

サケ種卵に対するミズカビ対策

たかはし さとる
高橋 悟 (さけますセンター さけます研究部)



はじめに

サケ増殖事業において、放流するまでに生じる減耗のうち約7割が検卵するまでに発生しています。この減耗の原因の一つとしてミズカビ病があります(図1)。2003年の薬事法改正前までは、主にマラカイトグリーンの使用によりミズカビ病はあまり問題になりませんでした。しかし、マラカイトグリーンが使用できなくなってから、その影響が顕著となったふ化場が多くあります。我々が虹別事業所で行った試験では、ミズカビ病に対して適切な対応を行えば卵期の減耗が17%から7%程度に低減できました。本稿では、さけますセンターで実施しているミズカビ病への対応策について紹介します。

ミズカビについて

ミズカビ類はミズカビ科の鞭毛菌類です。ミズカビ類は主に遊走子の状態でふ化用水などから流入し、栄養源となる有機物に付着し菌糸を伸ばして綿毛の塊のような状態になり、そこから新たな遊走子が産出され増殖します(図2)。

1) 卵のまわりの水の動き

ミズカビ類はふ化器内の水の動きに影響を及ぼします。ふ化器内では、卵の呼吸や代謝で生じる生理的自然対流により均一な水の流れが生じます(図3)。しかし、死卵が混入した場合、その周りでは生理的自然対流が起きないため水の流れは悪くなります。そこにミズカビ類が繁殖すると、さらに水回りは悪くなり周囲の生卵にも影響を与えます。サケ卵において、ミズカビ類が繁殖して水の流れが悪くなった際に卵塊が大きくなっていく

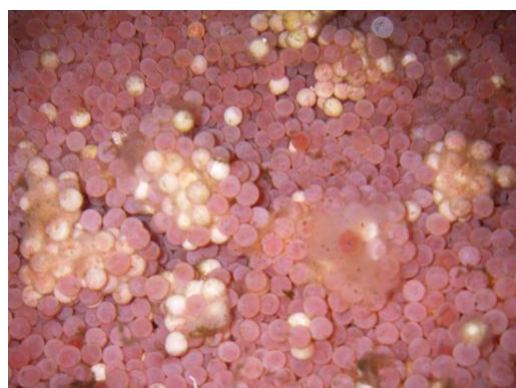


図1. ミズカビによる卵塊。

く状況を図4に示しました。水流の悪化により、このような状況に陥る危険性があることから、通水性の確保や収容時点で死卵の少ない良質卵を確保することが重要です。

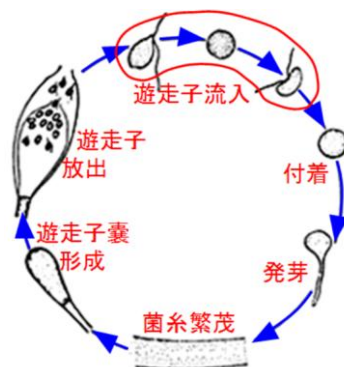


図2. *Saprolegnia*属ミズカビ類の生活環(無性生殖時)。(Scott 1964を改図)。

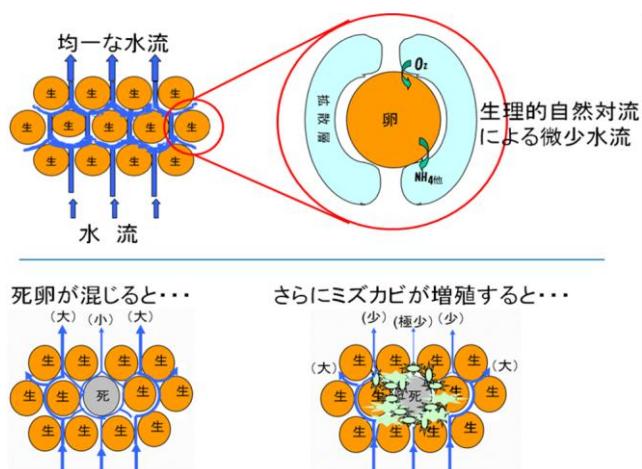


図3. 卵の周りの水の動き(指導課 2004を改図)。

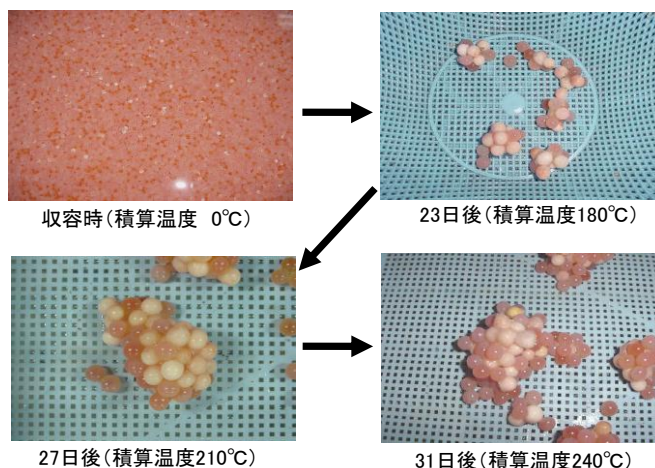


図4. 水の流れが悪くなり卵塊が大きくなっていく状況。

2) ふ化用水に含まれるミズカビ遊走子の数

事業所9カ所において1リットル当たりのふ化用原水に含まれるミズカビ遊走子数を調べました。採取したふ化用水 100 ml, 10 ml, 1 ml を滅菌精製水で 200 ml に希釈し高圧滅菌した麻の実をそれぞれ5個入れたものを5セット用意し、15°Cで1週間ミズカビ遊走子を培養したのち計数し、ミズカビ遊走子数を最確数法により求めました。その結果、事業所の用水によりミズカビ繁殖の引き金となる遊走子の数が大きく異なることが示されました(図5)。これらの事業所のうち、斜里事業所と虹別事業所はふ化用水として湧水を使用していますが、その他は地下水を使用していました。

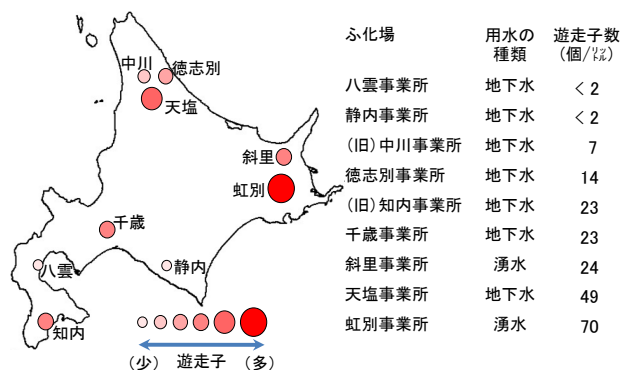


図5. ふ化用原水1リットル中に含まれるミズカビ遊走子の数。

3) ふ化器内における遊走子数の変化

千歳事業所のボックス式ふ化器(3段)の注水部と排水部で経時的に遊走子数を調べた結果、排水部の遊走子数は経過日数に伴い大きく増加しました(表1)。そのため、卵の収容期間が長いような場所ではミズカビ被害を受けやすいと考えられました。また、遊走子は水流に乗って流下し、ふ化器の下段部ほど遊走子数が増えると考えられました。

表1. ボックス式ふ化器(3段)の注水部と排水部における遊走子数の変化。

経過日数	遊走子数(個/リットル)	
	注水部	排水部
1	32	33
4	5	23
14	2	2,400
22	46	4,800

具体的な対策事例

ミズカビ病対策としては、環境改善によるミズカビ類の繁殖防止や、薬品を用いた直接的なミズカビ類の発生抑制が考えられます。

環境改善による方法は、ミズカビ遊走子の流入量を軽減したり、通水性を改善することが含まれます。この方法は食の安全や環境に配慮した増殖事業が模索されている昨今の情勢を鑑みると理にかなった対応と言えます。当センターでは、具体例として「卵の収容方法の変更」、「注排水方法の変更」、「攪拌」といった方法で対応しています。なお、収容時点の卵の状況や卵管理を行う期間などによっては十分にミズカビ病を抑制できない場合もあります。

薬品による方法は、ミズカビ類を不活化させる働きがあるため非常に効果的です。ただし、使用できる薬品は承認された水産用医薬品(パイセス)に限られ、用法用量や廃棄方法が明確に決められるなど様々な制限が課せられています。

1) 収容方法の変更

一般的に卵は上段のふ化器から下段方向に収容しています。下段ほどミズカビ遊走子の数が多いので、ミズカビ類が発生しやすいふ化場では卵の収容順序を最下段から横方向の収容に変更し、上の段への収容を遅くすることで流入してくるミズカビ遊走子数の軽減を図っています(図6)。

2) 注排水方法の変更

一般的にふ化器への注水は1列単位で通してい

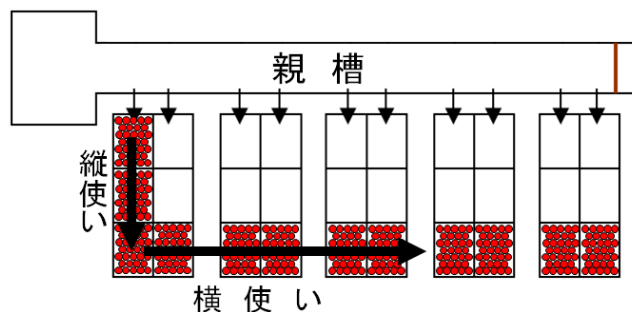


図6. 収容方法を縦使いから横使いへ変更。

ますが、極力きれいな水を供給するという目的で2段ごとにふ化用水を注水する方法もあります(図7)。ただし、1列当たりの注水量が倍量必要となります。近年では適期放流のために水温冷却装置を用いて卵の発生抑制を行うふ化場が増えており、用水量が限られたふ化場では適用できない場合もあります。

3) 攪拌

ミズカビ類の発生を放っておくと水回りが悪くなり多くの卵が死んでしまいます。そのため、ミズカビ類の発生状況に応じて静かに卵を攪拌し通水性を確保することがあります。こうした攪拌対応は比較的一般的となっていますが、卵は発生段階により衝撃に対する強さが異なります。特に発



図7. 注排水方法に改良を加え通水するふ化器数を減数.

図8. 虹別事業所で行ったパイセスの効果.

眼前の卵ではやさしく攪拌するなど状況に応じた判断が必要となります。

4) パイセス (水産用医薬品)

平成20年にふ化用水中の遊走子数が一番多かった虹別事業所でパイセスの効果試験を行いました。その結果、卵収容後にパイセスに浸漬(週3回、用水1ℓ当たりパイセス0.2ml添加し30分間浸漬)した場合、発眼率は93%と無処理区の83%と比べて高く維持でき、ミズカビ類の繁殖をほぼ抑制できました(図8)。

パイセス使用後の水溶液は6,666倍に希釈排出することが義務づけられています。そのため、希釈排出が容易に達成できないと思われ、パイセスの使用が断念されがちでした。薬剤使用量は循環方式での使用であれば掛け流し方式に対して約70%に軽減することができます。したがって、薬液の量を最小限に抑えるために薬液を循環させたり、廃液を養魚池など大きな器に貯留後に少量ずつ排出することで希釈排出基準を達成できると考えられます。

おわりに

当センターで実施しているミズカビの対策事例を4例紹介してきました。食の安全や環境保全、コスト低減に配慮し、さらに卵への不要な刺激をできるだけ避けるといったことを考えた場合、以下のような考え方で対応が考えられます。

①環境改善の「収容方法の変更」や「注排水方法の変更」のいずれかまたは両方を試みた上でミ

ズカビ類の発生状況を確認する。②抑えきれない場合には「攪拌」で通水性を確保し環境悪化を防ぐことで卵の生残率低下を抑える。③それでも生残率が低くなってしまう場合や、作業負担が著しく増えるなど管理体制に困難をきたす場合は、水産用医薬品「パイセス」を使用しミズカビ類を不活化させる方策を取る。このような基本的考えで、各現場の実態にあった対応をして頂きたいと思えます。

以上の対策は、良質卵が確保されているという条件が根底にあります。そこに不安がある場合は、捕獲、蓄養や採卵方法の再検討を行った上で今回紹介した方法を試して頂きたいと思えます。当センターでは、今後もさらに効果的なミズカビ病対策の開発をしていきたいと考えています。

参考文献

- 野村哲一. 2005. サケ・マス卵の病気—水カビ病と卵膜軟化症—. さけ・ます資源管理センター技術情報, 171: 29-43.
- Scott, W. W. 1964. Fungi associated with fish diseases. *Develop. Ind. Microbiol.*, 5: 109-123.
- 指導課. 2004. ふ化放流技術マニュアル. 季刊紙 さけ・ます通信, 7: 1-3. (<http://salmon.fra.affrc.go.jp/kankobutu/paper/paper07.pdf>)
- 本場事業第二課. 1955. 水生菌の予防について. 魚と卵, 昭和30年9月号: 28.
- 山本淳. 2002. サケ科魚類の水カビ病. 養殖, 2002年8月号: 35-36.