

《論文》

竜ヶ崎市周辺のチョウ相, 1992年

—季節消長—

山本道也

Community Structure of Butterflies Observed in and near Ryugasaki,
1992, Based upon Their Seasonal Fluctuation
MICHIIYA YAMAMOTO

キーワード

チョウ群集 (butterfly assemblages), 季節消長 (seasonal fluctuation), 群分析 (cluster analysis), 都市化 (urbanization)

はじめに

1982年より始められた竜ヶ崎市郊外におけるチョウの群集調査は現在も継続中であるが、その調査ルートは大規模工業団地の建設予定域の中にあった。1985年、一部地域での林の伐採、造成に始まり、年を追って造成は他の森林域や耕作域に拡大された。1992年には一部住宅の建築開始、1994年には住宅区に路線バスが運行され始め、当初は調査地の半分程を占めた林地も1/5に減った。2008年現在、調査環境は、当初の南関東に典型的な谷津田を基本とする畑作農村的景観から造成地が散在する新興住宅街的景観へと変わった。本報告は、その調査環境の激変が始まって7年後の1992年の調査結果を季節消長に基づいて解析したものである。解析の手順は従来の報告(山本, 1989, 1992, 1993, 1994, 1996, 1997, 1998, 2000, 2002, 2004)を踏襲している。その要点は下記の通りである。

1. 3~11月まで1旬につき2回の帯状センサスを行い、得られた種ごとの目撃個体数を各調査季節でまとめ、その調査季節別個体数分布を解析の出発点とする。

2. その調査季節別個体数分布の結果に、主成分分析と群分析を併用し、チョウ群集とその

活動季節の類型化を行う。

3. 上述の方法で細分化された下群集について、活動季節ごとに種数、個体数、多様性、優占種の違いに言及する。

調査地および調査方法

1. 帯状センサス法

複数種の個体数の季節消長を知るためには、定期的に帯状センサスを行うのが効率良くデータを集積できる。定刻開始の定距離センサス(10:00開始—2.5Km帯状センサス)を1旬につき2回の割合で行い、その合計個体数を以後の解析の基礎とする。調査間隔はできるだけ一定が理想的であり、計画では、毎月、1, 6, 11, 16, 21, 26日の6回を調査予定日とし、悪天候の場合はできるだけそれに近い日でふりかえた。1992年3月上旬から11月下旬まで、1旬に2回、計54回の同センサスが行われた(3月上旬=3E—4, 7日, 3月中旬=3M—13, 20日, 3月下旬=3L—24, 31日, 4E—2, 6日, 4M—13, 18日, 4L—20, 26日, 5E—2, 6日, 5M—11, 17日, 5L—21, 26日, 6E—3, 6日, 6M—13, 17日, 6L—22, 28日, 7E—1, 8日, 7M—11, 19日, 7L—21, 26日, 8E—3, 6日, 8M—13, 20日, 8L—21, 26日, 9E—2,

7日, 9M—12, 16日, 9L—21, 28日, 10E—4, 7日, 10M—10, 17日, 10L—22, 26日, 11E—1, 5日, 11M—11, 16日, 11L—22, 25日)。その他の方法の詳細については, 山本, 1983を参照。

2. 調査地

竜ヶ崎市郊外のニュータウン建設予定域にあった海拔20~25mの二つの段丘とそれらに挟まれた谷津田を縦断する幅2.5m, 全長約2.5Kmの農道をセンサスルートとして利用した。ルートの両側は, 竹林, 畑地, 水田, 雑木林などで構成されており, 周辺域に見られる種々の景観がルート内には全て含まれていると考えて良い。

1985年以降, 当調査地では本格的にニュータウン建設工事が始まり, 林地の伐採が進み, 大規模造成地が出現した。谷津田は放棄され, 湿原に変わり, 耕作地の多くも荒地化が進行した。更に, 林地伐採は調査ルート南側から年を追って北側へと拡大し, 林地率(=林地ルートの距離/全調査ルート距離)は, 当初の49.4%から1992年には23.1%と半減した。谷津田では1991年には埋め立て工事が始まり, 荒地化の進んだ耕作地では道路建設と宅地造成が進み, 1992年には複数の舗装道路も完成していた。

3. 気象

1992年におけるチョウ活動期(3月上旬~11月下旬)の平均気温は, 3月上旬~4月下旬と夏期は前2年並みで推移したが, 他の時期は概して低温であった。特に, 5月上旬~7月中旬は大きく落ち込んだ(図1A)。また, 7月下旬~9月下旬の長期にわたって少雨が特徴の年でもあった(図1B)。そのため, 日照時間の多い日が8月下旬~10月上旬と長期にわたって続いた(図1C)。

結果および考察

目撃されたチョウは, 7科43種2,457個体で

あった。個体数は, 各種について1旬ごとにまとめられた(図2)。以下, 過去10年間と比較しながら, それぞれの種について当調査地での季節消長の概要を述べる(種名の後のカッコ内に総目撃個体数=目撃総数を1982年/1983年/1984年/1985年/1986年/1987年/1988年/1989年/1990年/1991年/1992年のかたちで示す)。

1. ジャコウアゲハ(12/16/7/3/11/6/15/7/2/0/0): 5~6月中旬(越冬世代), 7月下旬~8月下旬(第一世代), 9月上旬(第二世代)の年3回の発生。3年前から目撃総数が減少傾向にあり, 当年は前年に続いて目撃されなかった。

2. アオスジアゲハ(37/94/75/32/103/88/80/128/79/104/136): 5~6月(越冬世代), 7月(第一世代), 8~9月(第二世代)の年3回の発生。目撃総数は3年ごとにピークがあり, そのピークが後年ほど大きく, 増加傾向が顕著な種の一つである。3年前の急増からは減少傾向にあったものの, 当年は回復し, 過去11年間の最高値となった。第二世代で増加が目立った。

3. キアゲハ(24/16/33/14/9/15/14/13/17/17/12): 5月(越冬世代), 6月(第一世代), 8~9月(第二世代)の年3回の発生。当年の目撃総数は, 過去10年間の平均を下回った。越冬世代, 第一世代での目撃がなかった。

4. アゲハ(41/56/43/55/136/108/80/53/91/140/119): 4~5月(越冬世代), 7月(第一世代), 8~9月(第二世代)の年3回の発生。1986年の目撃総数の急増以降, 減少傾向にあったが前々年から増加に転じ, 当年は前年よりは減少したが, 過去10年間の平均を上回って目撃された。特に, 第二世代で増加した。

5. モンキアゲハ(0/0/1/0/1/0/0/0/2/0/2): 目撃は散発的ながら増加傾向がうかがわれる。

6. クロアゲハ(10/29/18/9/15/9/25/35/16/20/21): 5月(越冬世代), 7月(第一世代), 8~9月(第二世代)の年3回の発生。当年の目撃総数は前年とほぼ同じで, 過去10年

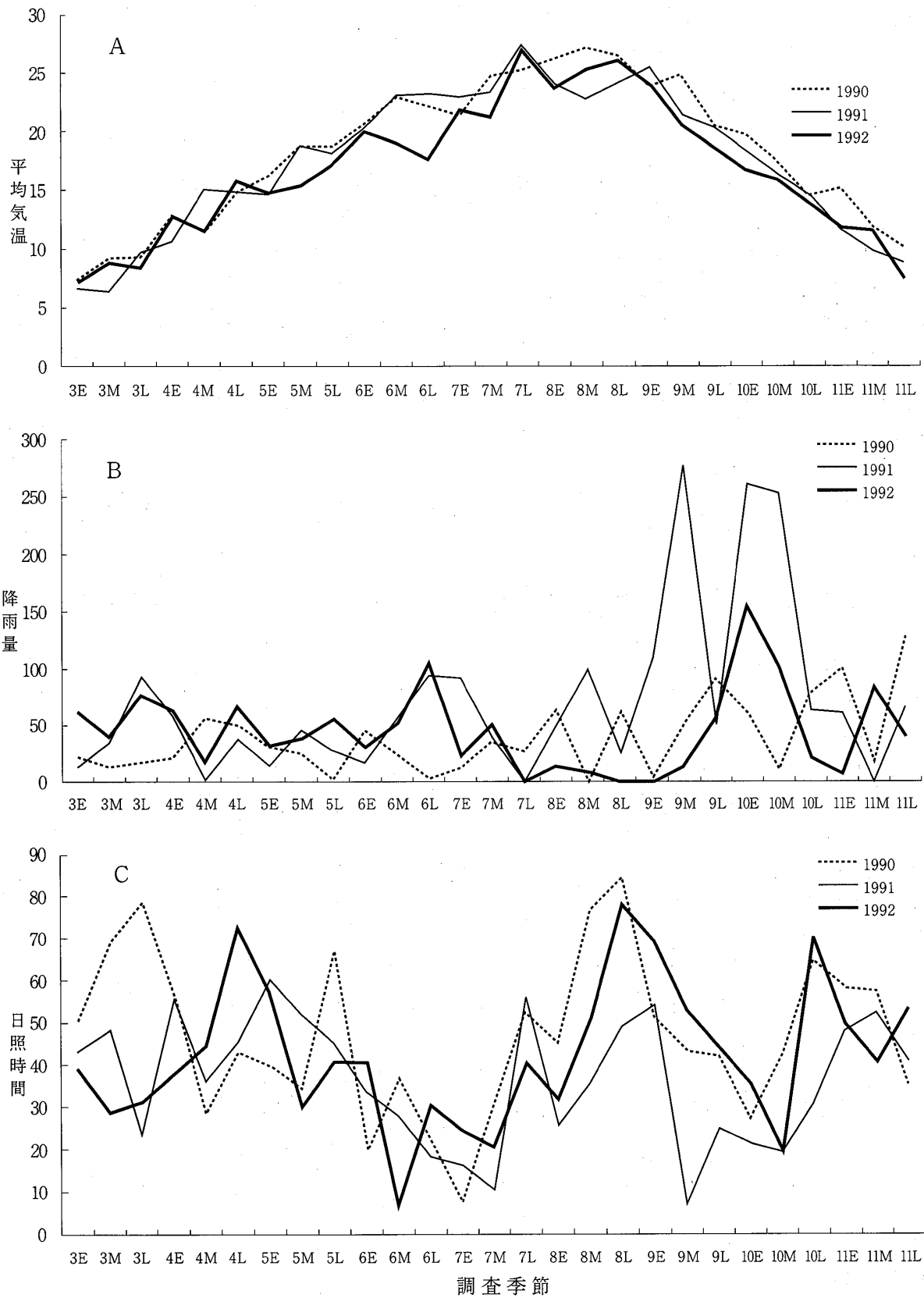


図1 1990年 (-----), 1991年 (——), 1992年 (—) の平均気温 (A), 降水量 (B) と日照時間 (C). E: 上旬, M: 中旬, L: 下旬.

間の平均を上回った。第二世代で増加した。

7. オナガアゲハ (0/0/1/0/0/0/1/0/0/0/2) : 1984年と1988年に1個体ずつ、当年には2個体が目撃された。数が少なく、定着個体なのか移動個体なのか定めにくい。

8. カラスアゲハ (9/25/39/16/17/12/20/9/12/23/6) : 5月(越冬世代), 7月(第一世代), 8月(第二世代)の年3回の発生。目撃総数は増加傾向にあったが、当年は急減し、過去11年間の最低となった。第一・二世代での減少が目立った。

9. モンキチョウ (7/4/7/10/1/18/17/41/33/16/22) : 4月(越冬世代), 6月(第一世代), 7~8月(第二世代), 9~11月(第三・四世代)の5回程度の発生と推測される。1989年に急増し、過去11年間の最高となり、その後は減少傾向で、当年は過去10年間の平均を上回って目撃された。減少は特に活動前半期に顕著であった。

10. キチョウ (69/140/116/87/181/145/161/179/212/286/192) : 6月(第一世代), 7~8月(第二世代), 9月(第三世代), 10~11月(第四世代=越冬世代)の年4~5回の発生。第二世代以降、出現個体が多くなり、第三世代で最も多くなる。越冬後の成虫の目撃は少ない。目撃総数は1987年以降増加傾向にあり、前年は過去11年間の最高となった。当年は大幅に減少したものの、過去10年間の平均を上回って目撃された。特に、第三世代での減少が目立った。

11. スジグロシロチョウ (39/38/43/5/16/35/47/82/57/24/31) : 4月(越冬世代), 6月(第一世代), 7~8月(第二世代), 9~10月(第三世代)の年4~5回の発生。目撃総数は1985年の大幅減少以後、増加し、1989年には過去11年間の最高を記録し、初めて優占種の仲間入りをした。以後、減少傾向にあり、当年も、越冬世代、第一・第二世代で減少し、過去10年間の平均を下回った。

12. モンシロチョウ (212/371/421/455/306/331/342/298/440/303/382) : 3~4月(越冬世代), 5~6月(第一世代), 7月(第二世代),

9月(第三世代), 10~11月(第四・五世代)の年5~6回の発生。8月には目撃個体が激減し、第四世代以降再び増加する。当年の目撃総数は、前々年の急増からは減少傾向にあるものの過去10年間の平均を上回った。越冬世代で減少したものの、第二世代で大幅に増加した。当年の前半期の低温影響で、例年には目撃数の落ち込みが見られる8月まで発生がずれ込んだ可能性が高い。

13. ツマキチョウ (23/9/16/21/6/6/17/7/7/7/1) : 4月に年1回発生。目撃総数は減少傾向にあり、当年は1個体目撃で過去11年間の最低となった。

14. ミドリヒョウモン (0/0/2/0/1/2/1/1/0/0/1) : 1984年に初めて目撃され、その後定着したと思われるが数は少ない。

15. イチモンジチョウ (27/50/56/33/39/32/34/21/16/6/6) : 5~6月(越冬世代), 7月下旬~9月(第一世代)の年2回の発生。目撃総数は減少傾向にあり、当年は前年に引き続き過去11年間の最低となった。第一世代で減少した。

16. コミスジ (76/105/101/44/57/81/83/63/56/20/68) : 5~6月上旬(越冬世代), 7~8月(第一世代), 9月(第二世代)の年2~3回の発生。後3年間は減少傾向にあったが、当年は大幅に増加し、過去10年間の平均とほぼ同じ目撃数となった。第二世代で増加した。

17. キタテハ (56/62/47/63/178/119/114/65/95/87/60) : 5~6月(第一世代), 7~8月(第二世代), 9~10月(第三世代), 10月下旬~11月(第四世代=越冬世代)の年3~4回の発生。目撃総数は前年より減少し、過去10年間の平均を下回った。前年の越冬世代で減少した。

18. ヒオドシチョウ (0/0/0/0/0/1/0/0//0/0/0) : 1987年6月に1個体が目撃されたが、定着個体の可能性は低い。当年の目撃はなかった。

19. ルリタテハ (4/4/0/3/3/6/0/4/2/2/3) : 6月(第一世代)と8~11月(第二世代=越冬世代)の年2回の発生と思われ

る。当年は第一世代での目撃はなく、過去10年間の平均とほぼ同数が目撃された。

20. ヒメアカタテハ (4/1/4/3/6/19/5/17/10/5/29) : 5月 (第一世代), 7月 (第二世代), 8~9月 (第三世代), 10~11月 (第四世代=越冬世代) の年3~5回の発生と思われる。9月以降の目撃が普通。目撃総数は当年に急増し、過去11年間の最高となった。特に、第四世代で大幅に増加した。

21. アカタテハ (0/1/3/4/3/6/6/6/4/3/4) : 目撃個体は少なく、全世代の発生を確認できないが、10~11月の目撃が安定している。1987年までは増加傾向にあったが、その後頭打ちになり、当年は過去10年間の平均を上回って目撃された。

22. ゴマダラチョウ (6/14/7/4/33/3/6/9/3/1/11) : 6月 (越冬世代), 7月下旬~9月中旬 (第一世代) の年2回の発生が常態である。1986年の異常発生とも呼べる年以降、大幅に減少し、前年の目撃総数は過去11年間の最低となったが、当年は急増し、過去10年間の平均を上回った。第一世代で増加した。

23. ヒメウラナミジャノメ (190/212/290/105/88/97/101/140/67/12/32) : 5~6月 (越冬世代), 7月下旬~8月 (第一世代), 9月 (第二世代) の年2~3回の発生。発生量は越冬世代で最大となる。目撃総数は1986年以降4年連続して増加傾向にあったが、その後急減し、前年は過去11年間の最低となった。当年は前年に比べて大幅に増加したが、それでも過去10年間の平均を大きく下回ったままである。減少は全世代に及び、第二世代での目撃はなかった。

24. ジャノメチョウ (7/0/2/1/0/4/5/1/0/0/0) : 7月中旬~8月にかけて年1回発生。当年の目撃はなく、減少傾向がうかがえる。

25. ヒカゲチョウ (134/241/172/46/176/124/83/47/62/32/52) : 5~7月 (越冬世代), 8~9月 (第一世代) の年2回の発生。従来は越冬世代の発生量が第一世代を上回っていたが、1986年以降は両世代でほぼ同じ発生量となっている。目撃総数は1986年以降減少傾向にあり、

前年には過去11年間の最低となった。当年は少し回復したものの、調査開始時期と比べ急減した状態であることに変わりはない。減少は全世代に及んでいた。

26. サトキマダラヒカゲ (40/217/190/36/100/198/235/72/26/46/91) : 5~6月 (越冬世代) と8~9月 (第一世代) の年2回の発生。目撃総数は1988年の最高値を境に急減し、当年は前年より増加したものの、依然として過去10年間の平均を大幅に下回ったままである。減少は第一世代で著しかった。

27. ヒメジャノメ (50/64/79/18/25/18/14/15/23/7/43) : 5~6月 (越冬世代), 7~8月 (第一世代), 9~10月 (第二世代) の年3回の発生。目撃総数は1985年以降減少傾向にあり、前年には初めて一桁台に落ち込んだが、当年は急増し、過去10年間の平均を久しぶりに上回った。増加は全世代に及び、特に、第二世代で多く目撃された。

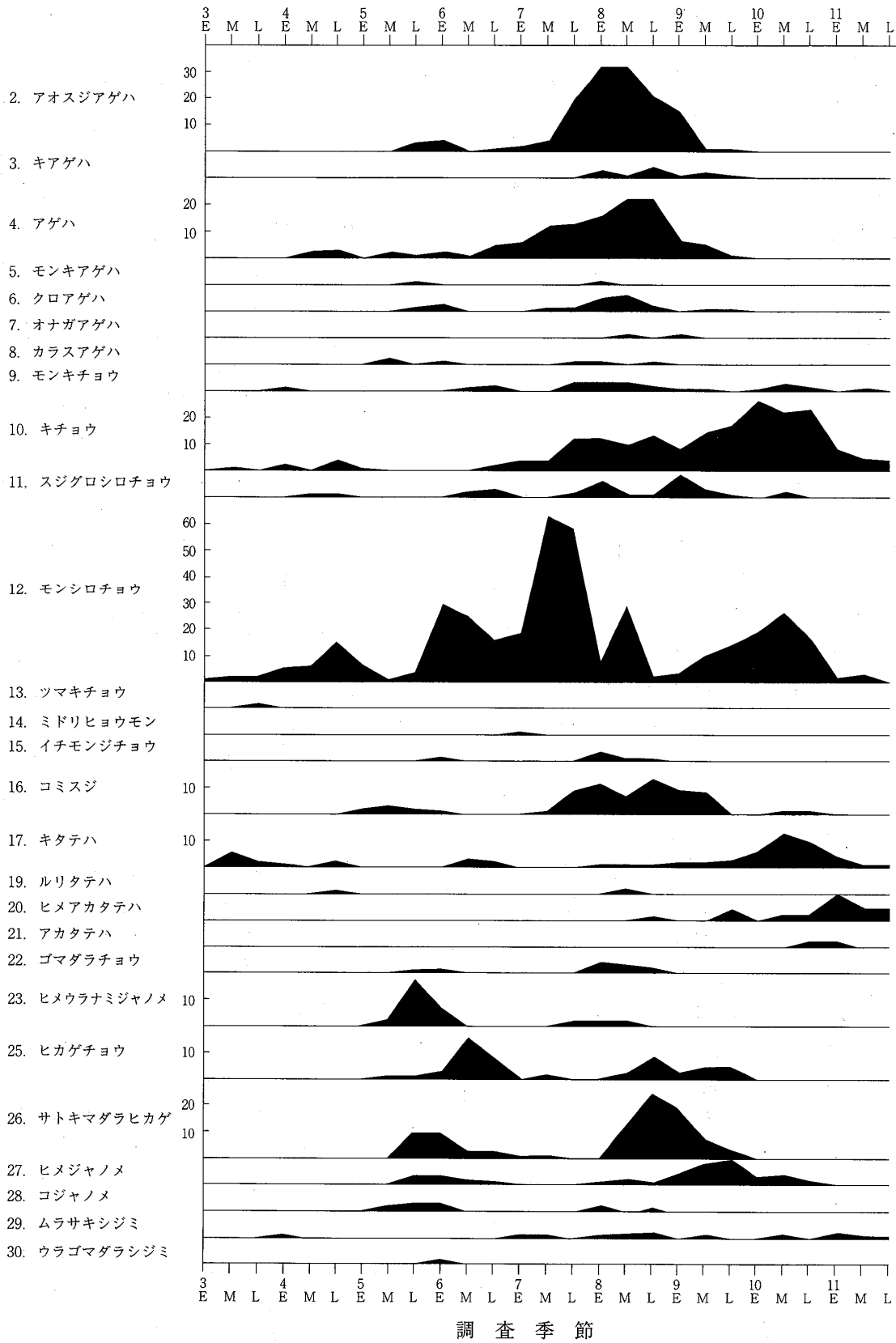
28. コジャノメ (6/18/16/9/7/3/14/11/9/6/11) : 5月 (越冬世代), 7~9月中旬 (第一・二世代) の年2~3回の発生。当年の目撃総数は前年より増加し、過去10年間の平均を上回った。

29. ムラサキシジミ (10/45/5/14/3/29/39/29/10/6/14) : 6~7月 (第一世代), 8~9月 (第二世代), 10~11月 (第三世代=越冬世代) の年3~4回の発生。増減を繰り返していたが、前々年より減少傾向にあり、当年も過去10年間の平均を下回って目撃された。減少は全世代に及んだ。

30. ウラゴマダラシジミ (6/9/0/2/0/2/0/0/0/0/1) : 6月上旬~中旬にかけて年1回発生。1988年以降4年連続で目撃されていなかったが、当年は1個体を目撃。

31. ウラナミアカシジミ (0/0/0/1/1/0/0/0/0/0/0) : 6月, 年一回の発生。1985, 1986年の目撃以降, 目撃されていない。

32. ミズイロオナガシジミ (1/2/0/0/2/0/0/0/0/0/0) : 年1回, 6月中旬の発生。当年も含め, 6年連続で目撃なし。



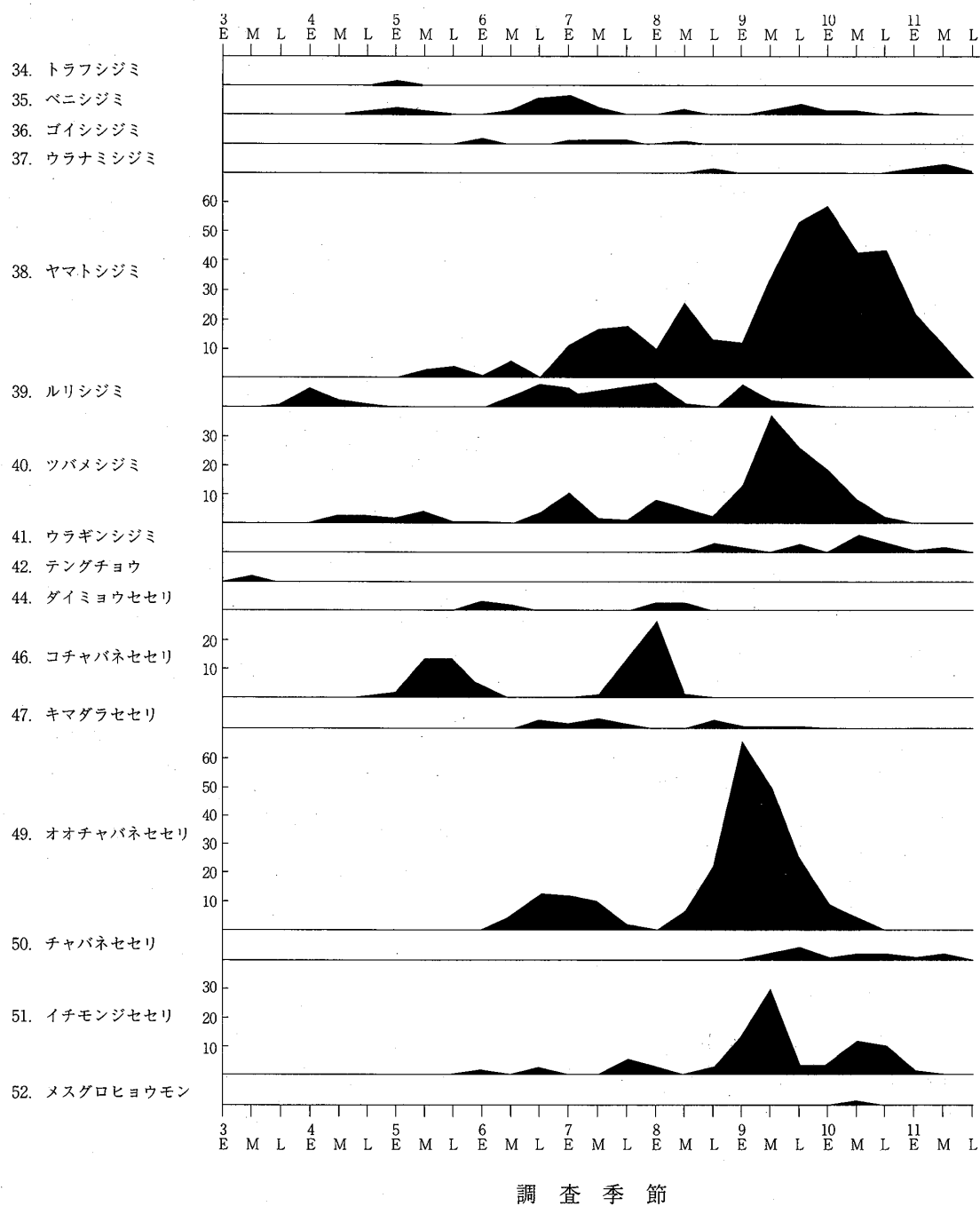


図2 目撃43種の個体数の季節消長. E:上旬, M:中旬, L:下旬.

33. オオミドリシジミ (1/4/1/0/0/0/1/1/1/0/0) : 年1回, 7月の発生。発生量が少ないため, 目撃年も断続的となる。

34. トラフシジミ (2/2/1/2/2/4/5/9/2/1/1) : 4月下旬~5月(越冬世代), 6月下旬~7月(第一世代)の年2回の発生。一時増加傾向にあったが, 前々年から減少傾向にあり, 当年は1個体のみが目撃となった。第一世代での目撃がなかった。

35. ベニシジミ (6/10/38/34/48/26/16/28/61/26/36) : 4~5月(越冬世代), 6月(第一世代), 7月(第二世代), 9~11月(第三世代)の年4~5回の発生。目撃総数は増減をくり返し, 傾向をつかみにくい種の一つである。当年は前々年の急増から大幅に減少したものの, 過去10年間の平均を上回って目撃された。第一・二世世代での増加が目立った。

36. ゴイシシジミ (5/0/0/43/115/45/9/1/4/5/5) : 発生回数は5月(越冬世代)と7月(第一世代), 9~10月中旬(第二世代)の3回と推定された。1985年に目撃個体が急増, 1986年にはさらに増加し, 過去11年間の最高を記録した。以降は減少傾向が顕著で, 当年も一桁の目撃に終わり, 調査初期にみられた低レベル状態に戻った。

37. ウラナミシジミ (13/7/9/13/9/42/1/35/29/4/10) : 8月下旬に北上個体がみられ, 10~11月には新成虫が出現する。侵入後, 1~2回の発生を完了するものと思われる。目撃総数は増減をくり返し, 当年は前年より多少増えたものの, 過去10年間の平均を下回った。減少は10~11月にかけて著しかった。

38. ヤマトシジミ (419/446/394/483/275/344/278/339/523/181/384) : 4~5月(越冬世代), 6月中旬~7月(第一世代), 8月(第二世代), 9~11月(第三世代)の年4~5回の発生。後の世代ほど発生量が多い。目撃総数は前々年に過去11年間の最高を記録したが, 前年には急減し, 過去11年間の最低となった。一転, 当年はほぼ過去10年間の平均まで回復した。第三世代での増加が顕著であった。

39. ルリシジミ (108/65/90/63/93/159/73/45/56/66/57) : 3~4月(越冬世代), 6月(第一世代), 7月(第二世代), 8~9月(第三世代)の年4回の発生。目撃総数は1987年の急増以降減少傾向にあり, 当年も過去10年間の平均を下回った。特に第二世代以降での減少が目立った。

40. ツバメシジミ (100/45/84/46/54/116/105/104/140/46/157) : 4~5月(越冬世代), 6~7月(第一世代), 8月(第二世代), 9~10月(第三世代)の年4回の発生。目撃総数は1987年の急増以降, 高水準を維持して来たが, 前年に急減, 過去10年間の最低レベル近くまで落ち込んだ。当年は一転して急増, 過去11年間の最高の目撃となった。特に第三世代で著しい増加を示した。

41. ウラギンシジミ (48/46/53/33/32/73/56/21/59/17/19) : 8月(第一世代), 9月(第二世代), 10~11月(第三世代=越冬世代)の年2~3回の発生。越冬は成虫で行われるが, 越冬個体の目撃はまれ。目撃総数は前々年の急増から2年連続で大幅に減少し, 過去10年間の平均を大きく下回った。減少は第三世代で顕著であった。

42. テングチョウ (0/0/0/0/1/1/1/3/1/1/2) : 1986年以降7年連続して目撃され, 定着したと考えられるが, 目撃のすべてが越冬成虫ばかりであり, いずれにしてもかなり生息数は少ないと思われる。

43. ミヤマセセリ (10/4/2/1/7/12/2/5/4/0/0) : 年1回, 4月に発生。1987年の急増以降減少し, 当年の目撃は前年に引き続きなかった。

44. ダイミョウセセリ (10/14/10/5/15/25/17/18/13/14/11) : 5~6月(越冬世代), 7~8月(第一世代), 9月(第二世代)の年3回の発生。1987年の目撃総数の急増以降減少傾向にあり, 当年の目撃数は, 過去10年間の平均を下回った。第二世代での目撃は0であった。

45. ギンイチモンジセセリ (1/0/1/0/1/1/7/3/5/1/0) : 4~5月(越冬世代),

7月(第一世代), 9月(第二世代)の年3回の発生。従来1個体目撃に終始していたが, 1988年の急増の影響を受け, しばらく複数個体の目撃年が続いていた。しかし, 前年は再び1個体と減少し, 当年は目撃されずじまいとなった。

46. コチャバネセセリ (85/125/161/3/82/19/9/54/173/164/17/77) : 5月(越冬世代)と7~8月中旬(第一世代)の年2回の発生。目撃総数は振幅の大きな増減をくり返し, 当年は前年の大幅な減少から回復したものの, 過去10年間の平均を大幅に下回った。回復は全世代に及んだ。

47. キマダラセセリ (5/3/1/3/1/3/3/5/13/13/16) : 6~7月(第一世代), 8~9月(第二世代)の年2~3回の発生と思われる。従来, 目撃総数は少なかったが, 前々年から急増, 当年は過去11年間の最高の目撃となった。第一世代で増加した。

48. ホソバセセリ (1/0/0/0/0/0/0/0/0/0/0/0) : 1982年に1個体が目撃されて以来, 9年連続で目撃がなく, 本調査地では絶滅した可能性が高い。

49. オオチャバネセセリ (345/399/338/327/668/445/422/280/156/72/223) : 6~7月(越冬世代)と8月下旬~10月(第一世代)の年2回の発生。目撃総数は1989年から減少が目立ち, 前年には調査開始後初めて三桁を切り, 過去11年間の最低となった。当年は前年に比べて両世代で大幅に増加したが, 過去10年間の平均を大幅に下回ったままであった。

50. チャバネセセリ (0/0/0/0/0/2/0/1/8/8/14) : 8月以降2回以上の発生。1987年, 初めて2個体が目撃され, その後増加傾向にあり, 当年は初めて二桁台の目撃となり, 過去11年間の最高数が目撃された。ウラナミシジミと同様, 当地では秋近くになっての北上個体の定着, 増殖が常態であるが, 越冬幼虫の目撃例もあり (Inoue, 2008), 今後の動向に注意が必要。

51. イチモンジセセリ (155/202/58/189/164/

124/267/72/156/68/92) : 6月(越冬世代), 7月(第一世代), 9~11月(第二世代)の年3~4回の発生。第二世代での発生量が最も多い。目撃総数は増減をくり返し, 傾向のつかみ難い種の一つである。当年は前年より増加したものの, 過去10年間の平均を大幅に下回った。減少は全世代に及んだ。

52. メスグロヒョウモン (0/0/0/0/0/0/0/0/0/0/0/1) 当調査地での初めての目撃例。筑波山での生息は確認されており, 侵入個体の可能性が大きい。

以上のうち, 目撃された43種で構成される本調査地でのチョウ群集について, 群集構造, 種数, 個体数, 多様性, 優占種の季節による変化を報告, 論議する。

1. 群集構造

総個体数6以上の32種の27の調査季節に対する個体数マトリックスに群分析(小林, 1995参考)と主成分分析(PCA)とを併用して, 二つの活動季節(S-I, II)と二つの群集(A-I, II)に分類できた(図3, 4)。以下, それぞれの特徴について列記する。

活動季節(図3) : 総個体数6以上の32種の27の調査季節への個体数分布を用いて調査季節間の類似度(C_{δ} —— 重なり度指数, 森下, 1979; Kobayashi, 1987; 小林, 1995)を群分析する一方, 主成分分析により妥当なクラスターを抽出した。

S-I : 3月上~8月中旬。

S-II : 8月下旬~11月下旬。

チョウ群集(図4) : 前記と同様の32種の季節消長の類似度(C_{λ} —— 重なり度指数, 森下, 1979)を群分析する一方, 主成分分析により妥当なクラスターを抽出した。

A-I : 多化性種5種(モンシロチョウ, ムラサキシジミ, モンキチョウ, ルリシジミ, スジグロシロチョウ), 三化性種9種(カラスアゲハ, クロアゲハ, ダイミョウセセリ, アゲハ, コミスジ, キアゲハ, アオスジアゲハ, コジャノメ, ヒメウラナミジャノメ), 二化性種

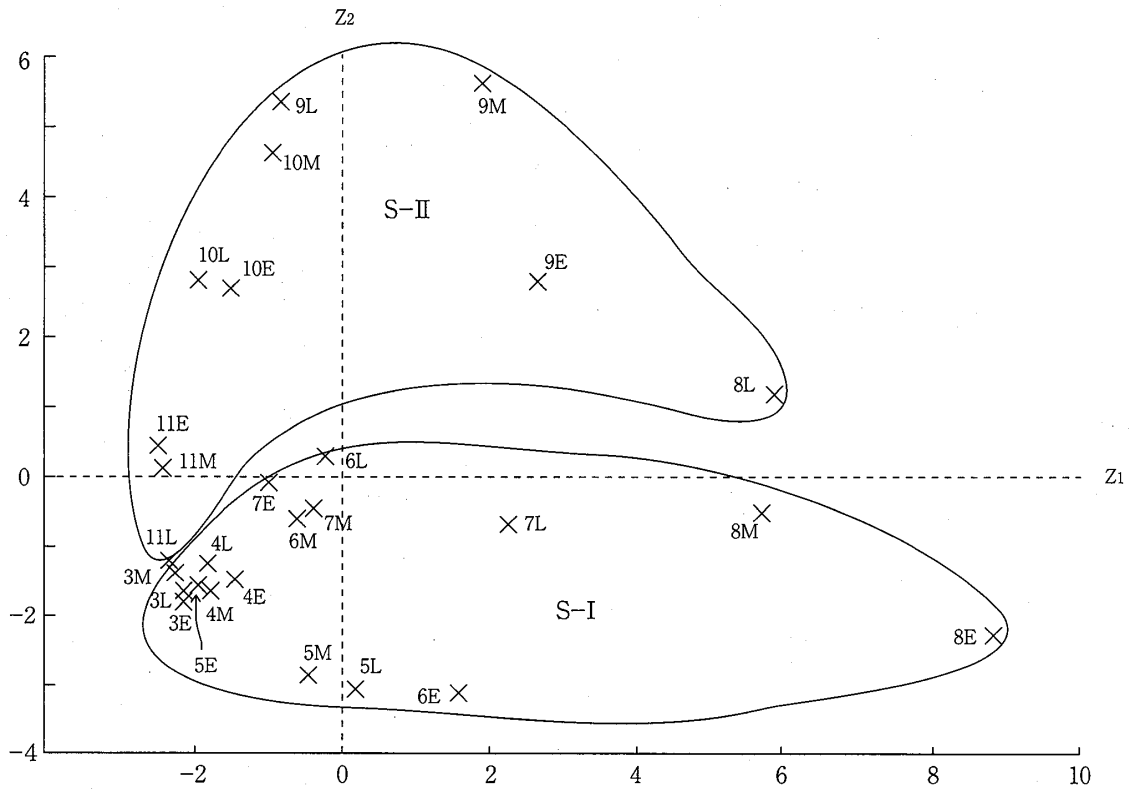
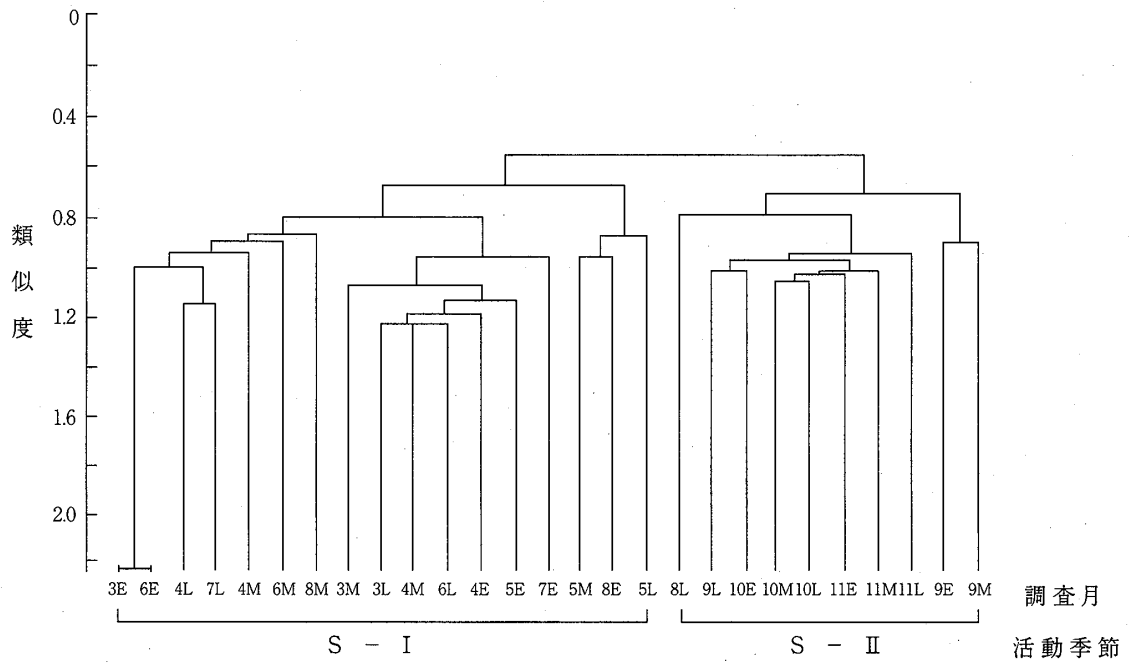


図3 チョウ相からみた調査季節の類似性. 上段: 群分析 (C_d), 下段と対応させて二つの活動季節 (S-I, II) に分類. 下段: 上段と対応した各調査季節群集の主成分得点の分布 (累積寄与率=45.2%). E: 上旬, M: 中旬, L: 下旬.

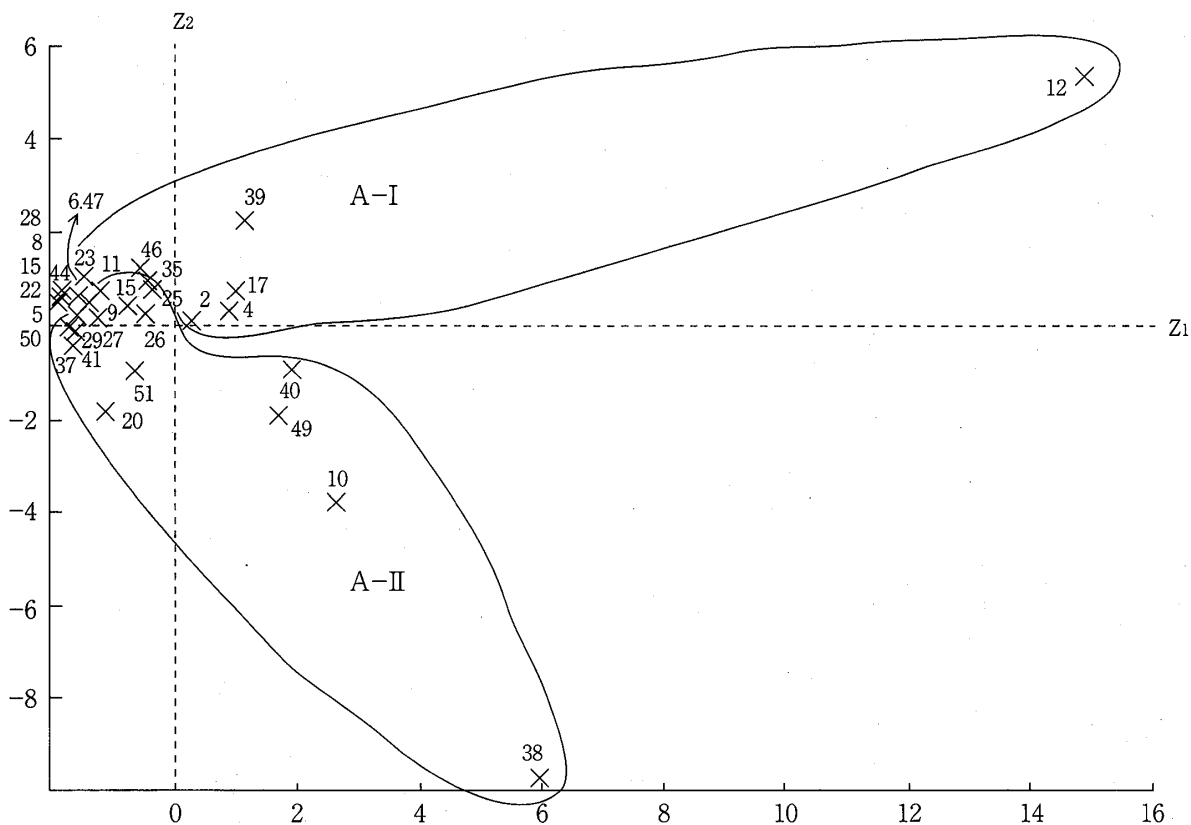
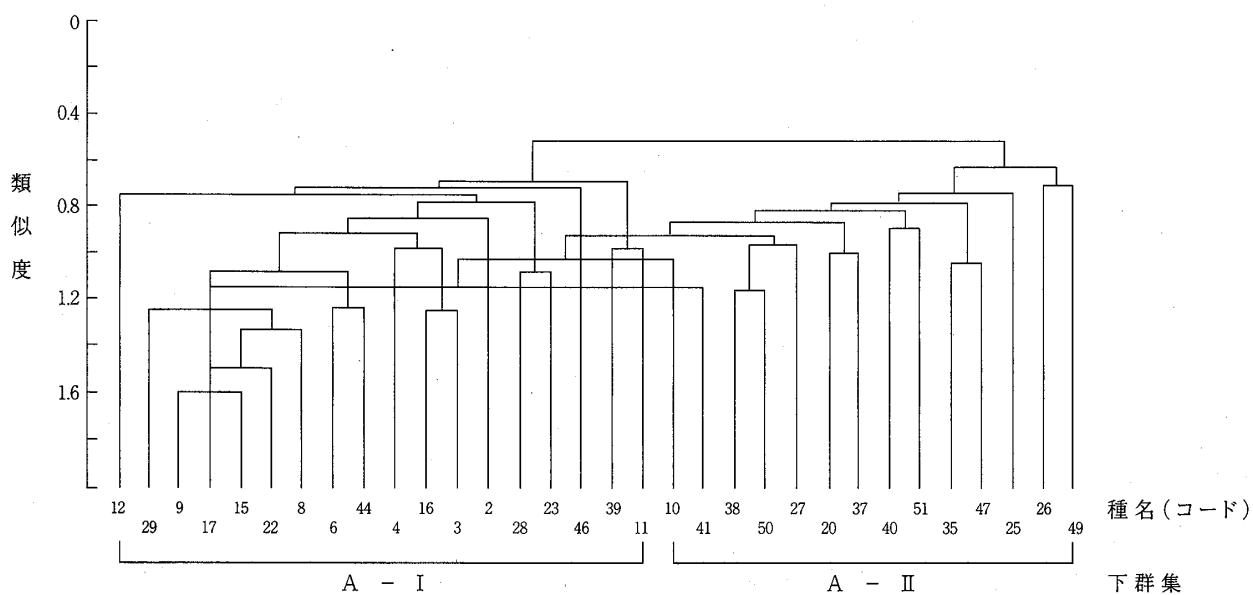


図4 目撃個体数6以上の32種についての季節消長の類似性. 上段: 群分析 (C_A'), 下段と対応させて二つの群集 (A-I, II) に分類. 種名コードは図2と対応. 下段: 32種の主成分得点の分布 (累積寄与率 = 57.5%).

表1 活動季節とチョウ群集 (太字=優占種, 太実線枠=下群集)

下群集	コード	活動季節 種名	S-I												S-II												総個体数			
			3E	6E	4L	7L	7M	6M	8M	3M	3L	4M	6L	4E	5E	6E	7E	5M	8E	5L	8L	9L	10E	10M	10L	11E		11M	11L	9E
A-I	1	モンシロチョウ	1	29	15	58	63	25	29	2	2	6	16	5	6	18	1	7	4	2	14	19	27	16	1	2	1	3	10	382
	2	ムラサキシジミ					1		2				1					1		2	2	2	1	2	1	2	1	1	1	14
	3	モンキチョウ				3	1	2	2			2	1			1		3		2	2	1	3	1		1	1	1	1	22
	4	イチモンジチョウ						1		3										1	1	1								6
	5	コマダラチョウ							3											2	2	1								11
	6	カラサアゲハ				1											2			1	1	1								6
	7	クロアゲハ				1														2	2	1								11
	8	ダイミョウセセリ				1				6										1	1	1								21
	9	アゲハ				3			2	3										22	1	1								119
	10	コミスジ				3			1	7										13	1	1								68
	11	キアゲハ				1			1	1										21	1	1								136
	12	アオスジアゲハ				4			4	32										3	2	1								11
	13	コジャノメ				3			2	2										1	1	1								32
	14	ヒメウラナ				7			1	2										2	1	1								77
	15	コチヤバネセセリ				3			1	1										1	1	1								57
	16	ルリシジミ				1			1	1										1	1	1								31
	17	スジグロシロシチョウ				1			1	2										1	1	1								5
	18	ゴイシジミ				1			1	1										1	1	1								3
	19	ルリタテハ				1			1	2										1	1	1								2
	20	モンキアゲハ				1			1	1										1	1	1								2
	21	(7)オナガアゲハ				1			1	1										1	1	1								2
	22	(7)オナガアゲハ				1			1	1										1	1	1								2
	23	(42)チンゲンチョウ				1			1	1										1	1	1								2
	24	(13)ツマキチョウ				1			1	1										1	1	1								1
	25	(34)トラフシジミ				1			1	2										1	1	1								1
	26	(30)ウラコマダラシジミ				1			1	1										1	1	1								1
	27	17)キタテハ				2			3	1										1	3	6	13	10	4	1	1	2	2	60
	28	41)ウラギンシジミ				4			4	10										3	3	6	6	3	1	2	1	1	2	19
	29	10)キチヨウ				4			12	4										13	17	26	22	23	8	5	4	8	14	192
	30	38)ヤマトシジミ				1			6	26										13	54	59	43	44	22	12	1	12	34	384
	31	50)チヤバネセセリ				3			2	2										1	4	1	2	2	1	2	2	2	2	14
	32	27)ヒメジャノメ				3			2	2										1	10	3	4	1	2	10	5	5	8	43
	33	20)ヒメアカタテハ				1			1	1										1	4	4	2	2	10	5	2	4	2	29
	34	37)ウラナミンシジミ				1			2	2										1	4	2	2	1	2	4	2	14	38	157
35	40)ツバメシジメ				1			2	6										3	27	18	9	2	2	10	2	14	38	157	
36	51)イチモンジセセリ				1			3	1										5	4	4	4	12	10	1	1	14	30	92	
37	35)ベニシジミ				1			3	2										3	4	2	2	2	1	1	2	2	2	36	
38	47)コマダラセセリ				3			1	15										3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	
39	25)ヒカゲチョウ				9			1	3										8	5	5	3	2	2	3	5	5	5	52	
40	26)オオコマダラヒカゲ				1			1	3										24	3	3	1	1	1	19	7	19	7	91	
41	49)オオチヤバネセセリ				1			10	5										23	23	9	4	2	2	66	50	223	223	223	
42	(21)アカタテハ				1			1	1										1	1	1								4	
43	(14)ミドリヒヨウモン				1			20	11										25	21	11	17	15	12	10	7	20	22	43	
44	(52)メスグロヒヨウモン				1			78	33										172	182	148	154	119	55	35	15	196	227	2,457	
		種類																												
		総個体数																												

↑: 総個体数が1992年に過去11年間の最高となった種 ↓: 1992年の総個体数が過去10年間の平均とほぼ同じだった種
 ↗: 1992年の総個体数が過去10年間の平均を上回った種 →: 1992年の総個体数が過去10年間の平均とほぼ同じだった種
 ↘: 総個体数が1992年に過去11年間の最低となった種 ↖: 1992年の総個体数が過去10年間の平均を下回った種

3種(イチモンジチョウ, ゴマダラチョウ, コチャバネセセリ)を含む群集。

A-II: 多化性種8種(キタテハ, キチョウ, ヤマトシジミ, チャバネセセリ, ヒメアカタテハ, ウラナミシジミ, ツバメシジミ, ベニシジミ), 三化性種4種(ウラギンシジミ, ヒメジャノメ, イチモンジセセリ, キマダラセセリ), 二化性種3種(ヒカゲチョウ, サトキマダラヒカゲ, オオチャバネセセリ)を含む群集。

上述の二つの活動季節に二つのチョウ群集を対応させ, さらに目撃5個体以下の11種をそれぞれの分布中心に応じて上述の群集に追加し, 全構成種43種についての季節消長の全体像を示したのが表1である(カッコ内は, 5個体以下の種)。

A-I: S-I (3月上旬~8月中旬)に活動のピークをもつ25種からなる群集。夏に活動のピークをもつ(春夏群集と仮称)。

A-II: S-II (8月下旬~11月下旬)に活動

のピークをもつ18種からなる群集(秋群集と仮称)。

2. 種数

全種数の季節変化は, 梅雨期にみられる落ち込みがみられ(6M~7M), 二峰性となった(図5A)。前半のピークは6月上旬, 後半のピークは8月中旬で, 種類数の優勢なA-I群集の変動と並行していた。一方, A-II群集は遅れて, 6Lと8L~10Lと二つのピークをもっていた。表2は, 二つのチョウ群集の各活動季節での種数を示している。A-I群集はS-Iで最高値を示し, A-II群集はS-IIで最高値を示した。

3. 個体数

全個体数の季節変化は6月の小さなピークと8月と9月の大きなピークによって特徴づけられていた。6, 8月はA-I群集, 9月ではA-II群集に負うところが大きかった(図5B)。

表2 二つの群集の各活動季節における種数

	S-I	S-II	全体
A-I	25	15	25
A-II	13	17	18
全体	38	32	43

表3 二つの群集の各活動季節における目撃個体数と百分率(カッコ内)

	S-I	S-II	全体
A-I	772 (66.9)	261 (20.0)	1,033 (42.0)
A-II	382 (33.1)	1,042 (80.0)	1,424 (58.0)
全体	1,154 (100.0)	1,303 (100.0)	2,457 (100.0)

表4 二つの群集の各活動季節における多様性(H')と均等性(J')

	S-I		S-II		全体	
	H'	J'	H'	J'	H'	J'
A-I	3.164	0.681	2.877	0.736	3.180	0.685
A-II	3.199	0.864	3.188	0.780	3.256	0.781
全体	4.092	0.780	3.849	0.770	4.206	0.775

表5 1982~1992年の総目撃種数, 総目撃個体数, 群集全体の多様性(H'), 均等性(J')

	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
総目撃種数	43	40	42	41	44	45	43	44	43	39	43
総目撃個体数	2,414	3,216	3,035	2,329	3,091	3,137	2,884	2,496	2,726	1,713	2,457
多様性(H')	4.20	4.21	4.20	3.83	4.14	4.36	4.28	4.36	4.15	4.06	4.21
均等性(J')	0.774	0.791	0.779	0.715	0.759	0.794	0.788	0.798	0.766	0.769	0.775

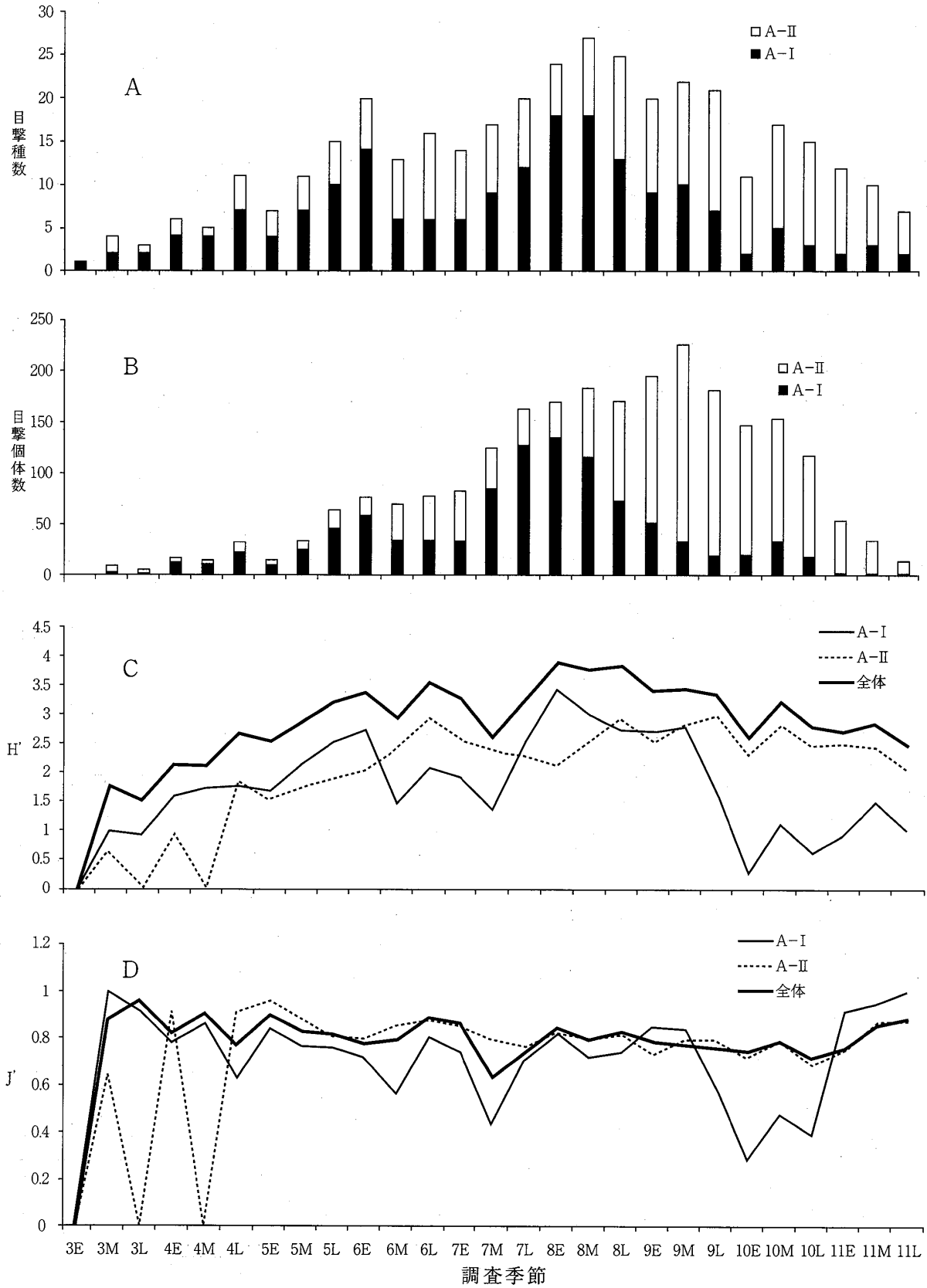


図4 種数, 個体数, 多様性 (H'), 均等性 (J') の群集別に見た季節変化. E: 上旬, M: 中旬, L: 下旬.

表3には、各群集の二つの活動季節への個体数分布が示してある。種数と違って個体数ではA-II群集が優勢で、A-I群集はS-Iに、A-II群集はS-IIに個体数のピークをもつが、その集中度はA-II群集においてより強くなっていた。

4. 多様性

多様性(H)の季節変化は、全体として、種数変化とよく一致していた($r = 0.875$, $p < 0.001$)。ずれば、7M, 8M(種数は増えているが、Hは減少)、11M(種数は減っているが、Hは増加)で見出された(図5C)。いずれも、個体数の集中性を表すJ'-値に影響されている部分であった(図5D)。7Mではモンシロチョウの増加、8Mではモンシロチョウとヤマトシジミの増加、11Mではヤマトシジミの減少がJ'-値変動の原因となっていた(表1参照)。表4に二つの群集の二つの活動季節における多様性値と均等性値を示した。A-I群集、A-II群集ともにはS-Iで多様性が高くなっていた。A-I群集では種数、A-II群集では均等性値が上昇し、それぞれの群集における多様性増加の原因と考えられた。

5. 優占種

優占種(平均個体数=57.1を超える種)は13種2,038個体(全個体数の82.9%)であり、そのうち6種(モンシロチョウ>アオスジアゲハ>アゲハ>コチャバネセセリ>コムスジ>ルリシジミ)がA-I群集、7種(ヤマトシジミ>オオチャバネセセリ>キチョウ>ツバメシジミ>イチモンジセセリ>サトキマダラヒカゲ>カタテハ)がA-II群集に属した(表1, 右欄)。前年の優占種11種にコムスジ, コチャバネセセリが新たに加わった。

6. 11年間の変化

1992年に目撃された43種の総目撃個体数をそれぞれについて過去10年間と比較し、その増減について5段階に分けて表1右欄矢印にまとめ

た。1992年に目撃個体数の最高値を示した種が8種(A-I群集=3, A-II群集=5)、過去10年間の平均を上回って目撃された種が11種(A-I群集=6, A-II群集=5)、平均とほぼ同じだった種が3種(A-I群集=2, A-II群集=1)、平均を下回って目撃された種が17種(A-I群集=10, A-II群集=7)、1992年に最低値を示した種が4種(A-I群集=4)であった。前二者を増加種(=19)、後二者を減少種(=21)とすると、1986年以降続いていた増加種優勢傾向は前々年で歯止めがかかり、A-I群集で若干減少種が目立つものの、増加種と減少種がほぼ拮抗する状態となってきた。いずれにせよ、当該群集は目撃総種数, 目撃総個体数, 多様性のいずれもが調査開始初期のレベルに戻り(表5)、全体として1985年の落ち込みから急速に回復し、調査初期の状態に戻ったといつてよいだろう。

摘要

1992年3~11月に行われた1旬につき2回、計54回の2.5Km一帯状センサスにより、茨城県竜ヶ崎市近郊(竜ヶ岡)では、7科43種2,457個体のチョウが目撃され、群集構造, 種数, 個体数, 多様性, 優占種の季節変化について解析が行われた。以下はその結果である。

1. 総目撃個体数6以上のチョウ32種の27の調査季節への個体数分布マトリックスに、群分析と主成分分析を併用して二つの群集と、二つの活動季節を分類した。

2. 3月上旬~8月中旬には、モンシロチョウ>アオスジアゲハ>アゲハ>コチャバネセセリ>コムスジ>ルリシジミが優占する全25種からなる春夏群集が成立していた。

3. 8月下旬~11月下旬には、ヤマトシジミ>オオチャバネセセリ>キチョウ>ツバメシジミ>イチモンジセセリ>サトキマダラヒカゲ>カタテハが優占する全18種からなる秋群集が成立していた。

4. 総目撃種数, 総目撃個体数, 多様性値か

ら判断して、調査地のチョウ群集は、1985年の落ち込みから回復し、調査初期の状態に戻ったと判断された。

引用文献

- Inoue, T. (2008) A preliminary study on the overwintering of *Pelopidas mathias* (Fabricius) (Lepidoptera, HesperIIDae) in the northern Kanto region, central Japan. 蝶と蛾 Trans. Lipid. Soc. Japan, 59(1): 23-28.
- Kobayashi, S. (1987) Heterogeneity ratio: A measure of beta-diversity and its use in community classification. Ecol. Res., 2: 101-111.
- 小林四郎 (1995) 「生物群集の多変量解析」194pp., 蒼樹書房, 東京.
- 森下正明 (1979) 「森下正明生態学論集」第2巻. ii +585pp., 思索社, 東京.
- 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.
- (1989) 「竜ヶ崎市周辺のチョウ相—季節消長」同上, 24(2):31-42.
- (1992) 「竜ヶ崎市周辺のチョウ相, 1983年—季節消長」同上, 26(3):49-62.
- (1993) 「竜ヶ崎市周辺のチョウ相, 1984年—季節消長」同上, 27(2):45-59.
- (1994) 「竜ヶ崎市周辺のチョウ相, 1985年—季節消長」同上, 28(3):15-30.
- (1996) 「竜ヶ崎市周辺のチョウ相, 1986年—季節消長」同上, 30(4):9-23.
- (1997) 「竜ヶ崎市周辺のチョウ相, 1987年—季節消長」同上, 31(4):1-15.
- (1998) 「竜ヶ崎市周辺のチョウ相, 1988年—季節消長」同上, 33(1):1-15.
- (2000) 「竜ヶ崎市周辺のチョウ相, 1989年—季節消長」同上, 35(1):1-16.
- (2002) 「竜ヶ崎市周辺のチョウ相, 1990年—季節消長」同上, 37(1):15-30.
- (2004) 「竜ヶ崎市周辺のチョウ相, 1991年—季節消長」同上, 39(1):17-31.

Synopsis

Yamamoto, Michiya, 2009. Community structure of butterflies observed in and near Ryugasaki, 1992, based upon their seasonal fluctuation. Ryutsu-keizai Daigaku Ronshu (The Journal of Ryutsu-keizai University). Vol. 43(4): 11-26.

A butterfly community in Ryugasaki, Ibaraki Pref., is composed of two subcommunities in two different seasons. Spring-summer subcommunity, including *Pieris rapae crucivora* > *Graphium sarpedon* > *Papilio xuthus* > *Thoressa varia* > *Neptis sappho* > *Celastrina argiolus* and other 19 species, is formed in early March to mid August. Autumn subcommunity, including *Pseudozezeeria maha* > *Polytremis pellucida* > *Eurema hecabe mandarina* > *Everes argiades* > *Parnara guttata* > *Neope goschkevitschii* > *Polygonia c-aureum* and other 11 species, is formed in late August to late November.

The total number of species and individuals observed and community diversity, falling down in 1985, have recovered from the 1985's level for successive seven years after.