

中禪寺湖におけるレイクトラウトの資源尾数（令和元年度）

横塚哲也・小堀功男・阿久津正浩・綱川孝俊・高木優也・尾田紀夫・武田維倫・石原 学

目 的

日光国立公園に位置する中禪寺湖は、ヒメマスやホンマスに代表されるサケ科魚類の遊漁を目的に全国から多くの遊漁者が訪れる国内有数の湖である。また、奥日光は日本のフライフィッシング発祥地と言われており、とりわけ中禪寺湖は「マス釣りの聖地」と呼称されている。2011年3月に発生した東京電力福島第一原子力発電所事故により拡散した放射性セシウムは東日本の広範囲に降下・沈着し、中禪寺湖では2012年2月に複数のサケ科魚類から食品の基準値（2012年4月施行）を超過する放射性セシウムが検出された。これに伴い、県から中禪寺湖漁業協同組合（以下、漁協）に対して、漁業・遊漁の解禁延期要請が発出され、全ての漁業権魚種（ワカサギを除く）について、その場で再放流することを条件としたキャッチ・アンド・リリース（以下、C&R）制を導入して漁場を解禁した。

近年、中禪寺湖を訪れる遊漁者にとってレイクトラウトを対象とした釣りが人気となっている。レイクトラウトは、北米大陸に広く分布するイワナ属魚類であり、1966年に水産庁淡水区水産研究所日光支所がカナダのオンタリオ州オペオンゴ湖からレイクトラウトの発眼卵 10,000 粒を導入した。¹⁾さらに、1968年に同湖産発眼卵 33,000 粒、1969年にオンタリオ州オンタリオ湖産発眼卵 35,000 粒が導入され、中禪寺湖に試験放流された。現在、レイクトラウトは国内で中禪寺湖のみに生息しており、自然再生産によって個体群が維持されている。²⁾環境省および農林水産省はレイクトラウトを「適切な管理が必要な産業上重要な外来種（産業管理外来種）」に位置付けており、水産庁では関係者や関係機関が資源を利用する際の適切な管理を求めている。今後、中禪寺湖のレイクトラウト資源の利用と管理を行っていく上で、資源尾数に関する情報が不可欠であるが、知見はない。そこで、本研究では C&R 制を利用して、標識再捕法（シュナーベル法）によるレイクトラウトの資源尾数推定を試みた。

材料および方法

調査期間 2016年3月7日から6月5日(90日間)に標識放流および再捕を繰り返し行った。

標識放流 ルアーおよびフライフィッシングによってレイクトラウトを釣獲し、FA-100を用いて麻酔後、

スパゲティタグを背鰭基部に装着して再放流した（図1）。標識には番号をつけて個体識別した。標識魚の放流は原則として釣獲した場所で行い、通常解禁区の広範囲にわたって釣獲と標識放流を実施した。



図1 標識されたレイクトラウト

可能な限り多くの標識放流を行うため、5月12日および13日には遊漁者で構成された調査サポーター100名を動員した大規模な標識放流を行い、合計169尾のレイクトラウトに標識を装着して放流した。

標識魚の再捕 標識魚の再捕は遊漁者に依頼した。釣果および再捕に関するアンケートを作成し、遊漁券発売所において遊漁者全員に配布した。アンケートは、湖周辺に設置した回収ポストによって回収した。回答の利便性を向上させるため、インターネットを用いた回答フォーム（Google Drive）も開設した。遊漁者に対して調査協力を呼びかけるために、ポスターを作成し周知を図った。回答されたアンケートのうち、解析に適さないと判断された回答については解析から除外した。

資源尾数の推定 複数日にわたって標識放流を実施したため、シュナーベル法を適用して2016年の東側通常解禁区におけるレイクトラウトの資源尾数 N を推定した。標識放流を実施していない日が連続する場合は、それらのデータをプールして解析に供した。なお、日毎の再捕尾数は0～2尾程度であったため、Begon 1979³⁾に従い、次式により小標本補正を行ったシュナーベル法を適用した。

$$N = \frac{\sum M_i n_i}{(\sum m_i) + 1}$$

また、次式により標準誤差 SE を求め、95%信頼区間を $N \pm 1.96 \times SE$ で求めた。

$$SE = N \sqrt{\frac{1}{\sum m_i + 1} + \frac{2}{(\sum m_i + 1)^2} + \frac{6}{(\sum m_i + 1)^3}}$$

上記式において、 M_i は i 日目の標識放流尾数、 m_i は i 日目の標識魚の採捕尾数、 n_i は i 日目の釣獲尾数である。なお、標識放流による資源尾数推定に係る諸条件を満たすものと仮定し、推定した。

結果および考察

釣獲尾数および再捕尾数 調査期間中における遊漁者によるレイクトラウトの釣獲尾数は 1,177 尾であり、標識魚 169 尾のうち 12 尾が再捕された。

資源尾数 東側通常解禁区におけるレイクトラウトの資源尾数 (95%信頼区間) は 7,134 尾 (3,053 尾～11,215 尾) と推定された (図 2)。1ha あたりの資源尾数 (量) を求めると、10.3 尾 (12.4kg) /ha であった。本研究における供試魚は全てルアー・フライフィッシングによって釣獲されたが、釣りによって採捕されにくい個体が存在した場合、資源尾数を過小推定している可能性がある。従って、本研究における資源尾数とは、生息尾数ではなく釣獲対象資源尾数という解釈が妥当であると考えられる。



図 2 レイクトラウトの資源尾数および生息密度

カナダユーコン準州の湖沼におけるレイクトラウトの平均生息密度 (最小-最大) は 15.1 (1.7-39.2) kg/ha であり、⁶⁾中禅寺湖におけるレイクトラウトの生息密度 12.4kg/ha と同程度であった。レイクトラウトの導入から約 50 年が経過した現在において、中禅寺湖のレイクトラウトは原産国であるカナダの湖沼と同等の資源水準に達していると考えられた。近年、レイクトラウトの釣獲率が昔と比較して顕著に上昇しているという意見が多く寄せられている。近年の遊漁による

レイクトラウトの釣獲率は、1990 年代と比較して 10 倍以上高い水準で推移しており、資源尾数の増加が示唆されている。⁴⁾レイクトラウト資源の増加は、釣果の向上や遊漁者の増加など正の効果をもたらしたが、一方で捕食や競争を通してヒメマスやホンマスなど他魚種への負の影響が懸念されており、本種を取り巻く様々な環境について注視していく必要がある。然別湖ではミヤベイワナを対象とした遊漁において、遊漁者数と釣獲尾数を把握するシステムが確立されており、標識放流調査によって資源尾数が推定されるなど、資源動向のモニタリング体制が整備されている。⁵⁾中禅寺湖においても遊漁による釣獲状況をモニタリングすることでレイクトラウトの資源動向を把握し、資源の利用と管理について検討を図ることが望ましい。

謝辞

本研究の実施にあたり、北海道大学大学院水産科学院芳山拓博士、国立研究開発法人水産研究・教育機構中央水産研究所坪井潤一博士、山本祥一郎博士には調査に係る有益なご助言、ご協力を賜った。中禅寺湖漁業協同組合の職員および組合員の方々には標識放流で多大なご協力をいただいた。標識放流および釣果報告ご協力いただいた遊漁者の方々に厚くお礼申し上げる。

参考文献

- 1) 水産庁研究部資源課(1987). 外国産新魚種の導入経過
- 2) 山本祥一郎. サケ科魚類のプロファイル-17 レイクトラウト. SALMON 情報. 2019; NO.13: 51-53. http://salmon.fra.affrc.go.jp/kankobutu/srr/srr013_p51-53.pdf
- 3) Begon M. Investigating animal abundance: Capture recapture for biologist. Edward Arnold, London. 1979.
- 4) Yoshiyama T, Tsuboi J, Matsuishi T. Recreational fishery as a conservation tool for endemic Dolly Varden *Salvelinus malma miyabei* in Lake Shikaribetsu, Japan. Fish. Sci. 2017; **83**(2): 171-180.
- 5) Barker, O. E., N. P. Millar, A. Foos. Lake Trout and Lake Whitefish Population Assessment: Fox Lake 2013. Yukon Fish and Wildlife Branch Report TR-14-09, Whitehorse, Yukon, Canada. 2014.

(指導環境室)