

冷水病の卵内感染防除のための『受精卵の吸水前消毒』

今回、冷水病を防除する新しい卵消毒法が開発され、地方水試で組織する全国養鱒技術協議会による連絡試験で有効性、安全性が確認されたことから、皆さんに新しい卵消毒法『吸水前消毒』を紹介します。

この新しい消毒法は、特に自家採卵、自ら受精卵生産をされている経営体の皆さんには必須となる技術です。

（従来の受精卵消毒）

さけます類の養魚場では、受精卵や発眼卵を孵化場へ導入する際、ヨード剤を用いた受精卵消毒が日常的に行われています。この消毒法は1970年代に伝染性造血器壊死症（Infectious hematopoietic necrosis：IHN）が国内へ侵入、大流行した際にその対策として技術開発されました。IHNウイルスは卵内感染（病気の原因となるウイルスや細菌等の病原体が卵内に侵入し感染）が起こらず、卵の表面に付着したウイルスを消毒すればIHNの垂直感染（親から子へ）を防ぐことができます。この消毒法はIHNだけでなく、多くの病気で有効です。

しかし、細菌性腎臓病（BKD）や細菌性冷水病では卵内感染が確認され、従来の受精卵消毒では垂直感染を防げません。特に冷水病（図1）は、近年、さけます類の養魚場での発生が多く、対策が急務となっています。

（卵内感染の原理と吸水前消毒）

IHNや冷水病、せつそう病などの病気に罹患した経験のある親魚では、精液や体腔液（卵と一緒に出てくる液）に病原体が含まれてい



図1：ニジマス罹病魚（体重1g）

図の罹病魚は、IHNと冷水病の混合感染と診断されたものです。貧血により鰓や内臓の褪色が著しく、体表に出血も見られます。また、冷水病の症状と思われる背鰭や尾鰭の欠けも見られます。

て、卵表面は病原体に汚染されています。卵表面の病原体は、受精後に行う吸水の際に、周囲の水と一緒に卵門（精子が入る穴）から卵内に侵入します。卵内に侵入した病原体は、通常は卵内の生体防御物質により不活化されるか、侵入された卵が死亡しますので垂直感染は成立しませんが、冷水病菌は卵膜の内側で生き残り、その卵は正常に孵化できるため卵内感染が成立します。また、吸水が完了すると卵門は閉じるため、従来の消毒法を行っても卵内の病原体にヨード剤は届きません。この卵が孵化場内で孵化することで、孵化場内に冷水病菌が放出され、稚仔魚が冷水病に感染します。

そこで、新しい消毒法は、冷水病菌が卵内へ侵入する前（＝吸水前）に卵表面を消毒することで、卵内感染を防ぎます。（図2）

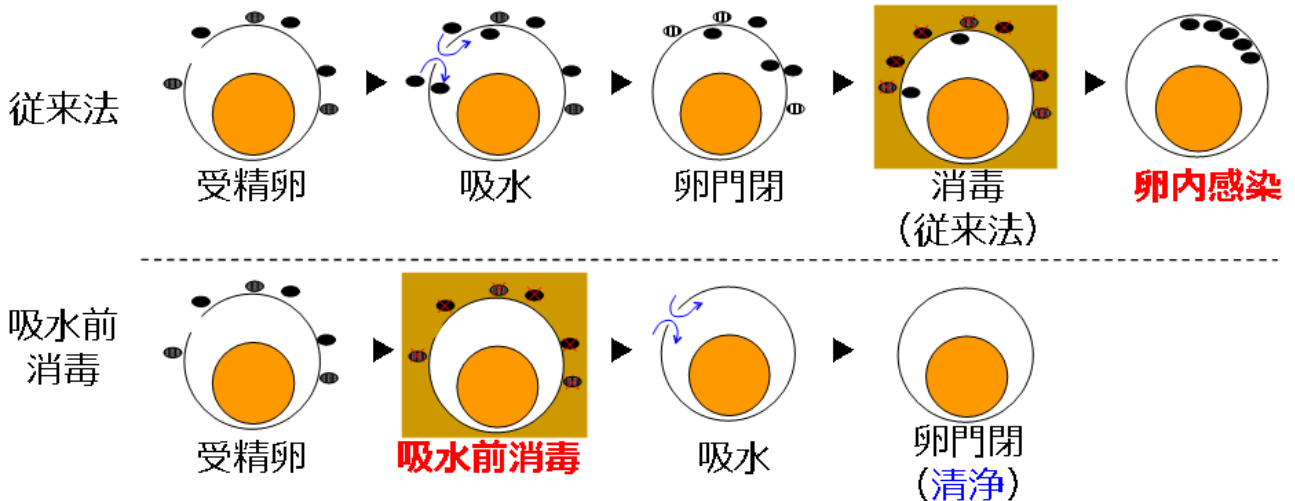


図 2：卵内感染の原理と吸水前消毒

(吸水前消毒の手順とポイント)

吸水前消毒は、採卵工程のうち、吸水前に等調液で希釈したヨード剤（有効ヨウ素濃度 50ppm、原液 200 倍）を用いて受精卵を消毒し、卵表面が冷水病菌に汚染されていない状態で吸水するものです。

吸水前消毒の手順等を示した工程図を巻末ページに掲載しました。詳細は工程図を見てもらうこととして、ここでは注意してもらいたいポイントを述べます。(丸数字は工程図に対応します)

- ③等調液洗卵：食塩を 0.9～1.0% に溶かした簡易等調液を用いて洗卵します。洗卵は潰卵や血液除去で受精率の低下を防ぐことが目的ですが、洗卵により卵表面に付着した体腔液由来の冷水病菌の数も減らせます。すすぎ洗卵よりもシャワー洗卵のほうが効果的です。ただし、洗卵だけでは冷水病菌をゼロにはできません。
- ④媒精：精液にも冷水病菌は含まれており、媒精によって、卵表面は精液由来の冷水病菌にも汚染されます。
- ⑤精子の除去：媒精の後にヨード剤で消毒しますが、精液が多く残っていると精液中の有機物によってヨード剤の殺菌効果が低減するため、精液を除去します。ただし、洗卵までは必要ありません。
- ⑥吸水前消毒：重要なことは吸水させずに卵

表面を消毒することです。ヨード剤は必ず等調液で希釈してください。ヨード剤原液を等調液で 200 倍に希釈（等調液 10L に原液 50ml）し、ヨード剤に規定量（10L で 50,000 粒）の吸水前受精卵を 15 分間浸漬します。

なお、この作業に真水で希釈したヨード剤を用いると、卵は吸水を始めてしまいますので、ヨード剤と冷水病菌と一緒に卵内に侵入します。その場合、ヨード剤が卵内の有機物によって殺菌効果が低減してしまい卵内に侵入した冷水病菌を殺せず、消毒の効果はありません。繰り返しますが、等調液で希釈したヨード剤を用い、吸水させずに卵表面を消毒してください。

- ⑧吸水：吸水前消毒で卵表面は清浄です。吸水は、病原体に汚染されていない清浄な真水で行ってください。吸水が完了し卵門が閉じると、その後は病原体が卵内に侵入する心配はありません。

作業時間：卵を等調液に長時間浸すと発眼率が低下するため、一連の作業は手早く行う必要があります。③洗卵から⑧吸水の開始までを 30 分以内に行ってください。

水温：春夏の作業では作り置きした等調液は、外気の影響で水温が上がります。温度が高い等調液での作業は発眼率の低下を起す可能性があるため、気温が高い場合には注

意してください（氷をビニール袋に入れてタンク等に投入すれば、等調液の濃度を変えずに冷やせます）。

従来法の併用：吸水後に孵化場へ搬入するまでの間に卵表面が汚染される可能性がある場合（孵化場が離れている等）や、吸水に用いる真水の IHN 汚染の疑いがある場合は、搬入前に従来の受精卵消毒（真水で希釈したヨード剤）も併用してください。

再汚染防止：工程のうち⑥消毒までの卵表面は冷水病菌に汚染されており、作業に用いた用具や作業台などは汚染されます。⑥消毒が終わった受精卵を再汚染させないように、用具は役割分け、作業スペースのエリア分け（汚染区、清浄区）、作業者の担当分けや手足消毒を行ってください。

（最後に）

IHN と冷水病はさけます養殖の、特に初期段階において最大の敵です。周年複数ロットを連続して飼育する体制では、外池に搬出した稚魚の感染は防御が困難なことから、いかに屋内の孵化場や稚魚池への病原体侵入を防ぎ、健全な稚魚を数多く生産できるかが重要です。

新しい消毒法『吸水前消毒』を導入することで、IHN だけでなく冷水病フリー化を実現します。実験では冷水病の卵内感染には、かなり高濃度の卵表面汚染が必要ですが、雌親魚体腔液の冷水病菌濃度は大きく変動し、卵内感染可能な菌濃度を持った親魚も確認されています。卵内感染した受精卵が1粒でも屋内池に持ち込まれれば、そのロット以外にも伝播し被害が大きくなる可能性があります。

発眼卵の自家生産を行う経営体においては、吸水前消毒を導入してください。また、受精卵を外部から購入する場合には、購入先に吸水前消毒の実施を確認した上で卵を購入してください。

【卵門と細菌の大きさ】

ニジマスの卵径が 5mm 程度に対し、その卵門の径は $5\mu\text{m}$ と $1/1000$ しかない微細な穴で、精子（太さ $2\sim 3\mu\text{m}$ ）1つが通れるだけの径しかありません。

一方、細菌は、長さに長短はあるものの太さは $1\mu\text{m}$ 前後で卵門を容易に通ることができます（冷水病菌の大きさは $2\sim 7 \times 0.3\sim 0.75\mu\text{m}$ ）。

なお、IHN ウイルスの大きさは $160\sim 180\text{nm}$ と、細菌よりもさらに小さいものです。

$(1\text{mm}=1,000\mu\text{m} \cdot 1\mu\text{m}=1,000\text{nm})$

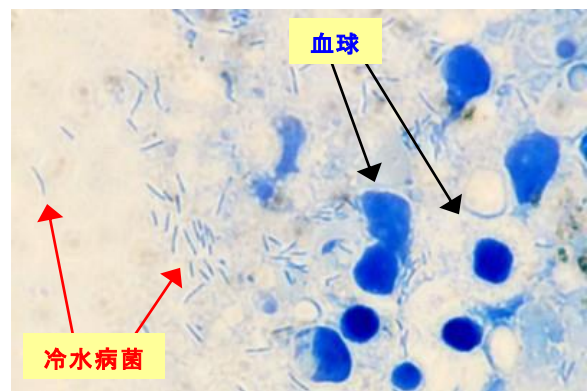


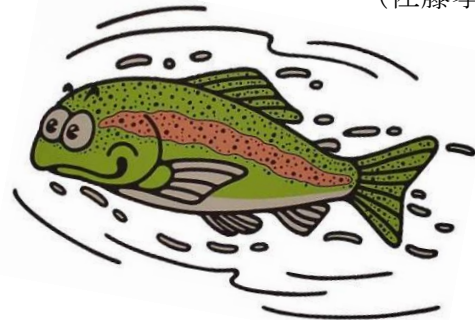
図 2：冷水病菌（細長いものが菌体）
（罹病魚腎臓塗抹標本：メチレンブルー単染色）

吸水前消毒について不明な点や疑問点がありましたら、富士養鱒場へお問い合わせください。

最後に、吸水前消毒の開発にあたり中核的技術開発をされた長野県水産試験場の小原様、宮城県水産技術総合センターの熊谷様にお礼を申し上げます。

参考文献：第 41 回全国養鱒技術協議会要録
（平成 29 年 2 月）

（佐藤孝幸）



トピックス

第49回養鱒振興全国大会の開催

11月17日に全国養鱒振興協会の全国大会が富士宮市で開催されました。富士山本宮浅間大社でマス類供養祭を執り行った後に、場所を富士宮市民文化会館に移して開催され、全国から当協会の会員である養鱒業者や水産庁からの来賓など約120名の参加がありました。

大会では研修として「魚の鮮度とその管理」、「養鱒の歴史～配合飼料を中心にして～」、「ベジタリアンな大型魚向けニジマス新品種の作出への挑戦」の3題の講演があり、時機を得た内容に予定した時間を超過するほどの質疑応答や意見交換がみられました。また、大会の最後には「安心・安全な魚づくり」、「販売力の増進」、「経営の安定化」に取り組む大会宣言が全会一

致で採択されました。

来年は長野県で開催される予定です。

(平井一行)



開会のあいさつを述べる武田副会長理事

富士・富士宮広域水産業再生委員会の発足

11月24日に田子の浦漁協(富士市)において、田子の浦漁協及び富士養鱒漁協並びに行政機関で組織する「富士・富士宮広域水産業再生委員会」が発足しました。全国的に見ても極めて稀な海面と内水面との漁協間連携であり、富士山の湧水が育んだシラスとニジマスの効果的な活用を軸に活動を進めていきます。既に、田子の浦漁協食堂でのコラボ丼の販売や共同プロモーションの実施などの連携は始まっており、今後の発展的な活動が期待されます。(鈴木邦弘)



発足会議の様子

第22回静岡県青年・女性漁業者交流大会で加藤氏が発表

12月7日にあざれあ(静岡市)において、第22回静岡県青年・女性漁業者交流大会が開催され、(有)柴崎養鱒場の加藤正利氏が「ピンチをチャンスに変えた機械化の取組－養殖の労働力不足を補う機械や施設の自作－」との演題で発表を行いました。惜しくも静岡県知事賞の受賞は逃したものの、3月に開催される全国大会への推薦を受けました。静岡県知事賞を受賞したチームIKS土屋真美氏と共に全国大会での活躍が期待されます。(鈴木邦弘)



加藤氏(左)と土屋氏(右)

内水面漁連組合長会議で講演

12月13日に、春野協働センター(浜松市天竜区)において、静岡県内水面漁連平成28年度第2回組合長会議が開かれ、その中で「アユ遊漁者の顧客満足度調査」について講演しました。釣り人の属性(客層)が河川毎に大きく異なり、属性により満足しやすさが異なることから、各河川で重視する客層を話し合って欲しいこと、アユの釣果以外でも満足度に関する情報発信等の取組を進めて欲しいことなどを伝えました。

わせください。

(木南竜平)



講演の内容や遊漁者を増やすための各種取組に関しては、富士養鱒場までお気軽にお問い合わせ

富士養鱒場の降水量と湧水量

月	降水量(降水日数) : mm (日)		湧水量 : 万 t/日	
	今年	過去平均*	今年	過去平均*
11	174(13)	154(7)	5.81	6.34
12	228(8)	89(6)	5.05	5.38
1	30(4)	71(5)	4.29	3.88

* 前年以前の20年間平均値

日誌

11月	12月	1月
沼津駐在(毎週火曜日)	1日 改善計画上半期報告会(市内)	6日 紅富士推進協作業部会(市内)
8日 漁協職員月例会(市内)	7日 漁業者交流大会(静岡)	12日 6次産業化相談会(場内)
11日 マーケ課海外寿司職人対応	13日 漁協職員月例会(市内)	17日 漁協職員月例会
11日 研究顧問ヒアリング(市内)	13日 内水面漁連研修会(浜松)	18日 アルゼンチン研修生来場
14日 技術連絡協議会(焼津)	15日 普及月例会(焼津)	18日 浜名湖養魚漁協認証監査(浜松)
17~18日 第49回養鱒振興全国大会	22日 6次産業化相談会(場内)	18日 県かん水養魚協会役員会(沼津)
18日 全国場長会(山梨)	25日 6次産業化相談会(場内)	19日 普及月例会(焼津)
20日 井水神社祭典(場内)		20日 県認証内部検査会(市内)
24日 普及月例会(焼津)		20日 県かん水役員会(沼津)
24日 広域水産業再生委員会(富士)		22日 6次産業化相談会(場内)
25日 水産研究発表会(焼津)		25日 ニジマス祭実行委員会(市内)
28日 水産振興審議会(沼津)		26日 6次産業化相談会(場内)
30日 食の都づくり表彰式(静岡)		
<視察見学対応>		<視察見学対応>
1日 第二中にじます出前講座		13日 静岡産業大学(22名)
9日 第二中にじます出前講座		
8日 黒田小3年生(134名)		
10日 三島市立東小5年生(73名)		
11日 和の食国際アカデミー(7名)		
15日 第二中1・2年生(10名)		
18日 静大教育学部(25名)		

冷水病の卵内感染防除のための サケマス受精卵の吸水前消毒

2016年10月
全国養鱒技術協議会
魚病対策研究部会

体腔液(卵とともに出る液)や精液には高濃度の冷水病菌が含まれる場合があります, 受精後にそのまま吸水すると, 冷水病菌が卵内に侵入して卵内感染が起こります。そこで、**受精卵を吸水前に等張液で希釈したヨード剤(50ppm・15分)で消毒し**, 卵表面が冷水病菌に汚染されていない状態で吸水することで, 卵内感染を確実に防除できます。

①採精



通常の方法で雄親魚から採精
複数尾分をプール
*精液には冷水病菌が含まれる

⑥消毒



等張液で200倍(10Lにヨード剤50mL)に希釈した消毒液に受精卵を15分間漬ける
*真水で希釈したヨード剤で受精卵を吸水しても, 卵内感染を防げない。

②採卵



通常の方法で雌親魚から採卵
*体腔液には高濃度の冷水病菌が含まれる
*体腔液は必ず消毒してから廃棄する

⑦攪拌



消毒の途中で2~3回ゆっくりとかき混ぜる
*卵表面の冷水病菌は完全に殺菌される。

③等張液洗卵



潰卵・血液等を除去するため等張液で洗卵
*洗卵だけでは卵表面の冷水病菌は完全には無くならない

⑧吸水



消毒した受精卵を, 清浄な真水を用いて通常の方法で吸水
*卵表面に冷水病菌が無いため, 吸水時に菌が卵内に入ることはない。

④媒精



卵に等張液を加え, 精子をかけた後, 緩やかにかき混ぜる
*卵表面は, 精液由来の冷水病菌にも汚染される

⑤精子の除去



受精卵をザル等にあけて精子を除去
*精子が多いと, ヨード剤の消毒効果が低下する

等張液の組成

- 標準等張液: 食塩(NaCl) 90.4g, 塩化カリウム(KCl) 2.4g, 塩化カルシウム $\{(\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}) 5.1\text{g}$ または $(\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) 3.4\text{g}$ $\}$, 水 10L
- 簡便処方等張液: 0.9~1.0%食塩水

消毒液量と卵数

シロサケ 2万粒/10L, シロサケ以外 5万粒/10L

*注意

- 洗卵やヨード剤の希釈に標準等張液を使用する場合は, 洗卵(③)から吸水(⑧)開始までを1時間以内, 簡便処方等張液を使用する場合は, 30分以内に終了すること。
- IHNウイルスで汚染されている可能性がある用水で吸水する場合には, 吸水後に再度ヨード剤で消毒した後にふ化場に收容する。