

男鹿市藻場回復事業（水島地区）

中 林 信 康

【目的】

秋田県男鹿市入道崎水島におけるエゾアワビ放流事業では、1984年以降、1997年と1998年を除いて毎年7,000～24,000個の人工種苗が放流されている。なお、1997年と1998年には、それぞれ80,000個と74,000個の大量放流が行われている。しかし、アワビ類漁獲量（メガイ含む）は1987年の1,464kgを最高とし、1989年には387kgへと激減した。それ以降は179～421kgの範囲で推移している。また、2002年には253kgであり放流事業の効果が明確ではない。そこで、水島漁場が放流漁場として適当か否かを調べ、放流事業の効果向上のためには、どのような方策が必要かを明らかにする。

なお、本事業は2003年と2004年の2か年で実施されたものであり、ここでは2か年を総括し報告する。

【方法】

1 水島東側漁場（主放流漁場）と南側漁場の状況

放流はこれまで水島の東側漁場で行われていたが、最近では同島の南側へも放流されている（図1）。ここでは、これら2か所のいずれが放流漁場として適しているのかを調べた。いずれの漁場も、概観的な観察では、汀線付近には不動の岩石（長径50～100cm）と大礫（30～50cm）が集積しているが、漸深帯になると所々に起伏のある岩盤が広がり、不動の岩石と大礫が点在する場所である。水深15m以浅に砂質帯は分布しない。



図1 調査地点

(1) 海藻群落の状況

2003年9月2日に東および南側の各漁場において、それぞれA、Bの調査線を設けた（図1）。各調査

線上の水深0.5m、2m、4m、6m、8m、10m地点に調査点を設け、各地点50cm×50cm方形枠3枠によって、海藻を採集した。海藻は種毎の湿重量を測定した。

(2) アワビの成長と成熟度係数

2003年8月24日に、東側漁場と南側漁場とで区別して漁獲されたアワビについて、殻長を測定するとともに、一部は藤井らの方法¹⁾に従い殻表面の輪紋数から年齢を査定した。また、各輪紋部での殻長を測定し、年齢と殻長との関係を調べた。また、猪野らの方法²⁾に従い成熟度係数を求めた。

(3) アワビの分布

2003年7月3日および7日に、これまで主に放流が行われていた東側漁場において、アワビの分布を調べた。調査は汀線付近から沖出し方向に長さ50mの調査線を5本（L1～L5）設けて行った（図1）。各調査線上では基点から5m毎に水深を測定するとともに、アワビについては調査線を中心とする幅2mの範囲で基点から5m毎に出現した個体数と個体毎に殻長を測定した。

2 水島漁場における放流効果

2003年は7月18日、8月24日、同月29日の3回、2004年は7月2日および8月10日の2回、水島漁場から水揚げされたアワビの一部について、放流具に特有のグリーンマークの有無と体重を調べた。

3 水島漁場以外の状況

水島以外にアワビの放流に適している漁場があるかを調べた。調査は2004年10月7日、14日に行った。調査地点は図1に示すSt.1～3の3か所で、St.1と2では水深6mまで調査線を設置し行った。調査線を中心とする幅2mの範囲でアワビを採集し殻長を測定するとともにグリーンマークの有無を調べた。また、水深1m毎に50cm×50cm方形枠2～3枠によって、海藻を採集した。海藻は種毎に湿重量を測定し、小型1年生海藻、小型多年生海藻、大型1年生海藻、大型多年生海藻に分類した。St.3は漁港内の岩礁で、調査線の設定が困難であったので、アワビは調査員2名で30分間の観察により、海藻は水深2、3、4m地点に限定しそれぞれ採集した。底質は、各調査水深で2m×2m方形の範囲3～4か所を定め、小礫（30cm以下）、大礫（30～50cm）、不動の岩石（50～100cm）、巨岩（1m以上）、岩盤に区分し、それぞれの比率を求めた。

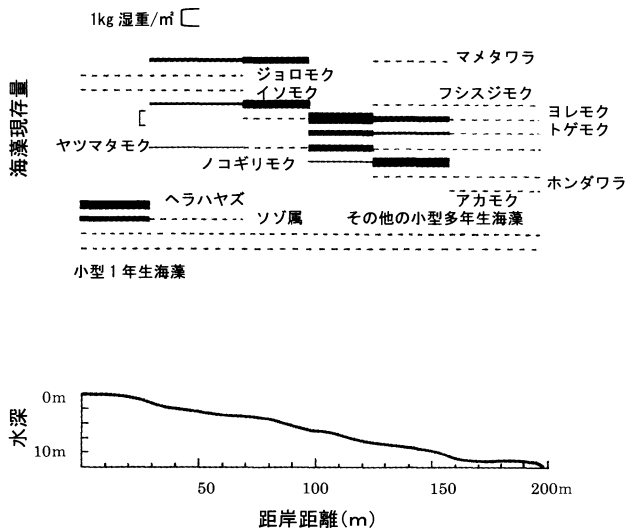


図2 水島東側漁場(A)における水深別海藻現存量

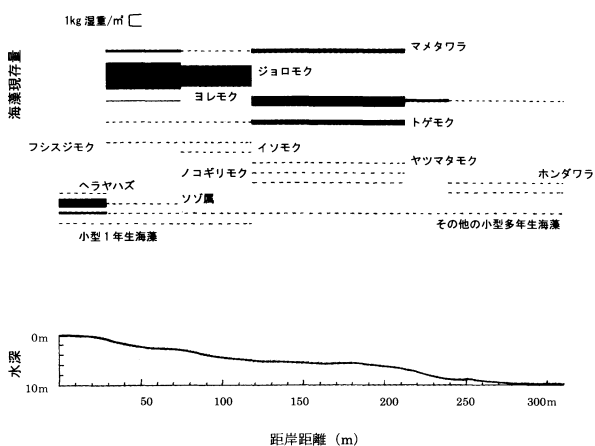


図3 水島南側漁場(B)における水深別海藻現存量

【結果】

1 水島東側漁場と南側漁場の状況

(1) 海藻群落の状況

漁場毎の水深別海藻現存量を図2、3に示した。これによれば水島のいずれの漁場とも大型多年生海藻の分布は水深10m地点まで認められた。量的には水深2～8mまでに多く、すべてホンダワラ類で占められていた。いずれの漁場とも大型多年生海藻が優占する極相漁場とみなされた。しかし、南側漁場は東側漁場に比べ、ジョロモクで量的に多いほか群落の範囲も広がった。アミジグサ科やソゾ属など植食動物に対する摂食阻害物質を生産する種³⁾も出現したが浅所を除けば、いずれの漁場も量的に極めて少なかった。

(2) アワビの成長と成熟度係数

2003年8月24日に漁獲された東側漁場での19個体、南側漁場での20個体の殻長組成、成熟度係数の組成をそれぞれ図4、5に示した。殻長は、いずれの漁

場も100～110mmが多かったが、東側では次いで90mm台、南側では110mm台でそれぞれ多く、殻長の組成は漁場によって異なる傾向が認められた。

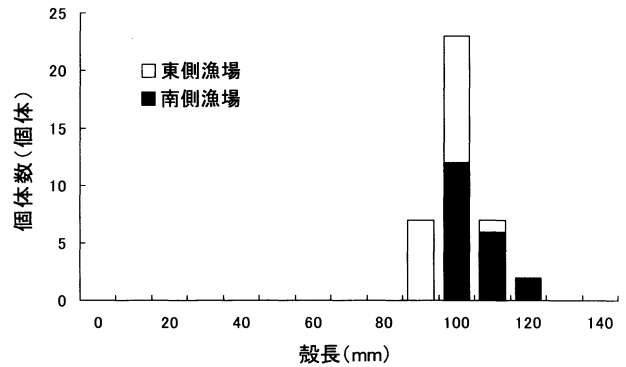


図4 水島東・南漁場における漁獲物アワビの殻長組成

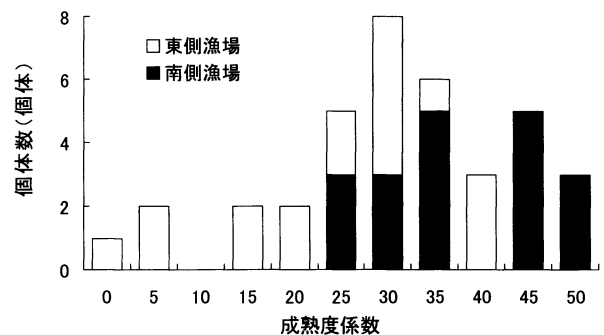


図5 水島東・南漁場における漁獲物アワビの成熟度係数

成熟度係数も漁場によって異なる傾向があり、東側漁場では0～40台が出現したのに対して、南側漁場では25～50台と係数の高い個体が多く出現した。

調べた個体はいずれも放流貝であった。そのうち試料数の多かった1999年および2000年放流群について、放流から漁獲時までの成長を図6に示した。これによれば、放流後漁獲制限殻長100mmに達する期間は、南側漁場においては、いずれの放流群も3年であったのに対し、東側漁場の1999年放流群では4年と遅かった。

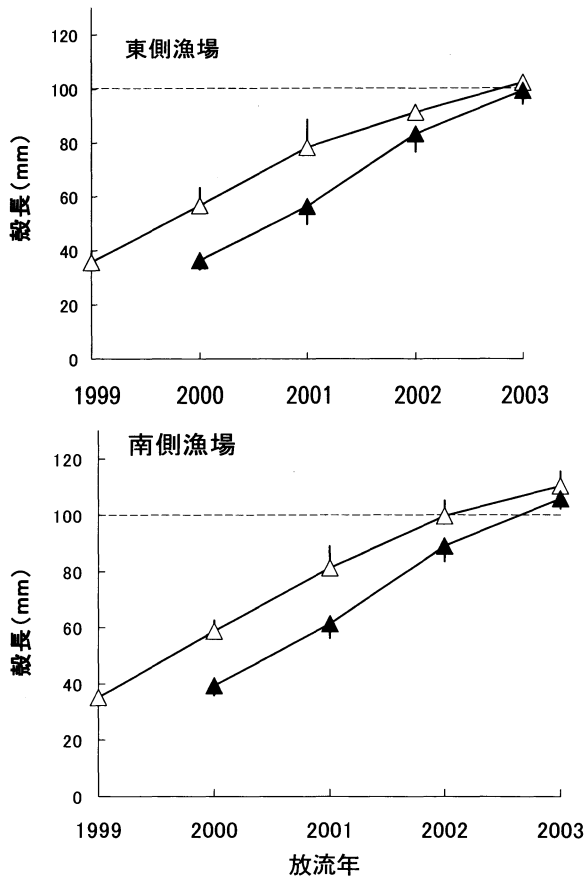


図6 水島東および南側漁場における放流アワビの放流後年数と成長との関係

△は1999年放流群、▲は2000年放流群を示す。

(3) 東側漁場におけるアワビの分布

主たる放流漁場である東側漁場における調査線毎のアワビの殻長組成を図7に示した。沖出し50m地点の水深は3~5mの範囲であった。2003年4月に放流されたとみなされる殻長30mm台の個体はL2とL3とではほとんど出現しなかった。それらの群を除くと、殻長80mmを越える大形群はL1とL2とで多く、殻長50mm~80mmまでの群はL3とL4とで多かった。特に漁獲制限殻長100mmを超える個体は、L1とL2にしか出現しなかった。これに対してL5では殻長40mm台の小形群が多かった。このように2003年4月放流群を除いた殻長組成は、L5からL1へと南側漁場方向へ向かうに従い小形から大形へと移行し、殻長組成からみたアワビの分布には漁場内において偏りがみられた。5本の調査線を合せた殻長組成は、2003年4月放流群がもっとも多かったが、殻長40mm以上の群間では、組成に著しい相違はなかった。

殻長組成を水深別にみると(図8)、個体数は水深1~3mの範囲に多かった。殻長80mmを越える大

形群も同水深帯で多かった。すべてのサイズを併せた調査線毎の分布密度は0.14~0.43個体/m²の範囲にあった。

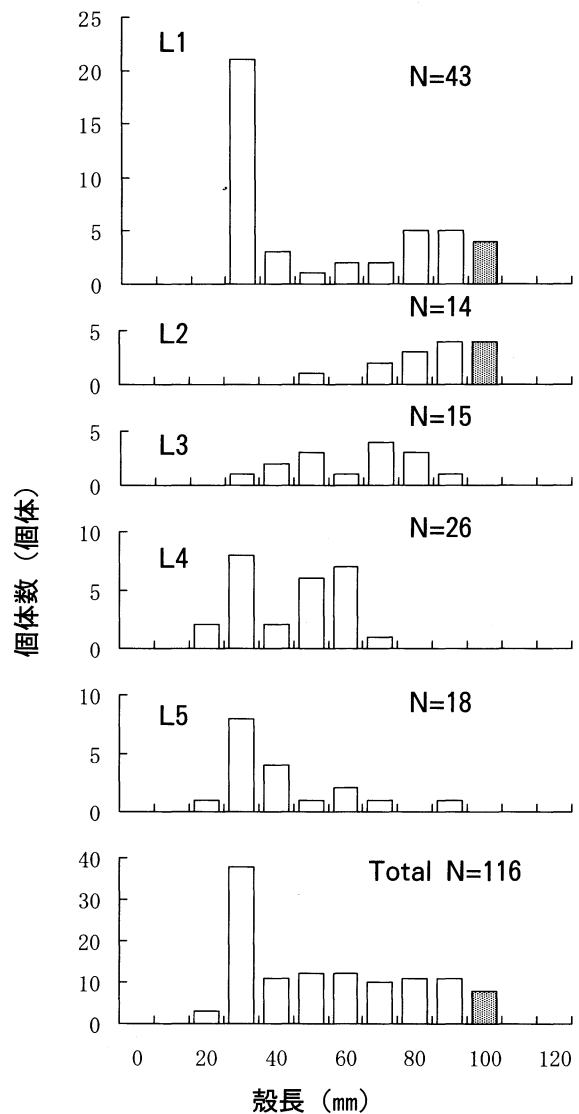


図7 東側漁場におけるアワビの調査線別殻長組成
漁獲制限殻長100mm以上は打点で示した。

2 水島漁場における放流効果

2003年漁期の操業は計4日行われ、日別の漁獲量は7月18日に106.1kg、8月4日に63.9kg、同月24日に41.9kg、同月29日に16.2kgで、合計228.1kgが漁獲された。8月4日を除いて計199個体のアワビを調べた結果、いずれの操業日も漁獲物の87%以上を放流貝が占めた(図9)。調査日を合算した放流貝の混獲率は88.9%であった。

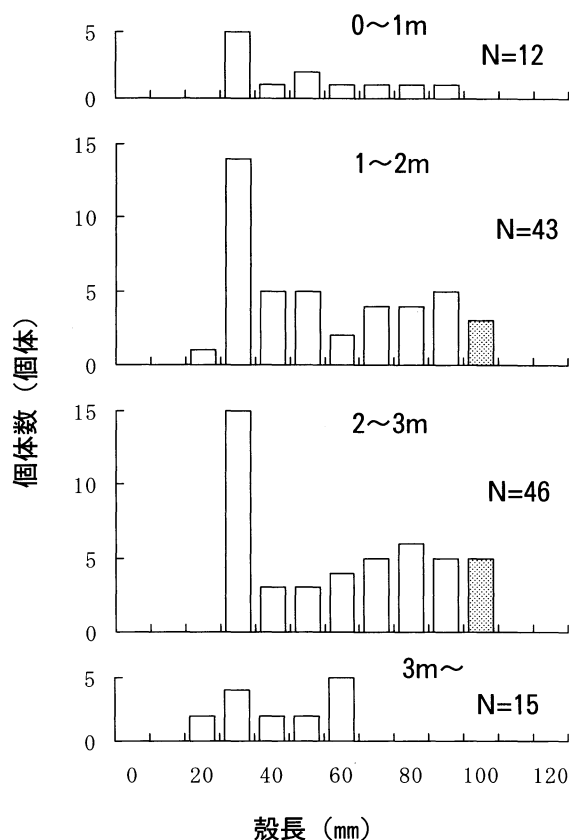


図8 東側漁場におけるアワビの水深別殻長組成
説明は図7と同じ

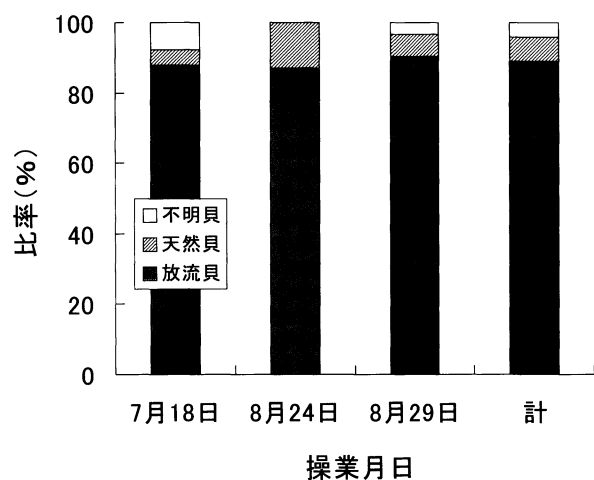


図9 2003年漁期における放流貝の混獲率

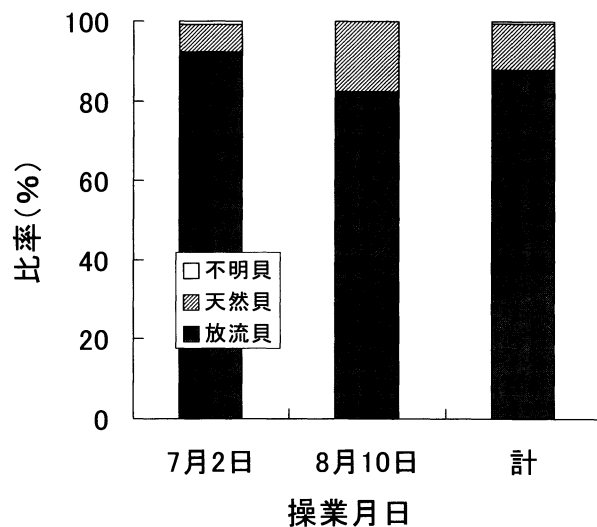


図10 2004年漁期における放流貝の混獲率

2004年漁期の操業は計3日行われた。日別の漁獲量は7月2日に41.6kg、同月19日に30.8kg、8月10日に21.5kgで合計93.9kgが漁獲された。7月19日を除いて計224個体のアワビを調べた結果、いずれも80%以上が放流貝であった。調査日を合算した放流貝の混獲率は87.9%であった(図10)。

ここで放流貝がすべて4年前に放流された個体とみなして回収率を求める。1999年および2000年の放流個数は、それぞれ63,000個、54,000個である。2003年および2004年漁期における漁獲物の平均体重はそれぞれ143.6g、170.4gであった。また、混獲率はそれぞれ88.9%、87.9%である。これらから、それぞれの年の漁獲個数を算出し、それに占める放流貝個数を求めると2003年は1999年放流群が1,412個体(228.1kg/143.6g×88.9%)、2004年には2000年放流群が484個体(93.9kg/170.4g×87.9%)、それぞれ漁獲されたことになる。これらから推定される回収率は1999年放流群で2.24%、2000年放流群では0.89%となる。この値は、本県南部地区において同様の方法で推定されている最近10か年(1994~2003年漁期)における回収率4.2~8.4%⁴⁾と比較して低い。

3 水島漁場以外の状況

(1) 海藻群落と底質の状況

それぞれの調査線の最深部である水深6m地点の距岸距離はSt.1で約100m、St.2では約66mであった。各調査地点における水深別の海藻現存量と底質の組成図11に示した。これによれば、いずれの地点も主にヨレモクとフシスジモクによる大型多年生海藻が優占したが、それらは水深の増加にともない減少した。地点別にみるとSt.1ではほとんどの水深

で大型多年生海藻が500g/m²以上を示し多かった。また、同所の水深1mでは、他地点ではほとんど出現しなかったツノマタが多かった。それらに対して、いずれの調査線もアミジグサ科やソゾ属などの植食動物に対する摂食阻害物質を生産する種は少なかった。St. 1と2では水深に従って小礫の比率が増加したが、St. 3ではほとんどが岩盤で占められてい

た。

(2) アワビの分布

アワビはSt. 1の調査線上で殻長74.4mmが1個体、調査線周辺で殻長67.9mmが1個体認められた。St. 2では調査線上で殻長50mm前後（岩亀裂内のため精密測定が出来なかった。）が1個体認められた。St. 3では、調査線を設置せずに調査員2名で30分間の観

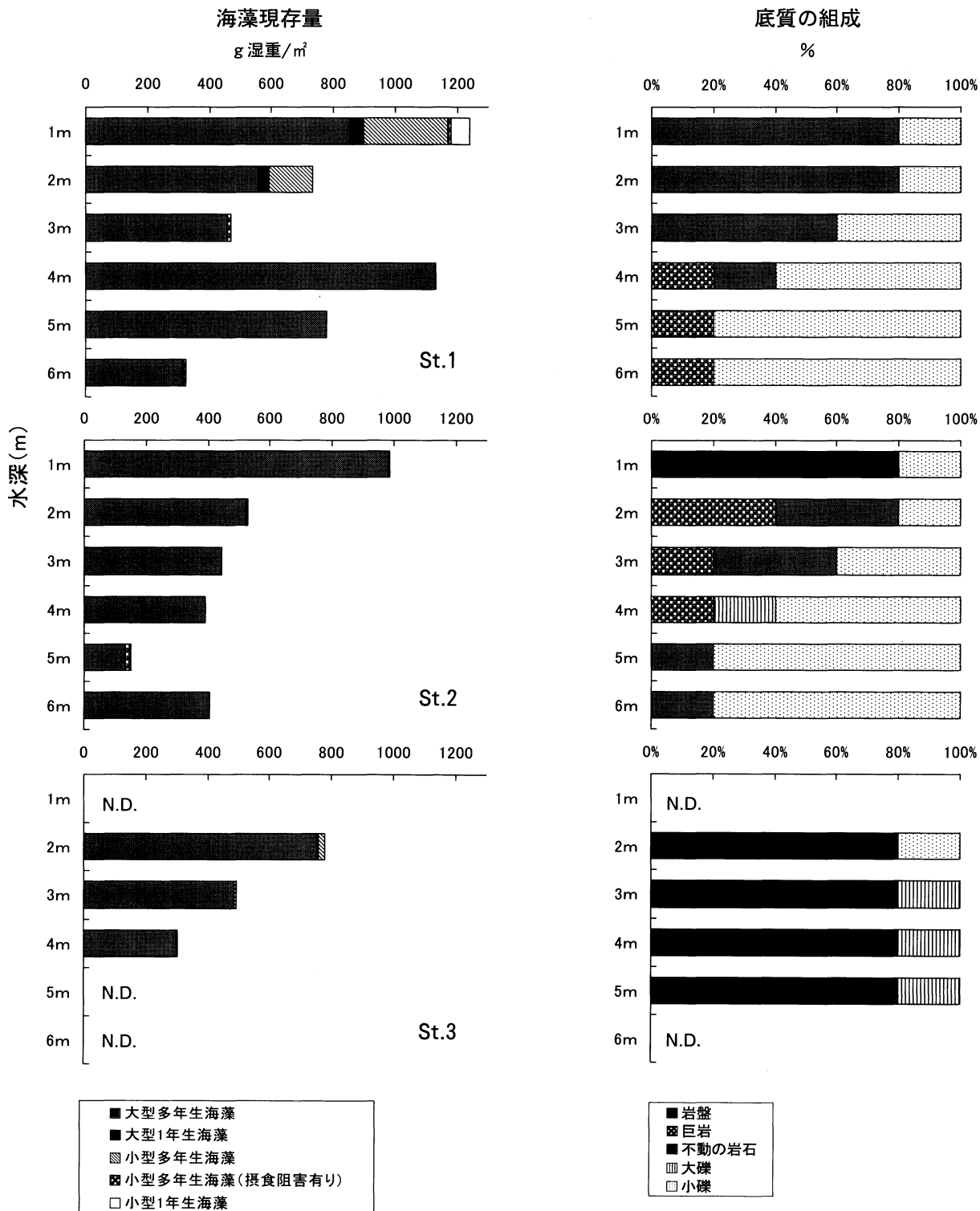


図11 St. 1～3における水深別海藻現存量と底質の状況

察を行ったが、殻長54.2、55.8、61.5mmの3個体を認めた。いずれの個体もグリーンマークは認められず、天然貝と判断された。

【考察】

1 水島漁場の状況

漁獲物を調べた結果、南側漁場では東側漁場よりも大形群が多く成長も良かった。また、成熟度係数の高い個体も多かった。この要因として大型多年生海藻の現存量の相違が考えられる。また、「東側漁場から南側漁場へとアワビが移動する。」とする漁業者の観察もあり、東側漁場で放流された後、成長の良い個体から南側漁場へ移動している可能性もある。東側漁場内でのアワビ分布調査において、殻長組成が南側漁場方向へ向かうに従い大形へ移行することは、大形のアワビの南側への移動を反映した結果かもしれない。これらのことから、水島の範囲内に放流漁場を選定するならば、南側漁場を主体とするのが妥当と考えられる。しかしながら、回収率が低いことについては、放流時のハンドリング障害や外敵の回避など再検討する必要がある。

2 水島漁場以外の状況

現在、放流が行われている水島の代替漁場としてSt.1～3の3地点を調べた。いずれの漁場もヨレモクやフシスジモク主体の大型多年生海藻が優占したが、アワビの分布は極めて少なかった。底質の状況はSt.1とSt.2では、水島に比べて小礫が多くやや安定性が低いと考えられる。餌料となる海藻については、水島と比較して著しい違いは認められない。したがって、放流後の成長については、水島と同程度と期待できるが、水島以上の生残が見込めるか否かは不明である。

以上、これまでの2か年で水島周辺漁場におけるアワビの分布、成長、成熟、海藻群落・底質の状況、漁獲物に占める放流貝の組成などを調べたが、現在の放流場所である水島以外に良好な生残・成長が見込める漁場を見つけることは出来なかった。放流後の成長からみれば、現時点においては、水島南側漁場を主体とする放流に切り替えるとともに、放流時の種苗の取り扱いおよび外敵生物の回避策などを再検討するのが妥当ではないかと思われる。

【参考文献】

- 1) 藤井泰司, 中原民男, 小川嘉彦, 角田信孝. 沖合礁—山口県見島沖八里ヶ瀬に生息するマダカの漁業生物学的特性.水産増殖 1970;18(2):69-80.
- 2) 猪野峻・原田和民. 茨城県に於けるアワビ産卵期.

東海区水研研究報告 1961;(31):295-281.

- 3) 谷口和也, 蔵多一哉, 鈴木稔. 海藻のケミカルシグナル.化学と生物 1994;32:434-442.

- 4) 工藤裕紀, 山田潤一, 中林信康, 三浦信昭, 秋山将. アワビ放流効果調査.平成15年度秋田県水産振興センター事業報告書 2005:363-366.