

# 生産コスト低減のための魚病被害軽減技術の確立（令和2年度） —冷水病に対するアユの系統別抗病性検証試験—

久保田仁志・小堀功男

野中信吾・森 竜也・石川孝典・武田維倫

## 目 的

アユ冷水病は河川漁業及び養殖漁業に大きな被害をもたらしている。アユでは系統間で冷水病に対する抗病性に差があることが報告されており、河川放流種苗や養殖種苗としてより抗病性の高い系統を選択することが提案されている。<sup>1-3)</sup>

栃木県漁業協同組合連合会（以下、県漁連）では、近年5系統のアユ種苗を生産しており、過去2年間に実施した感染試験では那珂川系（海産系）の冷水病に対する抗病性が相対的に高いことなどが明らかになっている。<sup>4,5)</sup> とりわけ対処が困難な河川放流後の冷水病被害を抑えるには、より抗病性の高いアユ種苗系統の生産と普及が重要と考えられ、引き続き各系統の抗病性を検証する必要がある。

本年は、新たに生産されるようになったハイブリッド系統（新とちぎ系）を含めた4系統の県漁連産アユを対象に冷水病に対する耐性を感染試験により評価した。

## 材料および方法

**供試魚** 試験にはとちぎ系（鶴田ダム湖系と七色ダム湖系のハイブリッド系統）、新とちぎ系（七色ダム湖系と那珂川系のハイブリッド系統）、那珂川系（F4）、ダム湖系（鶴田ダム湖系のF11）の4系統を用いた。採卵時期の違いから試験開始時の平均体重は異なった（表1）。また、試験開始時の冷水病原因菌保菌検査では、発症は認められなかったものの新とちぎ系についてPCR<sup>6)</sup>で陽性が確認された。

表1 供試した系統と開始時の平均体重

系統名	開始時の平均体重
とちぎ系 F1 (鶴田ダム湖系×七色ダム湖)	5.8g
新とちぎ系 F1 (七色ダム湖系×那珂川系)	6.5g
那珂川系 F4 (那珂川の天然遡上由来)	4.4g
ダム湖系 F11 (鶴田ダム湖由来の継代系)	7.6g

**供試菌株** 2018年に鬼怒川で採捕された冷水病発症アユから分離した冷水病原因菌株を用いた。

**人為感染方法** 15m<sup>2</sup> コンクリート池に4系統のアユ各100尾を収容し流水飼育した（図1）。試験区池とは別に感染源池に約3,000尾のダム湖産アユを収容し、そのうちの200尾に冷水病原菌の培養液（1.4×10<sup>9</sup> CFU/mL）を100μLずつ腹腔内に注射した。各試験区には水中ポンプを用いて感染源池の排水を8.5L/分ずつ注水した。感染

源池については、死魚から排出される冷水病原菌を感染の拡大に利用するため、死後2日間は死魚を取り上げず網袋に入れた状態で水槽内に垂下した。感染源池1池と試験区4区の組み合わせを2反復設定した。感染源池排水の注水を行わない対照区は1池設定した。

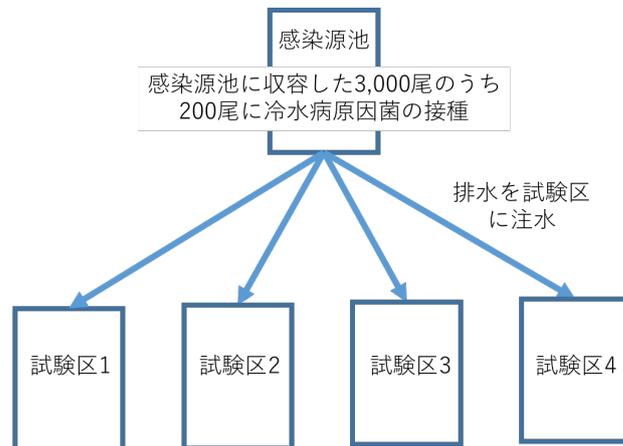


図1 試験区の設定（2反復設置）

**試験期間** 試験は2020年5月13日から6月3日までの21日間行った。

**結果解析** 試験終了時の系統別生存率の差について、Fisherの正確確率検定による多重比較（BH法で補正）で検討した。

## 結果および考察

試験期間中の水温（およそ9時頃に計測）は、13.3–21.3℃の範囲であった。感染源池においては、いずれも菌接種翌日から3日後にかけて菌を接種した個体とみられる約200尾が死亡した（図2）。その後、6日後から16日後にかけて約70%の個体が死亡した。

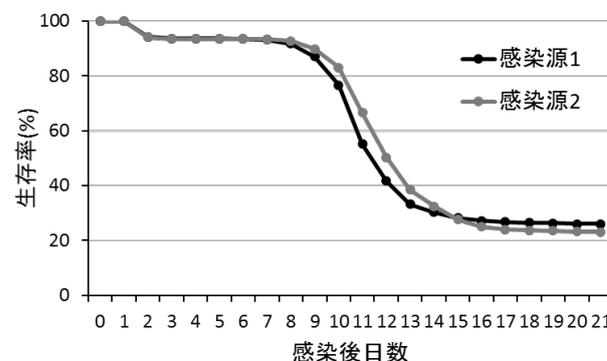


図2 感染源池の生存率の推移

対照区では死亡はみられなかった（図3）。試験区では

感染源池からの注水開始 5 日後から一部の区で死亡が始まり、系統感で多少のズレはあるものの 11 日後から 17 日後が死亡のピークとなった。同一系統の試験区では、概ね同様の推移を示した。試験区の生存率は、反復 1 で那珂川、新とちぎ、とちぎ、ダム湖 の順で高く、反復 2 では新とちぎ、那珂川、とちぎ、ダム湖 の順で高かった。いずれも、新とちぎと那珂川で相対的に高い生残率

(49-79%) を示し、ダム湖系は極めて低い生残率 (3%と 8%) を示した。

現在、県漁連種苗センターでは 5 系統のアユ種苗を生産しているが、これまでの感染実験の結果<sup>4,5)</sup>を踏まえてより冷水病に強い系統への切替えを進めている。従来放流種苗の主要な系統はダム湖系であったが、令和 2 年度の生産では新とちぎ系、とちぎ系を主体とした生産計画が立てられている。

遺伝子型分類の結果から、今回供試した冷水病原因菌は近年栃木県内河川で確認されている菌株のうち最も出現頻度の高い遺伝子型 (A 型: 検査した 25 株中の 56%) とされる。<sup>7)</sup> 今後はその他の遺伝子型の菌株による感染試験を実施し、これまで報告されているような菌株による病原性の違い<sup>1,2)</sup>が認められるか確認する必要がある。

#### 引用文献

- 1) Nagai T, Tamura T, Iida Y, Yoneji T. Differences in susceptibility to *Flavobacterium psychrophilum* among three stocks of ayu *Plecoglossus altivelis*. Fish Pathol

2004; 39: 159-164.

- 2) 永井崇裕・坂本崇. 異なるアユ系統間の冷水病感受性と免疫応答. 魚病研究 2006; 41(3): 99-104.
- 3) 三浦正之・坪井潤一・岡崎巧・大浜秀規・芦澤晃彦. 人工アユ種苗の遊漁資源としての特性評価: 同一環境で継代飼育された 2 系統間の比較. 日水誌 2012; 78: 1149-1158.
- 4) 武田維倫・小堀功男・石原学・吉田豊・西村友宏. 生産コスト低減のための魚病被害軽減技術の確立—冷水病に対するアユの系統別抗病性検証試験—. 栃木県水産試験場研究報告 2020; 63: 12-13.
- 5) 西村友宏・小堀功男・石原学・森竜也・石川孝典・久保田仁志. 生産コスト低減のための魚病被害軽減技術の確立—冷水病に対するアユの系統別抗病性検証試験—. 栃木県水産試験場研究報告 2020; 64: 18-19.
- 6) 吉浦康寿・釜石隆・中易千早・乙竹充. Peptidylprolyl cis-trans isomerase C 遺伝子を標的とした PCR による *Flavobacterium psychrophilum* の判別と遺伝子型. 魚病研究 2006; 41: 67-71.
- 7) 武田維倫・石川孝典・酒井忠幸・渡邊長生. 水産防疫対策委託事業 (水産動物疾病のリスク評価、国際基準・情勢に対応したアクティブサーベイランス等の実施) —栃木県におけるアユ冷水病発生株の調査—. 栃木県水産試験場研究報告 2021; 65: 27.

(水産研究部)

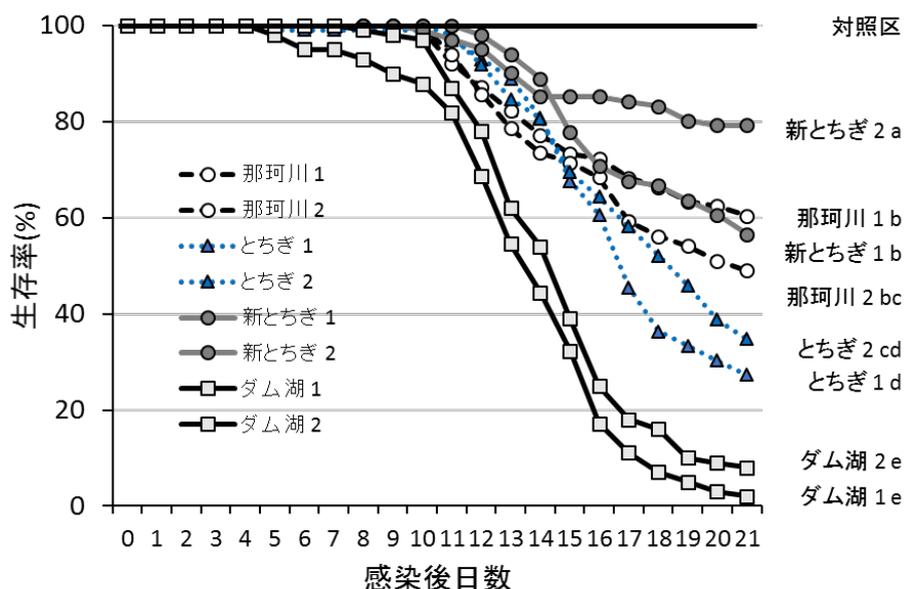


図 3 試験区における生存率の推移

右の系統名に付記されたアルファベットのうち異なるものは 生残率に有意な差があることを示す。対照区は全ての試験区と有意な差が認められた。