジヒョウモン	F Sp ○				○		○	○				
<i>Damora sagana</i> メスグロヒョウモン	F Sp ○	○	○	○	○		○	○				
<i>Nephargynnis anadyomene</i> クモガ タヒョウモン	F Sp				○		○					○
<i>Argynnis paphia</i> ミドリヒョウモン	F Sp ○		○	○	○		○	○	○	○	○	○
<i>Sasakia charonda</i> オオムラサキ	F Sp		○ ⁸⁾	○	○		○					○
<i>Thoressa varia</i> コチャバネセセリ	F Ge ○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Ochlodes ochraceus</i> ヒメキマダラ セセリ	F Ge						○					○
<i>Graphium sarpedon</i> アオスジアゲハ	F Ge ○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Papilio xuthus</i> ナミアゲハ	F Ge ○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Papilio helenus</i> モンキアゲハ	F Ge ○ ⁶⁾		○	○	○	○	○		○	○	○	○
<i>Papilio protenor</i> クロアゲハ	F Ge ○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Papilio dehaanii</i> カラスアゲハ	F Ge ○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Eurema hecabe</i> キチョウ	F Ge ○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Pieris (Artogeia) melete</i> スジグロ シロチョウ	F Ge ○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○
<i>Narathura japonica</i> ムラサキシジミ	F Ge ○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Rapala arata</i> トラフシジミ	F Ge ○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Celastrina argiolus</i> ルリシジミ	F Ge ○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Curetis acuta</i> ウラギンシジミ	F Ge ○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Parantica sita</i> アサギマダラ	F Ge ○ ⁶⁾		○		○		○	○				○
<i>Limenitis camilla</i> イチモンジチョウ	F Ge ○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Neptis sappho</i> コミスジ	F Ge ○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Polygonia c-album</i> シータテハ	F Ge						○					○
<i>Kaniska canace</i> ルリタテハ	F Ge ○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Apatura metis</i> コムラサキ	F Ge ○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○
<i>Ypthima argus</i> ヒメウラナミジャノメ	F Ge ○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Lethe diana</i> クロヒカゲ	F Ge	○ ⁷⁾					○					
<i>Lethe sicelis</i> ナミヒカゲ	F Ge ○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Neope goschkevitchii</i> サトキマダ ラヒカゲ	F Ge ○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Mycalopsis gotama</i> ヒメジャノメ	F Ge ○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Antigius attilia</i> ミズイロオナガシ ジミ	F ○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○
<i>Callophrys ferrea</i> コツバメ	F						○					
<i>Argyronome laodice</i> ウラギンスジ ヒョウモン	F						○					
<i>Neptis philyra</i> ミスジチョウ	F						○					
<i>Nymphalis xanthomelas</i> ヒオドシ チョウ	F ○ ⁵⁾		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Nymphalis antiopa</i> キベリタテハ	F						○					
<i>Daimio tethys</i> ダイミョウセセリ	F ○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Choaspes benjaminii</i> アオバセセリ	F ○ ⁶⁾				○		○					
<i>Byasa alcinous</i> ジャコウアゲハ	F ○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○
<i>Papilio macilentus</i> オナガアゲハ	F	○	○				○		○	○	○	○
<i>Papilio maackii</i> ミヤマカラスアゲハ	F ○ ⁶⁾				○		○					
<i>Narathura bazalus</i> ムラサキツバメ	F ○			○								
<i>Taraka hamada</i> ゴイシシジミ	F ○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

<i>Limenitis glorifica</i> アサマイチモンジ	F		○			○	○	○	○				○
<i>Dichorragia nesimachus</i> スミナガシ	F						○	○					
<i>Hestina persimilis</i> ゴマダラチョウ	F	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Neope niphonica</i> ヤマキマダラヒカゲ	F						⁹⁾	○					
<i>Mycalasis francisca</i> コジャノメ	F	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○
<i>Melanitis phedima</i> クロコノマチョウ	F	○		○	○	○							○
<i>Potanthus flavus</i> キマダラセセリ	G	Ge	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Polytremis pellucida</i> オオチャバネセセリ	G	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Pelopidas mathias</i> チャバネセセリ	G	Ge	○		○	○	○	○	○	○		○	○
<i>Parnara guttata</i> イチモンジセセリ	G	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Papilio machaon</i> キアゲハ	G	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Colias erate</i> モンキチョウ	G	Ge	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○
<i>Pieris (Artogeia) nesis</i> ヤマトスジグロシロチョウ	G	Ge					⁹⁾	○					
<i>Pieris (Artogeia) rapae</i> モンシロチョウ	G	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Lampides boeticus</i> ウラナミシジミ	G	Ge	○	○		○	○		○	○	○	○	○
<i>Everes argiades</i> ツバメシジミ	G	Ge	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○
<i>Inachis io</i> クジャクチョウ	G	Ge						○					○
<i>Cynthia cardui</i> ヒメアカタテハ	G	Ge	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○
<i>Vanessa indica</i> アカタテハ	G	Ge	○		○		○	○	○	○	○	○	○
<i>Anthocharis scolymus</i> ツマキチョウ	G		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Minois dryas</i> ジャノメチョウ	G		○	○	○		○	○	○	○	○	○	○
<i>Leptalina unicolor</i> ギンイチモンジセセリ	G		○ ⁶⁾			○		○	○	○	○	○	○
<i>Pelopidas jansonis</i> ミヤマチャバネセセリ	G		○					○		○			
<i>Eurema laeta</i> ツマグロキチョウ	G		○	○			○	○	○				○
<i>Lycaena phlaeas</i> ベニシジミ	G		○	○	○		○	○	○	○	○	○	○
<i>Pseudozizeeria maha</i> ヤマトシジミ	G		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Argyreus hyperbius</i> ツマグロヒョウモン	G							○					
<i>Polygonia c-aureum</i> キタテハ	G		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
No. of species recorded 種数													
Forest specialist spp. 森林性スベシヤリスト	9	7	8	9	13	2	14	9	7	2	7	6	
Forest generalist spp. 森林性ジェネラリスト	21	19	20	18	21	19	24	20	20	20	19	23	
Forest intermediate spp. 森林性 intermediate	11	8	9	9	11	6	17	8	8	7	8	10	
Grassland specialist spp. 草原性スベシヤリスト	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Grassland generalist spp. 草原性ジェネラリスト	11	8	10	7	11	10	13	11	11	10	11	12	
Grassland intermediate spp. 草原性 intermediate	8	6	5	3	6	6	9	7	6	7	6	7	
No. of species observed in common with FFPRI													
森林総研との共通種数													
Forest species 森林性種		31	34	35	40	26	39	34	32	28	31	33	
Grassland species 草原性種		13	15	10	17	16	19	18	17	17	17	18	
Similarity coefficients 森林総研との類似度指数													
NSC (whole species 全種)		0.917	0.942	0.978	0.950	0.977	0.967	0.945	0.942	0.978	0.941	0.879	
NSC (forest species 森林性種)		0.912	0.919	0.972	0.976	0.963	0.951	0.919	0.914	0.966	0.912	0.846	
NSC (grassland species 草原性種)		0.929	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.947	
QS (whole species 全種)		0.815	0.875	0.849	0.934	0.816	0.847	0.904	0.875	0.849	0.865	0.864	
QS (forest species 森林性種)		0.827	0.949	0.909	0.930	0.765	0.813	0.872	0.842	0.800	0.827	0.825	
QS (grassland species 草原性種)		0.788	0.882	0.690	0.944	0.914	0.927	0.973	0.944	0.944	0.944	0.947	

¹⁾ 調査値番号 (Research area No.) 1: つくば市森林総合研究所 (FFPRI; 本報), 2: 牛久市日本植物防疫協会研究所周辺 (Ushiku; 藤村ら, 1991), 3: 牛久市牛久自然観察の森 (Ushiku; 牛久市みどり課, 1992; 榎本, 1997), 4: 土浦市乙戸 (Tsuchiura; 佐藤隆士, 未発表), 5: 土浦市穴塚大池付近 (Tsuchiura; 及川・松井, 1995), 6: つくば市赤塚公園ほか (Tsukuba; Kitahara & Fujii, 1994 の Area C), 7: つくば市全域 (Tsukuba; 茨城県つくば市, 1999), 8: つくば市要・栗原 (Tsukuba; 石井・藤井, 1994 の RN1-023), 9: 龍ヶ崎市貝原塚町 (Ryugasaki; 石井・藤井, 1994 の RN1-024), 10: 龍ヶ崎市流通経済大学 (Ryugasaki; 山本, 1983, 1988b), 11: 龍ヶ崎市竜ヶ岡 (Ryugasaki; 山本道也, 1983, 1984, 1989a,b, 1991a,b, 1992a,b, 1993, 1994a,b, 1995, 1996, 1997a,b, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003), 12: 稲敷郡 (笠崎村を除く, 現牛久市を含む) 全域 (Inashiki-gun; 佐々木, 1984)

²⁾ TR; トランセクト調査 (ラインセンサス、ルートセンサス) またはこれに準ずる方法、F; その他の野外調査、L; 文献調査、P; 私信または聞き込み (伝聞)。TR; transect counts, F; other field surveys, L; literature survey, P; personal communication.

³⁾ 生息環境 Habitat. See footnote ¹⁾ in Table 1.

⁴⁾ 適応戦略 Strategy. See footnote ²⁾ in Table 1.

⁵⁾ トランセクト調査以外で確認された種 (成虫以外を含む)。I recorded the species as "other field surveys".

⁶⁾ 私信のみの種。Five species were only found in personal communications.

⁷⁾ 茨城県南部の平地におけるクロヒカゲの分布は疑わしく、誤同定の可能性が高いと思われるため、種数の計算からははずした。日本植物防疫協会研究所の所蔵標本中にも牛久市産のクロヒカゲは見出されなかった (柑本俊樹, 私信)。I determined that the record of *L. diana* was in error, because the distribution of this species in the southern lowland areas of Ibaraki Prefecture is doubtful and no specimens of this species caught in Ushiku city were preserved at the Experimental Farm of the Japan Plant Protection Association (T. Kohjimoto, personal communication).

⁸⁾ オオムラサキは放チョウ。Introduced species.

⁹⁾ スジグロシロチョウ類 (2 種) とキマダラヒカゲ類 (2 種) はそれぞれ 1 種として記録されたため、ここでは主に平地に分布するサトキマダラヒカゲとスジグロシロチョウには印を付した。Recorded as *Neope* spp. and *Pieris* spp., but I determined they were *N. goschkevitschii* and *P. melete*, respectively, which are distributed mainly in the low altitude areas.

Appendix 2. 茨城県西部平野部・鹿行地域のチョウ類のリスト。

Butterfly lists from various areas of Ibaraki Prefecture shown in published literature (W. lowlands & Rokko).

Research area 調査地		Toride	Mitsukaido	Moriya	Sugao Marsh	Shimotsuma	W. lowland	Koga	Ogawa & Tamatsukuri	Kashima	Kashima
		取手市	水海道市	守谷町	菅生沼	下妻市	茨城県西部	古河市	小川・玉造	鹿島町	鹿島町
Research area number 調査地番号 ¹⁾		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Distance from FFPRI 森林総研からの距離 (Km)		12	13	14	20	24	26	44	28	44	44
Method 調査方法 ²⁾		F	F	F, TR	F, L	F	F, L	F	TR	F	TR
Years of field research 主な野外調査年		1988-94	1976-77	1993-98	1994-96	2002	1976	1967-74?	1998	1986-91	1993
<i>Erynnis montanus</i> ミヤマセセリ	F ³⁾ Sp ⁴⁾		○	○	○ ⁵⁾	○	○	○	○	○	○
<i>Isoetion lamprospilus</i> ホソバセセリ	F						○ ⁶⁾				
<i>Gonepteryx aspasia</i> スジボソヤマキチョウ	F						○ ⁶⁾				
<i>Artopotes pryori</i> ウラゴマダラシジミ	F			○		○					
<i>Japonica lutea</i> アカシジミ	F		○	○			○		○	○	
<i>Japonica saephestriata</i> ウラナミアカシジミ	F		○	○	○	○	○			○	○
<i>Neozephyrus japonicus</i> ミドリシジミ	F		○	○		○	○		○		○
<i>Favonius orientalis</i> オオミドリシジミ	F		○	○	○ ⁵⁾		○				
<i>Niphanda fusca</i> クロシジミ	F						○ ⁶⁾				
<i>Libythea celtis</i> テングチョウ	F	○		○	○	○	○ ⁶⁾		○		○
<i>Argyronome ruslana</i> オオウラギンスジヒョウモン	F					○	○ ⁶⁾				
<i>Damora sagana</i> メスグロヒョウモン	F						○ ⁶⁾		○		
<i>Nephargynnis anadyomene</i> クモガタヒョウモン	F						○ ⁶⁾				
<i>Argynnis paphia</i> ミドリヒョウモン	F		○	○	○	○	○ ⁶⁾	○	○	○	○
<i>Sasakia charonda</i> オオムラサキ	F					○	○ ⁶⁾				
<i>Thoressa varia</i> コチャバネセセリ	F	○	○	○	○		○	○	○	○	○
<i>Graphium sarpedon</i> アオスジアゲハ	F	○	○	○	○		○	○	○	○	○
<i>Papilio xuthus</i> ナミアゲハ	F	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Papilio helenus</i> モンキアゲハ	F	○	○				○		○	○	○
<i>Papilio protenor</i> クロアゲハ	F	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Papilio dehaanii</i> カラスアゲハ	F	○	○	○	○		○	○	○	○	○
<i>Eurema hecabe</i> キチョウ	F	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Pieris (Artogeia) melete</i> スジグロシロチョウ	F	○	○	○	○		○	○	○	○	○
<i>Narathura japonica</i> ムラサキシジミ	F	○	○	○	○		○ ⁶⁾		○	○	○
<i>Rapala arata</i> トラフシジミ	F	○	○	○			○	○			
<i>Celastrina argiolus</i> ルリシジミ	F	○	○	○	○		○	○	○	○	○
<i>Curetis acuta</i> ウラギンシジミ	F	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Parantica sita</i> アサギマダラ	F		○		○		○ ⁶⁾			○	
<i>Limenitis camilla</i> イチモンジチョウ	F	○	○	○	○ ⁵⁾	○	○	○	○	○	○
<i>Neptis sappho</i> コミスジ	F	○	○	○	○		○	○	○	○	○
<i>Kaniska canace</i> ルリタテハ	F	○	○	○	○		○	○	○	○	○
<i>Apatura metis</i> コムラサキ	F	○	○	○	○	○	○				
<i>Ypthima argus</i> ヒメウラナミジャノメ	F	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Lethe sicilis</i> ナミヒカゲ	F	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Neope goshkevitchii</i> サトキマダラヒカゲ	F	○	○	○	○		○	○	○	○	○
<i>Mycalasis gotama</i> ヒメジャノメ	F	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Antigius attilia</i> ミズイロオナガシジミ	F	○	○	○	○	○	○	○	○		
<i>Callophrys ferrea</i> コツバメ	F						○ ⁶⁾		○		○
<i>Argyronome laodice</i> ウラギンスジヒョウモン	F						○ ⁶⁾				
<i>Neptis philyra</i> ミスジチョウ	F						○	○			
<i>Nymphalis xanthomelas</i> ヒオドシチョウ	F	○	○	○			○ ⁶⁾	○	○		
<i>Daimio tethys</i> ダイミョウセセリ	F	○	○	○	○		○	○	○	○	○
<i>Byasa alcinous</i> ジャコウアゲハ	F		○	○		○	○	○	○		
<i>Papilio macilentus</i> オナガアゲハ	F	○					○ ⁶⁾		○	○	○
<i>Papilio maackii</i> ミヤマカラスアゲハ	F									○	
<i>Taraka hamada</i> ゴイシシジミ	F	○	○	○	○ ⁵⁾		○	○	○	○	
<i>Limenitis glorifica</i> アサマイチモンジ	F		○	○			○	○	○		
<i>Dichorragia nesimachus</i> スミナガシ	F						○ ⁶⁾				
<i>Hestina persimilis</i> ゴマダラチョウ	F	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Mycalasis francisca</i> コジャノメ	F	○	○	○	○		○		○		○

<i>Melanitis phedima</i> クロコノマチョウ	F				○		○					
<i>Parnassius glacialis</i> ウスバシロチョウ	G Sp							○ ⁶⁾				
<i>Fabriciana adippe</i> ウラギンヒョウモン	G Sp		○					○ ⁶⁾	○			
<i>Fabriciana nerippe</i> オオウラギンヒョウモン	G Sp							○ ⁶⁾				
<i>Potanthus flavus</i> キマダラセセリ	G Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Polytremis pellucida</i> オオチャバネセセリ	G Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Pelopidas mathias</i> チャバネセセリ	G Ge	○		○	○ ⁵⁾		○		○			○
<i>Parnara guttata</i> イチモンジセセリ	G Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Papilio machaon</i> キアゲハ	G Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Colias erate</i> モンキチョウ	G Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Pieis (Artogeia) rapae</i> モンシロチョウ	G Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Lampides boeticus</i> ウラナミシジミ	G Ge	○	○	○	○		○ ⁶⁾	○	○			
<i>Everes argiades</i> ツバメシジミ	G Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Cynthia cardui</i> ヒメアカタテハ	G Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Vanessa indica</i> アカタテハ	G Ge	○	○	○	○ ⁵⁾	○	○ ⁶⁾	○	○	○	○	○
<i>Anthocharis scolymus</i> ツマキチョウ	G	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Minois dryas</i> ジャノメチョウ	G	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○
<i>Leptalina unicolor</i> ギンイチモンジセセリ	G	○	○	○	○	○	○	○				
<i>Pelopidas jansoni</i> ミヤマチャバネセセリ	G			○		○	○ ⁶⁾	○				
<i>Eurema laeta</i> ツマグロキチョウ	G		○	○			○	○				
<i>Lycaena phlaeas</i> ベニシジミ	G	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Pseudozizeeria maha</i> ヤマトシジミ	G	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Argyreus hyperbius</i> ツマグロヒョウモン	G						○ ⁶⁾					
<i>Polygonia c-aureum</i> キタテハ	G	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○
No. of species recorded 種数												
Forest specialist spp. 森林性スペシャリスト	1	6	8	5	8	14	2	6	4	5		
Forest generalist spp. 森林性ジェネラリスト	20	21	19	19	9	21	17	18	19	19		
Forest intermediate spp. 森林性intermediate	7	8	9	5	4	13	8	10	5	5		
Grassland specialist spp. 草原性スペシャリスト	0	1	0	0	0	3	1	0	0	0		
Grassland generalist spp. 草原性ジェネラリスト	11	10	11	10	8	11	10	11	9	10		
Grassland intermediate spp. 草原性intermediate	6	7	8	5	6	9	8	5	4	5		
No. of species observed in common with FFPRI												
森林総研との共通種数												
Forest species 森林性種	26	34	34	28	19	36	25	30	27	25		
Grassland species 草原性種	17	17	19	15	14	19	18	16	13	15		
Similarity coefficients 森林総研との類似度指数												
NSC (whole species 全種)	0.956	0.962	0.964	0.977	0.943	0.917	0.935	0.920	0.976	0.909		
NSC (forest species 森林性種)	0.929	0.971	0.944	0.966	0.905	0.878	0.926	0.882	0.964	0.862		
NSC (grassland species 草原性種)	1.000	0.944	1.000	1.000	1.000	1.000	0.947	1.000	1.000	1.000		
QS (whole species 全種)	0.819	0.903	0.922	0.827	0.695	0.840	0.811	0.836	0.792	0.769		
QS (forest species 森林性種)	0.754	0.895	0.883	0.800	0.613	0.809	0.735	0.800	0.783	0.714		
QS (grassland species 草原性種)	0.944	0.919	1.000	0.882	0.727	0.905	0.947	0.914	0.813	0.882		

¹⁾ 調査値番号 (Research area No.) 13: 取手市全域 (Toride; 林, 1995), 14: 水海道市鬼怒川・小貝川河川敷ほか (Mitsukaido; 水海道第一高等学校生物部, 1977, 1978; 水海道一高生物クラブ, 1978), 15: 守谷町 (現 守谷市) 利根川河川敷ほか (Moriya; 守谷町自然調査会, 1994a,b, 1996, 1997, 1998, 1999), 16: 菅生沼 (Sugao Marsh (Iwai); 久松・鈴木, 1998), 17: 下妻市小貝川ふれあい公園 (Shimotsuma; 大桃・石島, 2003), 18: 茨城県西部小貝川以西の平野部 (W. lowland; 塩田, 1977, 1978), 19: 古河市全域 (Koga; 佐藤, 1975), 20: 小川町与沢および玉造町八木崎 (Ogawa & Tamatsukuri; 塩田, 2002), 21: 鹿島町 (現 鹿島市) 鹿島神宮ほか (Kashima; 鈴木, 1992), 22: 鹿島町 (現 鹿島市) 宮中ほか (Kashima; 塩田, 1995b)

²⁾, ³⁾, ⁴⁾ Appendix 1 の脚注に同じ。See footnotes ²⁾, ³⁾ and ⁴⁾ in Appendix 1.

⁵⁾ 6 種は文献のみの確認種。Six species were only found in literature.

⁶⁾ 23 種は文献確認と考えられる種。Twenty-three species were only found in literature.

Appendix 3. 茨城県筑波山塊・鶏足山塊のチョウ類のリスト。

Butterfly lists from various areas of Ibaraki Prefecture shown in published literature (Tsukuba Mts. & Keisoku Mts.).

Research area 調査地	Mt. Tsukuba 筑波山	Mt. Tsukuba 筑波山	Mt. Tsukuba 筑波山	Mt. Tsukuba 筑波山	Mt. Tsukuba 筑波山	Mt. Tsukuba 筑波山	Mts. Kaba & Ashio 加波・足尾山	Mts. Kaba & Ashio 加波・足尾山	Mt. Bucho 仏頂山	Mt. Amamaki 雨巻山	Nanakai 七会村	Katsura 御前山	Katsura 御前山
Research area number 調査地番号 ¹⁾	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Distance from FFPRI 森林総研からの距離(Km)	23	23	24	25	25	25	32	32	45	46	52	62	62
Method 調査方法 ²⁾	TR	F	TR	F	F	TR, F, L	F	TR	F	F	TR	F	TR
Years of field research 主な野外調査年	1980	2002	1980	1971-81	1991-93	1995-96	1986	1992	1975	1972	1996-97	1992-96	1996
<i>Erynnis montanus</i> ミヤマセセリ	F ³⁾ Sp ⁴⁾	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Isoteinon lamprospilus</i> ホソバセセリ	F Sp	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Gonepteryx aspasia</i> スジボソヤマキチョウ	F Sp					○ ⁷⁾							
<i>Artopoetes pryleri</i> ウラゴマダラシジミ	F Sp			○	○	○			○	○	○	○	
<i>Coreana stygiana</i> ウラキンシジミ	F Sp						○				○		
<i>Japonica lutea</i> アカシジミ	F Sp		○	○	○	○	○	○		○	○		○
<i>Japonica saepestriata</i> ウラナミアカシジミ	F Sp	○	○	○	○	○	○	○		○	○		○
<i>Neozephyrus japonicus</i> ミドリシジミ	F Sp	○		○	○	○					○		
<i>Favonius orientalis</i> オオミドリシジミ	F Sp	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
<i>Niphandia fusca</i> クロシジミ	F Sp			○		○ ⁷⁾	○		○	○			
<i>Libythea celtis</i> テングチョウ	F Sp		○		○	○	○	○				○	○
<i>Argyronome ruslana</i> オオウラギンスジヒョウモン	F Sp		○	○	○	○	○	○			○		
<i>Damora sagana</i> メスグロヒョウモン	F Sp	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Nephargynnis anadyomene</i> クモガタヒョウモン	F Sp	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	
<i>Argynnis paphia</i> ミドリヒョウモン	F Sp		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Neptis alwina</i> オオミスジ	F Sp					○ ⁷⁾					○		
<i>Sasakia charonda</i> オオムラサキ	F Sp		○	○	○	○		○	○	○	○	○	○
<i>Zophoessa callipteris</i> ヒメキマダラヒカゲ	F Sp					○ ⁷⁾							
<i>Thoressa varia</i> コチャバネセセリ	F Ge	○		○	○	○	○	○	○		○	○	○
<i>Ochlodes ochraceus</i> ヒメキマダラセセリ	F Ge		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Graphium sarpedon</i> アオスジアゲハ	F Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	
<i>Papilio xuthus</i> ナミアゲハ	F Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
<i>Papilio helenus</i> モンキアゲハ	F Ge			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Papilio protenor</i> クロアゲハ	F Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Papilio dehaanii</i> カラスアゲハ	F Ge	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Eurema hecabe</i> キチョウ	F Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Pieris (Artogeia) melete</i> スジグロシロチョウ	F Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Narathura japonica</i> ムラサキシジミ	F Ge	○		○	○	○	○	○	○	○		○	○
<i>Rapala arata</i> トラフシジミ	F Ge		○	○	○	○	○	○	○		○	○	○
<i>Celastrina argiolus</i> ルリシジミ	F Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Curetis acuta</i> ウラギンシジミ	F Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Parantica sita</i> アサギマダラ	F Ge			○	○	○	○	○	○	○	○	○	
<i>Limenitis camilla</i> イチモンジチョウ	F Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Neptis sappho</i> コミスジ	F Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Polygonia c-album</i> シータテハ	F Ge			○	○	○	○ ⁷⁾						
<i>Kaniska canace</i> ルリタテハ	F Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Apatura metis</i> コムラサキ	F Ge	○		○	○	○	○						
<i>Ypthima argus</i> ヒメウラナミジャノメ	F Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Lethe diana</i> クロヒカゲ	F Ge			○	○	○		○	○	○	○	○	○
<i>Lethe sicelis</i> ナミヒカゲ	F Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Neope goschkevitchii</i> サトキマダラヒカゲ	F Ge	○	○	○	○	○	○		○	○		○	
<i>Mycalis gotama</i> ヒメジャノメ	F Ge	○		○	○	○	○	○	○		○	○	○
<i>Iratsume orsedice</i> ウラクロシジミ	F												○
<i>Antigius attilia</i> ミズイロオナガシジミ	F	○		○	○	○	○	○	○	○			
<i>Callophrys ferrea</i> コツバメ	F		○	○	○	○	○	○	○	○	○		○
<i>Argyronome laodice</i> ウラギンズジヒョウモン	F			○		○ ⁷⁾			○	○		○	
<i>Neptis philyra</i> ミスジチョウ	F		○	○	○	○			○		○	○	

<i>Nymphalis xanthomelas</i> ヒオドシチ ヨウ	F		○	○	○	○	○	○		○		○		
<i>Nymphalis antiopa</i> キベリタテハ	F							○ ⁷⁾						
<i>Ninguta schrenckii</i> オオヒカゲ	F											○		○
<i>Daimio tethys</i> ダイミョウセセリ	F		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Chaospes benjaminii</i> アオバセセリ	F					○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Byasa alcinous</i> ジャコウアゲハ	F		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Papilio macilentus</i> オナガアゲハ	F		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Papilio maackii</i> ミヤマカラスアゲハ	F					○	○	○ ⁷⁾		○				
<i>Taraka hamada</i> ゴイシシジミ	F		○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○
<i>Limenitis glorifica</i> アサマイチモンジ	F		○		○	○	○	○ ⁷⁾		○	○			
<i>Araschnia burejana</i> サカハチチョウ	F												○	
<i>Dichorragia nesimachus</i> スミナガシ	F				○	○	○	○	○	○	○			
<i>Hestina persimilis</i> ゴマダラチョウ	F		○		○	○	○	○	○	○	○			
<i>Neope niponica</i> ヤマキマダラヒカゲ	F	⁵⁾		○	⁵⁾	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Mycalasis francisca</i> コジャノメ	F		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Melanitis phedima</i> クロコノマチョウ	F			○				○						
<i>Fabriciana adippe</i> ウラギンヒョウ モン	G	Sp		○				○ ⁷⁾		○		○		
<i>Fabriciana nerippe</i> オオウラギンヒ ョウモン	G	Sp						○ ⁷⁾						
<i>Potanthus flavus</i> キマダラセセリ	G	Ge	○		○	○	○	○		○	○	○		○
<i>Polyremis pellucida</i> オオチャバネ セセリ	G	Ge	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Pelopidas mathias</i> チャバネセセリ	G	Ge	○		○	○	○	○			○		○	○
<i>Parnara guttata</i> イチモンジセセリ	G	Ge	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○
<i>Papilio machaon</i> キアゲハ	G	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Colias erate</i> モンキチョウ	G	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Pieris (Artogeia) nesis</i> ヤマトスジ グロシロチョウ	G	Ge	⁵⁾		⁵⁾	○	○	○ ⁷⁾					○	
<i>Pieris (Artogeia) rapae</i> モンシロチ ョウ	G	Ge	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Lampides boeticus</i> ウラナミシジミ	G	Ge	○		○	○	○	○			○	○		
<i>Everes argiades</i> ツバメシジミ	G	Ge	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Inachis io</i> クジャクチョウ	G	Ge				○		○ ⁷⁾						
<i>Cynthia cardui</i> ヒメアカタテハ	G	Ge	○			○	○	○			○	○	○	
<i>Vanessa indica</i> アカタテハ	G	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Thymelicus sylvaticus</i> ヘリグロチ ャバネセセリ	G							○ ⁷⁾						
<i>Anthocharis scolymus</i> ツマキチョウ	G		○		○	○	○	○			○		○	○
<i>Minois dryas</i> ジャノメチョウ	G		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
<i>Leptalina unicolor</i> ギンイチモンジ セセリ	G					○	○	○ ⁷⁾					○	
<i>Pelopidas jansonis</i> ミヤマチャバネ セセリ	G					○		○ ⁷⁾			○			
<i>Eurema laeta</i> ツماغロキチョウ	G		○	○ ⁶⁾	○	○	○	○			○	○	○	
<i>Lycaena phlaeas</i> ベニシジミ	G		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
<i>Pseudozizeeria maha</i> ヤマトシジミ	G		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Argyreus hyperbius</i> ツماغロヒョウ モン	G					○		○ ⁷⁾						
<i>Polygonia c-aureum</i> キタテハ	G		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
No. of species recorded 種数														
Forest specialist spp. 森林性スペシャリスト	7	6	9	13	13	17	11	9	10	11	13	7	8	
Forest generalist spp. 森林性ジェネラリスト	18	14	21	24	24	24	22	21	21	19	19	22	18	
Forest intermediate spp. 森林性 intermediate	9	8	12	16	15	18	10	12	13	14	10	9	9	
Grassland specialist spp. 草原性スペシャリスト	0	1	0	0	0	2	0	1	0	0	1	0	0	
Grassland generalist spp. 草原性ジェネラリスト	11	5	9	13	12	13	6	8	11	10	9	10	3	
Grassland intermediate spp. 草原性 intermediate	6	4	6	9	7	10	4	4	7	5	6	5	3	
No. of species observed in common with FFPRI														
森林総研との共通種数														
Forest species 森林性種	30	24	32	39	39	40	34	33	32	32	30	28	25	
Grassland species 草原性種	17	9	15	19	18	19	10	12	18	15	15	14	6	
Similarity coefficients 森林総研との類似度指数														
NSC (whole species 全種)	0.922	0.868	0.825	0.967	0.950	0.983	0.830	0.818	0.833	0.797	0.776	0.792	0.756	
NSC (forest species 森林性種)	0.882	0.857	0.780	0.951	0.951	0.976	0.829	0.805	0.780	0.780	0.732	0.737	0.714	
NSC (grassland species 草原性種)	1.000	0.900	1.000	1.000	0.947	1.000	1.000	0.923	1.000	1.000	0.938	0.933	1.000	
QS (whole species 全種)	0.847	0.673	0.803	0.859	0.870	0.819	0.779	0.783	0.820	0.790	0.763	0.743	0.614	
QS (forest species 森林性種)	0.800	0.696	0.771	0.830	0.839	0.800	0.810	0.795	0.753	0.753	0.723	0.709	0.658	
QS (grassland species 草原性種)	0.944	0.621	0.882	0.927	0.947	0.864	0.690	0.750	0.973	0.882	0.857	0.824	0.480	

¹⁾ 調査値番号 (Research area No.) 23: 筑波山麓 (Mt. Tsukuba; Kitahara & Fujii, 1994 の Area B), 24: つくば市筑波ふれあいの里 (Mt. Tsukuba; 久松・西野, 2003), 25: 筑波山南斜面 (Mt. Tsukuba; Kitahara & Fujii, 1994 の Area A), 26: 筑波山 (Mt. Tsukuba; 石島, 1982), 27: 筑波山 (Mt. Tsukuba; 飯島, 1998), 28: 筑波山 (Mt. Tsukuba; 飯島・石塚, 1998), 29: 加波山および足尾山周辺 (Mts. Kaba & Ashio; 有賀ら, 1986), 30: 加波山および足尾山周辺 (Mts. Kaba & Ashio; 塩田, 1995a), 31: 笠間市仏頂山 (Mt. Bucho; 野村ら, 1975; 茨城大学生物研究会昆虫班, 1977), 32: 雨巻山 (Mt. Amamaki; 佐野, 1972), 33: 七会村小勝・徳蔵 (Nanakai; 塩田, 1999), 34: 桂村赤沢御前山 (Katsura; 茨城大学生物研究会昆虫班, 1992, 1993, 1995, 1996; 茨城大学生物研究会昆虫班 (1994) の『御前山の蝶, 生研会報, (41), 29-33』については記載された種名や発生時期に複数の疑問があるため、引用しなかった), 35: 桂村赤沢御前山 (Katsura; 塩田, 1998a)

²⁾, ³⁾, ⁴⁾ Appendix 1 の脚注に同じ。See footnotes ²⁾, ³⁾ and ⁴⁾ in Appendix 1.

⁵⁾ Appendix 1 の脚注 ⁹⁾ に同じ。See foot note ⁹⁾ in Appendix 1.

⁶⁾ ツマグロキチョウの記録はその後誤りであることが判明した (久松正樹, 私信) ため、種数の計算からははずした。The record of *E. laeta* was in error (M. Hisamatsu, personal communication).

⁷⁾ 17 種は文献のみの確認種。Seventeen species were only found in literature.

Appendix 4. 茨城県中部平野部・久慈山地のチョウ類のリスト。

Butterfly lists from various areas of Ibaraki Prefecture shown in published literature (Cent. lowlands & Kuji Mts.).

Research area 調査地		Iwama 岩間町	Mito 水戸市	Mito 水戸市	Katsuta 勝田市	Katsuta 勝田市	Tokai 東海村	Hitachi 日立市	Kanasago 金砂郷町	Mt. Nishikanasa 西金砂山	Mt. Nantai 男体山周 辺
Research area number 調査地番号 ¹⁾		36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Distance from FFPRI 森林総研からの距離 (Km)		34	50	51	57	57	65	68	68	78	84
Method 調査方法 ²⁾		L	F	F	L	F?, L?	F, P	F	F	TR	F
Years of field research 主な野外調査年		-	1986	1982	-	-	1990-94	1987	1996-98	1995	1979
<i>Erynnis montanus</i> ミヤマセセリ	F ³⁾ Sp ⁴⁾	○		○	○	○	○		○	○	○
<i>Isoteinon lamprospilus</i> ホソバセセリ	F Sp	○		○		○	○		○	○	○
<i>Artopoes pryeri</i> ウラゴマダラシジミ	F Sp	○	○	○	○	○	○	○	○		○
<i>Japonica lutea</i> アカシジミ	F Sp	○		○	○	○	○		○	○	○
<i>Japonica saepestriata</i> ウラナミアカシジミ	F Sp	○		○	○	○	○		○	○	○
<i>Neozephyrus japonicus</i> ミドリシジミ	F Sp	○	○	○	○	○	○	○	○		
<i>Favonius yuasai</i> クロミドリシジミ	F Sp								○		
<i>Favonius orientalis</i> オオミドリシジミ	F Sp	○		○	○	○	○		○	○	○
<i>Fixsenia mera</i> ミヤマカラスシジミ	F Sp				○	○					
<i>Niphanda fusca</i> クロシジミ	F Sp	○		○							
<i>Libythea celtis</i> テングチョウ	F Sp	○			○		○	○		○	○
<i>Argyronome ruslana</i> オオウラギンスジヒョウモン	F Sp	○							○		
<i>Damora sagana</i> メスグロヒョウモン	F Sp	○	○	○	○	○	○		○	○	○
<i>Nephargynnis anadyomene</i> クモガタヒョウモン	F Sp	○		○		○	○		○	○	○
<i>Argynnis paphia</i> ミドリヒョウモン	F Sp	○		○	○	○	○		○	○	○
<i>Neptis alwina</i> オオミスジ	F Sp	○		○					○	○	○
<i>Sasakia charonda</i> オオムラサキ	F Sp	○		○	○	○	○		○	○	○
<i>Thoressa varia</i> コチャバネセセリ	F Ge	○		○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Ochlodes ochraceus</i> ヒメキマダラセセリ	F Ge	○		○		○			○	○	○
<i>Graphium sarpedon</i> アオスジアゲハ	F Ge	○	○		○	○	○	○	○	○	○
<i>Papilio xuthus</i> ナミアゲハ	F Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Papilio helenus</i> モンキアゲハ	F Ge	○			○	○	○		○	○	○
<i>Papilio protenor</i> クロアゲハ	F Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Papilio dehaanii</i> カラスアゲハ	F Ge	○	○	○	○	○	○		○	○	○
<i>Eurema hecabe</i> キチョウ	F Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Pieris (Artogeia) melete</i> スジグロシロチョウ	F Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Narathura japonica</i> ムラサキシジミ	F Ge	○		○	○	○	○		○	○	○
<i>Rapala arata</i> トラフシジミ	F Ge	○		○	○	○		○	○	○	○
<i>Celastrina argiolus</i> ルリシジミ	F Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Curetis acuta</i> ウラギンシジミ	F Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Parantica sita</i> アサギマダラ	F Ge	○			○	○	○		○	○	
<i>Limenitis camilla</i> イチモンジチョウ	F Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Neptis sappho</i> コミスジ	F Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Polygonia c-album</i> シータテハ	F Ge	○				○			○	○	
<i>Kaniska canace</i> ルリタテハ	F Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Apatura metis</i> コムラサキ	F Ge	○	○	○	○	○	○	○	○		○
<i>Ypthima argus</i> ヒメウラナミジャノメ	F Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Lethe diana</i> クロヒカゲ	F Ge	○				○			○	○	○
<i>Lethe sicelis</i> ナミヒカゲ	F Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Neope goschkevitchii</i> サトキマダラヒカゲ	F Ge	○	○	○	○ ⁵⁾	○	○	○	○		○
<i>Mycalasis gotama</i> ヒメジャノメ	F Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Melanitis leda</i> ウスイロコノマチョウ	F Ge								○		
<i>Antigius attilia</i> ミズイロオナガシジミ	F	○		○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Callophrys ferrea</i> コツバメ	F	○		○	○	○	○		○	○	○
<i>Argyronome laodice</i> ウラギンスジヒョウモン	F	○		○	○	○	○				○
<i>Neptis phillyra</i> ミスジチョウ	F	○		○	○		○		○	○	○
<i>Nymphalis xanthomelas</i> ヒオドシチョウ	F	○		○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Daimio tethys</i> ダイミョウセセリ	F	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Choaspes benjaminii</i> アオバセセリ	F	○		○	○				○	○	○
<i>Byasa alcinous</i> ジャコウアゲハ	F	○		○	○	○	○	○	○		○
<i>Papilio macilentus</i> オナガアゲハ	F	○		○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Papilio maackii</i> ミヤマカラスアゲハ	F	○							○	○	○
<i>Taraka hamada</i> ゴイシシジミ	F	○	○	○	○	○	○	○	○		○
<i>Limenitis glorifica</i> アサマイチモンジ	F	○		○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Araschnia burejana</i> サカハチチョウ	F								○	○	○
<i>Dichorragia nesimachus</i> スミナガシ	F	○		○	○	○			○	○	○

<i>Hestina persimilis</i> ゴマダラチョウ	F	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
<i>Neope niphonica</i> ヤマキマダラヒカゲ	F	○							○	○	○
<i>Mycalis francisca</i> コジノメ	F	○		○	○	○	○		○	○	○
<i>Thymelicus leoninus</i> スジグロチャバネセセリ	G	Sp									○
<i>Fabriciana adippe</i> ウラギンヒヨウモン	G	Sp	○		○	○	○				○
<i>Fabriciana nerippe</i> オオウラギンヒヨウモン	G	Sp	○								
<i>Potanthus flavus</i> キマダラセセリ	G	Ge	○		○	○	○	○	○	○	○
<i>Polytremis pellucida</i> オオチャバネセセリ	G	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Pelopidas mathias</i> チャバネセセリ	G	Ge	○	○	○	○	○		○	○	
<i>Parnara guttata</i> イチモンジセセリ	G	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Papilio machaon</i> キアゲハ	G	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Colias erate</i> モンキチョウ	G	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Pieris (Artogeia) nesis</i> ヤマトスジグロシロチョウ	G	Ge	○				○		○		○
<i>Pieris (Artogeia) rapae</i> モンシロチョウ	G	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Lampides boeticus</i> ウラナミシジミ	G	Ge	○		○	○	○	○	○	○	○
<i>Zizina otis</i> シルビアシジミ	G	Ge				○	○				
<i>Everes argiades</i> ツバメシジミ	G	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Inachis io</i> クジャクチョウ	G	Ge	○						○	○	○
<i>Cynthia cardui</i> ヒメアカタテハ	G	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Vanessa indica</i> アカタテハ	G	Ge	○			○	○	○	○	○	○
<i>Anthocharis scolymus</i> ツマキチョウ	G		○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Minois dryas</i> ジャノメチョウ	G		○		○	○	○		○	○	○
<i>Pyrgus maculatus</i> チャマダラセセリ	G		○								
<i>Leptalina unicolor</i> ギンイチモンジセセリ	G		○	○		○	○	○	○		
<i>Aeromachus inachus</i> ホシチャバネセセリ	G										○
<i>Pelopidas jansonis</i> ミヤマチャバネセセリ	G		○				○		○		
<i>Leptidea amurensis</i> ヒメシロチョウ	G					○					○
<i>Eurema laeta</i> ツマグロキチョウ	G		○		○	○	○		○	○	○
<i>Lycaena phlaeas</i> ベニシジミ	G		○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Pseudoizeeria maha</i> ヤマトシジミ	G		○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Polygonia c-aureum</i> キタテハ	G		○	○	○	○	○	○	○	○	○
No. of species recorded 種数											
Forest specialist spp. 森林性スペシャリスト		15	3	13	11	12	12	3	15	11	12
Forest generalist spp. 森林性ジェネラリスト		24	16	18	21	24	20	17	25	22	22
Forest intermediate spp. 森林性 intermediate		16	3	14	14	12	12	8	16	14	16
Grassland specialist spp. 草原性スペシャリスト		2	0	0	1	1	1	0	0	0	2
Grassland generalist spp. 草原性ジェネラリスト		13	8	10	12	12	12	10	13	12	12
Grassland intermediate spp. 草原性 intermediate		9	5	6	8	7	8	5	8	6	8
No. of species observed in common with FFPRI											
森林総研との共通種数											
Forest species 森林性種		39	22	33	37	36	35	25	39	32	35
Grassland species 草原性種		19	13	16	18	18	19	15	19	17	16
Similarity coefficients 森林総研との類似度指数											
NSC (whole species 全種)		0.967	1.000	0.817	0.917	0.900	0.900	0.930	0.967	0.817	0.850
NSC (forest species 森林性種)		0.951	1.000	0.805	0.902	0.978	0.854	0.893	0.951	0.780	0.854
NSC (grassland species 草原性種)		1.000	1.000	1.000	0.947	0.947	1.000	1.000	1.000	0.944	0.842
QS (whole species 全種)		0.835	0.737	0.810	0.866	0.844	0.864	0.777	0.847	0.784	0.773
QS (forest species 森林性種)		0.813	0.698	0.767	0.851	0.809	0.824	0.725	0.804	0.727	0.769
QS (grassland species 草原性種)		0.884	0.813	0.914	0.900	0.923	0.950	0.882	0.950	0.919	0.780

¹⁾ 調査値番号 (Research area No.) 36: 岩間町全域 (Iwama; 岩間町史編さん資料収集委員会, 1988), 37: 水戸市千波湖周辺 (Mito; 小倉, 1988), 38: 水戸市田野 (Mito; 茨城大学生物研究会昆虫班, 1982), 39: 勝田市 (現 ひたちなか市の一部) 全域 (Katsuta; 茨城昆虫同好会, 1970), 40: 勝田市 (現 ひたちなか市の一部) 全域 (Katsuta; 勝田高校生物同好会, 1978), 41: 東海村全域 (Tokai; 東海村の自然調査会, 1994), 42: 日立市久慈川沖積低地 (Hitachi; 塩田, 1988), 43: 金砂郷町全域 (Kanasago; 金砂郷の自然編集委員会, 1998), 44: 金砂郷町西金砂山 (Mt. Nishikanasa; 塩田, 1998b), 45: 大子町男体山ほか (Mt. Nantai; 河野, 1979)

^{2), 3), 4)} Appendix 1 の脚注に同じ。See footnotes ^{2), 3)} and ⁴⁾ in Appendix 1.

⁵⁾ キマダラヒカゲとして記載されているが、ここでは主に平地に分布するサトキマダラヒカゲに印を付した。Recooded as *Neope* sp., but I determined it was *N. goschkevitchii* which is distributed mainly in the low altitude areas.

Appendix 5. 茨城県多賀山地南部・多賀山地北部・八溝山塊のチョウ類のリスト。

Butterfly lists from various areas of Ibaraki Prefecture shown in published literature (S. Taga Mts., N. Taga Mts. & Yamizo Mts.).

Research area 調査地		Hitachiota	Hitachi	Hitachi	Hitachi	Takahagi	Satomi	Satomi	Satomi	Kitaibaraki	Kitaibaraki	Mt. Yamizo	Mt. Yamizo	Mt. Yamizo
		常陸太田市	日立市	日立市	日立市	高萩市	里美村	里美村	里美村	北茨城市	北茨城市	八溝山	八溝山地	八溝山地
Research area number 調査地番号 ¹⁾		46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58
Distance from FFPRI 森林総研からの距離 (Km)		73	72	81	85	94	98	99	102	110	110	103	103	103
Method 調査方法 ²⁾		F	F	F	TR	L, F	F	F	TR	TR	TR, F, L	TR	F, L	F, L, P
Years of field research 主な野外調査年		1978-79?	1965-75?	1955-86 頃	1991	-	1976-77?	1970-77?	1997	1989	1996-2002	1994	1992-93	1982-85
<i>Erynnis montanus</i> ミヤマセセリ	F ³⁾ Sp ⁴⁾	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Bibasis aquilina</i> キバネセセリ	F Sp										○			
<i>Isoteinon lamprospilus</i> ホソバセセリ	F Sp	○	○	○	○	○	○	○			○ ⁷⁾			○
<i>Gonepteryx aspasia</i> スジボソヤマキチョウ	F Sp					○	○	○		○			○	
<i>Artopotes pryri</i> ウラゴマダラシジミ	F Sp	○	○	○	○	○	○	○			○		○ ⁸⁾	○
<i>Coreana stygiana</i> ウラキンシジミ	F Sp										○			○
<i>Shirozua jonasi</i> ムモンアカシジミ	F Sp			○		○	○	○			○			○ ⁹⁾
<i>Japonica lutea</i> アカシジミ	F Sp	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Japonica saepestriata</i> ウラナミアカシジミ	F Sp	○	○	○		○	○	○			○		○ ⁸⁾	○
<i>Araragi enthea</i> オナガシジミ	F Sp							○			○		○ ⁸⁾	○
<i>Wagino signatus</i> ウラミスジシジミ	F Sp			○	○	○		○			○		○ ⁸⁾	○
<i>Antigius butleri</i> ウスイロオナガシジミ	F Sp										○	○	○ ⁸⁾	○
<i>Neozephyrus japonicus</i> ミドリシジミ	F Sp	○	○	○		○	○	○			○		○ ⁸⁾	○
<i>Chrysozephyrus brilliantinus</i> アイノミドリシジミ	F Sp										○	○	○ ⁸⁾	○ ⁹⁾
<i>Favonius yuasai</i> クロミドリシジミ	F Sp			○		○		○			○ ⁷⁾		○ ⁸⁾	○
<i>Favonius jezoensis</i> エゾミドリシジミ	F Sp					○	○				○	○	○	○
<i>Favonius orientalis</i> オオミドリシジミ	F Sp	○	○	○	○	○	○	○			○		○	○
<i>Favonius taxila</i> ジョウザンミドリシジミ	F Sp										○	○	○	○
<i>Favonius ultramarinus</i> ハヤシミドリシジミ	F Sp							○						
<i>Favonius saphirinus</i> ウラジロミドリシジミ	F Sp			○				○						
<i>Sibatanozephyrus fujisanus</i> フジミドリシジミ	F Sp					○				○	○		○ ⁸⁾	○ ⁹⁾
<i>Fixsenia mera</i> ミヤマカラスシジミ	F Sp					○	○	○	○		○			
<i>Niphanda fusca</i> クロシジミ	F Sp			○	○	○		○			○			○ ⁹⁾
<i>Libythea celtis</i> テングチョウ	F Sp			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Argynome ruslana</i> オオウラギンスジヒョウモン	F Sp			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Damora sagana</i> メスグロヒョウモン	F Sp	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Nephargynnis anadyomene</i> クモガタヒョウモン	F Sp	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Argynnis paphia</i> ミドリヒョウモン	F Sp	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Neptis alwina</i> オオミスジ	F Sp	○				○	○	○		○	○		○ ⁸⁾	○
<i>Sasakia charonda</i> オオムラサキ	F Sp	○		○	○	○	○			○			○	○
<i>Zophoessa callipteris</i> ヒメキマダラヒカゲ	F Sp					○			○	○	○	○		
<i>Thoressa varia</i> コチャバネセセリ	F Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Ochlodes ochraceus</i> ヒメキマダラセセリ	F Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○ ⁸⁾	○
<i>Graphium sarpedon</i> アオスジアゲハ	F Ge	○	○	○	○	○		○			○			○
<i>Papilio xuthus</i> ナミアゲハ	F Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○
<i>Papilio helenus</i> モンキアゲハ	F Ge	○	○	○	○	○		○			○		○	○
<i>Papilio protenor</i> クロアゲハ	F Ge	○	○	○	○	○	○	○			○	○	○	○
<i>Papilio dehaanii</i> カラスアゲハ	F Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Eurema hecabe</i> キチョウ	F Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Pieris (Artogeia) melete</i> スジグロシロチョウ	F Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

<i>Narathura japonica</i> ムラサキシジミ	F	Ge	○		○	○	○	○	○		○	○			○
<i>Rapala arata</i> トラフシジミ	F	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○ ⁸⁾	○
<i>Celastrina argiolus</i> ルリシジミ	F	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Curetis acuta</i> ウラギンシジミ	F	Ge	○	○	○	○	○		○	○		○	○	○	○
<i>Parantica sita</i> アサギマダラ	F	Ge	○		○	○	○	○	○			○	○	○	○
<i>Limenitis camilla</i> イチモンジチョウ	F	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Neptis sappho</i> コミスジ	F	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Polygonia c-album</i> シータテハ	F	Ge			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Kaniska canace</i> ルリタテハ	F	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Apatura metis</i> コムラサキ	F	Ge	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Ypthima argus</i> ヒメウラナミジャノメ	F	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○
<i>Lethe diana</i> クロヒカゲ	F	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○
<i>Lethe sicles</i> ナミヒカゲ	F	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○
<i>Neope goschkevitschii</i> サトキマダラヒカゲ	F	Ge	○	○	○	○	○	○				○		○	○
<i>Mycalis gotama</i> ヒメジャノメ	F	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○
<i>Iratsume orsedice</i> ウラクロシジミ	F						○	○	○			○	○	○ ⁸⁾	○
<i>Antigius attilia</i> ミズイロオナガシジミ	F		○	○	○		○	○	○		○	○		○	○
<i>Chrysozephyrus smaragdinus</i> メスアカミドリシジミ	F													○ ⁸⁾	○
<i>Fixsenia w-album</i> カラスシジミ	F											○ ⁷⁾			
<i>Callophrys ferrea</i> コツバメ	F		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Celastrina sugitanii</i> スギタニルリシジミ	F										○	○		○ ⁸⁾	○
<i>Argyronome laodice</i> ウラギンシジヒョウモン	F		○		○		○	○	○	○	○	○		○	○
<i>Neptis philyra</i> ミスジチョウ	F				○		○	○	○	○	○	○	○	○ ⁸⁾	○
<i>Nymphalis xanthomelas</i> ヒオドシチョウ	F		○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Nymphalis antiopa</i> キベリタテハ	F											○ ⁷⁾			○ ⁹⁾
<i>Ninguta schrenckii</i> オオヒカゲ	F						○	○	○	○	○	○		○ ⁸⁾	○
<i>Daimio tethys</i> ダイミョウセセリ	F		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○
<i>Choaspes benjaminii</i> アオバセセリ	F		○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Byasa alcinous</i> ジャコウアゲハ	F		○	○	○		○		○						○
<i>Papilio macilentus</i> オナガアゲハ	F		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Papilio maackii</i> ミヤマカラスアゲハ	F				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Taraka hamada</i> ゴイシシジミ	F		○	○	○		○	○	○	○	○	○		○	○
<i>Limenitis glorifica</i> アサマイチョンジ	F		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○
<i>Araschnia burejana</i> サカハチチョウ	F				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Dichorragia nesimachus</i> スミナガシ	F		○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○ ⁸⁾	○
<i>Hestina persimilis</i> ゴマダラチョウ	F		○	○	○		○				○	○		○	○
<i>Neope nipponica</i> ヤマキマダラヒカゲ	F		○		○		○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Mycalis francisca</i> コジャノメ	F		○	○	○	○	○		○			○		○ ⁸⁾	○
<i>Melanitis phedima</i> クロコノマチョウ	F											○			
<i>Thymelicus leoninus</i> スジグロチャバネセセリ	G	Sp	○				○	○	○	○	○	○		○	○ ⁹⁾
<i>Fabriciana adippe</i> ウラギンヒョウモン	G	Sp			○		○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Fabriciana nerippe</i> オオウラギンヒョウモン	G	Sp			○		○								
<i>Potanthus flavus</i> キマダラセセリ	G	Ge	○		○	○	○	○	○	○	○	○		○	○
<i>Polytremis pellucida</i> オオチャバネセセリ	G	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Pelopidas mathias</i> チャバネセセリ	G	Ge	○		○	○	○	○	○	○	○	○			○ ⁹⁾
<i>Parnara guttata</i> イチモンジセセリ	G	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Papilio machaon</i> キアゲハ	G	Ge	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○
<i>Colias erate</i> モンキチョウ	G	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Pieris (Artogeia) nesis</i> ヤマトスジグロシロチョウ	G	Ge			○		○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Pieris (Artogeia) rapae</i> モンシロチョウ	G	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Lampides boeticus</i> ウラナミシジミ	G	Ge	○	○	○		○		○			○			○

<i>Everes argiades</i> ツバメシジミ	G	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Inachis io</i> クジャクチョウ	G	Ge	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Cynthia cardui</i> ヒメアカタテハ	G	Ge	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○
<i>Vanessa indica</i> アカタテハ	G	Ge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Thymelicus sylvaticus</i> ヘリグロチャバネセセリ	G					○									
<i>Ochlodes venatus</i> コキマダラセセリ	G					○				○	○			○	
<i>Anthocharis scolymus</i> ツマキチョウ	G		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○ ⁸⁾	○	
<i>Plebejus argus</i> ヒメシジミ	G		○ ⁵⁾				○	○	○	○	○	○			
<i>Minois dryas</i> ジャノメチョウ	G		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○ ⁸⁾	○	
<i>Pyrgus maculatus</i> チャマダラセセリ	G		○			○	○	○	○	○	○	○	○ ⁸⁾	○ ⁹⁾	
<i>Leptalina unicolor</i> ギンイチモンジセセリ	G		○	○	○		○	○	○	○	○	○		○	○
<i>Aeromachus inachus</i> ホシチャバネセセリ	G						○	○	○		○				○
<i>Pelopidas jansonis</i> ミヤマチャバネセセリ	G		○		○	○	○	○	○	○	○			○	○
<i>Leptidea amurensis</i> ヒメシロチョウ	G												○ ⁸⁾	○ ⁹⁾	
<i>Eurema laeta</i> ツマグロキチョウ	G		○	○	○		○	○	○		○ ⁷⁾	○			○
<i>Lycaena phlaeas</i> ベニシジミ	G		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Pseudozizeeria maha</i> ヤマトシジミ	G		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Lycaeides argyrognomon</i> ミヤマシジミ	G						○ ⁶⁾				○ ⁷⁾				
<i>Polygonia c-aureum</i> キタテハ	G		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
No. of species recorded 種数															
Forest specialist spp. 森林性スペシャリスト			12	9	17	13	23	18	22	9	10	29	12	22	25
Forest generalist spp. 森林性ジェネラリスト			23	21	24	23	24	21	24	18	18	24	16	22	24
Forest intermediate spp. 森林性 intermediate			14	11	17	8	19	16	18	14	17	22	10	20	22
Grassland specialist spp. 草原性スペシャリスト			1	0	2	0	3	2	2	2	2	2	1	2	2
Grassland generalist spp. 草原性ジェネラリスト			12	9	13	11	13	11	13	11	12	13	10	11	13
Grassland intermediate spp. 草原性 intermediate			9	7	8	6	13	11	11	9	10	13	5	10	11
No. of species observed in common with FFPRI															
森林総研との共通種数															
Forest species 森林性種			37	33	39	31	39	33	38	25	26	39	21	36	39
Grassland species 草原性種			19	16	19	16	19	17	19	16	17	18	13	16	19
Similarity coefficients 森林総研との類似度指数															
NSC (whole species 全種)			0.933	0.860	0.967	0.783	0.967	0.833	0.950	0.683	0.717	0.967	0.630	0.867	0.967
NSC (forest species 森林性種)			0.902	0.805	0.951	0.756	0.951	0.805	0.927	0.610	0.634	0.951	0.553	0.878	0.951
NSC (grassland species 草原性種)			1.000	1.000	1.000	0.941	1.000	0.895	1.000	0.842	0.895	1.000	0.813	0.842	1.000
QS (whole species 全種)			0.855	0.838	0.823	0.777	0.748	0.719	0.760	0.667	0.667	0.717	0.596	0.707	0.739
QS (forest species 森林性種)			0.822	0.805	0.788	0.729	0.729	0.688	0.724	0.610	0.605	0.672	0.532	0.686	0.696
QS (grassland species 草原性種)			0.927	0.914	0.905	0.889	0.792	0.791	0.844	0.780	0.791	0.809	0.743	0.762	0.844

¹⁾ 調査値番号 (Research area No.) 46 常陸太田市西山・真弓山ほか (Hitachiota; 太田一高昆虫班, 1979; 県立太田第一高等学校生物部昆虫班, 1980), 47: 日立市石名坂周辺 (Hitachi; 野崎, 1975), 48 日立市全域 (Hitachi; 塩田, 1987), 49: 日立市小木津山 (Hitachi; 塩田, 1993), 50: 高萩市全域 (Takahagi; 高萩市, 1991), 51: 里美村里川入口～岡見 (Satomi; 鈴木, 1976; 佐々木, 1977), 52: 里美村里美牧場・岡見 (Satomi; 太田一高生物部, 1978), 53: 里美村岡見 (Satomi; 塩田, 2000), 54: 北茨城市小川 (Kitaibaraki; 塩田, 1992), 55: 北茨城市小川 (Kitaibaraki; Inoue, 2003a,b), 56: 大子町八溝山 (Mt. Yamizo; 塩田, 1996), 57: 八溝山地域 (栃木県・福島県側を含む, Yamizo; 久保田, 1993), 58: 八溝山地 (栃木県・福島県側を含む全域, Mt. Yamizo; 樋口, 1990)

^{2), 3), 4)} Appendix 1 の脚注に同じ。See footnotes ^{2), 3)} and ⁴⁾ in Appendix 1.

⁵⁾ 多賀山地南部におけるヒメシジミの分布は疑わしく、誤同定の可能性が高いと思われるため、種数の計算からははずした。本種は、太田一高昆虫班 (1979) に真弓山からの記録として種名が記載されているが、この報告を包含して作成されたと思われる県立太田第一高等学校 (1980) のリストには本種は掲げられていない。I determined that the record of *P. argus* was in error, because the distribution of this species in South part of Toge Mountains is doubtful.

⁶⁾ その後ミヤマシジミの記録は削除された (塩田, 1997) ため、種数の計算からははずした。Records of *L. argyrognomon* were retracted by Shiota (1997).

⁷⁾ 6 種は文献記録種のうち信頼できる採集データに基づいていると判断された (Inoue, 2003b) 種。Six species were only found in literature.

⁸⁾ 23 種は文献のみの確認種。Twenty-three species were only found in literature.

⁹⁾ 9 種は文献確認または私信のみの種。Nine species were only found in literature or personal communications.