

飯塚：オホーツク海のニシンの場合と異なり、厚岸ニシンは近年幼魚が漁獲されることは殆んどなくなった。このニシンの場合は産卵前接岸期の未成熟魚を沖合底で漁獲することや沖刺網漁業を規制することが必要となる。

宇田道隆（東海大海洋）：孵化後ヨークサックを吸収して、*Acartia* 等小さいエサから大きいエサプランクトンを与えるとと思うが、大体どれ位の大きさ、期間（孵化後）になると放流しても安全とみてよいか。

飯塚：沿岸の藻場を餌をもとめて回遊するようになるのは全長30mm、孵化後50日位だから、少くともそれ以上保護することは必要と思う。

2. カレイ類を中心とした沿岸魚類の生態と海洋開発

遊佐多津雄（東北区水産研究所）

1. はじめに

私共はカレイ類を中心とした沿岸魚類の生態を群集生態学の立場から明らかにして海洋開発の合理的な発展のための調査研究を進めているが、中でもマコガレイ、イシガレイ、スナガレイの生活史を明らかにするための野外調査と、一方室内実験を行っているので其の結果について話題を提供した。

2. 陸奥湾の魚類漁獲状況

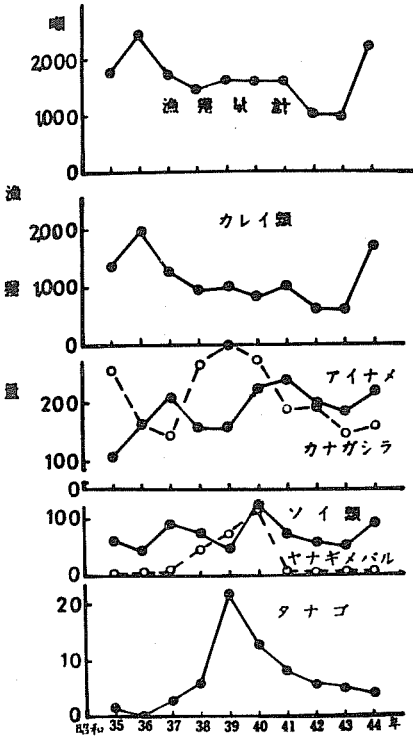
湾内に分離生活するものと考えられる魚種別漁獲量の推移は第1図に示したようになっていて、種別に見るとカレイ類が其の大部分を占めて推移し、アイナメ以外の魚種の漁獲量は可成り変動しているのが窺れる。

3. カレイ類を中心とした群集生態学的調査結果（浅虫地先浅海）

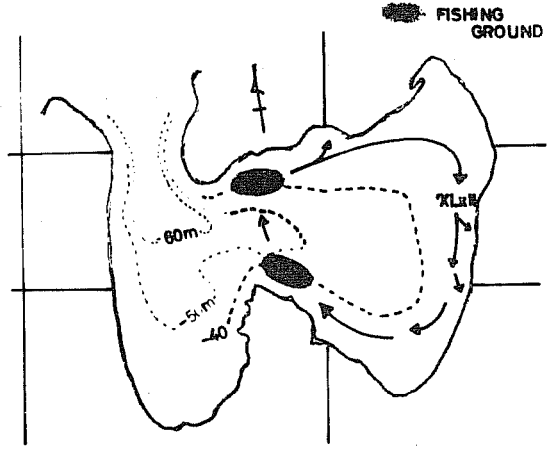
ランダムに9ヶ所の調査地点を決めて、エビ桁網曳採集資料はマコガレイの稚魚～幼魚期のものが生活する場所にはヒトデ類が共棲していて、尚マコガレイ個体数の多い場所にはモエビ、或はアミ類が多く出現する傾向が窺れる。然しイシガレイの生後約6ヶ月の稚魚はマコガレイとは異った場所で生活することが窺れ、夫々棲み分けが見られる。両種の稚魚～幼魚期の棲み分けは小型地曳網調査（後述する）でも裏付けされる資料があり、両種の生活する場の性格を群集生態の立場から明らかに認識することが出来る。

4. マコガレイ幼魚～成魚期、特に成魚期の分布移動、産卵

分布移動についての十分な資料は整っていないが、第2図に示したように分布の中心は脇野沢



第1図 陸奥湾内種の漁獲量の推移



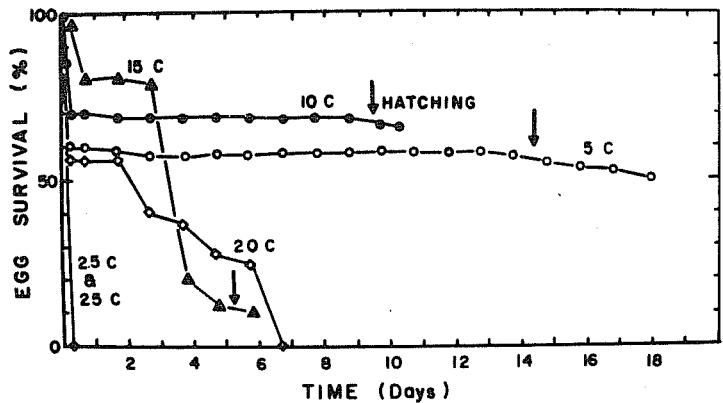
第2図 陸奥湾カレイ類漁場と移動

漁場(図中北側漁場)が、夏泊大島漁場(図中南側漁場)より濃密な分布を示しているらしく、両漁場共50~40m水深の“かけ上り”に生活するものと見られる。幼魚の9cm(標準体長、6月、年令1年半)や17~18cm台の年令2年半のものは水深30m附近の各所に分布し、成長に伴って両漁場へ移動補充されるものと推察される。

産卵期が近づくと第2図に示したように湾の東側では時計廻りに移動し始め主として湾の東側岩礁地帯に卵径1mmの沈性粘着卵を産卵して大部分は両漁場へ再び帰るものと予想される。

5. 魚卵~稚魚期の生活史

飼育実験結果から、第3図に示したように受精直後より各温度中で発生させた場合の生存率と孵化率が判ったが、マコガレイの孵化適温はほぼ5~10°Cにある。イシガレイではマコガレイより低く5°C前後であることが



第3図 マコガレイ魚卵発生各温度における生存率

第4図の実験結果により理解される。

マコガレイ *Limanda yokohamae* はクロガシラガレイ *L. schrenki* との synonym の問題があるが卵の比較発生学の立場から、また孵化稚魚期の色素胞分布から両者を別種として取り扱った方がよさそうである。

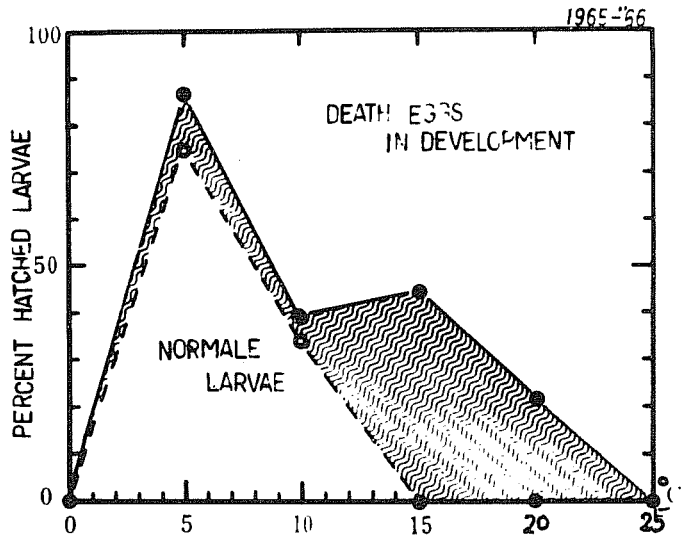
第5図にはマコガレイ魚卵の温度と孵化に要する日数との関係を示した。関係式

$y = a \cdot e^{bx}$ で計算され (y = 孵化に要する日数 ;

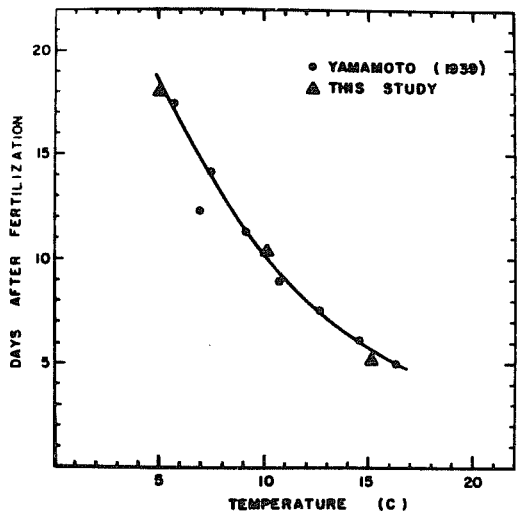
x = 水温 ; e = 自然対数) $a = 33.89$ $b = -0.11817$ の恒数が得られ、陸奥湾の水温 ($8 \sim 9^{\circ}\text{C}$) からすると産卵後 11 ~ 13 日で孵化する。

孵化稚魚の飼育結果を第6図に全体長で示した。孵化後 17 ~ 18 日で卵黄を吸収して後稚魚期に入り、約 1 ヶ月後に全体長 8 mm で変態を始める。変態期には全体長の成長に比べ体高の増大が著しく、約 10 日後には左眼が背側線に観察されるようになるが、体長約 1 cm と成り、飼育タンクの側面や、底に静止する時間が長く成って底棲生活に移行する。底棲移行までは趨光性が明瞭に観察され、其の後は反趨光性を示すようになる。この性質はイシガレイ *Kareus bicoloratus* や、アサバガレイ *Lepidopsetta mochigarei* でも観察される。

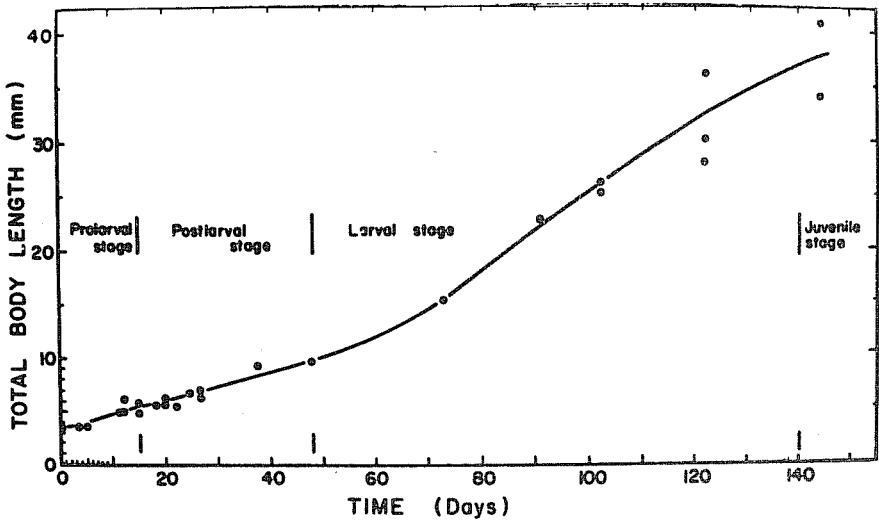
第7図に仙台湾門上広浦で 1967 と 1971 のカレイ類稚魚の趨光性についての採集実験の方法を示したが、小舟に 40 W 蛍光灯を吊して、潮位の変化による蛍光灯から水面までの高さを約 30 cm に保つようにした。蛍光灯下のカレイ類稚魚の行動は図に示した右方向への流れが稚魚



第4図 イシガレイ魚卵発生の各温度における孵化率、奇型率、斃死率

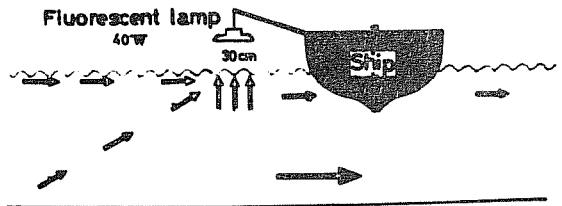


第5図 マコガレイ魚卵の温度と孵化に要する日数との関係



第6図 マコガレイの成長曲線

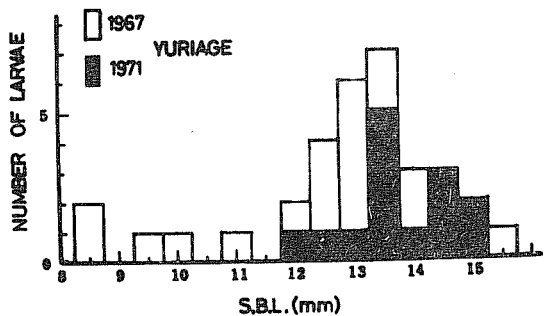
の遊泳力より強い時には蛍光灯下で頭部を光の方向に向けてひらひら遊泳して停止することが出来ずに流されてしまうけれども、流れが弱くなると蛍光灯下に集っていて、シャール等でも容易に採集することが出来る。



第7図 燈光利用夜間採集実験模式図
(黒色大矢印は流向、白色矢印は稚魚の動きを示す)

採集されたカレイ稚魚の体長組成を第8図に示したが、変態開始直後のものから、略変態完了までの時期の稚魚で、査定の結果全てインガレイの稚魚であって明瞭な趨光性を示すことを知ることが出来た。

STANDARD BODY LENGTH COMPOSITION OF FLATFISH LARVAE



第8図 仙台湾広浦で燈火に集ったインガレイ稚魚の体長組成

6. 底棲期カレイ類稚魚

小型地曳網で第9図に示した(黒丸)

各地点で波打ちぎわに沿って曳網したものと、水深腰程度の所から波打ちぎわに直角に曳網の採集

を行った資料から、第10、11図に種別に体長組成図を示すとマコガレイでは2、9、15 cmの所に山が見られ、生後約6ヶ月、1才半、2才半と推定される。第11図のイシガレイでは体長3 cmの所に山があり、年令6ヶ月と推定される。

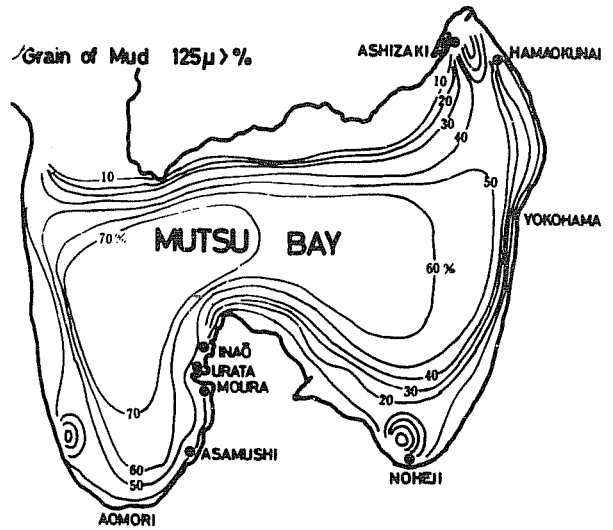
第12図に稻生のカレイ類体長組成図を示した。イシガレイ、マコガレイ、スナガレイが出現し、スナガレイでは体長約10 cmが最小のものであったが、野辺地、浅虫地先には7 cmのものが出現している、産卵期が5~6月と予測されるので満1ケ年で8~9 cmに成長するらしいが、年令については今後十分な資料の観察を要する。

いま、波打ぎわの曳網と、波打ぎわ(沿岸)に直角に曳網したカレイ類を分けて夫々体長組成図を示したのが第13図であり、図中下段が波打ぎわを曳網した時の出現種で、イシガレイのみ出現しているが、直角曳網の方はイシガレイ、マコガレイ、スナガレイが出現しているし、マコガレイのように1才以上の幼魚が現れている。

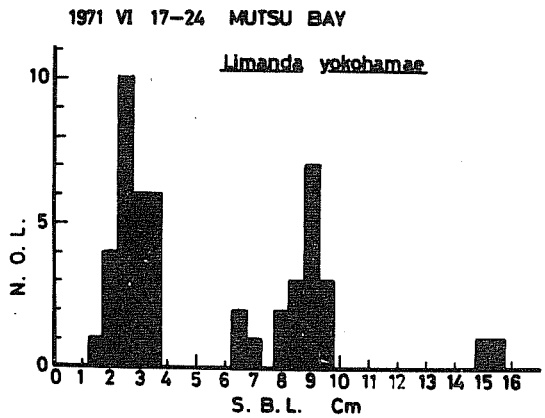
このような現れ方は各地先の曳網採集組成にも見られる。従って波打ぎわにはイシガレイの稚魚が生活し、その沖合側にマコガレイ、スナガレイが生活するし、当然沖合に向って大きい幼魚、成魚が分布生活していると言ふことが出来る。

7. カレイ類の生活史模式図

マコガレイの生活を模式図として示したのが第14図である。先にも述べたように漁場から、産卵場へ移動し、例年12月~1月の始めに産卵場で産卵し2~4月には湾内で浮遊期として生



第9図 陸奥湾小型地曳網採集地点(图中粒度125μ以下の%曲線は陸奥湾ホタテ研究グループ資料)



第10図 陸奥湾沿岸における小型地曳網に出現したマコガレイの体長組成

活、この期間には遊泳力も弱いので湾内の流れと北西の季節風による表層流によって移動分散させられると考えられる。5月には変態を終って沿岸の稚魚の成育場で底棲期に入り沿岸が暖められる7～8月には沖合へ移動し始めるが成育場によってそのまま成育場で越冬するものが多い場所もある。然しながら翌春までには殆んど沖合へ移動して沖合生活に移って行くものと予想されることを図示した。

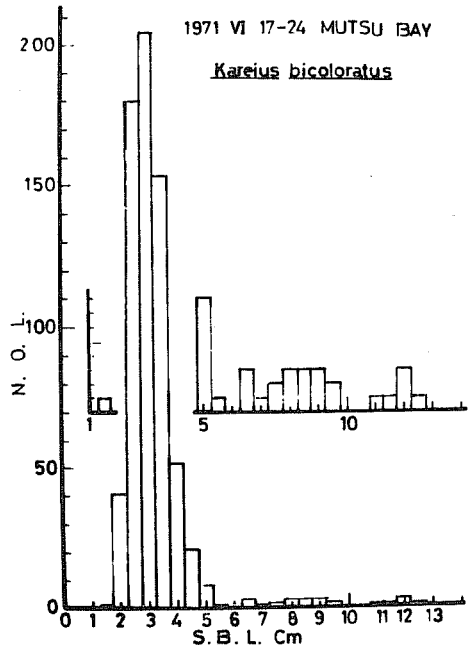
8. 陸奥湾のマコガレイ

函館湾のマコガレイの産卵期は例年3月で、陸奥湾の産卵期より2～3ヶ月遅れている。更に湾内での成魚の移動が右廻りの移動傾向が窺われること、下北半島東側の太平洋沿岸に殆んど分布していないと見られること等から陸奥湾のマコガレイは湾外と可成り分離して生活しているものとの予測が強い(現在標識放流、或は計測的形質調査を実施している)。

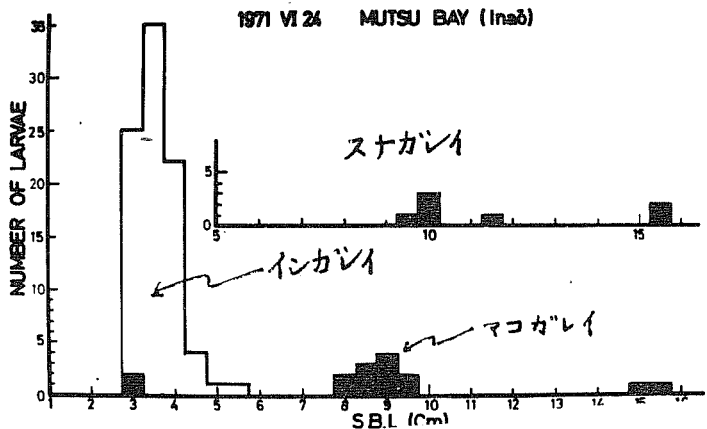
大島漁場ではマコガレイ、マガレイ、ムシガレイ、メイタガレイの順で漁獲尾数が多いが、漁獲尾数に対する標識放流可能尾数の割合はマコガレイ、メイタガレイ、マガレイ、ムシガレイの順となった。この順位は漁獲と船上での体長測定、アンカータグ打込みに対する強弱が現れている

ものと考えられ、この順位は陸奥湾のカレイ漁獲量の順位と一致して興味のある点である。

第15図にマコガレイの体長組成を示したが、第16図の耳石から見ると雄では2才、雌では3才で成熟産卵するものと予測されるが、十分な資料は現在整っていない。



第11図 陸奥湾沿岸における小型地曳網に出現したイシガレイの体長組成



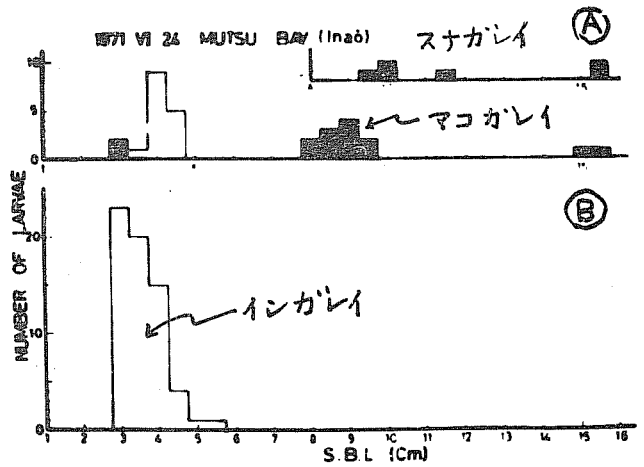
第12図 陸奥湾稻生地先小型地曳網で採集されたカレイ類の体長組成

9. 陸奥湾の非生物環境

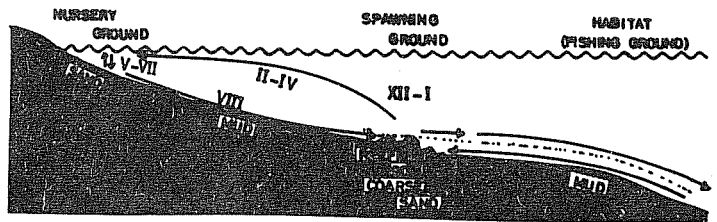
陸奥湾の湾口部からの流入、流出は満潮時に西側から流入量が多くなり、流出は西側から干潮時に多く流出するとの報告がある。これを第17図に示した。湾口部と湾内の垂直断面等温線は夏期に等温線が多く冬期には少なく低温を示している。つまり夏期には底層水と表面水との温度差が大きくなることを示すわけで、インガレイ、マコガレイの産卵期の12月には底層水は11°C程度で、3月には5°C程度を示す。従って両種は孵化後可成り低い温度中で浮遊期をすごし、9°C程度で変態を終わって底棲生活に入ると見られる。湾内の流れは反時計廻りの流れがあり、(第18図)干満時には夫々渦流を生ずるので、カレイ類の底棲移行直後の分布に大きな関係がある。

10. 海洋開発

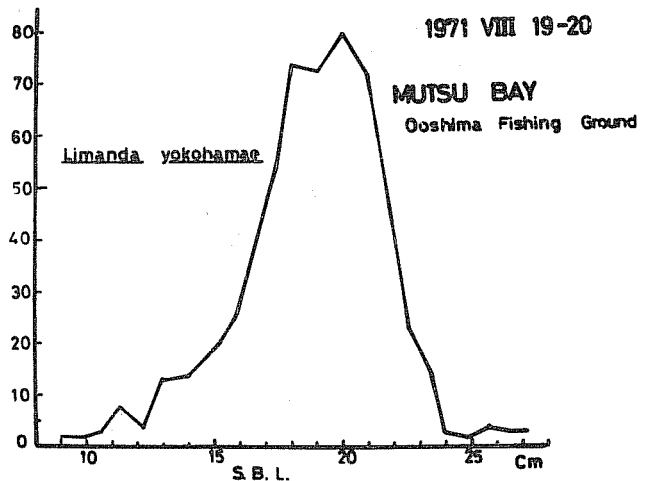
以上述べて来た資料検討から、マコガレイの生活史中、変態、底棲期に最も減耗が大きいものと予想されるが、この過程を明らかにするために標識放流、再捕



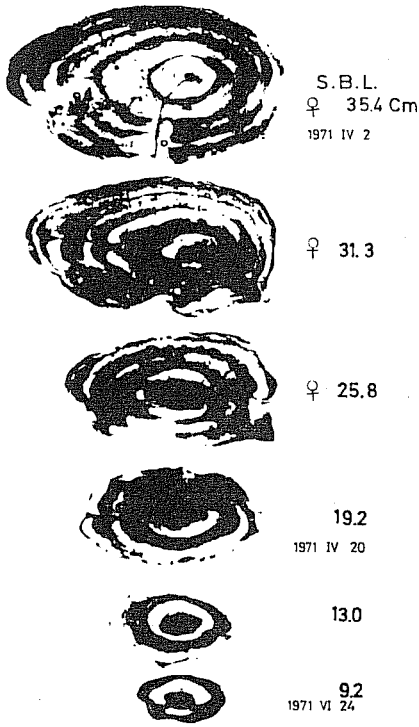
第13図 陸奥湾稲生地先小型地曳網で採集されたカレイ類の体長組成 (A) 小型地曳網直角曳カレイ類体長組成 (B) 波打ぎわカレイ類体長組成 (インガレイのみ採集される)



第14図 カレイ類生活史模式図

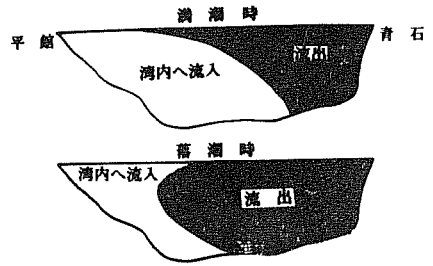


第15図 陸奥湾大島漁場マコガレイ体長組成

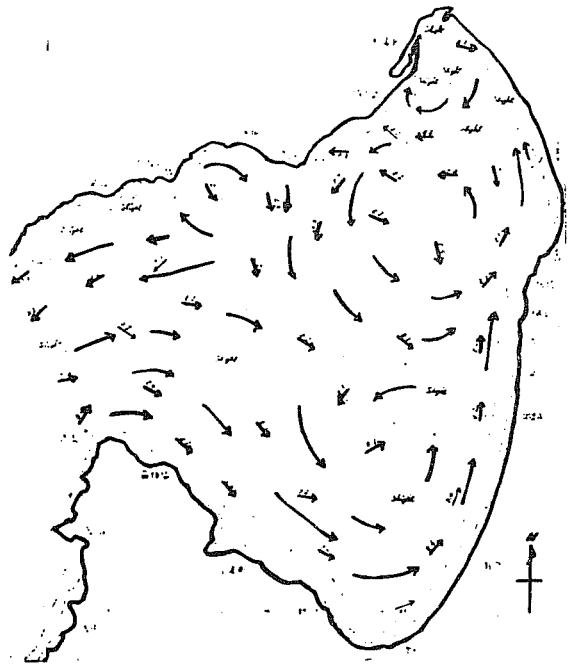


第16図 マコガレイ耳石

調査のための群集生態学的立場からの調査と検討を実施して、何時、何処へ、どの大きさのマコガレイを、何尾放流すれば我々が求める資料が得られるかを先ず知る必要がある。この資料の検討と陸奥湾の漁業経営の立場からも検討して行くことが海洋開発への正しい発展であり、沿岸生物社会の成り立ちを無視しては真の海洋開発とはならないことを強調したい。



第17図 陸奥湾口部における海水交換模式図(函館海洋気象台資料)



第18図 陸奥湾東側恒流図(川田健次外3海上保安庁・水路部)