

## 標識再捕獲法によるニジュウヤホシテントウ成虫 の移動に関する研究

平野 耕 治

名古屋大学農学部

Study on the Movements of the 28-Spotted Lady-Beetle, *Henosepilachna vigintioctopunctata* by the Mark-Recapture Method. Kohji HIRANO (Laboratory of Applied Entomology and Nematology, Faculty of Agriculture, Nagoya University, Nagoya 464, Japan). *Jpn. J. Appl. Ent. Zool.* **29**: 7-13 (1985)

Movements of 28-spotted lady-beetles were investigated in applying the mark-recapture method in an area (390×270m) within Nagoya Univ. campus where food plants were artificially dispensed in 16 small patches. Throughout two years (1978-1979), both the adult density and the rate of patch-to-patch movements were the highest in the first generation adults, moderate in the second generation adults before hibernation and the lowest in the overwintered second generation adults. Thus the adult movement pattern appeared to be, at least in part, density-dependent. This finding was also supported by the results of release experiments, where the proportion of females remaining within the patches where they had been released was lower in those patches where a large number of adults had been released. The rate of movement of females was significantly higher than that of males in the first generation. The number of eggs laid per female seemed to decrease when the adult density on host plants was high. Both the density-dependent adult movements and the density-dependent decrease in fecundity were considered to be major factors responsible for the relative stability in the abundance of this species.

### 緒 言

昆虫は、その生まれた場所に留まり、そこで繁殖をくり返すだけでなく、捕食の回避のため、また同種の他個体および異種との資源をめぐる競争を避けるため、交尾相手の探索のため、あるいは越冬場所に移るため多かれ少なかれ移動を行う (SOUTHWOOD, 1977; TAYLOR and TAYLOR, 1977)。これまでの昆虫の野外個体群の研究においても、成虫期に個体数変動の主要因があることや成虫期の移動分散が密度依存要因として働くことがいろいろな種で報告されている (たとえば、HARCOURT, 1963, 1971; 久野, 1968; SOUTHWOOD and READER, 1976; 志賀, 1979)。したがって、昆虫の個体群動態を研究する際に、成虫の移動分散の過程とそれが個体数の変動におよぼす影響を明らかにすることが必要であろう。しかし、このような観点に立って昆虫の野外個体群を研究した例は少ない。

本論文では、生息場所がパッチ状に点在する環境で、ニジュウヤホシテントウ *Henosepilachna vigintioctopunctata*

(FABRICIUS) の成虫のパッチ間移動率の季節的な変化およびそれと成虫密度との関連について調べた。そして、成虫の移動が個体数変動にどのような影響をおよぼしているかについて論じた。

本研究を遂行するにあたり、ご指導・ご批判を賜った名古屋大学農学部伊藤嘉昭助教授、京都大学農学部故巖俊一教授、中筋房夫講師に厚くお礼申し上げます。

### 材料および方法

#### 1. 調査地

調査は、名古屋市千種区の名古屋大学構内で行った。構内には本調査開始以前から小面積 (約 8~75 m<sup>2</sup>) のジャガイモ、ナス、トマトなどの畑やホオズキの自生している場所が数か所あり、ニジュウヤホシテントウはこれらナス科植物を利用して生息していた。調査は、これらの畑やホオズキの自生地を含む地域 (390×270 m) で行った (Fig. 1)。

Table 1 に示したように 1978 年には調査地内にナス科植物の畑およびホオズキが 5 か所に点在していたが、

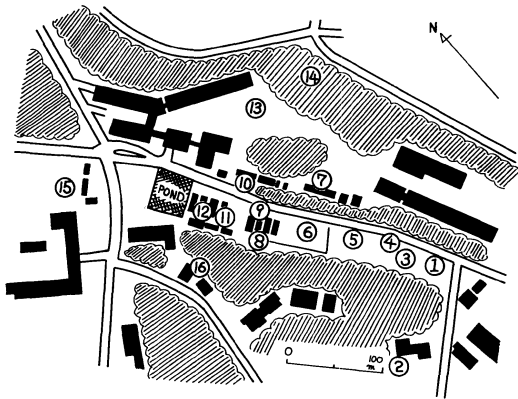


Fig. 1. Map of the study area within Nagoya University campus. Numerals within circles indicate codes of 'patches' of host plants. Solid areas indicate buildings or glass-houses. Cross-hatched areas indicate wooded areas. For other explanation, see text.

さらに5か所に鉢植えのナス4株ずつを配置し、計10個のPATCHをつくった。1979年にはナス科植物の畑およびホオズキが7か所に点在していたが、さらに9か所に鉢植えのナス6株ずつを配置し、計16個のPATCHをつくった。なお、トマト畑しかなかったPATCH No. 8とNo. 13にもそれぞれ鉢植えのナス6株ずつを配置した(Table 1)。PATCH間の最短距離は9mから100mの範囲にわたっていた。本調査地から1km以内の地域には本種の食草の栽培および自生はみられなかったが、調査地から1.1km西方では毎年ジャガイモを200株程度栽培していた。また、調査地から1.4km東南方には筆者が調査した藤巻個体群(HIRANO, 1981)がある。大学構内で標識した成虫がこれらの地域で再捕獲されることもその逆の例もなかった。

## 2. 調査方法

本調査地では本種は年2化であり、第2世代成虫は越冬して翌春産卵する。そこで世代ごとのPATCH間移動率を比較する際、三つのグループに分けた。すなわち、越冬して翌春出現した成虫を越冬成虫、6月下旬から7月上旬に羽化した成虫を第1世代成虫、7月下旬から8月上旬に羽化した成虫を第2世代成虫とした。なお、各世代のおもな産卵植物は、越冬成虫がジャガイモ、第1世代成虫がナスであった。

調査は、1978年の5月から1979年の9月まで行った。成虫の個体数とPATCH間移動率を知るために、調査地内で捕獲した成虫はすべて針穴マーク法(HIRANO, 1981)によって個体識別標識を施し、これを放逐、再捕

Table 1. Number of host plants in the study area

Patch	1978				1979			
	P	E	T	C	P	E	T	C
1	0	4 <sup>a)</sup>	0	0	0	6 <sup>a)</sup>	0	0
2	0	0	0	0	0	6 <sup>a)</sup>	0	0
3	0	0	0	0	38	0	33	0
4	0	4 <sup>a)</sup>	0	0	0	6 <sup>a)</sup>	0	0
5	28	12	0	0	20	8	0	0
6 <sup>b)</sup>	0	62	0	0	0	211	5	0
7	0	0	0	0	0	5	10	10
8 <sup>b)</sup>	0	9	0	0	0	6 <sup>a)</sup>	23	0
9	0	4 <sup>a)</sup>	0	0	0	6 <sup>a)</sup>	0	0
10	26	0	0	1	9	5	3	1
11	0	0	0	0	0	6 <sup>a)</sup>	0	0
12	0	4 <sup>a)</sup>	0	0	0	6 <sup>a)</sup>	0	0
13	0	9	13	0	0	6 <sup>a)</sup>	6	0
14	0	4 <sup>a)</sup>	0	0	0	6 <sup>a)</sup>	0	0
15	0	0	0	0	0	6 <sup>a)</sup>	0	0
16	0	0	0	0	0	6 <sup>a)</sup>	0	0
Total	54	112	13	1	67	295	80	11

P: potato, E: egg-plant, T: tomato, C: cherry ground.

<sup>a)</sup> Food plants were set artificially.

<sup>b)</sup> Twenty-seven and fifty-seven of the egg-plants in patch No. 6 were planted in pots in 1978 and 1979, respectively. All nine egg-plants in patch No. 8 (1978) were planted in pots.

してそのデータを分析した。調査間隔は、1978年には原則として7日、1979年には越冬成虫は原則として7日、第1世代は同じく3日、第2世代は同じく5日とした。ほぼ1日で調査地内の全PATCHを調査できた。捕獲した成虫は標識の有無を調べ、未標識であれば標識を施し、性別、捕獲した年月日、場所(PATCH番号と植物名)を記録したのち、もとの場所に放逐した。なお羽化後2~3日の成虫は翅鞘が軟かいためラッカーペイントで標識し、これが再捕された時点で翅鞘が硬くなっていれば針穴マークを施した。

1978年の調査では調査地内で発見された野生虫のみを標識したが、1979年には愛知県日進町梅森のジャガイモ畑で採集した第1世代の蛹を恒温室(16L-8D, 25°C)で飼育し、7月5日~7月12日に羽化した成虫180頭に個体識別標識をつけ、7月12日にPATCH No. 8, No. 11, No. 4, No. 9のナスへそれぞれ96頭, 48頭, 24頭, 12頭を放逐した(性比はほぼ1:1)。なお、放逐直前にPATCH No. 8に雌7頭と雄9頭、PATCH No. 11に雌3頭を発見したので、これらの成虫にも個体識別標識をして発見したPATCHに放した。したがって、上記四つのPATCH(いずれもナス6株から成る)の株あたり成虫数は、それぞれ18.7, 8.5, 4, 2頭である。これらの

パッチで雌雄の残留個体数を2日ないし3日間隔で、産卵数を原則として8日間隔で調査した。なお、調査期間中に発見した卵塊は、すべてその近くの葉の部分にマジックインクで印をつけ、重複して数えることを避けた。

結 果

1. 成虫個体数の季節的な変化

Fig. 2に、1978~1979年のあいだに直接数えることのできた成虫数と、JOLLY (1965), SEBER (1973)の方法による成虫個体数の推定値の経時的变化を示した。なお越冬成虫は再捕個体数が少なかったため、JOLLY-SEBER法によって個体数を推定することができなかった。Table 2には各世代で標識した総成虫数 ( $M_T$ )、性比(標識した総成虫数のうち雌の占める割合)、世代あたり推定総成虫数 ( $\hat{N}_T$ )、成虫密度 ( $\hat{N}_T/\text{plant}$ )を示した。 $\hat{N}_T$ の計算は、JOLLY-SEBERの方法によって推定した個体群パラメータを用いて、NAKAMURA and OHGUSHI (1979)の方法によって計算した。成虫密度は、第1世代成虫の場合はおもな羽化場所であるジャガイモと主産卵植物であるナスでの株あたり個体数 ( $\hat{N}_T/\text{plant}$ )をそれぞれ計算した。なお第1世代成虫個体数の年次変動幅(成虫密度の最大値/最小値)を計算する際はジャガイモ1株あたり個体数 ( $\hat{N}_T/\text{plant}$ )を用いた。成虫密度は2年間を通じて第1世代が第2世代よりも高かった。越冬成虫の総成虫数は推定できなかったが、標識した総成虫数の比較から他の世代よりも成虫密度は低いと思われる(Table 2)。本調査地での年次変動幅は、第1世代が1.6、第2世代が3.9であった。

2. 成虫のパッチ間移動率の季節的な変化

成虫がパッチからパッチへどの程度移動するかを知るため、次の方法で日当たりパッチ間移動率を求めた。第*i*

回目の調査日 ( $i=1, 2, 3, \dots, t$ )に放逐し、 $i+1$ 回目に再捕された個体のうち、この間に放逐されたパッチから他のパッチに移動し、そこに生存していた個体の割合をパッチ間移動率とする。いま、(1)各パッチでの生存率は等しい、(2)各パッチでの捕獲率は等しい、(3) $i \sim i+1$ のあいだに2回以上パッチ間を移動する個体はない、(4) $i \sim i+1$ のあいだの日当たり移動率は一定である、と仮定すれば、 $i \sim i+1$ の期間中のパッチ間移動率  $\hat{E}_{(i)}$ は、

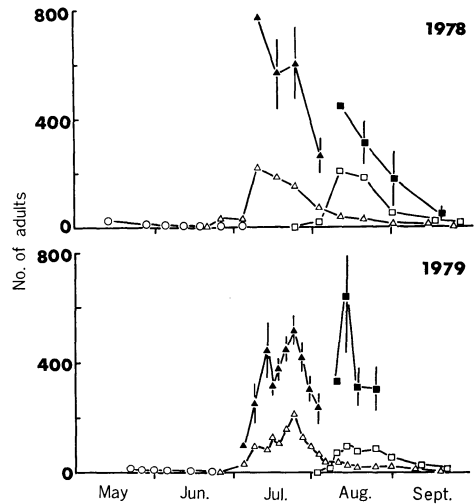


Fig. 2. Fluctuations in the number of adults counted on each census date (open symbols) and total number of adults estimated by the JOLLY-SEBER method in the study area (closed symbols). Circles, triangles and squares indicate the number of overwintered adults, first generation adults and second generation adults, respectively. Vertical lines represent standard error.

Table 2. Total number of marked adults ( $M_T$ ), sex ratio (ratio of females), estimated number of adults emerged per generation ( $\hat{N}_T$ ) and adult density per egg-plant

	$M_T$				$\hat{N}_T$	$\hat{N}_T/\text{plant}^{a)}$
	Female	Male	Total	Sex ratio		
1978						
Overwintered adults	22	24	46	0.48	—	—
1st generation adults	264	301	565	0.47	1,448	12.9(26.8)
2nd generation adults	208	184	392	0.53	824	7.4
1979						
Overwintered adults	16	9	25	0.64	—	—
1st generation <sup>b)</sup> adults	290	345	635	0.46	1,105	3.7(16.5)
2nd generation adults	138	145	283	0.49	573	1.9

a) Figures in parenthesis indicate the number/potato plant in the first generation only.

b) 84 females and 96 males released artificially on 12 July were not included in  $M_T$  and  $\hat{N}_T$ .

$$\hat{E}_{(i)} = e_{i, i+1} / m_{i, i+1}$$

ここで、

$m_{i, i+1}$  :  $i$  回目に放逐し、 $i+1$  回目に再捕された個体数

$e_{i, i+1}$  :  $i$  回目に放逐した個体のうち、 $i+1$  回目以前とは異なるパッチで再捕された個体数

また、 $i \sim i+1$  における日当り移動率は、

$$\hat{e}_{(i)} = 1 - (1 - \hat{E}_{(i)})^{1/\tau}$$

である。ここで、 $\tau$  は  $i$  から  $i+1$  までのあいだの日数。

1979年の成虫の日当りパッチ間移動率を Fig. 3 に示した。この図をみると、雌雄ともに第1世代成虫期（7月）の移動率が第2世代成虫期（8月）よりも高い傾向を示した。また第1世代には、雌の移動率が雄にくらべて高い傾向がみられた。なお、5～6月（越冬成虫期）は再捕個体数が少なかったので（5頭以下）、図には示さなかった。

### 3. 各世代期間中のパッチ間移動率

Fig. 2 に示した成虫の発生消長から、越冬成虫期を5月上旬から6月下旬まで、第1世代成虫期を7月上旬から7月下旬まで、第2世代成虫期を8月上旬以降とした。そして、各世代期間中に放逐し再捕した個体の総数（再々捕した個体を含む）に対する、放逐したパッチと異なるパッチで再捕された個体の総数の割合を各世代期間中のパッチ間移動率とした。こうして求めたパッチ間移動率を Table 3 に示した。Table 3 をみると世代期間中のパッチ間移動率は、2年間を通じて雌雄ともに第1世代が第2世代よりも高く、その差は有意であった。また雌雄間を比較すると第1世代では雌の移動率が雄にくらべて高く、この差も有意であった。第2世代には雌の移動率が雄にくらべてやや高い傾向があったが、有意差はなかった。越冬成虫期には、雌雄ともにパッチ間移動

はみられなかった。

第1世代成虫期は他の世代にくらべパッチ間移動率が高かったが、これは第1世代成虫のおもな羽化場所であるジャガイモの収穫や食草としての悪化によって移動率が高められたにすぎないのではないとも考えられる。そこで、第1世代成虫期にジャガイモ以外のナス科植物（ナス、トマト、ホオズキ）上で発見された個体のその後のパッチ間移動率を求めた（Table 4）。なお、移動率の計算は本節の最初に述べた方法と同じである。このパッチ間移動率（Table 4）はジャガイモから他の植物への移動も含むパッチ間移動率（Table 3）にくらべて低いが、第2世代成虫の移動率（Table 3）より高く、1979年には有意差があった。雌雄間を比較すると、両年とも雌のほうが移動率が高く、1979年には有意差があった（Table 4）。以上の結果から、第1世代成虫期には、ジャガイモの収穫や食草としての悪化によって雌雄ともにパッチ間移動率は高められるが、ジャガイモから他のナス科植物へ移動してから後も他の世代にくらべると活発

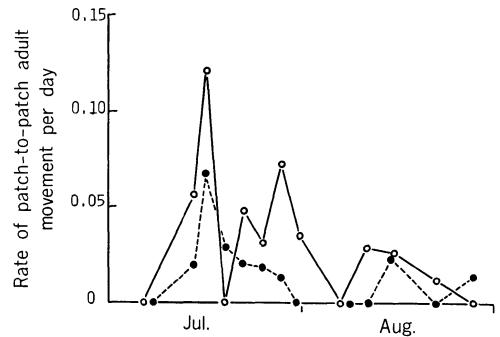


Fig. 3. Seasonal changes in the rates of patch-to-patch adult movements per day. Open circles and closed circles represent females and males, respectively.

Table 3. Seasonal changes in female and male movements

	1978			1979		
	Ow	1st	2nd	Ow	1st	2nd
<b>Female</b>						
Number of recaptures	5	37	31	6	301	81
Ratio of patch-to-patch movement <sup>a)</sup>	0.000	0.459*,**	0.161	0.000	0.203*,**	0.062
<b>Male</b>						
Number of recaptures	7	69	81	0	501	109
Ratio of patch-to-patch movement <sup>a)</sup>	0.000	0.261**	0.123	—	0.122**	0.037

Ow : overwintered adults, 1st : the first generation of adults, 2nd : the second generation of adults.

<sup>a)</sup> (No. adults recaptured at different patches)/(Total No. adults recaptured).

\* The rate in females was significantly higher than that in males of the same generation ( $p < 0.05$ ,  $\chi^2$ -test).

\*\* The rate in the first generation of adults was significantly higher than that in the second generation of adults ( $p < 0.05$ ,  $\chi^2$ -test).

Table 4. Movements of the first generation adults found on egg-plants, tomatoes and cherry grounds

	1978		1979	
	Female	Male	Female	Male
Number of recaptures <sup>a)</sup>	23	47	291	481
Ratio of patch-to-patch movement <sup>b)</sup>	0.304	0.170	0.189*,**	0.102***

a) Not including individuals which moved from potato plants to other solanaceous plants.

b) (No. of adults recaptured at different patches)/(Total No. adults recaptured).

\* The rate in females was significantly higher than that in the second generation females of 1979 shown in Table 3 ( $p < 0.01$ ,  $\chi^2$ -test).

\*\* The rate in females was significantly higher than that in males ( $p < 0.005$ ,  $\chi^2$ -test).

\*\*\* The rate in males was significantly higher than that in the second generation males of 1979 shown in Table 3 ( $p < 0.05$ ,  $\chi^2$ -test).

に移動しており、その傾向は雌でとくに著しいと考えられる。

各世代の成虫密度とパッチ間移動率との関係を見ると、成虫密度の高い世代ほどパッチ間移動率が高かった (Table 2 and 3)。この結果は、成虫密度が高い場合に、パッチ間移動率が高くなることを示唆する。

#### 4. 成虫密度とパッチ内残留率との関係

この節では、成虫密度と移動との関係をさらに詳しく知るために、1979年7月12日に四つの密度区分に分けて放逐した第1世代成虫の再捕データを検討する。ここで用いた残留率は次のようにして求めた。7月12日に四つのパッチのナスにそれぞれ人為的に放逐した個体(放逐直前に発見した個体も含む)のうち、放逐したパッチのナス上に残っていた個体の割合を残留率として、2, 4, 7日後の残留率を計算した。なお、 $i$  回目の調査でどのパッチでも再捕されずに、 $i+1$  回目に放逐したパッチと同じパッチのナス上で再捕された個体は、 $i$  回目でも残留していたものとして計算した。その結果を Fig. 4 (雌) と Fig. 5 (雄) に成虫密度に対してプロットした。Fig. 4 をみると、雌では放逐後2日目には成虫密度と残留率とのあいだに明確な関係はみられないが、4, 7日後には成虫密度が高いパッチほど残留率が低下する傾向がみられ、放逐後7日目の両者のあいだには有意な負の相関が認められた。これに対し雄は放逐後4日目に残留率と成虫密度とのあいだに負の相関がみられたが、有意ではなく、放逐後7日経過しても明確な関係はみられなかった (Fig. 5)。

7月12日に放逐した個体数の89%を占める日進町梅

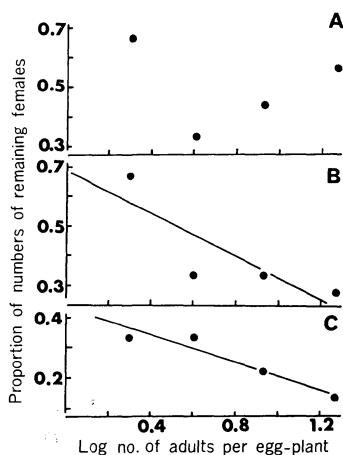


Fig. 4. Correlation between proportion of the numbers of females remaining on egg-plants and the numbers released in each patch. A: two days after the release.  $Y = -0.05 \log x + 0.54$  ( $r^2 = 0.02$ ). The slope is not significantly different from zero). B: four days after the release.  $Y = -0.36 \log x + 0.68$  ( $r^2 = 0.70$ ). The slope is not significantly different from zero). C: seven days after the release.  $Y = -0.22 \log x + 0.43$  ( $r^2 = 0.91$ ). The slope is significantly different from zero ( $p < 0.05$ ).

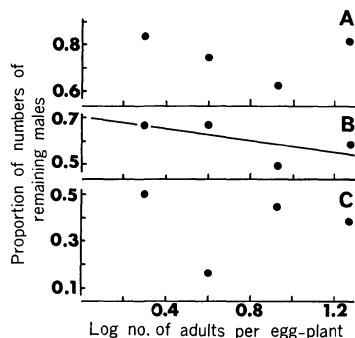


Fig. 5. Correlation between proportion of the numbers of males remaining on egg-plants and the numbers released in each patch. A: two days after the release.  $Y = -0.05 \log x + 0.79$  ( $r^2 = 0.04$ ). The slope is not significantly different from zero). B: four days after the release.  $Y = -0.12 \log x + 0.70$  ( $r^2 = 0.41$ ). The slope is not significantly different from zero). C: seven days after the release.  $Y = 0.38$  ( $r^2 = 0.00$ ).

森で採集した個体の放逐7日目の羽化後日齢の平均値と標準偏差は、雌が  $11.6 \pm 1.8$  日、雄が  $11.5 \pm 2.0$  日であった。安江・河田 (1964) は、本種は恒温条件下 ( $25^\circ\text{C}$ , 16 L-8 D) では羽化後10日前後で全個体が産卵を開始

すると報告している。したがって、本実験での放逐後7日目は、放逐雌の多くが産卵開始前後の時期にあたりていると思われる。

### 5. 成虫密度と1雌あたり産卵数

以上のように雌は成虫密度が増加するにつれてパッチ内残留率が減少する傾向があることがわかった。そこで、雌が産卵の際に食草の好・不適を判断しているならば、成虫密度の増加にともなって、1雌あたり産卵数は減少することが予想される。この点について検討するために、成虫を放逐した四つのパッチでの1雌あたり産卵数と成虫密度を次のように計算した。各パッチでの7月12日から7月28日までの各調査時点（2日あるいは3日間隔）での捕獲成虫数（雌雄とも）を直線で結んでできる消長曲線の面積を計算し、その面積の値すなわちこの期間中の延べ個体数を調査期間の16日で除した値を日当り存在成虫数とし、その値をナスの株数6で除した値を成虫密度とした。同様に捕獲雌数の消長曲線を使って日当り存在雌数を求め、この値で7月12日から7月27日までの期間中に見られた卵数の和（重複して数えたものはない）を除したものを1雌あたり産卵数とした（Fig. 6）。この図をみると、成虫密度が増加するにしたがって明らかに1雌あたり産卵数が減少している。この調査からは、雌成虫のパッチからの移出と産卵抑制のいずれが強く働いているのかについては明らかにすることができなかったが、少なくとも雌は産卵の際に食草の好・不適を判断していることが示唆される。なお、調査期間中に食草の食い尽しはなかった。

### 考 察

成虫密度と成虫のパッチ間移動率の季節的な変化を調べ、次のようなことが明らかになった。成虫密度は、第1世代が最も高く、次いで第2世代で、越冬成虫が最も低かった。パッチ間の移動率は、雌雄ともに第1世代成虫が最高で次いで第2世代成虫が高く、越冬成虫が最も低かった。第1世代成虫のパッチ間移動率が第2世代成虫にくらべて高いのは、ジャガイモの収穫や食草としての悪化により、ジャガイモで羽化した第1世代成虫が他のナス科植物（ナス、トマト、ホオズキ）へ移動することが影響していると思われるが、それらの植物へ移動したのちも第2世代成虫にくらべて高いパッチ間移動率が見られたことから、第1世代成虫は全般的に移動率が高いといえる。この理由の一つは、第1世代は他の世代にくらべて成虫密度が高いことであろう。雌雄のパッチ間移動率を比較すると、成虫密度の低い越冬成虫期には雌

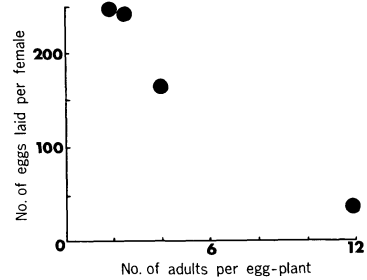


Fig. 6. Number of eggs laid per female in patches where adults were released under different densities. For the calculation of density values, see text.

雄ともにパッチ間移動はみられなかったが、成虫密度の高い第1世代成虫期には雌の移動率が高く、その差は有意であった。また非繁殖期である越冬前の第2世代成虫は、雌のパッチ間移動率が雄のそれにくらべて高い傾向があったが、差は有意でなかった。また放逐実験により、成虫密度の増加とともに雌のパッチ内残留率が減少する傾向がみられたが、雄ではそのような傾向は、はっきりみられなかった。雌のパッチ内残留率は、成虫密度の増加にともなって産卵植物の好適性が低下することに影響されているものと思われる。同じく繁殖期にあたる越冬成虫期にくらべて、成虫密度の高い第1世代成虫期に雌のパッチ間移動率が高くなったのは、このためであろう。雌雄の移動率と密度との関係にみられた違いは他種でも報告されており（久野・法橋, 1976; WATT et al., 1979）、雄の移動に関する研究を進める際には、たんに成虫密度との関連だけでなく、交尾可能な雌との遭遇頻度も考慮する必要があるであろう。

IWAO (1971) や NAKAMURA and OHGUSHI (1979, 1981) は、生息場所がパッチ状に点在する環境で、本種と近縁のオオニジュウヤホシテントウ *H. vigintioctomaculata* (MOTSCHULSKY) と コブオオニジュウヤホシテントウ *H. pustulosa* (KÔNO) を調査し、成虫個体数の各世代の年次変動幅（成虫密度の最大値/最小値）がそれぞれ2 ( $n=4$ ,  $n$  は比較に用いた年数) と 1.6~1.9 ( $n=3$ ) であるとの結果を得た。これは年数が少ないとはいえ、昆虫としては小さい値と思われるが、その原因は密度依存的な成虫のパッチ間移動と密度依存的な産卵数の調節によるものであろうと推定している。本調査地から 1.4 km 東南方の藤巻個体群でのニジュウヤホシテントウの各世代の変動幅は 1.4~2.9 ( $n=3\sim4$ ) で、上の2種と同様大きくなかった (HIRANO, unpublished)。本調査地での年次変動幅は、わずか2年間のデータだが、1.6~3.9で

あった。本種においても、成虫の移動分散と1雌あたり産卵数が密度依存的に変化することから他の2種と同様にこれらの要因が働くことによって、本種個体群の年次変動幅が大きくなかったと思われる。

### 摘 要

食草を人為的にパッチ状に配置した地域(390×270 m)で、ニジュウヤホシテントウの成虫のパッチ間移動を標識再捕法を用いて調査した。2年の調査期間中、成虫密度とパッチ間移動率の両方がもっとも高かったのは第1世代成虫、次いで第2世代成虫で、越冬成虫が最も低かった。この結果から、成虫のパッチ間移動率は成虫密度が増加すると高くなることが示唆されたが、このことは放逐実験によって支持された。すなわち、成虫密度が高いパッチほど雌成虫のパッチ内残留率が減少する傾向がみられた。第1世代成虫の雌は雄よりもパッチ間移動率が高く、その差は有意であった。1雌あたり産卵数は、成虫密度の増加にともなって減少した。成虫の密度依存的な移動分散と1雌あたり産卵数の密度依存的な減少とが、本種の個体数の年次変動の安定化に重要であることが推測された。

### 引用文献

- HARCOURT, D.G. (1963) Major mortality factors in the population dynamics of the diamondback moth, *Plutella maculipennis* (CURT.) (Lepidoptera: Plutellidae). Mem. Entomol. Soc. Can. 32: 55—66.
- HARCOURT, D.G. (1971) Population dynamics of *Leptinotarsa decemlineata* (SAY) in eastern Ontario III. Major population process. Can. Ent. 103: 1049—1061.
- HIRANO, K. (1981) A new marking method using a sewing needle: effects on survival rate of twenty-eight-spotted lady-beetles, *Henosepilachna vigintioctopunctata* FABRICIUS (Coleoptera: Coccinellidae). Appl. Ent. Zool. 16: 264—270.
- IWAO, S. (1971) Dynamics of numbers of a phytophagous lady-beetle, *Epilachna vigintioctomaculata*, living in patchily distributed habitats. Proc. Adv. Study Inst. on Dynamics of Numbers in Populations. Oosterbeek, 1970, pp.129—147.
- JOLLY, G.M. (1965) Explicit estimates from capture-recapture data with both death and immigration-stochastic model. Biometrika 52: 225—247.
- 久野英二 (1968) 水田における稲ウンカ・ヨコバイ類個体群の動態に関する研究. 九州農試彙報 14: 131—246.
- 久野英二・法橋信彦 (1976) ツマグロヨコバイの個体群における密度調節と成虫の分散活動. 生理生態 17: 117—123.
- NAKAMURA, K. and T. OHGUSHI (1979) Studies on the population dynamics of a thistle-feeding lady beetle, *Henosepilachna pustulosa* (KÔNO) in a cool temperate climax forest I. The estimation of adult population parameters by the marking, release and recapture method. Res. Popul. Ecol. 20: 297—314.
- NAKAMURA, K. and T. OHGUSHI (1981) Studies on the population dynamics of a thistle-feeding lady beetle, *Henosepilachna pustulosa* (KÔNO) in a cool temperate climax forest II. Life tables, key-factor analysis, and detection of regulatory mechanisms. Res. Popul. Ecol. 23: 210—231.
- SEBER, G.A.F. (1973) The estimation of animal abundance and related parameters. London: Griffin, 506 p.
- 志賀正和 (1979) オビカレハ個体群の動態に関する研究. 果樹試報 A6: 59—168.
- SOUTHWOOD, T.R.E. (1977) Habitat, the templet for ecological strategies? J. Anim. Ecol. 46: 337—365.
- SOUTHWOOD, T.R.E. and P.M. READER (1976) Population census data and key factor analysis for the viburnum whitefly, *Aleurotrachelus jelinekii* (FRAUENT.), on three bushes. J. Anim. Ecol. 45: 313—325.
- TAYLOR, L.R. and R.A.J. TAYLOR (1977) Aggregation, migration and population mechanics. Nature 265: 415—421.
- WATT, W.B., F.S. CHEW, L.R.G. SNYDER, A.G. WATT and D.E. ROTHSCHILD (1979) Population structure of pierid butterflies I. Numbers and movements of some montane *Colias* species. Oecologia 27: 1—22.
- 安江安宣・河田和雄 (1964) ニジュウヤホシテントウムシの休眠と日長効果(4). 長短日の組み合わせと休眠との関係. 応動昆虫学会報 6: 8—9.