

## マイグレーション・トラップを用いた鱗翅目昆虫の移動調査

|       |                             |
|-------|-----------------------------|
| 誌名    | 日本応用動物昆虫学会誌                 |
| ISSN  | 00214914                    |
| 著者    | 行徳, 政比古<br>伊藤, 國彦<br>中筋, 房夫 |
| 巻/号   | 31巻4号                       |
| 掲載ページ | p. 350-358                  |
| 発行年月  | 1987年11月                    |

## マイグレーション・トラップを用いた鱗翅目昆虫の移動調査<sup>1)</sup>

行徳政比古<sup>\*2)</sup>・伊藤國彦<sup>\*\*</sup>・中筋房夫<sup>\*</sup>

\* 岡山大学農学部応用昆虫学研究室

\*\* 岡山県立短期大学生物学研究室

Monitoring of Lepidopterous Insect Migrations Using the Migration Trap. Masahiko Gyotoku<sup>3)</sup> (Laboratory of Applied Entomology, Faculty of Agriculture, Okayama University, Tsushima-naka, Okayama 700, Japan), Kunihiko ITO (Laboratory of Biology, Okayama Prefectural Junior College, Ishima-cho, Okayama 700, Japan) and Fusao NAKASUJI (Laboratory of Applied Entomology, Faculty of Agriculture, Okayama University, Tsushima-naka, Okayama 700, Japan). *Jpn. J. Appl. Ent. Zool.* **31**: 350—358 (1987)

Migration of lepidopterous insects was investigated in Nara during the period 1984 to 1986, and in Okayama during the period 1985 to 1986 using the migration trap originally designed by WALKER (1978). When two traps are set at right angles to each other, insects can be caught from all the four directions because the trap has two openings in opposite directions. On the top of Mt. Katsuragi, 950 m in elevation in Nara, both traps were set in a NE-SW direction to catch the migrant skipper, *Parnara guttata* which migrates annually to the south-west direction in the autumn. The number of skippers caught through the opening in the north-east direction was significantly larger than that in another direction. In Okayama, two traps were set so as to open in four directions (N, S, E and W). Lepidopterous insects of eighty two species were caught throughout these periods. The flight direction of six species, *Cnaphalocrocis medinalis*, *Hymenia recurvalis*, *Pseudoaletia separata*, *Spodoptera depravata*, *Ostrinia furnacalis* and *Hodjina biguttula* was significantly biased to the west in the summer or autumn. It is known that the former three species migrate to the north-east direction in early summer in Japan and China. The results of the present studies suggested that these species might fly to the opposite direction in the autumn.

### はじめに

昆虫の移動調査には直接観察 (WILLIAMS, 1958; 日浦, 1982), 標識再捕法 (ROER, 1959; URQUART, 1960; 石井ら, 1986) レーダー観察 (RILEY et al., 1983) などがよく行われる。これら直接的方法は移動調査法としてすぐれているが、夜間飛行する昆虫や個体数が少ない昆虫などには適用できない場合もある。より簡易な方法として空中ネットや黄色水盤 (岸本, 1978) 吸引トラップ (TAYLOR and PALMER, 1972), 予察灯, フェロモントラップなども用いられる。これらのなかには昆虫の走性行動を利用したものも含まれており、移動行動と、寄生探索行動や性行動などの区別ができないという欠点がある。一般にトラップを用いる方法では飛翔個体数の定量的測定が可能であるが、上記の直接的方法に比較して、

移動行動の重要な要素である飛翔方向を知ることができないという欠点がある。アメリカ合衆国フロリダ大学の WALKER (1978) が考案したマイグレーション・トラップは、マレーズ・トラップの改良型で、走性行動を利用したトラップ (たとえば、ライト・トラップ, フェロモン・トラップ) などと異なり、自然な飛翔行動を行っている昆虫を捕獲できること、および飛翔方向を知ることができるという利点があり、移動の研究に有効である。WALKER (1978) は、マイグレーション・トラップを用いて、アメリカ大陸で大規模な移動を行うワタリオオキチョウ *Phoebis sennae*, アメリカタテハモドキ *Precis coenia*, その他 2 種類の蝶類の移動について調査を行っている。本研究では、マイグレーション・トラップを用いて、鱗翅目昆虫の移動について調査した結果を報告する。

本研究を行うにあたって終始ご指導いただいた岡山大

1) この研究の一部は文部省科学研究費 (61480048), 岡山大学半田山特別研究費の助成を受けて行った。

2) 現在 朝倉農業改良普及所 (別刷請求先: 中筋房夫)。

3) Present address: Asakura Agricultural Extension Office, Ôzaka Amaki, Amaki, Fukuoka 838, Japan (Request of reprint to F. NAKASUJI).

1987年3月25日受領 (Received March 25, 1987)

学農学部応用昆虫学研究室教授・吉田敏治博士，佃律子助手ならびに調査にご協力いただいた当研究室の諸氏に心から感謝の意を表す。またイチモンジセセリの調査では大阪府立大学農学部・石井実博士ほか多数の方々の協力を得た。あわせて感謝する。

## 調査方法

### 1. マイグレーション・トラップ

調査に使用したマイグレーション・トラップ (Dana A. Focks and Company 製) を，第1図に示した。中央面の面積が  $10.8\text{ m}^2$  (横幅  $4.5\text{ m}$  × 高さ  $2.4\text{ m}$ )，有効壁面積は一面あたり  $8.1\text{ m}^2$  (横幅  $4.5\text{ m}$  × 高さ  $1.8\text{ m}$ ) である。また，1器のトラップで，相対する二方向の昆虫を別々に捕獲することができるため2器を東西，南北方向にそれぞれ設置すれば四方向の飛翔昆虫が捕獲可能である。

トラップ内に入った昆虫は，トラップの両上端に設けられている，プラスチック製の円柱形のケージ (内径  $8.8\text{ cm}$  × 高さ  $23\text{ cm}$ ) に集められるようになっている (第1図)。採集時には，このケージに，酢酸エチルを注射器で注入して殺虫し室内へ持ちかえり鱗翅目昆虫の種名を同定した。

### 2. 調査場所および調査期間

秋に移動することが知られているイチモンジセセリ *Pamara guttata* の移動調査のために1984年8月31日と9月1日，1985年8月30日と8月31日，1986年8月30日と31日に，奈良県葛城山山頂にマイグレーション・トラップを設置した。葛城山山頂付近では，8月下旬から9月上旬にかけて，イチモンジセセリが，北東方向から南西方向に移動することが知られているため本調査では葛城山山頂付近に，マイグレーション・トラップ

2基を捕獲面がそれぞれ北東および南西を向くように設置した。

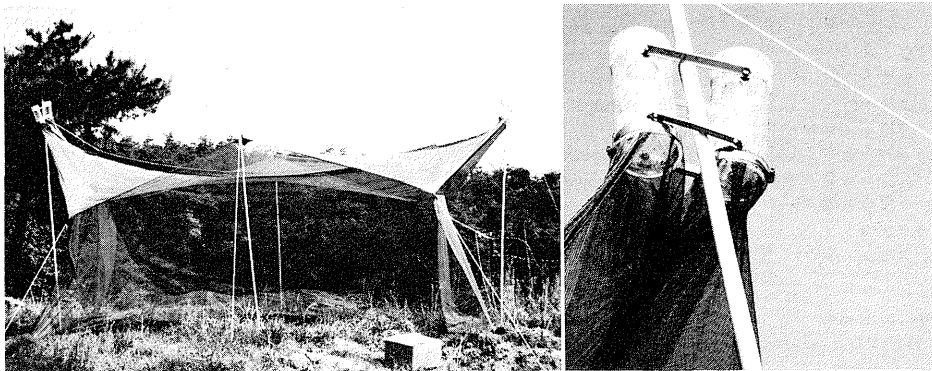
その他の調査は，岡山大学農学部附属農場，津高牧場および，半田山演習林の3か所で行った。

いずれの場合もトラップは，開けた空地に2基のトラップを互いに影響を受けあわないように離して設置した。農場と津高牧場では，2器のトラップを東西方向と，南北方向にそれぞれ設置した。農場での設置場所の南方  $25\text{ m}$  に2階建の農場本館 (高さ  $8\text{ m}$ )，東  $17\text{ m}$  に1階建倉庫 (高さ  $7.5\text{ m}$ ) がある。北，西方向は開けており，それぞれ水田と畑地になっている。半田山では南方向が木立でふさがっている等の地形的条件のため，トラップは2基とも東西方向に設置し南北別の捕獲のみを行った。

農場での調査は，1935年9月22日～9月25日，1986年3月27日～4月2日，4月27日～5月3日，5月27日～6月2日，6月27日～7月3日，8月2日～3月8日，9月2日～)月8日，9月28日～10月4日，10月28日～11月9日の間に行った。津高牧場では，1986年5月8日～5月10日，7月8日～7月11日，の間に，半田山では，1936年9月12日～9月16日，10月7日～10月10日の間にそれぞれ行った。

トラップで捕獲された昆虫類の取出しは，原則として調査期間中毎朝9～10時の間に行ったが，降雨が激しくその日の採集が困難な場合には採集を中止とし，翌日まとめて取り出した。

また，気象条件との関連を知るために，農場での調査では，岡山大学農学部総合気象観測装置による気象データをを用いた。



第1図 マイグレーション・トラップ。左：全体，右：集虫容器。

第1表 葛城山頂におけるイチモンジセセリ成虫の方向別捕獲数

|        | 1984年                |                    | 1985年†               |              |                      | 1986年               |                     |
|--------|----------------------|--------------------|----------------------|--------------|----------------------|---------------------|---------------------|
|        | 8月31日<br>10:30—12:00 | 9月1日<br>8:00—12:00 | 8月30日<br>10:40—12:30 | 6:30—10:30   | 8月31日<br>10:30—12:30 | 8月30日<br>7:30—15:36 | 8月31日<br>6:30—13:35 |
| 北東面    | 6                    | 12}*               | 23                   | 17}*         | 12                   | 53}**               | 20}**               |
| 南西面    | 1                    | 0}                 | 18                   | 2}           | 5                    | 1}                  | 0}                  |
| 計      | 7                    | 12                 | 41                   | 19           | 17                   | 54                  | 20                  |
| 捕獲数/時間 | 4.7                  | 3.0                | 22.8<br>(2.2)‡       | 4.8<br>(3.8) | 8.5<br>(3.5)         | 6.8                 | 2.9                 |

† トラップ周辺にハギの花多数あり

‡ ( ) 内は定着個体と思われる個体を差引いた推定値

\*  $p < 0.05$  } ( $\chi^2$  検定)\*\*  $p < 0.01$  }

## 結 果

## 1. イチモンジセセリの捕獲におけるマイグレーション・トラップの有効性

葛城山山頂でのマイグレーション・トラップによるイチモンジセセリの捕獲結果を第1表に示した。方向別の捕獲個体数に差があるかどうかは $\chi^2$ 検定によって示した。方向別の捕獲個体数より、いずれの場合も北東面の捕獲個体数が多く、南西方向へ移動していることは明らかである。捕獲個体数に有意差が見られたのは、1984年9月1日、1985年8月31日 ( $p < 0.05$ ) と、1986年8月30日、8月31日 ( $p < 0.01$ ) の4例であった。1985年には他の年に比べ南北面でも多くの個体が捕獲されている。この年には、マイグレーション・トラップを設置した付近にはハギの花が多数あり、花に休止個体がかかり

見られている。これらの個体が南西面にも捕獲されたものと思われる。移動個体が多く、休止個体が不活発な同年8月31日の6:30~10:30には東西面の捕獲は少ないことがこのことを示唆している。1985年の捕獲数については定着個体と思われる南西面の捕獲個体数を差し引いて推定移動個体数を求めた。北東面での時間あたり捕獲数は1985年も含めていずれの年も2.2~6.8匹と似通った値を示した。

## 2. 岡山市内での鱗翅目昆虫の捕獲結果

マイグレーション・トラップによって捕獲されたすべての鱗翅目昆虫のなかで、同定が可能であったものは、全調査場所・全調査期間を通じて82種であった。捕獲された大部分の個体は、識別が可能であり、種ごとに分類したが、マイグレーション・トラップのケージ内で個体が活発に飛翔することによって鱗粉が脱落する場合

第2表 1985年農場での捕獲結果(2匹以上捕獲された種を示した。1匹捕獲されたものは8種)

| 種名         |                                 | 秋 季§   |    |    |    | 計   |
|------------|---------------------------------|--------|----|----|----|-----|
|            |                                 | 捕獲面の方向 |    |    |    |     |
|            |                                 | 東      | 西  | 南  | 北  |     |
| シロオビノメイガ†  | <i>Hymenia recurvalis</i>       | 46**   | 21 | 31 | 16 | 114 |
| コブノメイガ†    | <i>Cnaphalocrocis medinalis</i> | 28     | 31 | 26 | 22 | 107 |
| アヲヨトウ#†    | <i>Pseudaletia separata</i>     | 10     | 5  | 1  | 3  | 19  |
| カブラヤガ      | <i>Agrotis segetum</i>          | 4      | 2  | 1  | 3  | 10  |
| マメチャイロキヨトウ | <i>Aletia consanguis</i>        | 1      | 1  | 2  | 1  | 5   |
| チャバネセセリ    | <i>Pelopidas mathias</i>        | 2      | 0  | 0  | 1  | 3   |
| ハイロキシタヤガ   | <i>Xestia semiherbida</i>       | 0      | 0  | 1  | 2  | 3   |
| ワタアカキリバ†   | <i>Anomis flava</i>             | 2      | 0  | 1  | 0  | 3   |
| ヒメアカタテハ    | <i>Cynthia cardui</i>           | 1      | 0  | 0  | 1  | 2   |
| ハスモンヨトウ†   | <i>Spodoptera litura</i>        | 0      | 0  | 2  | 0  | 2   |

§ 9月22日~9月25日

# *Leucania* sp. を含む

† 一般に移動するといわれる種

‡ 偶発的移動が観察される種

\*\*  $p < 0.01$ ,  $\chi^2$  検定(有意な片寄りが見られた場合その最多方向に印を付した)

第3表 1986年農場での捕獲結果 (10匹以上捕獲された種、10匹以下の捕獲は35種)

| 種名         | 春季§                             |   |   |   | 夏季§§   |       |    |    | 秋季§§§  |       |    |    | 計  |     |
|------------|---------------------------------|---|---|---|--------|-------|----|----|--------|-------|----|----|----|-----|
|            | 捕獲面の方向                          |   |   |   | 捕獲面の方向 |       |    |    | 捕獲面の方向 |       |    |    |    |     |
|            | 東                               | 西 | 南 | 北 | 東      | 西     | 南  | 北  | 東      | 西     | 南  | 北  |    |     |
| コブノメイガ†    | <i>Cnaphalocrocis medinalis</i> | 0 | 0 | 0 | 0      | 5     | 0  | 5  | 0      | 143** | 90 | 70 | 61 | 374 |
| スジキリヨトウ    | <i>Spodoptera depravata</i>     | 1 | 0 | 0 | 0      | 103** | 21 | 14 | 9      | 18*   | 3  | 11 | 10 | 190 |
| シロオビノメイガ†  | <i>Hymenia recurvalis</i>       | 0 | 0 | 0 | 0      | 3     | 1  | 0  | 1      | 41**  | 24 | 26 | 13 | 109 |
| アワノメイガ     | <i>Ostrinia furnacalis</i>      | 0 | 0 | 0 | 0      | 27**  | 6  | 13 | 2      | 5     | 6  | 6  | 2  | 67  |
| フタテンヒメヨトウ  | <i>Hadjina biguttula</i>        | 0 | 0 | 0 | 0      | 18**  | 1  | 9  | 8      | 12**  | 0  | 5  | 9  | 62  |
| アヤナミノメイガ   | <i>Eurrhyarodes accessalis</i>  | 0 | 0 | 0 | 0      | 0     | 0  | 0  | 0      | 13    | 8  | 21 | 11 | 53  |
| スジシロキヨトウ   | <i>Leucania striata</i>         | 0 | 0 | 0 | 0      | 2     | 0  | 2  | 1      | 13    | 7  | 9  | 8  | 42  |
| オオアカマエアツバ  | <i>Simplicia niphona</i>        | 0 | 0 | 0 | 0      | 0     | 0  | 0  | 0      | 8     | 2  | 12 | 9  | 31  |
| アワヨトウ#†    | <i>Pseudaletia separata</i>     | 0 | 0 | 0 | 0      | 1     | 1  | 0  | 1      | 14**  | 0  | 5  | 9  | 31  |
| ヨトウガ       | <i>Mamestra brassicae</i>       | 5 | 5 | 2 | 3      | 0     | 0  | 0  | 0      | 4     | 1  | 6  | 3  | 29  |
| カブラヤガ      | <i>Agrotis segetum</i>          | 1 | 2 | 0 | 2      | 2     | 1  | 2  | 0      | 5     | 2  | 1  | 11 | 29  |
| イチモンジセセリ†  | <i>Parnara guttata</i>          | 0 | 0 | 0 | 0      | 0     | 0  | 0  | 0      | 6     | 2  | 9  | 4  | 21  |
| モンシロチョウ†   | <i>Pieris (Artogeia) rapae</i>  | 0 | 1 | 1 | 2      | 1     | 0  | 0  | 1      | 6     | 4  | 3  | 1  | 20  |
| フトジマナミシヤク  | <i>Xanthorhoe saturata</i>      | 0 | 0 | 2 | 1      | 1     | 0  | 3  | 1      | 0     | 1  | 2  | 6  | 17  |
| ウスチャヤガ     | <i>Xestia dilatata</i>          | 0 | 0 | 0 | 0      | 0     | 0  | 0  | 0      | 5     | 2  | 1  | 4  | 12  |
| ソトウスグロアツバ  | <i>Hydrillodes repugnalis</i>   | 0 | 0 | 0 | 0      | 0     | 0  | 0  | 0      | 2     | 3  | 5  | 1  | 11  |
| オオバコヤガ‡    | <i>Diarsia canescens</i>        | 0 | 0 | 0 | 0      | 0     | 0  | 0  | 0      | 2     | 0  | 1  | 8  | 11  |
| マメチャイロキヨトウ | <i>Aletia consanguis</i>        | 0 | 0 | 0 | 0      | 1     | 0  | 1  | 0      | 4     | 0  | 3  | 1  | 10  |
| ユウマダラエダシヤク | <i>Abraxas miranda</i>          | 0 | 0 | 0 | 0      | 0     | 0  | 1  | 0      | 3     | 1  | 3  | 2  | 10  |

§ 3月27日～5月3日

§§ 5月27日～8月8日

§§§ 9月2日～11月9日

# *Leucania* sp. を含む

† 一般に移動するといわれる種

‡ 偶発的移動が観察される種

\*  $p < 0.05$  }  $\chi^2$  検定 (有意な片寄りが見られた場合その最多方向に印を付した)

\*\*  $p < 0.01$  }

第4表 1986年津高牧場での捕獲結果

| 種名          | 春季§                           |   |   |   | 夏季§§   |   |   |   | 計 |   |
|-------------|-------------------------------|---|---|---|--------|---|---|---|---|---|
|             | 捕獲面の方向                        |   |   |   | 捕獲面の方向 |   |   |   |   |   |
|             | 東                             | 西 | 南 | 北 | 東      | 西 | 南 | 北 |   |   |
| ルリシジミ       | <i>Celastrina argiolus</i>    | 0 | 2 | 1 | 0      | 0 | 0 | 0 | 2 | 5 |
| ジャノメチョウ     | <i>Minois dryas</i>           | 0 | 0 | 0 | 0      | 1 | 1 | 0 | 3 | 5 |
| オオバコヤガ‡     | <i>Diarsia canescens</i>      | 1 | 0 | 1 | 0      | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| ヒメウラナミジャノメ  | <i>Ypthima argus</i>          | 0 | 1 | 1 | 0      | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| ベニシジミ       | <i>Lycaena phlaeas</i>        | 0 | 0 | 0 | 0      | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| ウスヅマクチバ     | <i>Dimunna deponens</i>       | 1 | 0 | 0 | 0      | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| トラフシジミ      | <i>Rapala arata</i>           | 1 | 0 | 0 | 0      | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| モンキチョウ      | <i>Colias erate</i>           | 0 | 0 | 0 | 1      | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| エグリヅマエダシヤク  | <i>Odontopera arida</i>       | 0 | 0 | 1 | 0      | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| クロモクメヨトウ    | <i>Dypterygia caliginosa</i>  | 0 | 0 | 1 | 0      | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| シマキリガ       | <i>Cosmia achatina</i>        | 0 | 0 | 0 | 0      | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| ホタルガ        | <i>Pidorus glaucopis</i>      | 0 | 0 | 0 | 0      | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| マエアカスカシノメイガ | <i>Palpita nigropunctalis</i> | 0 | 0 | 0 | 0      | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| ホソオビアシブトクチバ | <i>Parallelia arctotaenia</i> | 0 | 0 | 0 | 0      | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| ナシケンモン      | <i>Viminia rumicis</i>        | 0 | 0 | 0 | 0      | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |

§ 5月8日～5月10日

§§ 7月8日～7月11日

‡ 偶発的移動が観察される種

第5表 1986年半田山での捕獲結果(5匹以上捕獲された種を示した。5匹以下の捕獲は25種)

| 種名         | 秋季(1)§                            |      | 秋季(2)§§ |    | 計  |     |
|------------|-----------------------------------|------|---------|----|----|-----|
|            | 捕獲面の方向                            |      | 捕獲面の方向  |    |    |     |
|            | 南                                 | 北    | 南       | 北  |    |     |
| ソトウスグロアツバ  | <i>Hydrillodes repugnalis</i>     | 61   | 35      | 10 | 11 | 117 |
| コブノメイガ†    | <i>Cnaphalocrocis medinalis</i>   | 49** | 20      | 5  | 3  | 77  |
| ヒメコブヒゲアツバ  | <i>Zanclognatha tarsipennalis</i> | 19   | 10      | 1  | 0  | 30  |
| オオシラナミアツバ  | <i>Hipoepa fractalis</i>          | 10   | 3       | 4  | 7  | 24  |
| アミメナミシヤク   | <i>Eustroma reticulatum</i>       | 5    | 4       | 2  | 1  | 12  |
| オオハガタナミシヤク | <i>Ecliptopera umbrosaria</i>     | 7    | 2       | 1  | 0  | 10  |
| マエキトビエダシヤク | <i>Nothomiza formosa</i>          | 6    | 3       | 1  | 0  | 10  |
| シロオビノメイガ†  | <i>Hymenia recurvalis</i>         | 2    | 1       | 4  | 3  | 10  |
| ルリシジミ      | <i>Celastrina argiolus</i>        | 3    | 4       | 2  | 0  | 9   |
| アヤナミノメイガ   | <i>Eurrhyarodes accessalis</i>    | 6    | 3       | 0  | 0  | 9   |
| イチモンジセセリ†  | <i>Parnara guttata</i>            | 1    | 7       | 0  | 0  | 8   |
| ヒカゲチョウ     | <i>Lethe sicelis</i>              | 6    | 2       | 0  | 0  | 8   |
| オオアカマエアツバ  | <i>Simplicia niphona</i>          | 4    | 2       | 1  | 1  | 8   |
| ヨスジノメイガ    | <i>Pagyda quadrilineata</i>       | 7    | 1       | 0  | 0  | 8   |
| チャパネセセリ    | <i>Pelopidas mathias</i>          | 2    | 0       | 2  | 1  | 5   |

§ 9月12日～9月16日

§§ 10月7日～10月10日

† 一般に移動するといわれる種

\*\*  $p < 0.01$ ,  $\chi^2$  検定(有意な片寄りが見られた場合その最多方向に印を付した)

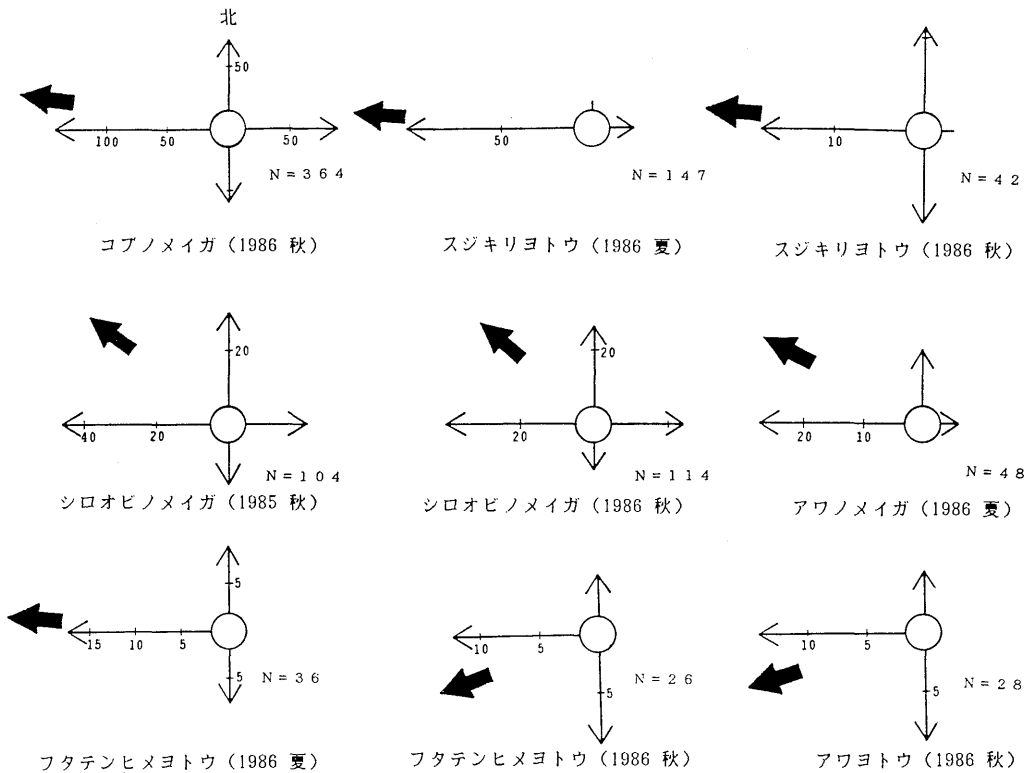
や、多雨時に雨水が、ケージ内に流入して鱗粉が剥離する場合など、個体の識別が不可能となる場合もあった。まれに、同時に捕獲されたスズメバチ類のような活発な捕食者によって、捕食される例も観察された。

農場での1985年、1986年の調査での種別、時期、方向別の捕獲個体数を個体数の多い順に第2表、第3表に、また津高牧場、半田山の結果を第4表、第5表にそれぞれ示した。調査期間は大きまかに春、夏、秋季に分けた。最もデータの豊富な1986年農場では全体で54種の鱗翅目昆虫が捕獲された。第3表には捕獲個体数が10匹以上あった19種の結果を示した。これまでの研究で移動性であると考えられている種名には+印を付けた(岸本, 1980; 奥・小林, 1978; 日浦, 1973など)。一般に移動性であるといわれている種の捕獲個体数が多かったことがわかる。たとえば、コブノメイガ *Cnaphalocrocis medinalis*、シロオビノメイガ *Hymenia recurvalis*、アワヨトウ *Pseudaletia separata* などである。捕獲個体数に有意な片寄り( $\chi^2$  検定)がみられた種について最多方向の個体数に\*印を付した。コブノメイガ、スジキリヨトウ *Spodoptera depravata*、シロオビノメイガ、アワノメイガ *Ostrinia furnacalis*、フタテンヒメヨトウ *Hodjina biguttula*、アワヨトウの6種で方向比に片寄りがみられた。いずれも東方向での捕獲が多く、これらの昆虫類の多くが東から西へ

飛翔していたことを示している。そのうちスジキリヨトウ、フタテンヒメヨトウの2種は夏、秋季とも有意な片寄りがみられ、いずれも東から西へ多く飛翔していたと推定された。全般に春に捕獲される昆虫類は、種類も個体数も少なく、秋に増加する傾向が見られた。1985年農場でもシロオビノメイガ、コブノメイガ、アワヨトウの順で多く捕獲されている(第2表)。捕獲された個体数の方向別の割合も、1986年と同じような傾向を示している。1985年は調査期間が非常に短いにもかかわらず、シロオビノメイガの総個体数が多かった。

また農場での調査では、1985年に捕獲したオオトウウスグロクチバ *Avitta fasciosa* や、1986年に捕獲したギンスジキンウワバ *Erythroplusia rutilifrons* のような、岡山県で確認された例が稀な種も含まれていた。

第2表、第3表より方向比に有意な片寄りがみられる6種について、その方向別の個体数と平均方位を第2図に示した。多くの種が西へ飛翔しているが、種や季節によってそれぞれ少しずつ異なった平均方位を示した。たとえばコブノメイガでは、平均方位は西から約10度北へずれた西北西となっている。またスジキリヨトウでは夏季と秋季に捕獲された個体数に差はあるが、ともにほぼ西への平均方位を示している。シロオビノメイガでは季節は秋のみであるが、1985年と1986年ともに同じ北



第2図 飛翔方向に有意な片寄りの見られた6種の方向別捕獲個体数(細矢印)と平均方位(太矢印). 平均方位は反対方位の個体数を差し引いた残り2方位の個体数ベクトル間の対角線方位で示した. Nは総個体数.

西への平均方位を示している。フタテンヒメヨトウでは夏季に西からわずかに北へずれた平均方位を示しているのに対し、秋季には逆に南へずれた平均方位に変化している。アフヨトウでは秋に西から南へずれた平均方位を示している。また、1985年に捕獲されたアフヨトウは個体数が少なく、有意差の検定が行えなかったため、第2図には示さなかったが、平均方位を求めると、1986年秋とほぼ同じ方位になった。

農場の農学部総合気象観測装置から得られた調査期間中の風向を分析した。その結果春には、東風が吹くことが多いが、夏から秋になるにつれて東風の吹く頻度が減少し、北北西の風の頻度が多かった。平均風速は春 1.6 m/s, 夏 1.85 m/s, 秋 1.4 m/s で大きな差はみられなかった。つまり、第2図に示した平均方位と風向の間に際立った相関はみられないといえる。

津高牧場で行った調査の結果を、第4表に示した。津高牧場での調査地点は丘陵の頂上付近で周囲に障害物がまったくないため、飛翔性の昆虫が多数捕獲されると期

待されたが、第4表に示すように、春、夏ともに捕獲された種類は15種と少なく、その個体数も1~5匹と少なかった。調査結果は示していないが、ここでは双翅目、膜翅目、鞘翅目、半翅目など、さまざまな目にわたる昆虫がより多く捕獲された。

半田山での調査結果のうち、5匹以上捕獲された種について第5表に示した。半田山では、調査期間が短かったにもかかわらず、40種が捕獲された。一般に移動性であるといわれているコブノメイガ、シロオビノメイガ、イチモンジセリなどが比較的多数捕獲された。捕獲された個体数で、方向別に有意な片寄りがみられたものは、コブノメイガ1種のみであった。ここではコブノメイガは南から北へより多く飛翔していたと思われる。先に述べたようにこの時期の顕著な方向的移動性昆虫イチモンジセリは、8匹捕獲されておりそのうち7匹は北から南へ飛翔していたと推定された。

また、半田山で捕獲された昆虫のおもな数種について、その食性を第6表に示した。半田山の植物相は、主

第6表 半田山で捕獲されたおもな種の幼虫のおもな食性\*

| 種名         | 幼虫の食性                            |
|------------|----------------------------------|
| ソトウスグロアツバ  | 枯葉                               |
| ヒメコブヒゲアツバ  | 枯葉                               |
| オオシラナミアツバ  | 枯葉                               |
| アミメナミシヤク   | キツリフネ                            |
| オオハガタナミシヤク | ブドウ科(ノブドウ, ツタ, サンカクヅル)           |
| マエキトビエダシヤク | モチノキ科(イヌツゲ, ソヨゴ, アオハダ, ミヤマウメドキ)  |
| ルリシジミ      | マメ科, ミズノキ科, バラ科, プナ科, タデ科, その他   |
| ヒカゲチョウ     | タケ科(メダケ, ゴキダケ), イワテザサ, クマザサ, その他 |
| オオアカマエアツバ  | 枯葉                               |
| ヨスジノメイガ    | クマヅツラ科(ムラサキシキブ)                  |

\* 川副・若林(1976), 井上ら(1982)

としてアカマツ林によって構成されており, 他に常緑樹としては, アラカシ, ナナミノキなど, 落葉樹としては, アベマキ, コナラなどが多い。植栽された二次林や, 自然に成立した樹林がモザイク状に配置され, その下層に各種低木や草本が群生している。第7表よりここでは森林をおもな生息場所としている種がかなり多いことがわかる。たとえば, ソトウスグロアツバ *Hydrillodes repugnalis*, ヒメコブヒゲアツバ *Zanclognatha tarsipennalis*, マエキトビエダシヤク *Nothomiza formosa*, ヒカゲチョウ *Lethe sicelis* などがそうである。

## 考 察

マイグレーション・トラップで捕獲された個体について, それが移動中の個体であるのか, あるいは, たんなる日常的飛翔個体であるのかを判別することは困難である。イチモンジセセリは, 秋季に移動することが多くの観察事例からわかっており(日浦, 1982), マイグレーション・トラップによる捕獲結果も明らかに方向移動を示した。しかし, 一般的にいつて捕獲方向に有意な片寄りがみられるからといって, ただちにその種が移動しているとは断言できない。しかし, ある昆虫種が移動している可能性を示しているとはいえるだろう。第1~5表が示すように, 捕獲された昆虫種のなかで, 捕獲方向に有意な片寄りがみられた種のなかには, 移動性であるといわれる種が多い。とくに移動種といわれているコブノメイガ, シロオビノメイガ, アワヨトウでは秋季のみ飛翔方向に有意な片寄りがみられたのに対し, 移動種とされていないスジキリヨトウ, アワノメイガ, フタテンヒメヨトウの3種は夏季にも有意な片寄りがみられた事が注目される。有意な片寄りのあった6種の平均方位(第2図)から次のような特長がみられる。第一に, 第2表, 第3表の結果では西方向へ飛翔していたと思われる個体

が最も多いが, 平均方位で示すとそれぞれの種でいくらか異なった方位をもつということである。第二に, 同じ種で二つの時期に同じ方位を示す種(スジキリヨトウ)と, 異なった方位を示す種(フタテンヒメヨトウ)がみられたことである。第三に, 年をちがえても同じ種では, 同じ季節に同じ方位を示す種がいることである。移動性昆虫シロオビノメイガとアワヨトウ(図には示さなかったが1985年にも同じ平均方位を示した)がそれである。

この調査においてコブノメイガは最も捕獲個体数が多く, 秋に捕獲された個体数は364匹にも及んだ。秋の捕獲個体のほとんどは9月に捕獲されたものである。和田・小林(1980)によると, 9月中旬以後本田に多くの成虫がみられるが, 稲株にはほとんど産卵せず, 多くが移動前の teneral ステージの個体である可能性が高い。本調査では寄主植物であるイネの植えられた水田が, 調査地点の北側にしかないにもかかわらず, 捕獲された多くの個体が, 西方向へ飛翔していた。これらの大部分はその水田から羽化した個体ではなく, その水田へ飛翔してきた個体でもないと思われ, 第2図に示した平均方位が, 本種のこの季節の移動する方向を示している可能性もある。岸本(1980)は, コブノメイガ, シロオビノメイガが, 6月ごろ東シナ海で多数捕獲されることを報告している。コブノメイガは春から夏にかけて北東方向へ移動していると考えられる。中国大陸でもこの時期に北方向へ移動することが標識再捕で確認されたといわれている(梅谷ら, 1982)。もし秋季に西方向へ移動するとすれば, 往復移動の可能性を示唆するものとして興味深い。

シロオビノメイガは, 兩年とも秋に北西方向への飛翔がみられた。本種は関東以西の暖地に発生が多い。この種には休眠する性質がなく耐寒性に乏しいため, 関東以



西の暖地においても越冬を完了する個体はきわめて少なく、春に発生がほとんどみられない(山田, 1986)。前述のように東シナ海で飛来個体が採集されていることを考えると、本種が長距離移動する可能性も十分考えられる。本調査の捕獲結果で秋季に1985年と1986年の2年続けて、類似した傾向の捕獲結果が得られており、コブノメイガと同様秋季には別方向への移動が行われるのかもしれない。

アワヨトウの移動についてはよく知られている。中国大陸で標識成虫の再捕試験では本種が季節的に長距離移動を行い、春季に南風によって北方へ飛び、秋季に北風に乗って南方へ飛ぶことが確認されている(Li et al., 1964; 梅谷ら, 1983)。本調査でアワヨトウは、1985年秋季に19匹、1986年夏季に3匹、秋季に28匹が捕獲された。平均方位は1985年秋1986年秋季とも南西方位を示した。これもコブノメイガ同様春～夏季の移動方向と異なり興味深い。

スジキリヨトウは、シバやイネ科牧草の害虫としてよく知られ、研究がよく行われている。奥ら(1978)は、本種は羽化後まもなく卵巣が成熟し、いわゆる移動(migration)に相当する飛行を行う可能性は乏しくむしろ定住性の昆虫とみなしている。本調査ではスジキリヨトウは1986年農場で夏、秋季に捕獲され、とくに夏季に捕獲が多かった(第3表)。平均方位を含めて示した第2図よりわかるように、夏季はほとんどの個体が西方向へ飛翔しており南北方向への飛翔はかなり少ないのに比べ、秋季は南北方向への飛翔個体の割合が増した。この種では周辺部に普通に見られるイネ科雑草を求めての日常的飛翔が把握されているのかもしれない。

以上述べてきたように、本調査でいくつかの移動性鱗翅目昆虫種で方位の片寄った飛翔がみられ、移動の可能性が示唆された。しかしいずれの種でも方向がおおむね西方向であり、トラップの設置場所の地形的・空間的条件が関係している可能性もある。今後は周辺に障害物のないより広い場所での調査が必要である。さらに捕獲された雌成虫の卵巣の発育程度などもあわせて調べなければならぬ。これらは今後の課題である。

## 摘 要

本調査では、マイグレーション・トラップを用いて鱗翅目昆虫移動の調査を行った。

イチモンジセセリの移動を奈良県葛城山で調査した。イチモンジセセリの捕獲は、多くの観察例から予測されたように、明らかに南西方向への飛翔に有意な片寄りが

みられた。移動個体数は0.12～0.43匹/m<sup>2</sup>/時程度であると推定された。

鱗翅目昆虫一般を対象として、岡山市近郊の3地点(岡山大学附属農場、津高牧場、半田山演習林)に定期的に東西、南北両方向にトラップを設置して調査した。全体で82種の鱗翅目昆虫が捕獲された。捕獲された昆虫のうち、個体数が多く飛翔方向に有意な片寄りがみられた種は、コブノメイガ、スジキリヨトウ、シロオビノメイガ、アワノメイガ、フタテンヒメヨトウ、アワヨトウの6種であった。いずれも夏季あるいは秋季に西方向へ片寄った飛翔がみられた。このうち、従来移動性であるといわれているコブノメイガ、シロオビノメイガおよびアワヨトウでは、いずれも秋に西方向へ有意に片寄った飛翔がみられ、方向移動の可能性が示唆された。

## 引用文献

- 日浦 勇(1973) 海を渡るチョウ。東京:蒼樹書房, 200 p.
- 日浦 勇(1982) イチモンジセセリの移動問題と1981年奈良県における観察。ちょうちょう 5 (1): 8—29.
- 井上 寛・杉 繁郎・黒子 浩・森内 茂・川辺 湛(1982) 日本産蛾類大図鑑。東京:講談社, Vol. 1, 966 p., Vol. 2, 522 p.
- 石井 実・藤井 恒・中筋房夫(1986) イチモンジセセリの移動のマーキング調査。Nature Study 32 (12): 139—142.
- 川副昭人・若林守男(1976) [白水 隆 監修] 原色日本蝶類図鑑。大阪:保育社, 422 p.
- 岸本良一(1978) トビイロウンカの要防除密度。植物防疫 32: 313—316.
- 岸本良一(1980) ウンカ類の長距離移動。応用昆虫学総説(野村健一 編)。東京:養賢堂, pp. 90—101.
- Li, K.P., H.H. Wong and W.S. Woo (1964) Route of the seasonal migration of the oriental armyworm moth in the eastern part of China as indicated by a three-year result of releasing and recapturing of marked moths. Acta Phytohyt. Sin 3: 101—110.
- 奥 俊夫・小林 尚(1978) ヤガ類成虫の移動と生活環。東北農試研報 No. 58: 97—209.
- 奥 俊夫・小林 尚・斎藤 修(1978) 牧草地における主要害虫の発生生態並びに防除に関する研究。VIII. スジキリヨトウの周年経過及び若干の習性。東北農試研報 No. 58: 81—96.
- RILEY, J.R., D.R. REYNOLDS and M.J. FARMERY (1983) Observations of the flight behavior of the armyworm moth, *Spodoptera eximpta*, at an emergence site using rader and infra-red optical techniques. Ecological Entomology 8: 395—418.

- ROER, H. (1959) Über Flug- und Wandergewohnheiten von *Pieris brassicae* L.Z. angew. Ent. 44: 272—309.
- TAYLOR, L.R. and J.M.P. PALMER (1972) Aphid technology with special reference to the study of aphids in the field. In: Aerial sampling (H.F. Van EMDEN, ed.), London: Academic Press, pp. 189—234.
- 梅谷献二・大矢慎吾・平井一男 (1982) 中国における長距離移動性害虫の研究の現状 (1). 植物防疫 36: 545—549.
- 梅谷献二・大矢慎吾・平井一男 (1983) 中国における長距離移動性害虫の研究の現状 (2). 植物防疫 37: 19—22.
- URQUART, F.A. (1960) The monarch butterfly. Toronto: University of Toronto Press, 361 p.
- 和田 節・小林正弘 (1980) 本年発生したコブノメイガとその発生生態. 植物防疫 34: 528—532.
- WALKER, T.J. (1978) Migration and re-migration of butterflies through north Peninsular Florida: Quantification with malaise traps. Journal of the Lepidopterists Society 32: 178—190.
- WILLIAMS, C. B. (1958) [長澤純夫 訳] 昆虫の渡り. 東京: 築地書館. 242 p.
- 山田偉雄 (1986) ホウレンソウの害虫. 作物病虫害ハンドブック (梶原敏宏・梅谷献二・浅川 勝 共編). 東京: 養賢堂, pp. 984—986.
-