

川上(遠洋水研):14~15cmと20cmの2群がいたと報告されたが、とれた場所(例えば沖のもの大きい方の群であるとか)に関係はないか?

島崎:同一地点(58°48'N, 144°15'E)で同時に試験網により漁獲されたので、場所または時期による差異ではない。

佐野(遠洋水研):組成の異なる幼魚の分布に関して可能性を示唆されているが、もし夏ザケと秋ザケの混合と考えれば産卵場がアムールの下流と上流とで1000km近くも離れている両群の違いは大きさの違いだけでなく、Scale patternにも何か相違が現われるのではないだろうか?

島崎:circuli数と体長のみでは大型群と小型群とでは同じ直線式で表される。生活領域が異ればscale patternにも何か相違があると考えるが、今のところcirculi数の計測を進めている段階である。今後は他の水域の資料から同じ大きさの幼魚のScale patternと比較して解析を進めたいと思う。アムール系群のみでなく、オホーツク系群との混合や、同じ群での生長の差異による事も考えられるので、生長と移動の面からも生活領域を知る必要がある。

8 シロザケの淡水生活期及び沿岸滞留期の生態

小林 哲夫(北海道さけ・ますふ化場)

サケ・マスの淡水期及び沿岸滞留期における生活はそれら生活史における極めて重要な部門をしめ、サケ属、6種は夫々特有な生活様式をもつて種族の維持が計られている。

サケ・マスの中で昔から私達の生活に深くなじまれている北海道のシロザケ(アキザケ)の稚魚期における生態の概要について報告する。

1 産卵及び稚魚の発生

毎年、秋期、各河川に産卵のため溯上するシロザケ(アキザケ)は10月~1月の間、湧水(伏流水)の滲出する砂礫地帯で産卵する。このことはアキザケの特徴的な生態の一つと考えられている。砂礫中に生み落された卵は温度変化の少ない湧水中で発育し、発眼、ふ化、臍ノウ吸収という過程を辿つて稚魚となるがその過程は水温条件によつて変動する。通常、8℃の水温条件では30日で発眼、その後30日でふ化、そして臍ノウ吸収には55~60日と、大凡115~120日前後で初めて河川の流れの中での索餌生活に移る。

2 河川内での稚魚の生活

(1) 稚魚の生活の場と降海時期

稚魚の初めの出現時期は河川によつて若干相違するが、通常、1月下旬~3月下旬の間であ

る。稚魚は水温の著しく低い(0~2℃)時期には水温の高い所を求めて集る。そして水温上昇に伴って広く分散し、且つ下流へと移動する。日中での生活の場は支流、分流の合流点、よどみの落込みの部分、瀬脇などの流れのゆるやかな場所で大小、様々な群を作つて生活するが生長にともなつて流れの強い部分に移行して行く。一般的に降海移動の盛期は4月~5月の増水期に見られる。水温が18℃前後となる7月上、中旬以降、稚魚の残留は殆んど認められなくなる。

(2) E 周期活動

通常、流れが清澈な場合、稚魚は日中、殆んど移動しない。しかし夜間、照度が0近くなると水表面近くに浮上して降下移動する。しかし濁りがある場合、日中でも夜間と同様活発に降下移動する。なお水温が異常に高いとか、稚魚の分布密度が異常に高い場合には日中でも降下移動すると云われている。一般に稚魚は日没後、1~2時間、活発に降下するが後次第に低減し、日出とともに降下移動が停止する。降下活動を実験的に観察した場合でも野外観察と同様照度が0となると今迄、注水部附近で群遊していた稚魚は群を解き浮上し、次々と降下する。しかし1~2時間後にはその活動は不活発となる。

(3) 濁りによる降下活動

雪解け或は降雨により河水が濁ると稚魚は日中でも夜間と同様、活発に降下移動する。

白陶土を用いた実験でも透視度5~6cm、SS-40~50ppmで群の崩解、活発な降下活動が生ずる。河川でも日中、透視度10~15cmとなると降海移動が見られる。

(4) "暗"、"明"による降下活動

実験的に暗、明の条件を与えた場合、稚魚は"明"より"暗"に移つた時には、活発に降下活動を行ない、"暗"より"明"に移つた時には、その活動は低下する。このことは稚魚が明るい所では流れに対して定位活動を行なうが、"明"より"暗"に移つた場合、一時的にせよ行動に変化が生じ、稚魚の活動は極めて不安定になることがうかがわれる。一般に魚類において群を作る場合、その視覚が大きく関与すると云われていることから、サケ稚魚の場合においてもその視覚への変化が密接に群の形成、崩解に関与するものと推察される。

(5) 食 性

稚魚の食性は底生生物、陸上昆虫、プランクトンと広範囲に亘り、明瞭な選択性は認められず、その摂餌内容はその場で捕食出来得る餌料条件を反映するものと考えられる。

一般的に河床が砂礫である河川では内容物はユスリカ類で占められる割合が大きい。また摂餌量は時期、場所によつて変動するほか、分布密度にも大きく左右されることが観察されている。一般的に降海盛期の摂餌量の水準は低く、特に増水期と重なる場合は著しく低くなる傾向が認められている。

(6) 日周期活動と摂餌量

一定場所に群を作つて滞留している稚魚を一定時間毎に採集して内容物を計量した結果、

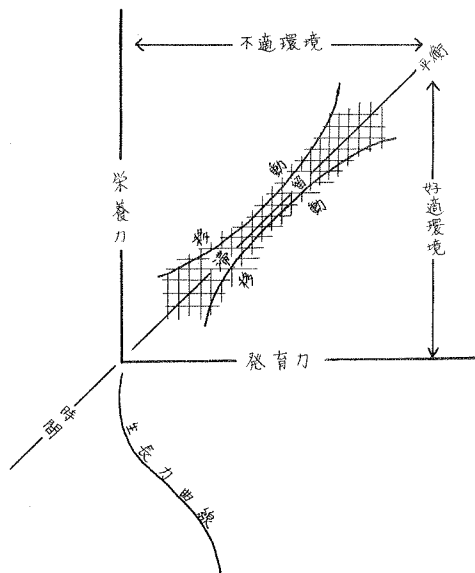
稚魚の摂餌量は午後に最大に達し、夜間時には次第に減少傾向を示し、明方時、最低に達した後、再び増加することが観察され、稚魚の摂餌活動は日中の明るい時間であることが明らかにされている。また夜間、降下移動する稚魚の摂餌量の水準は降下移動しない稚魚群に比べて著しく低い。このことに関する実験的観察においても、野外観察と同様な傾向が認められ、充分給餌された群の降下活動が不活発なのに比べ不十分な給餌群は活発に降下活動する。しかし乍ら活発な降下活動も1~2時間でその後は減滅する。このようなことから稚魚の夜間時の降下活動は日中の摂餌の多寡と密接な関係があるものと判断され、摂餌要求が充分満たされない場合日没後の光の消失の刺激と合まつて活発な索餌活動へ駆立てられ、群の崩解、浮上という順を辿り、流れの作用を受けて活発な降下移動をもたらすものと推察される。一方充分な摂餌個体は日没後、流れの作用の少ない場所に分散するものと推察される。

(7) 生 長

河川内での稚魚の生長は、河川の理化学的條件と餌料條件に大きく左右される。通常、北海道においては3月~4月には体長は30~45mm、5月~6月には50~70mmの大きさで沿岸生活に移行する。河川内においては5月中旬以降急激に生長する。この急激な生長は河水温の上昇が大きく関与しているものと考えられている。

3 沿岸域における生活

現在、未だ充分な調査が行なわれていないので詳細に述べることが出来ないが、降海直後の稚魚は河口域を中心として極めて浅い波打ちぎわ(水深1~2m前後)を生活の場としている。そして生長するに随つて分布域は広がり5月中旬~6月下旬の間、体長50~100mm前後に生長した稚魚は群を作り沿岸域(1000~3000m)の定置網に多数乗網するようになる。沿岸生活の稚魚は順次沖合生活に移るものと考えられるが沿岸水温が16℃前後となる6月下旬~7月上旬頃までには全て沖合生活に移る。沿岸生活時の昼夜の行動は今の所充分明らかでない。食性は他魚種の稚幼魚、プランクトン(ウミノミ、アミ類)の捕食が主体である。また降海後の稚魚の体色は銀白色となり、河川生活時の斑紋は消えてカラフトマス稚魚と外見的には判別困難となる。



第1図 降海移動の相關模式図

4 降海移動の要因

サケ・マス稚幼魚の降海要因について今の所、充分説明出来る段階になつていないが稚魚の生長と索餌活動に関する生態的知見から次の関係模式図を模索して見た(第1図)。

先づ生長期における发育速度は時間(年齢)に対して略S字曲線の関係にあると推定される。これら发育速度は良好な環境(理化学的)条件においてはそれなりの栄養の高い摂餌を必要とするであろう。しかし乍ら個体維持を計るために常に充分な条件が備つているとは限らない。特に生長に欠くことが出来ない餌料条件には季節的な周期変動がある。このような条件において生長度と摂取し得る栄養とのバランスが取られている場合にはその場を生活の場とし、その条件が充たされない場合には移動が生ずると考えて見た。なお不適環境においては当然嫌忌移動が生ずる。

このような観点から稚魚は、環境の規制、制約の間で時間と发育、そして发育と栄養との平衡の度合によつて移動、滞留現象が生れる可能性が想定され、その実証が期待される。

質 疑 応 答

宇 田(東海大海洋学部):波打際付近の水域では生活期や環境激変による自然減耗率が最も大きくなるのではないかと?

波浪、水温、塩分等水質、天敵による食害等、生物学的にも環境的にも大へん重要な生活危険期の問題があると思われる。シケあり、出水、激浪などのときどのように資源減耗があるか興味もたれる。

小 林:沿岸の波打際での生活期に稚魚の減耗の問題があるのではないかと考え、今後この時点における問題解明に努力したいと考えている。

辻 田(北大水産):1) growth phase と降海の始まり、あるいは沿岸水域の離脱などの moment との関係を考えられたことがあるか。

2) 降海移動に関する興味ある生物学的理論モデルが提示されたが、これは個体生態を中心に行動モデル(現象モデル)を示されたと思うが、遺伝情報の働きなどは考えなくてよいか。

小 林:1) この問題については今の所具体的に考えたことがない。当然、生長の変曲点と、回遊とに何かの関連があるのではないかと思う。

2) この問題については内分泌などの生理化学的面と同様その面の専門家の協力を願わねばならず我々では検討できない。

遊 佐(東北水研): F_1 が淡水中で成熟したという例があるというが、湖水中で♀も成熟したのか?

小 林:サケについては♂が湖水で3年魚で成熟した事例があるが♀の成熟は認められていない。池中飼育ではカラフトマスで、2年で♀♂とも略正常に成熟して F_1 が得られ、その再生産の回復の可能性が期待されている。

三 島(北大水産):稚魚の降海行動が、にごりとの相関が強いと云うが、成魚でも、透明度の低

い水帯では、流網への罹網即ち魚の行動性が強い傾向がある。(夜間を上廻るC.P.R.を示すこともある)これはシロサケの共通的な生態特性とみてよいか?

小 林: 稚魚期と成魚期における生態に色々と相違点もあると考えられることから、単に類似した現象が認められると云うことから、それは共通的な生態的特性と見なされない。今後の充分な調査をまたなければならない。

米 盛(遠水研): 降海盛期に殆んどエサをとらないということであるが、それは河の或る場所を通過する魚群を連続的な時間でみた場合に云えることか、あるいは或る個体はその時期にエサをとらないということか?

小 林: 降海盛期に摂餌量の水準が低いことはその場の諸条件(餌料の不足、稚魚の分布密度が高い、雪解けのにごりがある)によつて取れない結果と考えられ、個体はその時期に餌を取らないことではない。餌を取る条件があれば盛期でも充分摂餌する。

待 鳥(遠水研): 北海道系シロサケの再生産関係を分析すると人工ふ化の場合も密度従属死亡が起つているように見えるが、河川期や沿岸期に密度従属の死亡がかなりきびしく起つているような現象がなにかある。

小 林: 北海道におけるアキサケの再生産機構における密度従属的な死亡については現在我々は充分分析していない。河川期、或いは沿岸期にその主なる原因と考えられているが、明らかでなく、今後の調査のウエイトをその面にかけて行く計画である。

9 シロサケの沖合分布・回遊、沿岸及び淡水生活期

座長 川 上 武 彦(水産庁)

討 論

小 林(さけ・ますふ化場)

米盛氏に対して 稚魚の離岸の水温は16℃前後で、10~12℃で活発な索餌行動を取り、また親魚の接岸水温は15℃前後で、時には18℃と高い水温でも沿岸漁具で漁獲される。

(参考意見)

遊 佐(東北水研)

河川に於けるサケ稚魚の胃内容物にユスリカが多く出るといふが、其の場の生物群集組成はどうなつてゐるか?

小 林

流下昆虫はその河川の条件によつて大きく相違するが、通常砂礫地帯においてはユスリカ類、ユカゲロウ、落下昆虫の順の傾向が見られる。稚魚の胃の内容物はその置かれる稚魚の条件によつて変化するものと考えられ、単に摂餌種の順位をつけることは困難である。

井 上(北大水)