

木場瀉周辺自然環境調査

報告書

令和2年3月

木場瀉自然環境調査検討委員会

目次

1. 目的	1
1.1 本調査の目的	1
1.2 調査内容	1
2. 環境DNA分析とは	2
2.1 環境DNA分析とは	2
2.2 環境DNA分析を生物モニタリングに用いた場合の利点と改善点	3
2.3 引用文献	3
3. 環境DNA分析調査	4
3.1 調査方法	4
3.1.1 採水地点	4
3.1.2 採水方法	6
3.1.3 採水サンプルの取り扱い	7
3.1.4 採水日及び採水時の水温	7
3.1.5 環境DNAの抽出および分析	8
3.2 調査結果	9
3.2.1 環境DNA分析調査結果	9
3.2.2 木場潟から初めて検出された種とその特徴	11
3.2.3 木場潟から初めて検出された種の生息の可能性について	15
3.3 引用文献	16
4. 魚類採捕調査	17
4.1 はじめに	17
4.2 調査方法	17
4.2.1 定期的な採捕調査	17
4.2.2 船・袋網を使用した採捕	27
4.3 結果と考察	30
4.3.1 定期的な採捕調査	30
4.3.2 船・袋網を使用した採捕	32
4.3.3 魚種別の確認記録	33
4.3.4 魚類以外の水生生物	63
4.4 魚類の保全に向けて	72
4.5 引用文献	73
5. 貝類採捕調査	75
5.1 はじめに	75
5.2 調査方法	77
5.2.1 潜水調査	77
5.2.2 タモ網を用いた採捕調査	80
5.3 結果と考察	81
5.3.1 潜水調査	81
5.3.2 タモ網を用いた採捕調査	85
5.4 貝類の保全に向けて	91
5.5 引用文献	92
6. 魚類についての木場潟の現状	93
6.1 本調査から初めて確認（検出）された種	96
6.2 過去の確認種との比較	96
7. 今後の課題	97

はじめに

木場潟では、平成 25～26 年にかけて「木場潟の自然環境・水辺文化に関する総合調査」が実施された。これは、平成 27 年に開催された「全国植樹祭」を契機として、木場潟の将来あるべき姿（以下「将来ビジョン」と記載）を検討し、水質改善や生態系保全などの行動計画の指針（以下、基本プランと記載）を策定し、全国植樹祭の機会に広く一般に周知するために実施されたものである。同調査では、木場潟の保全のためにどのような取り組みが必要なのかを検討するため、過去に木場潟で実施されてきたさまざまな調査や木場潟に関する各種の資料をとりまとめるとともに、「現状」を把握するために必要な現地調査が実施された。現地調査は「植物」と「動物（鳥類、爬虫類、両生類、魚類、昆虫類、貝類）」を対象として実施され、調査結果に基づいて平成 26 年時点での木場潟における確認種リストが作成されるとともに調査内容についてとりまとめた報告書が作成され、広く一般に公開された。同報告書には「今後の課題とそれに向けた提言」として、「将来ビジョンの実現へ向けた過程において、環境への影響を把握するためにも、定期的、継続的に現地調査を実施」することが必要であると記載されている。

この調査の後、木場潟では平成 27 年 5 月に第 66 回全国植樹祭が開催され、カヌー競技では、東京オリンピック・パラリンピックに向けて、9 ヶ国が事前合宿を行うことが決定するなど、全国的にも注目を集めているところである。また、平成 27 年度～平成 28 年度には前川水門を活用した水質改善実証実験が、平成 28 年度～平成 29 年度には木場潟浮島プロジェクトが行われる等、産学官民が連携した取り組みが推進されている。

総合調査からやがて 5 年が経過することから、木場潟における生態系保全の取組みに資するため、今年度を含め、今後数年間をかけて主に水辺の動物に関するモニタリング調査を実施する予定となっており、今年度は水辺の動物のうち魚類と貝類を対象とした調査を実施することとなった。

執筆者・関係者一覧

本報告書の作成に際し、小松市を主とする県内の有識者や調査分野（魚類、貝類）に精通した有識者から構成される検討委員会を設置した。本調査のうち、現地採捕調査は検討委員会の構成員である中野委員、石山委員や藤田委員を中心に、石川県立大学のサークル「水槽学部」に所属する学生にも協力をいただいで実施した。また、調査結果については検討委員会において検討を行った上で報告書を作成した。表 I に検討委員会の委員一覧を示す。

表 I 検討委員会 委員一覧

組織名	役職	氏名
金沢大学	名誉教授	中村 浩二
金沢大学環日本海域研究センター	センター長・教授	長尾 誠也
里山自然学校こまつ滝ヶ原	学校長	川島 平一
石川県立大学	研究補助員	中野 光議
石川県淡水魚類研究会	会長	石山 尚樹
こまつ環境パートナーシップ	会長	本村 公志
木場潟再生プロジェクト	リーダー	土田 準
木場潟公園協会	代表理事	藤田 勝男
小松市立博物館	囑託	高榮 晋平

謝 辞

石川県立大学の平山琢二教授と同大学大学院の山中麻帆氏には、貝類の調査に協力して頂いた。大阪教育大学の近藤高貴名誉教授と東北大学大学院の佐野勲氏には、貝類の同定に協力して頂いた。石川県希少種保全推進員の石原一彦氏と滋賀県立大学大学院の森井清仁氏には、昆虫類と甲殻類、および両生類の同定に協力して頂いた。ここに記して厚くお礼申し上げる。

1. 目的

1.1 本調査の目的

本調査は、平成 25～26 年にかけて実施された「木場潟の自然環境・水辺文化に関する総合調査」から 5 年が経過することから、木場潟における生態系保全の取組みに資するために水辺の動物に関するモニタリング調査を実施するものであり、水辺の動物のうち魚類と貝類の現状を把握することを目的とした。

1.2 調査項目

本調査では、魚類及び貝類を調査対象とした。本調査における調査項目を表 1 に示す。

表 1 本調査における調査項目とその内容

調査項目	調査方法	内容
魚類	環境DNA分析調査	木場潟の湖水を採水し、湖水に含まれる環境DNA [※] を分析することで、木場潟に生息している可能性のある魚種を調査した。
	現地採捕調査	木場潟の潟内、湖岸、潟に流入する水路において、投網、タモ網、定置網等を用いて魚類を採捕することで、木場潟に生息している魚種を調査した。
貝類	現地採捕調査	木場潟の潟内、湖岸、潟に流入する水路において、タモ網を用いた採捕及び潜水による直接の採捕により、木場潟に生息している貝類を調査した。

※ 環境DNAについては「2. 環境DNA分析とは」で詳細を述べる。

2. 環境DNA分析とは

2.1 環境DNA分析とは

「環境DNA (environmental DNA, eDNA)」とは、水中、土中、空気中などの環境中に存在する生物由来のDNAのことで、様々な生物の体液、分泌物や排泄物が環境DNAに該当する。近年、その環境DNAを採取して分析することで、その場所にいる生物種や生物量などを推定する手法が著しく発展しており、その手法を「環境DNA分析」と呼んでいる。特に、環境DNAからそこに生息する多数の種を同時にまとめて分析する技術を「環境DNAメタバーコーディング」と呼び、実際に生物を観察したり採捕しなくても生息種の推定が可能になる手法として注目を集めている(高原ら 2016、山中ら 2016、など)。本調査では、この「環境DNAメタバーコーディング」の技術を用いて木場潟に生息する魚類の調査を実施した。環境DNA分析のイメージを図 1 に示す。

なお、貝類については各種の分布や個体数を明らかにすることを目的としたため、環境DNA分析調査は実施せず、採捕調査のみを実施した。

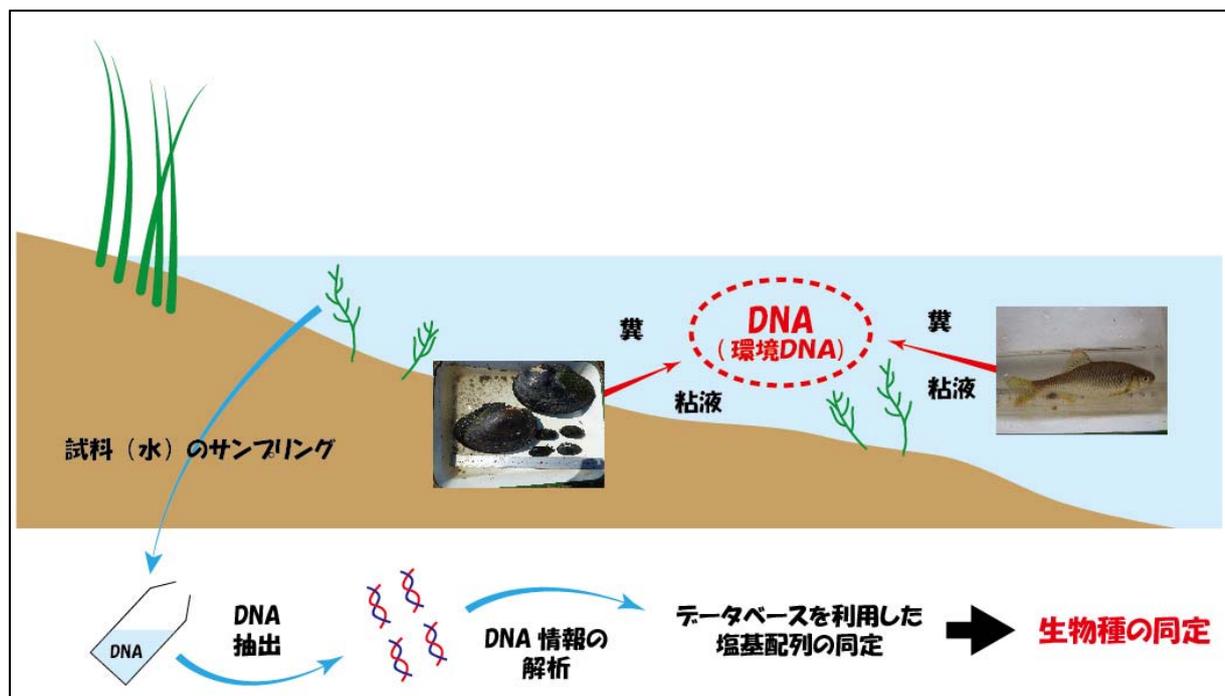


図 1 環境DNA分析のイメージ図

2.2 環境DNA分析を生物モニタリングに用いた場合の利点と改善点

環境DNA分析を生物モニタリングに用いることで様々な利点を享受できる一方で、現段階ではまだ発展途上の手法であり、いくつかの改善点が存在する。その利点と改善点を表 2 に整理した。

表 2 環境DNA分析を生物モニタリングに用いた場合の利点と問題点

利点	<ul style="list-style-type: none"> ・水を採取するだけなので野外調査コストを大幅に削減できる。 ・水を採取するだけなので調査による環境破壊がほとんどない。 ・水を採取するだけなので調査者間の結果のバラツキを小さくできる。 ・夜行性や生息密度の低い種を比較的容易に検出できる。 ・DNA情報から生物種を同定するので形態学的な種同定の技術が必要ない。 ・DNA検出手法によっては1つの環境DNA試料から多種を検出できる。 ・水試料から抽出した環境DNA試料は長期冷凍保存ができる。 ・採捕方法が未確立の外来種の侵入をDNAの有無からすばやく検知できる。
現状で 改善・考慮 すべき点	<ul style="list-style-type: none"> ・生物モニタリングにおいて必ずしも100%の検出率ではない。 ・対象生物とともに、近縁種や共存種の十分な塩基配列情報が必要となる。 ・検出された対象生物由来のDNAが、いつ、どこでその生物から放出されたのか不明なことが多い。 ・死亡個体に由来するDNAも検出してしまう。 ・環境DNAが検出されても集団の年齢構成やサイズ構成が分からない。 ・偽陽性・偽陰性に対して細心の注意を払う必要がある。

※ 本表は高原ら（2016）より引用した

2.3 引用文献

本章における引用文献を以下に示す。

1. 高原輝彦・山中裕樹・源 利文・土居秀幸・内井喜美子（2016）環境DNA分析の手法開発の現状～淡水域の研究事例を中心にして～. 日本生態学会誌, 66: 583-599.
2. 山中裕樹・源 利文・高原輝彦・内井喜美子・土居秀幸（2016）環境DNA分析の野外調査への展開. 日本生態学会誌, 66:601-611.

3. 環境DNA分析調査

3.1 調査方法

3.1.1 採水地点

木場潟に生息する魚類を把握するためには、潟の広範囲から極力多くのDNAサンプルを採取する必要がある。そこで本調査では、木場潟を任意にA～Eの5つのエリアに分割し、それぞれのエリアから計5サンプルを採取することで木場潟の全域を網羅できるように努めた。各エリアの設定理由、採水目的は表3に示したとおりである。

なお、秋季（11月）に限り、A～Eエリアからの採水のほかに湖岸の3地点（北部湖岸、西園地、湿原の森）からもサンプルを採取した。これは、沖合と湖岸で検出される種に差が生じるのかを把握するために実施したものである。採水地点を図2に示す。

表3 各エリアの設定理由、採水目的

エリア名	採水目的
A	潟の下流側のエリアであり、海域から遡上する種の検出が期待できる。また、ヨシ原が多いエリアであるため、ヨシ原を生息場所にする種の検出も期待できる。
B	主に潟の中央部付近を遊泳する種の検出が期待できる。
C	潟の東側に生息する魚類の検出が期待できる。
D	遡上する魚類の回遊ルートであり、かつ西側に多く生息する種の検出が期待できる。
E	日用川の潟への流入エリアであり、日用川から流下した種の検出が期待できる。

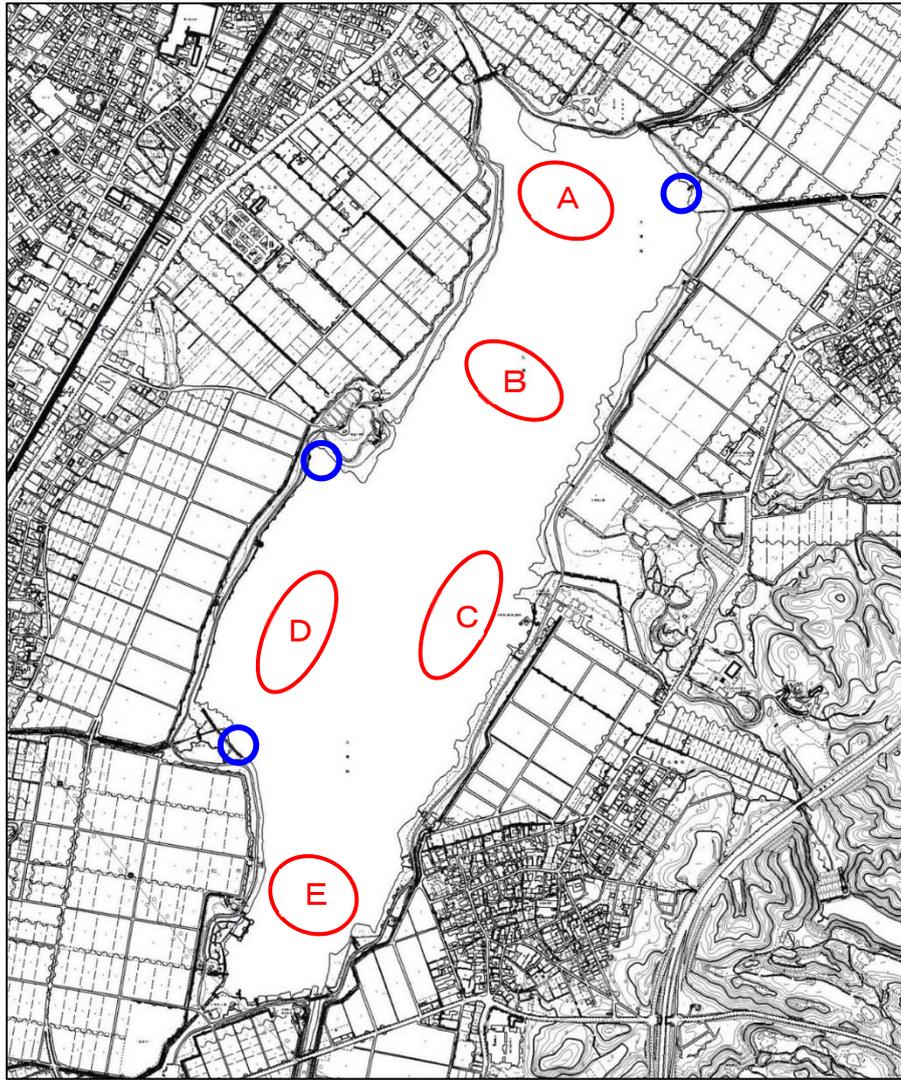


図 2 環境 DNA 採水地点

(赤丸は通年採水を行ったエリア、青丸は秋季のみ湖岸からの採水を行った地点を示す)

3.1.2 採水方法

採水サンプルの採取地点を決定することについて高原（2016）は、対象種の生態学的特性（生息場所として岸と沖のどちらを選好するかなど）や調査地の特徴（水量や止水・流水環境など）に応じて水試料の採取量と採取地点を検討する必要性を示唆しており、さらに環境中のDNAは水試料の採取地点（表層、中層、低層など）によって濃度や検出率が異なることを述べている。

そこで本調査では、極力少ないサンプル数で木場潟全域を網羅することを目的として、各エリアにおいてエリア内の4地点程度から約10Lを採水して1つの容器内で混合し、その混合水から1サンプル（1L）を採取した（図3）。本調査では、潟の湖底から表層までの全域から環境DNAを採取するため、水面から湖底までバケツを沈め、引き上げることで採水を実施した（次頁写真参照）。

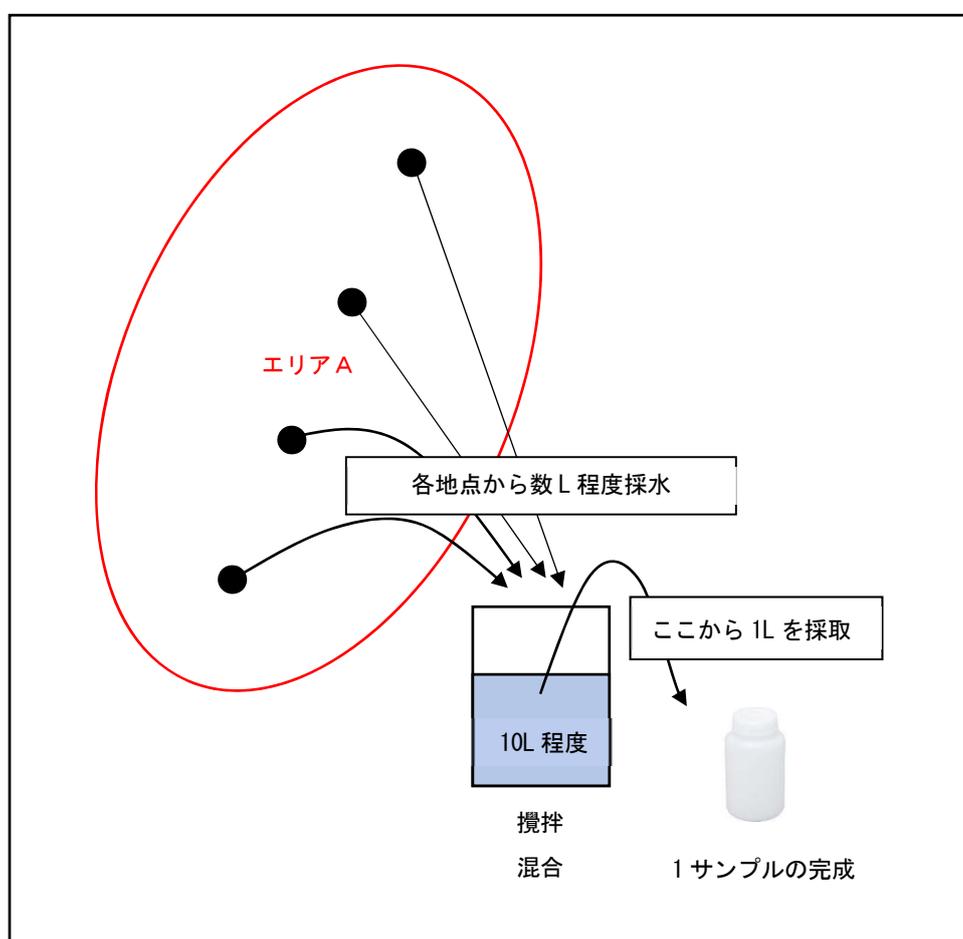


図3 採水方法イメージ図



写真 採水の実施状況（左：バケツを洗めている状況 中：バケツを引き上げている状況 右：保存容器への注水の状況）

3.1.3 採水サンプルの取り扱い

一般に、採水後のサンプルを常温下に放置すると、DNAを分解する酵素の働きにより環境DNAの分解が進行することが知られている。このDNAの分解を防ぐ手段として、採水サンプル水 1L に対して塩化ベンザルコニウムを 0.01%添加することにより常温下で約 10 日間程度保存できることが報告されている (Yamanaka, et. al 2016)。この塩化ベンザルコニウム溶液は「オスバン消毒液」として市販されているため、本調査では採水サンプル 1L に対してオスバン消毒液 1ml を添加することで、採取した環境DNAの分解を防ぐ措置を採った。採水サンプルは、クール宅配便を利用して環境DNA分析会社へ送付することで分析に供した。

3.1.4 採水日及び採水時の水温

採水は令和元年 5 月 30 日（春季）、8 月 27 日（夏季）、11 月 22 日（秋季）の計 3 回実施した。また、採水時の水温を表 4 に示した。水温は各サンプリング地点（A～E の各エリア及び湖岸の 3 地点）の水面付近（水面から 10cm 以内）で測定した。

表 4 採水日および採水時の水温（℃）

採水日	採水時の水温（℃）							
	A	B	C	D	E	北	西	南
5 月 30 日	24.0	24.6	23.7	24.5	23.8			
8 月 27 日	26.8	26.8	26.6	27.2	26.3			
11 月 22 日	12.1	12.2	12.2	12.1	11.8	12.7	13.3	12.8

注 1) 「北」は北側湖岸、「西」は西園地、「南」は湿原の森を示す。

3.1.5 環境DNAの抽出および分析

採水サンプルからの環境DNAの抽出手順の概略を表5に示す。なお、採水サンプルからの環境DNAの抽出作業から分析までの一連の作業は、環境DNA分析を専門に行っている業者（株式会社生物技研）へ委託した。環境DNAの抽出、分析作業は「環境DNA調査・実験マニュアルVer. 2.1（一般社団法人環境DNA学会、2019年4月25日発行）」に基づいて実施された。

表5 環境DNA抽出手順の概略

手順	項目	内容
1	水の濾過	採水サンプルを 0.22 μ m フィルター(PES)または 1.2 μ m フィルター(GF/C)を用いてろ過。
2	DNA抽出	フィルターに残った物質からDNAを抽出。抽出DNAからPCR阻害物質を除去した後、DNA溶液の濃度測定を行う。
3	ライブラリー作製	12SrRNA や COI 領域などをターゲットとしてライブラリーを作製し、ライブラリーの濃度と品質を確認する。
4	シーケンス解析	Illumina MiSeq を使用してシーケンシング解析を行う。試薬は MiSeq Reagent Kit V3 (600cycles) を使用し、2x300bp の paired-end リードを取得する。
5	データ解析	usearch ソフトウェアを用いて、得られたリードを operational taxonomic unit (OTU) にまとめ、データベース（魚類ミトコンドリアゲノムデータベース (MitoFish) と MiFish 用リファレンスの配列 http://mitofish.aori.u-tokyo.ac.jp/mifish ）（本調査では Ver3.49 を使用）を用いて種を推定する。

3.2 調査結果

3.2.1 環境DNA分析調査結果

環境DNA分析による調査結果を表 7 に示す(次頁)。環境DNA分析により 6 目 13 科 32 種(人的要因の可能性の高い海棲の魚類(3.2.2 項参照)を除いた種数、以下同様の措置を採った)の魚類が検出された。

本調査では、5 月に 9 種、8 月に 10 種の魚類が検出された。しかしながら、木場潟資源調査企画推進委員会(2015)によると木場潟では過去に 46 種の魚類の記録があることや、2014 年に実施した現地調査でも 29 種の魚類が採捕確認されていることから、5 月と 8 月の環境DNAによる検出種数は相対的に少ないと考えられたため、11 月の調査では湖岸の採水地点を 3 地点増加した。各月の調査結果の概要を表 6 に示す。

注) 本報告書では、環境DNA分析で得られた結果について、実際に採捕確認された種と区別するために「検出」の文言を用い、採捕された種に対して「確認」の文言を用いた。

表 6 各調査月における調査結果の概要

調査月	調査結果の概要
5 月	<ul style="list-style-type: none">・ 3 目 5 科 9 種が検出された(海棲の 1 種を除いた種数)。・ 木場潟で過去に記録のなかったカワヒガイ、カラドジョウ、ハタハタが検出された。・ 外来種であるカラドジョウが検出された。カラドジョウはその後の採捕調査で採捕され、実際に生息していることが確認された。・ ハタハタは海棲の魚類で、食用利用される種であることから、今回の検出は生活排水由来のものと思われた(人的要因の可能性)。
8 月	<ul style="list-style-type: none">・ 4 目 5 科 10 種が検出された。・ 木場潟で過去に記録のなかったニッポンバラタナゴが検出された。
11 月	<ul style="list-style-type: none">・ 6 目 15 科 26 種が検出された(海棲の 3 種を除いた種数)。・ 木場潟で過去に記録のなかった、キタノアカヒレタビラ、アジメドジョウ、ミナミメダカ、カジカ、イカナゴ、セスジボラ属の一種、ヒラマサ、マアジ属の一種が検出された。・ イカナゴ、ヒラマサ、マアジ属の一種は海棲の魚類で、食用利用される種であることから、今回の検出は生活排水由来のものと思われた(人的要因の可能性)。

表 7 環境DNA調査 (2019年) による魚類確認種一覧

No.	目名	科名	種名	学名	最大 相対率	確認月			調査地点					湖岸採水地点			貴重性						
						5月	8月	11月	A	B	C	D	E	湿原 の森	西園地	北部 湖岸	沖合 (A-E)	湖岸	天然 記念物	種の 保存法	環境省 RL	石川県 希少種	石川県 RDB
1	コイ	コイ	コイ	<i>Cyprinus carpio</i>	100.0%		○	○	○	○	○	○	○			○	●	●					
-	コイ	コイ	コイ属の一種	<i>Cyprinus sp.</i>	100.0%			※	※		※		※			※	※	※					
-	コイ	コイ	コイ科の一種	<i>Cyprinidae sp.</i>	100.0%			※		※	※		※		○	※	※	※					
2	コイ	コイ	ゲンゴロウブナ	<i>Carassius cuvieri</i>	100.0%			○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●			IB類		
-	コイ	コイ	フナ属の一種	<i>Carassius sp.</i>	100.0%	○	○	※	※	※	※	※	※	※	※	※	※	※					
3	コイ	コイ	キタノアカヒレタビラ	<i>Acheilognathus tabira tohokuensis</i>	98.9%			○				○	○				●				IB類		
4	コイ	コイ	タイリクバラタナゴ	<i>Rhodeus ocellatus ocellatus</i>	100.0%	○			○	○							●						
5	コイ	コイ	ニッポンバラタナゴ	<i>Rhodeus ocellatus kurumeus</i>	100.0%		○		○								●				IA類		
6	コイ	コイ	オイカワ	<i>Opsariichthys platypus</i>	100.0%		○	○		○		○	○		○		●	●					
7	コイ	コイ	カワムツ	<i>Candidia temminckii</i>	100.0%			○					○				●						
8	コイ	コイ	モツゴ	<i>Pseudorasbora parva</i>	99.4%			○							○			●					
9	コイ	コイ	カワヒガイ	<i>Sarcocheilichthys variegatus variegatus</i>	100.0%	○				○	○						●				準絶		
10	コイ	コイ	ビワヒガイ	<i>Sarcocheilichthys variegatus microoculus</i>	100.0%		○		○								●						
11	コイ	コイ	タモロコ	<i>Gnathopogon elongatus elongatus</i>	100.0%	○	○	○	○	○			○				●						
12	コイ	コイ	カマツカ	<i>Pseudogobio esocinus esocinus</i>	99.4%			○			○						●						
13	コイ	コイ	ニゴイ	<i>Hemibarbus barbus</i>	100.0%			○	○					○	○		●	●					
14	コイ	ドジョウ	カラドジョウ	<i>Misgurnus dabryanus</i>	100.0%	○	○		○		○						●						
15	コイ	ドジョウ	アジメドジョウ	<i>Niwaella delicata</i>	100.0%			○			○						●				II類		準絶
16	ナマズ	ナマズ	ナマズ	<i>Silurus asotus</i>	100.0%			○					○			○	●	●					
17	サケ	シラウオ	シラウオ	<i>Salangichthys microdon</i>	100.0%			○								○		●					I類
18	サケ	サケ	サケ	<i>Oncorhynchus keta</i>	100.0%			○		○	○	○	○	○	○		●	●					
19	ダツ	メダカ	ミナミメダカ	<i>Oryzias latipes</i>	100.0%			○								○		●			II類		
20	ダツ	サヨリ	クルマサヨリ	<i>Hyporhamphus intermedius</i>	99.4%		○	○					○		○		●	●			準絶		
21	ボラ	ボラ	ボラ	<i>Mugil cephalus cephalus</i>	100.0%	○	○	○	○		○		○		○		●	●					
22	ボラ	ボラ	メナダ	<i>Chelon haematocheilus</i>	100.0%	○			○								●						
23	ボラ	ボラ	セスジボラ属の一種	<i>Planiliza sp.</i>	100.0%			○			○						●						
24	スズキ	カジカ	カジカ	<i>Cottus pollux</i>	100.0%			○		○			○				●						
25	スズキ	スズキ	スズキ	<i>Lateolabrax japonicus</i>	100.0%	○	○	○	○	○	○	○	○				●						
26	スズキ	サンフィッシュ	ブルーギル	<i>Lepomis macrochirus macrochirus</i>	100.0%		○	○			○	○	○				●						
27	スズキ	サンフィッシュ	オオクチバス	<i>Micropterus salmoides</i>	100.0%			○							○	○		●					
28	スズキ	ドンコ	ドンコ	<i>Odontobutis obscura</i>	99.4%			○				○	○				●						
29	スズキ	ハゼ	ウキゴリ	<i>Gymnogobius urotaenia</i>	100.0%			○					○		○		●	●					
30	スズキ	ハゼ	ジュズカケハゼ	<i>Gymnogobius castaneus</i>	100.0%			○								○		●			準絶		
31	スズキ	ハゼ	ヨシノボリ属の一種	<i>Rhinogobius sp.</i>	100.0%			○				○	○	○		○	●	●					
32	スズキ	ハゼ	ヌマチチブ or チチブ	<i>Tridentiger brevispinis/Tridentiger obscurus</i>	100.0%	○		○	○		○		○	○	○	○	●	●					
-	スズキ	イカナゴ	イカナゴ	<i>Ammodytes personatus</i>	99.4%			※	※								※						
-	スズキ	ハタハタ	ハタハタ	<i>Arctoscopus japonicus</i>	100.0%	※			※								※						
-	スズキ	アジ	ヒラマサ	<i>Seriola lalandi</i>	100.0%			※					※				※						
-	スズキ	アジ	マアジ属の一種	<i>Trachurus sp.</i>	100.0%			※					※				※						
	6目	13科	32種	-	-	9種	10種	26種	12種	10種	12種	7種	17種	6種	9種	10種	27種	16種	0種	0種	8種	0種	2種

注1) 種の和名及び学名は「日本産魚類検索 全種の同定 第三版」(東海大学出版会、平成25年)に、配列は「日本産野生生物目録 脊椎動物編」(環境庁、平成5年)に準拠した。

注2) 種数のカウント法は「平成28年度版 河川水辺の国勢調査基本調査マニュアル(河川版)」(国土交通省、平成28年)に準拠した。

注3) 「※」は、DNAが検出されているものの、種数としてはカウントしないことを示す。

注4) 赤字で示した種は過去に木場潟で記録のなかった種であることを示す。

注5) で示した種は海棲種で食用利用される種であることを示す。

注6) で示した種は湖岸からの採水でのみ確認された種であることを示す。

3.2.2 木場潟から初めて検出された種とその特徴

今回の環境DNA分析で検出された種のうち、初めて木場潟から検出された種は以下の13種であった。

- ・キタノアカヒレタビラ
- ・カラドジョウ
- ・カジカ
- ・ジュズカケハゼ
- ・マアジ属の一種
- ・ニッポンバラタナゴ
- ・アジメドジョウ
- ・イカナゴ
- ・ハタハタ
- ・カワヒガイ
- ・ミナミメダカ
- ・セスジボラ属の一種
- ・ヒラマサ

(I) キタノアカヒレタビラ

コイ目コイ科タナゴ属の1種で、これまで石川県に生息するとされているミナミアカヒレタビラとは亜種関係にある。一般に知られる両種の分布域、生息環境および産卵時期を表8に示す。石川県は既知の情報からはミナミアカヒレタビラの分布域に該当するが、今回木場潟から検出された環境DNAは、キタノアカヒレタビラの方がミナミアカヒレタビラよりも相同性が高い結果が得られた。

表8 キタノアカヒレタビラとミナミアカヒレタビラの比較

	キタノアカヒレタビラ	ミナミアカヒレタビラ
分布域	青森県～新潟県の東北地方の日本海側と北陸地方	富山県～島根県の北陸・山陰地方
生息環境	河川の下流の緩流域、平野部の湖沼やため池、それに続く用水。	河川の下流の緩流域、平野部の湖沼やため池、それに続く用水。
産卵時期	5～7月にイシガイ、タガイ、マツカサガイ、ヨコハマシジラガイの鰓葉内に産卵	4～6月にイシガイの鰓葉内に産卵

※ 本表は(中坊 編 2013)より引用した

(II) ニッポンバラタナゴ

コイ目コイ科バラタナゴ属の1種で、石川県に生息しているタイリクバラタナゴ(外来種)とは亜種関係にある。両種は容易に交雑するため、現在では全国的に純系のニッポンバラタナゴは激減している。一般に知られる両種の比較を表9に示す。石川県はニッポンバラタナゴの分布域から大きく離れており、ニッポンバラタナゴが自然分布することは考えにくい。今回8月に木場潟から検出された環境DNAはニッポンバラタナゴのものと一致し、タイリクバラタナゴとは別の種のDNAであることが確認されている。なお、採捕調査ではタイリクバラタナゴが採捕確認されている。

本種は元来琵琶湖や淀川水系等に生息する種である。木場潟には過去に釣りを目的としたゲンゴロウブナ(ヘラブナ)が放流されていたが、ゲンゴロウブナは琵琶湖・淀川水系に固有の種であるため、ゲンゴロウブナとともに本種が木場潟に放流された可能性は否定できず、そのため木場潟にはニッポンバラタナゴ、またはニッポンバラタナゴとタイリクバラタナゴの交雑個体群が生息している可能性がある。

表 9 ニッポンバラタナゴとタイリクバラタナゴの比較^{※1}

	ニッポンバラタナゴ	タイリクバラタナゴ
分布域	濃尾平野、琵琶湖・淀川水系、京都盆地、山陽地方、四国北西部、九州北部	島嶼を除く日本全土
生息環境	平野部の浅い池沼、流れのない用水。	平野部の浅い池沼、流れのない用水。
産卵時期	3～9月にドブガイ類などのインガイ科二枚貝に産卵	4～10月にタガイやイシガイの鰓葉内に産卵
その他	タイリクバラタナゴとの交雑が進み、純系は激減している	要注意外来生物

※ 本表は（中坊 編 2013）より引用した

（Ⅲ）カワヒガイ

ヒガイ属はこれまで、カワヒガイ、ビワヒガイ、アブラヒガイの3種に分類されていた。しかしながら近年の遺伝学的研究（Komiya, T. et. al 2013）により、カワヒガイ、ビワヒガイ、アブラヒガイの3種は同種であることが示されたことから、今回検出されたカワヒガイとこれまで木場潟で確認されてきたビワヒガイは同種である可能性がある。ただし、分類学的な措置がとられておらず、種の分類学的な位置が定まっていないことから、今回検出された環境DNAはカワヒガイとして扱うこととする。

（Ⅳ）カラドジョウ

コイ目ドジョウ科カラドジョウ属の1種で、朝鮮半島から中国大陸中南部が原産の国外外来種であり、外来生物法により要注意外来生物に指定されている。食用に輸入されたドジョウに混ざって持ち込まれ、放流により定着したと考えられている（中島 2017）。

石川県は本種の分布域に含まれているが（国立環境研究所 侵入生物データベース参照：<https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/detail/50100.html> 2020年1月22日アクセス）、これまで木場潟では確認されていなかった。5月の環境DNA分析調査で本種が検出されたことを受け、本種に留意した採捕調査を実施した結果、実際に本種が生息していることが確認された。木場潟での確認状況は採捕調査の項に記した。

（Ⅴ）アジメドジョウ

コイ目ドジョウ科アジメドジョウ属の1種で、本邦に産するドジョウ類としてはもっとも高標高地に生息する種類である（中島 2017）。分布は本州中部に限られ、富山、石川、福井、長野、岐阜、三重、滋賀、京都、大阪、奈良の各府県に分布し（中坊 編 2013）、県内では大聖寺川と動橋川の上流部に生息することが知られている（石川県淡水魚類研究会 1996）。

これまで木場潟での生息は確認されていなかったが、11月の環境DNA分析調査で初めて検出された。11月の調査では河川の上流部に多いカジカ（カジカも木場潟からは初検出）も同時に検出されている。木場潟に流入する河川の上流域に生息する個体が木場潟へ流されてきたことが想定され、木場潟水系にも分布している可能性がある。

(VI) ミナミメダカ

ダツ目メダカ科メダカ属の1種で、これまでメダカ1種とされていたものが2012年にキタノメダカと2種に分離する分類学的措置が執られた。その結果、石川県に生息するメダカはキタノメダカの分布域に該当することとなった。一般に知られる両種の比較を表10に示す。

上述の通り県内のメダカはキタノメダカとされるが、今回検出されたメダカはミナミメダカであり、キタノメダカよりも相同性の高い結果が得られた。

ミナミメダカの分布域は広く、琵琶湖や淀川水系等にも生息する。過去に釣りを目的としたゲンゴロウブナ（ヘラブナ）と一緒に紛れて放流された、または家庭で飼育した個体の放流によって、木場潟にも本種が生息している可能性がある。なお、ゲンゴロウブナが琵琶湖・淀川水系の固有種である。

表 10 ミナミメダカとキタノメダカの比較^{※1}

	ミナミメダカ	キタノメダカ
分布域	北海道函館（導入）、長野県（千曲川水系）、京都府綾部（由良川水系中・上流）、丹後半島佐野川水系、兵庫県竹野（谷田川水系）、鳥取県岩美（小田川水系）以西の本州日本海側、隠岐諸島 東後、見島、盛岡、大船渡、以南の本州太平洋側、瀬戸内海沿岸及び島嶼、四国、九州、対馬、宍岐、五島列島福江島、天草諸島下島、種子島、馬毛島、喜界島、奄美大島、加計呂麻島、伊平屋島、沖縄島、渡嘉敷島、久米島	下北半島、奥入瀬水系、福島県郡山（阿武隈川水系）、佐渡島、津軽半島～兵庫県円山川水系までの本州日本海側、兵庫県浜田（岸田川水系）
生息環境	平野部の河川、池沼、水田、用水路、塩性湿地など。	平野部の浅い池沼、流れのない用水。
その他	丹波・但馬地方にはいくつかの両種のハイブリッド集団の存在が知られている。	

※ 本表は（中坊 編 2013）より引用した

(VII) カジカ

カサゴ目カジカ科カジカ属に属し、分類学的には河川陸封型の「カジカ大卵型（*Cottus pollux*）」と両側回遊型の「カジカ小卵型（ウツセミカジカ）」に分けられている（中坊 編 2013）。県内に生息するカジカは、河川の上流部で観察されることが多いこと、河口付近で本種を確認した例がないことなどから、そのほとんどが河川陸封型のカジカ大卵型と考えられている（石川県淡水魚類研究会 1996）。

これまで木場潟での生息は確認されていなかったが、11月の環境DNA分析調査でアジメドジョウとともに初めて検出された。木場潟に流入する河川の上流域に生息する個体が木場潟へ流されてきた可能性がある。また木場潟では、平成12年より水質の改善を目的として大日川の清水を導入している。そのため、大日川の上流部に生息する本種（及びその他の種）が、大雨後の河川の増水時などに木場潟まで流下してきた可能性がある。ただし、本種は河川上流部の瀬などの石の間隙を産卵場にしており、木場潟は本種の本来の生息環境ではない。そのため、上流部から木場潟に流下してきた個体が木場潟に定着する可能性は小さいと考えられる。

(Ⅷ) イカナゴ

スズキ目イカナゴ科イカナゴ属の1種で、日本の沿岸に生息する海棲の魚類である。国内分布は北海道全沿岸、陸奥湾、宮城県～鹿島灘の太平洋沿岸、東京湾、伊勢湾周辺、瀬戸内海、山形県～九州北岸の日本海沿岸（中坊 編 2013）。漁業の対象であり、定置網や船曳網などで採捕され、様々な調理法で食されている。イカナゴが木場潟に自然分布することは考えにくく、人的要因（家庭からの排水の流入等）により検出された可能性が高い。

(Ⅸ) セスジボラ属の一種

ボラ目ボラ科セスジボラ属の1種であり、内湾浅所や河川汽水域に生息する（中坊 編 2013）。県内の河川ではセスジボラが梯川、手取川、大野川、町野川で確認されており（石川県淡水魚類研究会編 1996）、本属に属する種が木場潟を生息利用する可能性は高いと考えられる。

(Ⅹ) ジュズカケハゼ

スズキ目ハゼ科ウキゴリ属の1種であり、同属のピリングやシンジコハゼなどと極めて類似する。平野部の湖沼やその周辺の水路、ため池、河川の下・中流域、河川敷の遊水池などを生息場所とする。国内分布は北海道日高地方～渡島半島、青森県～兵庫県円山川の日本海側、青森県～神奈川県相模川の太平洋側、東京都千代田区など（中坊 編 2013）。

石川県では七尾市から加賀市にかけてのため池やそれに通じる水路などに生息しており、木場潟あるいは周囲のため池にも生息している可能性は高い。また、今回の採捕調査時に確認されたシンジコハゼとともに採捕された可能性もある（詳細は採捕調査の項を参照）。なお、石川県に分布しているのはジュズカケハゼではなく、近縁なホクリクジュズカケハゼであることを示唆する結果が報告されており（Chiba et al. 2020）、木場潟に生息する種がどちらかなのかについては検討する余地がある。

(Ⅺ) ハタハタ

スズキ目ハタハタ科ハタハタ属の1種で、水深100～400mの大陸棚の砂泥底に棲む深海棲の魚類である（益田・小林 1994）。主に日本海側で食用にされ、煮魚、焼き魚、干物など様々な調理に用いられる。石川県でも底引き網漁業の重要な対象魚種で、五十嵐（2009）によると2008年時点で県内での漁獲量が増加傾向にあることが述べられている。

以上の理由によりハタハタが木場潟に自然分布する可能性は小さく、人的要因（家庭からの排水の流入等）により検出された可能性が高い。

(Ⅻ) ヒラマサ

スズキ目アジ科ブリ属の1種で、沿岸の岩礁域を回遊する海棲の魚類である。全世界の温帯域に分布する（益田・小林 1994）。様々な調理法で食され、特に刺身や寿司種として好まれる。

以上の理由によりヒラマサが木場潟に自然分布する可能性は小さく、人的要因（家庭からの排水の流入等）により検出された可能性が高い。

(XIII) マアジ属の一種

スズキ目アジ科マアジ属の1種である。海棲の魚類であり、前述のイカナゴ、ハタハタ、ヒラマサのように食用に供される。マアジ属に所属する種が木場潟に自然分布する可能性は小さく、人的要因（家庭からの排水の流入等）により検出された可能性が高い。

3.2.3 木場潟から初めて検出された種の生息の可能性について

環境DNA分析により木場潟から初めて検出された13種について、3.2.2で述べた内容を踏まえて木場潟に生息する可能性について表11に整理した。

表11 木場潟から初めて検出された13種の木場潟での生息の可能性

種名	木場潟に生息する可能性の要因	生息の可能性
キタノアカヒレタビラ	本種の本来の分布域は木場潟から離れている。DNAが検出された要因が推定できないため、木場潟に生息する可能性を述べることはできない。	△
ニッポンバラタナゴ	ゲンゴロウブナの放流時にゲンゴロウブナとともに持ち込まれ、木場潟に放流された可能性がある。	○
カワヒガイ	遺伝学的研究から、過去に木場潟で記録されていたビワヒガイと同種である可能性がある。	○
カラドジョウ	採捕調査により木場潟に生息することを確認した。	◎
アジメドジョウ	上流域に生息する個体が木場潟へ流されてきた可能性がある。	○
ミナミメダカ	ゲンゴロウブナの放流時にゲンゴロウブナとともに持ち込まれた、あるいは家庭で飼育した個体が木場潟に放流された可能性がある。	○
カジカ	上流域に生息する個体が木場潟へ流されてきた可能性がある。	○
セスジボラ属の一種	県内の河川ではセスジボラが梯川、手取川、大野川、町野川で確認されており、本属に属する種が木場潟を生息利用する可能性は高い。	○
ジュズカケハゼ	国内分布や本種の生息環境から、木場潟に生息している可能性がある。	○
イカナゴ	人的要因（家庭からの排水の流入）により検出された可能性が高い。	×
ハタハタ		
ヒラマサ		
マアジ属の一種		

【凡例】

- ◎：採捕調査により生息を確認
 ○：木場潟に生息する可能性あり
 △：DNAが検出された要因が推定できず、木場潟に生息する可能性については判断できない
 ×：木場潟に生息する可能性はない

3.3 引用文献

本章における引用文献を以下に示す。

1. Chiba S, Kawasaki T, Yamamoto K, Chiba SN, Shibukawa K, Mukai T, Kokita T (2020) Geographical distribution and population genetic structure of the gobiid fish *Gymnogobius* sp. 2, formerly known as *Gymnogobius* cf. *castaneus* “Toyama-endemic”. *Ichthyological Research*, 67: 212-220.
2. Yamanaka H et. al. (2016) A simple method for preserving environmental DNA in water samples at ambient temperature by addition of cationic surfactant. *Limnology*, 18: 233-241.
3. 五十嵐誠一 (2009) 石川県沿岸域で漁獲されるハタハタについて. 水産総合センターだより, 43: 9. 石川県水産総合センター.
4. 石川県淡水魚類研究会編 (1996) 石川県の自然環境シリーズ 石川県の淡水魚類. 石川県環境部自然保護課, 金沢.
5. 木場潟資源調査企画推進委員会 (2015) 木場潟の自然環境・水辺文化に関する総合調査報告書. 小松市環境推進課.
6. Komiya T, Fujita-Yanahibayashi S, Watanabe K (2013) Multiple colonizations of Lake Biwa by *Sarcocheilichthys* fishes and their population history. *Environmental Biology of Fishes*. DOI 10.1007/s10641-013-0176-9.
7. 益田 一・小林安雅 (1994) 日本産魚類生態大図鑑. 465pp. 東海大学出版会.
8. 中坊徹次 編 (2013) 日本産魚類検索 第Ⅲ版. 2428pp. 東海大学出版会.
9. 中島 淳 (2017) 日本のドジョウ. 224pp. 山と溪谷社.
10. 高原輝彦・山中裕樹・源 利文・土居秀幸・内井喜美子 (2016) 環境DNA分析の手法開発の現状～淡水域の研究事例を中心にして～. *日本生態学会誌*, 66: 583-599.

4. 魚類採捕調査

4.1 はじめに

木場潟水系では 1980 年代以前から魚類の調査が行われ、生息する種が報告されてきた（例えば、木場潟資源調査企画推進委員会 2015）。木場潟で確認された魚種の中には、1980 年代～1990 年代には採捕された記録があるが、それ以降は採捕記録がなく、この地域において減少・絶滅した可能性がある種が含まれている。近年では国内各地において、開発による環境の変化や外来種の増加、温暖化の進行を含む地球環境問題等によって淡水魚類が減少・絶滅している（日本魚類学会自然保護委員会 2016）。木場潟においても水生植物の減少や外来魚の侵入といった環境の変化が起きてきたため、魚類が減少して一部の種はすでに絶滅した可能性はある。例えば、カワヤツメとニホンイトヨは 1982 年以降は木場潟で生息が確認されておらず、この地域で絶滅した可能性がある。しかし、木場潟水系では定量的な調査による魚類の個体数変動の把握が行われてこなかったため、魚類の種・個体数の増減を正確に知ることは難しい。

木場潟水系において魚類を保全することは、水系全体の生態系を維持するため、また、人と自然との良好な関係を守るために重要であると考えられる。魚類を保全するには、この地域における個々の種の生活史の全容や生息環境条件等を調べる必要がある。このような背景から 2019 年度の調査は、木場潟とその周辺の水域（水路・水辺ビオトープ）において各魚種の分布と生息個体数、および体サイズ組成を明らかにすることを目的として行った。そして、調査結果に基づいて希少種の保全に向けて若干の考察を述べた。また、今回の調査では魚類以外の水生動物も多数採捕されたため、それらについても今後の調査の参考に資するために種を記載した。

4.2 調査方法

4.2.1 定期的な採捕調査

2019 年 5 月～11 月にかけて、月に 1 回の頻度で合計 7 回、採捕調査を行った。毎回の調査で、魚類を含む水生生物全般の採捕と環境条件の測定を行った。

(I) 調査場所

1 回あたり 1～12 地点で調査を行った。調査を行った場所は、木場潟内の 3 地点、木場潟に注ぐ水路の 24 地点、木場潟付近にある水辺ビオトープの 4 地点の合計 31 地点である。水辺ビオトープは、せせらぎ水路、ビオパーク・メダカ池、菖蒲園、水生植物園が該当する。

表 12 各月の調査地点

調査日	地点数	地点
5 月 18 日	5	1、2、3、4、5
6 月 23 日	5	6、7、8、9、10
7 月 20 日	4	2、5、11、12
8 月 24 日	12	13、14、15、16、17、18、19、20、21、22、23、24
9 月 30 日	7	25、26、27、28、29、30、31
10 月 19 日	1	2

表 13 調査地タイプごとの地点数

調査地タイプ	地点数	地点
木場潟の湖岸域	3	5、8、12
水路	24	1、2、3、4、7、9、10、11、13、14、15、16、17、18、19、20、21、22、23、24、28、29、30、31
水辺ビオトープ	4	6、25、26、27
合計	31	

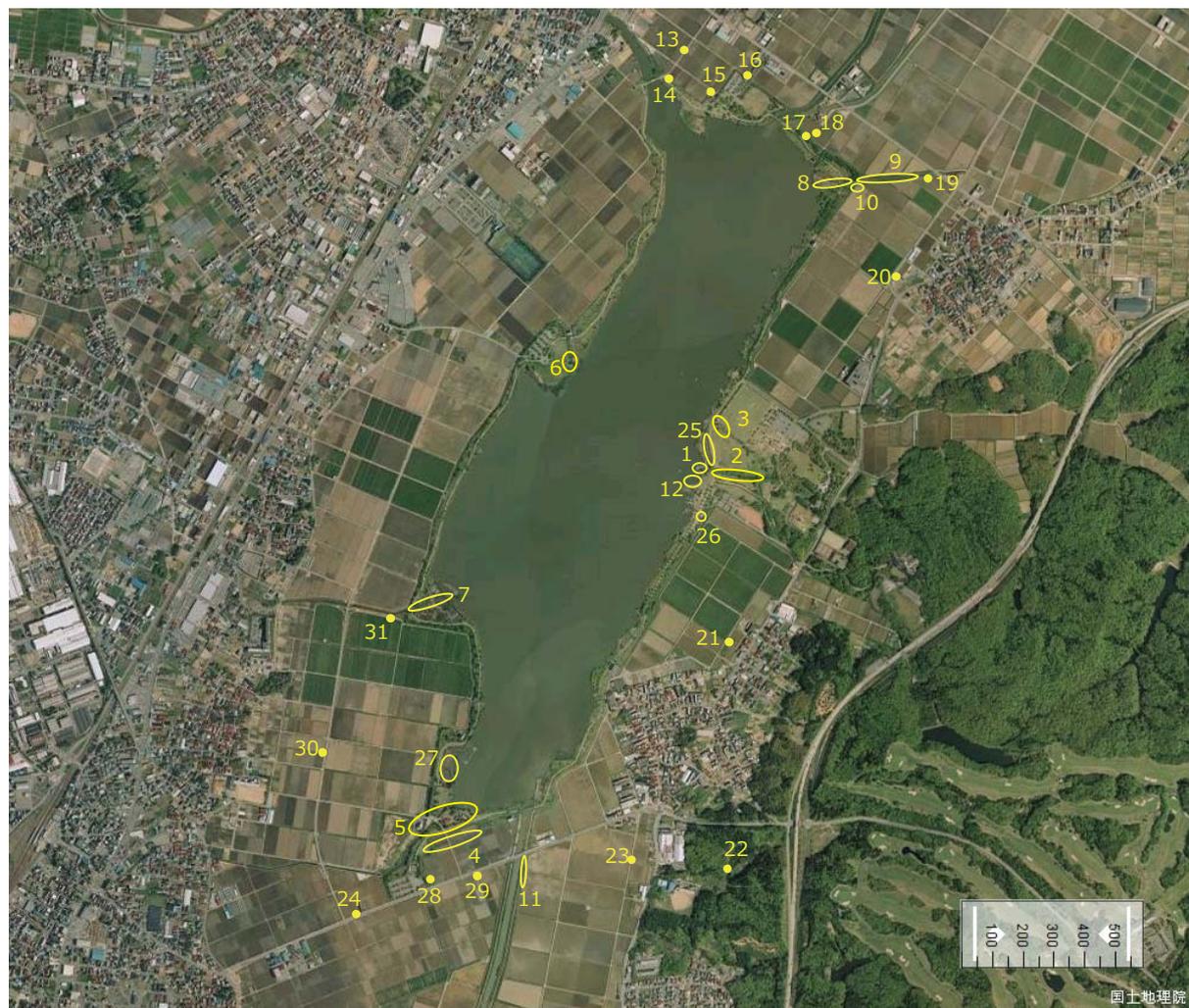


図 4 全調査地点



地点 1 水路



地点 2 水路



地点 3 水路



地点 4 水路



地点 5 湖岸



地点 6 ビオトープ・水生植物園



地点 7 水路



地点 8 湖岸



地点 9 水路



地点 10 水路



地点 11 水路



地点 12 湖岸



地点 13 水路



地点 14 水路



地点 15 水路



地点 16 水路



地点 17 水路



地点 18 水路



地点 19 水路



地点 20 水路



地点 21 水路



地点 22 水路



地点 23 水路



地点 24 水路



地点 25 ビオトープ・せせらぎ水路



地点 26 ビオトープ・メダカ池



地点 27 ビオトープ・菖蒲園



地点 28 水路



地点 29 水路



地点 30 水路



地点 31 水路

図 5 各調査地点の写真。ビオトープについては名称を併記した

(II) 魚類の採捕

採捕作業は、各調査地あたり 1~5 名で約 30 分間行った (表 13)。採捕にはタモ網と投網、およびサデ網を使用した。これらの網を使った採捕は、原則として胴長を着用して水に入って行った。ただし、水深が深い場所や泥が厚く堆積して水中での作業が難しい場所については、陸上からのすくい取りを行った。また地点 6 (「水生植物園」) では、水生植物への負の影響をさけるため水中には足を踏み入れず、陸上からのすくい取りを行った。なお、一部の地点では釣り、およびカゴ網と小型定置網の設置・回収も合わせて行った。

採捕終了後、種を同定し、標準体長を 1mm 単位で測定した。その後、全ての生物を生かしたまま元の場所に逃がした。ただし、外来生物法で特定外来生物に指定されている種については、処分した。



タモ網を用いた採捕



サデ網を用いた採捕



投網を用いた採捕



小型定置網を用いた採捕



カゴ網を設置した様子



釣り



生物の測定や撮影をする様子



水温の測定



水深の測定

図 6 調査の様子

4.2.2 船・袋網を使用した採捕

2019年9月4日の夕方に木場潟に袋網1個を設置した(図7、図8)。設置場所は木場潟の北東部に位置し、水深1mの砂泥底である。設置作業時は晴れており、風が弱くて波は見られなかった。

2日後の同月6日に袋網を回収して捕獲物を確認した。改修時の水温は26.6℃であった。6日は晴れており、風が弱くて波は見られなかった。

採捕された魚類は種を同定し、標準体長を1mm単位で測定した。作業時に生きていた個体は前川に放流した。死亡個体は処分した。



図7 袋網の設置場所



使用した船



袋網の設置場所



袋網を設置した様子 (1)



袋網を設置した様子 (2)



船での移動 (1)



船での移動 (2)



船での移動 (3)



回収直前の袋網



回収作業



捕獲物を入れたバケツ

図 8 袋網を設置・回収する様子

4.3 結果と考察

4.3.1 定期的な採捕調査

全7回の調査で、合計7科23種1607個体の魚類が採捕された(表14)。また採捕はされなかったものの、カマツカ種群が地点1と地点11、メナダが北園地近くの湖岸において目視で確認された。他にも、2019年に木場潟において別途行った調査で、ナマズ、カムルチー、スズキも採捕された。これらも結果に含めると、合計28種が確認されたことになる。

採捕地点数が最も多かったのはキタノメダカであり、全31地点中の19地点(61%)で採捕された(表15)。本種は湖岸(木場潟の岸付近に位置する、水深が浅い場所)とビオトープ、および水路のいずれでも採捕された。次に多かったのはドジョウであり、11地点(35%)で採捕された。本種は主に水路で採捕され、湖岸では採捕されなかった。これらに続いてヌマチチブとヨシノボリ属が多く、7地点(23%)で採捕された。両種は主に、湖岸とビオトープで採捕された。

表14 各魚種の合計採捕個体数、および採捕地点数
(ウキゴリ属はウキゴリ、もしくはシンジコハゼのどちらかに属する個体を指す)

科	種	個体数	地点数
コイ	フナ属	47	6
	オイカワ	29	4
	ヤリタナゴ	58	1
	ミナミアカヒレタビラ	20	2
	タイリクバラタナゴ	40	4
	モツゴ	6	4
	コイ	8	3
	タモロコ	8	6
	ニゴイ	1	1
	カワヒガイ	1	1
	ドジョウ	ドジョウ	49
カラドジョウ		2	2
ホトケドジョウ		1	1
ハゼ	ヌマチチブ	39	7
	ヨシノボリ属	93	7
	ウキゴリ属*	984	4
	ウキゴリ	12	1
	シンジコハゼ	7	2
	ゴクラクハゼ	1	1
ドンコ	ドンコ	10	3
メダカ	キタノメダカ	178	19
サンフィッシュ	ブルーギル	3	3
	オオクチバス	3	1
ボラ	ボラ	8	1
合計		1607	31
種数		23	

表 15 各種が採捕された地点数（パーセンテージは、該当の水域タイプ（湖岸、ビオトープ、水路のいずれか）の地点数の中で、該当種が採捕された地点数の割合を示す。もしくは、全水域タイプの合計地点数（31 地点）の中で、該当種が採捕された地点数の割合を示す。ウキゴリ属はウキゴリ、もしくはシンジコハゼのどちらかに属する個体を指す）

順位	分類群	湖岸		ビオトープ		水路		合計	
		地点数	%	地点数	%	地点数	%	地点数	%
1	キタノメダカ	2	67	3	75	14	58	19	61
2	ドジョウ	0	0	1	25	10	42	11	35
3	ヌマチチブ	2	67	2	50	3	13	7	23
4	ヨシノボリ属	2	67	2	50	3	13	7	23
5	フナ属	2	67	1	25	3	13	6	19
6	タモロコ	1	33	0	0	5	21	6	19
7	オイカワ	1	33	0	0	3	13	4	13
8	タイリクバラタナゴ	1	33	1	25	2	8	4	13
9	モツゴ	1	33	1	25	2	8	4	13
10	ウキゴリ属*	1	33	0	0	3	13	4	13
11	コイ	2	67	0	0	1	4	3	10
12	ドンコ	0	0	0	0	3	13	3	10
13	ブルーギル	1	33	1	25	1	4	3	10
14	ミナミアカヒレタビラ	1	33	0	0	1	4	2	6
15	カラドジョウ	0	0	0	0	2	8	2	6
16	シンジコハゼ	1	33	0	0	1	4	2	6
17	ヤリタナゴ	0	0	0	0	1	4	1	3
18	ニゴイ	1	33	0	0	0	0	1	3
19	カワヒガイ	1	33	0	0	0	0	1	3
20	ホトケドジョウ	0	0	0	0	1	4	1	3
21	ウキゴリ	0	0	0	0	1	4	1	3
22	ゴクラクハゼ	0	0	0	0	1	4	1	3
23	オオクチバス	0	0	1	25	0	0	1	3
24	ボラ	1	33	0	0	0	0	1	3
	全地点数	3		4		24		31	

4.3.2 船・袋網を使用した採捕

10種28個体の魚類が採捕された（表16）。いずれの種も、定期調査でも確認された種であった。ミナミアカヒレタビラの幼魚が5個体採捕された。

表16 魚類の種数と個体数、および標準体長（mm単位）

科	種	個体数	標準体長
コイ	フナ属	1	65
	オイカワ	4	25-29
	ミナミアカヒレタビラ	5	31-37
	タイリクバラタナゴ	1	31
	モツゴ	8	25-44
	タモロコ	2	37-42
	ニゴイ	1	220
ハゼ	ヨシノボリ属	1	35
	シンジコハゼ	4	30-39
サンフィッシュ	ブルーギル	1	20
合計個体数		28	
種数		10	

4.3.3 魚種別の確認記録

フナ属	コイ目コイ科
確認地点	地点2、地点4、地点5、地点6、地点9、地点12、木場潟北東部（船・袋網を使用した調査の場所）
水域タイプ	木場潟、ビオトープ、水路
採捕月	5月、6月、7月
採捕個体の標準体長	10～65 mm

2019年の採捕調査では、木場潟、水路、水辺ビオトープにおいて、多数の地点でフナ属が採捕された。1歳以上と推定される標準体長60mm以上の成魚も採捕されたが、採捕個体の多くは今年生まれの小型の幼魚であった。なお、同年4月～5月に木場潟の湖岸付近でフナ属の成魚が群れて泳ぎ、産卵する行動が観察された。また同時期に、湖岸にある水生植物や樹木の根に、卵が付着しているのが確認された。これらの卵は大きさや色、付着力からフナ属、もしくはコイのいずれかのもので推定される。

木場潟資源調査企画推進委員会（2015）によると、木場潟ではこれまでゲンゴロウブナ、ギンブナ、キンブナの3種のフナ属が確認されている。しかし、フナ属は外部形態が酷似しているため形態に基づく同定は信頼性が低い。今後は遺伝学的な手法を用いて、木場潟に生息する種を特定することが望ましい。また木場潟において、ナガブナ等の他種のフナ属が生息しているかどうかや、ゲンゴロウブナ以外の外来種・外来集団が侵入していないのかも確認することが望ましい。



フナ属の成魚の群れ。4月18日、地点1で撮影。



岸際に産み付けられたフナ属、もしくはコイの卵。4月18日、地点1で撮影。



木の根に産み付けられたフナ属、もしくはコイの卵。5月3日に地点1で採取。



ゲンゴロウブナ。オスの成魚。4月20日、出崎の湖岸で採捕。



ゲンゴロウブナ以外の種。オスの成魚。4月20日、出崎の湖岸で採捕。



6月23日、地点6で採捕。



7月20日、地点2で採捕。



7月21日、地点4で採捕。

オイカワ	コイ目コイ科ハス属
確認地点	地点 2、地点 3、地点 5、地点 7、木場潟北東部
水域タイプ	木場潟、水路
採捕月	5 月、6 月、7 月、10 月、11 月
採捕個体の標準体長	20～131 mm

木場潟と水路において、幼魚と成魚が採捕された。
 本種は水深が浅くて流れが緩やかな砂底、もしくは砂礫底の場所で 5～8 月に産卵する（中村 1969）。



5 月 18 日、地点 3 で採捕。



6 月 23 日、地点 7 で採捕。



7 月 20 日、地点 5 で採捕。



10 月 19 日、地点 2 で採捕。



11 月 9 日、地点 3 で採捕。

ヤリタナゴ	コイ目コイ科（タナゴ亜科）アブラボテ属
確認地点	保全の観点から非公開とした
水域タイプ	水路
採捕月	5月、11月
採捕個体の標準体長	26～68 mm

ヤリタナゴはタナゴ亜科に属する種であり、メスの成魚がイシガイ目二枚貝の鰓に卵を産み付ける習性をもっている。そのため、本種が産卵するにはイシガイ類が生息している必要がある。一般的に、タナゴ亜科は産卵に利用するイシガイ類の種に選好性があり、特定のイシガイ類を選んで利用する。平井（1964）は、琵琶湖産のヤリタナゴはマツカサガイとオトコタテボシガイを好んで利用すると指摘している。今回の調査でヤリタナゴが採捕された水路ではマツカサガイも採捕されたため、木場潟水系においてもヤリタナゴはマツカサガイを利用している可能性が高い。

ヤリタナゴは木場潟に注ぐ1本の農業排水路でのみ採捕された。そのため、木場潟水系における本種の生息場所・範囲は非常に限定されていると考えられ、保全の重要性・優先度は高い。



オスの成魚。5月18日、水路で採捕。



メスの成魚。伸長したオレンジ色の産卵管が見える。5月18日、水路で採捕。



オスの成魚。11月9日、水路で採捕。



オスの成魚。4月16日、水路で採捕。

ミナミアカヒレタビラ	コイ目コイ科 (タナゴ亜科) タナゴ属
確認地点	保全の観点から非公開とした
水域タイプ	木場潟、水路
採捕月	5月、6月、7月
採捕個体の標準体長	24~60 mm

ミナミアカヒレタビラは木場潟、および木場潟と接続している水路の下流域で採捕された。メスの成魚と、2019年生まれの幼魚のみが採捕され、オスの成魚は採捕されなかった。オスはメスおよび幼魚とは生息場所が異なる可能性や、オスの個体数が極端に少ない可能性が考えられるが、今のところ断定はできない。

本種はタナゴ亜科に属し、他のタナゴ亜科の種と同様にメスがイシガイ類の中に卵を産み付ける。そのためミナミアカヒレタビラが存続するには、本種が産卵に利用することが可能なイシガイ類が多数生息している必要がある。木場潟水系で本種が利用しているイシガイ類の種は明らかにされていないため、現時点ではイシガイ類全般を保全することが、ミナミアカヒレタビラの保全に最善と考えられる。



メスの成魚。灰色の産卵管が見える。5月18日、地点5で採捕。



メスの成魚。灰色の産卵管が見える。6月23日、地点7で採捕。



幼魚。7月20日、地点5で採捕。

タイリクバラタナゴ	コイ目コイ科 (タナゴ亜科) バラタナゴ属
確認地点	地点2、地点3、地点5、地点6、木場潟北東部
水域タイプ	木場潟、ビオトープ、水路
採捕月	5月、6月、10月、11月
採捕個体の標準体長	12~52 mm

タイリクバラタナゴは木場潟と水路、およびビオトープのいずれでも採捕された。本種はタナゴ亜科に属する国外移入種である。本種は産卵のためにドブガイ属を好んで利用することを示唆する結果が報告されている(福原 1998)。本種が在来のタナゴ亜科魚類(ヤリタナゴ・ミナミアカヒレタビラ)に与える影響は明らかにされていない。



5月18日、地点3で採捕。



10月19日、地点2で採捕。



11月9日、地点3で採捕。



10月19日、地点2で採捕。

モツゴ	コイ目コイ科モツゴ属
確認地点	地点 5、地点 6、地点 7、地点 9、木場潟北東部
水域タイプ	木場潟、ビオトープ、水路
採捕月	6 月、7 月
採捕個体の標準体長	16～54 mm

モツゴは木場潟と水路、およびビオトープにおいて、幼魚と成魚が採捕された。今回の調査によって、本種が木場潟に多く生息していることがわかった。

本種は4～7月が産卵期であり、水辺のヨシの茎、竹木類、石面および貝殻の表面等に卵を産み付ける（中村 1969）。



6月23日、地点6で採捕。



7月20日、地点11で採捕。

コイ	コイ目コイ科コイ属
確認地点	地点 5、地点 7、地点 12
水域タイプ	木場潟、水路
採捕月	6 月、7 月
採捕個体の標準体長	39～55 mm

コイは木場潟、および木場潟と接続している水路の下流域で、幼魚のみが採捕された。なお 5 月には地点 1 において、接岸してきた成魚の群れが観察された。本種は一般的に、5～7 月に沿岸の水生植物やその他の浮遊物に卵を産み付ける（中村 1969）。



6 月 23 日、地点 7 で採捕。



7 月 20 日、地点 12 で採捕。



7 月 21 日、地点 4 で採捕。



接岸した成魚の群れ。5 月 13 日、地点 1 で撮影。産卵目的と考えられる。

タモロコ	コイ目コイ科タモロコ属
確認地点	地点 2、地点 8、地点 11、地点 19、地点 28、地点 29、木場潟北東部
水域タイプ	木場潟、水路
採捕月	6 月、7 月、8 月、9 月
採捕個体の標準体長	24～86 mm

木場潟と水路において、幼魚と成魚が採捕された。
本種は 4～7 月が産卵期であり、浮いている水草等に卵を産み付ける（中村 1969）。



7 月 20 日、地点 11 で採捕。



8 月 24 日、地点 19 で採捕。



9 月 30 日、地点 28 で採捕。



9 月 30 日、地点 29 で採捕。

ニゴイ	コイ目コイ科ニゴイ属
確認地点	地点 8、地点 12、木場潟北東部
水域タイプ	木場潟
採捕月	7 月
採捕個体の標準体長	49～220 mm

木場潟で若魚と成魚が採捕された。また地点 8 では、遊泳している個体が目視で確認された。本種は河川の中下流域や湖沼に生息する。底付近を遊泳しながら小動物を摂食していることが多い。4～7 月が産卵期であり、砂底、もしくは砂礫底の中に卵を産み付ける（中村 1969）。



7 月 20 日、地点 12 で採捕。



9 月 6 日、木場潟北東部で採捕。



ニゴイの吻（コウライニゴイとの区別点）。右上の写真と同一の個体。

カワヒガイ	コイ目コイ科ヒガイ属
確認地点	地点 12
水域タイプ	木場潟
採捕月	7 月
採捕個体の標準体長	56 mm
<p>木場潟で成魚が 1 個体のみ採捕された。本種は 4~7 月が産卵期であり、イシガイ科およびシジミ属二枚貝の中に卵を産み付ける (中村 1969)。</p> <p>ヒガイ属は従来、カワヒガイ、ビワヒガイ、アブラヒガイの 3 種に分類されていたが、近年の遺伝学的研究でビワヒガイとアブラヒガイはカワヒガイと同種であることが示された (Komiya et al. 2013)。そのため、木場潟資源調査企画推進委員会 (2015) ではビワヒガイと記載されているが、今回の調査で採捕された個体はカワヒガイとして扱った。</p>	
 <p>7 月 20 日、地点 12 で採捕。</p>	

カマツカ種群	コイ目コイ科カマツカ属
確認地点	地点 1、地点 11
水域タイプ	木場潟、水路
採捕月	—
採捕個体の標準体長	—
<p>2 地点において遊泳している成魚が目視で確認された。しかし、採捕することはできなかった。</p> <p>Tominaga and Kawase (2019) は、従来 1 種とされていたカマツカをカマツカ、ナガレカマツカ、スナゴカマツカの 3 種に分けた。今後、木場潟に生息するカマツカ種群を採捕して形態を調べ、同定する必要がある。</p> <p>本種は 5~6 月が産卵期であり、砂底の中に卵を産み付ける (中村 1969)。</p>	

ドジョウ	コイ目コイ科ドジョウ属
確認地点	地点 2、地点 3、地点 6、地点 9、地点 10、地点 19、地点 20、地点 21、 地点 22、地点 30、地点 31
水域タイプ	ビオトープ、水路
採捕月	5 月、6 月、7 月、8 月、9 月、11 月
採捕個体の標準体長	13～105 mm

水路とビオトープにおいて幼魚と成魚が採捕された。採捕地点と個体数ともに、特に水路に多かった。本種は 5～8 月が産卵期である（中島 2017）。オスがメスに巻き付きながら放卵・放精し、受精卵は泥底にばらまかれる（中島 2017）。

石川県には近縁なキタドジョウも分布している。今回の調査で採捕されたドジョウのうち、複数個体のオスの骨質盤を確認したが、いずれもドジョウの特徴を示した。そのため、全ての個体をドジョウとしてまとめて扱った。



5 月 18 日、地点 3 で採捕。



奇形個体。6 月 23 日、地点 6 で採捕。



7 月 20 日、地点 2 で採捕。



8 月 24 日、地点 20 で採捕。



8月24日、地点22で採捕。



11月9日、地点3で採捕。



オスの骨質盤。9月30日、地点31で採捕。

カラドジョウ	コイ目コイ科カラドジョウ属
確認地点	地点 18、地点 21
水域タイプ	水路
採捕月	8 月
採捕個体の標準体長	30～57 mm

2 地点の水路において成魚が 1 個体ずつ採捕された。本種は国内各地で分布を拡大している外来種（国外移入種）である（中島 2017）。今回の調査結果から、本種は木場潟周辺において北～東部の農業水路に分布しており、それ以外の場所（湖内、および南～西部の水路、ビオトープ）には侵入していないか、侵入していても個体数が少ないと推察された。

カラドジョウは国内各地で分布を拡大しつつある外来種（国外移入種）であり（中島 2017）、在来のドジョウを減少させることが示唆されているため（Hisaoka et al. 2019）、今後の分布拡大には注意を要する。なお、石川県内における本種の分布を広域的に調べた研究例は見当たらないが、筆者（中野）は梯川水系の水路でも本種の生息を確認している。



8 月 24 日、地点 21 で採捕。



8 月 24 日、地点 18 で採捕。

ドジョウ	カラドジョウ
	
<p>ドジョウの頭部</p> <ul style="list-style-type: none"> ・口髭が短い 	<p>カラドジョウの頭部</p> <ul style="list-style-type: none"> ・口髭が長い
	
<p>ドジョウの尾部</p> <ul style="list-style-type: none"> ・尾柄の膜鱗部が発達しない。 ・尾鱗付け根上部に暗色斑がある。 	<p>カラドジョウの尾部</p> <ul style="list-style-type: none"> ・尾柄の膜鱗部が発達する。 ・尾鱗付け根の暗色斑はない、もしくは不明瞭

ホトケドジョウ	コイ目ドジョウ科ホトケドジョウ属
確認地点	保全の観点から非公開とした
水域タイプ	水路
採捕月	8月
採捕個体の標準体長	43 mm

ホトケドジョウは、水路の1地点で成魚が1個体のみ採捕された。木場潟水系において、生息地点・個体数ともに非常に限られている可能性が高く、早急に保全を図ることが望ましい。

本種は、水質が良好で植生が豊富であり、流れが緩やかな場所に生息する（中島 2017）。本種の産卵期は3～9月であり、他のドジョウ類と同様にばらまき型の産卵を行う（中島 2017）。



8月24日、水路で採捕。

ヌマチチブ	スズキ目ハゼ科チチブ属
確認地点	地点 1、地点 2、地点 5、地点 6、地点 7、地点 8、地点 26
水域タイプ	木場潟、ビオトープ、水路
採捕月	5 月、6 月、7 月、9 月、10 月、11 月
採捕個体の標準体長	16～89 mm

ヌマチチブは木場潟、水路、ビオトープにおいて、幼魚と成魚が採捕された。

本種は両側回遊魚である。河川や湖沼といった淡水域において石等の下にある隙間で産卵し、オスの親魚が卵を保護する。孵化した仔魚は直ちに海域まで下り、海域で1ヶ月間ほど浮遊生活をおくる。その後、河川を遡上する（川那部ほか 1989）。今回の調査で採捕された16mmの個体は体サイズから考えて、海域から遡上してきた直後のものと考えられる。



6月23日、地点7で採捕。



7月20日、地点5で採捕。



9月30日、地点26で採捕。



10月19日、地点2で採捕。

ヨシノボリ属	スズキ目ハゼ科
確認地点	地点 2、地点 3、地点 5、地点 7、地点 8、地点 25、地点 26、木場潟北東部
水域タイプ	木場潟、ビオトープ、水路
採捕月	5 月、6 月、7 月、9 月、10 月、11 月
採捕個体の標準体長	21～55 mm

ヨシノボリ属は木場潟、水路、ビオトープにおいて、幼魚と成魚が採捕された。
 ヨシノボリ属の種はいずれも外部形態が互いによく似ており、形態に基づく同定は難しいことが多い。今回、地点 5 で採捕されたヨシノボリ属の胸鰭の軟条数を計数したところ 16 本であり、カワヨシノボリと同定された。また、その他の形態的特徴も考慮すると、今回の調査で採捕された個体はカワヨシノボリとトウヨシノボリであった可能性が高い。しかし、信頼性の高い同定を行うには、今後詳細な検討をする余地がある。
 ヨシノボリ属の中には、トウヨシノボリ等の両側回遊種と、カワヨシノボリ等の河川陸封種がいる（川那部ほか 1989）。



5 月 18 日、地点 3 で採捕。



抱卵したメス成魚。カワヨシノボリ。5 月 18 日、地点 5 で採捕。



6 月 23 日、地点 7 で採捕。



9 月 30 日、地点 26 で採捕。



10月19日、地点2で採捕。



11月9日、地点5で採捕。



9月6日、木場瀉北東部で採捕。

ウキゴリ	スズキ目ハゼ科ウキゴリ属
確認地点	地点 2、地点 7
水域タイプ	水路
採捕月	7 月、10 月
採捕個体の標準体長	24～75 mm

ウキゴリは水路で、幼魚と成魚が採捕された。なお、6月23日に地点7でウキゴリ属が961個体採捕された。この中にはウキゴリとシンジコハゼの2種が含まれていたが、種ごとの個体数は記録しなかったため不明である。また、ウキゴリには近縁なスミウキゴリとシマウキゴリがあり、3種は互いに外部形態がよく似ている。特に小型個体の形態は種間で酷似しているため（川那部ほか1989）、形態に基づく同定は難しい。そのため、今回採捕されたウキゴリの中に、スミウキゴリとシマウキゴリが混ざっていた可能性は否定することが出来ない。

本種は通常、両側回遊魚である。成魚は河川等の淡水域において石の下の隙間で産卵し、孵化した幼魚は海域まで下る。海域で数週間～数ヶ月間にわたって浮遊生活をおくり、その後、河川を遡上する。なお、琵琶湖水系等には、陸封されて海域を利用しなくなった個体群が生息している。



6月23日、地点7で採捕。



7月20日、地点2で採捕。



10月19日、地点2で採捕。

シンジコハゼ	スズキ目ハゼ科ウキゴリ属
確認地点	地点 2、地点 5、地点 7、木場潟北東部
水域タイプ	木場潟、水路
採捕月	7 月、11 月
採捕個体の標準体長	30～45 mm

シンジコハゼは木場潟と水路で幼魚のみが採捕された。7月に地点7で採捕された1個体について、頭部感覚孔を観察したところ2対であった。そのため、シンジコハゼと確実に同定することができ、近縁なピリンゴとジュズカケハゼ、およびChiba et al. (2020)によって石川県に分布することが示唆されたホクリクジュズカケハゼとは区別された。しかし、それ以外の個体については頭部感覚孔を観察しなかったため、シンジコハゼおよびウキゴリ属としてまとめて扱った個体の中にこれらの近縁種が含まれていた可能性は否定することが出来ない。

木場潟におけるシンジコハゼの生態は未解明の点が多い。今回は調査結果に基づいて、本種の生活史の仮説を提示する。本種は6月までの春季に湖内のやや深い場所で産卵すると考えられる。その後、孵化した幼魚は6月～秋季にかけて水深が浅い湖岸域や水路で成長し、秋季以降は成長にともなって湖内の水深が深い場所に移動して越冬すると推察される。今後、この仮説の妥当性を調べる余地がある。



6月23日、地点8で採捕。



7月20日、地点5で採捕。



11月9日、地点5で採捕。

ゴクラクハゼ	スズキ目ハゼ科ヨシノボリ属
確認地点	地点 2、北園地付近の湖岸
水域タイプ	木場潟、水路
採捕月	10 月
採捕個体の標準体長	32 mm

ゴクラクハゼは、水路の 1 地点で幼魚が採捕された。また貝類の調査時に、木場潟で 1 個体が採捕された。これらの個体は、2019 年生まれの幼魚であると考えられる。

本種は両側回遊魚である。河川等の淡水域において 7～10 月に石の下に卵を産み付け、オスが卵を保護する。孵化した幼魚は海域まで下り、そこで 20～30mm まで成長してから秋季に河川を遡上する（川那部ほか 1989）。



10 月 19 日、地点 2 で採捕。



10 月 10 日、北園地付近の湖岸で採捕。標準体長は測定しなかった。



一つ前の写真と同じ個体

ドンコ	スズキ目ドンコ科ドンコ属
確認地点	地点 3、地点 19、地点 22
水域タイプ	水路
採捕月	5 月、8 月、11 月
採捕個体の標準体長	23～90 mm

ドンコは水路で幼魚と成魚が採捕された。今回の調査結果から、本種は主に木場潟付近の山間部の水路に生息し、そこで生涯をおくっていると考えられる。

本種は純淡水魚である。5～7月に石等の下面に産卵し、オスが卵を保護する。孵化した幼魚は直ちに底生生活を始める（川那部ほか 1989）。



5月18日、地点3で採捕。



8月24日、地点19で採捕。



11月9日、地点3で採捕。

スズキ	スズキ目スズキ科スズキ属
確認地点	湖岸
水域タイプ	木場潟
採捕月	7月
採捕個体の標準体長	不明

スズキは別途行った調査で湖岸で採捕された。本種は周縁性淡水魚に分類される。大部分の個体が海域・汽水域に生息するが、一部の個体が淡水域まで遡上する。



7月、木場潟で採捕。

キタノメダカ	ダツ目メダカ科メダカ属
確認地点	地点 1、地点 2、地点 3、地点 4、地点 5、地点 6、地点 8、地点 11、地点 14、地点 15、地点 16、地点 18、地点 22、地点 23、地点 26、地点 27、地点 28、地点 29、地点 31、日用川の河口付近の湿地
水域タイプ	木場潟、ビオトープ、水路、湿地
採捕月	5 月、6 月、7 月、8 月、9 月、10 月、11 月
採捕個体の標準体長	9～32 mm

キタノメダカは木場潟、水路、ビオトープにおいて、幼魚と成魚が採捕された。また、日用川の河口付近にある湿地において、群れが遊泳しているのが目視で確認された。

本種は純淡水魚であり、淡水域で生活史を全うしている。ただし、純淡水魚の中の二次淡水魚に該当し、生理的に海水中でも生活することができる。



腹部に卵を付着させたメスの成魚 5 月 18 日、地点 1 で採捕。



6 月 23 日、地点 8 で採捕。



8 月 24 日、地点 23 で採捕。



9 月 30 日、地点 26 で採捕。



10月19日、地点2で採捕。



11月9日、地点5で採捕。



9月30日、地点28で採捕。



5月3日、日用川の河口部の湿地で撮影。

ブルーギル	スズキ目サンフィッシュ科ブルーギル属
確認地点	地点 6、地点 12、地点 29、出崎前の湖岸、木場潟北東部
水域タイプ	木場潟、ビオトープ、水路
採捕月	6 月、7 月、9 月
採捕個体の標準体長	20～100 mm

ブルーギルは、木場潟、水路、ビオトープにおいて、幼魚と成魚が採捕された。
 本種は雑食性の外来種（国外移入種）であり、浮遊動物、水生昆虫、甲殻類、水生植物、魚類の卵と仔魚、デトリタス等を摂食する（川那部ほか 1989）。純淡水魚であり、6～7月に砂泥底に巣をつくって産卵する（川那部ほか 1989）。



6 月 23 日、地点 6 で採捕。



9 月 30 日、地点 29 で採捕。



5 月 23 日、出崎前の湖岸で採捕。

オオクチバス	スズキ目サンフィッシュ科オオクチバス属
確認地点	地点 5、地点 6
水域タイプ	ビオトープ
採捕月	11 月
採捕個体の標準体長	288～310 mm

オオクチバスは、地点 6 で 3 個体が採捕された。また地点 5 の水路下流域では、遊泳している個体が目視で確認された。

本種は肉食性の国外移入種であり、魚類等の動物を捕食する。5～7 月に砂～礫底の場所に巣（産卵床）をつくって産卵する。切り株や水生植物が産卵床として利用されることもある（川那部ほか 1989）。



11 月 9 日、地点 6 で採捕。

ボラ	ボラ目ボラ科ボラ属
確認地点	地点 5
水域タイプ	木場潟
採捕月	7 月
採捕個体の標準体長	48～78 mm

ボラは湖岸で成魚が採捕された。

本種は周縁性淡水魚に該当し、大部分の個体が海域と汽水域に生息するが、一部の個体が淡水域に侵入する（川那部ほか 1989）。



7 月 20 日、地点 5 で採捕。

メナダ	ボラ目ボラ科メナダ属
確認地点	北園地付近の湖岸
水域タイプ	木場潟
採捕月	—
採捕個体の標準体長	—

7月20日に北園地付近の湖岸で成魚が遊泳しているのが目視で確認された。メナダは目の黒点の周りが赤味を帯びた黄色であり、胸鰭の付け根に青い斑がない。これらの点で、近縁なボラとは区別される。

ナマズ	ナマズ目ナマズ科ナマズ属
確認地点	湖内
水域タイプ	木場潟
採捕月	—
採捕個体の標準体長	—

ナマズは今回の調査では採捕されなかった。しかし、別途行った調査では、出崎の湖岸において2個体の成魚がモンドリで採捕された。
本種は純淡水魚である。ばらまき型の産卵を行い、琵琶湖流域では5～6月に水田等で産卵する(川那部ほか1989)。



5月15日、出崎の湖岸で採捕。



出崎の湖岸で採捕。採捕日は不明。

カムルチー	スズキ目タイワンドジョウ科タイワンドジョウ属
確認地点	地点 5
水域タイプ	木場潟
採捕月	7 月
採捕個体の標準体長	—

カムルチーは今回の魚類採捕調査では採捕されなかった。しかし、別途行った調査では、春に出崎の湖岸において 2 個体の成魚がモンドリで採捕された。

本種は肉食性の国外移入種であり、動物を捕食する。5～8 月に水生植物等を使って浮き巣をつくり、その中に卵を産み付ける（川那部ほか 1989）。



5 月 15 日、出崎の湖岸で採捕。

4.3.4 魚類以外の水生生物

定期的に行った魚類の採捕調査では木場潟と水路、およびビオトープにおいて、魚類以外に 44 種の水生動物が採捕された（表 17、図 9～図 12）。ただし、種より上位の分類（目、亜目、科、属）までの同定で留まっているものが多数含まれる。これらの種について、今後詳細に検討してより細かく同定する必要がある。

今回採捕された昆虫類の中で木場潟水系で初記録となった種は、クロスジヘビトンボ属であった。この種は地点 1 で幼虫が 1 個体採捕された。貝類の中で初記録となった種は、チリメンカワニナ、ヒラマキガイモドキ、クルマヒラマキガイ、ドブシジミの 4 種であった。チリメンカワニナは地点 25 で 1 個体が採捕された。同様に、ヒラマキガイモドキは地点 19 で 1 個体、クルマヒラマキガイは地点 26 で 10 個体、ドブシジミは地点 24 で 1 個体が採捕された。両生類と爬虫類の中には、初記録となった種はいなかった。また甲殻類については、過去の調査結果が整理されておらず、初記録かどうかを判断することができなかった。日本に分布している淡水性のスジエビ属は従来はスジエビの 1 種のみであったが、2019 年にスジエビとキタノスジエビの 2 種に分けられた (Katogi et al. 2019)。両種は外部形態が酷似するが、第 2 胸脚のハサミの長さが異なっている。木場潟水系に生息するのがいずれの種であるかを特定するには、今後ハサミの長さを調べる必要がある。

木場潟の沖合に袋網を設置した調査では、ミシシippアカミミガメ、テナガエビ、モクズガニの 3 種が採捕された

表 17 魚類以外に採捕された水生動物の一覧

分類群	種	分類群	種	
昆虫類	ハグロトンボ (幼虫)	甲殻類	スジエビ属	
	シオカラトンボ属 (幼虫)		ヌマエビ科	
	ギンヤンマ属 (幼虫)		テナガエビ	
	コシボソヤンマ (幼虫)		アメリカザリガニ	
	アカネ属 (幼虫)		モクズガニ	
	オニヤンマ (幼虫)		カイエビ亜目	
	コヤマトンボ (幼虫)		ワラジムシ目	
	その他トンボ目 (幼虫)		ヨコエビ目	
	クロスジヘビトンボ属 (幼虫)		貝類	オオタニシ
	マツモムシ (幼虫・成虫)			マルタニシ
	コミズムシ属	ヒメタニシ		
	ヒメゲンゴロウ	カワニナ		
	ヒメガムシ	チリメンカワニナ		
	トビケラ目 (幼虫)	ヒメモノアラガイ		
	カゲロウ目 (幼虫)	サカマキガイ		
	ユスリカ科 (幼虫)	ヒラマキガイモドキ		
	ガガンボ科 (幼虫)	クルマヒラマキガイ		
	両生類	ウシガエル (幼生・亜成体、成体)		イシガイ
		その他カエル目 (幼生)	マツカサガイ	
ニホンアマガエル (成体)		カラスガイ		
ニホンアカガエル (成体)		シジミ属		
爬虫類	ミシシippアカミミガメ	ドブシジミ		



ハグロトンボ (幼虫)



シオカラトンボ属 (幼虫)



ギンヤンマ属 (幼虫)



コシボソヤンマ (幼虫) 擬死。



アカネ属 (幼虫)



オニヤンマ (幼虫)



コヤマトンボ (幼虫)



その他トンボ目 (幼虫)



クロスジヘビトンボ属 (幼虫)



マツモムシ (成虫)



コミズムシ属



ヒメゲンゴロウ



ヒメガムシ



トビケラ目 (幼虫、携巢型)



カゲロウ目 (幼虫)

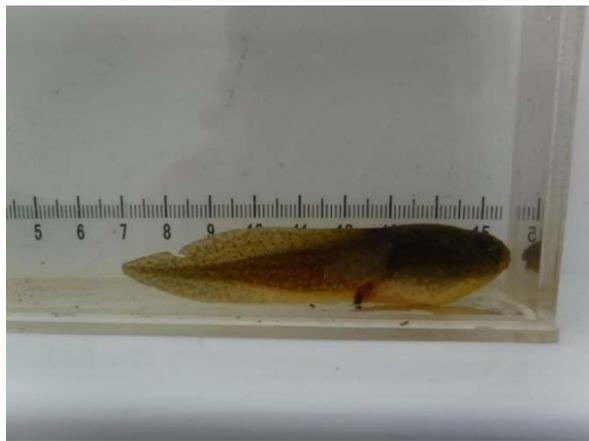


ユスリカ科 (幼虫)



ガガンボ科 (幼虫)

図 9 昆虫類の写真



ウシガエル (幼生)



ウシガエル (成体)



その他カエル目 (幼生) ニホンアカガエルの可能性が高い。



ニホンアマガエル (成体)



ニホンアカガエル (成体)



ミシシッピアカミミガメ

図 10 両生爬虫類の写真



スジエビ属



ヌマエビ科



テナガエビ



アメリカザリガニ



モクズガニ



カイエビ亜目



ワラジムシ目



ヨコエビ目

図 11 甲殻類の写真



オオタニシ



マルタニシ



ヒメタニシ



カワニナ



チリメンカワニナ



ヒメモノアラガイ



サカマキガイ



ヒラマキガイモドキ (1)



ヒラマキガイモドキ (2)



クルマヒラマキガイ (1)



クルマヒラマキガイ (2)



イシガイ



マツカサガイ



カラスガイ



シジミ属



ドブシジミ

図 12 貝類の写真

4.4 魚類の保全に向けて

今回の調査結果から、キタノメダカやドジョウといった在来種が木場潟とその周辺の水域において広く分布し、生息個体数も多いことが分かった。また、県内外で減少傾向にあるシンジコハゼとミナミアカヒレタビラが木場潟に多数生息し、両種とも孵化後1年以内と推定される幼魚が採捕された。

ミナミアカヒレタビラは環境省レッドデータリスト2019で絶滅危惧IA類、石川県レッドデータブック2009で準絶滅危惧に指定されている希少種である。木場潟は、本種が現在でも多数生息している水域として価値が高いと考えられる。しかし今後、環境が変化すると本種が減少する可能性があるため、木場潟において本種の個体数変動をモニタリングする必要がある。もし個体数が減少している場合は、速やかに保全を図る必要がある。また、木場潟において本種が産卵に利用しているイシガイ類の種を特定し、その種の保全を図ることが望ましい。

今回の調査結果から、現在すでに絶滅の危険性が高くなっている在来種がいることも分かった。ヤリタナゴとホトケドジョウはともに1地点で採捕されたのみであり、木場潟水系において生息地が非常に限られている。また両種の生息地点は、小松市全域においても乏しい(平井1980;石川県淡水魚類研究会1996;山本ほか2003;中野2017a)。中野(2017a)は、梯川に流入する水路の1地点で2016年にヤリタナゴが採捕されたことを報告している。中野(2017a)と今回の木場潟水系での調査を除くと、市内においてヤリタナゴとホトケドジョウの生息が確認された事例は限られており、木場潟水系において両種の個体数と分布の変動をモニタリングする必要がある。また、そのような調査と平行して、順応的な方法(鷲谷1998)で両種の保全を図ることが望ましい。

魚類を保全するには、各種が生活史を全うすることが可能な環境条件を維持・創出することが必要になる(例えば、淡水魚保全のための検討会2016)。

ヤリタナゴが存続するには、少なくとも(1)産卵に利用可能なイシガイ類が十分な密度で生息していること、(2)孵化後間もない幼魚が生息可能な緩流域が産卵場所の下流にあること、(3)産卵場所と成長場所との間をヤリタナゴが移動することができる水のつながり(水域ネットワーク)が維持されていること、(4)オオクチバス等の魚食性外来魚がないことが必要である(中野2014, 2017b;松田2019)。

またホトケドジョウが存続するには、少なくとも(1)産卵と成長に適した、流れが緩やかで水生植物が生育している場所があること、(2)ブルーギルやアメリカザリガニ等の捕食者がいないこと、(3)低平地の生息場所では十分な量の湧水が流入し、夏季に水温が上がりすぎないことが必要である(石川県野生動物保護対策調査会2009;中野2017b)。今後、このような条件をそなえた場所を維持・創出し、個体数の変化をモニタリングしながら、順応的な方法で生息環境を改変していくことが期待される。

4.5 引用文献

本章における引用文献を以下に示す。

1. Chiba S, Kawasaki T, Yamamoto K, Chiba SN, Shibukawa K, Mukai T, Kokita T (2020) Geographical distribution and population genetic structure of the gobiid fish *Gymnogobius* sp. 2, formerly known as *Gymnogobius* cf. *castaneus* “Toyama-endemic”. *Ichthyological Research*, 67: 212-220.
2. 福原修一, 前川 渉, 長田芳和 (1998) 九州北西部の 3 小川におけるタナゴ類の産卵床利用の比較. *大阪教育大学紀要 3 第 III 部門自然科学・応用科学*, 47: 27-37.
3. 平井賢一 (1964) 琵琶湖産タナゴ 4 種の産卵生態の比較. *生理生態*, 12: 72-81.
4. 平井賢一 (1980) 石川県の淡水魚類 1. 大聖寺川・動橋川・梯川. *日本海域研究所報告*, 12: 19-31.
5. Hisaoka T, Nakanishi K, Nishida T (2019) Seasonal occurrence and habitat partitioning of two oriental weather loaches, the alien *Misgurnus dabryanus* and the endemic *M. anguillicaudatus*, in Shiga, central Japan. *環動昆*, 30: 103-112.
6. 石川県野生動物保護対策調査会 (2009) 改訂・石川県の絶滅のおそれのある野生生物 いしかわレッドデータブック〈動物編〉2009. 石川県環境部自然保護課, 金沢.
7. Katogi Y, Chiba S, Yokoyama K, Hatakeyama M, Shirai S, Komai T (2019) A new freshwater shrimp species of the genus *Palaemon* Weber, 1795 (Decapoda: Caridea: Palaemonidae) from northeastern Japan. *Zootaxa*, 4576.
8. 松田征也 (2019) ヤリタナゴ. 水田地域における生態系保全のための技術指針 Ver. 1.0 (2019. 9. 30). 滋賀県立大学環境科学部, 彦根.
9. 石川県淡水魚類研究会編 (1996) 石川県の自然環境シリーズ 石川県の淡水魚類. 石川県環境部自然保護課, 金沢.
10. 川那部浩哉, 水野信彦, 細谷和海 (編) (1989) 山溪カラー名鑑 日本の淡水魚. 山と溪谷社, 東京.
11. 木場潟資源調査企画推進委員会 (2015) 木場潟の自然環境・水辺文化に関する総合調査報告書. 小松市環境推進課
12. Komiya T, Fujita-Yanagibayashi S, Watanabe K (2014) Multiple colonizations of Lake Biwa by *Sarcocheilichthys* fishes and their population history. *Environmental Biology of Fishes*, 97: 741-755.
13. 中島 淳 (2017) 日本のドジョウ. 山と溪谷社.
14. 中村守純 (1969) 日本のコイ科魚類 (日本産コイ科魚類の生活史に関する研究). 資源科学研究所.
15. 中野光議 (2014) 滋賀県彦根市の生活用水路の魚類相およびタナゴ亜科 *Acheilognathinae* の水路利用様式. *地域自然史と保全*, 36: 83-93.
16. 中野光議 (2017a) 石川県小松市の農業水路における通し回遊魚と周縁性淡水魚の分布と季節性. *地域自然史と保全*, 39: 99-111.
17. 中野光議 (2017b) 農業水路における魚類の保全生態学的研究: 現状と課題. *保全生態学研究*, 22: 135-149.
18. 淡水魚保全のための検討会 (2016) 二次的自然を主な生息環境とする淡水魚保全のための提言. 環境省, 東京.
19. Tominaga K, Kawase S (2019) Two new species of *Pseudogobio* pike gudgeon (Cypriniformes: Cyprinidae: Gobioninae) from Japan, and redescription of *P. esocinus* (Temminck and

- Schlegel 1846). *Ichthyological Research*, 66: 488-508.
20. 山本邦彦, 佐野 修, 石原一彦 (2003) 石川県の淡水魚類—補遺 1. のと海洋ふれあいセンター研究報告, 9: 15-23.
 21. 鷺谷いづみ (1998) 生態系管理における順応的管理. *保全生態学研究*, 3: 145-166.

5. 貝類採捕調査

5.1 はじめに

イシガイ目は、底質に潜って生活する淡水性の二枚貝である（以下、イシガイ類と表記）。日本には 28 種の在来種、および 2 種の外来種のイシガイ類が分布している（Kondo 2008 ; Lopes-Lima et al. 2020）。イシガイ類は、水中を漂うプランクトン等を吸い込んで食べる濾過摂食と、底質中の有機物やバクテリア等を斧足で集める足搔摂食の両方を行う。イシガイ類は成長が遅く、性成熟するのは 2~9 歳頃である。寿命は 10~130 年と推定されている。

繁殖期になると、イシガイ類のオスは水中に精子の塊（精子球）を放出する。メスが精子を吸い込むと、メスの外鰓の中で受精が起こる（図 13）。受精卵は外鰓の中で発生し、グロキディウム幼生が孵化する。幼生は水中に放出されると魚類の鰭や鰓に寄生し、魚類から栄養を吸収して成長する。寄生後、数時間~数週間で変態して稚貝になり、魚類から脱落して底生生活を始める。イシガイ類は種間で寄生可能な魚種が異なる。幼生は、寄生に適さない魚類に付着した場合は速やかに脱落するか、もしくは付着したまま死亡する（中野 2019）。

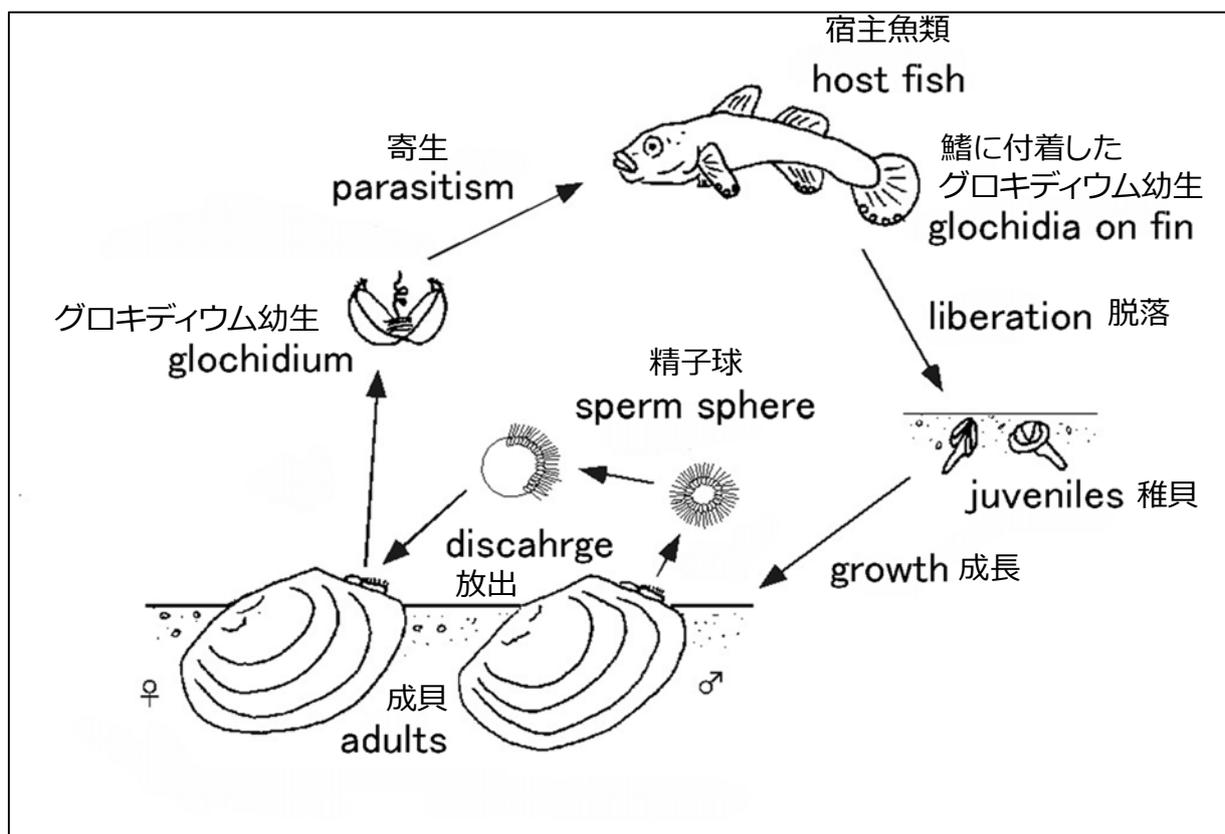


図 13 イシガイ類の生活史（Kondo 2008 の図に加筆して作成した）

魚類の採捕調査で示されたように通り、木場潟水系には希少性の高い在来のタナゴ亜科2種(ヤリタナゴ・ミナミアカヒレタビラ)が生息している。この2種を含めてタナゴ亜科に属する種は、メスがイシガイ類の鰓の中に卵を産み付ける生態をもっており、繁殖を行うにはイシガイ類が生息している必要がある。

イシガイ類は他にも、生態系の中で様々な役割 (Ecological function、生態学的機能) を担っていることが知られている。例えばイシガイ類は、①濾過摂食 (Filter feed) を行って水中のプランクトンや有機物を取り込む。その結果、水の透明度が高まって底に届く日射量が増え、水生植物の生育が促進される。②底質中を動いて移動したり、足搔摂食を行って底質中の有機物等を摂食したりすることで、底質の物理的・化学的環境条件を変化させる。この現象は生物学的攪乱 (Bioturbation) と呼ばれている。③イシガイ類の殻が堆積すると底面の物理的構造が複雑になり、底生動物の隠れ家を形成することで、底生動物の生息密度・種数を増加させる。④イシガイ類の殻は硬いため、底面に軟らかい泥が堆積している場所では、殻が巻貝類や藻類等の付着場所になったり、魚類の産卵場所になったりする (図 14)。⑥イシガイ類の殻、および殻の内側に形成される真珠は、人間のアクセサリーとして利用することができる (Gutiérrez et al. 2003 ; Vaughn 2018 ; Vaughn and Hoellein, 2018)。

イシガイ類がもつこれらの役割を考慮すると、木場潟水系においてもイシガイ類は生態系の保全にとって重要な分類群であると考えられる。特に、希少性が高いタナゴ亜科魚類の繁殖に必要であること、および水生植物の生育に正の影響を与えることが重要である。また、2015年に木場潟の水深が人為的に70cmほど低くされた際には、出崎前を中心に湖岸域で1000個体をこえるイシガイ類が目視で確認され (藤田、個人観察)、木場潟には非常に多くのイシガイ類が生息していると考えられる。そのため今回は、木場潟と周辺水域においてイシガイ類の生息状況を把握することを目的として、調査を行った。



カラスガイの殻に産み付けられた魚類の卵。木場潟で採取した。



ヌマガイの殻に付着したカワニナ。小松市の農業水路で採取した。

図 14 イシガイ類の生態学的機能の例

5.2 調査方法

5.2.1 潜水調査

イシガイ類は一般的に、砂底の場所に好んで生息する。底に軟泥が厚く堆積している場所、および底が硬い礫石やコンクリートで覆われている場所には生息することが難しい（根岸ほか 2008；中野 2019）。そのため事前調査として、木場潟全体の底質の状況を把握し、砂底の場所を調査候補地として抽出することにした。

事前調査は 2019 年 9 月 2 日に行った。小型の船に乗って潟内を移動し、所々で潜水して底質を採取した。底質が砂かどうかは、目視と手触りで判断した。この調査の結果から、調査範囲を北部と南東部の 2 カ所に絞った（図 15）

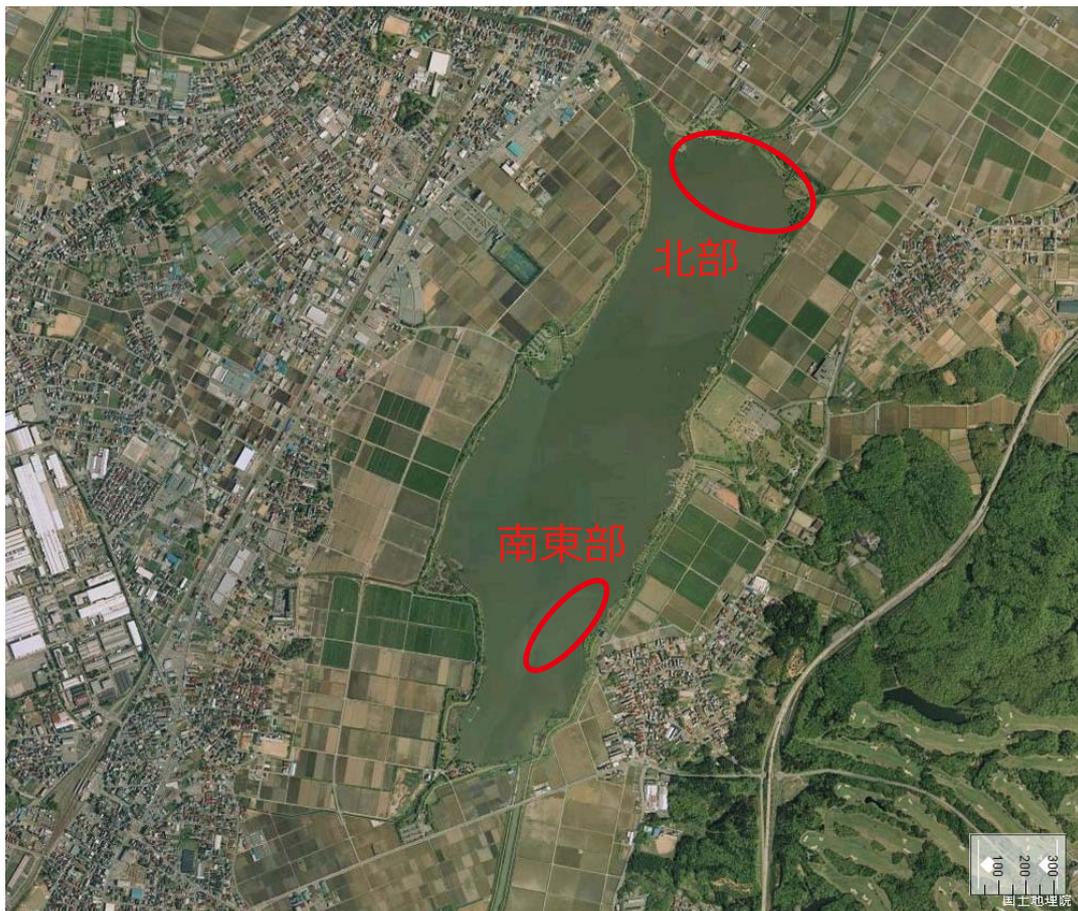


図 15 貝類の潜水調査を行った範囲

2019 年 9 月 27 日と 28 日、二つの調査範囲でスキューバダイビングを行い、イシガイ類を採捕した（図 16）。2 名の潜水士が水中に潜りながら底面を手で探って貝類を採捕した。大型個体と希少種の探索を優先的な目的としたため、調査時間や面積を限定しない定性調査とした。

採取された生きたイシガイ類（以下、生貝）はすべて、物差しと一緒に現場で撮影した。撮影後、活かしたまま木場潟に放流した。後日、パソコン上で写真を確認して種を同定した。また、フリーソフトの ImageJ (<https://imagej.nih.gov/ij/index.html>) を使用して、殻長（図 17）を 0.01cm 単位で測定した。死んだ個体の殻が採取された場合は持ち帰った。後日、室内で種ごとの個体数を計数し、殻の内部に真珠が形成されているかどうかを確認した。



北部の調査地の風景 (1)



北部の調査地の風景 (2)



北部の調査地の風景 (3)



南東部の調査地の風景 (1)



南東部の調査地の風景 (2)



南東部の調査地の風景 (3)



調査で使した船



船上での作業



調査風景 (1)



調査風景 (2)



調査風景 (3)



調査風景 (スキューバダイビングの装備)

図 16 潜水調査の様子



図 17 殻長（赤線）

5.2.2 タモ網を用いた採捕調査

潜水調査では調査範囲外とした、湖岸域の水深が浅い場所、水路、水辺ビオトープにおけるイシガイ類の生息状況を把握するため、タモ網を使用した採捕調査を行った（図 18）。なおタモ網を使用すると、素手では捕まえにくい小型の個体が採捕しやすいといった利点もある。

この調査は、3月～10月にかけて不定期に10回行った。また、魚類の採捕調査のときにもイシガイ類が採捕されたため、その結果も合わせて、イシガイ類の生息状況を分析した。



木場潟における採捕（1）

水路における採捕（2）

図 18 タモ網を用いた貝類採捕の様子

5.3 結果と考察

5.3.1 潜水調査

合計3種104個体の生きたイシガイ類が採捕された(表18)。最も多かったのはカラスガイの61個体であり、全種の合計個体数のうち半数以上(約59%)を占めた。続いて、イシガイ(36個体)、ヌマガイ(7個体)の順であった。

ドブガイ属には形態がよく似たタガイ、ヌマガイ、マルドブガイの3種がいる(Kondo 2008)。今回の調査で採捕されたドブガイ属は、若い個体はいずれも殻表面の一部が緑色を帯びていた。また、木場潟で採捕されたドブガイ属の成員の1個体(図19)について、東北大学において遺伝学的手法で種を同定した結果、ヌマガイと同定された。他の成員も殻の形態は同様の特徴(腹縁の膨らみが強い、殻頂が発達する等)をもっていた。これらのことから、今回の調査で採捕されたドブガイ属の個体は全てヌマガイと同定した。

カラスガイの個体数は南東部より北部で多く、逆にヌマガイとイシガイは南東部の方で多かった。ただし、今回の調査は定性的に行ったため、個体数の多少は調査時間や面積の差異で規定された可能性があり、本来の生息個体数の差異をどの程度反映しているのかは不明である。今回の結果からは少なくとも、両方の場所に3種が生息していることは示された。

採捕されたカラスガイの殻長は、10.46~30.42cmであった(表19、図20、図21)。最大であった殻長30.42cmの個体は北部で採捕された。殻長の頻度分布は、約20~25cmをピークとする単峰型を示した。カラスガイは変態後3年で殻長約9cmまで成長し、性成熟する(Kondo, 2008)。今回の調査では9cm以下の個体が採捕されなかったため、この3年間はカラスガイの再生産が滞っている可能性がある。しかし9月2日の予備調査では、殻長5.40cmの若貝が1個体採捕された。この個体は1~2歳ほどと推定されることから少ないながらも3年以内(2016~2018年の間)に再生産が行われたと考えられる。

ヌマガイの殻長は5.88~21.26cmであった。殻長の頻度分布は明瞭な山型にならなかったが、その理由は採捕個体数が少なかったためと考えられる。本種は2年で殻長5cmまで成長し、性成熟する(Kondo, 2008)。殻長5cm以下の個体が採捕されなかったため、この2年間に再生産が行われたかどうかは不明である。

イシガイの殻長は4.63~8.00cmであった。殻長の頻度分布は6~7cmをピークとする単峰型を示した。本種は2年で殻長3cmまで成長し、性成熟する(Kondo, 2008)。殻長3cm以下の個体は採捕されなかったため、この2年間に再生産が行われたかどうかは不明である。

死んだイシガイ類の殻は、119個体回収された。カラスガイの殻内部に小型の真珠が1つ確認された。それ以外の種では確認されなかった。

表18 潜水調査で採捕されたイシガイ類の個体数

種	生貝	死骸(殻)	合計
カラスガイ	61	71	132
ヌマガイ	7	13	20
イシガイ	36	35	71
合計	104	119	223

※ 生貝は採捕時に生きていた個体を指す



図 19 遺伝子実験を行ったドブガイ属の個体（実験の結果、ヌマガイと同定された）

表 19 潜水調査で採捕された生きた個体の殻長

種	場所	個体数	殻長 (mm)			
			平均	SD	最小	最大
カラスガイ	北部	43	21.68	3.28	10.46	27.73
	南東部	18	23.23	3.88	14.70	30.42
	合計	61	22.14	3.51	10.46	30.42
ヌマガイ	北部	2	14.04	3.78	11.37	16.71
	南東部	5	13.95	7.43	5.88	21.26
	合計	7	13.98	6.26	5.88	21.26
イシガイ	北部	10	6.49	0.99	4.63	7.83
	南東部	26	6.86	0.82	4.88	8.00
	合計	36	6.76	0.87	4.63	8.00
合計個体数		104	—	—	—	—



カラスガイの若貝（殻長 5.40cm）。9月2日の予備調査時に採捕された。



カラスガイ



ヌマガイ (1)。殻表面の一部が緑色になっている。



ヌマガイ (1) の殻幅。膨らみがつよく、近縁種との区別点になる。



ヌマガイ (2)。殻頂がよく発達した個体。



ヌマガイ (2) の殻幅。



イシガイ (1)。殻頂付近に波状模様がある個体。



イシガイ (2)。殻頂付近が削れ、波状模様が見えない個体。

図 20 潜水調査で採捕されたイシガイ類の写真

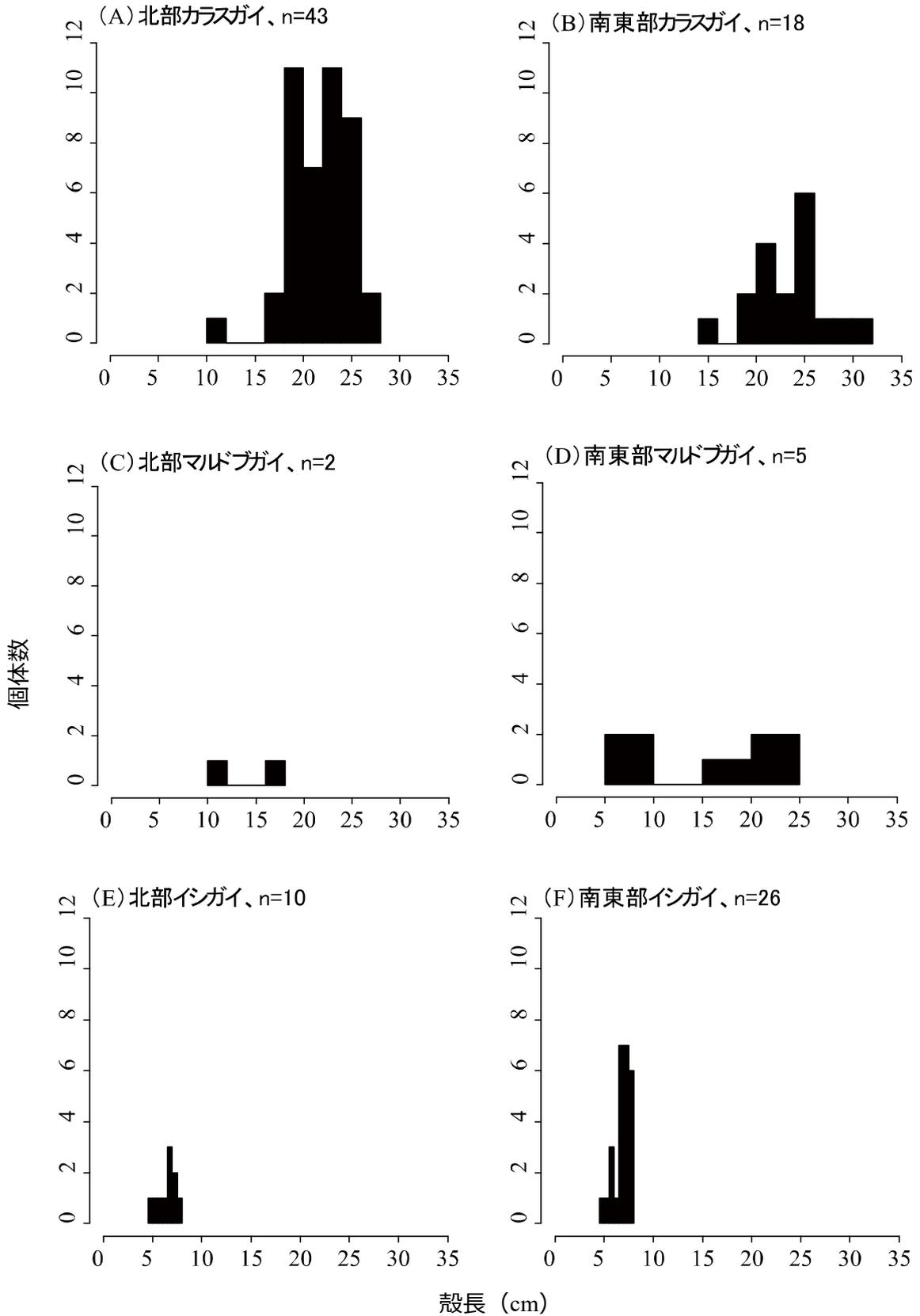


図 21 潜水調査で採捕されたイシガイ類（生きた個体）の殻長

5.3.2 タモ網を用いた採捕調査

(I) 全体

合計 46 地点で 4 種 225 個体の生きたイシガイ類が採捕された (表 20)。潜水調査で採捕されたイシガイ、カラスガイ、ヌマガイの 3 種に加えて、マツカサガイが採捕された。

表 20 採捕されたイシガイ類 (生きた個体) の採捕地点数 (a) と個体数 (b)

(a) 地点数

水域	イシガイ	マツカサガイ	カラスガイ	ヌマガイ	全地点数
木場潟	8	0	2	0	12
水路	2	4	1	0	29
ビオトープ	2	1	0	2	5
合計採捕地点数	12	5	3	2	46

(b) 個体数

水域	イシガイ	マツカサガイ	カラスガイ	ヌマガイ	合計個体数
木場潟	19	0	8	0	27
水路	2	24	1	0	27
ビオトープ	158	3	0	10	171
合計個体数	179	27	9	10	225

(II) イシガイ

4 種の中でイシガイが最も個体数が多く、全 228 個体のうちの 79% (179 個体) を占めた。イシガイは木場潟と水路、およびビオトープのいずれでも採捕された (図 22)。

2019 年 10 月 10 日に木場潟北部の湖岸域において、殻長 6.80~21.7mm の本種の稚貝が 7 個体採捕された。これらは 2 歳未満の個体と推定されるため、木場潟において近年も本種が再生産に成功していると考えられた。

本種は、ビオトープの一つである水生植物園で多く採捕された。この場所では、2019 年 4 月 28 日に 116 個体のイシガイが採捕された。このときに採捕された個体の殻長は 26.3~66.3mm であり、2 歳未満 (殻長 30mm 以下 ; Kondo 2008) の稚貝も含まれていた (図 23)。殻長は二峰型の分布を示し、主に二つの年級群で構成されていることが示唆された。イシガイは水生植物園の中で繁殖しているか、もしくは幼生・稚貝が木場潟から水生植物園に流入していると推察される。

水路では 2 地点で 1 個体ずつ採捕されたのみであった。このうち 1 個体は、殻長 18mm の稚貝であった。



木場潟南部の湖岸域で2019年3月29日に採捕されたイシガイ



水生植物園で2019年4月28日に採捕された116個体のイシガイ



木場潟北部の浜辺で2019年10月10日に採捕されたイシガイの稚貝



水路で2019年11月9日に採捕されたイシガイの稚貝（殻長18mm）

図 22 採捕されたイシガイの写真

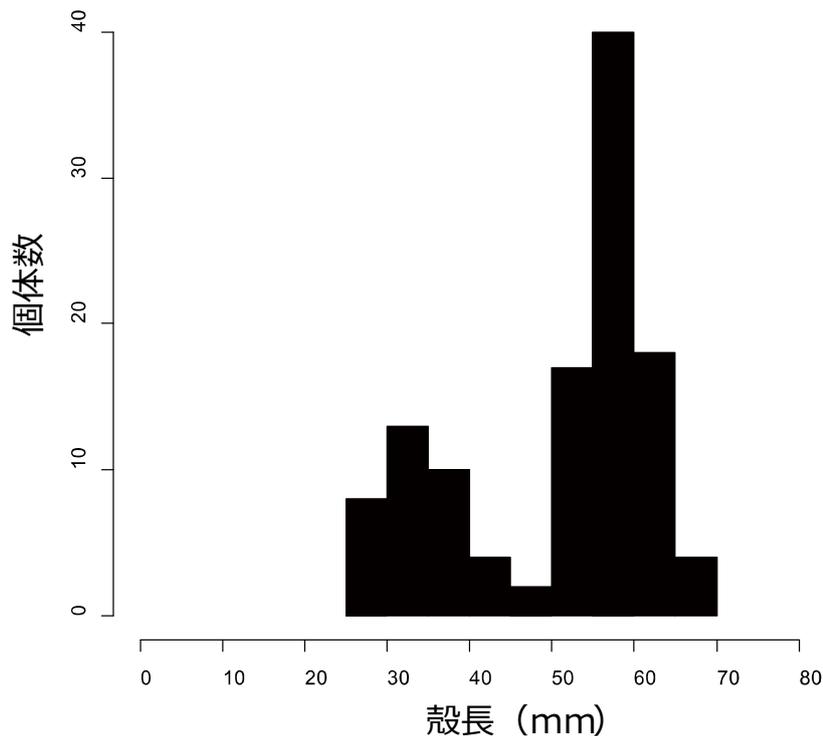


図 23 2019 年 4 月 28 日に水生植物園で採捕されたイシガイの殻長

(Ⅲ) マツカサガイ

マツカサガイは水路とビオトープ（水生植物園）で採捕された（図 24）。木場潟の中では採捕されなかった。本種は合計 27 個体が採捕され、そのうち 24 個体は水路で採捕された。

本種は、木場潟の近くに位置する谷津にある水路で密度が高かった。谷津の水路で採捕された個体の殻長は 25.5～54.5mm であった。本種は 2 年で殻長約 30mm まで成長し、その頃に性成熟する（Kondo 2008）。今回の調査では、谷津水路で採捕された殻長 25.5mm の 1 個体を除くと、殻長 30mm 以下の稚貝は採捕されなかった。2017～2019 年の 2 年間は再生産が行われたが限定的であり、増加した個体数は少なかった可能性がある。



マツカサガイが多数生息していた、木場潟の近くにある谷津の水路



左の水路で4月16日に採捕されたマツカサガイ。



マツカサガイが生息していた谷津の水路。調査時（4月18日）の水深は10cm未満であった。



左の水路で採捕されたマツカサガイ。殻表に逆V字型の明瞭な模様がある。



マツカサガイが水路にいる様子。水管がある体の後方を水中に出している。



水生植物園で採捕されたマツカサガイ

図 24 採捕されたマツカサガイと採捕場所の写真

(IV) カラスガイ

カラスガイは木場潟と水路で採捕された（図 25）。ビオトープでは採捕されなかった。水路では、小規模な末端用水路の1地点で成貝1個体が採捕された。それ以外の個体は、木場潟の中で採捕された。

木場潟の湖岸には本種の死骸の殻が多数打ち上げられている。湖岸で回収した一つの殻の内側に、真珠が形成されているのが確認された。



木場潟南東部の湖岸域で5月5日に採捕されたカラスガイ。



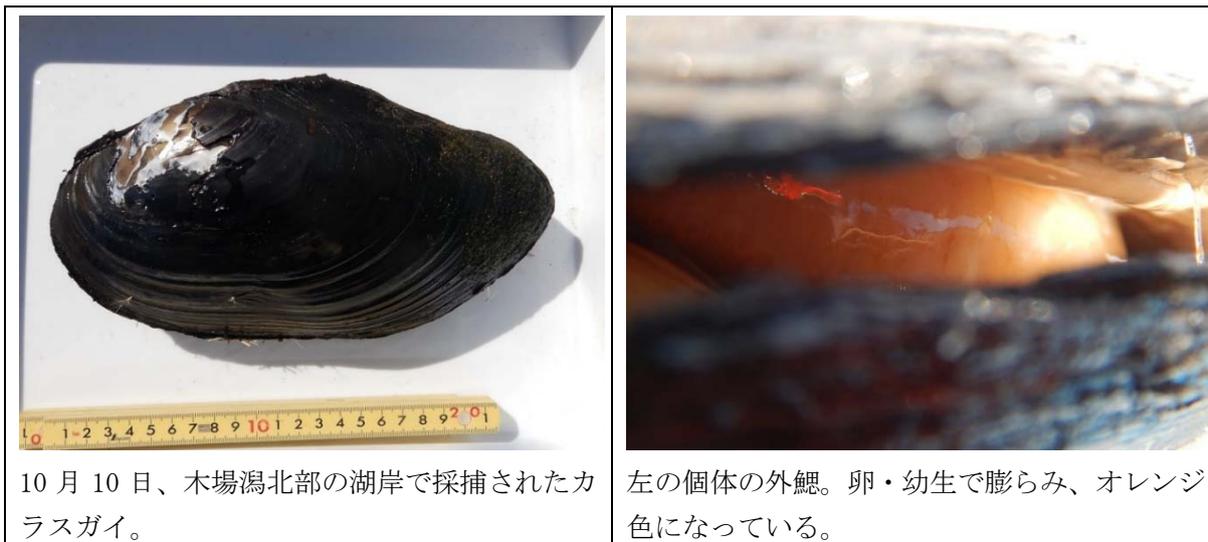
カラスガイがいた末端用水路。



右上の水路で8月24日に採捕されたカラスガイ。



カラスガイの殻に形成された小型の真珠



10月10日、木場潟北部の湖岸で採捕されたカラスガイ。

左の個体の外鰓。卵・幼生で膨らみ、オレンジ色になっている。

図 25 採捕されたカラスガイと採捕場所の写真

(V) ヌマガイ

ヌマガイはビオトープでのみ採捕された (図 26)。本種が採捕されたビオトープは、水生植物園とビオパーク・メダカ池である。メダカ池では池の内部ではなく、木場潟と池との間をつなぐ排水路で採捕された。なお、潜水調査では本種が木場潟に生息することが確認されている。



ビオパーク・メダカ池の排水路。

メダカ池の排水路で4月18日に採捕されたヌマガイ (左側の6個体) とイシガイ (右側の3個体)。

図 26 採捕されたヌマガイと採捕場所の写真

5.5 引用文献

本章における引用文献を以下に示す。

1. Gutiérrez JL, Jones CG, Strayer DL, Iribarne OO (2003) Mollusks as ecosystem engineers: the role of shell production in aquatic habitats. *Oikos*, 101: 79-90.
2. Kondo, T. (2008) Monograph of Unionoida in Japan (Mollusca: Bivalvia). Malacological Society of Japan, 3: 23-25.
3. Lopes-Lima M, Hattori A, Kondo T, et al. (2020) Freshwater mussels (Bivalvia: Unionidae) from the Rising Sun (Far East Asia): Phylogeny, systematics, and distribution. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 106755.
4. 増田 修・内山りゅう (2004) 日本産淡水貝類図鑑②汽水域を含む全国の淡水貝類. 株式会社ピーシーズ.
5. 中野光議 (2019) 農業水路におけるイシガイ目二枚貝の生態と保全. *農業および園芸*, 94: 1048-1062.
6. 根岸淳二郎, 萱場祐一, 塚原幸治, 三輪芳明 (2008). イシガイ目二枚貝の生態学的研究: 現状と今後の課題. *日本生態学会誌*, 58:37-50.
7. Vaughn, CC (2018). Ecosystem services provided by freshwater mussels. *Hydrobiologia*, 810:15-27.
8. Vaughn CC, Hoellein TJ (2018) Bivalve impacts in freshwater and marine ecosystems. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 49:183-208.

6. 魚類についての木場潟の現状

「木場潟の自然環境・水辺文化に関する総合調査報告書」（2015年、木場潟資源調査企画推進委員会）（以下、「総合調査（2015）」と記載する）によると、既存資料調査により木場潟からは計46種の魚類が記録されていたことが確認されている。また、総合調査（2015）で実施された採捕調査では、29種の魚類が採捕確認されている。

今回の調査では、環境DNA分析により32種（海棲の4種を除く）、採捕調査により26種、計40種が検出または確認されたことから、既存資料との総計で57種の魚類が木場潟から検出または確認されたことになる。木場潟における総合調査（2015）、環境DNA分析（2019）、採捕調査（2019）による魚類確認種一覧を表22に示す。

表 22 木場潟における既存資料、環境 DNA 調査 (2019 年)、採捕調査 (2019 年) による魚類確認種一覧

No.	目名	科名	種名	学名	文献No. 文献発行年								総合調査 2015		本調査 2019			選定基準				
					① 1982	② 1982	③ 1987	④ 1993	⑤ 1994	⑥ 1996	⑦ 2006	⑧ 2006	既存 資料	採捕 調査 2014	環境 DNA	採捕 調査	確認 有無	天然 記念物	種の 保存法	環境省 RL	石川県 希少種	石川県 RDB
1	ヤツメウナギ	ヤツメウナギ	カワヤツメ	<i>Lethenteron japonicum</i>	○	○							●	●					II類			
2	コイ	コイ	コイ	<i>Cyprinus carpio</i>	○	○	○	○	○		○	○	●	●	●	●						
-	コイ	コイ	コイ属の一種	<i>Cyprinus sp.</i>											※	※						
-	コイ	コイ	コイ科の一種	<i>Cyprinidae sp.</i>											※	※						
3	コイ	コイ	ゲンゴロウブナ	<i>Carassius cuvieri</i>	○	○		○	○		○	○	●	●	●	●			IB類			
4	コイ	コイ	ギンブナ	<i>Carassius sp.</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●								
5	コイ	コイ	キンブナ	<i>Carassius buergeri</i> subsp. 2	○	○							●						II類			
-	コイ	コイ	フナ属の一種	<i>Carassius sp.</i>											※	●	※					
6	コイ	コイ	ヤリタナゴ	<i>Tanakia lanceolata</i>	○	○		○	○		○	○	●	●	●	●			準絶			
7	コイ	コイ	キタノアカヒレタビラ	<i>Acheilognathus tabira tohokuensis</i>											●	●	●		IB類			
8	コイ	コイ	ミナミアカヒレタビラ	<i>Acheilognathus tabira jordani</i>	○	○		○	○	○	○	○	●	●		●	●		IA類		準絶	
9	コイ	コイ	ゼニタナゴ	<i>Acheilognathus typus</i>	○	○		○					●						IA類			
10	コイ	コイ	タイリクバラタナゴ	<i>Rhodeus ocellatus ocellatus</i>	○	○		○	○	○	○	○	●	●	●	●						
11	コイ	コイ	ニッポンバラタナゴ	<i>Rhodeus ocellatus kurumeus</i>											●	●	●		IA類			
12	コイ	コイ	ワタカ	<i>Ischikauia steenackeri</i>	○	○					○	○	●						IA類			
13	コイ	コイ	ハス	<i>Opsariichthys uncirostris uncirostris</i>				○					●						II類			
14	コイ	コイ	オイカワ	<i>Opsariichthys platypus</i>	○	○					○	○	●	●	●	●						
15	コイ	コイ	カワムツ	<i>Candidia temminckii</i>	○	○			○		○	○	●		●	●						
16	コイ	コイ	アブラハヤ	<i>Phoxinus lagowskii steindachneri</i>	○	○							●									
17	コイ	コイ	ウグイ	<i>Tribolodon hakonensis</i>	○	○					○	○	●	●	●	●						
18	コイ	コイ	モツゴ	<i>Pseudorasbora parva</i>	○	○		○	○	○	○	○	●	●	●	●						
19	コイ	コイ	カワヒガイ	<i>Sarcocheilichthys variegatus variegatus</i>											●	●	●		準絶			
20	コイ	コイ	ビワヒガイ	<i>Sarcocheilichthys variegatus microoculus</i>	○	○		○			○	○	●	●	●	●						
21	コイ	コイ	ムギツク	<i>Pungtungia herzi</i>	○	○		○					●									
22	コイ	コイ	タモロコ	<i>Gnathopogon elongatus elongatus</i>	○	○		○	○	○	○	○	●	●	●	●						
23	コイ	コイ	カマツカ	<i>Pseudogobio esocinus esocinus</i>							○	○	●		●	●						
24	コイ	コイ	ツチフキ	<i>Abbottina rivularis</i>	○	○							●						IB類			
25	コイ	コイ	ニゴイ	<i>Hemibarbus barbus</i>	○	○		○	○		○	○	●	●	●	●						
26	コイ	ドジョウ	ドジョウ	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	○	○		○	○	○	○	○	●	●	●	●			準絶			
27	コイ	ドジョウ	カラドジョウ	<i>Misgurnus dabryanus</i>											●	●	●					
28	コイ	ドジョウ	アジメドジョウ	<i>Niwaella delicata</i>											●	●	●		II類		準絶	
29	コイ	ドジョウ	シマドジョウ	<i>Cobitis biwae</i>	○	○							●									
30	コイ	ドジョウ	ホトケドジョウ	<i>Lefua echigonia</i>											●	●	●		IB類	希少種	II類	
31	ナマズ	ナマズ	ナマズ	<i>Silurus asotus</i>	○	○		○	○		○	○	●	●	●	●						
32	サケ	キュウリウオ	ワカサギ	<i>Hypomesus nipponensis</i>	○	○		○			○	○	●	●								
33	サケ	アユ	アユ	<i>Plecoglossus altivelis altivelis</i>	○	○					○	○	●	●								
34	サケ	シラウオ	シラウオ	<i>Salangichthys microdon</i>							○	○	●		●	●					I類	
35	サケ	サケ	サケ	<i>Oncorhynchus keta</i>							○	○	●		●	●						
36	ダツ	メダカ	キタノメダカ	<i>Oryzias sakaizumii</i>	○	○		○	○	○	○	○	●	●	●	●			II類			
37	ダツ	メダカ	ミナミメダカ	<i>Oryzias latipes</i>											●	●	●		II類			
38	ダツ	サヨリ	クルマサヨリ	<i>Hyporhamphus intermedius</i>							○	○	●	●	●	●			準絶			
39	トゲウオ	トゲウオ	ニホンイトヨ	<i>Gasterosteus nipponicus</i>	○	○							●						地域 ^{注4)}		II類	
40	ボラ	ボラ	ボラ	<i>Mugil cephalus cephalus</i>							○	○	●	●	●	●						
41	ボラ	ボラ	メナダ	<i>Chelon haematocheilus</i>	○	○			○		○	○	●	●	●	●						
42	ボラ	ボラ	セスジボラ属の一種	<i>Planiliza sp.</i>											●	●	●					
43	スズキ	カジカ	カジカ	<i>Cottus pollux</i>											●	●	●					
44	スズキ	スズキ	スズキ	<i>Lateolabrax japonicus</i>	○	○					○	○	●	●	●	●						
45	スズキ	サンフィッシュ	ブルーギル	<i>Lepomis macrochirus macrochirus</i>	○	○		○	○	○	○	○	●	●	●	●						
46	スズキ	サンフィッシュ	オオクチバス	<i>Micropterus salmoides</i>				○	○		○	○	●	●	●	●						
47	スズキ	ドンコ	ドンコ	<i>Odontobutis obscura</i>	○	○			○		○	○	●	●	●	●						
48	スズキ	ハゼ	スミウキゴリ	<i>Gymnogobius petschiliensis</i>					○				●									
49	スズキ	ハゼ	ウキゴリ	<i>Gymnogobius urotaenia</i>				○		○	○	○	●	●	●	●						
50	スズキ	ハゼ	シンジコハゼ	<i>Gymnogobius taranetzi</i>						○	○	○	●	●	●	●			II類		準絶	

No.	目名	科名	種名	学名	文献No. 文献発行年								総合調査 2015		本調査 2019			選定基準					
					① 1982	② 1982	③ 1987	④ 1993	⑤ 1994	⑥ 1996	⑦ 2006	⑧ 2006	既存 資料	捕獲 調査 2014	環境 DNA	捕獲 調査	確認 有無	天然 記念物	種の 保存法	環境省 RL	石川県 希少種	石川県 RDB	
51	スズキ	ハゼ	ジュズカケハゼ	<i>Gymnogobius castaneus</i>												●		●			準絶		
52	スズキ	ハゼ	マハゼ	<i>Acanthogobius flavimanus</i>	○	○			○		○	○	●										
53	スズキ	ハゼ	ゴクラクハゼ	<i>Rhinogobius giurinus</i>													●	●					
54	スズキ	ハゼ	ヌマチチブ	<i>Tridentiger brevispinis</i>	○	○			○	○	○	○	●	●			●	●					
55	スズキ	ハゼ	チチブ	<i>Tridentiger obscurus</i>				○			○	○	●										
—	スズキ	ハゼ	ヌマチチブorチチブ	<i>Tridentiger brevispinis / Tridentiger obscurus</i>												●		※					
56	スズキ	ハゼ	ヨシノボリ属の一種	<i>Rhinogobius sp.</i>							○	○	●	●		●	●	●					
57	スズキ	タイワンドジョウ	カムルチー	<i>Channa argus</i>	○	○		○	○		○	○	●	●			●	●					
—	スズキ	イカナゴ	イカナゴ	<i>Ammodytes personatus</i>													※	※					
—	スズキ	ハタハタ	ハタハタ	<i>Arctoscopus japonicus</i>													※	※					
—	スズキ	アジ	ヒラマサ	<i>Seriola lalandi</i>													※	※					
—	スズキ	アジ	マアジ属の一種	<i>Trachurus sp.</i>													※	※					
	8目	18科	57種	—	34種	34種	2種	22種	20種	11種	36種	36種	46種	29種	32種	26種	40種	0種	0種	20種	1種	5種	

注1) 種の和名及び学名は「日本産魚類検索 全種の同定 第三版」(東海大学出版会、平成25年)に、配列は「日本産野生生物目録 脊椎動物編」(環境庁、平成5年)に準拠した。

注2) 種数のカウント法は「平成28年度版 河川水辺の国勢調査基本調査マニュアル(河川版)」(国土交通省、平成28年)に準拠した。

注3) 「※」は、DNAが検出されているものの、種数としてはカウントしないことを示す。

注4) 赤字で示した種は過去に木場潟で記録のなかった種であることを示す。

注5) 薄青地で示した種は海棲種で食用利用される種であることを示す。

【文献凡例】

- ①：藤野忠男，1982. 魚類. 木場潟・柴山潟自然環境調査報告書：26-29. 石川県環境部.
- ②：藤野忠男，1982. 木場・柴山潟の魚類について. 所報. (46)：38-43. 小松市科学研究所.
- ③：環境庁，1987. 第3回自然環境保全基礎調査 湖沼調査報告書(北陸・甲信越版).
- ④：藤野忠男，1993. 木場潟の魚類と変移について. 小松市立博物館研究紀要，(30)：17-22.
- ⑤：木村 明，1994. 梯川水系の魚類分布調査. 小松市立女子高校紀要：10-27.
- ⑥：石川県，1996. 石川県の淡水魚類. 74pp. 石川県自然保護課.
- ⑦：山本邦彦，2006. 木場潟周辺の魚類. 小松市立博物館研究紀要，(42)：1-14.
- ⑧：財団法人 自然環境研究センター，2006. 平成17年度 水域生態系保全調査報告書. 131pp.

【選定基準】

- 天然記念物
「文化財保護法」(昭和25年、法律第214号)
空欄：該当しない
- 種の保存法
「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」(平成4年、法律第75号)
空欄：該当しない
- 環境省RL
「【汽水・淡水魚類】 環境省レッドリスト2019」(環境省、平成31年)
IA類：絶滅危惧IA類 IB類：絶滅危惧IB類
II類：絶滅危惧II類 準絶：準絶滅危惧
情不：情報不足 空欄：該当しない
- 石川県希少種
「ふるさと石川の環境を守り育てる条例」(平成16年、石川県条例第16号)
希少種：石川県指定希少野生動植物種
- 石川県RDB
「改訂・石川県の絶滅のおそれのある野生生物—いしかわレッドデータブック—<動物編>」(平成21年、石川県)
I類：絶滅危惧I類 II類：絶滅危惧II類
準絶：準絶滅危惧 空欄：該当しない

6.1 木場潟から初めて確認（検出）された種

今回の調査で初めて木場潟から確認または検出された種は、表 11 に記した 13 種に採捕調査で確認されたホトケドジョウ、ゴクラクハゼを加えた 15 種であったが、人的要因による可能性の高い海棲種の 4 種を除けば、木場潟から 11 種が初めて確認または検出されたことになる。

6.2 過去の確認種との比較

総合調査（2015）では、既存資料調査及び現地採捕調査により 46 種が挙げられている。この 46 種のうち、今回の環境 DNA 分析で検出されたのは 22 種（ $22/46=48.3\%$ ）、採捕調査で再確認できたのは 19 種（ $19/46=41.3\%$ ）であり、今回の調査（環境 DNA 分析＋採捕調査）で検出または確認できたのは計 29 種（ $29/46=63.0\%$ ）であった。

総合調査（2015）で記録のある種のうち、今回の調査で確認できなかった種は、カワヤツメ、ギンブナ、キンブナ、ゼニタナゴ、ワタカ、ハス、アブラハヤ、ウグイ、ムギツク、ツチフキ、シマドジョウ、ワカサギ、アユ、ニホンイトヨ、スミウキゴリ、マハゼ、チチブの 17 種であるが、このうちギンブナ及びキンブナは分類学的理由により現在はフナ属の一種として処理されており、フナ属の一種は今回の調査で確認されていることから、実際には 15 種（ $15/46=32.6\%$ ）が確認できなかったことになる。これらの 15 種の最後の確認年を表 23 に整理した。これらの 15 種の現状は判然としないが、特にカワヤツメ、アブラハヤ、ツチフキ、シマドジョウ、ニホンイトヨの 5 種については約 30 年近く記録がないため、今後の調査での発見を期待したい。

表 23 本調査で確認できなかった既知の 15 種の最後の確認年

最後の確認年	種名	種数
1982 年	カワヤツメ、アブラハヤ、ツチフキ、シマドジョウ、ニホンイトヨ	5 種
1993 年	ゼニタナゴ、ハス、ムギツク	3 種
1994 年	スミウキゴリ	1 種
2006 年	ワタカ、マハゼ、チチブ	6 種
2014 年	ウグイ、ワカサギ、アユ	3 種

7. 今後の課題

本調査により木場潟に生息する魚類、貝類等の現状をある程度把握することができた。

木場潟ではこれまで、水質を改善するための様々な取り組みが行われてきたが、水質の改善状況と過去から現在にかけての魚類、貝類相との関係を、本調査結果から関連づけることは難しい。魚類や貝類が生息するためには餌となる植物プランクトンの生産量とその連関として動物プランクトンの増殖量、卵や幼魚が棲息できる藻場等の環境回復が必要不可欠であり、それが魚類、貝類の生物量や生物多様性を維持、回復することに繋がるためである。

今後はこの点についての検討が必要であり、水質と生態系の改善を検討する取り組みが必要になると考えられる。そのためには、長期的なスパンにおいて時間軸での変動を見ることで、より信頼性の高い結論を導くことが可能になると考えられる。

ただし、木場潟が多様で豊かな生態系を保持していることは過去から現在に至る様々な調査結果からも明らかなことであり、この生態系を維持・発展させるためには、引き続き水質の浄化や環境保全活動を実施していくことが重要であると考えられる。