

汀線域に放流した鹿島灘はまぐり稚貝の生残

小曾戸 誠・山口 安男・鈴木 正伸

Mortality of the hard clam *Meretrix lamarchii* released on the sandy shore beach at Kashima-nada

Makoto OSODO, Yasuo YAMAGUCHI and Masanobu SUZUKI

キーワード 鹿島灘はまぐり・種苗放流・生残率・汀線

本県沿岸漁業の重要種である鹿島灘はまぐり（標準和名チヨウセンハマグリ *Meretrix lamarchii* DE-SHAYES）については、1970年代から増殖技術の開発が進められ、現在では茨城県栽培漁業センター（1995年開所）で年間数百万個体の稚貝が生産されるようになり、種苗生産技術はほぼ確立されつつある。一方、種苗の量産化に伴い1982年からは天然海域への種苗放流試験が行われてきた。これまで大洗西防砂堤海域（水深4m）や鹿島港北海浜（水深4m）、大洗保護水面内離岸潜堤海域（水深6m）、さらには平磯漁港内砂浜域等での放流種苗の追跡事例があるが（茨城水試1975）、いずれも放流直後を除き再捕個体は極めて少なく、その要因については流れによる逸散や食害等が指摘されているが不明な点が多い。

本報告では、1998年10～12月にかけて、過去に実施されていない汀線域への種苗放流を行ったところ、その後約1年間にわたり放流種苗由来と思われる鹿島灘はまぐり稚貝が採捕されたことから、その際得られた2、3の知見について報告する。

方 法

(1) 種苗放流

種苗の放流は、1998年10月21・27日、11月26日に大洗町大洗サンビーチ（以下大洗という）、12月4日に鹿嶋市平井海岸（以下平井という）、11月13日にひたちなか市磯崎漁港内（以下磯崎という）で行った（図1）。放流種苗には、茨城県栽培漁業センターにおいて1998年に生産された鹿島灘はまぐり稚貝（平均殻長約2mm）を用いた。放流種苗への標識は施さなかった。放流方法としては、平井、磯崎では汀線域に、大洗では汀線域と水深2m域にともにばらまき放流を行った。放流の概要を表1に、海域毎の放流点位置を図2に示した。

(2) 追跡調査

1999年3月から9月の期間中に、低潮な日時を選び汀線調査を行った。堤防等を基点として歩測により汀線と垂直方向の調査ラインを設定し、さらにこのライン上に10m間隔（歩測）の調査点を設定した。1999年7月以降

の調査ではディファレンシャルGPSを使用し、より正確な測位を行った。各調査点でスコップによる採泥（0.25m²）を行い、目合1mmのプランクトンネット（0.25m²）でふるいにかけ鹿島灘はまぐり稚貝の採集個体数を計数、殻長の測定を行った。また、同時に混獲された動物についても計数を行った。大洗については、水深2m海域に放流を行ったため、1998年12月と1999年2月に小型貝桁網による沖側の調査と、潜水による採泥調査を併せて行った。

結 果

表2に追跡調査における鹿島灘はまぐり稚貝の採捕結果を示した。なお、一部1997年以前の天然発生と考えられる鹿島灘はまぐり稚貝（6月まで殻長10mm以上、7月：15mm以上、9月：30mm以上）が採捕されたが、数量的に僅かなため、以下1998年級と判断される稚貝について検討を行った。

(1) 稚貝の分布

1) 大 洗

1998年12月、1999年2月に行った貝桁網調査では、合計26個体の稚貝が採捕され、そのうち19個体は1998年10月の放流点付近で採捕された。また残り7個体については最も汀線寄りの調査点で採捕され、その他の調査点では稚貝は採捕されなかった。1999年2月の採泥調査では、10月の放流点に近い水深2m域で116個/m²、その汀線側の水深0.5m域で46個/m²の局所的な分布がみられ、11月放流点及び北側突堤付近でも2～4個/m²の稚貝の分布がみられた。

5月の汀線調査では49個体の稚貝が採捕され、さらに6月以降調査点数を増やした結果、採捕個体数は340～509個体と増加した。6月以降の稚貝の分布状況を図3に示した。いずれも稚貝は北側突堤付近に高密度に分布しており、6月には最高240個/m²の分布が認められた。さらに7月以降放流海域中南部の汀線域にも稚貝が出現し、9月には20～50個/m²程度の分布が確認された。採捕結果から6月～9月における稚貝の生息数を推定した。稚貝の分布には偏りがみられるため、海域全体で平

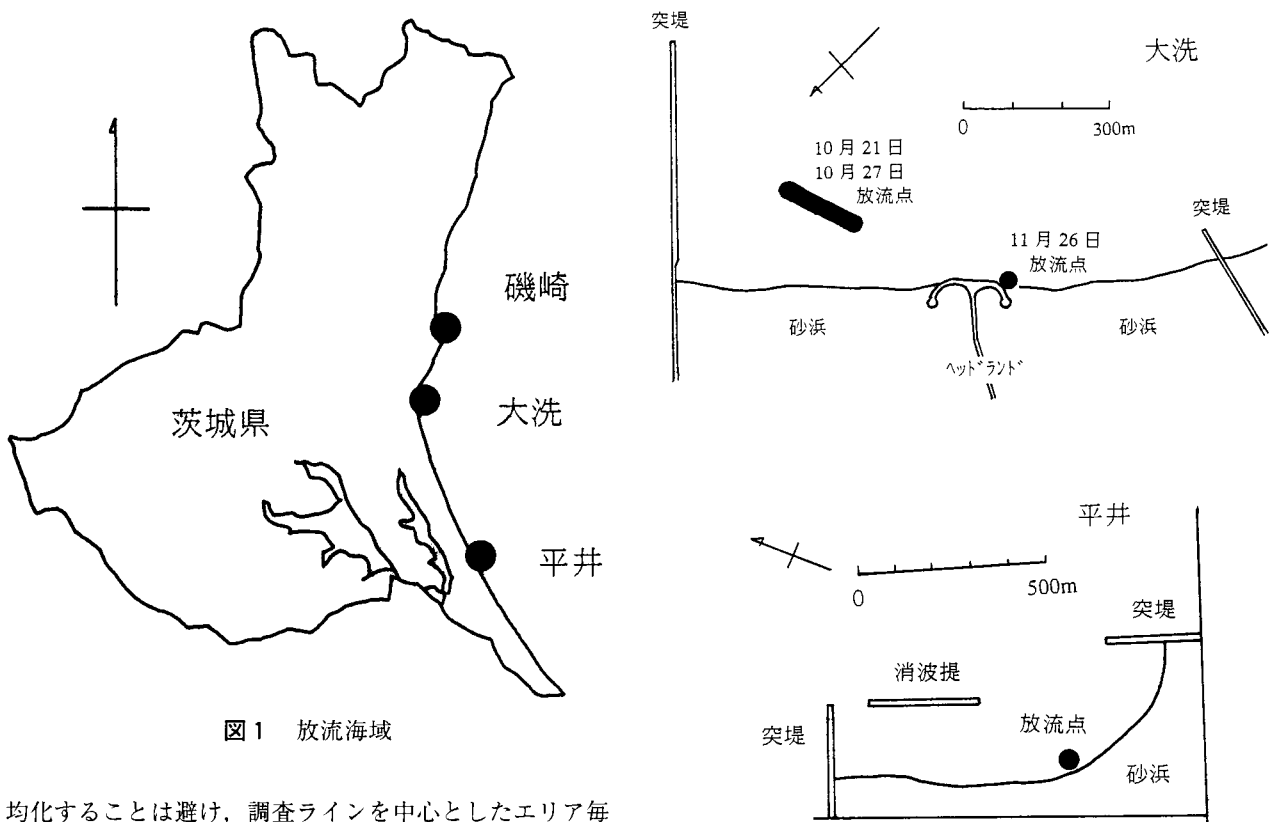


図1 放流海域

均化することは避け、調査ラインを中心としたエリア毎に分布密度と面積から生息数を求めた上で合算し海域全体の生息数を推定した。その結果、大洗における生息数量は約127万～145万個体と推定された（表3）。

2) 平井

平井における3月、5月の採捕個体数はそれぞれ8、57個と少なかったが、局所的には5月に放流点付近で180個/m²の稚貝の分布がみられた。6月以降の稚貝の採捕結果を図4に示した。放流点を中心に調査点数を増やした結果、採捕個体数は284～577個体と増加し、稚貝の分布密度は放流点付近で高く7月には最高200個/m²の分布が確認された。また、放流点を中心に汀線域にも数個～50個/m²程度の分布が認められた。平井における稚貝の生息数量は約80万～162万個体と推定された（表3）。

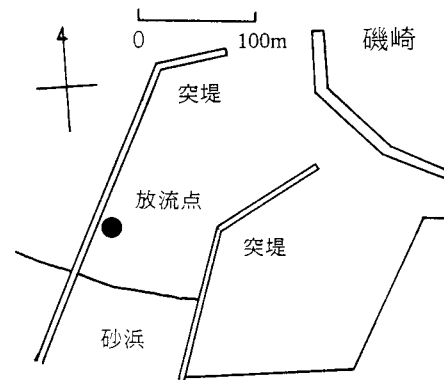


図2 放流位置

表1 1998年ハマグリ種苗放流の概要

放流海域	放流年月日	放流数量 (万個体)	平均殻長 (mm)	放流水深
大洗	1998.10.21	458	2.0 (0.8～8.1)	2 m
	1998.10.27	57	3.1 (1.6～4.4)	2 m
	1998.11.26	120	4.2 (1.9～13.4)	汀線
	大洗計	635	2.5 (0.8～13.4)	
平井	1998.12.4	292	1.6 (0.7～8.2)	汀線
磯崎	1998.11.13	124	3.5 (1.7～11.1)	汀線

表2 追跡調査結果

放海流域	調査年月日	調査点数	調査方法	総採泥面積 (m ²)	採捕個体数	平均殻長 (mm)
大洗	1998.12.14・15	27	小型貝桁網	-	14	6.5(4.2~8.9)
	1999.2.3・4	67	小型貝桁網	-	12	6.1(3.4~8.7)
	1999.2.23	42	採泥(汀線・潜水)	17.25	66	2.9(1.4~7.1)
	1999.5.17	46	採泥(汀線)	11.50	49	2.9(1.4~8.0)
	1999.6.3	137	採泥(汀線)	34.25	448	3.5(1.4~8.8)
	1999.7.12	119	採泥(汀線)	29.75	509	6.3(1.4~14.7)
	1999.9.7	102	採泥(汀線)	25.55	340	14.5(1.6~29.0)
平井	1999.3.3	42	採泥(汀線)	10.25	8	1.5(1.5~1.6)
	1999.5.19	48	採泥(汀線)	12.00	57	1.7(1.2~2.6)
	1999.6.2	95	採泥(汀線)	23.75	284	2.1(1.1~4.3)
	1999.7.14	138	採泥(汀線)	34.50	385	3.8(1.4~11.2)
	1999.9.9	134	採泥(汀線)	33.50	577	9.0(1.5~19.5)
磯崎	1999.3.5	25	採泥(汀線)	6.25	88	3.4(1.8~9.9)
	1999.5.20	32	採泥(汀線)	8.00	20	4.0(2.2~7.1)
	1999.6.14	60	採泥(汀線)	15.00	105	3.1(1.4~8.5)
	1999.7.13	48	採泥(汀線)	12.00	91	4.2(1.6~10.7)
	1999.10.4	25	採泥(汀線)	25.00	49	14.6(6.4~23.7)

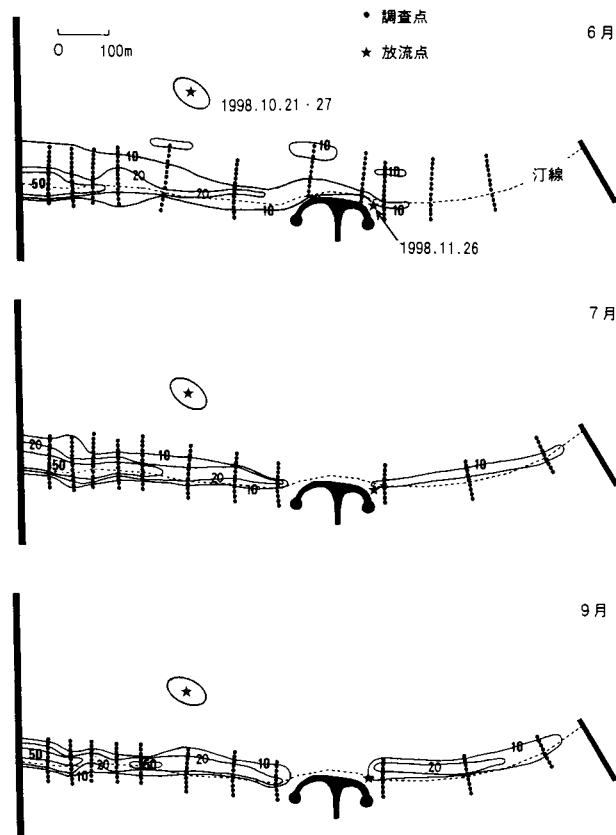


図3 ハマグリ稚貝のm²あたり採集個体数分布(大洗)

表3 ハマグリ稚貝の推定生息数

海 域	調査年月日	推定生息数(万個)	推定生残率 (%)
大 洗	1999. 6. 3	127	20.2
	1999. 7. 12	145	23.0
	1999. 9. 7	127	20.2
平 井	1999. 6. 2	80	27.4
	1999. 7. 14	107	36.4
	1999. 9. 9	162	55.6
磯 崎	1999. 3. 5	9	7.1
	1999. 6. 14	9	6.8
	1999. 7. 13	7	5.9

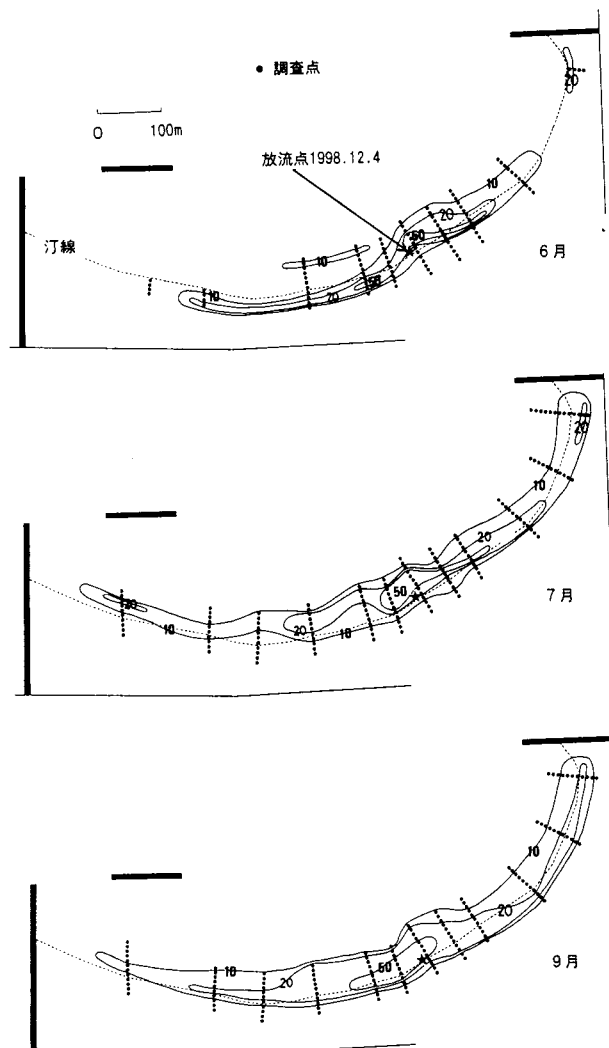


図4 ハマグリ稚貝の㎡あたり採集個体数分布 (平井)

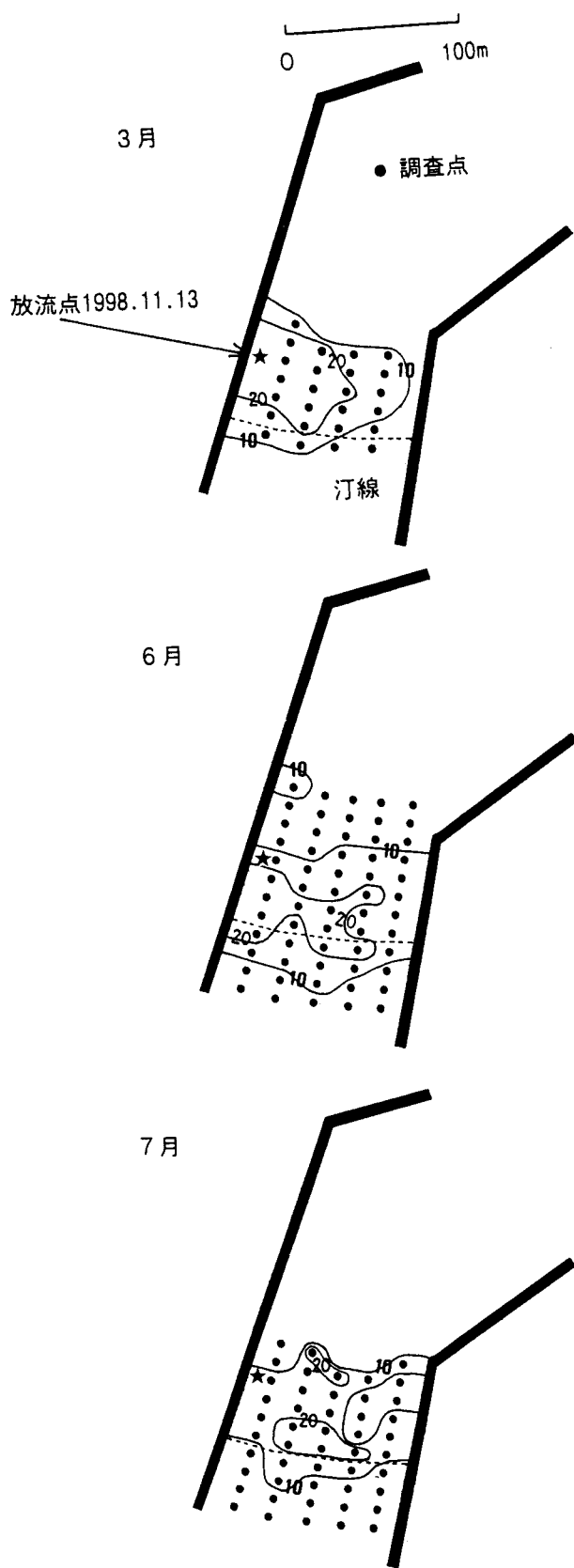


図5 ハマグリ稚貝のm²あたり採集個体数分布(磯崎)

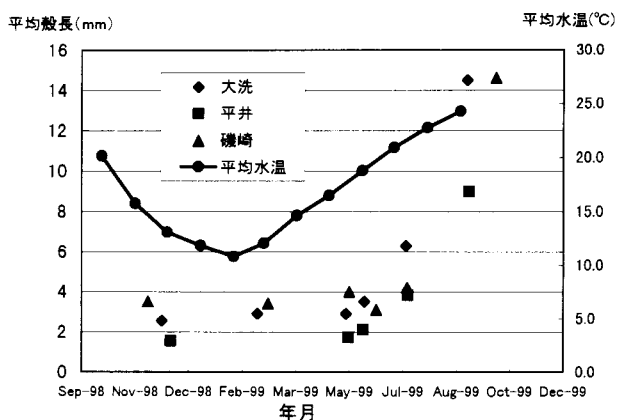


図6 放流貝と採捕貝の平均殻長及び平均水温の推移

3) 磯崎

磯崎における3月、6月及び7月の採捕個体数は88~105個で、3月にやや放流点側で稚貝の分布が多い傾向がみられたが、6月以降、海域全体に分布が広がり海域中央部汀線域で分布密度が高くなった(図5)。磯崎で最も分布密度が高かったのは7月の海域中央部における52個/m²であった。また、稚貝の生息数量については約7~8万個体と推定され(表3)、分布密度及び生息数量ともに他の2海域に比べ少なかった。5月の調査では一時的に採捕個体数が減少したが、その原因は不明である。

(2) 稚貝の成長

図6に海域毎の放流サイズと採捕貝の平均殻長及び水温(那珂湊定置水温月平均値)の推移を示した。各月の採捕貝の平均殻長は、2~3月が1.5~3.4mm、5月1.7~4.0mm、6月2.1~3.5mm、7月3.8~6.3mm、9月9.0~14.5mmとなっており、5月まではほとんど成長せず6~7月以降急速な成長がみられた。また、成長が始まるこの時期の水温は、18~20℃であった。海域毎の放流貝及び採捕貝の殻長組成を図7~9に示した。平均殻長の推移と同様に7月以降急速な成長がみられるが、1つのモードがそのままシフトするのではなく、一部成長の早い群が出現し全体の平均殻長を押し上げている様子がうかがえ、特に平井ではその傾向が顕著にみられた。また、各海域で共通して、成長量の少ない6月までの組成が放流時の組成と非常によく一致していた。

考 察

表4に近年の鹿島灘海域(鹿島港以北)における天然稚貝の発生状況(分布密度)を示した(茨城水試1998)。1989、1990年及び1993年に高密度な分布が認められているが、これはいずれも卓越年級群の発生年である。一方、1995年以降の天然発生稚貝は極めて少なく、1998年には大洗で僅かな分布が確認されているが、これは今回

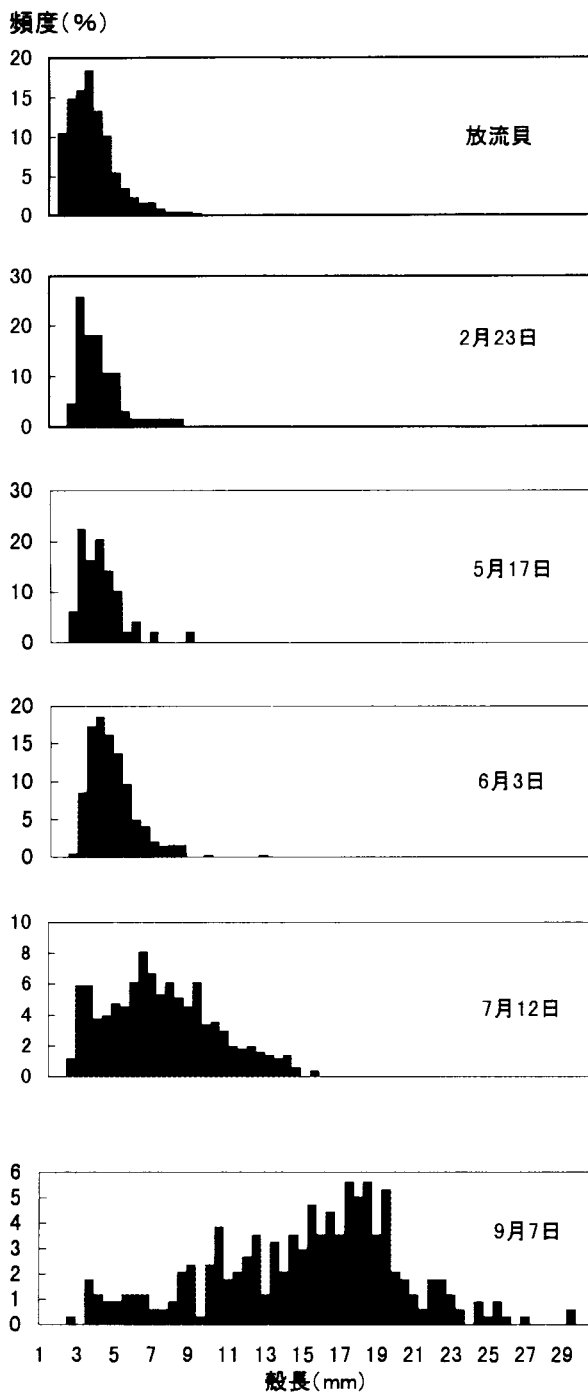


図7 放流貝及び採捕貝の殻長組成 (大洗)

の放流海域と一致することから稚貝の由来が人工種苗あることも考えられる。天然発生調査については鹿島灘全域を網羅するため調査地点が粗く設定されていて単純に比較することはできないが、少なくとも1998年には卓越した鹿島灘はまぐり稚貝の発生はないものと考えられる。今回の調査結果から単純に放流海域内の生息密度を求めると、大洗13~17個/m²、平井11~17個/m²、磯崎7個/m²となり、過去の発生量と比較して高い値を示して

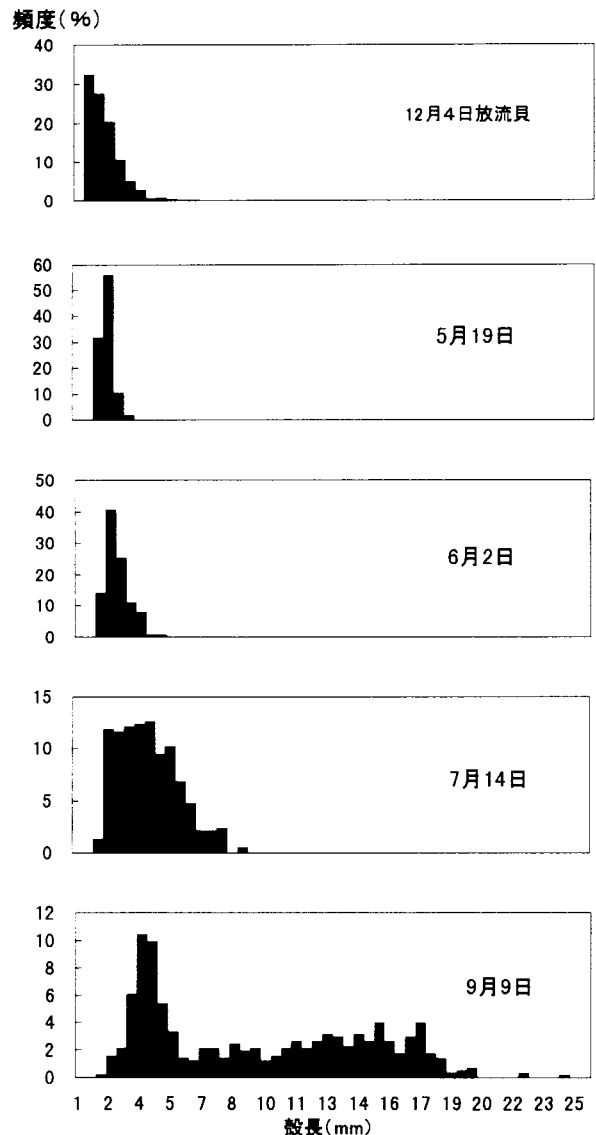


図8 放流貝及び採捕貝の殻長組成 (平井)

いる。さらに放流点付近に関していえば100個/m²以上の分布が確認されていて、これら採捕貝の由来が放流種苗である可能性は高いといえる。

採捕貝のサイズから稚貝の由来を検討するため、海域毎の放流時及び3~5月の採捕貝の平均殻長を表5に示した。調査結果からは、放流後翌年の5月頃までは稚貝の成長は殆どみられなかったが、これは藤本(1959)、茂野(1955)の報告と一致している。このことから、5月までの採捕貝に関しては成長による影響を無視できると考えれば、海域毎の放流サイズの差が採捕サイズによく反映されているといえる。大洗では放流サイズに対し採捕サイズがやや大きいのが、数量的に主体となる放流を10月に行っており、この時期の水温が約18℃あったことから越冬前に若干の成長がみられたものと考えれば矛盾

はしない。さらに、殻長組成についても海域毎に放流貝と採捕貝がよく一致していることも採捕貝の由来が放流

種苗であることを裏付けているといえよう。

ここで、採捕貝の全てを放流種苗由来のものであると考え、放流数量と推定生息個数から生残率を求めると、大洗20.2~23.0%、平井27.4%~55.6%、磯崎6.8~7.1%と推定される(表3)。大洗、磯崎については概ね一定の生残率が得られたが、平井については後の調査になるほど生残率が高い結果となった。今回の調査で使用した篩の目合が1mmであるため、網目と稚貝の形状から約1.3mm以下の稚貝は篩から脱落し採捕されないと考えられる。大洗、磯崎の放流サイズは、概ね1.4mm以上なので網目選択性による採捕サイズへの影響は少ないと考えられるが、平井の放流貝の殻長組成を詳細にみると(図10)、1mm付近にモードを持つ群が存在することから、成長量の少ない6月までは篩から脱落する稚貝が多く、7月以降稚貝の成長に伴い徐々に採捕貝へ加入し生残率が増加したものと考えられる。ここで、成長の影響が少ない6月において、放流時1.3mm以下の稚貝(約150万個体)を除いた数量に対する生残率を求めると約56%となり、稚貝のサイズが概ね採捕可能な1.4mm以上となった9月の生残率と等しくなることから、平井においては6月から9月に稚貝の減耗がほとんどなく、その生残率は約56%と考えられる。このことは、同時に6月と9月の生息数の差である82万個体が、6月時点の1.3mm以下の稚貝の生息数を表していると考えられ、放流から6月まではほぼ成長しないと仮定すれば、1.3mm以下の種苗のこの期間の生残率は約55%と推定される。このことは、平井においては放流サイズが生残率にほとんど影響しなかったことを示している。

天然に発生した鹿島灘はまぐり稚貝の減耗要因の一つとして、ヒラモミジガイ等による食害があげられるが(藤本1957)、鹿島灘はまぐり稚貝を食害すると考えられる生物の分布は沖合域に多く、汀線域に非常に少ないことが知られている(原田ら1957、細谷ら1967)。本調査では沖合域における食害動物の定量的な分布調査は行わなかったため単純に比較することはできないが、汀線域における食害動物の分布は極めて少なかった。また、稚貝の分布が汀線域に集中していたことからみても、鹿島灘はまぐり稚貝の生息場所として適していると考えられ、汀線域への放流が今回の極めて高い生残率につながったものと思われる。大洗では汀線域と水深2m域に放流を行ったが、数量的には水深2m域への放流が主体となっており、このことが汀線域で放流を行った平井に比べ、

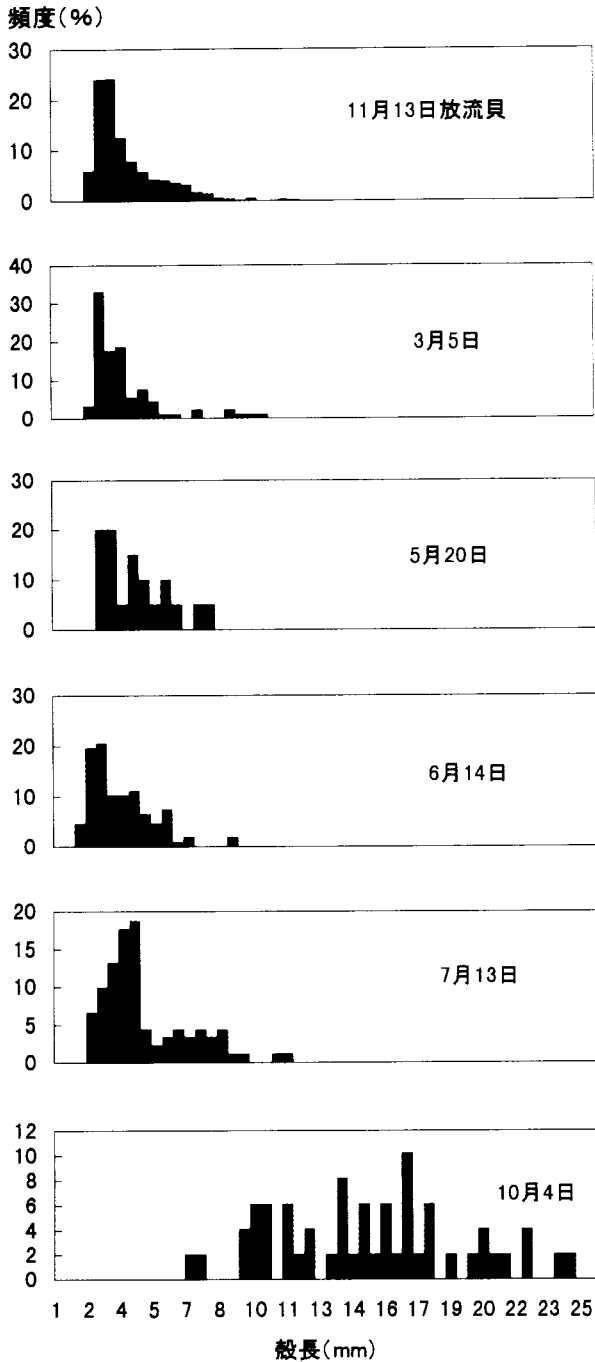


図9 放流貝及び採捕貝の殻長組成(磯崎)

表4 鹿島港以北における各年級平均分布密度(個/m²)

発生年	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
分布密度	58.4	6.8	1.0	2.6	12.4	1.89	0.1	0.1	0	0.2

表5 放流貝及び3～5月採捕貝の平均殻長の比較 (mm)

海 域	放 流 貝	採 捕 貝
大 洗	2.5	2.9
平 井	1.6	1.5～1.7
磯 崎	3.5	3.4～4.0

やや生残率が低くなった原因とも考えられる。また、磯崎については他の海域に比べ汀線域が急深になっており、稚貝の生息に適した環境が少ないことが生残率の低下につながったのではないと思われる。今回放流海域に選定した3カ所はいずれも人工構築物に囲まれた半閉鎖的な砂床が堆積傾向にある水域であり、このような場所には特異的に天然稚貝が発生し、その生残も良好なことが知られている(真岡ら1978)。このことから、平井、大洗で得られた極めて高い生残率については、他の海域からの天然発生貝の集積による影響も可能性として考慮しておく必要がある。さらには、1998年冬期から1999年春期にかけては、鹿島灘沿岸の水温が平年に比べ高く推移したため、鹿島灘はまぐり稚貝の生残にとっては有利な環境条件であったと考えられ、このような海況条件についても稚貝の生残を左右する要因として今後検討していく必要があると思われる。

今回の放流海域は鹿島灘はまぐり稚貝の生残及び回収に主眼をおき選定したため、実際の漁場とは異なっており、今後、移植放流等により漁獲に結びつける方策をとる必要がある。また、海域条件の異なる水域への放流や食害生物の影響等の調査を行い、さらに効率的な資源添加技術の開発が必要となるであろう。

要 約

- (1) 大洗、平井、磯崎において、汀線域及び水深2m域に放流した人工種苗と思われる鹿島灘はまぐり稚貝が、放流後約1年間にわたり採捕された。
- (2) 各海域における半年から1年後の生残率は大洗約20%、平井約50%、磯崎約7%と推定された。
- (3) 稚貝の分布は放流点を中心とした汀線域に集中していて、食害動物が少ないことが良好な生き残りを示した要因と考えられた。
- (4) 放流後の稚貝は6～7月以降、水温が18～20℃以上になると急速に成長し、天然稚貝とほぼ同様の成長を示した。
- (5) 平井では、殻長約1mmサイズの稚貝でも良好な生残がみられた。

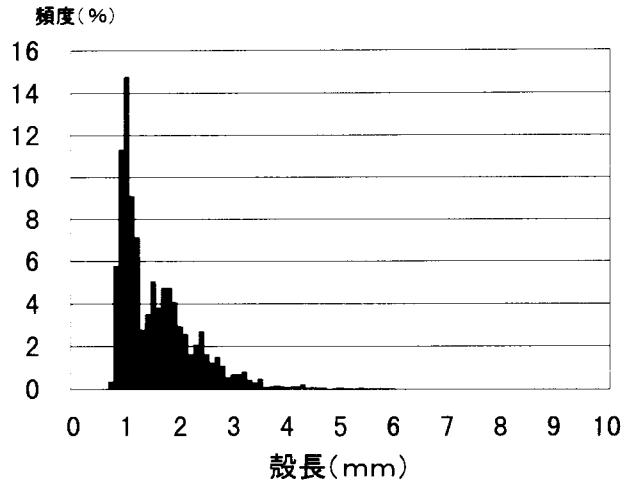


図10 平井放流貝殻長組成

文 献

- 原田和民・藤本 武・木梨 清 (1957) 鹿島灘有用貝類の増殖に関する基礎研究-I, 鹿島灘沿岸の底棲生物群集について, 昭和28年度茨城水試報, 104-112.
- 細谷 生・高木英夫・藤本 武 (1967) 鹿島灘有用貝類の増殖に関する基礎研究-VIII, 鹿島港周辺の有用有害生物群について, 昭和41年度茨城水試報, 111-115.
- 藤本 武 (1957) 鹿島灘有用貝類の増殖に関する基礎研究-IV, 鹿島灘産ヒラモミジガイの食性について, 昭和28年度茨城水試報, 122-127.
- 藤本 武 (1959) 鹿島灘有用貝類の増殖に関する基礎研究-VI, チョウセンハマグリ稚貝の成長について, 昭和31・32年度茨城水試報, 128-134.
- 茨城水試 (1975) 昭和57～59年度鹿島灘北部海域総合開発調査事業報告書 PP233., 245-250.
- 真岡東雄・小沼洋司・高橋 淳 (1978) 防波堤内に出現したチョウセンハマグリ及びコタマガイの稚貝について, 水産土木15(1) 43-47.
- 茂野邦彦 (1955) チョウセンハマグリの生態について, 日水学誌, 21(4), 218-225.