

# 禁漁河川で人為的にイワナを除去した区域の資源回復

河野成実・細江 昭・山本 聡・小川 滋

Restored population number of Japanese charr in the fish removed section of prohibited fishing river

Narumi Kohno, Akira Hosoe, Satoshi Yamamoto and Shigeru Ogawa

最近、日本各地のイワナの遺伝子解析が進み<sup>1)</sup>、在来イワナは地理的に固有な在来遺伝子をもっていることから、原種保存の重要性が認識されるようになってきた。

遊漁者人口が増加する一方で在来種の保全に対する関心も高まっており、放流だけに頼らない漁場管理の必要性が認識されつつある<sup>2)</sup>。

漁業資源の復活を図る手法として古くから禁漁区設定がなされてきたが、在来魚保全の観点でも自然再生産を助長する禁漁区の重要性が高まってきた。しかしながらこの手法による具体的な増殖効果を検証した報告は少ない<sup>3,4)</sup>。そこで、既存の禁漁河川内に実験的に生息イワナの枯渇地帯を設定し、その資源の回復状況を調査したので報告する。

なお本調査は水産庁委託事業「渓流域管理体制構築事業」において実施した。

## 材料と方法

### 調査区

自然再生産が行われている禁漁河川（木曾川水系味噌川支流尾頭沢）に以下の2つの調査区を設定した（図1）。①除去区：魚の遡上が不可能な堰堤で上・下流を囲まれた流程121mの区間（平均流れ幅3.20m、水域面積387.2m<sup>2</sup>）で、生息魚を除去して資源の回復を追跡調査する実験区、②上流区：禁漁河川の生息密度をモニタリングするとともに、流下移動を調査するため対照区（除去区上端より約400m上流、平均流れ幅2.65m、流程147m、水域面積389.6m<sup>2</sup>）。

### イワナの除去と資源推定

2003年から2005年にかけて、実験区内のイワナを捕獲除去し、その1年後に生息密度を調べる操作を2回行った。イワナの捕獲には電気ショッカー（Smith-Rootモデル12型）を使用した。除去は、2003年には10月22日～12月18日にかけて計5回、2004年には10月29日～11月18日に計6回行った。

上流区及び除去区の生息尾数の推定は、原則としてPetersen法でおこない、2004年の除去区についてのみ2回目の除去数の結果からDelury法により推定した。各調査時に推定した生息尾数を水域面積で除して生息密度



図1 調査区の概要

(1m<sup>2</sup>当たりの生息尾数)として表した。

### 流下移動調査

2003及び2004年に、上流区の生息密度を調査する際には捕獲したイワナの脂鰭を切除して標識付けを行った。そして2005年5月31日と10月5,6日に、上流区の上流域から除去区までの区間全域でイワナを捕獲して標識魚の分布を調査した。

## 結果

### 生息密度

2003年の第1回目の除去操作により、生息尾数の91%を除去し、生息密度を当初の0.26尾/m<sup>2</sup>から0.02尾/m<sup>2</sup>に減少させた。1年後（2004年）の生息密度は0.21尾/m<sup>2</sup>、で除去前の80%まで回復した（図2）。

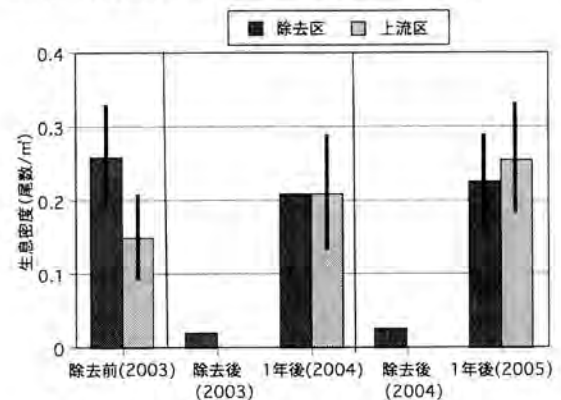


図2 生息密度の推移（黒色棒部は95%信頼区間）

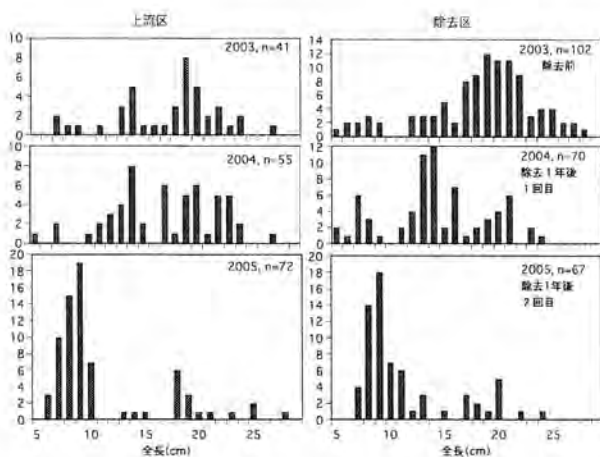


図3 全長組成の推移

また、2004年の第2回目の除去操作で0.03尾/m<sup>2</sup>まで低下させたが、1年後(2005年)の生息密度は0.23尾/m<sup>2</sup>までに回復した。上流区の生息密度は、2003年では0.15尾/m<sup>2</sup>、2004年、2005年ではそれぞれ0.21尾/m<sup>2</sup>、0.26尾/m<sup>2</sup>であった。除去1年後の2004年、2005年における除去区の生息密度はそれぞれ上流区の生息密度と同程度であった。

**全長組成**

各調査時における全長組成を図3に示した。また、2003年の全長組成結果から、10cm以下を当歳魚とし、11以上を1歳魚以上と推定した。

除去区的全長組成については、除去前の2003年では15cm以上の個体が多くみられたが2004年には減少し、全長11~14cmの1歳魚以上の個体が主体になっていた。2005年では当歳魚が主体になっており、2003及び2004

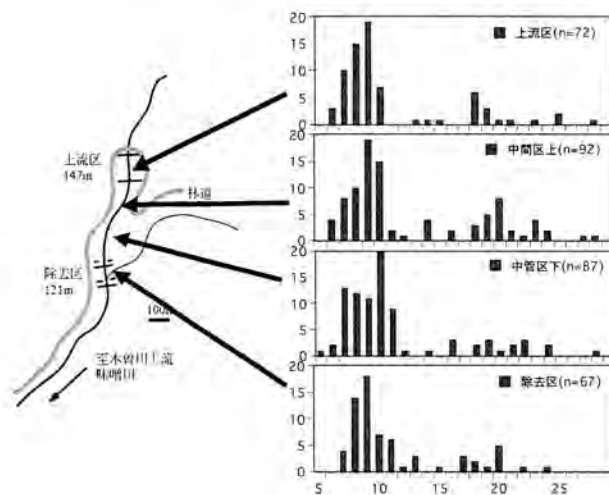


図4 上流~下流各調査区的全長組成

表1 各調査間的全長組成類似度 d\*

	上流区 2003	上流区 2004	上流区 2005	除去区 2003	除去区 2004
上流区 2003					
上流区 2004	0.693				
上流区 2005	0.297	0.199			
除去区 2003	0.696	0.638	0.336		
除去区 2004	0.585	0.579	0.311	0.495	
除去区 2005	0.358	0.350	0.717	0.324	0.351

\*: dの値が1に近いほど全長組成は類似する

年の組成と異なった。上流区についても、除去区と同様に変化していた。また除去区上流端から上流区に至る区間の全長組成(2005年)は当歳魚が主体であり、同年の上流区及び除去区の組成と同じであった(図4)。

各調査時の全長組成について相互の類似度 d<sup>5)</sup> を比較した(表1)。

2004年の除去区的全長組成は、同年の上流区や前年調査の上流区と類似度が高かった。2005年の除去区の組成は、同年の上流区と類似度が高かったが、2003年、2004年の除去区の組成とは類似度が低かった。

**流下範囲の推定**

上流区で標識した尾数は、2003年で43尾、2004年で27尾(うち当歳魚が2尾)であった。

除去区から上流区上端の112m上流地点までの区域を6~7区間に区分して、各区間における標識魚の捕獲結果を図5に示した。

5月31日には、標識魚は上流区とその上下流区間で捕獲され、除去区では捕獲されなかった。10月5日でも、標識魚は上流区とその上流区間で捕獲され、除去区では捕獲されなかった。

5月の調査において上流区で標識した魚が下流で捕獲された結果から、上流区の上端にいた標識魚が下流区間の捕獲地点まで降下したと仮定した場合、流下範囲は最長で約300m(147m+145m)であると推定した。

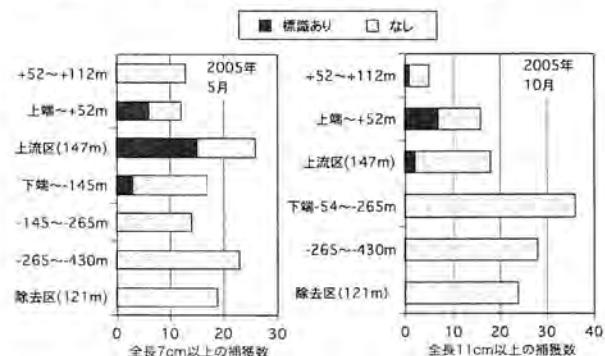


図5 上流区標識魚の区間別捕獲数

## 考 察

本研究における禁漁河川での除去実験では、除去区の資源は1年後には上流区と同程度までに回復した。除去区は上下をイワナの溯上が不可能な砂防堰堤で囲まれており、下流からの溯上加入が考えられないこと、除去してから1年後の全長組成が上流区の組成と類似していることから、上流域から流下した資源により回復したと考える。

除去区では2003年に生息数の91%を除去したことからすれば、2004年の生息数の90%以上が上流からの添加量と推定される。しかも、2003年に上流区で標識した魚の1年後の区間内定着率が53%であったことから考えれば、1歳魚以上の流下資源量は、2004年除去区における1歳魚以上の生息尾数の2倍程度であると推定できる。また、鬼怒川での先住魚のいない支流における発眼卵放流試験<sup>6)</sup>や木曾川支流稚児ノ沢における稚魚の生残の知見<sup>3)</sup>から、10月までの当歳魚の生残率が10%程度であることを参考にすれば、当歳魚の流下資源量は同じく10倍程度と推定できる。

標識魚の移動調査結果から、1歳魚以上の流下は、最長で300m程度までの範囲と推定された。他の禁漁河川(千曲川支流)における1歳魚以上の河川内移動<sup>2,8)</sup>でも、150m以上を流下する個体は、多い時期(10~12月)であっても全体の6%である。また手取川支流禁漁河川においても150m以上の流下移動は冬~春(11~6月)に多いものの、全体の4~18%程度とされる<sup>8)</sup>。このことから野生イワナの約8~9割は約150m以内の流下移動に留まるものと考えられ、除去区への1歳魚以上の資源添加は主に上流150m以内の個体によるものと考えてもよいと思われる。なお当歳魚の流下範囲は不明だが遊泳力を考慮すると流下範囲はさらに下流まで広がると考えられる。

本研究では、禁漁河川内に設けたイワナ除去区の資源回復には、上流から資源の流下が大きく寄与していることが分かった。除去区の上流には禁漁区域があり、除去区間が121mと短くイワナの流下移動の範囲内であることが速やかに回復した理由であると考えられる。しかし、溪流漁場において災害や高い漁獲圧によって資源が枯渇する場合には、本研究のように小規模ではなく、長い区間で起こることが想定される。この場合には、上流に禁漁区があったとしてもイワナの流下範囲が限られるために、速やかな回復は期待できない。木曾川支流稚児ノ沢<sup>3)</sup>や手取川支流蛇谷<sup>4)</sup>の事例のように、漁場内の繁殖により生息尾数が増加して安定するまでに2~3年を要することが考えられる。

禁漁区が下流漁場に及ぼす増殖効果についての調査事例が少ないため、禁漁区に必要な規模や効果の程度についてさらに研究事例の集積が必要である。

## 要 約

- 1 禁漁河川内に実験的に生息イワナの枯渇地帯(除去区)を設定し、資源の回復状況を上流対照区と比較した。
- 2 資源が枯渇状態になった除去区が生息尾数は、1年後には上流と同程度まで回復した。
- 3 回復した除去区的全長組成は上流区的全長組成と類似し、上流個体群の構造を反映していたことから、回復の要因は上流からの資源の流下であると考えられる。
- 4 標識魚(1歳魚以上)の流下範囲は、最長で300m程度と推定された。
- 5 禁漁区の設置により下流域の生息数が増加することが分かったが、効果的な設定場所、設定区間を提示するためには、今後多くの調査事例を集積して資源解析することが必要と考えられた。

## 文 献

- 1) Yamamoto S., Morita K., Kitano S., Watanabe K., Koizumi I., Maekawa K. and Takamura K. (2004) : Phylogeography of White-Spotted Charr (*Salvelinus leucomaenis*) Inferred from Mitochondrial DNA Sequences., *Zool Sci* 21:229-240.
- 2) 全国内水面漁業協同組合連合会 (2003) : イワナ、ヤマメ、アマゴの増殖と管理: 254pp.
- 3) 三浦泰蔵 (1977) : 個体群の動態-魚類を中心として-、集団と生態 (大沢文夫・他 編), *生物科学講座* 8:38-104.
- 4) 中村智幸・丸山 隆・渡邊精一 (2000) : 禁漁後の河川型個体群の増大, *日本水産学会誌*, 67(1) : 105-107.
- 5) Gladfelter, W. B., Ogden J. C. and Gladfelter E. H. (1980) : Similarity and diversity among coral reef fish communities: A comparison between Tropical Western Atlantic (Virgin Islands) and Tropical Central Pacific (Marshall Islands) patch reefs, *Ecology*, 61(5) : 1156-1168.
- 6) 中村智幸 (2004) : イワナをもっと増やしたい! ⑩発眼卵を放流するとイワナはほんとうにふえるのか?, *フライの雑誌* 679 : 54-57.

7) Nakamura T, Maruyama T and Watanabe S.  
(2002) .Residency and movement of stream-dwelling  
Japanese charr, *Salvelinus leucomaenis*, in a central  
Japanese mountain stream. Ecol. Fresh. Fish, 11: 150-157.