

鮭人工孵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

委 嘱 岡 田 雋
(北海道大学農学部)

石 川 嘉 郎 木 村 義 一
(北海道さけ・ますふ化場) (北海道さけ・ますふ化場)

On the Viability of the Sperm and the Egg
left in the Dead Body of Dog-Salmon, *Oncorhynchus keta* (WALBAUM)

Shun OKADA
(Faculty of Agriculture, Hokkaido University)
Yoshio ISHIKAWA and Gi-ichi KIMURA
(Hokkaido Fish Hatchery)

In the most of the hatcheries in Hokkaido, artificial fertilization of the dog-salmon is performed using the sperm and the egg stripped from the dead fish which are killed with blows at the first step of the procedure. The present experiment has been carried out to ascertain the viability of the sperm and the egg from the killed salmon.

The sperm in a dead body preserves its fertilizability comparatively long when the body is kept at low temperature, though it reduces quickly at high temperature. For instance, the sperm can fertilize fresh eggs with good result until about 90 minutes when a dead fish is kept at 11-12°C. However, the fertilizability of the sperm begins to decline even after about 30 minutes when the body is kept at 18-19°C. [See Fig. 1. Abscissa; Time kept in dead bodies (hour), Ordinate; Per centage of fertilized eggs, \triangle 11-12°C, \square 13-14°C, \circ 18-19°C; Temperature of male dead fish, Cont; control]

The fertilizable period of the egg kept in the dead body also varies with the temperature of the body, but it is remarkably long as compared with that of the sperm. For instance, when the body temperature of the killed fish is kept at 11-12°C, eggs can be fertilized with fresh sperm with good result even after about 8 hours. The eggs kept in the body at 17-18°C are fertilizable normally for about one hour. [See Fig. 2. Abscissa; Time kept in dead bodies (hour), Ordinate; Per centage of fertilized eggs. \triangle 11-12°C, \square 13-14°C, \circ 17-18°C; Temperature of female dead fish, Cont; control]

In order to interpret the difference of fertilizable period between the sperm and the egg, the oxygen consumption of each was measured by means of Warburg's manometer. At the temperature of 18.7°C, one c. c. of the sperm consumes 94 mm³ of oxygen for 60 minutes, on the other hand, the same volume of the egg only 5 mm³. At the temperature of 10.8°C, the sperm consumes 21 mm³, the egg only 2 mm³. [See Fig. 3. Abscissa; Time measured (minute), Ordinate; Consumption of oxygen, mm³. \circ 18.7°C, \triangle 10.8°C, δ sperm, η egg, each volume 1 c. c.]

From this fact, the sperm loses its fertilizability faster than the egg in the body of killed fish, because of the reason that the former consumes remarkably much quantity of oxygen as compared with the latter.

*本研究は昭和31年度北海道科学研究費補助金の一部を使用して行われた。記して謝意を表す。

1. 緒 言

ここ10年内外に亘り千歳鮭鱒孵化場に出現している著しい異常死卵の発生原因について、前報においては主として精子の面からこれを検討した。本報においてはその後の補足実験及び卵子の生存能力に関する実験結果を報告し、併せて異常死卵の発生原因について更に考察を試みる。

本文に先ち本稿校閲の労をとられた北海道大学農学部犬飼哲夫教授、本研究に対し終始多大の援助と協力を与えられた北海道鮭鱒孵化場荒井定治場長、外関係各位に対し深く感謝の意を表する。

2. 精子の生存能力 (A.体外曝気保存の場合)

体外に取り出し空気に接触させて保存した精液の生存能力は、既に前報において詳説した如く保存温度により著しく異り、高温において短く(例えば30°Cで4~5時間)低温において長い(例えば5°Cで160時間内外)。然して大体5°C以上の温度においては、保存温度(x)と生存日数(y)との間に $x(y+1.1)=45$ なる関係が存在する。0°Cではこの関係から著しく外れ、5°Cの場合とほぼ同程度の生存日数を示す。各温度に保存された精液は殆んど斃死の直前に至るまで良好な受精力を保有し、例えば0°C保存では8日後において90%内外の受精率を現す。

森脇(1912)はヒメマス(O. nerka)について、体外に取り出した精液を曝気の状態に保存すると、8°Cで66時間生存することを報告している。又中野・野沢(1925)は木崎鱒(O. masou)の精液を同様の状態で5.3~13.0°Cに保存し、97時間後にもなお新鮮な卵子を十分に受精せしめ得ることを明かにしている。Barrett(1951)もサケChum salmon(O. keta)の精液を2.5~5.8°Cで貯蔵し、新鮮な卵子を36時間までは平均90%以上、或る例では7日後にも70%内外受精せしめる能力のあることを報告している。

以上の如く体外に取り出した精液は、空気と接触して低温に保存されると、相当長期間生存し且受精力を保持することが明かである。

3. 精子の生存能力 (B.体外断気保存の場合)

体外に取り出した精液を、空気と遮断して保存すると、前報に詳説した如くその生存能力は著しく短縮する。即ち0°C保存で180分、11°Cでは60分で既に運動する精子が全く見られない。20°Cでは30分で運動精子の数が激減し且運動力も著しく低下している。

然し斯様に空気遮断処理によつて運動力を喪失した精液も、ある時間空気に接触させて置くと次第に運動能力を恢復してくる。但し空気遮断処理の時間が長い程恢復のために要する曝気時間が長くなり、ある限度を越えた空気遮断処理の後では終に恢復することが出来ない。これは空気遮断処理による酸素の供給途絶、炭酸瓦斯の蓄積のためと考えられる。

森脇(1912)はヒメマスの体外に取り出した精液について、空気と接触の有無がその生存能力に大きな影響を及ぼすことを明かにしたが、その後の研究者でこの点に注意を払つて実験を行つていると思われる業績は殆んど見当たらない。Barrett(1951)は同一期間貯蔵した精液が、受精成績に於て著しく不同であるのに対し説明に窮しているが、これも主としてこの点に考慮を払つていないことによると考えられる。

4. 精子の生存能力 (C.死魚体内保存の場合)

死魚体内に放置された精液が、体外断気保存の場合とよく似た結果を示すことは、前報に於て予備実験として報告しておいた。

本年はこれを更に確認するため現地(千歳孵化場西越採卵場)に於いて次の実験を行つた。

(1) 実験方法

サケの体温はその棲息水温とほぼ等しいが、水揚撲殺後空气中に放置すれば外気温の影響を受けて容易に変化

する。従つて撲殺後体内の精液を一定温度に保持するためには、棲息水温と気温とが余り大差を示さない時期を選んで実験を行う必要がある。

実験はまず成熟雄を水揚直ちに撲殺し、腹部に小孔をあけて寒暖計を挿入、実験中の体温測定のために供する。次に一定時間毎に圧腹して約1 c.c.の精液を採取し、その1滴をスライド上に採り淡水を加えて顕微鏡下にその運動力を観察すると共に、残余の精液を受精実験に供した。なお毎回採精時には生殖孔付近を十分清拭し少量を放精した後採精した。

別に成熟雌1尾を生簀に収容し、受精実験の都度水揚し、生体のまま圧腹して200粒内外の卵子を採取し、これに上記の採精液を配し乾導法により人工受精を行つた。なおこの雌個体は数回以上水揚圧腹採卵されるのでこの操作が卵子の受精力に及ぼす影響の有無を確かめるため、最後の採卵時に更に200粒内外を採卵し、これに対して別個体の生体雄から採精した精液を配して対照とした。

媒精後の卵子は場内の流水(11°C)中に24時間前後飼育した後、これを Bouin 液で固定し然る後卵膜を除去して胚盤の分割の有無によつて受精の有無を検した。

(2) 実験結果

実験の結果を表示すれば第1~3表の如くである。

〔第1実験〕 1956年9月21日、快晴、河水温17.5°C、室温19.6°C (11 a.m.)、実験中の雄死魚体温 18.5~18.9°C、実験結果は第1表の通り。

第1表

実験番号	雄魚死後時間	同体温	精子運動力	受精率
1	0分	18.5°C	卅	93%
2	20	18.7	卅	98
3	40	18.9	+	5
4	60	18.9	+(少)	1
5	90	18.7	+(少)	0
6	120	18.5	-	0
対 照			卅	98

〔第2実験〕 10月13日、曇、河水温 12.8°C、室温 10.8°C (11 a.m.)、実験中の雄死魚体温 13.3~13.9°C、実験結果は第2表の通り。

第2表

実験番号	雄魚死後時間	同体温	精子運動力	受精率
1	0 時間	13.3°C	卅	100%
2	0.5	13.4	卅	100
3	1.0	13.5	+	64
4	1.5	13.5	+(少)	14
5	2.0	13.6	-	6
6	2.5	13.8	-	0
7	3.0	13.9	-	0
対 照			卅	91

〔第3実験〕 10月27日、晴、河水温 11.4°C、室温 13.8°C (11 a.m.)、実験中の雄死魚体温 11.5~12.0°C、実験結果は第3表の通り。

第3表

実験番号	雄魚死後時間	同体温	精子運動力	受精率
1	0 時間	11.8°C	卅	98 %
2	0.5	11.8	卅	100
3	1.0	12.0	+	99
4	1.5	11.9	+	94
5	2.0	11.7	-	77
6	2.5	11.6	-	58
7	3.0	11.5	-	13
対 照			卅	99

以上3実験の結果を図示すれば第1図の如くである。

(3) 考 察

実験結果から判る如く、死魚体内における精液の受精力（及び運動力）保有期間はその間の魚体温によつて異り、温度高ければ速かに減退し、低ければ比較的長く保持される。

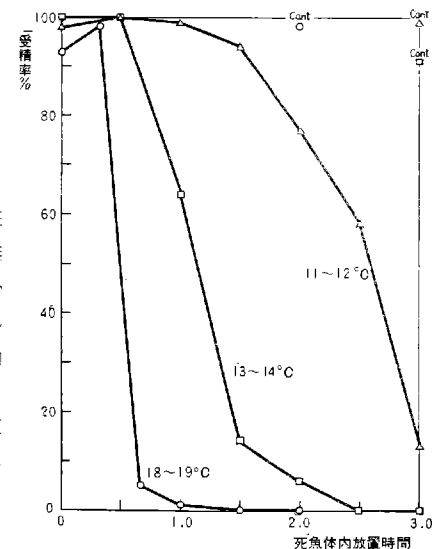
即ち18~19°Cでは死後20分までは正常な受精力を保持するが、40分では既に著しい減退を示し受精率は僅かに5%に過ぎない。然して60分以後は殆ど全く受精力を喪失すると云うことが出来る。この結果から死後30分前後に既に受精力の減退が始まると推定される。更に精液の運動力検定の結果もこれとほぼ並行し20分までは卅で活発な前進運動或は旋回運動をする精子が多数見られるが、40分では既にかかる精子は全く見られず比較的少数の揺動をなす精子が見られるに過ぎない。

13~14°Cでは受精力保有期間は稍々延長し、死後30分までは正常の受精力を保持するが、1時間では既に稍々低下を示し受精率64%である。1時間半では著しく低下し14%に過ぎない。2時間半後には全く受精力を喪失する。この結果から50分前後から受精力の減退が始まると推定される。精子の運動力の減退もほぼ受精力の低下に平行している。

11~12°Cでは更に延長を見せ90分までは正常な受精力を保持する。2時間で稍々減退を示し受精率77%となり3時間後もなお若干の受精力を残存している。

これを要する死魚体内に放置された精液が、確実に正常な受精力を保有する期間は、体温18~19°Cで20分以内、13~14°Cで40分以内、11~12°Cで90分以内と推定され、それ以上経過した場合には常法による媒精操作では不受精卵を発生する危険率が次第に増大してくる。

半田（1932）は死後3時間で81%、6時間で25%の受精率を示し、12時間後には全く受精力を失うと述べているが、これにはその間の体温の記載がなく、恐らく厳寒期の実験結果であろうと考えられる。



第1図 サケ死魚体内放置精液の受精力、Cont 対照

5. 卵子の生存能力 (A.体外断気保存の場合)

卵子は精子と異り、現在簡単に生死を判定する方法がないから、現地に於いて一々受精実験を行つて生存能力を判定する外ない。従つて設備の関係上十分な実験を行うことが出来なかつた。

[第1実験]

成熟雌から圧腹法により卵子を採取し硝子容器底に一層に收容し、空気に接触させた状態で、同容器を10.5°C

の流水中に浸漬して実験中の温度を一定に保ち、一定時間毎にこの中から100粒内外をとり、その都度新鮮な精液を配し、24時間内外流水中で飼育した後受精の有無を検した。

実験の結果は第4表の如くである。

第4表

実験番号	1	5	9	12	14
体外時間	0時間	5	24	48	72
受精率	100%	77	35	28	0

本実験結果によれば5時間後受精率は77%に低下するが、48時間後なお28%の受精力を保有している。72時間後には全く受精力を喪失するが、実験の過程において卵子の表面が乾燥する気味があり、これによる影響を考慮して更に次の第2実験を行った。

〔第2実験〕

硝子容器底に一層に卵子を収容し、M/6平衡食塩溶液を卵子が液面下によりやく没する程度に注加、10.5°Cの流水中に浸漬して前実験同様に受精実験を行った。実験結果は第5表の如くである。

第5表

実験番号	1	2	6	10	13	15	16
体外時間	0時間	5	24	48	72	96	120
受精率	100%	96	26	19	98	0	0

本実験結果も前実験とほぼ同様の結果を示したが、前実験で受精力喪失を示した72時間に突然98%と云う好成绩を挙げた。この理由は現在説明出来ないが、これによつて更に貯蔵方法に改良を加えれば3日内外は良好な受精力を保有せしめ得るものと考えられる。

中野・野沢(1925)は木崎鱒で5~13°Cで貯蔵した卵子が97時間良好な受精力を保有することを報告しており、Barrett(1951)もサケで2.5~5.8°Cで貯蔵された卵子が、108時間後に平均80%以上、ある場合には8日後にもなお若干の受精力を保有することを明かにしている。

之等は低温になる程受精力の保有期間が延長することを暗示しているが、今回の実験は単なる予備実験の程度に止まり、この点についてはなお今後の研究を必要とする。

6. 卵子の生存能力 (B.体外断気保存の場合)

精液の場合にはこれを空気と遮断して体外に保存すると著しく生存期間が短縮されるが、卵子の場合にも同様の現象が見られるかどうかを確かめるため本実験を行った。

即ち体外に搾出した卵子を若干個の50 c.c.容硝子瓶に一杯に詰めて密栓をなし、10.5°Cの流水中に浸漬し、一定時間毎に1箇宛をとり出し新鮮な精液を配して受精率を検した。始め卵子を体液と共に瓶内に詰めたが、気泡の混入を防止することが出来ないので、まず瓶内にM/6平衡食塩溶液を入れこの中に卵子を一杯になるまで詰め密栓した。実験結果は第6表の如くである。

第6表

実験番号	1	3	7	11
体外時間	0時間	5	24	48
受精率	100%	97	47	34

本実験結果は予期に反し、前実験の体外曝気保存の場合と大差ない結果を示した。これは卵子と共存する平衡食塩溶液中に相当量の酸素が既に溶解していたためと考えられ、本実験の目的には予め無酸素状態に処理した液

を使用しなければならないと思われるが、今回はこれを実施する余裕がなかった。

7. 卵子の生存能力 (C.死魚体内保存の場合)

(1) 実験方法

本実験は死魚体内保存精液の実験における要領で実施した。即ち成熟雌を水揚直ちに撲殺し、腹部に小孔をあけ寒暖計を挿入して実験中の体温測定のために供する。次に一定時間毎に圧腹して200粒内外の卵子を採取し、これに新鮮な精液約1 c.c.を媒精した。

媒精用として成熟雄1尾を生簀に蓄養し、媒精の都度水揚して生体のまま圧腹して1 c.c.内外の精液を採取しこれを常法に従つて前記の卵子に配した。なおこの個体は数回以上水揚圧腹採精されるので、時に水が精巢内に侵入して精液を稀積していることがある。かかる稀薄精液は受精力を喪失しているから廃棄し、濃厚な精液を特に注意して採取し媒精用とした。なお念の為に最後の採卵時に余分に200粒内外を採取し、これに対し別個体の生体雄から採精した精液を配して対照とした。受精率の検定はこれまで述べた方法と同じである。

(2) 実験結果

〔第1実験〕 9月22日、快晴、河水温17.0°C、室温21.5°C (11 a.m.)、実験中の雌死魚体温17.0~18.4°C、実験結果は第7表の通り。

第7表

実験番号	雌魚死後時間	同体温	受精率
1	0分	17.0°C	97%
2	20	17.0	99
3	40	17.0	94
4	60	17.5	94
5	90	18.0	24
6	120	18.4	65
対 照	120	18.4	61

〔第2実験〕 10月14日、曇、河水温13.4°C、室温17.0°C (11 a.m.)、実験中の雌死魚体温13.3~14.0°C、実験結果は第8表の通り。

第8表

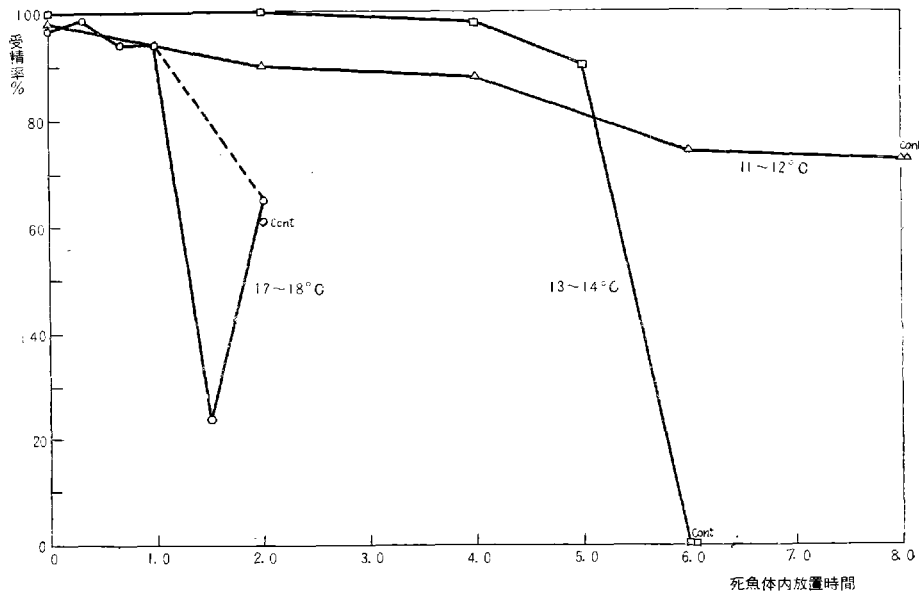
実験番号	雌魚死後時間	同体温	受精率
1	0時間	13.3°C	100%
2	2	13.6	100
3	4	14.0	98
4	5	14.0	90
5	6	14.0	0
対 照	6	14.0	0

〔第3実験〕 10月26日、晴、河水温12.0°C、室温11.0°C (11 a.m.)、実験中の雌死魚体温11.3~11.7°C、実験結果は第9表の通り。

第9表

実験番号	雌魚死後時間	同体温	受精率
1	0時間	11.7°C	98%
2	2	11.3	90
3	4	11.3	88
4	6	11.5	74
5	8	11.3	73
対 照	8	11.3	73

以上3実験の結果を図示すれば第2図の如くである。



第2図 サケ死魚体内放置卵子の受精力, Cont 対照

(3) 考 察

死魚体内における卵子の受精力保有期間は、精液の場合と同様その間の魚体温によつて異り、温度高ければ短く、低ければ長い、一般に精液の生存期間に比べると著しく長い。

即ち17~18°Cでは60分まで正常の受精力を保持するが、90分では受精率が24%に低下している。然し120分で受精率65%を示すこと、及び同時に別の生体雌から採取した新鮮精液で媒精した対照が、ほぼ同じ61%の受精率を示すことによつて、90分における受精率の低下は実験上の欠陥(例えば稀釈精液の使用)によるものと考えられ、1時間半前後までは正常受精力を保有することが推定される。完全に受精力を喪失する時間は、2時間以上の実験を欠くため不明である。精液では18~19°Cの場合30分内外で受精力の低下が現れるのに対し、卵子の場合はその期間が相当に長い。

13~14°Cでは5時間でおおほほ正常な受精力を保持するが、6時間では完全に受精力を喪失する。精液の場合は同温度で40~50分で受精力の低下が現れる。

11~12°Cではこの実験個体の卵子が余り良好でなかつたものの如く、一般に受精率が稍々落ちるが、8時間後にもなお73%の受精力を保有している。精液では同温度の場合90分で受精率の低下が現われる。

半田(1932)は死後24時間後なお85%の受精率を示し、数時間以内ならば正常のものと殆んど異らなると述べ

ているが、これには実験中の魚体温が明かでなく、恐らく厳冬期の実験結果と考えられる。半田 (1912) は又ヒメマスの死魚体内卵子について死後3時間で86%, 6時間で77%, 12時間で27%, 24時間で13%, 48時間で5%の受精力を示すことを報告し、鮭の場合に比し受精力の減退が早いのは、この実験が気温の比較的高い10月に行われた為であろうと述べている。因に実験中の温度は3.2~6.5°Cであつた。

8. 精子及び卵子の生存能力の差異について

以上述べた如く、死魚体内における精子及び卵子の受精能力の保有期間には著しい差異がある。この点については半田 (1932) も既にこれを指摘している。今前述の実験結果から、受精能力の低下が始まる時間を、その間の魚体温別に比較して見ると次の如くである。

死 魚 体 温	17~19°C	13~14°C	11~12°C
精 液	30分内外	50分内外	90分内外
卵 子	1.5時間内外	5時間内外	8時間内外

斯様に精液と卵子の受精力保有期間に著しい差異の存在することは、如何なる理由によるものであろうか、この点を明かにする目的で精液及び卵子の各単位容積の酸素消費量を測定比較して見た。

(1) 実験方法

呼吸量測定は Warburg の検圧計 (Manometer)* を使用して行つた。

実験材料は千歳西越採卵場から未受精卵及び精液を各小瓶に少量宛採取、1~2°C の魔法瓶内に収容して当実験室に持ち帰り、採取後約5時間で実験に供した。

検圧計の恒温水槽の温度は、室温に馴化させた18.7°C 及び水道水を灌流させた10.8°C の兩種とし、各温度において精液及び卵子の酸素消費量測定を同時に行つた。

呼吸室内には呼吸による炭酸瓦斯を吸収させるため KOH 液を一定量入れ、酸素消費量だけを検圧計の読みによつて測定した。検圧計の振動回数毎分60回内外。

なお実験に使用した精液量は毎回 2.0 c.c. 卵子は10~12粒 (卵子は実験終了後 0.1 c.c. 目盛試験管の水中に投じ水位の上昇よりその容積を求めたが、1.80 c.c. 及び2.35 c.c. であつた)。酸素消費量は何れも1 c.c. 当りに換算した。

(2) 実験結果

実験結果は第 10, 11 表の如くである。

[第 1 実験] 温度18.7°C

[第 2 実験] 温度10.8°C

第10表

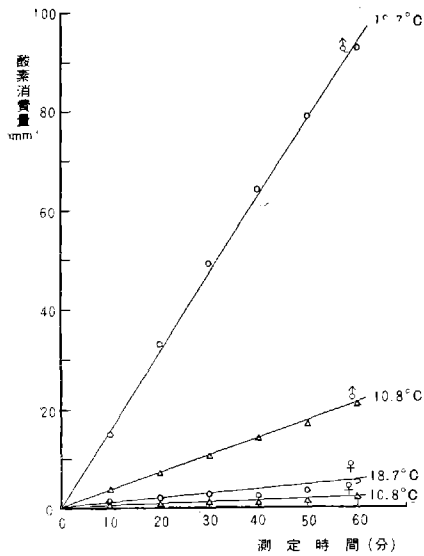
測定時間	1 c.c. 当酸素消費量 mm ³	
	精 液	卵 子
10分	15.19	1.33
20	33.12	2.00
30	49.29	2.66
40	64.48	2.33
50	79.36	3.77
60	93.62	5.00

第11表

測定時間	1 c.c. 当酸素消費量 mm ³	
	精 液	卵 子
10分	3.84	0.94
20	7.04	0.94
30	10.56	1.18
40	14.08	1.41
50	17.28	1.41
60	20.80	2.12

以上 2 実験結果を図示すれば第 3 図の如くである。

*検圧計の使用を許された北大農学部植物生理学教室の御好意を深謝する。



第3図 サケ精液及び卵子1 c.c. 当り酸素消費量 (18.7°C及び10.8°Cにおける) ♂精液, ♀卵子

(3) 考察

実験結果に見る如く、18.7°Cに於いては1時間の酸素消費量は、精液1 c.c. 当り94 mm³、卵子1 c.c. 当り5 mm³で、精液は卵子に比し約20倍近くの酸素を消費している。温度が低くなれば何れも消費量は低下し、10.8°Cでは精液21 mm³、卵子2 mm³であるが、同様に精液は卵子に比し消費量大で約10倍に達する。

魚体が斃死すると体内における瓦斯代謝は停止するが、精子或は卵子を浸す体液中にはなお若干の酸素が残存すると考えられ、仮りに体内にある精液及び卵子の容積及び体液量が等しいとすれば、精液は卵子より速やかに残存酸素を消費し尽し窒息死に至ると考えられる。死魚体内における精液及び卵子の受精力保有期間に著しい差異が見られるのは恐らくこの理由にもとづくものであろう。

又温度低き程体内精液及び卵子の受精力保有期間が夫々延長するのも、低温では精液及び卵子の酸素消費量が低下する事実によつて説明することが出来る。

9. 不受精現象の発生原因に対する考察

千歳孵化場に発生している不受精卵様死卵の発生状況については、前報に詳説したから茲に再び繰り返さないうが、最も特徴ある点は必ず鮭の初漁期に当る9~10月の採卵女子にのみ発生すると云う事実である。

この時期には気温及び河水温が未だ比較的高く、15°C内外を越える場合が稀ではない。同場西越採卵場に於ける本年同時期の気温及び同地先千歳川水温を表示すると第12表の如くである。

第12表 1956年サケ初漁期における西越採卵場気温及び河水温

1956年(昭和31年)		9月21~30日	10月1~10日	10月11~20日	10月21~31日
水 温	午前 6 時	16.0~14.0°C	13.5~11.0°C	12.8~11.2°C	12.0~9.5°C
	正 午	17.5~16.0°C	15.5~12.0°C	13.8~13.2°C	13.0~11.0°C
気 温	午前 6 時	18.5~6.0°C	12.0~5.5°C	12.5~5.5°C	14.5~2.0°C
	正 午	23.0~19.0°C	19.5~14.0°C	17.0~4.5°C	13.5~12.0°C

次に採卵方法を見るに千歳孵化場に限らず、北海道に於いては概ね同様であるが、採卵に先だつてまず採卵に供する雌雄親魚を生簀から水揚げして直ちに次々に撲殺し、然る後に人工受精の操作にとりかかる。親魚撲殺に要する時間は一概に云えないが、採卵に供する親魚数が少ければ短く、多ければ相当の時間を要する。更に人工受精を行うまでの間は、勿論故意に放置されるのではないが、採卵作業の準備或は魚体測定業務等のために意外に時間の経過していることがあり、長いものでは1時間内外を経過している個体がないとは云えない。

11月前後以降の寒期においては、この程度の死後放置は半田の実験結果によつても明かな如く、殆ど受精能力に障害を来す虞れはない。然し9~10月の初漁期には前記の如く気温、水温が未だ相当高く、この時期に採卵親魚が死後1時間内外放置されることがあれば、雌魚体内の卵子は異常がなくても、雄魚体内の精液が既に受精力を喪失しつつある虞れがある。既に述べた如く死後体温13~14°Cの如き比較的低温の場合でも、雄魚では死後50分前後から既に受精力の低下が現れ始めている。

千歳における異常死卵の発生は、種々の状況から判断して、上記の如き原因によるものではあるまいかと考えられる公算が非常に大きい。よつて本年同期間の採卵作業に当つてはこの点に特に注意を払い、極力その間の作

業時間を短縮することに努めた。その結果を表示すると第13表の如くである。

第13表

昭和31年 採卵月日	採 卵 親 魚			作業時間	同時間中 室 温	採 卵 数	死 卵 率
	♀	♂	計				
9月27日	6	5	11	22分	11~12°C	20,200	10.0%
10月3日	—	—	—	—	—	20,000	10.0
8日	35	18	53	50	8.5~9.0	108,000	2.6
11日	45	28	73	20	9.0	102,500	3.1
11日				25	9.0~9.5	24,000	
18日	77	42	119	28	15.5~16.5	122,500	3.7
18日				30	15.5~16.0	105,100	
22日	—	—	—	—	—	40,800	3.7
25日	41	20	61	20	8.2~9.0	125,900	2.2
27日	—	—	—	—	—	—	2.5
29日	78	34	112	20	6.5	28,000	3.0
30日	39	22	61	30	11.5	46,000	2.8
30日				20	11.5~12.0	100,000	

同表に見る如く、本年は例年に見られる様な著しい死卵発生は現れなかつた。然し9月27日及び10月3日の採卵々子には夫々10%の稍々目立つ死卵発生があり、又本年は著しい不漁のため採卵回数、採卵々数共に少く、従つて今回の措置が異常死卵の発生防止に有効であつたかどうかは、なお確信を以て断定出来るまでには至つていない。

10. 結論及び摘要

- (1) 死魚体内の精液は、死後の魚体温が高い程速かにその受精力が減退する。即ち11~12°Cでは90分内外、13~14°Cでは50分内外、18~19°Cでは30分内外を超えると受精力の減退が現れる。
- (2) 死魚体内の卵子も、精液の場合と同様に温度によつて著しく影響を受けるが、一般に精液よりも受精力の保有期間が長い。即ち11~12°Cでは8時間内外、13~14°Cでは5時間内外、17~18°Cでは1.5時間内外正常な受精力を保持する。
- (3) 精液と卵子の間に見られる、この受精力保有期間の相異は、単位容積の精液及び卵子の呼吸量が著しく異なる事実によつて説明出来る。即ち18.7°Cに於いて精液及び卵子の各1 c.c. が1時間に消費する酸素量は夫々94 mm³及び5 mm³で、精液は卵子に比し約20倍の酸素を消費する。
- (4) 低温になると精液及び卵子の受精力保有期間は何れも夫々延長するが、この事実も精液及び卵子が低温に於いて酸素消費量が減少する事実によつて説明出来る。即ち10.8°Cに於いては精液及び卵子の各1 c.c. が1時間に消費する酸素量は夫々21 mm³及び2 mm³に低下する。

参 考 文 献

- (1) Atkins, C. G. (1874): On the salmon of the North America and its artificial culture. Rept. of Comm. of U. S. Fish and Fisheries. 2 (226~337).
- (2) Barrett, I. (1951): Fertility of salmonoid eggs and sperm after storage. Jour. Fish. Res. Bd. Canada. Vol. 8, No. 3.
- (3) 江口弘 (1954): 卵管理における技術的着眼点, 北海道水産孵化場資料No.17.
- (4) 半田芳男 (1912): 姫鱒死魚採卵試験 北水試鱒人工蕃殖及び試験報告 (自明治42~大正4).

- (5) ——— (1932): 鮭鱒人工蕃殖論, 北海道鮭鱒孵化事業協会.
- (6) 川尻 稔 (1927): 鱒卵精子貯蔵試験, 水講試報. Vol. 23, No. 2.
- (7) 中野宗治・野沢金鑑 (1925): 鱒の卵及び精虫活力試験, 水講試報. Vol. 21, No. 2.
- (8) 岡田篤・伊藤哲司 (1955): 鮭人工孵化における不受精現象の研究, 第1報 精子の活力と受精力について, 北鱒試報. Vol. 10, No. 1, 2.
- (9) ——— (1956): 鮭精子の活力に及ぼす媒液の影響, 北大農邦紀. Vol. 2. No. 4.
- (10) Smith, R. T. & E. Quistorff (1943): Experiments with the spermatozoa of the steelhead trout, *Salmo gairdnerii* and the chinock salmon, *Oncorhynchus tshawytscha*. Copeia. 1943 (164~167).
- (11) Rutter, C. (1902): The natural history of the quinnat salmon. Bull. U. S. Bur. Fish. 22 (65~141).