

河口湖辺域



愛知川の河口と小さな生きものたち観察会(2020年7月26日)

019 白砂青松とセタシジミ



1.愛知川近傍の湖辺のシジミの生息環境。
2.愛知川近傍の湖辺のシジミ。
3.シジミ(出典:滋賀県ホームページ)。

■シジミの生息する環境の変化

昔は、愛知川上流の神崎川から運ばれてきて砕かれた花崗岩は、河口域の栗見新田や新海浜では白く輝く砂が松林と合わせて白砂青松とよばれる美しい砂浜を形成していました。ふんわりつもった砂には、琵琶湖固有種であるセタシジミが非常にたくさんが生息していました。

今は、奥村ら(2014)の湖岸域の土砂移動シミュレーションによれば、大同川河口近くの湖岸には砂泥分が到達堆積している可能性が指摘されています。石崎ら(2015)によれば、セタシジミが肥満するような好適な産卵生息環境は、珪藻が豊富にあるような場所と言われています。セタシジミは砂泥や砂礫でも生息できるようですが泥分や礫分が多すぎる環境はどちらかという苦手なようです。そのため、近年の湖岸の土質割合変化がシジミの生息環境に影響を与えている可能性も考えられます。

■産卵条件

産卵期:5月～7月

産卵区間:愛知川の河口付近の琵琶湖の河口域から湖辺

<引用論文>

奥村浩気, 岸本直之, 一瀬諭, 馬場大哉, 田中仁志(2014):琵琶湖北湖東岸における湖岸と泥質化の関係, 水環境学会誌, 37(2), 45-53.

石崎大介, 幡野真隆, 井戸本純一, 久米弘人, 亀甲武志(2015)琵琶湖固有種セタシジミにおける産卵期の肥満度と採苗量の関係. 日本水産学会誌81 巻6 号;pp.998-1000.

020 河口湖辺部は独自進化したフナの生息産卵場



Photo: Toshiaki Mizuno

愛知川の河口湖辺域では、琵琶湖流域で独自に進化したゲンゴロウブナ、ニゴロブナ、コイなどが産卵します。ゲンゴロウブナは琵琶湖の植物プランクトンを食べるのに特化した琵琶湖固有種です。ニゴロブナも耐えずに使われる琵琶湖固有種です。

琵琶湖のフナは4～6月ごろの大雨により、琵琶湖の水位が上昇するタイミングで、遡上して水田地帯の田や排水路に産卵すると言われています(水野ほか 2010;西田ほか 2022)。馬淵ほか(2019)による、国立環境研究所琵琶湖分室の研究により、ゲンゴロウブナは湖岸に浮いている水草などに卵を産み、ニゴロブナはヨシ帯の少し奥まったところに卵を産む性質があるなど、産卵する場所が異なることが明らかにされました。さらに、ギンブナが水田水路などで毎年同じ場所に産卵に戻ってくる可能性があることが、バイオロギングの研究で示されました(Yoshida et al. 2022)。

現在でも「ゆりかご水田」として知られる愛知川河口域の栗見出在家では、5月ごろにニゴロブナやナマズなどが入ってきて卵を産む姿が見ることができます。

<引用論文>

水野 敏明, 大塚 泰介, 小川 雅広, 舟尾 俊範, 金尾 滋史, 前畑 政善(2020)琵琶湖の水位変動とニゴロブナ *Carassius auratus glandoculis* の水田地帯への産卵遡上行動の誘発要因. 日本生態学会 保全生態学研究/15 巻2号: pp. 211-217.

西田一也, 馬淵浩司, 吉田誠(2022) 琵琶湖北東部に流入する改修済み幹線排水路・中小河川におけるコイ科魚類の産卵の出現状況. 農業農村工学会論文集(90) 1 :pp. IV 9-IV 12

馬淵浩司・西田一也・吉田 誠(2019)琵琶湖流入河川・丁野木川の人工護岸支流における ホンモロコ・ニゴロブナ・在来コイの産卵: 産卵の DNA 種判別にもとづく知見. 日本魚類学会 魚類学雑誌 66(2):237-243. DOI: 10.11369/jji.19-012

Yoshida, M.A., Nishida, K. & Mabuchi, K. (2022) The first record of spawning-season homing of gin-buna crucian carp *Carassius* sp. to a lakeside biotope connected to Lake Biwa confirmed via acoustic telemetry and egg surveys. *Ichthyol Res.* <https://doi.org/10.1007/s10228-022-00893-y>

021 愛知川を遡上するコイは琵琶湖コイかもしれない？

馬淵ほか（2010）によれば琵琶湖には、未だ生態が謎に包まれている100万年程前に分化した「日本在来型コイ（琵琶湖野生型コイ：マゴイ）」が生息していると言われています。もしかすると春に愛知川を遡上するコイは琵琶湖の野生コイの群れの可能性もあります。そのため国立環境研究所琵琶湖分室ではコイの目線から生態の謎を解くために、コイにカメラを載せて調査をしています（コイ目線のびわ湖映像アーカイブス：<https://www.nies.go.jp/biwakoi/index.html>）。ぜひ今後の研究成果にもご注目ください！

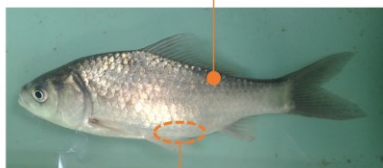
<引用文献>

馬淵浩司・瀬能宏・武島弘彦・中井克樹・西田 睦（2010）琵琶湖におけるコイの日本在来 mtDNAハプロタイプの分布。日本魚類学会 魚類学雑誌57(1):pp.1-12.

国立環境研究所・琵琶湖分室

コイ・フナに発信機を付けて放流・調査しています

- ◆ 回遊行動を追跡・調査するため、
超音波発信機と体外標識を付けて放流しています。



体内埋め込み式 超音波発信機（外からは見えない）



黄または赤色の
体外標識

- ◆ 浮遊式の受信機を1-3台、沖合で使用しています



※ 受信機の位置はGPSで監視しています

YouTube研究紹介動画 <https://www.youtube.com/watch?v=sNbAP0uCJpk>



琵琶湖コイ・フナの1年を追跡せよ！固有種と食文化を救う最新科学の挑戦



2022年
7月16日から公開

022 8,000年の歴史！?「魚のゆりかご水田」



Photo: Toshiaki Mizuno

栗見出在家(くりみでざいけ)の水田に遡上したナマズ。

魚のゆりかご水田の歴史は、今から8,000年前、なんと縄文時代(新石器時代の中後半頃)にまでさかのぼることができます(Nakajima et al.2012; Nakajima et al. 2019)。発祥は中国の長江下流域の河姆渡遺跡周辺と言われています。日本には弥生時代ごろ定着したと考えられています(Nakajima 2008)。旧愛知川流域最下流域にあたる曽根沼に堆積した過去の花粉や炭の研究によれば、2,600年前から稲作が愛知川の下流域で行われていました(井上ほか 2005; Hayashi et al. 2012)。

愛知川の河口域やデルタ地帯の水田や水路・内湖には、琵琶湖固有のコイやフナやホンモロコが産卵にきています。私たちは2,000年以上も、鮒ずしやモロコ焼きなど、食文化が形成されるほど利用していました。

ところが、数十年前から、水田水路のコンクリート化など灌漑水路の環境が大きく変化して、魚が水田地帯で産卵できなくなりました。鮒ずしの原料であるニゴロブナもホンモロコも激減してしまいました。

しかし、最近では水田地帯に遡上して産卵する魚たちがいることを知って、「ゆりかご水田」に協力してくださる農家さんが増えてきました。水路に階段状に水がたまるようにして水田まで親魚が上げられるように工夫して、魚が水田で卵を産めるようにしたのです。特に愛知川の河口域の栗見出在家の取り組みは全国的に有名です。ゆりかご水田で育った稲は美味しいと知られており、お米は「ゆりかご水田米」のブランド米として認証されています。

このような琵琶湖流域の独特の生態系を育み、稲作と漁業を支える特有のシステムは世界的に見ても大変価値が高いため、2022年7月18日、国連食糧農業機関(FAO)により、「森・里・湖(うみ)に育まれる漁業と農業が織りなす琵琶湖システム」として世界農業遺産に認定されました。

Nakajima, T., Hudson, M.J., Uchiyama, J. et al. Common carp aquaculture in Neolithic China dates back 8,000 years. *Nat Ecol Evol* 3, 1415-1418 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41559-019-0974-3>

T. Nakajima, M. Nakajima, T. Mizuno, G. -P. Sun, S. P. He, H. Z. Liu(2012)On the Pharyngeal Tooth Remains of Crucian and Common Carp from the Neolithic Tianluoshan Site, Zhejiang Province, China, with Remarks on the Relationship Between Freshwater Fishing and Rice Cultivation in the Neolithic Age. *INTERNATIONAL JOURNAL OF OSTEOARCHAEOLOGY*22(3):294-304

T. Nakajima, M. Nakajima, T. Yamazaki(2008)Evidence for fish cultivation during the Yayoi Period in western Japan.*INTERNATIONAL JOURNAL OF OSTEOARCHAEOLOGY*20(2):127-134.

Ryoma Hayashi, Jun Inoue, Masato Makino, Hikaru Takahara (2012)Vegetation history during the last 17,000 years around Sonenuma Swamp in the eastern shore area of Lake Biwa, western Japan: With special reference to changes in species composition of Quercus subgenus Lepidobalanus trees based on SEM pollen morphology, *Quaternary International* 254; pp.99-106. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2010.08.011>.

井上 淳・高原 光・千々和一豊・吉川周作(2005)滋賀県曽根沼堆積物の微粒炭分析による約 17,000 年前以降の火事の歴史.植生

023 生態学的にとっても貴重で魚のにぎわっている伊庭内湖



現在の伊庭内湖(旧 大中の湖の縁辺で残存した部分)

Photo: Toshiaki Mizuno

愛知川のデルタ地帯の氾濫原に形成された比較的浅い水域は、内湖(ないこ)と呼ばれて琵琶湖本体(外湖:がいこ)と区別されてきました。愛知川のデルタ地帯には、かつて大中の湖(だいなかのこ)と西の湖(にしこのこ)、小中の湖(しょうなかのこ)がありました。小中の湖を細分化した呼び名として、西の湖寄りを弁天内湖、伊庭集落寄りを(旧)伊庭内湖と呼んでいました。今では、小中の湖と大中の湖は干拓により農地に変わりました。また、干拓後まで残存した大中の湖の縁辺の一部が、新たに伊庭内湖と大同川の名称で呼ばれるようになりました。

滋賀県立大学の松尾・井手(2007)による小中の湖の中にあった(旧)伊庭内湖の干拓前の魚類等について調べた研究によれば、スナヤツメ、ホンモロコ、ビワヒガイ、ニゴイ、カマツカ、モツ・シマモロコ(モツゴ)、ウグイ、アブラハヤ、ムツ(カワムツ、ヤマムツ)、オイカワ、ハス、ワタカ、ガンゾウ・ヒワラ(ギンブナ、ニゴロブナ)、ゲンゴロウブナ、コイ、ボテ(タナゴの仲間の総称)、ドジョウ、シマドジョウ、ナマズ、ギギ、メダカ、カムルチー、ヨシノボリ、ウキゴリ、ドンコ、ウナギがとれたそうです。大中の湖の一部が残存した現在の伊庭内湖と伊庭の集落による景観は、水とかわる文化の素晴らしさから「伊庭の水郷景観」として文化庁の日本遺産(琵琶湖とその水辺景観-祈りと暮らしの水遺産-)に選定されました(文化庁日本遺産ポータルサイト 2023年2月確認)。京都大学の深町加津枝先生による『伊庭の景観ワークショップ2017』の講演によれば、「今は珍しくなった在来の生き物がすごく多くいる。アブラハヤ、アブラボテ、ウキゴリ、ウグイ、ウツセミカジカ、オイカワ(ザコ、ジャコ、ハエ)、カネヒラ、カマツカ、スゴモロコ、カワムツ、ツチフキ、ドンコ、ニゴイ、ビワヒガイ、ホンモロコ、ヨシノボリなど、現在でも伊庭内湖周辺には35種類以上の在来魚が生息している。これほどの魚類がいるところはなかなか見られない。」とされています。このように現在の伊庭内湖は、旧伊庭内湖とほとんど同じように、例えばホンモロコのような琵琶湖固有種の在来魚の産卵場所となっている貴重な生息地と考えられます。

<引用論文>

松尾さかえ・井手慎司(2007)伊庭内湖を中心とする小中の湖の干拓前の状況と機能、維持管理手法に関する調査研究。環境システム分析(35): pp.401-408.

深町加津枝(2017)「伊庭の水辺の生き物、環境、暮らし—これまでとこれから」講演。伊庭の景観ワークショップ2017 講演資料Vol.1 東近江市都市計画課、京都大学景観設計学分野: p.2

琵琶湖とその水辺景観 -祈りと暮らしの水遺産- STORY #008 (2023年2月27日確認) 文化庁日本遺産ポータルサイト (<https://japan-heritage.bunka.go.jp/ja/stories/story008/culturalproperties/>)