

# 仁淀川源流域における移入イワナと在来アマゴの成長

## - 冬季におけるイワナの有利性 -

(株) ウェスコ 市 守 大 介

### 1. はじめに

日本の代表的な溪流魚であるイワナとアマゴについては古くより種間競争に関する研究がなされてきた。それらの研究では、多くの場合、両種の採餌行動や攻撃行動といった行動様式から競争における優劣が評価されてきた<sup>1)</sup>。これら2種が共存する場合、イワナの方が採餌様式を変更し底生採餌を行うことから、イワナの方が劣位とみなされている<sup>1)</sup>。このことから、イワナはアマゴから負の影響を受けていると解釈されることが多い。劣位種が優位種から実際に負の影響を被っているかを明らかにするには、成長率、生残率といった点から評価する必要がある。しかしながら、イワナとアマゴの種間関係においては、そのような評価は充分にはなされていない。また、これら2種の競争に関する研究の多くは夏季における資源利用に焦点を当てている。しかし、環境条件や資源の供給様式には季節性があるため、それを考慮することは極めて重要である。例えば、河川への陸生無脊椎動物の供給量は夏季において最も高くなるが、底生無脊椎動物の現存量は、逆に冬季において高くなる<sup>2)</sup>。アマゴは主に陸生無脊椎動物を捕食し、イワナは主に底生無脊椎動物を捕食する<sup>1)</sup>ため、アマゴにとっては夏季の方が冬季よりも餌条件が良いが、イワナでは逆に冬季の方が夏季よりも餌条件が良いと考えられる。したがって、イワナとアマゴの成長に対する種間競争の影響を明らかにするためには、そのような季節性を考慮する必要がある。

四国の仁淀川水系黒川源流域は、元来アマゴの生息域であるが、この15年程度の間に移入イワナの生息域が急速に拡大している<sup>3)</sup>(図1)。前述したように、両種が共存する場合、イワナの方がアマゴのよりも劣位とみなされるが、その場合、黒川源流域におけるイワナ分布域の拡大は既存知見からの解釈と矛盾する。イワナは劣位種とされているが、実際にはアマゴからの負の影響はさほど大きくない可能性が考えられる。本研究では、四季を通じたイワナとアマゴの成長の推移を明らかにするとともに、両種が互いの成長率に及ぼす影響の有無を明らかにすることを目的とした。

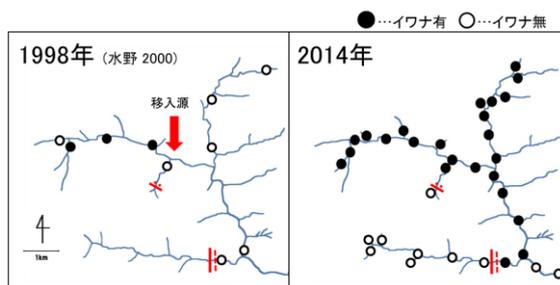


図-1 イワナの生息確認図

### 2. 調査方法

黒川源流域における移入イワナと在来アマゴの成長の季節変化と種間相互作用を明らかにするため、アマゴとイワナの構成を考慮し、愛媛県喜多郡内子町の小田深山国有林を流れる仁淀川水系黒川源流に14の調査地を設定した(図2)。各調査地におけるイワナとアマゴの生息密度、サイズ、成長に関するデータを取得するために、2015年7月、9月、11月、2016年3月、5月、7月および9月の7回にわたり、各調査地で両種の4色のイラストマー蛍光タグを用いて標識再捕調査を行った。また、各調査地で2015年の11月下旬から12月上旬の期間に、落下陸生無脊椎動物量、底生無脊椎動物量および両種の胃内容を調査した。2015年7-9月、9-11月、11-3月、2016年3-5月、5-7月および7-9月の期間の成長率を算出した。成長に対する相手種の影響の有無を検討するために尾叉長および成長率を目的変数、魚類密度(同種または相手種)と餌量(陸生無脊椎動物落下量、底生無脊椎動物現存量)および尾叉長(成長率に対してのみ)を説明変数として重回帰分析を行った。また、両種の胃内容物中に占める陸生餌割合および胃内容物重量指数に対する季節(夏季、冬季)の影響を検討するために、分散分析を行った。そして、両種の体サイズ、成長率および肥満度に種間で差があるかを、時期ごとに一元配置分散分析により比較した。

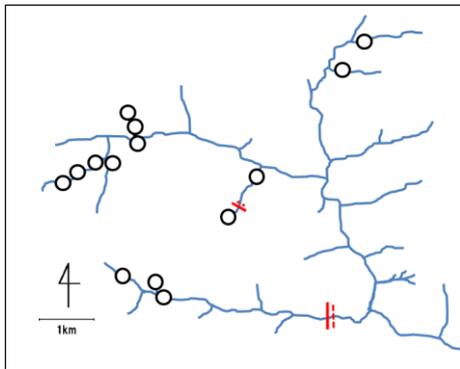


図-2 調査地

### 3. 成長に対する種内・種間相互作用の影響

重回帰分析により両種の当歳魚および成魚の成長を説明する要因を検討した結果、イワナ、アマゴともに成長率は尾叉長、同種密度、総密度のいずれかによって説明され、相手種密度が説明変数となることはなかった。つまり、イワナとアマゴの成長に対して、相手種による強い負の影響は認められなかった。

### 4. 冬季の有利性

本研究の調査地においても、落下陸生無脊椎動物量は夏季に多く、底生無脊椎動物量は冬季に多いことが示された。この季節変化を反映し、イワナとアマゴともに胃内容を占める落下陸生無脊椎動物餌割合は冬季に低下した。また、冬季においても夏季と同様にイワナの方がアマゴよりも底生無脊椎動物餌割合が高いことが示された。このことから、アマゴはイワナに比べ冬にかけて胃内容物重量指数が顕著に低下すると予想され、実際にそのような傾向は見られたが、統計的には有意でなかった。だが、肥満度の季節変化は予想に合致し、アマゴはイワナに比べ冬にかけて肥満度が顕著に低下した。これらのことから、冬季では餌条件はイワナの方がアマゴよりも良く、採餌活性も高いことが示唆された。

体サイズおよび成長率の種間比較は、上記の肥満度の季節変化と整合する結果となった。それぞれの幼魚の成長を2015年7月、9月、11月、2016年3月、5月、7月および9月と追跡した結果、11月まではアマゴの方がイワナよりも有意に体サイズが大きいことが明らかとなったが、3月以降では、両種の平均尾叉長、湿重量に有意な差が見られなくなり、11月から3月の間にイワナの体サイズがアマゴに追いつくことが明らかとなった。また、イワナとアマゴの幼魚期における成長率の推移を見たところ、11月から3月の期間では、イワナの方がアマゴよりも有意に成長

率が高く、イワナがアマゴの成長を上回っていることが示された。以上のことから、冬季はイワナの方がアマゴよりも好条件下にあることが示された。

### 5. 結論

本研究の結果から、イワナとアマゴは、成長において互いに強い影響を及ぼしあっていることが示された。また、餌資源構成の季節変化から、冬季ではイワナの方がアマゴよりも餌条件が良く、冬季においてイワナの方がアマゴよりも成長率が有意に高いことが示された。つまり、イワナはその行動様式からはアマゴに対して劣位とみなされるが、成長という点においてみる限り、実際にはアマゴから強い負の影響を被っていないと考えられる。また、冬季においてイワナの方がアマゴよりも好条件下にある。このようなことが、仁淀川源流域における移入イワナの分布域拡大に寄与していると考えられる。

**謝辞:** 本研究を行うにあたり、愛媛大学理学部生物学科の井上幹生教授には調査方法から野外調査、データ解析にいたるまで、多岐にわたり御助力と御指導を頂きましたことを心から感謝致します。愛媛大学理学部生物学科の畑啓生准教授、愛媛大学沿岸環境科学研究センターの大森浩二教授には、ゼミ等で多くの助言を頂きました。四国森林管理局愛媛森林管理署、面河川漁業協同組合の皆様、そして小田深山荘の天野博美氏には調査を行う際、便宜を図って頂きました。また、以上に氏名を挙げた方以外にも、生態学研究室の先輩諸氏、学生諸氏には、ゼミの場などを通して、多大な御支援や御助言を頂きました。このように多くの方々の御協力により、本研究を行うことができました。ここに、深く感謝を申し上げます。

### 参考文献

- 1) 中野繁・谷口義則 (1996) 淡水性サケ科魚類における種間競争と異種共存機構. 魚類学雑誌,43(2), 59-78.
- 2) Nakano, S., & Murakami, M. (2001). Reciprocal subsidies: dynamic interdependence between terrestrial and aquatic food webs. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 98(1), 166-170.
- 3) 水野信彦 (2000) 小田町の川魚. 「小田深山の自然 I」, 575-586. 山本森林生物研究所 小田深山の自然編集委員会, 小田町.