

令和 6 年 4 月 22 日現在

機関番号：82708

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2023

課題番号：17K12839

研究課題名（和文）世界遺産・知床のダムが餌資源供給の季節性の変化を介して淡水魚の生活史に及ぼす影響

研究課題名（英文）Effects of dams on the life history of freshwater fishes via seasonal changes in food resource supply in Shiretoko, a World Heritage Site.

研究代表者

佐橋 玄記 (Sahashi, Genki)

国立研究開発法人水産研究・教育機構・水産資源研究所(札幌)・主任研究員

研究者番号：90791799

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,400,000円

研究成果の概要（和文）：ダムがサケ類を利用する捕食者に対して与える影響を調べた従来の研究は、ダムの有無に応じて、それらの捕食者の成長率や餌資源が異なることに着目した研究が中心であった。しかし、サケ類を利用する捕食者の個体群過程への影響を理解するためには、捕食者の生活史形質に与える影響を明らかにする必要がある。本研究では、秋にサケ類の卵を捕食する淡水魚のオシヨロコマの生活史形質に与える影響を調べた。その結果、サケ類の卵を捕食できないダム上流のオシヨロコマの肥満度と成熟サイズは、サケ類の卵を捕食できるダム下流のオシヨロコマと異なることが明らかになった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

ダムは、世界各地の河川で遡河性サケ類の産卵遡上を妨げており、サケ類を利用する捕食者に対する影響が懸念されている。本研究結果は、砂防ダムの改良（スリット化や魚道敷設）を行うことで遡河性サケ科魚類の産卵遡上を助け、捕食者への影響を軽減することの重要性を示唆している。知床世界自然遺産地域では、ダム改良の取り組みが全国に先駆けて進められているが、こうした取り組みを日本国内に広く拡張し、推進する必要がある。

研究成果の概要（英文）：Previous studies investigating the impact of dams on predators utilizing salmonids have primarily focused on differences in the growth rate and food resources of these predators. However, to understand the effects on the population dynamics of predators utilizing salmonids, it is necessary to elucidate the impact on the life history traits of the predators. In this study, I examined the impact on the life history traits of Southern Asian Dolly Varden Charr (*Salvelinus curilus*), a freshwater fish that preys on salmonid eggs. As a result, condition factor and maturation size of the charr upstream of dams, where they cannot prey on salmonid eggs, differed from those downstream of dams where they can prey on salmonid eggs.

研究分野：魚類生態学

キーワード：サケ科魚類 世界遺産 知床 ダム

1. 研究開始当初の背景

知床世界自然遺産の多くの河川で、砂防ダムが遡河性サケ類の産卵遡上を妨げている。砂防ダムがサケ類を利用する捕食者に対して与える影響を調べた従来の研究は、砂防ダムの有無に応じて、それらの捕食者の成長率や餌資源が異なることに着目した研究が中心である。しかし、サケ類を利用する捕食者の個体群過程への影響を理解するためには、砂防ダムが餌資源供給の季節性を変えることで、捕食者の生活史形質に与える影響についても明らかにすることが必要である。

2. 研究の目的

本研究は、知床半島の河川において、砂防ダムが秋季に供給されるサケ類の卵の有無を左右することで、サケ類の卵を捕食する淡水魚のオシヨロコマの生活史形質がどのように応答するか、を調べる。

3. 研究の方法

知床半島の河川に生息するオシヨロコマの主な繁殖時期である 10 月下旬に、砂防ダムがサケ類の遡上を妨げている河川と妨げていない河川でオシヨロコマのサンプリングを繰り返し実施した。それらのサンプリングで得られた個体について、体長と体重の計測、雌雄判別と成熟の有無の確認を行った。また、5%ホルマリン液に保存した成熟メスの卵サンプルについて、卵一粒あたりの重量を計測し、卵サイズの指標値を得た。卵サイズについては、体サイズの影響を補正するために、統計的に体長の影響を考慮した。上記で得られたデータから肥満度と成熟サイズ、卵サイズについて、砂防ダムがサケ類の遡上を妨げている河川と妨げていない河川の間で比較を行った。



上: 遡上するカラフトマス

下: 卵を食べるオシヨロコマ

4. 研究成果

研究の結果、サケ類の卵を捕食できないダム上流のオショロコマの肥満度と成熟サイズは、サケ類の卵を捕食できるダム下流のオショロコマと異なることが明らかになった(図 1, 2)。一方で、卵サイズは、ダムの上下で異ならなかった。

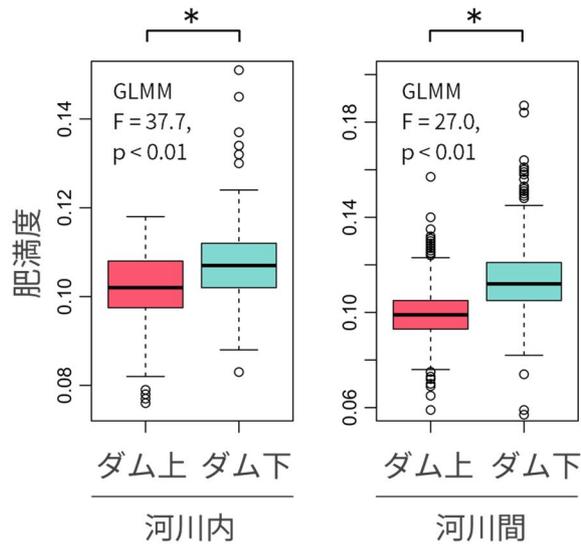


図 1. ダムの上流と下流におけるオショロコマの肥満度

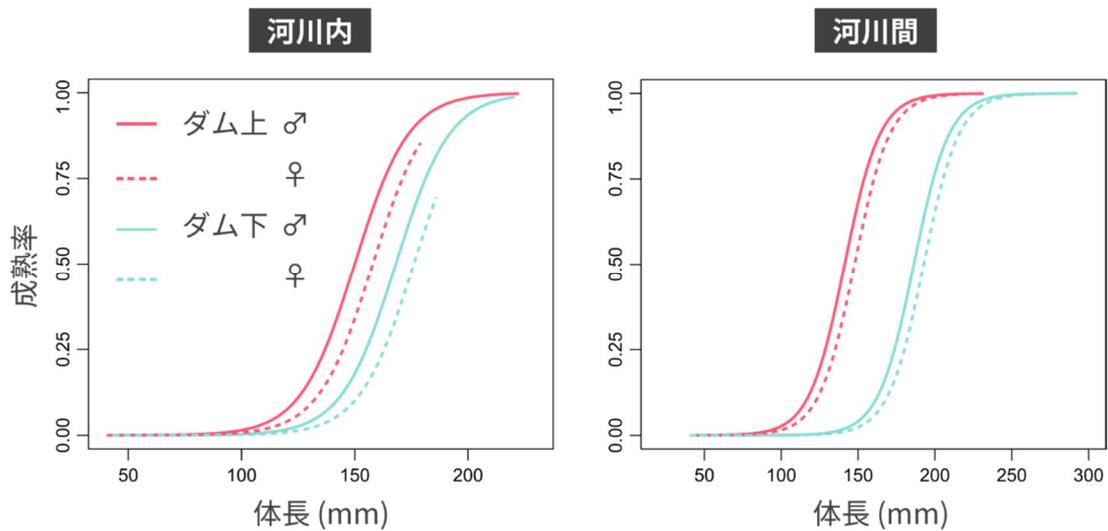


図 2. ダムの上流と下流におけるオショロコマの成熟サイズ

これらの結果は、砂防ダムの改良(スリット化や魚道敷設)を行うことで遡河性サケ科魚類の産卵遡上を甦らせ、捕食者への影響を軽減することの重要性を示唆している。知床世界自然遺産地域ではダム改良の取り組みが全国に先駆けて進められているが、こうした取り組みを日本国内に広く拡張し、推進する必要があると考えられる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計9件（うち査読付論文 8件/うち国際共著 2件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 G Sahashi, K Morita	4. 巻 40
2. 論文標題 Southern Asian Dolly Varden Charr, <i>Salvelinus curilus</i> on the Higashi-Nodottomari River in Rishiri Island	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Rishiri Studies	6. 最初と最後の頁 13-20
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 S Yamamoto, K Morita, G Sahashi, K Maekawa, A Oleinik, E Bondar, V Brykov	4. 巻 57
2. 論文標題 Introgressive Hybridization between Southern Asian Dolly Varden, <i>Salvelinus curilus</i> , and Northern Dolly Varden, <i>S. malma malma</i> , on Sakhalin Island	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Russian Journal of Genetics	6. 最初と最後の頁 361-370
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1134/S1022795421030145	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 J Tsuboi, K Morita, G Sahashi, M Kuroki, S Baba, R Arlinghaus	4. 巻 -
2. 論文標題 Species-specific vulnerability to angling and its size-selectivity in sympatric stream salmonids	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1139/cjfas-2020-0428	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Kentaro Morita, Genki Sahashi	4. 巻 58
2. 論文標題 On the Ocean age of Masu Salmon <i>Oncorhynchus masou</i> in a Natural Population, Shiretoko Peninsula, Japan	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Ichthyology	6. 最初と最後の頁 594 ~ 599
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1134/S0032945218040136	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kentaro Morita, Jun-ichi Tsuboi, Genki Sahashi, Takeshi Kikko, Daisuke Ishizaki, Daisuke Kishi, Shinsuke Endo, Yusuke Koseki	4. 巻 93
2. 論文標題 Iteroparity of stream resident masu salmon <i>Oncorhynchus masou</i>	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Fish Biology	6. 最初と最後の頁 750 ~ 754
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/jfb.13771	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kentaro Morita, Genki Sahashi, Masaki Miya, Shouko Kamada, Takashi Kanbe, Hitoshi Araki	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 Ongoing localized extinctions of stream-dwelling white-spotted charr populations in small dammed-off habitats of Hokkaido Island, Japan	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Hydrobiologia	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10750-019-3891-1	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Shoichiro Yamamoto, Kentaro Morita, Genki Sahashi	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 Spatial and temporal changes in genetic structure and diversity of isolated white-spotted charr (<i>Salvelinus leucomaenis</i>) populations	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Hydrobiologia	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10750-019-3924-9	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Sahashi Genki, Morita Kentaro	4. 巻 127
2. 論文標題 Adoption of alternative migratory tactics: a view from the ultimate mechanism and threshold trait changes in a salmonid fish	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Oikos	6. 最初と最後の頁 239 ~ 251
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/oik.03715	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Sahashi Genki、Morita Kentaro、Kishi Daisuke	4. 巻 -
2. 論文標題 Spatial expansion and increased population density of masu salmon parr independent of river restoration	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Ichthyological Research	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10228-018-0628-5	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計13件 (うち招待講演 1件 / うち国際学会 2件)

1. 発表者名 佐橋 玄記 (水産研究・教育機構)
2. 発表標題 海へ行く? それとも川に残る? サケ科魚類にみる2つの生き方
3. 学会等名 第38回 国際生物学賞記念シンポジウム "魚の生物学: その生態、進化と発生" (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 佐橋玄記 (水研機構)・黒木真理 (東大院農)・野別貴博 (知床財団)・森田健太郎 (北大FSC)
2. 発表標題 北海道知床半島の知西別湖流入河川のニジマスについて
3. 学会等名 魚類系統研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Genki Sahashi & Kentaro Morita
2. 発表標題 Adoption of alternative migratory tactics: a view from the ultimate mechanism and threshold trait changes in a salmonid fish
3. 学会等名 Advances in the Population Ecology of Stream Salmonids V (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐橋玄記
2. 発表標題 放流効果と人為選択：北海道斜里川水系におけるサクラマスの研究から
3. 学会等名 マス類資源研究部会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐橋玄記、森田健太郎
2. 発表標題 知床半島の河川に棲むオシヨロコマの生活史形質 ダムの影響に関連して
3. 学会等名 第66回日本生態学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Sahashi Genki、Morita Kentaro
2. 発表標題 Potential threat of introduced rainbow trout <i>Oncorhynchus mykiss</i> to native salmonids in Japan
3. 学会等名 International Symposium on the Discovery of Formosa Landlocked Salmon's 100th Anniversary (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 佐橋玄記
2. 発表標題 回遊すべきか、せざるべきか：サケ科魚類を用いて考える生活史多型の分岐機構
3. 学会等名 日本生態学会第65回全国大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 佐橋玄記、 森田健太郎、 岸大弼
2. 発表標題 サクラムスの分布拡大と生息密度の上昇：河川環境の復元や放流とは独立して
3. 学会等名 日本生態学会第65回全国大会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------