

琵琶湖の鮎資源量の調査研究エッセイ (野外実地調査編)

鈴木康夫 Yasuo Suzuki
富士大学 経済学部 / 教授
滋賀大学 / 名誉教授

はじめに

本稿は、「琵琶湖の主な資源量（アユ）の簡易試算法と漁獲量規制」という調査研究テーマで、滋賀大学経済経営研究所の令和6年度の研究助成を受けて実施された、琵琶湖の鮎の生物資源量に関する調査研究の概要のフィールド調査関係内容をエッセイ形式で報告するものである。特に、本稿は、琵琶湖の（通常あまり重視されていない）沿岸付近での鮎の個体密度に特に注目して行う調査研究なので、琵琶湖湖岸で実施された野外実地調査の調査過程とこの調査結果から得られた直接的成果と若干の考察で到達できた一次調査研究成果を報告する。本稿の形での調査研究報告書は、野外実地調査の状況をフィールド調査の感覚を失わずに、かつ、分かり易く伝えるためにエッセイ風の文書で表現したものである。

1. 調査研究と準備状況

当該の研究助成を受けた調査研究は、平成6年度にフィールド調査、つまり野外実地調査と一次調査研究が行われた。その序盤で行われた当該の野外実地調査は、令和6年の7月下旬から8月上旬にかけて、主に滋賀大学に近い琵琶湖湖岸の湖岸付近水域（水深0.4メートル程度）で、大学院生（1名）と学部生（1名）の研究補助を活用して実施された。合計で2名の研究補助の任用費用は、上記の研究助成金で延べ数日分程度の時限雇用で賄われた。

当該調査研究の野外実地調査は小鮎用の投網（11～12cm程度の鮎等の小魚用投網）を用いた魚類鉛直密度調査法を採用した。まず、7月下旬のはじめに上記の研究助成で調達した投網とクーラー・ボックスの仕様や特性を確認し、魚類の体重を測る計測機や器具も用意しつつ、投網使用の練習や有効範囲の実測確認を学内のグラウンド上で数日行った。その後、調査研究計画に従って、湖岸で水深40cm程度の辺りで本番の野外実地調査を2つの湖岸領域で行っ

た。野外実地調査は8月上旬以内に完了し、直後に捕獲個体の身体計測を行い、同時にデータ化作業も行われた。

実際の湖岸での野外実地調査に先立って、使用される投網のかぶせ網として魚類捕獲の有効な範囲を確認する準備調査が行われた。このために、7月下旬に、滋賀大学経済学部の体育館裏の運動場にて、投網投下時に降下に伴い広がる網裾でできる外周円の接地地面にできる接地外周円の直径を実計測し（平均で4メートル程度）、その接地外周円内部の水平面積を後続の研究で算出できるように準備した。

一般に、実際の投網投下時には、投網は多くの網目で編み上げられているので、その縫製仕様の仕上がり寸法の計算上で可能とされる最大外周円よりも数割小さくなる。つまり、投網使用時にその仕様寸法で広がる外縁としての最大外周円でできる被覆の平面範囲（面積）よりも、投網投下でできる実際の接地外周円内部の被覆面積は仕様に従う最大外周円内部よりも内輪に狭くなることが知られている。このことは、当該の野外実地調査で使用する小鮎用投網についても成り立つことであり、その小鮎用投網が、たくさんの小鮎用の細かい網目で覆われていることで、網目の面が自ずと弾力を持つこととなり、投網投下でできる実際の接地外周円内部の被覆面積は仕様に従う最大外周円内部よりも収縮していっそう内輪に狭くなることがわかった。後の鮎資源量の試算法の研究では、その網面収縮特性を考慮して投網投下で湖岸付近水面にできる外周円の接面被覆面積を計算することとする。

2. 野外実地調査（投網魚類調査）の実施詳細

当該の野外実地調査は、彦根市の馬場2丁目（ベイシアないしカインズ彦根店前）から長曾根町に沿う湖岸道路の地先湖岸の範囲と芹川河口部湖岸の辺りの二つの琵琶湖岸付近水域（水深約40cmから沖



方向に約5ないし6メートルの辺りまでの投網投下水面とこの鉛直水底まで錐形の水塊)にて実施された。特に、湖岸道路の馬場～長曾根町区間地先の湖岸を含む実地調査範囲(以下では「湖岸道路地先調査区間」と呼称)は、その北側は、滋賀大学ポート部の彦根キャンパス艇庫近くまでであり、反対方向のその南側は、滋賀大学学生寮(偲聖寮)のすぐ北側にある湖岸部分で、湖岸道路から階段で降りた所の湖岸から南の方を眺めると、ちょっとした崖のように見える急斜面から100メートル余り以上手前にある辺りまでである。その調査範囲(湖岸道路地先調査区間)は、水底に沈着した障害物が少なく投網での魚類調査が可能な範囲であり、地図上で大まかに見ると、約7～8百メートル程度の長さの湖岸付近(水域)である。

その範囲の南側のその辺りまで来ると、湖岸付近水域には多くの障害物が沈んだままになっているので、投網を使用すると破損が生じることとなり魚類密度の投網実地調査はできなくなった。実際、7月に調達した投網は破損してしまったので、急遽、8月初旬にもう一つの新しい投網を研究助成金の未執行分をやり繰りして調達することで野外実地調査を継続した。その8月調達の新投網は、禁漁期(8月中旬以後)が近づいていたため急いで調達したので、7月調達の投網と全く同一の仕様のものを用意することはできなかったが、投網投下時の網裾の拡がりの大きさがなるべく近く、かなり類似した仕様の投網を急ぎで入手できた。

このように、当該の野外実地調査は、途中で7月調達の投網が浅めの湖底に沈着した障害物のため破損したものの、数日置いて8月初旬早期に急いで調達された新投網が用意できたので、その新調達投網の到着後に使用準備(投下時の拡がりの確認)を学内で素早く行い、その新投網を用いて実地調査を継続できたので、当該調査の進行に支障はほとんどなかった。その実地調査(投網魚類調査)では、投網投下場所の選定に湖岸の浜辺を50歩程ずつ移動して調査地点を決めることで、各調査地点で投網投下かつ直後に捕獲個体生物量の測定と記録を行い、この後で移動を行うということを交互に繰り返しながら魚類調査を行った。

各調査地点によって個体数密度に違いや偏りはあったが、実地調査全体では、鮎をはじめ、稀に(数匹の)ハスやオイカワ、また、ウグイやモロコ類ないしイサザ類の雑魚などの、琵琶湖でよく見かけられる幾種類かの魚類が確認できた。なお当初、浅瀬の水底でしばしば見えた小さな魚は、外見が似ているスマチチブの仲間と思われたが、魚体は全く太くなく、体長が10センチ未満の細く小さいものばかりなので、琵琶湖に多いものとしてイサザ類と分類する方が正しいと考えられる。このように、イサザ類は、調査対象の鮎ではなかったので、同定の詳細な検討をせずに、外見から簡単に分類していたので実地調査終了後にあいまいな生物評価となった。

それらの魚種の個体数では、雑魚が最も多く確認され、次に多いのが鮎で、ハスは少なかったが、実地調査対象範囲やその各調査地点での魚類密度が具体的に確認できた。もちろん、その実地調査で主な対象としているのは鮎であるから、他の魚種の密度等については補足的な意義しかない。とはいえ、湖岸付近の浅瀬の水域での調査結果なので、比較的簡単に得られるデータではあるが、その水域の状況や性質を表すものでもあるので記録し、データの把握と確認を行った。

3. 野外実地調査の直接的成果とその評価

当該の野外実地調査で捕獲確認された魚類個体の密度は、調査地点の大部分を占める湖岸道路地先調査区間では全般にかなり低かったが、他方、反対に、芹川河口部の調査区間の調査地点での捕獲魚類個体密度は比較的に高かった。芹川河口部の湖岸付近では、鮎の個体数もある程度捕獲できたが、産卵活動が始まる直前の時期でもあったので、その河口で捕獲された鮎個体の魚体は小さく、いずれの個体も未成熟な成長段階の魚体に見えたものが多かった。

湖岸道路地先調査区間での実地調査結果については、その北側で2匹だけ鮎を捕獲確認できたが、他のほとんどの投網投下の結果は、捕獲無し、またはモロコ類やイサザ類、ウグイの仲間の雑魚の捕獲確認だけだった。しかも、その調査区間の各調査地点で捕獲された魚類個体の数量も非常に少なかった（調査地点ごとの合計でも数匹程度）。ただし、その調査区間の北側の特定の調査地点で、一網で捕獲された2匹の鮎は、どちらも、くすんだような、やや黒みがあった暗めの金色の胴体下部を有し、琵琶湖にしては比較的に大きく、胸鰭の横を見ると斑点のようなものが確認でき、ある程度成熟した個体であった。その特定の調査地点というのは、その調査区間の北側に唯一ある川のようなものの河口部付近の調査地点のこと

であり、この川のようなものは、野外実地調査時には、流れもほとんどなく、その幅が3から4メートル程度であり、見た目には大きめの排水溝のような感じだった。それでも、この排水溝のような小川は、彦根市役所（市庁舎3階での被説明時に資料提示あり）によれば、非常に小さくても一応は「川」という分類になっている。

芹川河口部湖岸付近の調査区間では、砂州等もあり、不安定で複雑化していた足場の悪い地形を考慮して、芹川河口部東岸だけを調査することとし、また、調査地点の選定もそれまでの50歩程度間隔を30歩程度間隔（ないし地形に変化が大きい所では15歩程度間隔）に変更して、8月初旬の2日間に実地調査が行われた。その調査地点ごとに投網を1回だけ投下し、その1日目に17地点で投網を延べ17回投下し、その2日目に21地点で延べ21回投下、延べ調査地点数（投網投下回数に等しい）の半数強で魚類捕獲が確認された。その内で、捕獲魚類に鮎が含まれていたことが確認されたのは7回だけであり、この多くの場合で鮎は1匹か2匹程度捕獲できただけであった。なお、この調査区間では、少ないながら、他では見られなかったオイカワやハスが捕獲された。

これらのことから、令和6年7月下旬から8月初旬までの琵琶湖湖岸付近浅瀬水域での野外実地調査結果から直接的に得られた成果として、注目すべき事実認識や知見と、今後の考察や研究に役立つ実証的な評価や解釈等を以下にまとめる。（なお、調査使用投網それ自体については、体長が細く5cm程度のイサザ類も捕獲できていることから、その網目の大きさは適切であったと評価できる。）

調査結果1 当該の野外実地調査全般で、捕獲量では、鮎の密度がかなり低かった。

調査結果2 湖岸道路地先調査区間の実地調査では、その北側に注ぐ唯一の（小）川の河口部調査地

点で一網に2匹の鮎が捕獲されたが、これ以外の調査地点では鮎が全く捕獲されなかった。

調査結果3 芹川河口部湖岸付近の調査区間では、その全調査地点の1/5強（全38地点の内7地点）で鮎が捕獲された。（一旦捕獲した個体はクーラー・ボックスに確保し、琵琶湖に戻していないので、捕獲個体の重複はない。）

事実認識としてのこれらの調査結果から、次の諸知見が得られる。また、下記に諸知見のそれぞれについて一次評価を行う。

知見1 産卵開始前の近い時期には、捕獲努力量当たりの捕獲量(CPUE)で見ると、つまり投網1回投下当たりの(平均的な)捕獲量では、鮎の密度がかなり低い。

知見2 産卵開始前の近い時期には、(下流も含む河川内部を別にすると)生息範囲の琵琶湖側(琵琶湖内部と河川川尻ないし河口周辺)に限れば、河川の川尻から河口部周辺にのみ鮎の個体群が集まる。

知見1の一次評価は難しい。というのは、当該野外実地調査の前年である2023年の秋に、産卵が例年よりもかなり遅れたため(1か月以上)、新規加入の個体群の総生物量が例年の1/5であり、そのため臨時の放流と追加の放流を行うという2024年初期の報道もあり、異例な年となったため、当該の調査は計画通りに行われたが、かなり偏った過少なデータが得られたので、その評価自体が難しいと言わなければならない。

知見2の一次評価としては、汽水域などでよく見られるように河川の流れてくる栄養分が出てくる河口周辺に生物が集中するという魚類生態学でよく知られていることが確認できたと解釈できるので、琵琶

湖側だけで活動し、当年に産卵しない個体群にとって同様のことが生じているということを反映する現象理解と言えるから、その知見2は妥当であると評価できる。

もちろん、知見2についても琵琶湖の鮎にとって例外的な現象の2024年であるという事実が影響しているはずではあるが、上記の調査結果だけではこの影響の詳細は不明であり、更なる検討や考察が必要であるが、河口部周辺にだけ鮎がいて、反対にそれと無関係な調査地点には全く鮎の姿がなかったという事実はある程度の説得力があると考えられるということである。

4. 今後の調査研究

野外実地調査が終了して、その直接成果と主な一次評価に関しては本稿でまとめられた。以上のことから、琵琶湖岸付近水域の浅瀬において8月に河口付近に(当年産卵しない)鮎の個体群が集中することから、こうした鮎個体群の河口付近の密度の調査データを用いて、かつ他の個体群データ、すなわち、沖合などの湖岸付近水域外の非産卵鮎のデータや、琵琶湖内部や河川内部に棲息する産卵予定鮎の個体群量のデータも加えて活用できれば、琵琶湖の鮎の個体群の総資源量を簡易な計算方法で推計することができる可能性があることが分かった。

このことは推計方法も未定のままなので、まだ予想の段階ではあるが、他の総資源量推計では取り扱いがないかまたは不十分にされている極浅瀬の水域を取り扱っていることから、少なくとも7月下旬から8月上旬期間での琵琶湖の鮎の総資源量の推計枠組みや推計方法の最も包括的な取り扱いと言える。当該の野外実地調査と、この結果と一次評価、そして、これらのまとめを行ったことで、所期の研究目的の定性的な側面の基礎的な部分あるいは実証的基盤としての調査研究取り組みはある程度達成できたことになる。

しかし、当該の調査研究には、次の段階として、他の調査で得られているデータの利用可能性の確認とか、その具体的な推計方法の確立やその定量的な側面の解明が残されている。これは今後の課題である。今後の方針としては、今回の調査で得られたそれらの少ないデータと、他の調査データを参考に今後、魴の資源量管理や漁獲規制などの政策的な考察の研究も行う予定である。

最後に、なれない野外実地調査に同行しての計測やそのデータの作成や整理に研究補助として協力してくれたことについて、私のゼミの大学院生と学部生に感謝し、この場をかりてお礼を申し上げます。また、研究計画書と研究報告書の作成や内容確認等、研究助成予算についての相談等でご協力頂いたことについて経済経営研究所の方々、その予算執行等の手続きについては経済学部や本部調達係の方々に感謝しお礼申し上げます。

