金沢城公園における最近10年あまり（1990年代前半～2004年）のチョウ群集の移りかわり～特に公園整備との関連について～

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2017-10-05 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 大脇, 淳 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/2297/5966

金沢城公園における最近10年あまり（1990年代前半～2004年）のチョウ群集の移りかわり ～特に公園整備との関連について～

大脇淳
金沢大学大学院自然科学研究科

はじめに

現在、近年の人類による環境破壊の影響を速やかかつ確実に検出できる有効な「生物指標」が必要とされている（Cremen 1992）。チョウは、以下の理由により、様々な分類群の中で優れた生物指標と考えられている：(1) チョウは種数が適当であり、野外での同定が容易であること（Kitahara & Sei 2001）、(2) チョウ群集の季節変化・年次変化のモニタリングや異なる生息地のチョウ群集を比較するため、「トランセクト法」という調査方法が確立されていること（Pollard 1977）、(3) 日本を含む多くの国では食草、化性などの生態知見や地理的分布域がほぼ解明されていること、(4) チョウは日当たり（Erhardt 1985）、人為的撹乱の強さ（Kitahara & Fujii 1994; Hill et al. 1995; Spitzer et al. 1993; Kitahara et al. 2000）、遷移段階（Steffan-Dewenter & Tscharntke 1997; Inoue 2003）など微妙な環境変化に敏感に反応すること、(5) チョウは一般に特定の寄主植物への選好性が強いので、植物や植食性昆虫の多様性の指標として役立つと考えられていること（Daily & Ehrlich 1995）。このような簡便性と有用性のため、チョウは日本国内でも様々な場所で調査されてきた（石井ら 1991, 1995, 石井 1996, Natuhara et al. 1999, Kitahara & Fujii 1994, Kitahara et al. 2000, 田下・市村 1997, Inoue 2003 など）。しかし、5年から10年にわたるような長期的データの入手は一般に困難である。

市街地の孤立森として残されてきた金沢城公園は、1995年まで金沢大学キャンパスであったため、チョウにかんする過去の記録が豊富に残されている。古見(1988)は1985～1987年の3年間で金沢城址（現在の金沢城公園）で47種を記録し、各種の個体数レベルを毎年安定して観察されるか、外部から偶然飛来した流蝶か等を区別して記述した。寺田(1995)は1992の通年調査と1993および1994年の補足調査で34種を確認し、それらが金沢城で発生した可能性を考察した。大串(1995)は1989～1994年に39種を記録し、目撃数に応じて3ランクに分けた。これらの調査に続き、筆者らは1999年から現在まで金沢城公園内に約1kmの調査ルートを設定して、トランセクト法によりチョウを調査した。これら4種類のデータが蓄積されていることから、金沢城公園では10年以上にわたるチョウ群集の長期的変化を分析できる。

金沢城公園では1995年に金沢大学が移転した後、森林の大量伐採(1996～1999年）と草地の裸地化・花壇化(2000年秋～2002年)という大規模な人為的撹乱により、チョウ群集は大きく変化したと思われる。本論文では、過去のデータと筆者自身が取ったデータを用いて、1990年代の森林伐採前から現在までにおこった金沢城公園のチョウ群集の変化を解析し、近年の人為的撹乱の影響を評価する。

場所と方法

調査地と調査方法

調査方法はライントランセクト法で行った。まず、金沢城公園の中に様々な環境が含まれるように1165mの調査ルートを設定し、環境の違いにより5区画に分けた（図1)。

区画A（225m)：サクラの疎林と草地を通る。2000年秋以降、草地の一部は花壇になったが、花壇の一部は2003年から元の草地に戻りつつある。

区画BC（285m)：林内を通る。この区画は1999～2004年の調査期間中人為的撹乱を受けなかった唯一の区画である。

区画D（330m)：林縁と草地を通る。2000年秋から草地のほとんどは花壇になり、林縁付近の環境も変化した。2003年から草地の一部は回復しつつあったが、2004年には再び花壇になった。

区画E（160m)：林内を通る。1999年は極めて暗い林内であったが、その冬に大木が1～2本伐採され、ギャップのある明るい林内となった。

区画F（165m)：林縁を通る。林と接する草地は2000年秋に花壇になり、2003年からは芝生になったため、以前の草地は回復していない。

この調査ルートを一定のペースで歩きながら、左右5m以内で目撃されたチョウの種と個体数を記録した。ただし、スジグロシロチョウとエゾスジグロシロチョウは同定が極めて困難なため、スジグロシロチョウ類としてまとめて扱った。

調査期間

調査は1999～2004年の4～10月に毎月2回、条件のよい日（晴天か曇りで気温17度以上、無風か微風の日）に実施した。2003年は4月後半の調査をできなかったので13回、他の年は14回調査した。

森林伐採前（1990年代前半）のチョウ各種の個体数レベルの判定

古見(1988)、寺田(1995)、大串(1995)の3文献を利用して、森林伐採前のチョウ各種の観察頻度から1990年代前半の個体数レベルの判定を試みた。そのため

に、まずそれぞれの文献で普通種かレア種か流蝶かを判断した。流蝶とは通常その場に生息しないが、偶発的に外から入ってきた種を指す。このように（表1参照）古見、寺田、大串により観察された種を普通種、レア種、流蝶の3ランクに分類した後、それらを総合して1990年代前半の普通種、レア種、流蝶に分けた（表1）。

結果

1．総種数と流蝶、1990年代以降記録のないチョウ

1-1．総種数

1984年（古見 1988）から現在（2004年）まで金沢城公園（旧金沢城址）で合計52種が観察された（表2）。

1-2．金沢城公園で記録された流蝶

数年～10数年に一度しか記録の無い観察頻度の低い種は外部から偶然飛来した流蝶と思われる。その結果、以下の10種は流蝶と判断された。ギフチョウ、アカシジミ、ゴイシシジミ、ウラギンスジヒョウモンの4種は、古見により1980年代に1～2個体だけ記録され、その後記録がない。アサギマダラは90年代前半と2004年に記録はあるが観察例が極めて少ない。ミヤマカラスアゲハとサカハチチョウは古見による1980年代の記録以来約15年ぶりに筆者によって記録されたが、わずか1個体のみであった。オオチャバネセセリ、ムラサキシジミ、オオウラギンスジヒョウモンの3種は筆者らが記録するまで1980年代から記録がなかったが、観察数は1個体のみであった。

1-3．1990年代以降記録のないチョウ

古見によって1980年代によく観察されたウラギンヒョウモンや時々観察されたクロヒカゲ、ジャノメチョウ、ヒメジャノメは1990年代以降全くかほとんど観察されなくなった。これら4種は1990年代には金沢城公園からいなくなったか、飛来しなくなった可能性が高い。

2．森林伐採前の1990年代前半のチョウの種数

過去の文献より、森林伐採前の1990年代前半には25種が普通種として毎年安定して、12種がレア種として低頻度で観察されたと判断した。普通種は毎年安定して観察されると思われるが、レア種は低密度であるため毎年観察されないこともあるだろう。

3．森林伐採の影響

3－1．種数

1990 年代前半の森林伐採前の金沢城公園には 37 種程度（25 種は普通種、12 種はレア種）観察されていたと思われるが（図 2a)、1999 年には 29 種しか観察されず、森林伐採のあと種数は減少し、森林伐採により種数が減少したことが明らかである。

種ごとの個体数の変化については比較可能なデータがないため、伐採前後の変化は不明である。

3－2. 個々の種の変遷（特に個体数の減少した種について）

流蝶や 1990 年代に既に消失した種を除いた普通種 25 種とレア種 12 種について考察する。伐採後、ほぼ確実に個体数が激減したか、絶滅したと思われる種が 8 種いた。

90 年代前半に普通種だったダイミョウセセリは 1999 年以後 1 個体も観察されず、イチモンジチョウは 1999 年にわずかに 1 個体観察されただけだった。

90 年代前半にレア種だった 6 種のうちキマダラセセリ、ツマキチョウ、コツバメ、ヒカゲチョウ、サトキマダラヒカゲの 5 種は 1999 年以後一度も観察されず、コチャバネセセリは 2001 年にわずか 1 個体が観察されただけである（表 2)。レア種は元々少ないため毎年観察されない可能性もあるが、そのことを考慮してもこれら 5 種は 6 年間で観察数がゼロか 1 個体であるため、激減か絶滅したと思われる。

伐採後に消えたこれらの蝶の食樹・食草はヒカゲチョウ、サトキマダラヒカゲ、コチャバネセセリの 3 種は林内に茂るササであり、コツバメは林内の低木ツツジ類である。また、ダイミョウセセリはヤマノイモの仲間、イチモンジチョウはスイカズラやタニウツギで、主に林縁やギャップに生育するツル植物か低木である。よって、森林伐採の影響を受けた種は主に林内や林縁を利用する種であることが分かった。

4. 草地消失の影響（1999～2004 年の筆者自身による調査結果）

4－1. 種数

2000 年秋から 2002 年にかけて園地整備が進み、草地が裸地化したり、花壇や芝生に変えられた。1999 年には 29 種が観察されたが、その後 2002 年まで減り続け 22 種になった。しかし、その後徐々に回復し、2003 年には 23 種、2004 年には 24 種が観察された（図 2 上)。

4－2. 個体数

1999 年には 435 個体が観察されたが、草地が花壇に変わり、環境が最も変化した 2001 年と 2002 年には個体数が大きく減少し、それぞれ 228 個体と 218 個

体しか観察されなかった（図 2 下）。しかし、2003 年には 330 個体、2004 年には 350 個体が観察され、個体数が回復した。その理由は 1999 年には 141 個体観察された最優占種のヒメウラナミジャノメが 2001 年には 26 個体、2002 年には 54 個体に激減したが、2003 年以降は 130 個体以上観察され、元のレベルまで回復したためである。

4－3. 種構成

2001 年にはイネ科草本が優占し、様々な雑草が生えていた草地が裸地化され花壇になり、チョウの種構成が大きく変化した（図 3）。2001 年を除き、優占種はヒメウラナミジャノメであったが、2001 年はイチモンジセセリが激増し、最優占種となった（図 3）。ヒメウラナミジャノメが減少した理由は食草のイネ科草本が優占する草地の大部分が花壇になって消失したためである。一方、イチモンジセセリが激増した理由は花壇に植えられた花に強く引き寄せられたためであり、花壇造成が原因であった。

4－4. 個々の種の変遷

流蝶や 1990 年代には既にいなかった種、森林伐採によって 1999 年前にほぼ消失した種を除く 30 種について解析する。

(1) 草地の消失によって減少した種

キアゲハ、シロチョウ科の 3 種（モンキチョウ、スジグロシロチョウ spp.、モンシロチョウ）、ベニシジミ、ヒメウラナミジャノメの 6 種は草地が消失した 2001 年と 2002 年に個体数が著しく減少した（図 4）。これらの種は全て草本食であり、草地の消失が個体数減少の大きな原因と思われる。

キタテハとコミスジは 1999 年以後激減し、その後観察されず（図 4）、ウラギンシジミは 2001 年と 2002 年に減少した。これら 3 種はツル性のマント植物食であり（キタテハはカナムグラ、他の 2 種はクズなどの様々なマメ科を食草とする）、林縁環境の変化が消失の原因と思われる。しかし、面白いことに 2003 年から花壇の一部が放棄され、草地が徐々に回復するに従い、草本食の 6 種は回復しつつあるが、マント植物食の種の多くは回復の兆しを見せていない。

(2) 変化しなかった種

90 年代前半に普通種の 12 種、すなわちアゲハチョウ科の 5 種（アオスジアゲハ、カラスアゲハ、モンキアゲハ、クロアゲハ、アゲハチョウ）、シジミチョウ科の 4 種（ルリシジミ、ツバメシジミ、ウラナミシジミ、ヤマトシジミ）、テングチョウ科のテングチョウ、タテハチョウ科のアカタテハとゴマダラチョウ

は1999～2004年まで園地整備と関係なく目撃数がほぼ安定していた（図5）。

一方、90年代前半のレア種は1999～2004年の6年のうち2~5年しか観察されなかったが、チャバネセセリ、キチョウ、トラフシジミ、ヒメアカタテハ、ルリタテハの5種は少なくとも2001年か2002年のどちらかで観察されたため、園地整備の影響を受けていないと思われる（図6）。

(3) 2001年に増加した種

イチモンジセセリ、ミドリヒョウモン、ヒオドシチョウは緑化フェアが行われた2001年に増加し（図7）、特にイチモンジセセリは2001年の最優占種になるほど激増した（図3）。ミドリヒョウモンは90年代前半には頻繁に観察されたが、最も観察数の多かった2001年でも観察数がわずか3個体だったため、1999年にはすでに減少していたかもしれない。ヒオドシチョウが2001年と2002年に観察数が増加した理由は不明である。

考察

筆者自身のフィールド調査や過去の記録（古見、寺田、大串）と照合した結果、1990年代後半の森林伐採期（1996～1999年）、草地の消失期（2000秋～2002年）のそれぞれの時期にいくつかの種が金沢城公園から消失した。だが、森林伐採期に消えた種と草地の消失期に消えた種を比べると、その後の回復過程が異なっていることは極めて興味深い。

森林伐採後に消失した8種と2000年以後観察されなくなったキタテハとコミスジの計10種は現在もまだ再定着していない。これらの多くはササ食やマント植物食であるため、林床や林縁にその食草や生活域がある。森林は一般に草地に比べると安定な環境であり、このような安定した環境を生息地とするチョウやガは一般に撹乱に弱く（Kitahara & Fujii 1994, Kitahara et al. 2000）、移動力も低い（Johnson 1969, Begon et al. 1999より再引用）。伐採前の金沢城公園には巨木も多く、林床に豊かな潅木層、草本層を有し、遷移の進んだ安定な森林があった。金沢城公園の林内には現在もササ類がまだかなり残っているにもかかわらずこれらの種が消失したのは、これらの森林性チョウ類が撹乱に弱く、移動力が乏しいため外部からの移入による再定着がまだ起きていないためであろう。また、大串は、これら森林性蝶類が減少した要因として山地と金沢城公園をつなぐ小立野台地の斜面にある樹木列（緑の回廊）の分断化を指摘している。

一方、草地の消失とともに減少した草本食の6種は全て回復しつつある。これら6種は草地に食草と生活域がある。草地は森林に比べ遷移初期の不安定な環境であり、このような環境を生息地とするチョウやガは撹乱に強く（Kitahara & Fujii 1994, Kitahara et al. 2000）、分散力が高い（Johnson 1969, Begon et al. 1999

より再引用)。よって、これらの種が速やかに回復の兆しを見せているのは、これらの種に適した草地が回復しつつあるのと同時に、これらの種が本来持っている撹乱に対する高い適応性と高い分散力によって外部から移入したためと思われる。

森林伐採やその後の大規模な園地整備の影響を受けた種がいた一方で、ほとんどその影響を受けなかった種も17種観察された。これらの種には高木食の広食性の種（アゲハチョウ科 5 種）や様々な植物を利用できる広食性の種（チャバネセセリ、アカタテハ、ヒメアカタテハ)、草本から木本まで利用できる広食性の種（キチョウ、ウラナミシジミ、ツバメシジミ、ルリシジミ、トラフシジミ、ルリタテハ）が多かった。高木食のチョウが今回の園地整備で大して影響を受けなかった理由の一つは、これらの種にとってまだ十分に森林が残っているためであろう。また、アゲハチョウ類は比較的飛翔力が強い。影響を受けなかったアゲハチョウ科以外の種の多くも亜熱帯やヨーロッパまで地理的に広く分布する種であり、高い分散力を持つのであろう。これらの種の多くは金沢城公園のみに依存しているのではなく、優れた飛翔力によって常に多くの個体が頻繁に金沢城公園に移出入しているため、園地整備の影響を大して受けなかったのであろう。

逆にイチモンジセセリは2001年に特に個体数が増加した。その理由は緑化フェアで植えられた花壇に引き寄せられたからである。本種は日本では数10kmにわたる長距離移動をすることで有名である（石井 2000)。

本調査の結果、90 年代前半から現在まで徐々にチョウの種数が減少していることが明らかになった。森林内や林縁と結びつきの強い種は現在まだ回復していないが、草地性の種は2003年から花壇が放置され草地の回復に伴い徐々に回復しつつある。今後、草地性の種はこのような草地の回復とともに草地消失前の1999年のレベルまで回復するのか、まだ再定着していない森林性の種がいつ再定着するかは興味深い。

金沢城公園のような都市部の緑地は生物の生息地としてだけではなく、市民の憩いの場、都市の緑化、美しい景観の維持など、様々な役割を担っている（Niemela 1999)。特に現在金沢城公園の森は、大学のキャンパス内にあり約50年間人手がほとんど加わっていなかった状況から、緑化フェア、百万石博覧会などの会場として多くの人によって利用されるようになってきた。金沢城公園の森でより多くのチョウが生息できるようにするためには、以前のようにあまり人手の入らない林縁や草地を作る必要があるだろう。しかし、クロヒカゲやコツバメなど森林性のチョウの復活は簡単ではない。今後、金沢城公園の環境変化を追跡し、それに伴うチョウの消長をモニタリングする必要がある。また、金沢城公園におけるチョウの消長は環境変化のあり様とチョウ各種の生活史特

性を関係付けて解析しなければならない。

要約

石川県金沢市の市街地の中心部にある金沢城公園で、1990 年代前半から現在までのチョウ群集の移り変わりを解析した。1990 年代前半のチョウ群集の種構成と個体数レベルは過去の文献から判断した。1999 年から 2004 年まで 4～10 月にかけて毎月 2 回、筆者自身が様々な環境を通る約 1km の調査ルートを設定し、観察されたチョウの種数と個体数を記録した。金沢城公園は 1990 年以降、２つの人為的撹乱を受けてきた。一つは 1996～99 年の森林伐採であり、もう一つは 2000 秋～02 年までの緑化フェア、百万石博覧会による草地の破壊、花壇化、舗装道路の整備である。

解析の結果、1990 年代前半には毎年ほぼ 37 種のチョウが金沢城で観察されていたが、その後 2 度の人為的撹乱を経て種数は減少し、1999 年には 29 種、百万石博覧会が開催された 2002 年には 22 種しか観察されなかった。森林伐採により林内や林縁と結びついた多くのチョウが局所的に絶滅し、現在も回復の兆しは見られない。一方、草地の種は草地の破壊とともに減少したが、その後回復しつつある。緑化フェアの花壇の造成とともに顕著に増加した種は移動能力の高いイチモンジセセリ 1 種のみであった。

金沢城公園は 1995 年の金沢大学移転後利用方法が大きく変化し過渡期にあるが、これからの金沢城公園の利用・管理計画の一環として、チョウ群集のモニタリングの継続が必要である。

謝辞

本調査を行うにあたって、中村浩二教授（金沢大学）には常に暖かく指導して頂きました。大串龍一先生（金沢大学名誉教授）には様々な有益な助言を頂きました。木村一也氏（金沢大学学術振興会特別研究員）には本稿をまとめるにあたって数多くの協力を頂きました。石川県土木部公園緑地課兼六園金沢城公園管理事務所には金沢城への立ち入りおよび調査を許可して頂きました。これらの方々に心より厚くお礼申し上げます。

参考・引用文献

Daily, C.G. & Ehrlich, P.R. 1995. Preservation of biodiversity in small rainforest patches: rapid evaluations using butterfly trapping. *Biodiversity and conservation* 4: 35-55.

Hill, J.K., Hame,r K.C., Lace, L.A. & Banham, W.M.T. 1995. Effects of selective logging on tropical forest butterflies on Buru, Indonesia. *Journal of Applied Ecology*

32: 754-760.
古見克．1988．金沢城跡の蝶．とっくりばち 54：2-6.
Inoue, T. 2003. 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.
石井実．1996．さまざまな森林環境における蝶類群集の多様性．日本産蝶類の衰亡と保護 4，63-75.
石井実．2000．チョウの移動．チョウの自然史（大崎直太編著），pp180-198.北海道大学図書刊行会.
石井実・広渡俊哉・藤原新也．1995．三草山ゼフィルスの森の蝶類群集の多様性．環動昆 7：134-146.
石井実・山田恵・広渡俊哉・保田淑郎．1991．大阪府内の都市公園におけるチョウ類群集の多様性．感動昆 4：183-195.
Johnson, C.G. 1969. Migration and dispersal of insects by flight. Methuen, London. (Begon, M., Harper, J.L. & Townsend, C.R. (1999) Ecology: Individuals, Populations and Communities 3rd edition. (日本版：堀道雄　監訳)より再引用)
Kitahara, M. & 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.
Kitahara, M. & Sei, K. 2001. A comparison of the diversity and structure of butterfly communities in semi-natural and human modified grassland habitats at the foot of Mt. Fuji, central Japan. *Biodiversity and Conservation* 10: 331-351.
Kitahara, M., Sei, K. & Fujii, K. 2000. Patterns in the structure of grassland butterfly communities along a gradient of human disturbance: further analysis based on the generalist/specialist concept. *Population Ecology* 42: 135-144.
Kremen, C. 1992. Assessing the indicator properties of species assemblages for natural areas monitoring. *Ecological Applications* 2: 203-217.
Natuhara, Y., Imai, C. & Takahashi, M, 1999. Pattern of land mosaics affecting butterfly assemblage at Mt. Ikoma, Osaka, Japan. *Ecological Research* 14: 105-118.
Niemela, J. 1999. Ecology and urban planning. *Biodiversity and conservation* 8: 119-131.
大串龍一．1995．城跡の自然史．133pp．十月社.
Pollard, E. 1977. A method for assessing changes in the abundance of butterflies. *Biological Conservation* 12: 115-134.
Spitzer, K., Novotny, V., Tonner, M. & Leps, J. 1993. Habitat preferences,

distribution and seasonality of the butterflies (Lepidoptera, Papilionoidea) in a montane tropical rain forest, Vietnam. *Journal of Biogeography* 20: 109-121.

Steffan-Dewenter, I. & Tscharntke, T. 1997. Early succession of butterfly and plant communities on set-aside fields. *Oecologia* 109: 294-302.

田下昌志・市村敏文. 1997. 標高の変化とチョウ群集による環境変化. 環動昆 8：73-88.

寺田昌広. 1995. 金沢市周辺のチョウ類相の生態学的研究 -市街地と里山の比較-. 金沢大学修士論文.

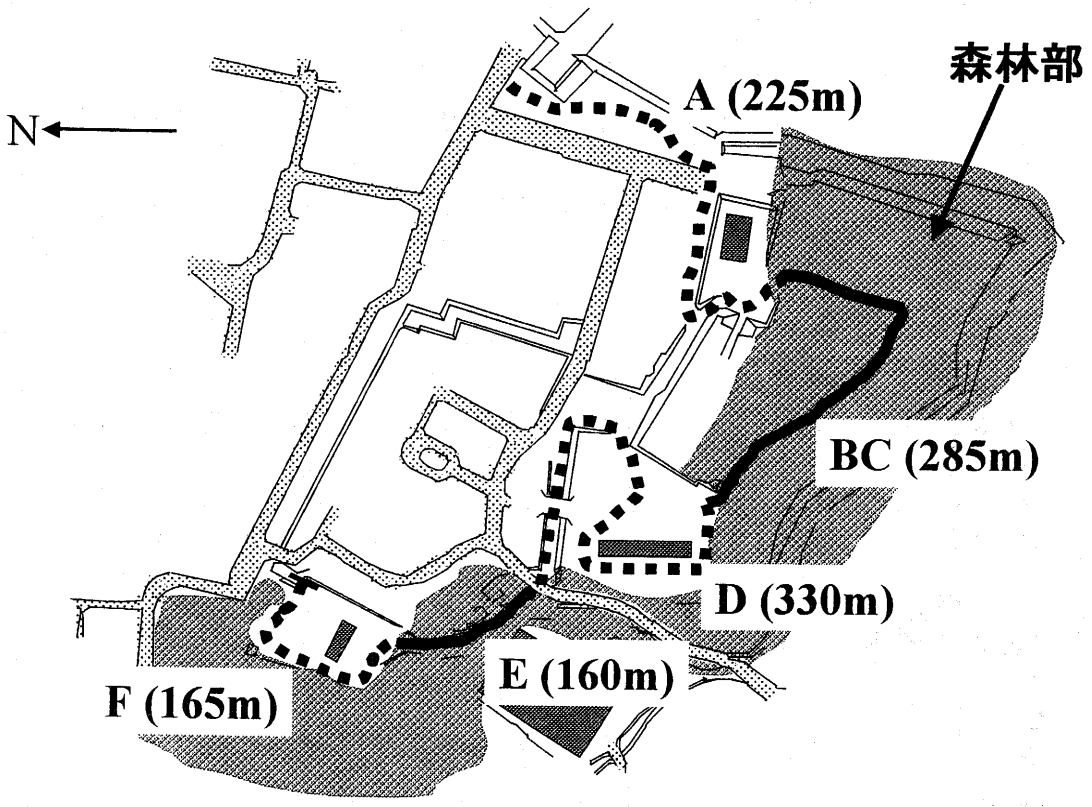

図 1. 金沢城公園内の地図。点線と実践は調査ルート、グレーの網掛けは森林を示す。各ルートの説明は本文参照。

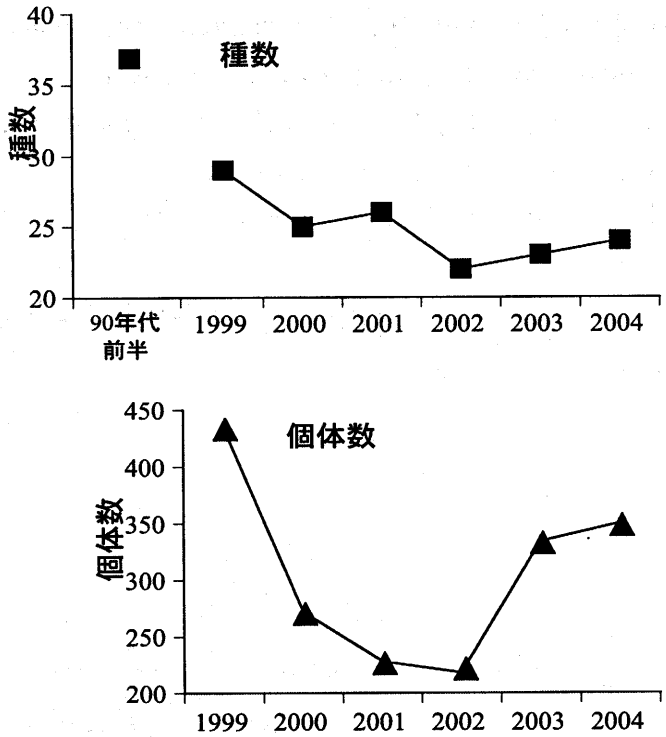

図 2. 金沢城公園における 1999～2004 年までのチョウの種数(上)と個体数(下)。

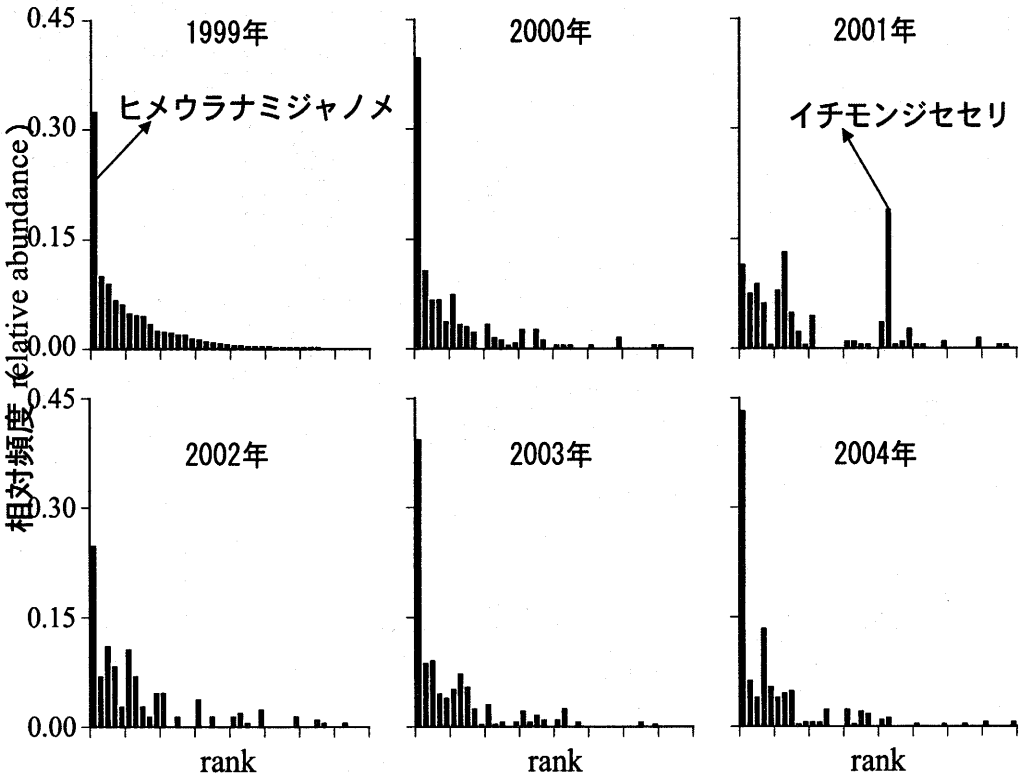

図 3. 金沢城公園における 1999～2004 年のチョウのランク－個体数関係。2000～2004 年のチョウの種の並びは 1999 年の個体数ランクにそって配置した。

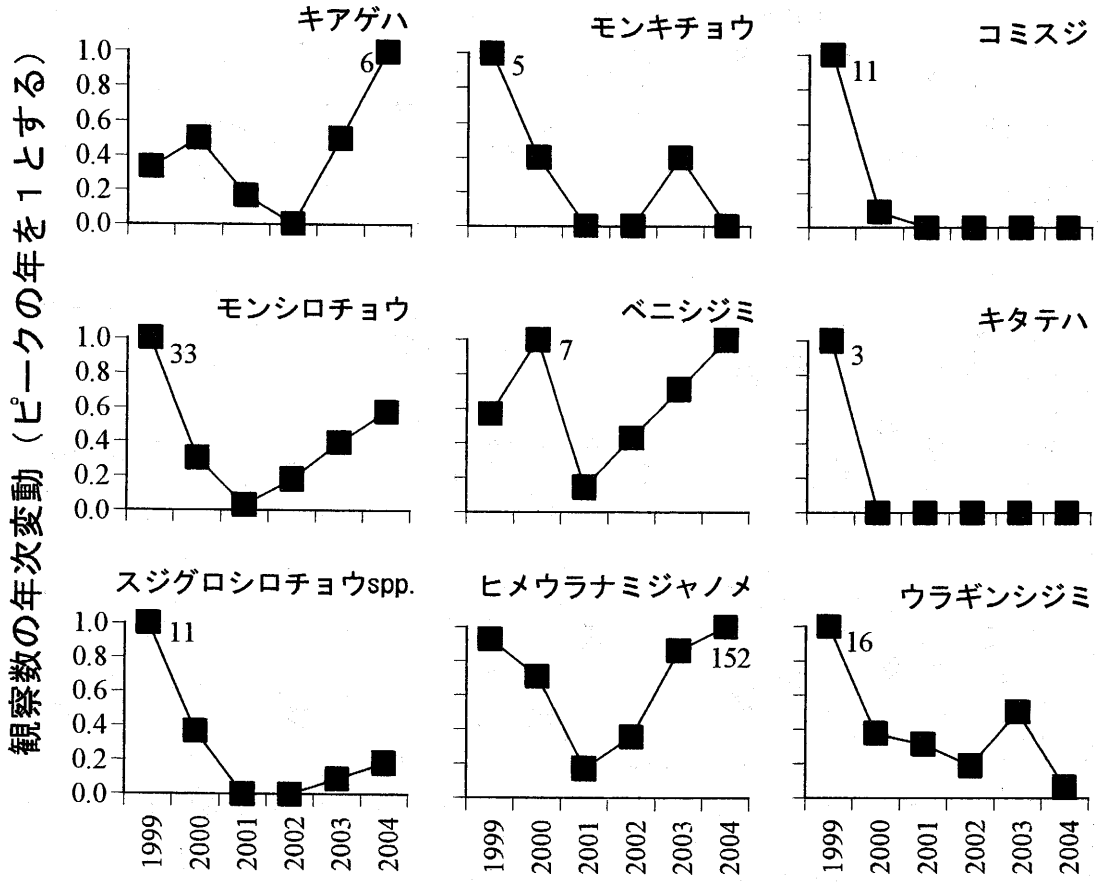

図 4. 金沢城公園において 1990 年代前半に観察数が多く、2000 秋～2002 年の園地整備で減少したチョウの年次変動。最多年の観察数を 1 とした。数字はピークの年の観察数を示す。

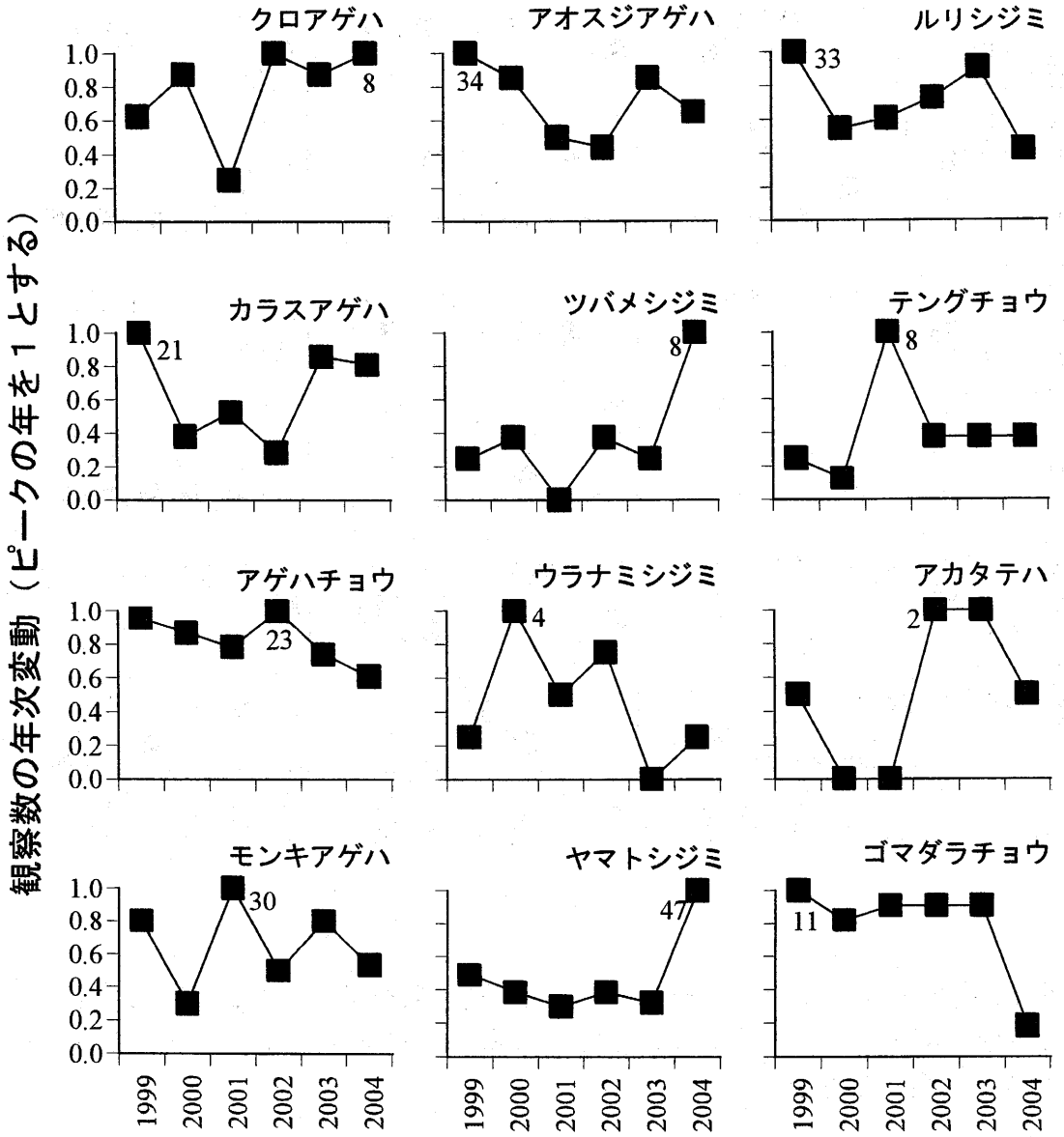

図 5. 金沢城公園において 1990 年代前半に観察数が多く、2000 秋～2002 年の園地整備の影響を受けなかった種の年次変動。最多年の観察数を 1 とした。数字はピークの年の観察数を示す。

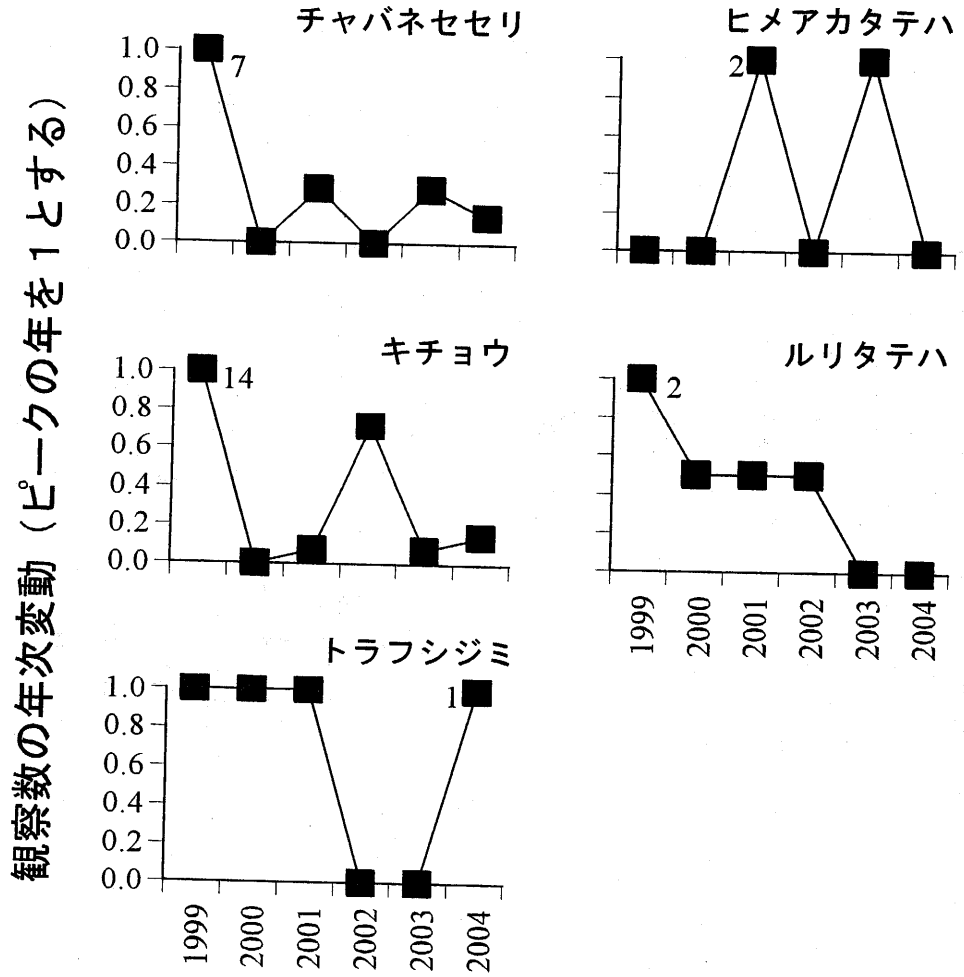

図 6. 金沢城公園において 1990 年代前半の観察頻度が少なく、園地整備の影響を受けなかった種の年次変動。最多年の観察数を 1 とした。数字はピークの年の観察数を示す。

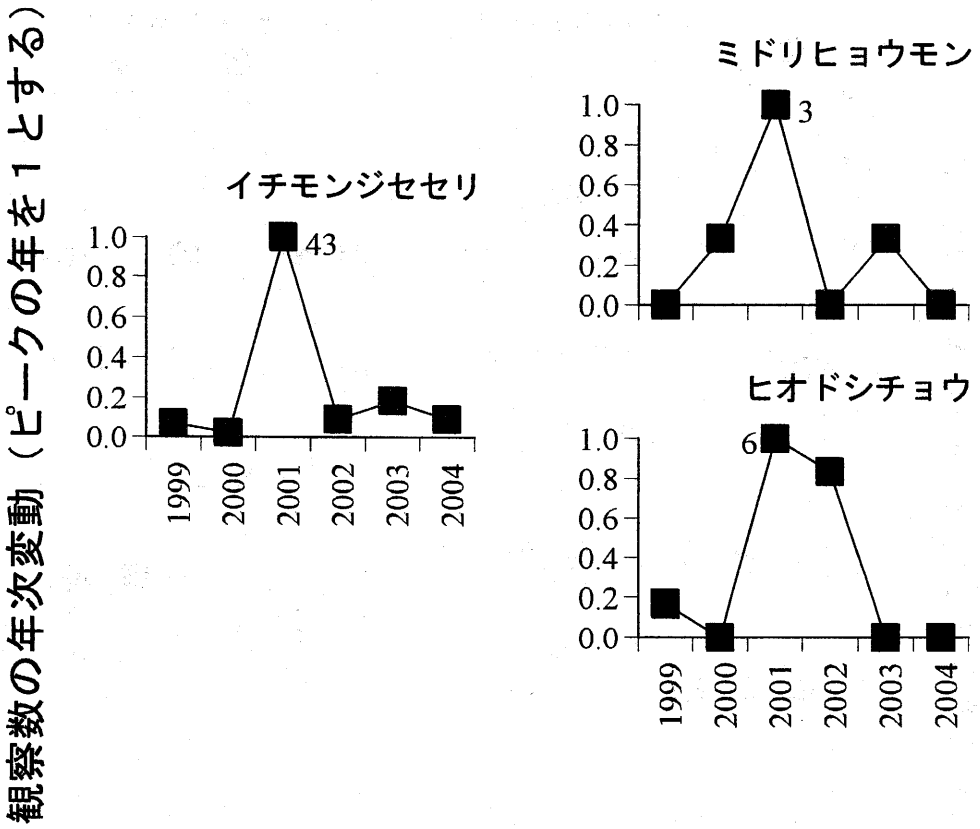

図 7. 緑化フェアが行われた 2001 年に観察数が増加した種の年次変動。最多年の観察数を 1 とした。数字はピークの年の観察数を示す。

表 1. 1990 年代前半（森林伐採前）におけるチョウ各種の個体数レベルの判定法

古見(1988)	寺田(1995)	大串(1995)		総合判定
c,r,va,-	c,r,-	c	⇒	普通種（common）
c	c	r		
r	c	r	⇒	レア種（rare）
c,r,va,-	r	r		
c, r	-	r		
c,r,va,-	c	va		
va, -	-	r	⇒	流蝶（vagrant）
c,r,va,-	-	va		

c, common（普通種）; r, rare（レア種）; va, vagrant（流蝶）; -, no record（観察なし）

それぞれの文献からの c, r, va の判定法は以下によった。

古見では 1984－86 年の 3 年間とも観察された種を普通種、3 年のうち 2 年で観察されたか、観察は 1 年だが複数個体観察された種をレア種、1 年だけ 1 個体のみ観察された種を流蝶とした。

寺田では 1992 年に個体数ランクが最高の＋＋か中間の＋の種、1992 年の個体数ランクは最低の＋－だが、1993 年と 1994 年の補足調査でも観察された種は普通種、1992 年に最低ランクの＋－で、補足調査でも観察されなかった種と補足調査の年だけで観察された種をレア種とした。

大串では 1990～94 年で標本または観察が 10 個体以上の種を普通種、標本または観察が 2～9 個体のある種をレア種、標本または観察が 1 個体のみの種を流蝶とした。

表 2. 1990 年代前半から 2004 年の間に金沢城公園で観察されたチョウとその個体数

種名	古見[1] (84-86)	寺田[2] (92)	大串[3] (89-94)	90 年代前半（森林伐採前）の状況*	大脇 99-00	大脇 01-02	大脇 03-04
セセリチョウ科							
ダイミョウセセリ	c	r	c	c	0	0	0
イチモンジセセリ	c	r	r	r	4	47	12
チャバネセセリ	r	c	r	r	7	2	3
キマダラセセリ	-	c	va	r	0	0	0
オオチャバネセセリ	-	-	-	-	1	0	0
コチャバネセセリ	r	-	r	r	0	1	0
アゲハチョウ科							
ギフチョウ	va	-	-	-	0	0	0
アオスジアゲハ	c	c	r	c	63	32	51
カラスアゲハ	c	c	r	c	29	17	35
ミヤマカラスアゲハ	va	-	-	-	0	1	0
モンキアゲハ	c	c	r	c	33	45	40
クロアゲハ	c	c	r	c	12	10	15
アゲハチョウ	c	c	r	c	42	41	31
キアゲハ	c	c	r	c	5	1	9
シロチョウ科							
ツマキチョウ	-	c	va	r	0	0	0
モンキチョウ	c	c	c	c	7	0	2
キチョウ	r	c	r	r	14	11	3
スジグロシロチョウ類+	c	c	c	c	15	0	3
モンシロチョウ	c	c	r	c	43	7	32
シジミチョウ科							
ムラサキシジミ	-	-	-	-	0	1	0
アカシジミ	va	-	-	-	0	0	0
コツバメ	r	-	r	r	0	0	0
ルリシジミ	c	c	c	c	51	44	44
ツバメシジミ	c	c	r	c	5	3	10
ウラナミシジミ	c	-	c	c	5	5	1
ベニシジミ	c	c	r	c	11	4	12
トラフシジミ	r	r	r	r	2	1	1

ヤマトシジミ	c	c	c	c	41	32	62
ゴイシシジミ	r	-	-	-	0	0	0
ウラギンシジミ	c	c	r	c	22	8	9
テングチョウ科							
テングチョウ	c	c	c	c	3	11	6
マダラチョウ科							
アサギマダラ	va	-	r	va	0	0	2
タテハチョウ科							
サカハチチョウ	va	-	-	-	0	1	0
ミドリヒョウモン	c	c	r	c	1	3	1
オオウラギンスジヒョウモン	-	-	-	-	0	1	0
ウラギンスジヒョウモン	va	-	-	-	0	0	0
ウラギンヒョウモン	c	-	-	-	0	0	0
ツマグロヒョウモン	-	-	-	-	1	0	2
ヒメアカタテハ	r	r	r	r	0	2	2
アカタテハ	c	c	r	c	1	2	3
ルリタテハ	va	r	r	r	3	2	0
キタテハ	c	c	r	c	3	0	0
ヒオドシチョウ	c	c	c	c	1	11	0
コミスジ	c	r	c	c	12	0	0
イチモンジチョウ	r	r	c	c	1	0	0
ゴマダラチョウ	c	c	r	c	20	20	12
ジャノメチョウ科							
クロヒカゲ	c	-	va	va	0	0	0
ヒカゲチョウ	r	r	r	r	0	0	0
サトキマダラヒカゲ	r	-	r	r	0	0	0
ヒメジャノメ	r	-	-	-	0	0	0
ジャノメチョウ	r	-	-	-	0	0	0
ヒメウラナミジャノメ	c	c	c	c	249	80	283
総種数	47	33	39	37	31	30	27

1: c, 普通種（毎年観察された種）、r, レア種（3 年のうち 2 年で観察されたか、観察は 1 年だけだが複数回観察された種）、va, 流蝶？（3 年のうち 1 年で 1 個体のみしか観察されず、外部からの移入か非常に稀と考えられる種）.

2: c, 普通種（1992 年に比較的多く観察され、個体数ランクが++か+の種。ただし 1992 年の個体数ランクが最低の+-でも、補足調査の 1993 年か 94 年で観察さ

れたら普通種とした)、r, レア種 (1992 年に最低ランクの+-で、93 年および 94 年の補足調査で一度も観察されなかった種、または補足調査の年だけ観察された種).

3: c, 普通種(標本または観察例が 10 個体以上で、毎年安定して観察される種)、r, レア種(標本または観察例が 2〜9 個体で、恒常的に存在するが数が少ない種)、va, 流蝶? (標本または観察例が 1 個体の種).

*: 普通種、レア種、流蝶の分類は本文と表 1 参照.

+: スジグロシロチョウとエゾスジグロシロチョウは同定が困難なため、スジグロシロチョウ類としてまとめて扱った。