

## アムール河の秋鮭の発生

エヌ・エヌ・デイスレル著  
大 屋 善 延訳

現在の研究課題は、天然及び孵化場の槽内に於ける、秋鮭の発生過程の特性を研究することにあつた。発生の過程を研究することは、実際的な問題解決に必要な有機体の特性、自己保存の為あらゆる段階でのあらゆる条件下で要求される有機体の特性を解明するという点で重要である。

研究用の材料はビル河河畔にある、テフロフスク孵化場で入手した。発生の観察が行われた卵は、5尾の雌親魚から採卵し、5尾の雄の精子で受精させたものであつた。多精受精は広く行われている乾導法によつた。受精卵と同時に不受精卵も入手した。受精卵と不受精卵は共に、同一条件下で発生させた。両者ともその変化についての観察が行われた。孵化場では卵を孵化盆に收容した。これらの盆は、金属製のスタックに次々に重ねられ、各10枚一重ねとした。積み重ねたその上を、卵の入っていない盆で掩い、重ねたものは槽内の流水中に收容した。この人工孵化の方式は卵の管理に便利であると同時に、定期的な卵の検査や死卵の摘出が可能であることから便利である。

この様に人工孵化の条件には、生態学的な特性とさして矛盾もなく、胚は発生しつづけた。

鮭の胚に対し光は悪い影響を及ぼす。その理由は胚は充分暗い所に順応して発生するからである。孵化場では光の悪影響を、窓にカーテンをして除いており、その結果孵化槽には僅かに分光が入るが、黒い盆の上に卵を收容し、スタック内に次々に盆を重ねる事によって影響を除いている。

テフロフスク孵化場の水槽内の水温は次の通りである。即ち10月下旬から11月にかけては3.3~2.5°C、12月の初旬には3.1~3.2°Cであり、天然産卵の卵が発生する卵床内温度より1~1.5°C低い。温度の降下は水槽内の胚の発生を若干遅らせ、天然の卵床に比し孵化の期間が長びくが、然し人工的に孵化した稚魚に悪い影響は与えなかつた。

孵化場ではこれ迄卵や稚魚の呼吸の環境条件に余り注意が向けられていなかった。胚の構造は、発生の初期には少い水中溶存酸素にも順応出来る様になっている。然し実際に、ベ・ヤ・レワニドワ(1950)の資料によると、テフロフスク孵化場で孵化器に供給されている水では、冬期間の各月には酸素量が6.8から8.4mg/lの範囲で変動しており、又炭酸ガスは、10.5から17mg/lの範囲で変動している。ベ・ヤ・レワニドワの観察結果では、槽に供給される水に溶

存する酸素は、天然の卵床の底水の2~3倍も高い。槽内の水中溶存炭酸ガス量は、特に胚が卵膜から孵出した後の時期では、卵床の底水よりも少ない。

水槽内で発生しつつある卵や稚魚に対し、水中溶存酸素の増加がもたらす影響については未だよく分っていない。だが実際には、ベニア・コルジュワ(1941a. b)の資料は、チョウザメの稚魚に対し、酸素不足も酸素過剰も共に害がある事を立証している。標準と比べて発生時に於ける水中溶存酸素量が過剰なことは、造血器管の機能を低下させ稚魚の貧血を昂進させる。この観察結果は、水槽内で発生しつつある鮭稚魚に対し、過剰酸素が悪い影響を及ぼす可能性のある事を示すものである。

水槽の孵化盆の上で発生を続けているのは、細菌による疾病にたえずさらされている。

死んだ不受精卵の卵膜上には、粘質物を思わせる様なサブプログレニヤや細菌が繁殖する。若し異常障害のある卵が適時に除去されなければ、菌は、受精し発生を続けている卵をも殺す。然し死卵を除去する事については異論もある。細菌性の病気で異常障害を生じた卵を盆から除く場合、又清潔な盆の上でも卵を掻き回した様な場合、胚はしばしば外傷を受ける。衝撃を受けた胚

は、顕微鏡で検鏡してはじめて見得る様な出血を引起す。一般に胚の受けた外傷は、即座に胚が死ぬという形では現われずに、畸型の出現を促がし、後々の稚魚発育の過程での稚魚の斃死率を高める。

鮭の仔魚及び発生の初期更に発生のおそい時期には、激しい衝撃特に打撃から守らなければならない。

鮭の発生の研究では、成熟期を除き、発生は胚期、仔魚期、及び稚魚期に区別される。

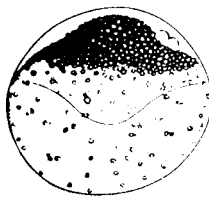
胚期は卵黄囊の卵黄による有機体の栄養を特徴とし、仔魚期は——混成栄養を特徴とする。仔魚は外部から餌を取ると同時に、卵黄囊の卵黄による栄養も引き続き続ける。稚魚期は鮭の場合、卵黄囊消失後直ちにはじまる。この時期には、鮭は混成栄養から主として外部の餌による栄養に移行する。

各時期は発生過程の質的な差異によって特徴づけられている。卵の受精から胚が卵膜から孵出する迄の発生過程を概略次に述べる。

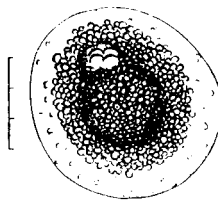
## 1. 原形質の小丘—胚盤形成期

この期間は卵の受精から卵割のはじめまで継続する(卵質に依って期間は23~25時間かかる)。人工孵化の全期間の平均水温は3.4℃。胚盤の直径はこの期の終期で平均0.9~1.2mm。初期には胚腔の形成が起り、油球は卵の上極に向って転位し、卵膜は硬化する。受精後最初の頃は卵は柔かく、卵をひっくり返すと卵膜内で回転する。この時期の卵は外傷に対する感受性が鈍い。この後者の特性は適応の意義をもっており、卵を地下に産卵するという産卵の

方法に関連している。この時期の終り頃には、卵の外傷に対する感受性も強くなる。この頃になると卵黄囊の下部表面は卵膜に付着し始める。卵の向を変える時、卵細胞は、卵黄囊の外表面が卵膜から離れるすぐその後から回転を始める。



第1図 受精後令期  
1昼夜の活卵  
側面図、二分剖期



第2図 受精後令期  
30時の活卵  
上方からの図、四分剖期

## 2. 胚盤の分割期

令期は—23~25時間から8昼夜まで。分割の始めから《割球の胞胚》形成まで。胚盤の直径は0.9~1.2から1.4mmに伸長する。卵割につれて割球は次第に小さくなり、それと同時にその表面は或る程度拡張する。卵は外傷に対し敏感である。震動や衝撃は卵黄囊の表面に損傷を与え、その内容物の胚卵腔への流出を来す。(第1—3図参照)

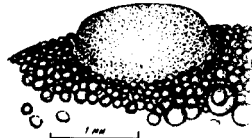
### 3. 胞胚期

令期は8から18~19昼夜。《割球胞胚》形成から囊胚初期まで継続。胚盤の直径は1.4から2.6mmに増加する。胚盤の円屋根を思わせる様な、隆起した外側の細胞層の形成。胞胚腔は、こわれ易く並んだ細胞で満されている。(第4図参照)

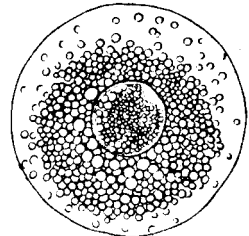
### 4. 胚楯形成期



第3図 16分割期の胚盤  
(受精後64時間20分)  
固定した卵のスケッチ



第4図 胞胚期の胚盤  
(受精後8昼夜30分)  
固定した卵のスケッチ



第5図 囊胚形成期の活卵  
(縁堤の出現)  
受精後令期18昼夜  
上方からの図

の終り頃に尾芽は卵黄囊の表面から分れる。胚の全体節部は卵黄囊の上部は連結している。まっすぐなパイプ状をした心臓が形成される。期間の終り頃には胞胚葉によって、卵黄囊の大部分がおおわれる。それと関連して、卵黄囊表面の卵膜への付着は停止する。この時期の終りには卵は外傷に対し感受性が僅かに少くなる。

### 6. 胚の尾部と胴体が卵黄囊の表面から独立する時期

令期は—18~19から24~25昼夜。囊胚形成の初期から初期の中胚葉節形成まで。胚盤の直径は2.6から4.2まで増大。胞胚葉の細胞の増殖が始まる。胚盤の表面は平になる。その周縁は肥厚し、特に《縁堤》の形成される部位で肥厚する——原口上唇。《縁堤》の拡張に伴って、《縁舌状物》に変化する——胚楯。胚楯は背索を形成する。この期間の終りに脳の部分が形成される。全期間を通じ、卵は非常に外傷に感じやすい。

### 5. 胚の頭部及び胴体部形成期

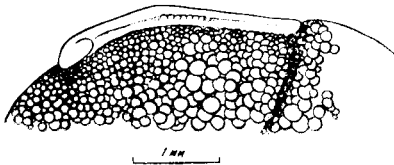
令期——24~25から35~36昼夜。第1節の出現から第46~47番目の体節出現まで継続。胚の長さは2.5から4.8mm(第6図参照)。期間の初期に脳の部分が分化し、眼の原基が出現し、少し遅れて耳胞の原基が出現する。この期間中に尾芽が分化する。期間

令期——35~36から45昼夜。46~47の体節形成から65の体節形成まで継続。胚の長さは4.8から6.5~7.0mm(第7図参照)。心臓の弱い鼓動がはつきり起る。鰓蓋の分化が認められる。眼に先立って、嗅覚器官の placod の原基(訳者註—背索動物発生に於ける感覚器官、ある種の神経節の起原となる胚葉の肥厚をよぶ)が出現する。42昼夜、58体節の時期に、胚の尾部は卵黄囊の表面から分離する。肛門孔が形成される。胚はけいれん性の運動を行う。44~45昼夜

で、胞胚葉による卵黄囊の被ふくは終る。

### 7. 腸管下一卵黄組織の血管内に於ける無血色素血液循環期

令期——45から50昼夜まで。65の体節形成から71まで継続。胚の長さは6.5~7から7.3~8 mm。

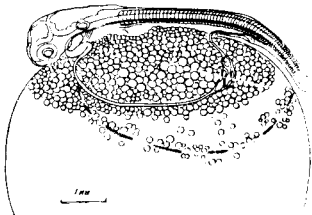


第6図 7体節期の胚。26昼夜経過  
側面図、固定した材料のスケッチ

この時期の始には29体節までの胴体後部は卵黄囊の表面から分離する。胸鰭の原基が生ずる。血管内の弱い血液の流れがはつきりして来る。血液は一定の形態をもった要素の含有量が少く、無色である。卵黄囊上部に血島（訳者註—背柱動物発生 of the 最初に現われる赤芽細胞、および、これに關聯した血管を形成する細胞集団）が現われる。（第8図参照）

### 8. 腸管下一卵黄組織の血管内に於ける有血色素血液循環期

令期——50から64日。胚の長さ7.3~7.8から11 mm。血液中に一定の形態をした多くの要素と血色素が生ずる。初期の腎臓が分化する。肝臓が発生し、肝臓—卵黄組織の脈管の機能が始まる。眼に色素が現われる。体節の数は73。即ち最大数に達する（胴

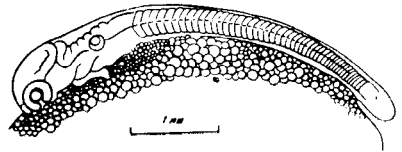


第8図 65体節期の胚。45昼夜経過  
血液循環の始まり。側面図

部体節42、尾部体節31)。この時期の終りに、卵黄囊表面から頭が分離する。胚は外傷に対する感受性が比較的弱くなる。（第9図参照）

### 9. 肝臓—卵黄組織の血液循環期

令期——64から83日。胚の長さ11から14

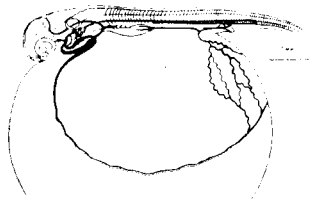


第7図 46—47体節期の胚。36昼夜経過  
側面図、固定した材料のスケッチ

mm。腸管下一卵黄静脈は錯綜する。卵黄囊の脈絡網は、肝—卵黄静脈を通じて血液を受ける。この時期の終期には血管網は卵黄囊全表面をおおう。体節の血管及び頭部の血管網が形成される。鰓の血液循環が定まる。鰓蓋が初期の鰓弓をおおう。耳胞に耳石が現われ、三半規管の分化が始まる。眼には色素が沈着する。後部の尾部体節は崩れ、その数は減少し始める。胴部の体節数はこれまで通り残り（40—41）、尾部体節は26—28まで減ずる。（第10図参照）

### 10. 体節の筋肉組織上、下部円錐体の分化期

令期——83から95~100日。胚の長さ14から16~17 mm。腹鰭及び不對鰭、即ち背鰭、腎鰭の原基が生ずる。胚は胸鰭により運動する。黒色素胞が胴部及び頭部に生ず



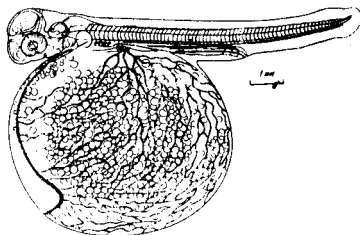
第9図 71体節期の胚。50昼夜経過  
卵黄囊の脈絡網分化の始まり。側面図

る。この期の末期には鰓弓上に鰓弁の分化が始まる。口の漏斗は深まる。上下の筋節の円錐体が形成される。尾部の体節は22—23まで減ずる。卵黄囊内の小さな油球は一つに集まり、大きな油球となる。胚は卵膜内で活発に回転する。

## 11. 口腔形成期

この期間中に胚は卵膜から孵出する。令期——95~100から128~130日。胚の長さは16~17から24~26mm。口の漏斗には穴があく。口が形成される。上下の顎の原基が現われる。口には弱い可動性を生じ、呼吸の機能が現われる。鰓蓋は殆んど完全に鰓弓をおおう。頭部及び胴体の上部外表面にオレンジ色の色素が現われる。孵化酵素の腺は頭の下部表面、側部表面並びに卵黄囊前部表面をおおっている。孵化酵素の働きによって卵膜は軟化し、堅牢性を失う。それは卵膜からの胚の孵出を容易にする。胚は122—128日目（積算温度408—420度）、発育状態は20—22mmで卵膜から孵出する。

（第11図参照）。期間中に下顎は前方へ伸長拡大する。口は水を鰓器管内に圧縮し始める。鰭の褶曲内にある、将来の背鰭、臀三、尾鰭の位置に、骨格組織及び骨格筋の分化が始まる。前後にある嗅覚器管の穴を分割する紐帯の形成が始まる。耳胞内には三半規管が形成される。側線器管は小丘を呈している。側線は頭部や胴体部及び尾部の側部表面上に分布する。色素の沈着した眼は動かない胚は光に対して反応しない。



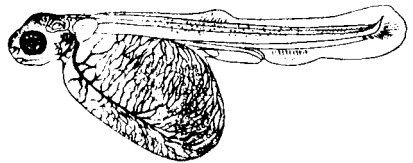
第10図 体長11mmの胚（68体節）  
64日経過。側面図

接触に対しては反応は常時的ではなく、不活発であり。水流に対する反応は弱い、孵化器の平らな底の上に胚は横臥し、間断なく胸鰭を振っている。平静を破られた胚は、浮上しないで、即ち卵黄囊下表面を孵化器の底に沿わせて滑らせる。

卵の受精から胚が卵膜から孵出するまでの間、発生には特に温度、水中溶存酸素量及び光が影響する。この間、盆内に収容された卵の環境条件と、天然の環境条件との差異は取るに足らない程度のもので、それは発生の上には現われない。

受精の瞬間から胚が卵膜から孵出するまでは、孵化槽内で発生した鮭の卵は、形態学的な特徴の点では、天然の、卵床の中で発生した卵と差異がないことを、研究は物語っている。魚に依って卵床内に産みつけられた卵は、発生の期間中、槽内で人工孵化させられた卵と、同じ発生過程を経過している。

受精卵及び不受精卵について研究がなされた。産卵した瞬間から受精卵は不受精卵と異なり、受精卵の卵膜には短期間の間粘着性が起る。この特性は不受精卵には缺けている。不受精卵はある一定の条件下では、人工孵化の全期間中生きてることが出来る（低水温、衝撃を与えないということは、不受精卵の生存を維持するために好都合である）。ベ・ア・モイセフ氏は、不受精卵が生存し続けるという事は、それが死んだ場合、当然卵床がよごされるであろうし、その事が受精卵を死に至らしめる



第11図 卵膜から孵出した胚。体長20.5mm  
122日経過。側面図

であろうから、自然的な適応だと考えるべきであると正しく指摘した。1~1.5ヶ月の人工孵化の間、不受精卵は受精卵と外見には差異がない。孵化場で人工孵化している。卵の中に、生きた不受精卵が混じっている事は、卵が無事であるという誤ったカルテを作り、養魚家を誤まらせる事にもなりかねない。不受精卵の割合を正しく知るといふ事は、色々の条件下で、生きた卵を使用しての各種の試験を行うに当って重要である。不受精卵と受精卵とを識別する技術能力は、卵の発生最初期のステージで選別を始める事で重要な意味を持つてくる。観察の結果、受精後第二~第三昼夜の受精卵の分割当初から、受精卵と不受精卵を区別することが出来る事が分った(平均水温3.5°C)。既に述べた様に受精卵の胚盤は個々の割球(第1及び第2図参照)に分割する。これに反し、不受精卵の胚盤は分割しないで平滑なままである(第12図参照)。卵を固定し、卵細胞の外表から胚盤を取りはずし、それをルーペの下で観察すれば、受精卵の胚盤は不受精卵の胚盤から楽に区別することが出来て、受精卵の割合を計算することが出来る。

前述の方法で算定したテブロフスク孵化場での受精卵の割合は、この孵化場で採用している卵の受精方法の効率が高い事を示した。親魚が正しく選別され、多精受精を行った場合、卵の97%までが受精される。

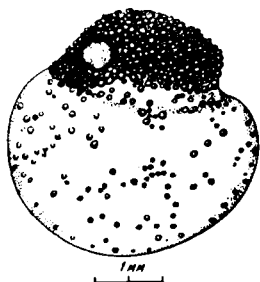
受精卵並びに不受精卵の研究の結果、受精卵、不受精卵共に死滅は衝撃によるものである事が分った。衝撃に対する差異は、受精卵の胞胚葉形成終期以後に明瞭に起きてくる。この時期には受精卵は外傷に対する感受性が弱くなり、一方不受精卵はこれ迄通りの感受性を維持する。筆者の観察は発生過程に於ける卵の衝撃に対する感受性を明らかにする目的で、さきにイ・エム・ワシリエフが入念に実施した実験の結果と一致している。この実験では、卵は受精後令期14から36日の間(平均水温3.4°C)、即

ち原腸胚の期間に衝撃や打撃に対し特に感じ易い事を示した。晩く、即ち、卵細胞の分化の過程の終り頃から衝撃に対する感受性は弱くなる。

次に孵出後の仔魚、特にその発生の特徴について述べる。テブロフスク孵化場の条件の下では、受精後122~128日で胚は卵膜から孵出する(積算温度408—420度)。

**発生の第12期**——即ち不对の鰭及び腹鰭の形成から始まる。令期は128~130(卵膜から孵出後5~7昼夜)から177~180昼夜(卵膜から孵出後50~55昼夜)まで。胚の長さは24~26から30~32mm(第13図参照)。期間中に共通の鰭皺から不对の鰭が独立する。鰭皺は再吸収し始める。不对鰭の骨及び筋系は分化する。腹鰭の下縁は臀鰭皺前縁に向って突出する。期間の終りには腹鰭の骨及び筋系が分化し、卵黄囊は細長くなり、その容積は時期当初の容積に比し、半分縮小する。卵黄囊の表面は縮小する。それと同時に呼吸器管としての鰓器管の意義が増加する。鰓弁の分化が続く。鰓蓋骨は発達し、吸込む機能が強まる。全期間中口は律動的な呼吸運動を行い、鰓器管へ水を圧縮する。期間の初期後半から終期にかけて、口は本格的なものになる。顎に歯の原基が出現し、期間の終りには歯が生える。期間の終りには槽内の胚の体は顕著に弓形に湾曲する。油球はこれらの胚では卵黄囊の後部に分布している(第14図参照)。全期間を通じ、胚の行動は、胚がもっている、軽い接触に対する積極的な反応に基因して起る。胚は光に対しては弱く消極的に反応する。槽内では胚は多数集まり互に重なり合っている。

仔魚期の生活には一時期——即ち混成栄養期——卵黄囊貯蔵物と外部からの摂餌をする期間が含まれる。この期間中、卵黄囊の栄養貯蔵物を唯単に同化するばかりでなく、仔魚の体内に混和する。即ち、卵黄囊が縮小するに従って、体腔内への脂肪の貯蔵が起る。



第12図 産卵後令期30時の不受精卵  
胚盤は分割しない  
固定材料，側面図

仔魚期の発生は、胚が卵膜から孵出してから50—55昼夜で始まる。期間は——平均水温5°Cで約1ヶ月続く。仔魚の体長は30~32から38~40mmまでになる。仔魚の大きさは著しく変化する。顎には歯が生える。口には捕捉の機能が備わる。腸は餌を通す様になり、腸壁は蠕動運動を起す、この期間の当初は、卵黄囊の容積は、孵出直後の胚の卵黄囊容積の約半分である。仔魚期の終りには、卵黄囊の最後の痕跡が姿を消す。仔魚発生期の当初は、卵黄囊内に大きな油球を保持しているが、晩くには、その容積が縮小し始める。発生が進むにつれて、筋節の下端による卵黄囊側壁の被ふくが起る。卵黄表面による呼吸は弱くなり遂には消滅する。これと関連して呼吸の機能は完全に鰓器管に移行する。鱗状鰭条の分節が生ずる。これは始めから尾鰭に現われるが、続いて他の鰭にも現われる。期間の終りには尾鰭の上下葉の形成が認められ、臀鰭のなごりに縮小する。この期間の当初に斑点状の色彩が現われる。これは発育するにつれて鮮明になる。仔魚の眼は可動的になる。この時期の終り頃には、頭部に向っての側線管の形成過程が始まる。槽内の仔魚は、仔魚発生期の全く当初には、接触に対する積極的な反応を示さない。仔魚は水の深所を泳ぎ、気泡を飲込み、それを浮袋と胃に充たす。槽内の仔魚は特に視覚



第13図 体長27mmの胚。孵化後18—22昼夜  
側面図

を利用して餌を探し出す。

稚魚期の発生の段階は次の通りである。

### 1. 産卵場に於ける稚魚肥育期

期間の長さは——約1ヶ月。平均水温6.5°C 稚魚の体長は33~40mmから6cmまでになる。卵黄囊は完全に吸収される。丁度この時期に、天然の稚魚の体腔内には、仔魚発生期に生じた脂肪層が見られる。その結果、稚魚の栄養はまだ混成的、即ち外生及び内生的な性格を帯びている。内部に取入れた餌の消化管に依る栄養が稚魚期発生の初期では重きをなす。この期間中、鰭の分化が継続される。尾鰭の上下葉は発達する。鰭には鱗状鰭条の分節数が増加する。頭、胴及び尾部の側線管が形成される。管形成の過程は、稚魚では、体長6~7cmで完了する。稚魚は非常に活動的になる。稚魚は視覚に依って体の動きを、水中のみならず、水上でも知覚し、水の動きに対しては全く敏感になる。稚魚は群を形成する。ベ・ヤ・レワニドワ (1943) の資料に依れば、期間中稚魚の体重は毎日5~8%増加する。稚魚によって1日に食べられる餌の量は、その体重の約1/4に及ぶ。餌は主に、双翅類の幼虫やシクロプス及び一部ダフニヤの類である。槽内の稚魚は卵床から這い出して来た稚魚と同じ様になる。

## 2. 稚魚の降河期

ベ・ヤ・レワニドフの資料(1953)によれば、テプロ湖からの稚魚の降河は5月に始まる。即ち卵床から出た最初の稚魚が、湖内及び河川や湖沼を結ぶ小流に現われてから約1ヶ月たって始まる。テプロフスク孵化場の従業員の資料に依れば、湖からの稚魚の降河は継続し、基本的には6月中に終る。同孵化場で集めた資料から判断すれば、体長6~7cmに達すると稚魚は湖内に滞留しなくなる。この頃には、稚魚の鰭の分化過程が終了する。頭部、胴及び尾部の側線管形成も完了する。テプロフスク養魚場職員の観察によれば、降河する稚魚は群をなしている。稚魚は特に底棲性の生物を餌にしている。稚魚の降河は、始めは緩慢に始まる。テプロ湖とビロ河を結ぶ水路に沿い1軒の行程を各群は、数日間ゆっくりり連なって降る。

孵化以後の期間中、発生には水温、水中溶存酸素量、光、その他浮袋や胃に空気を



第14図 体長31.3mmの胚。孵出後44昼夜胚期から仔魚期に移行する段階



第15図 稚魚、体長4.1cm、降河前の段階



第16図 体長30.5mmの胚。地下で発生側面図  
発生の胚期から仔魚期移行した段階

充填する際に、胚が存在している養成器の性格等が影響する。この期間中、槽内で鮭が維持する環境条件は、天然の環境条件と体質的に異っている。天然の条件の下で卵膜から孵出した後の鮭の発生に見られる特徴は次の通りである。

- 1) 胚は、ばらばらに小石の間に潜み、それらは主に頭を上に向けている。その結果、油球は卵黄囊の前部に納まっている。
- 2) 卵膜から孵出後、令期1.5ヶ月での、不對鱗鱗状鱗条の分節開始と時を同じくし、卵黄囊の吸収は時と共に著しくなり、浮袋が空気で充填される遙か以前に、仔魚は外界の餌による栄養に移行する。(第16図参照)
- 3) 餌——即ちデトリートやシクロプスは触角又は嗅覚の助けで発見する。
- 4) 光の欠乏と関連して、正式に視覚は分化しない。
- 5) 浮袋には稚魚が卵床から出る迄は空気が充されていない。
- 6) 稚魚はおそく卵床から出てくる。即ち休眠の状態で充分卵黄囊はを吸収し、不對鱗並びに對鱗の形成を終了する。続いて稚魚で浮袋に空気が充滿される。
- 7) 卵黄囊の吸収に従って、稚魚の体腔内に脂肪の蓄積が行われる。これは稚魚が発育する場での少い餌料に対応する為のものである。

卵膜から孵出後、槽内で発育する鮭の発生上の特徴は次の通りである。

- 1) 平坦な底の上にいる胚は多数集り、お互に重り合う。この集積の下積になった胚は、酸素不足という条件下にあることが分り、胚の群を分散させる処理が遅れた場合、呼吸困難から死滅させる可能性がある。胚は主に頭を下方に向けており、このため油球は卵黄囊の後部に納まり、内臓部をねじまげている。(第14図参照)
- 2) 槽内で発生した稚魚(天然の稚魚と異



り)は餌を摂り始める前に、空気を呑込み、それを浮袋や胃に充填する。即ち空気による浮袋の充填の過程が尚早かつ變則的に行われる。

- 3) 空気を呑込んでから間もなく、稚魚は外部栄養に移行する。然し胃の中に空気が存在する事は、餌の取入を困難にする。
- 4) 体の後方で、不自然な位置を占めた油球は腸を歪ませ、更には餌の通過を阻害する。
- 5) 槽内の稚魚は游泳への移行が早い。即ち不對鱗鱗状鱗条の分節が起り始めた状態で、大きな卵黄囊をつけて游泳に移行する。
- 6) 槽内の深い水に入れられた仔魚は運動をよぎなくされ、このことは仔魚をして、消耗させ、仔魚発生期の終りには、槽内の仔魚の体腔内には、卵床からの仔魚と比較し、脂肪が約4倍も少なくなっている。

稚魚は明るい所で発育する結果、視力の形成が進み、従って卵床内で発生した稚魚と異り、主として視覚器官(触感ではなくて)の助けで餌をあさる。

槽内では仔魚は自然条件の仔魚よりも、より若い令期で、又未発育の状態で游泳に移行する。従って、卵黄囊吸収前に河川内に稚魚を放流することは不都合である。同時に仔魚に缺く事の出来ない餌が槽内には存在せぬことから、仔魚に餌を与えるよう配慮する必要がある。テプロフスクの孵化場では仔魚に対する餌付は、うまく実施に移されている。

卵膜から孵出後の、天然と槽内との鮭発生条件の著しい差異は、仔魚発生期に於て、槽内の仔魚に前述の畸形構造を引起す。胃内に空気のある仔魚は正常に栄養を取ることが出来ない。油球の変形による腸壁の衰退は、同時に又餌の通過をも阻害する。この缺陷は後に外見的には消滅するが、やはり我々はそれを考慮に入れて、これを

除く方法をさがさなければならない。工業化と急速な植民という環境条件の中で、ハプロフスク地方の人工孵化場は、鮭の数的な回復を助長する重要な施策として大きな意義をもっている。孵化場の作業中の欠陥は排除出来るし、又排除しなければならない。孵化場の鮭稚魚の発生条件を天然での稚魚発生条件に近づける目的で槽の改良を行う必要があるこの事は孵化場から放流する稚魚の質的な向上を可能ならしめる。

筆者は、底に大きな礫石を数層敷きつめた器具内に孵出した仔魚を置くという、ゲ・ベ・ニコリスク及びア・イ・スミルノワの提案を支持する。彼等の設計計画によれば、器内の水は隙間を通し下方から供給される様である。この器具内で鮭の稚魚は、自然の遮蔽物として礫石を必要とする様である。礫石の間を通じ、下方から水が滲透する事は、隙間の隙間に存在する稚魚をして、呼吸困難による死の可能性から守ることになる。新しい装置の効果については実際に試験してみなければならない。又新しい条件の下で飼育された稚魚の状態や行動は、天然の卵床から出た稚魚や、従来の槽の中で飼育された稚魚の状態や行動と比較しなければならない。

終りに臨み、二、三の同志が孵化場の鮭の増殖法を否定する論拠にしよとしてしている。器具が内臓する条件に依ると思考される槽内稚魚の、状態及び行動上の缺陷を除去する事は私は強調しておきたい。既に述べられた缺陷は、孵化場での稚魚飼育の環境条件を適当な方法で改善する事によって除去することが出来る。従って孵化場の増殖方法を、公然と否定する事は大きな誤りである。鮭の人工増殖は、鮭の数的な回復をうながす方法として、まさに重要な意義を有するものである。飼育技術の缺陷を見出し、時宜を得てこれを取り除く事こそ、孵化場による稚魚の生産性を高め、鮭資源の迅速な回復を助長するてだてとなるらう。

結論として、テプロフスク孵化場での、

正しい親魚の選別，多精受精による卵の受精が，高い受精率即ち97%或はそれ以上の高率を示しているという事実を注視しなければならない。

孵化場での卵の受精率は，固定された卵からはがした胚盤の構造を基にして定められるべきである。即ち受精率は，受精後第二，第三昼夜の間で定めなければならない（平均水温3.5°Cで胚盤葉期）。この方法は受精後，当初に人工孵化卵の卵質判定をすてだてともなる。

水生菌の繁殖から卵を守るためには，既に述べた様に，受精後の余剰精液，凝血その他卵膜を汚す粘質物を入念に洗い流す事が必要である。その後は，卵をイ・エム・

ワソリエフの創意工夫に成る，じょうろで，周期的洗滌する必要がある。

人工孵化の全期間を通じ，且つ又孵出期をも含めて，卵を殺したり，或は胚や仔魚に畸形を生ぜしめる様な，震動や衝撃から卵を保護しなければならない。

仔魚発生期を過ぎ卵黄囊を吸収した稚魚には，仔魚に必要な餌の存在しない槽内では給餌する必要がある。

孵出後の稚魚を发育させる養成器及び給水の装置は改良しなければならない。

卵の人工孵化期間中及び卵膜から孵出した後の稚魚の发育期間中，槽内の水の状態を一定最良に保つ必要がある。

（訳者 道立水産孵化場温水増殖係長）

## 正 誤 表

魚と卵第118号（1966年5月号）に掲載された徳井利信氏の“北海道において保護すべき陸水、中の誤りを次の通り訂正します。

16頁，図中の番号を下記のように訂正して下さい。

誤	正	誤	正
2	を 1	5	を 4
3	を 2	6	を 5
4	を 3	1	を 6

（編集委員）