

オゾン殺菌装置と電気分解式殺菌装置で殺菌処理した海水がヒラメの生残と有眼側色素異常に及ぼす影響

メタデータ	言語: Japanese
	出版者:
	公開日: 2025-06-25
	キーワード (Ja):
	キーワード (En):
	作成者: 藤浪, 祐一郎, 熊谷, 厚志
	メールアドレス:
URL	所属:
	https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2014727

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.



オゾン殺菌装置と電気分解式殺菌装置で殺菌処理した海水が ヒラメの生残と有眼側色素異常に及ぼす影響

藤浪祐一郎・熊谷 厚志
(宮古栽培漁業センター)

ウイルス性疾病の発生は種苗生産過程における重大な問題となっている。また、放流海域への原因ウイルスの蔓延を防ぐために種苗放流そのものを中止せざるを得ない例も散見され、ウイルス性疾病の防除は栽培漁業の根幹に関わる課題となっている。

宮古栽培漁業センターでは1996年にヒラメのウイルス性神経壊死症(viral nervous necrosis: VNN)が発生したが、検査精度の高いnested-PCR法を用いたウイルス検査で陰性と判定された親魚¹⁾ならびに親魚用餌料の使用²⁾、残留オキシダント海水による受精卵の消毒³⁾、飼育用水のオゾン殺菌⁴⁻⁷⁾等の防除対策を実施した結果、1999年以降、本症の発生は見られていない。一方、これらの防除対策を講じて生産した種苗は有眼側色素異常(以下、白化)率が高いことが報告されており⁴⁾、健苗育成という点では未だ検討の余地があると考えられる。そこで著者らは白化を誘発する要因の一つと考えられている飼育用水のオゾン殺菌処理^{4,8-9)}に注目し、オゾン海水殺菌装置ならびに電気分解式海水殺菌装置でそれぞれ殺菌した海水でヒラメを飼育し、両者の生残、成長および白化率を比較した。

なお、本報では海水にオゾンを曝露して残留オキシダントを発生させる殺菌処理方法をオゾン殺菌処理、海水を電気分解することで残留オキシダントを発生させる方法を電解殺菌処理とした。また、いずれかの方法で発生させたオキシダントを含む海水を残留オキシダント海水、残留オキシダント海水を活性炭に通すことで残留オキシダントを除去する過程を活性炭処理とし、活性炭処理した後の海水を殺菌海水とした。

材料と方法

試験区 試験にはオゾン海水殺菌装置(オゾンバリアOZF015; 荏原実業)および電気分解式海水殺菌装置(HSE-100; 同)の2機種を供した。試験区はこれらの装置で処理した殺菌海水で飼育する区(以下、それぞれオゾン区および電解区)、ならびにろ過海水で飼育する区(以下、ろ過海水区)の3区とし、各試験区とも2水槽で飼育を行った。両殺菌装置で発生させ

た残留オキシダント濃度はいずれも0.3mg/ℓとし、曝露時間は7~8分間とした。両装置による残留オキシダント海水は、活性炭処理した後に飼育用水とした。なお、活性炭処理前後の残留オキシダント濃度はo-トリジン法により毎日測定した。

供試魚および収容 5~8歳の天然養成親魚から自然産卵で得られた桑実胚期の受精卵を用い、0.75mg/ℓの残留オキシダント海水に2分間浸漬¹⁾して卵消毒を行った。これらの受精卵は0.5kℓふ化槽に収容し、オゾン海水殺菌装置で処理した16℃の殺菌海水をかけ流す(5回転/日)ことにより卵管理を行った。得られたふ化仔魚は、500ℓ透明ポリカーボネート水槽6面に5,000尾ずつ収容して試験を開始した。

飼育方法 飼育水温は、500Wの電気ヒーターとコントローラーを用いて18℃に調整した。換水率は開口から日齢10までが50%、日齢20までが100%、それ以降は200%とした。底掃除は収容翌日から試験終了まで毎日行った。

餌料は、開口から全長15mmまでL型ワムシ(以下、ワムシ)を、全長8mmから試験終了まで北米産アルテミアノープリウス(以下、アルテミア)を与えた。ワムシは飼育水中の密度を3~6個体/㎖に維持するように9:00と15:00に、アルテミアは2時間で飼育水中の残餌がなくなる量を目安に10:00と16:00に給餌した。両者ともプラスアクアラン(BASF)を150g/ℓの濃度で添加して栄養強化を行った。栄養強化時の密度はワムシが800~1,000個体/㎖、アルテミアが70~100個体/㎖とし、栄養強化時間は両者とも6~12時間とした。また、ワムシの給餌期間中は飼育水に毎日10mlの淡水クロレラ(フレッシュグリーン600; 日清マリンテック)を添加した。

生残率、成長、白化率および眼位異常率調査 試験期間は日齢35までとし、試験終了時に全試験区の生残尾数を計数して生残率を算出した。また、取り揚げ直後に30尾を無作為に抽出し、2-フェノキシエタノールで麻酔した後に全長測定を行った。同様に100尾について白化率および眼位の異常率を調査した。

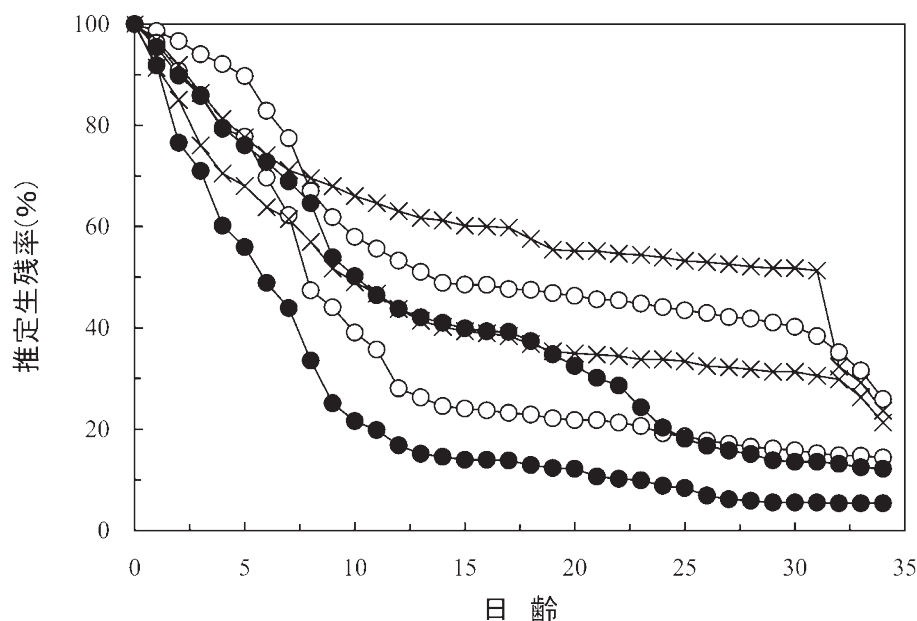


図1 飼育水の殺菌処理方法の違いによるヒラメの生残率

○:オゾン区 ●:電解区 ×:ろ過海水区

表1 飼育試験結果の概要

	収 容		日 齢	取 り 揚 げ			
	全 長	尾 数		全 長(mm)		生残率	白化率
	(mm)	(尾)		平均±標準偏差	最小 最大	(%)	(%)
オゾン区ー1	3.3	5,000	35	16.6±1.5	(13.9~21.4)	25.9	74.0
オゾン区ー2				18.3±2.3	(13.5~24.8)	14.4	32.0
電解区ー1				18.5±2.3	(14.1~22.4)	5.4	22.0
電解区ー2				17.2±2.0	(12.4~21.2)	12.2	46.0
ろ過海水区ー1				16.5±1.9	(12.4~21.5)	21.3	6.0
ろ過海水区ー2				16.8±1.8	(13.2~21.0)	23.7	2.0

結果と考察

試験終了時の平均全長はオゾン区で16.6mmと18.3mm、電解区で18.5mmと17.2mm、ろ過海水区で16.5mmと16.8mmであり、ろ過海水区で低い傾向がみられた。一方、生残率はオゾン区で25.9%と14.4%、電解区で5.4%と12.2%、ろ過海水区で21.3%と23.7%であり、成長とは反対にろ過海水区で高い傾向が見られた(表1)。各試験区とも収容直後から供試魚が死亡したが(図1)、オゾン区と電解区の生残率の低い水槽では小型個体が共食い等の影響で死亡しているのが

観察されており、この影響で両海水殺菌区の取り揚げ時の平均全長がろ過海水区よりも大きくなったと考えられた。

オゾン区と電解区における殺菌海水の残留オキシダント濃度は、それぞれ $0.004 \pm 0.001 \text{ mg/l}$ ($0.002 \sim 0.006 \text{ mg/l}$)、 $0.006 \pm 0.002 \text{ mg/l}$ ($0.002 \sim 0.009 \text{ mg/l}$)であり(図2)、両者ともヒラメ仔魚に急性毒性を及ぼすとされる $0.02 \sim 0.05 \text{ mg/l}^{10)}$ を下回っていたことから、本試験において急性毒性による影響はなかったと考えられる。なお、両海水殺菌区の生残率がろ過海水区よりも低くなった原因については明らかに

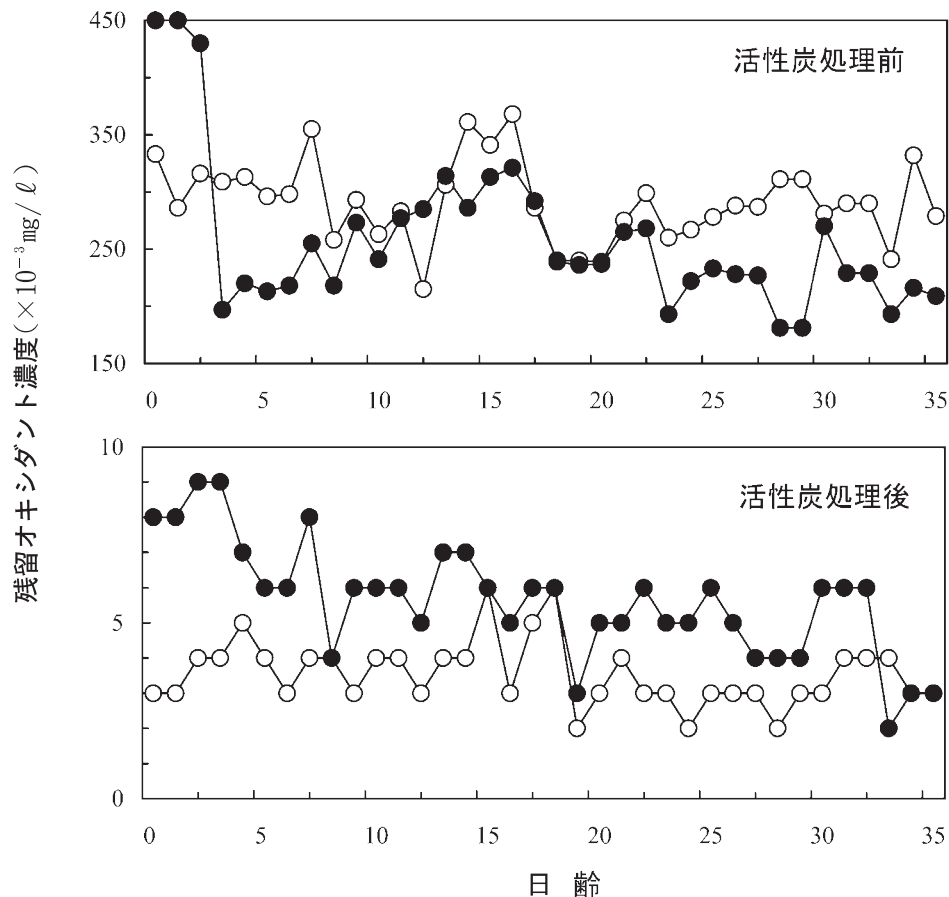


図2 殺菌処理方法が異なる海水の活性炭処理前後の
残留オキシダント濃度の推移

○:オゾン区 ●:電解区

できなかった。

各試験区の平均白化率は、ろ過海水区の平均4.0% (6.0%および2.0%) に対し、オゾン区が53.0% (74.0%および32.0%)、電解区が34.0% (22.0%および43.0%) と両海水殺菌区で高い傾向が見られ (表1)、海水殺菌処理の白化への影響が示唆された。なお、眼位の異常は全ての試験区において観察されなかった。

オゾンや電気分解による飼育用水の殺菌処理は、多くの海産魚の疾病防除に有効であることが報告されている。しかし、山田ら¹⁾は100ℓ水槽を用いて残留オキシダント海水による受精卵消毒の有無、卵管理用水および飼育用水のオゾン殺菌処理の有無という条件でヒラメを飼育し、飼育用水のオゾン殺菌処理が白化に影響を及ぼしている可能性があるとして報告している。同様に宮古栽培漁業センターのヒラメ量産試験においても、オゾン殺菌海水の使用期間が長い試験区ほど白化率が高い傾向が示された^{8,9)}。今回の試験ではオゾン殺菌処理のみならず、電解殺菌処理についても白化に

対する影響が示唆された。殺菌装置の残留オキシダント濃度を低く設定した場合、オゾン殺菌処理、電解殺菌処理はいずれも次亜臭素酸を生成することから¹⁾、これがヒラメの白化に何らかの影響を与えていると考えられるが、その機序については明確に示されていない。

白化などの形態異常魚は、放流後の生残、水揚げ時の魚価や風評などを考慮すると放流種苗としては不適であることから、今後は残留オキシダント処理濃度や換水率等などについて検討し、形態異常の防除に主眼を置いた疾病対策の確立が必要であると考えられる。

文 献

- 1) 熊谷厚志・山田徹生・有瀧真人 (2003) 事業段階にある魚種の量産レベルでの健苗生産技術の開発 (ヒラメ), 平成14年度日本栽培漁業協会事業年報, 55-56.

- 2) 西岡豊弘・森広一郎・菅谷琢磨・岡 雅一・有元 操・冲中 泰・中井敏博(2004)日本近海で漁獲された天然魚におけるベータノダウイルスの検出. 平成16年度日本魚病学会大会プログラム・要旨集, 39.
- 3) 太田健吾(1998)Ⅲ-1 生体の確保と採卵 Bヒラメ. 平成9年度日本栽培漁業協会事業年報, 24-25.
- 4) 山田徹生・藤浪祐一郎・熊谷厚志(2004)オゾン処理海水がヒラメ稚魚の白化出現に及ぼす影響. 栽培漁業センター技報, 1, 35-37.
- 5) 伊藤慎悟・吉水 守・呉 明柱・日向進一・渡辺研一・早川 豊・絵面良男(1996)海水のオゾン処理による飼育水の殺菌効果とヒラメ(*Paralichthys olivaceus*)およびマツカワ(*Verasper moseri*)の生存率に及ぼす影響. 水産増殖, 44, 457-463.
- 6) 渡辺研一(2000)マツカワに発生したウイルス性神経壊死症の防除対策に関する研究. 特別研究報告15号, 日本栽培漁業協会.
- 7) 有元 操(1998)シマアジの神経壊死症に関する研究. 特別研究報告10号, 日本栽培漁業協会.
- 8) 熊谷厚志・山田徹生・有瀧真人(2003)ヒラメ種苗生産の技術開発試験. 平成14年度日本栽培漁業協会事業年報, 56.
- 9) 藤浪祐一郎・山田徹生・熊谷厚志(2004)ヒラメ種苗生産試験. 平成15年度日本栽培漁業協会事業年報, 31-32.
- 10) 三村 元(2001)ヒラメ*Paralichthys olivaceus*の生理機能及ぼすオゾン暴露海水の影響. 広島大学博士論文, 82-92.
- 11) 三村 元・長光貴子・長瀬俊哉・難波憲二(1998)海水中の残留オキシダントの定性分析とヒラメ, *Paralichthys olivaceus*卵への影響. 水産増殖, 46, 579-587.