

ナミテントウの発生消長と越冬休眠行動¹⁾

桜井宏紀・熊田裕治・武田 享

生物生産制御学講座
(1993年7月20日受理)

Seasonal Prevalence and Hibernating-Diapause Behavior in the Lady Beetle, *Harmonia axyridis*

Hironori SAKURAI, Yuuji KUMADA and Susumu TAKEDA

Department of Controlled Plant Production
(Received July 20, 1993)

SUMMARY

To clarify the life cycle in the lady beetle, *Harmonia axyridis* Pallas, the seasonal prevalence around Gifu City and the hibernating-diapause behavior were studied. In spring, one generation generally emerged, and two generations rarely. In autumn, however only one generation emerged. Adults began flying to hibernating sitse from late November. The diapausing population gathered at dark places inside whitish buildings, and the number increased markedly after December.

Res. Bull. Fac. Agr. Gifu Univ. (58) : 51-55, 1993

要 約

ナミテントウ (*Harmonia axyridis* Pallas) の生活史を明らかにするため、岐阜市周辺における発生消長と越冬休眠に伴う行動を調査した。春期には通常1回の発生がみられたが、例外的に2回の発生が認められた。一方、秋期には発生は1回のみであった。成虫は11月下旬頃から越冬場所に飛来し始め、白っぽい建物の暗所に集合し、12月以降個体数は顕著に増加した。

緒 言

ナミテントウ (*Harmonia axyridis* Pallas) はアブラムシやカイガラムシ類を捕食する益虫としてよく知られており、テントウムシ科の中ではナナホシテントウ (*Coccinella septempunctata bruckii* Mulsant) と共に本邦で最も一般的な種類である。ナミテントウの生活史を明らかにすることは、アブラムシの生物防除への本種の利用を図る観点から重要である。本種は岐阜県下では2化性であり、5月頃に発生した第1世代成虫は7月上旬から夏眠 (aestivation) に入る。一方、10月頃に発生した第2世代成虫は11月中旬頃から越冬 (hibernation) に入る。野外採集個体と飼育個体についての生理的観察の結果から、本種の夏眠は真の休眠でないのに対し、越冬はアラタ体の活性低下に起因する真の休眠であることが示唆されている¹⁻³⁾。しかし、本種の生活史についてはナナホシテントウ⁴⁻⁸⁾と比べて不明な点が多い。そこで本研究ではナミテントウの生活史を明らかにするため、季節的発生消長、越冬休眠に伴う成虫の集合状況、休眠場所の確認等を中心として生息状況を調査した。

1) 岐阜大学農学部昆虫学教室業績No.130

材料及び方法

供試昆虫：1992年4月～1992年7月にかけて岐阜大学研究圃場及び岐阜大学学生寮付近，1992年10月～1992年11月にかけてJR東海道本線鉄橋下の揖斐川及び長良川の河原，1992年12月～1993年1月にかけて木曾川成戸流量観測所 (Plate 1) 及び長良川成戸流量観測所 (それぞれ河口から26Km付近に位置する) の地点と，岐阜市大宮町の岐阜公園内の名和昆虫博物館の建物で発生状況を調査した。

調査方法：晴または曇りの日の午前10時～午後4時の間の1時間に吸虫管を用いナミテントウを採集し，個体数を調査した。春期は幼虫，蛹，成虫を区別し，秋期は成虫のみを調査した。また冬期の木曾川成戸流量観測所地点では，越冬成虫個体群の動態を調査しやすいように，建物に接して白色ブロックを地上に設置した。

越冬成虫の色彩別誘引実験：1992年12月7日に長良川成戸流量観測所地点の地面に2段重ねで黒色ブロック塊と白色ブロック塊を2対ずつ建物付近に設置した (Plate 2)。なお，ブロック内部には藁を入れたものと入れないものの両者を設置し，1993年1月30日まで1日おきにナミテントウ成虫の集合状況を調査した。

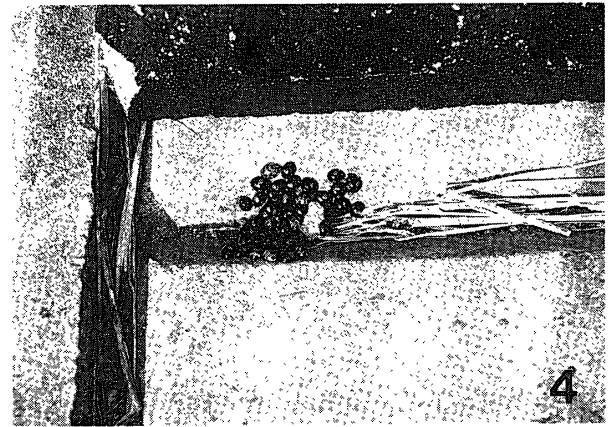
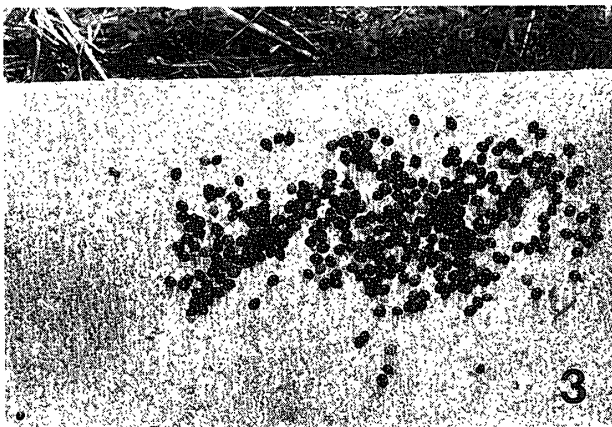
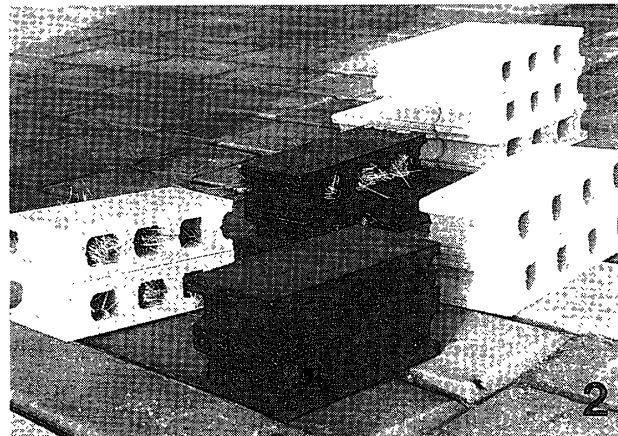
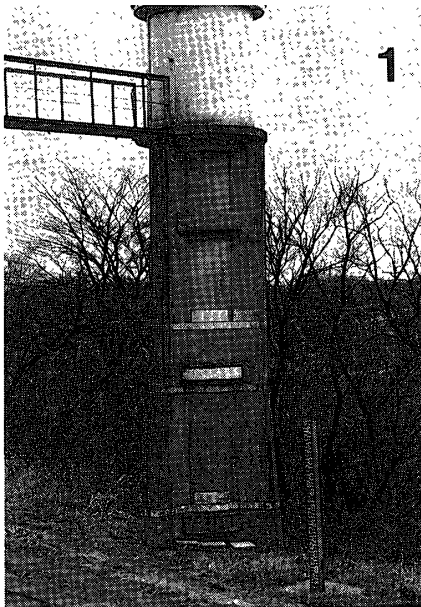


Plate 1. Naruto flow survey station of the Kiso-riber.

Plate 2. Blocks coloured in white and black.

Plate 3. Hibernating population at backside of block.

Plate 4. Hibernating adults gathered beside the black-coloured block.

結 果

季節的発生活長：ナミテントウは春期に岐阜大学研究圃場でカラスノエンドウ (*Vicia sativa* L.) に寄生するエンドウヒゲナガアブラムシ (*Acyrtosiphon pisum* Harris), モッコク (*Ternstroemia gymnanthera* Sprague) に寄生するナシミドリオオアブラムシ (*Nippolachnus piri* Matsumura) を盛んに捕食していた。5月11日をピークとしてナミテントウの発生活長がみられ、5月19日には個体数の減少傾向が顕著で、観察された個体は殆どが成虫であった(Fig.1A)。一方、岐阜大学学生寮付近の草地ではカラスノエンドウに寄生するエンドウヒゲナガアブラムシをナミテントウは捕食しており、4月27日に第一次の発生ピーク、6月22日に第二次の発生ピークがみられた(Fig.1B)。7月中旬以降は両地点ともナミテントウ個体は全くみられなくなった。

秋期には揖斐川、長良川の両河原ともセイタカアワダチソウ (*Solidago altissima* L.) 上でナミテントウ成虫が確認され、11月上旬に発生のピークがみられた(Fig.2A, B)。12月以降は両地点ともナミテントウはみられなくなった。冬期には木曾川成戸流量観測所地点で、12月下旬からナミテントウの越冬成虫個体の増加傾向が顕著にみられた(Fig.3A, Plate 3)。1月6日に1652頭の個体が観察された後は、1600頭前後の個体数を維持した。これらの休眠集団は大きく3つに分かれて存在し、一番大きな集団は地面に接し(Plate 3)、他の2集団は観測所の建物の壁面に形成された。一方、名和昆虫博物館の建物内部では12月以降に越冬個体の飛来がみられたが、個体数は少なく集団を形成せず点在し、12月中旬から下旬にかけて個

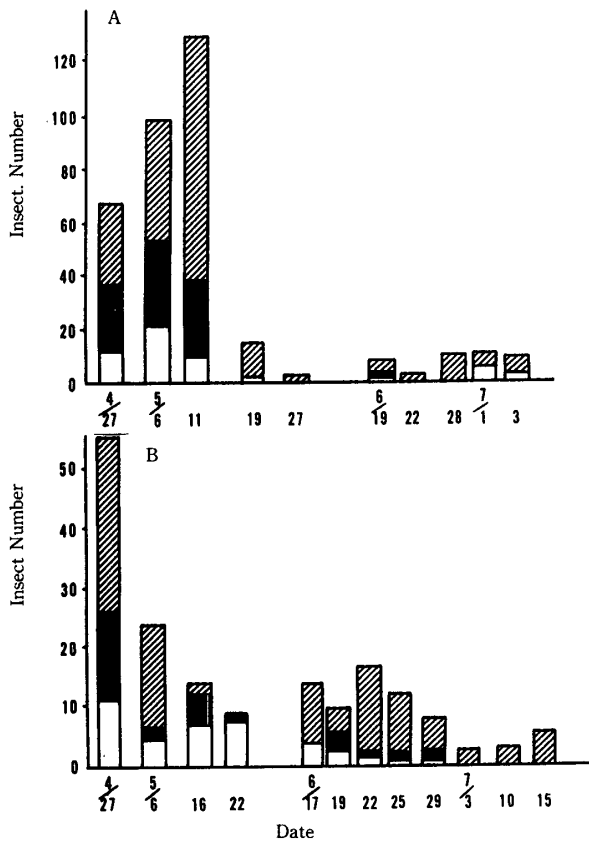


Fig.1. Seasonal changes of number of spring population
 A. Weed and hedge of the research field of Gifu University.
 B. Weed field near the dormitory of Gifu University.
 □ Larva, ■ Pupa, ▨ Adult.

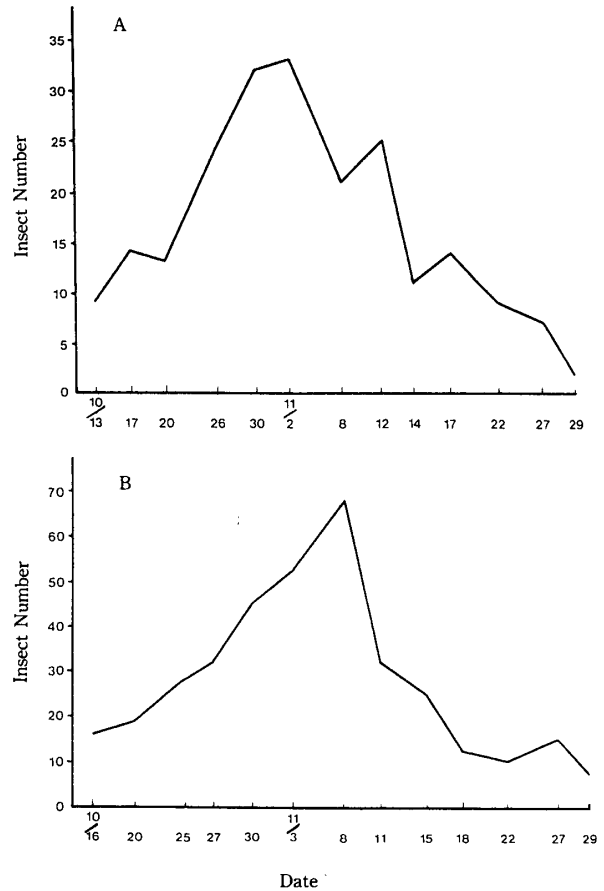


Fig.2. Seasonal changes of number of autumn population.
 A. Dry riverbed of the Ibi-river.
 B. Dry riverbed of the Nagala-river.

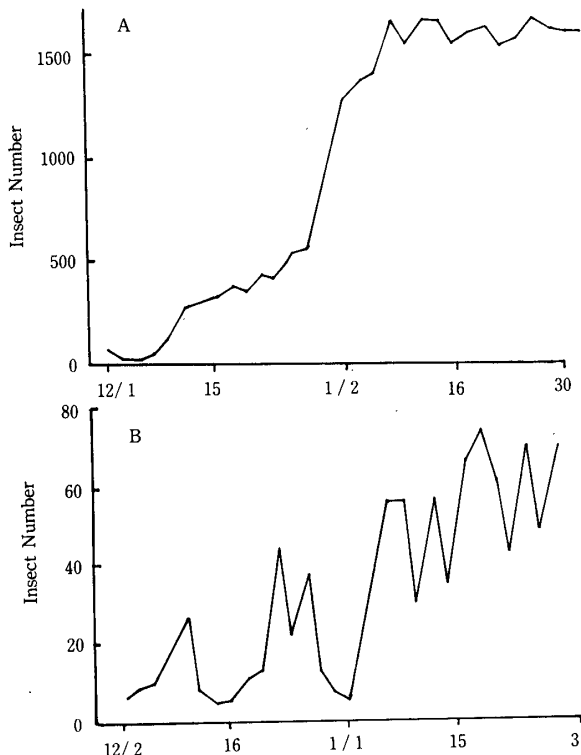


Fig.3. Seasonal changes of number of hibernating adults.

A. Naruto flow survey station of the Kiso-river.

B. Nawa Insect Museum.

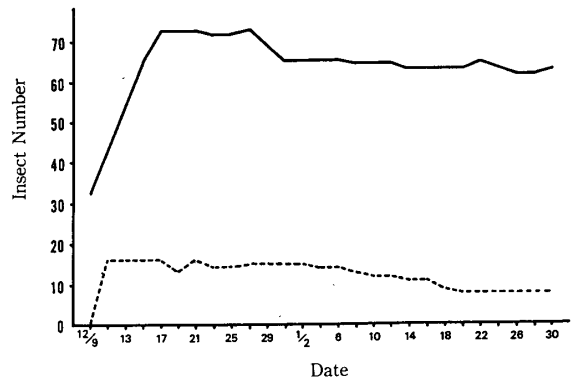


Fig.4 Preference of hibernating adults between black-and white- coloured blocks.

Straight line represents black colour; dotted line represents white colour.

体数の変動がみられた (Fig.3B)。

色彩別誘引実験：長良川成戸流量観測所地点に設置した黒色ブロックでは、設置2日後の12月9日に32頭成虫の飛来が確認され(Plate 4)、以後12月1日の73頭と個体数は増加し、その後一定数を維持した (Fig.4)。一方、白色ブロックでは設置4日後に16頭のナミテントウが飛来したが、増加傾向は最初の2日間しか見られなかった。これは成虫が越冬場所として暗い場所に移動したことを示している。なお、両ブロックとも藁を内部に敷いたものと敷かなかったものとの間では特に差はみられなかった。

考 察

ナミテントウは4月中旬から5月にかけて越冬場所より活動場所に姿を見せ、まもなく生殖期に入った。早い個体は交尾1, 2日後、遅いものでは1ヶ月後から産卵を始め、1頭の雌は普通200~400個を産卵した。産卵期間は3日、幼虫期間は12~14日、蛹期間は4~5日、合計22日前後で新成虫を生じた。このことより、岐阜大学構内の観察地点で4月中旬から下旬にかけて出現した成虫はその後移動せず、交尾、産卵することにより、少数の第2世代の幼虫及び蛹が出現すると思われる。5月下旬から6月上旬にかけて個体数が減少したが、その主要因として餌のアブラムシの減少があげられる。6月以降の気温の上昇によりエンドウヒゲナガアブラムシを主体とするアブラムシ個体群の寄生するカラスノエンドウやシロツメクサが枯れて、調査区ではアブラムシ寄生植物が非常に少なくなった。7月下旬以降ナナホシテントウ成虫がみられなくなったことから、アブラムシの寄生がみられなくなる真夏にナミテントウは他の地点に移動することが推察される。

一方、秋期に10月上旬から11月下旬にかけてセイタカアワダチソウでアブラムシの寄生がみられ、それに伴いナミテントウが発生した。各調査地点とも10月下旬から11月上旬にかけてナミテントウの発生ピークがみられたが、これには11月2日から11月8日における急激な気温変化が影響していると思われる。なお、春期にナミテントウの発生が多くみられた地点では、秋期に幼虫がほとんど確認できなかったことから、ナミテントウは越夏地点から秋期にアブラムシの多く発生する地点に移動するものと推測される。しかし、本邦におけるナミテントウの越夏時の生態は殆ど解明されておらず¹⁻³⁾、本種の生活史を知る上で越夏場所の解明が今後必要である。

ナミテントウの越冬生態に関して、木曾川成戸流量観測所地点では12月下旬に個体数が顕著に増加し、

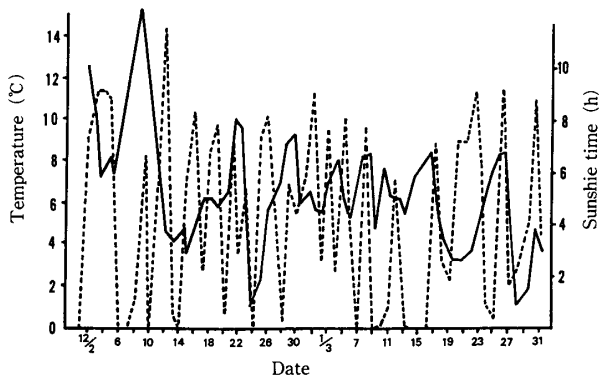


Fig.5. Fluctuation of temperature and sunshine time in winter at Gifu weather station.

Straight line represents temperature; dotted line represents sunshine time.

合する傾向を示した。このように自然界の緑の中で白色は一際目立ち、ナミテントウの越冬場所としての格好の目標物になると考えられている¹⁰⁾。飛来個体が暗い場所に休眠集団を形成する理由については、色彩別誘引実験の結果から越冬個体は暗い場所を好み集合することが分かる。これは外敵から身を隠すためや、雨風からの防御のために建物の暗い隅にかたまる習性によると考えられる。しかし、フェロモンが個体の誘引、集合に影響を与えている可能性も考えられるので、ナミテントウの越冬個体の集団形成のメカニズムについて総合的見地からの追求が今後必要と思われる。

謝辞：ナミテントウの採集に際し、御便宜を賜った名和昆虫博物館に厚く御礼申し上げる。本研究の一部は文部省科学研究費補助金 (No.03454054) の補助を受けて行った。記して謝意を表する。

引用文献

- 1) 桜井宏紀・中条 哲：夏眠および越冬にともなうナミテントウの生理的变化。岐阜大学農研報 (40) : 37-42, 1977.
- 2) Sakurai, H., Takeda, S. & Kawai, T.: Diapause regulation in the lady beetle, *Harmonia axyridis*. Ecology and Effectiveness of Aphidophaga, pp67-70. SPB Academic Publishing, Hague, Netherlands, 1988.
- 3) Sakurai, H., Kawai, T. & Takeda, S.: Physiological changes related to diapause of the lady beetle, *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae). Appl. Ent. Zool. 27 : 479-487, 1992.
- 4) Sakurai, H., Goto, K. & Takeda, S.: Emergence of the ladybird beetle, *Coccinella septempunctata bruckii* Mulsant in the field. Res. Bull. Fac. Agr. Gifu Univ. (48) : 37-45, 1983.
- 5) Sakurai, H., Hirano, T. & Takeda, S.: Physiological distinction between aestivation and hibernation in the lady beetle, *Coccinella septempunctata bruckii* (Coleoptera: Coccinellidae). Appl. Ent. Zool. 21 : 424-429, 1986.
- 6) Sakurai, H., Hirano, T., Kodama, K. & Takeda, S.: Conditions governing diapause induction in the lady beetle, *Coccinella septempunctata bruckii* (Coleoptera: Coccinellidae). Appl. Ent. Zool. 22 : 133-138, 1987.
- 7) Sakurai, H., Hirano, T. & Takeda, S.: Change of electrophoretic pattern of haemolymph protein related to diapause regulation of the lady beetle, *Coccinella septempunctata bruckii* (Coleoptera: Coccinellidae). Appl. Ent. Zool. 22 : 286-291, 1987.
- 8) 桜井宏紀：ナナホシテントウの休眠のしくみ。インセクトリウム 27 : 356-361, 1990.
- 9) 栗原守久：オオニジュウヤホシテントウの卵形成に関する研究。I. 光周期によるオオニジュウヤホシテントウ卵巣の可逆的発育に関する解剖学的及び組織学的観察。岩手大農研報 8 : 223-233, 1967.
- 10) Obata, S.: Determination of hibernation site in the ladybird beetle, *Harmonia axyridis* Pallas. Kontyu 54 : 218-223, 1986.

越冬集団が形成されて休眠に入った。テントウムシ類の休眠誘起の機構に関して、オオニジュウヤホシテントウ (*Epilachna vigintioctomaculta* Motschulsky)⁹⁾やナミテントウ²⁾では、秋に気温と日長が短縮することにより休眠が誘導されることが示唆されている。気温及び日照時間は12月中旬以降に激減していた (Fig.5) ことから、ナミテントウの休眠誘起に気象要因の密接な影響が推測される。12月中、下旬にかけての名和昆虫博物館における個体数の変動については、好天時の日中の気温の上昇に伴い休眠個体が活動したことを示している。越冬個体の集団形成のメカニズムに関して、越冬個体は白色または白色系の物体や建物に誘引されて飛来し、集