Ecological study of the phytophagous lady beetles(Coccinellidae: Epilachninae)in Java,Indonesia,with special reference to population dynamics

メタデータ	言語: eng 出版者: 公開日: 2017-10-05 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/2297/16201

氏　　名	KAHONO SIH
生 年 月 日	
本　　籍	インドネシア
学 位 の 種 類	博士（学術）
学 位 記 番 号	博甲第292号
学位授与の日付	平成11年3月25日
学位授与の要件	課程博士（学位規則第4条第1項）
学位授与の題目	Ecological study of the phytophagous lady beetles (Coccinellidae: Epilachninae) in Java, Indonesia, with special reference to population dynamics （インドネシア共和国ジャワ島における植食性テントウムシ類（テントウムシ科：マダラテントウ亜科）の生態学的研究，特に個体群動態について）
論 文 審 査 委 員	（ 主 査 ） 中村 浩二 （ 副 査 ） 御影 雅幸，岡澤 孝雄，鎌田 直人，片倉 晴雄

学 位 論 文 要 旨

(1) Seventeen species of epilachnine ladybird beetles collected with records of host plants in various localities of Java during 1990-1998 were enumerated and figured. They included eight species of "*Henosepilachna*," eight species of "*Epilachna*" and one species of *Afidenta*.

(2) Diapause and tolerance to extreme temperatures were compared among tropical (Bogor, West Java, Indonesia), subtropical (Naha, Okinawa, Japan) and temperate (Hiroshima, Japan) populations of *Epilachna vigintioctopunctata* to understand how they adapt to environmental conditions. The tropical population had no diapause, matured fastest and was the least tolerant to both heat and cold.

(3) Population dynamics of *E. vigintioctopunctata* was studied in Bogor Botanic Garden (West Java). Average annual rainfall in Bogor is 3850 mm without a distinct alternation of wet and dry seasons. Two study sites, including three kinds of host plants, *Solanum torvum*, *Brugmansia suaveolens* (Solanaceae) and *Centrosema pubesence* (Leguminosae), were established in the Garden. A weekly census, including mark-recapture of adults with color paints and construction of life tables for immature stages, was carried out from 1993 to 1998. Adult abundance exhibited 4-5 high peaks during 5 year study period. The increase or decrease was gradual, progressing 5-6 months. A serration in number was observed in the peak formation, which corresponds to the discrete change of generations. Sex ratio, and minimum length of adult residence time, mortality rates of eggs, larvae and pupae were also recorded. Current results were compared with our previous data of the two species in Padang (central Sumatra), Purwodadi (east Java) and Kyoto (Japan).

（1）インドネシア共和国ジャワ島の各地において，1990年から1998年にかけて植食性テントウムシ類（テントウムシ科：マダラテントウ亜科）を採集して得た17種（*Henosepilachna* 属８種，*Epilachna*属８種，*Afidenta*属１種）の形態（斑紋，

生殖器，サイズ），地理分布，生息環境，個体数の多さ，食草を記載した．

（2）食葉性テントウムシの１種ニジュウヤホシテントウ（*E. vigintioctopunctata*，以下EVと略す）を熱帯（インドネシア西ジャワ州ボゴール），亜熱帯（沖縄），温帯（広島）から採集し，休眠および高・低温ストレスに対する抵抗性を比較した．熱帯個体群は休眠せず，温帯個体群は短日条件下で生殖休眠に入った．熱帯個体群の雌はもっとも短時間で成熟し，温帯個体群の雌は成熟にもっとも時間がかかった．さらに，熱帯個体群は高温、低温に対する抵抗性がもっとも弱く，温帯個体群はこれらのストレスにもっとも強かった．

（3）野外におけるニジュウヤホシテントウ（EV)の個体数と死亡要因の季節変動を調べるために，西ジャワ州のボゴール植物園内(6°37'S, 106°32'E，海抜260 m)の２カ所（400メートル離れたU地点とＳ地点）に，３種の食草（ナス科半低木のスズメナスビ(*Solanum torvum*, St）とコダチチョウセンアサガオ(*Brugmansia suaveolens*, Bs)，マメ科ツル草のムラサキチョウマメモドキ（*Centrosema pubesence*, Cp)を植栽した．1993年11月から現在まで（５年間）週１回，発見した全成虫にラッカーで個体識別マークをつけ，個体数，生存日数，移動を調査するとともに，卵，幼虫，蛹の個体数と死亡要因を記録して生命表を作成した．

（4）ボゴールは熱帯多雨林気候帯の東端に位置し，年間降雨量は3850ミリであり，通常明瞭な乾季はないが，1994年，1997年には3-4ヶ月間続く強い干ばつに見舞われた．乾雨季の交代や，エル・ニーニョなどにより非定常に生ずる異常乾燥が，本種の個体数変動や生存に与える影響解析を通じて，熱帯での昆虫の個体数変動機構を論じた．

（5）Stの葉量は，調査期間を通じて増加し続けたが，干ばつ時に一時的に減少傾向が見られた．特にオープンなU地点のStは，1997年のエル・ニーニョによる干ばつでは大きく減少したが，この干ばつの後半には，両地点のU, SともStの葉量は回復に転じた．Bsの葉量は1997年のエル・ニーニョ期の干ばつにかえって増加した．

（6）成虫個体数の大ピークが５年間に４-５回形成された．ピークの形状や間隔（半年から１年）は一定ではなかった．ピークへの個体数増減は，個体数の山と谷が鋸歯状に一定間隔でおこりながら，それぞれ３－６ヶ月ずつかかり徐々に生じた．

（7）成虫数変動と対応して，産卵数，幼虫，サナギ，新羽数の変動も鋸歯状であったので，世代交代が不連続（discrete)に次々と生じ，いわゆる”generation cycle”が生じた．ボゴールは多雨で年中繁殖できるので，繁殖を繰り返すうちに，安定齢構成になると予想されたが，実際には一定間隔の世代交代が観察された．

（8）個体数の大ピーク形成と降雨量や食草量には単純な相関はみられなかった．高密度期には，食草の食害率が高くなったので，ピークからの個体数減少には，食草不足が関与している可能性が高い．

（9）両地点の成虫の個体数変動は，1994年後半から1996年半ばまで（２年間）は同調したが，1993年末から1994年中期間で（１年間），1996年後半以降（１年間）は同調しなかった．

(10) 成虫の食草上での滞在日数は，平均８-11日であり，成虫密度が上昇すると短縮した．

(11) 成虫の性比は１：１であった．

(12) ７種類の寄生蜂が確認された（卵期に１種，幼虫期に５種，蛹期に３種）．

(13) 捕食者として，カメムシの１種（*Cazira chiroptera*)，アリ類，カマキリ類，捕

食性テントウムシ類，クモ類を確認したが，これらによる捕食確認量は少なかった（大幅な過小評価と思われる）．

(14) 全調査期間をまとめると，卵の孵化率は30-33%，卵寄生率は36-55%，４齢幼虫の寄生率は6-23%，蛹から新成虫への羽化率は61-64%，蛹期の寄生率は31-36%であった．

(15) 産卵数を1000とすると，孵化数，４齢幼虫（中期），蛹数，新成虫羽化数は，U地点で293，247，82，50，S地点で330，429，114，74であった．

(16) 卵，幼虫，蛹の寄生率の季節変動と寄主密度や降雨量には，単純な関係は見られなかった．

(17) 本研究の結果を非季節的な多雨地帯であるスマトラのパダン，明瞭な乾雨季の交代がある東ジャワのプルウォダディ，京都の個体群と比較した．

学位論文審査結果の要旨

インドネシアには多数の植食性テントウムシ類が分布し，それらにはナス科，ウリ科作物の重要害虫も含まれるが，これまでに詳細な研究はほとんどない。本研究は以下の３章より構成される。

(1) インドネシア共和国ジャワ島の各地で，17種の植食性テントウムシ（*Henosepilachna*属８種，*Epilachna*属８種，*Afidenta*属１種）の形態，地理分布，生息環境，個体数の多さ，食草を記載した。

(2) ニジュウヤホシテントウ（*E. vigintioctopunctata*）を熱帯（インドネシア西ジャワ州ボゴール），亜熱帯（沖縄），温帯（広島）から採集し，室内飼育実験により休眠および高・低温に対する耐性を比較した。熱帯個体群は休眠せず，もっとも短時間で成熟し，低温に対する抵抗性がもっとも低かった。

(3) 野外のニジュウヤホシテントウの個体数と死亡要因の季節変動を調べるために，西ジャワ州のボゴール植物園内に，３種の食草（ナス科半低木 *Solanum torvum* と *Brugmansia suaveolens*，マメ科ツル草の *Centrosema pubescens*）を植栽し，成虫の標識再捕による個体数，生存日数，移動率の推定と，生命表作成のために卵，幼虫，蛹の個体数と死亡要因の調査を，1993年11月から現在まで５年間にわたり週１回行った。成虫個体数の大ピークが５年間に４－５回形成され，ピークへの個体数増減は，それぞれ３～６ケ月ずつかかり徐々に生じた。成虫数の変動に対応して，産卵数，幼虫，サナギ，新羽化数も鋸歯状に変動し「generation cycle」が生じた。不定期におこる干ばつは食草量を減少させ，テントウ個体数も減少させることが多いが，降雨量や食草量の変動と個体数の大ピーク形成には単純な相関はみられなかった。寄生は重要な死亡要因であり，卵期に１種，幼虫期に５種，蛹期に３種の寄生蟻が確認された。

以上のように本研究は，インドネシアのみならず，熱帯昆虫の分類学，個体群動態研究として重要な新知見を提供しており，インドネシアにおける害虫防除の基礎的研究にも新しい道を拓くものである。審査委員会は，提出された論文と口頭発表を慎重に審査し，本論文が博士（学術）論文に値すると判定した。