

未整備水田における爬虫・両棲類の 生息状況と季節変化

鳥越 兼治・平山 良太¹

(2009年10月6日受理)

Living Situations and Seasonal Changes of Reptiles and
Amphibian in Unfinished Rice Fields

Kenji Torigoe and Ryota Hirayama

Abstract: Eight species of Reptiles and 10 species of Amphibian were found in unfinished rice fields. Two species of Reptiles and four species of Amphibian were found in finished rice fields. The individual numbers of snakes increased to from March to April, but decreased at the rainy season, and increased again after the rainy season. The individual numbers of frogs increased from the end of March, and its number amounted to the peak after their landing. The infant individual immediately after the metamorphosis of *Hyla japonica* was gone to from the rice field next month, but the infant of *Rana nigromaculata* and *Fejervarya limnocharis* grew up in the rice field. The appearance of frog and snake was rich at the temperature from 16°C to 30°C, but at the rain and the wind it was limited. *Elaphe quadrivirgata* was often found on the levee of the rice field, on the other hand *Rhabdophis tigrinus tigrinus* was often found in the waterside where was in the rice field, the waterway and the marsh, etc. The re-trapping percentage of the *Elaphe quadrivirgata* was higher than that of *Rhabdophis tigrinus tigrinus* for the marked two species of the snake. Four species of Amphibian were able to be confirmed the result of the hibernation investigation.

Key words: unfinished rice field, reptile, amphibian, living situation, seasonal change

キーワード：未整備水田，爬虫類，両棲類，生息状況，季節変化

1. はじめに

田は人が維持・管理を行い、稲作を営んできた最も身近な自然環境といえる。田には様々な形態のものがある。山間に作られた谷津田，山の傾斜部に作られた棚田，平野部に作られた一般的な田，等である。また，田は耕作する場である水田面だけでは成り立たず，多様な環境から形成されている。水田面の他に水源涵養林である周辺林，畦畔，水路，さらに場所によってはため池，湿地なども田を形成する重要な環境要素とな

る。このように田は様々な形態があり，多くの環境要素で形成されているため多様な生物を育てている。田に生息・生育する生物に関しては，最近様々な図鑑等が出版されている（矢野，2002；近藤ら，2005；飯田市美術館，2006等）。内山（2005）は，田に生息・生育する生物を500種以上紹介している。

これまで，自然といえば手つかずの自然が対象とされ，その保護にのみ関心が払われてきた。しかし，里地里山環境の生物多様性は高く，その環境保全の意義が認識されたのは近年のことである（門脇，2002）。また，圃場整備による生き物への影響についても注目され始めている（藤岡，2002；片野，2002；

¹ 佐賀龍谷中学校・高等学校

長谷川, 1995; 2002)。

このような身近で多様な生物を育む田は、教育の体験的な学習活動の場として有効ではないかと考える。これから環境教育は避けられず、身近な場所で体験的活動を通して実体を見せていくことは重要である。中学校学習指導要領（平成10年12月）解説—理科編—にもあるように、生徒の生活の場である地域の自然環境を生かしていくことは自然や地域に対する愛着の心が生まれる。また、自然を科学的に調べる能力の育成や自然環境の保全に関する態度も育成される。そのためには地域の自然環境の実態をよく把握しておかなければならない。しかし、田にいつ、何が、どれだけいるのかということが明らかにされていないのが現状である。その地域の自然環境の実態を把握する上で、生態系を成す重要な位置付けである爬虫類と両棲類を調べることは大変意義深い（千々岩ら, 2004）。そこで本研究では、未整備水田における爬虫・両棲類の生息状況を把握するとともに、季節の変化によって出現する種とそれらの大きさの変化を明らかにすることを目的とした。さらに、隣接する圃場整備済み水田との比較も行った。

2. 調査地

調査地は、東広島市八本松町吉川にある東山（標高344.4m）の北西側の田である。東山は主にアカマツやコナラ、クリの木から形成されている。田は、圃場整備がされておらず、地形に沿った形の谷津田である。周辺林は水源涵養林となっており、田は山からの湧水を利用している。至る所から湧水しているため、畦畔以外の部分は湿地のような環境である。田の最上部には小規模の池があり、年間を通して水が溜れることはない湿田といえる。水路は伝統的な素掘りで、田に沿って蛇行しており、底には礫・泥・落ち葉等が堆積している。本調査地における爬虫・両棲類以外の主な動物相として、シカ、イノシシ、イタチ、アナグマ等の大型～中形哺乳類、モグラ、ネズミ等の小型哺乳類、水路にはドジョウ、サワガニ、水生昆虫類など多くの水生動物がいた。また植物相も豊かであり、レッドデータブック（以下、RDB）環境省カテゴリー VU（絶滅危惧Ⅱ類）であるサギソウが自生していた。

本調査地では、3月下旬に草刈り、田起しを行い、4月から5月にかけて代掻き、畦塗りをを行う。5月上旬には田植えを完了させ、7月までは定期的に草刈りを行う。夏に中干しをして、9月に稲刈りを終らせる。さらに11月に田起しを行い、二次稲を蒔き込む。以上のような農事暦で毎年稲作を行っている。（Table 1）

隣接する水田は、約20年前に圃場整備を完了している。水田面は長方形に区画整理されており、周辺には工場、民家がある程度である。水路は深さ約25cm、幅25cmで、3面コンクリートのU字溝である。直線的な水路は水田の周囲を囲んでいて、直角に折れ曲がっている。耕作期間以外に水が流れることはなく、未整備水田と比べて乾田といえる。この水田の農事暦も未整備水田と同じである。未整備水田とは、アスファルトの道路で隔てられているのみである。

3. 調査期間および調査方法

調査期間は、2005年9月から2006年10月まで、週に1日2～3時間程であった。

調査方法は、水田、畦畔、水路、湿地をすべて通るようなルートを決め、そこを毎回踏査した。踏査に関しては、時速2～3kmで1周歩き、可能な限り捕獲した。ただし、耕作期間中は水田内に入ることができないため、畦畔から約60cm以内にいる個体のみに限った。捕獲にあたって、両棲類はたも網、ヘビ類は自作のヘビ捕り棒で捕獲した。また、カメ類、トカゲ類は手で捕獲し、カエル類の幼体は目視での確認を行った。捕獲した個体は種と頭胴長（以下、SVL）を計測し、記録した。さらにヘビ類は尾下板か頭部にマーキングを行い、捕獲した場所も詳細に記録した。毎回の調査では、天候、気温、水温、地温を記録し、定点撮影を行った。

4. 結果及び考察

①未整備水田における田の季節変化

2005年9月から2006年10月にかけて、未整備水田において定点観察を行った。

2006年2月9日は前日の雪が残っており、水田、畦畔には積雪が確認された。また、田の最上部に位置する水路は表面が凍っており、爬虫・両棲類は確認できなかった。2006年4月6日は春の田起こしが行われ、前年の稲株や雑草は水田に鋤き込まれた。水路には年中水が流れていて、水田も湿っており、水田内の溜まりでドジョウが確認された。また、水田内の溜まりでニホンアカガエルの卵塊を確認した。2006年5月8日は気温・水温ともに高くなり始め、代掻き・畦塗りが行われ水田に水が張られた。カエル類では産卵を始める種も現れ、徐々に爬虫・両棲類の個体数が増加し始めた。2006年6月1日は田植えが行われて一週間ほどが経ち、稲も20cm程度に成長した。水田には、カエル類の幼生が見られた。2006年7月13日は梅雨が明

け、稲が生長していた。止水性の水路にはカエル類の幼生、水田や畦畔にはカエル類の幼体が多く見られ、卵をもったヘビも確認できた。年間を通して、爬虫・両棲類の個体数が最も多かった月である。2006年9月7日と13日は稲刈りであった。亜成体に成長したカエル類が多く見られ、ヘビ類も多く確認できた。水路には水が流れており、水田も湿っている。最上部の池では、アカハライモリの幼生が確認できた。2006年10月26日は前の週に秋の田起こしを行い、二次稲が動き込まれた。水田の表面は乾燥しているが、内部は湿っており、水路には水が流れている。この日で定期的な調査を完了したが、畦畔に置かれたビニールの下や、周辺林の林床から冬眠しているカスミサンショウウオの亜成体・成体を確認した。また、カエル類は水路や畦畔で確認した。

以上のような結果から、田は人の維持・管理で成り立っている場所のため、季節によって違う環境を提供している。また、田は水田だけでは成り立たず、周辺林、水路、畦畔、湿地など様々な環境で成り立っていることがわかる。年間を通して田の季節変化や農事暦を見ていくと、爬虫・両棲類はそれに合わせて田をうまく利用していることがわかった。種によって異なるが、産卵場所、幼生・幼体・亜成体の成長場所、冬眠場所、移動経路など様々な生活段階で田という複雑な環境を利用していることが示唆される。

今回はあくまで本調査地における2005年9月から2006年10月までの調査結果だが、出現種や個体数などの季節変化を以下に詳しく示す。

②両水田における確認種

本調査地において、2005年9月から2006年10月の間に未整備水田、整備済み水田で確認した種を以下に示す。分類及び学名については日本爬虫両棲類学会の日本産爬虫両生類標準和名(2006年4月21日改訂)に従った。

爬虫類

- ・ニホンイシガメ *Mauremys japonica* (Temminck et Schlegel, 1833)
- ・クサガメ *Chinemys reevesii* (Gray, 1831)
- ・ニホンカナヘビ *Takydromus tachydromoides* (Schlegel, 1838)
- ・アオダイショウ *Elaphe climacophora* (Boie, 1826)
- ・シマヘビ *Elaphe quadrivirgata* (Boie, 1826)
- ・ジムグリ *Elaphe conspicillata* (Boie, 1826)
- ・ヒバカリ *Amphiesma vibakari vibakari* (Boie, 1826)
- ・ヤマカガシ *Rhabdophis tigrinus tigrinus* (Boie, 1826)

両棲類

- ・カスミサンショウウオ *Hynobius nebulosus* (Temminck et Schlegel, 1838)
- ・アカハライモリ *Cynops pyrrhogaster* (Boie, 1826)
- ・ニホンアマガエル *Hyla japonica* Günther, 1859
- ・ウシガエル *Rana catesbeiana* Shaw, 1802
- ・ツチガエル *Rana rugosa* Temminck et Schlegel, 1838
- ・トノサマガエル *Rana nigromaculata* Hallowell, 1861
- ・ニホンアマガエル *Rana japonica* Boulenger, 1879
- ・ヤマアマガエル *Rana ornativentris* Werner, 1903
- ・ヌマガエル *Fejervarya limnocharis* (Gravenhorst, 1829)
- ・シュレーゲルアオガエル *Rhacophorus schlegelii* (Günther, 1859)

以上、未整備水田では爬虫綱2目3科8種、両棲綱2目5科10種を確認した。また、整備済み水田では爬虫綱2目2科2種、両棲綱1目2科4種の確認となり、すべて未整備水田で確認した種と重複した。『広島県の両生・爬虫類』(比婆科学教育振興会 編, 2001)に掲載されている田や止水性の水路・水溜まりなどで生活している種は爬虫綱11種、両棲綱12種である。そのうち、爬虫綱のニホントカゲ *Plestiodon japonicus* (Peters, 1864)、シロマガダ *Dinodon orientale* (Hilgendorf, 1880)、ニホンマムシ *Gloydius blomhoffii* (Boie, 1826)、両棲綱のニホンヒキガエル *Bufo japonicus japonicus* Temminck et Schlegel, 1838、ダルマガエル *Rana porosa brevipoda* Ito, 1941以外はすべて未整備水田において確認できたことになる。地元の人に聞き取り調査を行ったところ、ニホンマムシは毎年見るとのことだったが、今回は確認できなかった。前年から急激な環境変化があったとは考えにくく、主に夜行性である本種が調査時間帯である昼に出現しなかったものと考えられる。今回確認した種で最も注目すべき種は、カスミサンショウウオ(卵囊・幼生・成体を確認)であり、RDBひろしま2003でVU(絶滅危惧Ⅱ類)に指定されている。内山(2005)によれば、本種は、「田の脇の溝や、水路、湿地など、冬に水のある場所で産卵を行うが、そのような場所はわずかでも湧水があることが多い」とある。さらに本種は、変態・上陸後林床へ移動し、性的成熟に達すると産卵に下りてくる。つまり、カスミサンショウウオには本調査地の未整備水田のような環境が不可欠である。隣接する整備済み水田で確認できなかった要因として、田を形成する環境にあると考える。整備済み水田は周囲を三面コンクリート水路に囲まれており、本種はカ

エルのようにジャンプもできず、吸盤もないため、水路に落下すると這い上がれない。また、産卵時期である冬は非耕作期のため、水路に水は流れておらず、水路に落ち葉や木の枝などの堆積物もない。このように周辺林との分断や水管理による乾田化というのは、本種にとって生息できるかどうかの限定要因になっていることが示唆される。未整備水田ではカスミサンショウウオに限らず、RDB ひろしま2003でNT（準絶滅危惧）に指定されている、ニホンイシガメ、アカハライモリ、トノサマガエル、ニホンアカガエルも確認できた。いずれの種も近年、生息環境の悪化などで個体数の減少が危惧されている種である。

このように、圃場整備の有無と爬虫・両棲類の確認種を比較すると、未整備水田の方が明らかに多様な爬虫・両棲類相を育てているといえる。このことから、爬虫・両棲類にとって未整備水田のような自然環境や、水路や畦畔、周辺林といった個々の環境が分断されていないことが重要であると示唆される。

③個体数とサイズの季節変化

2005年9月から2006年10月までの期間で、未整備水田において爬虫類累計79個体、両棲類737個体を確認した。爬虫類ではシマヘビが最も多く36個体(45.6%)、ついでニホンカナヘビ23個体(29.1%)、ヤマカガシ14個体(17.7%)がづついた。その他の種は少数の確認にとどまった。両棲類ではトノサマガエルが最も多く376個体(51.0%)であり、ヌマガエル172個体(23.3%)、ニホンアマガエル126個体(17.1%)であった。その他の種は、特定の期間に少数確認した。爬虫類に関して月別に見ていくと、ニホンイシガメは9月に1個体、クサガメは6月に1個体を確認した。これは確認時期が産卵シーズンと重なるため、産卵場所を求めて水路を遡上してきたものと考えられる。また、アオダイショウ、ジムグリは各1個体を2005年9月に確認したのみであったが、本調査地において爬虫・両棲類以外の餌となる動物の存在が示唆される。さらに、シマヘビとヤマカガシは水田地帯に同所的に生息しており(門脇, 1992)、本調査地でもこのヘビ2種で全体の63.3%を占めた。両種とも5月上旬に多く確認できたのは、餌となるカエル類が増加したためだと考えられる。また、梅雨時期は気温が下がるため両種ともあまり出現せず、その後個体数が安定していることから梅雨明けに活動を再開したと考えられる。サイズで見ると(Fig. 1-2-1)、シマヘビは9月以降にSVL 50cm以下の幼蛇が出現していることから、本調査地を繁殖場所としている可能性が示唆される。成体のサイズに特に傾向は見られなかった。両棲類は、カスミサンショウウオ、ニホンアカガエル、ヤマアカガエルが1月から

4月上旬に成体、卵塊・卵囊が多く見られたが、他の期間にはあまり確認できなかった。この3種は、胚の温度耐性が26℃から28.5℃(倉本ら, 1971; Kobayashi, 1962; Kuramoto, 1966)と低いため、寒い時期に産卵を済ませる。よって繁殖に参加している個体や、卵塊・卵囊をその期間に限って確認できたと考えられる。ニホンアマガエルの成体は樹上生活を行い、水田などの浅い止水域で産卵することが知られている(比婆科学教育振興会 編, 2001; 前田・松井, 1989)。本調査地で3月下旬から4月にかけて個体数が増加したが、成体が繁殖を行うために田へ来たものだと考えられる。また、繁殖を終えた個体は周辺林に戻ったため5月に入って個体数が減少した。さらに、約1ヶ月で変態を完了したSVL 1.0~1.5cmの当年個体が上陸し始めたために7月に入って個体数が増加し、その個体が周辺林へ移動したから8月以降は個体数が減少したと考えられる(Fig. 1-3)。トノサマガエル、ヌマガエルに関しては5月上旬に個体数が増加し始め、7月から8月にかけてSVL 2.0~2.5cmの幼体の個体数がピークになった(Fig. 1-3)。その後はしだいに個体数が減少した。この2種は田で一般的に見られる種である。両種とも田で繁殖・生活しているため、個体数が増加した7月から8月は上陸した当年個体であると考えられる。9月上旬からは、しだいに個体数が減少し、サイズのピークはSVL 3.0~3.5cmに移行している。減少の要因は、捕食などによる自然要因や周辺の草地などに移動したと考えられる。

2006年4月から10月までの期間で、整備済み水田において爬虫類累計15個体、両棲類461個体を確認した。爬虫類ではシマヘビ14個体(93%)、クサガメ1個体(7%)の2種であった。両棲類ではヌマガエル438個体(95%)、トノサマガエル12個体(2.6%)、ニホンアマガエル9個体(2.0%)、ツチガエル2個体(0.4%)の4種であった。未整備水田と同じように月別で見ると、クサガメは7月に産卵シーンを確認したため、産卵のために現れたと考える。シマヘビは梅雨を除いては一定していた。また、水田内でシマヘビの卵殻を確認したことや、ヌマガエルをはじめとする餌となるカエル類が多く生息していることから整備済み水田内でも生活している可能性が示唆される。しかし、同じカエル類を専食しているヤマカガシが今回は確認できなかった。比婆科学教育振興会編(2001)によれば、ヤマカガシは魚も食べ水辺を好むとある。よって、魚類が乏しく、非耕作期には水がない整備済み水田では生息していないと考えられる。両棲類に関して、Fig. 2-3を見てみると、ヌマガエル以外の3種は成体を少数確認したのみであり、繁殖はしていないと考えられる。

ヌマガエルは7月に入り、上陸後の幼体 (SVL 1.5~2.0cm) が多く確認された。8月以降は個体数が減少しているが、中干しの際に水路にも水が無くなってしまったため、死亡したり周辺へ移動したりするものと考えられる。

両水田で共通して確認できたカエル3種とシマヘビの個体数季節変化を Fig. 1-1に示す。シマヘビは両水田で同様な個体数の季節変動が見られるが、個体数は未整備水田の方が明らかに多かった。未整備水田では餌動物の種や個体数、生活する場所が豊富なためだと考えられる。さらに、捕食圧の面から考えても、整備済み水田のように開けている水田は、トビなどの捕食者の標的になりやすいと考えられる。ニホンアマガエル、トノサマガエルに関しては、個体数は圧倒的に未整備水田の方が多い。未整備水田では両種の幼生・幼体もみられ、繁殖も行われていた。やはり、周辺林や草地といった非繁殖期の生活場所が多いためだと考えられる。しかし、ヌマガエルは逆の結果であった。整備済み水田で圧倒的に個体数が多く、繁殖も行われていた。前田・松井 (1989) によれば、ヌマガエルの幼生の温度耐性はカエル類の中でもっとも高いといわれ、43℃に達することが実験的に知られているとある。さらに、ヌマガエルの卵径は約1mmと他の種に比べ小さいため、大量の水を必要としない。実際にヌマガエルは沼の浅い部分や、雨の水溜りなどでも産卵を行う (内山ら, 2005)。つまり、中干しを行う7月~8月にかけても、水路や水田に少しの水があれば繁殖可能だということである。よって、整備済み水田でも繁殖を行っており個体数が多かったと示唆される。

本調査地における2006年の農事暦を Table 1に示した。この表と個体数、サイズのグラフを合わせて考えると、カエル3種はすべて7月に幼体が多く出現していた。3種とも幼生期は一ヶ月から二ヶ月弱であるため、産卵は5月から6月だと考えられる。この時期、田ではちょうど田植えを行っていた。つまり、水田に水が張られてすぐに産卵を行い、中干しの7月下旬から8月までには変態・上陸を完了させたということが言える。また、カスミサンショウウオ、ニホンアカガエル、ヤマアカガエルは4月まで確認でき、その他の種は5月以降に増加した。この境は、田で環境の攪乱が起こる田起こし・代掻き・田植えの時期である。田で生活している両棲類は、この時期に幼生期を水田内で過ごすことを避けていると考えられる。これらの結果は、カエル類が農事暦と生活史 (産卵と上陸時期) を適応させているとする長谷川 (2002) を支持する結果となった。

④気象条件と個体数

前項では、爬虫・両棲類には田の農事暦に産卵や活動時期などを適応させている種がいることが示唆された。そこで本項では、具体的にどういう気象条件によって爬虫・両棲類の個体数が変動していくのかを考察する。その際、種も個体数も多様だった未整備水田での結果に限った。また、年間を通して個体数の変化が顕著であったシマヘビ、ヤマカガシ、ニホンアマガエル、トノサマガエル、ヌマガエルでの結果とし、当年個体は繁殖活動に参加していないため個体数から省いた。期間は2006年に初めて確認された3月27日から10月26日とした。Fig. 2-1は気温・水温・地温の変化を示している。調査時間が昼であったため、地温は気温に影響を受けていると考えられ、地温も気温として扱う。水温は、山からの湧水を利用しているため夏場でも25℃を上回ることはない。今回は、気温・水温とヘビ2種・カエル3種について考察する。

Fig. 2-2はヘビ2種とカエル3種の個体数変化を表している。前項で考察したように、餌動物であるカエル類の増加に伴ってヘビ類が出現している可能性があると考えられるが、相関していない日もあるので、詳しく見ていく必要がある。Fig. 2-3はヘビ2種と気温・水温の関係である。気温と個体数がほぼ相関しているが、3月から4月にかけて気温が15℃以下になると、ヘビ2種は確認できていない。しかし、6月以降は気温が15℃を超えても確認個体数は少ない日があり、特に確認できなかった日は、雨天と風が強かった日である。また、気温が30℃を超える8月にも確認個体数は少ない。これらの結果より、ヘビ2種はカエル類の出現と相関しているが、変温動物のため気温の影響を受けやすいと考えられる。また、雨天時や風の強い日も体温を奪われたり、餌を捕るための臭いが鈍くなったりするためか、活動が抑えられる可能性があることが示唆される。Fig. 2-4はカエル3種と気温・水温の関係である。カエル3種も3月から4月にかけて気温が15℃以下になると個体数が減少するといえる。ヘビ2種ほどではないが、6月以降の雨天時にはやはり個体数が減少していた。また、夏場に個体数が多い日もあるが、8月10日は期間中最も気温が高い32℃あり、3個体のみの確認であった。カエル類も変温動物のため、気温の影響は受けるようだが、主に水辺にいることから夏場でも活動ができると考えられる。しかし今回の結果から、カエル3種の活動の気温上限は32℃前後ということが示唆される。各温度の温度別確認個体数を確認するとカエル類とヘビ類はともに気温・地温16℃以上30℃以下、水温12℃以上24℃以下での確認が多かった。

以上の結果から、両種の活動は晴が多い春・秋は主に気温に、夏は主に天候に影響を受けている可能性があり、農事暦のほかに気象条件にも影響されていることが示唆された。

⑤ヘビ2種の確認環境とマーキング個体再捕獲率

未整備水田でよく見られたシマヘビとヤマカガシについて環境と個体数について以下ようになった。

シマヘビは累計49個体を確認した。最も多かったのは畦畔での確認であり、32個体(65.3%)であった。水路10個体(20.4%)、水田4個体(8.2%)が続いたが、湿地では確認できなかった。ヤマカガシは累計17個体を確認した。水路での確認が最も多く6個体(35.3%)、次いで水田4個体(23.5%)、湿地4個体(23.5%)が続いた。畦畔、林縁部での確認は小数にとどまった。この結果より、シマヘビは畦畔に多く、ヤマカガシは水路・水田・湿地などの水辺に多いことが明らかとなった。これは餌動物の捕獲場所による違いだと考えられる。比婆科学教育振興会 編(2001)によると、シマヘビは哺乳類、鳥類、爬虫類、両棲類を餌とし、ヤマカガシはカエルを専食するが、水中に潜ってオタマジャクシ、魚なども食べるとある。よって、確認場所に差が出たと考えられる。

ヘビ2種に関してマーキングを行った結果、シマヘビ11個体、ヤマカガシ5個体を識別した。シマヘビは7個体(63.6%)について再捕獲できた。再捕獲場所については、最も離れた場所で捕獲した個体でも、最初に捕獲した場所から半径50m以内で確認できた。ヤマカガシは再捕獲できなかった。以上の結果より、シマヘビはヤマカガシに比べて定住性が強く、50m以内という再捕獲場所から考えても、限られた範囲で行動している可能性がある。今回シマヘビを最も多く確認した場所は、南向きの土手になっており、石積みの部分もあるため、夜間や冬期にも過ごしている場所の可能性が高いと考えられる。よって、シマヘビはこの場所を中心に摂餌や繁殖を行っている可能性が考えられる。ヤマカガシに関しては、識別個体が少ないため言及できない。

⑥冬眠調査

本調査地で見られる爬虫・両棲類の2005年、2006年について越冬・冬眠調査を行った。

カスミサンショウウオ、アカハライモリ、ニホンアマガエル、ニホンアカガエルを確認することができた。カスミサンショウウオは畦畔に置かれた土壌の下で2個体(成体)、周辺林の林床から1個体(成体)を確認した。両地点とも湿潤な環境である。アカハライモリは周辺林の倒木の樹皮の隙間から1個体(成体)を確認した。また別の場所では、水路の中に10個体程

度集まって越冬している個体を確認した。ニホンアマガエルも周辺林の倒木の樹皮の下から1個体(成体)を確認できた。土中の浅い部分でも冬眠するとあるが、秋起こし後の水田内では確認できなかった。ニホンアカガエルは冬眠するかどうかかわかっていない種だが、水が流れていない水路の石の下で1個体(成体)を確認した。

確認ができた4種は、いずれも水路近くや林床などの湿った環境で冬眠をしていた。両棲類のため、水辺からは離れられないと考えられる。また、周辺林からカスミサンショウウオやアカハライモリが確認されたことについて、やはりコンクリート壁や水路などで田と分断されていないことが、これらの種にとって重要であると示唆された。爬虫類は今回の調査からは確認できなかった。

5. 総合的考察

これまでの結果から、爬虫・両棲類には田(農事暦)や気象条件などに依存している種が多く存在することがわかった。季節や種によって異なるが、田には様々な生き物が様々な成長段階で生活をしている。また、色々な要素が考えられるが、単に圃場整備の有無だけを比較した場合、未整備水田の方が種・個体数ともに多様であることがわかった。それは、田を形成している環境要素であり、その環境要素が分断されていないことにあると考えられる。

圃場整備は、労働生産性の向上に貢献し、耕作放棄を防ぐ上でも有効であると言われている(藤岡, 1998)。しかし、圃場整備によって直接的・間接的に影響を受けている生き物が多く存在することも事実である。そもそも、人が維持・管理を行ってきた環境を利用している生き物を保全する必要があるのだろうか。田だけに注目し、田の生き物だけを保全していくことに意味はないだろう。前にも述べたように、爬虫・両棲類は生態系を成す上で重要な位置付けである。これらの生き物を保全していくことは、生態系の保全にも繋がると言える。また保全を考える上で、水田や周辺林だけの保全では何も保全できない。今回の研究の結果にもあるように、それらが分断されていないことも重要な要素である。例えばカエルで考えるなら、産卵場所、幼生が育つ場所、幼体が成長する場所、亜成体・成体の生活場所、冬眠する場所とそれぞれの移動経路がすべて保全されなければ種の保全には繋がらない。つまり、これらをセットで保全していくことが重要だと考える。

今回の結果は、あくまで2005年9月から2006年10月

までの、ある特定の場所における結果であり、一般的な結果とは言い難い。

【謝 辞】

本研究を進めるにあたり、広島大学大学院教育学研究科生物学研究室の竹下俊治准教授には、多くの適切な助言を、広島県立井口高等学校の大川博志氏には、フィールド調査について教えを、宇都宮妙子氏と広島県環境保健協会の岩見潤治氏には助言を、広島県尾三地域事務所農林局の八尋浩司係長と小谷太志主任技師には圃場整備事業に関する貴重な資料を提供して頂きました。調査地である田の所有者の伊川夫妻には長期間にわたる調査を快諾して頂きました。これらの方々に深く御礼申し上げます。

【引用・参考文献】

飯田市美術館, 2006, 百姓仕事がつくるフィールドガイド 田んぼの生き物, 築地書館, 東京
 内山りゅう, 2005, 田んぼの生き物図鑑, 山と溪谷社, 東京
 内山りゅう・前田憲男・沼田研児・関慎太郎, 2005, 決定版日本の両生爬虫類, 平凡社, 東京
 片野 修, 2002, 水田・農業水路の魚類群集, 水辺環境の保全: pp.67-79, 朝倉書店, 東京
 門脇正史, 1992, 水田地帯に同所的に生息するシマヘビ *Elaphe quadrivirgata* とヤマカガシ *Rhabdophis tigrinus* の食物重複度, 日本生態学会誌, 42: pp.1-7
 門脇正史, 2002, 農業土木技術者のための生き物調査法 (その6) 爬虫類調査法, 農業土木学会誌, 2003, 71(2) pp.141-145
 金子良編, 1968, 圃場整備の計画・調査, 畑地農業振興会刊, 東京
 Kuramoto, M. 1966. Embryonic temperature tolerance in three species of Japanese salamander(genus

Hynobius), Bull. Fukuoka Univ., Educ., Part III, No.16, pp.125-139
 倉本満・角田雅美・齊田美佐子, 1971, アカガエル類における胚の温度耐性, 爬虫両棲類学雑誌, 4巻 1-4号, pp.1-4
 Kobayashi, M. 1962. Studies on reproductive isolation mechanisms in Brown Frogs I. Development and inviability of hybrids, J. Sci. Hiroshima Univ., Ser. B, Div. 1, No.20, pp. 147-156.
 近藤繁生・谷 幸三・高崎保郎・益田芳樹, 2006, ため池と水田の生き物図鑑 動物編, トンボ出版, 大阪,
 千々岩哲・下里真士・鶴岡宗尚・深尾明宏, 2004, 矢作川中流域における両棲類・爬虫類の生息状況と季節変化, 矢作川研究, No.8: pp.5-28,
 中村健児・上野俊一, 1975, 原色日本両生爬虫類図鑑, 保育社, 大阪
 長谷川雅美, 1995, 谷津田の自然とアカガエル, 生物—地球環境の科学: pp.105-112, 朝倉書店, 東京
 長谷川雅美, 2002, 水田耕作に依存するカエル類群集, 水辺環境の保全: pp.53-66, 朝倉書店, 東京
 林光武・木村有紀, 2004, スマガエル *Rana limnocharis* の越冬場所, 爬虫両棲類学会報, 2004 (2): pp.121-123
 比婆科学教育振興会編, 2001, 広島県の両生・爬虫類, 中国新聞社, 広島
 広島県, 2004, 改訂・広島県の絶滅のおそれのある野生生物レッドデータブックひろしま2003
 藤岡正博, 2002, サギが警告する田んぼの危機, 水辺環境の保全: pp.34-52, 朝倉書店, 東京
 前田憲男・松井正文, 1989, 日本カエル図鑑, 文一総合出版, 東京
 文部科学省, 2005, 中学校学習指導要領 (平成10年12月) 解説—理科編一, 大日本図書株式会社, 東京
 矢野宏二, 2002, 水田の昆虫誌, dd 東海大学出版会, 東京
 Richard GORIS, 1966, 日本の爬虫類, 小学館, 東京

※ Fig. 1-1はすべて黒が未整備水田、白が整備済み水田での結果である。

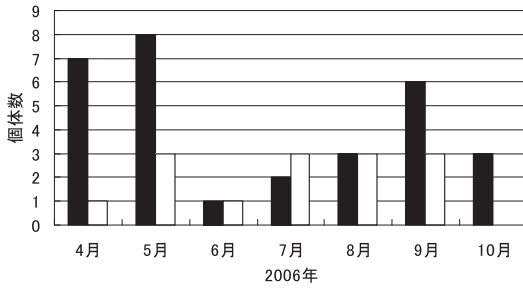


Fig. 1-1-1 シマヘビの月別個体数

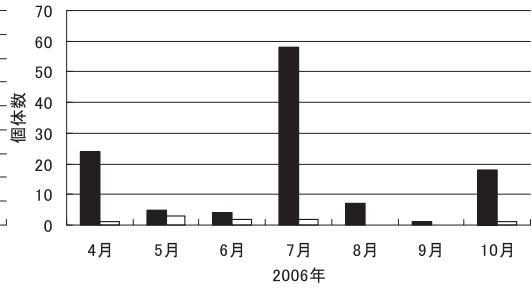


Fig. 1-1-2 ニ ホンアマガエルの月別個体数

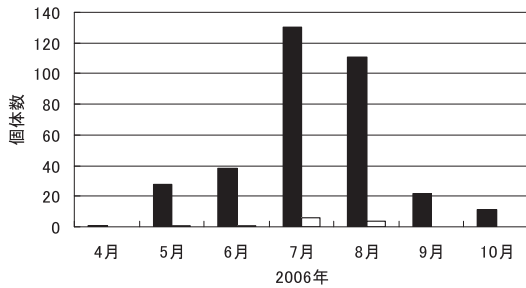


Fig. 1-1-3 トノサマガエルの月別個体数

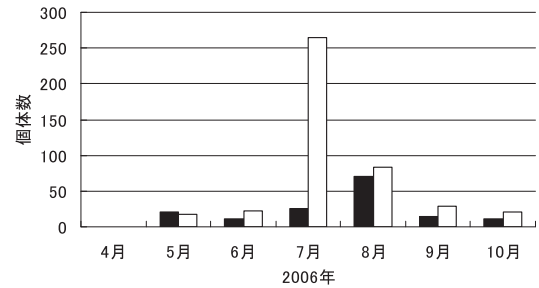


Fig. 1-1-4 ヌマガエルの月別個体数

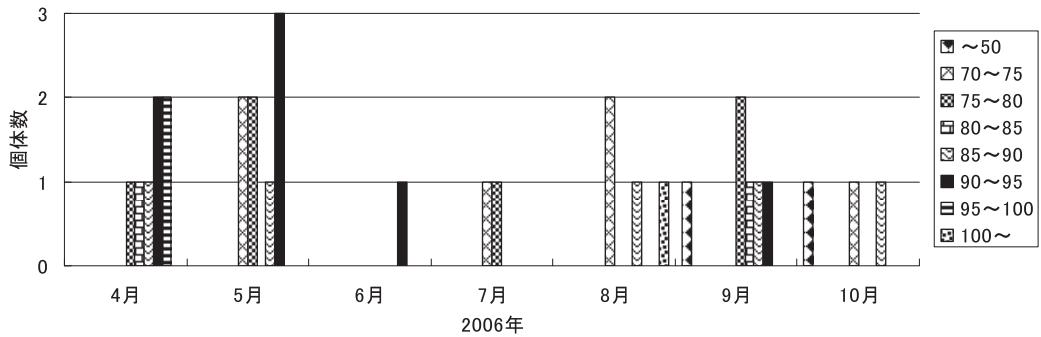


Fig. 1-2-1 未整備水田におけるシマヘビの月別 SVL (cm)

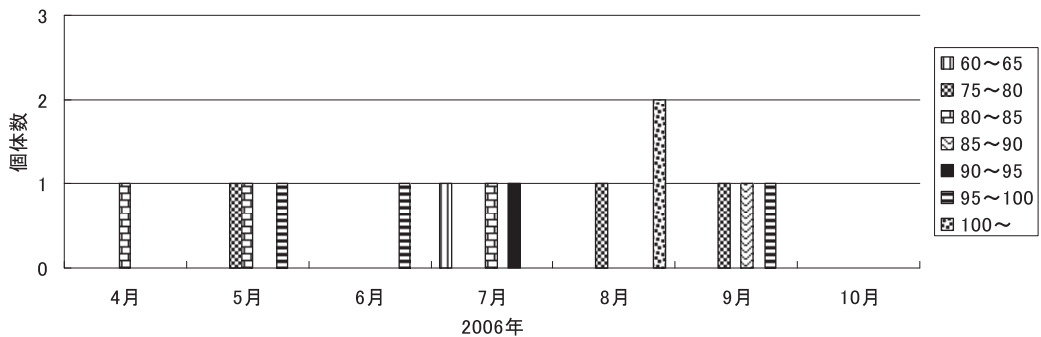


Fig. 1-2-2 整備済み水田におけるシマヘビの月別 SVL (cm)

未整備水田における爬虫・両棲類の生息状況と季節変化

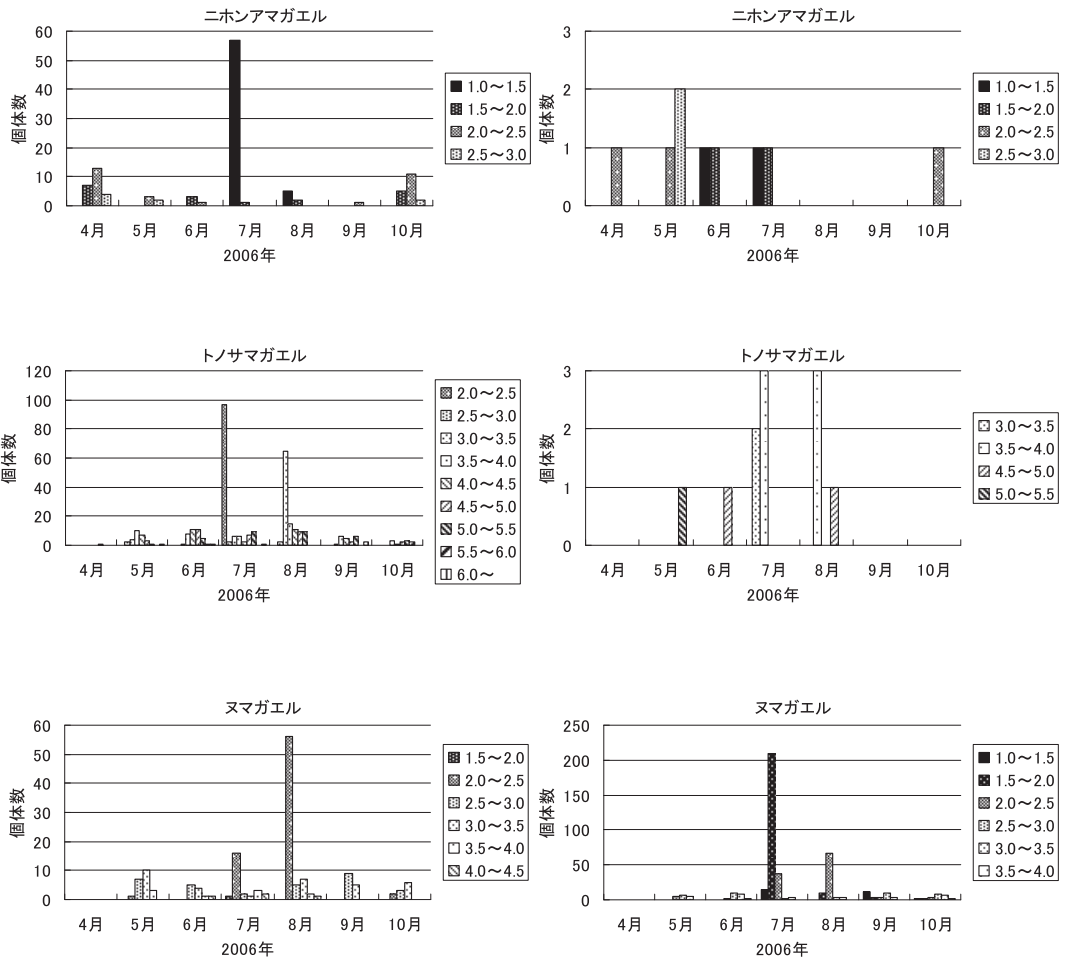


Fig. 1-3 カエル3種の月別 SVL (cm) ※ 左列：未整備水田，右列：整備済み水田

Table 1 本調査地における2006年の農事暦

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
			草刈り								
			田起こし								
			代掻き・畔塗り								
				田植え							
					草刈り						
						中干し					
								稲刈り			
									田起こし		

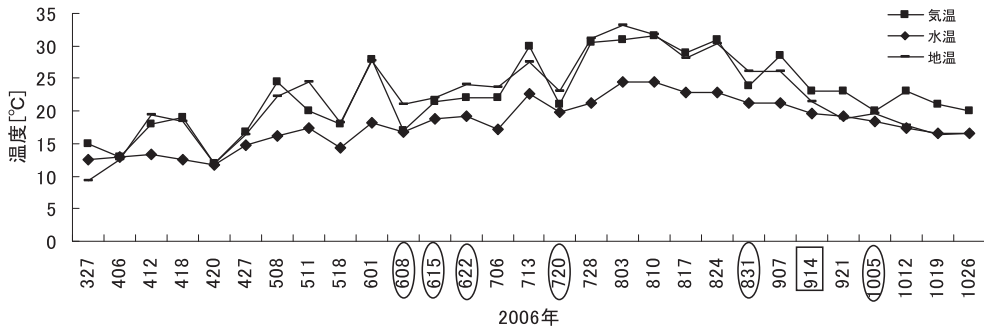


Fig. 2-1 気温・水温・地温

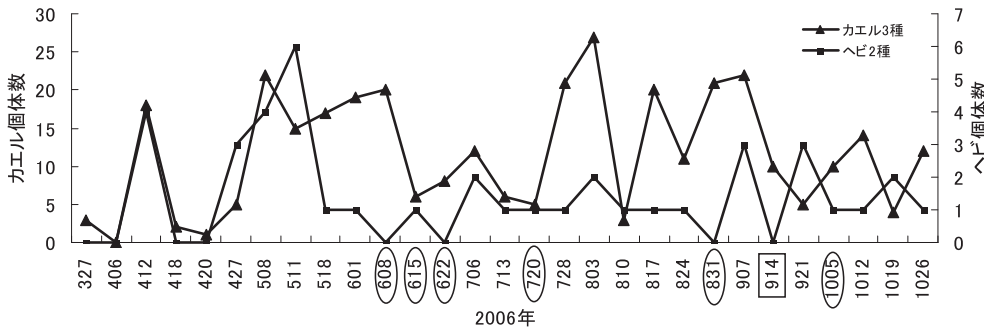


Fig. 2-2 カエル3種、ヘビ2種の個体数変化

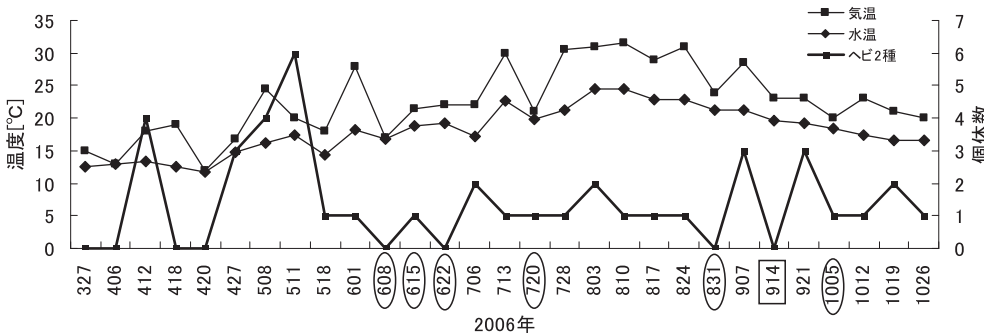


Fig. 2-3 ヘビ2種と気温・水温

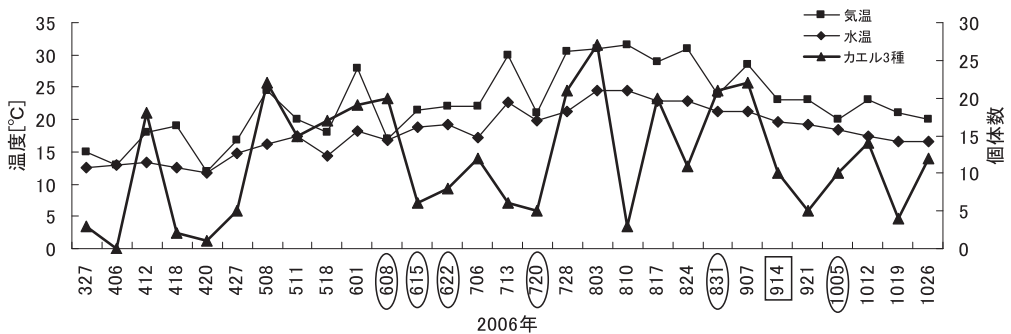


Fig. 2-4 カエル3種と気温・水温

※ 日付の○は雨天, □は風, それ以外は晴れか曇である。