

## ポビドンヨード剤がオニオコゼ卵のふ化と生菌数に及ぼす影響

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: 太田, 健吾, 堀田, 卓朗, 渡辺, 研一 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2014701">https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2014701</a>

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



## ポビドンヨード剤がオニオコゼ卵のふ化と生菌数に及ぼす影響

太田健吾\*1・堀田卓朗\*2・渡辺研一\*2

(\*1 伯方島栽培漁業センター, \*2 古満目栽培漁業センター)

オニオコゼ *Inimicus japonicus* は本州各地, 東シナ海, 南シナ海に広く分布する高級魚であり, 定着性が強いことから栽培漁業の対象種として, 西日本を中心に多くの機関が種苗生産技術の開発に取り組んでいる。

近年では飼育技術の進展に伴い, 10万尾単位での生産が可能となり, 2002年の放流を目的とした種苗の生産尾数は86.6万尾に達している<sup>1)</sup>。しかし, その一方で, 本種の種苗生産では依然として飼育初期および浮遊期に発生する大量減耗によって生残率が著しく低下する事例が多く, その防除対策の構築が急務となっている。今までにこれらの減耗の発生機序は明確になっておらず, 疾病, 餌料の栄養条件, 飼育環境などが原因として疑われている。

このため, 本報告ではヒラメなど多くの魚種で疾病防除対策の一環として実施されているポビドンヨード剤による受精卵の消毒を, 本種に適用する場合の条件を検討する目的で, ポビドンヨード剤の濃度と浸漬時間が受精卵のふ化と生菌数に及ぼす影響を検討した。

### 材料と方法

**供試卵** 試験には, 天然魚を購入し伯方島栽培漁業センターで養成した208尾(雌18尾, 雄190尾, 平均全長24.9cm)から自然産卵により得られた受精卵を用いた。供試卵には, 産卵を開始した6月中旬から産卵を終了した7月中旬までのうち, 6月24日, 7月5日および7月12日に採卵した受精卵を使用して3回の試験を実施した。供試卵の発生段階は6月24日採卵分が4~32細胞期(採集卵に占める割合:44%), 桑実期(同14%), 胚体形成期(同42%), 7月5日採卵分が桑実期, 7月12日採卵分が8細胞期(同1%), 32細胞期(同19%), 桑実期(同80%)であった。

採卵時には受精卵の他にシルト状の微細な粘性土などの夾雑物も混入して回収されるため, 試験開始前にこれらの除去を行った。夾雑物の除去は, 500ℓポリカーボネート製円形水槽に設置したゴース地製のネット(直径80cm×深さ65cm)に受精卵を取容し, 流水によって夾雑物のみをネットの外部に流出させる方法で行った。採卵時および試験時の水温は自然水温とし, 6月24日が22.3℃, 7月5日が23.3℃, 7月12日が24.1℃であった。

**消毒液の調整** ポビドンヨード剤として市販品(水産用イソジン液10%, 明治製菓)を用い, 砂ろ過海水で希釈して計画濃度に調整した。試験液中の有効ヨウ素濃度の測定はヨウ素滴定法で行った。

**試験区** 有効ヨウ素濃度が0, 25, 50および100mg/ℓとなるように調整した4種類の濃度を設定し, 浸漬時間は各濃度とも5, 10, 15および20分間として, 合計16試験区を設けた。さらに, 有効ヨウ素濃度0mg/ℓについては, 浸漬しない区(浸漬時間0分間)を設けた。

**試験方法** 卵の消毒液への浸漬は, 所定濃度に調整した試験液30ℓを満たしたプラスチック製角形水槽に設置した観賞魚用ネット(縦7cm×深さ5cmのナイロン製)内で行った。供試卵数は約500粒(約1g)とし, ネットを所定時間までゆっくりと振盪させた。浸漬が終了した供試卵は, 直ちに砂ろ過海水を流水としたプラスチック製角形水槽にネットごと3分間浸漬し, 残留したヨード剤を洗浄した。その後, およそ200粒の供試卵をカナマイシン硫酸塩(和光純薬)5mgを含む1ℓの砂ろ過海水が入った蓋付きポリエチレン製容器に移し密栓した。容器は, 自然水温の砂ろ過海水を毎分4ℓの割合でかけ流した500ℓのウォーターバス水槽に浮かべ, エアーストーンによる強曝気で水槽内の海水を攪拌して容器を常時振盪させふ化管理を行った。対照区の卵がすべてふ化した時点で容器を回収し, 直ちに各容器にホルマリン原液を20mlずつ添加して試料を固定した。

**試験結果の判定** 固定した試料は実体顕微鏡(SMZ-U, ニコン)下で容器毎にふ化仔魚, 未ふ化生残卵(透明でふ化直前の状態であるが, ふ化していない卵), 死卵(白濁した卵)に区分して計数を行い, 以下のようにふ化率, 未ふ化生残卵発生率, 死亡率を算出した<sup>2)</sup>。

$$\text{ふ化率}(\%) = \frac{\text{ふ化仔魚数}}{\text{ふ化仔魚数} + \text{未ふ化生残卵数} + \text{死卵数}} \times 100$$

$$\text{未ふ化生残卵発生率}(\%) = \frac{\text{未ふ化生残卵数}}{\text{ふ化仔魚数} + \text{未ふ化生残卵数} + \text{死卵数}} \times 100$$

$$\text{死亡率}(\%) = \frac{\text{死卵数}}{\text{ふ化仔魚数} + \text{未ふ化生残卵数} + \text{死卵数}} \times 100$$

**受精卵の生菌数の測定と消毒率の算出** 受精卵の生菌数を測定するため, 消毒液への浸漬直後の卵約0.1~0.2g(約50~100粒)を滅菌した薬匙で取り, 予め

滅菌した2%ペプトン水(1.5% NaCl加) 1mlを入れて氷冷したストマッカーの袋(オルガノ)内に入れてヨード剤の反応を止めた。これらに卵の9倍量(w/v)のHerbst人工海水を加えて磨砕し、これを原液として10, 100, 1000倍に同海水で希釈後、海水培地平板<sup>3)</sup>に塗抹した。培地は25℃で5日間好氣的に培養し、コロニー数を計数後、生菌数(CFU/g)および消毒率を算出した。なお、消毒率は以下のように定義した。

$$\text{消毒率}(\%) = (1 - \text{浸漬後の生菌数} / \text{浸漬前の生菌数}) \times 100$$

消毒率の値が負になる場合には、「効果なし」とした。

**有効ヨウ素濃度の減衰状況の調査** 前述の3回の試験時に、有効ヨウ素濃度の減衰状況を調べるため、有効ヨウ素濃度を25mg/lに調整した消毒液10lを水槽に入れ、消毒液1lに対して約84~89粒(136~154mg)の受精卵を収容する水槽、さらにこれを基準として2, 4, 8倍量の卵を収容する水槽、および卵を収容しない水槽の合計5槽を設けた。卵の収容前および収容後20分間が経過した時点の有効ヨウ素濃度をそれぞれ測定し、次式により減衰量と減衰率を算出した。なお、有効ヨウ素濃度の測定は前述した方法で行い、試験中は消毒液中での卵の密度に偏りができないように攪拌した。

$$\text{減衰量}(\text{mg}/\ell) = \text{卵収容前の有効ヨウ素濃度} - \text{卵収容後20分経過後の有効ヨウ素濃度}$$

$$\text{減衰率}(\%) = \text{減衰量} / \text{卵収容前の有効ヨウ素濃度}$$

×100

## 結 果

**ふ化率** 浸漬濃度および時間別のふ化率を表1に示した。有効ヨウ素濃度0mg/l区のふ化率は、いずれの試験でも浸漬時間に関わらず84.4~93.8%であった。一方、ヨード剤への浸漬では、いずれの濃度においても5分間の浸漬でふ化率が3.8~46.2%まで低下した。さらに、浸漬時間が10分以上に及ぶとふ化率は0.0~1.3%まで大きく低下した。また、ヨード剤を含む試験区では浸漬条件が同一であっても、使用した卵の産卵日が遅いほどふ化率が低下する傾向が認められた。

**未ふ化生残卵の出現率** 未ふ化生残卵の発生率を表2に示した。未ふ化生残卵の出現率は、ふ化率の観察結果と相反する傾向を示し、ヨード剤を含まない試験区での出現率は0.0~2.7%といずれの浸漬時間でも低率であった。ヨード剤を含む試験区では、未ふ化生残卵の出現率は46.2~88.5%であった。また、浸漬条件が同一であっても、5分間および10分間浸漬した区では使用した卵の産卵日が遅いほど出現率が高かった。一方、15分間および20分間浸漬した区では、逆に試験時期が遅くなるほど出現率が低下し、3回目の試験では有効ヨウ素濃度100mg/lに20分間浸漬した区の出現率は0.7%であった。

表1 ポビドンヨード剤がオニオコゼ卵のふ化率に及ぼす影響試験における浸漬濃度別、浸漬時間別のふ化率

単位：%

試験区分	浸漬時間 (分)	有効ヨウ素濃度 (mg/l)			
		0	25	50	100
1回目	0	85.6	-	-	-
	5	88.2	46.2	18.3	37.8
	10	89.2	0.0	0.0	0.0
	15	86.6	0.0	0.0	0.0
	20	84.1	0.0	0.0	0.0
2回目	0	90.7	-	-	-
	5	84.4	9.9	8.6	17.7
	10	87.7	0.0	0.0	1.3
	15	89.8	0.0	0.0	0.0
	20	89.8	0.0	0.0	0.0
3回目	0	91.7	-	-	-
	5	92.9	3.8	8.7	7.6
	10	89.2	0.0	0.7	0.6
	15	93.8	0.0	0.0	0.0
	20	86.2	0.0	0.0	0.0

表2 ポビドンヨード剤がオニオコゼ卵のふ化率に及ぼす影響試験における浸漬濃度別、浸漬時間別の未ふ化生残卵出現率

単位：%

試験区分	浸漬時間 (分)	有効ヨウ素濃度 (mg/ℓ)			
		0	25	50	100
1回目	0	1.1	—	—	—
	5	0.0	46.2	73.1	46.7
	10	2.7	93.2	92.9	93.8
	15	0.0	92.6	91.4	84.2
	20	0.0	92.8	90.3	74.5
2回目	0	0.0	—	—	—
	5	0.0	78.1	80.5	75.6
	10	0.0	80.4	91.5	90.9
	15	0.0	87.0	85.2	84.6
	20	0.0	86.2	88.7	68.3
3回目	0	0.0	—	—	—
	5	0.0	88.5	83.3	82.6
	10	0.6	91.4	93.9	90.4
	15	0.0	87.8	63.2	66.9
	20	1.7	81.1	6.7	0.7

表3 ポビドンヨード剤がオニオコゼ卵のふ化率に及ぼす影響試験における浸漬濃度別、浸漬時間別の死亡率

単位：%

試験区分	浸漬時間 (分)	有効ヨウ素濃度 (mg/ℓ)			
		0	25	50	100
1回目	0	13.3	—	—	—
	5	11.8	7.7	8.7	15.6
	10	8.1	6.8	7.1	6.2
	15	13.4	7.4	8.6	15.8
	20	15.9	7.2	9.7	25.5
2回目	0	9.3	—	—	—
	5	15.6	11.9	10.9	7.3
	10	12.3	19.6	8.5	7.8
	15	10.2	13.0	14.8	15.4
	20	10.2	13.8	11.3	31.7
3回目	0	8.3	—	—	—
	5	7.1	7.7	8.0	9.7
	10	10.2	8.6	5.4	9.0
	15	6.2	12.2	36.8	33.1
	20	12.2	18.9	93.3	99.3

**死亡率** 死亡率を表3に示した。死亡率は、いずれの試験でも浸漬時間が長く、有効ヨウ素濃度が高い試験区ほど高くなる傾向が認められた。最も死亡率が高かったのは、3回目の試験で有効ヨウ素濃度100mg/ℓに20分間浸漬した区であり、99.3%であった。

**受精卵の生菌数と消毒率** 受精卵の生菌数の測定結果および消毒率を、それぞれ表4および表5に示した。受精卵の生菌数は、1回目の試験ではヨード剤を含まない試験区が、浸漬時間に関わらず $10^2 \sim 10^4$ CFU/gの

オーダーの生菌数であった。これに対し、ヨード剤を含む試験区の生菌数は $10^3$ CFU/gから測定限界以下で推移し、生菌数は有効ヨウ素濃度が高く浸漬時間が長いほど減少する傾向を示した。一方、2回目と3回目の試験では、ヨード剤を含まない試験区のほとんどが $10^4$ のオーダーの生菌数であったが、ヨード剤を含む試験区ではいくつかの例外を除いて、生菌数は測定限界以下であった。

また、消毒効果を見ると(表5)、1回目の試験では、浸漬時間に係わらず有効ヨウ素濃度25mg/ℓ以下では

表4 ポビドンヨード剤がオニオコゼ卵のふ化率に及ぼす影響試験における浸漬濃度別、浸漬時間別の卵の生菌数

単位：CFU/g

試験区分	浸漬時間 (分)	有効ヨウ素濃度 (mg/ℓ)			
		0	25	50	100
1回目	0	3.9×10 <sup>2</sup>	—	—	—
	5	3.8×10 <sup>3</sup>	9.3×10 <sup>3</sup>	6.3×10 <sup>2</sup>	1.2×10 <sup>3</sup>
	10	3.3×10 <sup>4</sup>	8.0×10 <sup>3</sup>	2.3×10 <sup>2</sup>	nd*
	15	3.5×10 <sup>2</sup>	3.0×10 <sup>3</sup>	nd	3.5×10 <sup>1</sup>
	20	3.1×10 <sup>4</sup>	5.7×10 <sup>3</sup>	2.5×10 <sup>1</sup>	nd
2回目	0	5.2×10 <sup>4</sup>	—	—	—
	5	5.4×10 <sup>4</sup>	nd	1.4×10 <sup>3</sup>	nd
	10	5.2×10 <sup>4</sup>	nd	nd	nd
	15	2.9×10 <sup>4</sup>	nd	nd	nd
	20	2.8×10 <sup>4</sup>	nd	nd	nd
3回目	0	3.9×10 <sup>4</sup>	—	—	—
	5	5.4×10 <sup>4</sup>	5.0×10 <sup>1</sup>	1.0×10 <sup>2</sup>	nd
	10	3.3×10 <sup>3</sup>	2.0×10 <sup>2</sup>	nd	nd
	15	2.9×10 <sup>4</sup>	5.0×10 <sup>1</sup>	nd	nd
	20	2.8×10 <sup>4</sup>	nd	5.0×10 <sup>1</sup>	nd

\* nd：検出限界以下

表5 ポビドンヨード剤がオニオコゼ卵のふ化率に及ぼす影響試験における浸漬濃度別、浸漬時間別の消毒率

単位：%

試験区分	浸漬時間 (分)	有効ヨウ素濃度 (mg/ℓ)			
		0	25	50	100
1回目	5	ne	ne	ne	ne
	10	ne	ne	41.0	>99
	15	10.3	ne	>99	91.0
	20	ne	ne	93.6	>99
2回目	5	ne	>99	97.3	>99
	10	0.0	>99	>99	>99
	15	44.2	>99	>99	>99
	20	46.2	>99	>99	>99
3回目	5	ne	99.9	99.7	>99
	10	91.5	99.5	>99	>99
	15	25.6	99.9	>99	>99
	20	28.2	>99	99.9	>99

消毒率 = (1 - 浸漬後の生菌数 / 浸漬前の生菌数) × 100

ne：効果なし

>99：消毒率99.9%以上

ほとんど消毒効果が得られなかった。しかし、2回目および3回目の試験では、ヨード剤への浸漬濃度および時間に係らず強い消毒効果が得られた。

**有効ヨウ素濃度の減衰状況** 有効ヨウ素濃度の減衰状況を表6に示した。3回の試験で、卵収容前の有効ヨウ素濃度は各々21.4、22.7および22.3mg/ℓであり、計画濃度の25mg/ℓを約10~15%下回った。ただし、卵を収容せずに20分が経過した場合の減衰量は、1回目の試験では1.0mg/ℓであったが、2回目

および3回目の試験ではそれぞれ5.1、4.6mg/ℓと増加した。同様に、減衰率も1回目の4.7%に対して2回目が22.5%、3回目が20.4%と高い値を示した。また、収容卵数別では、1回目および2回目の試験で8倍量の卵を収容した水槽の有効ヨウ素濃度が18.7、16.2mg/ℓと、他の水槽の20.4~20.7mg/ℓおよび17.1~18.0mg/ℓに比べて低かった。しかし、3回目の試験では、このような傾向は認められなかった。

表6 ポビドンヨード剤がオニオコゼ卵のふ化率に及ぼす影響試験における受精卵の消毒処理による有効ヨウ素濃度の減衰状況

試験区分	収容卵数	有効ヨウ素濃度 (mg/ℓ)		減衰量 (mg/ℓ)	減衰率 (%)
		収容前	20分経過後		
1回目	0	21.4	20.4	1.0	4.7
	基準量	21.4	20.7	0.7	3.3
	2倍量	21.4	20.6	0.8	3.7
	4倍量	21.4	20.4	1.0	4.7
	8倍量	21.4	18.7	2.7	12.6
2回目	0	22.7	17.6	5.1	22.5
	基準量	22.7	17.8	4.9	21.5
	2倍量	22.7	18.0	4.6	20.4
	4倍量	22.7	17.1	5.6	24.5
	8倍量	22.7	16.2	6.5	28.6
3回目	0	22.3	17.7	4.6	20.4
	基準量	22.3	18.0	4.3	19.3
	2倍量	22.3	18.0	4.2	19.0
	4倍量	22.3	16.9	5.4	24.2
	8倍量	22.3	18.0	4.2	19.0

\*基準量 有効ヨウ素濃度25mg/ℓの消毒液 1ℓ当たり受精卵約84~95粒を収容

## 考 察

**ふ化に及ぼす影響** 今回の試験結果から、オニオコゼの桑実期の受精卵を有効ヨウ素濃度25mg/ℓ以上の消毒液に5分間浸漬すると、ふ化率が対照区の約半分まで低下することがわかった。さらに、浸漬時間が10分間以上に至ると、ふ化率は0%となり、全くふ化しないことも明らかとなった。

ポビドンヨード剤に対する受精卵の耐性は、これまでにヒラメ<sup>4,6)</sup>、シマアジ<sup>7)</sup>、トラフグ<sup>8)</sup>、マダイおよびホシガレイ<sup>9)</sup>で報告されている。それによると、各魚種のふ化率に影響を及ぼさない最高濃度と最長浸漬時間は、ヒラメでは有効ヨウ素濃度50mg/ℓで10分間、10mg/ℓ以下で10分間、100mg/ℓで15分間、シマアジでは有効ヨウ素濃度80mg/ℓで15分間、トラフグでは桑実期の卵で有効ヨウ素濃度100mg/ℓ以下で5分間、マダイでは桑実期の卵で有効ヨウ素濃度200mg/ℓで5分間、ホシガレイでは心臓拍動開始時期の卵で75mg/ℓで15分間とされている。しかし、これらの報告では、ふ化率は卵の発生段階、産卵時期によっても変動するとされ、シマアジでは、発眼期の卵を有効ヨウ素濃度100mg/ℓ以上で15分間消毒すると64細胞期、胚環形成期に比べて、ふ化率が低下することがわかっている。また、マダイでは産卵期初期の卵では、ふ化率の低下とともに、得られたふ化仔魚の飼育成績にも影響が及ぶとされている。そして、ホシガレイでは受精後1時間目、眼胞形成期、クッパー氏胞形成期に消毒を施すことにより、ふ化率の低下を招くと指摘されているほか、浮上卵率や発生率が低い卵を消毒した場

合も、ふ化率が低下すると報告されている。このため、マダイやホシガレイでは、消毒時の卵質もふ化率に影響を及ぼす要因のひとつとして考えられている。今回の試験でも浸漬濃度、浸漬時間などの消毒条件が同じであっても、ふ化率は産卵期が後半になるほど低下する傾向が窺われたことから、本種でも産卵時期の違いや消毒時の卵質が、ふ化率に影響を及ぼしていた可能性が考えられる。

未ふ化生残卵は、ヨード剤を含まない試験区の一部とヨード剤を含む試験区のすべてで観察された。ヨード剤を含む試験区の未ふ化生残卵出現率は、浸漬時間が10分間までであれば、浸漬濃度が高く浸漬時間が長いほど高くなる傾向を示した。さらに、浸漬時間が15分間以上の試験区では、浸漬濃度を25mg/ℓの試験区で最も高い値を示し、濃度50mg/ℓ以上の試験区では低下する傾向を示した。また、死亡卵はすべての試験区で観察され、特にヨード剤を含む試験区において、浸漬時間が15分間以上に及ぶ区で出現率が高かった。このことから、オニオコゼの受精卵をヨード剤を含む海水に浸漬すると、浸漬時間が10分間以内であれば未ふ化生残卵が出現する割合が高く、浸漬時間が15分以上に及ぶと死亡する卵の割合が増加すると考えられる。

**受精卵の生菌数と消毒率** 1回目の試験では、2回目、3回目の試験に比べてヨード剤を含む試験区の卵の生菌数が多く、消毒効果が低かった。供試卵を確保した親魚の産卵水槽には生海水を注水していたため、水槽内には卵以外にシルト状の粘性土をはじめ様々な有機物が混在していた。これに加えて、おそらく1回

目の試験では卵の前処理が不十分であったことから、卵の表面には有機物が多数残存していた可能性が考えられ、これが浸漬の際に有効ヨウ素の減衰を招き、消毒率を低下させたと考えられた。

**有効ヨウ素濃度の減衰状況** 今回の試験では、受精卵を収容しない場合でも有効ヨウ素濃度は約10~15%減衰した。さらに3回の試験間を比較すると、減衰量で5.1倍、減衰率で4.8倍の差が生じることが明らかとなった。このことから、試験の置かれる条件によっては、この程度のヨウ素の減衰は十分に起こる可能性があることが示唆された。

ポビドンヨード剤を用いた受精卵の消毒では、消毒効果を大きく左右する有効ヨウ素濃度の減衰は避けられない問題である。減衰の度合いにこのような差を生じさせる要因のひとつとして、海水中に含まれる有機物の量の差が指摘されている<sup>10-15)</sup>。シマアジではCOD（化学的酸素消費量、Chemical Oxygen Demand）を指標として採卵ネット内の海水に含まれる有機物量を測定した結果、測定値は580ppmを示し、ろ過海水（0.21ppm）の約2,700倍であったと報告されている<sup>15)</sup>。マスノスケやギンザケでは、消毒の際の卵量とポビドンヨード剤の使用量の比率によって、ヨウ素が減衰することが指摘されている<sup>12)</sup>。それによると、マスノスケ卵ではポビドンヨード剤と卵の割合を2:1に、ギンザケ卵では同様に4:1にすることで、それぞれ1:1で消毒した場合よりも有効ヨウ素濃度の減衰が軽減できたと報告されている。

今回の試験では、収容卵数が基準量の4倍量（約336~380粒/ℓ）までであれば、海水のみで消毒剤を調整した場合と浸漬後の有効ヨウ素濃度に顕著な差が認められなかったことから、有効ヨウ素の減衰の影響は極めて少なかったと考えられる。しかし、マスノスケやギンザケの場合と比較すると、オニオコゼの卵量に対する試験液の量は約1:1600と非常に多くなっている。したがって、受精卵の消毒は、卵数とポビドンヨード剤の有効濃度との関係を魚種毎に把握して、効果が得られる条件で施す必要がある。

減衰の度合いを最小限にとどめるため、ギンザケ卵を用いて消毒前に卵を洗浄する工程を加えた試験<sup>12)</sup>では、卵を洗浄しない区で消毒開始直後から急激な有効ヨウ素濃度の減衰が起こったのに対し、試験区の減衰は小規模で終息したと報告されている。同様のことが、CODを指標としてシマアジ<sup>15)</sup>でも報告されている。今回の試験のように生海水で養成した親魚から採卵を行う場合は、特に海水および卵表面上に存在する微細な夾雑物によって消毒剤が減衰を受けやすく、十分な消毒効果が得られない可能性が高くなることが予想されるため、供試卵は消毒前に清浄海水で十分に洗

浄するなどの前処理を施すことが重要と考える。

以上の試験結果から、オニオコゼ受精卵のポビドンヨード剤に対する感受性は、ヒラメやマダイに比べて高いことが示唆され、通常、これらの魚種で実施されている有効ヨウ素濃度50mg/ℓ、浸漬時間10分間での消毒は不可能と考えられた。このため、今後は有効ヨウ素濃度を25mg/ℓ未満に調整し、浸漬時間を5分間以内にとどめた設定で再度試験を行い、ふ化率に影響せず、かつ消毒率が低下しない浸漬濃度と浸漬時間を推定する必要がある。また、今回の試験は桑実期の卵について行ったが、シマアジやホシガレイのように、卵の発生段階によりヨード剤に対する感受性が異なることも予想されるため、この点についても検討する必要がある。

## 文 献

- 1) 水産庁・独立行政法人水産総合研究センター（2004）平成14年度栽培漁業種苗生産、入手・放流実績（全国）～資料編～、25-26.
- 2) 三村 元・長瀬俊成・片山泰人・長光貴子・難波憲二（1998）オゾン処理海水のヒラメ、*Paralichthys olivaceus* 卵に対する影響、水産増殖、46、101-110.
- 3) Yamamoto, H., Y. Ezura, and T. Kimura（1982）Effects of antibacterial action of seawater on the viability of some bacterial species. *Fish. Sci.*, 48, 1427-1431.
- 4) 松田浩一・山川 卓・辻ヶ堂 諱・竹内敏博（1988）ヒラメ卵のポビドンヨード剤に対する耐性試験、昭和62年度三重県水産技術センター事業報告書、50-51.
- 5) 佐藤 修・村上啓士・水呉 浩・木村 淳・米司 隆・伏見 徹（1994）ポビドンヨード剤によるヒラメ卵の耐性、平成5年度広島県栽培漁業協会事業報告、83-87.
- 6) 中野平二・開 鉄生（1992）ヨード剤によるヒラメ卵の消毒、平成3年度魚類防疫技術基盤確立事業、海産魚の防疫事例集、社団法人日本水産資源保護協会、24-27.
- 7) 虫明敬一（1994）シマアジおよびブリの親魚養成技術の開発に関する研究、日本栽培漁業協会、特別研究報告、9、pp.62.
- 8) 堀田卓朗・藤本 宏・山崎英樹・渡辺研一（2004）トラフグ受精卵のヨード剤による消毒の効果、栽培漁業センター技報、2、92-95.
- 9) Hirazawa, N., T.Hara, T.Mitsuboshi, J. Okazaki, and K.Hata（1999）Idophore disinfection of

- eggs of spotted halibut *Verasper variegates* and red sea bream *Pagrus major*. *Fisheries Sci.*, **65**, 333-338.
- 10) 鈴木雄策 (1989) 卵の消毒. 平成元年度魚類防疫技術基盤確立事業さけます養殖における防疫事例集, 社団法人日本水産資源保護協会, 106-108.
  - 11) 佐古 浩・石田典子・前野幸男・反町 稔 (1988) *Aeromonas salmonicida*, *Vibrio anguillarum* ならびに *V.ordalii*. に対する各種消毒薬の殺菌作用. 魚病研究, **23**, 219-229.
  - 12) Chapman, P.F. and R.W.Rogers (1992) Decline in iodine concentration of iodophore during water hardening of salmonid eggs and methods to reduce this effect. *Prog. Fish-Cult.*, **54**, 81-87.
  - 13) 野村哲一・笠井久会 (2003) さけ・ます増殖事業における防疫対策. 魚と卵, **169**, 1-12.
  - 14) 井上 潔・池谷文夫・山崎隆義・原 武史 (1990) IPN ウイルスに対する市販消毒剤の殺ウイルス効果. 魚病研究, **25**, 81-86.
  - 15) 有元 操 (1995) シマアジのウイルス性神経壊死症に関する研究. 日本栽培漁業協会, 特別研究報告, **10**, pp.52.