

F-116-2011

ため池に出現する生物とその環境 (メタデータ集)

Aquatic organisms and their environments in irrigation ponds



高村 典子 編

NIES

Edited by Noriko TAKAMURA



独立行政法人 国立環境研究所

NATIONAL INSTITUTE FOR ENVIRONMENTAL STUDIES

国立環境研究所業務報告 第116号

F-116-2011

**ため池に出現する生物とその環境
(メタデータ集)**

**Aquatic organisms and their
environments in irrigation ponds**

高村 典子 編

Edited by Noriko TAKAMURA

独立行政法人 国立環境研究所

NATIONAL INSTITUTE FOR ENVIRONMENTAL STUDIES

はじめに

2010年10月に名古屋で開催された第10回生物多様性条約締結国会議では、あらたに20項目のポスト2010年目標（愛知目標）が定められました。

短期目標（2020年）は、生物多様性の損失を止めるために、効果的かつ緊急な行動を実施するというもので、具体的には、1）生物多様性の問題の主流化、2）生物多様性を損失させる圧力（要因）の軽減、3）生物多様性の回復と生態系の状態の改善、4）人々が生物多様性と生態系から受ける利益の共有、そして、5）生物多様性の保全を進展させるための科学・技術の促進や社会制度および資金提供などの改善、が掲げられました。

そして、長期目標として2050年までに自然と調和してくらす世界（a world of ‘Living in harmony with nature’）を築きあげることが定められました。すなわち、生物多様性の価値が社会に認められ、生物多様性が保全され、回復され、賢明な利用がなされ、それによって生態系サービスが保持され、健全な地球が維持される。そして、その恩恵がすべての人々にもたらされる、そのような世界を築こうというものです。

こうしたビジョンやミッションを達成するためには、今後、保全のための施策を進めると同時に、生物多様性を適切に監視し、適切に評価する手法が必要になります。そして、その手法を開発するプロセスには、複数の生物種の時間的そして空間的な分布情報が不可欠となります。ところが、研究に使う生物の分布情報を新たにとることは、コストも時間も労力もかかるため現実的ではありません。そこで、既存のデータを活用する、ということがとても重要になってきます。しかし、生物多様性に係る情報は、情報の精度管理は言うにおよばず、情報の存在の仕方がまちまちであり、また、評価対象とする生物種や生態系によっても大きく異なります。一元化や規格化が大変困難な情報です。

現在、生物多様性や生態系の保全を進める研究者らの手によって、データのプライオリティーを明確化し、データの提供と利用がともに促進されるような仕組みの検討に加え、個別のデータベースを横断利用できるようなインターフェイスの開発など、生物多様性に係る情報についての整備や管理の方法や統合化が検討されはじめています。

ところで、2010年5月に生物多様性条約事務局から出版されたGBO3（Global Biodiversity Outlook 3）によると、淡水域は、野生の脊椎動物種個体群の減少が熱帯域のそれに次いで深刻であり、2006年には1970年の状態の41%減という数値が掲げられています。これは、淡水域が、人間の経済活動と切っても切れない関係にあり、その影響を大きく受けるためだと考えられます。

淡水域の中でも、河川・湖沼・湿地と異なり、ため池は灌漑用水を確保するために人がつくった二次的自然と呼ばれる水域です。その生物相は水田や氾濫原湿地などとも共通性が高く、良好な環境のため池には、多くの絶滅危惧種が生育・生息し

ていると言われ、「ため池は生物多様性の宝庫」とも「ため池は絶滅危惧種の最後の砦」とも言われています。

国立環境研究所では、淡水域での生物多様性の保全を戦略的に進展させることを意識して、2001年～2005年の重点プロジェクト「生物多様性の減少機構の解明と保全プロジェクト」ならびに2006年～2010年の環境リスク研究センター重点プログラムの中の「生物多様性と生態系機能の視点に基づいた環境影響評価手法の開発」プロジェクトにおいて、日本で一番ため池密度の高い兵庫県南部をモデル地域として、ため池の生物多様性を減少させている要因の解明やため池の生物多様性を評価する手法についての研究を実施してきました。本報告書は、こうしたプロジェクトの予備調査も含めた2000年～2010年にかけて私たちが研究のプロセスで得た「ため池に出現する生物とその環境」についてのメタデータ集です。整理したデータは、本メタデータ集を引用していただくことで、生物多様性と生態系の保全のための研究に活用を希望する研究者に提供する予定です^{*)}。

最後になりましたが、客員研究員としてプロジェクト研究にご参画いただき本冊子にご寄稿いただいた、神戸大学理学部角野康郎教授、兵庫県人と自然の博物館の田中哲夫氏、三橋弘宗氏、神戸市立須磨翔風高等学校教諭青木典司氏、東京大学大学院農学生命科学研究科宮下直准教授に感謝の意を表します。

なお、本メタデータ集の編集作業や原稿の収集等は、国立環境研究所中川恵さんに担当していただきました。記して感謝の意を表します。

^{*)} データ入手の方法は今後公開する HP に掲載する予定

2011年3月

独立行政法人 国立環境研究所
環境リスク研究センター
生態系影響評価研究室
室長 高村典子

目次

1. 2006～2008年の64池（兵庫県南部）

1-1. 調査池の地図	3
1-2. 調査池の管理と利用	5
1-3. 調査池の位置情報と周辺の土地利用	24
1-4. 定置網とドウにより捕獲された大型水生動物	25
1-5. 底生無脊椎動物	27
1-6. トンボ	29
1-7. 水生植物の被度	32
1-8. 池の植物群落面積	33
1-9. 動物プランクトン	34
1-10. 植物プランクトン	35
1-11. 水質	37
1-12. 底質	40
1-13. 底泥の成分および微生物活性	41
1-14. 農薬の散布情報	44
1-15. 農薬	58
1-16. 1-15の農薬調査時の水質	62

2. 2001～2002年の35池（兵庫県南部）

2-1. 調査池の地図	67
2-2. 調査池の位置情報と周辺の土地利用	69
2-3. 定置網により捕獲された大型水生動物	70
2-4. ベントスと底質	72
2-5. トンボ	74
2-6. 水生植物の被度	77
2-7. 池の植物群落面積	78
2-8. 動物プランクトン	79
2-9. 植物プランクトン	81
2-10. 水質	83
2-11. 水質調査結果（2002年6月～2003年4月）	86
2-12. 水質調査結果（2002年6月23日）	88
2-13. 水温	90

3. 2000年の29池（兵庫県南部）

3-1. 調査池の地図	93
3-2. 調査池の位置情報と周辺の土地利用	96
3-3. トラップとたも網により捕獲された大型水生動物	97
3-4. 魚と底生無脊椎動物	98

3-5. トンボ	100
3-6. 水生植物の被度	102
3-7. 池の植物群落面積	103
3-8. 動物プランクトン	104
3-9. 植物プランクトンとピコ植物プランクトン	106
3-10. 細菌と原生動物の密度	109
3-11. 水質	110
4. 2000年の24池（埼玉県比企郡滑川町）	
4-1. 調査池の地図	115
4-2. 調査池の位置情報	117
4-3. トラップと電気ショッカーにより捕獲された大型水生動物	118
4-4. ベントスと底質	119
4-5. トンボ	120
4-6. 動物プランクトン	121
4-7. 植物プランクトン	123
4-8. ピコ植物プランクトン、細菌、原生動物の密度	125
4-9. 水質	127
付表. 掲載情報一覧	129

Contents

1 . Data of 64 ponds in 2006-2008 (Hyogo prefecture)	
1 - 1 . Map of surveyed pond	3
1 - 2 . Management and utilization of surveyed ponds	5
1 - 3 . Geographical information and peripheral land use	24
1 - 4 . Aquatic animals caught by a fixed net and a cage trap	25
1 - 5 . Benthic macroinvertebrates	27
1 - 6 . Odonates	29
1 - 7 . Coverage of aquatic plants	32
1 - 8 . Vegetation area	33
1 - 9 . Zooplankton density	34
1 - 1 0 . Phytoplankton	35
1 - 1 1 . Water quality	37
1 - 1 2 . Sediments	40
1 - 1 3 . Chemical analysis and microbial activities of sediments	41
1 - 1 4 . Information of pesticide spray	44
1 - 1 5 . Pesticides	58
1 - 1 6 . Water quality at the 1-15 pesticides measurement	62
2 . Data of 35 ponds in 2001-2002 (Hyogo prefecture)	
2 - 1 . Map of surveyed pond	67
2 - 2 . Geographical information and peripheral land use	69
2 - 3 . Aquatic animals caught by a fixed net	70
2 - 4 . Benthos and sediments	72
2 - 5 . Odonates	74
2 - 6 . Coverage of aquatic plants	77
2 - 7 . Vegetation area	78
2 - 8 . Zooplankton density	79
2 - 9 . Phytoplankton	81
2 - 1 0 . Water quality	83
2 - 1 1 . Water quality from June 2002 to April 2003	86
2 - 1 2 . Water quality on 23 June, 2002	88
2 - 1 3 . Water temperature	90
3 . Data of 29 ponds in 2000 (Hyogo prefecture)	
3 - 1 . Map of surveyed pond	93
3 - 2 . Geographical information and peripheral land use	96
3 - 3 . Aquatic animals caught by a cage trap and a hand net	97
3 - 4 . Fish and benthic macroinvertebrates	98

3 – 5 . Odonates	100
3 – 6 . Coverage of aquatic plants	102
3 – 7 . Vegetation area	103
3 – 8 . Zooplankton density	104
3 – 9 . Phytoplankton and picophytoplankton	106
3 – 1 0 . Density of total bacteria and protozoans	109
3 – 1 1 . Water quality	110
4 . Data of 24 ponds in 2000 (Saitama prefecture)	
4 – 1 . Map of surveyed pond	115
4 – 2 . Geographical information	117
4 – 3 . Aquatic animals caught by a cage trap and an electric shocker	118
4 – 4 . Benthos and sediments	119
4 – 5 . Odonates	120
4 – 6 . Zooplankton density	121
4 – 7 . Phytoplankton	123
4 – 8 . Density of picophytoplankton, bacteria and protozoans	125
4 – 9 . Water quality	127
Appendix. Publishing information list	129

1 . 2006～2008 年の 64 池
(兵庫県南部)

1 - 1 . 調査池の地図

今田美穂・高村典子

(独) 国立環境研究所 (〒305-8506 つくば市小野川 16-2)

Map of surveyed pond

Miho IMADA and Noriko TAKAMURA

National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba 305-8506, Japan

本節では、2006-07年に調査したため池の位置を示した分布図と各池の詳細図を示した。

への聞き取り調査から得られた情報(ため池の集水域・受益地、水利施設等)を手作業で入力し作成した。

方法

分布図の地理座標は、平面直角座標系5系:世界測地系で示した。2006年の調査地点を06で始まる番号、2007年の調査地点を07で始まる番号で示した。背景に、数値地図2,500(空間データ基盤、国土地理院(公開終了))の‘行政界’と‘淡水域’を用いた(図1)。

詳細図は、既製データ(加西市ほか;国土地理院(2003);財団法人農林統計協会(2000))をGIS(ArcGIS9.1、ESRI、Redlands、CA、USA)上で重ね合わせ、ため池管理者

引用文献

国土地理院(2003)数値地図2,500空間データ基盤・兵庫県(データベース)。
財団法人農林統計協会(2000)世界農林業センサス・農業集落地図(データベース)。
加西市・加東市・小野市・三木市・稲美町・加古川市・明石市・播磨町・神戸市:都市計画図(縮尺1/2,500または1/10,000)。

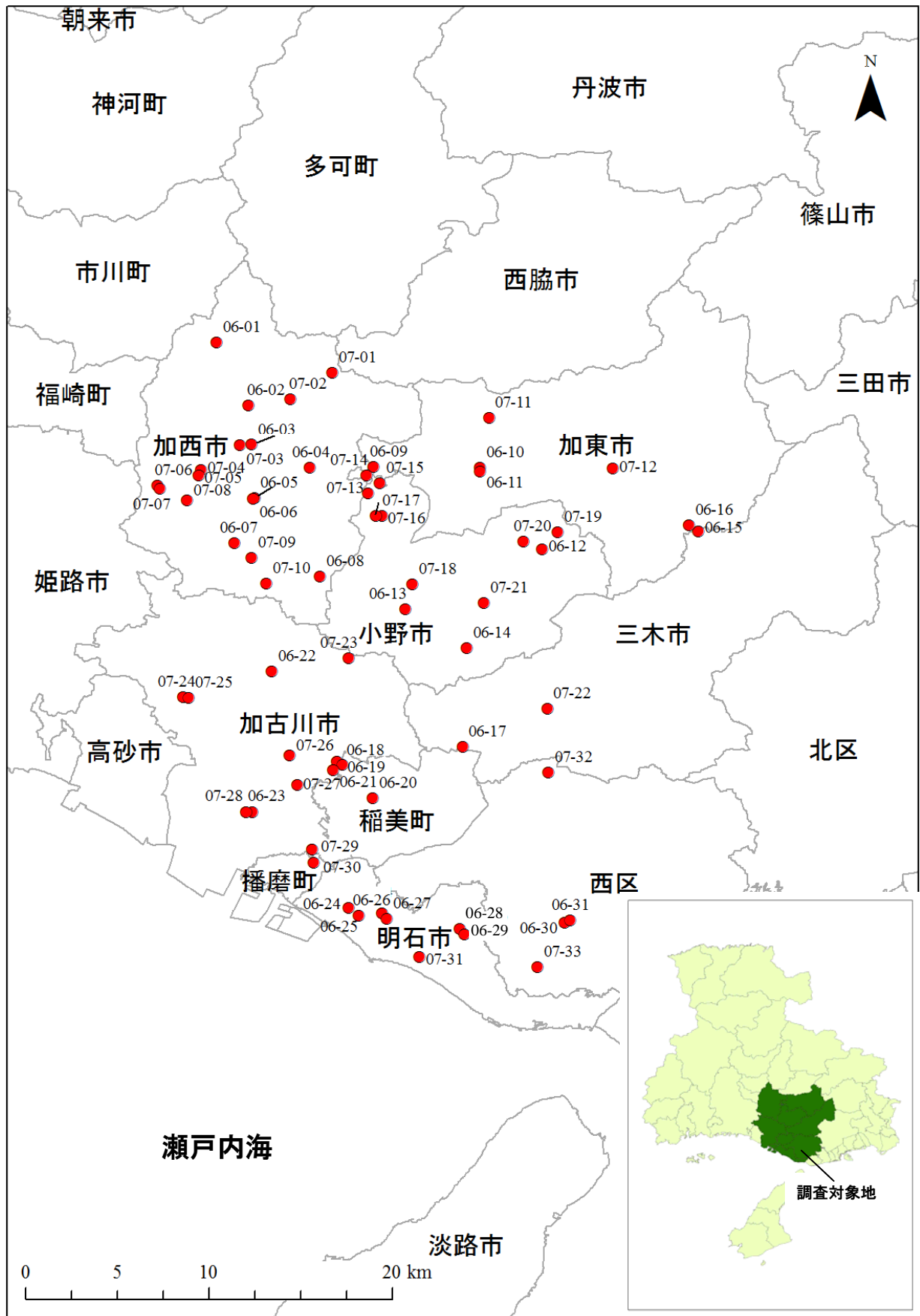


图 1. 2006-07 年調査対象図.

1 - 2 . 調査池の管理と利用

今田美穂・高村典子

(独) 国立環境研究所 (〒305-8506 つくば市小野川 16-2)

Management and utilization of surveyed ponds

Miho IMADA and Noriko TAKAMURA

National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba 305-8506, Japan

本節は、2006-07年に調査したため池の水管理や利用方法、生物に対する認識についてため池管理者に聞き取り調査を行った結果である。池の位置は 1-1 今田・高村 (2010) を参照されたい。

方法

池番号 06 で始まる池については 2007 年 2 月に、池番号 07 で始まる池については同年 11 月に、集落の区長や農会長、水利組合長などを対象に、1~2 時間程度、聞き取り調査を実施した。また、聞き取りの内容について補足すべき点については、電話による追加的な確認を随時行った。

基本的に、調査対象池に対する回答を得た。但し、ため池の管理組織と改修状況 (表 4) とため池の生物資源利用を介した社会関係 (表 7) に対しては、主に管理組織としての回答を記した。

結果

1. ため池の諸元と用途 (表 1)

調査対象としたため池の貯水量、受益面積は、ため池台帳 (1996 年調べ) を持参し、管理者に現状の数値の確認を行い記載した。但し回答のない場合には、ため池台帳の数値を記載した。また、池周辺の地図を持参し、受益地と思われるところを描いてもらい、都市計画区分を確認した。

調査対象地のおよそ 8 割のため池が、日常的に利用されていた。主な用途は、水田かんがいで、遅植えのヒノヒカリを主体に、

コシヒカリ・キヌヒカリ・酒米の山田錦などが栽培されていた。転作地では、大豆や麦、ソルガム (飼料用作物)、レンゲ (緑肥) が作られていた。市街地に近いところでは、キャベツなどの野菜栽培も見られ、冬季における畑作物用の取水が行われていた。また、立地条件によっては、防火用水目的に年中水を落とさないという池も見られた。

2. ため池の水源とかんがい方法

(表 2-1, 2-2)

ため池の水源は、山地、丘陵地に位置するため池は、山水を水源とすることが多く、平野部や台地上に位置するため池は、周辺から集まってくる農業排水や生活排水を水源とすることが多い。白井・吉本 (1988) によると、ため池灌漑システムは、その連続性で、以下の三つのタイプに分類することができる。まず、谷筋にあり小規模な受益地を養う「単独ため池型」、次に一定規模の受益地を養う「重畳ため池型」がある。後者は、池が二つ三つ棚状に並んで樋管で直接つながっているため、連動して利用する。三つ目は、平野部や台地上に位置する「複合ため池型」で、小灌漑区域が複数内包されている。上手にある親池に貯留した水を、その周辺の灌漑にあてるとともに、下手にある小池にも引水する。但し、一級河川である加古川からの用水を受益している池については、「その他」とした。

ため池の水を農業用水として利用するのは、6 月上旬から 9 月下旬までが一般的で

あった。全体の8割のため池は、渇水時の補給水源をもっており、北播磨地域では、河川や他の池以外に、ダムからの用水を直接補給する池が多かった。

3. ため池の水質状況と下水道整備（表3）

ため池の管理者の経験として、過去に水質が悪化したとするとところが約半数に上っていた。ため池集水域の下水道整備状況や供用開始年について、2007年12月に関係市町へ、資料閲覧を行い整理したところ、ため池の集水域側の公共下水道は、1980年代以降に順次整備されてきたことがわかった。近年では「農業排水」や「路面排水」の流入が、水質悪化の原因に挙げられるようになってきている。

4. ため池の水管理組織と改修事業（表4）

対象としたため池の水管理組織は、平均で6~7のため池を管理していた。調査対象池についても管理主体が同じ場合があったため、池の管理主体を区別する「管理組織番号」をつけ、管理組織としての回答を整理した。水管理組織は、山地・丘陵地に位置し農業振興地域が多くを占める北播磨地域では、「集落」、「農会」、平野部に位置し市街化区域が多くを占める東播磨・神戸地域では、「土地改良区」や「水利組合」という形態をとっていることが多かった。ここでいう水利組合とは、規約をもたない申し合わせ組合のことであり、いわゆる町内会・自治会とは会計を別にしている。構成員数は、地域区分別には大きな差異は見られなかったが、土地改良区、集落、農会、水利組合、村組、小字、財産区の順で規模が大きく、最大で820人、最小で9人（荒廃池を除く）であった。「村組」と「小字」は、集落の中の坪・最寄などと呼ばれる地域内組織で、特に小字は居住地を含まない水系を単位とした組織として定義・分類した（福田、1982）。

各ため池の改修事業実施状況については、ため池台帳を参考にしながら聞き取りを行った。改修事業は主に、国や県の補助を受け、1970年代末から80年代初めにかけての圃場整備の一環として、また80~90年代にかけては老朽化対策としてため池等整備事業が行われた。その他に、1995年の兵庫県南部地震を受けての災害復旧事業、ため池ミュージアムの取り組みに伴うものなどがある。改修事業の際に、統合や埋め立てによって管理している池の数が減少したり、埋め立てにより面積が縮小した。

大規模改修の際には、改修費用の一部を地元が負担することになる。この負担主体については、ため池管理組織である「集落」や「水利組合」という回答に加え、より都市化の進んだ地域では、条例にもとづき、ため池の売却金を公益的使用に制限するために設けられた「財産区」との回答もみられた。

5. ため池の副次的利用と生物認知

（表5-1, 5-2）

ため池は、水田かんがい用水目的以外にも、副次的な利用が行われていた。副次的利用の詳細については、調査対象池ごとに回答を整理した。過去においては、「水泳」、「魚つかみ（じゃことりも含む）」、「水草採取」などの回答があった。現在は、「釣り（ルアー釣り）」や「散策」といったものが増えていた。水草採取は、具体的にはジュンサイ・ヒシの実採り、あるいはハスの花、レンコン掘りといったものが見られ、中には商売目的で権利を買って採取されるものもあった。

また、ため池の生物認知については、管理者に生物の写真を提示して調査対象外池も含めて、生物の認知の有無をまとめた。「ため池にいた生物」については、回答者の年齢を勘案して、およそ1960~70年代を想定して質問を行った。ため池の生物につ

いて、平均すると現在と過去を通じて 20 程度の種類を知っており、そのうち資源として利用されることもあった魚類や植物に対して比較的多く回答が得られた。

6. 池干しの実施状況と実施理由の変化

(表 6-1, 6-2)

ため池には、「池干し」と呼ばれる、非かんがい期にため池の水抜きをする慣行がある。対象としたため池では、約 7 割の池で、かつて池干しが行われていた。その実施理由は「池の補修」や「樋の点検」「泥吐け」などといったため池の<利水機能の向上>、関連して「波打ち防止」「改修工事」などの<防災的意義>があげられた。過去の理由には「じゃことり」という<生物資源利用>が多く挙げられた。現在では、池干しを実施している地域は半数に満たないが、「水質改善」や「外来魚駆除」などといった<環境保全>を目的に、行政支援を受けて再開する地域も増えている。

7. ため池の生物資源利用を介した社会関係 (表 7)

池干しの実施理由として多く挙げた「じゃことり」という生物資源利用の詳細について補足調査を行った。じゃこつりの「実施パターン」や「続いた年代」は、調査池ではなく管理組織としての回答結果をまとめた。かつての「じゃことり」は、稲の刈り取り以後の水のいらなくなった時期に村落を挙げての行事として開催されていた。1960 年代頃までの実施が多く、その開催主体は、ため池水管理組織である集落(町)や水利組合だけでなく、戦前の恐慌対策や戦後の農村復興を盛りたててきた青年団が実施することもあった。また、参加主体は入札で町外からの参加を募ることもあった。近年では専門の業者や仲間同士で行うことが多くなり、町民全体が参加する

祭事として開催するところは、行政支援による事業を除いてはみられなくなった。

8. ため池管理上の問題点とその対策 (表 8)

ため池の管理上の問題点は、「釣り人のマナー」が「不法投棄」などの回答を上回った。特に外来魚を対象とした釣り人のマナーの悪さが指摘された。柵の設置だけでなく口頭注意などの対策がとられていた。また、ため池ミュージアム構想の一環としてクリーンキャンペーンや、農地・水・環境保全向上対策の一環としての維持管理活動などとあわせて、「外来魚駆除」などといったため池の生態系を保全する活動も行われつつある。先に述べたような、地域のため池の生物に関する利用体験と認知が残っているうちに、次世代を巻き込んだ活動が行われることが期待される。

謝辞

各地域のため池管理者の方々からは、快く調査の協力をいただいた。また、データ作成に当たっては、兵庫県農地整備課、加古川流域土地改良事務所、兵庫県東播磨県民局、加西市、加東市、小野市、三木市、稲美町、加古川市、播磨町、明石市担当課、兵庫県立人と自然の博物館三橋弘宗氏、農村工学研究所谷茂氏に、貴重な資料提供をいただいた。

引用文献

- 福田アジオ (1982) 日本村落の民俗的構造, pp. 71-72. 弘文堂, 東京.
- 白井義彦・吉本剛典 (1988) 兵庫県加西台地の灌漑システムと水利調整. 兵庫教育大学研究紀要, 9: 143-166.

参考文献

- 兵庫県農林水産部農地整備課 (1996) 兵庫県ため池台帳 (データベース). 兵庫県農林水産部農地整備課.
- 今田美穂・青柳みどり・渡辺貴史・高村典子 (2009) ため池の管理組織形態と存続をめぐる費用負担の実態－兵庫県北播磨・東播磨地域を事例に. 農村計画学会誌, 27: 239-244.
- (社) 農村環境整備センター (1995) 農村の環境整備の科学, 62-63. 朝倉書店, 東京.

表1. 2006-2007年度ため池の諸元と用途.

※回答が得られなかった場合は「NA」、該当しないものについては「-」と表記した。

池番号	ため池名称	所在地	地域区分 ¹⁾	貯水容量 (m ³)	受益面積 (ha)	利用状況 ²⁾	用途	管理する区域の作物 ³⁾	受益地の都市計画区分
06-01	廻り谷下池	加西市	北播磨	28,000	8	利用	水田	米、レンゲ	農振農用地区域
06-02	皿池	加西市	北播磨	11,000	5	利用	水田	米、大豆、ソルガム、自家用野菜	農振農用地区域
06-03	中池	加西市	北播磨	6,800	13	利用	水田、防火	米、麦、レンゲ	市街化区域、農振農用地区域
06-04	西山谷下池	加西市	北播磨	7,000	2.8	利用	水田	米、大豆、レンゲ、自家用野菜	農振農用地区域
06-05	東新池	加西市	北播磨	3,126	2	利用	水田	米、麦、ソルガム	市街化調整区域、農振農用地区域
06-06	尼池	加西市	北播磨	6,000	0	荒廃	-	-	-
06-07	大池	加西市	北播磨	150,000	23	利用	水田、防火	米、麦	農振農用地区域
06-08	下池	加西市	北播磨	3,000	18	利用	水田、畑地	米、麦、ソルガム、自家用野菜	農振農用地区域
06-09	南新池	加東市	北播磨	15,000	5	利用	水田、防火	米、大豆、野菜、レンゲ、自家用野菜	NA
06-10	皿池	加東市	北播磨	21,000	1	利用	水田、防火	米、大豆、青紫蘇、自家用野菜	市街化区域
06-11	大池	加東市	北播磨	17,000	7.1	利用	水田、防火	米、大豆、青紫蘇、自家用野菜	農振農用地区域
06-12	榎谷6号池	小野市	北播磨	10,000	3	予備水	水田	米、果樹、自家用野菜	農振農用地区域
06-13	水ヶ池	小野市	北播磨	56,500	12	利用	水田、防火	米	農振農用地区域
06-14	土坂池	小野市	北播磨	10,500	23	予備水	水田	米、野菜、レンゲ	農振農用地区域
06-15	岡城池	三木市	東播磨	40,000	50	予備水	水田	米、大豆、野菜、果樹	農振農用地区域
06-16	村池	三木市	東播磨	3,000	0.7	利用	水田	米	NA
06-17	岡崎池	稲美町	東播磨	54,000	13	利用	水田、防火	米、ソルガム、花卉、自家用野菜	農振農用地区域
06-18	六軒屋池	稲美町	東播磨	20,000	6.89	調整池	水田	米、麦、野菜	農振農用地区域
06-19	奥の池	稲美町	東播磨	22,000	0	荒廃、調整池	-	-	-
06-20	城の池	稲美町	東播磨	35,126	5~6	調整池	水田、防火	米、麦、野菜、果樹、レンゲ	市街化区域
06-21	谷ヶ池	加古川市	東播磨	15,800	8.3	調整池	水田	米、野菜	農振農用地区域
06-22	新平池	加古川市	東播磨	16,000	42	利用	水田	米、自家用野菜	農振農用地区域
06-23	中の池東	加古川市	東播磨	1,200	7~8	利用	水田、防火	米、麦、野菜、レンゲ、自家用野菜	市街化区域
06-24	平池	明石市	東播磨	6,000	0.5	利用	水田、防火	米、自家用野菜	市街化区域
06-25	新池	明石市	東播磨	12,000	4	利用	水田、防火	米、自家用野菜	市街化区域
06-26	竜の池	明石市	東播磨	30,000	15.5	利用	水田、畑地	米、蔬菜類、自家用野菜	農振農用地区域
06-27	西谷池	明石市	東播磨	6,500	6	利用	水田、畑地	米、蔬菜類、果樹	市街化調整区域、農振農用地区域
06-28	下川池	明石市	東播磨	32,000	12	利用	水田、畑地	米、蔬菜類	農振農用地区域
06-29	藤治ヶ池	明石市	東播磨	6,000	43	利用	水田、畑地	米、蔬菜類	市街化調整区域、農振農用地区域
06-30	七番池	神戸市	神戸	60,000	2	予備水	水田	米、自家用野菜	市街化調整区域
06-31	青谷池	神戸市	神戸	2,000	2	荒廃	-	-	-
07-01	牛ヶ池	加西市	北播磨	64,500	15	利用	水田、防火	米、レンゲ	農振農用地区域
07-02	菰池	加西市	北播磨	9,500	0.8	利用	水田	米、自家用野菜	農振農用地区域
07-03	新田池	加西市	北播磨	43,500	0.7	利用	水田、防火	-	市街化区域
07-04	淀池	加西市	北播磨	9,000	7	利用	水田、調整池	米、麦	農振農用地区域
07-05	長池	加西市	北播磨	25,000	15	予備水	水田	米、麦	農振農用地区域
07-06	新池	加西市	北播磨	39,000	NA	利用	水田、防火	米、レンゲ、自家用野菜	農振農用地区域
07-07	桜谷池	加西市	北播磨	2,500	1	利用	水田	米、レンゲ、自家用野菜	農振農用地区域
07-08	盆ヶ池	加西市	北播磨	28,000	11.7	利用	水田	米、野菜、自家用野菜	農振農用地区域
07-09	カンマガ池中	加西市	北播磨	10,000	5	利用	水田、畑地、防火	米、麦、大豆、ソルガム、レンゲ、コスモス	農振農用地区域
07-10	上永長池	加西市	北播磨	8,500	2.9	調整池	水田	米、麦、大豆、ソルガム、レンゲ、コスモス	農振農用地区域
07-11	金比羅池	加東市	北播磨	15,500	0	荒廃	-	米、麦、大豆、青紫蘇	農振農用地区域
07-12	谷田中池	加東市	北播磨	2,000	3.8	利用	水田	米、大豆、果樹、自家用野菜	農振農用地区域
07-13	鶴池	小野市	北播磨	140,500	51	予備水	水田	米、麦、大豆、蔬菜類、コスモス、ひまわり	農振農用地区域
07-14	長池	小野市	北播磨	86,300	0	荒廃	-	-	-
07-15	白土池	小野市	北播磨	27,000	30	予備水	水田	米、麦、大豆、自家用野菜	農振農用地区域
07-16	口池	小野市	北播磨	6,300	9	利用	水田	米、麦、大豆、蔬菜類、レンゲ、コスモス、ひまわり	農振農用地区域
07-17	中ノ池	小野市	北播磨	9,800	9	利用	水田	米、麦、大豆、蔬菜類、レンゲ、コスモス、ひまわり	農振農用地区域
07-18	墓池	小野市	北播磨	5,000	3.5	調整池	水田	米、大豆、野菜、コスモス	市街化区域
07-19	操屋下池	小野市	北播磨	20,000	11.8	利用	水田、防火	米、大豆、コスモス、自家用野菜	農振農用地区域
07-20	ハジコ池	小野市	北播磨	3,500	2	利用	水田	米、野菜、果樹、自家用野菜	農振農用地区域
07-21	桜谷池中	小野市	北播磨	8,500	3	利用	水田	米	農振農用地区域
07-22	中沢池	三木市	東播磨	11,200	5	調整池	水田	米、大豆、自家用野菜	市街化調整区域、一部市街化区域
07-23	新池の上	加古川市	東播磨	8,000	0	予備水	水田	米、自家用野菜	農振農用地区域
07-24	櫃池	加古川市	東播磨	29,700	17	利用	水田	米、麦、レンゲ、自家用野菜	農振農用地区域
07-25	新櫃池の上	加古川市	東播磨	33,000	17	調整池	水田	米、麦、レンゲ、自家用野菜	農振農用地区域
07-26	伝兵衛池	加古川市	東播磨	8,000	5	利用、調整池	畑地	-	市街化区域
07-27	狐池	加古川市	東播磨	18,300	20	利用	水田	米、蔬菜類、自家用野菜	市街化調整区域、一部市街化区域
07-28	葦池	加古川市	東播磨	19,000	6.5	利用	水田	米、蔬菜類、自家用野菜	市街化区域
07-29	城池	播磨町	東播磨	13,500	1	利用	水田、畑地	米、自家用野菜	市街化区域
07-30	ソウブチ池	播磨町	東播磨	6,200	0.3	利用	水田、畑地	米、蔬菜類、自家用野菜	市街化区域
07-31	講池	明石市	東播磨	12,000	3	利用	水田	米、自家用野菜	市街化区域
07-32	大沢池	神戸市	神戸	60,720	4.4	利用	水田、畑地、防火	米、蔬菜類、ソルガム、レンゲ	農振農用地区域
07-33	二ツ池東	神戸市	神戸	2,000	2.1	調整池	水田	米、蔬菜類	市街化区域

注1) 2007年時点の県民局管轄区域を示す。現在三木市は北播磨の管轄区域に変更になった。

注2) 「予備水」は、日常的な水利用がなく緊急時のみ使用する池のこと。「調整池」は、他の主要な水源をうける中継地であるために比較的水位変動の激しい池のこと。

注3) 「管理する区域の作物」は、調査対象池以外の受益地の栽培作物も含む。

表2-1. 2006年度ため池の水源とかんがい方法.

※回答が得られなかった場合は「NA」、該当しないものについては「-」と表記した。

池番号	水源詳細 ¹⁾	ため池の基本類型 ²⁾	かんがい期間 (開始時期)	かんがい期間 (終了時期)	かんがい期間の 水管理頻度	水が不足した時の 補給水源	ダム用水源情報 ³⁾
06-01	◎他のため池 (上池→中池→下池) ○山 (湧水) ○その他 (溝から受ける)	重畳ため池型 (二 番目)	5月下旬	8月下旬	大雨時	他の池	-
06-02	◎他のため池 (奥池・少婦谷池→皿池) ○山 ○排水 (農業排水)	複合ため池型 (二 番目)	5月下旬	8月下旬	NA	-	糞屋ダム (水系へ 流入)
06-03	◎ダム用水 ○山	重畳ため池型 (一 番上)	5月下旬	9月中旬	週に1回	ダム用水 (糞屋ダ ム)	糞屋ダム (直接流 入)
06-04	◎他のため池 (西山谷上池→下池) ◎ダム用水 ○周辺からの水 (主に雨水) ○排水 (一部農業排水を含む)	重畳ため池型 (二 番目)	5月下旬	9月上旬	週に2~3回	ダム用水 (糞屋ダ ム)	糞屋ダム (直接流 入)
06-05	◎他のため池 (ダム用水→庄次郎池→東新池) ○周辺からの水 (敷地・一部宅地・農地・工場→庄次郎池→東新池)	重畳ため池型 (二 番目)	6月上旬	9月下旬	週に2~3回	ダム用水 (糞屋ダ ム)	糞屋ダム (直接流 入)
06-06	◎他のため池 (庄次郎池→東新池→尾池、一部狩又池→尾池) ○周辺からの水	重畳ため池型 (三 番目以降)	-	-	-	ダム用水 (糞屋ダ ム)	糞屋ダム (上の池 へ流入)
06-07	◎他のため池 (ダム用水→澄田池→五郎池→皿池→大池) ○山 ○周辺からの水 ○排水 (生活排水)	重畳ため池型 (三 番目以降)	5月下旬	9月中旬	毎日	ダム用水 (糞屋ダ ム)	糞屋ダム (上の池 へ流入)
06-08	◎他のため池 (上池→下池) ○ダム用水 ◎その他 (湧水)	重畳ため池型 (二 番目)	5月下旬	9月下旬	常に開放	ダム用水 (糞屋ダ ム)	糞屋ダム (上の池 へ流入)
06-09	◎天水 ○ダム用水	単独ため池型	6月上旬	9月下旬	毎日	ダム用水 (糞屋ダ ム)	糞屋ダム (直接流 入)
06-10	◎排水 (生活排水・一部農業排水) ○その他 (天水)	単独ため池型	6月上旬	9月下旬	毎日	-	-
06-11	◎排水 (農業排水) ○その他 (下川)	重畳ため池型 (一 番上)	6月上旬	9月下旬	毎日	河川水	鴨川ダム (水系へ 流入)
06-12	◎山 ○排水 (路面排水)	重畳ため池型 (一 番上)	6月上旬	9月下旬	毎日	-	-
06-13	◎他のため池 (大池→ホタニ池、権現池→ホタニ池) ○周辺からの水 ◎排水 (路面排水、農業排水、工業排水)	複合ため池型 (二 番目)	6月上旬	-	毎日	河川水	糞屋ダム (水系へ 流入)
06-14	◎山	複合ため池型 (一 番上)	6月上旬	9月下旬	毎日	河川水	-
06-15	◎山 ○排水 (農業排水)	複合ため池型 (一 番上)	5月下旬	9月下旬	その他	-	-
06-16	◎山 ○排水 (農業排水)	単独ため池型	5月中旬	9月下旬	NA	-	-
06-17	◎ダム用水 ◎天水 ○排水 (農業排水)	複合ため池型 (一 番上)	5月上旬	10月下旬	毎日	ダム用水 (鴨川ダ ム)、井戸水	呑吐ダム (直接流 入)
06-18	◎排水 (生活排水、農業排水) ○周辺からの水	複合ため池型 (三 番目以降)	5月下旬	9月下旬	-	他の池	呑吐ダム (水系へ 流入)
06-19	◎他のため池 (加古大池→茨池→奥の池) ○排水 (生活排水、農業排水)	複合ため池型 (三 番目以降)	-	-	-	-	呑吐ダム (水系へ 流入)
06-20	◎他のため池 (加古大池→千波池→城ノ池、愛宕池→城ノ池) ○周辺からの水 ○排水 (生活排水、農業排水)	複合ため池型 (三 番目以降)	6月上旬	9月下旬	毎日	ダム用水 (呑吐ダ ム)、井戸水	呑吐ダム (水系へ 流入)
06-21	◎他のため池 (加古大池→茨池→奥の池→谷ヶ池→天ヶ池) ○排水 (生活排水、農業排水)	複合ため池型 (三 番目以降)	-	-	その他	他の池	呑吐ダム (水系へ 流入)
06-22	◎山 ○他のため池 (掃鉢池→新池→新平池→小塩池)	重畳ため池型 (三 番目以降)	6月上旬	9月下旬	毎日	他の池	-
06-23	◎用水 (新井) ○排水 (農業排水)	その他	5月上旬	9月下旬	毎日	その他 (用水)	-
06-24	○その他 (天水、湧水) ○用水 (庄内水路)	その他	5月中旬	9月下旬	週に1回	その他 (用水)	-
06-25	◎井戸 ○排水 (路面排水)	重畳ため池型 (一 番上)	5月下旬	9月上旬	週に1回	井戸水	-
06-26	◎他のため池 (山の谷ノ古前池→古前中池→竜の池) ○排水 (路面排水・生活排水) ○井戸 (地下水)	複合ため池型 (三 番目以降)	6月上旬	9月上旬	毎日	他の池	-
06-27	◎他のため池 (大道池→亥ノ谷池→亥ノ池→西谷池、新池→亥ノ谷ノ池→西谷池) ○排水 (生活排水、農業排水) ○天水	複合ため池型 (三 番目以降)	6月上旬	10月下旬	週に1回	他の池	-
06-28	◎他のため池 (皿池→上六池→大池→(井戸)→口無池→(井戸)→上川池) ○用水 (林崎掘割→上川池) ○排水 (農業排水→上川池)	複合ため池型 (三 番目以降)	6月上旬	9月下旬	週2~3回	他の池	-
06-29	◎他のため池 (鳴池→砂池→寺池→琵琶池→藤治ヶ池→屋形池) ○井戸	複合ため池型 (三 番目以降)	6月上旬	9月下旬	毎日	他の池、井戸水	-
06-30	◎山 ○他のため池 (青谷池→七番池→湯出池→五番池→芳ヶ谷池→溜池) ○周辺からの水	重畳ため池型 (二 番目)	NA	NA	その他	他の池	-
06-31	◎山 (青谷池→七番池→湯出池→五番池→芳ヶ谷池→溜池) ○周辺からの水	重畳ため池型 (一 番上)	-	-	-	-	-

注1) 主要な水源について◎で示した。

注2) ため池の基本類型は、白井・吉本 (1988) の分類に習った。管理者への聞き取りと地図情報から整理した。

注3) 2007年12月に土地改良区に確認した。

表2-2. 2007年度ため池の水源とかんがい方法.

※回答が得られなかった場合は「NA」、該当しないものについては「-」と表記した。

池番号	水源詳細 ¹⁾	ため池の基本類型 ²⁾	かんがい期間 (開始時期)	かんがい期間 (終了時期)	かんがい期間 の 水管理頻度	水が不足した時の 補給水源	ダム用水源情報 ³⁾
07-01	◎山 ○他のため池 (古内池→牛ヶ池) ○ダム用水	複合ため池型 (二 番目)	5月下旬	9月下旬	週に2~3回	ダム用水 (靴屋ダ ム)	靴屋ダム (直接流 入)
07-02	◎他のため池 (ダム用水→赤坂池) ○排水 (農業排水) ○山	複合ため池型 (二 番目)	6月上旬	9月下旬	週に2~3回	ダム用水 (靴屋ダ ム)	靴屋ダム (上の池 へ流入)
07-03	○山 ○周辺からの水 (路面排水)	複合ため池型 (三 番目以降)	5月下旬	9月中旬	週1回	他の池	-
07-04	○周辺からの水 ○排水 (農業排水) ○他のため池 (才の池→長池→淀池)	複合ため池型 (三 番目以降)	6月上旬	9月下旬	NA	他の池	靴屋ダム (上の池 へ流入)
07-05	◎山 ○他のため池 (鎮岩池→長池→淀池) ○ダム用水	複合ため池型 (二 番目)	6月上旬	9月下旬	週に2~3回	ダム用水 (靴屋ダ ム)	靴屋ダム (直接流 入)
07-06	◎山 ○ダム用水	単独ため池型	5月下旬	9月下旬	週に2~3回	ダム用水 (靴屋ダ ム)	靴屋ダム (直接流 入)
07-07	◎山 ○ダム用水	単独ため池型	5月中旬	9月下旬	週に2~3回	ダム用水 (靴屋ダ ム)	靴屋ダム (直接流 入)
07-08	◎他のため池 (ダム用水→おたけ池→中池) ○山	重畳ため池型 (三 番目以降)	6月上旬	9月中旬	NA	ダム用水 (靴屋ダ ム)	靴屋ダム (上の池 へ流入)
07-09	◎山	重畳ため池型 (一 番上)	6月上旬	9月下旬	毎日	河川水	-
07-10	◎ダム用水 ○山	重畳ため池型 (一 番上)	6月上旬	9月下旬	毎日	ダム用水 (靴屋ダ ム)	靴屋ダム (直接流 入)
07-11	◎天水 ○排水 (農業排水)	単独ため池型	-	-	-	-	-
07-12	○山 ○他のため池 (谷田奥池→上池→中池→下池)	重畳ため池型 (三 番目以降)	5月下旬	9月頃	その他	-	-
07-13	○山 ○ダム用水	複合ため池型 (一 番上)	-	-	-	ダム用水 (靴屋ダ ム)	靴屋ダム
07-14	○周辺からの水	複合ため池型 (一 番上)	-	-	-	-	-
07-15	○他のため池 (長池→下沢池→ダム用水→白土池→二号貯水池)	複合ため池型 (二 番目)	6月上旬	9月下旬	その他	ダム用水 (靴屋ダ ム)	靴屋ダム
07-16	◎他のため池 (ダム用水→鶴池→一号ダム→四ツ池 (長清池→中ノ池→大池→口池)) ○山 ○その他 (湧水)	重畳ため池型 (三 番目以降)	6月上旬	9月下旬	毎日	他の池、ダム用水 (靴屋ダム)	靴屋ダム
07-17	◎他のため池 (ダム用水→鶴池→一号ダム→四ツ池 (長清池→中ノ池→大池→口池)) ○山 ○その他 (湧水)	重畳ため池型 (二 番目)	6月上旬	9月下旬	毎日	他の池、ダム用水 (靴屋ダム)	靴屋ダム
07-18	◎周辺からの水 ○他のため池 (ダム用水余水→鳥の池→通り池→墓池→下ノ池) ○排水 (農業排水)	複合ため池型 (三 番目以降)	6月上旬	9月下旬	その他	他の池、ダム用水 (鴨川ダム)	鴨川ダム (上の池 へ流入)
07-19	◎他のため池 (ダム用水→操屋3号池→操屋2号池→操屋下池→一田池) ○山	重畳ため池型 (三 番目以降)	6月上旬	9月下旬	毎日	ダム用水 (鴨川ダ ム)	鴨川ダム (上の池 へ流入)
07-20	◎山 ○ダム用水 (ダム用水→船木ダム→水路)	単独ため池型	6月上旬	9月下旬	毎日	ダム用水 (鴨川ダ ム)	鴨川ダム (上の池 へ流入)
07-21	○他のため池 (ダム用水余水→桜谷上池→中池)	重畳ため池型 (二 番目)	5月下旬	9月下旬	NA	ダム用水 (鴨川ダ ム)	鴨川ダム (上の池 へ流入)
07-22	○周辺からの水 ○他のため池 (二位の谷池→福田池→中沢池→合ノ池)	複合ため池型 (三 番目以降)	6月下旬	9月中旬	週に2~3回	他の池	-
07-23	◎山 ○周辺からの水 ○排水 (路面排水)	複合ため池型 (二 番目)	-	-	その他	-	-
07-24	◎他のため池 (新堰池)	重畳ため池型 (三 番目以降)	6月上旬	9月下旬	週に1回	他の池	-
07-25	◎周辺からの水 ◎排水 (農業排水、生活排水)	重畳ため池型 (一 番上)	6月上旬	9月下旬	週に1回	-	-
07-26	○周辺からの水 ○排水 (一部生活排水)	単独ため池型	-	-	-	-	-
07-27	◎他のため池 (花園池→狐池) ◎井戸 ○周辺からの水	複合ため池型 (二 番目)	5月上旬	9月下旬	毎日	他の池	-
07-28	◎周辺からの水 (路面排水) ○用水 (新井) ○排水 (生活排水、農業排水)	その他	6月上旬	9月下旬	毎日	その他 (用水)	-
07-29	◎周辺からの水 ○井戸 ○その他 (雨水)	単独ため池型	5月上旬	9月中旬	NA	井戸水	-
07-30	◎井戸	単独ため池型	6月	10月下旬	週に2~3回	井戸水、河川水	-
07-31	◎井戸 ○その他 (雨水)	単独ため池型	5月下旬	9月中旬	週に2~3回	井戸水	-
07-32	◎他のため池 (新池→大沢池) ○排水 (農業排水)	複合ため池型 (二 番目)	5月上旬	9月中旬	NA	他の池	-
07-33	◎他のため池 (畑池→籾池→野谷池→中の池→二ツ池東→二ツ池西) ○周辺からの水	複合ため池型 (三 番目以降)	4月下旬	9月中旬	週に2~3回	他の池	-

注1) 主要な水源について◎で示した。

注2) ため池の基本類型は、白井・吉本 (1988) の分類に習った。管理者への聞き取りと地図情報から整理した。

注3) 2007年12月に土地改良区に確認した。

表3. 2006-07年度ため池の水質悪化の状況と集水域の下水道整備状況.

※回答が得られなかった場合は「NA」、該当しないものについては「-」と表記した。

池番号	現在の水質悪化の原因	過去の水質悪化の原因	過去の水質悪化の時期	ため池集水域の下水道整備状況 ¹⁾²⁾	ため池集水域の下水道供用開始年(西暦) ¹⁾²⁾
06-01	-	-	-	未処理区域	-
06-02	NA	・生活排水	1970	公共下水道	1997
06-03	-	-	-	未処理区域	-
06-04	-	・工場排水	1990	未処理区域 (工場は独自の浄化槽を設置)	-
06-05	・生活排水 ・農業排水	NA	NA	未処理区域	-
06-06	NA	NA	NA	未処理区域	-
06-07	NA	・生活排水	1970~2000	公共下水道	2002
06-08	-	・工場廃水	2003	公共下水道	2004
06-09	-	・生活排水	~1996	公共下水道	2000
06-10	・生活排水 ・路面排水	・生活排水	1990	公共下水道	1996
06-11	-	・生活排水	NA	公共下水道	1993
06-12	-	NA	NA	未処理区域	-
06-13	・生活排水 ・工場排水	・生活排水	1990	公共下水道	1992
06-14	-	-	-	未処理区域	-
06-15	-	-	-	未処理区域	-
06-16	NA	-	-	未処理区域	-
06-17	・農業排水 ・ダム用水	・その他 (工事排水)	NA	農業集落排水	2000
06-18	・生活排水 (農村集落排水) ・農業排水 ・工場排水	NA	NA	農業集落排水、公共下水道	2005
06-19	NA	NA	NA	農業集落排水、公共下水道	2005
06-20	・生活排水 ・路面排水	-	-	公共下水道	2000
06-21	・家庭雑排水 ・農業排水	・工場排水	NA	公共下水道	2000
06-22	-	-	-	未処理区域	-
06-23	・生活排水	・工場排水	1960	公共下水道	1996
06-24	・生活排水 (単独処理) ・路面排水 ・工場排水	-	-	公共下水道	1987
06-25	・生活排水 ・農業排水	・生活排水	1990	公共下水道 / 公共下水道	1986 / 1993
06-26	・生活排水 ・その他 (病院の排水)	-	-	公共下水道 / 公共下水道	1987 / 1994
06-27	・路面排水	・工場排水	2000	公共下水道	2003
06-28	・路面排水 ・農業排水 ・その他 (食品会社の排水等)	・その他 (食品会社の排水)	現在	未処理区域	2007
06-29	・農業排水 ・畜産排水	-	-	未処理区域	2007
06-30	-	-	-	未処理区域	-
06-31	・その他 (工事の排水)	NA	NA	未処理区域	-
07-01	-	・畜産排水	1980	未処理区域	-
07-02	・その他 (ゴルフ場)	NA	NA	公共下水道	1995
07-03	・路面排水	-	-	公共下水道	1994
07-04	NA	・その他 (温度)	2006	未処理区域	-
07-05	NA	NA	NA	未処理区域	-
07-06	-	・その他 (泥水)	2000	未処理区域	-
07-07	-	-	-	未処理区域	-
07-08	・その他 (養魚)	NA	NA	未処理区域	-
07-09	-	NA	NA	未処理区域	-
07-10	-	-	-	未処理区域	-
07-11	・農業排水	NA	NA	未処理区域	-
07-12	-	-	-	未処理区域	-
07-13	-	NA	NA	未処理区域	-
07-14	NA	NA	NA	未処理区域	-
07-15	・工場排水	・その他 (駐屯地の設置)	1976	未処理区域	-
07-16	-	-	-	未処理区域	-
07-17	-	-	-	未処理区域	-
07-18	・生活排水	・生活排水	2003	公共下水道	1991
07-19	-	-	-	未処理区域	-
07-20	-	-	-	未処理区域	-
07-21	-	-	-	未処理区域	2001
07-22	・生活排水	・生活排水	1950	公共下水道 / 公共下水道	1993 / NA
07-23	・路面排水	-	-	未処理区域	-
07-24	・生活排水	NA	NA	未処理区域	-
07-25	・生活排水	NA	NA	未処理区域	-
07-26	・生活排水 ・その他	・生活排水	1990	未処理区域	-
07-27	・生活排水	・生活排水	1970	公共下水道	1997
07-28	NA	・生活排水 ・工場排水	1980	公共下水道	1995
07-29	NA	NA	NA	公共下水道	1996
07-30	NA	・生活排水	2000	公共下水道	2001
07-31	-	・その他 (塩水)	2004	公共下水道 / 公共下水道	1996 / 2000
07-32	・その他	・その他 (釣堀)	1990	農業集落排水 / 農業集落排水	1984 / 1988
07-33	NA	NA	NA	未処理区域	-

注1) 2007年12月に関係市町へ資料閲覧を行い整理した。

注2) 下水道整備の工区が二つにまたがっている箇所を「/」で分けて示した。

表4. 2006-07年度ため池管理組織と改修事業.

池番号	管理組織番号 ¹⁾	所在地	地域区分	組織の性格 ²⁾	管理池数 ³⁾	組織の構成員 ³⁾	水利権者	かんがい世帯数 ²⁾	池守 ⁴⁾	水入れ ⁴⁾
06-01	-	加西市	北播磨	集落 (小字)	3/11	32/104	89	32	○	○ (当番)
06-02	-	加西市	北播磨	農会	7	115	70	10	○ (役員)	○ (当番)
06-03	-	加西市	北播磨	農会	6	40	40	8	○ (役員)	○ (当番)
06-04	-	加西市	北播磨	集落 (小字)	2/9	9/94	64	8~9	○	○
06-05	[1]	加西市	北播磨	集落	6	25	22	7	○	○
06-06	[1]	加西市	北播磨	集落	6	25	22	0	○	○
06-07	-	加西市	北播磨	集落	7	155	46	45	○	○
06-08	-	加西市	北播磨	集落 (小字)	2/2	24~25/181	24~25	10	○ (役員)	×
06-09	-	加東市	北播磨	集落 (小字)	3/7	98/352	134	8	○ (役員)	○
06-10	[2]	加東市	北播磨	農会	5	70	70	3	○	×
06-11	[2]	加東市	北播磨	農会	5	70	70	17	○	×
06-12	-	小野市	北播磨	集落 (村組)	7/14	33/130	16	16	○	○ (当番)
06-13	-	小野市	北播磨	集落 (村組)	1	198/440	78	78	○ (役員)	×
06-14	-	小野市	北播磨	集落	4	120	80	80	○ (役員)	○
06-15	[3-1]	三木市	東播磨	水利組合	15	60	60	60	○	×
06-16	[3-2]	三木市	東播磨	集落	2	62	2~3	2~3	○	×
06-17	-	三木市	東播磨	水利組合	3	98	98	17	○ (役員)	○
06-18	-	稲美町	東播磨	土地改良区	10	820	30	30	○ (役員)	×
06-19	[4]	稲美町	東播磨	水利組合	6	50	0	0	○ (役員)	×
06-20	-	稲美町	東播磨	土地改良区	7	164	164	NA	○ (役員)	○ (当番)
06-21	[4]	加古川市	東播磨	水利組合	6	50	50	30	○ (役員)	×
06-22	-	加古川市	東播磨	土地改良区	7	158	158	158	○ (役員)	○ (当番)
06-23	-	加古川市	東播磨	水利組合	3	31	31	31	○ (役員)	×
06-24	-	明石市	東播磨	水利組合	2	36	36	NA	○ (役員)	○ (当番)
06-25	-	明石市	東播磨	水利組合	5	53	53	2~3	○ (役員)	○ (当番)
06-26	-	明石市	東播磨	水利組合	5	100	100	100	○ (役員)	○
06-27	-	明石市	東播磨	農会	8	120	120	30	○ (役員)	○
06-28	-	明石市	東播磨	水利組合	8	115	115	18	○ (役員)	○
06-29	-	明石市	東播磨	水利組合	8	47	47	10	○ (役員)	○ (当番)
06-30	[5]	神戸市	神戸	水利組合	6	23	23	23	○ (役員)	×
06-31	[5]	神戸市	神戸	水利組合	6	23	-	0	○ (役員)	×
07-01	-	加西市	北播磨	集落	5	55	45	30	○	×
07-02	-	加西市	北播磨	集落	8	53	23	10	×	○ (当番)
07-03	-	加西市	北播磨	集落	10	170	70	12	○ (役員)	○ (当番)
07-04	[6]	加西市	北播磨	集落	6	83	40	12	○ (役員)	○ (当番)
07-05	[6]	加西市	北播磨	集落	6	83	40	25	○ (役員)	○ (当番)
07-06	[7]	加西市	北播磨	集落	7	56	35	30	○ (役員)	○ (当番)
07-07	[7]	加西市	北播磨	集落	7	56	35	5	○ (役員)	○ (当番)
07-08	-	加西市	北播磨	集落	8	148	56	6	○ (役員)	×
07-09	[8-1]	加西市	北播磨	集落 (村組)	3/24	24/280	9	9	○ (役員)	○ (当番)
07-10	[8-2]	加西市	北播磨	集落 (村組)	5/24	42/280	12	12	○ (役員)	○ (当番)
07-11	-	加東市	北播磨	集落	4	127	70	2	○ (役員)	×
07-12	-	加東市	北播磨	集落	15	118	68	19	○	○ (当番)
07-13	[9]	小野市	北播磨	集落	11	108	108	157	○ (役員)	○ (当番)
07-14	[10]	小野市	北播磨	集落	7	190	72~73	0	×	×
07-15	[10]	小野市	北播磨	集落	7	190	72~73	93	○ (役員)	○ (当番)
07-16	[9]	小野市	北播磨	集落	11	108	108	20	○ (役員)	○ (当番)
07-17	[9]	小野市	北播磨	集落	11	108	108	20	○ (役員)	○ (当番)
07-18	-	小野市	北播磨	集落	4	160	50	15	○	○
07-19	-	小野市	北播磨	集落	8	50	24~25	15	○ (役員)	○ (当番)
07-20	-	小野市	北播磨	集落	9	65	58	12	○ (役員)	○ (当番)
07-21	-	小野市	北播磨	集落	9	50	38	11	○	×
07-22	-	三木市	東播磨	水利組合	14	71	71	50	○	○ (当番)
07-23	-	加古川市	東播磨	水利組合	5	30	30	21~22	○	○ (当番)
07-24	[11]	加古川市	東播磨	水利組合	3	91	91	114	○	○ (当番)
07-25	[11]	加古川市	東播磨	水利組合	3	91	91	114	○	○ (当番)
07-26	-	加古川市	東播磨	土地改良区	4	120	82	2	×	×
07-27	-	加古川市	東播磨	水利組合	3	130	130	130	○	×
07-28	-	加古川市	東播磨	水利組合	1	27	36	36	○	×
07-29	[12-1]	播磨町	東播磨	水利組合 (村組)	1/3	12/NA	-	7	○ (役員)	×
07-30	[12-2]	播磨町	東播磨	水利組合 (村組)	1/3	23/NA	-	4	○ (役員)	×
07-31	-	明石市	東播磨	水利組合	2	71	71	38	×	○ (当番)
07-32	-	神戸市	神戸	水利組合	11	47	47	12~13	○ (役員)	×
07-33	-	神戸市	神戸	財産区	9	20	20	6	×	×

注1) 同じ地域に管理組織が存在していても、その利用方針が異なる場合には、小番号を割り振った。

注2) 集落の中に地域内組織が存在して、それが居住地域の結びつきを持つ場合には「村組」とし、そうでない場合には「小字」と分類した。

注3) 分母には集落・水利組合単位の数を、分子には池の管理をになう地域内組織単位の数を記した。

注4) 有を「○」、無を「×」で表記した。

注5) 調査対象池についての回答を整理した。

注6) 回答がなかった場合には、兵庫県ため池台帳の数値を参考にした。

表5-1. 2006年度ため池の副次的利用と生物認知.

※回答が得られなかった場合は「NA」、該当しないものについては「-」と表記した。

池番号	ため池の副次的利用					ため池の生物認知 ¹⁾	
	利用年代	過去	備考	現在	備考	過去 ²⁾	現在
06-01	1940	じゃことり	-	散策	-	ウナギ、フナ、カイツブリ、カラスガイ、シジミ、ウシガエル、キキョウ、オミナエシ、ナデシコ、シオカラ、オハグロトンボ	ブラックバス、エビ、カエル、イシガメ、カモ、サギ、カルガモ、クズ、ザリガニ、サワガニ、シオカラ、オハグロトンボ
		釣り	-	釣り	-		
	1960	水泳	-				
		魚つかみ	-	ルアー釣り	-		
NA	養魚	-					
06-02	1970	じゃことり	-			フナ、コイ、ウナギ、ドンコ、ヌマエビ、ドジョウ、メダカ、カラスガイ、タイコウチ、ミズスマシ、アメンボ、コオイムシ、キキョウ、オミナエシ	ブラックバス、ブルーギル、サギ、カイツブリ、カモ、ハシビロガモ、イトトンボ、タイワンウナギ、ヨシ、タニシ、クサガメ、カエル、ギンヤンマ
		魚つかみ	-	ルアー釣り	-		
	釣り	-					
06-03	1950	水泳	-			フナ、コイ、カラスガイ、タニシ、ヒシ、ジュンサイ	ブラックバス、ドジョウ、エビ、カルガモ、サギ、カイツブリ、カラスガイ、ザリガニ、ヌートリア、カメ、カエル、チョウセンナマズ
		じゃことり	-	ルアー釣り	-		
		水草採取	ヒシの実				
06-04	-	-	-	ルアー釣り	-	メダカ、エビ、コイ、フナ、ナマズ、ドジョウ、ヒシ、ゲンゴロウ、カラスガイ、タニシ、シジミ	ブルーギル、カメ、ヒメコウホネ、ジュンサイ、ヌートリア
06-05	1960	魚つかみ	-	ルアー釣り	-	エビ、チョウセンナマズ、オニヤンマ、カラスガイ、タニシ	コイ、ヘラブナ、カメ、ブルーギル、トンボ類、ザリガニ、ハス、カイツブリ、カモ、ヌートリア
06-06	NA	NA	-	釣り	-	エビ、チョウセンナマズ、オニヤンマ、カラスガイ、タニシ	コイ、ヘラブナ、カメ、ブルーギル、トンボ類、ザリガニ、ハス、カイツブリ、カモ、ヌートリア
				ルアー釣り	-		
				養魚	-		
06-07	1960	水泳	-	散策	-	フナ、エビ、モロコ、コイ、ウナギ、ドジョウ、カラスガイ、タニシ、ジュンサイ、カイツブリ、ザリガニ	ブルーギル、ブラックバス、コイ、フナ、ゴイサギ、シラサギ、カメ、ヌートリア、ザリガニ、ツウギョ
		魚つかみ	-				
	1980	じゃことり	-	ルアー釣り	-		
1990	水草採取	ジュンサイ					
06-08	1940	じゃことり	-	ルアー釣り	-	コイ、フナ、ドジョウ、貝類、ウナギ、モロコ、エビ	ブラックバス、カラス、スズメ、シラサギ、アオサギ、カイツブリ、ヨシ、ジュンサイ、ザリガニ
		釣り	-				
06-09	1950	水泳	-	その他	-	タイワンドジョウ、フナ、コイ、エビ、シジミ、カラスガイ、ガマ、ヒシ、キショウブ、イトトンボ	ブラックバス、カメ、ブルーギル、カイツブリ、カモ、サギ、ケリ、ハス、キショウブ、ベッコウトンボ、シオカラトンボ、アメリカザリガニ、ヌートリア
		じゃことり	-	じゃことり	-		
		釣り	-	水草採取	ハスの花		
		ルアー釣り	-	ルアー釣り	-		
06-10	1960	じゃことり	-	散策	-	ゲンゴロウ、アメンボ、エビ、カラスガイ、ギンヤンマ、シオカラトンボ	ブラックバス、コイ、フナ、カメ、アカトンボ、セグロセキレイ、マコモ、ヒシ、ヨシ、ザリガニ、ハギの木、タヌキ、アライグマ
		釣り	-	ルアー釣り	-		
	1990	魚つかみ	業者				
06-11	1960	じゃことり	-	散策	-	ゲンゴロウ、アメンボ、エビ、カラスガイ、ギンヤンマ、シオカラトンボ	ブラックバス、コイ、フナ、カメ、アカトンボ、セグロセキレイ、マコモ、ヒシ、ヨシ、ザリガニ、ハギの木、タヌキ、アライグマ
		釣り	-	ルアー釣り	-		
	1990	魚つかみ	業者				
06-12	-	-	-	散策	-	コイ、モロコ、ドジョウ、エビ、トンボ、カラスガイ、ジュンサイ、ヒツジグサ、オミナエシ、水ゴケ	カメ、カエル、ドジョウ、モロコ、エビ、イトトンボ、タニシ、メダカ、ヒツジグサ、ホタル、クロモ、ヒシ、ノタヌキモ、ヒルムシロ、ヒメコウホネ、ガマ、リンドウ、キキョウ、サギ、カイツブリ、カワセミ、ケリ、モズ、アライグマ
06-13	1960	水泳	-			カイツブリ	ブラックバス、フナ、ザリガニ、ヒツジグサ
		じゃことり	-	ルアー釣り	-		
1980	釣り	-					
06-14	NA	水草採取	ジュンサイ	散策	-	フナ、ウナギ、エビ、モロコ、ヒシ	ブラックバス、サギ、シロサギ、アオサギ、ジュンサイ
				ルアー釣り	-		
06-15	1960	水泳	-			エビ、モロコ、カワウ、ウナギ	コイ、フナ、ゲンゴロウフナ、エビ、ヌートリア、ブルーギル
		じゃことり	-	魚つかみ	-		
	1990	釣り	-				
06-16	-	-	-	-	-	エビ、モロコ、カワウ、ウナギ	コイ、フナ、ゲンゴロウフナ、エビ、ヌートリア、ブルーギル
06-17	1960	釣り	-	ルアー釣り	-	フナ、モロコ、チョウセンナマズ、ナマズ、エビ、ミズスマシ、ミズカマキリ、カラスガイ、タニシ、アメンボ、リンドウ、カイツブリ	ブラックバス、ドジョウ、エビ、コイ、ナマズ、クサガメ、カメ、カラスガイ、タニシ、ギンヤンマ、アカトンボ、ガマ、ザリガニ、ヌートリア
		じゃことり	-				
06-18	1970	じゃことり	-	散策	-	チョウセンナマズ、フナ、コイ、ナマズ、食用ガエル、ゲンゴロウ、カラスガイ、ミズスマシ、トンボ	ガガフタ、ヒシ、オニバス
		水泳	-				
06-19	-	-	-	-	-	NA	NA
06-20	1960	じゃことり	-			ヒシ、カラスガイ、ザリガニ、トンボ、クロモ、ジュンサイ	コイ、フナ、エビ、モツゴ、ブラックバス、ブルーギル、クサガメ、ウシガエル、カイツブリ、カモ、アオサギ、サギ、ヒシ、アメンボ、マコモ、ヌートリア
		水草採取	ヒシ				
	1970	水泳	-				
	1990	釣り	-				
1990	養魚	-					
06-21	2000	じゃことり	-	散策	-	ヒシ	コイ、ナマズ、エビ、カメ
06-22	1990	じゃことり	-	散策	-	フナ、コイ、ウナギ、チョウセンナマズ、サギ、タニシ、カラスガイ	フナ、カメ、カエル、ギンヤンマ、ザリガニ、タニシ、カラスガイ
		養魚	-				
06-23	1940	水泳	-			カワセミ、コイ、ナマズ、ウナギ、カメ、カニ、モロコ、エビ、タニシ、カラスガイ、ヒシ、ハス、ガマ、ザリガニ	カモ、カイツブリ、マガモ、カナダモ、オカヨシ、ウキウサ、ヒシ、ジュンサイ、マコモ、ヨシ、サギ、アオサギ、ザリガニ、ジャンボタニシ、ヌートリア
		じゃことり	-	魚つかみ	-		
	1990	水草採取	ハスの花				
06-24	1940	水泳	-	養魚	-	カラスガイ、オニヤンマ	マブナ、ナマズ、サギ、カイツブリ、カモ、セキレイ、モズ、ガマ、ヨシ、ザリガニ、アカトンボ、シオカラ

表5-1. 続き。

池番号	ため池の副次的利用					ため池の生物認知 ¹⁾	
	利用年代	過去	備考	現在	備考	過去 ²⁾	現在
06-25	1950	じゃことり	-	散策	-	エビ、コイ、フナ、ナマズ、モロコ、ジュンサイ、ヒシ、カラスガイ、タニシ、ザリガニ、鳥類	ブラックバス、モロコ、カモ、ヒツジグサ、ザリガニ
		水泳	-	釣り	-		
	1970	水草採取	ハスの花、ジュンサイ	ルアー釣り	-		
	1990	養魚	-				
06-26	1960	魚つかみ	業者	養魚	-	フナ、コイ、モロコ、ヒシ、カラスガイ、ミズスマシ、ザリガニ、アメンボ、オニヤンマ、ヤゴ、ザリガニ、ツツジ、ススキ、カイツブリ、カモ	ザリガニ、ヌートリア、カモ、アメンボ、アライグマ
	1970	水草採取	ヒシの実	釣り	-		
	2000	魚つかみ	-	ルアー釣り	-		
06-27	1970	じゃことり	-	水草採取	レンコン掘り、ハスの実	トンボ類、カラスガイ、イシガメ、ハス、ヒシ、ソウギョ	カメ、カエル、フナ、コイ、シオカラ、オニヤンマ、アカトンボ、イトトンボ、ガマ、ハス、ショウブ、ミドリガメ、イ、ザリガニ、ケリ、カモ、ゴイサギ、セキレイ
				散策	-		
				その他	ゴルフの練習場		
06-28	1950	水泳	-	魚つかみ	-	モロコ、ドジョウ、ウナギ、ライギョ（チョウセンナマズ）、アマガエル、カメ、ハス、ヨシ、ヒシ、オオタニシ、カラスガイ、エビ、ザリガニ、アメンボ、トンボ、ギンヤンマ、ガマ、ヨシ、クロモ、ジュンサイ、カモ、カイツブリ、アオサギ、サギ、ユリカモメ	フナ、コイ、ザリガニ、エビ、カメ、カワウ、ブルギル、ユリカモメ、ヨシ、ツル類、アライグマ
		じゃことり	-	散策	-		
		養魚	-	釣り	-		
			-	ルアー釣り	-		
06-29	1970	じゃことり	-	釣り	-	NA	ブラックバス、ガマ、ザリガニ、ヌートリア
				ルアー釣り	-		
		水草採取	ヒシの実	水草採取	レンコン掘り、ハスの花		
				散策	-		
その他	中学生の自然観察						
06-30	1940	水泳	-	ルアー釣り	-	カラスガイ、オオタニシ、アメンボ、エビ、トンボ、フナ、モロコ、カエル、カメ、カイツブリ、マガモ、ライギョ（チョウセンドジョウ）	トンボ、カメ、カイツブリ、カモ、ススキ、ササ
		じゃことり	-				
	2000	水草採取	ヒシの実	散策	-		
		釣り	-				
06-31	-	-	-	-	-	NA	NA

注1) 「ため池の生物認知」については、調査対象外池についての回答も含む。

注2) 管理者が幼少時代にあたる1960～70年代を想定して聞き取りを行った。

表5-2. 2007年度ため池の副次的利用と生物認知。

※回答が得られなかった場合は「NA」、該当しないものについては「-」と表記した。

池番号	ため池の副次的利用					ため池の生物認知 ¹⁾	
	利用年代	過去	備考	現在	備考	過去 ²⁾	現在
07-01	1960	水泳	-	散策	-	コイ、ウナギ、エビ、チョウセンナマズ、ミズスマシ、ノタヌキモ、ヒシ、カワセミ、ヒシ、イトトンボ、チョウトンボ、カトリヤンマ、リンドウ、キキョウ、オミナエシ	モロコ、エビ、ブルーギル、クサガメ、イシガメ、カイツブリ、サギ、ウシガエル、ザリガニ、カラスガイ、タニシ、ササ、ススキ、ワラビ、リンドウ・キキョウ・オミナエシ、オニヤンマ、セイタカアワダチ、アライグマ、イノシシ、シカ
		魚つかみ	-				
	じゃことり	-					
	水草採取	シヨウブ、ヒシの実	ルアー釣り	-			
	1990	釣り	-				
2000	釣り堀	-					
07-02	1960	じゃことり	-	ルアー釣り	-	メダカ、モロコ、チョウセンナマズ、コイ、フナ、ゲンゴロウ、タニシ、カラスガイ、エビ	カイツブリ、カナダモ、ザリガニ
	1990	釣り	-	-	-	-	-
07-03	1950	水泳	-	散策	-	カワエビ、カラスガイ、アカトンボ	ヒシ、ガマ、マコモ、ブルーギル、コハクチョウ、カモ、カイツブリ、オニヤンマ、ザリガニ、ヌートリア、ソウギョ
	1960	じゃことり	-				
	1970	水草採取	ヒシの実				
07-04	1950	じゃことり	-	-	-	フナ、コイ、ウナギ	カモ、ヌートリア
07-05	NA	水泳	-	ルアー釣り	-	エビ	NA
07-06	1960	水泳	-	散策	-	ボテ、エビ、ハス、ノタヌキモ、ジュンサイ	ブラックバス、ブルーギル、カモ、カイツブリ、コハクチョウ、オミナエシ、チガヤ、イ、ツリガネニンジン
		じゃことり	-				
	1990	水草採取	レンコン掘り	ルアー釣り	-		
	2000	釣り	-				
07-07	1990	じゃことり	-	ルアー釣り	-	ボテ、エビ、ノタヌキモ、ヒシ、ジュンサイ、タガメ、アメンボ、ミズスマシ、アカトンボ	ブラックバス、ウナギ、コイ、フナ、アメンボ、オミナエシ、チガヤ、イ、ザリガニ
07-08	1990	水草採取	ジュンサイ	その他	-	ウナギ、ジュンサイ	ブラックバス、コイ、フナ、サギ、セグロセキレイ、カワセミ、ジュンサイ、アシ、ガマ、カメ、ザリガニ、ヌートリア、ナンバンギセル、ツリガネソウ、オミナエシ、ハギ、ススキ、セイタカアワダチソウ、モウセンゴケ、ミミカキグサ
		じゃことり	-	じゃことり	-		
	-	じゃことり	-	散策	-		
	-	釣り	-	ルアー釣り	-		
07-09	1960	水泳	-	ルアー釣り	-	ライギョ、ナマズ、フナ、カラスガイ、タニシ、ハエジャコ、エビ、ジュンサイ、ヒシ、カモ	ブラックバス、ウナギ、フナ、ウツボグサ、ヌートリア
		魚つかみ	-				
		じゃことり	-				
	1990	水草採取	ジュンサイ	-			
	2000	水草採取	ヒシの実	-			
07-10	1960	じゃことり	-	ルアー釣り	-	ライギョ、エビ	ザリガニ、ブラックバス、ヌートリア
07-11	-	-	-	-	-	フナ、モロコ類、ガガブタ	NA
07-12	1960	じゃことり	-	水草採取	ジュンサイ	NA	ジュンサイ、イヌタヌキモ、カラス、ドROME (モロコの類)、フナ、コイ、ライギョ、エビ
				ルアー釣り	-		
07-13	1980	その他	林間学校	釣り	-	ジュンサイ、ヒル	ガガブタ、ブラックバス、ブルーギル、モウセンゴケ、ヌートリア
				散策	-		
				その他	山菜採り、自然観察		
07-14	NA	NA	-	-	-	NA	NA
07-15	継続	じゃことり	-	じゃことり	-	フナ、ウナギ、ナマズ、コイ、チョウセンナマズ (ライギョ)	サギ
				ルアー釣り	-		
07-16	-	-	-	散策	-	ホトケノドジョウ、スナドジョウ、エビ・カラガイ、ヒシ、ガガブタ、タヌキモ	ガガブタ、ブラックバス、ブルーギル、モウセンゴケ、アライグマ
				釣り	-		
07-17	-	-	-	散策	-	ホトケノドジョウ、スナドジョウ、エビ・カラスガイ、ヒシ、ガガブタ、タヌキモ	ガガブタ、ブラックバス、ブルーギル、モウセンゴケ、アライグマ
				釣り	-		
07-18	1910	水草採取	ジュンサイ	散策	-	ミズスマシ、ヒシ、アサザ、ジュンサイ	カメ、カルガモ、サギ、カイツブリ
	1950	じゃことり	-				
	1970	魚つかみ	-	釣り	-		
07-19	-	-	-	ルアー釣り	-	フナ、コイ、カモ	カモ、クサガメ、フナ、ヌートリア、ジュンサイ
07-20	2000	じゃことり	-	散策	-	フナ、コイ、エビ、モロコ	ブラックバス、ガマ類
07-21	NA	NA	-	釣り	-	NA	フナ、ブルーギル、サギ、水草類
				散策	-		
07-22	NA	NA	-	散策	-	フナ、コイ、ライギョ、ウナギ、モロコ、ドジョウ、スジエビ、カラスガイ、タニシ、メダカ、アメンボ、タイコウチ	ホテイアオイ、ガマ
07-23	-	-	-	散策	-	ウナギ、モロコ、フナ、コイ、カラスガイ、ドンコ、チョウセンナマズ、タニシ、トノサマガエル、エビ、ヒシ、ジュンサイ	コイ、フナ
07-24	NA	NA	-	ルアー釣り	-	フナ、ザリガニ、カエル、オタマジャクシ、カイツブリ	ザリガニ、サギ、ヌートリア、アライグマ
				散策	-		
07-25	1960	水泳	-	ルアー釣り	-	フナ、ザリガニ、カエル、オタマジャクシ、カイツブリ、ヒシ	ザリガニ、サギ、ヌートリア、アライグマ
		水草採取	ヒシの実	水草採取	ヒシの実		
07-26	1980	釣り	-	魚つかみ	-	フナ	カイツブリ、カモ、サギ、ゴイサギ、紋付の鳥
		水草採取	カキツバタ	散策	-		
07-27	1940	水泳	-	散策	-	マブナ、ウナギ、チョウセンナマズ、ザリガニ、モズクガニ、カラスガイ、アメンボ、ドジョウ、ウシガエル、クサガメ、イシガメ、ギンヤンマ、オニヤンマ、ヒメコウホネ、ガマ、マコモ、ヨシ	NA
		魚つかみ	-				
		じゃことり	-				
	1980	水草採取	ヒシの実				
	1990	養魚	-				
NA	釣り	-	その他	底土利用			
07-28	1950	水泳	-	水草採取	レンコン掘り、ハスの花	フナ、ハエジャコ、コイ、ナマズ、ライギョ、シラサエビ、カラスガイ、タニシ	フナ、ハエジャコ、コイ、ナマズ、ライギョ、シラサエビ、カラスガイ、タニシ
		魚つかみ	-				
		養魚	-				
		1980	ルアー釣り				

表5-2. 続き.

池番号	ため池の副次的利用					ため池の生物認知 ¹⁾	
	利用年代	過去	備考	現在	備考	過去 ²⁾	現在
07-29	1960	水草採取	ヒシの実	魚つかみ	-	シラサエビ、ザリガニ、ヒシ、タヌキモ類、ソウギョ	マゴイ、ホンモロコ、マフナ、エビ、カメ、ゼニガメ、ヒメタニシ、モロコ、コイ、ヨシ、ヌートリア、ソウギョ
	1970	じゃことり	-	ルアー釣り	-		
	1990	その他	底土利用	散策	-		
07-30	1960	じゃことり	-	散策	-	カメ、カエル、フナ、コイ、モロコ、ナマズ、チョウセンナマズ、ウナギ、スジエビ、ドジョウ、ザリガニ、カラスガイ、メダカ、アメンボ、ゲンゴロウ、イトトンボ、ヒシ	ヨシ、ショウブ
		釣り	-	その他	アヒルの餌やり		
07-31	1930	その他	水上の通学路	ルアー釣り	-	ウナギ、タニシ、カラスガイ、ドジョウ、メダカ、カエル、ウシガエル	ヌートリア
	1960	水泳	-				
	1990	釣り	-	その他	管理通路		
07-32	1960	水泳	-	ルアー釣り	-	タニシ、カラスガイ、ザリガニ、スジエビ、アメンボ、ミズスマシ、メダカ、モツゴ（アカス）、ドジョウ、イシガメ、クサガメ、ウシガエル、コイ、チョウセンナマズ、ヒシ、丸い葉の水草、ヨシ、カワセミ	ブルーギル、サギ、カイツブリ
		じゃことり	-				
	1970	水草採取	ヒシの実	散策	-		
	1990	魚つかみ	-				
07-33	1940	水草採取	レンコン掘り	水草採取	ハスの花	ミズスマシ、ゲンゴロウ、シオカラトンボ、オニヤンマ、エビ、ザリガニ、ホタル、フナ、ドジョウ、チョウセンドジョウ、ウナギ、メダカ	ブラックバス、フナ、カメ、チョウセンドジョウ、コイ
				散策	-		

注1) 「ため池の生物認知」については、調査対象外池についての回答も含む。

注2) 管理者が幼少時代にあたる1960～70年代を想定して聞き取りを行った。

表G-1. 2006年度ため池の池干し実施状況と実施理由の変化。

※回答が得られなかった場合は「NA」、該当しないものについては「-」と表記した。

池番号	池干しの実施	池干し（現在）				池干し（過去）		池干しをしなくなった理由
		時期 ¹⁾	頻度	程度	実施理由	池干しの続いた年代	実施理由	
06-01	廃止	10月下旬～11月上旬	-	-	-	1980	・じゃことり ・堤体補修	・池の改修 ・堤体の崩壊防止
06-02	継続	9月、10月～4月	毎年	完全に干す	・自然減水	1970	・堤体補修	・圃場整備
06-03	廃止	10月下旬頃	-	-	-	1950	・じゃことり	・じゃことりをしなくなった
06-04	ナシ	-	-	-	-	-	-	-
06-05	ナシ	-	-	-	-	-	-	-
06-06	ナシ	-	-	-	-	-	-	-
06-07	廃止	9月下旬～10月下旬	-	-	-	1980	・貯水機能向上 ・じゃことり	・管理意識の低下
06-08	ナシ	-	-	-	-	-	-	-
06-09	再開	10月以降	数年に1回	完全に干す	・外来魚駆除	1960	・じゃことり ・底土利用	・ダム用水の導入
06-10	継続	1月初め～3月下旬	数年に1回	ある程度干す	・堤体補修	現在	・堤体補修 ・池底の浚渫 ・波打ち防止 ・じゃことり	-
06-11	継続	1月初め～3月下旬	数年に1回	ある程度干す	・堤体補修	現在	・堤体補修 ・池底の浚渫 ・波打ち防止 ・じゃことり	-
06-12	ナシ	-	-	-	-	-	-	-
06-13	廃止	10月下旬～12月下旬	-	-	-	1960	・じゃことり	・水質悪化 ・魚を食べなくなった ・貯水量の確保
06-14	継続	9月下旬～2月	毎年	完全に干す	・樋の点検 ・泥吐け	現在	・樋の点検	-
06-15	継続	11月～2月	数年に1回	ある程度干す	・樋の点検 ・泥吐け	現在	・樋の点検 ・泥吐け	-
06-16	ナシ	-	-	-	-	-	-	-
06-17	廃止	10月位	-	-	-	1970	・泥吐け	・魚がとれなくなった ・ダム用水の導入
06-18	継続	夏場	数年に1回	完全に干す	・水質改善	現在	・じゃことり	-
06-19	ナシ	-	-	-	-	-	-	-
06-20	継続	6月下旬～2月	数年に1回	ある程度干す	・水質改善 ・改修工事	現在	・じゃことり ・改修工事	-
06-21	廃止	11月～12月	-	-	-	1990	・じゃことり（業者）	・底樋の不具合
06-22	廃止	10月以降	-	-	-	1990	・じゃことり	・じゃことりをしなくなった ・水質悪化 ・魚をたべなくなった ・防火用水確保
06-23	継続	10月～4月下旬	毎年	ある程度干す	・水質改善	現在	・じゃことり	-
06-24	新規	10月下旬～4月中旬	毎年	完全に干す	・水質改善 ・堤体補修	現在	-	-
06-25	廃止	10月～3月	-	-	-	1990	・じゃことり ・波打ち防止 ・水質改善	・池の改修 ・魚がとれなくなった
06-26	ナシ	-	-	-	-	-	-	-
06-27	継続	12月～2月下旬	毎年	ある程度干す	・レンコン掘り	現在	・レンコン掘り ・堤体補修 ・波打ち防止	-
06-28	継続	12月～2月	数年に1回	ある程度干す	・堤体補修 ・波打ち防止 ・外来魚駆除 ・レンコン掘り ・改修工事	現在	・堤体補修 ・波打ち防止 ・じゃことり	-
06-29	廃止	11月～2月	-	-	-	1960	・じゃことり	・畑作用かんがい ・貯水量の確保 ・じゃことりをしなくなった
06-30	ナシ	-	-	-	-	-	-	-
06-31	ナシ	-	-	-	-	-	-	-

注1) 池干しの実施パターンが「廃止」の場合には、過去の実績を記載した。

表6-2. 2007年度ため池の池干し実施状況と実施理由の変化.

※回答が得られなかった場合は「NA」、該当しないものについては「-」と表記した。

池番号	池干しの実施	池干し（現在）				池干し（過去）		池干しをしなくなった理由
		時期 ¹⁾	頻度	程度	実施理由	池干しの続いた年代	実施理由	
07-01	廃止	10月～2月	-	-	-	1980	・じゃことり ・堤体補修	・魚を食べなくなった ・魚がとれなくなった ・じゃことりが楽しみでなくなった
07-02	廃止	10月～2月	-	-	-	1960	・じゃことり ・堤体補修 ・泥吐け	・じゃことりが楽しみでなくなった
07-03	廃止	10月～3月	-	-	-	1960	・じゃことり ・床土利用	・魚を食べなくなった ・水質悪化 ・ソウギョの受け入れ ・管理意識の低下
07-04	継続	9月下旬以降	毎年	完全に干す	・自然減水	1950	NA	-
07-05	廃止	10月～3月	-	-	・貯水機能向上	1950	・じゃことり	・植え付け時期の集中化の緩和 ・ダム用水の導入
07-06	廃止	10月～1月	-	-	-	1990	・自然減水 ・じゃことり	・貯水量の確保
07-07	廃止	10月～1月	-	-	-	1990	・自然減水 ・じゃことり	・貯水量の確保
07-08	継続	11月～2月	数年に1回	ある程度干す	・じゃことり ・樋の点検	現在	・じゃことり ・樋の点検	-
07-09	再開	11月～2月下旬	毎年	完全に干す	・外来魚駆除 ・貯水機能の向上	1960	・貯水機能の向上 ・じゃことり	・池の改修 ・底樋の不具合
07-10	継続	11月～2月下旬	毎年	完全に干す	・外来魚駆除 ・樋の補修 ・貯水機能の向上	現在	・貯水機能の向上 ・じゃことり	-
07-11	ナシ	-	-	-	-	-	-	-
07-12	廃止	9月～10月初旬以降	-	-	-	1960	・じゃことり ・泥吐け	・底樋の不具合
07-13	ナシ	-	-	-	-	-	-	-
07-14	ナシ	-	-	-	-	-	-	-
07-15	継続	10月～1月頃	数年に1回	ある程度干す	・じゃことり ・泥吐け	現在	・じゃことり ・泥吐け	-
07-16	再開	10月～11月	数年に1回	ある程度干す	・外来魚駆除 ・池の補修	1990	・池の補修	・ダム用水の導入
07-17	再開	11月～12月	数年に1回	ある程度干す	・外来魚駆除 ・池の補修	1990	・池の補修	・ダム用水の導入
07-18	再開	11月～2,3月	毎年	ある程度干す	・水質改善 ・貯水機能の向上	1950	・じゃことり	・魚を食べなくなった ・貯水量の確保
07-19	継続	10月～11月末	毎年	ある程度干す	・樋の点検 ・池の補修	現在	・樋の点検 ・池の補修 ・じゃことり	-
07-20	再開	11月～2月	数年に1回	ある程度干す	・樋の点検 ・池の補修	1980	・じゃことり ・自然減水	・圃場整備 ・じゃことりをしなくなった ・貯水量の確保
07-21	ナシ	-	-	-	-	-	-	-
07-22	ナシ	-	-	-	-	-	-	-
07-23	廃止	12月～1月	-	-	-	1990	・池の点検	・池を利用しなくなった ・じゃことりをしなくなった
07-24	継続	10月中旬～3月下旬	毎年	完全に干す	・水質改善 ・樋の点検	現在	・レンコン掘り	-
07-25	継続	10月中旬～3月下旬	毎年	完全に干す	・水質改善 ・樋の点検	現在	・レンコン掘り	-
07-26	新規	7～8月	毎年	ある程度干す	・水質改善	-	-	-
07-27	再開	11月～2月	毎年	ある程度干す	・水質改善 ・樋の点検 ・外来魚駆除	1980	・樋の点検 ・じゃことり	・じゃことりをしなくなった
07-28	継続	11月下旬～4月下旬	毎年	ある程度干す	・樋の点検 ・池の補修 ・貯水機能向上 ・レンコン掘り	現在	・樋の点検 ・池の補修 ・貯水機能向上 ・レンコン掘り	NA
07-29	廃止	10月～4月中旬	毎年	ある程度干す	-	1960	・底土の利用 ・じゃことり	・防火用水の確保 ・畑作用かんがい
07-30	廃止	10月～4月初旬	-	-	-	1960	・じゃことり	・防火用水の確保 ・じゃことりをしなくなった
07-31	廃止	NA	-	-	-	NA	・樋の修理	-
07-32	廃止	10月下旬～1月下旬	-	-	-	1960	・池の補修 ・じゃことり	・じゃことりをしなくなった ・水質悪化 ・貯水量の確保 ・池の改修
07-33	廃止	10月下旬～3月下旬	-	-	-	1950	・池の補修 ・波打ち防止 ・レンコン掘り	・じゃことりをしなくなった ・畑作用かんがい

注1) 池干しの実施パターンが「廃止」の場合には、過去の実績を記載した。

表7. 2006-07年度ため池の生物資源利用（じゃことり）を介した社会関係.

※回答が得られなかった場合は「NA」、該当しないものについては「-」と表記した。

池番号	管理組織番号 ²⁾	組織の性格 ³⁾	実施パターン	続いた年代 ⁴⁾	開催主体 ⁵⁾	参加者 ⁵⁾	収益の使途
06-01	-	集落（小字）	廃止	1940	池守	水利関係者	小字の会計
06-02	-	農会	廃止	1970	町	町内の人	町の会計
06-03	-	農会	廃止	1950	町	町内の人	-
06-04	-	集落（小字）	廃止	1960	池守	水利関係者	-
06-05	[1]	集落	廃止	1960	町	町外の人も含む	町の会計（コイの稚魚の購入）
06-06	[1]	集落	廃止	1960	町	町外の人も含む	町の会計（コイの稚魚の購入）
06-07	-	集落	再開	1980→2008	町→営農組合	町内の人→町外の人も含む	町の会計
06-08	-	集落（小字）	廃止	1940	町	町内の人	-
06-09	-	集落（小字）	再開	1950→2008	村組→農地水協議会、学校	町内の人→学校の子供	NA
06-10	[2]	農会	廃止	1990	農会	農会のみ→業者	NA
06-11	[2]	農会	廃止	1990	農会	農会のみ→業者	NA
06-12	-	集落（村組）	廃止	1980	町（村組）	町内の人	町の会計（コイの稚魚の購入）
06-13	-	集落（村組）	廃止	1960	町（村組）	業者、町内の子供	町の会計
06-14	-	集落	廃止	1950	町	町内の人	-
06-15	[3-1]	水利組合	継続	現在	町	町内の人→仲間	NA
06-16	[3-2]	集落	ナシ	-	-	-	-
06-17	-	水利組合	廃止	1970	町	水利組合員のみ	-
06-18	-	土地改良区	廃止	1970	水利組合	水利組合員のみ→仲間	-
06-19	[4]	水利組合	ナシ	-	-	-	-
06-20	-	土地改良区	再開	1960→2007	土地改良区	仲間	-
06-21	[4]	水利組合	廃止	2000	土地改良区	仲間、業者	土地改良区
06-22	-	土地改良区	廃止	1990	町、水利組合	町外の人も含む→業者	町内会会計または水利組合会計
06-23	-	水利組合	廃止	1970	青年団	町内の人	青年団会計
06-24	-	水利組合	廃止	1960→現在	町	町内の人	-
06-25	-	水利組合	廃止	1950	農会	農会関係者→業者	-
06-26	-	水利組合	廃止	2000	町	業者	町の会計→農会活動へ
06-27	-	農会	廃止	1970	町	町内の人→業者	-
06-28	-	水利組合	再開	1950→2008	町→ため池協議会	町内の人、業者→町外の人	町の会計
06-29	-	水利組合	廃止	1970	町	町内の人→仲間、業者	青年団の資金源、稚魚の購入
06-30	[5]	水利組合	廃止	1940	町、青年団	町内の人、青年団員	青年団の資金源
06-31	[5]	水利組合	廃止	1940	町、青年団	町内の人、青年団員	青年団の資金源
07-01	-	集落	廃止	1980	町	町内の人	-
07-02	-	集落	廃止	1960	町	町内の人	-
07-03	-	集落	廃止	1960	町	町外の人も含む	-
07-04	[6]	集落	廃止	1950	町	町内の人	-
07-05	[6]	集落	廃止	1950	町	町内の人	-
07-06	[7]	集落	廃止	1990	町	町内の人、仲間	-
07-07	[7]	集落	廃止	1990	町	町内の人、仲間	町の会計
07-08	-	集落	継続	現在	町	町外の人も含む→仲間	町の会計
07-09	[8-1]	集落（村組）	再開	1960→2007	町、地区、青年団→農地水協議会	町外の人も含む、業者→町内の人	町の会計、村組の会計、青年団の資金源
07-10	[8-2]	集落（村組）	継続	現在	町、地区、青年団→仲間	町外の人も含む、業者	町の会計、村組の会計、青年団の資金源
07-11	-	集落	廃止	NA	町	町内の人	-
07-12	-	集落	廃止	1960	町	町内の人→仲間	町の会計
07-13	[9]	集落	再開	1970→2006	青年団→町	町内の人	青年団の資金源
07-14	[10]	集落	継続	現在	町	町内の人	-
07-15	[10]	集落	継続	現在	町	町内の人	-
07-16	[9]	集落	再開	1970→2006	青年団→町	町内の人	青年団の資金源
07-17	[9]	集落	再開	1970→2006	青年団→町	町内の人	青年団の資金源
07-18	-	集落	廃止	1950	町、青年団	町内の人	町の会計、青年団・消防団の資金源
07-19	-	集落	廃止	1960	町	町内の人	町の会計
07-20	-	集落	廃止	2000	町→青年団→町	町内の人→青年団員→町内の人（個人）	青年団の資金源、町の会計
07-21	-	集落	ナシ	-	-	-	-
07-22	-	水利組合	廃止	1960	町	水利組合員のみ	-
07-23	-	水利組合	廃止	1970	町	町外の人も含む→町内の人→仲間	-
07-24	[11]	水利組合	継続	現在	水利組合	業者	水利組合の会計
07-25	[11]	水利組合	継続	現在	水利組合	業者	水利組合の会計
07-26	-	土地改良区	再開	1980→2006	土地改良区→ため池協議会	町内の人→町外の人も含む	NA
07-27	-	水利組合	再開	1980→2008	町→町内会連合会	町内の人→町外の人も含む	-
07-28	-	水利組合	再開	1980→1990	水利組合	町内の人→業者、仲間	水利組合の会計
07-29	[12-1]	水利組合（村組）	廃止	1960	水利組合	業者	水利組合の会計
07-30	[12-2]	水利組合（村組）	廃止	1960	水利組合	水利組合員のみ	NA
07-31	-	水利組合	ナシ	-	-	-	-
07-32	-	水利組合	廃止	1960	町	町外の人も含む	町の会計
07-33	-	財産区	廃止	1950	水利組合	水利組合員のみ	水利組合の会計

注1) *印の4池は、じゃことりでなくハスの花やレンコンなどの利用を介した社会関係について記した。

注2) 同じ地域に管理組織が存在していても、その利用方針が異なる場合には、小番号を割り振った。

注3) 集落の中に地域内組織が存在していて、それが居住地域の結びつきを持つ場合には「村組」とし、そうでない場合には「小字」と分類した。

注4) 実施パターンが「再開」の場合は、廃止年（左）と再開年（右）を矢印で示した。

注5) 主体が時代によって変化した場合には矢印で示した。

※回答が得られなかった場合は「NA」、該当しないものについては「-」と表記した。

最近のため池改修事業 ⁵⁾	改修・整備年 ⁵⁾⁶⁾	大規模改修事業の 地元負担先 (予定も含む)
ため池等整備事業 (国庫補助)	1982	集落
圃場整備事業 (地方単独県営)	1980	集落
町内事業	1996	集落
災害復旧事業 (地方単独県営)	1985	集落
NA	1993	集落、営農組合
自普請	1980	集落、営農組合
NA	1978	集落
圃場整備事業	1978	集落 (小字)
防衛庁演習場障害事業	1977	-
NA	1996	農会
ため池等整備事業 (国庫補助)	1991	農会
災害復旧事業 (地方単独県営)	2003	集落
ため池等整備事業 (国庫補助)	1974	集落
ため池等整備事業 (国庫補助)	1983	集落 (農家関係)
県営自治振興事業	1961	集落
NA	NA	集落 (農家関係)
ため池等整備事業 (国庫補助)	1989	水利組合、集落
ため池ミュージアム構想関連	2006	土地改良区
圃場整備事業	2005	財産区
区画整理事業	1996	土地改良区
市単独事業、区画整理事業	NA	財産区
市単独事業	1979	財産区
市道整備事業	1985	水利組合、財産区
市単独事業	1965	水利組合
市単独事業	1993	財産区
災害復旧事業	1995	水利組合
圃場整備事業 (地方単独県営)	1993	農会
ため池等整備事業 (国庫補助)	1991	財産区
自普請	2007	水利組合
NA	1955	水利組合
-	-	水利組合
県単独事業	1985	NA
県単独事業	1980	集落
県単独事業	1990	NA
NA	1985	集落
NA	1990	集落
NA	1985	集落 (農家関係)
県単独事業	1993	集落 (農家関係)
災害復旧事業	1980	集落 (農家関係)
県単独事業	1980	集落 (農家関係)
災害復旧事業	1998	集落 (農家関係)
自普請	NA	集落 (農家関係)
自普請	NA	集落 (農家関係)
ため池等整備事業 (国庫補助)	1937,1965	-
自普請	NA	集落 (農家関係)
国庫補助事業、ため池等整備事業 (国庫補助)	1964,1981	集落 (農家関係)
自衛隊周辺対策事業、障害防止対策事業	1973,2002	-
国庫補助事業、災害復旧事業	1973,1995	-
国庫補助事業、災害復旧事業	1980	集落 (農家関係)
自治振興事業	1984	集落 (農家関係)
道路工事	1991	集落
災害復旧事業	1995	集落+農家関係
NA	NA	NA
市単独事業	NA	財産区
市単独事業	1973	水利組合
市単独事業	1973	水利組合
市単独事業	1977	財産区
市単独事業	1978	財産区
自普請	1992,1995	財産区
ため池等整備事業 (国庫補助)	1960	財産区
市単独事業	1970	財産区
市単独事業	1985,1987	水利組合
ため池等整備事業 (国庫補助)	1974	水利組合
区画整理事業	NA	財産区

表8. 2006-07年度ため池管理上の問題点とその対策.

池番号	ため池管理上の問題点	釣り人対策 ¹⁾					活動主体
		柵の有無 ³⁾	鍵の有無 ³⁾	釣り人を見かける頻度	看板の設置の有無 ³⁾	口頭注意	
06-01	不法投棄、釣り人のマナー、安全対策、その他	×	×	よくみかける	○ (危険防止)	するようにしている	-
06-02	不法投棄、釣り人のマナー、安全対策	×	×	たまにみかける	×	あまりしていない	-
06-03	安全対策、補修・改修の費用負担、その他	×	×	たまにみかける	×	しない	-
06-04	不法投棄、安全対策、補修・改修の費用負担	×	×	よくみかける	○ (危険防止)	しない	-
06-05	不法投棄、釣り人のマナー、補修・改修の費用負担	×	×	たまにみかける	×	しない	-
06-06	補修・改修の費用負担	×	×	たまにみかける	×	しない	-
06-07	釣り人のマナー、その他	×	×	よくみかける	×	しない	農地水協議会
06-08	-	×	×	たまにみかける	×	しない	-
06-09	不法投棄、釣り人のマナー、安全対策	×	×	たまにみかける	○ (危険防止)	しない	農地水協議会
06-10	不法投棄、釣り人のマナー、安全対策	×	×	よくみかける	○ (危険防止)	するようにしている	-
06-11	不法投棄、釣り人のマナー、安全対策	×	×	たまにみかける	○ (危険防止)	するようにしている	-
06-12	不法投棄	×	×	たまにみかける	○	あまりしていない	-
06-13	NA	×	×	たまにみかける	×	しない	-
06-14	釣り人のマナー	×	×	たまにみかける	×	するようにしている	-
06-15	不法投棄、釣り人のマナー、安全対策	×	×	たまにみかける	×	するようにしている	-
06-16	その他	×	×	みかけない	×	-	-
06-17	不法投棄、釣り人のマナー、維持管理の手間	×	×	たまにみかける	○	するようにしている	-
06-18	安全対策、維持管理の手間、その他	×	×	たまにみかける	○ (危険防止)	しない	ため池協議会
06-19	補修・改修の費用負担、その他	×	×	みかけない	×	しない	-
06-20	不法投棄、汚水の流入、その他	○ (一部)	×	よくみかける	○ (不法投棄)	しない	ため池協議会
06-21	不法投棄、その他	×	×	みかけない	○ (不法投棄)	しない	-
06-22	不法投棄、釣り人のマナー	×	×	みかけない	○ (危険防止)	しない	-
06-23	不法投棄、安全対策	×	×	みかけない	○ (危険防止)	-	-
06-24	汚水の流入、その他	×	×	みかけない	×	-	-
06-25	-	×	×	みかけない	×	しない	-
06-26	補修・改修の費用負担、汚水の流入、その他	×	×	たまにみかける	×	しない	ため池協議会
06-27	安全対策、その他	×	×	みかけない	-	-	ため池協議会
06-28	不法投棄、その他	×	×	たまにみかける	○ (釣り禁止の浮き)	しない	ため池協議会
06-29	補修・改修の費用負担、その他	×	×	よくみかける	×	するようにしている	ため池協議会
06-30	不法投棄	○	○	よくみかける	○ (不法投棄)	しない	-
06-31	-	○	○	みかけない	×	-	-
07-01	釣り人のマナー、補修・改修の費用負担	×	×	たまにみかける	○	しない	-
07-02	釣り人のマナー、安全対策	×	×	たまにみかける	○ (危険防止)	しない	-
07-03	釣り人のマナー、安全対策、その他	○ (一部)	×	たまにみかける	×	しない	-
07-04	不法投棄	×	×	たまにみかける	○ (不法投棄、危険防止)	しない	-
07-05	釣り人のマナー	×	×	よくみかける	○ (不法投棄、危険防止)	しない	-
07-06	釣り人のマナー、補修・改修の費用負担	×	×	よくみかける	×	するようにしている	-
07-07	釣り人のマナー、補修・改修の費用負担	×	×	たまにみかける	×	するようにしている	-
07-08	釣り人のマナー、汚水の流入、その他	×	×	よくみかける	×	するようにしている	農地水協議会
07-09	釣り人のマナー、補修・改修の費用負担	×	×	よくみかける	○	しない	農地水協議会
07-10	釣り人のマナー、補修・改修の費用負担	×	×	たまにみかける	○	するようにしている	農地水協議会
07-11	-	×	×	みかけない	×	-	-
07-12	不法投棄、釣り人のマナー	×	×	みかけない	○ (不法投棄)	-	-
07-13	NA	×	×	みかけない	×	-	-
07-14	釣り人のマナー、補修・改修の費用負担	×	×	みかけない	×	しない	-
07-15	NA	×	×	みかけない	×	しない	-
07-16	不法投棄、釣り人のマナー	×	×	よくみかける	×	するようにしている	農地水協議会
07-17	不法投棄、釣り人のマナー	×	×	よくみかける	○	するようにしている	農地水協議会
07-18	汚水の流入、その他	○ (一部)	○	たまにみかける	○ (危険防止)	-	農地水協議会
07-19	不法投棄	○ (一部)	○	たまにみかける	×	するようにしている	-
07-20	不法投棄、釣り人のマナー	×	×	みかけない	○ (危険防止)	-	-
07-21	釣り人のマナー、その他	×	×	よくみかける	○ (危険防止)	しない	-
07-22	釣り人のマナー、維持管理の手間その他	○	○	みかけない	○ (危険防止)	-	ため池協議会
07-23	不法投棄、補修・改修の費用負担、維持管理の手間	○ (一部)	×	みかけない	○ (危険防止)	-	-
07-24	補修・改修の費用負担	×	×	みかけない	○ (危険防止)	-	-
07-25	補修・改修の費用負担	○ (一部)	×	みかけない	○ (危険防止)	-	-
07-26	NA	○ (一部)	×	みかけない	○ (危険防止)	-	ため池協議会
07-27	汚水の流入	×	×	みかけない	○ (危険防止)	-	町内会連合会
07-28	NA	○	○	みかけない	○ (危険防止)	-	-
07-29	不法投棄、汚水の流入、その他	×	×	たまにみかける	○ (危険防止)	するようにしている	-
07-30	安全対策	○	○	みかけない	○ (危険防止)	-	-
07-31	安全対策、その他	○	○	みかけない	○ (危険防止、釣り禁止)	-	-
07-32	釣り人のマナー、維持管理の手間	×	×	よくみかける	○ (危険防止)	しない	-
07-33	その他	×	×	みかけない	×	-	-

注1) 2008年8月の補足調査により作成した。

注2) 2009年2月に補足調査を行い、2008年度までの実績を記載した。管理組織の回答として整理したため、調査対象外池の実績も含む。

注3) 有を「○」、無を「×」で表記した。

1 - 3 . 調査池の位置情報と周辺の土地利用

赤坂宗光・高村典子

(独) 国立環境研究所 (〒305-8506 つくば市小野川 16-2)

Geographical information and peripheral land use

Munemitsu AKASAKA and Noriko TAKAMURA

National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba 305-8506, Japan

本節は、2006-07年に調査したため池の位置情報と概要(地理座標、標高、池面積、周囲長、護岸長、護岸率および池周辺の土地利用)である。池の位置は1-1今田・高村(2010)を参照されたい。

方法

調査池の地理座標は、平面直角座標系5系:世界測地系で示した。

標高は、国土地理院が発行した50mメッシュの数値地図を補間して作成したデジタル標高地図から求めた。

池面積、周囲長、護岸長および護岸率は、最も新しい都市計画図(縮尺1/2,500)をデ

ジタル化したものからGIS(ArcGIS9.1、ESRI、Redlands、CA、USA)上で求めた。

調査池周辺の土地利用は、植生図から、GIS上で算出した。池の周辺とは、池の縁からの距離が10、100、250、500、1000、3000m以内の範囲とし、範囲内に含まれる淡水域、草地、水田、畑、市街地、広葉樹の各面積と比率を求めた。データの精度を保つため、池の縁からの距離が5、10、25m以内の土地利用については、それぞれオルソ化した空中写真(縮尺1/15,000)から作成した独自の土地利用図から求めた。それ以外については、環境省が作成した自然環境情報GISの最新の植生図(縮尺1/25,000)から得た。

1-4. 定置網とドウにより捕獲された大型水生動物

村上俊明¹⁾・大封裕介¹⁾・高村典子²⁾

¹⁾ (株) 地域生態系保全 (〒666-0805 尼崎市西長洲2丁目8番14号)

²⁾ (独) 国立環境研究所 (〒305-8506 つくば市小野川16-2)

Aquatic animals caught by a fixed net and a cage trap

Toshiaki MURAKAMI¹⁾, Yusuke DAIHU¹⁾ and Noriko TAKAMURA²⁾

¹⁾ Regional Ecosystem Conservation, 2-8-14 Nisinagasu Amagasaki 666-0805, Japan

²⁾ National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba 305-8506, Japan

本節は、2006年から2007年までの秋季(9月から10月)に調査した兵庫県東播磨地域の64のため池における水生生物の捕獲結果である。池の位置は1-1今田・高村(2010)を参照されたい。

方法

湖沼に生息する魚類は、生態系への環境リスクを把握する上で有効な生物指標の一つと考えられる。今回の調査は、対象ため池64箇所について、魚類相の把握を主たる目的として実施した。また、定置網によるサンプリングとは別に、定置網とドウで得られる生物種の違いを把握することを目的として、ドウによる捕獲調査を併せて実施した。

調査日

2006年9月19日-10月5日(31池)

2007年9月18日-10月12日(33池)

調査機材

1. 定置網

主に魚類の捕獲を目的として、すべての池で実施した。

設置時間：前日に設置、一晩置いた後、翌日回収した。

設置場所：定置網の片袖を岸に固定し、もう一方の片袖を池中央寄りに固定した(図1)。

設置の際には、抽水植物帯など多数の生息が見込める場所に設置した。

調査器具の規格：裾網(片側)300cm、胴+袋網304cm、網目4mm、間口69cm(表1)

2. ドウ

定置網との生物種の違いを把握することを目的として、すべての池で実施した。

設置時間：前日に設置、一晩置いた後、翌日回収した。

設置場所：1池内の設置数は5とし、最深部を通る直線上の、浅部と最深部を含めた等間隔の5点に設置した(図2)。

調査器具の規格：網製、長さ40cm、高さ25cm、網目2mm、間口6cm(表1)、誘引餌はスルメと魚肉ソーセージを混合で使用した。

収集データおよびサンプル

捕獲した試料は種別個体数を計測した後、個体ごとに標準体長、全長、湿重量、甲羅があればその長さや幅を測定した。ただし、極端に多く捕獲された種類がある場合は、各種類あたり50個体程度をランダムに抜き出して計測を行った。体サイズ測定値等を付表に示した。

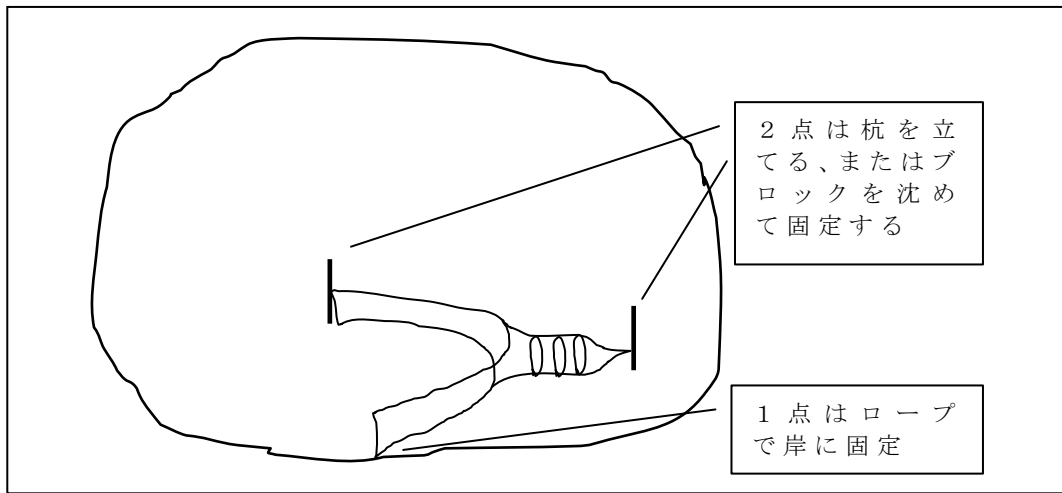


図 1. 定置網の設置状況.

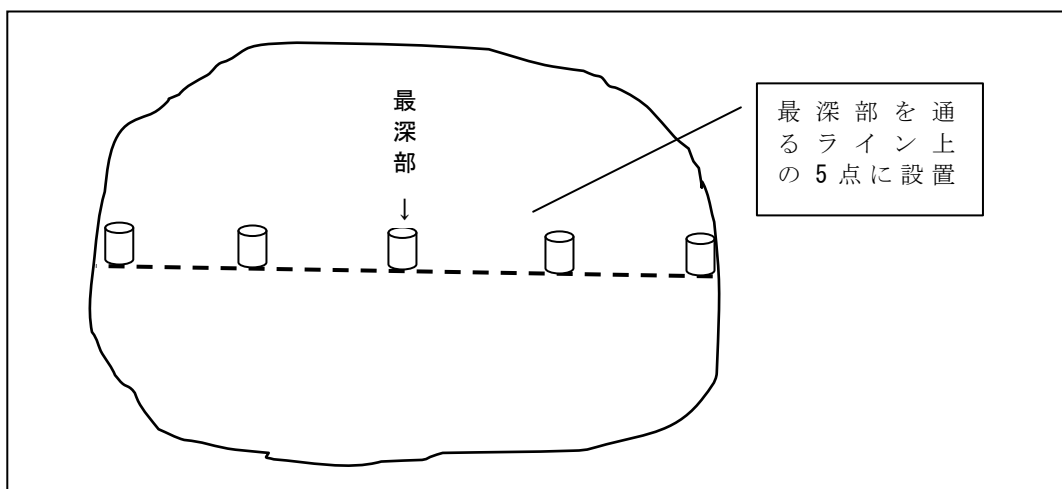




図 2. ドウの設置状況.

表 1 使用機材一覧

定置網	ドウ
裾網（片側）300cm、胴 + 袋網 304cm、網目 4mm、間口 69cm	長さ 40cm、高さ 25cm、網目 2mm、間口 6cm
	

1 - 5 . 底生無脊椎動物

村上伊佐弥¹⁾・上野隆平²⁾・大高明史³⁾・西川 潮²⁾・高村典子²⁾

¹⁾ (株) 地域環境計画大阪支社 (〒569-112 高槻市芥川町 1-15-18)

²⁾ (独) 国立環境研究所 (〒305-8506 つくば市小野川 16-2)

³⁾ 弘前大学教育学部 (〒036-8560 弘前市文京町 1)

Benthic macroinvertebrates

Isaya MURAKAMI¹⁾, Ryuhei UENO²⁾, Akifumi OHTAKA³⁾, Usio NISHIKAWA²⁾ and Noriko TAKAMURA²⁾

¹⁾ Regional Environmental Planning Inc.Osaka-office, 1-15-18 Akutagawa, Takatsuki 569-1123, Japan

²⁾ National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba 305-8506, Japan

³⁾ Hirosaki University, 1 Bunkyo-cho, Hirosaki 036-8560, Japan

本節は、2007年から2008年までの春季(5月)、および秋季(10月)に調査した64のため池におけるベントスの分析結果、および調査時に確認した魚類、両生類、爬虫類、鳥類といった水辺に生息する動物の確認結果である。池の位置は1-1今田・高村(2010)を参照されたい。

方法

定量採集-1

底泥に生息するベントスを採集するため、ため池の中央部付近の3箇所、エクマンバージ型採泥器(開口部15cm×15cm、(株)離合社、東京)を用い、それぞれ1回採集を実施した。採集した底泥は、目合い0.2mmのふるいを用いて分画し、ふるい上に残った生物や有機残渣等を試料とした。

定量採集-2

ため池内でベントスが最も多く生息すると考えられる浮葉植物帯、抽水植物帯、落葉などが存在する場所において、D型フレームネット(開口部底辺長35cm、目合い0.2mm、D型フレームに網と柄を取り付け

て使用)を用い、1箇所あたり0.5m曳網することにより採集を実施した。また、浮葉植物の種が異なっている場合は、別サンプルとして採集を実施し、1ため池あたり合計3~12箇所程度採集を行った。

定量採集-3

イシガイやドブガイ等の大型二枚貝が確認された場合は、鋤簾(開口部底辺長20cm、目合い2cm×7cm、(有)よしっくす、三重)を用いて、10個体以上採集されるまで調査を行い、その時点での採集面積、種名、個体数を記録した。ただし、20分以上調査を行っても、10個体に満たなかった場合は、その時点での採集面積、種名、個体数を記録した。

任意採集

希少種などの様に本来の生息個体数が少なく、定量採集のみでは採集が困難なベントスを採集するため、D型フレームネットを用いて任意採集を実施し、採集努力量(採集人数と採集時間)を記録した。

以上の方法により採集したベントスは、いずれも10%ホルマリンで固定して持ち

帰り、室内分析に供した。

その他の生物（目視観察）

現地調査時に観察した鳥類、両生類、爬虫類、目視による魚類についても、それぞれ、種名、個体数を記録した。

1-6. トンボ

青木典司¹⁾・高村典子²⁾

¹⁾ 神戸市立須磨翔風高等学校 (〒654-0155 神戸市須磨区西落合 1-5-5)

²⁾ (独) 国立環境研究所 (〒305-8506 つくば市小野川 16-2)

Odonates

Takashi AOKI¹⁾ and Noriko TAKAMURA²⁾

¹⁾ Sumashofu High School, 1-5-5, Nishiochiai, Suma-ku, Kobe, Japan

²⁾ National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba 305-8506, Japan

本節は、2006年10月から2008年9月の間にかけて調査した64のため池における、トンボの成虫及び幼虫の調査結果である。池の位置は1-1 今田・高村(2010)を参照されたい。

方法

調査時期の選定

トンボには季節消長があるので、成虫及び幼虫の季節消長に合わせた適切な調査時期を選ぶことが、調査結果の信頼性を高めるためには重要なことである。

成虫に関しては、温帯地域の基本的な生活史のパターン(Corbet, 1999: Table 7.3)を基にして成虫の出現時期を大きく3つに分け、さらにそれぞれの時期を兵庫県南部に見られるトンボ類の経験的な出現最盛期に合わせて2つに細分し、1つのため池について年6回の調査を行った。各調査時期とそのときのターゲットとなる種は以下の通りである。

(A1) 早春(2007年4月29日~5月4日、2008年4月26日~5月4日): 成虫越冬種及び早期に羽化する *spring species* (Corbet, 1962)。

(A2) 春~初夏(2007年5月20日~6月10日、2008年5月11~25日): *Spring species* 一般及び早期に出現する *summer species* (Corbet, 1962)。

(A3) 初夏(2007年6月17日~7月8日、

2008年6月28日~7月6日): *Summer species* 一般。

(A4) 盛夏(2007年7月23~27日、2008年7月19~27日): *Summer species* 一般。

(A5) 初秋(2007年9月1日~22日、2008年9月14~27日): 早期に出現する *autumn species* (上田, 1990)。

(A6) 晩秋(2006年10月21日~11月4日、2007年10月6~20日): 遅く出現する *autumn species*。

上記の調査以外に、ため池の下見時や幼虫調査時などで目撃された成虫のうち、A1~A6の本調査で発見されなかった種があった場合、直近の成虫調査欄に、A2 (*Adult 2exs.*) のように個体数を添えて記載した。

幼虫には、卵や成虫で越冬するため幼虫出現期が春から初夏に限られる種と、幼虫で越冬する種とが存在する。そこで、春から初夏にかけて1回、冬から春にかけて1回、それぞれ以下のようにターゲット種を設定して行った。

(L1) 晩秋~早春(2007年3月3日~4月8日、2007年11月3日~12月6日): 幼虫越冬種。

(L2) 春~初夏(2007年5月26日~6

月 10 日、2008 年 5 月 17 日～6 月 15 日):
卵越冬種及び成虫越冬種の幼虫対象。成
虫調査 A2 と同じ日に行った場合もある。

上記の調査以外に、2006 年度の L1 の調査
日において、ほぼ完全な水落のため幼虫調査
が行えなかった池がいくつかあり、これらに
ついては秋に再調査 L1' (06-14・06-15・
06-18:2007 年 9 月 16 日、06-24・06-27:2007
年 9 月 22 日) を行った。

幼虫調査を補うために、すべての種につい
て、成虫調査時に、羽化殻または処女飛翔個
体の発見があった場合、前者については記号
記号 E (Exuviae)、後者については M (Meiden
flight) で、いずれも直近の幼虫調査欄に記載
した。またウチワヤンマについては通常の幼
虫採取の方法では捕らえることができないた
め、成虫調査 A3 においてウチワヤンマの羽
化殻も同時に全数カウントを行い、E2 のよう
に数字を添えて記載した。

成虫のサンプリング

ルートセンサスによって、種名確認及び個
体数カウントを行った。記録はビデオカメラ
(DCR-HC96、SONY) を用い、可能な限り目
撃個体を撮影して誤同定に備え、同時に音声
によって個体数や状況を記録した。類似種の
存在や均翅亜目のような小型種など、種名確
認が困難な場合は捕獲して種名を確認した。
種名を確認できなかったものは可能性を示唆
した上で参考データとして記録した。

ルートは、水際(水中を歩くことも含めて)
を周回するコースを原則としたが、時期・天
候・時刻など、諸条件の違いによって、経験
的に最も多くの個体数が見られるであろうコ
ースを選択した。したがって、同じ池でも、
調査毎にセンサスルートは微妙に異なってい
る。また水際を歩いて周回できない場合はフ
ローターを用いて水面からセンサスした場合
もあった。諸条件により全周まわれない池に
ついては、部分周回調査とした。

原則として、ルートから目視できる個体
はすべて記録したが、池の中央に浮葉植物
が繁茂しイトトンボ類などがそこに集結し
ている場合、ルートから約 3.6 m のネット
の届く範囲を最大限としてカウントする努
力を行い。他は無視した。これはフロータ
ーを使った調査でも同様とした。また、池
に隣接する草地や林に見られた成虫も、同
様にルートから 3.6m のネットの届く範囲
で記録した。

幼虫のサンプリング

1 調査地点につき 90 cm×90 cm の範囲を、
先が 35 cm の直線になった D 型枠でメッシ
ュサイズ約 2 mm の手網を用いてすくった。
この網で水底を 3 回、少し位置を重複させ
て平行に 90 cm ずつ引くと、90 cm×90 cm
の範囲を一通りさらうことができる。次に
引く向きを 90 度変更して同様に引き、少な
くとも 2 回以上底をさらった。2 回目でも
幼虫が採取された場合には、さらに幼虫が
採集できなくなるまで繰り返した。抽水植
物がある場合は十分に濯ぎ、幼虫を網の中
に落とすようにした。植物沈積物が厚く堆
積している場合は、少しずつはぎ取るよう
にして何度も採取し、幼虫の発見効率を上
げるようにした。

1 つのため池における調査地点数を、池
の周囲長約 60 m につき 1 箇所の割合で決
定した。各ため池に存在する植生、底質、
沈積物の状態を考慮し、一つのため池内で
できるだけ環境の異なる多様な場所を調査
地点に選んだ。ただし調査地点数が 38 ある
07-13 池や、19 ある 07-15 池については、1
調査地点あたりの面積を 5 倍、すなわち 90
cm×450 cm にして幼虫をすくった場合があ
る。

現場でソーティングを行った。同定不能
になるものが多くなるため若小な個体は特
に選別する努力はしなかった(これに関す

る議論は青木（2002）参照）。採取された幼虫はすべて生かしたまま持ち帰り、同定が困難なものは自宅で羽化させ、種名を確認した。幼虫は同定後 95 % エタノールに浸けるかまたは冷凍して保存した。

成虫のルートセンサスにかける時間

2001～2002 年度の調査時にはタイムキーパーをつけ調査時間を厳密に測定した。しかし 2001～2002 年度の調査においては、すべてのため池で調査制限時間内に調査を終えることができたことから、今回はビデオカメラを使って調査時間の記録だけを行った。

結果としては、一部の池でかなり時間がかかったが、これはルート途中の引き返し（07-12、07-23）や大回り（06-22、06-31）によるロスタイムがあったり、足場の悪い池の内部を慎重に踏査する必要のある池（06-12、06-22、07-11、07-12）であったり、

フローターで調査した池（07-06、07-07、07-20）であったり、個体数が多く採集や種名確認に要した時間が多く含まれていたり（06-04、06-14、06-15、06-17、07-01、07-02、07-11、07-23）など、すべて原因が明らかであった。

引用文献

- 青木典司（2002）トンボ幼虫の調べ方．日本環境動物昆虫学会．第 12 回講演会テキスト．
- Corbet, P. S. (1962) A Biology of Dragonflies. Witherby, London. 247pp.
- Corbet, P. S. (1999) Dragonflies, Behavior and Ecology of Odonata. Cornell University Press. 829pp.
- 上田哲行（1990）トンボ類の "autumn species" の生活史－その特性と変異－．個体群生態学会報, 46: 62-67.

1 - 7 . 水生植物の被度

樋口伸介¹⁾・角野康郎¹⁾・高村典子²⁾

¹⁾ 神戸大学大学院理学研究科生物学専攻 (〒657-8501 神戸市灘区六甲台町 1-1)

²⁾ (独) 国立環境研究所 (〒305-8506 つくば市小野川 16-2)

Coverage of aquatic plants

Shinsuke HIGUCHI¹⁾, Yasuro KADONO¹⁾ and Noriko TAKAMURA²⁾

¹⁾ Department of Biology, Graduate School of Science, Kobe University, 1-1

Rokkoudai-cho, Nada-ku, Kobe 657-8501, Japan

²⁾ National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba 305-8506,
Japan

本節は、2006-07年に調査したため池の水生植物の被度である。池の位置は1-1今田・高村(2010)を参照されたい。

方法

調査は2006年と2007年の8-9月に実施した。深部へは手漕ぎボートあるいはフロ

ーターで移動し、水生植物の生育範囲を視察した上で、ひとつのため池を調査区として目視にて水生植物の被度を判定した。

被度のランクは以下のとおりである。5: 75-100%、4: 50-75%、3: 25-50%、2: 数パッチが存在、1: 2-3のパッチが散在、r: 少数の孤立個体が存在。

1 - 8 . 池の植物群落面積

赤坂宗光・高村典子

(独) 国立環境研究所 (〒305-8506 つくば市小野川 16-2)

Vegetation area

Munemitsu AKASAKA and Noriko TAKAMURA

National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba 305-8506, Japan

本節は、2006-07年に調査したため池の植生面積と被率である。池の位置は1-1今田・高村(2010)を参照されたい。

方法

浮葉植物と抽水植物の面積は、2007年8月に撮影した空中写真(縮尺1/15,000)をオルソ幾何補正した画像を元に、GIS(ArcGIS9.1、ESRI、Redlands、CA、USA)上で目視判読によって求めた。

1 - 9 . 動物プランクトン

中川 恵・高村典子

(独) 国立環境研究所 (〒305-8506 つくば市小野川 16-2)

Zooplankton density

Megumi NAKAGAWA and Noriko TAKAMURA

National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba 305-8506, Japan

本節は、2007年夏季(8月23-29日)に、兵庫県東播磨地区の64のため池で出現した動物プランクトン群集の密度(ind. L⁻¹)である。池の位置は1-1今田・高村(2010)を参照されたい。

方法

採集方法

採集地点は最深部とした。最深部へはフローターで移動し、その水深を錘付きメジャーで計測した。プランクトンネット(メッシュサイズNXXX25、直径30cm、丈70cm、Rigo、Tokyo)を池底直上より0.1m上から鉛直引きした。池水が新たに入らぬよう、池水で捕集物を洗い落とす作業を3回繰り返して、ネット上の全捕集物を100mL容ポリビンに回収した。水深が0.5mより浅い場合は2L容手付きビーカーで池水を汲み、柄付きネット(NXXX25、Rigo、Tokyo)で濾して試料を得た。

試料は、中性ホリマリン(APHA、1998)で最終濃度が1%になるように固定した。

計数方法

試料は全量(mL)を計量した後、ポリビンに戻して24時間以上静置して全捕集物を沈降させた。計数前、駒込ピペットで上澄みを除き、その除去量を計量して濃縮率を求めた。濃縮の程度は、橈脚類、枝角類、ワムシ類の計数値がそれぞれ100個体以上になるように決めた。

濃縮試料はよく混ぜた後、マイクロピペッ

トで1mLを、格子が描かれた計数盤上に量り採った。対物レンズ20または40倍を備えた倒立顕微鏡(TS-100、Nikon、Tokyo)でタクサを同定した後、対物レンズ4または10倍でタクサごとに計数し、最終的におのおの密度(ind. L⁻¹)に換算した。出現密度が小さいタクサは、試料の全量をシャーレに移し、実体顕微鏡(MZ16、Leica、Heerbrugg、Switzerland)で計数した。プランクトンとして捕集されたフサカ、ユスリカなども参考値として掲載した。

同定は水野・高橋(2000)に従い、橈脚類は沈・水野(1984)、枝角類は堵・水野(1982)、ワムシ類はKoste(1978)と鈴木(1999)で補足した。

引用文献

- APHA (1998) Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th edn. American Public Health Association, Washington.
- Koste, W. (1978) Rotatoria. Gebrüder Borntraeger Berlin, Stuttgart.
- 水野寿彦・高橋永治(2000) 日本淡水プランクトン図鑑. 東海出版, 東京.
- 沈 嘉瑞・水野寿彦(1984) 中国/日本淡水産橈脚類. たたら書房, 鳥取.
- 鈴木 實(1999) 車輪虫類同定学. 三省堂, 東京.
- 堵 南山・水野寿彦(1982) 中国/日本淡水産枝角類総説. たたら書房, 鳥取.

1-10. 植物プランクトン

中川 恵・高村典子

(独) 国立環境研究所 (〒305-8506 つくば市小野川 16-2)

Phytoplankton

Megumi NAKAGAWA and Noriko TAKAMURA

National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba 305-8506, Japan

本節は、2007年夏季(8月23-29日)に兵庫県東播磨地区の64のため池で出現した植物プランクトン群集の現存量($\mu\text{m}^3 \text{mL}^{-1}$)である。現存量は、細胞体積でなく葉緑体の体積で示した。池の位置は1-1今田・高村(2010)を参照されたい。

方法

採集方法

採集は最深部で実施した。100 mL容ポリビンに池水を共洗いした後、水深0.2 mの池水を直接採水した。試料は、ルゴール液(高村、2003)を数滴滴下して固定した。

計数方法

試料はよく振って均一にした後、Utermöhl(1958)のセディメントチャンバーに溢れる程度に乗せ、気泡が入らぬようガラス板で余分な水を切って蓋をした。24時間静置した後、対物レンズ40倍を備えた倒立顕微鏡(TS-100、Nikon、Tokyo)で、チャンバー底面の直径を含む線上に沿って一〜複数列のユニット数をタクサごとに計数した。1とするユニットは、シアノバクテリア*Microcystis*のように1細胞性のタクサは1細胞、*Planktothrix*のように糸状群体を形成するタクサは接眼マイクロメーターに合わせ25 μm の円筒体、*Anabaenopsis*のように螺旋状群体を形成するタクサは1螺旋、緑藻*Botryococcus*のように塊状群体を

形成するタクサは1塊とした。計数する列は、総ユニット数が400以上になるまで、プランクトン量が多い場合には適宜希釈した試水を用いて実施した。

次に葉緑体の体積を求め、これをそのタクサの現存量($\mu\text{m}^3 \text{mL}^{-1}$)とした。体積への換算は、先に示したユニットを球、楕円体、円筒体、直方体、三角錐などに近似させて(Wetzel and Likens、1991)基本となる長さを計測して得た。基本となる長さは顕微鏡画像をデジタルカメラ(DFC490、Leica、Heerbrugg、Switzerland)で取り込み、計測ソフト(IM500 Ver. 5)で計測した。

同定に用いた資料は以下のとおりである。シアノバクテリア(Cyanophyceae)はHuber-Pestalozzi(1938)および渡邊(2007)、黄緑色藻(Xanthophyceae)はEttl(1978)、黄金色藻(Chrysophyceae)はStarmach(1985)、珪藻(Bacillariophyceae)はKrammer and Lange-Bertalot(1986、1988、1991a、b)と渡辺(2005)、渦鞭毛藻(Dinophyceae)、クリプト藻(Cryptophyceae)およびプラシノ藻(Prasinophyceae)は水野・高橋(2000)、ミドリムシ藻(Euglenophyceae)はHuber-Pestalozzi(1955)、ラフィド藻(Chloromonadophyceae)は廣瀬(1977)、緑藻(Chlorophyceae)は廣瀬(1977)、Komárek and Fott(1983)、水野・高橋(2000)および山岸(1998)。

引用文献

- Ettl, H. (1978) Xanthophyceae. In: 3.Süßwasserflora von Mitteleuropa (eds. H. Ettl, J. Gerloff and H. Heynig), Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- 廣瀬弘幸 (1977) 日本淡水藻図鑑. 内田老鶴圃新社, 東京.
- Huber-Pestalozzi, G. (1938) Das Phytoplankton des Süßwassers. Band XVI. 1. Teil. In: Die Binnengewässer. ed. by Thienemann, A. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Huber-Pestalozzi, G. (1955) Das Phytoplankton des Süßwassers. 4. Teil. Euglenophyceen. In: Die Binnengewässer. ed. by Thienemann, A. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Komárek, J. and Fott, B. (1983) Das Phytoplankton des Süßwassers. 7. Teil. 1. Hälfte. Chlorophyceae (Grünalgen) Ordnung: Chlorococcales. In: Die Binnengewässer. eds. by Elster, H.-J. and Ohne, W. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H. (1986) Band 2/1. Bacillariophyceae. 1. Teil. Naviculaceae. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa eds. by Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. and Mollenhauer, D. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H. (1988) Band 2/2. Bacillariophyceae. 2. Teil. Bacillariophyceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa eds. by Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. and Mollenhauer, D. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H. (1991a) Band 2/3. Bacillariophyceae. 3. Teil. Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa eds. by Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. and Mollenhauer, D. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H. (1991b) Band 2/4. Bacillariophyceae. 4. Teil. Achnantheaceae, Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa eds. by Ettl, H., Gärtner, G., Gerloff, J., Heynig, H. and Mollenhauer, D. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- 水野寿彦・高橋永治 (2000) 日本淡水プランクトン図鑑. 東海出版, 東京.
- Starmach, K. (1985) Band 1. Chrysophyceae und Haptophyceae. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa eds. by Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. and Mollenhauer, D. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- 高村典子 (2003) 植物プランクトン. 地球環境調査計測事典 第2巻 陸域編②, pp.187-191. フジ・テクノシステム, 東京.
- Utermöhl, H. (1958) Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton-Methodik. Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie, Mitteilungen, 9: 1-38.
- 渡辺仁治 (2005) 淡水珪藻生態図鑑. 内田老鶴圃, 東京.
- 渡邊眞之 (2007) 日本アオコ大図鑑. 誠文堂新光社, 東京.
- 山岸高旺 (1998) 淡水藻類写真集ガイドブック. 内田老鶴圃新社, 東京.
- Wetzel, R. G. and Likens, G. E. (1991) Limnological Analyses. Springer-Verlag, New York.

1 - 1 1 . 水質

中川 恵・及川康子・佐治あずみ・高村典子
(独) 国立環境研究所 (〒305-8506 つくば市小野川 16-2)

Water quality

Megumi NAKAGAWA, Yasuko OIKAWA, Azumi SAJI and Noriko TAKAMURA
National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba 305-8506, Japan

本節は、兵庫県東播磨地区の 64 のため池で、2006-08 年の夏季、秋季および春季に調査した現場計測値と水質分析値である。池の位置は 1-1 今田・高村 (2010) を参照されたい。

方法

調査日

2006 年度に選定した 31 池は、夏季は 2006 年 7 月 31 日～9 月 29 日と 2007 年 8 月 23-29 日の 2 回、秋季は 2006 年 10 月 23-27 日と一部の池 (12 池) ではベントスや底泥の調査に合わせ 2007 年 10 月 22-26 日、春季は 2007 年 5 月 13-15 日に、それぞれ実施した。また、2007 年度に選定した 33 池は、夏季は 2007 年 8 月 23-28 日、秋季は 10 月 22-26 日、春季は 2008 年 5 月 19-22 日に行った。

現場計測と採水

現場計測は最深部で、採水やプランクトン採集前に実施した。最深部へはフローターで移動し、その水深を錘付きメジャーで計測した。光量子量はロガー (LI1400、Li-Cor、LincorIn、NE) を備えた水中光量子センサー (LI-192SA、Li-Cor、LincorIn、NE) で少なくとも 3 水深を計測し、式 $I_z = I_0 e^{-kz}$ から消散計数 (k 、 m^{-1}) を求めた。ここで、 I_z は水深 Z m の光量子量 ($\mu\text{mol photon } m^{-2} s^{-1}$)、 I_0 は表面水の光量子量、 e は自然対数を示す。透明度は直径 30 cm のセッキ盤を用いて計測した。水温と溶存酸素 (DO) 濃度は DO メーター (Model 58、

YSI、Yellow Springs、OH、USA)、電気伝導度 (EC) と pH は EC/pH メーター (WM-22EP、TOA-DKK、Tokyo) を用い、それぞれ水深 0.2 m と池底直上より 0.1 m 上で計測した。2007 年 5 月から、濁度は濁度センサー (6136、YSI、Yellow Springs、OH、USA)、フィコシアニンの蛍光強度は BGA-PC センサー (6131、YSI Inc.、Yellow Springs、OH、USA) を備えた多項目水質計 (Model 6600-D、YSI、Yellow Springs、OH、USA) で計測した。

水質分析用の試水は、現場計測を行った地点で採水した。2 L 容ポリプロピレン容器と 100 mL 容バイアル瓶を池水で共洗いした後、水深 0.2 m の池水を直接採水した。この時、透明度が 1.5 m 以上を示した場合に複数本採った。バイアル瓶は注射針で余分な水を除き、アルミ栓で密封した。これらは冷暗下で実験室まで運搬した。

水質分析方法

クロロフィル a (Chl. a) 濃度は、水中懸濁物質 (SS) をグラスファイバーろ紙 (GF/F、Whatman、Brentford、Middlesex、UK、以下、ろ紙と記す) 上に集めたものを、冷暗下、スクルーバイアル瓶の中で 99.9 % メタノールで 1 昼夜抽出した。抽出物はよく振ってから 3000 rpm で 10 分遠心 (H-30R、Kokusan、Tokyo) し、上澄みの 665 nm における吸光度を分光光度計 (U-2800A、Hitachi、Tokyo) で測定した (Marker et al.、1980)。

SS 濃度は、予め 550 °C、103 °C で 1 時間ずつ加熱処理を行った後に秤量したろ紙上に SS を集め、同条件で乾燥させてから秤量して得た。また、2007 年 5 月からは懸濁態無機物 (FS : fixed solids) と懸濁態有機物 (VS : volatile solids) の濃度も求めた。FS 濃度は、SS を計測したろ紙を 550 °C、103 °C で 1 時間ずつ熱処理を行った残渣重量とし、VS は SS と FS との差から求めた。

アンモニア態窒素 (NH₄-N)、亜硝酸態窒素 (NO₂-N) および硝酸態窒素 (NO₃-N) の各濃度の測定には、試水を予め 550 °C で 1 時間加熱処理を行ったろ紙で濾したろ液 (以下、ろ液と記す) を用いた。NH₄-N はインドフェノール法 (APHA, 1998)、NO₂-N はナフチルエチレンジアミン法 (APHA, 1998)、NO₃-N はカドミウムカラムで還元して NO₂-N に変換したのちナフチルエチレンジアミン法 (APHA, 1998) で、オートアナライザー (AACS II、Bran+Luebbe、Norderstedt、Germany) を用いてそれぞれ測定した。全窒素 (TN) 濃度は試水をそのまま、溶存態全窒素 (DTN) 濃度はろ液を一定量量り採ったポリプロピレン製容器に、アルカリ性下でペルオキシ二硫酸カリウムを加えて加熱分解し、NO₂-N に変換して測定した。

溶存反応性リン (SRP) 濃度は、ろ液をモリブデン青法 (APHA, 1998) によりオートアナライザーを用いて測定した。全リン (TP) 濃度は試水をそのまま、溶存態全リン (DTP) 濃度はろ液を一定量量り採ったポリプロピレン製容器に、酸性下でペルオキシ二硫酸カリウムを加えて加熱分解し、SRP に変換して測定した。懸濁態全リン (PTP) 濃度は、ヌクレオポアフィルター (0.2 μm 孔径、Whatman、Brentford、Middlesex、UK) 上に濾し集めた SS をフィルターごとポリプロピレン製容器に収め

て一定量の超純水を加えた後、TP と同様の処理を行い分析した。

懸濁態有機炭素 (POC) と懸濁態有機窒素 (PON) の各濃度は、SS 計量後のろ紙を炭素・水素・窒素同時定量装置 (JM-10、J-Science Lab.、Kyoto) で分析した。

溶存態無機炭素 (DIC) 濃度はバイアル瓶で密封した試水をそのまま、溶存態有機炭素 (DOC) 濃度はろ液を NPOC 法で、オートサンプラー (ASI-V、Shimadzu、Kyoto) を備えた全有機体炭素計 (TOC-V_{CSN}、Shimadzu、Kyoto) で計測した。また、ろ液の 260 nm での吸光度 (UV) を測定し、UV/DOC 比 (福島ら、1997) を計算した。

ナトリウム (Na⁺)、カリウム (K⁺)、カルシウム (Ca²⁺) およびマグネシウム (Mg²⁺) の各イオン濃度は、ガードカラム (PCI-321G、TOA-DKK、Tokyo) を装着した 20 μL ループカラム (PCI-322、TOA-DKK、Tokyo) を用い、オートサンプラー (ICA-200AS、TOA-DKK、Tokyo) を備えたイオン分析計 (IA-300、TOA-DKK、Tokyo) で測定した。試料注入の際には、ろ液を更にメンブレンフィルター (0.45 μm 孔径、sartorius AG、Goettingen、Germany) で濾した。

塩化物 (Cl⁻) と硫酸 (SO₄²⁻) の各イオン濃度は、ガードカラム (PCI-205G、TOA-DKK、Tokyo) を装着した 20 μL ループカラム (PCI-205、TOA-DKK、Tokyo) を用い、陽イオンと同様に分析した。

溶存態のアルミニウム (D-Al)、カルシウム (D-Ca)、鉄 (D-Fe)、マグネシウム (D-Mg)、マンガン (D-Mn) および珪素 (D-Si) の各濃度は、ろ液に最終濃度が 1 % になるように塩酸を加えたものを、誘導結合プラズマ発光分光分析装置 (61E-Trace、Thermo Jarrell Ash、MA、USA) で測定した。

引用文献

APHA (1998) Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th edn. American Public Health Association, Washington.

福島武彦・今井章雄・松重一夫・井上隆信・小澤英明 (1997) 湖水溶存有機物の紫外外部吸光度: DOC 比の特性とそれの水質管理への利用. 水環境学会誌, 20: 397-403.

Marker, A. F. H., Nusch, E. A., Rai, H. and Riemann, B. (1980) The measurement of photosynthetic pigments in freshwaters and standardization of methods: conclusions and recommendations. Archiv für Hydrobiologie Ergebnisse der Limnologie, 14: 91-106.

1 - 1 2 . 底質

中川 恵・高村典子

(独) 国立環境研究所 (〒305-8506 つくば市小野川 16-2)

Sediments

Megumi NAKAGAWA and Noriko TAKAMURA

National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba 305-8506, Japan

本節は、兵庫県東播磨地区の 64 のため池で採泥した底質の分析値である。池の位置は 1-1 今田・高村(2010)を参照されたい。

方法

採泥

採泥は、2008年5月のベントス調査を実施した池中央部付近の3ヶ所で実施した。エクマンバージ型採泥器(開口部15cm×15cm、Rigo、Tokyo)を用いて採取

した底泥表層は、タッパーに採った後、冷凍して実験室に持ち帰った。

底質分析方法

泥は凍結乾燥させた後、薬さじなどで塊を崩し、よく混合させた。

強熱減量は、550℃で1時間熱処理した後に室温に戻し秤量したるつぽに、試泥を約5g採り分けて秤量した値から、再度同じ加熱処理を行い秤量した、その差分とした。

1-13. 底泥の成分および微生物活性

広木 幹也

(独) 国立環境研究所 (〒305-8506 つくば市小野川 16-2)

Chemical analysis and microbial activities of sediments

Mikiya HIROKI

National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba 305-8506, Japan

本節は、2007年の春季(5月)に調査、採取した31池のため池底泥の化学分析および微生物活性を測定した結果である。このうち9池については夏季(同年8月)、秋季(同年10月)および冬季(2008年1月)にも調査を行い、それらの結果も合わせて示した。池の位置は1-1今田・高村(2010)を参照されたい。

方法

試料採取および調製

一つの池につき3本のアクリル製円筒(内径3.9 cm)を底泥に突き刺し、非かく乱のコア試料を採取し、冷蔵状態で研究室に送付した。これらの試料は池の周縁部の水深1.5 m以内の地点で採取した。水草帯を持つ池では、優占している植生の中で採取した。

研究室に送られた各コア試料の表層より3 cmの部分を切り出し、礫やリター、植物根をピンセットで取り除いた後、サンプル毎に均一に混合したものを微生物活性および有機物含量の測定に供した。測定を終えた湿潤試料の残りは凍結乾燥器により水分を完全に除去した後、元素分析およびリンの形態別分析に供した。

分析法

微生物活性：フルオレセイン二酢酸(FDA)加水分解活性、 β -グルコシダーゼ(GLU)活性、フォスファターゼ(PHS)活性、ペプチダーゼ(PEP)活性を測定した。

FDA加水分解活性はSchnurer and Rosswall(1982)の方法を改変して測定した。50 mLの滅菌した60 mMリン酸緩衝液(pH 7.6)に湿潤試料4 gおよび10 mg L⁻¹のFDA溶液0.25 mLを加え、24 °Cで2時間、振とう培養した。振とう培養の前後で490 nmの吸光度を測定し、吸光度の差からFDA加水分解活性(相対値)を求めた。

GLU活性はMeyer-Reil(1987)を改変して測定した。湿潤試料0.4 gに蒸留水0.5 mLとリン酸クエン酸緩衝液(pH 6.2) 1.5 mLを加え、更に基質として3 mMの4-メチルウンベリフェリル-D-グルコピラノシド(MUF-Glc) 1 mLを加えた。これを30 °Cで2時間振とう培養したのち、エタノール8 mLを加えて反応を停止させた。これをNo.5Bろ紙でろ過した後、ろ液5 mLに1 Mトリス緩衝液 2 mLを加え、蛍光分光光度計(RF-1500, Shimadzu, Kyoto)を用いて365 nmの励起光に対する455 nmの蛍光強度を測定した。4-メチルウンベリフェロン(MUF)標準液から作成した検量線によって、培養によって生じたMUF量を求め、底泥のGLU活性を求めた。

PEP活性の測定にはMUF-Glcに代えて0.05 mMのL-ロイシン 7-アミド-4-メチルクマリンを用いてGLUの測定と同様の方法で測定した。

PHS活性の測定には基質としてリン酸4-メチルウンベリフェリル(3 mM)を用い、リン酸緩衝液の代わりに蒸留水を用いた他は、GLU活性の測定と同様に測定した。湿潤試料の一部を105 °Cで乾燥し、水分含量を求

めた。FDA加水分解活性およびGLU、PEP、PHS活性は乾燥重量当たりに換算した。

有機物量（強熱損量）：坩堝に入れて 105 °C で乾燥させた底泥試料を電気炉内で 550 °C、1 昼夜強熱して、そのときの重量減少量（強熱損量）を有機物含量とした。

元素分析：底泥中の全炭素および全窒素含量についてはアセトアニリドを標準物質として全窒素・全炭素測定装置（スミグラフ NC90A、(株)住化分析センター）を用いて測定した。炭素、窒素以外の元素については湿式法により分解、測定した。即ち、テフロン製のバイアルビンに乾燥試料 0.5 g と硝酸を加えて密封したものをステンレス製の耐圧容器に入れ、140 °C で 4 時間、加温した（Okamoto and Fuwa、1984）。有機物が完全に分解した後、残渣を GF/F フィルターで除き、分解液中の Ca、Mg、Fe、Al、Cu、Zn、P の濃度を誘導結合プラズマ発光分光分析装置（ICAP-61E-TRACE、Thermo Jarrell Ash、Franklin、MA）で測定した。

有機および無機態リンの測定：O'Halloran（1993）の方法に従って有機態および無機態のリン含量を測定した。乾燥試料 0.5 g を 0.5 M 硫酸 25 mL 中で 16 時間振とう抽出した。遠心分離（2500 rpm、10 min）後、上澄み液中のリン酸含量をモリブデンブル

一法で定量し、元の底泥中の無機態リン酸含量を求めた。別に、乾燥試料 0.5 g を坩堝に測りとり、550 °C で 1 時間強熱した後、上記と同様に 0.5 M の硫酸で抽出し、リン酸含量を定量した。強熱後に抽出されたリン含量と、強熱せずに抽出されたリン含量の差を有機態のリン含量とした。

引用文献

- Okamoto, K. and Fuwa, K. (1984)
Low-contamination digestion bomb method using a Teflon double vessel for biological materials. *Analytical Chemistry*, 56: 1758-1760.
- O'Halloran, I. P. (1993) Total and Organic Phosphorus. In *Soil Sampling and methods of Analysis*, M.R. Carter (ed.): 213-229. Lewis Publishers, Boca Raton.
- Meyer-Reil, L.-A. (1987) Seasonal and spatial distribution of extracellular enzymatic activities and microbial incorporation of dissolved organic substrates in marine sediments. *Applied and Environmental Microbiology*, 53: 1748-1755.
- Schnurer, J. and T. Rosswall (1982)
Fluorescein diacetate hydrolysis as a measure of total microbial activity in soil and litter. *Applied and Environmental Microbiology*, 43: 1256-1261.

1-14. 農薬の散布情報

今田美穂・高村典子

(独) 国立環境研究所 (〒305-8506 つくば市小野川 16-2)

Information of pesticide spray

Miho IMADA and Noriko TAKAMURA

National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba 305-8506, Japan

本節は、2006-07年に調査したため池の集水域で散布される農薬の散布時期、および種類と有効成分について、ため池管理者ならびに農業協同組合（以下、JAと記す）に聞き取り調査を行った結果である。なお、調査対象域は、2006年度時点の市町村単位で区分し「地区名」とした。また、地区別の栽培指導内容は、「JA支部」ごとに確認を行った。池の位置は1-1今田・高村（2010）を参照されたい。

方法

農薬散布時期

除草剤散布や病虫害防除の時期の特定は、調査対象域の農家一般に配布される栽培指導暦の内容と、対象域の各JAへの補足のヒアリングをもとに行った。ため池管理者への水稻の栽培品種と作業日程の確認結果と併せて、調査地点における農薬の影響が見られそうな時期を選定した。その際、水田からため池への流出時間を、おおよそ1~2日と見込んだ。

まず、2007年度の農薬調査にあたっては、2006年度のJA栽培指導暦から、2007年度の栽培推定暦（図1）、2008年度の農薬調査にあたっては、2008年度のJA栽培指導暦から2008年度栽培推定暦（図2）を作成した。各図の上段にはそれぞれ、代表例としてJA兵庫六甲（神戸西）の栽培指導暦を掲載した。また、各図の下段には、ため池管理者への聞き取り調査から、池の集水域における水稻の栽培品種、田植え・中干し・稲刈りの各作業時期を大まかに聞き取ったものをマーキング

した。また、JA支部ごとの水稻の田植えピーク時期や防除のピーク時期を確認した結果を網掛けで示した。それらの情報をもとに、各図の最下段に、調査対象池の集水域における農作業の繁忙期（作業繁暦）を特定し、農薬調査候補日を調査地点ごとに記した。

農薬の種類と有効成分

農薬の種類と有効成分については、調査対象地域のJAが支部ごとに作成し一般農家へ配布する水稻栽培指導暦（2006年度と2008年度分）から、除草や防除に使われている薬剤名を抽出し、表1を作成した。薬剤ごとの有効成分は、農林水産消費安全技術センターの提供する農薬登録情報提供システム<

<http://acsearch.acis.famic.go.jp/famic/>>

から特定を行った。

表1では、図1および2の農薬散布時期と対照できるように、JA栽培指導暦から読み取れる「散布作業」の分類と「散布時期」の詳細を記載した。また、JAの栽培指導暦に記載された商品名を「農薬の商品名」、検索サービス上に登録されている商品名を「農薬の商品名（登録商標）」とした。更に、「製剤の一般名」は、国際的に標準化され通用する名称であり、行政的な文章によく用いられるもので、農薬の有効成分を指し示す。有効成分の毒性の詳細は、以下の通り（<

<http://www.acis.go.jp/searchF/vtllm002.html>
>の記載内容を引用)である。

(人畜毒性)

化学物質の毒性について毒物及び劇物取締法により、毒性が著しく高く、取扱い上危険を伴うものを毒物または劇物として指定しています。毒物等を売買・譲渡する場合は譲渡書が必要です。また、毒物及び劇物の保管に当たっては鍵のかかるところに保管しなければなりません。

1. 特定毒物：毒物の中でも特に毒性が高いもの（使用者は法令で指定された者に限られています）
2. 毒物：毒性が高いもの（容器包装に「医薬用外毒物」の表示がされています。農薬の場合には、通常防護マスクなどの使用が求められます。）
3. 劇物：毒物ほどではないが、毒性が高いもの（容器包装に「医薬用外劇物」の表示がされています。農薬の場合には、通常防護マスクなどの使用が求められます。）

4. 普通物：毒劇物に該当しないものを指している通称です。

(魚毒性)

通常、農薬の有効成分を用いたコイ、ミジンコ類に対する実験結果（半数致死濃度：LC50）から農薬の有効成分の水産動物への影響の度合いを示します。使用に際しては、個々の農薬のラベルを見て行ってください。

1. A類：コイの LC50（48時間）> 10ppm
かつミジンコの LC50（3時間）> 0.5ppm
2. B類：0.5ppm < コイの LC50（48時間）
≤ 10ppm
又はミジンコの LC50（3時間）≤ 0.5pp
(B-s類：B類の中でも特に注意を要するもの。)
3. C類：コイの LC50（48時間）≤ 0.5ppm

参考文献

独立行政法人国立環境研究所（2008）平成19年度 農薬による水生生物影響実態把握調査。

品目名	4月			5月			6月			7月		
	上旬	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	
コシヒカリ (早稲)	作業内容	播種		田植					(調整肥)		穂肥	出穂 18日前
	作業期間	4月1日～10日			5月1日～10日						7月4日頃	
	水管理			湛水	湛水	浅水		落水	中干し	間断かん水		
コシヒカリ (準早稲)	作業内容			播種			田植			(調整肥)		
	作業期間			4月25日～5月5日			5月25日～6月5日					
	水管理						湛水	浅水	落水	中干し		
キヌヒカリ	作業内容				播種		田植			(調整肥)		
	作業期間				5月5日～15日			6月1日～10日				
	水管理						湛水	浅水	落水	中干し	間断かん水	
ヒノヒカリ	作業内容					播種	田植				(追肥)	(調整肥)
	作業期間				5月10日～20日			6月5日～15日				
	水管理						湛水	浅水				
【調査対象池集水域栽培暦】												
調査対象池番号	栽培品種											
06-02	キヌヒカリ、ヒノヒカリ											
06-03	-											
06-04	-											
06-05	ヒノヒカリ											
06-06	-											
06-08	キヌヒカリ、ヒノヒカリ											
06-09	キヌヒカリ、ヒノヒカリ											
06-11	キヌヒカリ、ヒノヒカリ											
06-12	-											
06-15	山田錦											
06-16	(不明)											
06-18	キヌヒカリ、ヒノヒカリ											
06-19	(不明)											
06-20	キヌヒカリ											
06-21	ヒノヒカリ											
06-23	ヒノヒカリ											
06-24	コシヒカリ											
06-25	-											
06-27	アキタコマチ											
06-28	ヒノヒカリ											
06-29	キヌヒカリ、ヒノヒカリ											
作業繁暦の特定						■早稲 (5/12,13～19,20)	■中稲・晩稲 (6/2,3～6/9,10)				▲早稲	
農業調査候補日			★4月23,24日 田植え前			★5月28,29日 田植え後 (早稲)	★6月18,19日 田植え後 (中稲・晩稲)					

- 注1) 上段図は、JA兵庫六甲（神戸西）2006年度水稻栽培指導暦を参照して作成した。
注2) 下段、表中の凡例は、■=田植え、▲=中干し、●=刈り取り、△=基幹防除・臨機防除とした。
注3) 下段網掛けは、各JA支部に確認した田植えピーク時期。
注4) 下段、調査対象池の集水域で水田がない場合には「-」で表記した。
注5) 下段、明石の調査地点の栽培時期についてはヒアリングができなかったため、JAあかしの栽培指導暦の田植え時期を参照した。
注6) 農業調査の候補日は、★に示した。

図1. 2007年度栽培推定歴.

品目名	4月			5月			6月			7月		
	上旬	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	
コシヒカリ (早稲)	作業内容	播種		田植					(調整肥)	穂肥	基幹防除	
	作業期間	4月1日～10日			5月1日～10日			7月8日頃 7月10日頃				
	水管理			湛水	浅水		落水	中干し	間断かん水			
コシヒカリ (準早稲)	作業内容		播種			田植			(調整肥)			
	作業期間		4月25日～5月5日			5月25日～6月5日						
	水管理					湛水	浅水	落水	中干し			
キヌヒカリ	作業内容			播種		田植			(調整肥)			
	作業期間			5月5日～15日			6月2日～12日					
	水管理					湛水	浅水	落水	中干し	間断かん水		
ヒノヒカリ	作業内容				播種		田植				(追肥)	
	作業期間				5月10日～20日			6月10日～20日				
	水管理						湛水	浅水				
【調査対象池集水域栽培暦】												
調査対象池番号	栽培品種											
07-01	キヌヒカリ、ヒノヒカリ											
07-02	ヒノヒカリ											
07-03	キヌヒカリ											
07-04	キヌヒカリ、ヒノヒカリ											
07-05	キヌヒカリ、ヒノヒカリ											
07-06	-											
07-07	-											
07-08	キヌヒカリ											
07-09	キヌヒカリ、ヒノヒカリ											
07-11	コシヒカリ、山田錦											
07-16	ヒノヒカリ											
07-18	ヒノヒカリ											
07-20	ヒノヒカリ、山田錦											
07-22	-											
07-23	-											
07-26	-											
07-30	(不明)											
07-31	-											
07-32	コシヒカリ、キヌヒカリ											
07-33	ヒノヒカリ											
作業繁暦の特定				■早稲 (5/17,18～)			■中稲・晩稲 (6/7,8～14,15)			▲早稲		
農業調査候補日				★4月21,22日 田植え前			★5月26,27日 田植え後(早稲)			★6月16,17日 田植え後(中稲・晩稲)		

注1) 上段図は、JA兵庫六甲(神戸西)2008年度水稻栽培指導暦を参照して作成。
注2) 下段、表中の凡例は、■=田植え、▲=中干し、●=刈り取り、△=基幹防除・臨機防除とした。
注3) 下段網掛けは、各JA支部に確認した田植えピーク時期を示した。
注4) 下段網掛けは、各JA支部に確認した防除ピーク時期を示した。航空防除がない、もしくは集団防除を行わない部分については、網掛け部分に「-」で示した。
注5) 下段、調査対象池の集水域で水田がない場合には「-」で表記した。
注6) 農業調査の候補日は、★に示した。

図2. 2008年度栽培推定歴.

表1. 東播磨・北播磨地域におけるJA地域別農薬成分一覧.

使用地域 地区名	散布作業	散布時期	農薬の商品名	農薬の商品名(登録商標)	製剤の一般名	農薬の適用	有効成分(原体)名称	人畜 毒性		
神戸西	苗箱防除	田植え2日前から当日	アミスタープリンス粒剤	同左	フィプロニル・アゾキシストロピン粒剤	殺虫殺菌	アゾキシストロピン フィプロニル	劇 劇		
			バイゲットアドマイヤー粒剤	同左	イミダクロプリド・チアジニル粒剤	殺虫殺菌	イミダクロプリド チアジニル	劇 普		
	除草剤散布	代かき直後	田植え後5~10日まで	サキドリEW	同左	ブタクロール・ベントキサゾン乳剤	除草	ブタクロール ベントキサゾン	普 普	
				トップガンLフロアブル	同左	ピリミノバックメチル・プロモプチド・ベンスルフロンメチル・ベントキサゾン水和剤	除草	ピリミノバックメチル プロモプチド ベンスルフロンメチル ベントキサゾン	普 普 普 普	
		田植え後15~50日まで	バサグラン液剤	同左	ベータゾン液剤	除草	ベータゾンナトリウム塩	普		
	基幹防除	出穂2週間前		コラトフトレボン粒剤	同左	エトフェンブロックス・ピロキロン粒剤	殺虫殺菌	エトフェンブロックス ピロキロン	普 普	
				なげこみトレボン	同左	エトフェンブロックス油剤	殺虫	エトフェンブロックス	普	
				コラトフジャンボ	同左	ピロキロン粒剤	殺菌	ピロキロン	普	
		モンカット粒剤	同左	フルトラニル粒剤	殺菌	フルトラニル	普			
	出穂直前		ブラシントレバリダ粉剤DL	同左	エトフェンブロックス・バリダマイシン・フェリムゾン・フサイド粉剤	殺虫殺菌	エトフェンブロックス バリダマイシン フェリムゾン フサイド	普 普 普 普		
			臨機防除	収穫7日前まで	スタークル粒剤	同左	ジノテフラン粒剤	殺虫	ジノテフラン	普
	マラバッサ粉剤DL	同左			マラソン・BPMC粉剤	殺虫	BPMC マラソン	劇 普		
	MR. ジョーカー粉剤DL	同左			シラフルオフェン粉剤	殺虫	シラフルオフェン	普		
	明石	苗箱防除	田植え前30日	タチガレエース液剤	同左	ヒドロキシイソキサゾール・メタラキシル液剤	殺菌	ヒドロキシイソキサゾール メタラキシル	普 普	
				ダコレート水和剤	同左	ベノミル・TPN水和剤	殺菌	TPN ベノミル	普 普	
			田植え当日	プリンス粒剤	同左	フィプロニル粒剤	殺虫	フィプロニル	劇	
		除草剤散布	代かき後~田植え4日前	田植え直後~3日	サキドリEW	同左	ブタクロール・ベントキサゾン乳剤	除草	ブタクロール ベントキサゾン	普 普
					ショキニーフロアブル	同左	プロモプチド・ベントキサゾン水和剤	除草	プロモプチド ベントキサゾン	普 普
田植え後5~10日まで				トップガン1キロ粒剤	同左	ピリミノバックメチル・プロモプチド・ベンスルフロンメチル・ベントキサゾン粒剤	除草	ピリミノバックメチル プロモプチド ベンスルフロンメチル ベントキサゾン	普 普 普 普	
				トップガンGT1キロ粒剤51	同左	ピリミノバックメチル・プロモプチド・ベンスルフロンメチル・ベントキサゾン粒剤	除草	ピリミノバックメチル プロモプチド ベンスルフロンメチル ベントキサゾン	普 普 普 普	
				トップガンLフロアブル	同左	ピリミノバックメチル・プロモプチド・ベンスルフロンメチル・ベントキサゾン水和剤	除草	ピリミノバックメチル プロモプチド ベンスルフロンメチル ベントキサゾン	普 普 普 普	
パットフルエースLジャンボ			同左	オキサジクロメホン・クロメブロップ・ピリミノバックメチル・ベンスルフロンメチル剤	除草	オキサジクロメホン クロメブロップ ピリミノバックメチル ベンスルフロンメチル	普 普 普 普			
中干し頃			クリンチャーバスメ液剤	同左	シハロホップブチル・ベータゾン液剤	除草	シハロホップブチル ベータゾンナトリウム塩	普 普		
基幹防除		田植え当日	中干し後	嵐プリンス箱粒剤	同左	フィプロニル・オリサストロピン粒剤	殺虫殺菌	フィプロニル オリサストロピン	劇 普	
				アブロードパダンモンカットF粉剤DL	同左	カルタップ・プロフェジン・フルトラニル粉剤	殺虫殺菌	カルタップ プロフェジン フルトラニル	劇 普 普	
		アブロードパダン粒剤	モンカット粒剤		カルタップ・プロフェジン粒剤	同左	カルタップ・プロフェジン粒剤	殺虫	カルタップ プロフェジン	劇 普
					フルトラニル粒剤	同左	フルトラニル粒剤	殺菌	フルトラニル	普
臨機防除		中干し後	出穂期	バダントレボン粉剤DL	同左	エトフェンブロックス・カルタップ粉剤	殺虫	エトフェンブロックス カルタップ	普 劇	
				ルーバン粒剤	同左	ベンスルタップ粒剤	殺虫	ベンスルタップ	普	
				スタークル粒剤	同左	ジノテフラン粒剤	殺虫	ジノテフラン	普	
トレボン粉剤DL		同左	エトフェンブロックス粉剤	殺虫	エトフェンブロックス	普				
稲美町	苗箱防除	田植え当日	デジタルコラトフアクタラ箱粒剤	同左	チアメトキサム・ピロキロン粒剤	殺虫殺菌	チアメトキサム ピロキロン	普 普		
			バイゲットアドマイヤーリンパー粒剤	同左	イミダクロプリド・チアジニル・フラメトビル粒剤	殺虫殺菌	イミダクロプリド フラメトビル チアジニル	劇 普 普		
			嵐プリンス箱粒剤10	同左	フィプロニル・オリサストロピン粒剤	殺虫殺菌	フィプロニル オリサストロピン	劇 普		
	代かき後	田植え後		サキドリEW	同左	ブタクロール・ベントキサゾン乳剤	除草	ブタクロール ベントキサゾン	普 普	
				ショキニーフロアブル	同左	プロモプチド・ベントキサゾン水和剤	除草	プロモプチド ベントキサゾン	普 普	
	除草剤散布	田植え後10~12日		トップガン1キロ粒剤	同左	ピリミノバックメチル・プロモプチド・ベンスルフロンメチル・ベントキサゾン粒剤	除草	ピリミノバックメチル プロモプチド ベンスルフロンメチル ベントキサゾン	普 普 普 普	
				トップガンGT1キロ粒剤	同左	ピリミノバックメチル・プロモプチド・ベンスルフロンメチル・ベントキサゾン粒剤	除草	ピリミノバックメチル プロモプチド ベンスルフロンメチル ベントキサゾン	普 普 普 普	

魚毒性	適用	備考	JA水稲栽培指導層	
			2006年度	2008年度
B	殺菌	-	JA兵庫六甲(神戸西)	-
C	殺虫	-	JA兵庫六甲(神戸西)	-
A	殺虫	-	JA兵庫六甲(神戸西)	-
B	殺菌	-	JA兵庫六甲(神戸西)	-
B	除草	-	JA兵庫六甲(神戸西)	-
B	除草	-	JA兵庫六甲(神戸西)	-
A	除草	-	JA兵庫六甲(神戸西)	-
A	除草	-	JA兵庫六甲(神戸西)	-
A	除草	-	JA兵庫六甲(神戸西)	-
B	除草	-	JA兵庫六甲(神戸西)	-
A	除草	農薬の商品名は、7種有。いずれも成分は同じ。	JA兵庫六甲(神戸西)	-
B	殺虫	-	JA兵庫六甲(神戸西)	-
A	殺菌	-	JA兵庫六甲(神戸西)	-
B	殺虫	-	JA兵庫六甲(神戸西)	-
A	殺菌	-	JA兵庫六甲(神戸西)	-
B	殺菌	-	JA兵庫六甲(神戸西)	-
B	殺虫	-	JA兵庫六甲(神戸西)	-
A	殺菌	-	JA兵庫六甲(神戸西)	-
A	殺菌	-	JA兵庫六甲(神戸西)	-
A	殺菌	-	JA兵庫六甲(神戸西)	-
A	殺菌	-	JA兵庫六甲(神戸西)	-
A	殺虫	-	JA兵庫六甲(神戸西)	-
B-s	殺虫	-	JA兵庫六甲(神戸西)	-
B	殺虫	-	JA兵庫六甲(神戸西)	-
A	殺虫	-	JA兵庫六甲(神戸西)	-
A	殺菌	-	-	JAあかし
A	殺菌	-	-	JAあかし
C	殺菌	STダコレート水和剤、クマイイ、昭和、武田の4種有。いずれも成分は同じ。	-	JAあかし
B	殺菌	-	-	JAあかし
C	殺虫	-	JAあかし	-
B	除草	-	JAあかし	JAあかし
B	除草	-	JAあかし	JAあかし
A	除草	-	JAあかし	JAあかし
B	除草	-	JAあかし	JAあかし
A	除草	-	JAあかし	-
A	除草	-	JAあかし	-
A	除草	-	JAあかし	-
B	除草	-	JAあかし	-
A	除草	-	-	JAあかし
A	除草	-	-	JAあかし
A	除草	-	-	JAあかし
B	除草	-	-	JAあかし
A	除草	-	JAあかし	JAあかし
A	除草	-	JAあかし	JAあかし
A	除草	-	JAあかし	JAあかし
B	除草	-	JAあかし	JAあかし
A	除草	-	JAあかし	JAあかし
A	除草	-	JAあかし	JAあかし
A	除草	-	JAあかし	JAあかし
A	除草	-	JAあかし	JAあかし
B	除草	-	JAあかし	JAあかし
A	除草	-	JAあかし	JAあかし
C	殺菌	嵐プリンス箱粒剤10と嵐プリンス箱粒剤6の2種有。いずれも成分は同じ。	-	JAあかし
B	殺菌	嵐プリンス箱粒剤10と嵐プリンス箱粒剤6の2種有。いずれも成分は同じ。	-	JAあかし
B-s	殺虫	STアブロードバダン粒剤、日農アブロードバダン粒剤、武田アブロードバダン粒剤の3種有。いずれも成分は同じ。	JAあかし	-
B	殺虫	STアブロードバダン粒剤、日農アブロードバダン粒剤、武田アブロードバダン粒剤の3種有。いずれも成分は同じ。	JAあかし	-
B	殺菌	STアブロードバダン粒剤、日農アブロードバダン粒剤、武田アブロードバダン粒剤の3種有。いずれも成分は同じ。	JAあかし	-
B-s	殺虫	STアブロードバダン粒剤、日農アブロードバダン粒剤、武田アブロードバダン粒剤の3種有。いずれも成分は同じ。	JAあかし	-
B	殺虫	STアブロードバダン粒剤、日農アブロードバダン粒剤、武田アブロードバダン粒剤の3種有。いずれも成分は同じ。	JAあかし	-
B	殺菌	-	JAあかし	-
B	殺虫	-	-	JAあかし
B-s	殺虫	-	-	JAあかし
A	殺虫	-	-	JAあかし
A	殺虫	-	JAあかし	JAあかし
B	殺虫	-	JAあかし	JAあかし
A	殺虫	-	JA兵庫南(稲美)	-
A	殺菌	-	JA兵庫南(稲美)	-
A	殺虫	-	-	JA兵庫南(稲美)
B	殺菌	-	-	JA兵庫南(稲美)
B	殺菌	-	-	JA兵庫南(稲美)
C	殺虫	-	-	JA兵庫南(稲美)
B	殺菌	-	-	JA兵庫南(稲美)
B	除草	-	JA兵庫南(稲美)	JA兵庫南(稲美)
B	除草	-	JA兵庫南(稲美)	JA兵庫南(稲美)
A	除草	-	JA兵庫南(稲美)	JA兵庫南(稲美)
B	除草	-	JA兵庫南(稲美)	JA兵庫南(稲美)
A	除草	デュボントップガン1キロ粒剤51、トップガン1キロ粒剤51の2種有。いずれも成分は同じ。	JA兵庫南(稲美)	-
A	除草	デュボントップガン1キロ粒剤51、トップガン1キロ粒剤51の2種有。いずれも成分は同じ。	JA兵庫南(稲美)	-
A	除草	デュボントップガン1キロ粒剤51、トップガン1キロ粒剤51の2種有。いずれも成分は同じ。	JA兵庫南(稲美)	-
B	除草	デュボントップガン1キロ粒剤51、トップガン1キロ粒剤51の2種有。いずれも成分は同じ。	JA兵庫南(稲美)	-
A	除草	農薬の商品名は、6種有。いずれも成分は同じ。	-	JA兵庫南(稲美)
A	除草	農薬の商品名は、6種有。いずれも成分は同じ。	-	JA兵庫南(稲美)
A	除草	農薬の商品名は、6種有。いずれも成分は同じ。	-	JA兵庫南(稲美)
B	除草	農薬の商品名は、6種有。いずれも成分は同じ。	-	JA兵庫南(稲美)

表1 続き-1.

使用地域 地区名	散布作業	散布時期	農薬の商品名	薬の商品名（登録商標）	製剤の一般名	農薬の適用	有効成分（原体）名称	人畜 毒性	
稲美町	除草剤散布	田植え後10～12日	トップガンLフロアブル	同左	ピリミノバックメチル・プロモ ブチド・ベンスルフロメチ ル・ベントキサゾン水和剤	除草	ピリミノバックメチル プロモブチド ベンスルフロメチル ベントキサゾン	普 普 普 普	
			パットフルエースLジャンボ	同左	オキサジクロメホン・クロメ ブロップ・ピリミノバックメチ ル・ベンスルフロメチル剤	除草	オキサジクロメホン クロメブロップ ピリミノバックメチル ベンスルフロメチル	普 普 普 普	
	除草剤散布	田植え後10～12日	ミスターホームランLフロアブル	同左	オキサジクロメホン・クロメ ブロップ・ベンスルフロメチル 水和剤	除草	オキサジクロメホン クロメブロップ ベンスルフロメチル	普 普 普	
			収穫90日前まで	イネグリーンD1キロ粒剤	同左	シハロホップブチル・ダイム ロン・ベンスルフロメチル・メ フェナセット粒剤	除草	シハロホップブチル ダイムロン ベンスルフロメチル メフェナセット	普 普 普 普
		サンバード粒剤		同左	ピラゾレート粒剤	除草	ピラゾレート	普	
		収穫60日前まで		クリンチャーバスマE液剤	同左	シハロホップブチル・ベンタ ゾン液剤	除草	シハロホップブチル ベンタゾンナトリウム塩	普 普
		収穫50日前まで	バサグラン液剤	同左	ベンタゾン液剤	除草	ベンタゾンナトリウム塩	普	
	基幹防除	田植え後～7日まで	キタジンP粒剤	同左	IBP粒剤	殺菌	IBP	普	
			中干し後	アブロードパダン粒剤	同左	カルタップ・ブプロフェジン 粒剤	殺虫	カルタップ ブプロフェジン	劇 普
				アブロードパダンモンカットF 粉剤DL	同左	カルタップ・ブプロフェジン・ フルトラニル粉剤	殺虫殺菌	カルタップ ブプロフェジン フルトラニル	劇 普 普
				オリブライスタークル1キロ 粒剤	同左	ジノテフラン・メトミノスト ロピン粒剤	殺虫殺菌	ジノテフラン メトミノストロピン	普 普
		バダン粒剤	同左	カルタップ粒剤	殺虫	カルタップ	劇		
		出穂期	カスラバリダジョーカー粉剤 3DL	同左	シラフルオフェン・カスガマイ シン・バリダマイシン・フサ ライド粉剤	殺虫殺菌	カスガマイシン シラフルオフェン バリダマイシン フサライド	普 普 普 普	
			臨機防除	出穂期	トレボン粉剤DL	同左	エトフェンブロックス粉剤	殺虫	エトフェンブロックス
	スタークル粒剤	同左			ジノテフラン粒剤	殺虫	ジノテフラン	普	
	加西	苗箱防除	田植え3日前～当日	デジタルコラトップアクタラ箱 粒剤	同左	チアメトキサム・ピロキロン 粒剤	殺虫殺菌	チアメトキサム ピロキロン	普 普
				ビルダープリンスグレータム 粒剤	同左	フィブロニル・チフルザミド・ プロベナゾール粒剤	殺虫殺菌	チフルザミド フィブロニル プロベナゾール	普 劇 普
				ブイゲットプリンス粒剤10	同左	フィブロニル・チアジニル 粒剤	殺虫殺菌	チアジニル フィブロニル	普 劇
除草剤散布		田植え2日前～当日	Dr. オリゼアドマイヤー箱 粒剤	同左	イミダクロプリド・プロベ ナゾール粒剤	殺虫殺菌	イミダクロプリド プロベナゾール	普 普	
			代かき後	サキドリEW	同左	ブタクロール・ベントキサ ゾン乳剤	除草	ブタクロール ベントキサゾン	普 普
		ダッシュワンフロアブル		同左	ダイムロン・ベントキサ ゾン水和剤	除草	ダイムロン ベントキサゾン	普 普	
		田植え後	トップガン1キロ粒剤51	同左	ピリミノバックメチル・プロモ ブチド・ベンスルフロメチ ル・ベントキサゾン粒剤	除草	ピリミノバックメチル プロモブチド ベンスルフロメチル ベントキサゾン	普 普 普 普	
			トップガンGT1キロ粒剤51	同左	ピリミノバックメチル・プロモ ブチド・ベンスルフロメチ ル・ベントキサゾン粒剤	除草	ピリミノバックメチル プロモブチド ベンスルフロメチル ベントキサゾン	普 普 普 普	
			トップガンLフロアブル	同左	ピリミノバックメチル・プロモ ブチド・ベンスルフロメチ ル・ベントキサゾン水和剤	除草	ピリミノバックメチル プロモブチド ベンスルフロメチル ベントキサゾン	普 普 普 普	
			トップガンLジャンボ	同左	ピリミノバックメチル・プロモ ブチド・ベンスルフロメチ ル・ベントキサゾン剤	除草	ピリミノバックメチル プロモブチド ベンスルフロメチル ベントキサゾン	普 普 普 普	
			パットフルエースLジャンボ	同左	オキサジクロメホン・クロメ ブロップ・ピリミノバックメチ ル・ベンスルフロメチル剤	除草	オキサジクロメホン クロメブロップ ピリミノバックメチル ベンスルフロメチル	普 普 普 普	
			田植え後15～35日	クリンチャーバスマE液剤	同左	シハロホップブチル・ベンタ ゾン液剤	除草	シハロホップブチル ベンタゾンナトリウム塩	普 普
		バサグラン液剤		同左	ベンタゾン液剤	除草	ベンタゾンナトリウム塩	普	
		基幹防除		出穂20日前	ルーバンリンパー粒剤	ホクコールバン リンパー粒剤	ベンスルタップ・フラメト ビル粒剤	殺虫殺菌	フラメトビル ベンスルタップ
			出穂10日前	イモチエーススタークル 粒剤	同左	ジノテフラン・メトミノスト ロピン粒剤	殺虫殺菌	ジノテフラン メトミノストロピン	普 普
			出穂前	アブロードロムダンモンカット F粉剤DL	同左	テブフェノジド・ブプロフェ ジン・フルトラニル粉剤	殺虫	テブフェノジド ブプロフェジン フルトラニル	普 普 普
			出穂直前	カスラバリダジョーカー粉剤 3DL	同左	シラフルオフェン・カスガマイ シン・バリダマイシン・フサ ライド粉剤	殺虫殺菌	カスガマイシン シラフルオフェン バリダマイシン フサライド	普 普 普 普
			出穂10～14日後	ダントツ粉剤DL	同左	クロチアニジン粉剤	殺虫	クロチアニジン	普

魚毒性	適用	備考	JA水稲栽培指導層	
			2006年度	2008年度
A	除草	-	JA兵庫南(稲美)	JA兵庫南(稲美)
A	除草	-	JA兵庫南(稲美)	JA兵庫南(稲美)
A	除草	-	JA兵庫南(稲美)	JA兵庫南(稲美)
B	除草	-	JA兵庫南(稲美)	JA兵庫南(稲美)
A	除草	-	JA兵庫南(稲美)	JA兵庫南(稲美)
A	除草	-	JA兵庫南(稲美)	JA兵庫南(稲美)
A	除草	-	JA兵庫南(稲美)	JA兵庫南(稲美)
A	除草	-	JA兵庫南(稲美)	JA兵庫南(稲美)
A	除草	-	JA兵庫南(稲美)	JA兵庫南(稲美)
A	除草	-	JA兵庫南(稲美)	JA兵庫南(稲美)
A	除草	-	JA兵庫南(稲美)	JA兵庫南(稲美)
B	除草	イネグリーンD1キロ粒剤51、ホクコーイネグリーンD1キロ粒剤51の2種有。いずれも成分は同じ。	JA兵庫南(稲美)	-
A	除草	イネグリーンD1キロ粒剤51、ホクコーイネグリーンD1キロ粒剤51の2種有。いずれも成分は同じ。	JA兵庫南(稲美)	-
A	除草	イネグリーンD1キロ粒剤51、ホクコーイネグリーンD1キロ粒剤51の2種有。いずれも成分は同じ。	JA兵庫南(稲美)	-
B	除草	イネグリーンD1キロ粒剤51、ホクコーイネグリーンD1キロ粒剤51の2種有。いずれも成分は同じ。	JA兵庫南(稲美)	-
A	除草	-	JA兵庫南(稲美)	JA兵庫南(稲美)
B	除草	-	JA兵庫南(稲美)	JA兵庫南(稲美)
A	除草	-	JA兵庫南(稲美)	JA兵庫南(稲美)
A	除草	農薬の商品名は、7種有。いずれも成分は同じ。	JA兵庫南(稲美)	JA兵庫南(稲美)
B	殺菌	-	JA兵庫南(稲美)	JA兵庫南(稲美)
B-s	殺虫	日農とSTの2種有。いずれも成分は同じ。	-	JA兵庫南(稲美)
B	殺虫	日農とSTの2種有。いずれも成分は同じ。	-	JA兵庫南(稲美)
B-s	殺虫	-	JA兵庫南(稲美)	JA兵庫南(稲美)
B	殺虫	-	JA兵庫南(稲美)	JA兵庫南(稲美)
B	殺菌	-	JA兵庫南(稲美)	JA兵庫南(稲美)
A	殺虫	-	JA兵庫南(稲美)	-
A	殺菌	-	JA兵庫南(稲美)	-
B-s	殺虫	デラウスバダン粒剤、武田、STアブロード、日農アブロード、武田アブロード、バダン粒剤4の6種有。成分は多少異なる。	JA兵庫南(稲美)	-
A	殺菌	-	JA兵庫南(稲美)	JA兵庫南(稲美)
A	殺虫	-	JA兵庫南(稲美)	JA兵庫南(稲美)
A	殺菌	-	JA兵庫南(稲美)	JA兵庫南(稲美)
A	殺菌	-	JA兵庫南(稲美)	JA兵庫南(稲美)
B	殺虫	-	JA兵庫南(稲美)	JA兵庫南(稲美)
A	殺虫	-	JA兵庫南(稲美)	JA兵庫南(稲美)
A	殺虫	-	JAみのり(加西)	JA兵庫みらい(加西)
A	殺菌	-	JAみのり(加西)	JA兵庫みらい(加西)
B	殺菌	-	JAみのり(加西)	-
C	殺虫	-	JAみのり(加西)	-
B	殺菌	-	JAみのり(加西)	-
C	殺虫	-	JAみのり(加西)	-
A	殺虫	-	-	JA兵庫みらい(加西)
B	殺菌	-	-	JA兵庫みらい(加西)
B	除草	-	-	JA兵庫みらい(加西)
B	除草	-	-	JA兵庫みらい(加西)
A	除草	-	JAみのり(加西)	-
B	除草	-	JAみのり(加西)	-
A	除草	-	JAみのり(加西)	JA兵庫みらい(加西)
A	除草	-	JAみのり(加西)	JA兵庫みらい(加西)
A	除草	-	JAみのり(加西)	JA兵庫みらい(加西)
B	除草	-	JAみのり(加西)	JA兵庫みらい(加西)
A	除草	-	-	JA兵庫みらい(加西)
A	除草	-	-	JA兵庫みらい(加西)
B	除草	-	-	JA兵庫みらい(加西)
B	除草	-	-	JA兵庫みらい(加西)
A	除草	-	JAみのり(加西)	JA兵庫みらい(加西)
A	除草	-	JAみのり(加西)	JA兵庫みらい(加西)
A	除草	-	JAみのり(加西)	JA兵庫みらい(加西)
A	除草	-	JAみのり(加西)	JA兵庫みらい(加西)
B	除草	-	JAみのり(加西)	JA兵庫みらい(加西)
A	除草	-	-	JA兵庫みらい(加西)
A	除草	-	-	JA兵庫みらい(加西)
B	除草	-	-	JA兵庫みらい(加西)
A	除草	-	JAみのり(加西)	-
A	除草	-	JAみのり(加西)	-
A	除草	-	JAみのり(加西)	-
B	除草	-	JAみのり(加西)	-
A	除草	-	JAみのり(加西)	-
A	除草	農薬の商品名は、7種有。いずれも成分は同じ。	JAみのり(加西)	-
B	殺菌	農薬の商品名は、1種のみ。	-	JA兵庫みらい(加西)
A	殺虫	農薬の商品名は、1種のみ。	-	JA兵庫みらい(加西)
A	殺虫	-	-	JA兵庫みらい(加西)
A	殺菌	-	-	JA兵庫みらい(加西)
A	殺虫	アブロードロムダンモンカットエア-、モンカットF粉剤DL、水和剤、粉剤DLの4種有。成分は多少異なる。	JAみのり(加西)	-
B	殺虫	アブロードロムダンモンカットエア-、モンカットF粉剤DL、水和剤、粉剤DLの4種有。成分は多少異なる。	JAみのり(加西)	-
B	殺菌	アブロードロムダンモンカットエア-、モンカットF粉剤DL、水和剤、粉剤DLの4種有。成分は多少異なる。	JAみのり(加西)	-
A	殺菌	-	JAみのり(加西)	JA兵庫みらい(加西)
A	殺虫	-	JAみのり(加西)	JA兵庫みらい(加西)
A	殺菌	-	JAみのり(加西)	JA兵庫みらい(加西)
A	殺菌	-	JAみのり(加西)	JA兵庫みらい(加西)
A	殺虫	-	JAみのり(加西)	JA兵庫みらい(加西)

表1 続き-2.

使用地域 地区名	散布作業	散布時期	農薬の商品名	薬の商品名（登録商標）	製剤の一般名	農薬の適用	有効成分（原体）名称	人畜 毒性	
加西	基幹防除	出穂3～4週間前まで	オリブライトスタークル1キロ粒剤	同左	ジノテフラン・メトミノストロピン粒剤	殺虫殺菌	ジノテフラン メトミノストロピン	普 普	
			ロムダンモンカットF粉剤DL	同左	テブフェノジド・フルトラニル粉剤	殺虫殺菌	テブフェノジド フルトラニル	普 普	
	臨機防除	収穫21日前	スターナ粉剤DL	同左	オキサリニック酸粉剤	殺菌	オキサリニック酸	普	
			ブラシントレボン粉剤DL	同左	エトフェンブロックス・フェリムゾン・フサライド粉剤	殺虫殺菌	エトフェンブロックス フェリムゾン フサライド	普 普 普	
			ブラシン粉剤DL	同左	フェリムゾン・フサライド粉剤	殺菌	フサライド フェリムゾン	普 普	
			トレボン粉剤DL	同左	エトフェンブロックス粉剤	殺虫	エトフェンブロックス	普	
小野	苗箱防除	田植え3日前～当日	デジタルコラトップアクタラ箱粒剤	同左	チアメトキサム・ピロキロン粒剤	殺虫殺菌	チアメトキサム ピロキロン	普 劇	
			D r. オリゼプリンス粒剤10	同左	フィプロニル・プロベナゾール粒剤	殺虫殺菌	フィプロニル プロベナゾール	普 普	
		田植え2日前～当日	D r. オリゼアドマイヤー箱粒剤	同左	イミダクロプリド・プロベナゾール粒剤	殺虫殺菌	イミダクロプリド プロベナゾール	劇 普	
	除草剤散布	田植え後	代かき後	サキドリEW	同左	ブタクロール・ベントキサゾン乳剤	除草	ブタクロール ベントキサゾン	普 普
			トッガン1キロ粒剤51	同左	ピリミノバックメチル・プロモブチド・ベンスルフロンメチル・ベントキサゾン粒剤	除草	ピリミノバックメチル プロモブチド ベンスルフロンメチル ベントキサゾン	普 普 普 普	
				トッガンGT1キロ粒剤51	同左	ピリミノバックメチル・プロモブチド・ベンスルフロンメチル・ベントキサゾン粒剤	除草	ピリミノバックメチル プロモブチド ベンスルフロンメチル ベントキサゾン	普 普 普 普
				トッガンLジャンボ	同左	ピリミノバックメチル・プロモブチド・ベンスルフロンメチル・ベントキサゾン剤	除草	ピリミノバックメチル プロモブチド ベンスルフロンメチル ベントキサゾン	普 普 普 普
				トッガンLフロアブル	同左	ピリミノバックメチル・プロモブチド・ベンスルフロンメチル・ベントキサゾン水和剤	除草	ピリミノバックメチル プロモブチド ベンスルフロンメチル ベントキサゾン	普 普 普 普
			基幹防除	出穂10日前	イモチエーススタークル粒剤	同左	ジノテフラン・メトミノストロピン粒剤	殺虫殺菌	ジノテフラン メトミノストロピン
	出穂直前	カスラバリダジョーカー粉剤3DL		同左	シラフルオフェン・カスガマイシン・バリダマイシン・フサライド粉剤	殺虫殺菌	カスガマイシン シラフルオフェン バリダマイシン フサライド	普 普 普 普	
	出穂10～14日後	ダントツ粉剤DL		同左	クロチアニジン粉剤	殺虫	クロチアニジン	普	
	臨機防除	出穂20日前	ルーバンリンパー粒剤	ホクコールーバンリンパー粒剤	ベンスルトップ・フラメトビル粒剤	殺虫殺菌	フラメトビル ベンスルトップ	普 普	
		出穂前	ロムダンモンカットF粉剤DL	同左	テブフェノジド・フルトラニル粉剤	殺虫殺菌	テブフェノジド フルトラニル	普 普	
			トレボン粉剤DL	同左	エトフェンブロックス粉剤	殺虫	エトフェンブロックス	普	
	社・滝野地区	苗箱防除	播種時	ダコレート水和剤	同左	ベノミル・TPN水和剤	殺菌	TPN ベノミル	普 普
				デジタルコラトップアクタラ箱粒剤	同左	チアメトキサム・ピロキロン粒剤	殺虫殺菌	チアメトキサム ピロキロン	普 普
			田植え3日前～当日	ビルダープリンスグレータム粒剤	同左	フィプロニル・チフルザミド・プロベナゾール粒剤	殺虫殺菌	チフルザミド フィプロニル プロベナゾール	普 劇 普
				ブイゲットプリンス粒剤10	同左	フィプロニル・チアジニル粒剤	殺虫殺菌	チアジニル フィプロニル	普 劇
除草剤散布		田植え後	代かき後	ダッシュワンフロアブル	同左	ダイムロン・ベントキサゾン水和剤	除草	ダイムロン ベントキサゾン	普 普
			ザーベックスDX1キロ粒剤	同左	シハロホップブチル・シメトリン・ベンフレセート・MCPB粒剤	除草	シメトリン ベンフレセート MCPBエチル シハロホップブチル	普 普 普 普	
				トッガン1キロ粒剤51	同左	ピリミノバックメチル・プロモブチド・ベンスルフロンメチル・ベントキサゾン粒剤	除草	ピリミノバックメチル プロモブチド ベンスルフロンメチル ベントキサゾン	普 普 普 普
				トッガンLフロアブル	同左	ピリミノバックメチル・プロモブチド・ベンスルフロンメチル・ベントキサゾン水和剤	除草	ピリミノバックメチル プロモブチド ベンスルフロンメチル ベントキサゾン	普 普 普 普
				パットフルエースLジャンボ	同左	オキサジクロメホン・クロメブロップ・ピリミノバックメチル・ベンスルフロンメチル剤	除草	オキサジクロメホン クロメブロップ ピリミノバックメチル ベンスルフロンメチル	普 普 普 普
			田植え後15～35日	クリンチャーバスメ液剤	同左	シハロホップブチル・ベンタゾン液剤	除草	シハロホップブチル ベンタゾンナトリウム塩	普 普
バサグラン液剤		同左	ベンタゾン液剤	除草	ベンタゾンナトリウム塩	普			
基幹防除		出穂前	アブロードロムダンモンカットF粉剤DL	同左	テブフェノジド・ブプロフェジン・フルトラニル粉剤	殺虫	テブフェノジド ブプロフェジン フルトラニル	普 普 普	
		出穂10日前	イモチエーススタークル粒剤	同左	ジノテフラン・メトミノストロピン粒剤	殺虫殺菌	ジノテフラン メトミノストロピン	普 普	

魚毒性	適用	備考	JA水稻栽培指導層	
			2006年度	2008年度
A	殺虫	-	JAみのり (加西)	-
A	殺菌	-	JAみのり (加西)	-
A	殺虫	-	-	JA兵庫みらい (加西)
B	殺菌	-	-	JA兵庫みらい (加西)
A	殺菌	-	JAみのり (加西)	-
B	殺虫	-	JAみのり (加西)	-
A	殺菌	-	JAみのり (加西)	-
A	殺菌	-	JAみのり (加西)	-
A	殺菌	-	JAみのり (加西)	-
A	殺菌	-	JAみのり (加西)	-
B	殺虫	-	JAみのり (加西)	-
A	殺虫	-	JA兵庫みらい (小野)	JA兵庫みらい (加西)
A	殺菌	-	JA兵庫みらい (小野)	JA兵庫みらい (加西)
C	殺虫	-	JA兵庫みらい (小野)	-
B	殺菌	-	JA兵庫みらい (小野)	-
A	殺虫	-	-	JA兵庫みらい (加西)
B	殺菌	-	-	JA兵庫みらい (加西)
B	除草	-	JA兵庫みらい (小野)	JA兵庫みらい (加西)
B	除草	-	JA兵庫みらい (小野)	JA兵庫みらい (加西)
A	除草	-	JA兵庫みらい (小野)	-
A	除草	-	JA兵庫みらい (小野)	-
A	除草	-	JA兵庫みらい (小野)	-
B	除草	-	JA兵庫みらい (小野)	-
A	除草	-	-	JA兵庫みらい (加西)
A	除草	-	-	JA兵庫みらい (加西)
A	除草	-	-	JA兵庫みらい (加西)
B	除草	-	-	JA兵庫みらい (加西)
A	除草	-	JA兵庫みらい (小野)	JA兵庫みらい (加西)
A	除草	-	JA兵庫みらい (小野)	JA兵庫みらい (加西)
A	除草	-	JA兵庫みらい (小野)	JA兵庫みらい (加西)
B	除草	-	JA兵庫みらい (小野)	JA兵庫みらい (加西)
A	除草	-	JA兵庫みらい (小野)	JA兵庫みらい (加西)
A	除草	-	JA兵庫みらい (小野)	JA兵庫みらい (加西)
A	除草	-	JA兵庫みらい (小野)	JA兵庫みらい (加西)
B	除草	-	JA兵庫みらい (小野)	JA兵庫みらい (加西)
A	殺虫	-	-	JA兵庫みらい (加西)
A	殺菌	-	-	JA兵庫みらい (加西)
A	殺菌	-	JA兵庫みらい (小野)	JA兵庫みらい (加西)
A	殺虫	-	JA兵庫みらい (小野)	JA兵庫みらい (加西)
A	殺菌	-	JA兵庫みらい (小野)	JA兵庫みらい (加西)
A	殺菌	-	JA兵庫みらい (小野)	JA兵庫みらい (加西)
A	殺菌	-	-	JA兵庫みらい (加西)
B	殺菌	農薬の商品名は1種のみ。	-	JA兵庫みらい (加西)
A	殺虫	農薬の商品名は1種のみ。	-	JA兵庫みらい (加西)
A	殺虫	-	JA兵庫みらい (小野)	JA兵庫みらい (加西)
B	殺菌	-	JA兵庫みらい (小野)	JA兵庫みらい (加西)
B	殺虫	-	JA兵庫みらい (小野)	-
C	殺菌	STダコレート水和剤、クミアイ、昭和、武田の4種有。いずれも成分は同じ。	JAみのり (加西)	JAみのり (吉川)
B	殺菌	STダコレート水和剤、クミアイ、昭和、武田の4種有。いずれも成分は同じ。	JAみのり (加西)	JAみのり (吉川)
A	殺虫	-	JAみのり (加西)	JAみのり (吉川)
A	殺菌	-	JAみのり (加西)	JAみのり (吉川)
B	殺菌	-	JAみのり (加西)	-
C	殺虫	-	JAみのり (加西)	-
B	殺菌	-	JAみのり (加西)	-
B	殺菌	-	JAみのり (加西)	-
C	殺虫	-	JAみのり (加西)	-
A	除草	-	JAみのり (加西)	JAみのり (吉川)
B	除草	-	JAみのり (加西)	JAみのり (吉川)
A	除草	三共とMICの2種類有。いずれも成分は同じ。	-	JAみのり (吉川)
A	除草	三共とMICの2種類有。いずれも成分は同じ。	-	JAみのり (吉川)
B	除草	三共とMICの2種類有。いずれも成分は同じ。	-	JAみのり (吉川)
B	除草	三共とMICの2種類有。いずれも成分は同じ。	-	JAみのり (吉川)
A	除草	-	JAみのり (加西)	JAみのり (吉川)
A	除草	-	JAみのり (加西)	JAみのり (吉川)
A	除草	-	JAみのり (加西)	JAみのり (吉川)
B	除草	-	JAみのり (加西)	JAみのり (吉川)
A	除草	-	JAみのり (加西)	JAみのり (吉川)
A	除草	-	JAみのり (加西)	JAみのり (吉川)
A	除草	-	JAみのり (加西)	JAみのり (吉川)
B	除草	-	JAみのり (加西)	JAみのり (吉川)
A	除草	-	JAみのり (加西)	-
A	除草	-	JAみのり (加西)	-
A	除草	-	JAみのり (加西)	-
A	除草	-	JAみのり (加西)	-
B	除草	-	JAみのり (加西)	JAみのり (吉川)
A	除草	-	JAみのり (加西)	JAみのり (吉川)
A	除草	農薬の商品名は7種有。いずれも成分は同じ。	JAみのり (加西)	JAみのり (吉川)
A	殺虫	-	JAみのり (加西)	JAみのり (吉川)
B	殺菌	-	JAみのり (加西)	JAみのり (吉川)
B	殺菌	-	JAみのり (加西)	JAみのり (吉川)
A	殺虫	-	-	JAみのり (吉川)
A	殺菌	-	-	JAみのり (吉川)

表1 続き-3.

使用地域 地区名	散布作業	散布時期	農薬の商品名	薬の商品名（登録商標）	製剤の一般名	農薬の適用	有効成分（原体）名称	人畜 毒性	
社・滝野地区	基幹防除	出穂直前	カスラバリダジョーカー粉剤3DL	同左	シラフルオフェン・カスガマイシン・バリダマイシン・フサライド粉剤	殺虫殺菌	カスガマイシン シラフルオフェン バリダマイシン フサライド	普 普 普 普	
		出穂後	ダントツ粉剤DL	同左	クロチアニジン粉剤	殺虫	クロチアニジン	普	
		収穫21日前まで	ブラシントレボン粉剤DL	同左	エトフェンブロックス・フェリムゾン・フサライド粉剤	殺虫殺菌	エトフェンブロックス フェリムゾン フサライド	普 普 普	
	臨機防除	出穂3～4週間前まで	オリブライトスタークル1キロ粒剤	同左	ジノテフラン・メトミノストロピン粒剤	殺虫殺菌	ジノテフラン メトミノストロピン	普 普	
		出穂30日前～5日前まで	コラトップ粒剤5	同左	ピロキロン粒剤	殺菌	ピロキロン	普	
		収穫21日前まで	ブラシン粉剤DL	同左	フェリムゾン・フサライド粉剤	殺菌	フェリムゾン フサライド	普 普	
		収穫21日前	スターナ粉剤DL	同左	オキシロニック酸粉剤	殺菌	オキシロニック酸	普	
		収穫7日前まで	スタークル粉剤DL	同左	ジノテフラン粉剤	殺虫	ジノテフラン	普	
	収穫7日前	トレボン粉剤DL	同左	エトフェンブロックス粉剤	殺虫	エトフェンブロックス	普		
	三木	苗箱防除	田植え前	デジタルコラトップアクタラ箱粒剤	同左	チアメトキサム・ピロキロン粒剤	殺虫殺菌	チアメトキサム ピロキロン	普 普
除草剤散布		田植え直後	ダッシュワンフロアブル	同左	ダイムロン・ベントキサゾン水和剤	除草	ダイムロン ベントキサゾン	普 普	
		田植え後	トップガンLフロアブル	同左	ピリミノバックメチル・プロモプチド・ベンスルフロンメチル・ベントキサゾン水和剤	除草	ピリミノバックメチル プロモプチド ベンスルフロンメチル ベントキサゾン	普 普 普 普	
		田植え後15～35日	クリンチャーバスメ液剤	同左	シハロホップブチル・ベントゾン液剤	除草	シハロホップブチル ベントゾンナトリウム塩	普 普	
基幹防除		中干し後	バダンリンパー粒剤	同左	カルタップ・フラメトピル粒剤	殺虫殺菌	カルタップ フラメトピル	劇 普	
		出穂直後	カスラバリダジョーカー粉剤3DL	同左	シラフルオフェン・カスガマイシン・バリダマイシン・フサライド粉剤	殺虫殺菌	カスガマイシン シラフルオフェン バリダマイシン フサライド	普 普 普 普	
臨機防除		出穂後	ダントツ粉剤DL	同左	クロチアニジン粉剤	殺虫	クロチアニジン	普	
加古川		苗箱防除	田植え時	嵐プリンス箱粒剤10	同左	フィブロニル・オリサストロピン粒剤	殺虫殺菌	フィブロニル オリサストロピン	劇 普
			田植え当日	ブイゲットアドマイヤー粒剤	同左	イミダクロプリド・チアジニル粒剤	殺虫殺菌	イミダクロプリド チアジニル	劇 普
		除草剤散布	代かき後～田植え後5日	サキドリEW	同左	ブタクロール・ベントキサゾン乳剤	除草	ブタクロール ベントキサゾン	普 普
	田植え直後～田植え後5日		ショキニーフロアブル	同左	プロモプチド・ベントキサゾン水和剤	除草	プロモプチド ベントキサゾン	普 普	
	田植え後10～12日		ミスターホームランLフロアブル	同左	オキサジクロメホン・クロメブロップ・ベンスルフロンメチル水和剤	除草	オキサジクロメホン クロメブロップ ベンスルフロンメチル	普 普 普	
			トップガン1キロ粒剤51	同左	ピリミノバックメチル・プロモプチド・ベンスルフロンメチル・ベントキサゾン粒剤	除草	ピリミノバックメチル プロモプチド ベンスルフロンメチル ベントキサゾン	普 普 普 普	
			トップガンGT1キロ粒剤51	同左	ピリミノバックメチル・プロモプチド・ベンスルフロンメチル・ベントキサゾン粒剤	除草	ピリミノバックメチル プロモプチド ベンスルフロンメチル ベントキサゾン	普 普 普 普	
			トップガンLフロアブル	同左	ピリミノバックメチル・プロモプチド・ベンスルフロンメチル・ベントキサゾン水和剤	除草	ピリミノバックメチル プロモプチド ベンスルフロンメチル ベントキサゾン	普 普 普 普	
	バットフルエースLジャンボ		同左	オキサジクロメホン・クロメブロップ・ピリミノバックメチル・ベンスルフロンメチル剤	除草	オキサジクロメホン クロメブロップ ピリミノバックメチル ベンスルフロンメチル	普 普 普 普		
	クリンチャーバスメ液剤		同左	シハロホップブチル・ベントゾン液剤	除草	シハロホップブチル ベントゾンナトリウム塩	普 普		
	基幹防除	田植え後7～14日	キタジンP粒剤	同左	IBP粒剤	殺菌	IBP	普	
		中干し後	アブロードバダンモンカットF粉剤DL	同左	カルタップ・ブプロフェジン・フルトラニル粉剤	殺虫殺菌	カルタップ ブプロフェジン フルトラニル	劇 普 普	
			オリブライトスタークル1キロ粒剤	同左	ジノテフラン・メトミノストロピン粒剤	殺虫殺菌	ジノテフラン メトミノストロピン	普 普	
			カスラバリダジョーカー粉剤3DL	同左	シラフルオフェン・カスガマイシン・バリダマイシン・フサライド粉剤	殺虫殺菌	カスガマイシン シラフルオフェン バリダマイシン フサライド	普 普 普 普	
			バダン粒剤4	同左	カルタップ粒剤	殺虫	カルタップ	劇	
		出穂後	トレボン粒剤	同左	エトフェンブロックス	殺虫	エトフェンブロックス	普	
			ピカピカ粒剤	同左	フィブロニル・イソプロチオラン・ピロキロン粒剤	殺虫殺菌	イソプロチオラン ピロキロン フィブロニル	普 普 劇	
稲刈り前	トレボン粉剤DL	同左	エトフェンブロックス粉剤	殺虫	エトフェンブロックス	普			
臨機防除	中干し後	アブロードバダン粒剤	同左	カルタップ・ブプロフェジン粒剤	殺虫	カルタップ ブプロフェジン	劇 普		
	出穂直後	スタークル粒剤	同左	ジノテフラン粒剤	殺虫	ジノテフラン	普		

魚毒性	適用	備考	JA水稲栽培指導層	
			2006年度	2008年度
A	殺菌	-	JAみのり (加西)	JAみのり (吉川)
A	殺虫	-	JAみのり (加西)	JAみのり (吉川)
A	殺菌	-	JAみのり (加西)	JAみのり (吉川)
A	殺菌	-	JAみのり (加西)	JAみのり (吉川)
A	殺虫	-	JAみのり (加西)	-
B	殺虫	-	JAみのり (加西)	JAみのり (吉川)
A	殺菌	-	JAみのり (加西)	JAみのり (吉川)
A	殺菌	-	JAみのり (加西)	JAみのり (吉川)
A	殺虫	-	JAみのり (加西)	-
A	殺菌	-	JAみのり (加西)	-
A	殺菌	-	-	JAみのり (吉川)
A	殺菌	-	JAみのり (加西)	JAみのり (吉川)
A	殺菌	-	JAみのり (加西)	JAみのり (吉川)
A	殺菌	-	JAみのり (加西)	-
A	殺虫	-	-	JAみのり (吉川)
B	殺虫	-	JAみのり (加西)	-
A	殺虫	-	JAみのり (三木)	JAみのり (三木)
A	殺菌	-	JAみのり (三木)	JAみのり (三木)
A	除草	-	JAみのり (三木)	JAみのり (三木)
B	除草	-	JAみのり (三木)	JAみのり (三木)
A	除草	-	JAみのり (三木)	JAみのり (三木)
A	除草	-	JAみのり (三木)	JAみのり (三木)
A	除草	-	JAみのり (三木)	JAみのり (三木)
B	除草	-	JAみのり (三木)	JAみのり (三木)
B	除草	-	JAみのり (三木)	JAみのり (三木)
A	除草	-	JAみのり (三木)	JAみのり (三木)
A	除草	農薬の商品名は7種有。いずれも成分は同じ。	JAみのり (三木)	JAみのり (三木)
B-s	殺虫	-	JAみのり (三木)	-
B	殺菌	-	JAみのり (三木)	-
A	殺菌	-	JAみのり (三木)	-
A	殺虫	-	JAみのり (三木)	-
A	殺菌	-	JAみのり (三木)	-
A	殺菌	-	JAみのり (三木)	-
A	殺虫	-	JAみのり (三木)	JAみのり (三木)
C	殺虫	嵐プリンス箱粒剤10and6の2種有。いずれも成分は同じ。	-	JA加古川南・兵庫南 (加古川)
B	殺菌	嵐プリンス箱粒剤10and6の2種有。いずれも成分は同じ。	-	JA加古川南・兵庫南 (加古川)
A	殺虫	-	JA加古川南	JA加古川南・兵庫南 (加古川)
B	殺菌	-	JA加古川南	JA加古川南・兵庫南 (加古川)
B	除草	-	JA加古川南	JA加古川南・兵庫南 (加古川)
B	除草	-	JA加古川南	JA加古川南・兵庫南 (加古川)
A	除草	-	JA加古川南	JA加古川南・兵庫南 (加古川)
B	除草	-	JA加古川南	JA加古川南・兵庫南 (加古川)
A	除草	-	-	JA兵庫南 (加古川)
A	除草	-	-	JA兵庫南 (加古川)
A	除草	-	-	JA兵庫南 (加古川)
A	除草	-	JA加古川南	-
A	除草	-	JA加古川南	-
A	除草	-	JA加古川南	-
B	除草	-	JA加古川南	-
A	除草	-	-	JA加古川南・兵庫南 (加古川)
A	除草	-	-	JA加古川南・兵庫南 (加古川)
A	除草	-	-	JA加古川南・兵庫南 (加古川)
B	除草	-	JA加古川南・兵庫南 (加古川)	JA加古川南・兵庫南 (加古川)
A	除草	-	JA加古川南	JA加古川南・兵庫南 (加古川)
A	除草	-	JA加古川南	JA加古川南・兵庫南 (加古川)
A	除草	-	JA加古川南	JA加古川南・兵庫南 (加古川)
A	除草	-	JA加古川南	JA加古川南・兵庫南 (加古川)
A	除草	-	JA加古川南	JA加古川南・兵庫南 (加古川)
A	除草	-	JA加古川南	JA加古川南・兵庫南 (加古川)
A	除草	-	JA加古川南	JA加古川南・兵庫南 (加古川)
B	除草	-	JA加古川南	JA加古川南・兵庫南 (加古川)
A	除草	-	JA加古川南	JA加古川南・兵庫南 (加古川)
B	殺菌	-	JA加古川南	JA加古川南・兵庫南 (加古川)
B-s	殺虫	-	JA加古川南	-
B	殺虫	-	JA加古川南	-
A	殺虫	-	JA加古川南	JA加古川南
A	殺菌	-	JA加古川南	JA加古川南
A	殺菌	-	JA加古川南	JA兵庫南 (加古川)
A	殺虫	-	JA加古川南	JA兵庫南 (加古川)
A	殺菌	-	JA加古川南	JA兵庫南 (加古川)
A	殺菌	-	JA加古川南	JA兵庫南 (加古川)
B-s	殺虫	-	JA加古川南	JA加古川南
B	殺虫	-	JA加古川南	JA兵庫南 (加古川)
B	殺菌	-	JA加古川南	-
A	殺菌	-	JA加古川南	-
C	殺虫	-	JA加古川南	-
B	殺虫	-	JA加古川南	-
B-s	殺虫	日農とSTの2種類有。いずれも成分は同じ。	-	JA兵庫南 (加古川)
B	殺虫	日農とSTの2種類有。いずれも成分は同じ。	-	JA兵庫南 (加古川)
A	殺虫	-	JA加古川南	JA加古川南・兵庫南 (加古川)

1 - 1 5 . 農薬

芹澤滋子・平井いずみ・高村典子・白石寛明

(独) 国立環境研究所 (〒305-8506 つくば市小野川 16-2)

Pesticides

Shigeko SERIZAWA, Izumi HIRAI, Noriko TAKAMURA and Hiroaki SHIRAISHI

National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba 305-8506, Japan

本節では、2007-08年の4-9月の間、兵庫県播磨地域に点在するため池を対象として、農薬30種類について行った調査の結果を報告する。対象とする農薬は散布時期と種類の情報をもとに、30成分とし、27成分は高速液体クロマトグラフ-タンデム質量分析計(LC-MS/MS)により、3成分はガスクロマトグラフ-質量分析計(GC-MS)により分析した。分析対象農薬を表1に示した。採水時期は集水域の水田への農薬散布に合わせて、2007年は7回、2008年は8回、調査を実施した。調査対象とした池は、2007年には21のため池、2008年には20のため池を選定した。

農薬の散布情報は1-14今田・高村(2010)、農薬分析用と同じ水を用いて測定した水質分析の結果は1-16中川・高村(2010)、池の位置は1-1今田・高村(2010)を参照されたい。

方法

試料

農薬分析用の試水は、褐色ガラス製容器に水質分析用の試水と同様に池水で共洗いした後、水深20cmの池水を直接採水した。得られた試料水は、冷暗下で実験室まで運搬し、ガラス繊維ろ紙(GF/F)を用いてろ過した。ろ液は4℃で冷蔵し、できるだけ速やかに抽出した。

分析法

LC-MS/MS: 予めアセトン8 mL、水5 mLで洗浄した固相抽出カラム(Oasis HLB plus、Waters社)に、ガラス繊維ろ紙(GF/F)のろ

液200 mLを通水し、純水5 mLによる洗浄ののち、アセトン8 mLで溶出した。溶出液を窒素ガスの吹き付け法により濃縮乾固、これにメタノール500 µLを加え溶解した後、純水500 µLを加えよく混合した溶液5 µLをLC-MS/MSに注入し、ESI法によりイオン化、selected reaction monitoring (SRM)分析法により検出した。各農薬の濃度の算出にはそれぞれモニターしたSRMイオンのピーク面積値を用いた検量線法によった。各農薬の回収率は80%以上であった。なお、回収率による定量値の補正は行わなかった。ピリミノバックメチルのE体とZ体はE体のみを定量した。質量分析計はQuattro Ultima (Micromass)、HPLCはAgilent 1100 (Agilent Technologies)、カラムはAtlantis T3 (3 µm、2.1 mm I.D.×150 mm、Waters社)を用い、移動相A: 5 mM Ammonium Acetate-H₂O、移動相B: 5 mM Ammonium Acetate-MeOHとして移動相Bを15%から95%まで17.5分に変化させ、その12.5分後保持した。流速は0.2 mL min⁻¹とした。LC-MS/MSの条件を表2に示す(環境省; Pizzutti et al., 2007)。

GC-MS: 予めアセトン8 mL、水5 mLで洗浄した固相抽出カラム(Bond Elut C18、VARIAN社)に、ガラス繊維ろ紙(GF/F)のろ液500 mLを通水し、純水5 mLによる洗浄ののち、アセトン8 mLで溶出した。溶出液はを窒素ガスの吹き付け法により

濃縮乾固、アセトン250 μL に溶解し、さらに内部標準のヘキサン溶液（4-クロロトルエン-d4、1,4-ジクロロベンゼン-d4、ナフタレン-d8、フェナントレン-d10、フルオランテン-d10、アセナフテン-d10、クリセン-d12、ペリレン-d12、1 ppm）250 μL を加えよく混合した溶液1 μL をGC-MSに注入し、EI法によりイオン化、selected ion monitoring（SIM）分析法で検出した。各農薬の濃度の算出にはそれぞれモニターしたSIMイオンのピーク面積値と内部標準のピーク面積値の比を用いた内部標準法によった。上記の分析法において各農薬の回収率は80%以上であった。なお、回収率による定量値の補正は行わなかった。質量分析計はAgilent 5973N（Agilent Technologies）、GCはAgilent 6890（Agilent Technologies）を用い、イオン源温度は230 $^{\circ}\text{C}$ 、注入口温度は250 $^{\circ}\text{C}$ 、Splitless方式で注入した。分離カラムにはFused silica capillary column DB-5MS（30 m \times 0.25 mm I.D.、膜厚0.25 μm 、Agilent社）を用いた。カラムオープン温度を初期温度80 $^{\circ}\text{C}$ で1分保持したのち、毎分10 $^{\circ}\text{C}$ の速度で昇温させ280 $^{\circ}\text{C}$ で10分間保持した。流速は1 mL min^{-1} でヘリウムをキャリアガスとし、インターフェース温度は280 $^{\circ}\text{C}$

とした。GC-MSの条件を表3に示す（環境省；Uno et al.、2001）。

引用文献

環境省：水質汚濁に係る農薬登録保留基準試験法。

Pizzutti, I. R., de Kok, A., Zanella, R., Adaime, M. B., Hiemstra, M., Wickert, C. and Prestes, O. D. (2007) Method validation for the analysis of 169 pesticides in soya grain, without clean up, by liquid chromatography-tandem mass spectrometry using positive and negative electrospray ionization. *Journal of Chromatography A* 1142(2): 123-136.

Uno, S., Shiraishi, H., Hatakeyama, S., Otsuki, A. and Koyama, J. (2001) Accumulative characteristics of pesticide residues in organs of bivalves (*Anodonta woodiana* and *Corbicula leana*) under natural conditions. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 40(1): 35-47.

表1. 農薬の概要.

薬品 番号	有効成分名	名称	CAS	適用	分析法
1	BPMC	fenobucarb	3766-81-2	殺虫剤	固相抽出-LC/MS/MS
2	IBP	iprobefos	26087-47-8	殺菌剤	固相抽出-LC/MS/MS
3	TPN	chlorothalonil	1897-45-6	殺菌剤	固相抽出-GC/MS
4	アゾキシストロビン	azoxystrobin	131860-33-8	殺菌剤	固相抽出-LC/MS/MS
5	イソプロチオラン	isoprothiolane	50512-35-1	殺菌剤	固相抽出-LC/MS/MS
6	イミダクロプリド	imidacloprid	105827-78-9	殺虫剤	固相抽出-LC/MS/MS
7	エトフェンプロックス	ethofenprox	80844-07-1	殺虫剤	-
8	オキサジクロメホン	oxaziclomefone	153197-14-9	除草剤	固相抽出-LC/MS/MS
9	オキシリニック酸	oxolinic-acid	14698-29-4	殺菌剤	-
10	カスガマイシン	kasugamycin	6980-18-3	殺菌剤	-
11	カルタップ	cartap	15263-52-2	殺虫剤	-
12	クロチアニジン	clothianidin	210880-92-5	殺虫剤	固相抽出-LC/MS/MS
13	クロメプロップ	chlomeprop	84496-56-0	除草剤	固相抽出-LC/MS/MS
14	ジノテフラン	dinotefuran	165252-70-0	殺虫剤	固相抽出-LC/MS/MS
15	シハロホップブチル	cyhalofop-butyl	122008-85-9	除草剤	固相抽出-GC/MS
16	シラフルオフェン	silaflofen	105024-66-6	殺虫剤	-
17	ダイムロン	dymron	42609-52-9	除草剤	固相抽出-LC/MS/MS
18	チアジニル	tiadinil	223580-51-6	殺菌剤	固相抽出-LC/MS/MS
19	チアメトキサム	thiamethoxam	153719-23-4	殺虫剤	固相抽出-LC/MS/MS
20	チフルザミド	thifluzamide	130000-40-7	殺菌剤	固相抽出-LC/MS/MS
21	テブフェノジド	tebufenozide	112410-23-8	殺虫剤	固相抽出-LC/MS/MS
22	バリダマイシン	validamycin-A	37248-47-8	殺菌剤	-
23	ピラゾレート	pyrazolate	58011-68-0	除草剤	-
24	ピリミノバックメチル	pyriminobac methyl	136191-64-5	除草剤	固相抽出-LC/MS/MS
25	ピロキロン	pyroquilon	57369-32-1	殺菌剤	固相抽出-LC/MS/MS
26	フィプロニル	fipronil	120068-37-3	殺虫剤	固相抽出-LC/MS/MS
27	フェリムゾン	ferimzone	89269-64-7	殺菌剤	固相抽出-LC/MS/MS
28	フサライド	fthalide	27355-22-2	殺菌剤	固相抽出-GC/MS
29	ブタクロール	butachlor	23184-66-9	除草剤	固相抽出-LC/MS/MS
30	ブプロフェジン	buprofezin	69327-76-0	殺虫剤	固相抽出-LC/MS/MS
31	フラメトピル	furametpyr	123572-88-3	殺菌剤	固相抽出-LC/MS/MS
32	プロベナゾール	probenazole	27605-76-1	殺菌剤	固相抽出-GC/MS
33	ブロモブチド	bromobutide	74712-19-9	除草剤	固相抽出-LC/MS/MS
34	ベノミル	benomyl	17804-35-2	殺菌剤	-
35	ベンスルフロメチル	bensulfuron-methyl	83055-99-6	除草剤	-
36	ペンタゾンナトリウム塩	bentazone sodium	25057-89-0	除草剤	固相抽出-LC/MS/MS
37	ペントキサゾン	pentoxazone	110956-75-7	除草剤	固相抽出-LC/MS/MS
38	馬拉ソン	malathion	121-75-5	殺虫剤	固相抽出-LC/MS/MS
39	メトミノストロビン	metominostrobin	133408-50-1	殺菌剤	固相抽出-LC/MS/MS
40	メフェナセツ	metenacet	73250-68-7	除草剤	固相抽出-LC/MS/MS

表2. LC/MS/MSの分析条件.

LC/MS/MS条件		
MS	Quattro Ultima	Micromass
ESI positive & negative	SRM	
LC	Agilent 1100	Agilent Technology
Column	Atlantis T3	3 μ m 2.1mm \times 150mm
Mobile phase	A: 5mM CH ₃ COONH ₄ /H ₂ O B: 5mM CH ₃ COONH ₄ /MeOH Gradient B: 15% \rightarrow 95%	
Flow	0.2mL/min	
Injection	5 μ L	

SRM Ions		
target		SRM ion (m/z)
azoxystrobin	ESI positive	404>372
bentazone	ESI negative	239>197
BPMC(fenobucarb)	ESI positive	208>95
bromobutide	ESI positive	312>194
buprofezin	ESI positive	306>201
butachlor	ESI positive	312>238
chlomeprop	ESI positive	324>120
clothianidin	ESI positive	250>169
dinotefuran	ESI positive	203>129
dymron	ESI positive	269>151
ferimzone	ESI positive	255>132
fipronil	ESI negative	435>330
furametpyr	ESI positive	334>290
IBP(iprobenfos)	ESI positive	289>205
imidacloprid	ESI positive	256>209
isoprothiolane	ESI positive	291>189
malathion	ESI positive	331>285
mefenacet	ESI positive	299>148
metominostrobin	ESI positive	285>196
oxaziclomefon	ESI positive	376>190
pentoxazone	ESI negative	352>97
(E)-pyriminobac methyl	ESI positive	362>330
pyroquilon	ESI positive	174>132
tebufenozide	ESI positive	353>297
thiamethoxam	ESI positive	292>211
thifluzamide	ESI negative	527>166
tiadinil	ESI negative	266>71

表3. GC/MSの分析条件.

GC/MS条件		
MS	Agilent 5973N	Agilent Technology
EI SIM		
GC	Agilent 6890	Agilent Technology
Column	DB-5MS	30m \times 0.25mm \times 0.25 μ m
Inj.Temp	250 $^{\circ}$ C	
Oven Temp	80 $^{\circ}$ C(1min) \rightarrow 280 $^{\circ}$ C	
Flow	He 1mL/min	
Injection	1 μ L splitless	

SIM Ions	
target	SIM ion (m/z)
fthalide	243, 272
probenazole	130, 159
TPN(chlorothalonil)	264, 266

1-16. 1-15の農薬調査時の水質

中川 恵・及川康子・佐治あずみ・高村典子
(独) 国立環境研究所 (〒305-8506 つくば市小野川 16-2)

Water quality at the 1-15 pesticides measurement

Megumi NAKAGAWA, Yasuko OIKAWA, Azumi SAJI and Noriko TAKAMURA

National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba 305-8506, Japan

本節は、集水域の水田への農薬散布に合わせて調査した現場計測値と水質分析値である。池の位置は 1-1 今田・高村 (2010)、農薬の散布情報は 1-14 今田・高村 (2010)、水質分析用と同じ水を用いて測定した農薬の種類と濃度は 1-15 芹澤ら (2010) を参照されたい。

方法

調査日と調査池

2007 年は 7 回、2008 年は 6 回、4~9 月に調査した。調査池は、2007 年は 2006 年度に選定した 21 池、2008 年には 2007 年度に選定した 20 池である。

現場計測と採水

現場計測と採水は共に、ため池に入る水路の流入口で実施した。錘付きメジャーでこの地点の水深を計測したので、本報告の水深は池の最大水深を示すものではない。水温、溶存酸素 (DO) 濃度および pH は、マルチ水質モニタリングシステム (U-21DX、Horiba, Kyoto) を用い、調査地点の池底直上で測定した。

水質分析用は、2 L 容ポリプロピレン容器と 100 mL 容バイアル瓶を池水で共洗った後、水深 0.2 m の池水を直接採水した。この時、透明度が 1.5 m 以上であった池は複数本採った。バイアル瓶は注射針で余分な水を除き、アルミ栓で密封した。同じ水はガロン瓶にも採水し、農薬分析とバイオアッセイ用に供した。これらは冷暗下で実

験室まで運搬した。

水質分析方法

クロロフィル *a* (Chl.*a*) 濃度は、水中懸濁物質 (SS) をグラスファイバーろ紙 (GF/F、Whatman、Brentford、Middlesex、UK、以下、ろ紙と記す) 上に集めたものを、冷暗下、スクリーバイアル瓶の中で 99.9 % メタノールで 1 昼夜抽出した。抽出物はよく振ってから 3000 rpm で 15 分遠心 (H-30R、Kokusan、Tokyo) し、上澄みの 665 nm における吸光度を分光光度計 (U-2800A、Hitachi、Tokyo) で測定した (Marker et al.、1980)。

SS 濃度は、予め 550 °C、103 °C で 1 時間ずつ加熱処理を行った後に秤量したろ紙上に SS を集め、同条件で乾燥させてから秤量して得た。また、2007 年 5 月からは懸濁態無機物 (FS : fixed solids) と懸濁態有機物 (VS : volatile solids) の濃度も求めた。FS 濃度は、SS を計測したろ紙を 550 °C、103 °C で 1 時間ずつ熱処理を行った残渣重量とし、VS は SS と FS との差から求めた。

アンモニア態窒素 (NH₄-N)、亜硝酸態窒素 (NO₂-N) および硝酸態窒素 (NO₃-N) の各濃度の測定には、試水を予め 550 °C で 1 時間加熱処理を行ったろ紙で濾したろ液 (以下、ろ液と記す) を用いた。NH₄-N はインドフェノール法 (APHA、1998)、NO₂-N はナフチルエチレンジアミン法 (APHA、1998)、NO₃-N はカドミウムカラムで還元して NO₂-N に変換したのちナフチルエチ

レンジアミン法（APHA、1998）で、オートアナライザー（AACS II、Bran+Luebbe、Norderstedt、Germany）を用いてそれぞれ測定した。全窒素（TN）濃度は試水を一定量量り採ったポリプロピレン製容器に、アルカリ性下でペルオキシ二硫酸カリウムを加えて加熱分解し、NO₂-Nに変換して測定した。

溶存反応性リン（SRP）濃度は、ろ液をモリブデン青法（APHA、1998）によりオートアナライザーを用いて測定した。全リン（TP）濃度は試水を一定量量り採ったポリプロピレン製容器に、酸性下でペルオキシ二硫酸カリウムを加えて加熱分解し、SRPに変換して測定した。

溶存態無機炭素（DIC）濃度はバイアル瓶で密封した試水をそのまま、溶存態有機

炭素（DOC）濃度はろ液をNPOC法で、オートサンプラー（ASI-V、Shimadzu、Kyoto）を備えた全有機体炭素計（TOC-V_{CSN}、Shimadzu、Kyoto）で計測した。

引用文献

- APHA (1998) Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th edn. American Public Health Association, Washington.
- Marker, A. F. H., Nusch, E. A., Rai, H. and Riemann, B. (1980) The measurement of photosynthetic pigments in freshwaters and standardization of methods: conclusions and recommendations. *Archiv für Hydrobiologie Ergebnisse der Limnologie*, 14: 91-106.

2. 2001～2002年の35池
(兵庫県南部)

2 - 1 . 調査池の地図

今田美穂・高村典子

(独) 国立環境研究所 (〒305-8506 つくば市小野川 16-2)

Map of surveyed pond

Miho IMADA and Noriko TAKAMURA

National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba 305-8506, Japan

本節は、2001年に調査したため池の位置を示した分布図である。

方法

分布図の地理座標は、平面直角座標系 5 系：世界測地系で示した。2001年の調査地点を 01-02 から始まる番号で示した。背景に、数値地図 2,500 (空間データ基盤、国土地理院 (公開終了)) の‘行政界’と‘淡水域’を用いた (図 1)。

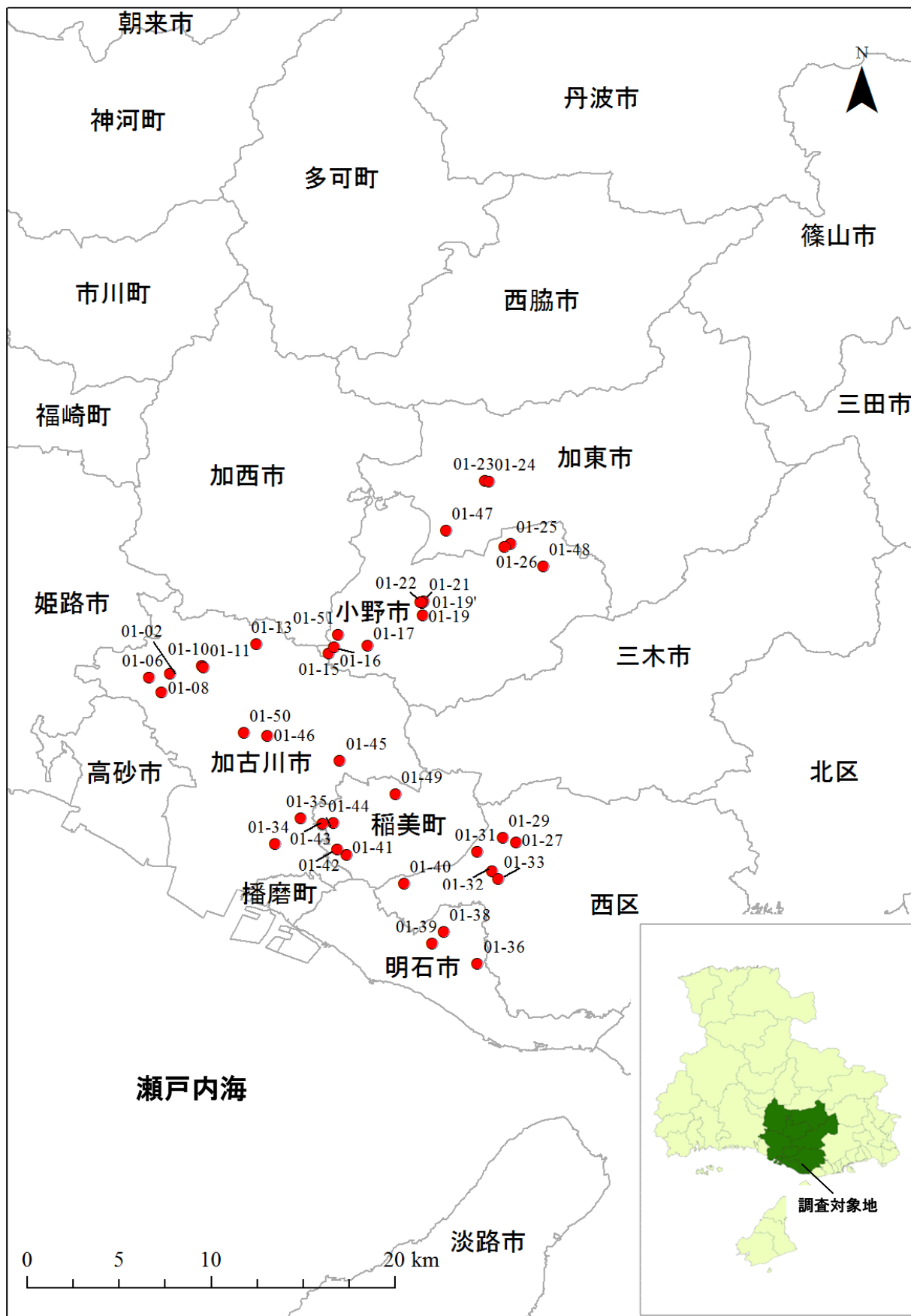


图 1. 2001 年調査対象図.

2-2. 調査池の位置情報と周辺の土地利用

赤坂宗光¹⁾・三橋弘宗²⁾・高村典子¹⁾

¹⁾ (独) 国立環境研究所 (〒305-8506 つくば市小野川 16-2)

²⁾ 兵庫県立人と自然の博物館 (〒669-1546 三田市弥生が丘 6 丁目)

Geographical information and peripheral land use

Munemitsu AKASAKA¹⁾, Hiromune MITSUHASHI²⁾ and Noriko TAKAMURA¹⁾

¹⁾ National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba 305-8506,
Japan

²⁾ The Museum of Nature and Human Activities, Hyogo, 6 Yayoigaoka, Sanda 669-1546,
Japan

本節は、2001年に調査したため池の位置情報と概要（地理座標、標高、池面積、周囲長、護岸長、護岸率および池周辺の土地利用）である。池の位置は 2-1 今田・高村（2010）を参照されたい。

方法

調査池の地理座標は、平面直角座標系 5 系：世界測地系で示した。

標高は、国土地理院が発行した 50 m メッシュの数値地図を補間して作成したデジタル標高地図から求めた。

池面積、周囲長、護岸長および護岸率は、最も新しい都市計画図（縮尺 1/2,500）をデ

ジタル化したものから GIS（ArcGIS9.1、ESRI、Redlands、CA、USA）上で求めた。

調査池周辺の土地利用は、植生図から、GIS 上で算出した。池の周辺とは、池の縁からの距離が 10、100、250、500、1000、3000 m 以内の範囲とし、範囲内に含まれる淡水域、草地、水田、畑、市街地、広葉樹の各面積と比率を求めた。データの精度を保つため、池の縁からの距離が 5、10、25 m 以内の土地利用については、それぞれオルソ化した空中写真（縮尺 1/1,000）から作成した独自の土地利用図から求めた。それ以外については、環境省が作成した自然環境情報 GIS の最新の植生図（縮尺 1/25,000）から得た。

2-3. 定置網により捕獲された大型水生動物

村上俊明¹⁾・大封裕介¹⁾・三橋弘宗²⁾・田中哲夫²⁾・高村典子³⁾

¹⁾ (株) 地域生態系保全 (〒666-0805 尼崎市西長洲2丁目8番14号)

²⁾ 兵庫県立人と自然の博物館 (〒669-1546 三田市弥生が丘6丁目)

³⁾ (独) 国立環境研究所 (〒305-8506 つくば市小野川16-2)

Aquatic animals caught by a fixed net

Toshiaki MURAKAMI¹⁾, Yusuke DAIHU¹⁾, Hiromune MITSUHASHI²⁾, Tetsuo TANAKA²⁾,
Noriko TAKAMURA³⁾

¹⁾ Regional Ecosystem Conservation, 2-8-14 Nisinagasu Amagasaki 666-0805, Japan

²⁾ The Museum of Nature and Human Activities, Hyogo, 6 Yayoigaoka, Sanda 669-1546,
Japan

³⁾ National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba 305-8506,
Japan

本節は、2001年の夏季から秋季（7月から10月）に調査した兵庫県東播磨地域のため池における水生生物の捕獲結果である。池の位置は2-1 今田・高村（2010）を参照されたい。

方法

湖沼に生息する魚類は、生態系への環境リスクを把握する上で有効な生物指標の一つと考えられる。今回の調査は、対象ため池39箇所（対象35箇所+追加4箇所）について、魚類相の把握を主たる目的として実施した。調査には小型定置網を用いた。

時から15時までの時間帯に回収した。

小型定置網の設置場所は、水生植物のまばらな池ではできるだけ植生群落に近い場所に設置し、池一面がヒシなどで密に覆われているような場合は、池の流入部など比較的植生のまばらな場所を選定した。

小型定置網は袋部分の両脇に袖のついたもの（図1）を用い、方袖を岸に固定し、もう一方の袖を池の中央寄りに杭またはブロックを沈めて固定した。小型定置網の仕様は裾網（片側）300 cm、胴+袋網304 cm、網目4 mm、間口69 cmである。体サイズ測定値等を付表に示した。

調査日

2001年7月2日-7月6日（35池）

2001年9月13日-9月14日（4池）

調査機材

定置網

主に魚類の捕獲を目的として、すべての池で実施した。

小型定置網の設置は、各ため池について1箇所とし、原則として15時から17時の時間帯に設置し、一晩放置した後、翌日9

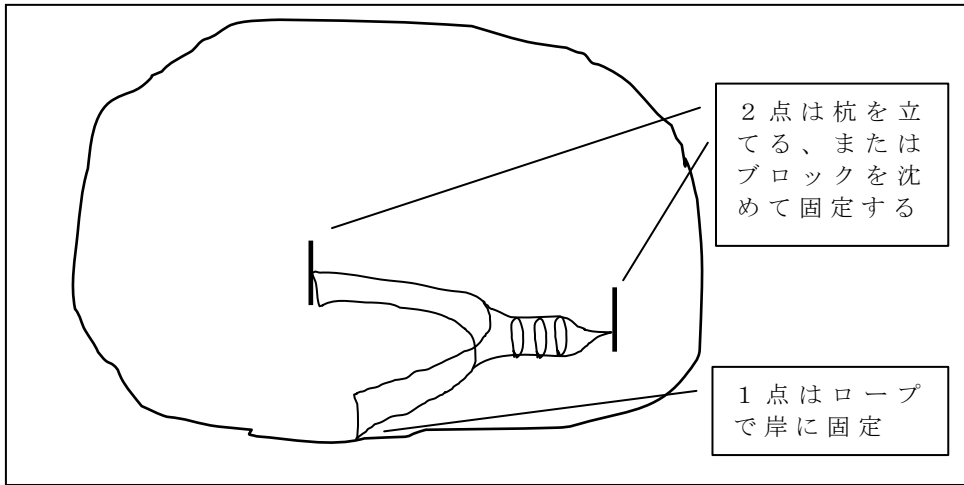


図 1. 定置網の設置状況.

2-4. ベントスと底質

加藤秀男・高村典子

(独) 国立環境研究所 (〒305-8506 つくば市小野川 16-2)

Benthos and sediments

Hideo KATO and Noriko TAKAMURA

National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba 305-8506, Japan

本節は、兵庫県東播磨地区の35のため池で、2001年の夏季、秋季および2002年春季に調査した底生動物の密度と現存量、ならびに底質分析値である。池の位置は2-1今田・高村(2010)を参照されたい。

方法

調査日

夏季は2001年7月20-26日、秋季は10月31日-11月5日、春季は2002年5月15-21日にそれぞれ実施した。

底生動物の採集

底生動物の採集は、各池の沿岸と湖心で行った。湖心ではフローター上よりエクスマンバージ採泥器(15×15 cm、(株)離合社、東京)を用いてため池毎に3回採集した。沿岸域では、D型フレームネット(開口25 cm、メッシュサイズ0.2 mm)を用いて、広範囲の異なった生息場所構造から採集した。すなわち、各生息場所でD型フレームネットを底に2-3 cm押し込み一定距離を曳き、ため池当たり合計で1.5-2 m曳いた。生息場所毎の採集面積の割合は、池内でのそれぞれの比率に可能な限りため近づけた。さらに、低密度で生息する分類群を把握するために、比較的規模の大きかった2-5の生息場所でハンドネット又はエクスマンバージを用いて1-3回定量採集(15×15 cm)を行い、補足サンプルとした。採集したサンプルはナイロンメッシュ(0.2 mm)でふるい、細かい泥を落とした後、大きな礫を除きボ

リエチレンボトルに入れ、10%ホルマリンで固定した。

底生動物は実体顕微鏡下で拾い出し可能な限り同定した。ただし、ユスリカ科は、モンユスリカ亜科、ユスリカ亜科-ユスリカ族、ユスリカ亜科-ヒゲユスリカ族、エリユスリカ亜科の4 taxa、貧毛類はエラミミズとそれ以外の貧毛類の2 taxaに分類した。サンプル毎に各分類群の個体数と湿重量を測定し、湖心・沿岸毎の底生動物の密度、現存量を求めた。また、補足サンプルのみから出現した分類群については、沿岸サンプルの採集面積と補足サンプルの採集面積の合計より、密度・現存量を求め、沿岸のデータに加えた。

底質環境

底質環境として底泥中の有機物量と粒度を測定した。底泥の採取は2002年5月に各池の湖心と沿岸で行った。湖心では、エクスマンバージ採泥器で底泥を採取後、水が抜けるまで静止し、表層から3 cmの泥を容器ですくい取った。沿岸部では規模の大きかった生息場所2-5カ所で表層3 cmの泥を、容器を用いて直接採取した。

底泥の有機物量は、サイズとその由来に従って、FPOM(<1 mm、微細有機物)、CPOM(>1 mm、粗大有機物)-水草、CPOM-草本、CPOM-広葉、CPOM-針葉、CPOM-樹木片、CPOM-その他(含む由来不明有機物)に分けて測定した。すなわち、底泥を一定体積計りとり、1 mmメッシュのふるいでFPOM

と CPOM に分画した。CPOM サンプルはさらに実体顕微鏡下で水草片、広葉、針葉、樹木片、その他有機物に分類した(ただし、有機物が多い場合にはサブサンプルを用いて分類した)。各サンプルは、乾燥重量を求めた後、電気炉を用いて 450 °C で 24 時間灼熱した。それぞれの有機物量 (g L^{-1}) は、

灼熱後に減少した重量と測定したサンプルの体積より求めた。

底泥の粒度は、シルト (<0.0625 mm)、細砂 (0.0625-0.25 mm)、中砂 (0.25-0.5 mm)、粗砂 (0.5-2 mm)、レキ (>2 mm) の 5 つのレベルに分画した。各粒度のサンプルは 450 °C で 24 時間灼熱後に重量を測定した。

2-5. トンボ

青木典司¹⁾・高村典子²⁾

¹⁾ 神戸市立須磨翔風高等学校 (〒654-0155 神戸市須磨区西落合 1-5-5)

²⁾ (独) 国立環境研究所 (〒305-8506 つくば市小野川 16-2)

Odonates

Takashi AOKI¹⁾ and Noriko TAKAMURA²⁾

¹⁾ Sumashofu High School, 1-5-5, Nishiochiai, Suma-ku, Kobe, Japan

²⁾ National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba 305-8506, Japan

本節は、2001年5月から2002年6月の間にかけて調査した35ヶ所のため池における、トンボの成虫及び幼虫の調査結果である。池の位置は2-1 今田・高村(2010)を参照されたい。

方法

調査時期の選定

トンボには季節消長があるので、成虫及び幼虫の季節消長に合わせた適切な調査時期を選ぶことが、調査結果の信頼性を高めるためには重要なことである。

成虫に関しては、温帯地域の基本的な生活史のパターン(Corbet, 1999: Table7.3)を基にして成虫の出現時期を大きく3つに分け、さらにそれぞれの時期を兵庫県南部に見られるトンボ類の経験的な出現最盛期に合わせて2つに細分し、1つのため池について年6回の調査を行った。各調査時期とそのときのターゲットとなる種は以下の通りである。

(A1) 早春(2001年5月6日、2002年4月27日~5月3日): 成虫越冬種及び早期に羽化する spring species (Corbet, 1962)。

(A2) 春~初夏(2001年5月13~20日、2002年5月12日): Spring species 一般及び早期に出現する summer species

(Corbet, 1962)。

(A3) 初夏(2001年6月17日~7月5日): Summer species 一般。

(A4) 盛夏(2001年7月21~29日): Summer species 一般。

(A5) 初秋(2001年9月8~24日): 早期に出現する autumn species (上田, 1990)。

(A6) 晩秋(2001年10月6~27日): 遅く出現する autumn species。

上記の調査以外に、2001年5月5、6、13日に予備調査として1回、2002年6月22日にウチワヤンマのための羽化殻調査(後述)と並行して1回行った成虫目撃記録のうち、上記の6回の調査で発見できなかった種についてのみデータとして追加し、直近の成虫調査欄に、「A2 (Adult 2exs.)」のように個体数を添えて記載した。

幼虫には、卵や成虫で越冬するため幼虫出現期が春から初夏に限られる種と、幼虫で越冬する種とが存在する。そこで、春から初夏にかけて1回、冬から春にかけて1回、それぞれ以下のようにターゲット種を設定して行った。

(L1) 冬~早春(2001年12月16~2002年4月13日): 幼虫で越冬する種対象。

(L2) 春～初夏(5月18日～6月16日):
卵越冬種及び成虫越冬種の幼虫対象。
成虫調査 A2 と同じ日に行った場合もある。

池の状況や特殊な環境に生息する種について、以下のような補足調査を行い、幼虫の存在を確認し、記録した。

- (1) ウチワヤンマは池の最深部に生息し通常の方法では採取できないので、2002年6月22日に全池の羽化殻調査を行い、その数を E10 (Exuviae 10exs.) のように羽化殻数を添えて記載した。
- (2) コンクリート垂直護岸のプール状ため池である 01-35 池では通常の方法が使えないので、2回の羽化殻調査における羽化殻数を E15 のように記載した。
- (3) その他のすべての種について、各調査時に羽化殻または処女飛翔個体の発見があった場合、前者については記号 E (Exuviae)、後者については記号 M (Meiden flight) で、いずれも直近の幼虫調査欄に記載した。

なお幼虫の調査適期に関する詳細な議論については、青木(2002)を参照されたい。

成虫のサンプリング

ルートセンサスによって、種名確認及び個体数カウントを行った。類似種の存在や均翅亜目のような小型種など、種名確認が困難な場合は捕獲して種名を確認した。種名を確認できなかったものは可能性を示唆した上で参考データとして記録した。

ルートは、水際(水中を歩くことも含めて)を周回するコースを原則としたが、時期・天候・時刻など、諸条件の違いによって、経験的に最も多くの個体数が見られるであろうコースを選択した。したがって、同じ池でも、調査毎にセンサスルートは微

妙に異なっている。また水際を歩いて周回できない場合はフローターを用いて水面からセンサスした場合もあった。諸条件により全周まわれない池(01-34など)については、部分周回調査とした。

原則として、ルートから目視できる個体はすべて記録したが、池の中央に浮葉植物が繁茂しイトトンボ類などがそこに集結している場合、ルートから約3.6mのネットの届く範囲を最大限としてカウントする努力を行い。他は無視した。これはフローターを使った調査でも同様とした。また、池に隣接する草地や林に見られた成虫も、同様にルートから3.6mのネットの届く範囲で記録した。

幼虫のサンプリング

1調査地点につき90cm×90cmの範囲を、先が35cmの直線になったD型枠でメッシュサイズ約2mmの手網を用いてすくった。この網で水底を3回、少し位置を重複させて平行に90cmずつ引くと、90cm×90cmの範囲を一通りさらうことができる。次に引く向きを90度変更して同様に引き、少なくとも2回以上底をさらった。2回目でも幼虫が採取された場合には、さらに幼虫が採集できなくなるまで繰り返した。抽水植物がある場合は十分に濯ぎ、幼虫を網の中に落とすようにした。植物沈積物が厚く堆積している場合は、少しずつはぎ取るようにして何度も採取し、幼虫の発見効率を上げるようにした。

1つのため池における調査地点数を、池の周囲長約60mにつき1箇所割合で決定した。各ため池に存在する植生、底質、沈積物の状態を考慮し、一つのため池内でできるだけ環境の異なる多様な場所を調査地点に選んだ。ただし、01-48池については、この基準では調査地点が1となり、植生豊かで多様な微小生息場所を有するこの池の幼虫をすくいきれないと判断し、例外

的に4調査地点を設けた。

現場でソーティングを行った。同定不能になるものが多くなるため若小な個体は特に選別する努力はしなかった（これに関する議論は青木（2002）参照）。採取された幼虫はすべて生かしたまま持ち帰り、同定が困難なものは自宅で羽化させ、種名を確認した。幼虫は同定後95%エタノールに浸けて保存した。

成虫のルートセンサスにかける時間

池による調査努力量にばらつきをなくするために、池毎に調査時間に制限を設けた。調査時間制限の範囲は2001年5月5、6日の予備調査の結果に根拠を置き、次のように決定した。

人の歩ける道があるような周回しやすい12のため池で、設定したルート上を、トンボの存在を無視して普通の速度で歩き、歩数と時間を測定した。その結果、平均100歩あたり58.7秒、つまり、およそ1分/100歩という結果を得た。

次に、実際にセンサスを行いつつ歩いた場合にかかるルートの周回時間を測定すると、池によって上記の単純周回時間の1.6倍から3倍程度を要した。これは池の歩きやすさの条件や、トンボの個体数、同定に要する時間などに左右された結果である。

以上の結果から、調査時間制限を次のよ

うに決定した。各池のルート長を歩測し、1分/100歩で時間に換算し、単純周回時間d分を決める。これをもとに、最小調査時間は1.5d分。最大調査時間は4d分と設定し、調査はこの範囲内で終了させることとした。

実際の調査においては、種名確認のための採集、行き止まりのルートを引き返すなど、さまざまな要因で調査が中断される。これらのロスタイムを正確に計測するためにタイムキーパーを設け調査を行った。このタイムキーパーには無線でセンサスによる種名や個体数を連絡し、記録を行ってももらった。なお実際の調査においては、すべての調査は設定された制限時間内に終了し、特に最大調査時間を越えたために調査を中断するような事態は起きなかった。

引用文献

青木典司（2002）トンボ幼虫の調べ方．日本環境動物昆虫学会，第12回講演会テキスト．

Corbet, P. S. (1962) *A Biology of Dragonflies*. Witherby, London. 247pp.

Corbet, P. S. (1999) *Dragonflies. Behavior and Ecology of Odonata*. Cornell University Press. 829pp.

上田哲行（1990）トンボ類の "autumn species" の生活史 — その特性と変異 — . 個体群生態学会報, 46: 62-67.

2 - 6 . 水生植物の被度

角野康郎

神戸大学大学院理学研究科生物学専攻 (〒657-8501 神戸市灘区六甲台町 1-1)

Coverage of aquatic plants

Yasuro KADONO

Department of Biology, Graduate School of Science, Kobe University, 1-1

Rokkoudai-cho, Nada-ku, Kobe 657-8501, Japan

本節は、2001年に調査したため池の水生植物の被度である。池の位置は 2-1 今田・高村 (2010) を参照されたい。

方法

2001年8月に、堤から目視にて水生植物の被度を観察した。沈水植物に関しては、錠様の採集具を用いて分布状況の把握に努めた。

被度のランクは以下のとおりである。5 : 75-100%、4 : 50-75%、3 : 25-50%、2 : 数パッチが存在、1 : 2-3のパッチが散在、r : 少数の孤立個体が存在。

2 - 7 . 池の植物群落面積

三橋弘宗¹⁾・角野康郎²⁾

¹⁾ 兵庫県立人と自然の博物館（〒669-1546 三田市弥生が丘6丁目）

²⁾ 神戸大学大学院理学研究科生物学専攻（〒657-8501 神戸市灘区六甲台町1-1）

Vegetation area

Hiromune MITSUHASHI¹⁾ and Yasuro KADONO²⁾

¹⁾ The Museum of Nature and Human Activities, Hyogo, 6 Yayoigaoka, Sanda 669-1546,
Japan

²⁾ Department of Biology, Graduate School of Science, Kobe University, 1-1
Rokkoudai-cho, Nada-ku, Kobe 657-8501, Japan

本節は、2001年に調査したため池の植生面積である。池の位置は2-1 今田・高村（2010）を参照されたい。

方法

水生植物の面積は、2001年8月に撮影した空中写真（縮尺1/2,500）をオルソ幾何補正した画像を元に、GIS（Arcview3.2、ESRI、Redlands、CA、USA）上で目視判読によって求めた。

2-8. 動物プランクトン

中川 恵・高村典子

(独) 国立環境研究所 (〒305-8506 つくば市小野川 16-2)

Zooplankton density

Megumi NAKAGAWA and Noriko TAKAMURA

National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba 305-8506, Japan

本節は、兵庫県東播磨地区の35のため池で、夏季(2001年7月20-26日)、秋季(10月31日-11月5日)および春季(2002年5月15-21日)に出現した動物プランクトン群集の密度(ind. L⁻¹)である。池の位置は2-1今田・高村(2010)を参照されたい。

方法

採集方法

採集地点は最深部とした。最深部へはフローターで移動し、その水深を錘付きメジャーで計測した。プランクトンネット(メッシュサイズNXXX25、直径30cm、丈70cm、Rigo、Tokyo)を池底直上より0.1m上から鉛直引きした。池水が新たに入らぬよう、池水で捕集物を洗い落とす作業を3回繰り返して、ネット上の全捕集物を100mL容ポリビンに回収した。アオコが高密度で出現した池では本ネットでは濾せなかったため、2L容手付きピーカーで濾す水量を加減し、柄付きネット(NXXX25、Rigo、Tokyo)で濾して試料を得た。

試料は、中性ホリマリン(APHA、1998)で最終濃度が1%になるように固定した。

計数方法

試料は全量(mL)を計量した後、ポリビンに戻して24時間以上静置して全捕集物を沈降させた。計数前、駒込ピペットで上澄みを除き、その除去量を計量して濃縮率を求めた。濃縮の程度は、橈脚類、枝角類、ワムシ類の計数値がそれぞれ100個体以上になるように

決めた。

濃縮試料はよく混ぜた後、マイクロピペットで1mLを、格子が描かれた計数盤上に量り採った。対物レンズ20または40倍を備えた正立顕微鏡(DMRD、Leica、Wetzler、Germany)でタクサを同定した後、対物レンズ4または10倍を備えた倒立顕微鏡(TMS、Nikon、Tokyo)でタクサごとに計数し、最終的にその密度(ind. L⁻¹)に換算した。出現密度が小さいタクサは、試料の全量をシャーレに移し、実体顕微鏡(BO61、Olympus、Tokyo)で計数した。プランクトンとして捕集されたフサカ、ユスリカなども参考値として掲載した。

同定は水野・高橋(2000)に従い、橈脚類は沈・水野(1984)、枝角類は堵・水野(1982)、ワムシ類はKoste(1978)と鈴木(1999)で補足した。

引用文献

- APHA (1998) Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th edn. American Public Health Association, Washington.
- Koste, W. (1978) Rotatoria. Gebrüder Borntraeger, Berlin, Stuttgart.
- 水野寿彦・高橋永治(2000) 日本淡水プランクトン図鑑. 東海出版, 東京.
- 沈 嘉瑞・水野寿彦(1984) 中国/日本淡水産橈脚類. たたら書房, 鳥取.
- 鈴木 實(1999) 車輪虫類同定学. 三省

堂，東京．

堵 南山・水野寿彦（1982）中国／日本 淡水
産枝角類総説．たたら書房，鳥取．

2-9. 植物プランクトン

中川 恵・高村典子

(独) 国立環境研究所 (〒305-8506 つくば市小野川 16-2)

Phytoplankton

Megumi NAKAGAWA and Noriko TAKAMURA

National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba 305-8506, Japan

本節は、兵庫県東播磨地区の35のため池で、夏季(2001年7月20-26日)、秋季(10月31日-11月5日)および春季(2002年5月15-21日)に出現した植物プランクトン群集の現存量($\mu\text{m}^3 \text{mL}^{-1}$)である。2007年夏季の調査と異なり、現存量は細胞の体積で示した。池の位置は2-1 今田・高村(2010)を参照されたい。

方法

採集方法

採集は最深部で実施した。100 mL容ポリビンで池水を共洗いした後、水深0.2 mの池水を直接採水した。試料は、ルゴール液(高村、2003)を数滴滴下して固定した。

計数方法

試料はよく振って均一にした後、Utermöhl(1958)のセディメントチャンバーに溢れる程度に乗せ、気泡が入らぬようガラス板で余分な水を切って蓋をした。24時間静置した後、対物レンズ40倍を備えた倒立顕微鏡(TMS、Nikon、Tokyo)で、チャンバー底面の直径を含む線上に沿って一〜複数列のユニット数をタクサごとに計数した。1とするユニットは、シアノバクテリア*Microcystis*のように1細胞性のタクサは1細胞、*Planktothrix*のように糸状群体を形成するタクサは接眼マイクロメーターに合わせ25 μm の円筒体、*Anabaenopsis*のように螺旋状群体を形成するタクサは1螺旋、緑藻*Botryococcus*のように塊状群体を形成するタクサは1塊とした。計数する列は、

総ユニット数が400以上になるまで、プランクトン量が多い場合には適宜希釈した試水を用いて実施した。

本調査では、細胞の体積をそのタクサの現存量($\mu\text{m}^3 \text{mL}^{-1}$)とした。体積への換算は、先に示したユニットを球、楕円体、円筒体、直方体、三角錐などに近似させて(Wetzel and Likens、1991)基本となる長さを計測して得た。基本となる長さは正立顕微鏡(DMRD、Leica、Wetzler、Germany)の画像をデジタルカメラ(HQ-130C、Nikon、Tokyo)で取り込み、計測ソフト(Mac Scope)で計測した。

同定に用いた資料は以下のとおりである。シアノバクテリア(Cyanophyceae)はGeitler(1932)、Huber-Pestalozzi(1938)および渡辺(1999)、黄緑色藻(Xanthophyceae)はEttl(1978)、黄褐色藻(Chrysophyceae)はStarmach(1985)、珪藻(Bacillariophyceae)はKrammer and Lange-Bertalot(1986、1988、1991a、b)、渦鞭毛藻(Dinophyceae)はPopovsky and Pfiester(1990)、クリプト藻(Cryptophyceae)、ミドリムシ藻(Euglenophyceae)およびブラシノ藻(Prasinophyceae)は水野・高橋(2000)、ハプト藻(Haptophyceae)はStarmach(1985)、緑藻(Chlorophyceae)は廣瀬(1977)、Komárek and Fott(1983)および水野・高橋(2000)。

引用文献

- Ettl, H. (1978) Xanthophyceae. In: 3. Süßwasserflora von Mitteleuropa (eds. H. Ettl, J. Gerloff and H. Heynig), Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Geitler, L. (1932) Cyanophyceae. In: Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, 14 (ed. L. Rabenhorst), pp. 1056. Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig.
- 廣瀬弘幸 (1977) 日本淡水藻図鑑. 内田老鶴圃新社, 東京.
- Huber-Pestalozzi, G. (1938) Das Phytoplankton des Süßwassers. Band XVI. 1. Teil. In: Die Binnengewässer. ed. by Thienemann, A. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Komárek, J. and Fott, B. (1983) Das Phytoplankton des Süßwassers. 7. Teil. 1. Hälfte. Chlorophyceae (Grünalgen) Ordnung: Chlorococcales. In: Die Binnengewässer. eds. by Elster, H.-J. and Ohne, W. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H. (1986) Band 2/1. Bacillariophyceae. 1. Teil. Naviculaceae. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa eds. by Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. and Mollenhauer, D. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H. (1988) Band 2/2. Bacillariophyceae. 2. Teil. Bacillariophyceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa eds. by Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. and Mollenhauer, D. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H. (1991a) Band 2/3. Bacillariophyceae. 3. Teil. Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa eds. by Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. and Mollenhauer, D. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H. (1991b) Band 2/4. Bacillariophyceae. 4. Teil. Achnanthaceae, Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa eds. by Ettl, H., Gärtner, G., Gerloff, J., Heynig, H. and Mollenhauer, D. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- 水野寿彦・高橋永治 (2000) 日本淡水プランクトン図鑑. 東海出版, 東京.
- Popovsky, J. and Pfiester, L. A. (1990) Dinophyceae. In: 6. Süßwasserflora von Mitteleuropa (eds. H. Ettl, J. Gerloff and H. Heynig), Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Starmach, K. (1985) Band 1. Chrysophyceae und Haptophyceae. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa eds. by Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. and Mollenhauer, D. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- 高村典子 (2003) 植物プランクトン. 地球環境調査計測事典 第2巻 陸域編②, pp.187-191. フジ・テクノシステム, 東京.
- Utermöhl, H. (1958) Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton-Methodik. Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie, Mitteilungen, 9: 1-38.
- 渡辺眞之 (1999) 日本のアオコ. 国立科学博物館, 東京.
- Wetzel, R. G. and Likens, G. E. (1991) Limnological Analyses. Springer-Verlag, New York.

2-10. 水質

中川 恵・高村典子

(独) 国立環境研究所 (〒305-8506 つくば市小野川 16-2)

Water quality

Megumi NAKAGAWA and Noriko TAKAMURA

National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba 305-8506, Japan

本節は、兵庫県東播磨地区の35のため池で、2001年の夏季、秋季および2002年春季に調査した現場計測値と水質分析値である。夏季は他に4池を追加した。池の位置は2-1今田・高村(2010)を参照されたい。

方法

調査日

夏季は2001年7月20-26日、秋季は10月31日-11月5日、春季は2002年5月15-21日にそれぞれ実施した。

現場計測・採水・採泥

現場計測は最深部で、採水、採泥、プランクトン採集前に実施した。最深部へはフローターで移動し、その水深を錘付きメジャーで計測した。光量子量はロガー(LI1000、Li-Cor、LincorIn、NE)を備えた水中光量子センサー(LI-192SA、Li-Cor、LincorIn、NE)で少なくとも3水深を計測し、式 $I_z = I_0 e^{-kz}$ から消散計数 (k , m^{-1}) を求めた。ここで、 I_z は水深 Z m の光量子量 ($\mu\text{mol photon m}^{-2} \text{s}^{-1}$)、 I_0 は表面水の光量子量、 e は自然対数を示す。透明度は直径30 cmのセッキ盤を用いて計測した。水温と溶存酸素(DO)濃度はDOメーター(Model 58、YSI、Yellow Springs、OH、USA)、pHはpHメーター(HM-21P、TOA、Tokyo)を用い、それぞれ水深0.5 mと池底直上より0.1 m上で計測した。

水質分析用の試水は、現場計測を行った地点で採水した。栄養塩分析用に2 L容、アルカリ度測定用に250 mL容のポリプロピレン

容器を池水で共洗いした後、水深0.2 mの池水を直接採水した。この時、透明度が1.5 m以上を示した場合には複数本採った。2002年5月には、溶存態無機炭素(DIC)濃度の測定のため、100 mL容バイアル瓶への採水も行った。バイアル瓶は注射針で余分な水を除き、アルミ栓で密封した。これらは冷暗下で実験室まで運搬した。

底泥表層の酸化還元電位(ORP)を調べるため、ORPメーター(RM-20P、TOA、Tokyo)で電位(mV)、pHメーター(HM-21P、TOA、Tokyo)で電位計測時のpHと温度を計測した。両センサーは、水平にした金網板に垂直に差し込み、センサーが浮かぬよう錘で固定した仕組みにロープを結えて静かに池底まで降ろし、底泥表面から深さ10 cmで計測できるように工夫した。センサーを投入して2分後、数値が概ね安定した値を読んだ。読み値は、pH7の時のORP値(E_{h7})に換算した。

底泥表層の含水率と有機物含量を求めるため、エクマンバージ採泥器(15×15 cm、Rigo、Tokyo)で表泥を採取してタッパーに保存し、冷暗下で実験室に持ち込んだ。

水質分析方法

総クロロフィル a (total Chl. a) 濃度は水中懸濁物質(SS)をグラスファイバーろ紙(GF/F、Whatman、Brentford、

Middlesex、UK、以下、ろ紙と記す) 上に集め、冷暗下、スクリーバイアル瓶の中で99.9%メタノールで1昼夜抽出した。抽出物はよく振ってから3000 rpmで10分遠心(H-30R、Kokusen、Tokyo)し、上澄みの665 nmにおける吸光度を分光光度計(220A、Hitachi、Tokyo)で測定した(Marker et al.、1980)。更に、40 µm孔径のヌクレオポアフィルター(Whatman、Brentford、Middlesex、UK)上に捕集されたSS、40 µm孔径は通過したが10 µm孔径のヌクレオポアフィルター上に捕集されたSS、10 µm孔径を通過したがろ紙上に集められたSSをそれぞれChl.a>40µm、Chl.a 40-10µmおよびChl.a<10µmとしてサイズ分画し、total Chl.aと同じ手法で分析した。

SS濃度は、予め450℃で3時間、103℃で1時間加熱処理を行った後に秤量したろ紙上にSSを集め、同条件で乾燥させてから秤量して得た。

アンモニア態窒素(NH₄-N)、亜硝酸態窒素(NO₂-N)および硝酸態窒素(NO₃-N)の各濃度の測定には、試水を予め450℃で3時間加熱処理を行ったろ紙で濾したろ液(以下、ろ液と記す)を用いた。NH₄-Nはインドフェノール法(APHA、1998)、NO₂-Nはナフチルエチレンジアミン法(APHA、1998)、NO₃-Nはカドミウムカラムで還元してNO₂-Nに変換したのちナフチルエチレンジアミン法(APHA、1998)で、オートアナライザー(AACS II、Bran+Luebbe、Norderstedt、Germany)を用いてそれぞれ測定した。全窒素(TN)濃度は試水をそのまま、溶存態全窒素(DTN)濃度はろ液を一定量量り採ったポリプロピレン製容器に、アルカリ性下でペルオキシ二硫酸カリウムを加えて加熱分解し、NO₂-Nに変換して測定した。

溶存反応性リン(SRP)濃度は、ろ液をモリブデン青法(APHA、1998)によりオートアナライザーを用いて測定した。全リン(TP)濃度は試水をそのまま、溶存態全リン(DTP)濃度はろ液を一定量量り採ったポリプロピ

レン製容器に、酸性下でペルオキシ二硫酸カリウムを加えて加熱分解し、SRPに変換して測定した。懸濁態全リン(PTP)濃度は、ヌクレオポアフィルター(0.2 µm孔径、Whatman、Brentford、Middlesex、UK)上に濾し集めたSSをフィルターごとポリプロピレン製容器に収めて一定量の超純水を加えた後、TPと同様の処理を行い分析した。

懸濁態有機炭素(POC)と懸濁態有機窒素(PON)の各濃度は、SS計量後のろ紙をCHNコーダー(MT-5、Yanaco、Kyoto)で分析した。この分析は、春季(2005年5月)のみ実施した。

アルカリ度(Alkalinity)は硫酸滴定法(APHA、1998)で実施した。繰り返しは3回以上行った。溶存態有機炭素(DOC)濃度はろ液をNPOC法で、オートサンプラー(ASI-5000A、Shimadzu、Kyoto)を備えた全有機体炭素計(TOC-5000A、Shimadzu、Kyoto)で計測した。また、ろ液の260 nmでの吸光度(UV)を計測し、UV/DOC比(福島ら、1997)を計算した。これらに加え、2002年5月からは溶存態無機炭素(DIC)濃度の分析も開始した。これは、バイアル瓶で密封した試水をそのままIC測定法を用いて全有機体炭素計(TOC-5000A、Shimadzu、Kyoto)で計測した。

ナトリウム(Na⁺)、カリウム(K⁺)、カルシウム(Ca²⁺)およびマグネシウム(Mg²⁺)の各イオン濃度は、ガードカラム(PCI-311SG、TOA、Tokyo)を装着した20 µLループカラム(PCI-311S、TOA、Tokyo)を用い、オートサンプラー(IS-100、TOA、Tokyo)を備えたイオン分析計(IA-100、TOA、Tokyo)でろ液を測定した。塩化物(Cl⁻)と硫酸(SO₄²⁻)の各イオン濃度はガードカラム(PCI-201SG、TOA、Tokyo)を装着した20 µLループカラム(PCI-201S、TOA、

Tokyo) を用い、陽イオンと同様に分析した。

溶存態のアルミニウム (D-Al)、カルシウム (D-Ca)、鉄 (D-Fe)、マグネシウム (D-Mg)、マンガン (D-Mn)、硫黄 (D-S) および珪素 (D-Si) の各濃度は、ろ液に最終濃度が 1% になるように塩酸を加えたものを誘導結合プラズマ発光分光分析装置 (61E-Trace, Thermo Jarrell Ash, MA, USA) で測定した。秋季 (2001 年 10 月) からはモリブデン青法 (APHA, 1998) による珪酸態珪素 ($\text{SiO}_2\text{-Si}$) 濃度の測定も実施した。

底質分析方法

試泥はよく攪拌し、予め 450 °C で 3 時間熱処理し秤量したるつぽに、およそ 5 g を採り分け秤量した。突沸によって泥が消失せぬよう、ある程度水が減るまでは 70 °C、その後は 105 °C で、重量が安定するまで数日乾燥させ、最終的に減った分を水分とし

た。更に、450 °C で 24 時間の加熱処理後に秤量し、減った分を有機物分とした。

引用文献

- APHA (1998) Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th edn. American Public Health Association, Washington.
- 福島武彦・今井章雄・松重一夫・井上隆信・小澤英明 (1997) 湖水溶存有機物の紫外外部吸光度 : DOC 比の特性とその水質管理への利用. 水環境学会誌, 20: 397-403.
- Marker, A. F. H., Nusch, E. A., Rai, H. and Riemann, B. (1980) The measurement of photosynthetic pigments in freshwaters and standardization of methods: conclusions and recommendations. Archiv für Hydrobiologie Ergebnisse der Limnologie, 14: 91-106.

2-1-1. 水質調査結果 (2002年6月～2003年4月)

中川 恵・柚木秀雄・高村典子

(独) 国立環境研究所 (〒305-8506 つくば市小野川 16-2)

Water quality from June 2002 to April 2003

Megumi NAKAGAWA, Hideo YUKI and Noriko TAKAMURA

National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba 305-8506, Japan

本節は、兵庫県東播磨地区の35のため池で、2002年6月から2003年4月まで、冬季を除く毎月調査した現場計測値と水質分析値である。池の位置は2-1 今田・高村(2010)を参照されたい。

方法

現場計測と採水

現場計測は最深部で、採水前に実施した。最深部へはフローターで移動し、その水深を錘付きメジャーで計測した。光量子量はロガー(LI1000、Li-Cor、LincorIn、NE)を備えた水中光量子センサー(LI-192SA、Li-Cor、LincorIn、NE)で少なくとも3水深を計測し、式 $I_z = I_0 e^{-kz}$ から消散計数(k 、 m^{-1})を求めた。ここで、 I_z は水深 Z mの光量子量($\mu mol\ photon\ m^{-2}\ s^{-1}$)、 I_0 は表面水の光量子量、 e は自然対数を示す。透明度は直径30 cmのセッキ盤を用いて計測した。水温、溶存酸素(DO)濃度およびpHは、マルチ水質モニタリングシステム(U-21DX、Horiba、Kyoto)を用い、それぞれ水深0.2 m、0.5 m、池底直上より0.1 m上の3水深で計測した。

水質分析用の試水は、現場計測を行った地点で採水した。栄養塩分析用に2 L容ポリプロピレン容器を池水で共洗いした後、水深20 cmの池水を直接採水した。この時、透明度が1.5 m以上を示した場合には複数本採った。また、溶存態無機炭素(DIC)濃度の測定のため、100 mL容バイアル瓶へも採水した。バイアル瓶は注射針で余分な

水を除き、アルミ栓で密封した。これらは冷暗下で実験室まで運搬した。

水質分析方法

クロロフィル a (Chl. a) 濃度は水中懸濁物質(SS)をグラスファイバーろ紙(GF/F、Whatman、Brentford、Middlesex、UK、以下、ろ紙と記す)上に集め、冷暗下、スクリーバイアル瓶の中で99.9%メタノールで1昼夜抽出した。抽出物はよく振ってから3000 rpmで10分遠心(H-30R、Kokusen、Tokyo)し、上澄みの665 nmにおける吸光度を分光光度計(220A、Hitachi、Tokyo)で測定した(Marker et al.、1980)。

SS濃度は、予め450℃で3時間、103℃で1時間加熱処理を行った後に秤量したろ紙上にSSを集め、同条件で乾燥させてから秤量して得た。

アンモニア態窒素(NH_4 -N)、亜硝酸態窒素(NO_2 -N)および硝酸態窒素(NO_3 -N)の各濃度の測定には、試水を予め450℃で3時間加熱処理を行ったろ紙で濾したろ液(以下、ろ液と記す)を用いた。 NH_4 -Nはインドフェノール法(APHA、1998)、 NO_2 -Nはナフチルエチレンジアミン法(APHA、1998)、 NO_3 -Nはカドミウムカラムで還元して NO_2 -Nに変換したのちナフチルエチレンジアミン法(APHA、1998)で、オートアナライザー(AACS II、Bran+Luebbe、Norderstedt、Germany)を用いてそれぞれ測定した。全窒素(TN)濃度は試水をそのまま、溶存態全窒素

(DTN) 濃度はろ液を一定量量り採ったポリプロピレン製容器に、アルカリ性下でペルオキシ二硫酸カリウムを加えて加熱分解し、 $\text{NO}_2\text{-N}$ に変換して測定した。

溶存反応性リン (SRP) 濃度は、ろ液をモリブデン青法 (APHA, 1998) によりオートアナライザーを用いて測定した。全リン (TP) 濃度は試水をそのまま、溶存態全リン (DTP) 濃度はろ液を一定量量り採ったポリプロピレン製容器に、酸性下でペルオキシ二硫酸カリウムを加えて加熱分解し、SRPに変換して測定した。懸濁態全リン (PTP) 濃度は、ヌクレオポアフィルター (0.2 μm 孔径、Whatman、Brentford、Middlesex、UK) 上に濾し集めた SS をフィルターごとポリプロピレン製容器に収めて一定量の超純水を加えた後、TP と同様の処理を行い分析した。

懸濁態有機炭素 (POC) と懸濁態有機窒素 (PON) の各濃度は、SS 計量後のろ紙を CHN コーダー (MT-5、Yanaco、Kyoto) で分析した。この分析は、春季 (2005 年 6 月) から秋季 (11 月) まで実施した。

夏から、溶存態有機炭素 (DOC) 濃度はろ液を NPOC 法で、オートサンプラー (ASI-5000A、Shimadzu、Kyoto) を備えた全有機体炭素計 (TOC-5000A、Shimadzu、Kyoto) で計測した。また、ろ液の 260 nm での吸光度 (UV) を計測し、UV/DOC 比 (福島ら、1997) を計算した。溶存態無機炭素 (DIC) 濃度は、バイアル瓶で密封した試水をそのまま IC 測定法を用いて全有機体炭素計 (TOC-5000A、Shimadzu、Kyoto) で計測した。

8 月は以下に示す 6 種のイオン濃度を測

定した。ナトリウム (Na^+)、カリウム (K^+)、カルシウム (Ca^{2+}) およびマグネシウム (Mg^{2+}) の各イオン濃度は、ガードカラム (PCI-311SG、TOA、Tokyo) を装着した 20 μL ループカラム (PCI-311S、TOA、Tokyo) を使い、オートサンプラー (IS-100、TOA、Tokyo) を備えたイオン分析計 (IA-100、TOA、Tokyo) でろ液を測定した。塩化物 (Cl^-) と硫酸 (SO_4^{2-}) の各イオン濃度はガードカラム (PCI-201SG、TOA、Tokyo) を装着した 20 μL ループカラム (PCI-201S、TOA、Tokyo) を使い、陽イオンと同様に分析した。

珪酸態珪素 ($\text{SiO}_2\text{-Si}$) 濃度は、モリブデン青法 (APHA, 1998) によりオートアナライザーを用いて測定した。

引用文献

APHA (1998) Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th edn. American Public Health Association, Washington.

福島武彦・今井章雄・松重一夫・井上隆信・小澤英明 (1997) 湖水溶存有機物の紫外外部吸光度: DOC 比の特性とその水質管理への利用. 水環境学会誌, 20: 397-403.

Marker, A. F. H., Nusch, E. A., Rai, H. and Riemann, B. (1980) The measurement of photosynthetic pigments in freshwaters and standardization of methods: conclusions and recommendations. Archiv für Hydrobiologie Ergebnisse der Limnologie, 14: 91-106.

2-12. 水質調査結果 (2002年6月23日)

中川 恵・高村典子

(独) 国立環境研究所 (〒305-8506 つくば市小野川 16-2)

Water quality on 23 June, 2002

Megumi NAKAGAWA and Noriko TAKAMURA

National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba 305-8506, Japan

本節は、兵庫県東播磨地区の35のため池における栄養塩類の負荷量を把握するため、2002年6月に調査した現場計測値と水質分析値である。池の位置は2-1 今田・高村(2010)を参照されたい。

方法

現場計測と採水

現場計測と採水は共に、主に池への流入口と流出口で実施した。電気伝導度(EC)とpHは、流入あるいは流出している水を直接、EC/pHメーター(WM-22EP、TOA-DKK、Tokyo)で計測した。

水質分析用の試水は、2L容ポリプロピレン容器を採水する水で共洗いした後、直接採水した。試水は冷暗下で実験室まで運搬した。

水質分析方法

アンモニア態窒素(NH₄-N)、亜硝酸態窒素(NO₂-N)および硝酸態窒素(NO₃-N)の各濃度の測定には、予め450℃で3時間加熱処理を行ったグラスファイバーろ紙(GF/F、Whatman、Brentford、Middlesex、UK、以下、ろ紙と記す)で濾したろ液(以下、ろ液と記す)を用いた。NH₄-Nはインドフェノール法(APHA、1998)、NO₂-Nはナフチルエチレンジアミン法(APHA、1998)、NO₃-Nはカドミウムカラムで還元してNO₂-Nに変換したのちナフチルエチレンジアミン法(APHA、1998)で、オー

トアナライザー(AACS II、Bran+Luebbe、Norderstedt、Germany)を用いてそれぞれ測定した。全窒素(TN)濃度はそのまま、アルカリ性下でペルオキシ二硫酸カリウムを加えて加熱分解し、NO₂-Nに変換して測定した。

溶存反応性リン(SRP)濃度は、ろ液をモリブデン青法(APHA、1998)によりオートアナライザーを用いて測定した。全リン(TP)濃度はそのまま、酸性下でペルオキシ二硫酸カリウムを加えて加熱分解し、SRPに変換して測定した。

溶存態有機炭素(DOC)濃度はろ液をNPOC法で、オートサンプラー(ASI-5000A、Shimadzu、Kyoto)を備えた全有機体炭素計(TOC-5000A、Shimadzu、Kyoto)で計測した。

ナトリウム(Na⁺)、カリウム(K⁺)、カルシウム(Ca²⁺)およびマグネシウム(Mg²⁺)の各イオン濃度は、ガードカラム(PCI-311SG、TOA、Tokyo)を装着した20μLループカラム(PCI-311S、TOA、Tokyo)を用い、オートサンプラー(IS-100、TOA、Tokyo)を備えたイオン分析計(IA-100、TOA、Tokyo)でろ液を測定した。塩化物イオン(Cl⁻)と硫酸イオン(SO₄²⁻)の各濃度はガードカラム(PCI-201SG、TOA、Tokyo)を装着した20μLループカラム(PCI-201S、TOA、Tokyo)を用い、陽イオンと同じ装置で分析した。

珪酸態珪素(SiO₂-Si)濃度は、モリブデ

ン青法（APHA、1998）によりオート
アナライザーを用いて測定した。

引用文献

APHA (1998) Standard Methods for the
Examination of Water and Wastewater,
20th edn. American Public Health
Association, Washington.

2 - 1 3 . 水温

中川 惠・高村典子

(独) 国立環境研究所 (〒305-8506 つくば市小野川 16-2)

Water temperature

Megumi NAKAGAWA and Noriko TAKAMURA

National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba 305-8506, Japan

本節は、兵庫県東播磨地区の35のため池で、2002年5月～2003年4月まで連続計測した水温である。池の位置は2-1今田・高村(2010)を参照されたい。

方法

水温計の設置とデータ回収

穴を開けたスチロール板にロガー(Hobo Water Temp Pro、Onset、MA)を上から差し

込み、下方からアンカーをくくりつけることで、センサー部が水深0.1 mになるように工夫し、池の最深部に設置した。水深の増減に対応できるよう、アンカーとロガーを繋ぐ紐は常時水深より幾分長めにした。

水質調査時にロガーを回収し、専用赤外線ベースステーション(BST-IR、Onset、MA)を用いてパソコン上に取り込んだ。ロガーは、データを消去し、センサー部をよく水洗した後、再び測定に要した。

3. 2000年の29池 (兵庫県南部)

3 - 1 . 調査池の地図

今田美穂・高村典子

(独) 国立環境研究所 (〒305-8506 つくば市小野川 16-2)

Map of surveyed pond

Miho IMADA and Noriko TAKAMURA

National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba 305-8506, Japan

本節は、2000年に調査したため池の位置を示した分布図である。

方法

分布図の地理座標は、平面直角座標系 5 系：世界測地系で示した。2000年の調査地点を 00 で始まる番号で示した。分布図背景に数値地図 2,500 (空間データ基盤、国土地理院(公開終了))の‘行政界’と‘淡水域’、分布図(詳細)に数値地図 25,000 (空間データ基盤、国土地理院(2000))を用いた(図 1-1、1-2)。

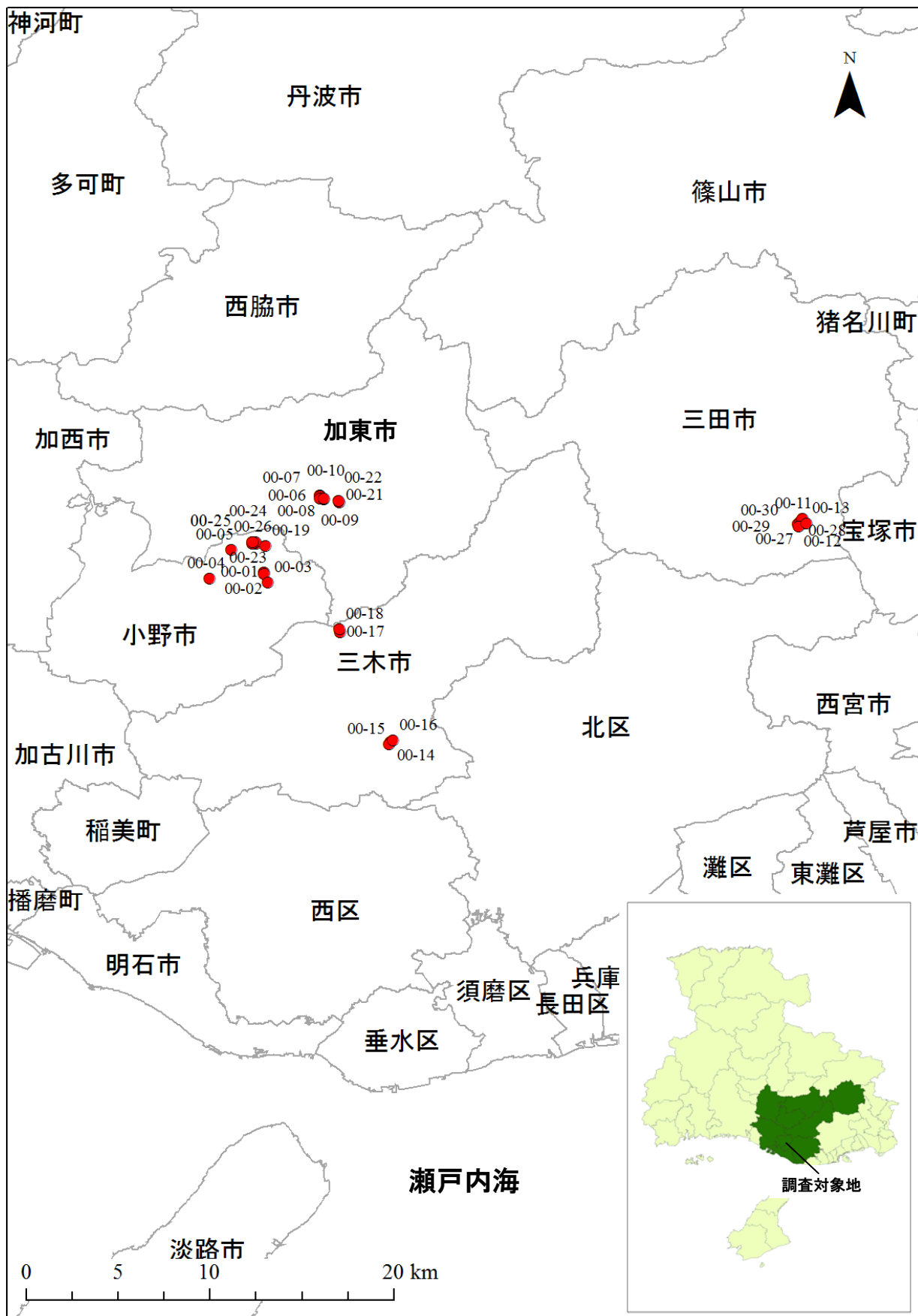


図 1-1. 2000 年調査対象図.

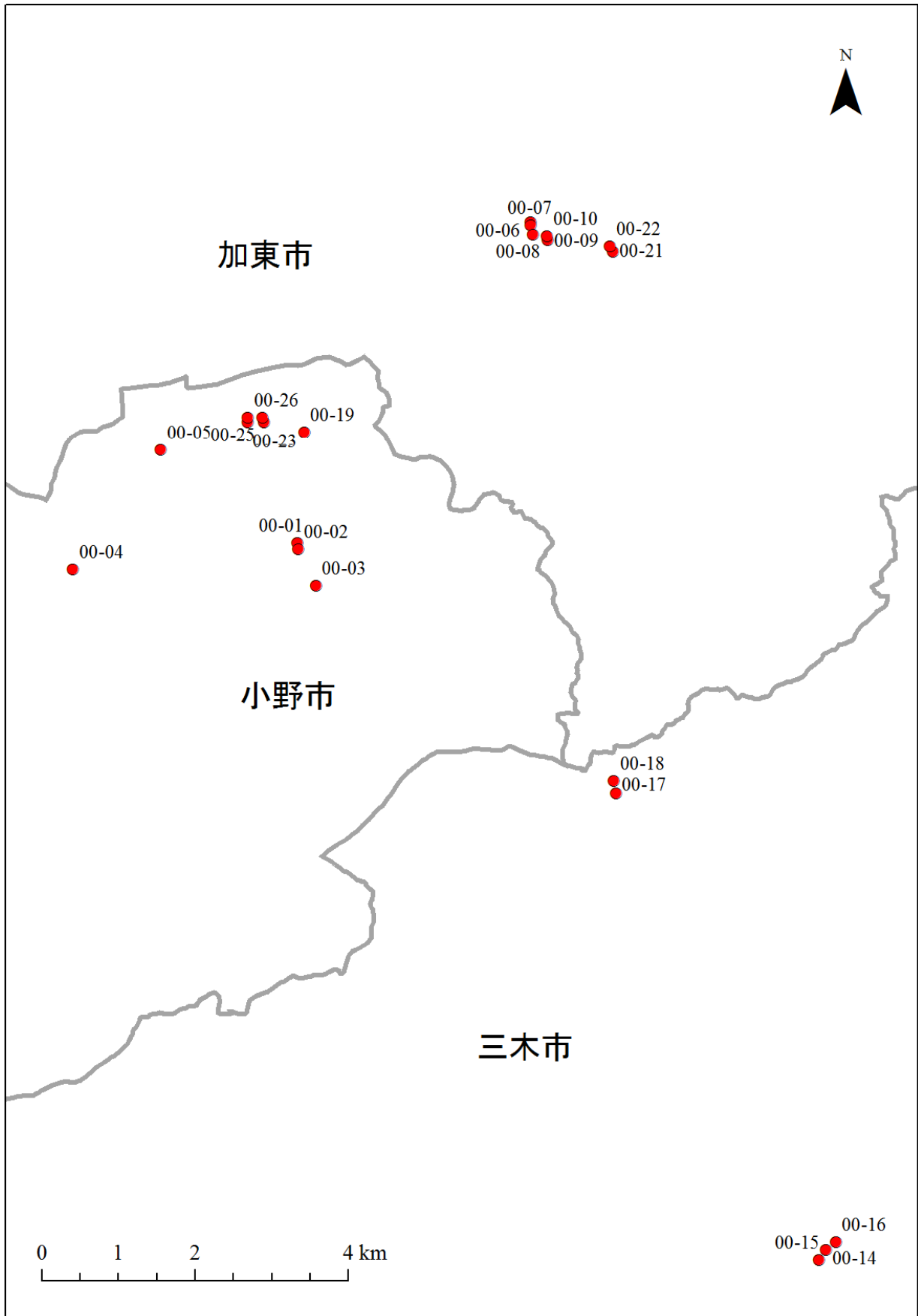


图 1-2. 2000 年調査対象図 (拡大図) .

3 - 2 . 調査池の位置情報と周辺の土地利用

赤坂宗光¹⁾・三橋弘宗²⁾・高村典子¹⁾

¹⁾ (独) 国立環境研究所 (〒305-8506 つくば市小野川 16-2)

²⁾ 兵庫県立人と自然の博物館 (〒669-1546 三田市弥生が丘 6 丁目)

Geographical information and peripheral land use

Munemitsu AKASAKA¹⁾, Hiromune MITSUHASHI²⁾ and Noriko TAKAMURA¹⁾

¹⁾ National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba 305-8506,
Japan

²⁾ The Museum of Nature and Human Activities, Hyogo, 6 Yayoigaoka, Sanda 669-1546,
Japan

本節は、2000年に調査したため池の位置情報と概要（地理座標、標高、池面積、周囲長、護岸長、護岸率および池周辺の土地利用）である。池の位置は 3-1 今田・高村（2010）を参照されたい。

方法

調査池の地理座標は、平面直角座標系 5 系：世界測地系で示した。

標高は、国土地理院が発行した 50 m メッシュの数値地図を補間して作成したデジタル標高地図から求めた。

池面積、周囲長、護岸長および護岸率は、最も新しい都市計画図（縮尺 1/2,500）をデ

ジタル化したものから GIS（ArcGIS9.1、ESRI、Redlands、CA、USA）上で求めた。

調査池周辺の土地利用は、植生図から、GIS 上で算出した。池の周辺とは、池の縁からの距離が 10、100、250、500、1000、3000 m 以内の範囲とし、範囲内に含まれる淡水域、草地、水田、畑、市街地、広葉樹の各面積と比率を求めた。データの精度を保つため、池の縁からの距離が 5、10、25 m 以内の土地利用については、それぞれオルソ化した空中写真（縮尺 1/1,000）から作成した独自の土地利用図から求めた。それ以外については、環境省が作成した自然環境情報 GIS の最新の植生図（縮尺 1/25,000）から得た。

3-3. トラップとたも網により捕獲された大型水生動物

田中哲夫

兵庫県立人と自然の博物館（〒669-1546 三田市弥生が丘6丁目）

Aquatic animals caught by a cage trap and a hand net

Tetsuo TANAKA

The Museum of Nature and Human Activities, Hyogo, 6 Yayoigaoka, Sanda 669-1546,
Japan

本節は、2000年5-6月に、兵庫県東播磨地区の29のため池で捕獲された大型水生動物の個体数（CPUE）である。以下に記した3つの調査法を同時に行うことで、ため池の動物群集の全体像を把握することを目指とした。池の位置は3-1今田・高村（2010）を参照されたい。

方法

調査は、2000年5月25日～6月29日に実施した。トラップと網を用いて捕集した全個体をタクサごとに計数した（田中、2005）。また、目視で確認できたものも別途記録した。

トラップ採集：市販の集魚用餌を少量入れたトラップ（網モンドリ：45 cm×25 cm×25 cm：網目；3 mm；入り口口径5 cm）を調査池の5地点に設置して30分後に回収し、トラップで捕獲された魚類等の同定後、その数を計測後再びもとの場所に放流した。トラップによる方法では、遊泳性の魚類を主な調査対象としている。

網採集：5地点での網引調査（口径；40

mm×30 mm：網目2 mmのたも網による）1 m引きサンプリングを5地点で実施し、採集されたトンボのヤゴやカゲロウ類などの水生昆虫、エビ類また貝類などを35 cm×25 cmの白色バットにうけ、肉眼とルーペ（×5）により種の同定を現場で行いその数を記録した後に放流した。なお現場で同定不能の動物のみ70%アルコールで保存し実体顕微鏡下（×10）で同定した。この網による方法では、水生植物中や底質上の水生動物を主な調査対象としている。

目視記録：岸辺に立ち、1m²のコドラートを想定し、水表面近くの水生動物の行動が定常状態に達したと判断された瞬間の個体数を5地点で目視記録した。この方法では、水表面を生活の場とする動物を主な調査対象としている。

引用文献

田中哲夫（2005）ため池を調べる．兵庫県立人と自然の博物館（編），ひとはくフィールドワーク入門，pp.68-78．人と自然の博物館，三田．

3-4. 魚と底生無脊椎動物

棗田孝晴¹⁾・高村典子²⁾

¹⁾ 財団法人地球・人間環境フォーラム (2000年当時)

¹⁾ 現所属：千葉科学大学 (〒288-0025 銚子市潮見町3番地)

²⁾ (独) 国立環境研究所 (〒305-8506 つくば市小野川16-2)

Fish and benthic macroinvertebrates

Takaharu NATSUMEDA¹⁾ and Noriko TAKAMURA²⁾

¹⁾ Chiba Institute of Science, 3 Shiomi-cho, Choshi 288-0025, Japan

²⁾ National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba 305-8506, Japan

本節は、兵庫県東播磨地区の29のため池で、夏季(7月)に魚類とベントスを採集するとともに、底質を調査した結果である。池の位置は3-1 今田・高村(2010)を参照されたい。

方法

魚類の採集

魚類の採集はミノウトラップ(25×40×25 cm、メッシュサイズ2 mm)を用いて、2000年の7月24日から28日にかけての日中(07:00-19:30)に26か所の池でおこなった。練り固めたサナギ粉を入れた6つのトラップを、各池とも池の周囲に沿って可能な限り均等な間隔(最低5 m以上の距離を保持)で1時間設置した後、トラップに入った魚類を採集した。採集された魚類の一部は現地にて10%ホルマリン溶液で固定した後に研究室に持ち帰り、中坊(1993)の魚類検索図説を用いて種を同定した。なお、レッドリスト(環境省、1999)に記載された種が発見された場合は、個体数のみを数えたのちに、もとの採集場所に放流した。

マクロベントスの採集

マクロベントスの採集はベントスネット(幅25 cm、メッシュサイズ0.3 mm)を用

いて2000年5月に24ヶ所の池でおこなった。各池の岸付近の底部にベントスネットを垂直に当てて、1 mの底曳きを各池あたり5回おこない(採集面積:1.25 m²)、採集されたベントスを現地にて10%ホルマリン溶液で固定したのちに研究室に持ち帰った。採集されたベントスは双眼実体顕微鏡下で観察し、川合(1985)の水生昆虫検索図説を用いて可能な限り下位の分類群まで同定した。これらマクロベントスのデータは、1 m²あたり採集された個体数に変換した。

底泥中のベントスおよび底泥の採集

底泥のサンプルは、エクマンバージ採泥器(15×15 cm)を用いて2000年5月25日から28日にかけて26ヶ所の池で採集した。採集された底泥サンプルから50 gをサンプル管に取り、強熱減量の分析に供するため5℃で保存した。各底泥サンプルは、105℃で一晩乾燥させた重量を計量し、さらに450℃で一晩乾燥させた重量を計量した。これら二つの乾燥処理の間の重量の減量分を強熱減量(g)として評価した。残りの底泥サンプルは現地にて10%ホルマリン溶液で固定した後に研究室に持ち帰り、0.2 mmの網目のナイロン網を用いて底泥中のベントスをこし取って採取した。採取

したベントスは双眼実体顕微鏡下で観察し、川合（1985）の水生昆虫検索図説を用いて可能な限り下位の分類群まで同定した。底泥サンプルからこし出された落葉(> 2 mm)については、室温で1週間乾燥させた後に、乾重量を0.1 gの精度で測定した。

引用文献

- 川合禎次（1985）日本産水生昆虫検索図説．東海大学出版会．409 pp.
- 環境省（1999）汽水・淡水魚類のレッドリストの見直しについて．1999年2月18日環境省報道発表資料（別紙3）．
<http://www.biodic.go.jp/rdb/fish/55160-1.html>
- 中坊徹次（1993）日本産魚類検索—全種の同定．東海大学出版会．1474 pp.

3-5. トンボ

青木典司¹⁾・高村典子²⁾

¹⁾ 神戸市立須磨翔風高等学校 (〒654-0155 神戸市須磨区西落合 1-5-5)

²⁾ (独) 国立環境研究所 (〒305-8506 つくば市小野川 16-2)

Odonates

Takashi AOKI¹⁾ and Noriko TAKAMURA²⁾

¹⁾ Sumashofu High School, 1-5-5, Nishiochiai, Suma-ku, Kobe, Japan

²⁾ National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba 305-8506, Japan

本節は、2000年5月27日から2001年4月8日までの間に調査が行われた24ヶ所のため池の、トンボの成虫及び幼虫の調査結果である。池の位置は3-1今田・高村(2010)を参照されたい。

方法

成虫と幼虫の両方について調査を行った。一連の調査初年度に当たる本年は、各池のトンボ相を解明し、調査の方法論を検討することを主目的とし、特に定量化への配慮は行っていない。

成虫の調査

成虫調査は、各時期にターゲット種を設定して、以下のように行った。

(A1) 初夏(2000年6月18日~7月16日): Summer species (Corbet, 1962) 一般。

(A2) 初秋(2000年9月17日~9月18日): 早期に出現する autumn species (上田, 1990)。

(A3) 晩秋(2000年11月3日~11月5日): 遅く出現する autumn species。

これ以外に一部の池で Spring species (Corbet, 1962) をターゲットにした補足調査(A1')を行った。

(A1') 春~初夏(5月28日): Spring species 一般及び早期に出現する summer species。

晴れた日のおおむね午前9時から午後4時までの時間帯を選んで各池の周辺にルートを設定し、センサスを行った。ルート上及びルートから目の届く範囲の種類と個体数をカウントした。池の外側2~30m程度の範囲内にいたものについても周辺で見られたトンボとして記録した。そしてその時期に見られるトンボをだいたい発見し終えたという手応えがつかめた時点で調査をうち切った。個体数は桁数を重視し、10頭未満の場合は個体数を、10頭以上の場合は個体数のカウントを打ち切り >10 として、さらに100頭を越えると推測されるほど個体数が多い場合は、>100 として、それぞれ記録した。調査開始時刻、調査時間については記録をしなかった。

成虫調査データを補うために、幼虫調査時に目撃された成虫の種類と個体数も記録した。

なお今回の調査においては、時間的制約から早春の調査を行わなかったため、その時期に出現するトンボ成虫のデータが欠落していると考えられる。

幼虫の調査

幼虫調査は、各時期にターゲット種を設定して、以下のように行った。

(L1) 初夏 (2000年5月27日～6月18日): 卵越冬種及び成虫越冬種。成虫調査 A1 と同じ日に行った場合もある。

(L2) 早春 (2001年4月1日～4月8日): 幼虫越冬種。

一部の池では、L1 の補足調査 (L1') を行った。

その池で経験的に幼虫のいそうな場所を選んで、先が直線になった半円形の、メッシュサイズおよそ 2 mm の手網で底や植生の間を引いて泥や沈積物を採取し、ソーテ

ィングを行って個体数を記録した。幼虫調査においては 10 頭を越える場合も個体数を記録したが、きりがなほどの数採集された場合には >100 と記録した。幼虫採取において、特に採取面積の考慮は行っていない。

なお幼虫調査データを補うために、成虫調査時に目についた羽化殻の数を記録した。

引用文献

Corbet, P. S. (1962) *A Biology of Dragonflies*. Witherby, London. 247pp.

上田哲行 (1990) トンボ類の "autumn species" の生活史—その特性と変異—. 個体群生態学会報, 46: 62-67.

3-6. 水生植物の被度

角野康郎

神戸大学大学院理学研究科生物学専攻 (〒657-8501 神戸市灘区六甲台町 1-1)

Coverage of aquatic plants

Yasuro KADONO

Department of Biology, Graduate School of Science, Kobe University, 1-1
Rokkoudai-cho, Nada-ku, Kobe 657-8501, Japan

本節は、2000年に調査したため池の水生植物の被度である。池の位置は 3-1 今田・高村 (2010) を参照されたい。

方法

2000年8月に、堤からの目視に加え、浅水域はウェイダーにて可能な限り広範囲を歩き、また専用の採集具を用いて沈水植物の生育状況も把握し、水生植物の被度を記録した。ため池の面積の大小にかかわらず、池全体をひとつの調査区として、次のような基準で判定した。

抽水植物

5 : 群落が広面積に存在、あるいは個体数が多い

3 : 小規模な群落が散在、あるいは個体数が中程度

1 : 群落をなさず、個体数も少ない

浮葉・浮遊・沈水植物

5 : 被度 75-100 %

4 : 被度 50-75 %

3 : 被度 25-50 % または多くのパッチが存在

2 : 数パッチが存在

1 : 少数のパッチまたは数個体以上が存在

r : 1-数個体が散在

被度を解析に用いる際には、5→80、4→60、3→40、2→10、1→5、r→1 と置き直す。

3 - 7 . 池の植物群落面積

三橋弘宗¹⁾・角野康郎²⁾

¹⁾ 兵庫県立人と自然の博物館（〒669-1546 三田市弥生が丘6丁目）

²⁾ 神戸大学大学院理学研究科生物学専攻（〒657-8501 神戸市灘区六甲台町1-1）

Vegetation area

Hiromune MITSUHASHI¹⁾ and Yasuro KADONO²⁾

¹⁾ The Museum of Nature and Human Activities, Hyogo, 6 Yayoigaoka, Sanda 669-1546,
Japan

²⁾ Department of Biology, Graduate School of Science, Kobe University, 1-1
Rokkoudai-cho, Nada-ku, Kobe 657-8501, Japan

本節は、2000年に調査したため池の植生面積である。池の位置は3-1今田・高村（2010）を参照されたい。

方法

水生植物の面積は、2001年8月に撮影した空中写真（縮尺1/2,500）をオルソ幾何補正した画像を元に、GIS（Arcview3.2、ESRI、Redlands、CA、USA）上で目視判読によって求めた。

3-8. 動物プランクトン

中川 恵・高村典子

(独) 国立環境研究所 (〒305-8506 つくば市小野川 16-2)

Zooplankton density

Megumi NAKAGAWA and Noriko TAKAMURA

National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba 305-8506, Japan

本節は、兵庫県東播磨地区の29のため池で、春季(2000年5月)、夏季(7月)および秋季(10月)に出現した動物プランクトン群集の密度(ind. L⁻¹)である。池の位置は3-1今田・高村(2010)を参照されたい。

方法

採集方法

採集は、水生植物群落がない池は最深部、水生植物群落がある池では群落の密な部分と疎な部分で実施した。それぞれの地点へはフローターで移動し、その水深を錘付きメジャーで計測した。プランクトンネット(メッシュサイズNXXX25、直径30 cm、丈70 cm、Rigo、Tokyo)を池底直上より0.1 m上から鉛直引きした。池水が新たに入らぬよう、池水で捕集物を洗い落とす作業を3回繰り返して、ネット上の全捕集物を100 mL容ポリビンに回収した。アオコが高密度で出現した池では本ネットでは濾せなかったため、2 L容手付きビーカーで濾す水量を加減し、柄付きネット(NXXX25、Rigo、Tokyo)で濾して試料を得た。

試料は、中性ホリマリン(APHA、1998)で最終濃度が1%になるように固定した。

計数方法

試料は全量(mL)を計量した後、ポリビンに戻して24時間以上静置して全捕集物を沈降させた。計数前、駒込ピペットで上澄みを除き、その除去量を計量して濃縮率を求めた。濃縮の程度は、橈脚類、枝角類、ワムシ類の

計数値がそれぞれ100個体以上になるように決めた。

濃縮試料はよく混ぜた後、マイクロピペットで1 mLを、格子が描かれた計数盤上に量り採った。対物レンズ20または40倍を備えた正立顕微鏡(DMRD、Leica、Wetzler、Germany)でタクサを同定した後、対物レンズ4または10倍を備えた倒立顕微鏡(TMS、Nikon、Tokyo)でタクサごとに計数し、最終的にのおの密度(ind. L⁻¹)に換算した。出現密度が小さいタクサは、試料の全量をシャーレに移し、実体顕微鏡(BO61、Olympus、Tokyo)で計数した。プランクトンとして捕集されたフサカ、ユスリカなども参考値として掲載した。

同定は水野・高橋(1991)に従い、橈脚類は沈・水野(1984)、枝角類は堵・水野(1982)、ワムシ類はKoste(1978)と鈴木(1999)で補足した。

引用文献

- APHA (1998) Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th edn. American Public Health Association, Washington.
- Koste, W. (1978) Rotatoria. Gebrüder Borntraeger, Berlin, Stuttgart.
- 水野寿彦・高橋永治(1991) 日本淡水プランクトン図鑑. 東海出版, 東京.
- 沈嘉瑞・水野寿彦(1984) 中国/日本淡水産橈脚類. たたら書房, 鳥取.

鈴木 實 (1999) 車輪虫類同定学. 三省堂,
東京.

増 南山・水野寿彦 (1982) 中国/日本 淡水
産枝角類総説. たたら書房, 鳥取.

3-9. 植物プランクトンとピコ植物プランクトン

中川 恵・高村典子

(独) 国立環境研究所 (〒305-8506 つくば市小野川 16-2)

Phytoplankton and picophytoplankton

Megumi NAKAGAWA and Noriko TAKAMURA

National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba 305-8506, Japan

本節は、兵庫県東播磨地区の 29 のため池で、春季 (2000 年 5 月)、夏季 (7 月) および秋季 (10 月) に出現した植物プランクトン (units mL⁻¹) とピコ植物プランクトンの密度 (cells mL⁻¹) である。池の位置は 3-1 今田・高村 (2010) を参照されたい。

方法

採集方法

採集は最深部で実施した。100 mL 容ポリビンに池水を共洗いした後、水深 0.2 m の池水を直接採水した。試料は、植物プランクトン計数用にはルゴール液 (高村、2003) を数滴滴下して固定した。また、ピコ植物プランクトン計数用にはグルタルアルデヒド液で最終濃度が 1 % になるように固定し、冷暗下で実験室に持ち帰った。

植物プランクトンの計数方法

ルゴール液で固定した試料はよく振って均一にした後、Utermöhl (1958) のセディメントチャンバーに溢れる程度に乗せ、気泡が入らぬようガラス板で余分な水を切って蓋をした。24 時間静置した後、対物レンズ 40 倍を備えた倒立顕微鏡 (TMS、Nikon、Tokyo) で、チャンバー底面の直径を含む線上に沿って一〜複数列のユニット数をタクサごとに計数した。1 とするユニットは、シアノバクテリア *Microcystis* のように 1 細胞性のタクサは 1 細胞、*Planktothrix* のように糸状群体を形成するタクサは接眼マイクロメーターに合わせ 25 μm の円筒体、

Anabaenopsis のように螺旋状群体を形成するタクサは 1 螺旋、緑藻 *Botryococcus* のように塊状群体を形成するタクサは 1 塊とした。計数する列は、総ユニット数が 400 以上になるまで、プランクトン量が多い場合には適宜希釈した試水を用いて実施した。

同定に用いた資料は以下のとおりである。シアノバクテリア (Cyanophyceae) は Geitler (1932) および Huber-Pestalozzi (1938)、黄緑色藻 (Xanthophyceae) は Ettl (1978)、黄金色藻 (Chrysophyceae) は Starmach (1985)、珪藻 (Bacillariophyceae) は Krammer and Lange-Bertalot (1986、1988、1991a、b)、渦鞭毛藻 (Dinophyceae) は Popovsky and Pfiester (1990)、クリプト藻 (Cryptophyceae)、ミドリムシ藻 (Euglenophyceae) およびプラシノ藻 (Prashinophyceae) は水野・高橋 (1991)、ハプト藻 (Haptophyceae) は Starmach (1985)、緑藻 (Chlorophyceae) は廣瀬 (1977)、Komárek and Fott (1983) および水野・高橋 (1991)。

ピコ植物プランクトンの計数方法

グルタルアルデヒドで固定した試水はよく振って均一にした後、予めスタンブラック B で染色しておいたヌクレオポアフィルター (0.2 μm 孔径) 上に試料が均一になるように水中懸濁物質を集めた。このフィルターをエマルジョンオイルで包埋し、プレパラートを作成した (高村ら、1996)。

ピコシアノバクテリアは、対物レンズ

100倍を備えた蛍光顕微鏡 (BX50、Olympus、Tokyo) 下で、G-励起フィルターを使用した時に強烈な赤色の蛍光を発する細胞を計数した。

真核性ピコプランクトンは、同顕微鏡下で BV-励起フィルターを使用した時に垂球形で朱赤色に蛍光し、葉緑体の偏在が確認できる細胞を計測した。

計測範囲は視野全体で、1 試料当たりそれぞれ 400 細胞以上になるまで計測することによって、1 mL 当たりの細胞数 (cells mL⁻¹) に換算した。

引用文献

- Ettl, H. (1978) Xanthophyceae. In: 3. Süßwasserflora von Mitteleuropa (eds. H. Ettl, J. Gerloff and H. Heynig), Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Geitler, L. (1932) Cyanophyceae. In: Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, 14 (ed. L. Rabenhorst), pp. 1056. Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig.
- 廣瀬弘幸 (1977) 日本淡水藻図鑑. 内田老鶴圃新社, 東京.
- Huber-Pestalozzi, G. (1938) Das Phytoplankton des Süßwassers. Band XVI. 1. Teil. In: Die Binnengewässer. ed. by Thienemann, A. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Komárek, J. and Fott, B. (1983) Das Phytoplankton des Süßwassers. 7. Teil. 1. Hälfte. Chlorophyceae (Grünalgen) Ordnung: Chlorococcales. In: Die Binnengewässer. eds. by Elster, H.-J. and Ohne, W. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H. (1986) Band 2/1. Bacillariophyceae. 1. Teil. Naviculaceae. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa eds. by Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. and Mollenhauer, D. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H. (1988) Band 2/2. Bacillariophyceae. 2. Teil. Bacillariophyceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa eds. by Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. and Mollenhauer, D. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H. (1991a) Band 2/3. Bacillariophyceae. 3. Teil. Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa eds. by Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. and Mollenhauer, D. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H. (1991b) Band 2/4. Bacillariophyceae. 4. Teil. Achnanthaceae, Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa eds. by Ettl, H., Gärtner, G., Gerloff, J., Heynig, H. and Mollenhauer, D. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- 水野寿彦・高橋永治 (1991) 日本淡水プランクトン図鑑. 東海出版, 東京.
- Popovsky, J. and Pfiester, L. A. (1990) Dinophyceae. In: 6. Süßwasserflora von Mitteleuropa (eds. H. Ettl, J. Gerloff and H. Heynig), Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Starmach, K. (1985) Band 1. Chrysophyceae und Haptophyceae. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa eds. by Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. and Mollenhauer, D. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

高村典子・石川靖・三上英敏・三上一・藤田幸生・樋口澄男・村瀬秀也・山中直・南條吉之・猪狩忠光・福島武彦 (1996) 日本の湖沼 34 水域の栄養塩レベルと細菌, ピコ植物プランクトン, 鞭毛藻(虫) および繊毛虫の密度の関係. 陸水学雑誌 57: 245-259.

高村典子 (2003) 植物プランクトン. 地球環境調査計測事典 第2巻 陸域編②, pp.187-191. フジ・テクノシステム, 東京.

Utermöhl, H. (1958) Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton-Methodik. Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie, Mitteilungen, 9: 1-38.

3-10. 細菌と原生動物の密度

中川 恵・高村典子

(独) 国立環境研究所 (〒305-8506 つくば市小野川 16-2)

Density of total bacteria and protozoans

Megumi NAKAGAWA and Noriko TAKAMURA

National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba 305-8506, Japan

本節は、兵庫県東播磨地区の29のため池で、春季(5月)、夏季(7月)、秋季(10月)および冬季(1月)で調べた細菌と原生動物(鞭毛虫)の密度(cells mL⁻¹)である。池の位置は3-1 今田・高村(2010)を参照されたい。

方法

採集方法

採集は最深部で実施した。本試料はピコ植物プランクトンと同じで、グルタルアルデヒド液で最終濃度が1%になるように固定し、冷暗下で実験室に持ち帰った。

細菌の計数方法

試料はよく振って均一にした後、予めスタンブラック B で染色しておいたヌクレオポアフィルター(0.2 μm 孔径)上に試料が均一になるように懸濁物質を集め、DAPI 溶液で1分以上染色した。余分な DAPI 溶液を取り除いた後、エマルジョンオイルで包埋してプレパラートを作成した。対物レンズ 100 倍を備えた蛍光顕微鏡(BX50、Olympus、Tokyo)下で U-励起フィルターを使用した時に、強い青紫に蛍光を発する細胞を計測した。計測範囲は10×10のグリッドを利用し、1試料当たり1,000細胞以上になるまで計数することによって、1 mL 当たりの細胞数(cells mL⁻¹)に換算した(高村ら、1996)。

鞭毛虫の計数方法

試料はよく振って均一にした後、予めスタンブラック B で染色しておいたヌクレオポアフィルター(1.0 μm 孔径)上に試料が均一になるように懸濁物質を集め、FITC 溶液で1分以上染色した(高村ら、1996)。フィルター上から余分な FITC 溶液を取り除くと共に、リン酸緩衝液で良く洗浄した後、エマルジョンオイルで包埋してプレパラートを作成した。対物レンズ 100 倍を備えた蛍光顕微鏡(BX50、Olympus、Tokyo)下で BV-励起フィルターを使用した時に、葉緑体が確認されなかった細胞を鞭毛虫として計測した。計測範囲は視野全体で、1試料当たり100細胞以上になるまで計測することによって、1 mL 当たりの細胞数(cells mL⁻¹)に換算した。

繊毛虫も視野に入れば計数したが、サンプルサイズが小さいため、表中の数値は参考値である。

引用文献

高村典子・石川靖・三上英敏・三上一・藤田幸生・樋口澄男・村瀬秀也・山中直・南條吉之・猪狩忠光・福島武彦(1996)日本の湖沼34水域の栄養塩レベルと細菌、ピコ植物プランクトン、鞭毛藻(虫)および繊毛虫の密度の関係. 陸水学雑誌 57: 245-259.

3-11. 水質

中川 恵・柚木秀雄・高村典子

(独) 国立環境研究所 (〒305-8506 つくば市小野川 16-2)

Water quality

Megumi NAKAGAWA, Hideo YUKI and Noriko TAKAMURA

National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba 305-8506, Japan

本節は、兵庫県東播磨地区の29のため池で、2000年の春季(5月)、夏季(7月)、秋季(10月)および2001年冬季(1月)に調査した現場計測値と水質分析値である。池の位置は3-1 今田・高村(2010)を参照されたい。

方法

現場計測と採水

現場計測は最深部で、採水やプランクトン採集前に実施した。最深部へはフローターで移動し、その水深を錘付きメジャーで計測した。光量子量はロガー(LI1000、Li-Cor、LincorIn、NE)を備えた水中光量子センサー(LI-192SA、Li-Cor、LincorIn、NE)で少なくとも3水深を計測し、式 $I_z = I_0 e^{-kz}$ から消散計数(k 、 m^{-1})を求めた。ここで、 I_z は水深 Z mの光量子量($\mu mol\ photon\ m^{-2}\ s^{-1}$)、 I_0 は表面水の光量子量、 e は自然対数を示す。透明度は直径30 cmのセッキ盤を用いて計測した。水温と溶存酸素(DO)濃度はDOメーター(Model 58、YSI、Yellow Springs、Ohio)、pHはpHメーター(HM-20P、TOA、Tokyo)を用い、それぞれ水深0.5 mごとに計測した。

水質分析用の試水は、現場計測を行った地点で採水した。栄養塩分析用に2 L容のポリプロピレン容器を池水で共洗いした後、水深0.2 mの池水を直接採水し、冷暗下で実験室まで運搬した。透明度が1.5 m以上を示した場合には複数本採った。

水質分析方法

総クロロフィル a (total Chl. a) 濃度は水中懸濁物質(SS)をグラスファイバーろ紙(GF/F、Whatman、Brentford、Middlesex、UK、以下、ろ紙と記す)上に集め、冷暗下にて99.9%メタノールで1昼夜抽出した。抽出物はよく振ってから3000 rpmで10分遠心(H-30R、Kokusan、Tokyo)し、上澄みの665 nmにおける吸光度を分光光度計(220A、Hitachi、Tokyo)で測定した(Marker et al.、1980)。更に、10 μm 孔径のヌクレオポアフィルター(Whatman、Brentford、Middlesex、UK)上に捕集されたSS、10 μm 孔径を通過しろ紙上に集められたSSをそれぞれChl. $a > 10 \mu m$ とChl. $a < 10 \mu m$ としてサイズ分画し、total Chl. a と同じ手法で分析した。冬季には、Chl. $a > 40 \mu m$ 、Chl. a 40-10 μm およびChl. $a < 10 \mu m$ の3段階で実施した。

SS濃度は、予め450 $^{\circ}C$ で3時間、103 $^{\circ}C$ で1時間加熱処理を行った後に秤量したろ紙上にSSを集め、同条件で乾燥させてから秤量して得た。

アンモニア態窒素(NH_4-N)、亜硝酸態窒素(NO_2-N)および硝酸態窒素(NO_3-N)の各濃度の測定には、試水を予め450 $^{\circ}C$ で3時間加熱処理を行ったろ紙で濾したろ液(以下、ろ液と記す)を用いた。 NH_4-N はインドフェノール法(APHA、1998)、 NO_2-N はナフチルエチレンジアミン法(APHA、1998)、 NO_3-N はカドミウムカラムで還元して NO_2-N に変換したのちナフチルエチレンジアミン法(APHA、1998)で、オー

トアナライザー (AACS II、Bran+Luebbe、Norderstedt、Germany) を用いてそれぞれ測定した。全窒素 (TN) 濃度は試水をそのまま、溶存態全窒素 (DTN) 濃度はろ液を一定量量り採ったポリプロピレン製容器に、アルカリ性下でペルオキシ二硫酸カリウムを加えて加熱分解し、NO₂-N に変換して測定した。

溶存反応性リン (SRP) 濃度は、ろ液をモリブデン青法 (APHA、1998) によりオートアナライザーを用いて測定した。全リン (TP) 濃度は試水をそのまま、溶存態全リン (DTP) 濃度はろ液を一定量量り採ったポリプロピレン製容器に、酸性下でペルオキシ二硫酸カリウムを加えて加熱分解し、SRP に変換して測定した。懸濁態全リン (PTP) 濃度は、ヌクレオポアフィルター (0.2 μm 孔径、Whatman、Brentford、Middlesex、UK) 上に濾し集めた SS をフィルターごとポリプロピレン製容器に収めて一定量の超純水を加えた後、TP と同様の処理を行い分析した。

懸濁態有機炭素 (POC) と懸濁態有機窒素 (PON) の各濃度は、SS 計量後のろ紙を CHN コーダー (MT-5、Yanaco、Kyoto) で分析した。

溶存態有機炭素 (DOC) 濃度はろ液を NPOC 法で、オートサンプラー (ASI-5000A、Shimadzu、Kyoto) を備えた全有機体炭素計 (TOC-5000A、Shimadzu、Kyoto) で計測した。

溶存態のアルミニウム (D-Al)、カルシウム (D-Ca)、鉄 (D-Fe)、カリウム (D-K)、マグネシウム (D-Mg)、マンガン (D-Mn)、ナトリウム (D-Na) および珪素 (D-Si) の各濃度は、ろ液に最終濃度が 1% になるように塩酸を加えたものを誘導結合プラズマ発光分光分析装置 (ICAP-750、Nippon Jarrell Ash、Kyoto) で測定した。

引用文献

- APHA (1998) Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th edn. American Public Health Association, Washington.
- Marker, A. F. H., Nusch, E. A., Rai, H. and Riemann, B. (1980) The measurement of photosynthetic pigments in freshwaters and standardization of methods: conclusions and recommendations. Archiv für Hydrobiologie Ergebnisse der Limnologie, 14: 91-106.

4. 2000年の24池
(埼玉県比企郡滑川町)

4 - 1 . 調査池の地図

今田美穂・高村典子

(独) 国立環境研究所 (〒305-8506 つくば市小野川 16-2)

Map of surveyed pond

Miho IMADA and Noriko TAKAMURA

National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba 305-8506, Japan

本節は、2000年に調査したため池の位置を示した分布図である。

方法

分布図の地理座標は、平面直角座標系 5 系：世界測地系で示した。2000年の調査地点を 00 で始まる番号 (00-41 から 00-64) で示した。背景に、数値地図 25,000 (空間データ基盤、国土地理院 (2000)) を用いた (図 1)。

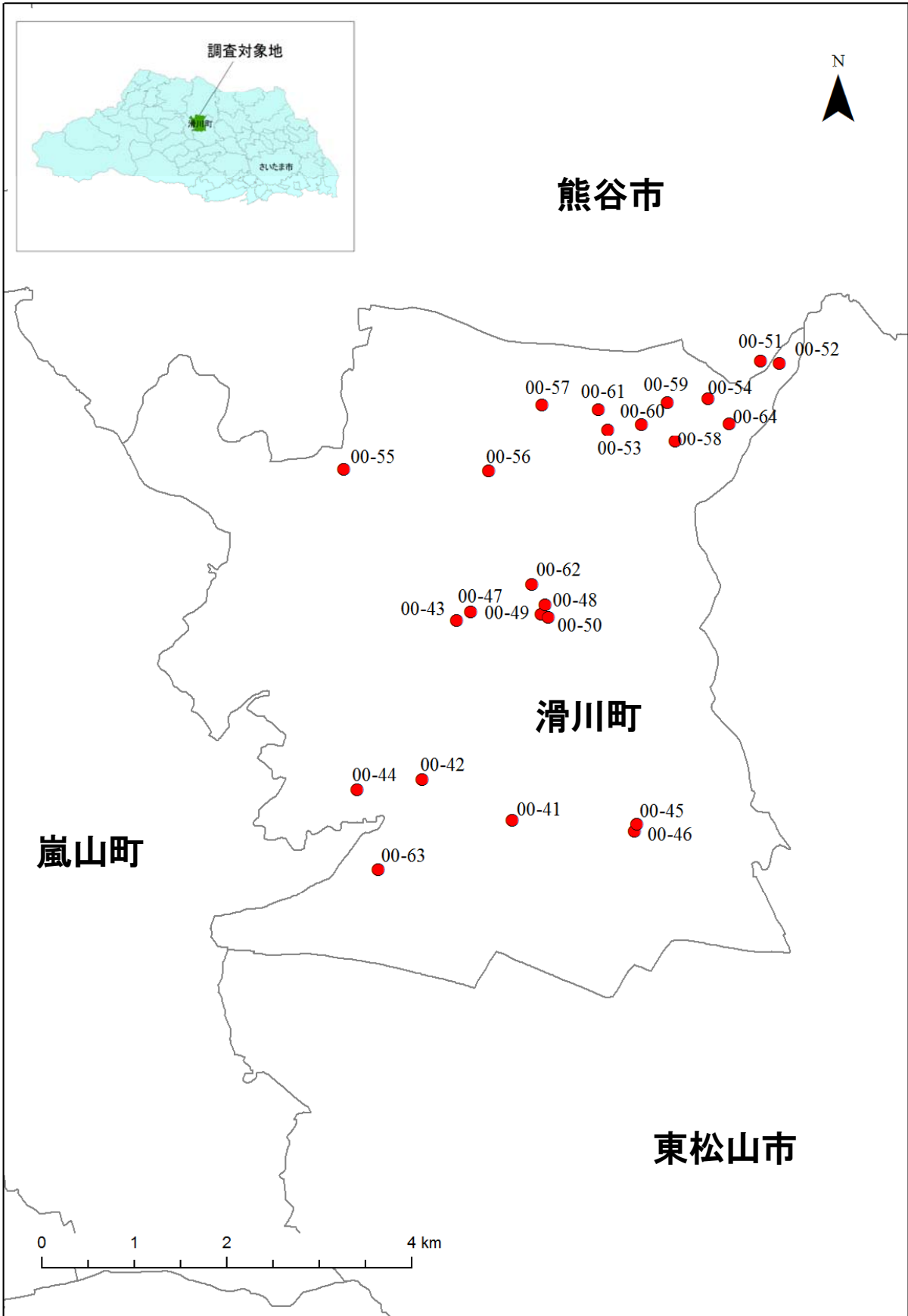


图 1. 埼玉県調査対象図.

4 - 2 . 調査池の位置情報

赤坂宗光・高村典子

(独) 国立環境研究所 (〒305-8506 つくば市小野川 16-2)

Geographical information

Munemitsu AKASAKA and Noriko TAKAMURA

National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba 305-8506, Japan

本節は、2000年に調査したため池の位置情報（地理座標、池面積および周囲長）である。池の位置は4-1 今田・高村（2010）を参照されたい。

方法

調査池の地理座標は、平面直角座標系5系：世界測地系で示した。

池面積と周囲長は、最も新しい都市計画図（縮尺1/2,500）をデジタル化したものからGIS（ArcGIS9.1、ESRI、Redlands、CA、USA）上で求めた。

4-3. トラップと電気ショッカーにより捕獲された

大型水生動物

前園泰徳¹⁾・小林頼太¹⁾・宮下直¹⁾・高村典子²⁾

¹⁾ 東京大学大学院農学生命科学研究科 (〒113-8657 文京区弥生 1-1-1)

²⁾ (独) 国立環境研究所 (〒305-8506 つくば市小野川 16-2)

Aquatic animals caught by a cage trap and an electric shocker
Yasunori MAEZONO¹⁾, Raita KOBAYASHI¹⁾, Tadashi MIYASHITA¹⁾ and Noriko
TAKAMURA²⁾

¹⁾ Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo,
1-1-1 Yayoi, Bunkyo-ku 113-8657, Japan

²⁾ National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba 305-8506,
Japan

本節は、2000年6-9月に調査した埼玉県の24のたため池における大型水生動物の捕獲結果である。池の位置は4-1 今田・高村(2010)を参照されたい。

方法

捕獲には、ウケトラップと電気ショッカーを用いた。トラップによる捕獲は2000年6月22日-7月1日、7月18-29日および9月4-7日の3回、電気ショッカーによる捕獲は7月11-19日と8月10-19日の2回、それぞれ実施した。

ウケトラップ(24×40×25 cm、メッシュサイズ2 mm)は、たため池1ヶ所につき、5個を用いた。誘引用のエサを入れたトラップを岸から約3 m沖に投入して沈め、約30分後に回収した。5個のトラップは、それぞれ5 mほどの間隔を空けて設置した。捕獲した生物については、トラップより一度

水を入れたバケツに移し、同定と個体数のカウントを実施した。時間帯による対象生物の誘引の差を小さくするため、調査は午前中に集中して行った。

電気ショッカーは、各たため池においてボート上から使用した。使用したのは、Smith-Root社製の背負い式電気ショッカーであり、陽極のポールを船の前方に、陰極のワイヤーを後方に着水させて通電した。ボートに2人が乗船し、1人が電気ショッカーの操作と魚の捕獲を行い、もう1人が船を操作した。電気ショックにより一時的麻痺状態で浮き上がってきた魚をたも網で捕獲し、種の同定と個体数のカウントを行った。捕獲作業は、各池において岸から約5 mの位置を岸に沿って移動しながら行った。捕獲努力を統一するため、できるだけ一定の速度でボートを航行させながら、30分間続けて作業を行った。

4-4. ベントスと底質

棗田孝晴¹⁾・高村典子²⁾

¹⁾ 財団法人地球・人間環境フォーラム (2000年当時)

¹⁾ 現所属：千葉科学大学 (〒288-0025 千葉県銚子市潮見町3番地)

²⁾ (独) 国立環境研究所 (〒305-8506 つくば市小野川16-2)

Benthos and sediments

Takaharu NATSUMEDA¹⁾ and Noriko TAKAMURA²⁾

¹⁾ Chiba Institute of Science, 3 Shiomi-cho, Choshi 288-0025, Japan

²⁾ National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba 305-8506, Japan

本節は、埼玉県の24のため池で、春季(2000年6月)にベントスの採集を行い、底質を調査した結果である。池の位置は4-1今田・高村(2010)を参照されたい。

方法

マクロベントスの採集

マクロベントスの採集はベントスネット(幅25cm、メッシュサイズ0.3mm)を用いて2000年6月22日から24日にかけて22池でおこなった。各池の岸付近の底部にベントスネットを垂直に当てて、1mの底曳きを各池あたり5回おこない(採集面積:1.25m²)、採集されたベントスを現地にて10%ホルマリン溶液で固定したのちに研究室に持ち帰った。採集されたベントスは双眼実体顕微鏡下で観察し、川合(1985)の水生昆虫検索図説を用いて可能な限り下位の分類群まで同定した。これらマクロベントスのデータは、1m²あたり採集された個体数に変換した。

底泥中のベントスおよび底泥の採集

底泥のサンプルは、エクマンバージ採泥器(15×15cm)を用いて2000年6月22日から24日にかけて22池で採集した。池ごとに3回採集された底泥サンプルからそれぞれ50gをサンプル管に取り、強熱減量の分析に供するために5℃で保存した。各底泥サンプルは、105℃で一晩乾燥させた重量を計量し、さらに450℃で一晩乾燥させた重量を計量した。これら二つの乾燥処理の間の重量の減量分について、3サンプルの平均値を各池の強熱減量(g)として評価した。残りの底泥サンプルは現地にて10%ホルマリン溶液で固定した後に研究室に持ち帰り、0.2mmの網目のナイロン網を用いて底泥中のベントスをこし取って採取した。採取したベントスは双眼実体顕微鏡下で観察し、川合(1985)の水生昆虫検索図説を用いて可能な限り下位の分類群まで同定した。

引用文献

川合 禎次(1985)日本産水生昆虫検索図説.
東海大学出版会, 409 pp.

4-5. トンボ

前園泰徳¹⁾・小林頼太¹⁾・宮下直¹⁾・高村典子²⁾

¹⁾ 東京大学大学院農学生命科学研究科 (〒113-8657 文京区弥生 1-1-1)

²⁾ (独) 国立環境研究所 (〒305-8506 つくば市小野川 16-2)

Odonates

Yasunori MAEZONO¹⁾, Raita KOBAYASHI¹⁾, Tadashi MIYASHITA¹⁾ and Noriko
TAKAMURA²⁾

¹⁾ Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo,
1-1-1 Yayoi, Bunkyo-ku 113-8657, Japan

²⁾ National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba 305-8506,
Japan

本節は、2000年6-9月に調査した埼玉県の24のため池におけるトンボの成虫および羽化殻の調査結果である。池の位置は4-1今田・高村(2010)を参照されたい。

方法

トンボ成虫のセンサスは、2000年6月29日-7月1日、7月12-14日、7月30日-8月4日および9月4-7日の4回実施した。センサスは、いずれも晴れた日の午前9時から11時にかけて、各ため池の周囲を30分間徒歩でゆっくりと移動しながら実施し、目視もしくは捕獲により確認した種を記録した。小型のイトトンボ類については、10倍の双眼鏡を使用して同定と個体数のカウ

ントを行った。個体数を数える際は、なわばりを形成する種が多いことを考慮し、なわばり範囲を認識したうえで、ダブルカウントを行わないよう注意した。また、調査者が変わることによる精度の変化がないよう、成虫のセンサスは1人の調査者が全ての池において実施した。

トンボ類の羽化殻については、池の周囲10mの範囲内の岸壁、抽水植物、枯れ枝などの構造物に残っているものについて、7月14日から、8月5日から、および9月4日からの3回にわたって全てを回収した。次にそれらを、研究室に持ち帰り、種の同定と個体数のカウントを行った。種の同定の際には、実体顕微鏡を用い、他種との誤同定がないよう注意した。

4-6. 動物プランクトン

中川 恵・高村典子

(独) 国立環境研究所 (〒305-8506 つくば市小野川 16-2)

Zooplankton density

Megumi NAKAGAWA and Noriko TAKAMURA

National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba 305-8506, Japan

本節は、埼玉県のとげ池で、春季(2000年6月)と秋季(10月)に出現した動物プランクトン群集の密度(ind. L⁻¹)である。池の位置は4-1 今田・高村(2010)を参照されたい。

方法

採集方法

採集地点は最深部とした。最深部へは手漕ぎボートで移動し、その水深を錘付きメジャーで計測した。春季は直径5 cm、長さ2 mのカラム採水器で表層水を採水し、柄付きネット(メッシュサイズNXXX25、Rigo、Tokyo)でプランクトンを濾し集めた。秋季はプランクトンネット(NXXX25、直径30 cm、丈70 cm、Rigo、Tokyo)を池底直上より0.1 m上から鉛直引きした。いずれの方法も、池水が新たに入らぬよう、池水で捕集物を洗い落とす作業を3回繰り返して、ネット上の全捕集物を100 mL容ポリビンに回収した。アオコが高密度で出現した池では本ネットでは濾せなかったため、2 L容手付きビーカーを用いて濾す水量を加減し、柄付きネット(NXXX25、Rigo、Tokyo)で濾して試料を得た。

試料は、中性ホルマリン(APHA、1998)で最終濃度が1%になるように固定した。

計数方法

試料は全量(mL)を計量した後、ポリビンに戻して24時間以上静置して全捕集物を沈降させた。計数前、駒込ピペットで上澄みを除き、その除去量を計量して濃縮率を求めた。

濃縮の程度は、橈脚類、枝角類、ワムシ類の計数値がそれぞれ100個体以上になるように決めた。

濃縮試料はよく混ぜた後、マイクロピペットで1 mLを、格子が描かれた計数盤上に量り採った。対物レンズ20または40倍を備えた正立顕微鏡(DMRD、Leica、Wetzler、Germany)でタクサを同定した後、対物レンズ4または10倍を備えた倒立顕微鏡(TMS、Nikon、Tokyo)でタクサごとに計数し、最終的にのおの密度(ind. L⁻¹)に換算した。出現密度が小さいタクサは、試料の全量をシャーレに移し、実体顕微鏡(BO61、Olympus、Tokyo)で計数した。プランクトンとして捕集されたフサカと繊毛虫も参考値として掲載した。

同定は水野・高橋(1991)に従い、橈脚類は沈・水野(1984)、枝角類は堵・水野(1982)、ワムシ類はKoste(1978)と鈴木(1999)で補足した。

引用文献

- APHA (1998) Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th edn. American Public Health Association, Washington.
- Koste, W. (1978) Rotatoria. Gebrüder Borntraeger, Berlin, Stuttgart.
- 水野寿彦・高橋永治(1991) 日本淡水プランクトン図鑑. 東海出版, 東京.
- 沈 嘉瑞・水野寿彦(1984) 中国/日本

淡水産橈脚類．たたら書房，鳥取．

鈴木 實 (1999) 車輪虫類同定学，三省堂，
東京．

堵 南山・水野寿彦 (1982) 中国/日本 淡水
産枝角類総説．たたら書房，鳥取．

4-7. 植物プランクトン

中川 恵・高村典子

(独) 国立環境研究所 (〒305-8506 つくば市小野川 16-2)

Phytoplankton

Megumi NAKAGAWA and Noriko TAKAMURA

National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba 305-8506, Japan

本節は、埼玉県の 24 のため池で、春季 (6 月)、夏季 (8 月) および秋季 (10 月) に出現した植物プランクトン群集の密度 (units mL⁻¹) である。池の位置は 4-1 今田・高村 (2010) を参照されたい。

方法

採集方法

採集地点は最深部で、手漕ぎボートで移動した。直径 5 cm、長さ 2 m のカラム採水器で表層水を採水し、池水で洗ったバケツに一旦あけてよく混合した。この水で 100 mL 容ポリビンを共洗いした後、改めて採り分けた。試料はルゴール液 (高村、2003) を数滴滴下して固定した。

計数方法

試料はよく振って均一にした後、Utermöhl (1958) のセディメントチャンバーに溢れる程度に乗せ、気泡が入らぬようガラス板で余分な水を切って蓋をした。24 時間静置した後、対物レンズ 40 倍を備えた倒立顕微鏡 (TMS、Nikon、Tokyo) で、チャンバー底面の直径を含む線上に沿って一〜複数列のユニット数をタクサごとに計数した。1 とするユニットは、シアノバクテリア *Microcystis* のように 1 細胞性のタクサは 1 細胞、*Planktothrix* のように糸状群体を形成するタクサは接眼マイクロメーターに合わせ 25 μm の円筒体、*Anabaenopsis* のように螺旋状群体を形成するタクサは 1 螺旋、緑藻 *Botryococcus* のように塊状群体を形成

するタクサは 1 塊とした。計数する列は、総ユニット数が 400 以上になるまで、プランクトン量が多い場合には適宜希釈した試水を用いて実施した。

同定に用いた資料は以下のとおりである。シアノバクテリア (Cyanophyceae) は Geitler (1932) および Huber-Pestalozzi (1938)、黄緑色藻 (Xanthophyceae) は Ettl (1978)、黄金色藻 (Chrysophyceae) は Starmach (1985)、珪藻 (Bacillariophyceae) は Krammer and Lange-Bertalot (1986、1988、1991a、b)、渦鞭毛藻 (Dinophyceae) は Popovsky and Pfiester (1990)、クリプト藻 (Cryptophyceae)、ミドリムシ藻 (Euglenophyceae) およびブラシノ藻 (Prashinophyceae) は水野・高橋 (1991)、ハプト藻 (Haptophyceae) は Starmach (1985)、緑藻 (Chlorophyceae) は廣瀬 (1977)、Komárek and Fott (1983) および水野・高橋 (1991)。

引用文献

- Ettl, H. (1978) Xanthophyceae. In: 3. Süßwasserflora von Mitteleuropa (eds. H. Ettl, J. Gerloff and H. Heynig), Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Geitler, L. (1932) Cyanophyceae. In: Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, 14 (ed. L. Rabenhorst), pp. 1056. Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig.

- 廣瀬弘幸 (1977) 日本淡水藻図鑑. 内田老鶴園新社, 東京.
- Huber-Pestalozzi, G. (1938) Das Phytoplankton des Süßwassers. Band XVI. 1. Teil. In: Die Binnengewässer. ed. by Thienemann, A. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Komárek, J. and Fott, B. (1983) Das Phytoplankton des Süßwassers. 7. Teil. 1. Hälfte. Chlorophyceae (Grünalgen) Ordnung: Chlorococcales. In: Die Binnengewässer. eds. by Elster, H.-J. and Ohne, W. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H. (1986) Band 2/1. Bacillariophyceae. 1. Teil. Naviculaceae. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa eds. by Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. and Mollenhauer, D. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H. (1988) Band 2/2. Bacillariophyceae. 2. Teil. Bacillariophyceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa eds. by Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. and Mollenhauer, D. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H. (1991a) Band 2/3. Bacillariophyceae. 3. Teil. Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa eds. by Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. and Mollenhauer, D. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H. (1991b) Band 2/4. Bacillariophyceae. 4. Teil. Achnanthaceae, Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa eds. by Ettl, H., Gärtner, G., Gerloff, J., Heynig, H. and Mollenhauer, D. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- 水野寿彦・高橋永治 (1991) 日本淡水プランクトン図鑑. 東海出版, 東京.
- Popovsky, J. and Pfiester, L. A. (1990) Dinophyceae. In: 6. Süßwasserflora von Mitteleuropa (eds. H. Ettl, J. Gerloff and H. Heynig), Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Starmach, K. (1985) Band 1. Chrysophyceae und Haptophyceae. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa eds. by Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. and Mollenhauer, D. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- 高村典子 (2003) 植物プランクトン. 地球環境調査計測事典 第2巻 陸域編②, pp.187-191. フジ・テクノシステム, 東京.
- Utermöhl, H. (1958) Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton-Methodik. Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie, Mitteilungen, 9: 1-38.

4-8. ピコ植物プランクトン, 細菌, 原生動物の密度

中川 恵・高村典子

(独) 国立環境研究所 (〒305-8506 つくば市小野川 16-2)

Density of picophytoplankton, bacteria and protozoans

Megumi NAKAGAWA and Noriko TAKAMURA

National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba 305-8506, Japan

本節は、埼玉県の 24 のため池で、春季 (6 月)、夏季 (8 月)、秋季 (10 月) および冬季 (1 月) に調査した 24 のため池で調べたピコ植物プランクトン、細菌および原生動物の密度 (cells mL^{-1}) である。池の位置は 4-1 今田・高村 (2010) を参照されたい。

方法

調査日

ピコ植物プランクトンは春季 (6 月) と夏季 (8 月)、細菌と鞭毛虫は春季 (6 月)、秋季 (10 月) および冬季 (1 月) にそれぞれ実施した。繊毛虫は夏季 (8 月) に定量化した。

採集方法

採集地点は最深部で、手漕ぎボートで移動した。直径 5 cm、長さ 2 m のカラム採水器で表層水を採水し、池水で洗ったバケツに一旦あけてよく混合した。この水で 100 mL 容ポリビンを共洗いした後、改めて採り分けた。試料はグルタルアルデヒド液で最終濃度が 1 % になるように固定した後、冷暗下で運搬し、実験室に持ち帰った。繊毛虫計数用の試料は植物プランクトンと同じで、ルゴール液 (高村、2003) を数滴滴下して固定した。

ピコ植物プランクトンの計数方法

試料はよく振って均一にした後、予めスダンプラック B で染色しておいたヌクレオポアフィルター (0.2 μm 孔径) 上に試料が

均一になるように水中懸濁物質を集めた。このフィルターをエマルジョンオイルで包埋し、プレパラートを作成した (高村ら、1996)。

ピコシアノバクテリアは、対物レンズ 100 倍を備えた蛍光顕微鏡 (BX50、Olympus、Tokyo) 下で、G-励起フィルターを使用した時に強烈な赤色の蛍光を発する細胞を計数した。

真核性ピコプランクトンは、同顕微鏡下で BV-励起フィルターを使用した時に亜球形で朱赤色に蛍光し、葉緑体の偏在が確認できる細胞を計測した。

計測範囲は視野全体で、1 試料当たりそれぞれ 400 細胞以上になるまで計測することによって、1 mL 当たりの細胞数 (cells mL^{-1}) に換算した。

細菌の計数方法

試料はよく振って均一にした後、予めスダンプラック B で染色しておいたヌクレオポアフィルター (0.2 μm 孔径) 上に試料が均一になるように懸濁物質を集めた後、DAPI 溶液で 1 分以上染色した。余分な DAPI 溶液を取り除いた後、エマルジョンオイルで包埋してプレパラートを作成した。対物レンズ 100 倍を備えた蛍光顕微鏡 (BX50、Olympus、Tokyo) 下で U-励起フィルターを使用した時に、強い青紫に蛍光を発する細胞を計測した。計測範囲は 10×10 のグリッドを利用し、1 試料当たり 1,000 細胞以上になるまで計数することに

よって、1 mL 当たりの細胞数 (cells mL⁻¹) に換算した (高村ら、1996)。

鞭毛虫の計数方法

試料はよく振って均一にした後、予めスダンプラック B で染色しておいたヌクレオポアフィルター (1.0 μm 孔径) 上に試料が均一になるように懸濁物質を集めた後、FITC 溶液で 1 分以上染色した (高村ら、1996)。フィルター上から余分な FITC 溶液を取り除くと共に、リン酸緩衝液で良く洗浄した後、エマルジョンオイルで包埋してプレパラートを作成した。対物レンズ 100 倍を備えた蛍光顕微鏡 (BX50、Olympus、Tokyo) 下で BV-励起フィルターを使用した時に、葉緑体が確認されなかった細胞を鞭毛虫として計測した。計測範囲は視野全体で、1 試料当たり 100 細胞以上になるまで計測することによって、1 mL 当たりの細胞数 (cells mL⁻¹) に換算した。

繊毛虫も視野に入れば計数したが、サンプルサイズが小さいため、表中の数値は参考値である。

繊毛虫の計数方法

試料はよく振って均一にした後、Utermöhl (1958) のセディメントチャンバ

ーに溢れる程度に乗せ、気泡が入らぬようガラス板で余分な水を切って蓋をした。24 時間静置した後、対物レンズ 40 倍を備えた倒立顕微鏡 (TMS、Nikon、Tokyo) で、チャンバー底面の直径を含む線上に沿って複数列から細胞数が少ない場合には半円の細胞数を計数した。

引用文献

- 高村典子・石川靖・三上英敏・三上一・藤田幸生・樋口澄男・村瀬秀也・山中直・南條吉之・猪狩忠光・福島武彦 (1996) 日本の湖沼 34 水域の栄養塩レベルと細菌、ピコ植物プランクトン、鞭毛藻 (虫) および繊毛虫の密度の関係. 陸水学雑誌 57: 245-259.
- 高村典子 (2003) 植物プランクトン. 地球環境調査計測事典 第 2 巻 陸域編②, pp.187-191. フジ・テクノシステム, 東京.
- Utermöhl, H. (1958) Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton-Methodik. Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie, Mitteilungen, 9: 1-38.

4 - 9 . 水質

中川 恵¹⁾・高村典子¹⁾・前園泰徳²⁾・小林頼太²⁾・宮下 直²⁾

¹⁾ (独) 国立環境研究所 (〒305-8506 つくば市小野川 16-2)

²⁾ 東京大学大学院農学生命科学研究科 (〒113-8657 文京区弥生 1-1-1)

Water quality

Megumi NAKAGAWA¹⁾, Noriko TAKAMURA¹⁾, Yasunori MAEZONO²⁾, Raita KOBAYASHI²⁾
and Tadashi MIYASHITA²⁾

¹⁾ National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba 305-8506,
Japan

²⁾ Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo,
1-1-1 Yayoi, Bunkyo-ku 113-8657, Japan

本節は、埼玉県の 24 のため池で、春季 (6 月)、夏季 (8 月)、秋季 (10 月) および冬季 (1 月) に調査した現場計測値と水質分析値である。池の位置は 4-1 今田・高村 (2010) を参照されたい。

方法

現場計測と採水

現場計測は最深部で、採水やプランクトン採集前に実施した。最深部へは手漕ぎボートで移動し、その水深を錘付きメジャーで計測した。光量子量はロガー (LI1000、Li-Cor、LincorIn、NE) を備えた水中光量子センサー (LI-192SA、Li-Cor、LincorIn、NE) で少なくとも 3 水深を計測し、式 $I_z = I_0 e^{-kz}$ から消散計数 (k , m^{-1}) を求めた。ここで、 I_z は水深 Z m の光量子量 ($\mu\text{mol photon } m^{-2} s^{-1}$)、 I_0 は表面水の光量子量、 e は自然対数を示す。透明度は直径 30 cm のセッキ盤を用いて計測した。水温と溶存酸素 (DO) 濃度は DO メーター (Model 58、YSI、Yellow Springs、Ohio)、pH は pH メーター (HM-20P、TOA、Tokyo) を用い、それぞれ水深 0.5 m ごとに計測した。

水質分析用の試水は、現場計測を行った地点で、直径 5 cm のカラム採水器で表層水を採水した。採った水は池水で洗ったバケ

ツに一旦あけてよく混合し、この水で 2 L 容のポリプロピレン製容器を共洗いした後、改めて採り分けた。試水は冷暗下で実験室まで運搬した。

水質分析方法

総クロロフィル a (total Chl. a) 濃度は水中懸濁物質 (SS) をグラスファイバーろ紙 (GF/F、Whatman、Brentford、Middlesex、UK、以下、ろ紙と記す) 上に集め、冷暗下にて 99.9 %メタノールで 1 昼夜抽出した。抽出物はよく振ってから 3000 rpm で 10 分遠心 (H-30R、Kokusan、Tokyo) し、上澄みの 665 nm における吸光度を分光光度計 (220A、Hitachi、Tokyo) で測定した (Marker et al., 1980)。更に、40 μm 孔径のヌクレオポアフィルター (Whatman、Brentford、Middlesex、UK) 上に捕集された SS、40 μm 孔径は通過したが 10 μm 孔径のヌクレオポアフィルター上に集められた SS、10 μm 孔径は通過したが 2 μm 孔径のヌクレオポアフィルター上に集められた SS、2 μm 孔径を通過しろ紙上に集められた SS をそれぞれ Chl. $a > 40 \mu\text{m}$ 、Chl. $a 40-10 \mu\text{m}$ 、Chl. $a 10-2 \mu\text{m}$ 、Chl. $a < 2 \mu\text{m}$ としてサイズ分画し、total Chl. a と同じ手法で分析した。

SS 濃度は、予め 450 °C で 3 時間、103 °C

で1時間加熱処理を行った後に秤量したろ紙上にSSを集め、同条件で乾燥させてから秤量して得た。

アンモニア態窒素 ($\text{NH}_4\text{-N}$)、亜硝酸態窒素 ($\text{NO}_2\text{-N}$) および硝酸態窒素 ($\text{NO}_3\text{-N}$) の各濃度の測定には、試水を予め 450°C で3時間加熱処理を行ったろ紙で濾したろ液 (以下、ろ液と記す) を用いた。 $\text{NH}_4\text{-N}$ はインドフェノール法 (APHA, 1998)、 $\text{NO}_2\text{-N}$ はナフチルエチレンジアミン法 (APHA, 1998)、 $\text{NO}_3\text{-N}$ はカドミウムカラムで還元して $\text{NO}_2\text{-N}$ に変換したのちナフチルエチレンジアミン法 (APHA, 1998) で、オートアナライザー (AACS II、Bran+Luebbe、Norderstedt、Germany) を用いてそれぞれ測定した。全窒素 (TN) 濃度は試水をそのまま、溶存態全窒素 (DTN) 濃度はろ液を一定量量り採ったポリプロピレン製容器に、アルカリ性下でペルオキシ二硫酸カリウムを加えて加熱分解し、 $\text{NO}_2\text{-N}$ に変換して測定した。

溶存反応性リン (SRP) 濃度は、ろ液をモリブデン青法 (APHA, 1998) によりオートアナライザーを用いて測定した。全リン (TP) 濃度は試水をそのまま、溶存態全リン (DTP) 濃度はろ液を一定量量り採ったポリプロピレン製容器に、酸性下でペルオキシ二硫酸カリウムを加えて加熱分解し、SRP に変換して測定した。懸濁態全リン (PTP) 濃度は、ヌクレオポアフィルター ($0.2\ \mu\text{m}$ 孔径、Whatman、Brentford、Middlesex、UK) 上に濾し集めたSSをフィルターごとポリプロピレン製容器に収め

て一定量の超純水を加えた後、TPと同様の処理を行い分析した。

懸濁態有機炭素 (POC) と懸濁態有機窒素 (PON) の各濃度は、SS計量後のろ紙をCHNコーダー (MT-5、Yanaco、Kyoto) で分析した。

溶存態有機炭素 (DOC) 濃度はろ液をNPOC法で、オートサンプラー (ASI-5000A、Shimadzu、Kyoto) を備えた全有機体炭素計 (TOC-5000A、Shimadzu、Kyoto) で計測した。

溶存態のアルミニウム (D-Al)、カルシウム (D-Ca)、鉄 (D-Fe)、カリウム (D-K)、マグネシウム (D-Mg)、マンガン (D-Mn)、ナトリウム (D-Na)、硫黄 (D-S) および珪素 (D-Si) の各濃度は、ろ液に最終濃度が1%になるように塩酸を加えたものを誘導結合プラズマ発光分光分析装置 (ICAP-750、Nippon Jarrell Ash、Kyoto) で測定した。

引用文献

- APHA (1998) Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th edn. American Public Health Association, Washington.
- Marker, A. F. H., Nusch, E. A., Rai, H. and Riemann, B. (1980) The measurement of photosynthetic pigments in freshwaters and standardization of methods: conclusions and recommendations. Archiv für Hydrobiologie Ergebnisse der Limnologie, 14: 91-106.

付表 掲載情報一覧 (○: 参照する節, -: データ無), 調査期間内に1度あるいは調査期間中は継続的に採ったデータについては, 1調査期間に節番号を1つだけ示した。

		調査期間				2006~2008				2001~2002				2000				2000			
		地域		2006~2008		2001~2002		2000		2000		2000		2000		2000		2000			
		地域		兵庫県南部		兵庫県南部		兵庫県南部		兵庫県南部		兵庫県南部		埼玉県比企郡滑川町		埼玉県比企郡滑川町		埼玉県比企郡滑川町			
季節		春	夏	秋	春	夏	秋	2002年6月 月から毎月調査	負荷 量調査	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬				
池数		64				35				29				24							
地図		1-1				2-1				3-1				4-1							
調査池の管理と利用		1-2				-				-				-							
調査池の位置情報と池周辺の土地利用		1-3				2-2				3-2				4-2							
		1-3				2-2				3-2				-							
大型水生動物	定置網	個体数	-	-	1-4	-	2-3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
		個体ごとの標準体長・湿重量	-	-	1-4	-	2-3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
		個体ごとの全長・甲羅の長さ・幅	-	-	1-4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	ドウ	個体数	-	-	1-4	-	-	-	-	-	3-3	3-4	-	-	4-3	-	-				
		個体ごとの標準体長・湿重量	-	-	1-4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
		個体ごとの全長・甲羅の長さ・幅	-	-	1-4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
たも網	個体数	-	-	-	-	-	-	-	-	3-3	-	-	-	-	-	-					
	電気ショッカー	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4-3	-	-					
底生無脊椎動物	定量採集	目視	個体数	-	-	-	-	-	-	3-3	-	-	-	-	-	-					
			個体数	-	-	-	-	-	-	-	3-3	-	-	-	-	-					
		目視	個体数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	任意採集	目視	エクマンバージ	現存量	1-5	-	-	2-4	2-4	2-4	-	-	-	-	-	-					
			密度	1-5	-	-	2-4	2-4	2-4	-	-	3-4	-	-	4-4	-					
		Dフレーメンネット	現存量	1-5	-	-	2-4	2-4	2-4	-	-	-	-	-	-	-					
密度			1-5	-	-	2-4	2-4	2-4	-	-	3-4	-	-	4-4	-						
鉤簾	現存量・密度	1-5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Dフレーメンネット	個体数・現存量	1-5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
トンボ	成虫	個体数	1-6		2-5		-	-	-	3-5			4-5								
	羽化殻	個体数	-		-		-	-	-	-			4-5								
	幼虫	個体数	1-6		2-5		-	-	-	3-5			-								
水生植物	被度	-	1-7	-	-	2-6	-	-	-	-	3-6	-	-	-	-						
	植物群落下面積	-	1-8	-	-	2-7	-	-	-	3-7	-	-	-	-	-						
動物プランクトン	密度	-	1-9	-	2-8	2-8	2-8	-	-	3-8	3-8	3-8	-	4-6	4-6						
	現存量	-	1-10	-	2-8	2-9	2-9	-	-	-	-	-	-	-	-						
植物プランクトン	密度	-	-	-	-	-	-	-	-	3-9	3-9	3-9	-	4-7	4-7						
	現存量	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
ピコ植物プランクトン	密度	-	-	-	-	-	-	-	-	3-9	3-9	3-9	-	4-8	4-8						
原生動物	密度	-	-	-	-	-	-	-	-	3-10	3-10	3-10	3-10	4-8	4-8						
細菌	密度	-	-	-	-	-	-	-	-	3-10	3-10	3-10	3-10	4-8	4-8						
水質	現場計測	水深・消散係数・透明度	1-11	1-11	1-11	2-10	2-10	2-10	2-11	-	3-11	3-11	3-11	3-11	4-9	4-9					
		水温	1-11	1-11	1-11	2-10	2-10	2-10	2-11	2-12	3-11	3-11	3-11	3-11	4-9	4-9					
		溶解酸素濃度 (DO)	-	-	-	2-13	-	-	2-13	2-13	-	-	-	-	-	-					
		pH	1-11	1-11	1-11	2-10	2-10	2-10	2-11	2-12	3-11	3-11	3-11	3-11	4-9	4-9					
		電気伝導度 (EC)	1-11	1-11	1-11	-	-	-	-	2-12	-	-	-	-	-	-					
		濁度・フィコシアニン蛍光強度	1-11	1-11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
		クロロフィルa濃度 (Chl.a)	total	1-11	1-11	1-11	2-10	2-10	2-10	2-11	-	3-11	3-11	3-11	3-11	4-9	4-9				
			40μm<・10~40μm	-	-	-	2-10	2-10	2-10	-	-	-	-	-	3-11	-	-				
			2~10μm・<2μm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
			10μm<	-	-	-	-	-	-	-	-	3-11	3-11	3-11	-	-	-				
		<10μm	-	-	-	2-10	2-10	2-10	-	-	3-11	3-11	3-11	3-11	-	-					
	水中懸濁物質濃度 (SS)	1-11	1-11	1-11	2-10	2-10	2-10	2-11	-	3-11	3-11	3-11	3-11	4-9	4-9						
	懸濁態有機・無機物濃度 (VS・FS)	1-11	1-11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
	全窒素濃度 (TN)	1-11	1-11	1-11	2-10	2-10	2-10	2-11	2-12	3-11	3-11	3-11	3-11	4-9	4-9						
	懸濁態有機窒素濃度 (PON)	1-11	1-11	1-11	2-10	-	-	2-11	-	3-11	3-11	-	3-11	4-9	4-9						
	溶解態全窒素濃度 (DTN)	1-11	1-11	1-11	2-10	2-10	2-10	2-11	-	3-11	3-11	3-11	3-11	4-9	4-9						
	溶解態無機窒素濃度 (NH ₄ -N・NO ₂ -N+NO ₃ -N)	1-11	1-11	1-11	2-10	2-10	2-10	2-11	2-12	3-11	3-11	3-11	3-11	4-9	4-9						
	全リン濃度 (TP)	1-11	1-11	1-11	2-10	2-10	2-10	2-11	2-12	3-11	3-11	3-11	3-11	4-9	4-9						
	懸濁態全リン濃度 (PTP)	1-11	1-11	1-11	2-10	2-10	2-10	2-11	-	3-11	3-11	3-11	3-11	4-9	4-9						
	溶解態全リン濃度 (DTP)	1-11	1-11	1-11	2-10	2-10	2-10	2-11	-	3-11	3-11	3-11	3-11	4-9	4-9						
	溶解反応性リン濃度 (SRP)	1-11	1-11	1-11	2-10	2-10	2-10	2-11	2-12	3-11	3-11	3-11	3-11	4-9	4-9						
	懸濁態有機炭素濃度 (POC)	1-11	1-11	1-11	2-10	-	-	2-11	-	3-11	3-11	-	3-11	4-9	4-9						
	アルカリ度	-	-	-	2-10	2-10	2-10	-	-	-	-	-	-	-	-						
	溶解態無機炭素濃度 (DIC)	1-11	1-11	1-11	2-10	-	-	2-11	-	-	-	-	-	-	-						
	溶解態有機炭素濃度 (DOC)	1-11	1-11	1-11	2-10	2-10	2-10	2-11 ¹⁾	2-12	3-11	3-11	3-11	3-11	4-9	4-9						
	濾液の260nmでの吸光度 (UV)	1-11	1-11	1-11	2-10	2-10	2-10	2-11 ¹⁾	-	-	-	-	-	-	-						
	カチオン濃度 (Na ⁺ ・K ⁺ ・Ca ²⁺ ・Mg ²⁺)	1-11	1-11	1-11	2-10	2-10	2-10	2-11 ²⁾	2-12	-	-	-	-	-	-						
	アニオン濃度 (Cl ⁻ ・SO ₄ ²⁻)	1-11	1-11	1-11	2-10	2-10	2-10	2-11 ²⁾	2-12	-	-	-	-	-	-						
	溶解態アルミニウム濃度 (D-Al)	1-11	1-11	1-11	-	-	2-10	-	-	-	-	-	-	-	-						
	溶解態カルシウム濃度 (D-Ca)	1-11	1-11	1-11	-	-	2-10	-	-	-	3-11	-	-	4-9	4-9						
	溶解態鉄濃度 (D-Fe)	1-11	1-11	1-11	2-10	2-10	2-10	-	-	-	3-11	-	-	4-9	4-9						
	溶解態カリウム濃度 (D-K)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3-11	-	-	4-9	4-9						
	溶解態マグネシウム濃度 (D-Mg)	1-11	1-11	1-11	-	-	2-10	-	-	-	3-11	-	-	4-9	4-9						
	溶解態マンガン濃度 (D-Mn)	1-11	1-11	1-11	-	-	2-10	-	-	-	3-11	-	-	4-9	4-9						
	溶解態ナトリウム濃度 (D-Na)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3-11	-	-	4-9	4-9						
	溶解態硫酸濃度 (D-S)	-	-	-	-	-	2-10	-	-	-	3-11	-	-	4-9	4-9						
	溶解態珪素濃度 (D-Si)	1-11	1-11	1-11	2-10	2-10	2-10	-	-	3-11	3-11	-	-	4-9	4-9						
	珪酸態珪素濃度 (SiO ₂ -Si)	-	-	-	2-10	2-10	2-10	2-11	2-12	-	-	-	-	-	-						
底泥表層の底質	pH7の時の酸化還元電位	-	-	-	2-10	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
	落ち葉の乾重量含水率	-	-	-	-	-	-	-	-	3-4	-	-	-	-							
	強熱減量	total	1-12	-	-	2-10	2-10	-	-	-	3-4	-	-	4-4							
底泥の成分および微生物活性 (2006年度の31池で実施)	微生物活性	1-13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
	有機物量	1-13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
	元素分析	1-13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
	有機態・無機態リン含量	1-13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
農業調査	散布情報	濃度	1-14				-				-										
		濃度	1-15				-				-										
	現場計測	採水地点の水深	1-16				-				-										
		水温・溶解酸素濃度 (DO)・pH	1-16				-				-										
	水質分析項目	クロロフィルa濃度 (Chl.a)	1-16				-				-										
		水中懸濁物質濃度 (SS)	1-16				-				-										
		懸濁態有機・無機物濃度 (VS・FS)	1-16				-				-										
		全窒素濃度 (TN)	1-16				-				-										
		溶解態無機窒素濃度 (NH ₄ -N・NO ₂ -N+NO ₃ -N)	1-16				-				-										
		全リン濃度 (TP)	1-16				-				-										
		溶解反応性リン濃度 (SRP)	1-16				-				-										
溶解態無機炭素濃度 (DIC)	1-16				-				-												
溶解態有機炭素濃度 (DOC)	1-16				-				-												

*1: 2002年8月から測定した。
*2: 2002年8月のみ測定した。

国立環境研究所業務報告 第116号

(F-116-2011)

問い合わせ先 : 高村 典子

E-mail : noriko-t@nies.go.jp

【平成23年1月21日編集委員会受付】

【平成23年2月28日編集委員会受理】

平成23年3月発行

発行 独立行政法人 国立環境研究所

〒305-8506 茨城県つくば市小野川16番2

電話 029-850-2343 (ダイヤルイン)

印刷 朝日印刷株式会社

住所 つくば市東2-11-15

Published by the National Institute for Environmental Studies

16-2 Onogawa, Tsukuba, Ibaraki 305-8506 Japan

March 2011

無断転載を禁じます

リサイクル適性の表示：紙へリサイクル可

本冊子は、グリーン購入法に基づく基本方針における「印刷」に係る判断の基準にしたがい、印刷用の紙へのリサイクルに適した材料「Aランク」のみを用いて作製しています。

