

技術情報

ボックス式ふ化器による仔魚管理

おかだ よしろう
岡田 義郎 (北海道区水産研究所 八雲さけます事業所)



はじめに

サケ・マス類のふ化放流事業において仔魚期の管理は養魚池もしくは浮上槽を用いて行われています(図1)。北海道においてはこれまで養魚池による管理が一般的でしたが、近年では浮上槽の導入も進んできています。ただ、浮上槽を導入するには多大な設備投資を要するため、施設の老朽化などによる大規模な施設改修に併せて整備されるケースが主です。逆を言うと、施設能力が不足して浮上槽を導入したいという場合でも、経費の都合により大規模施設改修まで待たないといけないといった状況も見受けられます。しかし、施設能力が不足している中で無理に管理することは、その分種苗性を悪くしかねません。

そこで、そういった状況を少しでも緩和するため、北海道内のふ化場の卵管理において広く使用されているボックス式ふ化器(図2)を浮上槽の代わりに用いて仔魚管理を行いましたのでその結果を紹介します。なお、ボックス式ふ化器は卵期の管理で必要となるため、ふ化器本体への加工は一切行わないことを前提としました。

構造

本試験ではボックス式ふ化器を3段使用し、最上段である1段目はゴミや土砂等の沈砂池とし、2段目を仔魚管理に用い、3段目は2段目で浮上した稚魚を集める池としました。1・3段目は空きスペースとなっておりますので、構造の紹介は2段目の仔魚管理槽を記します。

① ふ化器は、水を入れた状態で水平になるよう、あらかじめ調整しておきます。まず、卵管理時に用いる下網(目合2.1×20mm)を取り付け、その上に30cm程度にカットしたネットリングを配置します(図3)。

② 厚さ20mmのポリエステル製濾過マットを下網2枚で挟み込みます(以下、「改良型下網」。図4)。濾過マットは下網より5mm程大きくすると、ふ化器本体との隙間を防止できます。

③ 改良型下網の内部に気泡が溜まるのを防ぐため、水を張った状態でネットリングの上に載せまします。改良型下網は、水の流れを整え、ゴミ等による下網の目詰まりから生じる流れの停滞を防ぎ、仔魚の脱落防止にも役立ちます(図5)。



図1. 養魚池(左)と浮上槽(右)。ただし、この浮上槽は観察のため透明な窓を設けた特別なものです。

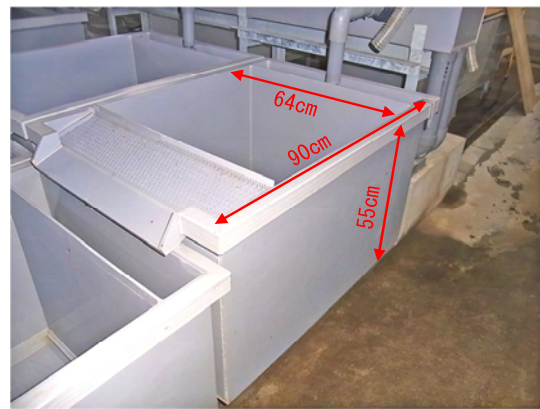


図2. ボックス式ふ化器。

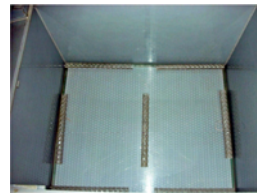


図3. 下網の上に配置したネットリング(左側が排水部)。

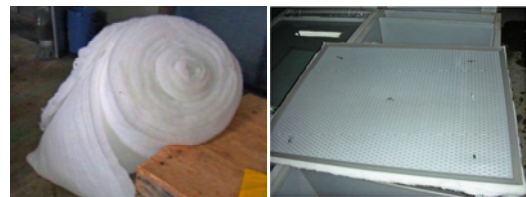


図4. 濾過マット(左)と改良型下網(右)。

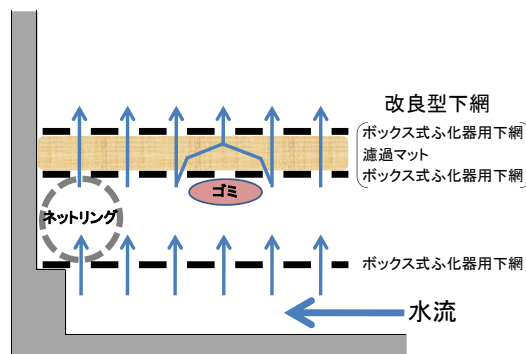


図5. 改良型下網の役割。

- ④ 改良型下網を設置したら (図 6 左上), 62 cm のネットリングを 4~5 段敷き詰め, その上に直交するように, 30 cm ほどのネットリングを重ね (図 6 右上), 更にその上に目合いの大きな下網 (目合 4.3×20 mm) を設置します (図 6 左下). 目合いの大きな下網は, ふ化前の卵を乗せるためのふ化盆の役目を果たします.
- ⑤ 最後に, 注水部から気泡が流入して目詰まりすることを防ぐため, 注水部へボックス式ふ化器用の整流板を設置します (図 6 右下). 整流板を設置する構造を持たないボックス式ふ化器には, 代わりにトリカルネットを丸めて挿入します.



図 6. ふ化器のセッティング手順. 左上: 改良型下網を設置. 右上: 敷き詰めたネットリングと直交するように 30cm のネットリングを配置 (右側が排水部). 左下: 目合いの大きな下網を設置 (右側が排水部). 右下: 注水部へ設置した整流板.

収容卵数および注水量

本試験では遊楽部川産のサケ卵を用い, 卵の収容は積算水温 460°C・日頃に行い, 水温 7.2°C前後で管理しました. 収容数および注水量は, 表 1 のように区分 1~6 といった様々な設定で行いました.

区分 2 で, 浮上時における排水部の溶存酸素量が, 仔魚管理時の下限溶存酸素量とされる 4 ppm 近くまで低下したものの, その他の区分は良好な状態で管理することができました.

また, 区分 3 の浮上体重が 0.34 g と, 他の区分より小さくなっていますが, これは側面窓から度々観察したためと思われます.

表 1. 管理設定データ.

区分	収容卵数 (千粒)	収容卵重量		卵期注水量 (l/min)	ふ化尾数 (千尾)	浮上尾数 (千尾)	仔魚期注水量 (l/min)	ネットリング段数	排水部 DO (ppm)	浮上体重 (g)	浮上10日後の海水適応能
		(kg)	(kg/m ³)								
1	163	46.9	84	20	162	162	33	5	7.7	0.39	100%
2	137	39.5	71	20	136	136	14	4	4.3	0.38	—
3	137	39.5	71	20	136	136	20	4	7.1	0.34	100%
4	98	28.1	50	20	97	97	22	4	9	0.36	—
5	70	20.7	36	20	68	68	20	4	—	0.42	—
6	69	20.7	36	50	67	67	50	4	—	0.41	—

※区分 1~4, 5~6 が同一採卵群, 区分 3 は観察窓付きふ化器

卵の収容~仔魚の浮上までの経過状況

目合いの大きな下網の上にふ化前の卵を収容し (図 7 左上), 表 1 のとおりの水量を注水しました. 卵を収容してから仔魚が浮上するまでの期間は, 仔魚の流出防止のために排水部に上網を設置した上で遮光幕で覆って管理しました (図 7 下). ふ化した仔魚は目合いの大きな下網をすり抜けてネットリングが敷き詰められた層へ溜まります (図 7 右上).

ふ化が完了すると目合いの大きな下網の上には卵膜と死卵が残りますので (図 8), 水道用ホースを用いてサイホンの原理で吸い取り除去しました. なお, 図 8 右のとおり, 卵膜が綺麗に分布していることから, 下からあがってくる水流に偏りはなことが分かります. 目合いが大きな下網は仔魚が浮上するまで設置したままにしました.

ふ化が完了したら注水量を表 1 のとおり変更しました. ふ化完了後から仔魚が浮上するまで, どの区分も斃死はほとんど生じませんでした, 区分 2 および 3 では浮上する頃には仔魚がネットリングに収まりきらない状況が観察された (図 9) ことから, 区分 1 と同様にネットリング段数を 5 段にしておくことが望ましいと考えられました.



図 7. ふ化開始までの経過. 左上: 卵の収容直後. 右上: ふ化の開始. 仔魚は大きな目合いの下網を抜けてネットリング層へ溜まっていく. 下: 遮光幕で覆ったふ化器.



図 8. ふ化の完了. 左: 側面から. 右: 上面から.

飼育池への移行

仔魚がさいのうを吸収し浮上した段階で仔魚流出防止用の上網を外し（積算水温 910℃・日）、浮上した稚魚を下の段のふ化器へ自然に降下させます。稚魚を降下させるふ化器には稚魚流出防止用の上網のみを排水部に設置し、降下した稚魚は適時タモ網やサイホンで取り上げて飼育池へ移動させました。なお、最終的にネットリング内に残った稚魚はネットリングを取り除いた上でタモ網やサイホンで取り上げ飼育池へ移動させました（積算水温 930℃・日）。



図9. 区分3における浮上までの経過。数値は積算水温。
左上：490℃・日。右上：770℃・日。左下：840℃・日。右下：900℃・日。

おわりに

収容卵数 69～163 千粒（重量 20.7～46.9 kg）で試験した結果、いずれも大きな問題はなく稚魚生産を行うことができました。ただ、ネットリング 4 段に 136 千尾の仔魚を収容した場合には、ネットリングに収まりきれない状況が観察されたことから 5 段にすることが望まれました。また、収容仔魚数 136 千尾、注水量 14 リットル/分とした場合には浮上時の排水部の溶存酸素量が 4.3 ppm となり仔魚管理時の下限溶存酸素量とされる 4 ppm 近くになってしまったことから、注水量を少なくとも 20 リットル/分にしておくことが望まれました。

このことから、八雲さけます事業所では、①敷き詰めるネットリングの段数は仔魚数が 97 千尾以下の場合は 4 段、162 千尾以下の場合は 5 段、②ふ化するまでの注水量は収容卵数が 163 千粒以下の場合は 20 リットル/分、③ふ化完了以降の注水量は仔魚数が 136 千尾以下の場合は 20 リットル/分、仔魚数が 162 千尾以下の場合は注水量 32

リットル/分、とすることで、改良型下網およびネットリングを施したボックス式ふ化器による仔魚管理が行えることが分かりました。

ただし、これは八雲さけます事業所における結果であり、他の場所で行う場合には、下網などが目詰まりを起こさないような用水であるか注意したり（目詰まりする可能性がある水を使用せざるを得ない場合には、注水部整流板の上に濾材を入れるなどして対処）、排水部の溶存酸素量に注意するなど、それぞれのふ化場の環境に合わせた設定が必要と思います。とは言え、神経質になりすぎて中を頻繁に見ると、仔魚の安静を妨げるだけではなく、溶存酸素量を大幅に低下させ、酸欠を引き起こす原因となるので要注意です。

今後も八雲さけます事業所では、飼育移行時の効率化など、現場視点に立った使い易い技術を追求して行きたいと思っています。新たな知見が得られたときには再びご報告いたします。