

## コタマガイの成長に関する既往知見の整理

赤 嶺 達 郎

(日本海区水産研究所)

コタマガイ *Gomphina melanaegis* の成長については既に赤嶺ら(1991)において論じたが、昭和40~43年度の新潟県水産試験場の事業報告(清水ら1969; 志村ら1969; 志村・本間1969, 1970)を見落とすという初歩的なミスがあった。これはコタマガイが大発生した時期の貴重な調査報告であり、調査場所も赤嶺ら(1991)と同一の新潟市五十嵐浜であった。しかし、この事業報告にはミスプリント等が多く直接引用することには問題があるため、改めて解析して検討した。その結果、赤嶺ら(1991)の結果を修正する必要が生じたが、それらの結果を報告するとともに、コタマガイの成長に関する既往知見を整理して報告する。

### 1. 主要文献の紹介

コタマガイはイタヤガイやアサリ等の二枚貝と同様に時折り大発生することが知られている。新潟県水産試験場では昭和40年代の前半における大発生時に新潟県沿岸で採集および標識再捕調査を行ったが(清水ら1969; 志村ら1969; 志村・本間1969, 1970)、事業報告であったためかほとんど引用されていない。これより数年遅れて小沼(1977)は太平洋側の鹿島灘において、同じく大発生時に殻長組成の変化と輪紋の解析によってコタマガイの成長を推定した。安永(1980)は小沼(1977)と同様の手法を用いて新潟市島見浜におけるコタマガイの成長を推定したが、鹿島灘の約1/3~1/4の成長しか示さず、その正否が検討課題として残された。

昭和61年から平成元年にかけて行われた大規模砂泥域開発調査事業において、石川県増殖試験場(田島ら1987; 大橋ら1988, 1989; 野村ら1990; 石川県増殖試験場1990)、水産工学研究所(日向野・安永1989, 1990; 水産工学研究所1990)、日本海区水産研究所(中西ら1987a, 1987b, 1988, 1989; 赤嶺ら1990, 1991; 日本海区水産研究所1990)を中心としてコタマガイの調査が行われ、成長に関してもかなりの知見が得られた。赤嶺ら(1991)は新潟市五十嵐浜の調査結果に基づいて成長を推定したが、同一海域における新潟県水産試験場の20年前の調査結果を見落としていたため、今回修正する必要が生じた。

図1に今まで得られたコタマガイの成長パターンの主要なものを示す。産卵期はこれまでの知見(志村・本間1970; 安永1980; 大橋ら1989)に基づいて7月に仮定している。太平洋側の鹿島灘の成長(小沼1977)は日本海側の成長よりも速いが、日向野・安永(1990)によれば現在もこのような成長パターンを示していると推察される。安永(1980)の結果は赤嶺ら(1991)の結果よりも成長が1, 2年遅く、これは輪紋を細かく読みすぎたためである。後述のように安永(1980)の殻長組成図は赤嶺ら(1991)と同様の傾向を示しており、同じ成長パターンを示していると考えられる。

野村ら(1990)の推定した成長パターンは赤嶺ら(1991)よりも速く、志村・本間(1969, 1970)と似て

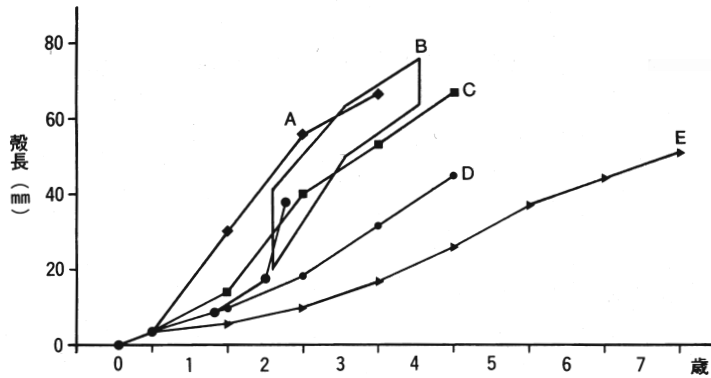


図1. 主要文献で推定されたコタマガイの成長パターン

横軸の目盛りは12月を示す。A：小沼 (1977)，B：志村・本間 (1969, 1970)，C：野村ら (1990)，D：赤嶺ら (1991)，E：安永 (1980)。

いるが、3歳以降でやや遅い傾向がある。赤嶺ら(1991)の結果を再検討したところ、これらと同様の速い成長パターンを示す可能性が示されたので以下に報告する。

## 2. 日本海区水産研究所の調査結果における問題点

日本海区水産研究所では1986年6月から1989年8月まで新潟市五十嵐浜（新川左岸）の汀線域において、コタマガイの採集調査を行い、殻長組成のモードを追跡して成長を推定した（赤嶺ら1991）。同時にアクリルペイントを用いた標識再捕調査も行い検討した（日本海区水産研究所1990）。その結果、成長が速い可能性と遅い可能性の両方が示された。まず速い可能性であるが、図2 a, bに例を示す。これは1988年の6～9月におけるジョレン採集の結果であるが、細かい明瞭なモード（矢印）が1ヶ月後にもそのまま保存されて右側に移動している。モード間隔も保存されていることから偶然の一致とは考えにくい。このように同一年級群内において、複数の細かなモードが短期間にそのまま平行移動する事例は、ヒラメの当歳魚等においても観察されている（例えば奥石ら1988）。また1989年のデータ（赤嶺ら1991の図5 e）では8月の時点で既に主モードは20mmに達しており、他年度においても8月に20mmあたりに到達するモードが認められる。これらのモード追跡が正しければ1ヶ月で4～6mmの成長をしていることになり、図1におけるB、Cと同様な成長をしていると考えられる。

次に成長が遅い可能性であるが、図3に赤嶺ら(1991)のジョレン採集による1987年12月の殻長組成を示す。ここには18mmに明瞭なモードが認められ、32mmあたりにもモードが認められる。また赤嶺ら(1990)の図4では越前浜や太夫浜において1989年の8月末の時点で15mmあたりに主モードが認められ、同時期の五十嵐浜の20mmのモードよりも明らかに小さく成長が遅い。産卵期が夏に1回だけという従来の知見に従うならば、全体的に成長が遅いか、あるいは速い群と遅い群が混在しているという結論を出さざるを得ない。また同時に行った標識再捕調査においても成長は速くない（図12参照）。しかし、これらの結果は同一海域で20年前に新潟県水産試験場が行った同様の調査結果と明らかに異なる。次節では20年前の新潟県水産試験場の調査結果について解析する。

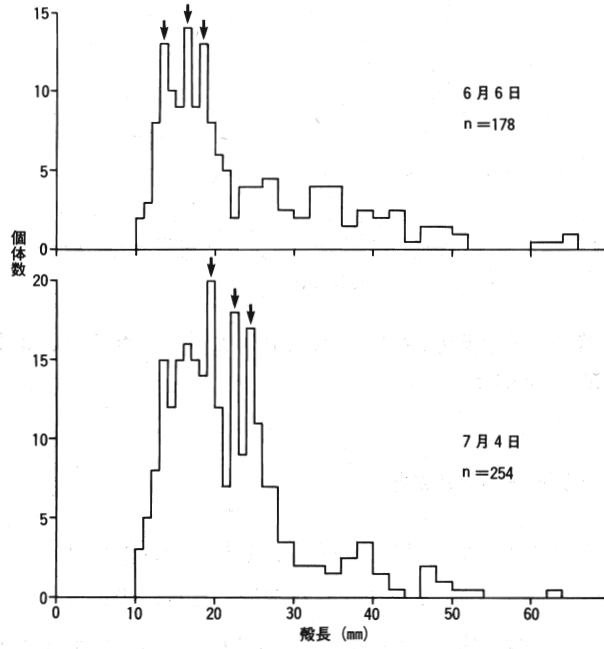


図 2 a. 新潟市五十嵐浜におけるコタマガイの殻長組成モードの追跡  
赤嶺ら (1991) の1989年のデータより

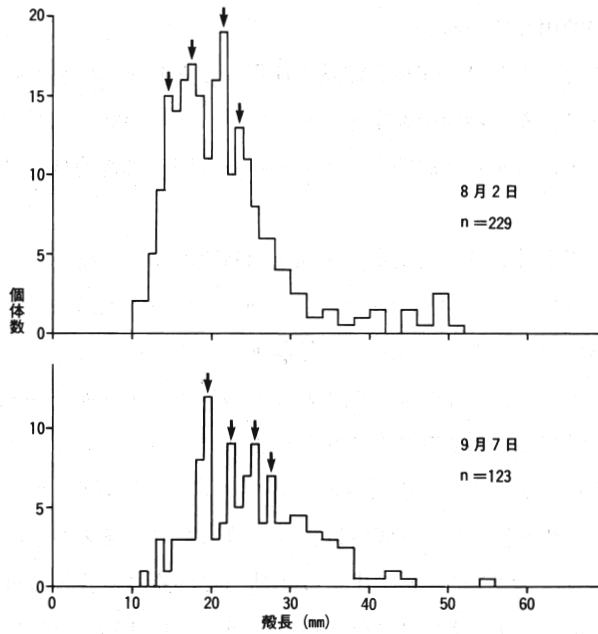


図 2 b. 新潟市五十嵐浜におけるコタマガイの殻長組成モードの追跡  
赤嶺ら (1991) の1989年のデータより

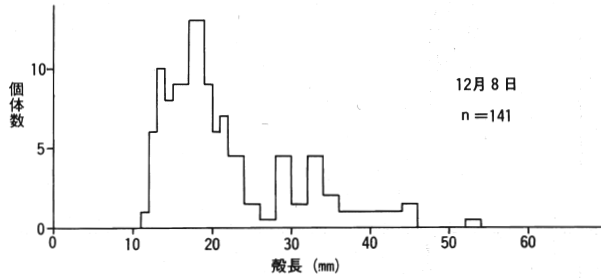


図3. 新潟市五十嵐浜の1987年12月におけるコタマガイの殻長組成  
赤嶺ら(1991)より

### 3. 新潟県水産試験場のデータの解析

清水ら(1969)では種名をオキアサリと記しているが、志村ら(1969)ではコタマガイに訂正している。しかし、『巻町の五ヶ浜や、寺泊には、オキアサリに類似した貝が棲息している』として一部の海域でのオキアサリの存在を完全には否定していない。オキアサリとコタマガイの形態は連続的な変化の両極端であり、オキアサリはコタマガイのシノニムとするのが妥当であると考え、この問題にはこれ以上立ち入らない。清水ら(1969)には漁船によるジョレンの操業図が示されており、志村ら(1969)以降の標識再捕調査等においても(採集方法について記述がないため断言できないが)同様の方法によって採集されたものと推察される。なお五十嵐浜以外の場所への放流においては、現場での採集貝以外に購入した貝も一部使用している。

生物学的な主な調査項目は天然貝の採集と標識再捕調査であるが、殻長と総重量およびムキ身重量との関係、生殖腺の観察による産卵期の推定等も行っている。その結果、産卵は『年1回』で『6月下旬から放卵を初め7月末には殆んど放卵を終了する』、『放卵の最盛期は6月25日から7月15日頃まで』と推定している。

標識再捕調査では1966年7月27日に新潟市五十嵐浜(新川右岸)に桃色ラッカーでペイントした標識コタマガイ8,600個を放流し、2年間で322個以上再捕している。標識に用いたコタマガイは地元で採集したもので、これらのコタマガイの成長は天然状態のものに極めて近いと考えられる。年内に再捕されたものは志村ら(1969)に、1年後に再捕されたものは志村・本間(1969)に、2年後に再捕されたものは志村・本間(1970)に殻長および殻高の生データが記録されている。志村・本間(1970)ではこれらのデータを解析しているが、データの読み違いやミスプリントが多いため問題がある(例えばP335の第1表のIでは全15個体のうち、4個体は殻長と殻高を取り違えたものであり、6個体は再捕月日を間違えている。またP347の第4表のIIIでは4月15日再捕の2個体は再捕時殻高を成長量と取り違えている)。ここでは志村ら(1969)および志村・本間(1969, 1970)の殻長の生データから直接に解析することにする。新潟県水産試験場では五十嵐浜以外にも標識再捕調査を行っているが、放流場

所として不適当だったようで成長も再捕率も悪いため省略する。

また目合3mmの文字網を付けて五十嵐浜や東隣の小針浜（五十嵐浜よりも約6km東方の地点、原文では五十嵐浜清風荘沖）等において採集した天然コタマガイの殻長組成も報告されているが、一部のヒストグラムの描き方に問題がある（面積が度数に比例していないため棒グラフに近い）。ここでは志村・本間(1969, 1970)の五十嵐浜および小針浜の生データのうち採集個体数の多いものについて、ヒストグラムを描き直し標識再捕結果と合わせて検討する。

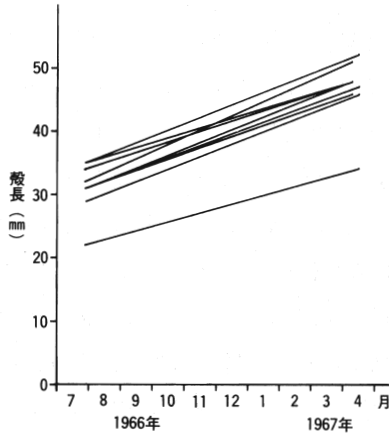


図4. 志村・本間(1969)の標識再捕データの解析例  
一番下の直線は殻高を殻長と取り違えたデータ

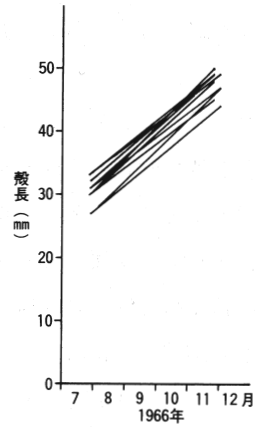


図5. 新潟市五十嵐浜における年内の  
標識再捕結果  
志村ら(1969)のデータより作成

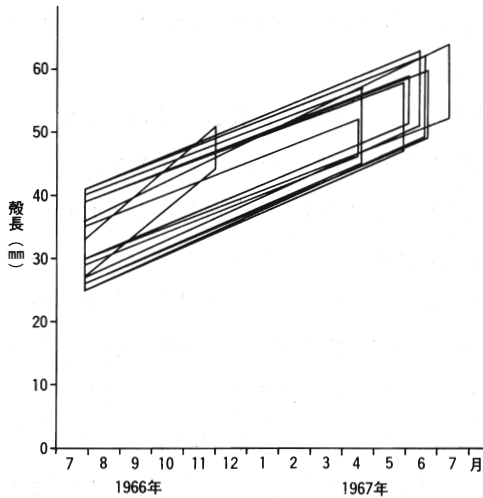


図6. 新潟市五十嵐浜における1年後の  
標識再捕結果

志村・本間(1969)のデータより作成  
主群の成長を四角形の枠で示す  
短い四角形の枠は図5より作成

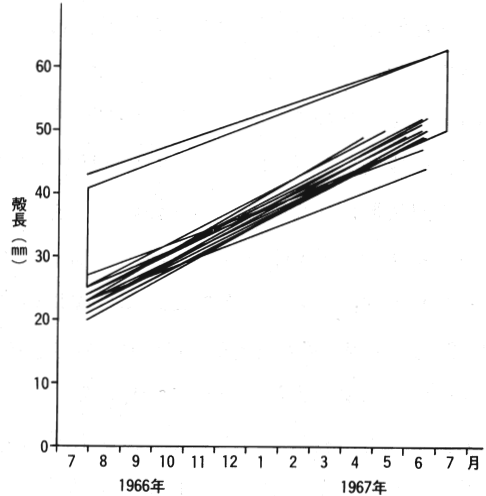


図7. 新潟市五十嵐浜における1年後の  
標識再捕結果

志村・本間(1969)のデータより作成  
主群以外の14個体の成長を示す  
四角形の枠は図6より作成

最初に標識再捕結果について解析する。放流場所は五十嵐浜の新川右岸で、大部分はそこに留まったものの、一部は左岸に移動した。聞き取り調査によると当時工事中であった関屋分水(新川より8.1km東方)で標識コタマガイが多数再捕され、五ヶ浜に放流したものであれば1年間で23.5km移動したことになり、五十嵐浜のものであれば8.1km移動したことになる。報告では1967年4月10日～6月30日にかけて両方が再捕されたことになっている。これより1年間で少なくとも8km以上移動する個体があると断定できる。

まず解析方法を図4に例示する。横軸に時間、縦軸に殻長をとり、放流時と再捕時の殻長を直線で結ぶという単純な方法である。実際の成長は夏期に大きく、冬期(12月～3月)にはほとんど成長しないパターンであるが、ここでは直線で扱う。この方法の利点は直線の傾きによってデータを容易にチェックできる点である。図4は1年後の1967年4月9、15日に再捕されたもので、1個体だけ値も傾きも小さな個体が認められるが、これは殻長と殻高を取り違えたデータである。『殻高 $\approx$ 0.7 $\times$ 殻長』という関係があるので、傾きも0.7倍になるため容易に判定できる。なお志村・本間(1969)において殻長と殻高を取り違えているデータはP438の8行目、P442の5行目、(同ページ下から2行目はともに殻高の値なので解析には用いなかった)、P448の2行目、P450の下から13行目、P452の下から9行目、P456の下から9行目である(五十嵐浜のデータではないが、志村・本間(1970)のP371の上表の3行目、下表の下から4行目にも同様のミスがある)。逆に傾きが大きすぎるデータも誤りで、以下のように訂正する必要がある。P440の9行目は放流時殻長26 $\rightarrow$ 36mm、P442の下から9行目は再捕時殻長66 $\rightarrow$ 56mm、同ページ下から1行目は放流時殻長26 $\rightarrow$ 36mm、P446の下から1行目は再捕時殻長69 $\rightarrow$ 60mm、P458の下から6行目は放流時殻長23 $\rightarrow$ 33mmおよび成長34 $\rightarrow$ 24mmである。図4をみると各個体ごとには成長速度に多少の違いが認められるものの、全体的にはほぼ同じ傾きを示しており、平行四辺形に近い四角形で全体を囲むことができる。以後の解析はこの全体の四角形を主として用いる。

図5に4ヶ月後の11月6、24、29日に再捕された10個体を示す。4ヶ月で殻長27～33mmのものが44～51mmに成長し、平均4.5mm/月の成長をしている。図6に1年後の主群の成長を四角形で、図7にはこの四角形に含まれない14個体の成長を示す。図6における主群は1966年7月27日に25～41mmのものが1年後の7月10日に50～63mmに成長し、約24mm/年(平均2mm/月)の成長となっている。図5とあわせて判断すると、冬期にはほぼ成長が停止すると考えられる。図7の主群以外の成長をみると、20～24mmのものが50～53mmに成長していて、サイズの小さいものが主群に追いつく現象が認められる。図8には2年後に再捕された13個体を示す。2年後にはだいたい64～72mmの範囲にまで成長している。1年目よりも成長は鈍っているが、それでも速い成長を示している。放流時殻長が34mm以下の個体しか再捕されていないが、35～40mmサイズのものであれば2年間で80mmぐらいまで成長すると推察される。図1におけるBの2～4歳までの枠は以上のデータに基づいて2歳で20～41mm、3歳で50～63mm、4歳で64～72mmとして描いたものである。したがって、実際の4歳貝では上側にさらに数mm伸びていると推察される。

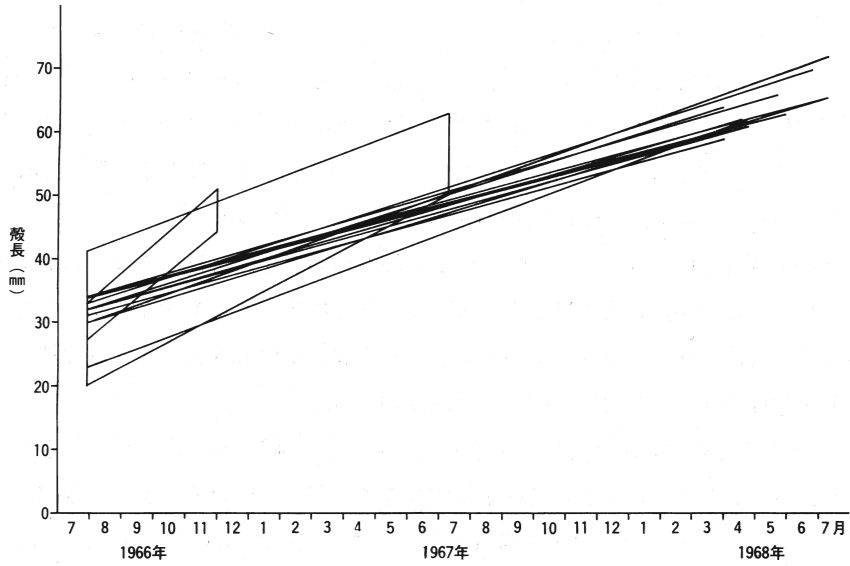


図 8. 新潟市五十嵐浜における 2 年後の標識再捕結果

志村・本間(1970)のデータより作成. 二つの四角形の枠は図 5, 7 より作成

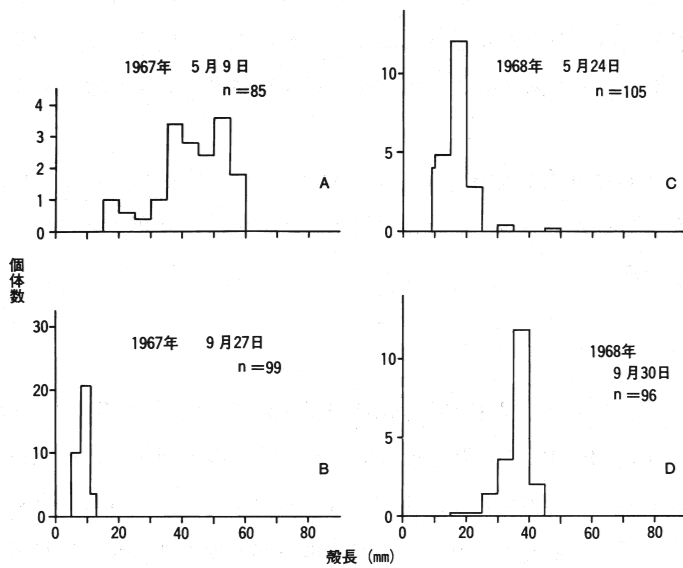


図 9. 新潟市小針浜におけるコタマガイの殻長組成

志村・本間(1970)のデータより作成

A: 距岸30m, 水深1.2m, B: 距岸30m, 水深1.5~1.7m, C: 距岸50m, 水深2m,

D: 距岸8~30m, 水深0.8~1.8m

次に小針浜（原文では五十嵐浜清風荘沖）における天然貝の採集調査の結果を図9にヒストグラムで示す。志村・本間(1970)の第4図（P310）のヒストグラムは一部誤りがあるため、P322～323の表のデータに基づいて作成し直したものである。階級（class）は15～19mmというように記されていて、小数点以下『切捨て』なのか『四捨五入』なのか不明であるが、9～9.9mmというような表現も混在しているため、通常の『切捨て』と判断して作成した。1967年5月9日(A)では殻長15mmより小さい個体は採集されていない。しかし、同年9月27日(B)には9.5mmに明瞭な単一のモードが現れており、13mm以上の個体は採集されていない。このモードは1年後の1968年5月24日(C)には17.5mmにまで成長し、さらに9月30日(D)には37.5mmにまで達している。5～9月にかけて4ヶ月で20mm（平均5mm/月）成長していることになる。図1においてBの1歳後半～2歳までの大きな黒丸3点を結んだ実線はこのデータ（志村・本間1970のP300第17図）によるものである。

同様に五十嵐浜（原文では五十嵐浜トウザイ沖，防波堤上側300m，カンベトウザイ沖，地曳小屋前，カンベ山沖，青草山沖）において採集個体数の多い定点について、志村・本間(1969)のP472, 473, 477, 479, 480の表および志村・本間(1970)のP324, 326, 327の表のデータに基づいて描いた殻長のヒストグラムを図10a, bに示す。また図9, 10の殻長組成のモードをプロットして成長を追跡したものを図11に示す。志村・本間(1970)では1967年9月27日の殻長9.5mmのモードを1967年級としているが、産卵期を7月と仮定すると初期成長が急激すぎるため、1年前の1966年級と考えるのが妥当だろう。しかし、文字網の目合が3mmのため殻長4mm未満のコタマガイが採集されていないので断定できない。図11よりこの当時の成長は12月の時点で0才貝3mm, 1才貝10mm, 2才貝40mm, 3才貝60mm以上と推定される。しかし、この成長パターンでは1967年5月9日の52.5mmのモードは説明できない。これは年級群によって成長がかなり異なることを示唆している。また1966年の標識放流群は7月27日の時点でモードが30～35mmにあるため、図11の成長パターンを基準にすると1964年級と推定される。

蛇足であるが、大発生時には大発生群のモードだけが検出され（図9のB, D）、他のモードは隠れてしまう点にも注意する必要がある。これは大発生群が集中的に分布するためと考えられ、サンプリングに属する問題である。

#### 4. 成長の再検討

図12に日本海区水産研究所(1990)の標識再捕結果と前節で紹介した20年前の新潟県水産試験場（志村ら1969; 志村・本間1969, 1970）の結果を重ねて示す。前者の方が明らかに成長が遅いが、7～11月において急激に成長する点を考慮すれば、極端に遅いわけではない。成長が遅い原因として標識によるストレスと環境要因の二つが考えられるが、日本海区水産研究所の結果では殻長20mm以下でほとんど成長が認められない点を考慮すると、前者の可能性が高い。したがって、図12から現在の新潟市五十嵐浜におけるコタマガイの成長は20年前のものよりも明らかに遅いとは断定できず、むしろ20年前と同様もしくはやや遅い程度であると推察するのが妥当だろう。



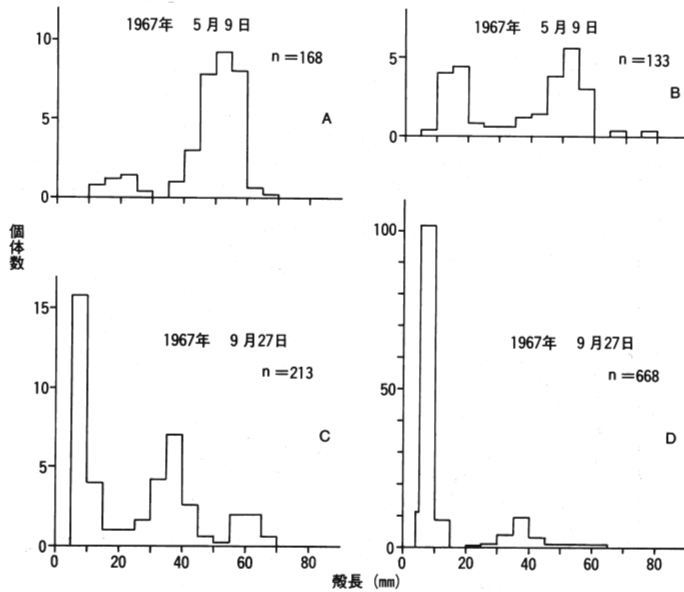


図10a. 新潟市五十嵐浜におけるコタマガイの殻長組成

志村・本間(1969, 1970)のデータより作成. A: トウザイ沖, 距岸150m, 水深1.8m, B: 防波堤上側300m, 距岸60m, 水深1.8m, C: カンベ〜トウザイ沖, 距岸15m, 水深1.3~1.5m, D: 同, 距岸50m, 水深1.9m

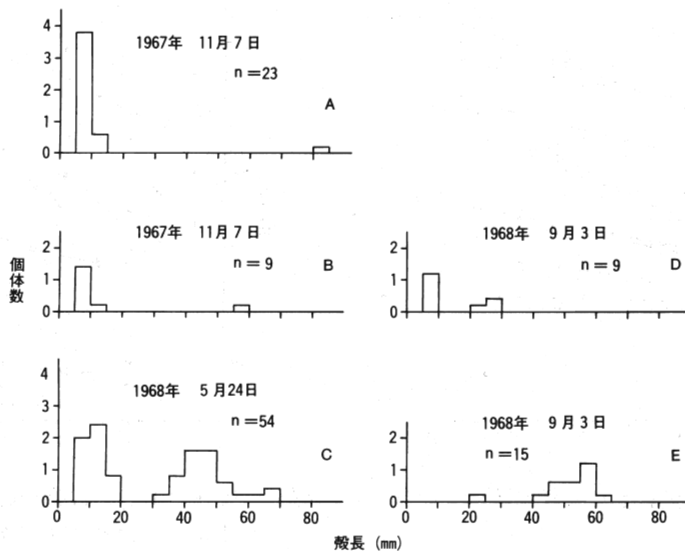


図10b. 新潟市五十嵐浜におけるコタマガイの殻長組成

志村・本間(1969, 1970)のデータより作成. A: 地曳小屋前, 距岸170m, 水深4.3m, B: 同, 距岸130m, 水深2.8m (ハマグリ瀬), C: カンベ山沖, D: 青草山沖, E: カンベ山沖, 距岸10~80m, 水深1.3~2.0m

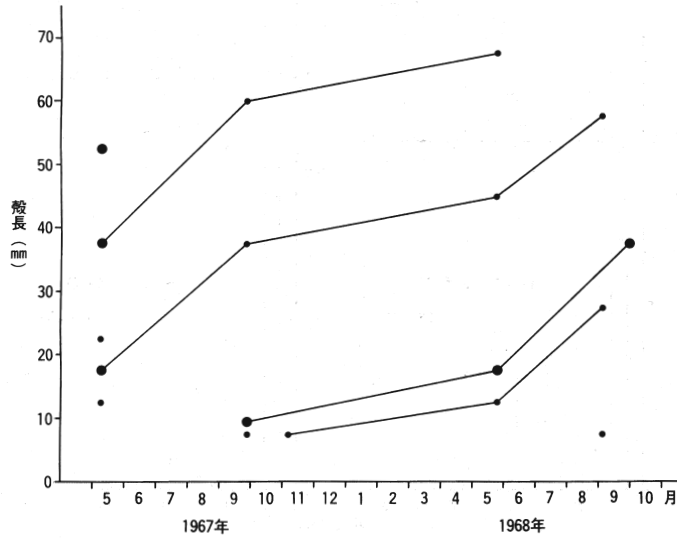


図11. 新潟市五十嵐浜および小針浜におけるコタマガイの成長

図9, 10のモードより推定. 大きな黒丸は図9のモード, 小さな黒丸は図10のもの

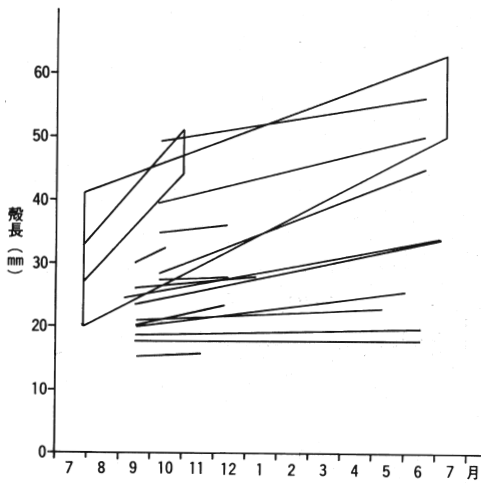


図12. 新潟市五十嵐浜における標識再捕貝の成長の比較

直線は赤嶺ら(1991)のデータ(1986~1989年放流), 二つの四角形の枠は図5, 7より作成(1966年放流)

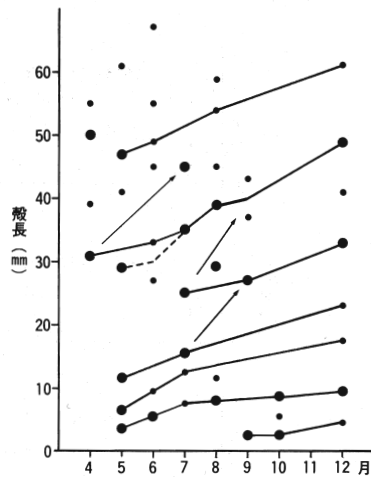


図13. 安永(1980)の殻長組成モードより推定したコタマガイの成長

大きな黒丸は明瞭なモード  
小さな黒丸は不明瞭なもの

安永(1980)は1977~1978年に新潟市鳥見浜(五十嵐浜より約26km東方)において、漁船を用いて殻長20mm以上をジョレンで、20mm未満をドレッジで採集し殻長組成図を作成した。しかし、成長の推定には輪紋数を基準としたため、実際よりも成長を遅く推定している。ここでは安永(1980)の図5、6の殻長組成図におけるモードを図13にプロットして再検討する。採集日が明記されていないため横軸は月ごとにプロットしている。これより12月時点で殻長4mm、10mm、20mm(不明瞭)、33mm、50mm、60mm(不明瞭)にモードが認められる。ただし殻長20mmのモードはジョレンとドレッジの目合の間であるため明瞭でない。赤嶺ら(1991)は図13において実線のように成長を推定したが、矢印のような急激な成長をする可能性もある。しかし、矢印のような成長をした場合には前述の12月の各モードは年級群に対応しない。つまり同一年級内に二つのモードが存在することになる。これについては次に赤嶺ら(1991)のデータと合わせて再検討する。

1986~1989年に日本海区水産研究所が行った調査は日本海区水産研究所(1990)および赤嶺ら(1991)に集約されているが、それ以前の報告書における主なミスプリントを以下に列記する。中西ら(1987a)の図5および中西ら(1987b)の図8における7月4日→3日、中西ら(1988)の図7の11月10日の $n=31 \rightarrow 131$ 、図10の6月18日の $n=130 \rightarrow 30$ 、中西ら(1989)の図11の6月16日→6日、8月2日では殻長35mm以上の度数が欠落している等である。これらのミスプリントの大部分は日本海区水産研究所(1990)および赤嶺ら(1991)で修正している。ただし、赤嶺ら(1990)および日本海区水産研究所(1990)の図1では松浜および太夫浜が阿賀野川の左岸に位置しているが、右岸の誤りである。日本海区水産研究所(1990)のP71の表2bでは1988年9月7日のC点において30~40mmで8個体、計で26個体が欠落している。赤嶺ら(1991)ではP36の図5dの1989年1月7日の採集個体数は6→8である。

赤嶺ら(1991)の図7ではモードをプロットして成長を推定しているが、これは成長が遅いという仮定の上で細かなモードを無視して推定したものである。本論文では成長が速いという仮定の上で細かなモードの対応も考慮して、赤嶺ら(1991)の1987~1988年のモードを図14にプロットして成長を再検討してみる。図14より各年級群には複数のモードが存在することがわかる。年級群としては12月の時点で10mmから1年後に32mm、2年後に55mm以上と続く群と、18mmから1年後に45mmに続く群の二つに大別できる。12月時点の3mmのモードは1年後に10mmになると推定されるが、一部分は18mmまで成長する可能性がある。この場合には18mmのモードは成長の速い群となるが、逆に1年前の10mmのモードに由来する遅い群である可能性もある。両者の判別はモード追跡だけでは困難で、貝殻の日輪の計数が不可欠である。

二つに大別される群の違い、および個々の群に認められる細かいモードは発生時期の差によるものか、あるいは成長速度の差によるものか判定できない。現在までの知見では石川県および新潟県におけるコタマガイの産卵期は7月を中心として年1回と推定されているため(志村・本間1970; 安永1980; 大橋ら1989)、赤嶺ら(1991)は後者の可能性を示唆したが、前者の可能性も再検討する余地がある。

太平洋側では1年目以降の成長が速いが、日本海側でも石川県沿岸や20年前の大発生時における新潟県沿岸での2年目以降の成長はそれに匹敵する(図1)。安永(1980)や赤嶺ら(1991)のデータを再

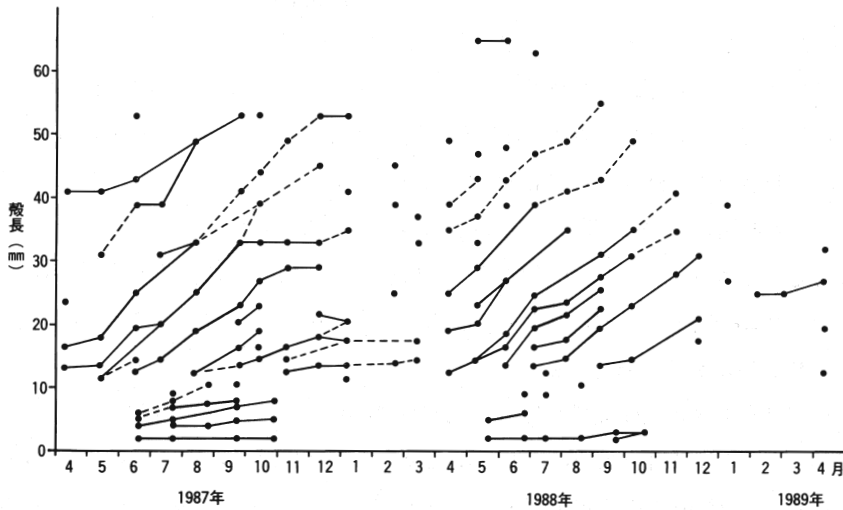


図14. 赤嶺ら(1991)の殻長組成モードより推定したコタマガイの成長

検討した結果、現在の新潟県沿岸でも同様の成長を示している可能性が示唆された。しかし、この成長パターンでは説明できないモードが存在し、その原因として、

- ① アサリの春生まれ群および秋生まれ群のように発生時期の異なる群が存在する。
- ② 同一発生群の中に成長の速いものと遅いものが混在している。大発生時には大発生群のモードだけが突出するので単一モードとなるが、平常時には同一年級内に二つのモードが現れる。
- ③ 20年前と環境が異なるため、現在の五十嵐浜では赤嶺ら(1991)が推定した遅い成長パターンに従っている。あるいは環境要因によって成長が左右されるため、年級群ごとに成長パターンが大きく異なる。

等が考えられる。①については産卵期の調査をもう一度行う必要があるが、今までの知見から推察するとその可能性は少ない。②については最近普及してきた『貝殻の日輪』を計数する方法を用いれば解決できる。これらによって③も解決されるが、もし現在の五十嵐浜の成長が20年前よりも悪いのであれば、その原因を突き止める必要がある。実際、現在の五十嵐浜の水深1m以深にはカシパン類が多く分布しており、コタマガイは夏期には汀線域にしか分布していない。コタマガイ漁業が存続している鳥見浜や太夫浜と比較して、コタマガイにとって生物環境が悪いと推察される。しかし、10年前の鳥見浜の殻長組成(安永1980)が現在の五十嵐浜と類似している点を考慮すると、大発生時と平常時との違いの方がより大きい可能性もある。

## 5. まとめと課題

コタマガイの成長についてまとめると以下ようになる。

- ① 新潟市五十嵐浜における標準的な成長パターンは産卵期を7月と仮定して、12月時点で殻長は0歳貝3mm、1歳貝10mm、2歳貝32mm、3歳貝55mm以上と推定される。しかし、これでは説明できない中間の18mmと45mmのモードが存在する。
- ② 中間のモードが出現する原因として産卵期の違いあるいは成長速度の違いが原因と考えられる。今までの知見から考えると前者の可能性は低い。後者だとしても中間のモードが速い群なのか遅い群なのか判定できない。さらに赤嶺ら(1991)が推定した遅い成長パターンに従う可能性も残っている。これらは貝殻の日輪を計数することによって解決されると期待される。安永(1980)の輪紋の問題も最終的には日輪によって解決される。  
本論文では論じなかったが、課題としては以下のものも提示できる。
- ③ 太平洋側では1年目以降の成長が速い。日本海側では今のところそのような事例は報告されていないが、環境条件が良ければそのような速い成長を示す可能性もある。
- ④ 0歳貝は12月時点で殻長3mmということではほとんどの知見が一致している。それは1本目の年輪が殻長3mmあたりに多いことや冬期の殻長組成に3mmあたりのモードが認められることが根拠になっている。しかし、大橋ら(1988)の飼育実験によれば0歳貝でも殻長10mm程度まで成長する可能性がある。

これらの課題も貝殻の日輪の計数によって解決されると思われるが、同時に採集によるモード追跡も細かく行う必要がある。殻長2mm前後の稚貝は周年にわたって採集されており(赤嶺ら1991)、産卵期の推定とあわせて最重要の課題である。いずれにしても貝殻の日輪を用いれば、成長の問題は近いうちに解決すると期待される。今後はその成長データを用いて、成長に影響する環境要因等の解析に主体が移ると考えられる。特に大発生時と平常時との比較は産業的にも生態学的にも重要だろう。

最後に今回得られた教訓を列記すると以下ようになる。

- ① 文献は徹底して洗うこと。
- ② 野帳・データの整理をきちんとしておくこと。報告書には採集月日、採集方法および採集個体数を明記すること。
- ③ 採集サイズに合わせて採集器具(方法)を選択すること(特に目合に注意)。成長を求める場合には少なくとも大・中・小の3タイプで採集する必要がある。採集器具の有効性は得られたサンプルより推定できる。
- ④ 細かいモードも短期間であれば追跡可能である。ヒストグラムの階級幅は小さい方がよいが、サイズによって調整すること(ヒストグラムでは度数は面積に比例することに注意)。採集個体数が少ないデータ(100個体未満)のヒストグラムでは相対度数(%)ではなく個体数を直接用いた方がよい。
- ⑤ 解析方法は単純な方がよい。

## 文 献

- 赤嶺達郎・梅沢 敏・栗原 肇 (1990) 有用二枚貝の好適生息条件の解明 (コタマガイ) - V. 大規模砂泥域開発調査事業 (日本海海域) 平成元年度調査報告書, 日水研, 105-116.
- 赤嶺達郎・中西 孝・梅沢 敏・栗原 肇 (1991) 新潟市五十嵐浜におけるコタマガイの成長. 日水研報告 (41), 27-41.
- 日向野純也・安永義暢 (1989) 砕波帯における魚貝類浮遊幼生の着底機構の解明 - I. 大規模砂泥域開発調査事業 (日本海海域) 昭和63年度調査報告書, 日水研, 107-120.
- 日向野純也・安永義暢 (1990) 砕波帯における魚貝類浮遊幼生の着底機構の解明 - II. 大規模砂泥域開発調査事業 (日本海海域) 平成元年度調査報告書, 日水研, 135-145.
- 石川県増殖試験場 (1990) 加賀砂泥域における二枚貝類に関する調査. 大規模砂泥域開発調査事業 (日本海海域) 昭和61年度~平成元年度調査総合報告書, 日水研, 25-43.
- 小沼洋司 (1977) コタマガイの成長と大発生年. 茨城県水試試研報 (21), 9-15.
- 興石裕一・藤井徹生・野口昌之・広田祐一 (1988) ヒラメ放流種苗による極沿岸域餌料生物生産力の有効利用. 昭和61~63年度近海漁業資源の家魚化システムの開発に関する総合研究, (マリンランディング計画) プロGRESS・レポート, ヒラメ・カレイ(3), 西海区水産研究所, 253-267.
- 中西 孝・赤嶺達郎・栗原 肇・梅沢 敏・藤井徹生 (1989) 有用二枚貝の好適生息条件の解明 (コタマガイ) - IV. 大規模砂泥域開発調査事業 (日本海海域) 昭和63年度調査報告書, 日水研, 75-88.
- 中西 孝・栗原 肇・赤嶺達郎・藤井徹生・田中邦三 (1988) 有用二枚貝の好適生息条件の解明 (コタマガイ) - III. 大規模砂泥域開発調査事業 (日本海海域) 昭和62年度調査報告書, 日水研, 143-156.
- 中西 孝・田中邦三・赤嶺達郎・栗原 肇・興石裕一 (1987a) 有用二枚貝の好適生息条件の解明 (コタマガイ). 大規模砂泥域開発調査事業 (日本海海域) 昭和61年度調査報告書, 日水研, 177-184.
- 中西 孝・田中邦三・赤嶺達郎・栗原 肇・藤井徹生・興石裕一 (1987b) 有用二枚貝の好適生息条件の解明 (コタマガイ) - II. 大規模砂泥域開発調査事業 (日本海海域) 昭和61年度調査報告書 (総括編), 日水研, 141-148.
- 日本海区水産研究所 (1990) 有用二枚貝の好適生息条件の解明 (コタマガイ). 大規模砂泥域開発調査事業 (日本海海域) 昭和61年度~平成元年度調査総合報告書, 日水研, 65-78.
- 野村 元・高門光太郎・大慶則之・波田樹雄・濱上欣也・達 克幸 (1990) 加賀砂泥域における二枚貝類に関する調査 - III. 大規模砂泥域開発調査事業 (日本海海域) 平成元年度調査報告書, 日水研, 45-72.
- 大橋洋一・宇野勝利・皆川哲夫・又野康男 (1988) 加賀砂泥域における二枚貝類に関する調査. 大規模砂泥域開発調査事業 (日本海海域) 昭和62年度調査報告書, 日水研, 35-81.
- 大橋洋一・又野康男・大慶則之・濱上欣也・野村 元 (1989) 加賀砂泥域における二枚貝類に関する

- 調査－Ⅱ．大規模砂泥域開発調査事業（日本海海域）昭和63年度調査報告書，日水研，27－42.
- 清水大二郎・丸山 雄・小山茂生（1969）オキアサリ生態調査．昭和40年度新潟県水産試験場事業報告書，393－397.
- 志村俊夫・本間喜代志（1969）コタマガイ・チョウセンハマグリ生態調査．昭和42年度新潟県水産試験場事業報告書，435－485.
- 志村俊夫・本間喜代志（1970）コタマガイ生態調査．昭和43年度新潟県水産試験場事業報告書，298－377.
- 志村俊夫・丸山 雄・本間喜代志（1969）コタマガイ生態調査．昭和41年度新潟県水産試験場事業報告書，511－525.
- 水産工学研究所（1990）砕波帯における魚貝類浮遊幼生の着底機構の解明．大規模砂泥域開発調査事業（日本海海域）昭和61年度～平成元年度調査総合報告書，日水研，107－118.
- 田島迪生・皆川哲夫・町田洋一・野村 元・宇野勝利・大橋洋一・安田信也・津田茂美・四登 淳（1987）加賀砂泥域における漁場環境特性と生物分布，生物分布．大規模砂泥域開発調査事業（日本海海域）昭和61年度調査報告書（総括編），日水研，43－104.
- 安永義暢（1980）日本海産コタマガイの資源生物学的研究．日水研報告（31），87－113.