

て12月の産卵期に渦流中で産卵するが、水温5°Cで8~9日後にはふ化し、卵黄を腹部にもって浮遊生活をつづけ、ふ化半月後に卵黄を吸収して後稚魚期となり、ふ化後約1カ月後にはカレイ類特有の著しい変態期に入りその後約1カ月で変態期を終る。この期間いぜんとして浮遊生活をつづけるから産卵後2カ月半~3カ月間は流れに乗って浮遊し、産卵場から分散する。分散は海水の流れと12月の強い北西の季節風や地形、更には浮遊期間成長過程における趨光性、水温、低塩分、あるいは摂餌の特性等によって制約されて2~3月にごく限定された成育場へ沈着、底棲生活に入り、毎月1cm程度成長して8月には沖合へ向って移動補充の過程をたどり始める。

る。以上のような再生産過程をたどるので、浮遊末期から沈着、底棲生活移行の期間（変態期完了末期）にインガレイ生活史中最も大きな自然の減耗があるものと予測される。この減耗はまた、他のカレイ類、ヒラメ類でも同様な時期に起るものと予測される。

陸奥湾インガレイ資源の再生産を保護するためには浜奥内成育場の砂浜を維持しない限り陸奥湾インガレイ資源の再生産過程を永続させることが出来ないことは容易に理解されるであろう。

日本をとりまく各沿岸水域のインガレイ資源がそれぞれ極めて浅い沿岸域に成育場をもって再生産が行われているのである。

4. ホッケ、*Pleurogrammus azonus* JORDAN et METZ, の初期生活について

久 新 健 一 郎 (北海道大学水産学部)

ホッケはアイナメ科 Hexagrammidae, ホッケ属 *Pleurogrammus* に属する種であり、同属のキタノホッケ *P. monopterygius* とよく似た形態の特徴をもつが、臀鰭条数などの体節的形質や体色によって識別することができる¹⁾。キタノホッケはオホツク海、ベーリング海および千島列島からアリューシャン列島に至る海域に広く分布している。一方、ホッケの分布域は日本海 53°N以南のオホツク海、また、太平洋側では南部千島列島から茨城県に至る沿岸にある。ホッケはキタノホッケに比べてより南方種であり、その分布域はかなり狭い。

北海道におけるホッケの水揚量は、近年8.1~16.6万トンで漁獲量の順位では2~4位にある²⁾。この量は日本全国におけるホッケ水揚量の97.0~99.3%に当たる。北海道ではスケトウダラ、マサバ、サンマ、スルメイカおよびサケ・マス類などと同様に産業的重要種である。水揚量には年変動がみられるが、これらの種類に比べると割合に安定している。

ホッケの学術的研究は湯浅・本間³⁾および平野・高橋⁴⁾によって始められ、その後の漁業生物学的研究により、体長20cm以上の未成魚および成魚については漁業生産に役立つ多くの知見がえられている。しかし、稚仔、幼魚の生態については採集された材料が散発的であり、幾多の論議がなされてきたにもかかわらず、未詳の点が多い。本報では先ずホッケの生活史を概観し、現在までにえられた資料を総括して、初期生活における問題点を探る。

日本におけるホッケの主産卵場は北海道の周辺にある。すなわち、日本海側積丹半島から噴火湾口部の鹿部に至る沿岸、奥尻、天売、焼尻、利尻、礼文の諸島の沿岸、武蔵堆および知床半島の沿岸である^{5)~7)}。カラフトの周辺では南西岸の海馬島に産卵場が認められている⁸⁾。産卵期は9~12月である。また、沿海州では南部沿海州の沿岸、ペーター大帝湾および東朝鮮湾に主産卵場がある⁹⁾。産卵期は北方の産卵場ほど早い。このように主な産卵場は日本列島側では対島海流の北方流域の沿岸にあり、沿海州側ではリマン海流の南方流域の沿岸にある。これらのことより、ホッケは日本海に生活の基盤をもつ種であるとみなしてよい。

ホッケの成熟卵は径2.3~2.7mmの沈性粘着卵で¹⁰⁾、体長32cmの成魚は約1.2万粒¹¹⁾、体長48cmに達したものでは3万粒以上の卵を産出する⁹⁾。産卵量は大型魚ほど多い。産卵場は岩場であり、水深は5~30mである。産卵期の水温は初期には13.5~17.0°C、終了時では8.5~11.0°Cである。飼育実験によれば約10°Cの温度条件下でふ化所要日数は65日である¹⁰⁾。積算温度より、北海道日本海側の産卵場におけるふ化盛期は翌年の2月頃であると推定される。この期の水温は前後であるから、産卵期と胚期は水温の降下時期にある。

ふ化仔魚の全長は8.5~10.6mmである¹⁰⁾。稚仔、幼魚は体色が鮮やかな緑青色であり、表層性の生活を送る。これらは急速に成長して、秋期には体長17~20cmに達し、秋から冬にかけて比較的短期間のうちに底棲性とな

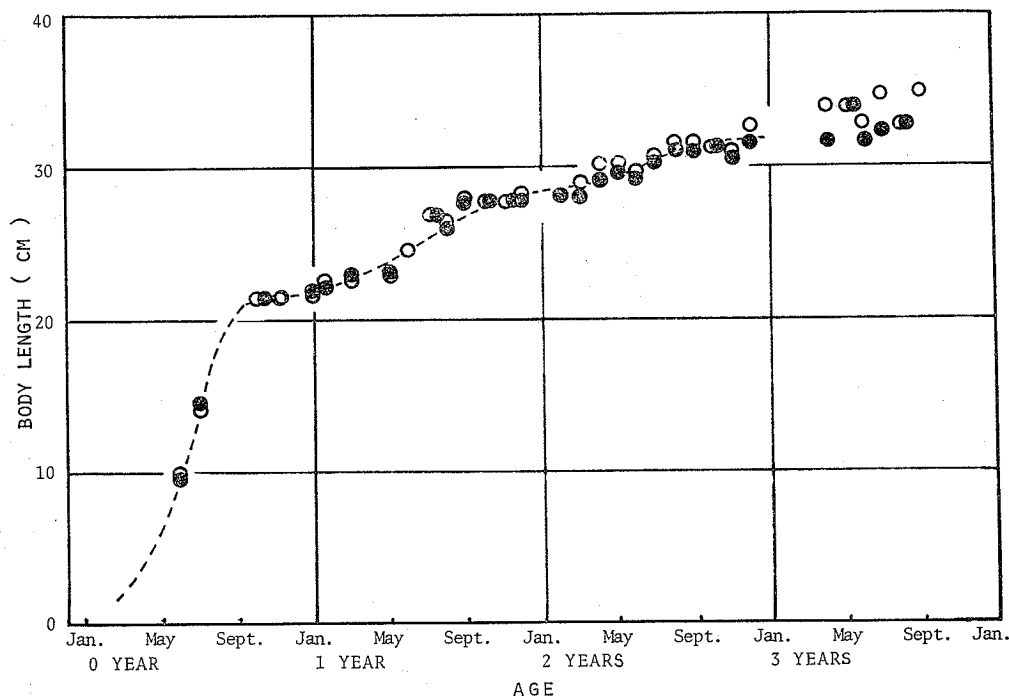
る。すなわち、この発育段階にあるホッケが求める環境条件は表層の水温 11~14°C から底層の 5°C 前後に変わり¹²⁾¹³⁾、同時に体色も緑青色から褐色に変色する。ホッケにとっては大きい生態的变化期に当たる。着底する場所は水深 50 m 以深の大陸棚上である。卵から着底以前の幼魚期のもは予備資源であり、この発育段階に至って初めて漁獲の対象になり、北海道周辺では北部日本海域とオホック海域で底曳網によって多獲される。この発育段階のホッケ（俗にローソクボッケと呼ばれる）は翌春までには日本海側では体長 24~27cm に、またオホック海側では 21~26cm に成長し、日本海側の沿岸では活発な摂餌のために一時浮上するので、まき網漁業の対象になる¹²⁾¹⁴⁾。漁期は 4~6 月で、南方ほど早い。この期の後には再び底棲性となり、成長、成熟とともに根付魚としての性質が強くなる。

以上に述べたホッケの生活史における成長を要約すると次のようになる。すなわち、ふ化後 1, 2, 3 年でそれぞれ体長約 21, 29, 32 cm に成長し、雌では 6 歳で 41 cm 前後に達する。年間の成長はシグモイド曲線的であって、春夏期によく、冬期に遅滞または休止する(第 1 図)。雌雄による差は 2 歳以後に認められ、雌の方が雄より成長

が良好である。また、地域による相違がみられ、産卵群で比較すると知床半島の群の成長が最もよい¹⁵⁾。ホッケは 2 歳で一部のものが初めて成熟し、産卵に参加する。群成熟度は年齢とともに高まるが、5 歳で性成熟に達する個体も少数ながら認められる¹⁶⁾。

魚類の再生産機構、すなわち、産卵親魚と産卵された卵からふ化、成長した子孫との量的関係に關与する要因を明らかにすることは学術的に興味深く、また、産業的には漁況の予報や資源の管理、涵養につながる重要な問題である。多くの魚類で卵、稚仔、幼魚期の生残に及ぼす要因として、水温、塩分、海流などの物理・化学的条件と餌、他種による捕食などの生物学的条件が重要であり、初期の生残が後の親魚資源量に大きい変動を与えるものと考えられている。しかし、論議は易く、実態の解明は難しい学問分野である。ホッケの卵、稚仔、幼魚は前述のように漁業の対象にならないので、漁業からえられる知見は極めて少なく、また、初期生活に関する研究も組織化されていないために、再生産機構は勿論のこと、親子の系統関係についてすら十分明らかにされていない。

ホッケの回遊、移動を明らかにするために、体長 20cm



第 1 図 ホッケの成長。

丸印: 鱗による年齢, 白丸: 雌, 黒丸: 雄, 破線: 体長の季節的变化から求めた成長。

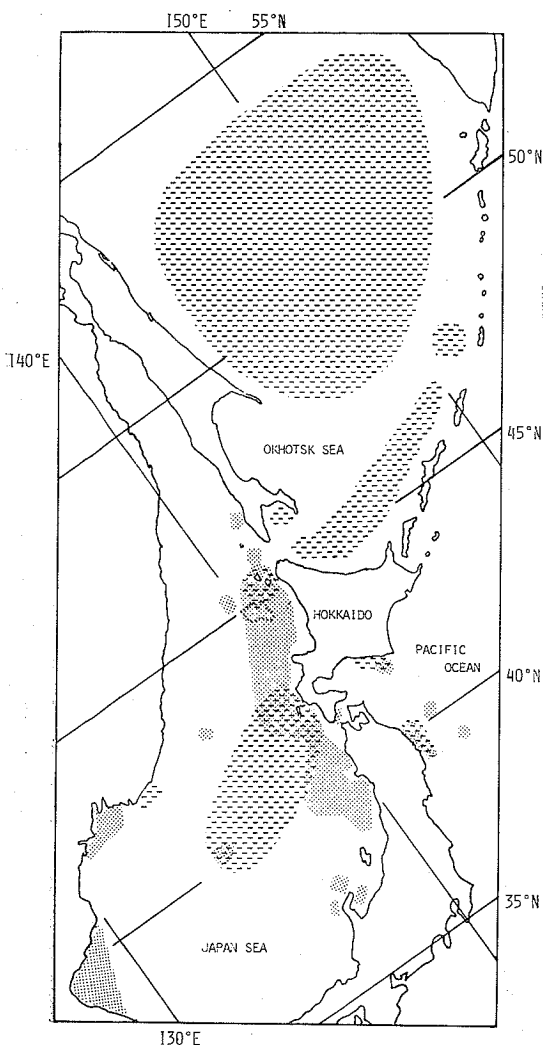
以上の未成魚および成魚について標識放流実験が行われてきた⁶⁾⁷⁾¹⁷⁾¹⁸⁾。これらより、発育段階が進むに従って地域定住性が強くなる結果がえられている。しかし、稚仔、幼魚の分布域は沿岸の岩場に限定された産卵場とは対照的に極めて広く、幼魚にいたっては日本海では中央域から間宮海峡まで⁹⁾⁹⁾¹⁴⁾¹⁹⁾、また、オホツク海では北海道沿岸から中央域まで分布する(第2図)¹³⁾。稚仔、幼魚の分布域は今後の調査でさらに広がるであろうが、問題となる点はこれらの稚仔、幼魚が起因する産卵場と幼魚の着底場所である。日本海における稚仔、幼魚は稚魚ネット、たも網、流網によって採集され、また、カラフトマスやサクラマスの胃中から採取されたものであり、採集期間

も2~6月にわたるために産卵場との関係を論ずることは難しい。しかし、北海道日本海側の産卵場からふ化した稚仔の分布は対島海流の影響を受けて日本海の北方域にかたより、一方、沿海州の産卵場でふ化したものは冬の季節風による表層流とリマン海流によって、日本海の中央域にまで分布するようになる可能性がある。オホツク海中央域にみられる幼魚の分布は、近年の調査によって明らかにされた¹³⁾。調査時期は8~9月で、1採集努力当りの採集個体数は南方中央域ほど多く、これより分布の中心は北海道寄りの海域にあると推定される。カラフト西岸と千島列島寄りの沿岸におけるホッケの漁獲量は少量かほとんどないことから、この幼魚の大部分は北海道のオホツク沿岸に着底し、10~12月に底曳網の漁獲対象になる群であろうと推定される。このような高密度で数度の高い幼魚群と関連づけられる産卵場は、地理的にみて知床半島と北海道北部日本海の沿岸の両者であるが、いずれにせよ稚仔、稚魚がオホツク海に生活域を広げるのは、結氷期が過ぎた春期以降の時期であろうと考えられる。

ホッケの再生産機構を究明するためには、まず、稚仔および幼魚の行動、分布と幼魚期の接岸、着底の経過を明らかにすることが重要である。

資料および文献

- 1) 蒲原八郎 (1957) ホッケの研究. (I). 種類と分布. 北水試月報, 14 (6).
- 2) 農林省農林経済局統計調査部 (1967~1974) 漁業養殖業漁獲統計表 1966~1973.
- 3) 湯浅正雄, 本間俊男 (1943) 春ニシン稚魚に関する一考察. 北水試事業旬報. (577).
- 4) 平野義見, 高橋武司 (1943) ホッケに関する一, 二の観察. 北水試事業旬報, (577).
- 5) 蒲原八郎 (1957) ホッケの研究 (II). 産卵生態. 北水試月報, 14 (9).
- 6) 北海道立水産試験場 (1953) ホッケとその漁業. 漁業指導資料, (2).
- 7) 北片正章, 中道克夫, 山本正義, 石川政雄 (1967) ホッケの集合特性の研究. I 系統群についての一考察. 北水研報告, (33).
- 8) EL'KINA (1962) GREENLINGS. Acad. Sci. USSR. Trans. Inst. Oceanology, 59, 112~120. [translated by Israel Program for Scientific Translations.]
- 9) N. N. GORBUNOVA (1962) GREENLINGS. Acad. Sci. USSR. Trans. Inst. Oceanology, 59, 121~150. [translated by Israel Program for Scientific Translations.]
- 10) 遊佐多津雄 (1957) ホッケの研究 (III). 魚卵の発生と稚魚. 北水試月報, 14 (10).



第2図 ホッケの稚仔および幼魚の採集域。
点: 稚仔魚, 破線: 幼魚。

- 11) 蒲原八郎, 谷野保夫, 辻崎久輝, 高杉新弥, 小野克夫 (1953) ホッケ (*Pleurogrammus azonus* JORDAN et METZ) に関する研究. 第1報. 産卵期と産卵多回現象. 北水研報告, (9).
- 12) 石垣富夫, 中道克夫 (1958) ホッケの研究 (VI). 行動, 食性および棲息条件. 北水試月報, 15 (1).
- 13) 北海道大学水産学部北洋水産研究施設漁業部門 (1973~1975) 親潮丸海洋調査漁業試験報告, 1973~1975.
- 14) 辻崎久輝, 石垣富夫 (1975) ホッケの研究. (V). 生育段階とその習性. 北水試月報, 14 (12).
- 15) 久新健一郎 (1959) 鱗によるホッケの年齢について. 北大水産策報, 10 (1).
- 16) 久新健一郎, 高杉新弥 (1957) ホッケの研究 (IV). 年齢および成長. 北水試月報, 14 (11).
- 17) 辻崎久輝, 蒲原八郎 (1958) ホッケの研究 (VII). 洄游. 北水試月報, 15 (2).
- 18) 佐々木昭, 小島伊織 (1974, 1975) 北海道立網走水産試験場事業報告. 昭和49および50年度.
- 19) 深滝 弘, 尾形哲男, 大内 明, 町中 茂 (1961) 日本海極前線漁場の研究. 第3章, 日本海産マス類の漁業生物学的研究. 日水研, 1961.

5. 亜寒帯水域におけるスケトウダラの再生産過程

前 田 辰 昭 (北海道大学水産学部)

北太平洋およびその隣接水域のスケトウダラ *Theragra chalcogramma* (PALLAS) は主として亜寒帯水系の中に棲息しており、底棲魚類の中では量的に圧倒的優位な地位を占めている。その背景としては本種の環境に対する適応性の強さが挙げられる。

スケトウダラは広温性魚類でその分布が -1.1° ~ 16° Cにみられること、棲息水深が0~720 m と表層から中層および海底に分布すること、また回遊性魚類であるために、耐忍限界に近い環境条件下では、解放的な水域の場合には水平移動を、閉鎖的な水域では垂直移動をすることによって亜寒帯水域の餌料生物が豊富な海域を立体的に利用し、好適環境を巧みに選択できるという生態特性がある¹⁾。

このような本種の成魚が環境に対して適応性が強いというほかに、再生産の過程でも自然の海洋のメカニズムをうまく利用するという特性がみられる。

1. 産卵場

産卵場は一般に等深線が陸地に突出している海谷部付近が中心となることが多い。しかし陸地の存在は絶対条件ではなく、ベーリング海東部では例外的な産卵場も存在する。これらを要約すると、産卵場はそれぞれの魚群集団が持っている回遊圏の比較的海流の上流域に形成され、浮遊期の卵稚魚が不適環境の水塊に移送されない場所になっていると言うことができよう²⁾。

2. 産卵期

産卵期は水温が高い南部水域では11~2月、寒冷な北部水域では4~6月になっている¹⁾。これは種の環境に対する適応現象と考えられ、温暖な水域では卵稚魚の生残率が高くなる表層水温の下降期に当る冬期を産卵期と

し、逆に北部水域では冬期間は過度の冷却によって生残率が低下するために、表層水温が上昇する好条件の4~6月を産卵期とするものであろう。このことは同一水域でも年による水温の変化に応じて産卵期にずれがみられることから推察され、そうした環境に順応したものが、その水域の資源を支えているものと考えられる。この産卵期の変化は北部水域では小さく、南部水域で大きい。それは産卵前期の、生殖巣の成熟期に当る魚群が棲息している海底付近の水温が、北部水域に比べて南部水域が亜寒帯水と亜熱帯水との境界域に近いために、変化が大きいことによるものであろう。

3. 産卵生態

以上がスケトウダラの一般的な特性であるが、次にベーリング海東部および噴火湾とその周辺海域における産卵生態について具体例を挙げて述べる。

1) ベーリング海東部

i) 産卵環境

この海域の産卵場は第1図の海底から表面までのプランクトンネットの垂直曳によって得られた卵の水平分布と底水温の水平分布から明らかなように、年々の海況によって位置の変動がみられる。しかし産卵場中心部の環境は毎年ほぼアラスカン・ストリームの続流水が陸棚上に張り出している前線域になっている。すなわち、1965年のようにアラスカン・ストリームの張り出しが過去20年間の平均に近い海況年には、ウニマック島の北西部に産卵場が形成されるが、1967年のようにアラスカン・ストリームの張り出しが強い高温年には北偏してプリストル湾内に、つまり1965年より北東方にみられる。また1971年のように極端に寒冷で、アラスカン・ストリームが弱