

筑前海におけるサザエの成長と移動

伊藤 輝昭・深川 敦平*

(筑前海研究所)

Growth and Migration of Topshell (*Batillus cornutus*) in
Chikuzen Sea north coast of Fukuoka Prefecture.

Teruaki ITO, Atsutoshi FUKAGAWA
(Chikuzenkai Laboratory)

福岡県における磯漁業生産額は、沿岸漁業総生産額の約10%を占め、漁獲対象種の中でサザエは、アワビ、アカウニに次ぐ重要種である。サザエの漁獲量は、1975年頃までは年間約200トンであったが、'76年からアワビ資源の減少とサザエの価格の上昇、刺網によるサザエ漁法の普及により漁獲強度が急激に高まり、'81年には年間600トンまで増大した。しかし'81年以後は減少に転じ、'84年には100トン程度となった¹⁾。サザエの漁獲量が'84年に激減した傾向は全国的にみられ²⁾、福岡県における漁獲量の減少を一概に乱獲と結びつけることはできないが、過剰な漁獲が資源の再生産を阻害したことは十分に考えられる。

サザエ漁獲の低迷に対し、漁業者間に放流事業を望む声が高まっている。資源の増加を図るための方法として、種苗放流、漁場造成、資源管理等が考えられるが、その中でも特に種苗放流技術の開発が急務となっている。

本報告では、種苗放流事業を実施する際の放流技術の開発及び資源量算定のための基礎資料とすることを目的に、サザエの成長と移動について調べた。筑前海域における成長は内場ら³⁾が北九州

馬島地先で調べており、移動についても調査を行っている⁴⁾。本報告では、それらの結果と新たな調査結果から総合的に考察し、若干の知見を得たので報告する。

材料および方法

1. 成長

本報告では殻高組成の分離による Bertalanffy の推定成長と、誤差確認のために標識放流による実成長との比較を行った。

本調査では植生別の成長を明らかにすることを主目的としたので、調査地の選定に際しては、同一の水深、底質で、植生の異なる場所が必要である。筑前海域にみられる多くの海藻種が着生し、筑前海のサザエの代表漁場である図1に示した宗像郡大島を調査地として選定した。

大島の北側に位置し、アラメが優占する二見浦と、南側で小型海藻が優占するヨ瀬の岩礁域から、'89年5月にそれぞれ600個体のサザエを潜水により任意に採取し殻高を測定した。次に、それぞれの殻高組成を正規確率紙を用いて分離し、Bertalanffy の成長式を求めて比較した。また、

* 現福岡県水産林務部水産振興課

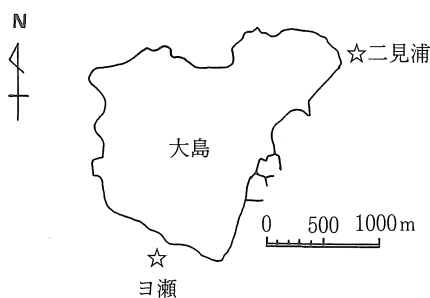
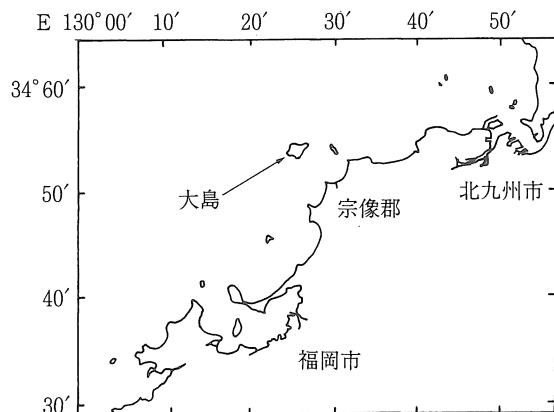


図1 調査場所

植生を比較するために両地区で0.5 m × 0.5 m, 5点の坪刈り調査をサザエの採取と同時に実施した。

Bertalanffy の推定成長と実成長の比較は、ヨ瀬の殻高組成の分離結果とヨ瀬に放流した標識貝の成長結果から行った。実成長は次の方法で推定した。表1に示した殻高20～80 mmのサザエ989個体を6群に分け、図2に示したようにプラスチック片を瞬間接着剤で標識付けして、ヨ瀬の砂礫帯で囲まれた独立した隆起岩礁の水深2 mの場所へ'89年6月に放流した。これらの放流個体は、389日を経過した'90年7月に回収し、殻高区分毎に1日の平均成長量を求めた。次に、放流時の殻高と平均日間成長量との関係を用いて実成長を推定した。また、成長と水温の関係を把握するため、連続記録式水温計で月別平均水温を調べ、放流から約2カ月おきに計5回の採取を行なって殻高の推移を調べた。採取したサザエは、殻高を測定し

表1 殻高区分別標識放流数

殻高区分	放流時殻高 (mm)	放流数 (個)
20～30mm	25.6±3.4	71
30～40mm	39.0±4.6	61
40～50mm	50.5±2.8	172
50～60mm	59.4±3.1	272
60～70mm	68.7±2.3	277
70～80mm	75.8±2.1	136
合計		989

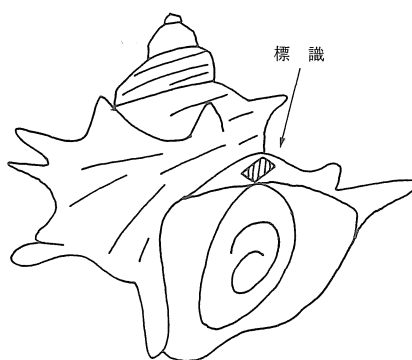


図2 サザエの標識装着部位

た後、全て同一場所に再放流した。

2. 移動

標識放流を実施した場所と同じヨ瀬の独立した隆起岩礁で、'91年6月～'92年2月に合計6回、生息するサザエを全数採取し殻高を測定した。各調査時の殻高組成を正規確率紙を用いて分離し、年齢別の組成比を求めた。これらの結果から、ヨ瀬における年齢別生息個体数の推移を調べた。なお、各調査で採取したサザエは、その都度、採取した場所に放流した。さらに、ヨ瀬に生息するサザエの移動状況を把握するため、調査を開始した'91年6月に採取した個体を年齢別の組成群（2～4歳）に分離した31個体、126個体、39個体の合計196個体について、組成群別に異なる色の油性塗料を殻に塗って放流し、以後、調査場所から採取される個体中に占める標識貝の割合を調べた。これらの結果から年齢別の移動状況について

調べた。

結果および考察

1. 成長

海藻坪刈り結果を表2に示した。二見浦、ヨ瀬とも同様な種の着生がみられたが、アラムとホンダワラ類の着生量については両地区に大きな差がみられた。二見浦では着生量の93%をアラムが占めており、ヨ瀬では84%をホンダワラ類が占めていた。なお、ホンダワラ類は、二見浦ではオオバモク、ノコギリモク、ホンダワラが優占し、ヨ瀬ではヤツマタモク、ヨレモク、マメダワラが優占種であった。二見浦はヨ瀬に比べて2倍の海藻着生量であったが、両地区ともサザエの餌料として充分量の海藻が存在しているといえる。

表2 二見浦とヨ瀬の海藻坪刈り結果

海藻種	二見浦	ヨ瀬
アラム	7,260 g/m ²	71 g/m ²
アラサ	20	10
アミジグサ	110	310
ウミウチク	120	160
ホンダワラ類	240	3,410
マクサ	50	30
合計	7,800	4,040

二見浦とヨ瀬の殻高組成を比較すると、図3、4に示したようにヨ瀬では殻高75mmを超える個体は少なく、二見浦では殻高100mm程度の大型個体も生息していた。それぞれの定差図から求めた Bertalanffy の成長式は、図5に示したように、以下の式で表され、二見浦でのサザエの成長はヨ瀬を上回ると推察された。

$$\text{二見浦 } H_{(t)} = 141.6 (1 - e^{-0.279(t-0.144)})$$

$$\text{ヨ瀬 } H_{(t)} = 105.7 (1 - e^{-0.224(t-0.026)})$$

筆者らが殻高約1, 3, 5, 7cmのサザエを用いて、室内試験により食性について調べた結果、特定の海藻に蝸集する「蝸集性」と複数種の海藻

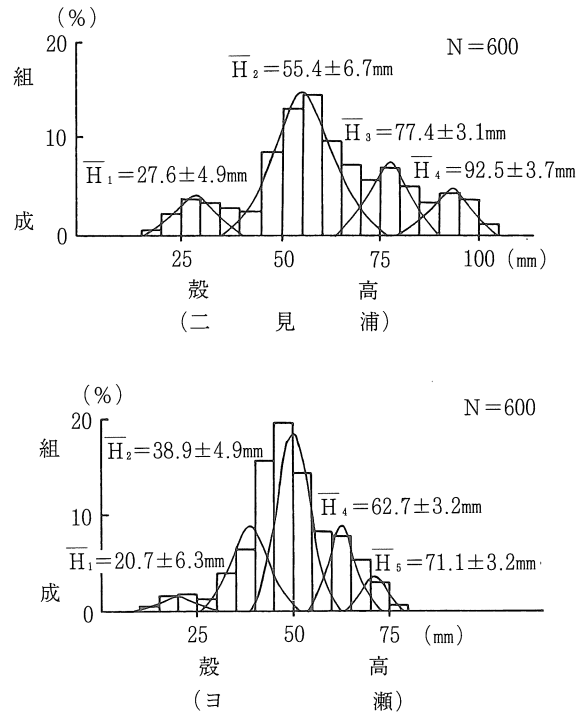


図3 場所別殻高組成

の存在下で特定の海藻を好んで摂餌する「選択性」が認められ、ホンダワラ類に比べてアラム類が蝸集性、選択性とも高かった⁴⁾。また、海藻種類別に給餌して成長を調べた結果も、アラム類を摂餌する方が良く成長した⁵⁾。これらのことから考えて、二見浦とヨ瀬の成長差は、主に餌料となる海藻種、つまり植生の差によるものと考えられた。

内場ら³⁾が調べた福岡県北部に位置する馬島の成長 $H_{(t)} = 105.0 (1 - e^{-0.223(t-0.219)})$ とヨ瀬の成長は類似しており、これは馬島の植生がヨ瀬と同様にホンダワラ主体であるためと考えられる。他県の成長式と比較すると、和歌山県⁶⁾の調査では、 $H_{(t)} = 122.0 (1 - e^{-0.337(t-0.469)})$ であり、静岡県⁹⁾では $H_{(t)} = 151.0 (1 - e^{-0.337(t-0.469)})$ が得られている。和歌山県の成長式は二見浦とヨ瀬の中間的な成長であり、静岡県は二見浦とほぼ同様の成長と考えられる。水温、植生が筑前海域とは異なっているため、成長差が何に由来するか明らかではないが、成長に大きな優劣はないと考えられる。

標識サザエの回収結果を表3に示すとおり、殻

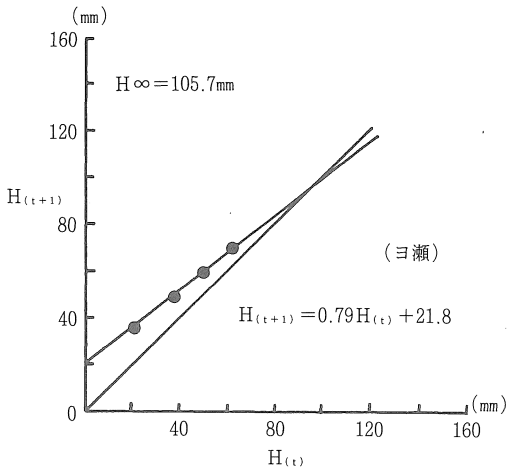
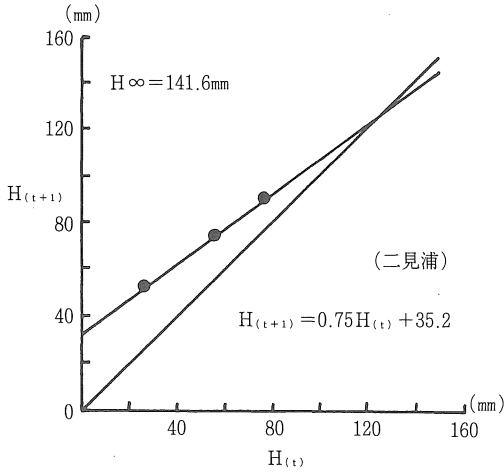


図4 場所別殻高組成から求めた定着図

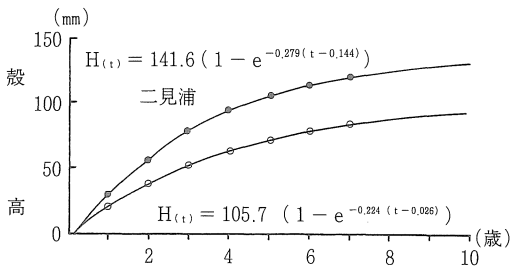


図5 場所別殻高組成から求めた成長曲線

高40～50mmのものを中心に回収率が高く、それ以上と以下で回収率が低く、全体の回収率は23.6%であった。

放流サザエの殻高は図7に示すように、各群とも2月～4月に成長の停滞がみられ、また、平均

表3 大島ヨ瀬における標識放流及び回収結果

区分 (mm)	回収時殻高 (mm)	回収数 (個)	回収率 (%)	平均日間 成長 (μm)
20～30	49.7±7.2	12	16.9	58.1
30～40	57.1±4.8	23	37.7	43.6
40～50	61.2±5.3	79	45.9	25.8
50～60	68.6±1.6	78	28.7	22.2
60～70	75.5±2.5	34	12.3	16.4
70～80	83.2±2.0	8	5.9	17.8
合計		234	23.6	

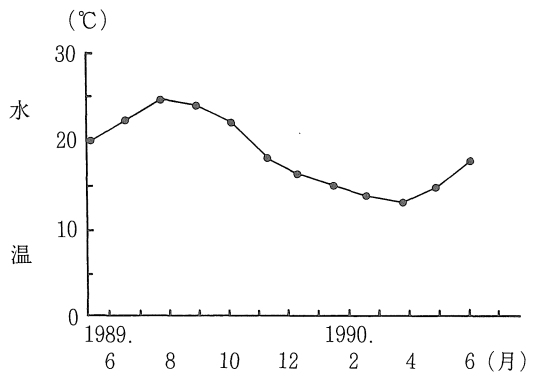


図6 調査場所の水温の推移

日間成長量も図8に示したように2～4月が最低となった。'89年6月～'90年6月までの月別平均水温の変化を図6に示した。最高水温は8月の25.0℃で、最低は3月の13.1℃であった。1～3月の水温が年間を通じて最低の12～13℃で推移し、そのため成長が停滞すると考えられる。宇野⁶⁾は水温13℃以下で成長が停止するとしているが、今回の放流試験の結果からも同様のことがいえる。サザエの成長適水温は、放流サザエの時期別の日間成長量と水温の関係から、大きさによって多少の違いはあるものの、6～11月の18℃以上であると推定される。宇野⁶⁾はサザエの成長様式について、冬季の低水温時に成長がほとんど停止し、水温上昇時に成長が増大する「日本海型」、水温と関係なく様に成長する「太平洋型」、高水温時に成長が低下する「内湾型」の3つの型があるとしているが、本調査地のサザエは「日本海型」の成長であるといえる。

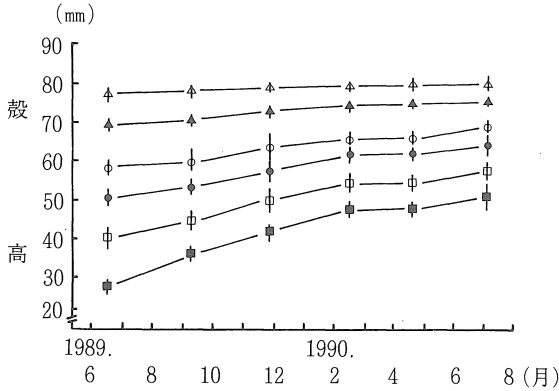


図7 放流サザエの殻高の推移

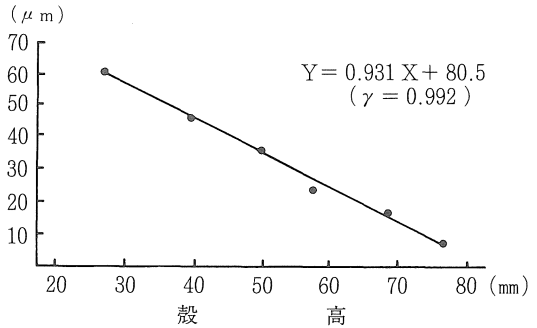


図9 放流時殻高と平均日間成長量の関係

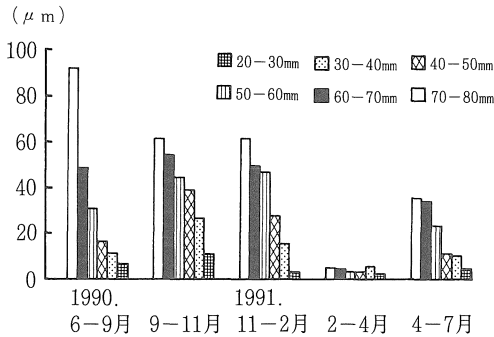


図8 放流サザエの平均日間成長の推移

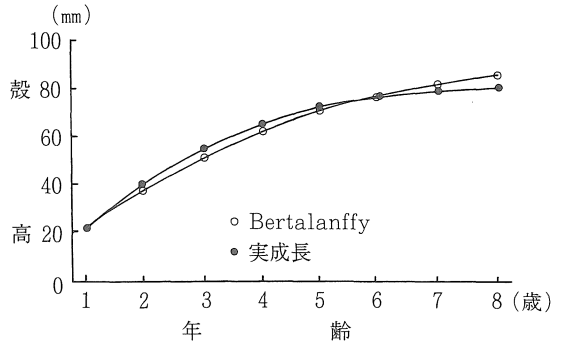


図10 三瀬におけるBertalanffyの推定成長と実践長

放流時殻高 X (mm)と平均日間成長量 Y (μm)の関係は図9に示したとおりで、危険率5%で $Y = 0.931X + 80.5$ ($\gamma = 0.992$)の有意な相関がみられる。放流時殻高と平均日間成長量との関係から殻高20mm以上の成長を推定した結果と、殻高組成の分離により推定したBertalanffyの推定成長を図10に示した。この結果から推定成長と実成長は、ほぼ同様の曲線で示され、殻高組成による推定成長と実成長との誤差は無視しうると考えられる。このことから、成長を推定する方法は、殻高組成から求める方法が作業の効率から考えて有効である。

以上のように、サザエの成長には、水温と植生が大きく影響していると考えられる。しかし、種苗の放流適地を考える場合、大島のサザエの分布がアラメ優占水域だけでなく、ホンダワラ類や小型海藻の優占する水域にも多いことから、成長だ

けでは決定することは不十分であり、生残率等を含めて総合的に判断していく必要がある。

2. 移 動

三瀬で'91年6月~'92年2月までの調査毎に全数採取した殻高組成は、図11に示したように、6月~10月の殻高組成は3群、11月と2月の殻高組成は4群から構成されている。各組成の平均値と'89年に殻高組成から求めた三瀬におけるBertalanffyの式 $H_{(t)} = 105.7(1 - e^{-0.224(t - 0.026)})$ とを比較すると、6~10月の3群の年齢は2~4歳とみられ、11~2月の4群は1~4歳と考えられる。6~10月に出現する3群は、群の平均値から判断して同じ年齢であり、11月と2月の第2~4群にそれぞれ対応していると考えられる。

生息個体数の時期別変化は、図12に示したと

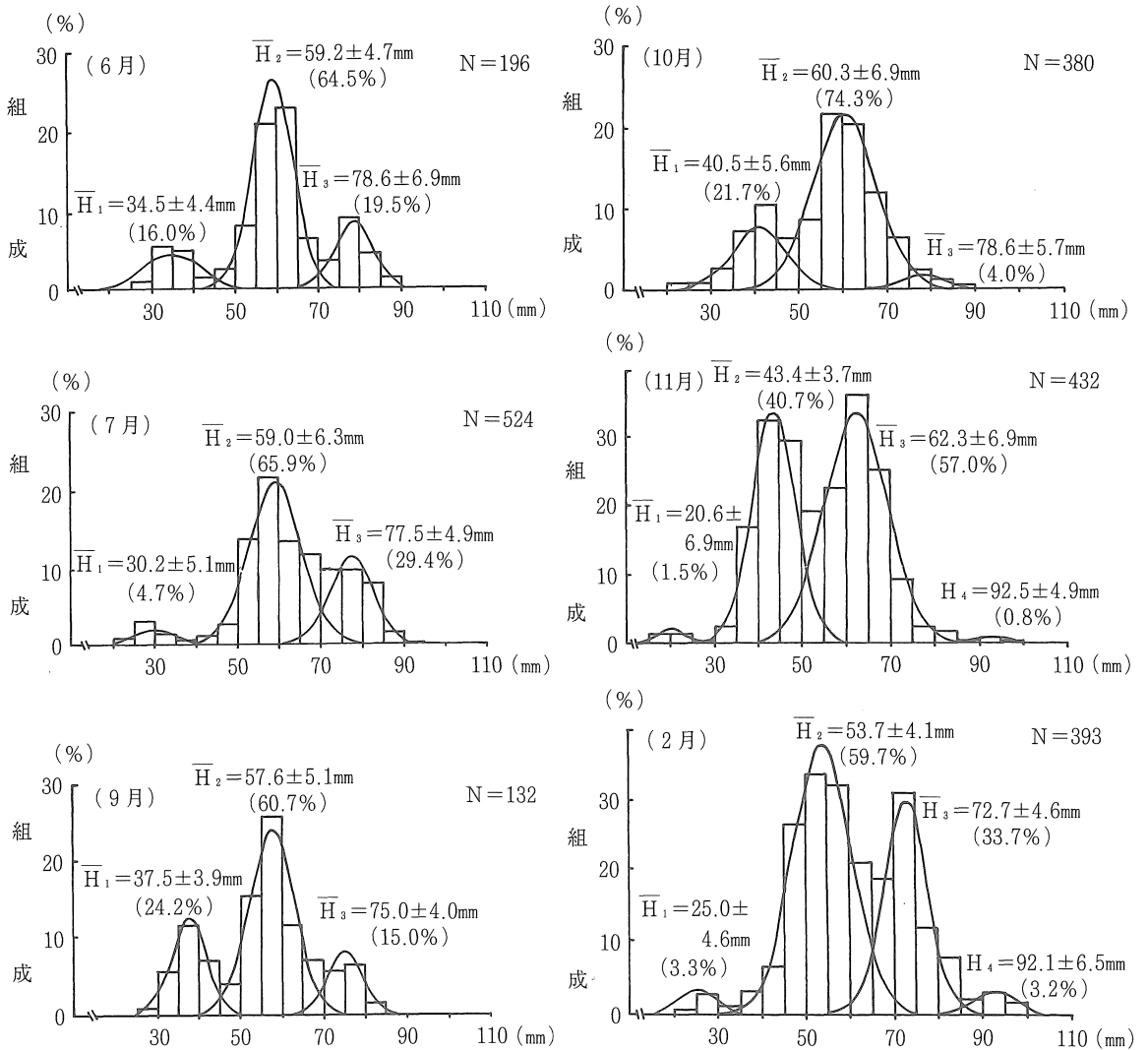


図11 ヨ瀬における時期別殻高組成

おり6月～9月の採取個数が大きく変化するのに対し、10月～2月はほぼ同じ数が採取されている。個体数は、7月が524個体と最も多く、9月が132個体で最も少なかった。この採取個体数の推移から考えて、6月～7月と9月～10月に周辺部から相当数のサザエの移入があり、また、7月～9月には周辺域へ移出したと推察される。これを年齢別にみると、2歳群の個体数は増加傾向が、3～4歳群は時期により増減がみられる。10月～2月の採取個数は大きく変化せず、全体とし

ては採取個体数の変化はないが、2歳群の占める割合は増加し、3歳群は減少した。従って、2～3歳群については、10～2月にも礁内外への移出入があったと推察される。11月から採捕される1歳群は、十分に目視が可能なサイズに成長した2月でも出現した数が少ないことから、調査地における0～1歳のサザエの生息数は少ないと判断される。また、1歳群より2歳群以上の採取個体数が多いことから、調査地の2歳以上の個体は、主に周辺域から移動してきた個体と考えら

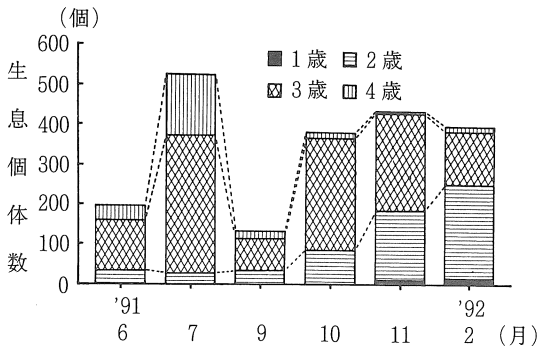


図12 ヨ瀬における生息個体数の時期別推移

れる。内場ら⁷⁾は0歳貝と1歳貝の生息量の関係から、殻高30mm以上になると移動、拡散が活発になると推察しており、今回の調査結果からも同様のことがいえる。

次に、'91年6月に油性塗料で標識をつけて放流した196個体の回収結果は、図13に示したように、2歳群の回収率が調査期間を通じて緩やかに減少した。3歳群は9月に18個体(14.3%)しか回収されなかったものが、10月には88個体(69.8%)に増加し、11月にかけて26個体(20.6%)と再び減少した後、2月には35個体(27.8%)まで増加した。4歳群も3歳群ほど顕著ではないものの、回収率の増減がみられ、礁外へ移出した放流貝が、再び礁内へ移入してくることを示唆している。

調査を行ったヨ瀬の離岸距離は50mである。周囲にも同じような隆起岩礁が約30~50m間隔

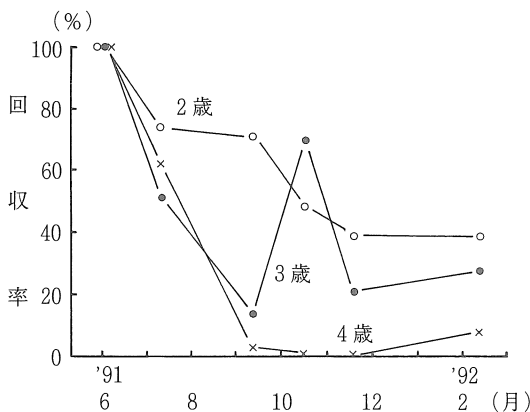


図13 ヨ瀬における年令別標識サザエの回収率の推移

で存在し、岩礁と岩礁の間は水深10~12mで着生海藻がほとんどない小礫域になっている。サザエの移動の要因として、餌料となる海藻量や水深が考えられるが、特に3歳貝については礁内外への大きな移出入がみられることから、餌料環境の変化が移動を誘起していると推察される。前述したように、餌料となる付着珪藻を含めた海藻に対する嗜好性や成長に係わる餌料価値がサザエの年齢によって異なっていることを考えれば、年齢によって移動に差があることも説明ができる。

サザエの放流種苗の回収率を把握するためには、上記の調査結果から判断して、移動を無視できる程度の広い範囲を調査対象域とするか、移動を極力少なくし得る場所での放流と回収調査が必要と考えられる。

なお、本研究は水産庁国庫補助事業「地域特産種増殖技術開発事業」によったことを記し、感謝の意を表す。

要 約

筑前海における代表的な磯漁場の大島地先で、サザエの成長と移動について調査した。

1) アラメの優占する水域の成長と小型海藻の優占する水域の成長は以下の式で表された。

$$\text{アラメ域 } H_{(t)} = 141.6(1 - e^{-0.279(t - 0.144)})$$

$$\text{小型海藻域 } H_{(t)} = 105.7(1 - e^{-0.224(t - 0.026)})$$

2) サザエは、餌料を求めて盛んに移動し、特に2歳以上の個体で移動が大きくなる。

3) 種苗放流の効果算定のために、回収率を把握する際には、広範囲の調査を行なうか、移動を少なくし得る場所での放流と回収調査が必要である。

文 献

- 1) 第23~32次福岡農林水産統計年報水産編(1975-1984)
- 2) 農林統計漁業養殖業生産統計年報(1975-1990)
- 3) 内場澄夫他: サザエの生息生態に関する研究-I, 昭和57年度福岡水試研究業務報告, 157-165(1984)

- 4) 福岡県他, 平成2年度地域特産種増殖技術開発事業, 福14～15(1991)
- 5) 伊藤輝昭, 藻食性磯動物の摂餌量に関する研究-I, 昭和60年度福岡水試研究業務報告, 267-276(1987)
- 6) 宇野寛: サザエの増殖に関する基礎研究, 東水大特別研報, 6-2号(1962)
- 7) 内場澄夫他, サザエの生息生態に関する研究-II, 昭和58年度福岡水試研究業務報告, 89-92(1985)