

ジャガイモのマダラテントウ類

東京農工大学農学部応用昆虫学研究室 さ
佐
い
け
池 とう
藤
もと
本 き
み
仁 ひ
こ
彦
は
じ
め
始
元東京都立アイソトープ研究所

はじめに

ナス科作物やウリ科作物を加害するマダラテントウ類には、オオニジュウヤホシテントウ（以下、オオニジュウヤホシ）*Epilachna vigintioctomaculata*、ニジュウヤホシテントウ（以下、ニジュウヤホシ）*E. vigintioctopunctata* およびルイヨウマダラテントウ（以下、ルイヨウマダラ）*E. yasutomii* が害虫化したと考えられている東京西郊型エピラクナ（以下、東京西郊型）の3種がある。ニジュウヤホシは他の2種のマダラテントウよりも小ぶりなと翅鞘斑紋の位置が異なるので容易に区別できる。東京西郊型の斑紋はアザミテントウ類（エゾアザミテントウ *E. pustulosa*、ヤマトアザミテントウ *E. niponica*）によく似ている。これらテントウムシは卵をひとかたまりに産みつけるが、ニジュウヤホシでは卵がたがいにくっついているので、1個ずつ離れている他の種類とは容易に区別できる。

オオニジュウヤホシ、アザミテントウ類およびルイヨウマダラ（東京西郊型を含む）はたがいにいまだ完全に独立分化したといえず、オオニジュウヤホシテントウ群として扱われ、種の分化に関する研究領域で格好のテーマとなっているが、ここではこれらの問題にはふれず、ジャガイモなどを主な食草としている3種のマダラテントウ（オオニジュウヤホシ、東京西郊型、ニジュウヤホシ）の分布、化性および摂食植物について述べる。

I 分 布

オオニジュウヤホシは、本州中部以北と本州西部、四国、九州の山地に分布し、ニジュウヤホシテントウはそれ以南の地方に分布する。境界部分では生息地が重なっている。

東京西郊型は南関東から東海地方にかけてオオニジュウヤホシやニジュウヤホシと混生している。東京西郊型とオオニジュウヤホシの交雑は低いふ化率を示すことが実験的に明らかにされている（NAKANO, 1987）。野外で

ときどき東京西郊型とニジュウヤホシとの交尾をみかけることがあるが、持続時間は短く離れやすい。

1 分布制限因子としての温度条件

オオニジュウヤホシとニジュウヤホシ：両種が南北に棲み分けるような分布を示すということは、それぞれ生存可能な温度範囲が決まっています、分布、生息を制限する要因となっていると考えるのは当然のことであろう。

TAKAHASHI (1932) は、およそ年平均14°Cの等温線が両種の分布の境界となっていると発表した。渡辺 (1950, 1951) は両種の中国大陸における分布状態から、これらテントウムシの活動時期である夏期（5～10月）平均気温21°Cの等温線を指標とすることを提案した。九州地方では概して8月が最も気温が高いが、松沢 (1953) によるとオオニジュウヤホシの九州地方における分布状態は8月の平均最高気温30°Cの等温線にかなりよく一致するという。さて、銚子（千葉県）、大島（東京都）、西郷（島根県隠岐）はニジュウヤホシの分布地域であるが、渡辺説ではオオニジュウヤホシの分布地域となる。新保 (1978) によると、オオニジュウヤホシとニジュウヤホシの分布状態は両種別個のそれぞれ11月平均最高気温14.9°C、7、8月の平均最低気温21.6°Cを組み合わせることによってよく説明できるという。

温度が主な分布制限要因だという説はいろいろな実験によって支持されている。2、3代表的なものを拾ってみよう。ニジュウヤホシの発育にとって最適温度とされる25～26°Cはオオニジュウヤホシにとっては生育限界となっている（新保・金元, 1952）。両種を異常高温にさらした実験もニジュウヤホシはオオニジュウヤホシよりも強い耐熱性を示す（稲垣, 1950）。また、オオニジュウヤホシは高温下で卵巣は発育が抑制され（牧・栗原, 1965）、精子は運動性を失う（稲垣, 1950）。

オオニジュウヤホシの分布南限は夏季の高温による活動や発育阻害、あるいは越冬中の高温による休眠阻害などがかわっていると考えられる。これに対し、ニジュウヤホシの分布北限は夏季の低温による活動や発育阻害あるいは低温による越冬不能などがかわっていると考えられる。なお、11月はオオニジュウヤホシの南限地域における越冬成虫の潜伏期に当たっている。気温の-highことが休眠前期を経て休眠状態に入る過程をかく乱す

The Potato Lady Beetles in Japan. By Kimihiko SATO and Hajime IKEMOTO

（キーワード：オオニジュウヤホシテントウ、ニジュウヤホシテントウ、東京西郊型エピラクナ、ナス科作物、ウリ科作物）

る可能性も考えられる。

東京西郊型：神奈川県における東京西郊型の分布南限は冬期の高温が制限要因となっているという主張がある(佐藤・池本, 1996)。

2 地形的背景

分布の状態を小地域に見る場合には等温線などは問題ではなくなり、地形に由来する局所的な気候その他のファクターがかかわってくると考えられる。次に東京西郊型の分布、生息を地形の立場から考えてみたい。

中田(1950)は、関東地方のマダラテントウ類の分布を調査し次のように報告している。オオニジュウヤホシの生息を認めた地点の多くは雑木林をひかえた山地、丘陵地または窪地であった。これに対しニジュウヤホシは八丈島、大島、城ヶ島などの島および南方平地に多く認められ、一部混生地帯では丘陵地帯にも分布している。当時の記録はオオニジュウヤホシの中に東京西郊型が含まれているものが多く、中田の採集資料は主に東京都、神奈川、千葉県から得られたもので、これら地域では主に東京西郊型が生息している。

今まで、東京西郊型は静岡県中部地区では南アルプス近くの奥大井(宮本ら, 1975)および安部奥(安江, 1963)から記録されていたにすぎなかったが、最近、南部の山地あるいは丘陵地帯からもその生息が確認された(佐藤・池本, 1997)。生息地のいくつかは富士川、安部川、大井川(の中流から下流で)に東西から流れ込む小支流ぞいの山間部の山陰となっている畑である。富士川、安部川、大井川は中流から下流にかけて沖積地が広がっているが、ここからは東京西郊型は確認されていない。山地でも野田山(富士川町)の南麓に広がるミカン畑のように、日当たりのよいところではジャガイモもかなり栽培されていたが東京西郊型は見付かっている。目につくのはニジュウヤホシのみである。

東京西郊型は広い平たんに生息できない(あるいは適さない)のではない。東京郊外的小金井、府中、国分寺周辺は広い平たん地が広がっているが、かつては雑木林や竹やぶで広く覆われ、多数の東京西郊型が繁殖していた。1960年代に入って急速に開発が進み雑木林などが失われ、日当たりや風通しがよくなる(気温上昇と乾燥化をもたらす)に伴いだいに姿を消し、代わりにニジュウヤホシが目立つようになった。しかし、このニジュウヤホシも開放した広い圃場には見られない。現在、東京西郊型の生息地は比較的開発を免れているところである。

山間地や丘陵地でも細い農道が一带の樹木が伐採され幅広い(舗装された)道路に改修されると、まわりから

東京西郊型は見られなくなる(例：神奈川県津久井町)。

このように、東京西郊型の生息環境はそれぞれ異なるが、共通していえることは日陰になりやすく風通しもあまりよくないところである。少なくとも日陰は高温による発育や活動阻害を免れる場を提供していると考えられる。また、涼しい夏眠潜伏場所も提供しているのであろう。昆虫の生活は温度ばかりでなく大気の関係湿度も大いにかかわっていることはよく知られている。例えば同じマダラテントウ属であるインゲンテントウ *E. varivestis* は高温および干ばつに対して弱いとの報告がある(CHAPMAN and GOULD, 1928)。今までの経験からいえば東京西郊型による著しい被害を見掛ける地点は風通しが悪く“じっとり”としたところである。東京西郊型の発育や活動にとって適当な湿潤さを必要とし、前述した生息環境はこのような条件を満たしているのであろう。

東京西郊型は、山地で林床性のルイヨウマダラからその南限付近で分化し平野部へも進出したものと考えられるが、林辺部から完全に離れられず、開放した広い圃場(草索性)に進出できないのであろう。

なお、岡山県でのオオニジュウヤホシの分布地域はニジュウヤホシのそれよりも気温が低く降水量が多いとのことである(安江・浜田, 1954)。

II 化 性

オオニジュウヤホシ：本種は通常1化であるが、北海道や本州北部などで時に2化の発生が見られる。

北海道では、春が例年よりも暖かい年に新成虫による産卵が見られるという。こういう年は幼虫の発育が速く、昼の長さが臨界日長(14時間)を切る前に新成虫が出現するために起こるのである(黒沢, 1960)。

岩手では新成虫は7月中旬ごろの盛夏に羽化し、その雌成虫の一部は産卵するが、大多数は夏の末期には肥大卵は退化消失する(牧ら, 1964)。KOYAMA et al. (1964)によると群馬では新成虫は盛夏、適温を求め冷涼な場所に移動するが、しばらくすると再び現れ、その一部による産卵が行われるという。

筆者ら(未発表)は、山形県および群馬県産のオオニジュウヤホシを24°C、長日条件(16時間照明)で飼育を行い産卵前期間を調査し次のような結果を得た。

山形県産：10～37日(平均19日)、群馬県産：64～116日(平均88日)。

群馬県産の場合、産卵近くになると飼育容器の底に敷いていた汙紙の下に潜伏していたのが、容器の上部(照明の当たる)に現れ、そのうち摂食を始めるようになった。群馬県産のものは夏眠性が遺伝的にプログラムされ

ている可能性が強い。

東京西郊型：年 1 化で神奈川県湘南地方では 6 月中旬ころが新成虫の羽化ピークである。新成虫はしばらくするとジャガイモ畑から見えなくなる。9～10 月ごろ、夏栽培のジャガイモ畑や雑木林のナス科植物で見掛けることがある。新成虫を長日条件で飼育したところ、羽化後まもなく一部の成虫による産卵が認められ、また、野外で新成虫と思われる個体による産卵やそのふ化幼虫が確認されたという報告がある (佐藤・池本, 1993)。

ニジュウヤホシ：通常 2 回の発生を行うが、まれに 3 化が見られるという (KOYAMA et al., 1964)。ニジュウヤホシの産卵に必要な臨界日長も約 14 時間である (安江・河田, 1964)。卵巣発育が決定される日長感受期は羽化後数日間に限られている (安江・河田, 1964; KONO, 1979)。羽化後 5 日間短日条件にさらしたのみで休眠誘導を決定し、その後の日長の長短にかかわらず羽化後 16 日ころから摂食を停止し、休眠状態に入る。羽化後 5 日以内に短日から長日に移すと卵巣が発達し産卵にいたる。

しかし、短日条件でも成虫を生葉でなくジャガイモの輪切り (塊茎) で飼育すると、脂肪体はある程度発達するが、いつまでも摂食をつづけ休眠に入らない (河野, 1980)。河野は輪切りイモで飼育した成虫を用いて脂肪体の発達と休眠との関係についてさらに研究を続け、次のように論じている (河野, 1980; KONO, 1982)。甲虫の成虫休眠は脳の神経分泌細胞が抑えられアラタ体が不活性されるために起こると考えられているが、ホルモンの不活性化に伴って脂肪体の発達 (ある程度の) や卵巣の発育抑制といった顕著な生理現象が起こると、このような変化が原因となって、さらに神経分泌系の不活性化をきたし、その結果摂食を止め休眠に入るというのである。最初のステップが日長感受期、次のステップが日長感受消失期に当たる。

III 摂 食 植 物

表-1 に 3 種のマダラテントウ類の野外摂食植物を示した。オオニジュウヤホシの記録は青森県 (富岡, 1981, 1982 a, 1984) および群馬県 (KOYAMA et al, 1964) で確認されたものを引用した。両県でイヌホオズキの摂食は未確認のようであるが、他の地域で格好の食草となっている (内田・渡辺, 1952)。ニジュウヤホシの資料は筆者らが主に東京都および神奈川県で確認したものである。

オオニジュウヤホシ：オオニジュウヤホシはジャガイモを主な食草としている。青森県で成虫によるミヤマニ

表-1 マダラテントウ 3 種の野外摂食植物

植物名	オオニジュウヤホシ	東京西郊型	ニジュウヤホシ
	E L A	E L A	E L A
グミ科			
ナツグミ		○	
キク科			
ゴボウ		○	○
メギ科			
ルイヨウボタシ		○ ○ ○	
ケシ科			
ヤマブキソウ		○ ○ ○	
アブラナ科			
ハクサイ	○		
チンゲンサイ	○		
マメ科			
ダイズ	○		
インゲン	○		○
ササゲ	○		
ナス科			
クコ	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○		
ハシリドコロ		○ ○ ○ ○	
ホオズキ		○	○ ○ ○ ○
イガホオズキ	○ ○ ○		
ハダカホオズキ		○ ○ ○	○
ワルナスビ			○ ○ ○ ○
イヌホオズキ			○ ○ ○ ○
ヒヨドリジョウゴ			○ ○ ○ ○
ヤマホロシ	○		
タマサンゴ		○ ○	○
ナス	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○		
ジャガイモ	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○		
トマト	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○		
トウガラシ	○	○	
ケチウセンアサガオ			○ ○ ○ ○
ヨウシュチョウセンアサガオ	○ ○		○ ○ ○ ○
ウリ科			
ミヤマニガウリ		○	
スイカ		○	
キュウリ		○ ○	○ ○
プリンスメロン		○	
キカラスウリ	○ ○		
カボチャ		○	

E：卵塊，L：幼虫，A は成虫を示す。産卵および幼虫と成虫による摂食が確認された植物に○印を付した。なお、東京西郊型がエゴノキ科のオオバアサガラを摂食していたという報告もある (井上, 1995)。

ガウリ (ウリ科) の摂食が確認されているが、同植物から卵や幼虫は見付かっていない (富岡, 1984)。本州産オオニジュウヤホシがミヤマニガウリを寄主植物としているという確実な資料はない。北海道ではミヤマニガウリ (KATAKURA, 1975) やナス科のオオマルパノホロシ (片倉ら, 1977) も食草として利用されている。

HOSHIKAWA (1983) によれば本州産と北海道産とでヤマニガウリに対する選好性に明らかな違いが見られる。なお、マルバノホロシ (ナス科) が九州産オオニジュウヤホシの産卵、摂食植物として記録されている (片倉ら, 1977)。

東京西郊型：東京西郊型もジャガイモを主な食草としているが、ハシリドコロ (新保, 1977)、ハダカホオズキ (田村・竹内, 1992; 池本・佐藤, 印刷中)、ルイヨウボタン (メギ科) (富岡, 1982 b)、ヤマブキソウ (ケシ科) (安富, 1973; 富岡, 1982 b) などへの依存集団が知られている。神奈川県湘南地方では4月に入ると越冬成虫が出現するが、ジャガイモが若葉を出していないと、畑の周辺に生えているクコに飛来摂食しているのを見掛ける。4月20日ころになるとジャガイモ畑で普通に見掛けるようになるが、越冬成虫の一部はクコにも産卵し、クコから幼虫や蛹が発見されることがある。ジャガイモ収穫後、ジャガイモ畑の近くで、ヨウシュチュウセンアサガオ、ケチュウセンアサガオ、ワルナスビ、ヒヨドリジョウゴ、ホオズキ (ナス科) やゴボウ (キク科) などを加害している新成虫を見掛ける。ヨウシュチュウセンアサガオ、ワルナスビおよびヒヨドリジョウゴで実験的に発育できることが確認されている (池本・佐藤, 印刷中)。

ニジュウヤホシ：表-1 に示すように、本種の野外摂食植物はほとんどがナス科植物である。ニジュウヤホシはオオニジュウと異なりジャガイモと同じようにホオズキでよく発育することができる (小山, 1962)。幼虫が発育完了できる植物で農作物および帰化植物を除くとクコ、ホオズキおよびヒヨドリジョウゴとなる。これらの植物がニジュウヤホシの本来の寄主植物と考えられる。クコは川原に多く自生しているが史前帰化植物だという異論もある。

昆虫が宿主植物を確認し、摂食して正常に発育するまでの過程は複雑で、いろいろな“しくみ”がかかわっている。3種のマダラテントウ類はそれぞれ異なる選好性

を示すが食物選択機構の解明はとり残されたままである。ナス科植物は弱い毒性を示すものが多いが、その解毒機構もこのような研究過程で明らかにされていくものと考えられる。

おわりに

オオニジュウヤホシテントウやニジュウヤホシテントウという和名はふだん使うには長すぎるため、食草の名をつけて前者をジャガイモテントウ、後者をナステントウとでもしたらよいのではないかという提案がある (片倉, 1988)。長すぎるという主旨でいくとルイヨウマダラテントウはルイヨウテントウでよいのではなかろうか。ニジュウヤホシテントウはホオズキが本来の食草の一つと考えられるので、オホズキテントウでもよいと思われる。ただし、この場合、ナステントウという名称に比べ害虫という印象は薄れるきらいはある。

引用文献

- 1) HOSHIKAWA, K. (1983): Kontyu 51: 339~350.
- 2) 稲垣健二 (1950): 応昆 5: 169~176.
- 3) 片倉晴雄 (1988): オオニジュウヤホシテントウ (日本の昆虫 10) 文一総合出版, 東京, 159 pp.
- 4) KONO, Y. (1980): Appl. Ent. Zool. 15: 73~80.
- 5) ——— (1982): ibid. 17: 92~101.
- 6) KOYAMA, N. et al. (1964): J. Fac. Textile Sci. & Technol. Shinshu Univ. (A)13: 1~24.
- 7) 黒沢 強 (1960): 北海道農試彙報 75: 79~85.
- 8) 牧 高治・栗原守久 (1965): 岩手大農学部報告 7: 167~171.
- 9) 中田正彦 (1950): 応昆 6: 19~23.
- 10) 田村正人・竹内将俊 (1992): 東京農大農学集報 36: 204~209.
- 11) 富岡康浩 (1981): 昆虫と自然 16: 21~25.
- 12) ——— (1982 a): 同上 17 (6): 34.
- 13) ——— (1982 b): 同上 17 (13): 33.
- 14) ——— (1984): 青森の蝶 9: 14~21.
- 15) 佐藤仁彦・池本 始 (1993): New Entomol. 49: 47~48.
- 16) ———・——— (1996): ibid. 45: 7~12.
- 17) ———・——— (1997): ibid. 46: 33~35.
- 18) 新保友之・金元伊和夫 (1952): 滋賀農大農学報告 1: 11~15.
- 19) ——— (1978): 滋賀短大誌 19: 45~46.
- 20) 安江安宣・浜田厚生 (1954): 農学研究 41: 162~172.
- 21) 安富和男 (1973): 昆虫と自然 8: 2~8.

引用した文献は数多いが、紙面の都合で最少限にとどめた。