

放流用種苗育成手法開発事業（平成25年度 / 国庫委託）

効果的な輪番禁漁制の実施に向けて;輪番禁漁制に適した河川の検討

誌名	栃木県水産試験場研究報告
ISSN	13408585
著者名	高木,優也 網川,孝俊 久保田,仁志
発行元	栃木県水産試験場
巻/号	58号
巻号補足	
掲載ページ	p. 46-47
発行年月	2015年2月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター

Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



放流用種苗育成手法開発事業（平成25年度／国庫委託）高木 優也・綱川 孝俊・久保田 仁志
「効果的な輪番禁漁制の実施に向けて」

－輪番禁漁制に適した河川の検討－

目 的

輪番禁漁制とは、解禁する漁場を時間的に交代させる漁場管理手法である。渓流魚の輪番禁漁制については、全長15cm超のイワナとヤマメで禁漁効果が認められ、禁漁効果が認められる最少の禁漁期間はイワナ2年、ヤマメ1年であることが明らかとなっている。¹⁾しかし、どのような河川が輪番禁漁制に適しているかは明らかではない。そこで、2010年から禁漁とされた8カ所の渓流漁場において、禁漁後の資源量変化を調査し、輪番禁漁制に適した河川について検討した。

材料および方法

調査場所 調査は栃木県北部の利根川水系・男鹿川支流の8河川で行った（表1）。これらの河川は、2010年3月から休漁あるいは禁漁とされている。各河川に流程200mの調査区間を設定した。

表1 調査区間の河川環境

	標高 (m)	平均勾配 (%)	平均流れ幅 (±SD, m)	面積 (m ²)
A沢	953-979	2.2	4.2 ± 1.0	842.2
B沢	920-946	3.4	5.6 ± 1.6	1120.9
C沢	913-927	2.9	3.7 ± 1.8	742.4
D沢	781-785	1.7	3.3 ± 1.4	658.2
E沢	842-868	5.7	3.2 ± 1.2	642.9
F沢	808-817	4.6	2.7 ± 1.5	842.2
G沢	940-947	3.5	3.5 ± 1.1	700.5
H沢	861-872	3.5	2.7 ± 0.6	540.4

調査方法 毎年8月に電気ショッカーを用いて魚類の採捕を行った。各区間2回の採捕における採捕個体数に基づいた除去法によってイワナ・ヤマメの生息個体数を推定した。個体数推定にはプログラムCAPTUREを用いた。

統計解析 河川間、年度間で生息密度に差があるかどうか明らかにするために、二元配置分散分析を行った。成長について明らかにするために、混合正規分布のパラメータ推定を行った（p40を参照）。これらの統計解析には R. version 2.15.2を使用した。

結果および考察

各河川の生息密度 1歳魚以上のイワナの生息密度には、1.5から21.1尾/100m²（4カ年の平均11.3尾/100m²）と大きな差が認められた。A沢の生息密度が著し

く低いのは、調査区間付近で夏季に瀬切れが発生しやすいためと考えられた。生息密度は河川間で有意に異なっていた（ $p<0.001$ ）。一方、年度間で生息密度に差は見られなかった（ $p=0.127$ ）。また、全体の分散を"河川間の分散"，"年度間の分散"，"誤算分散"に分解したところ、75%が河川間の分散，17%が年度間の分散であった。これらから、1歳魚以上のイワナの生息密度は河川環境の影響を大きく受けることが示唆された。

0歳魚のイワナの生息密度には、3.7から40.2尾/100m²（4カ年の平均13.1尾/100m²）とさらに大きな差が認められた。生息密度に河川間で差は見られなかった（ $p=0.186$ ）。一方、5%水準で有意とは言えないものの年によって生息密度が異なる傾向が見られた（ $p=0.051$ ）。また、29%が河川間の分散，54%が年度間の分散であった。このことは、0歳魚のイワナの生息密度は、河川環境よりも気象などの広域的な環境変動の影響を受けやすいことを示している。

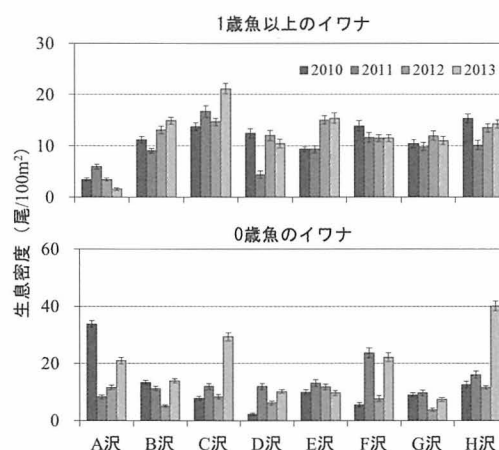


図1 各沢のイワナの生息密度

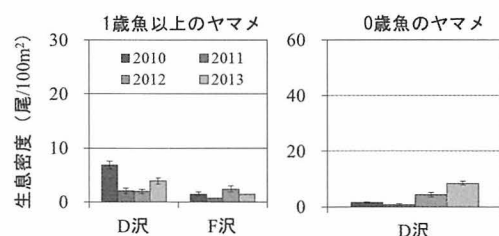


図2 各沢のヤマメの生息密度

ヤマメは2河川でのみ生息が確認できたが、その生息密度はイワナに比べて低く（図2）、恒常的な生息場所とはなっていないと考えられた。

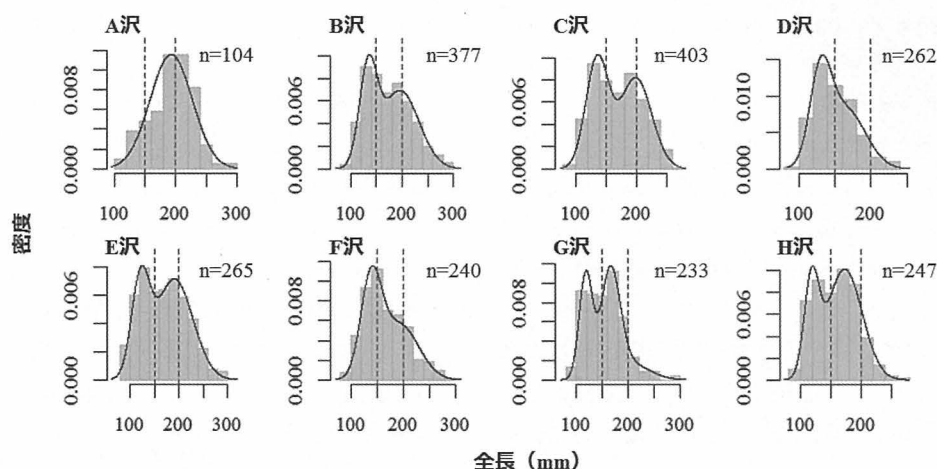


図3 各沢のイワナの全長組成と推定された密度曲線

各河川のイワナの成長 イワナの全長組成は、おおむね全長12から14cmに1つめのピークを、全長16から20cmに2つめのピークを持つ、2山型を示したが、A沢のみ全長19cmにピークを持つ1山型を示した(図3)。この要因としては、この区間の1歳魚以上のイワナの大部分は上流や下流からの移入個体である、もしくは、非常に成長速度が速い(1歳魚で平均19cmになる)ためと考えられる。後者の可能性を否定することはできないが、2つめのピークが見られないことや、最大サイズに他の沢との違いが見られないことを考慮すると、前者の可能性が高いと考えられた。

表2 年級ごとのイワナの平均全長(平均±標準偏差mm)

	1歳魚	2歳魚	3歳魚
B沢	134±17	196±37	
C沢	136±19	199±26	
D沢	130±15	164±28	
E沢	121±19	191±38	
F沢	139±20	193±37	
G沢	118±13	165±18	196±40
H沢	118±12	173±29	

混合正規分布のパラメータ推定を行ったところ(A沢を除く)、G沢でのみ年級数3、それ以外はすべて年級数2で、年級ごとに分散が異なるモデルが選択された。選択されたモデルに基づく密度曲線は実際の全長組成に良く一致しており(図3)、良い推定が得られた。年級ごとの平均全長と標準偏差は表2のとおりであった。D沢では、1歳魚までの成長は良いが2歳魚までの成長が悪かった。これは、ヤマメとの競合が生じていることを示していると考えられる。E沢では、1歳魚

までの成長は悪いが2歳魚までの成長は良かった。E沢は、小さな淵が連続する河川で、摂餌場所の優劣が付きやすい環境であると考えられる。そのため、全体的な成長は悪いが、2歳魚まで生残した個体(良い摂餌場所を占めた)の成長は見かけ上良くなっている可能性が推察された。また、H沢のように生息密度が高く成長が悪い河川が存在する一方で、C沢のように生息密度が高く成長も良い河川も見られた。このように、成長には種内・種間競争が関わっており、それは河川環境や生息密度、生活史の中のステージによっても変化することが示唆された。

輪番禁漁制に適した河川 本調査河川におけるイワナの寿命は、おおむね2年と考えられ、大型魚は成長速度の早い河川で多いと考えられた。また、1歳魚以上のイワナの生息密度は、河川ごとの環境収容力の影響を大きく受けることが示された。これらから、輪番禁漁制をより効果的なものとするためには、B沢やC沢のような"生息密度が高く、成長が早い河川"を選択することが重要であると考えられる。このような河川は、釣り人にとって良く釣れる、大型魚が釣れるという魅力がある。管轄する漁協にとっては、禁漁による増殖効果が大きく、解禁時に流れあたりの集客が多くなることが期待される。また、1尾あたりの産卵量が多く環境収容力も大きいことから、禁漁後に資源の回復が早い、つまり、早く再解禁できることが期待される。今後は、上記のような河川の環境の定量化、および解禁後の資源量評価と効果的な解禁期間の検討が必要である。

引用文献

- 1) 高木 優也・綱川 孝俊・久保田 仁志. 溪流資源増大技術開発事業研究報告書. 2013;146-165 (指導環境室)

放流用種苗育成手法開発事業「効果的な輪番禁漁制の実施に向けて」－輪番禁漁制に適した河川の検討－
(p46-47)

イワナが生息する8河川の禁漁後4カ年の調査から、解禁する漁場を時間的に交代させる漁場管理手法である輪番禁漁制に適した河川について検討しました。イワナの寿命は、おおむね2年であり、大型魚は成長速度の早い河川で多いと考えられました。また、1歳魚以上のイワナの生息密度には、河川ごとの環境収容力が大きく影響していました。これらから、輪番禁漁制には"生息密度が高く、成長が早い河川"が適していると考えられました。