

4- (3) 溪流魚調査

1 担 当：福本 一彦（生産技術室）

2 実施期間：平成23-25年度（平成23年度予算額：3,795千円）

3 目 的：

鳥取県の溪流漁場においては、漁業権の増殖義務によって県外由来の稚魚および成魚放流が行われてきた結果、各河川固有の遺伝子を持った在来個体群が減少した可能性がある。また、県内漁協における溪流魚の遊漁証の販売枚数は減少傾向にあり、遊漁者ニーズに応じた漁場管理の必要性が高まっている。

近年、溪流魚の資源管理手法の一つとして、生物多様性を維持しつつ、溪流魚の増殖を図り、漁場を管理する「ゾーニング管理」という考え方が提案され、国内各地で実施されつつある。そこで、鳥取県では、2011年から、溪流魚の在来個体群の生息域推定調査、および放流に頼らない増殖方法である人工産卵場の造成試験を開始し、ゾーニング管理の導入や生態系に配慮した増殖方法の普及を目的とした。

4 事業展開フロー

- ・ 在来個体群生息域推定調査 → 在来個体群保全ゾーン設定、輪採制、ゾーニング管理導入の提言（H23-25年度）
- ・ 人工産卵場造成試験 → 産卵状況などの効果検証 → 生態系に配慮した自然繁殖による増殖手法の普及（H23-25年度）

5 取組の成果

【小課題-1】：イワナの在来個体群生息域推定調査

(1) 目的

千代川、天神川、日野川各水系における在来イワナ個体群の生息域を推定する。

(2) 方法

千代川、天神川、日野川の各水系において、漁協、養殖場および遊漁者に対し、イワナの放流履歴について聞き取りを行った。聞き取り結果に基づき、表1に示した既放流水域と放流歴のないとされた水域のイワナ個体群を18-30個体ずつ採集し、脂鱗を切り取り、エタノールで固定した。固定サンプルからDNAを抽出し、ミトコンドリアDNAのシトクロームb遺伝子の後半部557bpの塩基配列を解析し、Yamamoto *et al.* (2004) に準じてハプロタイプ（遺伝子型）を決定した。本調査で新たに認められたハプロタイプには、新たな番号を付け、得られたハプロタイプについて、Yamamoto *et al.* (2004) の研究結果と照合し、各支流のイワナ個体群が在来か非在来か検討した。

なお、本研究は（独）水産総合研究センター増養殖研究所との共同研究の一環として行った。

表1 調査地点

水域	地点	聞きとりによる放流履歴の有無	採集数
千代川水系A川	本流上流部	無	22
千代川水系A川	A谷	無	30
千代川水系B沢	砂防堰堤上流部	無	21
千代川水系C川		無	30
千代川水系安蔵川		有	29
千代川水系清徳川	砂防堰堤上流部	有	30
千代川水系北谷川支流	林道突き当たり～ 取水口上流部堰堤下	有	30
天神川水系D川支流	E沢	無	18
天神川水系D川支流F川小支流		無	30
天神川水系G川	砂防堰堤上流	無	30
天神川水系H川	砂防堰堤上流	無	30
天神川水系泉谷川支流		有	30
日野川水系木谷川		養殖個体逸脱	30
日野川水系I川		無	30

(3) 結果

①天神川水系

放流歴がないとされる水域のイワナ個体群のハプロタイプは、H川砂防堰堤上流部およびG川堰堤上流部ではHap20、D川小支流のE沢ではHap1がそれぞれ単型的に認められた(図1左上)。また、D川支流F川小支流ではHap1とHap20の2つのハプロタイプが認められた。一方、放流歴のある泉谷川の個体群では、Hap9、Hap16、Hap17およびHap45の4つのハプロタイプが認められた。

②千代川水系

放流歴がないとされる水域のイワナ個体群のハプロタイプは、A川本流およびA谷、B沢およびC川ではHap14が単型的に認められた(図1右上)。

一方、放流歴のある沢のイワナ個体群のハプロタイプは、北谷川ではHap1、Hap7、Hap9、Hap14、Hap16、Hap36、Hap101(仮番号)、Hap103(仮番号)の8つのハプロタイプ、安蔵川ではHap1、Hap10、Hap57の3つのハプロタイプ、清徳川ではHap7、Hap14、Hap16、Hap17の4つのハプロタイプが認められた。

③日野川水系

放流歴がないとされるI川のイワナ個体群のハプロタイプは、Hap7、Hap71、Hap72の3つハプロタイプが認められた(図1中央下)。

一方、放流歴はないが、養殖場から養殖魚が逸脱した可能性のある木谷川のイワナ個体群のハプロタイプは、Hap19、Hap70、Hap71の3つのハプロタイプが認められた。

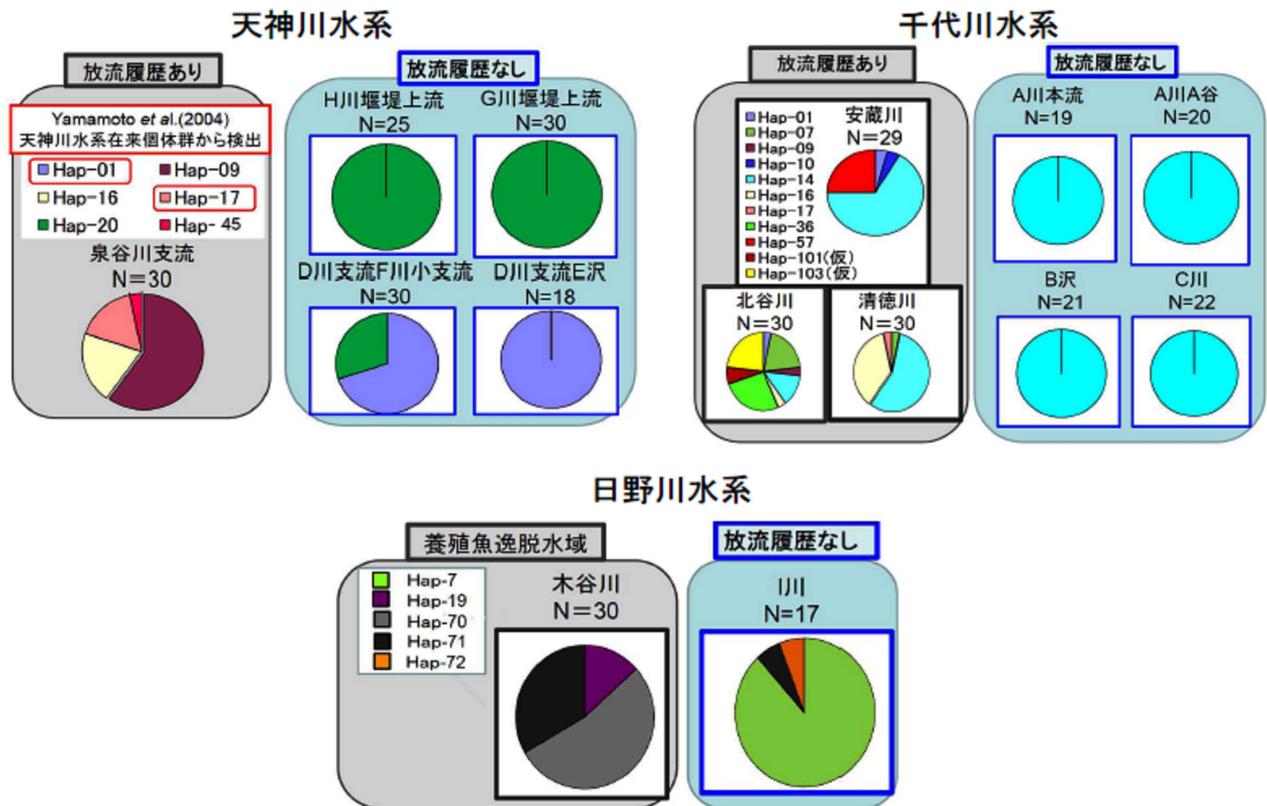


図1 天神川、千代川、日野川各水系におけるイワナ個体群のmtDNA分析結果

(4) 考察

①天神川水系

H川砂防堰堤上流部、G川堰堤上流およびD川小支流に生息するイワナ個体群は、放流歴がないことと、ハプロタイプが単型的に認められたことから、在来個体群であると推定される。H川砂防堰堤上流部、G川堰堤上流のイワナ個体群にみられたHap20は、Yamamoto *et al.* (2004) によると、島根県斐伊川のゴギから検出されているハプロタイプである。

また、D川小支流のイワナ個体群にみられたHap1は、北海道音別川などのアメマス、富山県常願寺川、兵庫県円山川および本県天神川水系のニッコウイワナから検出されており、北海道から中国地方まで広域的に分布しているハプロタイプである。

一方、既放流域の泉谷川支流では、放流歴がないとされる水域に比べて多くのハプロタイプが検出

されており、過去の放流の結果、複数のハプロタイプが混在している可能性がある。

②千代川水系

A川本流およびA谷、B沢およびC川に生息するイワナ個体群は放流歴がないことと、Hap14が単型的に認められたことから、在来個体群であると推定され、Hap14は千代川水系に生息するイワナ個体群固有のハプロタイプであると考えられる。Hap14は新潟県阿賀野川、富山県黒部川のイワナ個体群からも検出されており、日本海側に生息するイワナに共通してみられるハプロタイプである。

一方、既放流域の北谷川、安蔵川、清徳川のイワナ個体群からは、放流歴がないとされる水域に比べて多くのハプロタイプが検出されており、過去の放流の結果、複数のハプロタイプが混在している可能性がある。

③日野川水系

放流歴のないI川において複数のハプロタイプが確認された。この要因の1つとして、本水域は日野川本流との合流点に至るまで堰堤などの移動障害物がないため、本流に定着した放流個体由来の個体が移動、遡上した可能性が考えられた。I川のイワナ個体群に最も多くみられたHap7は青森県から新潟県にかけての在来イワナ個体群から検出されているハプロタイプであり、Hap7がI川のイワナ個体群固有のハプロタイプである可能性もある。

一方、養殖個体が逸脱したとされている木谷川のイワナ個体群からHap19が検出されたが、Hap19は琵琶湖周辺の個体群から検出されたものであり、在来のハプロタイプではないと考えられた。

(5) 残された問題点および課題

- ・貴重な在来イワナ個体群生息域については、輪番禁漁や永年禁漁の導入、漁獲制限の強化などを検討するよう漁協へ提案していく必要がある。
- ・在来ヤマメの生息域推定調査も行う必要がある。
- ・引き続き各漁場において在来イワナや在来ヤマメの生息域について調査を継続し、ゾーニング管理に向けた基礎データを収集する必要がある。

【小課題－2】：人工産卵場造成試験

(1) 目的

生態系に配慮した増殖手法の1つである「人工産卵場造成」による増殖効果を把握する。

(2) 方法

2011年11月14日に千代川水系系白見川の小支流、2011年11月15日に天神川水系小鹿川本流および同川支流において、溪流魚の人工産卵場を造成した(図2)。

その後、11月28日までの間に、産卵行動および産卵床の観察を行った。産卵床を発見した場合は、表面流速、水深を測定し、底質、産卵床形成場所を記録した。

小鹿川支流では、イワナの産卵行動が最後に観察されたのは、11月25日だったので、積算水温が約250–300℃に達したと推定される2012年1月に卵を発掘し、卵室ごとに発眼卵および死卵数を計数し、発眼率を求めた。その後、発眼卵を虫籠に収容して礫をかぶせて埋め戻し、4月16日に再び掘り起こしてふ化率を求めた。

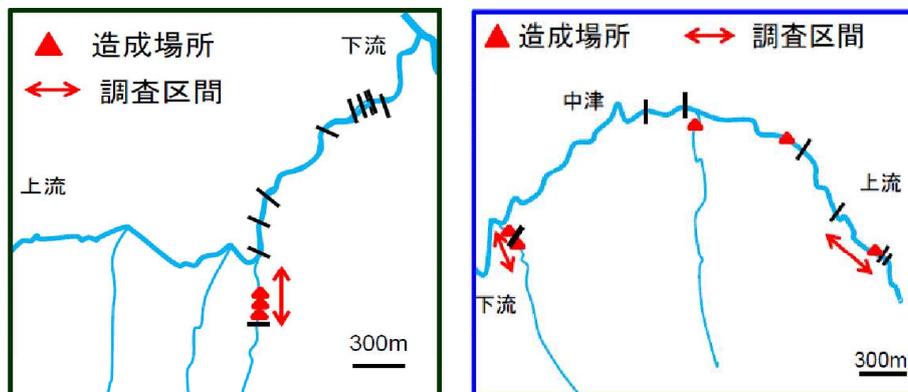


図2 人工産卵場造成地点および自然産卵床調査地点
(左：千代川水系系白見川支流，右：天神川水系小鹿川本流及び支流)

(3) 結果

①天神川水系小鹿川支流

造成後、小鹿川支流では、人工産卵場周辺でイワナの産卵行動が見られた。しかし、卵の発掘調査では、産着卵は確認されなかった。また、人工産卵場と岸際の石や木の陰で産卵行動が見られる例もあった。イワナの自然産卵床や産卵行動確認地点の水深は9-64cm、流速は0-22cm/secであり、いずれも岩や石等の物陰の砂礫底であった（図3）。

卵の発掘調査で発眼卵が確認できた自然の産卵床3床の産卵床1床あたりの産着卵数、発眼率、ふ化率についてみると、産卵床1床あたりの産着卵数は62-133粒（平均89粒）、発眼率は84-100%（平均93%）、ふ化率は55-98%（平均79%）であった。

②千代川水系系白見川支流

人工産卵場造成後にイワナと思われる魚体は確認できたが、産卵行動は確認できなかった。

イワナの産着卵および産卵行動は、水深22-32cm、流速0-19cm/secの堰堤下や石の陰の砂礫底で見られた（図4）。その後、2012年3月中旬の観察で、発眼卵が認められたのは4産卵床中1床のみであり、かつ産卵床周辺で稚魚がみられたことから、ふ化後であったと考えられた。



図3 天神川水系系小鹿川におけるイワナの産卵床形成場所



図4 千代川水系系白見川支流におけるイワナの産卵床形成場所

（黄色は産着卵確認場所、緑色はペアリング確認場所を示す）

（4）考察

本調査の結果、イワナの自然産卵床は、水深が浅く、流速の緩い物陰に多く形成されていた。栃木県鬼怒川におけるイワナの自然産卵床も物陰に40%が形成されており（中村，1999）、従来の知見を裏付けるものであった。

一方、今回造成した人工産卵場では産着卵は認められなかった。今回、人工産卵場を造成した時期は11月中旬-下旬であり、造成時期が遅かったことが原因の1つとして考えられた。

（5）残された問題点および課題

- ・人工産卵場の造成時期を早める必要がある。
- ・人工産卵場に物陰となるような石を設置したり、人工産卵場を物陰近くに造成するなど、よりイワナが産卵しやすいよう工夫する必要がある。

参考文献

中村智幸（1999）鬼怒川上流におけるイワナ、ヤマメの産卵床の立地条件の比較。日本水産学会誌，65（3），427-433。