

サザエ稚貝の「殻再生能力」を利用した 標識方法の検討

真崎邦彦・野口弘三・小澄千尋

現在、サザエ (*Batillus cornutus*) 種苗生産技術は徐々にではあるが着実に進歩しており、当センターにおいても、殻高10~15mmの種苗を数万個の単位で生産することが可能となってきた。このように、種苗生産が一定レベルで実施されるようになってきた現段階においては、種苗生産技術の開発とともに、放流技術上の問題点の解明が、サザエの栽培漁業化推進のためには必要となってきた。とりわけ、放流サイズの検討が重要かつ緊急な課題と思われる。

放流サイズの検討を行なうためには、まずサイズに合った有効な標識方法の開発が重要と思われる。また、小サイズの標識放流や多数の稚貝の標識放流に当っては、標識装着作業の容易さや作業能率も問題となってくる。現在、翠川¹⁾は殻高53~77mmの成貝にビーズ装着を、奈倉²⁾は同じく54~56mmの成貝に、ラッカー着色やアトキンス型タグ装着などを体外標識法として用い、角田³⁾は、殻高15.4~22.5mmのサザエ稚貝の標識方法について、ラッカー塗布、鉛筆マーク、標識札などの標識法を検討しているが、標識の有効期間など問題点もあり、有効な標識方法はまだ確立されていない。

そこで、本研究では、殻高10.4~17.2mmの稚貝を用いて、従来から採用されている標識方法を含む5種類の標識方法の有効性と、各標識の装着能率について検討した。その結果、標識方法としては、稚貝の殻の縁に人為的に切れ込みを入れて、欠殻部分を形成し、その後、今までとは殻の色の出方が違う餌料⁴⁾を与えて、欠殻部分を違う色の殻で再生させる方法（以下、殻再生法とする）が、従来の標識方法に比べ非常に有効であり、標識装着能率についても良好な結果が得られたので報告する。

材料および方法






実験は昭和59年10月から実施し、実験区は、人工的

な標識を稚貝に装着する体外標識方法4通りと、サザエ稚貝の殻再生能力を利用した殻再生法1通りの計5通りを設けた。

実験には、昭和58年9月にふ化し、殻高6~7mmからアワビ稚貝用配合飼料で飼育して殻が白色の、殻高10.4~17.2mmの稚貝を用いた。

サザエ稚貝の標識方法は表1に示すとおりで、各区

表1 サザエ稚貝の標識方法

実験区	標識方法	
蓋にラッカー塗布区	黄色のラッカーを蓋に塗布し着色	 *
殻にラッカー塗布区	黄色のラッカーを殻に塗布し着色	 *
ダイモテープ装着区	直径6mmのダイモテープを、てぐすで殻の縁に装着	 *
ナイロンテグス装着区	黄色のラッカーで着色した10mmのナイロンテグスを、殻に瞬間接着剤で接着	 *
殻再生区	殻の縁に、角型の切れ込みを入れた後、マクサを投与しながら、欠殻部分に褐色の殻を形成	 *
対照区	無標識	—

※ 標識部分を斜線で示した

50個体ずつの殻高を測定後、各標識の装着作業を行なった。各区の装着作業は、各区の材料、道具を準備した上で、任意に選んだ1人の女性作業員に行なわせ、50個体全ての稚貝に装着する時間を測定した。なお、標識を作る必要があるダイモテープ装着区、ナイロンテグス装着区は、同じ作業員に作らせた標識の作製時間も、装着時間に含めた。また、殻再生法を用いた区（以下、殻再生区とする）は、ハサミで殻に切れ込み

を入れるのに要した時間とした。

具体的な標識方法については以下に示す。

1) 蓋にラッカー塗布区

稚貝の蓋を乾かした後、蓋に黄色の速乾性ラッカーを塗布し、ドライヤーでラッカーを乾かした。

2) 殻にラッカー塗布区

稚貝の殻を乾かした後、殻の螺塔に黄色の速乾性ラッカーを塗布し、ドライヤーでラッカーを乾かした。

3) ダイモテープ装着区

円形に切った直径6mmのダイモテープを、ナイロンテグスで殻の縁に装着する方法である。標識装着前に、円形に切り取って真中に針で穴を開けたダイモテープと、10cmに切ったナイロンテグスを準備した後、まず稚貝の殻の縁に針で穴をあけ、ナイロンテグスを通してダイモテープを殻に結びつけ、結び目を瞬間接着剤で固定し、ナイロンテグスの余分な部分を切り取った。

4) ナイロンテグス装着区

ダイモテープ装着区を、作業能率を考慮して改良した方法で、黄色のラッカーで着色した長さ10mmのナイロンテグスを、そのまま殻に瞬間接着剤で接着した。

5) 殻再生区

稚貝の殻の縁に人為的に角型の切れ込みを入れて欠殻部分を形成し、その後、今までとは殻の色の出方が違う餌料を与えて、欠殻部分を違う色の殻で再生させ標識とする方法である。今回の場合は、マクサを投与し欠殻部分に黒褐色の殻を形成させた。

標識装着後は、各区とも図1に示した飼育籠に収容

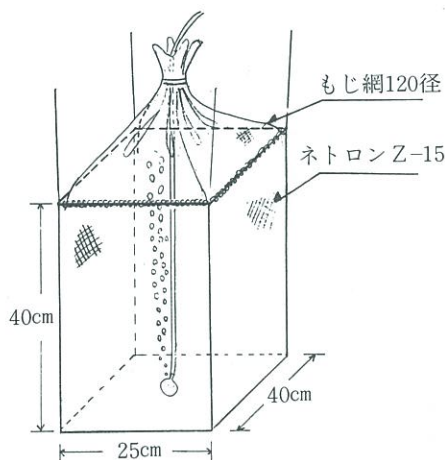


図1 飼育籠

し、餌料は30日目まではマクサを投与し、それ以後はアラメ、ワカメを適宜与え流水で飼育した。

標識の脱落状況や稚貝の生残数は、標識装着直後は、装着の影響を調べるため、1、3、5、10日目に調査し、その後、30日目、60日目、以後60日毎の調査間隔とした。成長は、60日目までは30日毎に測定し、それ以後は60日毎とした。また、殻再生区では、欠殻幅に対する新しい殻の再生幅を、1、3、5、10日目に測定し、欠殻部分の再生状況を調べた。

結 果

1. 標識の脱落と生残、成長の経過

各実験区の、標識装着後の標識の脱落状況と生残を図2に、成長を図3に示した。標識の脱落状況は360日目まで示したが、生残率は30日目以後殆んど低下しなかったため、180日目まで示した。また成長は360日目まで示した。

各実験区の標識の脱落状況と、生残の経過は以下のとおりであった。

1) 蓋にラッカー塗布区

斃死する個体は殆どみられなかったが、飼育開始直後、塗布したラッカーがはがれる個体がみられ、3日目までに28%がはがれた。また、稚貝の成長につれ、塗布部分が石灰質の殻に覆われたり、変色したりする個体もあって、徐々に識別困難な個体が増加し、360日目に識別できるのはかなり少なく24%となった。

2) 殻にラッカー塗布区

飼育開始直後から斃死する個体が見られ、生残率は10日目にすでに78%となったが、その後は殆んど斃死はみられなかった。塗布したラッカーのはがれる個体はみられず360日目においても100%識別可能であった。

3) ダイモテープ装着区

斃死は5日目から10日目に若干みられ、生残率は94%となったが、その後の斃死はみられなかった。標識の脱落は、装着直後に4%あった他はみられなかった。

4) ナイロンテグス装着区

斃死は殆んどみられず、180日目の生残率は96%と高い割合を示したが、標識の脱落は経過日数とともに徐々に増加し、360日間で54%が脱落するとともに、ナイロンテグスに着色した黄色のラッカーがはがれる個体が多くみられた。

5) 殻再生区

斃死は試験期間中全くみられず、黒褐色に再生した標識部分も、全個体識別可能であった。

一方、成長を日間成長量と比較すると、殻再生区と対照区では、 $38.6\mu\text{m}/\text{day}$ 、 $37.3\mu\text{m}/\text{day}$ と他区に比べ

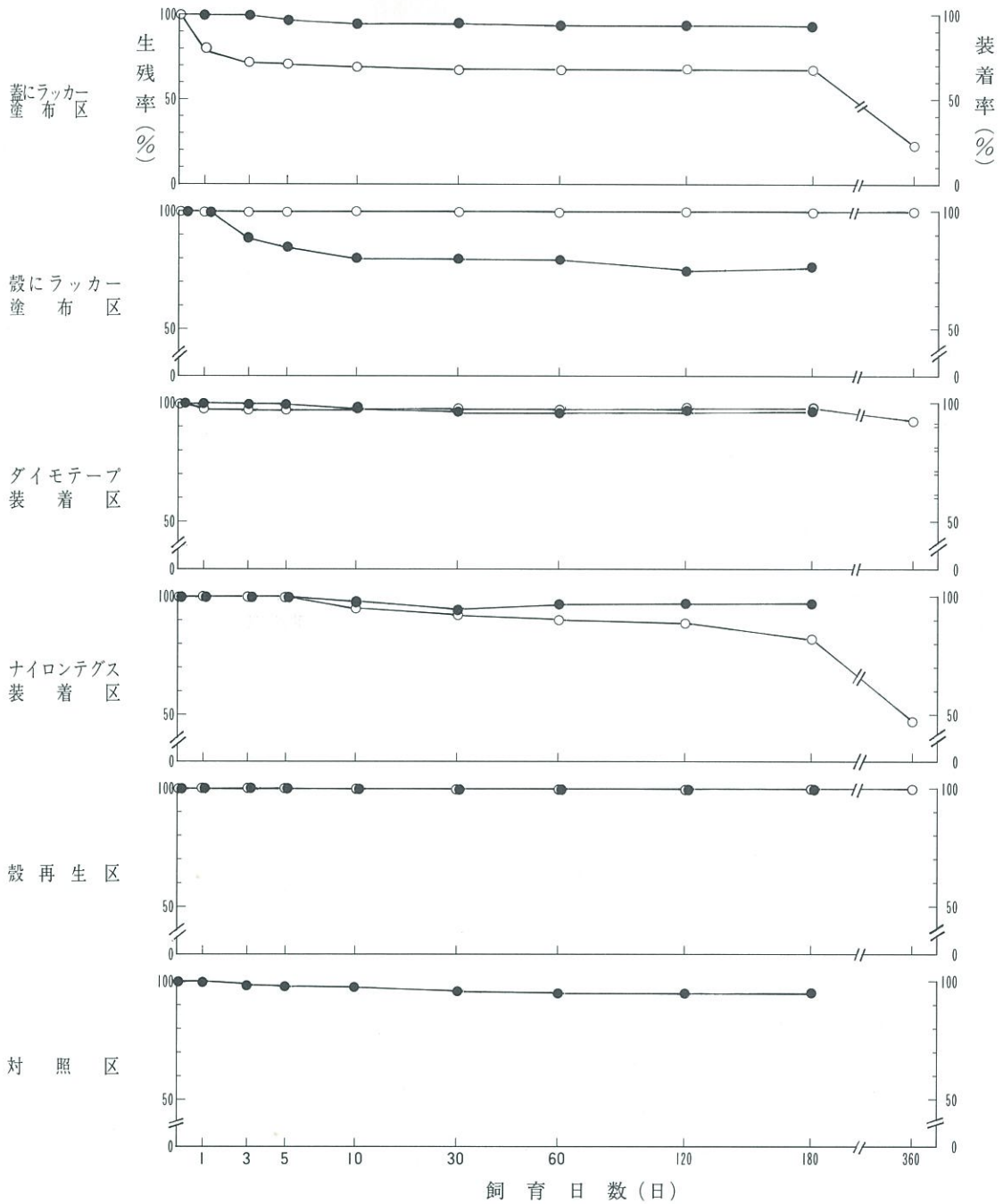


図2 標識装着後の稚貝の生存率および装着率の推移

○—○ 装着率
●—● 生存率

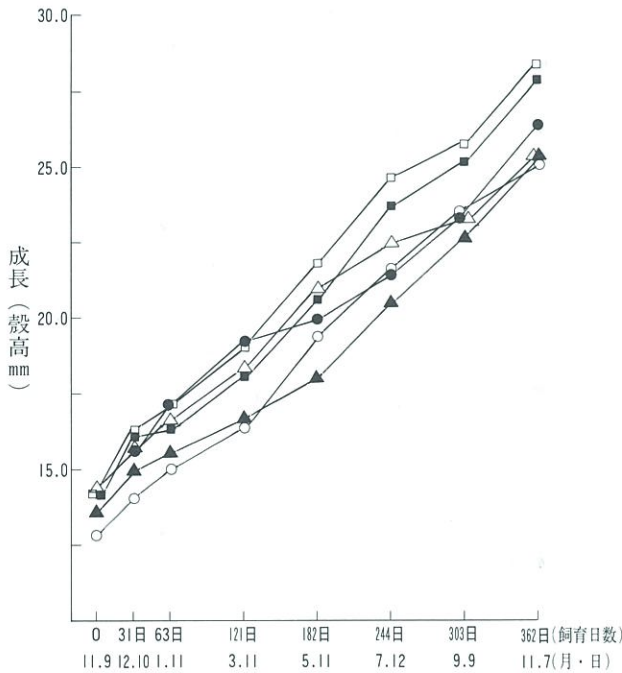


図3 各実験区の標識装着後の成長

- 蓋にラッカー塗布区 (34.2 $\mu\text{m}^*/\text{day}$)
 - 殻にラッカー塗布区 (36.5 $\mu\text{m}^*/\text{day}$)
 - △ダイモテープ装着区 (30.4 $\mu\text{m}^*/\text{day}$)
 - ▲ナイロンテグス装着区 (32.4 $\mu\text{m}^*/\text{day}$)
 - 殻再生区 (38.6 $\mu\text{m}^*/\text{day}$)
 - 対照区 (37.3 $\mu\text{m}^*/\text{day}$)
- *は日間成長量

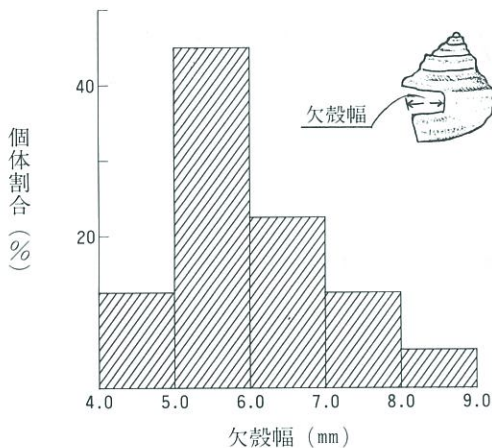


図4 殻再生区における欠殻施術時の欠殻幅組成

てやや良好であったが、ダイモテープ装着区、ナイロンテグス装着区では30.4 $\mu\text{m}/\text{day}$ 、32.4 $\mu\text{m}/\text{day}$ とやや

劣っていた。

殻再生区における欠殻施術時の欠殻幅の組成を図4に、欠殻施術後の欠殻幅別、殻再生状況を図5に示した。

この区には、殻高12.0~17.2mm (平均14.20mm)の稚貝を用いたが、欠殻の幅は、ハサミの入れ方により、4mm台から9mm台までの幅ができ、そのうち最も多いのは5mm台で46%、次いで6mm台22%、以下4mm台、7mm台、8mm台の順で、平均の欠殻幅は5.86mmであった。

殻の再生は、欠殻後直ちに始まり、1日後に平均再生幅0.72mm、最初の欠殻幅の12.3%、3日後に平均再生幅3.43mm、最初の欠殻幅の58.5%、5日後に平均再生幅5.07mm、最初の欠殻幅の86.5%となり、欠殻幅4.0~7.0mm台の個体は欠殻施術5日後で80%以上再生した。さらに10日後には平均再生幅7.14mmとなり、全ての欠殻幅の個体が再生を終えて、もとの白色の殻の縁に、黒褐色の殻を形成した(図版1)。

2. 標識装着能率

各実験区の標識装着時間を表2に示した。装着時間

表2 各実験区の標識能率

実験区	標識作製および標識時間 (50個に要した時間)	最高能率区(殻再生区) との対比
蓋にラッカー塗布区	10分20秒	1.6
殻にラッカー塗布区	8分30秒	1.3
ダイモテープ装着区	74分00秒	11.7
ナイロンテグス装着区	44分30秒	7.0
殻再生区	6分20秒	1.0

が最も短かったものは、殻再生区で6分20秒、次いで、殻にラッカー塗布区の8分30秒(殻再生区の作業能率を1とした場合1.3倍)、蓋にラッカー塗布区の10分20秒(1.6倍)で、以下、ナイロンテグス装着区44分30秒(7.0倍)、ダイモテープ装着区74分00秒(11.7倍)の順であった。

このように最も作業能率が良いのは殻再生区で、次いでラッカー塗布区がよく、ナイロンテグス、ダイモテープ装着区は、標識の作製時間もあって、他の区に比べかなり時間を要した。

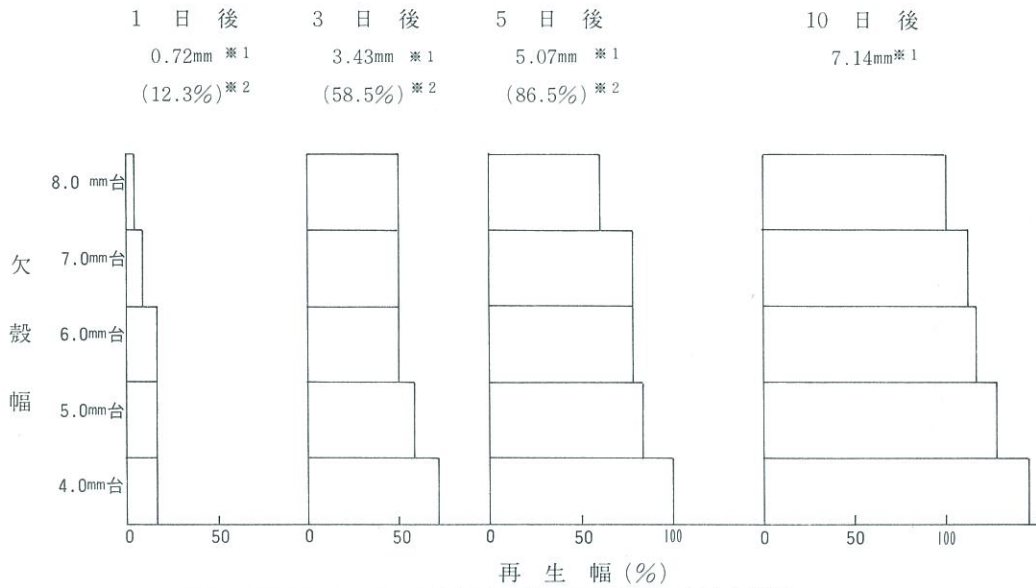


図5 殻再生区における欠殻施術後の欠殻幅別、殻再生状況

※1 平均再生幅
 ※2 最初の欠殻幅に対する割合

考 察

放流用稚貝への標識方法としては、標識の脱落がなく有効期間が長いこと、標識装着による影響が少ないこと、装着が容易であることなどを考慮に入れる必要がある。特に小型稚貝に標識装着する場合には、装着による影響が少なく、容易に装着可能であることが望まれる。これらのことを考慮に入れて、殻高10.4~17.2mmの放流用種苗に対する標識方法を検討した。

その結果、ラッカー塗布法は、短時間で作業ができ、比較的簡便な方法であると思われたが、蓋に塗布する場合は、飼育開始直後、ラッカーがはがれる個体が見られたり、成長とともに塗布部分が不明瞭となり、識別が徐々に困難となった。一方、殻に塗布する場合は、ラッカーの剥離はみられず、360日後も全ての個体で識別可能であったが、装着後数日間のうちに斃死する個体が見られ、標識装着が、稚貝の生残に影響を及ぼしているのではないかと考えられた。

標識札装着法のうちダイモテープの装着は、標識の識別や、標識の有効期間の面では有効な方法と思われたが、殻高10~15mm程度の小サイズの稚貝では、装着のミスと思われる脱落や、作業の影響と思われる斃死が見られた。成長についてもあまり良好な結果は得られず、装着作業にも時間を要した。

ナイロンテグスの装着は、ダイモテープの装着方法より作業が容易で稚貝に与える影響も少なく、有効な方法と思われたが、時間の経過とともに、テグスに着色したラッカーがはがれたり、標識の脱落も増加して、標識の有効期間が短いという面で問題があった。また、成長についても、ダイモテープ装着区と同様、あまり良好な結果が得られなかったことから、これらの標識札装着法は、殻高10~15mmの小サイズの稚貝に装着した場合、放流後の成長に対する悪影響が懸念された。

角田ら³⁾は、殻高15.4~22.5mmの稚貝への標識方法として、蓋部へのラッカー塗布、標識札装着などの体外標識法を検討し、蓋部へのラッカー塗布が有効であることを示したが、本研究においては、用いた稚貝が殻高10.4~17.2mmと若干小型であったこともあり、ラッカー塗布法や標識札装着法は、標識の有効期間、標識の脱落、標識装着による稚貝の斃死、稚貝の成長、作業能率などから、あまり有効な標識方法とは言い難い傾向が認められた。特に、多数の小型放流稚貝への標識装着においては、従来の標識方法と違った方法の開発が望まれる。

そこで、新たな方法として、サザエ自身の殻再生能力と、餌料種類による殻への着色の違いを利用した方法、つまり、殻の縁に角型の切れ込みを入れる人為的

な施術を行ない、同時に今までの殻の色とは違う色を出す餌料を与えて、異なる色の新しい殻を形成させ、欠殻部分を再生させる方法を検討した。

この方法は、施術直後の稚貝に与える影響が全くみられず、360日後においても、標識は容易に識別することができた。また、欠殻施術の作業が短時間で済み、その後の殻の再生も5~6mm台の欠殻幅であると、5日間でほぼ再生可能であった。このように、この方法は従来用いられていた、あるいは本報告でも検討したラッカー塗布や、標識札などによる標識方法に比べ、標識装着による稚貝の発育への影響、標識有効期間、標識の脱落、標識装着の作業能率など、全ての面で優れており、今後、小サイズを含むサザエ稚貝の大量標識放流を実施するに当たり、有効な標識方法として大いに期待できるものと思われる。

今後は、殻再生法による標識稚貝を、実際に放流し、追跡調査を行なって、標識方法の有効性、有効期間等についての検討をする必要があるものと思われる。

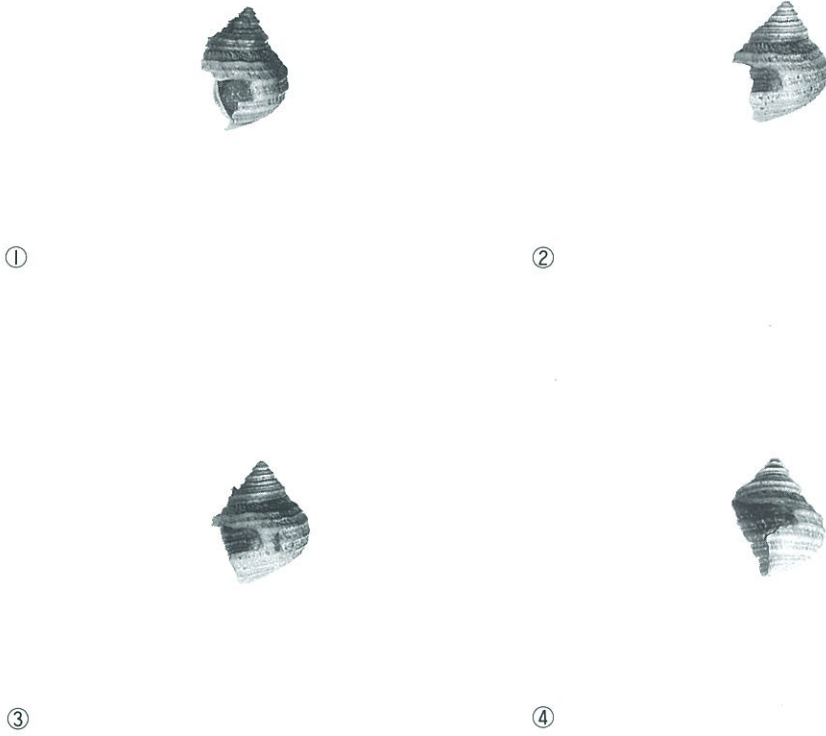
要 約

殻高10.4~17.2mmのサザエ稚貝に対する標識方法を、従来から採用されている体外標識法を用いた区（蓋へのラッカー塗布区、殻へのラッカー塗布区、ダイモテープ装着区、ナイロンテグス装着区）と、殻再生法を用いた区（殻再生区）とで検討した。

その結果、標識の有効期間、標識後の生残、成長、標識装着能率の点において、殻再生法が最も優れ、この殻再生法が、殻高10~15mmの小サイズを含むサザエ稚貝の標識方法として、今後大いに期待できるものと思われた。

文 献

- 1) 翠川忠康 (1984). サザエ標識放流試験. 和歌山県水産増殖試験場報告 (15), 35~37.
- 2) 奈倉昇・高松賢二郎 (1984). 富山水試, 昭和57年度大規模増殖場造成事業調査報告書, 30~32.
- 3) 角田信孝・由良野範義・中村達夫・村田実 (1983). サザエ人工種苗の放流試験. 昭和58年度山口県外海水産試験場事業報告書, 73~77.
- 4) 猪野峻 (1958). サザエ *Tarbo cornutus* (SOLAN DER) の生態学的研究-II, 餌料海藻の種類による殻色の相違. 東海区水産研究所研究報告 (22),



図版 1. 欠殻施術後の殻再生状況

1. 施術直後の欠殻状況
2. 欠殻施術後 3 日目の殻再生状況
3. 欠殻施術後 5 日目の殻再生状況
4. 欠殻施術後 10 日目の殻再生状況

