

サケ親魚の質が受精卵の発育過程に与える影響

とかの こう
戸 恒 (さけますセンター さけます研究部)

はじめに

さけます類は強い母川回帰性を有することから、生まれ育った地域の環境に適合し、遺伝的に独立した地域集団を形成することが明らかとなっており、繁殖に関わる生理的、生態的特性も地域集団により異なると考えられる。そのため、今まで基準としてきた画一的なふ化放流マニュアルについて、地域や時期に合わせた見直しも必要となっている。また、平成 15 年 7 月の薬事法改正により、今まで使用してきた薬剤が使えなくなったため、薬剤を用いない健康な種苗の育成技術の開発が求められている。

本稿では、健全なサケ親魚を客観的かつ、容易に判定する評価基準を明らかにする目的で、サケ蓄養親魚をどの時期に取り上げて使用すれば良いのか、また、取り上げたサケ親魚を何分以内に使用すれば良いのか等について調べた。

方 法

試験に使用した親魚は、石狩川水系の千歳川捕獲場で捕獲後、千歳川蓄養・採卵場で蓄養されたものである (図 1)。

実験 I : サケ蓄養親魚の適切な取り上げ時期

増殖用種苗を採取するために蓄養している親魚の中から、目視と感触により排精・排卵直後と判断される雄 40 尾を 2005 年 10 月 1 日に、また雌 40 尾を 2006 年 9 月 26 日にそれぞれ選別し、実験用の生簀に移した。選別した日を実験群の蓄養開始日 (0 日) とし、その後雄は 4 日、8 日及び 11 日、雌は 2 日、4 日及び 8 日にそれぞれ 10 尾を生簀から取り上げて受精実験に供すとともに、体表の写真を撮影した。実験魚と受精させる雌雄の親魚は各実験日に通常の増殖事業に用いられる魚から選んだ。受精させた卵は、洗浄・吸水後に水温 8.1℃の湧水を流したふ化槽へ収容した。収

容後は、死卵、死亡魚及び奇形魚を毎日計数し、浮上時に稚魚数を計数してから、ふ化率を算出した。

実験 II : 取り上げたサケ親魚が良好な状態を維持できる時間

実験に用いた雄親魚は 2005 年 9 月 7 日に、雌親魚は 2006 年 9 月 4 日に捕獲した魚である。このうち、通常の増殖事業に用いるまで成熟が進んだ雌雄各 10 尾を、雄は 2005 年 9 月 13 日に、雌は 2006 年 9 月 12 日に取り上げ、実験に供した。取り上げた雄のうち 5 尾は 20℃の河川水中 (高体温区) に、残りの 5 尾は 8℃の湧水中 (低体温区) に放置した。また、取り上げた雌のうち 5 尾は 16.5℃の室温下 (高体温区) に、残りの 5 尾は水上 (低体温区) に放置した。これらの魚から、雄は取り上げ後 15 分、30 分、60 分、120 分に約 10 ml の精液を、また雌は取り上げ後 15 分、30 分、60 分、120 分、240 分に約 200 粒の卵を同一個体から連続して採取し、受精させるとともに、体表の写真を撮影した。実験群と受精させる卵と精液は、取り上げ後の時間経過毎に通常の増殖事業に用いる蓄養親魚から採取した。受精卵の収容とその後の管理については、実験 I と同じ方法で実施し、ふ化率を算出した。

結果および考察

実験 I : 雄親魚では蓄養日数 0 日と 4 日のふ化率が 80% 以下だったのに対して、8 日と 11 日は 95% 以上であった (図 2)。体色は蓄養 0 日と 4 日で魚体がきれいだったのに対して 8 日と 11 日で親魚同士が威嚇攻撃の際に生じる魚体のスレが顕著であった。雌親魚では蓄養日数 0 日と 2 日のふ化率が 95% 以上を示したが、4 日と 8 日は 3~6% 低下した (図 3)。体色は蓄養 0 日と 2 日で魚体がきれいだったのに対して、4 日と 8 日は産卵行動で尾鰭を池底にこする際にできるスレが顕著であった。

実験 II : 雄親魚では、低体温区の体温が 11.5~12.5℃となり、取り上げ後 120 分間に 1℃しか上がらなかった。高体温区では、取り上げ開始の 12.0℃から 120 分後には 4.5℃上昇し、16.5℃になった。ふ化率は両区とも取り上げ後 30 分まで 88% 以上を維持したが、60 分以降は急激に下がり、120 分では 0.2% 以下となった。体温差によるふ化率の違いは認められなかった (図 4)。また、ふ化率が高かった取り上げ後 15 分と 30 分の個体では体色変化が見られなかったのに対して、ふ化

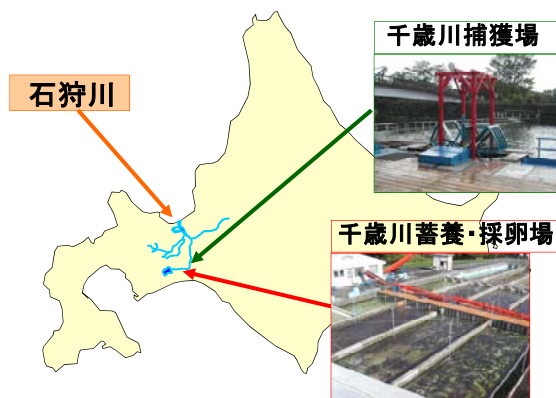


図 1. 供試魚の捕獲及び蓄養・採卵場所。

率が低下する 60 分と 120 分の個体では体色の変化が顕著に見られた。雌親魚では低体温区の体温は取り上げ開始時に 11.5℃であったが、氷上に置いたこともあって 240 分後には 8℃下がり 3.5℃になった。高体温区では 240 分後には 4.1℃上昇して 15.7℃になった。低体温区のふ化率は取り上げ後、120 分までは 91%以上であったが、240 分では 81%まで低下した。高体温区では 120 分までは 96%以上であったが、240 分では 87%まで下がった。低体温区に対して高体温区のふ化率は 3~7%ほど高い値であり、体温を人為的に低下させてふ化率の低下を遅延させる効果は見られなかった(図 5)。また、両区における体色変化は認められなかった。

以上から、ふ化率の高い受精卵を確保するには、雄親魚では、魚体のスレを目安とし、より成熟が進んだ親魚を使用する。また、取り上げ後の体色変化がないことを確認し、30 分以内に使用する。雌親魚では魚体のスレがないことを目安にし、排卵直後の親魚を使用する。また、取り上げ後は 120 分以内に使用することが重要であると考えられる。雌雄親魚はともに、体温を人為的に低下させても、受精能力が低下するまでの時間は遅延できなかった。

しかし、過去には室温や魚体温が受精率に影響すること、その影響は雌雄で異なることが報告されている。例えば、室温 2~5℃における雄親魚の受精能は撲殺後 3 時間より徐々に減退するのに対して、雌親魚では 14 時間まではそれほど変わらない(北海道さけ・ますふ化場 1978)。また、岡田ら(1956)によると、死魚体内の精液の受精力は、魚体温が高い程速やかに減退するのに対して(受精率が 90%以上を示す時間は魚体温 11.8~12.0℃の場合 90 分, 13.3~13.4℃の場合 30 分, 18.5~18.7℃の場合 20 分), 死魚体内の卵は精液の場合と同様に温度によって著しく影響を受けるものの、精液よりも受精力の保持期間が長い(受精率が 90%以上を示す時間は、魚体温 11.3~11.7℃の場合 120 分, 13.3~14.0℃の場合 300 分, 17.0~17.5℃の場合 60 分)。これらの結果に比べて、今回の実験結果は同じような体温でも受精能力の保持時間が雌雄ともに短い点と、体温を下げることで受精能力を保持する時間を延ばす効果が雌雄ともに認められない点で異なっている。

このように、時期が異なれば気温及び室温の変化に伴う体温の変化があり、受精能力の保持時間も変化することが考えられる。さらに、地域により同じ時期でも気温の差があることから、今後同様の実験を場所や時期を変えて行うことにより、地域や時期の特性に合わせたマニュアルの見直しを進めるとともに、薬剤を使用しない健苗育成の実現を図りたいと考えている。

おわりに

本調査を行うに当たり、社団法人日本海さけ・ます増殖事業協会の職員の皆様にご協力を頂いた。ここに深く感謝の意を表します。

引用文献

北海道さけ・ますふ化場. 1978. 昭和 53 年度事業成績書, p. 183.
 岡田篤・石川嘉郎・木村義一. 1956. 鮭人工ふ化における不受精現象の研究. (第 2 報) 精子及び卵子の生存能力について. 孵化場試験報告, 11: 8-17.

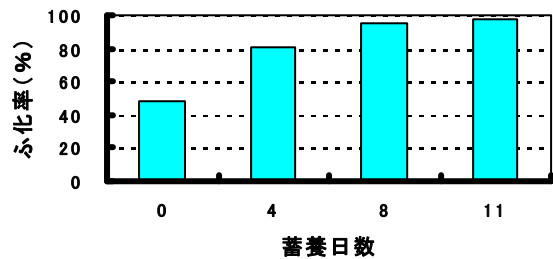


図2. 蓄養日数別に雄親魚を取り上げて使用した場合のふ化率.

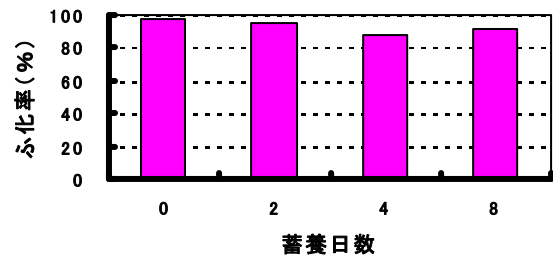


図3. 蓄養日数別に雌親魚を取り上げて使用した場合のふ化率.

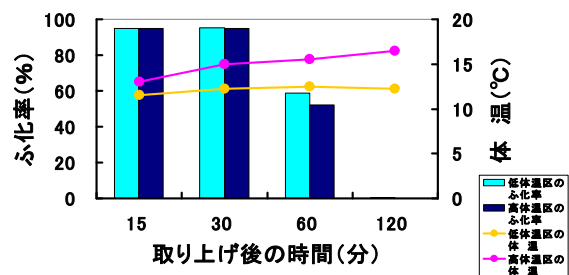


図4. 雄親魚を取り上げた後の時間経過に伴うふ化率と体温の変化.

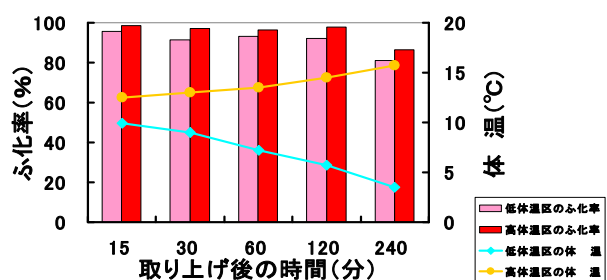


図5. 雌親魚を取り上げた後の時間経過に伴うふ化率と体温の変化.