

さけます・内水面シリーズ

洗卵に関する最近の試験研究結果の紹介

キーワード：サケ、洗卵

はじめに

産卵期のサケ科魚類親魚は体腔液中にせつそう病菌、細菌性腎臓病菌、冷水病菌、伝染性造血器壊死症ウイルスおよびヘルペスウイルスなどの病原菌を保有していることが報告されています。一方、冷水病菌に関して、体腔液1ml中 10^6 細菌以上の濃度で汚染したニジマス卵において卵内感染が起こることが報告されています¹⁾。

従来、卵の洗浄（洗卵）はニジマス等の養鱒場において、受精率向上を目的として採卵時に等調液で血液、糞、壊卵物質等を除くために行われてきましたが、近年では卵に付着した病原細菌の洗浄が卵内感染の防除に効果のあることが明らかとなつています²⁾。

シロザケ (*Oncorhynchus keta*) の増殖事業現場においても冷水病が問題とされており³⁾、卵内感染の防除に洗卵は有効と考えられています。実際、北海道においてもサケおよびサクラマス卵の等調液による洗卵方法が検討されつつあります⁴⁾。また、日本において特定疾病に指定されているレッドマウス病（細菌病）は国内へ未侵入とされていましたが、平成27年2月に石川県において国内初の発生が確認されています。本病は特定疾病指定であることから一度発生すると全数取り上げの上、殺処分（焼却、煮沸等）することが必要となり、産業上、極めて影響が大きいと考えられます。このような背景のもと、増殖事業現場での未受精卵の洗卵の導入を想定し、洗卵技術の基礎的情報となる研究結果がいくつか得られたので今回紹介します。

洗卵液の組成は？

ニジマスの未受精卵の洗卵では体腔液の成分組成を参考としたニジマス用等調液（NaCl、KCl、 CaCl_2 の溶解液）が用いられており²⁾、さらに、簡易組成の洗卵液としては0.9%塩水が推奨されています。そこで、サケの洗卵に用いる洗卵液の組成と洗卵時間を検討するため、前述の等調液と0.9%塩水にサケ未受精卵を異なる時間で浸漬し、処理した卵の発眼率（%；発眼卵数/採卵数×100）と浮上率（%；浮上尾数/採卵数×100）、奇形率（%；奇形尾数/浮上尾数×100）を調べました。

その結果、洗卵液の種類による発眼率、浮上率の差は認められませんでした（図1、図2）、食塩水と等調液共に20分の浸漬で発眼率、浮上率の低下が認められました。一方、浮上時の奇形率は食塩水、等調液共にすべての試験区で0%でした。このことから、増殖事業現場への洗卵技術の導入を検討する場合、より簡便な組成である0.9

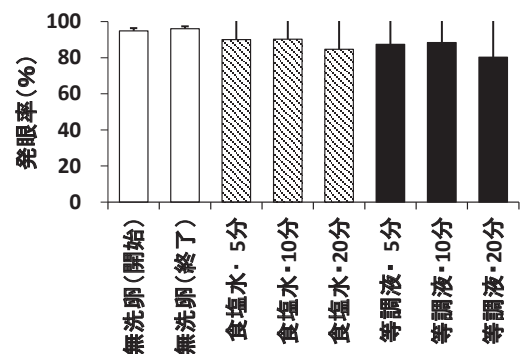


図1 0.9%食塩水と等調液に浸漬した卵の発眼率(バー；標準偏差、無洗卵(開始)；採卵直後に媒精・吸水、無洗卵(終了)；採卵1時間後に媒精・吸水)

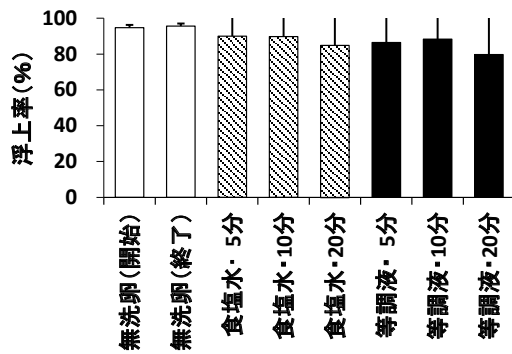


図2 0.9%食塩水と等調液に浸漬した卵の浮上率 (バーは標準偏差)

%食塩水が適当であり、洗卵時間については10分にする安全であることが確認されました。

洗卵液の温度は？

増殖事業現場で洗卵液を作る場合、採卵作業で授精に用いる用水を使用し、食塩（並塩）を溶かします。用水の水源としては一般的に地下水（8～11℃）が用いられますが、一部の採卵場では河川水のみで授精・吸水作業が行われています。近年、来遊時期に海水温あるいは河川水温が高水温となる年が多くみられ、河川水を授精に用いる採卵場では、洗卵液の温度による卵への影響について検討する必要があります。そこで、洗卵液の温度として5、10、15、20、25℃の試験区を設け、未授精卵を20分間浸漬した結果、5～20℃の浸漬では無洗卵と発眼率、浮上率に差が認められませんが、25℃で発眼率、浮上率の低下が認められました（図3、図4）。また、無洗卵、5～20℃の試験区では奇形率はいずれも0%でしたが、25℃の試験区のみ奇形率が0.2%でした（図5）。発眼率および浮上率の結果から洗卵液の温度は20℃以下で使用すると安全であることが確認されました。

洗卵液の安全濃度の範囲は？

増殖事業現場で洗卵を実施する場合、事前に作

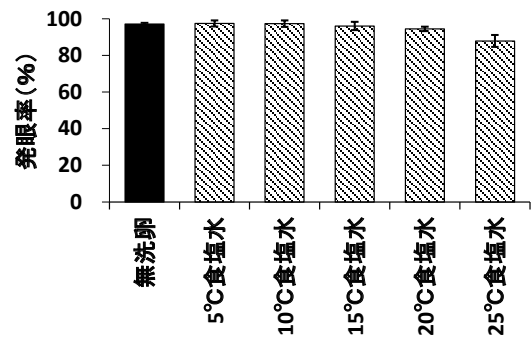


図3 異なる温度の洗卵液に浸漬した卵の発眼率 (バーは標準偏差)

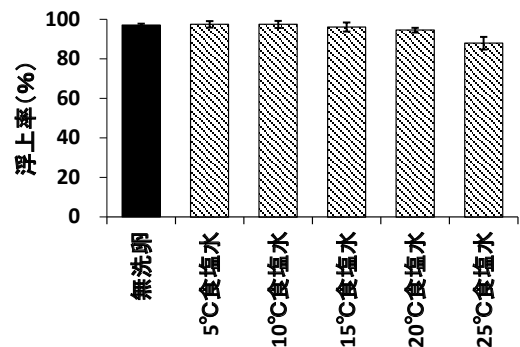


図4 異なる温度の洗卵液に浸漬した卵の浮上率 (バーは標準偏差)

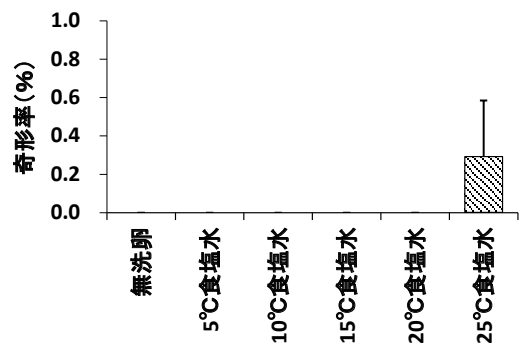


図5 異なる温度の洗卵液に浸漬した卵の奇形率 (バーは標準偏差)

製する洗卵液は15,000粒あたり3ℓの基準とすると1回の採卵数が1,500千粒であれば300ℓ、3,000千粒であれば600ℓの洗卵液が必要です。食塩水の濃度は0.9%とされており、屈折塩分計により濃度を確認するとより安全ですが、塩あるいは水を規定量計量するだけの場合、計量間違い等も想定されます。このことから安全な濃度範囲の検討

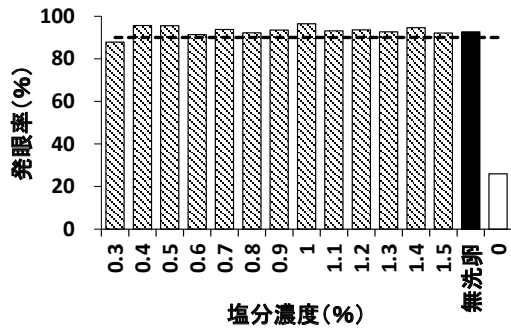


図6 異なる塩分濃度の洗卵液に浸漬した卵の発眼率 (破線：90%)

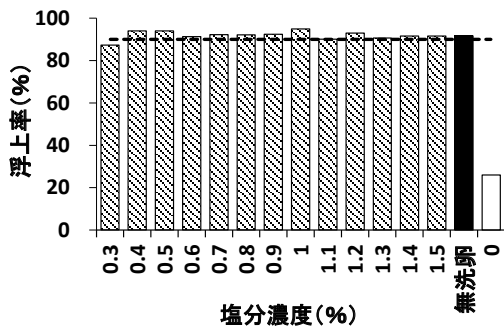


図7 異なる塩分濃度の洗卵液に浸漬した卵の浮上率 (破線：90%)

も重要と考えられます。そこで、塩分濃度0.3~1.5%の範囲で0.1%毎の13試験区と0% (すなわち、真水)、無洗卵の15試験区を設定し、発眼率、浮上率および浮上時の奇形率について調べました。

その結果、塩分濃度0.4~1.5%の範囲であれば、発眼率、浮上率共に90%以上であり、対照群と差が認められませんでした (図6、図7)。一方、浮上稚魚の奇形率は塩分濃度0.3~1.3%の範囲内で概ね、1%以内であることが確認されました (図8)。発眼率、浮上率、奇形率の結果から塩分濃度0.4~1.3%の範囲内であれば安全性が高いと判断されました。

おわりに

今回、洗卵技術の開発に必要な基礎的な情報を得ることができました。さらに知見を集め、今後、

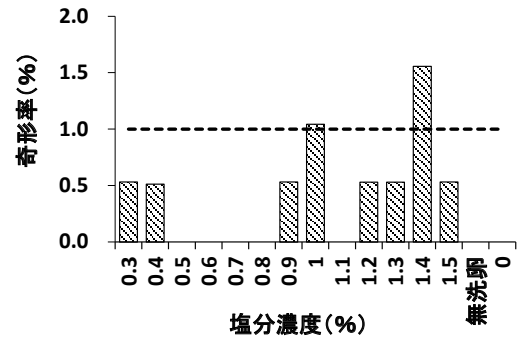


図8 異なる塩分濃度の洗卵液に浸漬した卵の奇形率 (破線：1%)

新たな洗卵システムの開発を進めていきたいと思っています。

参考文献

- 1) 熊谷 明・縄田 暁 (2008)サケ科魚類冷水病の垂直感染防除に関する研究. 平成19年度養殖衛生管理技術開発研究成果報告書, 日本水産資源保護協会, pp.204-215
- 2) 小原昌和・小川 滋・笠井久会・吉水 守 (2010) 養殖サケ科魚類の人工採卵における等調液洗卵法の除菌効果. 水産増殖, 58 (1), 1, 37-43.
- 3) Misaka N, Suzuki K (2007) Detection of *Flavobacterium psychrophilum* in chum salmon *Oncorhynchus keta* and virulence of isolated strains to salmonid fishes. *Fish Pathol.*, 42, 201-299.
- 4) 大本謙一・小野郁夫・平澤勝秋・川名守彦・吉水 守 (2016) サケとサクラマス的人工採卵時における等張液を用いた未受精卵の洗卵がふ化仔魚の生存に及ぼす効果. 水産技術, 8 (2), 45-51.

(藤原 真 さけます内水試さけます資源部

報文番号 B2422)