

メカイアワビの放流試験—I

河西 伸治・田中 種雄・坂本 仁

はじめに

アワビの放流試験は、各地で行われているが、メカイアワビ *Haliotis (Nordotis) sieboldii* を用いたものは少なく、野中ら(1969)¹⁾、千葉県(1983)²⁾、青山ら(1986)³⁾が、主なものであり、千葉県外房浅海域における報告は見られない。

一方、千葉県水産試験場においては、クロアワビを主体に、種苗生産を行っているが、1985年度からメカイアワビの種苗生産事業を開始した。

著者らは、そこで得られたメカイ人工種苗を用いて、外房浅海域に放流した場合の生残、成長等を明らかにするために、1987年7月に、当水産試験場前に設定されている実験漁場において、放流試験を実施した。本報告はまず第一報として、放流後1年経過時の再捕調査結果について取りまとめたものである。

本文に先立ち、当水産試験場において、調査に携わった方々に謝意を表します。

材料と方法

1. 実験漁場の概要

実験漁場は、沖側に海岸に平行して岩礁列があり、外海の波浪の影響は余り大きくないが、岩礁列からの海水流入は多い。水深は、浅く1~2mであり、海底は砂地、礫地が混在し、転石が点在している(図1~図3)。当漁場は、昭和40年代にクロアワビ等の放流実験を実施した区域であり、当時投入した実験礁を設置してある。実験礁は、縦、横1m、厚さ10cmのコンクリート平板であり、中央には直径約10cmの穴が開いている。

漁場内の植物相は、定量的調査は行っていないが、目視観察により、下草ではテングサ類、アミジグサ類等、大型海藻ではアラメ、ワカメ、ホオバモク、ヤツマタモク、ヨレモク、アカモク等が、高密度に繁茂している。また、漁場内に滞留する漂着藻も、相当量あることが確認され、アワビ稚貝の育成場として、餌料条件が良好であると思われる。

また漁場内には天然のアワビ類は非常に少なく、人工種苗の放流実験を行うには適している。

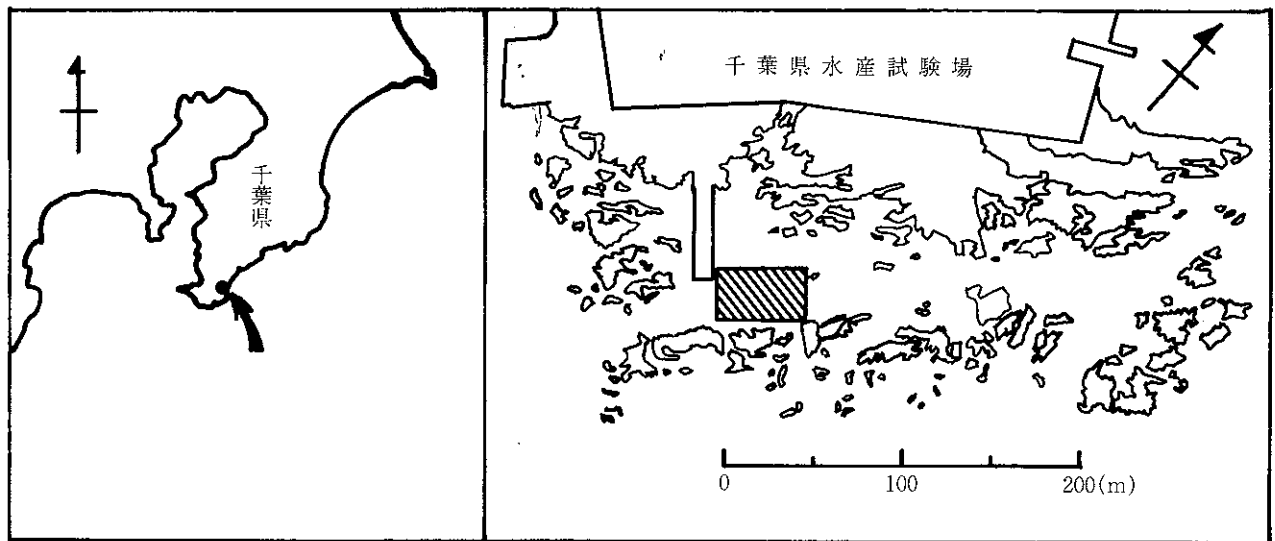


図1 実験漁場の位置 斜線部が当試験に使用した区域

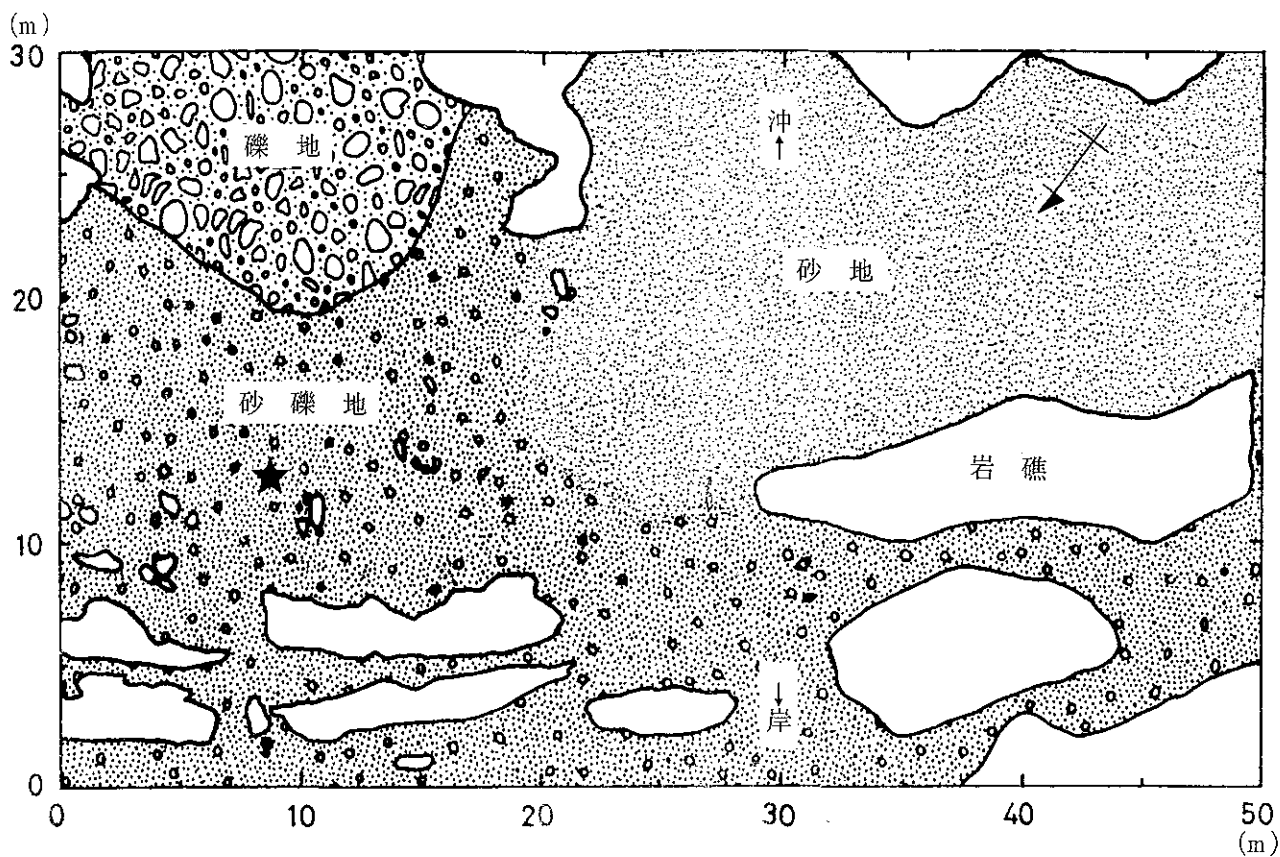


図2 実験漁場内の地形図 (★：放流中心点)

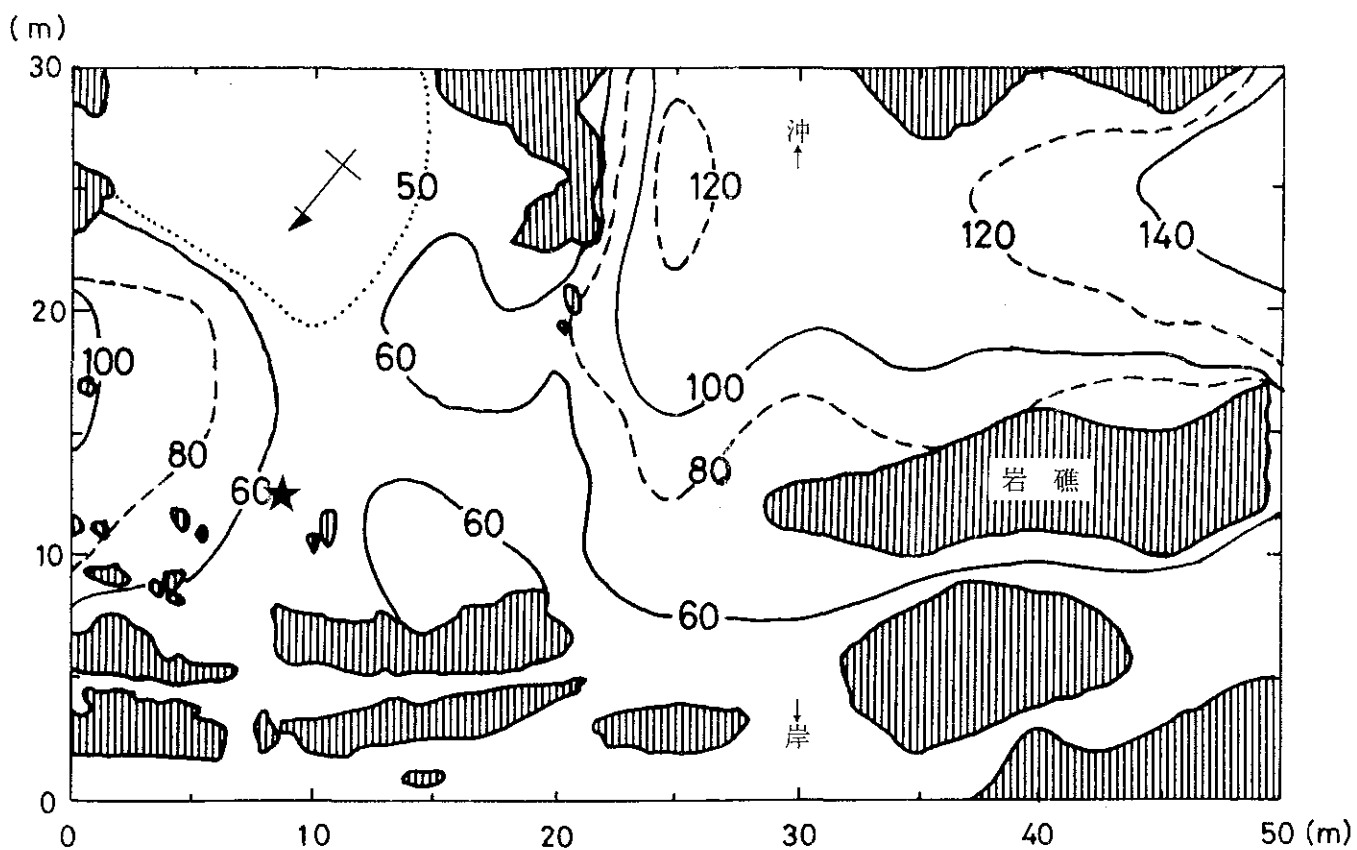


図3 実験漁場内の水深図 (★：放流中心点)
 枠内の数字は水深(単位：cm)を示す。

2. 放流種苗

放流種苗は、当水産試験場で、生産した大小2群である。小型種苗は、1986年11月に採卵したもので（採卵後8ヶ月経過）、平均殻長 15.9 ± 1.61 mm、平均重量 0.4 ± 0.16 gであり、これを無標識で2,500個体放流した。大型種苗は、1985年11月に採卵したもので（採卵後1年8ヶ月経過）、平均殻長 29.4 ± 2.31 mm、平均重量 3.3 ± 0.83 gであり、これに標識として、黄色のビニール被覆の鋼線を呼水孔に通して固定し、4,000個体放流した(表1)。

表1. 放流個体の内容

放流サイズ	小型種苗	大型種苗
平均殻長 (mm) (最小-最大)	15.9 ± 1.61 (11-23)	29.4 ± 2.31 (23-35)
平均重量 (g) (最小-最大)	0.4 ± 0.16 (0.2-1.5)	3.3 ± 0.83 (1.4-5.8)
放流個数 (個)	2,500	4,000
標 識	ナシ	黄色コード
採卵時期	1986年11月	1985年11月

3. 放流方法

放流は1987年7月9日、SCUBA潜水によって行い、害敵に捕食、攻撃されないように、実験漁場内放流中心点(図2,3)付近の数枚の実験礁下に放し、礫等で隠蔽した。

4. 再捕方法

再捕は、1988年7月15, 19, 20, 21, 22, 25日の6日間、SCUBA潜水によって行った。実験礁位置について、放流中心点からの角度と距離を記録した後、実験礁または実験礁の下の転石等に、付着しているアワビを全て回収した。

調査範囲は、実験礁にアワビの付着が、見られなくなったところまでとした。

結 果

1. 再捕状況

漁場内には、大きな岩礁はなく、岩礁の亀裂が少ないため、再捕個体の大多数は実験礁の下面に、少数は付近の転石(長径50cm以上)、礫(長径50cm未満)の下面、あるいは側面に生息していた。また、放流中心点から南東の方角には砂場が広がり、転石や実験礁の一部埋没が観察され、その付近には生息していなかった。

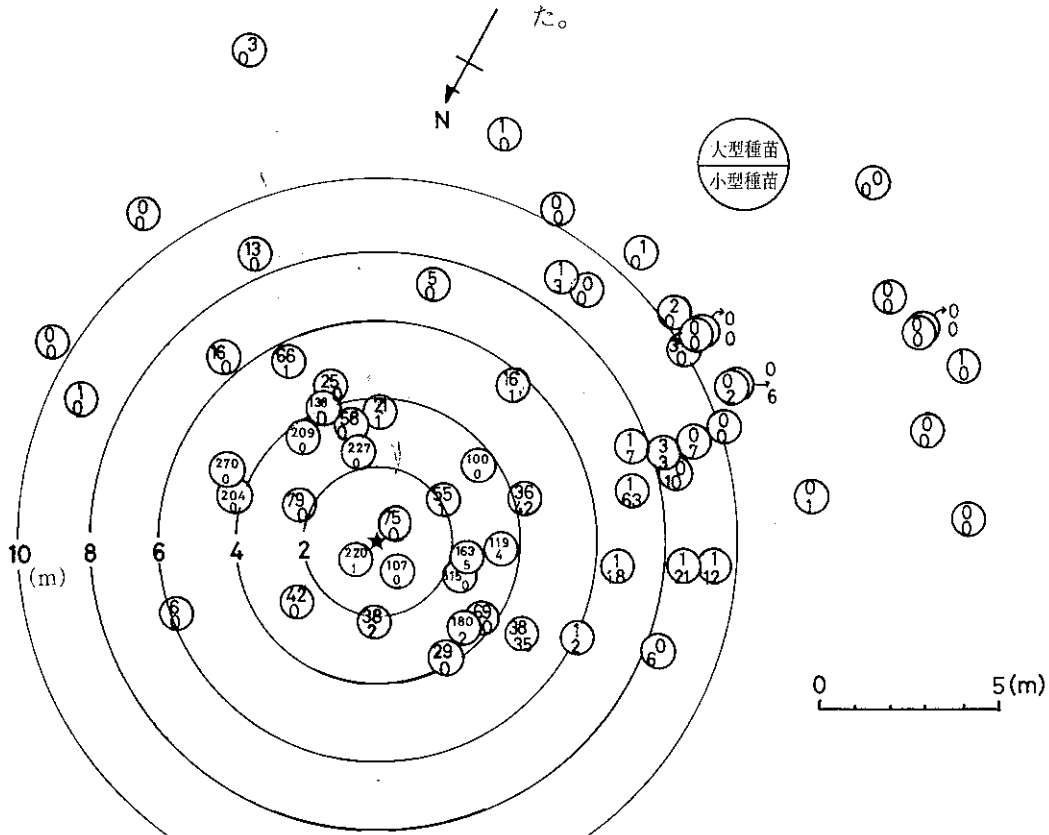


図4 再捕位置と再捕個数

○印は実験礁の位置, ○内の数字は再捕個数を示す。

図中の同心円は放流中心点(★)を中心とした同心円でありそれぞれ半径2,4,6,8,10mの円を示す。

表2. 再捕個体の内容

放流サイズ	小型種苗	大型種苗
平均殻長 (mm) (最小-最大)	51.5±1.78 (21.0-87.9)	71.3± 9.92 (38.0-109.5)
平均重量 (g) (最小-最大)	17.5±12.06 (0.5-70.5)	50.4±22.09 (8.5-140)
再捕個数 (個)	308	2,810
再捕率 (%)	12.3	70.3
平均成長率	2.55	2.24

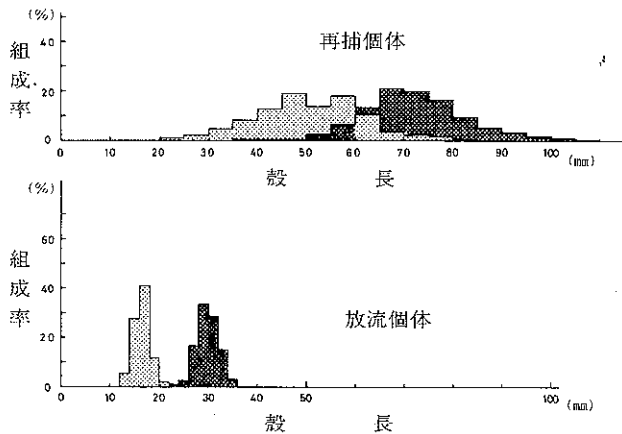


図5 放流個体と再捕個体の殻長組成
淡色部：小型種苗 濃色部：大型種苗

再捕したアワビは、小型種苗で308個（再捕率12.3%）、平均殻長51.5±11.78mm、平均重量17.5±12.06gであり、大型種苗では、2,810個（再捕率70.3%）、平均殻長71.3±9.92mm、平均重量50.4±22.09gであった(表2)。

調査した実験礁（63礁）と再捕個体の分布状況を見ると、個体が蟄集している場所や、礁1枚当たりの個体数などに差はみられるが、小型、大型種苗とも、放流中心点付近で再捕数が多く、半径10mの範囲内で、再捕個体の95%以上が再捕された(図4)。

2. 成長および生残

大小2群について、放流個体と再捕個体の殻長組成を図5に示した。放流個体においては、2群が明確に分離されているが、再捕個体においては、その差はあまり明確ではなく、分布に重複がみられる。

次に再捕個体について、放流時殻長^{*}と成長の相関を求めた(図6)。

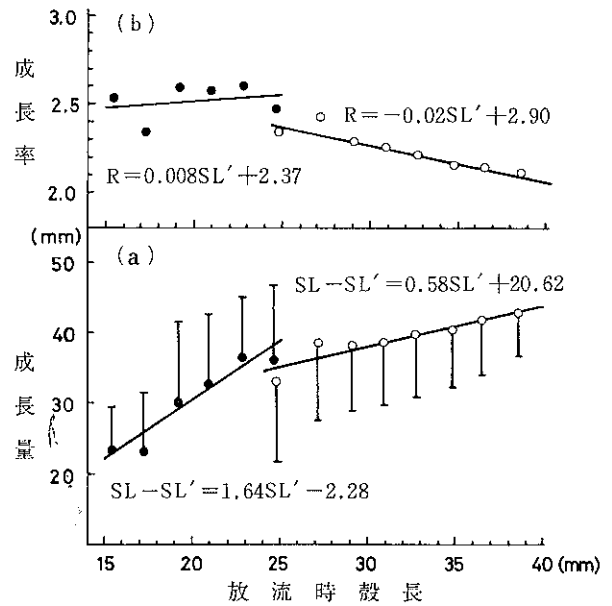


図6 放流時殻長と成長の相関

- (a) 放流時殻長(SL')と生長量(SL-SL')の関係
- (b) 放流時殻長(SL')と生長率(R=SL/SL')の関係
- ：小型種苗 ○：大型種苗
- (a)において実線は標準偏差を示す。

放流時殻長 (SL') と成長量 (SL-SL') の関係は、

小型：SL-SL' = 1.64SL' - 2.28 (r=0.95)
 大型：SL-SL' = 0.58SL' + 20.62 (r=0.93)

であった(図6-a)。

放流時殻長 (SL') と成長率 (R = SL/SL') の関係は、

小型：R = 0.008SL' + 2.37 (r = 0.26)
 大型：R = -0.02SL' + 2.90 (r = -0.93)

であった(図6-b)。

図4において、一礁当たりの付着個数に、違いが見られたことから、大型種苗について、付着個数と付着個体の平均殻長との、相関を求めた(図7)。使用したデータ数がやや少ないが、付着個数が多い礁で殻長が小さくなる傾向が見られた。

次に再捕個体の、放流時殻長の階級別個体数を、放

*再捕個体の貝殻の緑色部を、放流時殻長として測定した。放流前に測定した殻長組成とは、ずれがある。

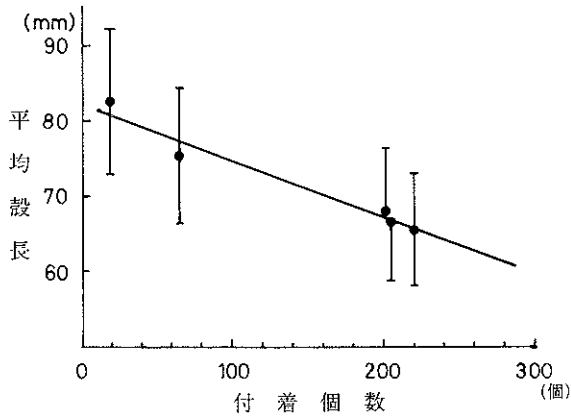


図7 一礁当りの附着個数と附着個体の平均殻長との相関 実線は標準偏差を示す。

流個体の殻長の階級別個体数で割って、放流時殻長ごとの生残率を求めた(図8)。小型種苗においては、放流時殻長が20mmを越えると、生残率が急激に向上するのに対して、大型種苗では30mmを越えてから、生残率が急激に向上している。

考 察

1. 放流個体の生残率について

放流個体の再捕は、その調査範囲と密度から、生息している放流個体の、ほぼ全数を回収できたと考えられるので、再捕率を生残率と置き換えられる。メカイアワビを対象にした放流再捕実験は少なく、青山ら(1

表3. 放流試験結果の比較

報告者	放流個数 (個)	平均殻長 (mm)	放流後経過日数	推定生残率 (%)
河西ら	4,000	29	380	70
	2,500	16	380	12
青山ら	20,000	17	594	38
千葉県	216	122	370	37
	1,159	42	627	12
	910	42	556	9
金丸	3,000	20	181	32

986)³⁾は、放流20ヶ月後の生残率は38%、5年間の追跡結果から年間の推定生残率は約60%と算出している。金丸(1988)⁴⁾は、放流181日後に32%の生残率が推定されるとした。千葉県(1983)²⁾は、放流1年後に37%、また一年半後に12%の生残が得られるとした(表3)。

既報の結果と比較すると、今回の生残率は大型種苗では70%と、千葉県(1983)²⁾の結果と比較してもかなり良好である。これは実験区の環境が今回の放流種苗に適していたことを示唆している。

しかし小型種苗の生残率は12%を示し、ほぼ同じサイズを用いた青山ら(1986)³⁾と比べて著しく低い。

この原因としては、①小型、大型種苗を混ぜて、同

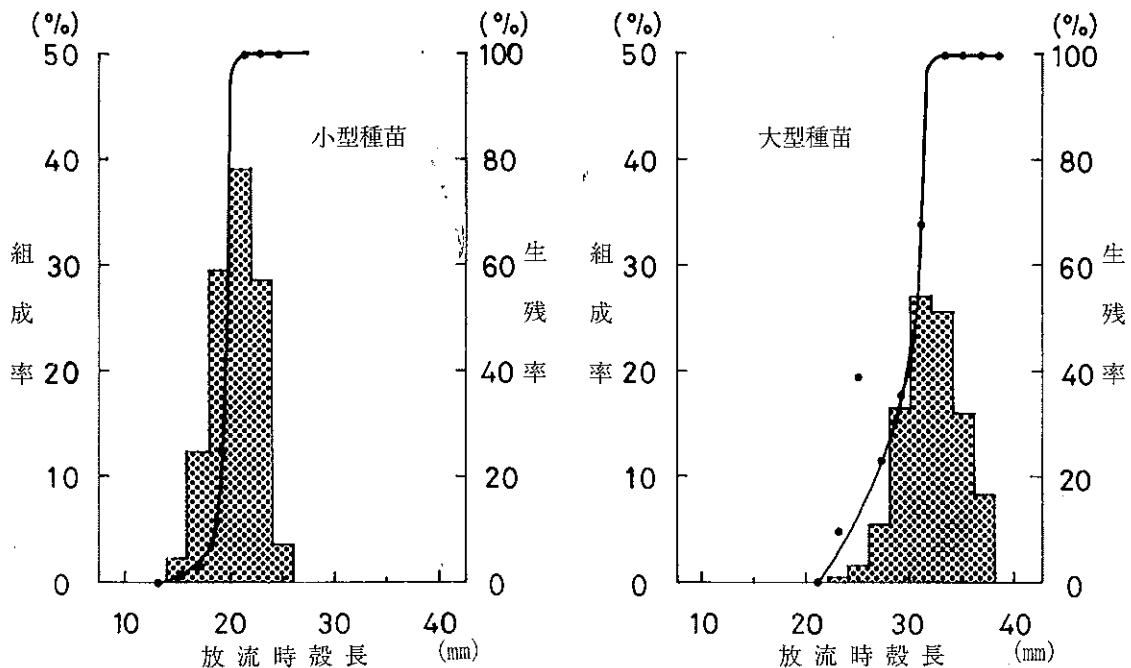


図8 再捕個体の放流時殻長組成と放流時殻長からみた生残率

一場所に放流したことにより、同種間の競争が起こり、小型種苗の減耗をもたらした、②大型種苗との比較から、平均殻長16mmが、当実験漁場への放流サイズとしては小さすぎた、等が推測できる。

次に放流時殻長の階級別の生残率を比較してみると、25mmサイズで小型種苗が全数生残するのに対し、大型種苗では10%以下の生残を示すに過ぎない。群全体の生残率では、前記のような差が現れたことから、この差は大型種苗の25mmサイズの個体に比べ、小型種苗の同一サイズの個体の持つ活性が、著しく高いことを示唆している。

以上から、最適放流サイズを決定するには、殻長の大小だけでなく、そのサイズに到達するまでの飼育時間を加味することが重要だと思われる。つまり、今回の事例によれば、採卵1年目に20mmに達した種苗は、翌年25mmに達した種苗よりも、放流後の歩留まりがよいことが予想されるということである。

2. 放流個体の成長について

図6で示した成長の度合は、野中ら (1969)¹⁾、石田ら (1982)⁵⁾、影山・伏見 (1979)⁶⁾、千葉県 (1983)³⁾、田中・坂本 (1988)⁷⁾に見られるものとはほぼ同程度である。また大型種苗に比べ、小型種苗の成長がやや良好だが、これは一般的な現象と理解できる。

3. 放流個体の移動について

再捕位置から放流個体の移動を推定すると、放流1年後までの移動範囲は、約半径10mの円内に収まる。これは、漁場内の物理的環境要因(実験礁の位置、砂地の広がり、流況等)の影響も考慮すべきだが、金丸 (1988)⁴⁾は、放流181日後に半径10m以遠に移動したものはほとんど認められず、同時に放流したクロアワビがいちはやく逸散し、再捕されなかったと報告しており、メカイアワビの場合、クロアワビに比べて、放流しても余り移動しないことが推察される。

しかし、漁場内の害敵(捕食者等)の存在(放流作業中にバラ類の攻撃が観察された)を考慮した場合、アワビに対する食害は主に移動時に起こると推測されるので、移動距離の少ない個体が生残した結果とも考えられる。

図4でみられたように小型、大型種苗の分布状態に差があることと併せて、放流個体の移動についてはさらに実験が必要とおもわれる。

おわりに

今後の実験計画について

今回の実験では、実験漁場内の環境(自然環境およ

び実験礁の配置)、放流密度など実験設定が、複雑であった。そこで実験を継続するにあたり以下のように設定を変えた。

実験礁の配置は、生育環境をできるだけ均一化するために、重なりを避けて、放流中心点からの分布を一樣にする。また、放流個体の逸散を防ぐために、半径10m前後の円内の礁配置と、その外側の礁配置との間に絶縁帯を設けた。

放流種苗は今回再捕した個体を用い、小型種苗については再捕した全数、大型種苗については1,000個体を再放流した。放流は、1988年7月26日、SCUBA潜水によって行い、礁当り大型種苗で30~50個体ずつ、小型種苗で10~20個体ずつ、付着させた付着器を、礁下に設置し礫等で隠蔽した。

再捕は、1年後を予定しており、今年の結果と併せて生残、成長、移動について検討を行う予定である。

要 約

1. メカイアワビ人工種苗の生残、成長等を明らかにするために、1987年7月に、大小2群の人工種苗を実験漁場に放流し、1年後に取り上げを行った。
2. 小型種苗は、採卵後8ヶ月陸上飼育したもので、平均殻長は約16mmであり、2,500個体放流した。大型種苗は、採卵後1年8ヶ月陸上飼育したもので、平均殻長は約29mmであり、4,000個体放流した。
3. 生残率は、小型種苗で約12%、大型種苗で約70%を示した。放流時殻長別の生残率は、小型種苗では20mm以上、大型種苗では30mm以上で急激に向上した。
4. 成長は、天然のものや、既報の放流実験結果と同様であった。
5. 再捕個体は、放流中心点から半径10m圏内に、ほとんどが生息しており、メカイアワビの放流個体の移動は、クロアワビに比べ著しく小さいと思われる。
6. 最適放流サイズの決定に当たり、殻長の大小だけでなく、そのサイズに到達するまでの飼育期間の長さを併せて検討することが必要と思われる。

文 献

- 1) 野中 忠・中川征章・佐々木正・松浦勝巳(1969): 静岡県沿岸の磯根資源に関する研究-V. 南伊豆におけるアワビの成長. 静岡県水産試験場研究報告, 2, 41-48.
- 2) 千葉県(1983): 昭和55~57年度 海域総合開発調査事業報告書(内房海域), 187-205.
- 3) 青山雅俊・佐々木正・河尻正博・野中 忠(1986):

- 南伊豆町入間地先におけるメガイ種苗の放流効果。
静岡県水産試験場研究報告, 21, 7-17.
- 4) 金丸誠司(1988):アワビ人工種苗の放流試験について。昭利63年度東海ブロック増養殖担当者会議研究発表要旨。
 - 5) 石田 修・田中種雄・坂本 仁・大場俊雄(1982):千葉県太海, 天面地先のアワビ類の輪紋形成と成長。千葉県水産試験場研究報告, 40, 27-36.
 - 6) 影山佳之・伏見 浩(1979):若令メガイの輪紋形成。静岡県水産試験場研究報告, 13, 83-92.
 - 7) 田中種雄・坂本 仁(1988):内房海域のメカイアワビの産卵期, 肥満度, 成長について。千葉県水産試験場研究報告, 46, 17-22.