

(b) イモリ類

イモリ類は、ため池やその周辺の水溜まり、湿地（図 1-25 の左）、湧水箇所等のほか、ため池関連施設の側溝（図 1-25 の中央）、樋門（図 1-25 の右）・樋管等を重点的に調査する。石の下にいることもあるので注意して観察する。



図 1-25 イモリ類の調査において重点的に調査すべき環境

(c) サンショウウオ類

小型のサンショウウオ類の多くは、早春から春にかけて繁殖し、繁殖期に水辺に集まってくるので、ため池ではこの時期に確認しやすい。繁殖期は比較的短い、卵嚢、幼生によっても種の確認が可能な場合がある。なお、複数の種が混生している場合もあるため十分留意する。

幼生は、ため池の中や岸際（図 1-26 の左）、ため池周辺の水溜まり、湿地、湧水箇所、流入水路（図 1-26 の中央）のほか、ため池関連施設の側溝等を調査する。水中の石や落ち葉の下にいることが多い。成体はため池周辺の森の落ち葉、倒木、岩等の下にいることがあるので注意して観察する。



図 1-26 サンショウウオ類の調査において重点的に調査すべき環境

1.1.4 水生昆虫類調査

(1) ため池（止水域）を主な生息域とする水生昆虫類について

ため池（止水域）を主な生息域とする水生昆虫類は、幼虫期のみ水生の種群（主にトンボ目）及び幼虫期・成虫期ともに水生の種群（主にコウチュウ目、カメムシ目に含まれる種）から構成される。ゲンゴロウ類等、多くの種が環境省レッドリスト 2020 及び都道府県版レッドリストに掲載されており、種の保存法による国内希少野生動植物種も含まれるため、生息の可能性があれば適切な調査を実施する（表 1-9～表 1-11）。

表 1-9 ため池（止水域）を利用するトンボ目

科名	種名
アオイトトンボ科	オツネトンボ、ホソミオツネトンボ、アオイトトンボ、エゾアオイトトンボ、オオアオイトトンボ、 <u>コバネアオイトトンボ</u>
モノサシトンボ科	アマゴイルリトンボ、モノサシトンボ、 <u>オオモノサシトンボ</u> 、
イトトンボ科（種名から「イトトンボ」を省略）	キ、 <u>ベニ</u> 、リュウキュウベニ、エゾ、 <u>カラフト</u> 、オゼ、 <u>キタ</u> 、 <u>アカメ</u> 、 <u>オオセスジ</u> 、クロ、セスジ、オオ、ムスジ、 <u>ヒメ</u> 、コフキヒメ、 <u>モートン</u> 、ホソミ、ルリ、アオモン、マンシュウ、アジア
ヤンマ科	サラサヤンマ、アオヤンマ、 <u>ネアカヨシヤンマ</u> 、カトリヤンマ、リュウキュウカトリヤンマ、トビイロヤンマ、マルタンヤンマ、ヤブヤンマ、マダラヤンマ、オオルリボシヤンマ、ルリボシヤンマ、ギンヤンマ、クロスジギンヤンマ、リュウキュウギンヤンマ
サナエトンボ科	ウチワヤンマ、タイワンウチワヤンマ、タベサナエ、 <u>オグマサナエ</u> 、コサナエ、 <u>フタスジサナエ</u>
オニヤンマ科	オニヤンマ
エゾトンボ科	<u>ミナミトンボ</u> 、カラカネトンボ、トラフトンボ、オオトラフトンボ、オオヤマトンボ、タカネトンボ、モリトンボ、コエゾトンボ
ヤマトンボ科	オオヤマトンボ
トンボ科（種名から「トンボ」を省略）	チョウ、オキナワチョウ、 <u>エゾカオジロ</u> 、ナツアカネ、 <u>マダラナニワ</u> 、 <u>ナニワ</u> 、リスアカネ、ノシメ、 <u>エゾアカネ</u> 、ムツアカネ、アキアカネ、タイリクアカネ、コノシメ、ヒメアカネ、マユタテアカネ、マイコアカネ、ミヤマアカネ、ネキ、キ、 <u>オオキ</u> 、ハネビロ、ヒメハネビロ、アオビタ、コシアキ、ヒメキ、コフキ、アメイロ、オオメ、コフキオオメ、ハッチョウ、コシブト、ショウジョウ、ヒメ、アカスジベッコウ、ウスバキ、ベニ、ホソアカ、オオハラビロ、ハラビロ、ハラボソ、シオカラ、シオヤ、コフキショウジョウ、オオシオカラ、ヨツボシ、 <u>ベッコウ</u>

注）環境省レッドリスト 2020 掲載種には下線を引き、国内希少野生動植物種は太字で示した。

出典：上田哲行（1998）水田のトンボ群集．「水辺環境の保全－生物群集の視点から－」，93-110 pp. 朝倉書店．

尾園暁ら（2012）ネイチャーガイド日本のトンボ．文一総合出版．

表 1-10(1) ため池（止水域）を利用する水生コウチュウ目

科名	種名
コガシラミズムシ科	<u>コガシラミズムシ</u> 、 <u>シナコガシラミズムシ</u> 、 <u>クビボソコガシラミズムシ</u> 、 <u>カミヤコガシラミズムシ</u> 、 <u>チビコガシラミズムシ</u> 、 <u>クロホシコガシラミズムシ</u> 、 <u>コウトウコガシラミズムシ</u> 、 <u>キイロコガシラミズムシ</u> 、 <u>ヒメコガシラミズムシ</u> 、 <u>マダラコガシラミズムシ</u>
コツブゲンゴロウ科	<u>ホソコツブゲンゴロウ</u> 、 <u>キボシチビコツブゲンゴロウ</u> 、 <u>チビコツブゲンゴロウ</u> 、 <u>ムモンチビコツブゲンゴロウ</u> 、 <u>コツブゲンゴロウ</u> 、 <u>ヒゲブトコツブゲンゴロウ</u> 、 <u>ムツボシツヤコツブゲンゴロウ</u> 、 <u>ツヤコツブゲンゴロウ</u>
ゲンゴロウ科 (ゲンゴロウ及びゲンゴロウモドキ属 3 種以外の種名から「ゲンゴロウ」を省略)	<u>タイワンケシ</u> 、 <u>コケシ</u> 、 <u>ヒメケシ</u> 、 <u>アラメケシ</u> 、 <u>ニセコケシ</u> 、 <u>ケシ</u> 、 <u>チビマルケシ</u> 、 <u>ヤギマルケシ</u> 、 <u>マルケシ</u> 、 <u>オニギリマルケシ</u> 、 <u>アマミマルケシ</u> 、 <u>コマルケシ</u> 、 <u>サメハダマルケシ</u> 、 <u>チュウガタマルケシ</u> 、 <u>オオマルケシ</u> 、 <u>ナガチビ</u> 、 <u>チャイロチビ</u> 、 <u>チビ</u> 、 <u>アマミチビ</u> 、 <u>チャマダラチビ</u> 、 <u>キオビチビ</u> 、 <u>アンピンチビ</u> 、 <u>マルチビ</u> 、 <u>サビモンマルチビ</u> 、 <u>ナガマルチビ</u> 、 <u>ホソマルチビ</u> 、 <u>キタマダラチビ</u> 、 <u>シマケシ</u> 、 <u>カラフトシマケシ</u> 、 <u>タマケシ</u> 、 <u>トウホクナガケシ</u> 、 <u>アングスナガケシ</u> 、 <u>オオナガケシ</u> 、 <u>カラフトナガケシ</u> 、 <u>ラウスナガケシ</u> 、 <u>ナガケシ</u> 、 <u>ウスイロナガケシ</u> 、 <u>チャイロシマチビ</u> 、 <u>ツブ</u> 、 <u>コウベツブ</u> 、 <u>ニセコウベツブ</u> 、 <u>ヒラサワツブ</u> 、 <u>ワタラセツブ</u> 、 <u>キタノツブ</u> 、 <u>ルイスツブ</u> 、 <u>ニセルイスツブ</u> 、 <u>イガツブ</u> 、 <u>ミナミツブ</u> 、 <u>サザナミツブ</u> 、 <u>シャープツブ</u> 、 <u>タイワンセスジ</u> 、 <u>ホソセスジ</u> 、 <u>リュウキュウセスジ</u> 、 <u>セスジ</u> 、 <u>テラニシセスジ</u> 、 <u>チンメルマンセスジ</u> 、 <u>クロズマメ</u> 、 <u>チャイロマメ</u> 、 <u>マメ</u> 、 <u>キベリクロヒメ</u> 、 <u>ヨツボシクロヒメ</u> 、 <u>クロヒメ</u> 、 <u>オオクロマメ</u> 、 <u>ヒメ</u> 、 <u>エゾヒメ</u> 、 <u>オオヒメ</u> 、 <u>キタヒメ</u> 、 <u>エゾヒラタヒメ</u> 、 <u>ハイイロ</u> 、 <u>オオシマ</u> 、 <u>シマ</u> 、 <u>オキナワセスジ</u> 、 <u>オオイチモンジシマ</u> 、 <u>リュウキュウオオイチモンジシマ</u> 、 <u>マダラシマ</u> 、 <u>コシマ</u> 、 <u>ウスイロシマ</u> 、 <u>マルガタ</u> 、 <u>カラフトマルガタ</u> 、 <u>メスセスジ</u> 、 <u>クロ</u> 、 <u>トビイロ</u> 、 <u>コガタノ</u> 、 <u>マルコガタノ</u> 、 <u>フチトリ</u> 、 <u>ヒメフチトリ</u> 、 <u>ゲンゴロウ</u> 、 <u>シャープゲンゴロウモドキ</u> 、 <u>エゾゲンゴロウモドキ</u> 、 <u>ゲンゴロウモドキ</u>
ミズスマシ科	<u>ツマキレオオミズスマシ</u> 、 <u>オオミズスマシ</u> 、 <u>ミズスマシ</u> 、 <u>コミズスマシ</u> 、 <u>ミヤマミズスマシ</u> 、 <u>ヒメミズスマシ</u> 、 <u>エゾヒメミズスマシ</u> 、 <u>ニッポンミズスマシ</u> 、 <u>リュウキュウヒメミズスマシ</u>
ダルマガムシ科	<u>ミヤタケダルマガムシ</u> 、 <u>エゾセスジダルマガムシ</u> 、 <u>ミジンダルマガムシ</u>
ホソガムシ科	<u>ホソガムシ</u> 、 <u>チュウブホソガムシ</u> 、 <u>ヤマトホソガムシ</u> 、 <u>キタホソガムシ</u>

注) 環境省レッドリスト 2020 掲載種には下線を引き、国内希少野生動植物種は太字で示した。

出典：中島淳ら (2020) ネイチャーガイド日本の水生昆虫。文一総合出版。

表 1-10(2) ため池（止水域）を利用する水生コウチュウ目

科名	種名
セスジガムシ科	<u>セスジガムシ</u> 、キタセスジガムシ、エゾセスジガムシ、クロセスジガムシ、ニセエゾセスジガムシ
ガムシ科	タマガムシ、ヒメタマガムシ、ヤマトゴマフガムシ、ホソゴマフガムシ、ゴマフガムシ、ナガトゲバゴマフガムシ、シナトゲバゴマフガムシ、オオトゲバゴマフガムシ、トゲバゴマフガムシ、ニッポントゲバゴマフガムシ、マメガムシ、 <u>シジミガムシ</u> 、 <u>ミユキシジミガムシ</u> 、クナシリシジミガムシ、ユーラシアシジミガムシ、ヒメシジミガムシ、コモンシジミガムシ、チビシジミガムシ、チビマルガムシ、ミナミチビマルガムシ、 <u>コガムシ</u> 、 <u>エゾコガムシ</u> 、 <u>ガムシ</u> 、 <u>エゾガムシ</u> 、 <u>コガタガムシ</u> 、ヒメガムシ、ミナミヒメガムシ、スジヒメガムシ、アサヒナコマルガムシ、チビヒラタガムシ、オオヒラタガムシ、キベリヒラタガムシ、サトミヒラタガムシ、ウスグロヒラタガムシ、コヒラタガムシ、キイロヒラタガムシ、チャイロヒラタガムシ、 <u>マルヒラタガムシ</u> 、コクロヒラタガムシ、ニセコクロヒラタガムシ、クロヒラタガムシ、ルイスヒラタガムシ、アカヒラタガムシ、 <u>スジヒラタガムシ</u> 、セマルガムシ、ヒメセマルガムシ、ニセセマルガムシ、コガタセマルガムシ
オニガムシ科	コブオニガムシ
ドロムシ科	ムナビロツヤドロムシ
ヒメドロムシ科	ヒメハバビロドロムシ、キスジミゾドロムシ、 <u>ヨコミゾドロムシ</u>

注) 環境省レッドリスト 2020 掲載種には下線を引き、国内希少野生動植物種は**太字**で示した。
出典：中島淳ら（2020）ネイチャーガイド日本の水生昆虫。文一総合出版。

表 1-11 ため池（止水域）を利用する水生カメムシ目

科名	種名
タイコウチ科	ヒメタイコウチ、タイコウチ、 <u>タイワンタイコウチ</u> 、 <u>エサキタイコウチ</u> 、 <u>ミズカマキリ</u> 、ヒメミズカマキリ、 <u>マダラアシミズカマキリ</u>
コオイムシ科	<u>コオイムシ</u> 、オオコオイムシ、 <u>タイワンコオイムシ</u> 、 タガメ 、 <u>タイワンタガメ</u>
ミズムシ科	ハイイロチビミズムシ、チビミズムシ、クロチビミズムシ、ケチビミズムシ、 <u>ミゾナシミズムシ</u> 、ツヤミズムシ、ミズムシ、 <u>ホッケミズムシ</u> 、 <u>オオミズムシ</u> 、 <u>ナガミズムシ</u> 、 <u>ミヤケミズムシ</u> 、 <u>エサキコミズムシ</u> 、ヒメコミズムシ、オモナガコミズムシ、トカラコミズムシ、タイワンコミズムシ、アサヒナコミズムシ、ハラグロコミズムシ、コミズムシ、サキグロコミズムシ
コバンムシ科	<u>コバンムシ</u>
マツモムシ科	タイワンマツモムシ、マツモムシ、キイロマツモムシ、 <u>オキナワマツモムシ</u> 、 <u>コマツモムシ</u> 、クロイワコマツモムシ、オオコマツモムシ、イシガキコマツモムシ、ヒメコマツモムシ、チビコマツモムシ、ハナダカコマツモムシ、ムクゲチビコマツモムシ
マルミズムシ科	マルミズムシ、ヒメマルミズムシ、ホシマルミズムシ
ミズカメムシ科	マダラミズカメムシ、ムモンミズカメムシ、ヘリグロミズカメムシ、ミズカメムシ
イトアメンボ科	<u>イトアメンボ</u> 、ヒメイトアメンボ、コブイトアメンボ、オキナワイトアメンボ、キタイトアメンボ
カタビロアメンボ科	<u>オヨギカタビロアメンボ</u> 、ナガレカタビロアメンボ、マダラケシカタビロアメンボ、ウスイロケシカタビロアメンボ、ケシカタビロアメンボ、ホルバートケシカタビロアメンボ、カスリケシカタビロアメンボ、モリモトケシカタビロアメンボ
アメンボ科	セスジアメンボ、 <u>ツヤセスジアメンボ</u> 、ホソミセスジアメンボ、ヒメセスジアメンボ、コセアカアメンボ、セアカアメンボ、 <u>エサキアメンボ</u> 、オオアメンボ、ナミアメンボ、アマミアメンボ、ヤスマツアメンボ、エゾコセアカアメンボ、ヒメアメンボ、キタヒメアメンボ、 <u>ババアメンボ</u> 、ハネナシアメンボ、トガリアメンボ

注) 環境省レッドリスト 2020 掲載種には下線を引き、国内希少野生動植物種は**太字**で示した。

出典：中島淳ら（2020）ネイチャーガイド日本の水生昆虫。文一総合出版。

(2) 採捕調査

1) 調査時期

水生昆虫類の詳細な生活史はほとんどの種で未解明であるが、基本的には晩春～初夏に繁殖期を迎え、秋季には成虫となってそのまま越冬し、翌年繁殖して死亡するものが多い¹⁾。ため池を主な生息・繁殖地とする種は原則、年中ため池で確認できる(表 1-12 ①)。一方、水田を繁殖に利用する種の多くは、繁殖期にはため池から水田へと移動し、水田落水後に羽化した成虫がため池に集合する²⁾(表 1-12 ②・③)。水田の落水によりため池に移動する種が多くいるため、各地域の農事ごよみに合わせた調査時期の検討が必要ではあるが、調査は繁殖期である初夏(5～7月頃)及び晩夏(8～9月頃)、成虫がため池に集合する秋(10～11月頃)の3時期に実施するのが望ましい(表 1-13)。なお、同一の種であっても地域や年によって出現時期は多少前後する。したがって、過去の採集記録(学会誌や地方の昆虫同好会誌、博物館の紀要等)や有識者からの助言を得た上で、各ため池に適した調査時期を設定する。

表 1-12 水生コウチュウ・カメムシ目のため池の利用様式

生息環境(ため池の利用)	代表種
①ため池を主な生息、繁殖地とし、水田ではほぼみられない	ヒメマルミズムシ 等
②ため池を主な生息地とし、水田を繁殖に利用	クロゲンゴロウ、ゲンゴロウ、ガムシ、マツモムシ、ケシゲンゴロウ、ツブゲンゴロウ、ミズカマキリ 等
③水田・ため池の両方に生息し、主に水田を繁殖地として利用	クロズマメゲンゴロウ、ヒメゲンゴロウ、オオコオイムシ 等
④水田を主な生息、繁殖地とし、ため池ではほぼみられない	タイコウチ、コミズムシ属 等

出典：西城洋(2001) 島根県の水田とため池における水生昆虫の季節的消長と移動. 日本生態学会誌, 51:1-11.

表 1-13 水生昆虫類の調査時期(都築ら(2003)・中島ら(2020)を参考に作成)

時期	月	概要
早春	3～4	越冬明けの個体が出現する時期であり、全体的に個体数は少ない。マメゲンゴロウ属やシャープゲンゴロウモドキ、セスジガムシの繁殖期である。
初夏	5～7	多くの種の繁殖期であり、主に幼虫が採捕されやすい。一方で水田を繁殖場所とする種は水田に移動しているため、ため池では採捕されにくい。
晩夏	8～9	新成虫(当年に羽化する個体)が出現する時期であり、旧成虫(前年に羽化した個体)の残存個体も併せて成虫の個体数が多い。ただし、水温が高く、成虫の活性が高いため、遊泳能力の高い種は採捕されにくい場合もある。
秋	10～11	水田の非かんがい期であり、多くの種の成虫がため池に集合するため、調査効率が低い。
冬	12～2	地域によってはため池の水面が凍結しており、調査効率が低い。

参考文献

- 1) 中島淳ら(2020) ネイチャーガイド日本の水生昆虫. 文一総合出版.
- 2) 西城洋(2001) 島根県の水田とため池における水生昆虫の季節的消長と移動. 日本生態学会誌, 51:1-11.
- 3) 都築裕一ら(2003) 水生昆虫完全飼育・繁殖マニュアル 普及版. データハウス.

2) 調査手法

(a) タモ網による掬い取り調査

① 手法の特徴

タモ網（D 型枠、幅 30～40 cm、目合 1 mm 程度）による掬い取りは、水面や水中、水底を利用する水生昆虫類を網羅的に採集できる手法である（図 1-12）。水生植物が豊富な浅瀬にタモ網を差し入れ、植生を踏んで浮いてきたものを掬ったり、植生や泥ごと掬いあげたりすることで採捕する。水生昆虫類には 1～3 mm 程度の小型種が多いため、タモ網で掬い取った植物残渣や泥を、水を貯めた白いプラスチック製のバットに移すと観察がしやすい（図 1-27）。小型種を扱う際には、熱帯魚用の小型網（目合 0.5 mm 程度）があると便利である（図 1-27）。また、水生植物が密生した暗い岸際で調査する際は、ヘッドライトがあると良い。

ただし、水生昆虫類の生態を熟知していないと十分な成果が得られないため、可能な限り、水生昆虫類の採捕に慣れた調査員が調査を行う。



図 1-27 熱帯魚用の小型網・プラスチック製バット

② 採集環境

水生昆虫類の生息環境は種によって異なるため、採集の際は調査対象となるため池にある、水生昆虫類の棲み場を確認し、それらを網羅するように採集する。タモ網による掬い取り調査に適した環境を図 1-28 に、水生昆虫類の採集場所と採集される主な水生昆虫を表 1-14 に示す。

水生昆虫類は、一般的に、水生植物が生育する浅場や水中の落ち葉溜りで採集されやすいが、水面や水中、砂利の中やコンクリートの隙間等様々な環境を利用する種が居ることに留意し、採集環境が偏らないようにすることがポイントである。また、植生のほとんど無いため池では、岸際の樹木の枝や陸上植物の葉が垂れ下がった場所や、樹木の枯れ枝等が浮遊している場所といった、変化のある環境を中心に採集を行うと良い。

③ 留意点

タモ網による捕獲で水生植物にダメージを与えないように注意が必要である。また、ほとんどのトンボ目昆虫は幼虫（ヤゴ）状態で水中越冬するため、タモ網を用いた秋の調査は有効であるが、ヤゴの同定は専門的な知識を必要とするため、成虫の出現する初夏・晩夏・秋の目視観察や捕虫網（口径 50～70 cm 程度、絹あるいはナイロン製の網）を用いた成虫の見つけ採り調査も併せて実施することが望ましい。

見つけ採り調査では、飛翔中のトンボ類を見つけたら近づいてくるまで捕虫網をかまえて待ち、捕虫網の届く範囲に入ったところで素早く一振りで掬い採るようにする。トンボ類にはよく飛翔する種（ヤンマ類等）と一定時間飛翔した後に短時間静止する種（アカネ類、サナエトンボ類、カワトンボ類、イトトンボ類等）がいる。後者は静止するのを待って採捕するようにする。前者は素早く飛翔するために採捕が困難であるが、なわばりをもっている種については、その範囲内で待ち伏せて採捕するようにする。ヤンマ類のように視覚が発達して飛翔力の強い種については、後ろから網を振るのが良い(馬場・平嶋 2000)。



図 1-28 タモ網による掬い取り調査に適した環境

表 1-14 タモ網による採集環境と採集される主な水生昆虫類(渡部 2018、森 2013 より作成)

採集環境・採集方法	採集される主な水生昆虫類
水生植物が豊富な岸際の浅瀬を掬う	ゲンゴロウ類、ガムシ類、コガシラミズムシ科、ミズスマシ科、コオイムシ科、タイコウチ科等
植生がほとんど無い開放的な水面の水中を掬う	マツモムシ類
水底を掬う	コミズムシ類・チビミズムシ類
水中に落ち葉や枯れ枝等がたまっている場所や水生植物の群落内等を掬う	トンボ目の幼虫（ヤゴ）
岸際の水生植物が密生した場所や落ち葉等が堆積した場所を手や足で攪拌すると水面付近に浮遊するので、浮遊した個体を網で採捕する	遊泳能力の低いガムシ類(ガムシ科ヒラタガムシ属、ホソガムシ科、セスジガムシ科、ダルマガムシ科等)の成虫
岸際の水面で個体を網で採捕する	イトアメンボ科やカタビロアメンボ科の種
水生植物の少ない岸際の粘土や小砂利中、コンクリートブロックの接合部の隙間を探す。	ミジンダルマガムシやナガマルチビゲンゴロウ

(b) カゴ網・セルビン・ペットボトルトラップ

① 手法の特徴

水生昆虫類を捕獲するトラップとしては、カゴ網(目合の細かいもの)やセルビン(図 1-8、図 1-9)、ペットボトルを加工して自作したペットボトルトラップが良く使用される(図 1-29: 鹿野・山下 2016)。餌としては魚のアラや煮干し、釣り餌のさなぎ粉、ツナ等を使用し、腐食性の水生昆虫類を誘因・捕獲する。これらのトラップはタモ網による掬い取りに比べて、中～大型(1～4 cm)のゲンゴロウ類を捕獲しやすい(Turić et al. 2017; 田和・佐川 2022)。また、タモ網による掬い取りが困難な水深の深いため池でも調査可能である。

一方、本手法は小型のゲンゴロウ類やガムシ類、水生カメムシ類、ヤゴの採集には不向きである。そのため、本手法とタモ網による掬い取り調査は併せて実施することが望ましい。

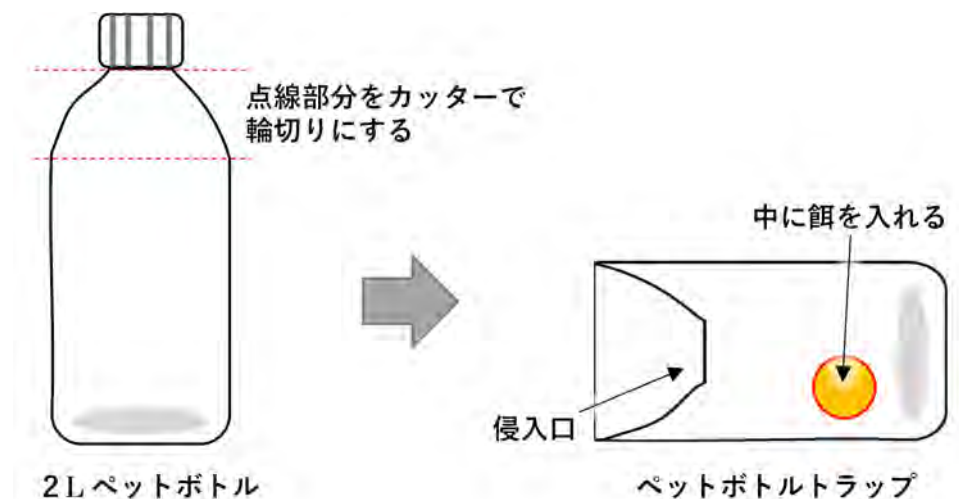


図 1-29 ペットボトルトラップ

② 採集環境

水生植物が豊富な岸際の浅瀬に仕掛けることが基本である。水生植物がほとんど無いため池の場合、岸際の樹木の枝や陸上植物の葉が垂れ下がった場所や、樹木の枯れ枝等が浮遊している場所に設置すると良い。

③ 留意点

トラップを完全に水中に沈めると捕獲された水生昆虫類が窒息死するため、トラップの体積の5分の4程度が水に浸かるようにする(図 1-30)。カゴ網の場合は、栓をしたペットボトル等をウキとしてトラップ内に入れることで水面付近に浮遊させる。セルビンの場合、内側に発泡スチロールを入れる、支柱や水生植物に紐で括り付ける等により、水面付近に固定する。

カゴ網



抽水植物の豊富な岸際



湿生植物の豊富な岸際



抽水植物の豊富な岸際

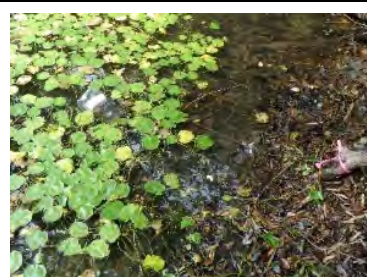
ペットボトルトラップ



浮葉植物の豊富な岸際



浮葉植物の豊富な岸際



浮葉植物の豊富な岸際

設置に当たっての留意点

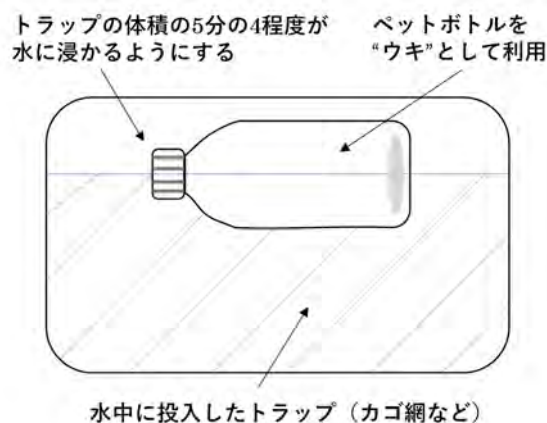


図 1-30 トラップの設置環境及び設置に当たっての留意点

参考文献

- 1) Turić N, Temunović M, Vignjević G, et al (2017) A comparison of methods for sampling aquatic insects (Heteroptera and Coleoptera) of different body sizes, in different habitats using different baits. Eur J Entomol 114:123–132. <https://doi.org/10.14411/eje.2017.017>
- 2) 森正人 (2013) 微小水生甲虫の生息環境について-ミジンダルマガムシとナガマルチビゲンゴロウの例-. さやばねニューシリーズ 9:34–36.
- 3) 渡部晃平 (2018) 小型水生半翅類の生息環境と調査方法. 水生半翅類の生物学. 北隆館.
- 4) 田和康太・佐川志朗 (2022) 豊岡市の水田ビオトープにおける水生昆虫とカエル類の季節消長と群集の特徴. 応用生態工学, 24: 289-311.
- 5) 馬場金太郎・平嶋義宏 (2000) 新版 昆虫採集学. 九州大学出版会.
- 6) 鹿野雄一・山下奉海 (2016) ペットボトルトラップによる水田面の水生生物調査法と実践. 水土の知, 84: 211-214.

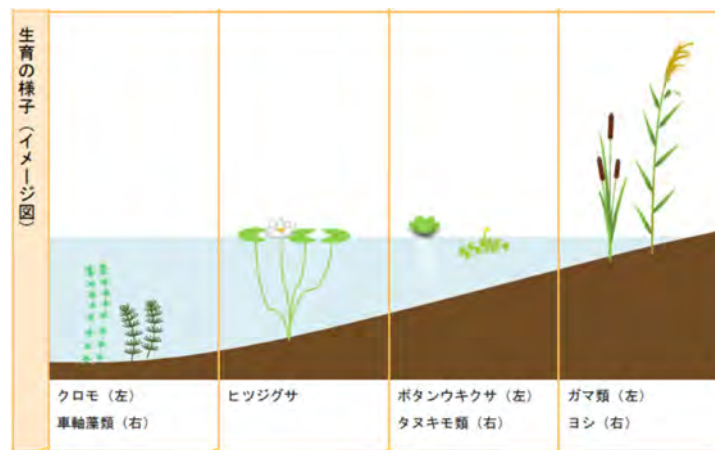
1.1.5 水生植物調査

(1) 調査対象とする水生植物について

水生植物とは、湖沼・湿原・ため池・河川・水田等といった様々な水環境の水中・水辺に生育する植物の総称である。多くの場合、水生の維管束植物（種子植物とシダ植物）を指して「水草」と呼ぶが、広義にはコケ植物や車軸藻類（シャジクモ科）等の大型藻類も「水生植物」として扱われる。

水生植物にはいくつかの生育形があり、完全に水中に没して生活する沈水形、水中に根付くが葉の表面だけを水面に浮かべて生活する浮葉形、個体全体が水面に浮かんで生活する浮遊形、水中に根付いて葉を水上に伸ばす抽水形といった生育形が見られる。また、広義の水生植物では水辺周辺の湿地あるいは湿原で生活するような湿生植物を含める場合がある。本資料では、水生植物を「日本の水草（角野康郎 2014）」の定義及び類型をもとに記載している。

水生植物は、水環境の変化に敏感な種が多く、近年の人為的な環境改変等の影響により、湖沼・ため池・水田等で全国的に減少している。その結果、多くの種の絶滅が危惧されており、環境省レッドリスト（2020）では約 120 種の水生植物が絶滅のおそれがあるとされている。



類型	沈水植物	浮葉植物	浮遊植物	抽水植物	湿生植物
説明	根から葉まで完全に水中に沈んだ状態で生育する	根は水底につき、葉を水面に浮かべた状態で生育する	根は水底につかず、植物体は水面に浮かんだ状態で生育する	根が水中にあり、茎や葉の大部分水面上に伸ばして生育する	長期間の冠水には耐えられず、湿地や湿原に生育する
該当する種の例	<u>オオカナダモ</u> 、 <u>コカナダモ</u> 、 <u>クロモ</u> 、 <u>イバラモ類</u> 、 <u>セキシウモ</u> 、 <u>イトモ</u> 、 <u>エビモ</u> 、 <u>バイカモ</u> 、 <u>フサモ類</u> 、 <u>車軸藻類</u>	<u>ジュンサイ</u> 、 <u>オニバス</u> 、 <u>ヒツジグサ</u> 、 <u>ヒルムシロ類</u> 、 <u>ヒシ類</u> 、 <u>ガガブタ</u> 、 <u>アサザ</u> 、 <u>トチカガミ</u>	<u>オオアカウキクサ</u> 、 <u>アカウキクサ</u> 、 <u>外来アゾラ類</u> 、 <u>サンショウモ</u> 、 <u>ボタンウキクサ</u> 、 <u>ウキクサ</u> 、 <u>ホテイアオイ</u> 、 <u>マツモ</u> 、 <u>タヌキモ類</u>	<u>ショウブ</u> 、 <u>キショウブ</u> 、 <u>ミクリ類</u> 、 <u>ガンマ類</u> 、 <u>ウキヤガラ</u> 、 <u>カンガレイ</u> 、 <u>フトイ</u> 、 <u>ヨシ</u> 、 <u>マコモ</u> 、 <u>ハス</u>	<u>ナガバオモダカ</u> 、 <u>サギソウ</u> 、 <u>シロイヌノヒゲ</u> 、 <u>エゾハライイ</u> 、 <u>ヤナギタデ</u> 、 <u>モウセンゴケ類</u> 、 <u>ミミカキグサ類</u>

注）環境省レッドリスト 2020 掲載種は下線で示した（一部、該当する場合も含む）。外来種は波線下線で示した。
図の出典：環境省自然環境局生物多様性センター（2020）モニタリングサイト 1000 陸水域調査 湖沼：水生植物調査マニュアル 第2版、を一部改編

図 1-31 水生植物の生育形と生育の様子



図 1-32 ため池で確認される水生植物の例

(2) 目視・採集調査

1) 調査時期

水生植物が最も繁茂し、多くの種類の開花期及び結実期にあたる時期（7～9 月頃）が調査に適している。水生植物は、調査時期によっては同定形質（花や果実など種を分類する特徴）が顕現していないことがあり、種の同定が出来ないことがある。特にイトモの仲間などではその傾向が顕著である。よって、調査は可能であれば複数回（例えば初夏と秋）実施すると、調査時期の違いによる出現種の見落としが防げる。台風等の悪天候時及びその直後は濁りや波等で調査精度が落ちるので基本的に調査を避けること。ため池の水抜き後に調査を行う場合には、水抜きから期間が空くと絶滅危惧種などの水草が枯死してしまう可能性があるため、ため池管理者等に水抜き実施予定の有無や実施日等を確認しておき、水抜き後すみやかに調査することが望ましい。また、水抜きから数週間後に干上がった池底に 1 年生カヤツリグサ類など湿生植物群落が見られることがあるため、可能なら水抜き直後の調査に加え、池干し期間中にもう一度池底植生を調査すると良い。また、環境 DNA 調査は、ため池の水抜き前に採水すること。

2) 調査手法

目視、徒手又は水生植物採集器やボートを使用して確認された種を記録する。小さなため池でも池内は水深が複雑なこともあり、水深に応じてさまざまな植生が見られるため、できれば岸に沿って徒歩あるいはボートで一周すると、該当ため池の植生を網羅しやすい。

記録に当たっては、ため池内のどの位置で確認されたか、どの程度の規模の群落だったか、生育水深、水質・底質の状況等も併せて記録し、個体や生育環境がわかる近景・遠景写真を必ず撮影する。

水深が深い所に生育する水生植物は徒手で採集することが難しいため、手製のアンカー型採集器を投げ込み、池底を引くこと（ドレッジ）で採集する方法がある。採集器の作製手順については、『モニタリングサイト 1000 陸水域調査 湖沼：水生植物調査マニュアル 第 2 版』（環境省自然環境局生物多様性センター, 令和 2 年 8 月）を参考にすると良い。また、ため池の規模が大きい等、目視やアンカー型採集器による方法では十分に確認できない場合には、ボートを利用して確認する方法もある。

なお、調査対象ため池の文献が充実しており、過去に希少性の高い種が確認されていたこ

とが明らかな場合は、当該種の生態情報をふまえ、集中的に調査を行う。

また、環境 DNA 調査も同時に実施する場合は、1.2.4 章「調査実施時の留意点」も参照する。



図 1-33 アンカー型水生植物採集器による水草の採集

3) 調査環境

前述のとおり、水生植物は生育形がいくつかあるため、湖岸部をまんべんなく観察する必要がある。沈水植物はより深い場所にも生育するため、留意が必要である。



図 1-34 水生植物調査の実施状況

1.1.6 陸上植物調査

(1) 調査対象とする陸上植物について

調査対象となる陸上植物は、ため池が存在することにより植物の生育場が形成されている堤体法面や湖岸に生育する種である。

堤体等の法面や湖岸に生育する植物の種類を例示すると、定期的に草刈管理されている法面では、チガヤやススキ等で形成された草地として維持されており、スミレ類、タンポポ類、ワレモコウ、ツリガネニンジン、ウツボグサ等の多くの植物が生育する場所になっていることがある。しかしながら、管理が行き届かない法面では、クズ等のつる植物、ノイバラやササ類が繁茂して藪地になっており、植物相が単調になっていることもある。また、ため池に明らかな湖岸部がなく後背の陸地へと連続的に移行している湿潤な場所では、ハンノキやヤナギ類等による林となっていることがあり、その林床には湿地性のカヤツリグサ科、イネ科、タデ科をはじめとした湿生植物の生育場になっている。

(2) 目視調査

1) 調査時期

陸上植物調査は、開花期及び結実期の種の同定が行いやすく、開花・結実期に該当する種類が多い時期が調査に適している。特に植物の開花種数の多い時期は、一般に春季から初夏季及び秋季までであるため、調査は春から初夏と秋を含む 2 回以上実施することが望ましい。同定の困難な種群の一つであるカヤツリグサ科では、春はスゲ属が中心に開花・結実し、夏～初秋にはカヤツリグサ属が中心に開花・結実することから、この時期を含むようにすると良い。

2) 調査手法

ため池の堤体や湖岸部を歩きながらの目視観察を基本とする。

絶滅危惧種などや特定外来生物については、確認場所、生育環境（物理的環境）、株数等を記録する。それ以外の種については、種まで同定できなかった場合、その理由を記録する（例：新たに侵入した外来種で図鑑に記録がない、開花前のため同定の根拠となる部位が確認できない等）。また、その他特筆すべき情報があれば必要に応じて記録する。

定期的に草刈管理されている法面、湖岸の湿地部、林床が湿潤な周辺樹林地等が存在する場合、そのような環境では、絶滅危惧種などが生育する可能性が高いため特に留意する必要がある。また調査後に廃止工事がすぐに始まるケースや、絶滅危惧種などの希少性が高く保全措置が必須な種である場合、コドラート調査¹⁾により絶滅危惧種などの生育環境の情報を取得しておく、後の保全対策に活用できるデータが得られる。コドラート調査とは、絶滅危惧種などが生育する群落を対象に、各階層（高木層、亜高木層、低木層、草本層）の平均的な高さ、優占種、植被率、構成種を把握し、ブロンズブランケ法（1964）を用いて被度・群度を記録する方法である。なお、定期的に管理されている法面や湖岸の湿地部におけるコドラート調査では、50×50cm あるいは 1×1 m の方形枠を使う場合が多い。

- 1) コドラート調査の参考文献：河川水辺の基本調査マニュアル(河川版)植物調査編(2016 改訂).
マニュアルのリンク先
<http://www.nilim.go.jp/lab/fbg/ksnkankyo/mizukokuweb/system/manual.htm>



図 1-35 調査実施状況（確認すべき環境）

3) 調査環境

ため池の堤体や湖岸部を対象とする。

ため池流入部が湿地になっている場合は、湿地性の絶滅危惧種などの希少な植物が確認されることがあるため、調査環境に含めると良い。

1.1.7 イシガイ目二枚貝類調査

(1) 止水域（ため池）を生息域とするイシガイ目二枚貝類について

イシガイ目二枚貝類（図 1-36）は、生息環境の縮小や水質の悪化等から全国的に減少傾向にあることが指摘されており、絶滅危惧種などが多く含まれている（表 1-15）。加えて、近年、分子生物学的な手法（DNA 分析）を用いた分類が進められており、2020 年に新しい分類体系が提唱された（表 1-16）。そのため、隠蔽種（まだ学術的に認知されていない新種や地域個体群）が生息している場合には、ため池の廃止によって地域絶滅してしまうリスクがあるため、調査に際しては、特に生息状況に留意する必要がある。

イシガイ目二枚貝類は、流れのある場所に生息する流水性の種と、流れの無い場所でも生息できる止水性の種に分類することができる（表 1-15）。ため池に生息しているのは主に後者の止水性種であるが、流入部で流れが生じている箇所や周辺水路には、流水性種が生息している可能性がある。



図 1-36 イシガイ目二枚貝類の一例（成長段階別）

表 1-15 ため池を生息場として利用するイシガイ目の二枚貝類

生態特性	種名
流水性種	<u>カワシンジュガイ</u> 、 <u>コガタカワシンジュガイ</u> 、 <u>ササノハガイ</u> 、 <u>キュウシュウササノハガイ</u> 、 <u>イシガイ</u> 、 <u>タテボシガイ</u> 、 <u>オトコタテボシガイ</u> 、 <u>ヨコハマシジラガイ</u> 、 <u>ニセマツカサガイ</u> 、 <u>カタハガイ</u> 、 <u>オバエボシガイ</u> 、 <u>マツカサガイ</u> 広域分布種、 <u>マツカサガイ</u> 東海固有種、 <u>マツカサガイ</u> 北東本州固有種
止水性種	<u>チシマドブガイ</u> 、 <u>タガイ</u> 、 <u>キタノタガイ</u> 、 <u>ミナミタガイ</u> 、 <u>ヌマガイ</u> 、 <u>マルドブガイ</u> 、 <u>オグラヌマガイ</u> 、 <u>ドブガイ</u> モドキ、 <u>フネドブガイ</u> 、 <u>カタドブガイ</u> 、 <u>ヤハズヌマガイ</u> 、 <u>ヒガシタブネドブガイ</u> 、 <u>カラスガイ</u> 、 <u>メンカラスガイ</u> 、 <u>イケチョウガイ</u>

注）環境省レッドリスト 2020 掲載種には下線を引き、国内希少野生動植物種は太字で示した。

出典：北村・内山（2020）、近藤（2020）、川瀬ら（2021）、環境省（2020）

参考文献

- 1) 北村淳一・内山りゅう（2020）日本のタナゴ 生態・保全・文化と図鑑。山と溪谷社。
- 2) 近藤高貴（2020）イシガイ科貝類の新たな分類体系。ちりばたん, 50:294-296。
- 3) 川瀬基弘・横山悠理・横井敦史・熊澤慶伯（2021）愛知県名古屋市、豊橋市、山梨県北杜市で発見された *Buldowskia shadini* ヤハズヌマガイ（新称）。瀬本学園紀要, 18:3-9。
- 4) Harumi Sakai・Yoshihiro Kurihara・Tomoki Furuuchi・Ayumi Okada・Motoi Takeuchi・Wataru Kakino・Yusuke Suda・Akira Goto（2022）Re-identifications of Two Freshwater Pearl Mussel Species Distributed in the Kamchatka – Sakhalin – Kuril – Japan Region Based on Morphological Comparison of Type Specimens (Bivalvia: Margaritiferidae). The Malacological Society of Japan, 80(3-4):47-66。

表 1-16 (1) イシガイ目二枚貝類の新分類体系

イシガイ目	Order Unionida	Stoliczka, 1871
カワシンジュガイ科	Family Margaritiferidae	Haas, 1940
カワシンジュガイ属	Genus <i>Margaritifera</i>	Schumacher, 1816
カワシンジュガイ	<i>Margaritifera laevis</i>	(Haas, 1910)
コガタカワシンジュガイ	<i>Margaritifera kurilensis</i>	(Zatrankin & Starobogatov, 1984)
イシガイ科	Family Unionidae	Rafinesque, 1820
イシガイ亜科	Subfamily Unioninae	Rafinesque, 1820
カラスガイ族	Tribe Cristariini	Lopes-Lima, Bogan & Froude, 2016
タガイ属	Genus <i>Beringiana</i>	Starobogatov in Zatravkin, 1983
チシマドブガイ	<i>Beringiana beringiana</i>	(Middendorff, 1851)
タガイ	<i>Beringiana japonica</i>	(Clessin, 1874)
キタノタガイ	<i>Beringiana gosannensis</i>	Sano, Hattori & Kondo in Lopes-Lima <i>et al.</i> 2020
ミナミタガイ	<i>Beringiana fukuharai</i>	Sano, Hattori & Kondo in Lopes-Lima <i>et al.</i> 2020
ドブガイ属	Genus <i>Sinanodonta</i>	Modell, 1945
ヌマガイ	<i>Sinanodonta lauta</i>	(Martens, 1877)
マルドブガイ	<i>Sinanodonta calipygos</i>	(Kobelt, 1879)
オグラスマガイ	<i>Sinanodonta tumens</i>	(Haas, 1910)
ドブガイ	<i>Sinanodonta</i> cf. <i>woodiana</i>	1 (Lea, 1834)
ドブガイモドキ属	Genus <i>Pletholophus</i>	Simpson, 1900
ドブガイモドキ	<i>Pletholophus reinianus</i>	(Martens, 1875)
フネドブガイ属	Genus <i>Anemina</i>	Haas, 1969
フネドブガイ	<i>Anemina arcaeformis</i>	(Heude, 1877)
タブネドブガイ属	Genus <i>Buldowskia</i>	Moskvicheva, 1973
カタドブガイ	<i>Buldowskia iwakawai</i>	(Suzuki, 1939)
ヤハズヌマガイ	<i>Buldowskia shadini</i>	(Moskvicheva, 1973)
ヒガシタブネドブガイ	<i>Buldowskia kamiyai</i>	Sano, Hattori & Kondo in Lopes-Lima <i>et al.</i> 2020
カラスガイ属	Genus <i>Cristaria</i>	Schumacher, 1817
カラスガイ	<i>Cristaria plicata</i>	(Leach, 1814)
メンカラスガイ	<i>Cristaria clessini</i>	(Kobelt, 1879)
ササノハガイ族	Tribe Lanceolariini	Froufe, Lopes-Lima & Bogan, 2017
ササノハガイ属	Genus <i>Lanceolaria</i>	Conrad, 1853
ササノハガイ	<i>Lanceolaria oxyrhyncha</i>	(Martens, 1861)
キュウシュウササノハガイ	<i>Lanceolaria kihirai</i>	Kondo & Hattori, 2019
イシガイ族	Tribe Nodulariini	Bogatov & Zatravkin, 1987
イシガイ属	Genus <i>Nodularia</i>	Conrad, 1853
イシガイ	<i>Nodularia douglasiae</i>	(Gray in Griffith & Pidgeon, 1833)
タテボシガイ	<i>Nodularia nipponensis</i>	(Martens, 1877)
オトコタテボシガイ属	Genus <i>Inversiunio</i>	Habe, 1991
オトコタテボシガイ	<i>Inversiunio reinianus</i>	(Kobelt, 1879)
ヨコハマシジラガイ	<i>Inversiunio jokohamensis</i>	(Ihering, 1893)
ニセマツカサガイ	<i>Inversiunio yanagawensis</i>	(Kondo, 1982)
ニシウネヌマガイ亜科	Subfamily Gonideinae	Ortmann, 1916
ニシウネヌマガイ族	Tribe Gonideini	Ortmann, 1916
カタハガイ属	Genus <i>Obovalis</i>	Simpson, 1900
カタハガイ	<i>Obovalis omiensis</i>	(Heimburg, 1884)
オバエボシガイ属	Genus <i>Inversidens</i>	Haas, 1911
オバエボシガイ	<i>Inversidens brandtii</i>	(Kobelt, 1879)

表 1-16 (2) イシガイ目二枚貝類の新分類体系

ガモノセガイ族	Tribe Lamprotulini	Modell, 1942
マツカサガイ属	Genus <i>Pronodularia</i>	Starobogatov, 1970
マツカサガイ広域分布種	<i>Pronodularia</i> cf. <i>japanensis</i>	1 (Lea, 1859)
マツカサガイ東海固有種	<i>Pronodularia</i> cf. <i>japanensis</i>	2 (Lea, 1859)
マツカサガイ北東本州固有種	<i>Pronodularia</i> cf. <i>japanensis</i>	3 (Lea, 1859)
イケチョウガイ族	Tribe Chamberlainiini	Bogan, Frouf & Lopes-Lima, 2017
イケチョウガイ属	Genus <i>Sinohyriopsis</i>	Starobogatov, 1970
イケチョウガイ	<i>Sinohyriopsis</i> <i>schlegelii</i>	(Martens, 1861)
改良母貝	<i>Sinohyriopsis</i> cf. <i>cumingii</i>	1 (Lea, 1852)

出典：近藤（2020）を川瀬ら（2021）及び Sakai *et al* (2022）をもとに一部改編

(2) イシガイ目二枚貝類と魚類との共生関係

イシガイ目二枚貝類は、ろ過食者として水質浄化に寄与する等、生態系において重要な役割を果たしている。また、絶滅危惧種などが多く含まれるタナゴ類やヒガイ類の産卵基質であり、イシガイ目二枚貝類そのものが絶滅危惧種ではなくても、上述のような魚類を保全する場合には、同時に保全する必要がある。なお、イシガイ目二枚貝類を産卵基質とする魚類は、種によって産卵に利用するイシガイ目二枚貝類の選好性が異なることが報告されているため、保全の際は留意する必要がある（例：長田 2001、中田ら 2017）。

イシガイ目二枚貝類の幼生は魚類に寄生して成長するため（図 1-37）、宿主となる魚類も同時に保全する必要がある。イシガイ目二枚貝類の主な宿主魚類を表 1-17 に示す。これら宿主となる魚類には、絶滅危惧種などではない種が多く含まれていることから、保全の際は留意する必要がある。

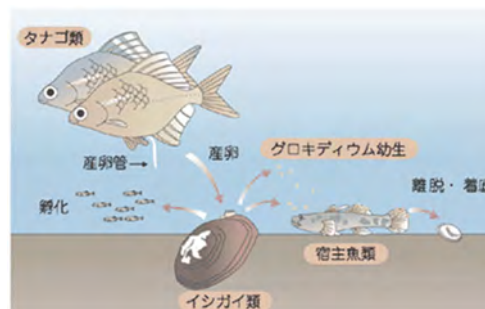


図 1-37 イシガイ目の二枚貝類の生活史と魚類との関係に関する概略図

出典：国立研究開発法人 土木研究所 自然共生研究センター https://www.pwri.go.jp/team/kyousei/jpn/research/m3_h18_3.htm

参考文献

- 1) 長田芳和（2001）日本の淡水魚（川那辺浩哉・水野信彦編）。山と溪谷社。
- 2) 中田和義・小林蒼菜・川本逸平・宮武優太・青江洋（2017）岡山県南部の農業水路における希少タナゴ類の人工産卵床利用。応用生態工学, 20(1):33-41.
- 3) 近藤高貴。（2008）. 日本産イシガイ目貝類図譜。日本貝類学会。
- 4) 北村淳一・内山りゅう（2020）日本のタナゴ 生態・保全・文化と図鑑。山と溪谷社。
- 5) 近藤高貴（2020）イシガイ科貝類の新たな分類体系。ちりばたん, 50:294-296.
- 6) 伊藤寿茂・丸山隆（2021）マツカサガイ北東本州固有種幼生の宿主としてのウグイの初記録。伊豆沼・内沼研究報告. 15:79-86.

表 1-17 イシガイ目二枚貝類の主な宿主魚類

貝種名 (旧分類体系)	宿主魚種名 (和名) ※	備考
カワシンジュガイ	ヤマメ、アマゴ	
コガタカワシンジュガイ	イワナ類	
ドブガイ属 (タガイ、ヌマガイ、 マルドブガイ)	ヨシノボリ類、オイカワ、 カマツカ類	新分類体系では、カラスガイ族 (タガイ はタガイ属、ヌマガイとマルドブガイは ドブガイ属) に含まれる。
オグラヌマガイ	ヨシノボリ類	
ドブガイモドキ	ヨシノボリ類	
フネドブガイ	ヨシノボリ類、ウグイ、ヌマチチブ、 ジュズカケハゼ	新分類体系では、旧フネドブガイ属から タブネドブガイ属が分かれたことによ って、現時点ではフネドブガイの分布域 が九州のみとされており、旧フネドブガ イに関わる宿主魚種の報告は新タブネ ドブガイ属の宿主魚種を援用した。
カラスガイ	ヨシノボリ類、ゴクラクハゼ ウキゴリ、ジュズカケハゼ	新分類体系では、旧カラスガイが、日本 海側産の「カラスガイ」と太平洋側産の 「メンカラスガイ」に分かれている。こ のうち、「メンカラスガイ」の宿主はヨ シノボリ類のみであることが知られて いる。
トンガリササノハガイ	ヨシノボリ類、オイカワ、カワムツ	新分類体系では、トンガリササノハガイ という種は日本に分布しないことが分 かり、当該種の新称として西日本産の 「ササノハガイ」、九州産の「キュウシ ュウササノハガイ」が提示された。
イシガイ	ヨシノボリ類、オイカワ、カワムツ、 カマツカ類、モツゴ、スナヤツメ	新分類体系では、旧イシガイに該当する もののうち、東日本に分布するものは 「タテボシガイ」に、それ以外のものは 「イシガイ」に該当する。
タテボシガイ	ヨシノボリ類、オイカワ、カワムツ	
オトコタテボシガイ	ヨシノボリ類	
ヨコハマシジラガイ	ヨシノボリ類、カワムツ、ウグイ、 ヌマチチブ、ジュズカケハゼ、 ホトケドジョウ	
ニセマツカサガイ	ヨシノボリ類、オイカワ、カマツカ類	
カタハガイ	ヨシノボリ類、オイカワ、カワムツ	
オバエボシガイ	オイカワ、ヒガイ類、タモロコ、 モツゴ	
マツカサガイ	ヨシノボリ類、オイカワ、カワムツ、 ウグイ、ドジョウ、ホトケドジョウ、 ジュズカケハゼ	新分類体系では、マツカサガイは、現時 点で3種に区分されており、それぞれ、 広域分布種、東海固有種、北東本州固有 種に分かれた (今後さらに種が分かれる 可能性がある)。現時点では、北東本州 固有種の宿主としてウグイ (伊藤・丸山、 2021) が報告されている。
イケチョウガイ	ヨシノボリ類、ゼゼラ、ギギ、 ヌマチチブ、チチブ、アシシロハゼ、 ジュズカケハゼ、ワカサギ	

※外来種は除く。

出典：近藤 (2008)、近藤 (2020)、北村・内山 (2020)、伊藤・丸山 (2021)

(3) 調査手法・調査時期

イシガイ目二枚貝類は、移動性に乏しく、生息には水域が必ず必要なため、ため池内であれば年中干上がらない場所に生息している。そのため、生息状況の確認が比較的容易となる、水位のできるだけ低くなる時期が調査に適している。イシガイ目二枚貝類の調査に際しては、地権者（ため池所有者）からため池の水位等の情報を入手しつつ、地元住民をはじめとする関係者に調査の説明を行い、連携して取り組む体制作りを心がけることが重要である。

イシガイ目二枚貝類の生息の状況を図 1-38 に、調査の実施状況と調査機材を図 1-39 及び図 1-40 に、調査時の留意事項を表 1-18 に示す。イシガイ目二枚貝類は、多くの場合、図 1-38 に示すように、底質に浅く埋まるようにして生息しているため、調査手法は、底質中を手でかき混ぜて貝類を探す、徒手による採集が基本である。徒手による採集に当たっては、タモ網を併用することも有効であり、その場合は、底質を足でタモ網の中に押し込み、その土砂をバットに広げて貝類を選別して採集する。特に稚貝の殻は薄く脆いため、タモ網を用いた採集が効果的である。土砂が固く締まっている場合は、潮干狩り用の熊手等を用いて土砂をほぐすと良い。浅いため池では、湖岸から鋤簾（ジョレン）を用いて採集することも有効である。広く深いため池では、堤体上から柄の長い鋤簾を用いて採集する場合や、ゴムボートに乗って採泥器（エクマン・バージ採泥器等）を用いて底質ごと採集する場合もある。

なお、ため池において、イシガイ目二枚貝類は、湖岸の傾斜部や側面に生息している場合が多い。その他、ため池の水が流出する水路の柵工の内部に高密度で生息している場合もあるため、このような設備がある場合には、補足的に調査の対象とすることが望ましい。また、貝殻が堤体法面や湖岸、周辺水路等に落ちていることがあるので、調査実施時に留意する。なお、調査努力量について、農林水産省が令和 3～4 年度に実施した実証調査では、二枚貝類を含む魚介類を対象に、タモ網による採集と目視観察を 2～3 時間程度実施している。ため池におけるイシガイ目をはじめとする二枚貝類の調査方法は、近藤（2003）に詳述されているため、こちらの文献も参照されたい。



図 1-38 イシガイ目二枚貝類の生息の状況（赤い矢印）※1



図 1-39 イシガイ目二枚貝類の調査の実施状況



図 1-40 調査機材

写真の提供：※1 岩手県立大学 鈴木正貴氏 ※2 宇都宮大学 守山拓弥氏

表 1-18 イシガイ目二枚貝類の調査時の留意事項（成長段階別）

段階 成長	調査時の留意点
グロキディウム幼生	【生息環境：魚類の体表やヒレ・エラ】 ・魚類調査を実施する際に、採集された魚類の体表やヒレ・エラを確認し、白い粒状のグロキディウム幼生（図 1-36 を参照）が寄生していないか確認すると良い。 ・魚類調査時にグロキディウム幼生の宿主魚類（表 1-17 を参照）が確認された場合には、グロキディウム幼生の寄生の有無に関わらず、出現状況を記録しておくが良い。 （イシガイ目二枚貝類の保全に際し、これらを他の水域へ移動する際は、移動先の水域にもグロキディウム幼生の宿主魚類が生息している（もしくは生息可能な環境が存在する）必要があるため）
稚貝	【生息環境：ため池の底質】 ・殻が小さく脆いため壊れやすいので、タモ網やふるいを用いた調査が良い。 ・ため池の低水位時に調査すると確認が容易である。 ・ため池の流出部の水路にも生息している可能性があるので、併せて確認すると良い。 ・ため池の岸や干出部に死に殻がないか確認すると良い。 ・田中（2008）の飼育実験によるとイシガイ目二枚貝類の 1 種は成貝・稚貝ともに泥底での生存率が高いとされており、イシガイ目二枚貝類を対象とした調査を実施する際には底質の状況にも留意すると良い。
成貝	【生息環境：ため池の底質】 ・ため池の低水位時に調査すると確認が容易である。 ・ため池の流出部の水路にも生息している可能性があるので、併せて確認すると良い。 ・ため池の岸や干出部に死に殻がないか確認すると良い。 ・田中（2008）によるとイシガイ目二枚貝類の 1 種は成貝・稚貝ともに泥底での生存率が高いとされている。イシガイ目二枚貝類の調査では、現地の底質の状態にも留意すると良い。

参考文献

- 1) 近藤高貴（2003）農業土木技術者のための生き物調査（その 5）-淡水産貝類調査法-，農業土木学会誌，71(1): 43-48.
- 2) 田中仁志（2008）湖沼における水質浄化のための二枚貝と底生魚類の生息に必要な底質環境に関する研究，平成 22 年度科学研究費補助金研究成果報告書（基盤 B）研究成果報告書。

(4) 同定・記録

イシガイ目二枚貝類の同定には、専門的な知識が必要になる。そのため、他の分類群と違い採集した貝類は、可能な限り標本として保存しておく必要がある。ただし、採集した個体を全て標本にして保存することは、生息密度の低い場合は個体群への影響を与えてしまうおそれがあるため、一部の個体だけを標本として保存しておくが良い。

標本の作製及び保存に必要な機材を図 1-41 に、標本の作製状況を図 1-42 に示す。殻が硬い場合、乾燥標本が適している。乾燥標本とする場合、ピンセットや開閉器、ナイフ等を用いて軟体部と殻を分け、軟体部はファスナー付きビニール袋等に固定液とともに入れ、ラベルを同封して保管する。固定液は 10%ホルマリンか 70%エタノールを用いる。殻は、風通しの良い場所に置いて乾燥させる。この時、乾燥させすぎると殻の表面が剥がれて同定形質を損なうため、注意が必要である。殻がある程度乾燥したら、固定した軟体部及び殻をタッパー等に入れ、ラベルを同封して保管する。殻が柔らかい場合、乾燥させると割れてしまうため、液浸標本が適している（殻が柔らかいイシガイ目二枚貝類として、タガイ属、ドブガイ属、カラスガイ属等が挙げられる）。液浸標本とする場合も、上述の乾燥標本と同様に、ピンセットや開閉器、ナイフ等を用いて軟体部と殻を分ける。その後、ファスナー付きビニール袋等に固定液とともに軟

体部と殻を入れ、ラベルを同封して保管する。固定液は 10%ホルマリンか 70%エタノールを用いる。なお、採集した個体を殻ごと液浸標本とする場合もある。その場合、特に大型の個体は固定液が十分に浸透しないことがあるため、貝柱(閉殻筋)をナイフ等で切断して貝殻を開けて固定する必要がある。また、水分の多い軟体部を含む液浸標本は、2～3 か月後に一度固定液を入れ替えると良い。その他、調査時に採集された死殻はできるだけ標本として保存しておくが良い。

標本のラベルには、採集場所(緯度・経度)、採集年月日、採集者を記録しておく。加えて、生体や生息環境の写真、採集場所の環境、標本個体の殻長・殻幅・殻高(図 1-43 参照)等も記録すると良い。

イシガイ目二枚貝類の種同定に役立つ図書として、近藤(2008)、増田ら(2004)、紀平ら(2009)等が挙げられるため、種同定を行う際には参照されたい(ただし、いずれの文献も旧分類体系で記載されていることに留意が必要である)。なお、詳細な種同定は専門的な知識をもった調査員が実施することが望ましい。



図 1-41 標本の作製に必要な機材



図 1-42 標本の作製状況

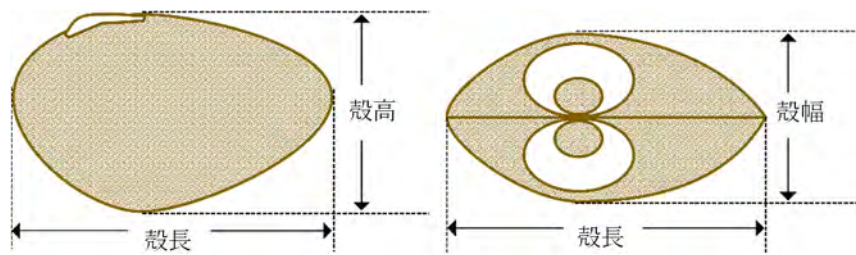


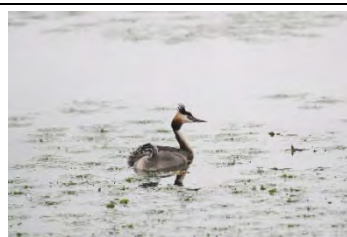
図 1-43 イシガイ目二枚貝類の殻長・殻幅・殻高（紀平ら 2009 をもとに作成）

参考文献

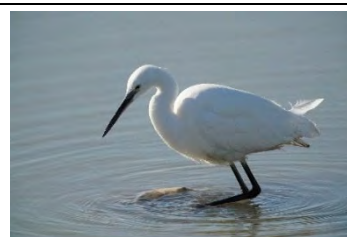
- 1) 近藤高貴 (2003) 農業土木技術者のための生き物調査 (その 5)-淡水産貝類調査法-. 農業土木学会誌, 71(1): 43-48.
- 2) 北村淳一・内山りゅう (2020) 日本のタナゴ 生態・保全・文化と図鑑. 山と溪谷社.
- 3) 近藤高貴 (2020) イシガイ科貝類の新たな分類体系. ちりぼたん, 50:294-296.
- 4) 近藤高貴. (2008). 日本産イシガイ目貝類図譜. 日本貝類学会.
- 5) 増田修・内山りゅう (2004) ピーシーズ生態写真図鑑シリーズ 日本産淡水貝類図鑑 2 汽水域を含む全国の淡水貝類. ピーシーズ.
- 6) 紀平肇・松田征也・内山りゅう (2009) ピーシーズ生態写真図鑑シリーズ 日本産淡水貝類図鑑 改訂版 1 琵琶湖・淀川産の淡水貝類. ピーシーズ.

コラム ため池に生息する鳥類について

ため池は、本書で紹介した魚類や両生類等のほか、鳥類の生息場にもなっている。鳥類は飛翔できることから移動能力が高く、ため池廃止時の調査や保全対象にはなりにくい分類群であるが、ため池が有する多面的機能の一つとして、鳥類が集まるため池は地域や鳥類愛好家にとって貴重な価値を有している。



カンムリカイツブリ（繁殖・子育て）



サギ類（採餌場）



オオヨシキリ（繁殖・子育て）



カモ類（越冬期の休息場）

鳥類はため池を主に採餌環境として利用している。また、山間部のため池と平地のため池では鳥類相が違ふことが知られている。一般的に山間部のため池は平地のため池よりも鳥類の種数は少なく、カルガモ、セキレイ類、オシドリ等に利用されている。また、ため池により開放空間が出来るため、ツバメやカワラヒワ、ツグミ類等水辺とは深く関係しない種も出現し、ため池周辺では低木を好むウグイスがみられる等、ため池の存在が鳥類に様々な生息環境を提供することで、山間部の生物多様性に寄与している。平地のため池では、一般的に山間部のため池と比べて鳥類の種類が多く、ガン・カモ類、サギ類、カイツブリ類、クイナ類、オオヨシキリ等がみられる。また、春と秋の渡りの時期には、シギ・チドリ類に一時的に利用されることがある。

ため池に生息する鳥類をグループ分けすると下表のようになり、カイツブリ類やカモ類、サギ类等、いわゆる水鳥に多く利用されている。特にカイツブリ類、クイナ類（バン、ヒクイナ等）、オオヨシキリ等のグループは、ため池を繁殖や子育てに利用しているため、環境との調和に配慮した事業を進める上で、これらの種の繁殖状況を確認しておくことが必要である。また、冬季に越冬場所として利用されている池では、ガン・カモ類（絶滅危惧種などが多く含まれる）に留意する必要がある。

ため池の利用方法	鳥類の種やグループの例
繁殖や子育てに利用	カイツブリ類、クイナ類（バン、ヒクイナ等）、オオヨシキリ
採餌場として利用（主に魚類）	カワウ、サギ類、カワセミ類、潜水カモ類、ミサゴ
採餌場として利用（主に昆虫）	セキレイ類、ヨシ原に生息する小鳥類、藪性の小鳥類
採餌場として利用（主に植物）	ガン・カモ・ハクチョウ類
休息場として利用	ガン・カモ・ハクチョウ類

※表は浜島ら(2001)の記載及び福井市自然史博物館の出口翔大学芸員ヒアリングをもとに作成

例えば、廃止ため池で繁殖する種が確認された場合、工事期間は繁殖期（春～初夏）を避けるように検討することが望ましい。冬季にガン・カモ類の越冬場所として利用される池では、冬季の工事を避けた方が良いが、繁殖期とは違い、工事が行われていれば鳥類は別の場所に移動できるため、重要度としては繁殖期より低い。

鳥類の調査方法は、基本的に目視観察による確認であり、定点を設置して一定時間観察するスポットセンサス法や、あらかじめ決まった一定のルートを歩きながら種を確認するラインセンサス法等がある。一般的な広さのため池では、スポットセンサス法のみで十分と考えられ、広いため池ではラインセンサス法も併用すると良い。いずれの調査も、8 倍程度の双眼鏡や 20 倍程度の望遠鏡を用いて、出現した鳥類の種や行動を確認・記録する調査方法である。ただし、ヒクイナは潜行性があり、目視調査では非常に見つけにくい種であるため、本種が生息する可能性のあるため池（ヨシ原の下に下層植生があるところを好む）では、プレイバック法による確認を行うと良い。プレイバック法とは、ヒクイナの鳴き声を現場で再生することで、現地にヒクイナが居たら鳴き返す習性を利用した調査法である（方法の詳細は参考文献 3）～5）を参照）。ただし、鳴き声の再生をしすぎると繁殖阻害になる可能性があるため、調査は専門家の指導の下で行うことが望ましい。

なお、鳥類調査を計画する際は、地元の自然保護団体(日本野鳥の会の支部等)や博物館等に聞き取りを行うことで、有益な情報が得られる場合がある。また、現地調査に協力してもらえる可能性もある。

鳥類調査（スポットセンサス法）



参考文献（調査方法）

- 1) 浜島繁隆ら編著（2001）ため池の自然—生き物たちと風景.信山社サイテック.
- 2) 環境省自然環境局生物多様性センター（2020）モニタリングサイト 1000 里地調査マニュアル 鳥類 <https://www.biodic.go.jp/moni1000/manual/>
- 3) 平野敏明（2006）渡良瀬遊水地における繁殖期のクイナ・ヒクイナの生息状況と生息環境. Bird Research, 2: A35-A46.
- 4) 渡辺美郎・平野敏明（2011）神戸市西区周辺におけるヒクイナの生息状況. Bird Research, 7: A45-A55.
- 5) 出口翔大(2017) ヒクイナ *Porzana fusca* の福井市南西部における生息調査および福井県内の過去の生息記録. 福井市自然史博物館研究報告, 64:49-54.

1.1.8 記録・同定

(1) 現地記録

1) 魚類、両生類、水生昆虫類

現地記録に当たっては、種名、個体数の記録が必要である。また成長段階（成魚、稚魚等）も記録する。各分類群で記録する成長段階の例を表 1-19 に示す。

なお、絶滅危惧種などが確認された場合には、確認地点の写真撮影及び確認場所（緯度経度等）と物理環境（水深や水生植物の生育状況等）の記録を実施する。これらの情報は、設計段階や施工段階での生息場の配慮を効果的に行うために必要となる。

表 1-19 各分類群で記録する成長段階の例

分類群	成長段階の例
魚類	成魚、稚魚
両生類	成体、幼体、幼生、卵等
水生昆虫類	成虫、幼虫

2) 水生植物、陸上植物

現地記録に当たっては、種名の記録が必要である。また生育規模（単体、群落等）や切れ藻、開花・結実等の状態も記録する。切れ藻であった場合には、ため池由来か流入河川等の由来かどうか分かる場合、あわせて記録する。

なお、絶滅危惧種などが確認された（採集された）場合には、確認場所（緯度経度等）と確認場所の物理的環境（水深や底質）を必ず記録する。設計段階や施工段階での移植や生育場の配慮を効果的に行うために必要となる。

(2) 同定

1) 魚類、両生類、水生昆虫類

同定は原則、現地で行い、法や条例で放流が禁止されている特定外来生物等を除き、生きたまま再放流することが基本である。

なお、水生昆虫類のうち一部の分類群*は、種によっては現地での同定が困難である。特にコウチュウ目・カメムシ目の小型種の幼虫は同定が困難であり、専門家であっても属までしか同定できない場合もある。同属の成虫が同時に採集されている場合、おおむね見当がつくが、幼虫のみが採集された場合、安易に種同定は行わず、属レベルでの同定にとどめるのが無難である。現地での同定が困難な種については、各種複数個体を 70～80%エタノールで固定してサンプル瓶に入れて持ち帰り、必要に応じて実体顕微鏡下で同定を行う。自力で種同定が困難であった場合、専門家に同定を依頼する。

*：マルケシゲンゴロウ属、ツブゲンゴロウ属、セスジゲンゴロウ属、モンキマメゲンゴロウ属、ダルマガムシ科、ゴマフガムシ属、シジミガムシ属、コマルガムシ属、ヒラタガムシ属、ミズムシ科、コマツモムシ属、ミズカメムシ科、イトアメンボ科、カタビロアメンボ科、ミズギワカメムシ科

2) 水生植物、陸上植物

同定は原則、現地で行うが、同定が難しい種については標本として持ち帰り、室内において同定し押し葉標本を作製する。

3) サンプルや標本の取扱い

調査で得られたサンプルや標本は、同定後はできるだけ地元の博物館等に寄贈するなど、将来も活用できる形で残しておくことが望ましい。

(3) 記録用のデータシートの例

現地調査記録用のデータシートとして、次ページ以降に以下の5種類を例示した。

- ①調査地点、調査項目、調査努力量情報の記録
- ②動物調査結果（魚類、水生昆虫類、両生類、イシガイ目二枚貝類を対象）
- ③植物調査結果
- ④環境 DNA 分析サンプル採水記録
- ⑤保全対象種の情報整理票

これらのシートは、現地調査の記録で必要な項目を整理したものである。実際の現地調査の際は、シートの記載内容を参考に、調査対象ため池の実情に応じて記録項目を吟味すると良い。

データシート① 調査地点・調査項目・調査努力量情報の記録

ため池名称	〇〇ため池
住所	〇〇県〇〇郡〇〇町〇-〇
調査日時	202x年〇月〇日～〇月〇日
調査実施者	△△コンサルタント(株)
調査時天候	

水質項目 ※これらの水質項目を測定できるかは所有機器等に大きく依存するため、計測・分析可能な範囲で記録する。			
水温	℃	透明度/透視度	cm
pH		濁度	度
DO	mg/L	COD	mg/L
全窒素	mg/L	全リン	mg/L
()		()	

調査項目	調査方法	調査努力量	備考（餌の種類等）
魚類	カゴ網・セルビン	〇個×〇時間設置	市販の練り餌（寄せ太郎）
	タモ網・サデ網	〇名×〇時間実施	
	投網	〇投	目合〇mmの網を使用
	刺網	〇地点×〇時間設置	目合〇mmの浮刺網を使用
	定置網	〇地点×〇時間設置	
	環境DNA	採水〇地点、採水量〇L/地点	
両生類	採捕（タモ網等）	調査努力量を記載	
	目視観察	〇名×〇時間実施	
	鳴き声	ICレコーダーを1晩設置	
	環境DNA	採水〇地点、採水量〇L/地点	魚類の環境DNAサンプルと兼用する
水生昆虫	タモ網	〇名×〇時間実施	魚類調査と同時に実施
	カゴ網・セルビン・ペットボトルトラップ	ペットボトルトラップを〇個×〇時間設置	
イシガイ目二枚貝	タモ網・サデ網・鋤簾	〇名×〇時間実施	
植物	目視・採集	〇名×〇時間実施	アンカー型水生植物採集器を〇投実施
	環境DNA	採水〇地点、採水量〇L/地点	

調査ため池平面図（地図または航空写真上に踏査ルート、調査範囲、漁具等の設置位置、環境DNA採水位置を記入）	

データシート② 動物調査結果

No.	分類群 魚類/両生類 水生昆虫/貝類/その他	種名	絶滅危惧種等 「○」を記入	成長段階 魚類：成魚/稚魚 両生類：成体/幼生/卵 水生昆虫：成虫/幼虫	個体数	絶滅危惧種等の状況	
						確認位置 (緯度経度)	写真番号
1							
2							
3							
..							

写真撮影：絶滅危惧種の写真は必ず撮影する。そのほかの種は必要に応じて撮影する。

データシート③ 植物調査結果

No.	種名	絶滅危惧種等 「○」を記入	生育規模 (単体、群落 など)	確認状況 (切れ藻、開花・結実等)	絶滅危惧種等の状況				
					確認位置 (緯度経度)	生育環境		写真番号	
						生育水深	底質 該当に○をする	近景	遠景
1							泥 ・ 砂泥 砂 ・ 砂礫		
2							泥 ・ 砂泥 砂 ・ 砂礫		
3							泥 ・ 砂泥 砂 ・ 砂礫		
..							泥 ・ 砂泥 砂 ・ 砂礫		

生育環境：絶滅危惧種（水生植物）は、生育環境として水深、底質を記録する。

写真撮影：絶滅危惧種や特定外来生物は、確認地点ごとに近景（個体写真）、遠景（生育環境）がわかるものを撮影する。そのほかの植物は必要に応じて撮影する。

データシート④ 環境DNA分析サンプル採水記録

No.	採水日	採水時刻	採水地点名	水域区分 (流入部/ため池内/流出部)	採水位置 (緯度経度)	採水 検体数	水温 (°C)	採水地点 の水深 (m)	岸辺性状 (護岸・自然)	備考
1										
2										
3										
..										

調査ため池に関する情報記入欄

環境DNA分析結果の解釈の参考とするため、ため池に流入する水の情報（取水源等）や水管理に関する情報を記録する。

データシート⑤ 環境配慮対策の情報整理票

A：保全対象種の設定

保全対象種の種名			
レッドデータブック等の指定状況			
保全対象種の設定理由			
指導を受けた有識者			
現地確認状況写真	種の写真	確認環境（近景）	確認環境（遠景）

B：保全対象種の一般生態と生息条件

※図鑑やレッドデータブック等から、保全対象種の生態、生活史、生息・生育条件などを整理する

C：採用した環境配慮対策

※Bを受け、環境配慮対策の検討結果を整理する

- （例1）本種の生息に必要な湿地的環境を残すため、V字カット部の上流側に水深〇cm程度の水域を確保し、水域周辺は緩傾斜として抽水植物の活着を催す。
（例2）ため池廃止により生息環境が失われるため、近傍で環境が類似している△△ため池へ移植する。移植は、〇〇博物館の〇〇学芸員の指導を受け実施する。

移動・移植先の平面図（地図または航空写真上に保全対象種の移動位置や移動時の環境等を記入）