

放流用種苗育成手法開発事業（平成25年度 / 国庫委託）

小溪流における長期資源モニタリング調査(2);釣獲がない場合のイワナ・ヤマメの成長と成熟

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. 40-42
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）

「小溪流における長期資源モニタリング調査Ⅱ」－釣獲がない場合のイワナ・ヤマメの成長と成熟－

高木 優也・綱川 孝俊・久保田 仁志

目 的

適正な溪流漁場管理のためには、溪流魚の成長や成熟に関する情報が不可欠である。そこで、10年間の長期資源モニタリング調査から、小溪流におけるイワナ・ヤマメの成長と成熟について明らかにした。

材料および方法

調査場所および方法 調査は栃木県北西部の利根川水系大芦川支流の本沢および落平沢で行った。調査場所や方法の詳細は「小溪流における長期資源モニタリング調査Ⅰ（p36-39）」を参照願いたい。

標識再捕調査 混合正規分布のパラメータ推定の妥当性を検証するために標識再捕調査を行った。2010年から2012年の春の調査で当歳魚を1歳魚以上のイワナ・ヤマメと同様にして採捕し、尻鰭の付け根にイラストマータグで標識した。イラストマータグは、魚種と調査年で色を変えた。その後の各調査回において、採捕されたイワナ・ヤマメのイラストマータグの有無と色を確認した。

混合分布のパラメータ推定 イワナ・ヤマメの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。釣獲による影響を避けるために、解析には禁漁年のデータのみを用いた。解析は魚種ごと、季節別に行った。年級によらず分散共通なモデルと分散が異なると仮定したモデルについて、それぞれ年級数ごとにモデルを作成しBIC（ベイズ情報量基準）を基準にグループ分け数のベストモデルを求めた。ベストモデルについて、年級ごとの平均全長と標準偏差を求めた。パラメータ推定にはmclust パッケージのdensityMclust関数を用いた。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

混合分布のパラメータ推定 秋のヤマメでのみ年級数2、それ以外ではすべて年級数3で、年級ごとに分散が異なるモデルが選択された（図1）。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2）、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1のとおりであった。イワナでは2歳の春、ヤマメでは1歳の秋に平均全長が15cm超（栃木県内水面漁業調整規則による採捕制限を受けない）と

なると推定された。高齢の年級ほど全長の分散が大きくなり、成長の個体差が大きくなることが推察された。

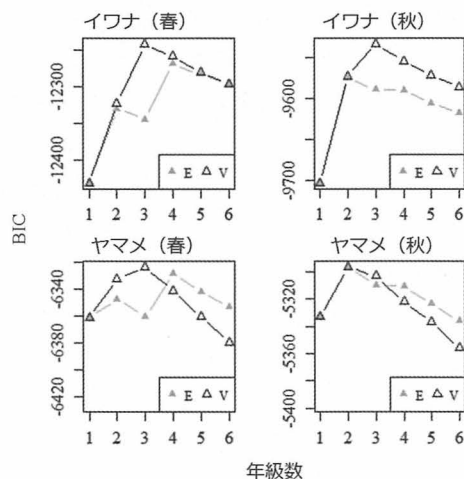


図1 年級数ごとのBIC値
(E:分散共通なモデル, V:年級ごとに分散が異なるモデル)

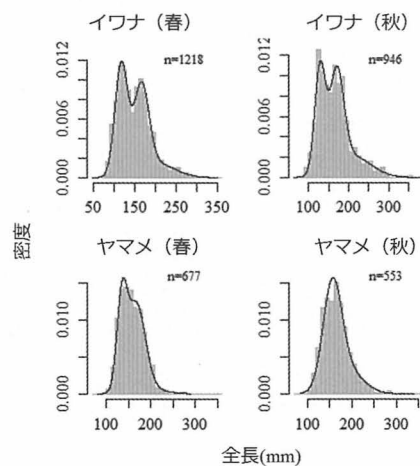


図2 イワナ・ヤマメの全長組成と推定された密度曲

表1 年級ごとのイワナ・ヤマメの平均全長と標準偏差

		1 歳魚	2 歳魚	3 歳魚
イワナ	春	117±16	166±18	204±44
	秋	129±13	171±17	210±46
ヤマメ	春	135±12	168±20	194±38
	秋	156±21	190±35	—

再捕された標識魚の全長 標識魚の再捕状況は表2のとおりであった。

表2 イワナ・ヤマメの標識個体と再捕個体

	標識個体	再捕個体	採捕率
イワナ	724	181	25%
ヤマメ	181	65	36%

イワナでは3歳の春、ヤマメでは2歳の秋までの個体が再捕された。2歳魚以上の再捕数がかなり少なかったものの、再捕個体の全長組成は推定された結果（表1）とおおむね一致した。イワナでは、3歳の春でも162mmという成長が遅い個体を確認された一方で、1歳の秋で202mmとなる非常に成長の速い個体も確認された。

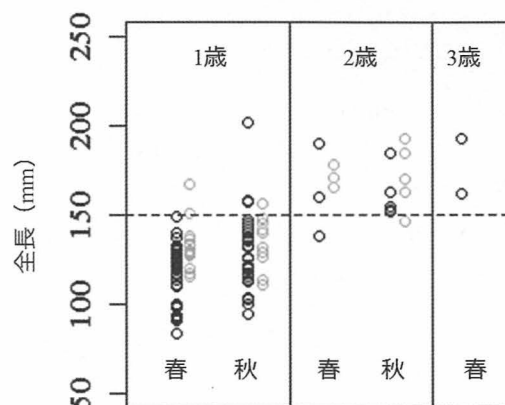


図3 再捕された標識魚の年齢と全長
（黒い丸（○）はイワナ、
灰色の丸（○）はヤマメを示す。）

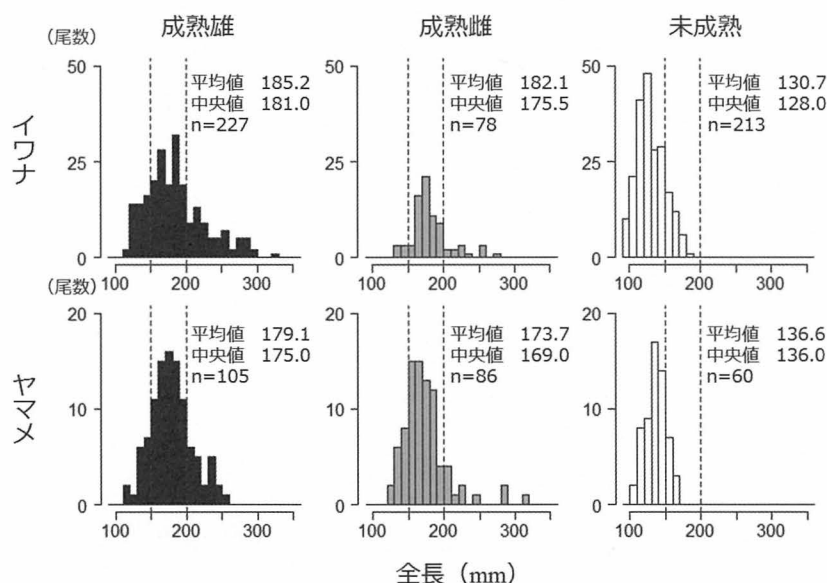


図4 イワナ・ヤマメの雌雄別の全長組成

推定された年級ごとの平均全長と実際の全長組成、及び標識再捕の結果から、本調査地におけるイワナ・ヤマメの寿命はおおよそ2年であり、3年以上生きる個体はかなり少ないと考えられた。

イワナ・ヤマメの成熟 2010年から2013年の秋の調査において、イワナ518個体、ヤマメ251個体を採捕した。雌雄別の全長組成は図4のとおりであった。これらと推定された年級ごとの平均全長から、イワナ・ヤマメともに1歳の秋から産卵に参加するものが出始めるものの、産卵のメインは2歳魚であると考えられた。また、イワナでは成熟雄227尾に対して成熟雌78尾と雌のほうが有意に少なかった（二項検定 $p < 0.001$ ）。この要因としては、雌のほうが雄より成熟が遅いこと、

雌は雄に比べて産卵後の死亡率が高いことが考えられた。ヤマメでは、雌雄の比率に差は見られなかった（二項検定 $p = 0.192$ ）。

最小成熟サイズはイワナ雄111mm、イワナ雌138mm、ヤマメ雄115mm、ヤマメ雌127mmであった。イワナ・ヤマメともに、雄のほうが雌より最小成熟サイズが小さかったものの、雌雄で平均全長に差は見られなかった（Welch's t test イワナ： $p = 0.441$ 、ヤマメ： $p = 0.224$ ）。

成熟雌の割合（最少成熟サイズ以上の個体に占める産卵可能な雌の数）は、イワナ22.3%、ヤマメ36.6%であった。

尺イワナ・尺ヤマメの確率 禁漁年に採捕されたイワナ2,164個体、ヤマメ1,230個体のうち、全長30cmを超える、いわゆる尺イワナは6尾、尺ヤマメは1尾のみであった。このように、釣人による釣獲が無い場合でも、尺イワナの採捕確率は約360分の1、尺ヤマメでは約1,230分の1と非常に低く、本調査地のような川の上流部では、全長30cm超にまで成長できるイワナ・ヤマメは非常に少ないと考えられた。

(指導環境室)

放流用種苗育成手法開発事業「小溪流における長期資源モニタリング調査Ⅱ」ー釣獲がない場合のイワナ・ヤマメの成長と成熟ー（p40-42）

小溪流におけるイワナ・ヤマメの成長と成熟について調査しました。イワナでは2歳の春，ヤマメでは1歳の秋に平均全長が15cm超となり，いずれも寿命はおよそ2年で，3年以上生きる個体はかなり少ないと考えられました。イワナ・ヤマメともに1歳の秋から産卵に参加するものが出始めるものの，産卵のメインは2

歳魚であると考えられました。釣人による釣獲が無い場合でも、尺イワナの採捕確率は約360分の1、尺ヤマメでは約1,230分の1と非常に低い確率でした。