

生産コスト低減のための魚病被害軽減技術の確立（令和3年度） —冷水病に対するアユの系統別抗病性検証試験—

渡邊長生・森 竜也
野中信吾・石川孝典

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。¹⁻³⁾

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）や那珂川系を用いたハイブリッド系統（新とちぎ系）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。^{4,6)}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、新たに生産予定のKN系統を含めた4系統の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）、七色ダム湖産系を起源とし県漁連で継代した七色系（F4）、他県から導入したKN系（F1）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菌保菌検査でいずれの系統も陰性であることを確認している。

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）	4.3g
新とちぎ系 F1（七色ダム湖系×那珂川系）	3.1g
七色系 F6（七色ダム湖由来の継代系）	14.1g
KN系 F1（他県から導入した系統）	5.2g

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菌株と2020年に那珂川で採捕された冷水病発症アユから分離した冷水病原菌株の2株を用いた。冷水病原菌の遺伝子型分類法⁷⁾を用いて分類したところ鬼怒川分離株、と那珂川分離株は異なる

遺伝子型に分類された。

人為感染方法 15m²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100尾に冷水病原菌の培養液（ 3.55×10^5 CFU/mL）を100 μ Lずつ腹腔内に注射した。各試験区には感染源池の排水を水中ポンプを用いて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。

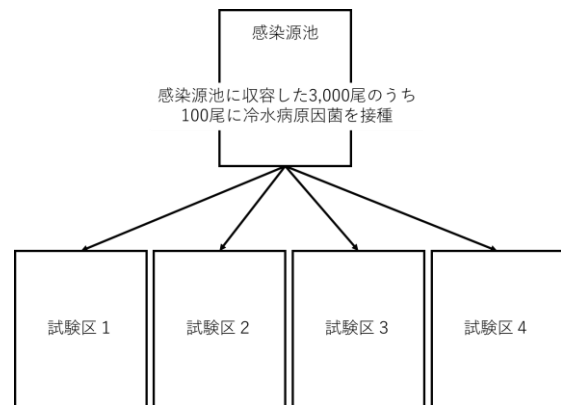


図1 試験区の設定

試験期間 試験は2021年5月21日から6月10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、17.2–21.0℃の範囲であった。感染源池においては、菌接種1–2日後から死亡が始まった（図2）。鬼怒川株で攻撃した感染源水槽は試験終了時に13.4%の生残率だったのに対し、那珂川株で攻撃した感染源水槽の生存率は66.4%であり、病原性の強さに違いがみられた（ $p < 0.01$ ）。

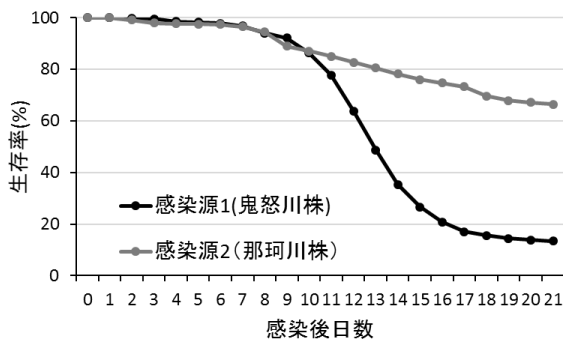


図2 感染源池の生存率の推移

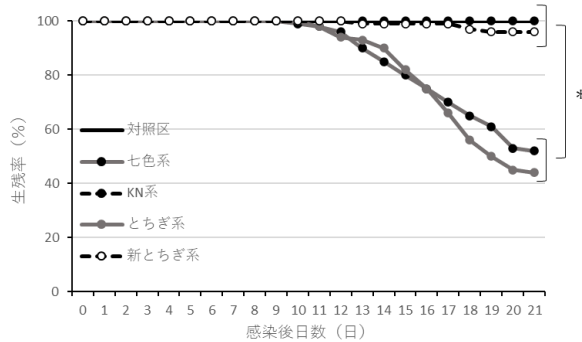


図3 鬼怒川株による感染後の生存率の推移

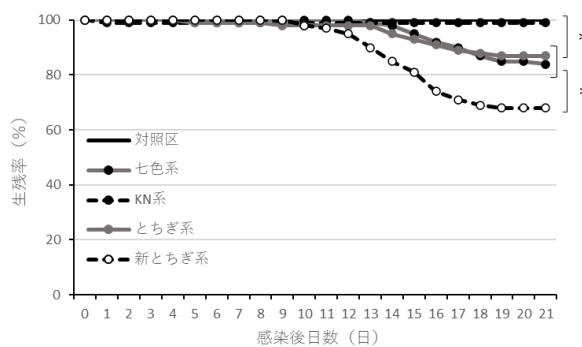


図4 那珂川株による感染後の生存率の推移

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9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13日後から18日後が死亡のピークとなった。試験区の生存率は、鬼怒川株による攻撃区でKN系、新とちぎ、七色系、とちぎ系の順で高い結果となった。生存数の系統差については、KN系及び新とちぎ系は七色系及びとちぎ系よりも生存数が多かった($p < 0.01$)。那珂川株による攻撃区ではKN系、とちぎ系、七色系、新とちぎ系の順で高かった。生存数の系統差については、KN系はその他の系統よりも生存数が多く($p < 0.01$)、新とちぎ系の生存数は有意に少なかった($p < 0.01$)。

KN系はいずれの株に対しても高い生存率(99-100%)を示し、新とちぎ系ととちぎ系は使用した菌株により、死亡傾向が大きく異なった。

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^{4,6)}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、今回供試した鬼怒川分離株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(検査した25株中の56%)である一方、那珂川分離株は県内で初めて確認された遺伝子型(西日本で多く報告されている型)である。⁷⁾この遺伝子型株の中には強毒型とされる高い病原性を示す菌株も存在するため、県内でも今後の動向を注視する必要がある。

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) 久保田仁志・小堀功男・野中信吾・森 竜也・石川孝典・武田維倫. 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 2021; 65: 17-18.
- 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)