

## 野生メダカの生息調査から見た生物多様性国家戦略の現状

岩松鷹司

(愛知みずほ大学非常勤講師：愛知教育大学名誉教授)

### The present assessment of the government strategy for biodiversity in Japan on the basis of examinations of wild medaka habitats

Takashi IWAMATSU

(Aichi Mizuho College, Part-time Instructor; Emeritus Professor, Aichi University of Education)

**[ABSTRACT]** Over the past ten years, the multilateral strategy to maintain biodiversity has been discussed and almost established by the Environment Agency (Ministry of the Environment) of the Japanese government. However, it has not yet been perfected and is not ready to be put into practice in the country, judging from some ecological perspectives on the basis of examinations of the status and trends of wild medaka. Environmental science may not be completely knowledgeable about protection and conservation of natural environments. The present state of survival and reproductive conditions of wildlife populations is still being impacted by restriction or loss of habitat, introduction of exotic species, stress caused by man's intrusion and changes in natural food supply among others. At present, the educational effort has still not infiltrated into all civilians' minds. It would be expected that after receiving counsel on various ecosystems among wildlife species from an expert workshop, the local government would organize a committee to assemble the current knowledge and practice for determining the appropriate methods for each construction.

---

**Key words:** wildlife; biodiversity; ecological perspective; environmental education.

#### はじめに

近年、動植物が急激に地球上から消え、次第に失われてゆく生物多様性がクローズアップされるようになってきた。生物多様性の消失問題の背景には、大気・海洋の汚染による地球環境の悪化及び工業化学物質や移入生物による生態系のかく乱の問題がある。話題に

なっている気象や地球表面の急激な変化は、人間がもたらすエネルギーの流れの変化であって、地表に棲む生き物の生息分布や存在様式にも変化をもたらしている。その変化に順応できない生き物は絶滅を余儀なくされている。

## I. 人間の自然との係わり

過去 30 数億年前に古代の海の一部を切り取って生まれたと推定されている生き物は、環境を鋳型としており、環境の変化に合わせて子孫を遺せるように多様化しながら、その環境に適応して生きている。生き物の多様性は、裏を返せば、生息環境の多様性でもある。そして、安全な場所を求めて約 4 億年前から陸に、空へと広がって、現在地球上には 140 万種以上とも言われる多様な生物が生息している。生物は、食物連鎖・食物網の中に在って、餌食・死と増殖のバランスを保つ生存様式に多様性をもっている。人間だけがその食物網の頂点に立ち、食物連鎖から逸脱した社会という環境を作り上げて、年に 2 億人以上の増加という速度で殖え続けている。すべての生き物にとって天敵である人間は、より高度な知能をもつと言へど、地球上のあらゆる現象を認識できるわけではないし、現象を事後でしか認識できない。しかも、1 つの現象ですら、マクロレベルとミクロレベルで同時には認識できないのが人間である。すなわち、事物を厳密に認識・理解する人間の科学的能力には限界があるのである。その上、利便性や快楽性に対する自らの欲望を自制する能力にも限界がある。それでも、人間は不知偏能の神として大自然に君臨したいのであろうか。

## II. わが国における自然環境保全の取り組み

これまで、1992 年 6 月に生物多様性条約が採択され、わが国は 1993 年 5 月 28 日に生物多様性条約を締約し、9 省庁で構成された生物多様性国家戦略関係省庁の連絡会議を開いて、戦略見直しの作業が行われた。そして、1995 年各省庁で現行の生物多様性国家戦略が策定された<sup>1,2)</sup>。1998 年 5 月には内分泌攪乱化学物質問題への環境庁の対応方針について「SPEED'98」環境ホルモン戦略計画が策定されたのである。環境実態調査として水質、底質、土壌、大気の 4 媒体と共に野生生物の化学物質濃度を調べ、メダカなどを用いて化学物質による内分泌かく乱作用に関連する環境評価を

実施した。さらに、専門家や消費者代表等で構成するメンバーによって検討が重ねられて 2005 年の ExTEND2005 (Enhanced Tack on Endocrine Disruption) にまで発展させた。その中で、(1)野生生物の実態把握のための観察調査、(2)化学物質の環境中濃度の実態把握及び曝露の測定、(3)その物質の内分分泌攪乱作用に関する基盤的研究(野生生物の生物学的知見、個体レベル及び細胞・分子レベルのアプローチ、評価試験法の開発の基礎研究)、(4)影響評価、(5)リスク評価、(6)リスク管理、(7)情報提供とリスクコミュニケーション等を推進する方針が示されるに至り、現在実行されている。

一方、2001 年 1 月に 1995 年の生物多様性国家戦略の改訂作業を開始して、その 5 月には小泉総理大臣の所信表明の中で「自然と共生する社会」の実現が重要な政策課題として掲げられた。そして、2002 年 3 月に地球環境保全に関する関係閣僚会議において、新たな多様性国家戦略を決定した<sup>3)</sup>。その中には「人間活動ないしは開発が直接的にもたらす種の減少や生態系の破壊だけでなく、外部からの生物移入の問題」も生物多様性の危機の 1 つとして掲げられている。そして、2003 年 1 月環境大臣に、「移入種対策に関する措置の在り方について」の意見を求められた中央環境審議会では野生生物部会で審議を重ね、その 12 月に報告書を提出している<sup>4)</sup>。2004 年 6 月には「外来生物法」が公布された。その第 1 条には「国策による特定外来生物の防除等の措置を講ずることにより、特定外来生物による生態系等に係わる被害を防止し、もって生物の多様性の確保…」とあるように、外来生物による被害が原因で生物多様性を保全することに重きが置かれるようになった。

「生物多様性条約」(1993)において、生物多様性は「すべての生物間の変異性をいうものとし、種内の多様性、種間の多様性及び生態系の多様性を含む。」と定義されている。すなわち、遺伝子レベル、種レベル、生態系レベルでの生物の多様性を指している。2002

年の新生物多様性国家戦略において、環境省はその生物多様性の保全と持続可能な利用に関して次の5つをその理念としている。すなわち、人間生存の基盤的条件、世代を超えた安定性、効率性の基礎、有用性の源泉、豊かな文化の源泉、予防的順応性である。

#### 1) 人間生存の基盤的条件

人間の生存は、生物多様性と自然の物質循環を基礎とする生態系が健全に維持されることによって成り立っている。人間は流動的かつ循環的食物網から逸脱した社会という環境をなしてその中で生きている。その中にあっても光、水、温度などが不可欠で、CO<sub>2</sub>を吸収して光合成によってエネルギーを有機物に貯えてはO<sub>2</sub>を供給してくれる植物、人間自ら合成できない必須アミノ酸など種々の生体物質を供給してくれる腸内細菌類を含む様々な生物とは切り離して生きていけない。こうした自然環境が人間生存の基盤的条件になっている。

#### 2) 世代を超えた安定性、効率性の基礎

生物多様性は、適正な土地空間の確保を可能にし、自然性の高い森林を保全することによって、居住環境等の安全性を高めると共に、安全な飲み水や農作物の水源を効率的に確保するのに役立っている。すなわち、人間の生活の安全性と効率性の向上に寄与しているのである。

#### 3) 有用性の源泉

多様な生物は、人間社会においては経済、科学、教育、芸術、レクリエーション、ペットなどに活用され、さらにはバイオテクノロジー等の技術によって医療、医薬品、エネルギー、食物や住居の開発に役立っている。抗生物質・酵素などの多様な物質や遺伝子の源泉ともなっている生物の多様性は、生命に関する有用な情報をもたらし、人間の活動にとって極めて重要である。

#### 4) 豊かな文化の源泉

人間は、環境の異なる地域に生存する特有な生物を利用して伝統的生産様式を作り上げ、地域特有な生活

文化を持っている。生物多様性のほとんど見られない都会では、人間と地域特有の自然との係わりが稀薄になり、全世界に共通した生活様式に流れ、伝統的文化を生む豊かな感性に乏しくなりがちである。

#### 5) 予防的順応的態度

2000年生物多様性条約の締約国際会議において合意された「エコシステム・アプローチ」の基本的な考え方、すなわち次の3原則が新生物多様性国家戦略の理念として挙げられた。

- (1) 人間は生物、生態系のすべてを解明し得ないことを認識し、あらゆる存在物に対して畏敬の念をもって謙虚であること。
- (2) 生態系は有機的に絶えず変化し続けているもので、その構造と機能の動態を変えないレベルで自然資源の管理と利用がなされること。
- (3) 科学的知見に基づき、すべての人間が広く自然的、社会的情報を共有し、社会的な選択として自然資源の管理と利用の方向性が決められること。

これらのうち、(1)項は事物を認識する人間の能力に限界があることを前提とした考え方で、大変重要である。この考え方に基づけば、自然を完全に理解できていない人間が(3)項の「自然資源を管理・利用すること」は、危険であり、許されないことになる。そして、環境省は、生物多様性の保全及び持続可能な利用のための5つの理念に基づき、次の重要な3つの基本方針を立てている。

- 1) 保全の強化（全国的に減少・劣化の著しい生態系保全の強化。科学的データに基づく保護管理、生物多様性の危機の様態に応じた保全強化）
- 2) 自然再生（自然の回復力、自然自らの再生プロセスを人間が手助けする形で自然の再生、修復を積極的に進める。）
- 3) 持続可能な利用（生活・生産活動が行われてい

る地域において自然的・社会的特性に応じて、人為的な管理や利用を行う新たな仕組みを構築していくための取組みを進める。里山等の保全管理、生活・生産の場の必要性等をうまく調製する。)

また、「生物多様性国家戦略」の実施に当たり、自然環境の現状を認識する必要がある、わが国におけるその現状の問題点として次の3つの危機を挙げている。

- (1) 落葉樹に代わり針葉樹の植林、土地利用転換、道路建設等による生息・生育域の分断・縮小あるいは消失のような「人間の活動・開発が他の生物種の減少・絶滅をもたらす生態系の破壊・劣悪化の原因」となっている。公共事業・民間事業において、それまでそこに生息している在来生物に十分な配慮無く工事が進められて、水域や生息地域の分断のため、死滅や食物連鎖・食物網など生物異種間の連続性に乱れを生じ、種の絶滅を招いている。
- (2) 人為的働きかけによって成り立っていた二次的自然環境である里地里山が人口減少・高齢化や生活様式の変化、及びゴミや産業廃棄物等の不法投棄の増加に伴って在来生物の生息・生育環境に量的かつ質的变化を及ぼしている(天敵を失ったことによるシカ、サル、イノシシ、ツキノワグマなどの大型中型哺乳類の増加)。農山村においても、工場や住宅の増設が進み、自然の生態系の中に人間や工業化学物質の介入が著しくなると、生物体の内外に秩序を乱す機会が多くなっている。
- (3) 移入種などによる生態系の攪乱

天敵のいない外来種の移入によって直接・間接的に生態系の攪乱・破壊を引き起こしている。人間生活のための家畜、園芸、ペット、養魚など人間による自然侵略である。たとえば、人間の移動による病害微生物の移入、天敵のいない移入種であるマングース、ブラックバス等によ

る在来種の捕食、タイワンザル、タイリクバラタナゴ等の在来近縁種との交雑、ノヤギ等による植生破壊が自然の質的变化が話題になっている。

以上のように、環境省はいろいろ考えられ得る対策を検討しているが、その対策は未だ地方の現地には反映されておらず、なお悪化の一途を辿っているのが現状である。この現状は、2000年の生物多様性条約の締約国際会議での「生態系の構造と機能を変えないレベルで自然資源の管理と利用がなされること」という合意事項に抵触したままである。たとえ、人間の都合のいいように在来生物種を絶滅させ、外来種を移入することが許されるとしても、生態系は勿論のこと、食物網を乱さないことを前提にしているのである。

### III. 野生メダカからみた水域生態の現状

上述のように、1998年以来、環境省は10数年をかけて学識専門家の知見を取り込んで、生物多様性に関して多面的な検討を行ってきたその成果である大切な理念が地方の行政に活かされていないことを野生メダカの生息状況から見て是認せざるを得ない。現在SPEED'98において、メダカは生態系への影響評価のための魚類を用いた試験に用いられている。また、経済協力開発機構 OECD も内分泌攪乱化学物質の影響指標動物の1つにメダカを指定しており<sup>5)</sup>、ニホンメダカ *Oryzias latipes* は全世界で多くの研究者によって環境評価のために活用されている。アジアにのみしか生息していないメダカは、生息環境の違いによってその遺伝的多様性を見ることができ、現在では15種のメダカが知られている<sup>6)</sup>。インドネシアのスラベシ島には5種類のメダカが生息している。ところが、生物多様性条約が世界に採択されているのに拘わらず、その湖に養殖のためにコイ、テイラピア、ナマズなどを放流したために、そのメダカも棲むボソ湖ではメダカやその近縁種 *Adrianichthys* と *Xenopoecilus* の数が著しく減少、あるいは絶滅したのか、もはや採集で

きないとも報告されている。もう 20 数年前になるが、調査に出かけたシンガポールの島々のマングローブにはジャワメダカが多種の小魚とともにたくさんいたが、エビの養殖のためその島も自然破壊が進んでいた。また、10 数年前のジャカルタを訪れたとき、市街を流れる川はゴミ捨て場同然で、生き物が確認できない黒い汚濁水の流れであった。それでも、郊外に行くと、底がヘドロの水路や小さなコンクリートの流れのない U 字溝の水にメダカがいた。このように、アジアに棲む他種のメダカは厳しい生息状況下にある。インドネシアの他の地域でもわが国と同様に、人間主我による環境悪化、乱獲、移入種の導入や植生遷移の急速な進行が指摘されている。

水が少ない淡水でも生きられるように進化した小さい体のメダカは、侵入する天敵が少ない浅い水辺を住処として生き延びている。昔からメダカの生息する湿田域には土壌細菌をはじめ多種の生き物が共存していて、腐食連鎖、食物連鎖、食物網をなして共存している。湛水期の水田土壌には、嫌気性細菌、硫酸還元菌、メタン生成菌、脱窒菌などが多く<sup>7,8)</sup>、好気性細菌とのバランスを保ち、物質循環の一翼を担っている。土中では、稲の根の表面を保護してくれる微生物 **rhizosanitizing organisms** も作物と共存している。水が温む初夏の田植え期になると、湿田は代掻きでこれらの土壌細菌類や肥沃土が整えられる。そして動物性プランクトンがその細菌類を食べて繁殖したところに、小さな溜め池や溝からメダカやドジョウなどが入り込み、それらのプランクトンを食べて繁殖する。この生態系が従来の日本の水田域であった。しかし、近年急速な経済成長によって若い労働力は都会に流れ、稲作 30%もの減反に加えて、地域の経済・生活様式や労働力の変化に連動して農業形態の変化や農薬の多用が余儀なくされた。労働力不足による農地管理の効率化や労力軽減のための機械化、過剰の農薬使用、圃場・用水路の整備、そして湿田のパイプライン給水による乾田化といった農業の形態を変容させ、常時農地を水で

潤すことがなくなってきたのである。こうした近年の農耕地には、水との分離によって水辺の生物多様性が喪失している。農地における水の存在様式の変化に加えて、在来の水生生物の種類は、そこに放流された外来種が増加するにつれて減少し、単相化している。病虫害の過剰繁殖を抑えるのに、環境に目が行かず作物の生産自体に重きを置いた無差別殺虫剤など農薬の乱用は害虫に対する天敵まで殺すため、害虫の増殖を招く悪循環が起きている。天敵微生物（拮抗細菌など）による作物病害の制御を考えないで、土壌環境をなしているマイクロフロラも農薬や乾田化によって破壊されているのが現状である。

#### IV. 野生メダカの生息調査にみる人害

いまや食物連鎖の外にいる人間がその水辺に立ち入り、水域を奪って食物連鎖を破壊している。まさに、メダカなど水生生物にとって人間による「奪われし未来」である。人害は、野生生物の個体レベルの消失にとどまらず、生息・生殖の場を奪い、個体群を絶滅させるもので極悪である。一種類だけではなく生態系を破壊して、生き物を根こそぎ消失させてしまう。ほんの 1~2 年と言った短い寿命の野生メダカは、生殖できなければ、絶滅する生き物である。そのメダカも生息・生殖の場が減少し、ついに 1999 年 2 月 18 日に公示されたレッド・データブック<sup>9)</sup>に絶滅危惧種 II 種（危急種 **Vulnerable species**）として載るに至った。その主な原因は、社会の様態変化と自然環境への人間の侵略にある。人間によって在来の天敵を無くされた在来生物種の増加や天敵のいない外来種の移入が、代理天敵としての機能を果たしていない人間の無責任さのため、食物網のかく乱や生態系のアンバランスを招いている。人間は、間接的であるが、生態系を破壊しているのである。その無責任さは、国や地方の公共団体によって代理天敵の機能が果たされるべき行政が充分になされていない点にあり、また生産者やレジャー関係者の利己的欲望の優先にもある。自然や社会で生きるのに必

要なモラルが養われていない人間にある。

環境指標動物である野生メダカの生息状況を知ることによって、自然環境の変化を評価できる。経済的に価値のないメダカであるが、その生息を見れば、自然環境の状況のみならず、社会の変容をもはかり知ることができる。このことを念頭に置いて、1983年以来我々は愛知県全域のメダカの生息を調査してきた<sup>10,11,12</sup>。シニア自然大学も大阪府全域のメダカやカエルの生息状況を調査している<sup>13,14</sup>。残念ながら、その調査結果は地域における行政や市民に水辺の生態系の重要性が理解されておらず、むしろ無視されており、生物多様性国家戦略の実効がほとんど認められないことを示している。これらの調査データが共通して示す問題点は、以下の8点である。調査点を定めて経年的にメダカの生息を追跡しようとしても、宅地造成や乾田化によって、その地点が不明になるほど水辺の変貌・変遷が著しいのが現状である。

- (1) 圃場整備による水田のパイプライン設置に伴う乾田化と、水田用排水路は流水が速く、水田との落差が著しいこと。
- (2) 減反と農業後継者不足による水田休耕。
- (3) 農薬や肥料など化学物質の多用。
- (4) 宅地造成による湿地帯・溜め池の消失。
- (5) 生活排水や工場排水の流入。
- (6) 外来魚（ブルーギル、ブラックバス、カダヤシなど）の移入・放流。
- (7) 道路整備による河川・水路の改変時における野生生物のための餌、植生や流速に無配慮。
- (8) 地方公共団体や全市民のための自然保護政策と環境教育の不徹底。

## V. まとめ

我々は、このような自然環境の調査活動を含めて、自然環境保全のための啓蒙教育の活動を活性化するために、10年来毎年全国各地で全国めだかシンポジウムを開催している。その活動の中で、都市とその周辺に

住む市民はガーデニング、ビル家屋での緑化、ビオトープづくり、山林・里山・湧き水の保全、植林などの活動が活発になってきたことを知ることができる。緑の触れ合いを求める生活の余裕が生じ、自然環境に対する認識を深めることに努めている表れである。田舎の風致地区に見る田畑も、外観上ほぼ昔ながらの景観を保っている。しかし、従来の生物多様性を育む水辺は、前述のように汚染と減少の一途を辿っている。こうしたことに加え、農山漁村地域で自然を活かして生計を立てている人々は、今なお経済及び生活に関わり合いのない生き物や自然環境の保全には余り関心がなく、とりわけそれらの生き物は人々にはむしろ労力と経済の両面で邪魔物であり、生き物の種類によっては害を被る外敵としか見えていない現状がある。

現在地方公共団体においては自然環境保全に対して積極性が認められなく、農地改良工事も多様な生物の保全に配慮のない旧態依然のままで行われ、生活の効率・利便性のみを優先する行政がある。環境相は「旧生物多様性国家戦略」の中で、学校教育において植物や動物の生活と種類、生物のつながり、生物多様性やその保全の重要性について指導していると述べているが、ペットやレジャー用の外来生物を自然環境へ放置するとか、理科の授業に用いた教材ヒメダカを周りの水辺に放流している実態から推しても理念の指導が反映されていない。理科教育における「生命の尊重」の誤認、または個人的感傷が先行し、自然環境の保全が重視されていない表れである。また、治水上の観点から在来生物が棲めない川や用水路、溝などの水辺をつくり、そこに在来生物を駆逐するカダヤシやコイなどを移入している地方公共団体が多い。このように、生物多様性国家戦略に関する国の取組みは、環境教育が徹底していないため地方にはまだ充分浸透しておらず、自然を理解・洞察する能力と自然環境保全（破壊防止）に対する積極的な活動力が養われていないのがわが国の現状である。

## おわりに

以上環境省の述べているように、一般市民, 事業者, 民間団体, 政府及び地方公共団体などすべての関連部門において生物多様性に関する理解を深め, 知識や技術を向上させることが, 自然環境保全のためには基盤的で, 極めて重要である。とくに, 地域固有の在来種の生態系保全のためには, 天敵のいない外来種については天敵に代わって人為的に除去し続ける努力が不可欠である。同時に科学的認識を基礎とした自然環境や生物多様性の保全への取組みを進める上で, 地方公共団体は専門の技術者や研究者の養成・登用等が不可欠である。とくに, 農地・宅地・道路などの開発に際しては, 必ず専門家の協力を得て生き物を一時的にトラスト・保持するための検討・審議を行った後で, 工事を実施するシステムによって, 自然環境の開発を規制・監視することが望まれる。

## VI. 引用文献

- 1) 環境庁自然保護局(1995) 旧生物多様性国家戦略. pp. 118.
- 2) 環境庁自然保護局(1996) 多様な生物との共存をめざして -生物多様性国家戦略-. 大蔵印刷局, pp. 201.
- 3) 環境省自然環境局(2002) 新生物多様性国家戦略. 地球環境保全に関する関係閣僚会議決定. pp. 269.
- 4) 環境省中央環境審議会(2003) 移入種対策に関する措置の在り方について. pp. 15.
- 5) 萩野 哲(2000) メダカを用いる試験法. 内分泌 シュプリンガー・フェアラー東京, pp. 127-132.
- 6) 岩松鷹司(2006) 新メダカ学全書. 大学教育出版(岡山). pp. 473.
- 7) 石沢修一・鈴木達彦(1973) 土壌微生物の生態. 共立出版, pp. 67-77.
- 8) 古坂澄石(1983) 土の微生物. 博友社, pp. 146-165.
- 9) 環境省(1999) 日本の絶滅の恐れのある野生生物, レッドデータブック. (財) 自然環境研究センター(東京).
- 10) 岩松鷹司・斉藤弘治・村松時夫・天野保幸・大林芳美・斉藤裕子(1983) 愛知県内のメダカの生息分布調査. 愛知教育大学研究報告, 32(自然科学編): 131-143.
- 11) 岩松鷹司・山高育代(1994) 愛知県内のメダカの生息状況と水域の調査. 愛知教育大学研究報告, 45(自然科学編): 41-56.
- 12) 岩松鷹司・大山邦雄・鹿島英佑(2003) 愛知県全域のメダカ及び外来種の生息調査. *Estrela*, No.115, pp.34-42.
- 13) (社)大阪自然環境保全協会メダカ調査委員会(2001) 水辺の生き物の環境維持・復元をめざして. 大阪府におけるメダカ生息状況報告-平成12年度生息調査-. *Estrela*, No.92, pp.47-53.
- 14) NPO 法人シニア自然大学メダカ調査委員会(2005) 大阪府におけるメダカの生息状況報告-第二次メダカー斉調査結果報告-. pp. 1-23.

原著