

# 農業土木技術者のための生き物調査(その1)

## 水生昆虫調査法

*Techniques in Surveying Organisms for Agricultural Engineers  
Method of Investigating Aquatic Insect*

立川周二<sup>†</sup>

(TACHIKAWA Shuji)

### 講座の趣旨

#### 農業土木学会誌編集委員会講座小委員会

平成13年6月の改正土地改良法には、食料自給率の目標達成への新たな展開、国民に開かれた事業の実施、効率的な事業の実施と早期完了、事業の見直しや廃止、農地の多面的機能の定量評価などが骨子となり、第一条の原則に「環境との調和への配慮」の項目が盛り込まれました。これにより、平成14年4月以降の農業農村整備事業は、環境に配慮しなければ採択されないようになりました。「環境との調和」に配慮することに関して、平成14年3月、各農政局や地方自治体にあてて「自然共生・環境創造支援調査実施要綱」という事務次官通達が出されました。

その内容は、まず、国営、都道府県営および団体営土地改良事業の計画策定にあたっては、実施主体が地域の生態系や景観などを踏まえ、環境調査や環境に配慮した整備計画の検討などを行う体制の整備が必要となっています。

具体的には、(1)生物の生息状況や生息環境に関わる現地調査、(2)農業生産基盤整備による生物への影響や、ミティゲーション、整備手法などの検討といった環境に配慮した整備計画の策定、(3)パンフレットの作成や研修会の開催など調査計画の知見の蓄積・普及、が必要とされています。さらに、「環境に関する専門的知識を有する者等」からの意見を取り入れなければなりません。

ところが、「環境との調和に配慮」した整備は、技術の蓄積が乏しいのが現状です。県などでは生態系保全型整備事業を推進するために、専門家等の参画を得た第三者機関を設置し、この指導・助言のもと、生態系保全工法を採用した圃場整備をモデル的に実践するとともに、モニタリング調査により生態系保全の観点から事業を点検・評価しようとしています。

環境に関する専門家には、技術士や教員、博物館学芸

員、環境NGOなど、地域の特性を理解し、環境知識に秀でた人材がイメージされています。地域で農業農村整備事業が実施される際、必要に応じて実施主体の相談にのったり、実施主体とともに現地調査・研究を行い、環境配慮に関する指導・助言を行っていただくように考えられています。

このような背景のもと、農業土木学会誌編集委員会では、講座「農業土木技術者のための生き物調査(全10回)」を企画しました。

基本的な内容は、それぞれの生物の特徴や調査での注意点、調査目的に応じた調査計画設計、調査方法、結果の解析と評価などです。本講座において生物調査法の概要を知ること、環境に関する専門家から出された調査報告や意見などを適切に評価し、農業土木における環境との調和に配慮できるような技術者の育成につながることを期待しています。

食物連鎖を考えた場合、連鎖の最初に位置する水生微生物や土壌微生物の生態も、その他の生物が生存する上で重要ですが、今回は省略いたしました。

テーマと執筆者の選定には、(社)農村環境整備センターのご協力を得たことを付記して、謝意を表します。

**構成** 変更することもあります。ご承知おきください。) )

- |               |              |       |
|---------------|--------------|-------|
| (1) 水生昆虫調査法   | 東京農業大学       | 立川周二  |
| (2) 鳥類調査法     | 中央農業総合研究センター | 藤岡正博  |
| (3) 水生甲殻類調査法  | 琵琶湖博物館       | 前畑政善  |
| (4) 陸生昆虫調査法   | 大阪府立大学       | 石井 実  |
| (5) 淡水貝類調査法   | 大阪教育大学       | 近藤高貴  |
| (6) は虫類調査法    | 筑波大学         | 門脇正史  |
| (7) 魚類調査法     | 東北区水産研究所     | 斉藤憲治  |
| (8) 両生類調査法    | 東邦大学         | 長谷川雅美 |
| (9) 陸上草本調査法   | 神戸大学         | 武田義明  |
| (最終講) 水生草本調査法 | 里と水辺研究所      | 浅見佳世  |
|               | 神戸大学         | 角野康郎  |

<sup>†</sup>東京農業大学農学部農学科



水生昆虫類、水田生態系、調査方法、環境保全、昆虫群集、定量的、昆虫相

## I. はじめに

身近な自然といえ、里地里山の自然であり、農林業と関わってきた環境である。今、この生態系の生き物が、大きく衰退していると言われている。「普通種」と呼ばれる内容は、いつでも、どこにも、たくさんいる種と言う意味である。普通種と考えられていたものが絶滅危惧種と呼ばれ、それらが増加の一途をたどったことは、野外で調査する者たちにとって衝撃的であった。今にしてみれば、身近に起こった変化に、対応が遅れたことを反省しなければならない。

農耕地における水系は、人工によるもので、水田・水路・溜池などからなり、人による水管理がなされて、灌漑期には急激に水域が増大する一方、非灌漑期には水はなくなり干上がることも稀でない。また、清掃や整備の作業が行われることによって、一時的とはいえ、かなり攪乱されることがある。これらを総合して、不安定な環境と見るか、継続してきた長い歴史から、安定的な環境と見るかは、時間的スケールのとり方で見解が分かれる。これらの人為的要因が、生息する水生昆虫の種類を制限し、独特の種の構成（群集構造）を成立させたに違いない。しかし、あまりにも身近な環境のためか、研究者の目が向けられないまま時間が過ぎて、これまで得られた生態学的知見は乏しく、今後の課題として残されている部分が多大である。

昆虫類には膨大な数の種が含まれる。それらの種が生息する場所はさまざま、そこで営まれる生活も変化に富んでいる。昆虫を調査するということは、ダイナミックな自然の中で、この多様な種の生態を対象にすることである。昆虫相の把握にしても、より完全なものを望むならば、熟練した調査員と多くの日数を必要とする。たとえば、ある地域に生息するゲンゴロウ類の目録をつくらうとするならば、同じ昆虫とは言え、トンボ類の幼虫やアメンボ類を採集する方法とは異なるやり方をしなければならない。また、調査の場所や時期などについても独自の選択がなされるであろう。

「水生昆虫」は、分類学的なグループの名称ではない。昆虫の生活過程の中で、その全部あるいは一部を水中で過ごす昆虫類を言う。生活の全部を水中で過ごす昆虫にはタガメなどのカメムシ目、ゲンゴロウなどの甲虫目ぐらいで、多くはトンボ目のように幼虫、あるいは幼虫と蛹を水中で過ごし、後に成虫になると陸上で過ごす。

日本における水生昆虫は、トビムシ目、カゲロウ目、トンボ目、カワゲラ目、バツタ目、カメムシ目、ヘビトンボ目、アミメカゲロウ目、甲虫目、ハチ目、ハエ目、

チョウ目、トビケラ目の13目に含まれている<sup>1)</sup>。

水田生態系の水生昆虫の調査法は未だ定まっていない。筆者は河川や湖沼で行われてきた調査方法から、応用可能な要素を試行的に取り入れて、これまで調査を続けてきた。ここでは、土地改良事業の農業生産基盤整備等を想定して、事業実施前における水生昆虫群集の解明を目的に、水田生態系の水生昆虫を如何に調査するか、ほぼ調査手順に沿って述べる<sup>2)</sup>。

## II. 調査計画の立案

### 1. 調査地の地図と水系

地図上で調査範囲を確認し、調査地に存在する湿地、水路、水田、溜池、河川などと、その水系としてのつながりを把握する。調査地の地形図、植生図、航空写真などは、より詳細な検討を加えるときに参考になる。

### 2. 現地の情報

水田の農作業の方法と時期は、調査に最も影響を与える。とくに水管理を知ることが重要で、代かきに始まり、田植え、中干し、落水など、作業により水田内の水は変化する。また、これに伴って、水路と溜池でも水は変動するので、これらを考慮して調査の時期と回数を決める。同時に害虫防除や雑草管理は、水生昆虫の生息に直接影響し、調査結果にも反映するので、あらかじめ情報を得ておく。ただし、これらは個々の水田の所有者によって異なる場合があるため注意を要する。既存の資料として、地方学会誌や市町村史に、水生昆虫の記録を見ることができる。最近では、県単位でレッドデータブック(RDB)を出版している場合が多いので、目を通しておく必要がある。また、ホテルやタガメなど衰退の顕著な種については、住民のヒアリングも有効である。過去に行われた水田の基盤整備の実施年を知ることにより、水田・水路のおおよその構造と形態を知ることができる。

### 3. 調査時期と回数

前述の情報に基づいて、現地調査の時期が考慮されるが、本来昆虫の発生時期は種ごとに異なり、調査の適期が限定される。たとえば、ゲンジボタルの発生は、地域により、またその年の天候によっても変動するので、調査は現地の状況報告を得てから実施する。調査の実施は制限される場合が多いが、最も昆虫が活動する春から秋にかけて、十分に時間をかけた調査を、時期をかえて少なくとも3回は実施すべきである。

## III. 予備調査

調査回数が限られているとしても、調査に入る前に一

度は予備的に現地を訪問すべきである。

### 1. 関連機関および住民への説明

現地の関連機関を訪れ、調査の内容を説明して理解を得るとともに、現地の状況に関する情報を収集する。また機関に仲介を依頼して、調査地の住民にも調査内容に理解を得るとともに、調査の承諾を得ることが必要である。

### 2. 調査定点とルート

調査は調査地すべての水系を対象にするのは不可能である。目的や条件に応じて、調査地に何力所か定点観測をする調査ステーションと、調べながら歩く調査ルートを設定する。実際に調査地を広く探索して、適した場所を選定すべきである。これらは一度決めたならば、条件を揃えたデータを得るため、変更はしないものである。

### 3. 調査方法の確認

調査地に適した調査方法を採用し、採集道具などを準備するために、現地での確認が必要である。たとえば、水深のある溜池には、長柄の採集用の網が必要である。

### 4. 宿泊施設

衣類が濡れて、泥まみれの身なりで調査を終え、その日に細かい標本などの資料を整理しなければならない。調査を順調に進め、快適に過ごせる基地となる施設が必要である。

## IV. 現地での本調査

### 1. 採集道具

水生昆虫は観察のみでなく、採集しなければ調査にならない。水生昆虫の採集には、複数の採集網を併用する。写真1は、調査に使用される網を例示した。

Aは、ペットショップ等で販売されている「金魚網」と称されるもので、大・中・小の3サイズがある。網の目が細かく、微小な昆虫を採集するときに使用する。一方、ゴミで目詰まりがしやすく、また枠が柔らかく容易に変形してしまうので、主用なものではない。しかし、チビゲンゴロウ類やコミズムシ類などを採集する際には不可欠で、補助用の網として携行すべきである。

Bは、釣具店で溪流釣りの餌採集のために、「川虫採り用」として売られている。口径が20cm、網の目が2mmで、20cm位の短い柄がついている。丈夫で水切れもよく、水の中に立ち込んで、丹念に採集する際に使用する。

Cは、Bと同様に、川虫を採るための網で、短い柄がついていたが、振り出し式のグラスロッド(長さ150cm)に装着できるようにした。遊泳力があり、すばやく移動するアメンボや魚類にも対応できる。また、水深

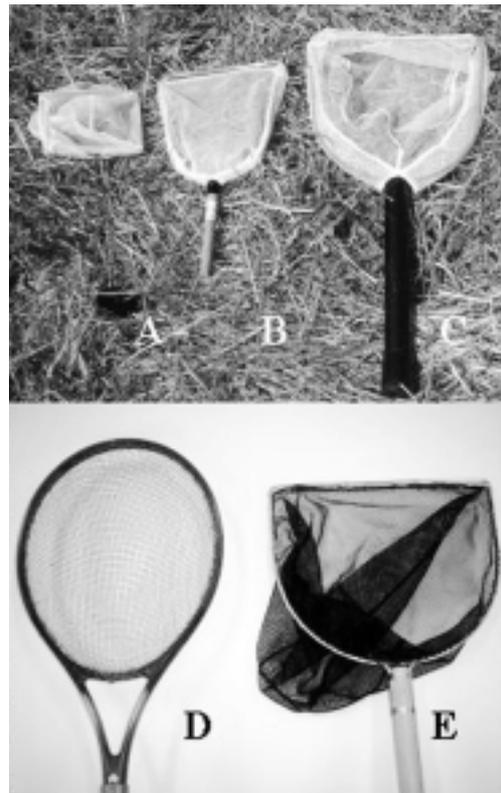


写真1 各種の水生昆虫採集用捕虫網(水生昆虫網)

のある溜池などでも活用している。

Dは、テニスのラケットの枠を利用して、金属の網を張り、頑丈な柄をつけたものである。水生植物が茂る場所などで、大型の水生昆虫を採集する際に使用する。同様にパトミンのラケットも改造できる。

Eは、実験器具会社が製作した水生動物用の網で、太くて丈夫なステンレス鋼の枠が、網を保護するために二重になっている。網の水切れがよく、柄の太さも適当で、使いやすい。難点は、小水路や水田内では大き過ぎることと、網の底が深く黒色であるため、網の中で小型の水生昆虫を見逃す場合があることである。

網に入った昆虫を、専門家であっても、直ちに種が決定(同定)できない場合がある。その場で同定できない場合は、持ち帰って慎重に調べなければならない。また、調査の結果は将来も再検討ができるよう、できる限り標本として残すことが望ましい。

写真2は、調査に携行するその他の道具類である。

Aは、液浸用ピン類で、70%程度のエチルアルコールを入れておく。昆虫類の幼虫は、乾燥すると縮小して変形するので、アルコールに浸けて保存する。水中にはトンボやカゲロウなどの幼虫が多い。調査定点ごとに採集された幼虫を大ピンに入れ、分類整理された後には小



写真2 液浸用ピン，殺虫管など

ピンに移す。

Bは、「吸虫管」と呼ばれる微小な昆虫を採り上げる道具で、ピンセットでもつまめないようなものに用いる。網に入った微小昆虫を吸い上げて、毒ピンに移す。

Cは、「毒ピン」で、乾燥標本にする成虫をこの中で殺虫する。ピンの底に詰めた綿には、殺虫剤として酢酸エチルが浸みている。

Dは、ピンセットで、先端が鋭く、腰の弱いステンレス製のものがよく用いられる。

Eは、パット（浅い角皿）であるが、小型で運びやすいものを選ぶ。網の中で一通り昆虫をとり出した後、残ったゴミや泥をこのパットに入れて水を注ぐ。微小なものや、ゴミに紛れて目にとまらなかったものが動き出すであろう。

## 2. 調査方法

調査地に生息する全ての水生昆虫を調べることは不可能である。われわれは、限られた期間に、限られた場所で、限られた方法によって、昆虫を調べているに過ぎない。つまり、調査地においてサンプリングをしていることになる。河川における底生生物の群集生態学的な調査法は確立されて、その妥当性についても検討が重ねられている。水田生態系における調査方法については、残念ながら未だに手探りの状態である。現状では、他の地域で得られたデータと比較ができることを目指し、一定のサンプリング方法による結果を蓄積しているところである。

写真3のAは、筆者らが行っている方法で、水路において、その幅と長さを測り、面積が3m<sup>2</sup>となる範囲を決める。その中のすべての水生昆虫を、採集するように努める。網に入った昆虫は、種を同定し、それぞれの種の個体数を数え記録する。現地においては、作業を容易にするため、表1のような記録用紙を用意している。サイズは八ガキ大で、小型のバインダーに必要な枚数を挟

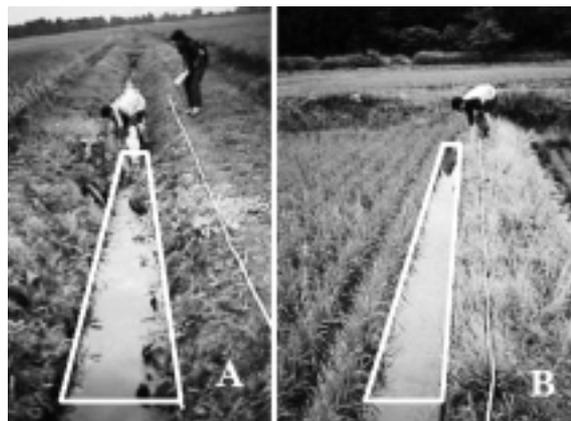
写真3 3m<sup>2</sup>コドラート法の設定

表1 昆虫調査表（種名の欄に個体数を記入する）

農地の昆虫調査 調査者: No. 幅  
調査地: 県 市町村 長  
年月日: 年 月 日, 時刻: ~ 水深  
環境: 水路(土水路・コンクリート) 流速  
天候: 晴, 曇, 雨 気温: 水温: 底部

半翅目	個体数	その他	個体数
ナミアメンボ		ユスリカ	
ヒメアメンボ		ガガンボ	
ミズカマキリ		カゲロウ	
タイコウチ		トンボヤゴ	
オオコオイムシ		イトトンボヤゴ	
コオイムシ			
マツモムシ			
コムズムシ			
チビズムシ			
カタヒロアメンボ			
		動物	
甲虫		チスイビル	
キベリヒラタガムシ		ウマビル	
ゴマフガムシ		アメリカザリガニ	
ヤマトゴマフガムシ		スジエビ	
タマガムシ		アセリス	
ヒメガムシ		ヨコエビ	
ヒメゲンゴロウ		ドジョウ	
クロスマゲンゴロウ		ヨシノボリ	
ケシゲンゴロウ			
コシマゲンゴロウ		カワニナ	
チビゲンゴロウ		オオタニシ	
ツブゲンゴロウ		マルタニシ	
		ヒラマキガイ	
コガシラミズムシ		モノアラガイ	
直翅目		ドブガイ	
ケラ		ドブシジミ	
ヒシバツタ		ミミズ	
トゲヒシバツタ			
		アマガエル	
		アカガエル	
		トノサマガエル	

んでいる。出現頻度の高い動物名は、先に記入しておく。調査者は、この程度の種類は現地で同定できるよう、習熟すべきである。同じ水路(水系)で5カ所の定点を設け、採集と記録を繰り返す。

Bは水田の場合で、畦畔と稲の株列間の細長い水域を、3m<sup>2</sup>になるよう範囲を決めて、水路と同様に調査する。水田でも5回サンプリングを繰り返す。これが3m<sup>2</sup>のコドラート(方形枠)法として、採集された昆虫の種と個体数が定量的な結果と言えるか、十分な検証を得ていない。しかし、他地域と比較する際に、共通基盤として、ある程度は有効性があると考えている。3m<sup>2</sup>の面積については、魚類など活動範囲の広い水生動物をサンプリングするために、経験的に定めた範囲である。水生昆虫に限る調査であるならば、面積をより狭く変えることも可能であろう。

先に水生昆虫は幼虫期などを水中で過ごす種が多いことを述べたが、成虫を対象として調査することにより、さらに調査結果を補強することができる。トンボは成虫になってもしばらく発生した水域の近くに留まり、また産卵のために水域に戻るので、この性質を利用する。一定距離の水域に沿った調査ルートを決め、そのルートを歩行して、目視によってトンボの種と個体数を確認し記録する。チョウ類等で行われている、ルートセンサス法(トランセクト法<sup>7)</sup>)である。この場合、調査員は、トンボに精通していなければ、正しい記録をとることができない。

調査地には他にも、水路、休耕田、溜池、湿地など、環境の異なる水域がある。その地域のファウナ(昆虫相)を明らかにする調査としては、より多くの種の抽出を目的として、定性的な採集を行わねばならない。定点にこだわらず、さらに多くの水域において採集を繰り返す。

管理されていない休耕田、底に土が堆積した土水路、水草が茂る溜池などには、多くの水生昆虫が生息する。

その結果として、貴重な個体群(種)や生息場所を発見することができる。予備調査において、いろいろな環境を含む調査ルートを決めておくことよ。

写真4は「水中ライトトラップ」と呼ばれ、水生昆虫の走光性(光に誘引される習性)を利用して、集めて採集する装置である。科学機器会社がメーカーとなって、販売されている。箱の一方は、中央に昆虫の入り口となる隙間が空けられ、透明のアクリル板でできている。この箱の中には、入り口方向を照射する光源が、発光ダイオードと乾電池からなる光源ユニットとして組込まれている。夕刻から翌朝まで、水域にこのトラップを設置することにより、多くの水生昆虫が採集され、とくにトンボのヤゴ、カメムシ目のミズムシ、甲虫目のゲンゴロウやガムシなどに有効であると述べられている<sup>4)</sup>。また成果の発表は多くはないが、各種の水系間や地域間の比較に利用できる。この他に、水域の近くで、夜間に蛍光灯や水銀灯を点けて、飛来する昆虫を採集する、「灯火採集」もたいへんに有効である。

### 3. 標本作製・同定・分類

採集された昆虫は、標本として保存する。写真5は水路から採集した成虫を、毒ピンから取出して、乾燥標本にするために、脚を広げ(展脚)並べたものである。紙包みにして、風通しのよいところに置くと、虫体は乾燥する。その後1個体ずつ、昆虫針を使って標本をつくり、標本箱に納める。標本を食べるカツオブシムシやカビの発生を防ぐ処置(市販のパラジクロールベンゾールを傍らに置く)をして、密閉できる箱に収納するならば、紙包みのままでも保存できる。

このような調査は、種の同定が最も重要であるが、未解決の問題となっている。多くの調査者が、同定がもっとも難渋な作業であると述べている。近年になって、トンボ<sup>5)</sup>、カゲロウ・トビケラ<sup>6)</sup>、ゲンゴロウ<sup>7)</sup>、ユスリカ<sup>8)</sup>など、特定のグループに詳しい専門的な図鑑や参考



写真4 水中ライトトラップ



写真5 展脚して乾燥標本にする(紙包み)

書類が出版されるようになった。これら資料を参照しながら標本を精査することにより、ある程度までは同定が可能である。しかし、昆虫のグループによっては種が多く、形態的にも互いに類似し、分類することが困難な場合が決して少なくはない。このようなときには、そのグループの分類学者に同定を依頼して回答を得るか、未同定種として保留としなければならない。調査の全てにおいて、種に基づいて検討を重ねるのであるから、同定はおろそかにはできない。生物種の分類同定と標本の保管については、これまでも論議されてきたが、この問題は個人の努力で解決するものではなく、国のレベルで組織化された体制づくりが検討されるべきである。調査の証拠である標本は、公の所有として保管されるのが理想である。

## V. 調査のまとめ

環境影響評価法（環境アセスメント法）が1999年から全面施行され、国あるいは県単位で環境影響評価技術の整備が進んだ。同時に生物多様性を軸に、調査・予測・評価の技術手法が論議されてきた。技術指針では、調査の結果として、動物相の種構成（リストの作成）、重要種の分布と生息状況、注目すべき生息地（群集）等の項目としてとりまとめるよう要請している<sup>9)</sup>。ここでは、定量的調査を行って可能となった、群集生態学的な解析を含めて、調査のまとめについて述べる。

### 1. 水生昆虫群集の多様度と類似度

多様性といえは、自然の豊かさを表すと考えるが、群集生態学では、単に種が多いか少ないかを問題とするのではなく、種ごとの個体数の配分も含めて評価する。つまり自然の豊かさは、種数、個体数、種ごとの個体数の配分という3つの要素で表される。群集を統計的に解析することによって、われわれが関心をもつ、谷津田における生物多様性、水田と水路や乾田と湿田の群集の相違などを、多様度や類似度として示すことができる。種とその個体数を記録した定量的データによって、群集の解析が可能であるが、水田生態系の水生昆虫群集に関する報告例は少ない。動物群集の解析法については、木元<sup>9)</sup>、伊藤・村井<sup>10)</sup>、巢瀬<sup>11)</sup>、夏原<sup>12)</sup>、小林<sup>13)</sup>を参照するとよい。

### 2. 昆虫相の概要

得られた結果から調査地の水生昆虫について、分類体系に従ってリストをつくる。これは、地域の水生昆虫相の特徴を明らかにしようとするものである。しかし、全国各地の水田生態系における水生昆虫相の調査例が少なく、比較対象のデータも足りないため、いまのところは

十分な検討ができない状態にある。

### 3. 重要種の分布とその生息状況

重要種とは、対象事業ごとに定められた主務省令において、「学術上または希少性の観点から重要であるものをいう」とある。学術上とは、固有性・分布限界・隔離分布・教育研究上の観点から重要なものであり、希少性とは、全国レベルから地域レベルまで、各地域サイズにおける稀少なものを含み、絶滅を危惧されるものが最も重要であるとされている<sup>14)</sup>。環境省は、これまでのRDBを見直し、2000年に新たなリストを公表した。またカテゴリーも新たに策定され、それまでの5つのカテゴリーが7つに分けられ、また絶滅危惧Ⅰ類が2つの小カテゴリーに分けられている。RDBの中で水田生態系の水生昆虫と考えられるものには、「絶滅危惧Ⅰ類」にコガタノゲンゴロウ、「絶滅危惧Ⅱ類」にタガメ、「準絶滅危惧」にババアメンボ、エサキアメンボ、コオイムシ、コバンムシ、ゲンゴロウなどがある。水生昆虫はリスト上で100種を越え、多数のトンボ、ゲンゴロウ、トビケラが含まれている。それぞれの専門家が見れば、水田生態系に生息する種数はさらに増えるであろう。

地域の水生昆虫リストから、国の天然記念物、あるいは県や市町村が指定した種を抽出することは容易である。しかし、指定のない「学術上」あるいは「希少性」の種を選出し、評価を与えるのは容易ではない。近在の大学の研究者、博物館の学芸員、生物関係の教諭などから助言を得る必要がある。

### 4. 注目すべき生息地（群集）

これまでの観察によると、豊富な湧水によりできた湿地と、一連の生態系を形成するような谷津田、あるいは同様な溜池には、重要種を含む多様な生物相が現在も残されている。このような場所は、一度失われた多様性が復活するために必要となる種類の生息地として、極めて貴重である。しかしながら、地域によっては谷津田や溜池が機能を失って、消え去る運命にある。新たなビオトープ計画の前に、従来のビオトープを十分に調査して、その見直しと存続を考慮すべきである。

## VI. 補足調査と特定調査

調査のまとめの段階で出てきた重要種については、さらに詳細な分布状態や、その習性と生活史についての追加調査が必要となる。注目すべき生息地については、調査回数を増やして、昆虫相のリストを補完したい。事業の内容によって、あるいは要請があつて、特定種の分布や生態を詳しく調査する場合がある（たとえば、ゲンジボタルなど）。これは、地域の調査とは調査の動機が異

なり、方法も目的の種に絞られ、計画の段階から別扱いとして検討しなければならない。また、その種の出現期に調査が集中するなど、調整を余儀なくされることがある。

## VII. 保全目標の設定

調査の結果から、重要種とその生息場所、あるいは注目すべき群集とその生息場所を抽出して、保全の目標として設定することができる。しかし、種や群集を特定するだけでなく、今後はさらに広範囲な複合した環境として、水田生態系そのものを保全の目標とすることもあろう。その場合、水生昆虫の分布と生息状況などが、比較検討のための重要な資料となり、価値判定の基準を構成すると考える。

次の段階は、保全目標として設定された各保全対象が、基盤整備などの事業によって受ける影響を予測することになる。新たな調査は、予測計画に従って、対象が絞られた具体的な調査内容が要求される。その結果から保全対策が講じられ、保全目標が達成される。

## VIII. 豊かな水田生態系をめざして

水田生態系の水系が大きく変貌した中で、生息する生物も大きく変化したと、感じている人が多い<sup>15)</sup>。種の消滅や個体数の減少を感じていても、身の回りの感想に終始し、実際にはなかなか表に出て来ない。早急に全国規模で実態を調べる必要を強く感じていた。そのようなときに、2001年、NPO「農と自然の研究所」の呼びかけにより、水田に生息する主な動物類、カエル、カブトエビ、ゲンゴロウ、メダカ、ドジョウ、タニシ、ウンカ、クモ、鳥、ネズミなどが全国規模で調査された<sup>16)</sup>。同じく2001年、農林水産省と環境庁が連携して、「田んぼの生きもの調査」として、魚類を対象に調査を行った。その結果、フナ類、ドジョウ、メダカ、タモロコ、モツゴなど、わが国に生息する淡水魚300種のうちの72種が確認された。水田では稲の実りと生物の多様性は矛盾し

ない。かつては実り豊かな田んぼに生き物がにぎわっていた。田んぼのにぎわいを昔語りにしないために、水田生態系の生物調査を実施して現況を把握し、生物多様性の具体的な保全をはかることは急務である。

## 参 考 文 献

- 1) 川合禎次：日本産水生昆虫検索図説，東海大学出版会(1985)
- 2) 自然環境アセスメント研究会(編)：自然環境アセスメント技術マニュアル，自然環境研究センター(1995)
- 3) 山本道也：ルートセンサス法，チョウの調べ方，文教出版，pp 29～43(1998)
- 4) 馬場金太郎・平嶋義宏(編)：昆虫採集学，九州大学出版会(1991)
- 5) 杉村光俊・石田昇三ほか：原色日本トンボ幼虫・成虫大図鑑，北海道大学図書刊行会(1999)
- 6) 丸山博紀・高井幹夫：原色川虫図鑑，全国農村教育協会(2000)
- 7) 森 正人・北山 昭：改訂版図説日本のゲンゴロウ，文一総合出版(2002)
- 8) 近藤繁生・平林公男ほか：ユスリカの世界，培風館(2001)
- 9) 木元新作：動物群集研究法Ⅰ，多様性と種類組成，共立出版(1976)
- 10) 伊藤嘉昭・村井 実：動物生態研究法，古今書院(1997)
- 11) 巢瀬 司：環境指標性を利用して解析，チョウの調べ方，文教出版，pp 59～69(1998)
- 12) 夏原由博：多様性指数を利用した解析，チョウの調べ方，文教出版，pp 69～91(1998)
- 13) 小林四郎：動物群集の多変量解析，蒼樹書房(1995)
- 14) 環境庁企画調整局(編)：自然環境のアセスメント技術(Ⅰ)，大蔵省印刷局(1999)
- 15) 日鷹一雅：かつての水田の普通種の現状と再生，科学，72(1)，pp 92～94(2002)
- 16) 宇根 豊：田んぼへの新しいまなざし，田んぼのめぐみシンポジウム資料，2002年4月1日開催，(主催者，宇根 豊)，pp 3～37(2002)

[2002.6.4 受稿]