

ナマコ増殖管理技術開発事業

高山 治・平野 忠¹⁾・伊藤 秀明・高林 信雄²⁾

ナマコの増殖技術開発は種々の研究機関で行われており、今日では種苗量産技術がほぼ確立している。しかし、放流技術に関する知見は少ない。その理由として標識法が確立していないことと放流種苗が小型であることが挙げられる。そのため、水中で放流種苗を見つけだすことが困難であり、また、天然種苗との区別ができない等の問題が放流効果検討の障害となっている。このことから、早期に標識法を確立し、放流効果の評価を目指している。標識開発に優先的に取り組んでいけば放流技術開発が遅れることが瞭然である。

ナマコ種苗量産技術がほぼ確立した現在、その種苗をより効率的に利用するため、放流時期、放流場所、放流サイズの解明が急務である。そこで、本年度は、確実に追跡調査ができるよう後述する施設を用いて放流効果の検討と同調査地点での動植物の生態調査を行ったので、その結果を以下に報告する。

1. 調査場所及び調査方法

① ナマコ人工種苗追跡調査

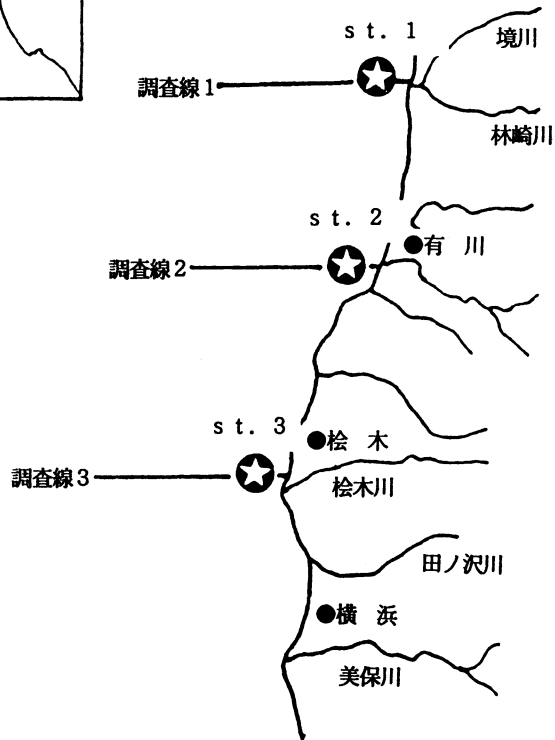
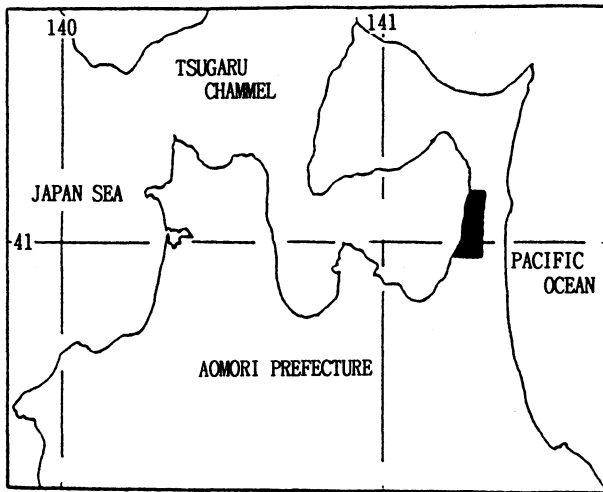
調査場所は図1に示す上北郡横浜町沿岸の境川沖（s t. 1）、鶏沢沖（s t. 2）、檜木沖（s t. 3）の3地点における、水深6 mに試験礁を設置し、調査を行った。

試験礁は図2-1のコンクリート製台座（1,250×1,250×200 mm）に固定したFRP製円筒（高さ745 mm、直径500 mm）内に、図2-2の窓付塩ビパイプ（高さ700 mm、直径200 mm、側面に縦500 mm×横100 mmの窓3ヶ所、全体を220 μ mのネットで被覆）に人頭大の割れ石を詰め、当所で採苗した稚ナマコ30個体を収容したものを5本ずつ設置した。設置後各々の地先から定期的に、そのうちの1本づつを引き揚げて成長と生残について追跡調査を行った。

（調査年月日）

平成7年3月13日	試験開始
同 年3月24日	第1回測定
同 年4月22日	第2回測定
同 年5月29日	第3回測定

1) 現大畑地方水産業改良普及所 2) 現むつ地方水産業改良普及所



★ナマコ礁設置地点

図1 調査地点図

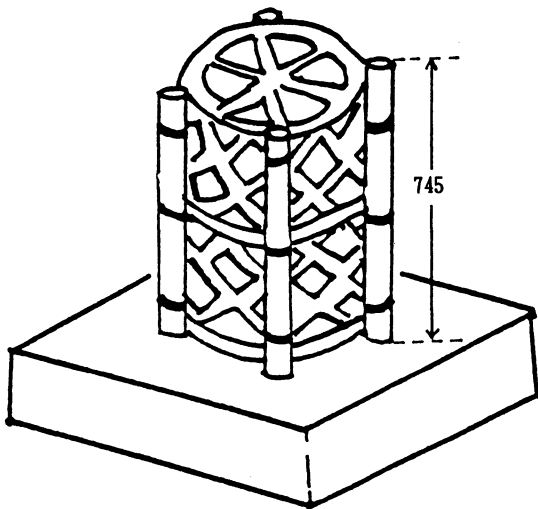


図2-1 ナマコ礁台座

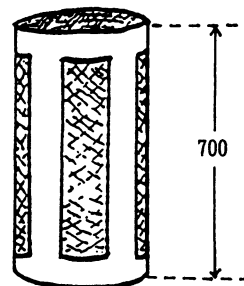


図2-2 塩ビ管ナマコ礁

② 室内実験による棲み場の検討

実験水槽は図3に示すとおりFRP製1.4 t水槽を用い、中心線を境に砂地区と人頭大の丸石及び割石を用いた転石区を設け稚ナマコの定着性について検討を行った。試験に供した稚ナマコは当所で採苗・飼育を行った体長30 mm前後のもの110個体を用いた。なお、試験に用いた砂及び石は淡水で洗浄し、ナマコの餌料となる珪藻類やその他の有機物の除去を行い、また、試験中は珪藻類の生育を防ぐため遮光した。試験開始は中心線上に等間隔に稚ナマコを配置し、無給餌による止水及び流水（2段階の流速）で棲み場の検討を行った。

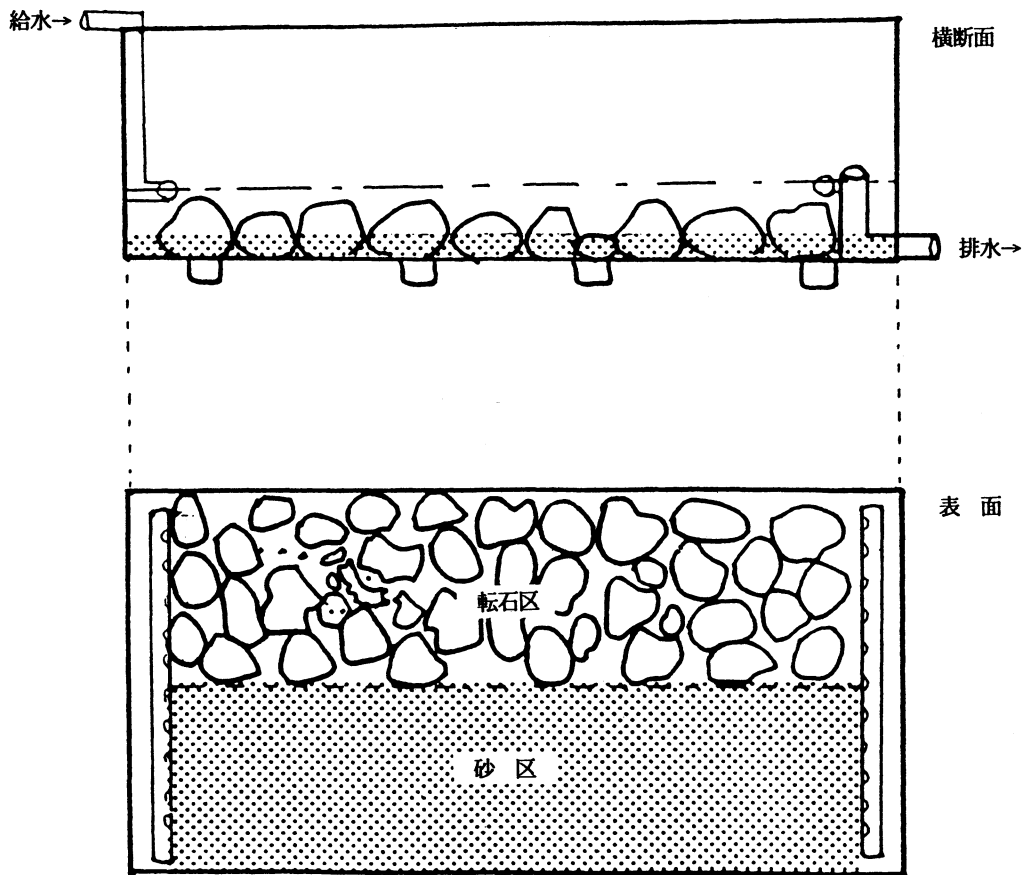


図3 実験水槽

③ 動植物生態調査

平成7年3月24日に青森県上北郡横浜町沿岸の境川沖、鶏沢沖、檜木沖において、各々水深2 m、5 m、10 mの3地点の計9地点について、4 m²に棲息する動植物すべてを採取し、それらの個体数、湿重量を測定すると共に、底質観察及びその周辺の写真撮影を行った。

2. 調査結果

① ナマコ人工種苗追跡調査

図4に成長を示した。試験開始時の放流稚ナマコの平均湿重量は2.63 gであった。放流後の湿重量は各々の調査地点で3月24日平均1.53、2.13、1.32 g、4月22日同2.51 g、1.70 g、1.92 g、5月29日同2.18、2.03、1.49 gと放流前に比べ重量の減少が認められた。湿重量が試験開始時に比べ減少したのは、試験礁をネットで被覆したことから、本来ナマコの餌料となる珪藻類及び砂泥中に含まれるデトリタスや有機物を摂取できず、海中を浮遊する有機物のみが餌料となった貧餌料環境による現象と考えられた。

図5に生残率を示した。st. 1～st. 3の各々の調査地点で3月にいずれも100%で、4月に90%、100%、90%、5月には90%、86.7%、83.3%の生残率を示し、いずれの調査地点においても貧餌料環境下でも80%以上の生残率が得られた。この結果から、ネットで被覆された試験礁内の放流種苗において自然減耗が殆ど認められなかったことから、稚ナマコの減耗要因としては、害敵による食害及び物理的要因（海況）が考えられた。

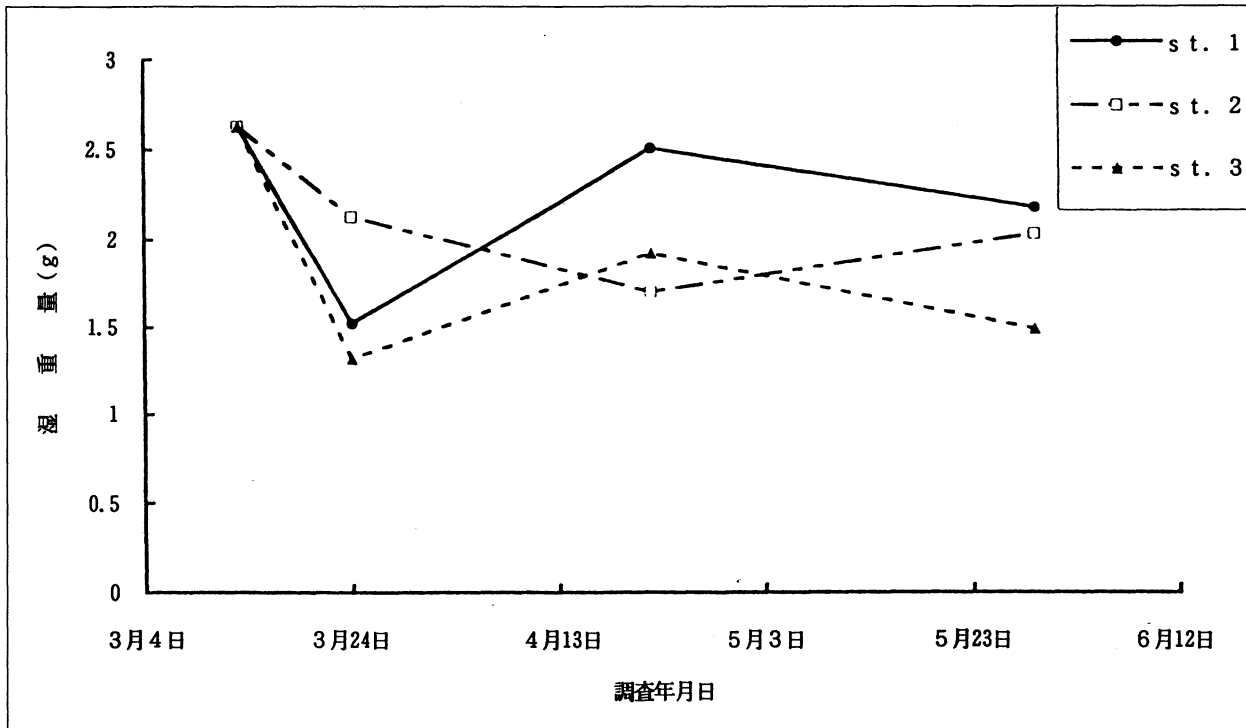


図4 放流稚ナマコの湿重量

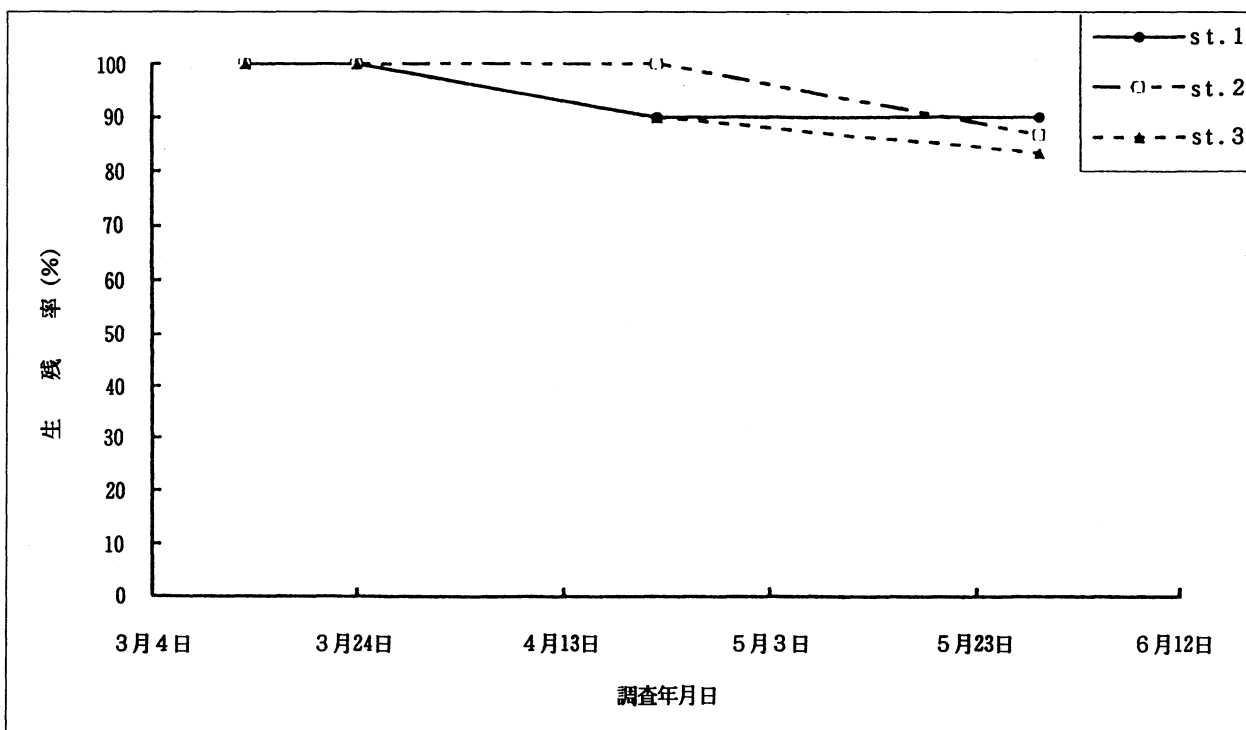


図5 放流稚ナマコの生残率

② 室内実験による棲み場の検討

止水による棲み場の選択性において、図6及び図9のとおり試験開始直後から転石区への移動が認められ、2時間後には定着した。砂区に移動した個体は体を固着できないためか、砂上で転がる様子が認められ、水槽壁面をたどり転石区に移動した。また、転石区に移動した稚ナマコは丸石及び割れ石において、選択性は無く、一様に分散した。

流水による試験では図7・図10及び図8・図11のとおり試験開始直後から転石区への移動率が高い値を示した。また、流速を早めると転石区の割れ石への定着率が高くなり、流れとは逆側の亀裂部に固着するのが観察された。

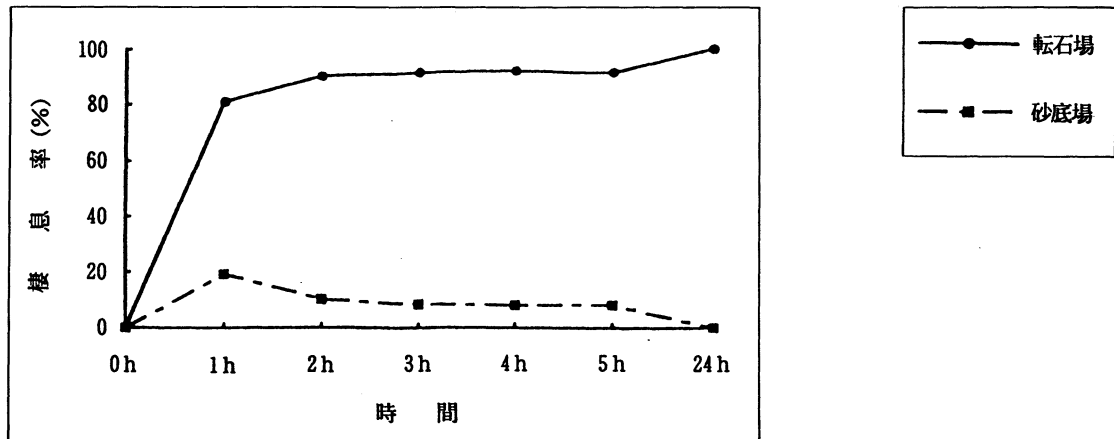


図6 止水による底質選択試験

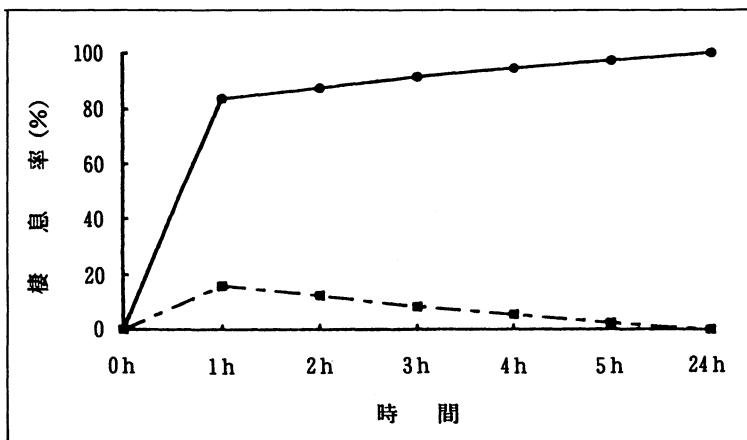


図7 弱流水による底質選択試験

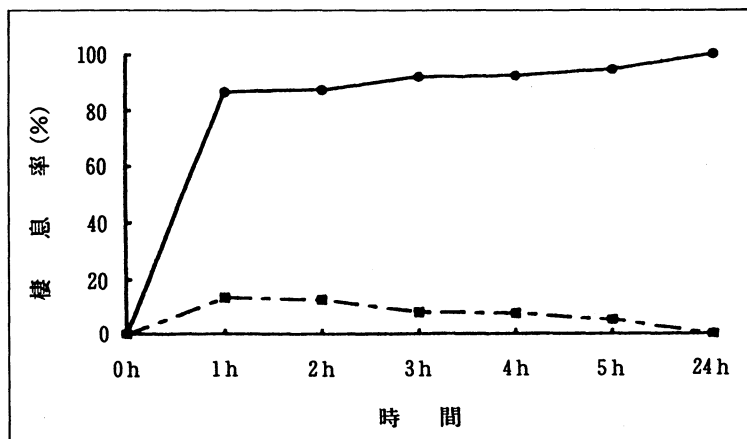


図8 強流水による底質選択試験

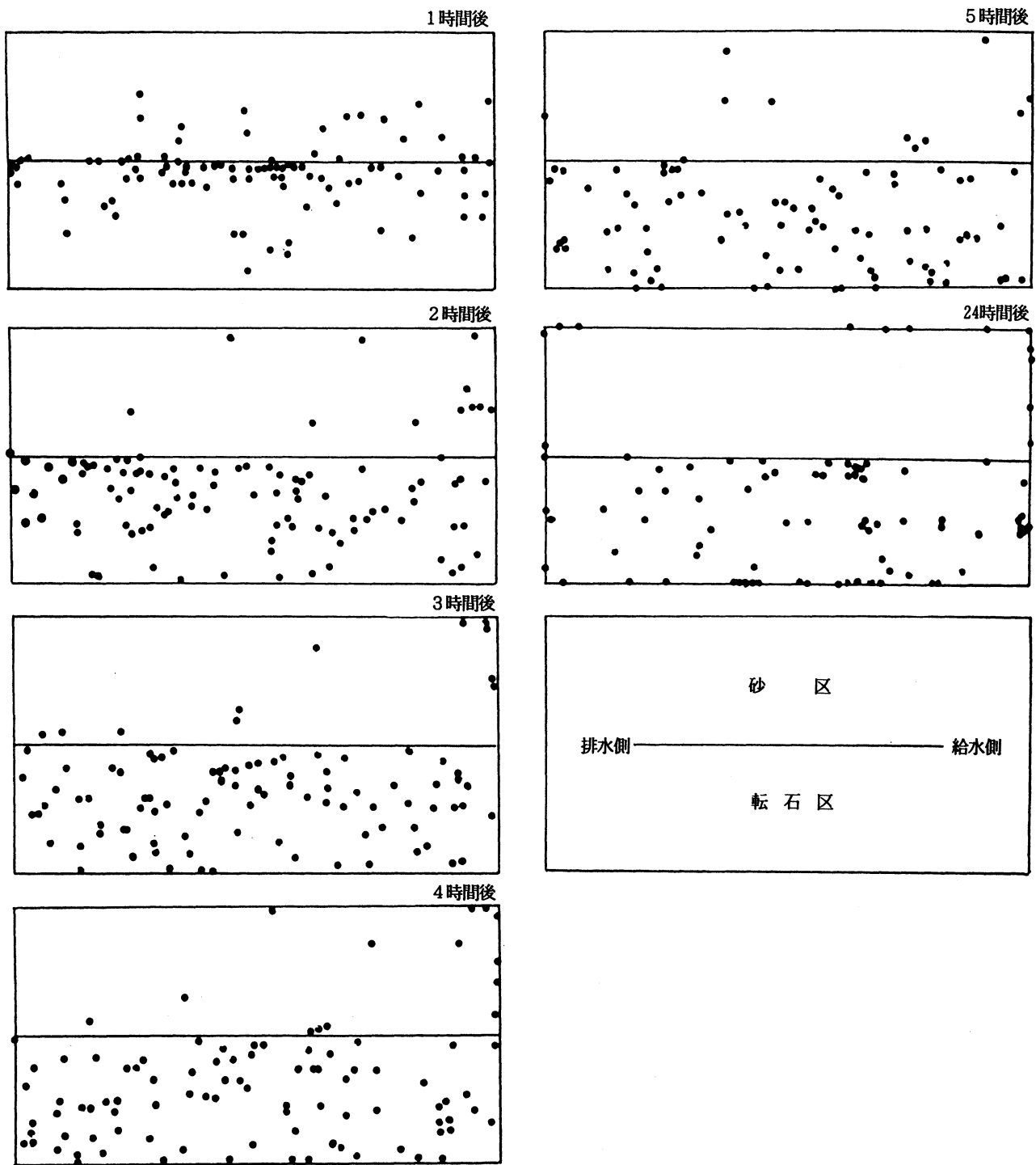


図9 止水による底質選択試験

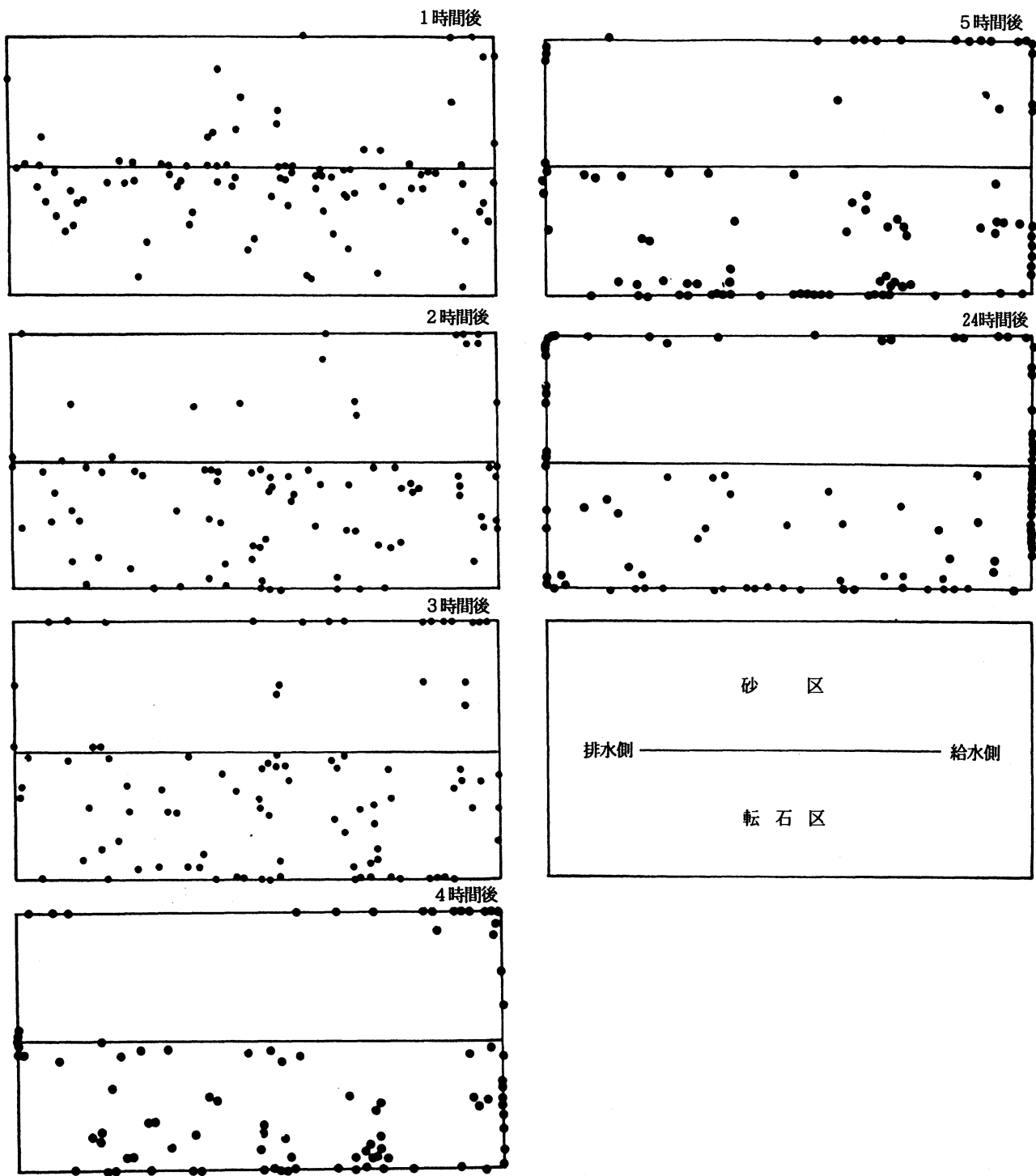


図10 弱流水による底質選択試験

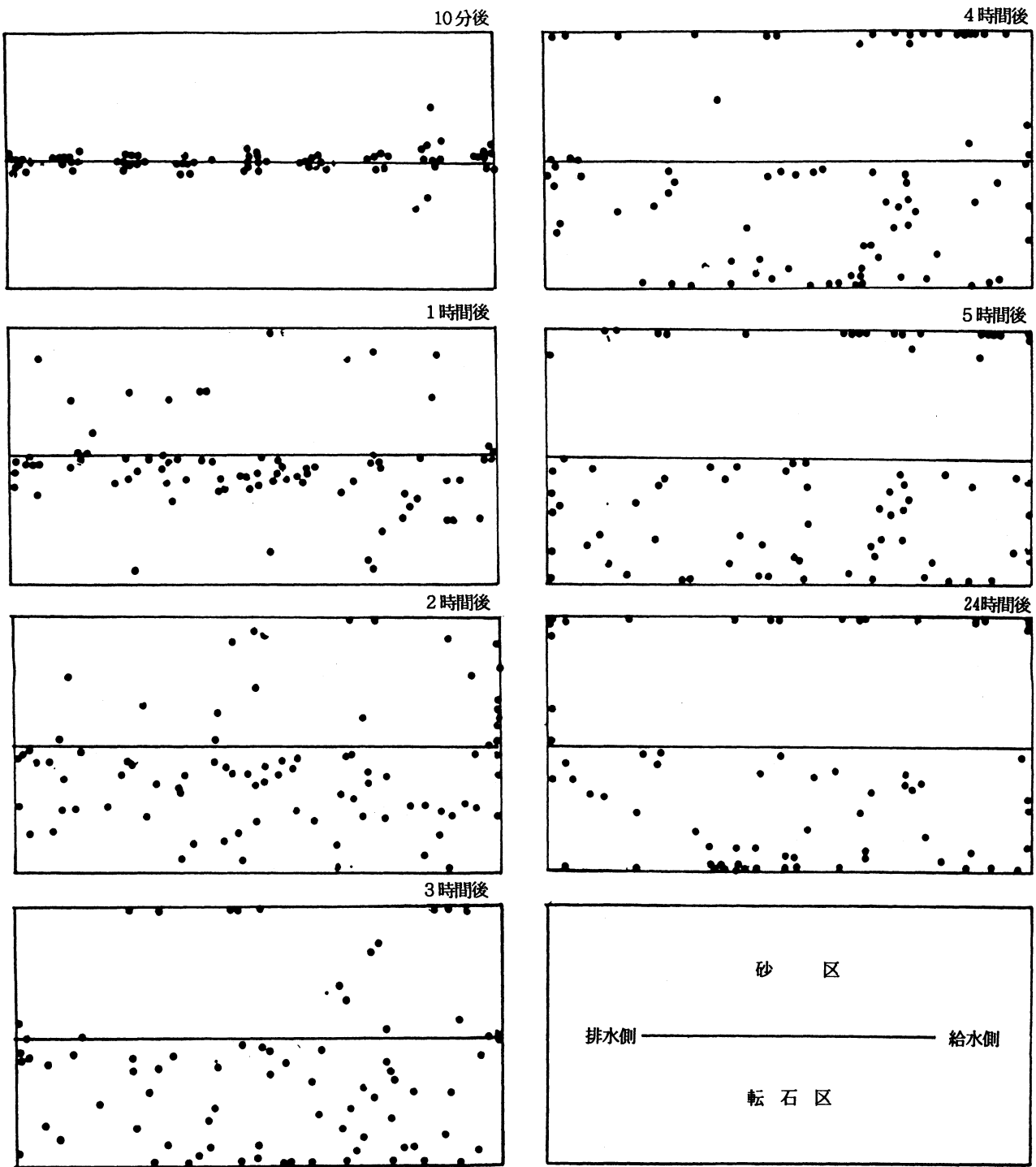


図11 強流水による底質選択試験

③ 動植物生態調査

生態調査において、調査9地点のうち6地点でマナモコの棲息が確認された。その出現個体数は、水深2 mで平均0.16個/㎡、水深5 mで同2.67個/㎡、水深10 mで同0.83個/㎡であった。また、地先毎の棲息状況は鶏沢沖で最も多く、各々の水深で0.25個/㎡、7.50個/㎡、2.00個/㎡であり次いで、境川沖で各々の水深で0.25個/㎡、0.50個/㎡、0.50個/㎡であった。檜木沖では、全ての水深で採取されなかった。なお、檜木沖の水深5 m地点では1994年に投石が行われており、ナマコを始めその他の動物の棲息は全く観察されなかったが、工事完了から日数を経ていることから、観察されなかったものと思われる。

ヒトデ類は、ヒトデ、イトマキヒトデ、エゾヒトデの3種類が採取された。ヒトデの水深別の平均出現数は各々0.43個/㎡、0.50個/㎡、0.25個/㎡であった。また、鶏沢沖で出現数が最も多く、各々の水深で0.50個/㎡、0.75個/㎡、0.25個/㎡であった。

イトマキヒトデは、鶏沢沖の水深2 mのみで認められ、その密度は1.75個/㎡であったエゾヒトデは、境川沖と鶏沢沖で採取された。境川沖では水深5 m及び10 mで採取され、棲息密度は各々0.25個/㎡、0.50個/㎡であり、鶏沢沖では水深2 m及び5 mで採取され、棲息密度は各々0.25個/㎡、0.25個/㎡であった。ウニ類は、キタムラサキウニ、エゾバフンウニ、ツガルウニの3種類が採取された。ウニ類の水深別棲息密度は各々の水深で0.33個/㎡、0.33個/㎡、0.58個/㎡であった。また、鶏沢沖でその棲息密度が最も多く、各々の水深で1個/㎡、1個/㎡、0.5個/㎡であった。

また、地先毎の底質は境川沖では、水深2 mで岩盤100%、水深5 mで転石90%・砂10%、水深10 mで転石100%であった。鶏沢沖では、水深2 mで転石50%・砂50%、水深5 mで砂泥60%・転石30%・岩盤10%、水深10 mで礫80%・転石20%であった。檜木沖では、水深2 mで砂100%、水深5 mで投石100%、水深10 mで砂100%であった。

3. 考 察

本調査結果で放流種苗の自然減耗が殆どないことが明らかとなった。また、貧餌料環境の中でも減耗しなかったことから、害敵による食害と物理的影響（海況等）が減耗要因と推察される。

陸奥湾でナマコの害敵として挙げられるのは、ヒトデ類・魚類であるが、一番に挙げられるのがヒトデ類である。ヒトデ類の食害について、イトマキヒトデとサイズ別稚ナマコの同居実験によれば、40 mm以下のサイズで食害が多く、イトマキヒトデの90%がナマコを捕食したとの知見があり（畑中 1994）、また、天然漁場で採取したイトマキヒトデの消化器官からナマコの骨片が検出されている（福井県 1994）。陸奥湾においてヒトデが摂餌活動するのは水温10～20℃の範囲である。ナマコは水温5～17.5℃の範囲で成長し、17.5～19℃になると夏眠するが、5 g以下の幼少個体では高水温下でも夏眠しない。しかし、幼少個体では消化管の減耗が認められるが、摂餌活動は停止しない（催相 1963）。即ち、ナマコの放流時期はヒトデの活動が低下する水温10℃以下の時期に放流することにより、ヒトデ類の食害が低減でき、また、放流稚ナマコの成長も期待できると推察される。陸奥湾で水温が10℃以下となるのは12月下旬から4月中旬（陸奥湾海況観測ブイ）までの4ヶ月ある。この間の成長は、蛸名らの報告（1991）で平均湿重量0.073～0.286 gの稚ナマコを水深5 mの海底で12月26日から翌年5月8日まで中間育成した結果0.29～1.35 gと3.97～4.72倍の増重量が得られた。本年、試験に共した稚ナマコの平均湿重量は2.558 gであったが、天然漁場に放流した際、餌料の多寡にも左右されるが中間育成結果と同様の成長をすると仮定すれば7.60～12.07 gまでの成長が期待できる。また、この結果を体長に換算（催相 1963）すれば48.53～55.89 mmであることから、ヒトデの活動が活発になり始める水温10℃以上の時期には食害されにくいサイズまで成長することが推察された。また、水温20℃以上の高水温下でも幼少個体では成長するが、消化管の減耗が認められることから低水温下に比べ成長が劣ると考えられる。

これらをもとに、放流サイズを検討すると体長18.2mm以上、湿重量1.1g以上のものを12月に、放流することが有効な放流方法と推察される。

放流場においては、室内実験を行った結果、砂地より転石場への選択性が試験開始直後から顕著に認められた。その後も転石場での定着が認められている。また、石の形状について、1994年に青森県下北郡横浜町で行った、稚ナマコ付着礁による天然種苗の付着試験において、表面の滑らかな丸石より起伏に富んだ割れ石への付着率が高い値を示した。また、室内実験において止水と弱流水では丸石と割れ石との棲息状況の比較を行った結果、両者に大きな差は認められなかった。しかし、一定の流速を超えると、割れ石への移動が認められ、亀裂部に固着しているのが観察されている。付着基質として、起伏に富んだ割れ石を用いることにより、波浪による脱落・流出が低減でき、且つ、害敵から食害されにくい部位へ隠れることができると考えられる。また、天然稚ナマコの棲息場は、浅所で多いことは明らかにされており、成長に伴い深所へ移動する。稚ナマコの棲息する浅所では時化の影響を受けやすいことから、増殖場造成の場合においても起伏に富んだ基質を用いることが有効と考えられ、また、時化による脱落・流出が軽減できると推察される。

また、天然稚ナマコの発生場においては、ナマコの産卵期から12月下旬までの間、ヒトデ等の駆除をし、稚ナマコの保護を行うことにより、資源増大につながるものと考えられる。

次年度も同様の試験調査と陸奥湾における冬から春にかけてのナマコ人工種苗の成長について検討を行い、結果の信頼度を高めていく予定である。

引用文献

- 1) 畑中 宏之・嶋田 雅弘・上巢 秀樹 (1992) 平成3年度地域特産種量産放流技術開発事業報告書 P.福28
- 2) 大分県, 福井県, 山口県, 水産大学校, (1994) 平成5年度地域特産種量産放流技術開発事業報告書 P.福15,16
- 3) 畑中 宏之 水産増殖(1994)
- 4) 蛭名 政仁・鹿内 満春 (1992) 青森県水産増殖センター事業報告書 第20号 P.141~146
- 5) 永峰 文洋・田村 眞通 (1994) 青森県水産増殖センター事業報告書 第24号 P.12
- 6) 催 相 (1963) なまこの研究 海文堂 東京P.36 P.173