

## 日本における両生類個体群減少の認識過程

長谷川雅美<sup>1)</sup>・草野 保<sup>2)</sup>・福山欣司<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> 千葉県立中央博物館

〒260-8682 千葉市中央区青葉町 955-2

<sup>2)</sup> 東京都立大学理学部生物学教室

〒192-0397 八王子市南大沢 1-1

<sup>3)</sup> 慶応大学経済学部生物学教室

〒223-0061 横浜市港北区日吉 4-1-1

**要 旨** 日本における両生類個体群の現状がどのように認識されてきたのか、両生類の減少に関する研究史を概括した。環境の悪化が局地的であった1970年代においても、一部の研究者はすでに警告を発していた。それにもかかわらず、多くの関心呼び覚ますにはなかなかなかった。1990年代に入って環境の悪化が拡大し、多くの人々がそれを実感し始めてから、定量的なデータがとられるようになった。具体的なデータが公表され、情報交換が進むにつれて、やっと事態の深刻さが認知されるにいたった。圃場整備による影響の大きさを早期に警告できなかった反省に立つならば、懸念される行為のもたらす未来への影響を科学的に予測し、早期警告を発することが大きな課題ではないだろうか。

**キーワード:** 両生類個体群の減少, 環境庁, RDB.

世界的規模で両生類の減少が取り沙汰され始めてから、すでに10年が経過した。この間に、減少の実態を把握し、原因をつきとめ、保護対策を講じ、生息環境の保全に努める活動が多く、の国と組織で展開されている。日本列島の両生類も全国的に減少しているが(環境庁自然保護局野生生物課, 2000)、分布域や生息個体数を定量的に把握し、対策を講じるという点では、まだ十分でない。しかし皮肉なことに、事態が深刻であればあるほど、人々の危機意識が高まることとなり、現在は両生類の保護に対する関心がかかってないほど高まっているといえよう。

日本列島の両生類は、その多くが人々の身近な環境にも生息し、文化的にも深いかわりをもつ存在であった(碓井, 1989)。特にカエル類に対する親近感とあいまって、両生類の減少は人々の心に強く訴える力を持ち、そのことが保護活動を推進させる動機付けとなっている。一方、具体的保護対策は、まず個体数の動態についての正確な値を把握し、減少の原因となっている要因を特定させ、しかるのちにその要因を排除するという、科学的手順を踏んで講じられなければならない。しかしながら、そのような観点から日本の両生類の現状をみると、行うべき仕事にやっと着手した段階にあるのではないだろうか。筆者らはこのような現状認識に立ち、日本の両生類の将来のために、今なし得ることの手始めとして、日本各地で長年両生類を研究されてきた方々との情報交換の場を設定し、現状把握の第一歩としたいと考えた。この論文集は、

1999年3月13日、14日に千葉県立中央博物館で開催された2つのシンポジウム(田んぼのカエルは、今、主催千葉県立中央博物館;日本の両生類—現状と将来—、主催カエル探偵団)で報告された内容を中心に取りまとめたものである。

本論文は、全体の前書きの役目を果たすとともに、日本における両生類の減少がどのように認知されてきたのか、国レベルでの統一的な調査と地域での自主的な調査報告を基に、概括を試みるものである。

### 全国調査の歩み

#### 1. 緑の国勢調査

両生類の減少は、日本でどのように認識されてきたのであろうか? 全国的規模で組織的な分布調査が行われた最初の成果が、第2回自然環境保全基礎調査、いわゆる緑の国勢調査の動物分布調査(両生類/爬虫類)として報告されている(日本自然保護協会, 1979)。調査の実施期間は1978~1979年の2ヵ年である。それ以前の文献資料を有する地域では、過去との比較が可能であり、いくつかの種については、はっきりとした減少が示された。例えば、倉本は福岡市内のカスマンショウウオの繁殖地の8ヶ所中6ヶ所が1970年代はじめに消滅したことを記している(環境庁, 1982)。定量的データは示されていないが、このほかに瀬戸内の平野部のダルマガエル、京阪神や名古屋の丘陵地のカスマンショウウオの危機的状況が指摘された。全国のデータをとりまとめ、総括を行った上野は

「調査結果を通覧してまず気付くのは、生存を強く脅かされている種の多くが平地性のものだという事実である」と述べている（日本自然保護協会，1979）。

ところで、この調査の対象種は、分布域が局限され、その生活様式が人為の影響を受けやすく、そのために今後急激な減少や地域的な絶滅の危険性があるもの、および学術上重要であるとおもわれるもの、という選定基準によって選ばれたカエル6種とサンショウウオ18種である。カエル6種のうち4種は琉球列島産、サンショウウオ類は当時日本から知られていた種のほぼ全種が選ばれた。ところが、現実には減少の程度が著しいと認識されたのは、分布域の狭い希少種よりも、むしろ都市近郊の平地や丘陵にも生息する普通種であった。

第3回の自然環境保全基礎調査は、全種を対象にして1984年度に実施された（環境庁，1988）。全種を対象としたためか、種ごとのデータが十分に集まらず、しかも地方による情報の精粗が極端で全国的な均衡が欠けたため、分析の歯切れがよくない。全種を対象としたのは、「生態系の主要な位置を占め、生物学的知見の蓄積があるなどの要件を満たし、調査実施体制の構築が可能という観点」を加味してのことである。意欲的な試みであったが、現実には調査を遂行するうえで多くの課題が残されたといえよう。今回も総括を行った上野は「環境の変化が激しい都会の周辺地域や、農地改革、河川改修などの影響をもちに受ける平野部では、回を重ねる基礎調査に同一の地点が選ばれねばならない」、「平地や低山地にすむ両生類のうちには、小規模な林と繁殖に適した池や湧水との組み合わせで、存続の保たれているものが少なくない」と重ねて述べ、産卵場所だけでなく背後の林にも注意を向けるよう指摘している。このような重要な指摘にもかかわらず、平野や丘陵地の両生類に関する全国的な調査は、確実な成果を挙げるにはいたらなかった。しかしながら、上野による指摘は、普通種とされてきた種が危機的状況におかれつつある現状を強く意識してのものといえる。

1989年に、第3回の自然環境保全基礎調査のデータの解析結果が別途、公表された（日本野生生物研究センター，1989）。丘陵地性のカスミサンショウウオとトウキョウサンショウウオが大規模な宅地開発等によって生息地を急速に失いつつあること、ニホンヒキガエルについては過去の記録と較べて生息範囲が縮小していること、ダルマガエルとトノサマガエルでは水田の減少等によって生息域が縮小していることが示唆されているが、定量的な把握にはいたっていない。

## 2. レッドデータブック

1986年、環境庁に野生生物課が設置され、鳥獣以外も含めた幅広い野生生物保護への取り組みが開始さ

れた。その1つが、「緊急に保護を要する動植物の種の選定調査」である（環境庁自然保護局野生生物課，1991）。この調査は、種の目録や分布に関する既存の情報を収集整備し、その基礎資料と専門家の知見をふまえて、絶滅の危険性に依拠して5つのカテゴリーに区分するという手順で進められた。この調査によって選定された両生類は表1に示した14種と5種の地域個体群である。RDB掲載種には、もともと分布域の狭く希少な種が選ばれており、普通種の激減という視点はまだみられない。これは生息個体数の継続的な調査や分布域の変動に関する過去のデータとの綿密な対比が行われていない、という制約によるものと考えられる。

その後、両生爬虫類のレッドデータの改訂作業は1996年から着手され、その結果は1998年に新リストとして公表された。2000年には改訂、日本の絶滅のおそれのある野生生物—レッドデータブック—（爬虫類，両生類）が刊行された（環境庁自然保護局野生生物課，2000）。この改訂によって、カエル9種、サンショウウオ10種、サンショウウオ3種の4地域個体群が選定された（表1）。選定された種については、分布域の面積や生息個体数の推定値、個体数の動向などの定量的データが盛り込まれてはいるが、基本的にももとの分布域が狭く、希少な種類が絶滅の危機に陥りやすいという認識に基づいている。上野俊一はここでも、「大都会の周辺部で開発にともなう低湿地の消滅と農地改革にともなう小川などのU字溝化で、サンショウウオ類やカエル類の多くが絶滅に追い込まれ、このような生息地破壊が現在も続いていて全国的にみてもさらなる減少が憂慮される」と述べているが、具体的な数字や解析結果には触れられていない。

## 地域からの報告

緑の国勢調査やレッドデータブックの作成にかかわる基礎資料の収集の過程では、地域に密着して行われた綿密な観察報告にまで十分な目が行き届かなかったのかもしれない。そこで、改めて地域の生物誌を見直して、過去にどのような指摘がなされていたのかを振り返ってみることにした。

全国の情報にくまなく調べることは不可能なため、本論文集にも掲載され比較的情報の多い県の文献から傾向をつかむこととした。なお、このような概括が可能になったのは、両生類誌（岩澤，1998）の刊行によるところが大きい。時期の区分としては第2回自然環境保全基礎調査報告書の刊行年（1979）以前を第1期、第2期を1980年代、第3期を1995年まで、第3期を1996年以後とした。

### 1. 1979年以前

第2回自然環境基礎調査に参加した各都道府県の

表 1. 日本の絶滅のおそれのある両生類. 環境庁自然保護局野生生物課 (1991, 2000) より.

種 名	選定種のカテゴリー	
	1991 年度	1998 年度
アベサンショウウオ	絶滅危惧種	絶滅危惧 1A 類
ホクリクサンショウウオ	絶滅危惧種	絶滅危惧 1B 類
ハクバサンショウウオ	危急種	絶滅危惧 1B 類
イシカワガエル	危急種	絶滅危惧 1B 類
コガタハナサキガエル		絶滅危惧 1B 類
オオイタサンショウウオ	希少種	絶滅危惧 II 類
オキサンショウウオ	希少種	絶滅危惧 II 類
イボイモリ	希少種	絶滅危惧 II 類
ダルマガエル	希少種	絶滅危惧 II 類
ナミエガエル	希少種	絶滅危惧 II 類
オットンガエル	危急種	絶滅危惧 II 類
ホルストガエル	危急種	絶滅危惧 II 類
ハナサキガエル		絶滅危惧 II 類
アマミハナサキガエル		絶滅危惧 II 類
ベッコウサンショウウオ	希少種	準絶滅危惧
キタサンショウウオ	希少種	準絶滅危惧
オオサンショウウオ	希少種	準絶滅危惧
シリケンイモリ		準絶滅危惧
オオハナサキガエル		準絶滅危惧
京都・大阪地域のカスミサンショウウオ個体群	地域個体群	絶滅のおそれのある地域個体群
東京都のトウキョウサンショウウオ個体群	地域個体群	絶滅のおそれのある地域個体群
愛知県のトウキョウサンショウウオ個体群	地域個体群	絶滅のおそれのある地域個体群
本州・九州地域のオオダイガハラサンショウウオ個体群	地域個体群	絶滅のおそれのある地域個体群
高知県のオオイタサンショウウオ個体群	地域個体群	

専門家は、それぞれの担当地域における両生類の生息状況をさまざまな角度から報告している（環境庁, 1982）。その中で指摘された減少要因を表 2 に整理した。種類によって生存を脅かす要因に違いがみられるが、定量的データや要因の解析はなされていない。地域によっては、この時期からすでに開発や農業の近代化によって低地の種類（ニホンアカガエルやツチガエル）が危機に瀕していることを指摘する報告（本郷, 1978; 千石, 1976）もあるが、まだ危機意識は高まっていなかったと思われる。この時期は生息地の破壊よりは水質汚濁への関心が向けられ、堀田 (1979a, b) は汚濁した河川水がアフリカツメガエルを材料に卵の発生に与える影響を調べている。

そうした状況において、ある地域の両生類全体を調査し、生息状況の把握を試みたのが多摩川流域における三島ら (1978) の調査である。現時点における生息状況の記録を収集するとともに、環境変化による後退を生じている種とその進行程度を明らかにすること、がこの調査の目的であった。そして、今後両生爬虫類に関する自然環境の悪化が広がる時、それを事前に察知しようとするならばニホンアカガエルの分布の監視が最も適切である、との重要な指摘がなされた。

伝統的な水田農業の維持が両生類の生存の鍵を握る

という認識は現在では広く受け入れられているが（長谷川, 1998b）、最初の指摘は長田 (1978) によってなされたといつてよい。彼は千葉県柏市内の谷津田で 1958 年から 20 年間にわたってニホンアカガエルの卵塊数を数え、耕作が放棄された水田で遷移の進行とともに産卵に適した水面が消失し、地域的な絶滅に至ったという大変重要な調査結果を発表した。そこでもし、この時期に長田 (1978) と本郷 (1978) の報告が、三島ら (1978) の提言とともに環境庁の第 3 次自然環境保全基礎調査に取り入れられていたならば、耕作放棄や圃場整備の影響が定量的に把握でき、両生類にとっての水田環境の重要性がもっと早くから認識されていたのではないだろうか。

## 2. 1980 年代

1980 年代に発表された報告には、保護に直接関わるものはまだ少ないが、さまざまな両生類の生活史や生態が本格的に研究されるようになり、いわば両生類の自然誌に関する基礎資料の集積時期であったといえよう（久居, 1981; 久居ら, 1987; 前田・松井, 1989; 芹沢, 1983, 1985; 下山, 1986, Simoyama, 1986 など）。そうした中で、三重県の両生類と爬虫類の生息状況を詳しく調査した富田 (1980) は、保護を要する種

表2. 第2回自然環境保全基礎調査(環境庁, 1982)において指摘された両生類の減少要因の例.

トウキョウサンショウウオ	
茨城県	土地造成/農薬空中散布
栃木県	農薬散布
埼玉県	側溝への落ち込み/工事による水脈の断絶で乾燥
千葉県	ゴルフ場の造成
愛知県	宅地, 工業用地造成
カスミサンショウウオ	
福岡県	1970年代 宅地造成
三重県	人的干渉
クロサンショウウオ	
栃木県	1950年代 魚類放流?
富山県	宅地開発
オオダイガハラサンショウウオ	
三重県	林道工事/森林伐採
ハコネサンショウウオ	
栃木県	交通事故
茨城県	林道工事/森林伐採/乾燥化
富山県	溝にトラップされて乾燥死
三重県	林道工事
イモリ	
埼玉県	農薬散布
神奈川県	開発
モリアオガエル	
群馬県	ダム建設による生息地全体の水没
長野県	水田耕作の放棄/産卵池の乾燥
埼玉県	道路建設
静岡県	繁殖池への魚類の放流
トウキョウダルマガエル・ダルマガエル	
神奈川県	開発/農薬
静岡県	農地の宅地化
愛知県	水田の市街地化/水質汚濁

類と、保護の現状、これからの保護のありかたを論じた。平地止水性のカスミサンショウウオは、三重県においても宅地造成や水田の圃場整備などによって、山地性の稀少種(ヒダサンショウウオやオオダイガハラサンショウウオ)よりもむしろ最も絶滅の危機に瀕した種類となっていると指摘された。1980年から1985年に香川県が主催した全県レベルでの分布調査(篠原, 2000)は、都道府県として先駆的なものといえる。平塚市博物館が企画し、1987年から実施されている市民によるカエルの分布調査(平塚市博物館, 1989, 1991)では、丘陵地の谷戸田がカエル類をはじめとする地域の生物多様性維持に欠かせない場所であり、そうした水田農業を都市近郊でこれからも存続させていくための地域社会のありかたが問われた。都市化の著しい東京都区部の両生類の現状に関する調査もこの時期に発表され、アズマヒキガエルが都心の緑地で最後まで生息する種であることが確認された(竹中, 1986; 長谷川, 1989)。

両生類の減少要因として、今日では広く認識されるにいたったものに、移動の途中に路上で車に轢かれる事故と、3面護岸の水路や側溝に落ち込んで乾燥死する事故の2つがある。千葉県君津市で路上での交通事故死の定量的データを示した論文(千高教研生物分科会教材生物研究班, 1986)と山岳道路での側溝への落ち込みを具体的に指摘した報告(羽角, 1984)が注目される。

### 3. 1990年代前半

1990年代に入って、両生類をとりまく環境はますます悪化し、個体数の減少や生息地の縮小を指摘する報告も多く出されるようになった。同時に、両生類からみた環境保全、自然保護、生態系の保全が論じられ始めた(丸山, 1990; 本郷, 1992)。

個体数の減少や生息地の縮小を定量的に調べた報告としては、ダルマガエルに注目しつつ水田のカエル全種を対象に個体数センサスを実施した伊藤による一連の調査(伊藤, 1992, 1995)、ダルマガエルの生息状況を中国、近畿、中部、関東と広範囲に調べ、水田の市街地化と圃場整備、農業によって悲惨なまでに激減した様子を報告した上田(1994)の報告、千葉县市川市で市内全域を調査してニホンアカガエルの急激な減少を明らかにした佐野(1991)の報告、同じ千葉県の谷津田で圃場整備の前後でニホンアカガエルの卵塊数を比較し、乾田化の影響を定量的に明らかにした長谷川(1995)の報告、三島ら(1978)の調査結果の15年後の状態を追跡調査した森口ら(1995)の報告、丘陵地が主要な生息地となっているトウキョウサンショウウオに注目しつつ、大規模開発にともなう環境影響調査の問題点を整理した竹中(1993)の報告などが注目される。すなわち、この時期は日本自然保護協会(1979)や三島ら(1978)の指摘が具体的なデータをともなって検証されはじめた時期であるといえる。多くの両生類研究者はこの頃から水田のカエルの減少に特に注目しはじめていたと思われる。地域の生物相調査(長谷川, 1996; 北川, 1991; 丸山, 1995; 成田, 1988; 草野ら, 1997)においても、産卵場所や卵塊の数、目撃頻度のデータが具体的に記載されるようになり、両生類の生息状況から地域環境を監視しようという意図が伺われる。

#### 1996年以後の状況と今後の課題

都市化による水田の減少、郊外の田園地帯での大規模な土地造成、水田稲作の近代化の基盤整備事業などが、平野部の両生類を危機に陥らせている最も重大な要因であるとの認識は、少なくとも両生類の減少に関心を寄せる人々の間にはほぼ浸透したといえるだろう(長谷川, 1999)。さらに、欧米における両生類の減少に関する書籍が翻訳され、日本でも両生類の研究者以

外にもアピールするような一般向けの記事が書かれ始めた(長谷川, 1997, 1998a; 川上ら, 1999; 松井, 1997). 生息環境の保全や復元を視野にいたれた研究が始められ, その成果も現われている(Fujioka and Simon, 1997; 伊藤, 1997, 1999; 草野ら, 1993, 草野・川上, 1999; 大沢・勝野, 1997, 1998a, b; 大河内ほか, 1997). 一方で, さまざまな化学物質の影響も懸念され(武石, 1996), 除草剤が両生類の幼生に与える影響が定量的に示される(Saka, 1999)など, 生息環境の悪化は目に見える生息地破壊にとどまらなくなっている。

このようにして, 両生類の減少に関する研究の経緯を振り返ってみることで, いくつかの教訓が得られるものと思う。環境の悪化が局地的であった時期においても, 一部の研究者はすでに警告を発していた(本郷, 1978; 長田, 1978). それにもかかわらず, 多くの関心と呼び覚ますにはなかなかなかった。環境の悪化が拡大し多くの人がそれを実感し始めてから, 定量的なデータがとられるようになった。具体的なデータが公表され, 情報交換が進むにつれて, やっと事態の深刻さが認知されるにいたったのである。

今後, 我々は何のような方向へ進むべきなのであるか。事態の正確な認識と情報交換は, これからますます重要になるだろう。この論文集に掲載された秋田県(本郷, 2000), 群馬県(富岡, 2000), 山梨県(湯本, 2000), 伊豆半島(植田・長谷川, 2000), 香川県(篠原, 2000)や広島県(宇都宮・宇都宮, 1998)の状況を見れば, 両生類の置かれている現状は決して安心できないことがわかる。他の地域でも同じ様な状況にあることは容易に想像できる。現在, 都道府県ごとに絶滅の危機に瀕する種の現状調査が進められつつあり, 近い将来その科学的データに基づく保護対策が立案されていくことであろう。水田に生息する両生類にとっては, 農地の多面的機能を重視する立場に立った農業生態系の保全政策は意義深いものがある(守山, 1992, 1993, 1997a, b). それとともに, 現状調査や保護対策を実行する組織をどう構築するか(林, 2000; 草野・川上, 1999), すなわち地域の生物多様性の維持と環境保全を軸とした地域社会の在り方が問われることになるだろう。今後はさまざまな情報システムの発達によって, 現場を具体的に知らなくても情報を得ることが容易になるかもしれない。しかし, いわゆる激減してしまった普通種をもとの普通種の状態にまで戻すことを目的とするならば, 公的資金に制約されることなく, 現場での調査に地域の人々が参加し, その体験を共有するなかから環境保全を軸とした地域社会をともに作り上げていく(草野・川上, 1999), というのが1つのあるべき姿ではないだろうか。

最後に, 1つの反省と警告でこの文章を閉じたい。著者の一人である長谷川が水田の圃場整備に関する問

題を耳にしたのは, 1978年に東邦大学で行なわれた爬虫両生類情報交換会の総会の折りに, 群馬県で平地の水田からアカガエル類やツチガエルが消滅しているという話を聞いたのが最初であった。消滅の原因は, 冬に水がなくなった乾田ではアカガエルは産卵できず, またツチガエルの幼生は越冬できないからだと言明された。この説明は間違っていないが, 当たり前すぎて大した興味を覚えなかった。圃場整備そのものが水田面積のごく一部にとどまっていたならば, これほど大きな問題にはならなかったであろう。問題はその規模にあるのだが, 規模が拡大したときにどんな問題が生じるのか, 想像力が欠けていたことを認めざるをえない。

この反省をもとに, 現在我々が自然環境に働きかけているさまざまな行為を見直してみよう。例えば, 広域下水道の整備は, これが普及すればするほど都市周辺や近郊農地の中小河川の水量を減少させ, 乾燥化を進めることになるだろう。利便性を追及する道路網の整備, 自動車での通行を意識してあらゆる地表面をアスファルトで覆う行為も, 規模の拡大とともに予想外の環境負荷をもたらすかもしれない。対応として, そのような懸念をもったままモニタリングを続け, 明らかな結果が得られてから警告を発することもできる。しかしそれでは遅い。懸念される行為をもたらす未来への影響を科学的に予測し, 早期警告を発することが我々に課せられた課題ではないだろうか。

## 引用文献

- 千高教研生物分科会教材生物研究班. 1986. 房総丘陵地帯南部のカエルの路上被害—モリアオガエル他二種について—. 千葉生物誌 34(1): 54-63.
- Fujioka, M. and J.L. Simon. 1997. The impact of changing irrigation practices in rice fields on frog populations of the Kanto Plain, central Japan. *Ecol. Res.* 12(1): 101-109.
- 長谷川雅美. 1989. 両生類, 爬虫類. *In* 港区生物現況調査報告書, pp. 179-194. 港区.
- 長谷川雅美. 1995. 谷津田の自然とアカガエル. *In* 大原隆・大沢雅彦(編), 生物—地球環境の科学—南関東の自然誌, pp. 105-112. 朝倉書店, 東京.
- 長谷川雅美. 1996. 千葉市の両生類, 爬虫類. *In* 千葉自然環境調査会(編), 千葉市野生動物植物の生息状況及び生態系調査報告書, pp. 505-521. 千葉市環境衛生局環境部.
- 長谷川雅美. 1997. 今日のカエル, 明日の人. *海洋と生物* 113: 526-531.
- 長谷川雅美. 1998a. 田んぼが変わり, カエルが減る. *日経サイエンス* 1998年4月号: 103-106.
- 長谷川雅美. 1998b. 水田耕作に依存するカエル類群集. *In* 江崎保男・田中哲夫(編), 水辺環境の保全—生物群集の視点から—, pp. 53-66. 朝倉書店, 東京.
- 長谷川雅美. 1999. 田んぼのカエルは今—生息地破壊とカエルたち—. *In* 尾崎輝雄・長谷川雅美(編), 千葉県立中央博物館平成11年度特別展「カエルのきもち」展示解説書, pp. 136-141. 千葉県立中央博物館.

- 羽角正人, 1984. サンショウウオトラップとしての林道側溝. 採集と飼育 46(5): 222-223.
- 林 光武, 2000. 栃木県両生爬虫類分布調査事業: その基本方針・体制および実施方法について. 千葉中央博自然誌研究報告特別号 (3): 51-56.
- 久居宣夫, 1981. ヒキガエルの生態学的研究 (VI) 雌雄による成長と性成熟の差異. 自然教育園報告 12: 103-113.
- 久居宣夫・千羽晋示・矢野亮・菅原十一, 1987. ヒキガエルの生態学的研究 (IX) 繁殖期の行動. 自然教育園報告 18: 1-13.
- 平塚市博物館, 1989. 平塚市周辺のカエル類の分布 1. 一鳴き声による調査一. 平塚市博物館研究報告「自然と文化」12: 55-68.
- 平塚市博物館, 1991. 平塚市周辺のカエル類の分布 2. 一産卵とオタマジャクシによる調査一. 平塚市博物館研究報告「自然と文化」14: 51-62.
- 本郷俊夫, 1978. ニホンアカガエルの減少に思う. 秋田の自然 1978(6): 2-3. 秋田県自然保護協会.
- 本郷俊夫, 1992. 蛙からみた環境保全. 秋田中央ロータリークラブ会報 (64): 2-3.
- 本郷俊夫, 2000. 秋田県におけるニホンアカガエルとウシガエルの生息状況. 千葉中央博自然誌研究報告特別号 (3): 17-21.
- 堀田和弘, 1979a. 河川の水質汚濁が両生類に与える影響についての調査 (千葉県市川市) 第 1 回中間報告. 両生爬虫類研究会誌 (3): 1-4.
- 堀田和弘, 1979b. 河川の水質汚濁が両生類に与える影響についての調査 (千葉県市川市) 第 2 回中間報告. 両生爬虫類研究会誌 (3): 5-8.
- 伊藤邦夫, 1992. 岡山県南部におけるダルマガエルをはじめとするカエル類の生息状況に関する調査・研究. 平成 3 年度福武教育振興財団年報: 27-32.
- 伊藤邦夫, 1995. 岡山県中部以南におけるダルマガエルをはじめとするカエル類の生息状況に関する調査・研究. 山陽放送学術文化財団レポート (39): 64-68.
- 伊藤邦夫, 1997. 岡山県のダルマガエルの生息状況と保護に関する調査・研究. 日本私学教育研究所紀要 (33): 165-178.
- 伊藤邦夫, 1999. 岡山県のダルマガエルの生息状況と保護に関する調査・研究 (II). 日本私学教育研究所紀要 (34): 189-204.
- 岩澤久彰, 1998. 編集後記. 両生類誌 (1): 38.
- 川上洋一・草野 保・福嶋芳男, 1999. もう東京には住めないの? トウキョウサンショウウオの悲鳴が聞える. サイエンス 1999 (4): 6-9.
- 環境庁 (編), 1982. 日本の重要な両生類・は虫類 (北九州版). 第 2 回自然環境保全基礎調査 (緑の国勢調査) 動物分布調査 (両生類・は虫類) 報告書.
- 環境庁 (編), 1983. 第 2 回緑の国勢調査—第 2 回自然環境保全基礎調査報告書. 540 pp. 環境庁.
- 環境庁 (編), 1988. 第 3 回自然環境保全基礎調査報告書, 225 pp. 環境庁.
- 環境庁自然保護局野生生物課 (編), 1991. 日本の絶滅のおそれのある野生生物—レッドデータブック—. 脊椎動物編. 331 pp. 日本野生生物研究センター, 東京.
- 環境庁自然保護局野生生物課 (編), 2000. 改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物—レッドデータブック— (爬虫類・両生類), 120 pp. 自然環境研究センター, 東京.
- 北川 徹, 1991. 川崎市のヒキガエル (その生息環境 4 例). In 川崎市自然環境調査報告 II, pp. 145-154. 川崎市.
- 草野 保・丸山一子・金子繁則, 1993. 県指定天然記念物「山北町岸のヒキガエル集落地」におけるアズマヒキガエル繁殖個体群の生態. In 山北町岸のヒキガエル生態調査団 (編), 神奈川県指定天然記念物「山北町岸のヒキガエル集落地」におけるアズマヒキガエルの生態調査報告書, pp. 5-31. 神奈川県山北町.
- 草野 保・福山欣司・柳英隆, 1997. カエル類から見た丹沢の沢. In 丹沢大山自然環境総合調査報告書, pp. 494-499. 神奈川県環境部.
- 草野 保・川上洋一 (編), 1999. トウキョウサンショウウオは生き残れるか?—東京都多摩地区における生息状況調査報告書—. 69 pp. トウキョウサンショウウオ研究会, 東京.
- 前田憲男・松井正文, 1989. 日本カエル図鑑. 206 pp. 文一総合出版, 東京.
- 松井正文, 1997. 両生類の多様性維持を目指して—欧州との比較から—. In 応用生態工学序説編集委員会 (編), 応用生態工学序説—生態学と土木工学の融合を目指して—, pp. 303-308. 信山社, 東京.
- 丸山一子, 1990. 平塚のカエル. 日本の生物 4(10): 36-43.
- 丸山一子, 1995. 厚木市萩野の両生類. In 厚木市亜萩野の動物 I, pp. 36-39. 厚木市教育委員会.
- 森口 一・竹中 踐・長谷川雅美, 1995. 多摩川流域における両生, 爬虫類の分布要因の分析に関する研究. とうきゅう環境浄化財団助成研究報告書 (166), 42 pp. とうきゅう環境浄化財団, 東京.
- 守山 弘, 1992. 谷津田の里—人と生物が支えてきたもの—. In いきものまちづくり研究会 (編), エコロジカルデザイン—いきものと共生するまちづくり—ベーシックマニュアル, pp. 23-41. ぎょうせい, 東京.
- 守山 弘, 1993. 農村環境とビオトープ. In 農林水産省農業環境技術研究所 (編), 農村環境とビオトープ (環境研シリーズ), pp. 38-66. 養賢堂, 東京.
- 守山 弘, 1997a. 水田を守るとはどういうことか—生物相の視点から—. 204 pp. 農山漁村文化協会, 東京.
- 守山 弘, 1997b. 自然環境とのつきあい方 6 むらの自然を生かす. 128 pp. 岩波書店, 東京.
- 三島次郎・竹中 踐・千石正一・大河内 勇, 1978. 両生, 爬虫類調査. 多摩川流域環境調査報告書 (第 3 次調査), pp. 77-98, とうきゅう環境浄化財団, 東京.
- 成田篤彦, 1988. 両生・爬虫類. In 小櫃川河口域自然環境学術調査報告書, pp. 121-135. 千葉県環境部自然保護課.
- 日本野生生物研究センター (編), 1989. 第 3 回自然環境保全基礎調査総合解析報告書 解析編. 525 pp. 環境庁.
- 日本自然保護協会 (編), 1979. 第 2 回自然環境保全基礎調査動物分布調査報告書 (両生類, は虫類) 全国版, 137 pp. 日本自然保護協会, 東京.
- 大河内 勇・宇都宮妙子・宇都宮泰明・沼澤マヤ, 1997. ダルマガエル (*Rana porosa brevipedata* Ito) 岡山種族の飼育下での繁殖と絶滅が危惧された個体群への補強的な再導入. 保全生態学研究 2(2): 135-146.
- 大澤啓志・勝野武彦, 1997. カエル相からみた都市域谷戸田の環境分析・評価. 環境情報科学論文集 11: 237-242.
- 大澤啓志・勝野武彦, 1998a. 流域単位での谷戸分布及カエル類の生息状況. ランドスケープ研究 61(5): 529-534.
- 大澤啓志・勝野武彦, 1998b. 谷戸における春期のオタマ

- ジャクソン捕獲利用状況. 環境情報科学論文集 12: 233-238.
- 長田 潔. 1978. 柏地方のニホンアカガエルの衰退について, 私のカエル博物誌 (その 2). 千葉生物誌 27(1・2): 102-107.
- Saka, M. 1999. Acute toxicity tests on Japanese amphibian larvae using thiobencarb, a component of rice paddy herbicides. *Herpetol. J.* 9(2): 73-81.
- 佐野郷美. 1991. 市川市におけるニホンアカガエルの分布. 千葉生物誌 40(2): 1-4.
- 芹沢孝子. 1983. トノサマガエル-ダルマガエル複合群の繁殖様式 II. 愛知県立田および佐屋における成長と産卵. 爬虫両生類学雑誌 10(1): 7-19.
- 芹沢孝子. 1985. トノサマガエル-ダルマガエル複合群の繁殖様式 II. 春先に水がない場所でのダルマガエルとトノサマガエルの産卵. 爬虫両生類学雑誌 11(1): 11-19.
- 千石正一. 1976. 松戸市千駄堀の両生類. 千葉生物誌 26(1): 45-47.
- 下山良平. 1986. 長野県下におけるトノサマガエル群の分布と生活史. 信濃教育昭和61年10月号 (1199): 68-73.
- Simoyama, R. 1986. Maturity and clutch frequency of female *Rana brevipoda* in the northern Ina basin, Nagano Prefecture, Japan. *Jpn. J. Herpetol.*, 11(4): 167-172.
- 篠原 望. 2000. 香川県の両生類-RDB 調査に向けて一. 千葉中央博自然誌研究報告特別号 (3): 43-49.
- 武石全慈. 1996. 北九州山田緑地で見られた過剰肢をもつヤマアカガエル *Rana ornativentris* について. 北九州市立自然史博物館研究報告 15: 119-131.
- 竹中 踐. 1986. 板橋区の両生類, 爬虫類. *In* 板橋区昆虫類等実態調査, pp. 149-154. 板橋区, 東京.
- 竹中 踐. 1993. 丘陵開発と環境影響評価と両生類の保護. 北海道東海大学紀要人文社会科学系 (6): 55-66.
- 富岡克寛. 2000. 関東平野北部の谷津田におけるアカガエル 2 種の産卵時期と卵塊数の長期動態. 千葉中央博自然誌研究報告特別号 (3): 9-16.
- 富田靖夫. 1980. 三重県の爬虫・両生類相. 三重県立博物館研究報告自然科学 (2): 1-68.
- 上田博昭. 1994. 絶滅の危機せまるダルマガエル. 兵庫陸水生物 45: 43-51.
- 植田健仁・長谷川雅美. 2000. 伊豆半島平野部の両生類相. 千葉中央博自然誌研究報告特別号 (3): 33-42.
- 碓井益雄. 1989. 蛙 (ものと人間の文化史, 64). 367 pp. 法政大学出版局, 東京.
- 宇都宮妙子・宇都宮泰明. 1998. 広島県の両生類相の調査・研究誌. 両生類誌 (1): 1-12.
- 湯本光子. 2000. 山梨県の両生類の分布について. 千葉中

央博自然誌研究報告特別号 (3): 23-32.

(2000年2月25日受理)

## How Have Declining Amphibian Populations Been Perceived by National, Academic and Regional Communities in Japan

Masami Hasegawa<sup>1)</sup>, Tamotsu Kusano<sup>2)</sup>  
and Kinji Fukuyama<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Natural History Museum and Institute, Chiba  
955-2 Aoba-cho, Chiba 260-8682, Japan

<sup>2)</sup> Department of Biology, Tokyo Metropolitan University  
Minamiosawa 1-1, Hachioji 192-0397, Japan

<sup>3)</sup> Keio University, Hiyoshi 4-1-1,  
Yokohama 223-0061, Japan

We reviewed the national, regional, academic and private projects directed to know and monitor status of Japanese amphibians to see how the issues of declining amphibian populations have been perceived by national, academic and regional communities. Early alarming has already been sent by several keen naturalists in 1970s. Nevertheless, few academic communities paid attentions to their alarms as serious and took actions to study environmental impacts on amphibian populations by systematic ways. By mid 1990s, several concerned naturalists independently reported quantitative data to show recent drastic declines of frog populations in rice paddies by urbanization and change in irrigation systems, which further stimulated the studies focusing conservation and restoration of amphibian populations. What lessons could be learned from this review. We insist to pay a special attention to the scale of habitat modification by public services, and to send early alarm by making scientifically robust simulation to see how serious their environmental impacts will be on living organisms.