

機関番号：33919

研究種目：基盤研究 (C)

研究期間：2007～2010

課題番号：19510017

研究課題名 (和文) 地球温暖化及び河川工作物が世界自然遺産・知床半島の淡水魚類に及ぼす影響評価

研究課題名 (英文) Evaluation of effects of global warming and instream structure on freshwater fish in the World Natural Heritage - Shiretoko, Japan.

研究代表者 谷口 義則 (TANIGUCHI YOSHINORI)

名城大学・理工学部・准教授

研究者番号 30316145

研究成果の概要 (和文) : 本研究対象河川に 200 基あまりのダムを認め、総流路延長距離に占めるダム密度が高い河川ではオショロコマの生息密度が低くなる傾向が認められた。ダム密度と盛夏期の最高水温の間に正の相関が認められたことから、ダムの設置が河川水温の上昇を引き起こし、オショロコマの温度生息域を縮小させた可能性がある。また、盛夏期に水温 22℃を越える日数は、ダム密度の高い河川で低い河川よりも多く、1999-2001 年期よりも 2006-2008 年期で多かった。

研究成果の概要 (英文) : Presence of approximately 200 dams was confirmed in the study streams and Dolly Varden density was lower in high dam-density streams. Because dam density was positively correlated with maximum summer water temperatures, construction of dams caused stream temperature increase and possibly shrunk the thermal habitat of the fish. Also, number of days exceeding water temperature of 22℃ was greater in the high dam-density streams compared to the low-dam density ones.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007 年度	2,200,000	660,000	2,860,000
2008 年度	600,000	180,000	780,000
2009 年度	500,000	150,000	650,000
2010 年度	300,000	90,000	390,000
年度			
総計	3,600,000	1,080,000	4,680,000

研究分野：動物生態学

科研費の分科・細目：環境学・環境動態解析

キーワード：オショロコマ、河川鬱閉度、砂防ダム・治山ダム、昇温、温暖化、個体群密度、スリット化、河畔林

## 1. 研究開始当初の背景

知床半島は、その原生的な自然環境が良く保存されていることが注目され、2005 年に世界自然遺産として登録された。しかしながら、本地域の河川群においては数多くの砂防ダ

ム・治山ダムが 1960 年代以降に建設され、これら人為的な環境変化が魚類に及ぼす影響がこれまでに指摘されてきた。中でも、半島の諸河川に優占種として生息するイワナ属オショロコマは、ダムの設置による移動阻

害のみならず、夏季の水温上昇によって生息可能水域が縮小している可能性がある。

## 2. 研究の目的

本研究では、長期目標として、オショロコマ個体群を長期モニタリングすることにより、局所的（ダム）および広域的（温暖化）環境攪乱が本種に及ぼす影響を明らかにし、保全に資することとした。単・中期の目標としては、知床半島の東西両岸の 37 河川を対象として、半島両岸の河川群でオショロコマ個体数密度の定量化、1999-2000 年期と 2007-2008 年期の比較、さらに各河川の夏季水温観測結果とオショロコマ個体数密度との関係について検討、また、ダム群の存在がオショロコマの個体数密度に及ぼす影響を評価することとした。

## 3. 研究の方法

調査は、1999-2001 年、2006 年-2008 年にかけて、知床半島の西岸 15 河川、東岸 22 河川で行った（図 1）。砂防ダム及び治山ダムの所在と基数を 2 万 5 千分の 1 地形図（国土地理院）、森林施工管理図（林野庁）及び北海道開発庁（現国土交通省）発行のダム管理図をもとに推定した。これらに加えて、ダムのリスト（桑原ら 2005）も参考にした。

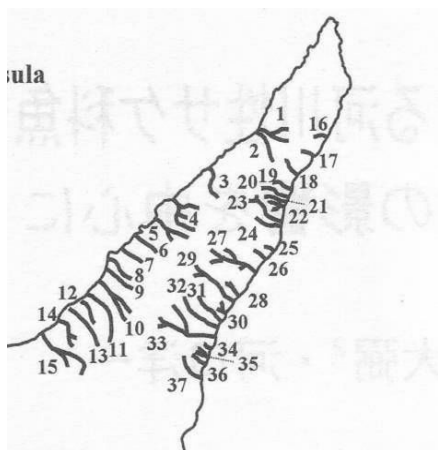


図 1. 知床半島の調査河川。

自動水温記録計により全調査河川で水温を計測した。魚類の個体数密度は、各調査河

川に 25-50m 長の調査区（100 m<sup>2</sup>以上）を 3 区間設け、電気ショッカーを用いて 3 パスあるいは 1 パス除去にて行った（図 2）。



図 2. 電気ショッカー等を用いて魚類を採捕する。

再捕した魚類は、尾叉長と湿重量を計測し、採集地点に放逐した。各調査区間で川幅、水深、河床材料、河畔林カバー、流速及び流量を計測した。

## 4. 研究成果

知床半島では、1980 年代より気温の上昇が認められ（図 3）、これに伴い、諸河川の水温も上昇していることが推定される。特に、8 月の最高気温は、半島の東西両岸で 1980 年代より現在までに 4-5℃程度の顕著な上昇傾向が認められる。

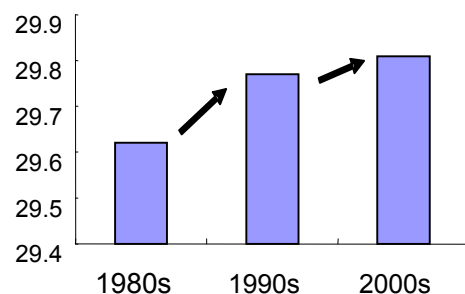


図 3. 知床半島（ウトロ）における気温変化。

オショロコマは水温 16℃以上で採餌活性が低下し、22℃以上で死亡する個体があることが実験条件下で明らかにされている

(Takami et al. 1997). したがって、夏季の水温が 22°C を超える河川では本種に対する温度ストレスは甚大になるものと考えられる。

研究の結果、37 河川において 2007–2010 期間に総計約 9800 尾のオショロコマが採捕された (図 4)。現在、解析途中ではあるが、各河川において 4 年間を通じた明瞭な水温変動パターンは認められず、これに対するオショロコマ密度の反応も認められなかった。

しかし、全体として、各河川の上流側に治山・砂防ダム数が多いほど、調査サイトにおける盛夏季 (8 月) の日平均水温が統計的に有意に高くなる傾向が認められた (図 5)。また、盛夏季にオショロコマの温度障壁と考えられる水温 22°C を越える日数は、ダム密度の高い河川で、低い河川よりも多かった。



図 4. 採捕されたオショロコマ。

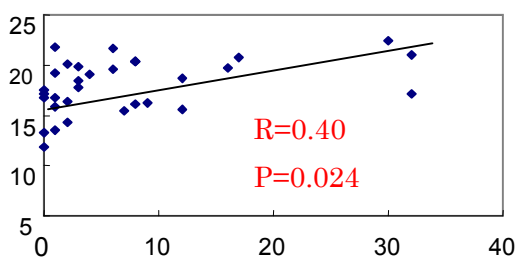


図 5. 調査サイトより上流に存在するダム数 (横軸) と盛夏季 (8 月の日平均) の水温の関係。

さらに、低ダム密度群と高ダム密度群間でオショロコマ密度を解析したところ、前者でオショロコマの密度は統計的に有意に大きかった (図 6)。以上の結果より、知床半島の

諸河川に設置されている砂防・治山ダム群が河川水温の上昇を引き起こし、オショロコマの温度生息域を縮小させた可能性があるものと考えられる。一方、河川水温の上昇がダム群によるものか、地球温暖化によるものかについては、十分に峻別ができなかった。また、オショロコマ密度の変動要因として、ダムの設置による物理的な移動制限に起因する遺伝的多様性の低下も考えられる。

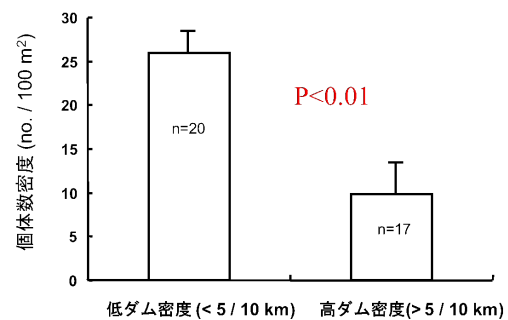


図 6. 流程上に存在するダム密度とオショロコマ密度の関係

オショロコマは、絶滅危惧種シマフクロウの餌として利用されるなど、知床の生態系において重要な存在であることから、今後、ダムの撤去やスリット化を一層進める上でも本種の温度生息域の保全が欠かせないものと考えられる。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 3 件)

- ① 谷口義則. 2009. 地球温暖化と淡水魚類. リバーフロント. Vol. 66 : 25-28. (査読 : 無)
- ② Rahel, F. J., B. Bierwagen, and Y. Taniguchi. 2008. Managing aquatic species of conservation concern in the face of climate change and invasive species. Conservation Biology 22: 551-561. (査読 : 有)
- ③ Taniguchi, Y. and Y. Kawaguchi. 2007. Current status of native Dolly Varden in Japan. Proceedings of Wild Trout

Symposium IX, pp.203-209. (査読：無)

[学会発表] (計 4 件)

- ① 谷口義則. 2011. 北海道の溪流魚オシロコマの流程分布の謎と温暖化との関係. 日本陸水学会東海支部会. 2011年1月20日. 愛知工業大学.
- ② 谷口義則・河口洋一. 2009. 温暖化が起こったらイワナがいなくなるワケ. 日本魚類学会. 2009年10月12日. 東京海洋大学.
- ③ 谷口義則・河口洋一. 2008. 知床半島に生息するオシロコマ個体群と温度生息域. 野生生物保護学会. 2008年11月8日. 長崎国際大学.
- ④ Taniguchi, Y. and Y. Kawaguchi. 2007. Current status of native Dolly Varden in Japan. Wild Trout Symposium IX. Yellowstone National Park, USA. 2007年10月10日.

[図書] (計 1 件)

- ① 谷口義則・前川光司. 2010. 地球温暖化が淡水魚類の生息域変化に及ぼす影響. 野生動物保護の事典 (野生生物保護学会編). pp.207-213. 朝倉書店. 東京.

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

谷口 義則 (TANIGUCHI YOSHINORI)  
名城大学・理工学部・准教授  
研究者番号：30316145

### (2) 連携研究者

河口 洋一 (KAWAGUCHI YOICHI)  
徳島大学・工学部・准教授  
研究者番号：20391617