

平成 21 年 6 月 1 日現在

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2006～2008

課題番号：18710200

研究課題名（和文） 外来サケ科魚類の侵入に対する予防と対策の確立

研究課題名（英文） Establishment of precautions against invasion of introduced salmonids

研究代表者

山本 俊昭（YAMAMOTO TOSHIAKI）

日本獣医生命科学大学・獣医学部・講師

研究者番号：30409255

研究成果の概要：

本研究では、北海道中西部に位置する厚田川にて外来種のニジマスが在来種であるサクラマスおよび在来生物群集に与える影響を評価した。その結果、河床勾配が緩やかであり、かつ標高が高い場所ほどニジマスが侵入する傾向が認められた。一方で、在来種の密度がニジマスの侵入に対して影響は認められず、サクラマスが選好する支流に多く分布していることが明らかになった。すなわち、ニジマスの侵入の可能性は、物理的要因に比べて非物理的要因が強く影響していることが示唆された。

交付額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2006 年度	2700000	0	2700000
2007 年度	500000	0	500000
2008 年度	400000	120000	520000
年度			
年度			
総計	3600000	120000	3720000

研究分野：複合新領域

科研費の分科・細目：資源保全学・資源保全学

キーワード：保全生物

1. 研究開始当初の背景

外来種は、在来種の絶滅と共に生物多様性の消失の大きな原因となっていることから、保護管理施策を確立することが世界各国の急務となっている。わが国においても、2005年度から外来生物法が施行され、生態系を脅かす数十種に関して飼育および販売が禁止されたことからみると、外来種による影響が一段と深刻な問題になっていることが伺える。これまで外来種による生態系全般への影響に関する研究は、欧米を中心に行われてお

り、在来種の生息空間が狭まり個体数の減少あるいは絶滅に繋がっていることが多数報告されている。しかしながら、それら研究の多くは交雑の恐れがある近縁種であったり、ニッチが重複する種に対する影響を評価した研究が多く、これまで生物群集全体に対し直接的あるいは間接的にどのような影響があるのかを明らかにした研究は少ない。また、外来種による影響を評価するだけでなく、外来種の侵入に対しどのような施策を行うの

かを模索している現在、外来種の対策に向けた研究が近年求められている。従来、この研究分野の研究は、アメリカ・カナダなど北米を中心とした研究者によって進められ、既にある程度の知見は蓄積されている。しかしながら、これら研究の多くは、対象種およびその近縁種のみを対象としており、群集全体と対象とした生態学的研究はあまり実施されていないのが現状である。

2. 研究の目的

国内の河川生態系で見ると、これまで多くの河川で外来種であるニジマスおよびブラウントラウトが釣りの対象として放流されてきた。鷹見ら(2002)の報告によると、少なくとも北海道内の72水系でニジマス、40水系においてブラウントラウトが分布していることが確認されている。これら国内に侵入した2種の外来サケ科魚類は、国際自然保護連合 IUCN によって世界の侵略的外来種ワースト100に指定されるほど生態系へのインパクトが懸念されている。

そこで本研究では、河川生態系における外来種の侵入に対してどのような予防及び対策を行えばよいのかを具体的に提言するため、外来種による在来生態系への影響を評価すると共に、人為的に駆除を行い生態系の復元過程を把握することを目的とした。具体的には、1) 外来サケ科魚類が定着しやすい河川環境の特性を明らかにする、2) 外来サケ科魚類による在来生物群集に与える直接的・間接的影響を明らかにする、3) 外来サケ科魚類の人為的な駆除による群集構造の挙動を把握することを重点的に行った。

3. 研究の方法

調査地

北海道中西部に位置する厚田川にて行った。厚田川は、全域が保護水面に指定されており、周年全ての水生動物の採捕が禁止されているため、研究を行う上で釣り等の人為的な影響を考慮せずに調査を行うことが可能な河川である(図1)。

1) 外来サケ科魚類の定着性を規定する物理環境解析

24箇所の調査区間においてエレクトリックショッカー(Smith-root社)を用いてサケ科魚類を捕獲し、外来種の侵入の有無を行った。また、流速計および水温計を用いて物理環境(流速・水深・流量・水温・底質)を計

測し、環境要素を定量化した。さらに、GIS(地理情報システム)を用いて集水域面積、標高および河床勾配を明らかにして、外来種の有無との関係性をロジスティック回帰分析によって解析した。

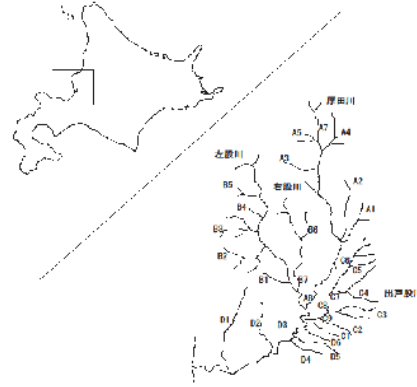


図1. 厚田川(厚田川)の地図

2) 外来サケ科魚類による在来生物群集への直接的および間接的影響の分析

在来サケ科魚類と外来サケ科魚類が生息する場所を12箇所の調査区間として設置した。各調査区間では定期的に個体を捕獲し、それら個体の体サイズを測定し、年齢査定および成長解析に用いるために鱗を採取した。また、各河川では水棲動物・藻類を採取し、種組成およびバイオマスを調べ、移入種による間接的な影響を評価した。

3) 外来サケ科魚類の除去実験による在来生物群集の回復過程機構

上記で設置した調査区間を含めた河川全域にて外来種の駆除を行った。そして、外来種の駆除前と駆除後を比較検討し、魚類の餌選択性の変化を明らかにする。そして、外来種が侵入した場合によって起こりうる群集の変化を予測できるモデルを作成する。

4. 研究成果

1) 24の支流を調査し、外来サケ科魚類であるニジマスが定着しやすい物理的環境を解析した結果、河床勾配が緩い支流ほどニジマスの侵入が起こりやすいことが明らかになった(図1)。さらに、標高が低い支流ほど侵入が起こりやすく、水温が低い場所ではニジマスの定着が困難であることが示唆された。

表1 厚田川におけるニジマスの有無を目的変数、支流特性を説明変数としたロジスティック回帰分析の結果

Step	Variable	d.f.	Coefficient	LogL	LogL0	G2	P value
1	標高	1	-0.748	-2.382	-5.586	6.408	0.011
	河床勾配	1	-51.731	-3.904	3.045	0.081	
	流域面積	1	-8.471	-2.389	0.015	0.904	
2	標高	1	-42.754	-2.390	-6.334	7.899	0.005
	河床勾配	1	-7.798	-6.339	7.889	0.005	

尚、本データは現在 Ichthyological Research に投稿中である。

2) 12箇所調査地において外来種の密度に対して物理的要因・非物理的要因が関連しているのかを明らかにした。その結果、在来種であるサクラマス密度が高い場所では、ニジマスの密度も高いことが示された(図2)。また、ニジマスは倒流木によって形成された淵に多く生息する傾向があるのに対して、サクラマスはえぐれと正の相関が認められた。すなわち、非物理的な要因である在来種の存在が外来サケ科魚類を規定する要因ではないことが示唆された。一方、在来種が利用していない環境に侵入して分布が拡大している可能性が考えられた。

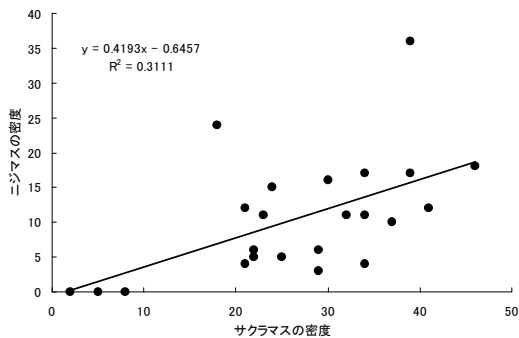


図2 厚田川におけるサクラマスの密度とニジマスの密度との相関性 (P<0.01)

尚、本データは現在 Ecology of Freshwater Fish に投稿中である。

3) 外来種の駆除後の変化は、今後モニタリング調査を行っていく予定である。これらの資料をもとに、外来種が侵入した場合によって起こりうる群集の変化を予測できるモデルを作成する。以上の結果より、地域特性の異なる個体群や生態系の保全のため計画策定を行う上で大きな役割を果たすと期待される。

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2件)

① Kitanishi S., Edo K., Yamamoto T., Azuma N., Hasegawa O., Higashi S. Genetic structure of masu salmon (*Oncorhynchus masou*) populations in Hokkaido, northernmost Japan, inferred from mitochondrial DNA variation. *Journal of Fish Biology*, 71(supplement C), 437-452, 2007, 査読有

② Kitanishi S., Yamamoto T., Higashi S. Microsatellite variation reveals fine-scale genetic structure of masu salmon, *Oncorhynchus masou*, within the Atsuta River. *Ecology of Freshwater Fish*, 18, 65-71, 2009, 査読有

[学会発表] (計3件)

①山本 俊昭・中川 雅章・北西 滋 外来サケ科魚類が分布しやすい環境とは？
第54回日本生態学会 2007年3月

②山本 俊昭・北西 滋 サクラマスの性における遺伝子型と表現型の不一致について
第55回日本生態学会 2008年3月

③山本俊昭・北西滋 サクラマスにおける繁殖形質の個体群内変異 第56回日本生態学会 2009年3月

[図書] (計0件)

[産業財産権]

○出願状況 (計0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

○取得状況 (計0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

山本 俊昭 (YAMAMOTO TOSHIAKI)

日本獣医生命科学大学・獣医学部・講師

研究者番号：30409255

(2) 研究分担者

()

研究者番号：

(3) 連携研究者

()

研究者番号：