

■自然へのアプローチ — 今、若い研究者がとりくんでいること — 15

テントウムシ類の生態と里山の生態

近畿大学農学部環境管理学科環境生態学研究室 桜谷保之

Studies on ecology of ladybird beetles and satoyama ecology. Yasuyuki Sakuratani (*Laboratory of Environmental Ecology, Faculty of Agriculture, Kinki University*)

はじめに

近畿大学農学部環境生態学研究室のスタッフは筆者(桜谷)とフィリピン出身のジン・タナンゴナン講師の2名で、ジン講師はサンゴやマングローブなどを中心とした沿岸の生態学を研究している。今回は筆者の従来からの研究テーマであるテントウムシ類の生態と農学部移転後の環境を活用した里山の生態に関する研究について紹介する。

テントウムシ類の生態に関する研究

筆者は、従来から野菜や果樹の害虫であるアブラムシやカイガラムシ、キジラミの天敵であるテントウムシ類の生態に関する研究を行ってきた。テントウムシ類は日本には約180種生息しているが、その生態が解明されている種はわずかである。チョウやトンボ等の昆虫類に比べて、研究はかなり遅れている。特に、夏季における生活史に関しては不明な種が多かった。ここではこれまでに解明された主なテントウムシの生態を中心に紹介するが、文献も含め詳しくは「テントウムシの調べ方」(桜谷・初宿, 2009)を参照していただければ幸いである。

在来テントウムシの生態

調査の結果、かなりの種が成虫で夏眠していることが解明された。例えば、日本では最もポピュラーなナナホシテントウはススキ等の株元で、成虫で越冬していることがわかり、多い場合にはススキ1株で200匹にも及んだ(図1)。そのほか、アカイロテントウやベニヘリテントウ等は照葉樹の葉が重なった葉の間、クモやガの幼虫が綴った葉の隙間で越冬していることが判明した。ススキは昔から茅葺屋根に使われるなど断熱効果が高いことが知られており、ナナホシテントウはこうした場所を選択して越冬に利用しているものと推察された。

また、カシなどの樹緑樹は葉が厚く、やはり断熱効果があり、さらに葉からの蒸散作用によって乾燥が防がれていると推察された。こうした植物体の環境を利用することによって、越冬中のテントウムシの生存率が高まっていると推察された。

さらに、かなりの種は越冬場所として同様な環境を利用しているが、これも冬季の乾燥や寒さを防ぎ、緩和された気象条件を巧みに利用しているものと考えられた。従って、公園などの場合こうした樹木の管理には配慮が必要で、農薬散布の回避や枝の剪定とその後の処理(運搬・焼却)は十分配慮する必要がある。



図1. ススキの株元で越冬するナナホシテントウ成虫の集団。ナナホシテントウは日本，ヨーロッパ等では最も普通のテントウムシであるが，西日本での夏の生活は不明であった。1980年代にススキ等の株元で成虫で越冬していることが明らかにされたが，こうした生態は現在でも一般にはあまり知られていない。

外来テントウムシの生態

テントウムシ類には，樹皮下で集団で成虫越冬する種も少なくない。こうした生態的特性から，輸入木材とともに日本に侵入してきたと思われるテントウムシがいくつか知られている。この20年間で，外来のテントウムシは約10種記録されており，その多くはこうした経緯で侵入してきたと考えられている。そのうちの1種，フタモンテントウ（図2）は欧米原産であるが，1993年12月に大阪市の南港で日本初めて，筆者によって発見された。本種も樹皮下等で成虫で集団越冬することが知られており，南港には当時，貯木場があったので，輸入木材とともに侵入してきたものと推察された。本種は原産地のヨーロッパでは多化性であるが，日本では春発生の一化性であることが筆者らの調査で明らかにされた。また，越冬や越冬は



図2. フタモンテントウ成虫（葉の間で越冬中）。外来テントウムシの1種。1993年12月に大阪南港で筆者により日本で初めて発見された。在来種のナミテントウ等との競争が激しく，その分布はあまり拡大していない。

成虫で，やはり常緑樹の葉の間等で行われることが明らかになった。

本種の分布拡大は遅く，現在までに大阪湾岸の大阪南港，神戸市のポートアイランド，六甲アイランドに分布しているだけである。これは在来種のナミテントウ等との種間競争が激しく，それによる捕食によって増殖が抑制されていると考えられる。一方，フタモンテントウの原産地であるヨーロッパにはナミテントウが天敵として導入され，現地では在来種のフタモンテントウを駆逐しつつあると報告されている。実際，筆者が1996年にベルギーに行ったときには，フタモンテントウは公園の樹木でたくさん見られたが，2005年に再び行ったときには，フタモンテントウは殆ど見られず，代わりにナミテントウがかなり見られた。両者の種間関係に関する大学院生の実験でも体サイズが大きく捕食量の多いナミテントウがかなり有利であることが明らかにされている。

外来種は一般に侵入先の生態系を攪乱する理由から問題とされているが，種の保存の面から原産



図3. ハイロテントウ成虫. 外来テントウムシの1種. 中米原産で、日本では1987年に沖縄で初めて発見され、その後、急速に分布を拡大している. 外来種のギンネムキジラミを捕食し、ギンネムキジラミも外来種のギンネムに寄生する. 食物連鎖の3段階とも外来種という特異な例として注目している.

地の個体群が絶滅の危機に瀕している場合は、侵入地での個体群の保全も検討する必要があるように思われる。こうした事態に備える意味でも外来種の早期発見と生態の解明は不可欠と思われる。もちろん、外来種を導入するには十分な調査・研究が必要である。

ハイロテントウ（図3）は中米原産のキジラミを捕食するテントウムシで灰色の翅に黒点のある種である。1987年に沖縄で発見されて以来、分布を拡大しており現在では沖縄県の殆どの地域（島々）に分布している。本種の主な餌はギンネムキジラミという微小な昆虫で、これも外来種である。ギンネムキジラミはその名のとおりにギンネムに寄生して吸汁する。しかも、ギンネム自体も外来種で、これも日本の亜熱帯に広く分布を拡大している。すなわち、食物連鎖の3段階とも外来種という特異な例として興味深い。当研究室では上記のフタモンテントウとの比較の意味で、本種

の生態の解明に取り組んできた。その結果、本種の分布拡大はフタモンテントウに比べてかなり早く、それはギンネムキジラミという餌を独占的に利用し、キジラミ自体もギンネムを優占的に利用するためであることが判明した。すなわち侵入の時点から外来種という空きニッチを利用するというメリットに恵まれていたわけである。そこで、筆者らはフタモンテントウのように在来種と競争しながら何とか分布を拡大している外来種を「割込み型」、ハイロテントウのように空きニッチをうまく利用して分布を拡大する外来種を「便乗型」と呼ぶことにして、こうした観点からほかの外来種のタイプ分けやその後の分布拡大の予測も試みている。

キャンパス里山の生態に関する研究

近畿大学奈良キャンパスは、1989年4月に大阪府東大阪市の市街地から農学部が奈良市郊外の矢田丘陵（奈良市中町）に移転した。キャンパスの面積は約1.2km²で、標高は150～300m、その敷地内に里山林を有する。当地の里山林は近畿地方に典型的なもので、コナラ・クヌギなどの落葉広葉樹を主体とし、その中にアラカシやソヨゴなどの常緑広葉樹が生育している（馬場・岩坪，2001）。移転当時はアカマツもかなり見られたが、マツノザイセンチュウのために現在では殆ど枯死してしまった。

筆者は移転当時、昆虫学研究室に所属していたこともあって、このキャンパスの昆虫を中心に調査してきた。現在は農学部の改組により環境生態学研究室に移り、里山の各種生物を対象に調査・研究を進めている（桜谷，1999）。こうした中で、農学部が2005年に「里山修復プロジェクト」を立ち上げ、各種生物の調査や里山管理などが行われている。

植物

当キャンパスには外来種も含めて、1,000種以上の植物が生育していると考えられるが、殆ど未調査である。ただし、レッドリストの植物は調査・研究されており、奈良県選定の種も含め、11種が記録されている（曽我部・桜谷，2009）。このうちシュンラン（図4）は比較的多くみられるが、他の種は個体数が少なく、保全対策を検討中である。ただ、例えばササユリやフデリンドウは日当たりのよい草地を好み、シュンランは明るい林床を好むといったように、植物の種によって好適な環境が異なるので、多様な環境の保全が必要と考えられる。レッドリストではないが、近年あまり見られなくなってきたハンノキが校舎のすぐ近くに20本ほど自生し、レッドリストのチョウであるミドリシジミが発生していることは特筆される。現在、その一部を伐採して萌芽更新を試みて



図4. 近畿大学奈良キャンパス（奈良市郊外の矢田丘陵）に自生している絶滅危惧種シュンラン。当キャンパスには奈良県選定の種も含め、92種のレッドリスト種が確認されている。

いる。

一方、松枯れは進行して、マツ類が殆ど見られなくなっているが、この保全対策はあまり進んでいない。また、最近、広がりを見せているナラ枯れは、当地ではまだ殆ど起こっていないが、今年から事前に調査を開始している。

キャンパス内には各所にネザサ（ケネザサ）群落が存在し（馬場・岩坪，2001），これが各種ジャノメチョウ類やセセリチョウ類の食草にもなっていると思われるが、反面、フデリンドウなどのレッドリスト植物の生育を阻害していると推察される（曽我部・桜谷，2009）。棚田の修復も行われており、こうした場所に生育しているネザサは伐採している。それでもまだかなりの面積にネザサが生育しているので、昆虫類の生息に対する影響は少ないと考えている。ネザサを餌とするチョウ類の調査も引き続き実施している。

当キャンパスには溜池の堤防や圃場周辺に草地が存在するが、以前はクズが繁茂していた。そこで、定期的にクズ刈り（特定の種を残す択伐）を行って、草原を維持している。この草原はススキ、スミレ類、スイバなどチョウ類幼虫の食草としての利用されている種も多く、また、オカトラノオやヒヨドリバナなど成虫の蜜源植物も少なくない。こうした管理によりジャノメチョウ類やヒョウモンチョウ類、一部のシジミチョウのような草原性のチョウの生息の確保を図っている。

校舎付近の造成地では、セイタカアワダチソウ、ニセアカシアなどの外来種の繁茂も著しく、これに加えて在来種のクズやカナムグラの繁茂も目立つ。特に、クズは種々の樹木に絡みついているので、その対策も検討中で、クズでは生態の調査を開始した。また、外来種ではないが、植栽された木（クロガネモチ）の種子が野鳥によって里山に侵入するかどうか調査した（西野・桜谷，2011）。

山菜は比較的豊富で（大伴・桜谷，2011），近隣の生駒山に比べて種類や個体数はかなり多いように思われる。これは生駒山はかなり森林が発達して，ワラビなどの生育する草地が少ないのと，当地ではタラノキやキイチゴ類の生育するブッシュが多いためと考えられる。今後，これらの効果的な活用に向けて研究を進めてみる計画である。

キノコ類もまだ十分調査されていないが，200種以上は生育するものと思われる。食用キノコは27種記録されている（大伴・桜谷，2011）。

昆虫類

これまで，調査できた昆虫類は一部の分類群に過ぎないが，チョウ類が70種（東條・桜谷，2006），ヤマムガ科が7種（城本・桜谷，2004），スズメガ科が22種（城本ほか，2007），ヤガ科のカトカラ属が8種（城本ほか，2007），テントウムシ類が21種（桜谷・松本，2002），セミ類が8種記録されている。この他に，訪花昆虫（横井ほか，2008），水生昆虫（稲本・桜谷，2008），地表性甲虫（鈴木・桜谷，2010）の研究も行われている。また，チョウ類に関してはルートセンサス等による群集調査が3回行われており（西中ほか，2005；東條・桜谷，2008），キャンパス内の多様な環境とチョウ類群集の特性が明らかになりつつある。

一般に関心の高いレッドリスト種（奈良県版も含む）としては，二次林に生息するゼフィルスと呼ばれるシジミチョウ（図5），オオムラサキ，草原に生息するヒョウモンチョウ類，溜池に発生するベニイトトンボ，イトアメンボ等23種が生息する。すなわち，当キャンパスにはこうした各種環境が点在し，それぞれの環境に対応した昆虫相が形成されているのが特色である。したがって，昆虫類の保全活動はそれぞれの環境に応じた対策を立てて実施している。例えば，オオムラサキの幼虫はエノキの葉を食べるが，胸高直径cm以上

の利用可能なエノキはキャンパス内に約300本自生している。この齢構成を直径から推定したところ，若い木が多く，古い木は少ない傾向にあることが分かった（前田・桜谷，2003）。すなわち，エノキに関しては，当分は衰退はなく安定した状態が保たれると推察された。ただし，先に述べたようにクズの繁茂が激しく，そうしたエノキではオオムラサキの発生が減少する傾向が認められているので（前田・桜谷，2003），クズの伐採などの保全対策をとっている。

また，当里山林は管理放棄されてから40年以上経過し，コナラ等は胸高直径が40～60cmに及ぶものも少なくない。そこで，現在その一部を伐採し，萌芽更新を試みている。また，校舎造成地の斜面にはクスギ等の播種も行っている。こうした活動により，ゼフィルス類の増加を期待している。

キャンパス内には8つの溜池が存在するが，このうち校舎に近く最も大きいのが調整池Aと呼ばれているものである。この溜池の堤防の下部はコンクリートであるが，沢からの流水により風化花崗岩の砂州が形成され，ガマやヨシが生育して，ベニイトトンボ，チョウトンボ等が発生している。しかし，ブラックバスやウシガエル等の外来生物



図5. 里山の典型的なチョウの1種ウラナミアカシジミ。奈良県の絶滅危惧種に選定。個体数はかなり少ない。

も生息している。このうちブラックバスについては駆除を実施し、ほぼ全滅状態になった。もちろん砂州は改修せず植生ごと保全を図っている。

キャンパスには面積は広くないが湿地地域も存在する。そこは沢水が流入し常に砂礫が湿った状態になっていて、各種チョウ類の吸水の場所になっている（東條・桜谷，2006）。これまでに25種のチョウの吸水が確認されていて、チョウの繁殖には重要なポイントと考えられる。しかし、セイタカアワダチソウ等の外来植物の侵入や人による踏圧の影響を受け、湿地の機能が低下しつつあるので、外来植物の排除や木道の設置などの保全対策を講じている。

両生・爬虫類

当地には両生類が9種生息しており（福原ほか，2009），そのうちカスミサンショウウオ（図6）は奈良県の絶滅寸前種に選定されている。本種は当キャンパス内のスギ林内の放棄された水田に生息しており、個体数は必ずしも少なくはないが、水管理や外来種のモニタリングなど保全対策を進めつつある。

レッドリスト種のニホンアカガエルは、再開墾

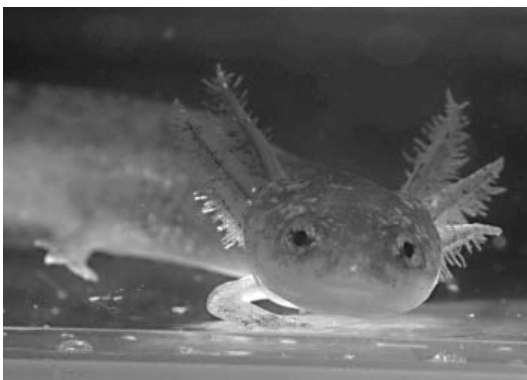


図6. 奈良県の絶滅寸前種カスミサンショウウオ。当キャンパス内では比較的多く生息している。

した棚田に早期（2月頃）に水を張ることにより、かなりの産卵が見られるようになった。

爬虫類は11種生息しているが（福原ほか，2009），ミシシippアカミミガメのような外来種の個体数も多い。また、有毒なマムシやヤマカガシも生息しており、これらは奈良県のレッドリスト種にも選定されているが、里山林内での調査では注意を呼び掛けている。

両生・爬虫類に興味を示す学生が毎年、2～3人はいて、現在、絶滅寸前種カスミサンショウウオも含めてかなり調査が進みつつある。

鳥類

現在までに、当キャンパスでは114種の野鳥が記録された。このうち奈良県選定も含めて、レッドリスト種は42種である。筆者は移転時の1989年から当地の野鳥に関心を持ち調査を進めてきた。野鳥は昆虫類などと違って、嫌いな人は少ないと



図7. オオタカ。よく話題に上るように近年、個体数は増加傾向にあり、環境省版レッドリストでもランクが下がった。

思われ、当地里山の生物に関心をもってもらうため、1996年に最初に野鳥の紹介を行った（桜谷，1996）。当時は60種記録されていたに過ぎないが、その後、2001年には野鳥の食性を発表し（桜谷，2001），この頃から野鳥に興味を示す学生も増え、12年間の年次・季節的変動をまとめた（桜谷ほか，2008）。この中で、ツグミやジョウビタキ等の冬鳥の減少傾向が認められたが、それは繁殖地シベリアなどでの森林伐採の影響の可能性も示唆された。そうだとすれば、遠い外国の環境の改変が野鳥を介して日本の里山の生態系にまで影響を及ぼすという、一種のテレコネクション現象が認められたことになる。また、在来種のキジが減少傾向にあるのに対して、外来種のコジュケイは増加傾向にあることもわかった。両種とも生息環境が似通っており、また食性も一致しているので、かなり激しい競争が起こっていることも推察される。

また、全国的に増加傾向があり、環境省のレッドリストのランクが下がったオオタカ（図7）は当地でも増加傾向が認められた。この調査から、一定の地点で長期にわたる調査の重要性が学生とともども改めて認識できた。

野鳥に関してはこのほか、キャンパス内の環境別群集構造も研究し、狭い区域でも野鳥群集がかなり異なっていることが明らかになった（鳥居ほか，2010）。

哺乳類

当キャンパスには16種の哺乳類の生息が認められているが、殆どの種は個体数が少なく、また夜行性の種も多いため、哺乳類の目撃記録は少なく調査も進んでいない。しかし、毎年、哺乳類に興味を持っている学生もあり、これまでにノウサギ、カヤネズミ（東ほか，2010）（図8）、コウモリ類、アライグマ等の調査が行われてきた。特に、近年はアライグマやイノブタのような外来種の侵入が



図8. カヤネズミ。ススキ等に鳥の巣のような球巣を造って生息、繁殖する。奈良県の希少種。

あり、農作物などにも被害が生じているので、これらの調査も行いつつある。

その他

2009年7月22日に近畿地方で最大食82%の部分日食が見られたが、この時、種々の生物の行動を調査した（久光ほか，2010）。その結果、例えば、薄暗い時に鳴くヒグラシなどは昼間の日食時に鳴くことが観察された。この研究は里山の生物多様性（当地に生息する各種チョウや野鳥、セミやキリギリスなどの鳴く虫、それに就眠運動をするネムノキなどを調査対象とした）の活用とそれらの調査ができる学生の協力で可能になったものである。

終わりに

以上のように、当キャンパスは里山林内に位置し、大変自然に恵まれた環境にある。しかも、大学による里山修復プロジェクトの立ち上げ、文部科学省からの助成金（現代G P）による支援、かなりの学生の生物や生態に関する高い関心と調査・

研究意欲，地域のNPOをはじめとする人々の理解と協力によって，種々の生物相の解明やその保全活動がかなりよい形で展開されていると考えられる。

今回紹介した研究対象の生物は多岐にわたるが，植物や昆虫，野鳥と欲張ると，「二兎を追うものは一兎をも得ず」ということわざのように，結局どれもものにならないようである。しかし，例えば，昆虫を研究しているとその餌である植物の知識も必要になり，また，捕食者である野鳥のことも気になってくる。里山に限らず，生態系は食物連鎖などを通じてつながっており，どうしても昆虫なら昆虫という一兎に限定できなくなってしまう。そこで，私は植物，昆虫，野鳥など，あらゆる野生生物を一兎として考えることにしている。

そうすれば，逃げられる恐れがないと思われるからであるが，やはり欲張りすぎて，結局，どれも満足な結果が得られていないような気もする。

引用文献

- 東 寛子・岡田絢子・山中みのり・山中佐紀子・小林一恵・福本 薫・桜谷保之. 2010. 近畿大学奈良キャンパスにおける稀少種カヤネズミの生態. 近畿大学農学部紀要, 43: 75-80.
- 馬場生織・岩坪五郎. 2001. 近畿大学奈良キャンパスの現存植生に関する生態学的研究. 近畿大学農学部紀要, 34: 113-149.
- 福原宜美・八代彩子・内藤勇輝・上瀧七美・須斉正也・今井 忍・石濱夏来・川上拓人・岡田実可子・櫻井彩乃・寺田早百合・桜谷保之. 2009. 近畿大学奈良キャンパスにおける両生類・爬虫類の生息状況. 近畿大学農学部紀要, 42: 11-23.
- 久光彩子・曾我部陽子・寺田 剛・大隅有理子・寺田早百合・平野綾香・杉田麻衣・松尾扶美・片山涼子・荻野直人・高見晋一・桜谷保之. 2010. 2009年7月22日の部分日食に対する生物の反応—近畿大学奈良キャンパスにおける例—. 近畿大学農学部紀要, 43: 91-104.
- 稲本雄太・桜谷保之. 2008. 近畿大学奈良キャンパスにおける水生生物の生息状況. 近畿大学農学部紀, 41: 95-122.
- 前田武志・桜谷保之. 2003. 近畿大学奈良キャンパスにおけるレッドリスト動物種の生息状況. 近畿大学農学部紀要, 36: 1-12.
- 西中康明・岩崎江利子・桜谷保之. 2005. 近畿大学奈良キャンパスにおける環境とチョウ類群集の多様性との関係. 環動昆, 16(1): 23-30.
- 西野 済・桜谷保之. 2011. 近畿大学奈良キャンパスにおける庭園木クロガネモチの分布. 近畿大学農学部紀要, 44: 17-22.
- 大伴遥香・桜谷保之. 2011. 近畿大学奈良キャンパスにおける山菜の生育状況. 近畿大学農学部紀要, 44: 23-33.
- 桜谷保之. 1996. 近畿大学奈良キャンパスで見られる野鳥類. 近畿大学農学部紀要, 29: 27-37.
- . 1999. 近畿大学奈良キャンパスの生態系の概観. 近畿大学農学部紀要, 32: 69-78.
- . 2001. 近畿大学奈良キャンパスにおける野鳥類の食性. 近畿大学農学部紀要, 34: 151-164.
- ・後藤桃子・小西恵実・福原宜美・岡田絢子・東 寛子・八代彩子. 2008. 近畿大学奈良キャンパスにおける野鳥群集の季節的・年次的変動. 近畿大学農学部紀要, 41: 45-75.
- ・松本宣仁. 2002. 近畿大学奈良キャンパスにおけるテントウムシ相. 近畿大学農学部紀要, 35: 1-11.
- ・初宿成彦(監修). 2009. テントウムシの調べ方. 148pp. 文教出版, 大阪.
- 城本啓子・福井秀弥・桜谷保之. 2007. 近畿大学

- 奈良キャンパスにおけるガ類の生息状況. (1) スズメガ科, ヤガ科 (カトカラ属等). 近畿大学農学部紀要, 40: 53-62.
- ・桜谷保之. 2004. 近畿大学奈良キャンパスにおけるヤマムシ科ガ類の生息状況. 近畿大学農学部紀要, 37: 9-16.
- 曾我部陽子・桜谷保之. 2009. 近畿大学奈良キャンパスにおけるレッドリスト植物の生育状況. 近畿大学農学部紀要, 42: 3-9.
- 鈴木勇祐・桜谷保之. 2010. 近畿大学奈良キャンパスにおける地表性甲虫の群集構造の解析. 近畿大学農学部紀要, 43: 81-90.
- 東條達哉・桜谷保之. 2006. 近畿大学奈良キャンパスにおけるチョウ類の生息状況. 近畿大学農学部紀要, 39: 9-40.
- ・——. 2008. 里山林を含む大学キャンパスにおけるチョウ類群集の環境選択性. 環動昆, 19(1): 17-29.
- 鳥居憲親・桑原 崇・鈴木賀与・寺田早百合・杉田麻衣・平野綾香・錦 一郎・桜谷保之. 2010. 近畿大学奈良キャンパスにおける野鳥類の環境別群集構造. 近畿大学農学部紀要, 43: 47-74.
- 横井智之・波部彰布・香取郁夫・桜谷保之. 2008. 近畿大学奈良キャンパスにおける訪花昆虫群集の多様性. 近畿大学農学部紀要, 41: 77-94.

