

有明海産タイラギに関する研究—IV タイラギの天然採苗に関する試み(1)

古賀 秀昭・山下 康夫

Studies on *Atrina* sp. in Ariake Sea—IV
Experiment on Collecting Seedlings of *Atrina* sp. in Natural Water (1)

Hideaki KOGA and Yasuo YAMASHITA

まえがき

有明海産タイラギの天然採苗については三井所りが昭和37, 38年度にパーム(ヤシ繊維)を用いて行ったが、稚貝の付着は極めて少なかった。佐賀県有明水試²⁻⁴⁾は昭和56年度から58年度までの3ヶ年にわたり、タイラギ漁場の形成条件・特に付着基質に関する研究(指定調査研究総合助成事業)を実施し、タイラギ初期稚貝の付着基質としてカキ殻細片が有効であることを確認した。そこで、この結果に基づき効率的なタイラギ天然採苗技術を確立するため昭和59年度において下記の調査研究を実施したので以下に報告する。

なお、本報は、昭和60年度西海区ブロック浅海開発会議、藻類分科会・介類分科会合同会議で発表、同藻類・介類研究会報第2号を一部加筆し、記載した。

結果及び考察

1. 浮遊幼生調査

方法

タイラギ幼生の出現状況を把握するために、昭和59年6月13日から9月28日まで原則として大潮満潮時に計8回調査を実施した。調査地点は図1に示す6点(St. 4, 14, 24, 33, 113, A)で、北原式定量ネット(XX13)を用い、底層から表層まで垂直曳きを行なった。採集した

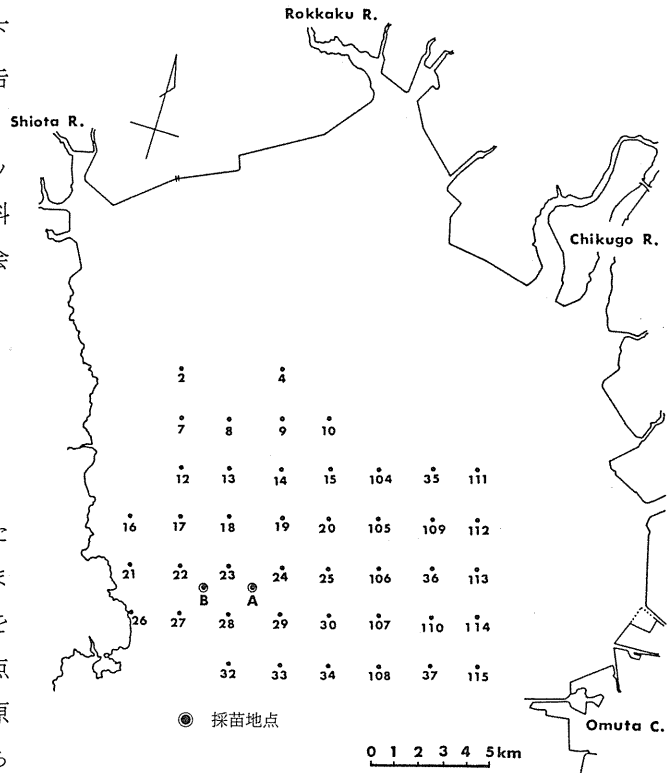


図1 調査地点

幼生は10%ホルマリン液で固定した後実験室に持ち帰り、地点ごとに出現固体数を算定し、全数について殻長を測定した。同時に各地点で、表・底層の水温、塩分の測定を行なった。

結果

(1) 浮遊幼生の出現時期と海況

図2に浮遊幼生の出現状況と海況を、表1に地点別の浮遊幼生の出現状況を示す。

浮遊幼生の出現時期は7月上旬から9月上旬までであった。また、そのピークは7月下旬で過去の調査結果²⁻⁴⁾と同様の傾向を示した。しかし、その出現量はピーク時でも平均17.1個/m³と過去4年間は最も少なかった。地点別に見ると、St.33が最も多く調査期間中の平均値は7.95個/m³を示し、採苗地点であるSt.Aでも7.35個/m³と多かった。一方、これまで比較的多く見られていたSt.24では4.78個/m³と過去最低となった。

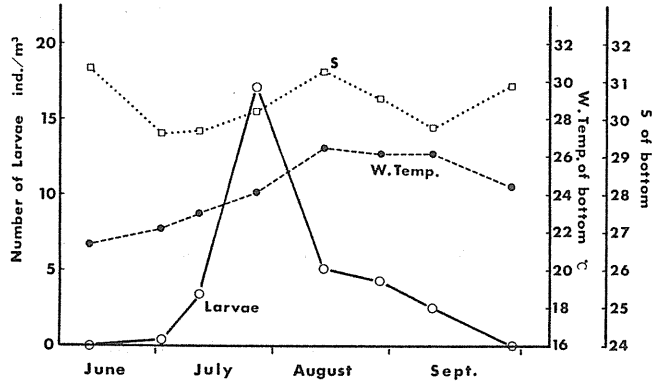


図2 浮遊幼生の出現状況と海況

表1 期間中の地点別浮遊幼生平均密度

st	4	14	24	33	113	A
平均密度 (個/m ³)	0.84	1.40	4.78	7.95	2.16	7.35

(2) 浮遊幼生の殻長組成

図3に調査日ごとの殻長組成を示す。得られた幼生の殻長は150~585μmの範囲で、過去の調査でみられていた600μm以上の大型幼生は見られなかった。しかし、全幼生に占める501μm以上の成熟幼生の割合は15.8%と過去平均の14.9%とほぼ同様の値が得られた。また、501μm以上の成熟幼生が出現したのは幼生の出現がピークとなった7月下旬であった。

以上のように、浮遊幼生の出現傾向は過去の調査結果とほぼ同様であったが、量的には過去最低となった。

2. 母貝分布調査

方法

昭和59年8月から9月にかけて図1のSt.A, Bを除く42地点でタイラギを主体にメガロセントスの採集を行なった。採集法は地点ごとに、長さ100mのクレモナロープ(直径6mm)を潮流と平行に施設し、ヘルメット式潜水夫がこのロープ沿いに移動しつつ、ロープを中心に幅1mの範囲内に生息する大きさ3cm以上の生物全てを

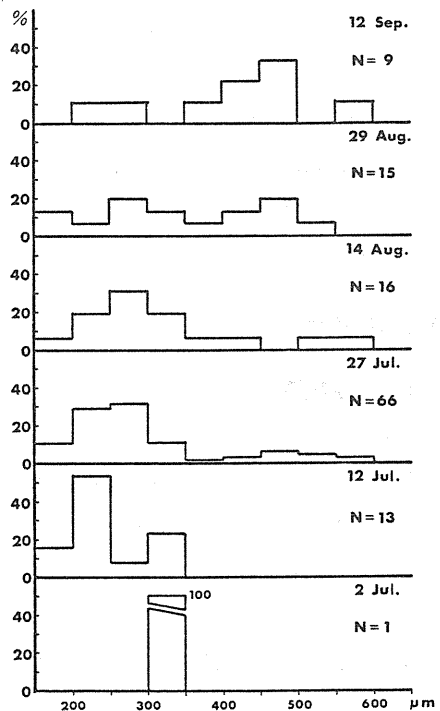


図3 調査日ごとの浮遊幼生の殻長組成

採取した。このうちタイラギについては地点別に個体数，殻長，全重量を測定した。

結果

図4にタイラギ平均分布密度の経年変化を，図5に今年度のタイラギ水平分布を，図6に今年度のタイラギ殻長組成を示した。

42地点のうちタイラギが採集されたのは26地点で過去最低となった。これまで比較的多かった St.

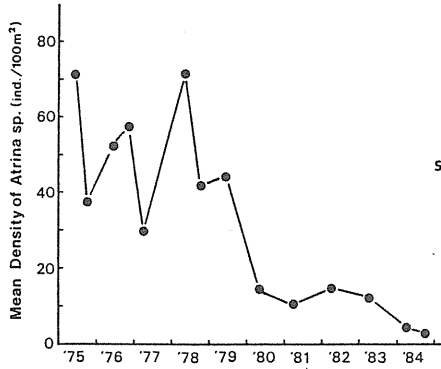


図4 タイラギ平均分布密度の経年変化

22, 106, 110等では採集されなかった。また，平均分布密度についても3.1個/100m²と過去最低となり，この10年間で最高値を示した昭和53年4月の僅か4%に過ぎない。地点別にみると St.12, 20, 33, 36で10個/100m²以上を示したが，St.20では全て昭和59年夏発生の当才貝であった。なお，当才貝がみられたのは St.20のみであった。

次に，採集されたタイラギの殻長範囲は

40~293mmで，40~60mm，90~200mm，210~290mmの3群が認められた。

以上のように，平均密度は過去最低であったが，産卵母貝として有効と考えられる殻長130mm以上の中・大型群は全体の77%を占め，多かった。

3. 天然採苗試験

(1) カキ殻細片による客土試験

方法・材料

昭和59年7月下旬から8月下旬にかけて図1に示す St.A, B の2点で5試験区を設け採苗試験を実施した。付着基質として平均粒径2.6mmのカキ殻細

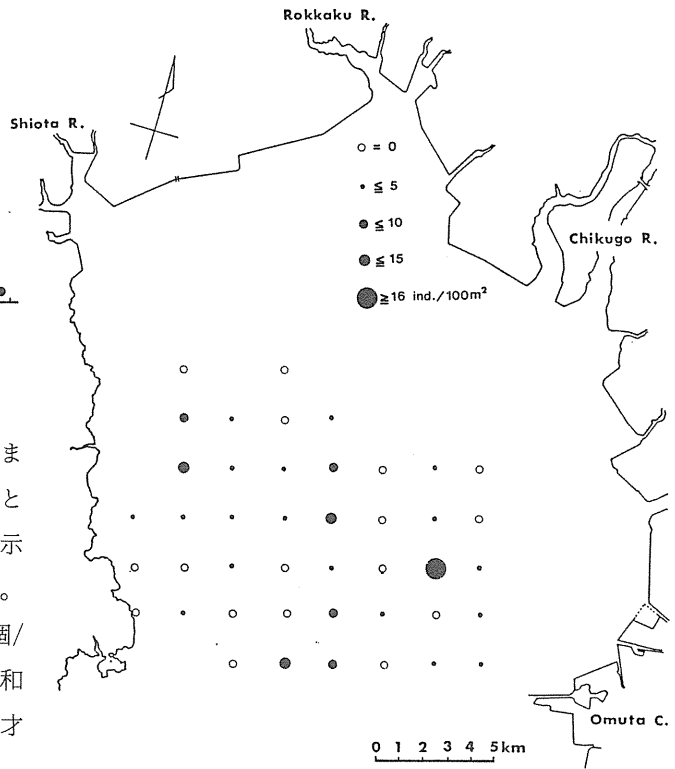


図5 タイラギ水平分布

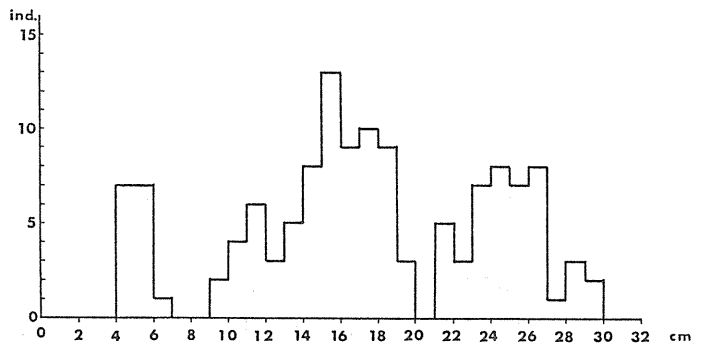


図6 タイラギの殻長組成

片（養鶏用餌料）を使用した。

カキ殻細片を船上より海底におろし、ヘルメット式潜水夫により表2の方法で設置した。採苗地点のSt.A, Bの水深、底質はそれぞれ13m・砂泥質、22m・泥質であった。

効果判定調査として昭和59年11月14日と昭和60年6月26日に客土域に分布している全てのタイラギ稚貝をヘルメット式潜水夫により採取した。同時に、St.Aの東西各1点(100m²)で生息しているタイラギ稚貝を採取し対照とした。

結果

表3～5に試験区ごとのタイラギ分布状況を、図7に試験区ごとの殻長組成を、また、図8に分布状況の模式図（昭和59年11月14日分）を示す。

昭和59年11月14日の第1回調査の結果、試験区全体で68個の稚貝が得られ、平均殻長は各試験区とも70mm弱であった。平坦に客土したI型についてみると、最も良好な結果を示したのは8月25日客土のNo.5で、1.56個/m²を示し、次いでNo.2の0.75個/m²、No.1の0.31個/m²の順となり、客土時期が遅いほど好結果を示した。また、山型のII型（No.3）では9.65個/m²と全試験区の最高値を示し、同時期に客土したI型（No.2）の12.8倍となっている。なお、No.4については目印のロープがはずれ調査できなかった。

試験区におけるタイラギ稚貝の分布状況については、図8に示すようにI型では試験区全体に均等であるのに対し、II型では山の裾野の部分により濃密に分布していた。

試験区の状態はI型ではほぼ原型を留め、浮泥の堆積もそれほど多くなく、カキ殻がうっすら確認できる状態であった。II型では浮泥の堆積はI型と変らなかったものの潮流により形が崩れ、1.5×1.8×0.2mと低く広がっていた。No.4については既に客土1.5ヶ月後にはカキ殻は底泥の中に埋もれ

表2 客土方式

客土日	7月20日	8月2日	3日	8月25日
試験区 (No.)	1	2	3 4	5
St.	A	A	A B	A
採苗型	I	I	II I	I
※ 採苗型	I : 4 × 4 × 0.03m (約0.5m ² , 400kg) 平坦状 II : 0.7 × 1.5 × 0.5m (約0.25m ² , 200kg) 山型			

表3 第1回稚貝分布状況調査（昭和59年11月14日）

試験区 (No.)	個体数	密度 (個/m ²)	殻長 (mm)			指数(対照を1)
			Max.	Mean	Min.	
1	5	0.31	93	63.0	48	1.72
2	12	0.75	98	69.8	54	4.17
3	26	9.63	95	67.8	53	53.50
5	25	1.56	80	68.6	53	8.67
対 照	36	0.18	106	68.6	44	--

表4 第2回稚貝分布状況調査（昭和60年6月26日）

試験区 (No.)	個体数	密度 (個/m ²)	殻長 (mm)			指数(対照を1)
			Max.	Mean	Min.	
1	2	0.13	122	103.0	84	1.32
2	18	1.13	130	103.6	80	11.89
3	43	10.75	143	115.0	86	113.16
5	79	4.94	138	115.0	70	52.00
対 照	19	0.10	149	104.5	61	--

表5 稚貝分布状況（2回の調査の合計）

試験区 (No.)	個体数	密度 (個/m ²)	指数(対照を1)
2	30	1.88	13.43
3	69	17.25	123.21
5	104	6.50	46.43
対 照	55	0.14	--

肉眼的に確認できない状態であった。このため、泥質域でのカキ殻客土による天然採苗は、砂泥質域に比べ大量のカキ殻が必要となり、極めて困難と思われる。

第2回調査では、第1回調査の取り残しはかなりみられ、試験区全体で142個の稚貝が得られた。平均殻長は第1回調査時の70mm弱から115mm前後へと、約7ヶ月間に45mmほど成長した。I型についてみると、第1回調査と同様にNo.5で4.94個/m²と最も多く、次いでNo.2の1.13個/m²、No.1の0.13個/m²の順であった。II型のNo.3でも同様に、10.75個/m²と全試験区の最高値を示した。

試験区の状態はI型、II型とも浮泥に薄く覆われ、肉眼的に確認出来ない状態で、II型ではほとんど山型は崩れ約2×2mとさらに広がっていた。

2回の調査を単純に合計し、各客土域で得られた稚貝の密度を表5に示す。平坦に客土したI型についてみると、最も多く稚貝が得られたのは8月25日客土のNo.5で6.50個/m²を示し、次いで、No.2の1.88個/m²、No.1の0.44個/m²の順となり、遅く客土した区ほど多くの稚貝が得られた。また、山型に客土したII型では17.25個/m²と全試験区の最高値を示し、同時期に客土したI型のNo.2の9.2倍の稚貝が得られた。対照域の平均は0.14個/m²で、全ての試験区で対照域を上回った。特にNo.3では対照域の123.2倍を示した。

(2) 客土後の底質の変化

方法

試験区 (No.1, 4) 及び周辺の対照区について、底質の変化をみるために、T.S (全硫化物)、I.L (強熱減量) (550°C) を測定した。底泥はヘルメット式潜水夫によりステンレス製採泥器で採取し、表面から深さ約5cmまでの底泥をよく攪拌し、分析に供した。

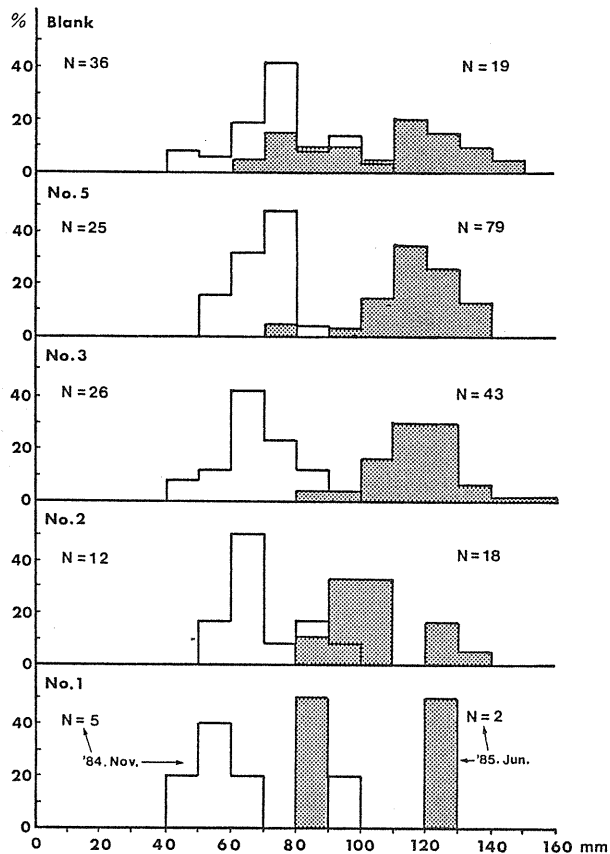


図7 試験区ごとのタイラギ殻長組成

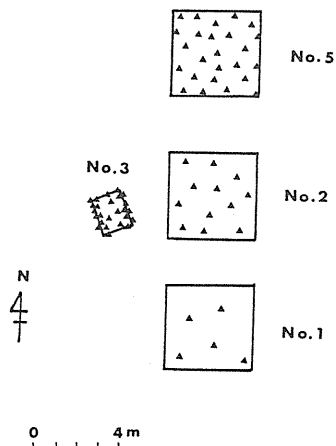


図8 タイラギ分布模式図

結果

図9に T.S, I.L の時期的変化を示す。なお, St. B の No. 4 については, 前述のように11月14日調査時には客土域が確認できず底質の分析は出来なかった。T.S についてみると, St. A の No. 1 ではほとんど対照と変わらず, No. 4 では8月下旬はほとんど変らなかったものの, 9月中旬には対照の0.23mg/g に対し, 0.16mg/g とかなり低い値を示した。I.L については, カキ殻が含まれているので低い値を示すのは当然であるが, No. 1 では常に対照と比べ0.5ほど低い値を示し, 泥質の No. 4 では2回とも約2.0ほど低い値を示した。

以上のように, カキ殻を客土することによる底質の悪化はみられなかった。

(3) 浮泥の堆積

方法

St. A において, 円筒型(塩ビパイプ: $\phi 100 \times 300$ mm)の浮泥採集器⁴⁾を用い, 浮泥の堆積状況を7月下旬から9月中旬まで3回調査した。なお, 採集器は3個を1組として用いた。

結果

図10に1日当りの堆積量を示す。採集器にはイシガニ等の動物が入っている場合もあったが, 3個のうちの最大値をみると, 7月20日から8月2日の日平均堆積量は0.20ml/cm²/day, 8月2日から25日までは0.15ml/cm²/day, 8月25日から9月19日までは0.13ml/cm²/day を示した。これは, 同じ採集器で前年度得られた0.11~0.27ml/cm²/day⁴⁾とほぼ一致している。このことから St. A では絶対量として0.1~0.2ml/cm²/day の浮泥の堆積があるものと推測される。しかし, 前述のように客土3~4ヶ月後においても

カキ殻がうっすら見える状態であるため, 一旦堆積した浮泥のかなりの部分はその後, 潮流により拡散, 流出していると考えられる。ただ, 前述のように客土10ヶ月後の試験区は肉眼的には確認出来ない状態まで浮泥で覆われていた。このことから, 客土したカキ殻細片の付着効率は翌年には極めて小

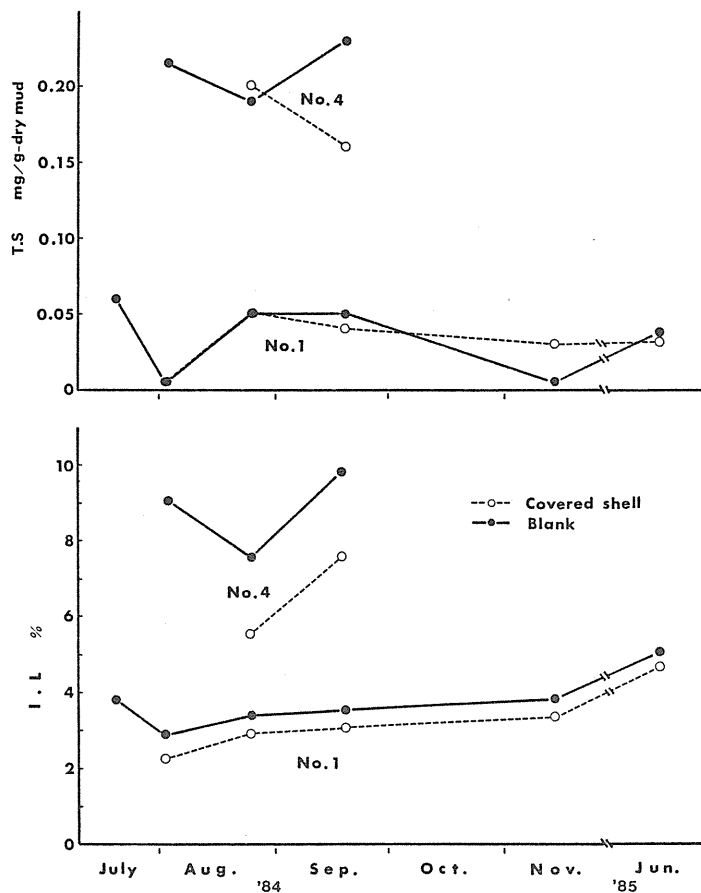


図9 底質の変化

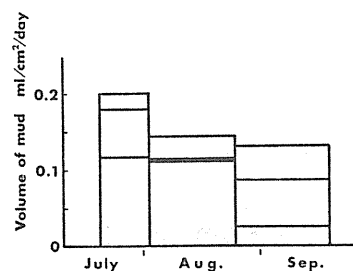


図10 1日当りの浮泥堆積量

さくなるものと考えられる。

以上のように、量的には産卵母貝、浮遊幼生とも極めて少なかったが、カキ殻客土の効果は全ての試験区について認められた。しかし、客土の時期、形状によってかなりの相違がみられた。つまり、客土時期が遅いほど、また、形状については平坦状より山型の方が好結果を示した。

まず、8月下旬に客土した試験区(No.5)で最も多くの稚貝が得られた理由として、客土したその時期に浮遊幼生の着底のピークが重なったものと考えられる。7月下旬客土のNo.1、8月上旬客土のNo.2では、前述のように、一旦堆積した浮泥のかなりの部分はその後潮流により拡散、流出しているというものも、No.5に比べれば、浮泥の堆積は客土の時期が早いほど当然多かったものと思われる。このため、着底のピーク時には付着基質としての効率が低く、No.5に比べ得られた稚貝が少なかったものと推測される。しかし、No.1、2で得られた稚貝の殻長組成をみると、着底のピーク後に着底したと思われる70mm以下の稚貝が相対的に多くなっている。この理由については不明であるが、大潮時には速い潮流のため堆積した浮泥が流され、付着基質としての効率が向上したためとも考えられる。今後、この点も含め客土の時期についてさらに検討を加え明らかにしたい。

次に、客土の形状による相違については、前述のように、同時期に客土したNo.2と3を比較すると、山型のNo.3の方が9.2倍の稚貝が得られた。Foster⁵⁾は大型藻類の胞子の着生についてブロックを投入し実験を行なった結果、流れが当たった場合に流線が剥離して渦の生ずるような稜線部分に良好な着生がみられたことを示している。これと同様に、山型に客土したNo.3では潮流により渦流が発生し、沈着稚貝が集められたためと思われる。中村⁶⁾によると魚礁の場合、渦流が発生する条件として $Dv \geq 100$ [D:高さ(cm), v:流速(cm/sec)]とされ、 $Dv \geq 1,000$ が望ましいとしている。客土当初のNo.3の高さは約50cm、3ヶ月後でも約20cmであった。魚礁のように鋭いエッジはないものの大潮時には採苗地点の底層では35cm/secの流速があることから、 $Dv \geq 100$ の条件を充分満たしており、渦流は発生していたものと思われる。今後、山型に客土する場合でも具体的な形状についてさらに検討を加える必要がある。

また、天然採苗の事業化に際しカキ殻細片を使用する場合、コストの問題が大きくなる。そのため、カキ殻細片を大量に製造し、コストを低くするか、あるいは大量に入手でき、かつ安価な砂を用いる等の試みが必要と思われる。また、浮泥の堆積によるカキ殻細片の付着効率の低下を防ぐ方法やその再活性化の方法についても検討する必要がある。

要 約

1. 浮遊幼生の出現のピークは例年通り7月下旬であったが、出現量はピーク時で17.1個/m²(6点平均値)と、過去4年間では最も少なかった。
2. 昭和59年8月から9月にかけて42地点でタイラギの分布調査を実施したが、平均密度は3.1個/100m²と過去最低を示し、この10年間で最高を示した昭和53年4月の4%に過ぎなかった。
3. 昭和59年7月下旬から8月下旬にかけて砂泥質、泥質の2点において、3回にわたり付着基質としてカキ殻細片を客土(合計5区)し、天然採苗試験を行なった。

砂泥質地点においては、昭和59年11月14日、昭和60年6月26日の2回にわたり取り上げ調査を実施したところ、遅く客土した試験区ほど好結果を示した。また、形状については、平坦なものより山型に客土した試験区の方が9.2倍の稚貝が得られ、対照区に比べると123.2倍となった。

また、泥質地点においては、カキ殻は客土1.5ヶ月後には既に底泥の中に埋もれており、カキ殻細片客土による天然採苗には適していないと考えられた。

4. 試験区と対照区の底質の相違をみるために T.S, I.L (550°C) を測定した。その結果、T.S は、砂泥質地点ではほとんど変わらず、泥質地点では試験区が小さな値を示した。I.L については、砂泥質、泥質両地点とも試験区が小さな値を示した。
5. 海底に塩ビ製のパイプを設置し、浮泥の絶対堆積量を調べたところ、これまでの結果とほぼ同様で、0.13~0.20ml/cm²/day を示した。しかし、客土4ヶ月後の砂泥質地点では浮泥はあまり堆積しておらず、潮流によってそのほとんどが拡散、流出しているものと思われる。ただ、客土10ヶ月後になると、浮泥で覆われ、肉眼的に確認出来ない状態であった。

文 献

- 1) 三井所正英 1963: タイラギの浮遊仔貝および初期稚貝について、佐賀県養殖試験場報告1, 31-37
- 2) 山下康夫・島崎大昭・杉原雄二 1982: タイラギ漁場の形成条件。特に付着基質に関する研究、昭和56年度指定調査研究総合助成事業報告書
- 3) 島崎大昭・杉原雄二・山下康夫 1983: タイラギ漁場の形成条件。特に付着基質に関する研究、昭和57年度指定調査研究総合助成事業報告書
- 4) 島崎大昭・杉原雄二・山下康夫 1984: タイラギ漁場の形成条件。特に付着基質に関する研究、(昭和56~58年度総括)、昭和58年指定調査研究総合助成事業報告書
- 5) Foster M. S. 1975: Regulation of Algal Community Development in a *Macrocystis pyrifera* Forest, Mar. Biol. 32.
- 6) 中村 充 1976: 魚礁の水理構造。人工魚礁の理論と実際(I)基礎編、日本水産資源保護協会