

ノリ養殖高度化に関する調査

半田 亮司・岩渕 光伸・福永 剛・山下 輝昌

平成4年度のノリ養殖は、育苗期に大規模なノリの色落ち現象がみられ、河口漁場への網の避難や緊急避難の短期冷凍入庫などが行われた。秋芽生産期にはあかぐされ病の被害がみられたが、冷凍期の生産は良好であった。漁期を通してみると、生産枚数は14.6億枚、と平成3年度について史上2位、金額は189億円と史上4位の成績であった。

方法および資料

1. 海況調査

図1に示した16点について、10月から翌年3月まで週あたり1～2回昼間満潮時に調査した。調査項目は水温、比重無機三態窒素量(栄養塩量)およびプランクトン沈でん量である。無機三態窒素量の分析は既報¹⁾の方法により、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ および $\text{NH}_4\text{-N}$ の合計を無機三態窒素量とした。プランクトン沈でん量は既報²⁾の方法により16定点のうち奇数点の8定点について調査した。水温および比重については自動観測記録で得られたデータを補完的に使用した。

2. 気象資料

福岡管区気象台刊行の気象月報九州農試(羽犬塚)資料を用いた。

3. ノリ生長、病害調査

図1に示した16定点について、海況調査に合わせてノリを採集し、芽長、芽つき、色調および病害程度について観察した。病状評価については既報³⁾の方法に従った。

4. ノリ生産統計

柳川大川、大和高田および大牟田共販漁連の共販結果をノリ生産統計として用いた。



図1 福岡県有明地先におけるノリ養殖漁場および調査定点
(□:自動観測塔)

結果および考察

1. 気象・海況

1) 漁期前

気温(月平均) 6月21.4℃、7月25.7℃、8月26.8℃とそれぞれ平年より1℃程度低めの冷夏であったが、9月は24.2℃と平年より0.5

℃高めの残暑となった。

日照時間（月合計） 8月158時間と平年の72%，9月200時間と平年の116%であった。

降水量 6月～9月の合計降水量は729ミリで平年の68%と少雨であった。

栄養塩（浅海定線調査平均） 5月4.0 $\mu\text{g at/l}$ ，6月2.2，7月3.3，8月4.8と平年の1/2～1/7と過去最低水準で推移した。9月は降雨後の調査であったが，13.3 $\mu\text{g at/l}$ と平年に比べてやや少なかった。

2) 漁期（図2と図3）

水温 採苗日の10月1日は平年並みの23.5℃で，採苗後の3日に24.9℃と高めとなった。その後11月中旬まで寒波で「平年並み，平年より

高めに横ばい，寒波で平年並みに」のパターンで推移した。

11月下旬から12月上旬まではほぼ15℃台の横ばい状態が続いた。中旬は平年並みで推移したが，12月下旬以降は当初の予想に反して暖冬傾向となり，1月15日まで12℃台と平年より2℃高め，27日まで10℃台と平年より1℃高めで推移した。2月初めに一時7.4℃と最低値を示したが，その後はほぼ10℃台と平年より1℃高めに推移した。

比重 採苗当日は23.6と高め，10月4，5日，12月27日，2月1日に一時的に柳川で20を割ったが，概して22，23台と高めに安定して推移した。

栄養塩・プランクトン 漁期前の9月21日に

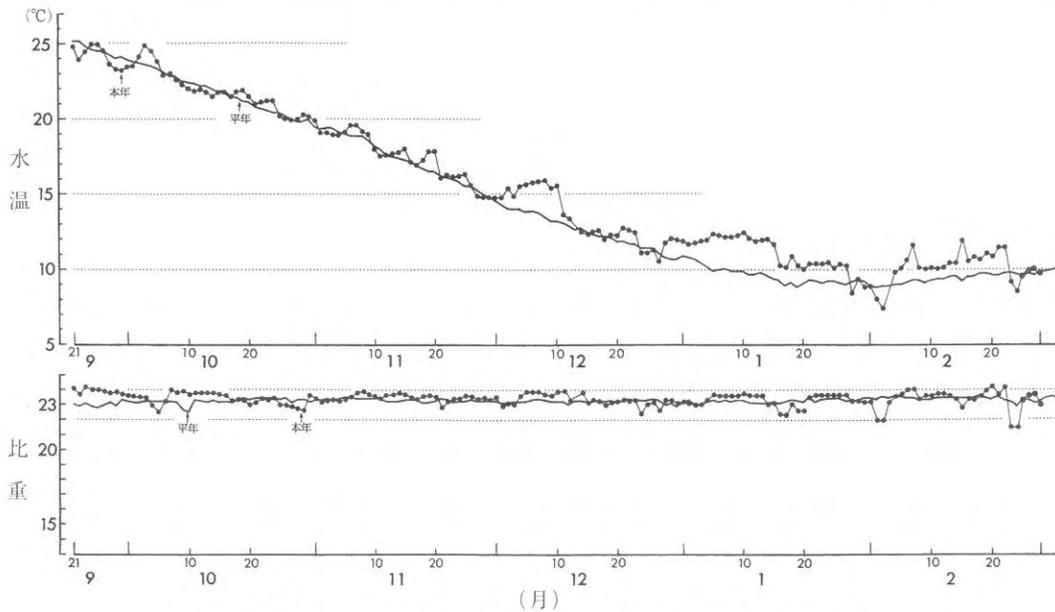


図2 平成4年度ノリ漁期における比重と水温の推移（大牟田昼間満潮時）

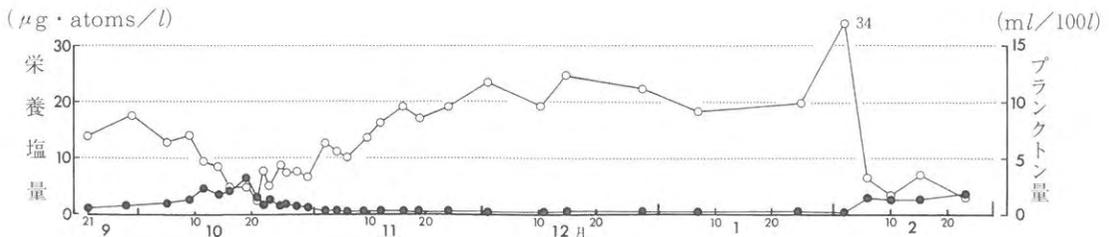


図3 平成4年度ノリ漁期における栄養塩（無機三態窒素量○）濃度とプランクトン（●）の推移

平均 $13.6 \mu\text{g at/l}$ と、例年に比べて少なかったが、ノリの色調を保つには十分であった。10月5日にプランクトン量は平均 $1.0 \text{ ml}/100 \text{ l}$ となり、コシノデイスカス、キートセロスなどの珪藻プランクトンの増殖兆候が認められた。栄養塩は12日に平均 $9.5 \mu\text{g}$ となり、沖の漁場ではノリの色落ちの指標である $7 \mu\text{g}$ を割った。プランクトン量は17日に平均 4.0 ml と最大値を示した。21日に栄養塩は平均 $2.5 \mu\text{g}$ と最低値を示し、 $7 \mu\text{g}$ 以上の漁場は筑後川の河口に限られた。23日にはプランクトン量が 1.6 ml と減少傾向に加えて、14.3ミリの降雨（九州農試）また筑後川水系からの緊急放流もあり、栄養塩は平均 5.3 と増加に転じた。プランクトン量も28日には平均 0.9 ml となり、珪藻赤潮は消滅した。その後栄養塩は11月4日に $11.1 \mu\text{g}$ と増加し、全ての漁場で $7 \mu\text{g}$ を越えた。

11月中旬から1月までプランクトン量は 0.5 ml 以下で推移し、栄養塩は $15 \mu\text{g}$ 以上で推移した。2月初めにリゾソレニアなどの珪藻プランクトンが増殖したため、栄養塩は6日に平均 $6.5 \mu\text{g}$ 、10日に $3.5 \mu\text{g}$ と減少した。小潮過ぎの15日には河川の影響を受ける漁場で $15 \mu\text{g}$ と回復したが沖合いの漁場では $2 \mu\text{g}$ と少ない状態であった。

日照時間 10月の月合計は220時間と平年の117%と多く、天候が安定した。

11月、12月はほぼ平年並み。1月中旬は5時間と異例に少なく、1月合計は85時間と平年の69%であった。

降水量 10月の月合計は24ミリで平年の25%と少雨傾向が続いた。11月、12月はほぼ平年並み。1月は31ミリで平年の50%であった。

緊急放流 育苗期のノリの色落ち対策として、10月23日から11月2日まで筑後川水系（最大 $60 \text{ m}^3/\text{s}$ ）、10月29日から11月2日まで矢部川水系からの緊急の放流が行われた。

2. 養殖状況

採育苗・秋芽生産期 採苗は10月1日から開始、作業はその日の内に完了した。ラッカサンの撤収はごく一部で1日夕から始まり、多くは3、4日

に行われた。なかに熟度の関係で6日以降の撤収もみられた。珪藻による網の汚れが目立ったため、4日から網洗い作業が始まった。展開は8日から30枚を15枚に割る作業が一部で始まり、12日から本格的となった。しかし、色落ちの懸念から展開は岸よりの漁場に集中し、沖の漁場への展開を見合わせた網も多かった。15日からノリの色落ちがみられたため、対策として18日頃から沖から岸よりの漁場へと網の移殖が行われ、同時に緊急短期冷凍入庫（18日の組合長会で自主撤去決定）が開始された。20日に岸よりの漁場で栄養塩の横ばい状態が確認されたため、色落ち回避の冷凍入庫作業は中断された。20日以降、徐々に岸から沖の漁場に網の展開や冷凍出庫作業が行われた。11月2日には沖の漁場にも全て網が張られた。

通常の冷凍入庫は25日から始まり月末にはほぼ完了した。摘採は29日から一部で始まり、31日には盛期となり、11月4日にはほぼ1回どおり行われた。

あかぐされ病が11月2日の小潮以降、3日夜半の降雨、4日の霧の発生・温暖無風、5日の降雨などの気象条件も重なり、急性に進展し被害となったため、2回目の摘採と網の高張り作業が行われたが、なかには2回目摘採のできなかった網もみられた。9日頃から2割程度の漁場で冷凍網との張り替えが行われた。あかぐされ病対策として網の高張り管理により生産抑制されていたが、摘採は13日頃から再開された。秋芽網の摘採回数は3～4回であった。

網の一斉撤去 10日の組合長会で決定されたとおり11月25日までに完了した。

冷凍生産期 冷凍出庫（11月27日の組合長会で決定）は12月3日午前6時出港から開始、4日には完了した。摘採は8日から一部で始まり、11日以降本格的となり、15日までにほぼ1回目を終了。17日から2回目摘採に入り、年内ではほぼ3回摘採した。1月に入り10日に1回の頻度で摘採。11日から網の張り替えが始まり、約3割の網が張り替え、または古い網の上に重ねられた。

2月10日頃からノリの色落ちが始まったため、12日の組合長会で当初の予定どおり2月末までの生産打ち切りが確認され、下旬から網上げが始まり28日には完了した。支柱の撤収は3月3日から始まり、13日までに完了した。

3. ノリの生長・病害など

採育苗・秋芽生産期 採苗時の芽つきは一般的にふつうと評価されたが、8日頃から肉眼視された芽つきはうすめの網が目立った。その後、二次芽が6日頃から観察され、着生量も一般的にあつかったため、芽つきは次第に濃くなった。ノリの生長は最大葉長群で20日平均1.3 cm、23日平均3.4 cm、26日6.4 cmと平年並みであったが、生長の良い網と悪い網のバラつきがみられた。芽いたみは3日頃からみられ、潮口の8～10日に多かったが、全般に軽症で経過し平年並みであった。

アオノリは漁期前にフジツボ落としなどに着生がみられ、多い予想ができた。着生量は矢部川、筑後川などの河口域に多い傾向で多い着生年になった。

珪藻プランクトンの増殖により、栄養塩が減少したため、色落ちは15日に大和沖の漁場に発生し、その後日を追って岸の漁場へと進行した。色落ちは20日をピークに、緊急放流の効果も相乗されて、その後回復に向かい、11月2日には全域で見られなくなった。

あかぐされ菌の感染が10月29日に有区2号で初認された。11月2日にはほぼ全域で肉眼視できる病斑がみられ、感染数も増加した。小潮に加え気象の悪条件も重なり、あかぐされ病は急性に進展し、6日には全域発生となった。被害の程度は柳川大川および大和高田の岸よりの漁場で重度となり、中には葉体の流失もみられた。9日以降小康になったが、シワ状の後遺症によって質的に低下した。小潮の16日には再びほぼ全漁場で菌の感染がみられたが、摘採、網の高張りなどの対応により重度の被害にはいたらなかった。

壺状菌は11月19日に初認されたが、とくに被害はなかった。

冷凍生産期 冷凍出庫時のノリの色戻りは網に

よりバラつきがみられ、なかには網の張り替えも行われた。出庫は小潮峠過ぎであったこと、および出庫時潮が潮汐表どおりにひかなかつたことにより、病害の懸念から高張り管理がとられた。また朝方干潮時の冷え込みもあり、ノリの生長は2回目摘採の始まった12月17日頃までやや鈍化した。小潮過ぎの18日から順調となった。

年末年始にかけてノリの生長が良かったため高水準の生産となった。1月中旬は日照不足と考えられるノリの生長の鈍化がみられた。

あかぐされ菌は12月8日に再認され、感染数は下旬に増加し、小潮過ぎの1月4日には大量感染に近い状態となり、一部の網で重度の被害となった。その後感染数は1月18日に増加し、品質低下の原因となった。さらに感染数は2月15日に増加し、一部の網で重度の被害となった。

壺状菌は12月19日に再認され、寄生数は年末に急増した。1月4日には全域でみられ、大和高田地区の岸よおよび大牟田地区では肉眼視され、1月中旬にかけて中度の被害となった。1月下旬2月上旬には小康状態となったが、2月中旬以降寄生数が再び増加したため、重度の被害もみられた。

出庫時の細菌の着生数は少なかったが、12月25日頃にかん菌の増加が認められ、淡水浸漬処理による原形質吐出が観察された。1月中旬以降、かん菌の着生数は少なくなり、糸状細菌の着生数が増加した。

2月4日頃からリゾソレニアなどの珪藻の増殖開始が認められた。このため栄養塩は6日6.5 μ g、10日3.5 μ gと減少したため、10日頃からノリの色落ちが沖合いから始まった。しかしノリ生長の好調さに加え低級品需要により高水準の生産となった。

4. 共販

結果を表1に示した。

文 献

- 1) 佐々木和之ほか：昭和60年度ノリ養殖期間における海況について、福岡県有明水試研究

業務報告, 37-45 (1986)

2) 半田亮司: 有明海湾奥における植物プランクトンの季節的消長, 福岡県有明水試研究業務報告, 93-97 (1986)

3) 半田亮司: ノリ病害データの指数化について, 西海区ブロック藻類・貝類研究会報第6号, 水産庁西海区水産研究所 (1989)

表1 平成4年度ノリ共販実績

	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回	第7回	第8回
柳川大川	11.18	12.02	12.23	1.10	1.27	2.10	2.24	3.08
大和大牟田	11.21	12.05	12.26	1.13	1.30	2.13	2.27	3.08
枚数	87,118,400	25,631,400	88,970,100	134,345,500	81,509,900	102,485,500	100,265,000	8,559,000
単価	16.65	10.50	23.85	13.31	10.16	8.97	7.34	6.21
金額	1,450,676,183	269,147,516	2,122,343,663	1,788,070,956	828,162,289	919,681,548	735,517,371	53,125,127
累	87,118,400	112,749,800	201,719,900	336,065,400	417,575,300	520,060,800	620,325,800	628,884,800
	16.65	15.25	19.05	16.75	15.47	14.19	13.08	12.99
計	1,450,686,183	1,719,823,699	3,842,167,362	5,630,238,318	6,458,400,607	7,378,082,155	8,113,599,526	8,166,724,653
枚数	136,285,100	18,871,300	115,988,200	140,326,600	97,447,600	115,695,700	91,118,400	840,300
単価	15.06	9.93	23.99	12.05	9.54	9.03	5.64	4.56
金額	2,053,070,664	187,478,755	2,782,044,888	1,690,358,105	929,229,627	1,044,274,910	514,144,814	3,834,236
累	136,285,100	155,156,400	271,144,600	411,471,200	508,918,800	624,614,500	715,732,900	716,573,200
	15.06	14.44	18.52	16.31	15.02	13.91	12.85	12.85
計	2,053,070,664	2,240,549,419	5,022,594,307	6,712,952,412	7,642,182,039	8,686,456,949	9,200,601,863	9,204,435,999
枚数	22,359,800	3,417,700	17,773,500	20,559,100	15,670,900	15,494,400	13,996,300	1,498,500
単価	17.47	10.76	22.60	11.90	9.70	9.30	7.14	6.61
金額	390,561,748	37,362,897	401,685,995	244,644,139	152,057,269	144,030,439	99,963,726	9,905,269
累	22,359,800	25,831,500	43,605,000	64,164,100	79,835,000	95,329,400	109,325,700	110,824,200
	17.47	16.57	19.03	16.74	15.36	14.37	13.45	13.36
計	390,561,748	427,924,645	829,610,640	1,074,254,779	1,226,312,048	1,370,342,487	1,470,304,213	1,480,209,482
枚数	245,763,300	47,974,400	222,731,800	295,231,200	194,628,400	233,675,600	205,379,700	10,897,800
単価	15.85	10.30	23.82	12.61	9.81	9.02	6.57	6.14
金額	3,894,308,595	493,989,168	5,306,074,546	3,723,073,200	1,909,449,185	2,107,986,897	1,3459,623,911	66,864,632
累	245,763,300	293,737,700	516,469,500	811,700,700	1,006,329,100	1,240,004,700	1,445,384,400	1,456,282,200
	15.85	14.94	18.77	16.53	15.23	14.06	13.00	12.94
計	3,894,908,595	4,388,297,763	9,694,372,309	13,417,445,509	15,326,894,694	17,434,881,591	18,784,505,502	18,851,370,134

水産関係地域重要新技術開発促進事業

— 高品質ノリ生産技術の開発に関する研究—Ⅲ—

半田 亮司・福永 剛・岩淵 光伸・山下 輝昌

本研究は冷凍生産初期におけるノリの品質低下の原因および対策を追究することにより、高品質ノリの生産技術の開発ならびに養殖漁場の適正管理技術の確立を図ることを目的として、平成2年度から実施しており、本年度は最終年度である。

本研究により冷凍生産初期におけるノリ製品の光沢低減の原因は、主としてノリ細胞の原形質吐出によって起こる現象であることが解明された。この原形質吐出の主因は養殖段階での細菌の着生、または加工段階での葉体の高温化にあった。前者はスミノリ症としてその定義が明確になり、これの対策は適正な酸処理にあることが再認識された。

ところで、後者の機序はこの研究で解明された新しい知見であり、これの対策は低温乾燥に集約された。すなわち、この加工段階での光沢の低減現象を追究するなかで、ノリ細胞の原形質吐出はノリの細胞生理、とくに日周期と深い関係にあることが明かとなった。この原理がうまく応用されると、現在労働の荷重となっている夜間摘採ならびに加工技術の個人差が大きいことが一因で、推進されないでいる協業化の問題を解決する端緒となる可能性は大きいと推察される。

1. 冷凍生産初期における乾ノリ製品

光学顕微鏡による表面観察では本等級の上位では平滑で細胞の配列は整っていた。別等級では隆起し、瘤状化した細胞や細胞どうしがゆ着し、細胞配列の乱れがみられた。また本等級やくもり等級では細胞上に結晶の存在が観察された。乾ノリの光沢損失としては、出現頻度および大きさから

隆起・瘤状化した細胞がおもな原因であり、結晶は光沢損失の原因としては小さいと判断された。

2. ノリ細胞原形質吐出と細菌との関係

冷凍生産期の12月から1月までに週に1～2回の割合で、16調査点からノリを採集し、検鏡観察により常温で5分間淡水浸漬後のノリ細胞の原形質吐出とノリ葉体の細菌着生について、検出地点率およびその程度を調査した。ノリ細胞の原形質吐出は調査期間を通して認められたが、その程度は極めて軽微であった。また細菌の着生は12月末から増加をみたが、ノリ細胞の原形質吐出との関係はとくに認められなかった。

3. くもりの成因としてのノリ葉体の硬さおよびその防止対策

平成3年度および4年度には乾ノリのクモリが多く発生した。そこで、4年度漁期におけるくもりとノリ葉体の硬さ、吸光度との関係について、前年度に得られた結果の検証と、くもり防止方法について調査・実験をおこなった。

その結果ノリ葉体の硬さと吸光度の年による特異な変動が把握された。また、ノリ葉体が軟らかで、製品にくもりが多くみられる初回摘採時のノリ葉体の硬さと吸光度とに強い負の相関がみられた。なお、ノリ葉体の硬さは干出時間と関係が認められること、また、初漁期では葉長に比例してノリの軟らかい傾向が認められたことなど養殖管理のための示唆を得た。

さらに、加工段階でノリ葉体温度と乾燥に要する時間とが相乗的に作用する点で加工技術・加工

施設を考える上での示唆を得た。また、昼間摘採したノリ原藻を暗期の熱耐性の高いノリに変化させるための実用レベルの実験をおこなったが、シャワー方式・攪拌方式いずれも十分な効果が得られなかった。当方法の改善すべき課題であろう。なお、貯留用水として塩分濃度はくもり防止の目的にはほとんど関係ないことがわかった。

4. ノリ細胞原形質吐出と光沢度の関係

くもりとスミノリはいずれもノリ細胞の原形質吐出が共通した現象であるが、このノリ細胞の原形質吐出と乾燥後のノリの光沢の関係は明らかにされていない。この関係を明らかにするために調査した。

冷凍生産期に3調査点で20℃および30℃にノリを30分間浸漬処理後に溶出した色素量（ノリ細胞の原形質吐出の程度）を吸光度560nmで測定し、同処理後のノリ乾燥試料を光沢度計で測定した。20℃区では調査期間をとおして3調査点ともに吸光度および光沢度は高かった。30℃区では3調査点ともに吸光度および光沢度は調査期間の前半では低く、冷凍生産の後半では高かった。得られた吸光度および光沢度の測定値の相関をみると高い負の相関が認められた。

5. ノリ葉体の淡水浸漬処理により溶出した有機物質

冷凍生産期に3調査点で20℃および30℃にノリを30分間浸漬処理後に溶出した有機物量（紫外吸光度280nm）、遊離全アミノ酸量および遊離全炭水化物量を測定した。

20℃区では3調査点ともに調査期間をとおして有機物量、遊離全アミノ酸量および遊離全炭水化物量は少なかった。30℃区では3調査点ともに有機物量、遊離全アミノ酸量および遊離全炭水化物量は調査期間の前半に多く、後半に少なかった。

得られた測定値を用いて乾燥試料の光沢度、ノリ細胞の原形質吐出の程度、有機物量、遊離全アミノ酸量および遊離全炭水化物量の関係をみると、光沢度とノリ細胞の原形質吐出の程度、有機物量、遊離全アミノ酸量および遊離全炭水化物量の間に

高い負の相関が認められた。またノリ細胞の原形質吐出の程度、有機物量、遊離全アミノ酸量および遊離全炭水化物量の間にはそれぞれ高い正の相関が認められた。

6. スミノリ症原因菌によるポルフィランの分解活性

スミノリ原因菌の作用機序を明らかにするためにノリ葉体から細胞壁構成多糖の1種であるポルフィランを抽出し、それに対するスミノリ原因菌の分解活性を測定した。

原因菌をポルフィラン溶液に接種し、振とう培養すると還元糖量が徐々に増加した。

このことからノリに付着している細菌は多糖類を分解する酵素様の物質を産生し、細菌が急激に増殖したときに細胞壁あるいは細胞膜に傷害を与えてスミノリ症を引き起こす一因となっていると考えられる。

7. 事業のまとめ

(1) くもりの成因と対策

3年にわたるこの事業で、冷凍生産初期のノリ製品の光沢低減の原因を追究してきた。

このなかで解明されたくもりの成因を図1に示した。くもりの成因の要点は乾燥加工時における淡水浸漬処理後のノリ葉体温度が25℃以上の高温になるために生じるノリ細胞の原形質吐出に集約された。

くもりやすい条件として、耐針圧で評価されたノリの硬さが4gf以下の時期、つまり冷凍網の初回摘採時はくもりの危険期とされた。

また最近ではノリの品質向上を図るために、夜間摘採が行われているが、これは色がよいことのほかノリのくもりを防止するための手段であると考えられることができた。

すなわち、ノリの細胞形態の日変化において、昼間のノリは夜間のノリに比べて温淡水処理によるノリ細胞の原形質吐出の程度が高いことが証明され、これが昼間摘採を敬遠する主な理由と考えられた。

さらに養殖条件として網の低張り、また環境条件として低塩分漁場がくもりやすい条件として整

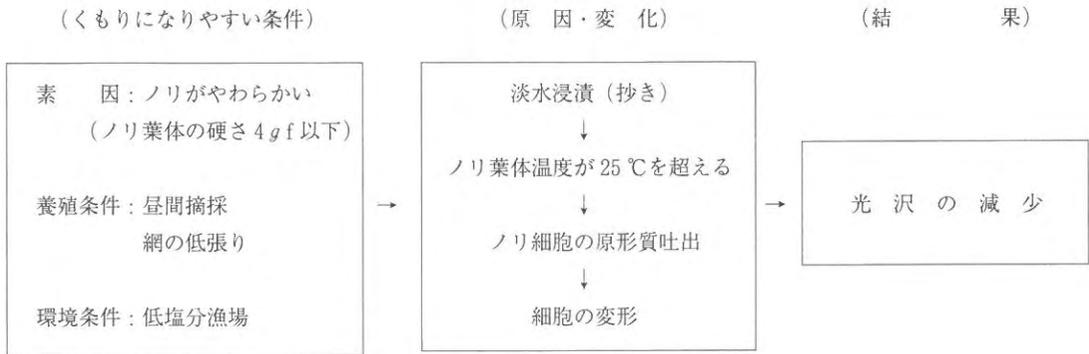


図1 くもりの成因

理された。

このくもり対策は、加工時にノリ葉体温度が 25℃ を越えないように乾燥することが基本である。ところでノリ葉体温度に対して、湿度条件が大きく作用するため、加工時の湿度管理は重要と考えられた。

また、ノリ細胞の日周期による形態変化と温淡水処理によるノリ細胞の原形質吐出との関係が解明された結果、くもり対策として夜間摘採のもつ意味は整理されたが、これに加えて昼間摘採したノリでも、これを暗処理により人為的にノリ細胞を暗期の形態に変化させて、昼間にノリを加工することも原理的には可能であることが実証された。

今後はこの原理の実用化に向けた試験を継続する予定であり、これが実用化されると、夜間摘採といった苛酷な労働条件が軽減され、後継者対策として期待される技術となろう。

ところで、くもりの原因としてノリ細胞の液胞塩類の結晶化を想定して追究した結果、電子線マイクロアナライザーを用いた分析により、結晶は塩化カリウムであることが解明された。またノリ製品の観察のなかでこの結晶の存在も認められ、部分的にはくもりの原因とも考えられたが、その大きさと出現頻度から判断して、その影響は小さいと判断された。

(2) スミノリの成因と対策

平成2年度冷凍生産初期に大規模なスミノリ症が発生した。この事業で整理されたスミノリ症の発生機構を図2に示した。

平成2年度冷凍生産初期における生産の現場では、摘採後原藻を陸揚げして加工場まで運搬する時点で赤い汁が流れ、加工段階ですき水が異常に泡立ち、また極度に赤変し、ノリをすくことができなかつたり、すくことができても乾燥後にノリが割れて、製品にならなかつたり、あるいは光沢の全く消失した製品が出現し、典型的なスミノリ症が認められた。このスミノリ症のために一部では投棄された原藻もみられた。

この対策として、酸処理はその効果が実証され

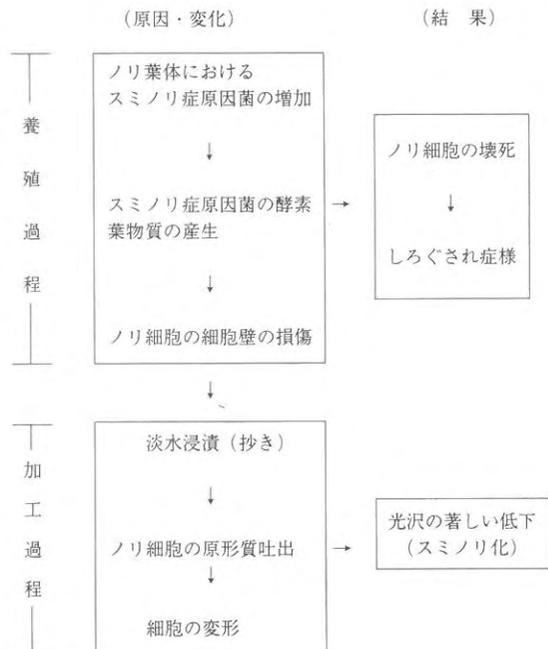


図2 スミノリ症の発生機序

た。すなわち、冷凍出庫後に酸処理を実施したノリでは初回摘採時にスミノリ症の程度は軽微であった。いっぽう初回摘採時に酸処理をしなかった網ではスミノリ症の程度は顕著であった。ところが、初回摘採前に酸処理をした網でもその後酸処理を強化しなかった網では、2回目摘採でスミノリ症の程度は高いものがあった。

平成2年度の疫学的調査で、冷凍出庫直後のノリ葉体着生細菌の検出、さらに細菌の顕著な増加に平行して、常温での淡水浸漬処理によるノリ細胞の原形質吐出の程度が高くなることが確認された。細菌の着生とノリ細胞の原形質吐出部位は初期的には葉辺部に顕著で、その後葉面部への移行が観察された。細菌の着生の多い葉体ではノリ細胞の壊死も認められた。

スミノリ症の認められたノリ葉体の培養液をノリ細胞のプロトプラストに接触させると生残率の顕著な低下がみられた。しかし、この培養液を熱処理した場合は生残率の低下はみられなかった。

このことからスミノリ原因菌の産生する酵素と考えられる物質の存在が明かとなった。

またスミノリ時期にノリ葉体から分離した細菌を、培養中のノリ葉体に接種すると、数種の菌株で常温淡水浸漬処理後にノリ細胞の原形質吐出が認められた。このことから原因菌は複数存在すると考えられた。

スミノリ症原因菌について、ノリのポルフィランの分解能が認められた。

さらにスミノリ症原因菌を用いて、魚病学で用いられている蛍光抗体法による早期検出技術を検討した結果、多少とも変更の必要はあるものの、応用できる可能性は示唆された。

次にスミノリ症の誘引条件として気象・海況について発生時およびその直前の経過を検証したが、発生年度に共通した特異的な現象は把握できなかった。スミノリ症の発生の潮候は小潮前後であった。

海水中の生菌数の推移をみると、スミノリ症発生時および発生直前に特異的な変動は認められなかった。

素因としてのノリの硬さはスミノリ症の程度に関係しない結果であった、しかし養殖の現場では柔らかいノリほどスミノリ症になり易いとの評価が一般的であり、耐針圧では表現できない別の要素の存在の可能性も示唆された。

(3) くもりとスミノリ症の成因の違いについて
スミノリ症が顕著であった平成2年度とくもりの頻度の高かった平成3年度の調査研究のなかで、いずれもノリ細胞の原形質吐出が共通していたが、その形態はスミノリ症が連鎖性であるのに対し、くもりは単独であることに違いが認められた。

また養殖されているノリ葉体の変化をみると、くもりはその原因が生理性でありノリが硬くなるに連れて自然治癒するのに対して、スミノリ症は細菌性であり、しろうされ症様を呈した。

地域バイオテクノロジー実用化技術研究開発促進事業

—ノリのプロトプラスト種苗の利用による地域に適合した新品種の開発— I —

岩瀬 光伸・福永 剛

平成2年度まで取り組んだ地域バイオテクノロジー研究開発促進事業によってノリのプロトプラスト再生系が確立され、ノリのプロトプラストを常に高い確率で葉体にまで再生させることが可能となった。そこで本研究では、プロトプラスト再生系を利用した細胞育種技術の確立と細胞融合技術の開発を目標にそれらの関連技術についても検討を加え、有明海に適した新品種の開発を行う。なお本研究の詳細は地域バイオテクノロジー実用化技術研究開発促進事業報告書に報告した。

I プロトプラスト再生スクリーニング系の開発

1 プロトプラストの培養ストレスに対する感受性の検討

プロトプラスト再生系を利用して薬剤耐性株、環境ストレス耐性株、あるいは病害耐性株などを効率よく開発するために、各種ストレスに対するノリプロトプラストの感受性を検討した。

材料および方法

プロトプラストを単離するための材料となる葉体は、有明海柳川市地先の試験漁場で養殖し、冷凍保存したスサビノリ葉体（品種名福岡1号）を用いた。1.0%パパイネ液で30分間、0.05%アルカリヘミセルラーゼ溶液で2時間から3時間程度の処理を行ってプロトプラストを単離した。

プロトプラストの培養は温度20℃、照度は白色蛍光灯1600~2100 lux、日長周期10L14Dで行った。

(1) 薬物に対する感受性の検討

陸上植物で薬剤耐性株が作出されている抗生物質（カナマイシン硫酸塩・ストレプトマイシン硫

酸塩・アンピシリンナトリウム）、アミノ酸アナログ（エチオニン・システイン）、核酸塩基アナログ（5-フルオロウラシル・5-ブロモデオキシウリジン）、除草剤（N-フォスフォノメチルグリシン・パラコート）に対するノリプロトプラストの感受性を調べた。

(2) 環境ストレスに対する感受性の検討

1) 低塩分に対する感受性の検討

低塩分に対するプロトプラスト再生個体の感受性を調べた。常法によりプロトプラストを単離して前記の条件で前培養した。7日間経過後、蒸留水で80, 60, 40, 20, 10%に希釈した海水および100%D.W.で作成したSWM-III改変培養液10mlをアガロース培地上に重ねて生残率を調べた。

2) 栄養ストレスに対する感受性の検討

栄養要求性変異株作出のために培地中の無機塩類の濃度とプロトプラスト生残率の関係を調べた。

通常の処理によりプロトプラストを単離して実験に供した。培養用基本培地をASS₁とし、その無機塩類の濃度を調整した培地中でプロトプラストを培養した。

結 果

(1) 薬物に対する感受性の検討

カナマイシン硫酸塩によるノリプロトプラストの生育阻害は1mg/ml以上で認められ、感受性が低かった。またストレプトマイシン硫酸塩の生育阻害濃度も2mg/mlと高く、カナマイシン同様感受性が低かった。しかし、ストレプトマイシン硫酸塩濃度の上昇につれて2次芽に分化する個体の出現率が低下する傾向を認めた。アンピシリ

ンナトリウムは1 mg/mlの濃度でも高い生残率を示し、感受性を認められなかった。

アミノ酸アナログのエチオニンとシステインによるノリプロトプラストの生育阻害は濃度1 mg/ml以上で認められ、感受性が低かった。

核酸塩基アナログの5-フルオロウラシルは、濃度10 $\mu\text{g/ml}$ で生育阻害作用を認めた。5-ブロモデオキシウリジンによる生育阻害作用は、750 $\mu\text{g/ml}$ 以上の濃度で認めた。

N-フォスフォノメチルグリシンを含む培地では、図1に示すように濃度の上昇に伴ってプロトプラストの生残率は低下し、150 $\mu\text{g/ml}$ で0%を示した。

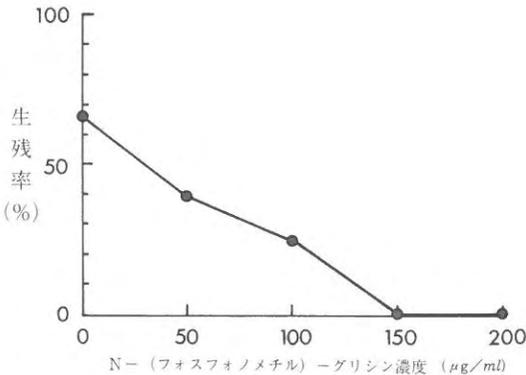


図1 N-(フォスフォノメチル) - グリシン濃度別のノリプロトプラストの生残率 (培養31日目)

(2) 環境ストレスに対する感受性の検討

1) 低塩分に対する感受性の検討

低塩分濃度に調整した培地を重層しても70%以上の高い生残率を示した。

2) 栄養ストレスに対する感受性の検討

KClの濃度を2.5 mM以下に調整した場合にノリプロトプラストの生育阻害作用を認めた。

Na_2 -グリセロリン酸濃度を0~1000 μm に調整した培地ではプロトプラストの生残に差が認められなかった。

NaNO_3 の濃度を0.5 mM以下に調整した場合に生育阻害作用を認めた。

NaNO_3 の代わりに $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ を使用した場合、

いずれの濃度でも生残率は低かった。

2 材料の特性評価

プロトプラスト再生系を利用した変異株の作出や実用性の高い新品種の開発を進める上で、材料となる系統の特性を十分把握しておく必要がある。

材料および方法

前年度10月4日に採苗10月29日に冷凍保存を行った福岡1号、本年度10月5日に採苗10月30日に冷凍保存した福岡1号、および本年度10月5日採苗10月30日冷凍保存したオオバアサクサの葉長と葉幅をデジタルノギスで測定し、葉長葉幅比(葉長/葉幅)を求めた。

結 果

葉長10 mm以上の個体の葉長葉幅比の平均は本年度福岡1号が9.9、前年度福岡1号が13.6で本年度の葉体の方が幅の広いことが分かった。オオバアサクサは平均12.1でやはり前年度福岡1号より幅が広がった。

II プロトプラスト再生系を利用した形質固定化技術の開発

1 特異形質強度と形質固定化率の検討

交配によって形質を固定化を図るには、多くの世代を必要とする。しかし、プロトプラスト再生系を利用して形質固定を行うならば、短い期間で目的を達成することが可能である。そこで特異な形質を備えた個体を選抜してプロトプラスト化と葉体再生を行い、その形質が次の世代でどのように表現されるか調べた。

材料および方法

室内培養によって得られた葉体の中から葉長葉幅比(葉長/葉幅)の大きな個体と小さな個体を選抜し、プロトプラストを単離した。これを2度繰り返し、葉長葉幅比を調べた。

結 果

葉長の大きな個体と小さな個体から単離したプ

プロトプラスト再生個体群の葉長葉幅比に有意差が認められた。

Ⅲ 変異株作出技術開発

1 変異誘発処理条件の検討

ノリプロトプラストに対して有効な変異誘発処理条件を検討した。

材料および方法

常法によってプロトプラストを単離後、アガロース培地でプラスチックシャーレに固定した。紫外

線量 0 ~ 9 Kerg/mm²を照射し、プロトプラストの生残率を調べた。また紫外線照射後の暗培養処理の影響についても調べた。

結 果

紫外線量の増加にともなってノリプロトプラストの生残率は低下し、9.0 Kerg/mm²で10 %以下となった。また、紫外線照射後に暗培養処理したものはしないものに比較して、同じ照射量でも生残率が低下した。

新品種作出基礎技術開発事業

— 顕微交雑を用いたアマノリ類新品種選抜技術の開発— I —

岩淵 光伸・福永 剛・半田 亮司・山下 輝昌

アマノリ類の品種改良はもっぱら選抜育種が行われ、開発された新品種は大幅な収量の増大をもたらし、現在の100億枚生産体制を支える要因の一つとなっている。しかしこの多収性品種は味・色・かたさ等の品質や耐病性といった性質についての検討が不十分である。

一方、アマノリ類は葉状体が単相世代であるため交雑による育種は難しいと言われて来たが、染色体の乗り換えを利用した「あかつき」が開発され、交雑による品種改良が可能であることが示された。

本研究は、選抜あるいは交雑によって高品質性や耐病性などの特性を備えた新品種を開発するための基礎的な技術の体系化を目的として行う。なお本研究の詳細は平成4年度新品種作出基礎技術開発事業報告書に報告した。

材料および方法

(1) ノリ葉体培養培地の検討

ノリ葉体を室内培養によって再現性良く培養するために栄養塩補強培地の比較を行い、葉体の生長が優れている培地組成を検討した。

6種類の培地を使用して殻胞子から葉体を35日間培養し、その生長を調べた。培養する葉体の品種としてナラワ緑芽、オオバアサクサ、福岡1号の3品種を使用した。培養には1ℓ枝付きフラスコを使用し、培養条件は、温度19℃、照度白色蛍光灯下8000 lux、日長周期11L:13Dとした。

(2) 既存品種の特性評価

ノリの葉体は環境の違いによる形態等の変化が大きく、品種特性を把握することは難しいものとなっている。しかし、育種素材として利用する品

種の特性は十分に把握しておく必要があり、室内培養系で再現性良く葉体を培養し、その特性を評価する必要がある。

E S S 改変培地を使用してナラワスサビ、福岡1号、ナラワ緑芽、ナラワ赤芽を培養しその特性を調べた。35日間培養後、葉長葉幅、色調、かたさ、光沢を測定した。

(3) 交雑技術の開発

「あかつき」の開発には色素変異体同士の交雑によって、自家受精の排除がなされた。しかし野生色の品種を材料に交雑を行う場合、自家受精を確実に排除することは難しい。葉体を小片に切断して、その小片の細胞がすべて造精器あるいは造果器に分化するならば、他家受精果胞子のみを選別することが可能となろう。細胞のすべてが造精器や造果器にのみ分化した小片を得るために、葉体の成熟に関する試験を行った。

スサビノリ葉体から1mm角の葉片を切り出し、1片ずつ試験管に移して回転培養器で培養した。30日間培養後、成熟の様子を観察した。

結 果

(1) ノリ葉体培養培地の検討

3品種いずれもE S S改変培地での生長と色調が優れていた。E S S改変培地におけるビタミン類の有無、F eキレート剤の種類による生長の違いは生じなかった。

(2) 既存品種の特性評価

35日間培養後の各品種の平均葉長は福岡1号が最大で92.5 mmであった。次にナラワ赤芽の73.4 mm、ナラワ緑芽とナラワスサビはともに30 mm以下であった。葉長葉幅比を見てみると、

福岡1号の平均15.8に対し、ナラワ赤芽は7.1、ナラワ緑芽は9.5、ナラワスサビは2.3であった。

顕微分光光度計による吸光率の測定から、野生色のナラワスサビと福岡1号は、色素変異体に比較して、いずれの波長においても高い吸光率を示した。しかし、ナラワ赤芽については495 nm 565 nmのフィコエリスリンの吸光率が高く、615 nmのフィコシアニンの吸光率が低かった。またナラワ緑芽については495 nm 565 nmの吸光率がナラワ赤芽と同程度に低く、その他は野生色に近い吸光率であった。

品種毎の葉体の硬さは平均耐針圧で測定し、色素変異体はどちらも約2.7gと低く、福岡1号や

ナラワスサビはそれらに比較してかなり高くなった。

光沢計で測定した品種毎の平均反射率は、色素変異体とナラワスサビが低く、福岡1号が高くなった。

(3) 交雑技術の開発

P E S 改変培地で培養した葉小片のほとんどに配偶子が形成され、そのうちの約60%で糸状体の発生が認められた。しかし、SWM-Ⅲ改変培地では成熟細胞の見られない葉片が約45%も認められ、培地によって成熟度に差異が生じた。また個体によっては、いずれの培地でも配偶子の認められないことがあった。

特定地域沿岸漁場開発調査

—有明海北部地域調査—

相島 昇・入江 章・林 宗徳・渡邊 裕介

秋本 恒基・半田 亮司・岩淵 光伸

有明海湾奥部の農林水産大臣管轄海域は、今まで総合的な整備計画や漁業振興策がほとんど講じられなかった。しかも、この海域の漁場環境や漁業資源、漁場利用実態等に関する知見も乏しく、現状では漁場整備開発手法の検討が困難な状況にある。このため、漁場環境や漁場利用等について調査し、漁場整備開発構想の策定を行う。今回は、調査中間結果の概要を報告する。

方 法

漁場環境

底質、溶存酸素、塩分、水温、流況等の調査を実施した。

タイラギの生理・生態

塩分耐性は各塩分濃度試験区を設定し、TLmを計算した。食害調査はヒトデ類を採集し胃内容物を調べた。出砂率は潜水により海底から出ている部分を測定した。産卵期は生殖巣の面積比により推定した。

基礎生産

クロロフィルは蛍光法により、全炭水化物はフェノール硫酸法により測定した。マクロベントスは、既往の知見をとりまとめた。

有用生物生産

タイラギ浮遊幼生はプランクトンネット全層曳で、着底初期稚貝は採泥器で採泥し稚貝を選別し、稚貝は50mライン調査を実施した。アサリはジョレンで、コウライアカシタビラメは固定式刺網で試験操業を実施した。

資源

佐賀県、福岡県各県の最近10年の漁獲量を資源水準の指標として検討した。

漁業生産

標本船調査は潜水器の操業日誌により、漁場利用状況は月1回巡回により各漁業種の操業位置を調査した。

開発条件

粒径別限界流速試験は回流水槽実験装置を使用し、試験した。

アサリ非干出移植漁場と母貝団地成立条件

モデル漁場を造成し、底質、形状変化調査等を実施し、耐久性を検討した。またアサリを移植し、生残率等を調査し、移植効果を検討した。

タイラギモデル漁場

多山型、平面型と2種類のモデル漁場を造成し、底質、有用生物生息状況等を調査し、耐久性や効果を検討した。

漁業管理

農区に係る協定書や許可内容等を取りまとめた。

結 果

漁場環境

底質は地形と密接な関係があり粒径と化学的性状との相関は高かった。タイラギが高密度に生息する場所の有機物量は比較的少ない。また中央粒径値(Md ϕ)は3以下の海域に生息し還元状態ではなかった。底泥の酸素消費量は、底層水よりも大きく、粒径の小さい方が大きい傾向があった。塩分と水温はほとんど全域タイラギに適していた。流速は表層で大きく底層で小さく流向の経時変化の非対象性が認められた。満潮、干潮時とも憩流はなかった。蛍光砂の移動はなかったが比重の軽い模擬稚貝は移動した。

タイラギの生理・生態

タイラギ稚貝の24時間TLmは塩分濃度7、48時間は16、96時間は17.5であった。食害状況は着底初期からかなり補食されていた。出砂率は水温の高い9月には6.5%と低く、水温の低い11月は、87.9%と高くなった。産卵期は7月～8月と推定された。

基礎生産

餌料環境の水平分布は季節変動が大きくタイラギ生息密度との相関は低かった。マクロベントスは峰の洲周辺が特に多様度の高い海域であった。

有用生物生産

タイラギ浮遊幼生の出現ピークは8月中旬であり、最高密度は201.8個/m³で広範囲に分布がみられた。着底初期稚貝の生息密度は最大30個/m³であった。稚貝は峰の洲西に最大0.42個/m³の生息があった。アサリは沖端川河口の一部にしか漁場として成立し得る場所はなかった。泥質漁場にはアカシタビラメが多く、コウライアカシタビラメは、砂泥質漁場に多かった。(図1)

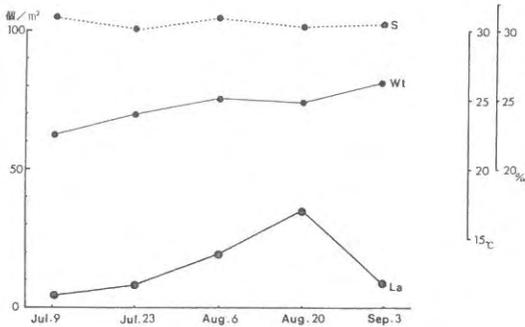


図1 タイラギ浮遊幼生の出現と海況

資源

タイラギ資源水準は漁獲量から見ると昭和55年以降減少し、最近では約1,000t前後である。アサリは昭和58年以降減少し、平成元年には1,000tを下回ったが、平成3年以降資源回復のきざしが見えた。コウライアカシタビラメの資源水準は減少傾向にあると推定された。

漁業生産

標本船調査の結果、潜水器操業区域は農区が主体で、個人別漁獲量には大きな差があったが、一人当たり貝柱平均漁獲量は1,757kg、漁獲高は435万円であった。福岡県の総漁獲量は貝柱で151tと推定された。

漁場利用状況調査の結果、農区における延べ操業隻数率の一番高いのは潜水器漁業で51.4%であった。漁場利用率の高い海域は海域中央部の峰の洲西側の地盤高-5～-15mの区域と峰の洲東側の-5～-10mの区域であった。(図2)

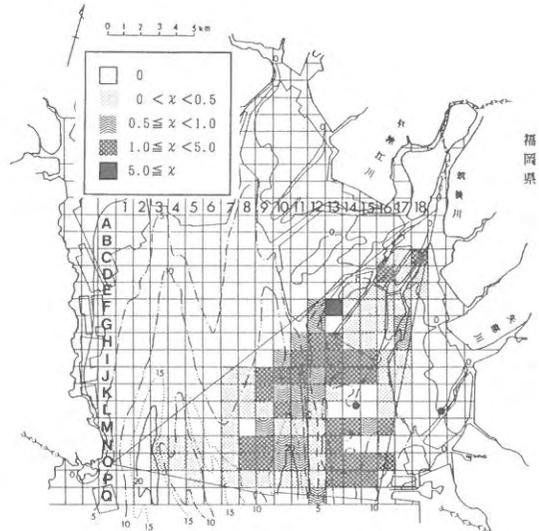


図2 農林水産大臣管轄海域における各区域毎の平均漁場利用率

開発条件

粒径別限界流速試験の結果、高原海砂及び筑後川河口砂とも掃流限界流速は40cm/sであった。また、流速が増加するにつれて粒径の大きなものが流砂した。

アサリ非干出移植漁場と母貝団地成立条件

底質は浮泥の堆積傾向がみられるものの中央粒径値、全硫化物とも良好な値を維持した。モデル漁場の高さは造成1カ月間に10cm低下したがその後は安定していた。砂の広がりには潮流の影響を受け、南北方向に広がっていた。稚貝移植後の生

残率は4カ月後に67%と良好であった。(図3)

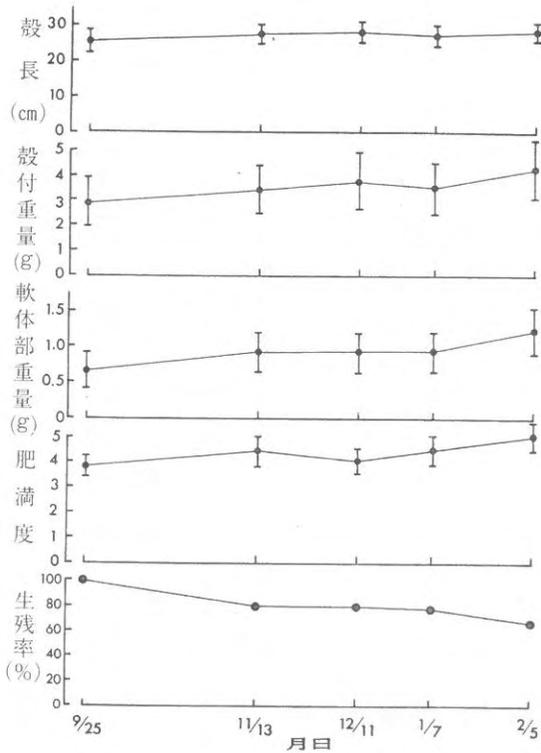


図3 アサリ稚貝移植後の殻長、殻付重量、軟体部湿肉重量、肥満度及び生残率の変化

タイラギモデル漁場

浮泥の堆積は平面型は全点で平均して堆積していたが、多山型は谷部に集積がみられた。タイラギの発生は、山の盛り上がった浮泥の堆積の少ない部分に生息が確認された。最大生息密度は9.5個/m²であった。平面型は平均してタイラギの発生がみられた。(図4)

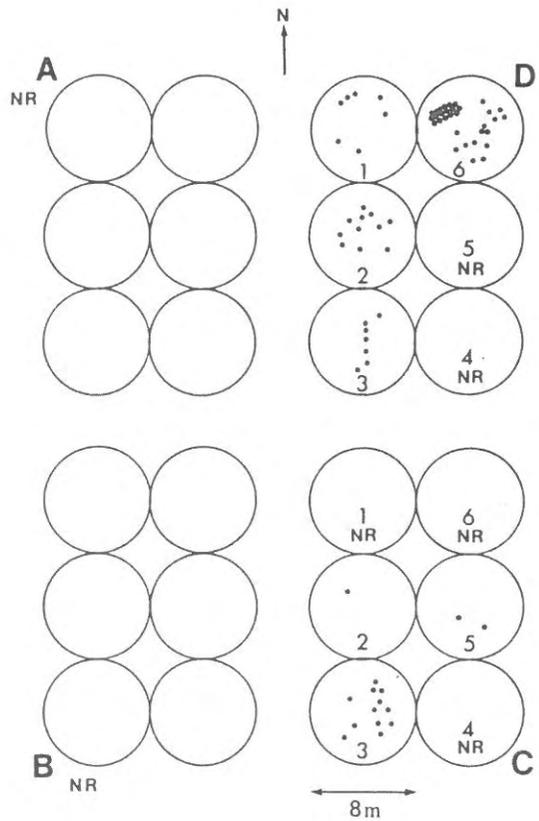


図4 タイラギモデル漁場(多山型)のタイラギ生息状況

漁業管理

農区漁場では、福岡佐賀両県協定書に基づき、福佐有明連合海区調整委員会の意見をきいて漁業調整が図られている。一部の漁業種内においては協議会等が設置され自主的に管理を行っている。

資源管理型漁業推進総合対策事業

—地域重要資源調査（大川・柳川・大和地区，アゲマキ）—

入江 章・秋本 恒基・渡邊 裕介・林 宗徳・相島 昇

この調査は、アゲマキ採貝漁業の管理計画策定のために、国の補助をうけ、平成4年度に、大川、柳川、大和地区で、標本船調査、漁場調査、稚貝の移植試験について行ったものである。

1. アゲマキ操業日誌

平成4年度は福岡県地先のアゲマキ生息量が前年に続き極めて少なく、操業をあきらめた者が多かったため、5名しか記帳がなかった。記帳者はいずれも、6月から9月まで熊本県へ入漁して、10月以降の操業はしていない。

平成4年度のアゲマキ採貝の月別、個人別出漁日数を表1に示した。4月と5月は、E氏が沖端川で14日間と17日間、B氏が4月に同じく沖端川で1日とその他で2日間操業したのみであった。

漁場別の漁獲量は、平成4年4月から5月にかけて沖端川で約1トンと、9月下旬に大牟田川で250kgあり、これ以外は全て6月1日から9月15日迄の間に熊本県八代海で漁獲されていた。平成4年度の月別個人別の漁獲量は、表2に示したように4月には15kgから227kgと、大きな個人差があり、5月には171kgで、6月は1人1日当たり44kgから57kgで、当県からの入漁者の6月の合計で9,246kg、7月は49kgから74kgで、入漁者合計9,668kg、8月に38kgから51kg、入漁者合計5,544kg、9月には28kgから37kg、入漁者合計1,235kgであり、6月から9月までの福岡県からの入漁者合計では25,693kgであった。

記帳者全員のC P U Eの月平均値を表2の表に示した。また、連続して操業していたC、D、Eの3名に就いての個人別のC P U Eの変化を図1に示した、E氏の4月と5月のC P U Eは沖端川で操業していたために低い、しかし、熊本

に入漁してからは、4倍余りに増加している。7月以降は3名ともにC P U Eは低下していて、良い漁場が徐々に減少してきた事を示していた。

2. アゲマキ稚貝調査

平成4年度には、アゲマキ稚貝が、図2にスクリーントーンで示した沖端川の河口より約1.5km上流にいることが分かり、平成4年5月から翌年2月まで、各月1回稚貝の成長と歩留まり、および干潟硬度を鉄パイプ（L180cm 外径2.75cm 重量1kg）を高度1mの所から垂直に落下させ貫入深度で測定した。

アゲマキ稚貝の生息密度は図3に示すように5月30日に1㎡当たり75個であったものが、翌年2月19日には1㎡当たり7個に減少していた。

成長は図3、と図4に示したように5月に殻長31mmものが、11月には64mmになっていた。干潟硬度は5月に20cmであったものが、7月に15cmとなり10月以降2月までは11cmから13cmを保っていた。これは表面の軟泥が9月下旬から2月にかけて活発になる海苔船の航行により流失したためと推定された。

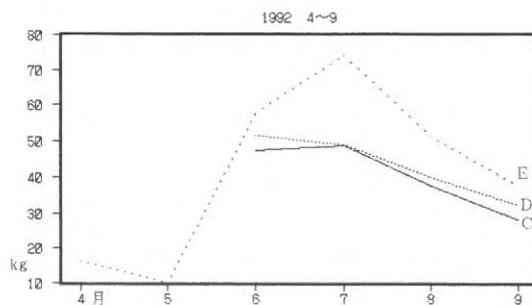


図1 平成4年度個人別C P U Eの変化

表1 アゲマキ採貝月別、個人別出漁日数

	H 4. 4. ~ H 5. 3							合 計
	4	5	6	7	8	9	10~3	
A			23					23
B	3							3
C			4	17	15	10		46
D			9	17	17	6		49
E	14	17	22	27	25	14		119

表2 アゲマキ月別、個人別漁獲量

	H 4. 4 ~ H 5. 3 単位 kg							合 計
	4	5	6	7	8	9	10~3	
A			1,011 (44)					1,011
B	15 (5)							15
C			190 (47.5)	828 (48.7)	565 (37.7)	281 (28.1)		1,864
D			465 (51.7)	832 (48.9)	679 (39.9)	194 (32.3)		2,170
E	227 (16.2)	171 (10.1)	1,272 (57.8)	2,000 (74.1)	1,280 (51.2)	527 (37.6)		5,477

() 内は1日当たり漁獲量

3. アゲマキ成貝分布調査

平成4年7月13, 14日に、図5に斜線で示したA区からG区までのアゲマキ漁場について、約160地点の枠取り調査を実施した。アゲマキの生息分布は、A区の沖端川と、G区の黒崎漁港前(三池干拓地先)にのみ極僅かに認められた。A区のアゲマキは、図6の殻長組成図に示すように、殻長40mm前後の前年秋発生の0才群が主であり、生息密度は高いところで1㎡当たり16個であった。G区は殻長36, 48, 60mmの3個体が採捕されたのみであった。

この資源減少は昭和63年に始まった有明海西部の養殖場での異常へい死が継続して影響を与えているものと推定された。

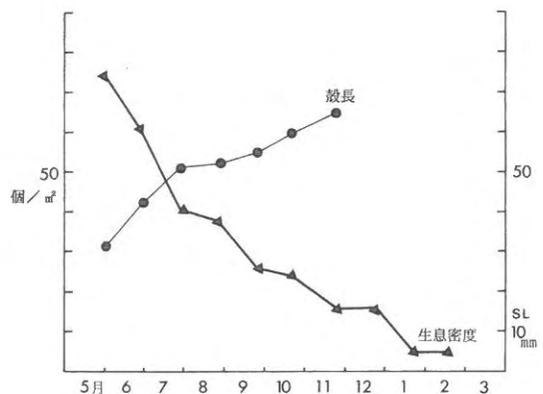


図3 沖端川天然アゲマキの生長と生息密度の変化

4. 漁場形成条件調査

アゲマキ漁場形成主要因と推定される底質の硬

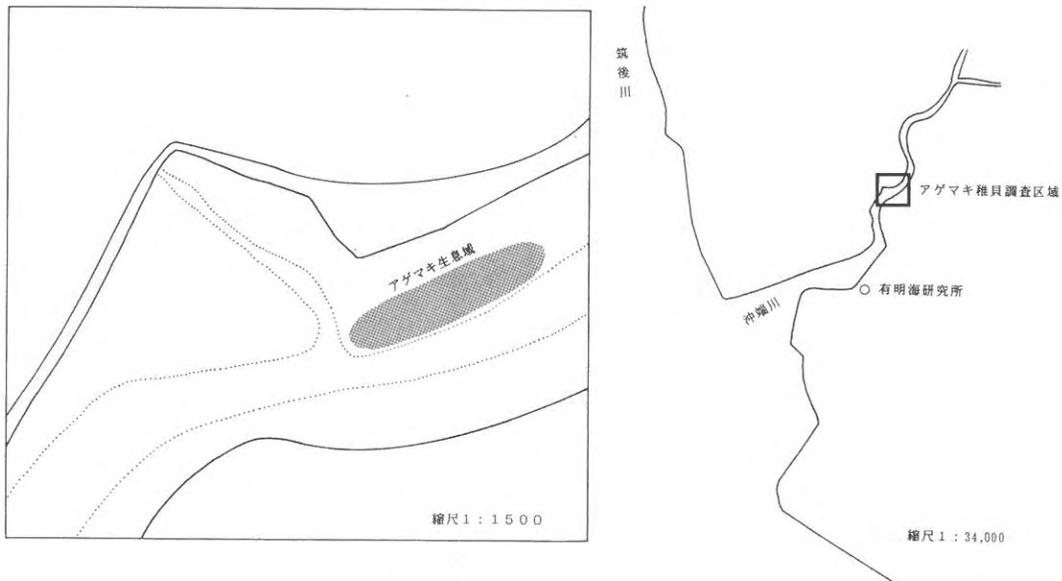


図2 アゲマキ稚貝調査区域

度と生息範囲を調べた。硬度は1 mの高さから鉄パイプ（長さ180 cm，外径2.75 cm，重量1 kg）を垂直に落下させ貫入度を測定した。図7に示したように、31 cm以上の硬度の軟らかい所ではアゲマキの成貝，稚貝とも生息しないことが判明した。これは干潟に一定以上の硬度が無いと垂直に長い生息孔を維持できないためと推測された。また、成貝と稚貝の生息漁場の硬度差は認められなかった。

5. アゲマキ移植試験

平成4年7月14日に熊本県で採捕した天然稚貝（SL 53 mm 8.6 g）9,210個を2等分して7月15日の干潮時に図8に示すSt 1と2に移植した。各試験区供に移植密度は1 m²当たり150個と100個の二通りとした。移植面積は1カ所で27.8 m²（150個/m²区 15 m²，100個/m²区 22.8 m²）であった。移植後1ヶ月毎に成長と生残率を調べた。成長は図9の殻長組成図に示すように、9月には殻長57 mmとなり移植時より4 mm伸びていた。しかし生残率は表3と図10に示したように、10月には4%から19%と低下し、さらに翌年3月には1%以下に低下していた。

11月と12月に採集された死殻のみの殻長組成を図9の右下に示した。各試験区ともに、生息孔

の途中で、へい死している個体が多く見られた。今回の移植試験ではへい死率が異常に高く、この究明を急ぐ必要があると思われる。また、今後のアゲマキ採貝漁業の管理は天然稚貝の保護と移植による有効利用、特に成貝漁獲時に埋没したり鍬で切られたりしてへい死している稚貝の保護、および2才貝以上での漁獲、輪採、出荷調整等を考慮して実施することが重要と思われる。

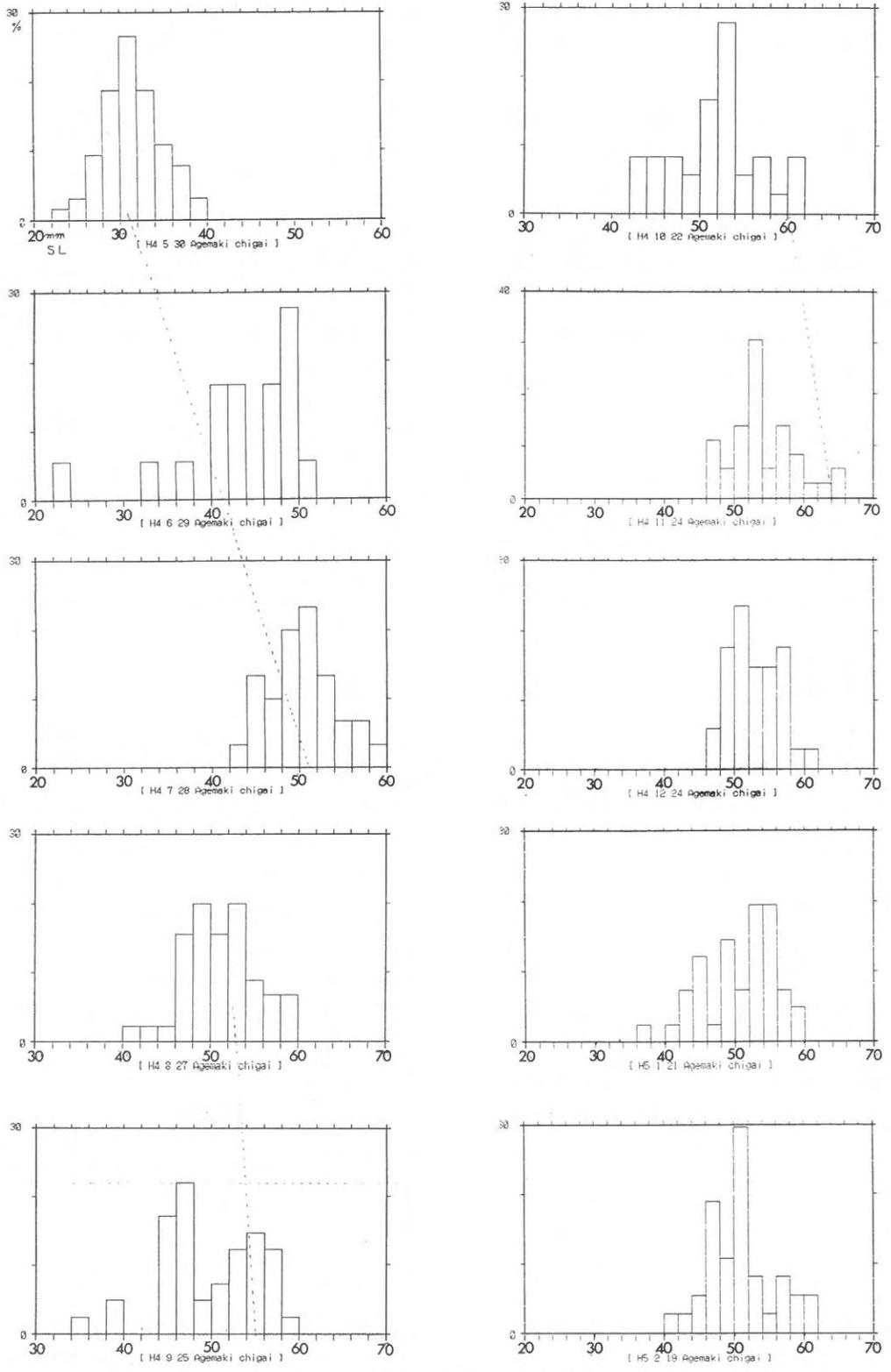


図4 沖端川におけるアゲマキ稚貝の殻長組成変化

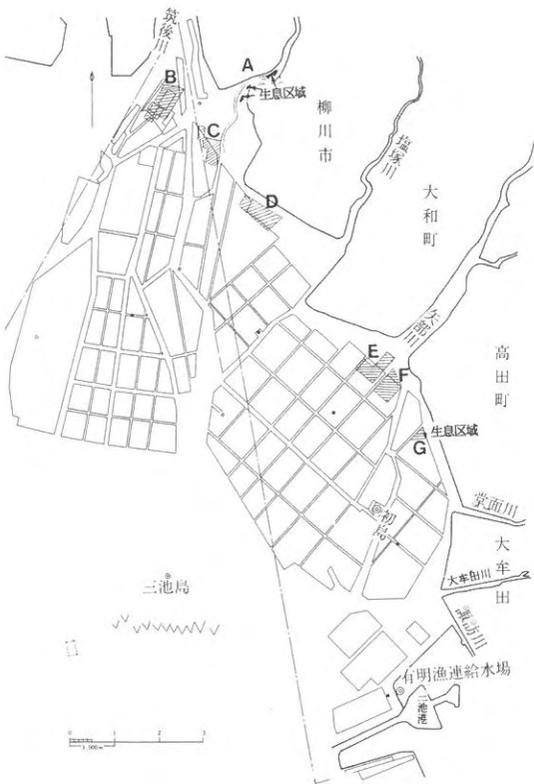


図5 アゲマキ調査区域と生息区域

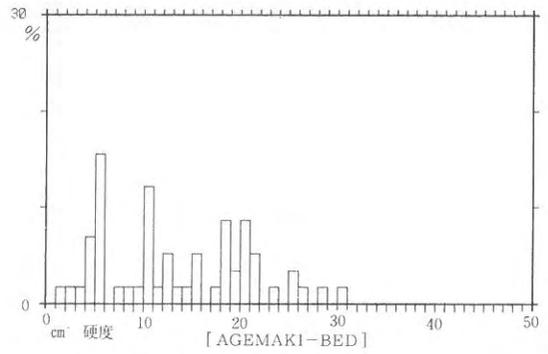


図7 底質の硬度とアゲマキ生息点数の割合

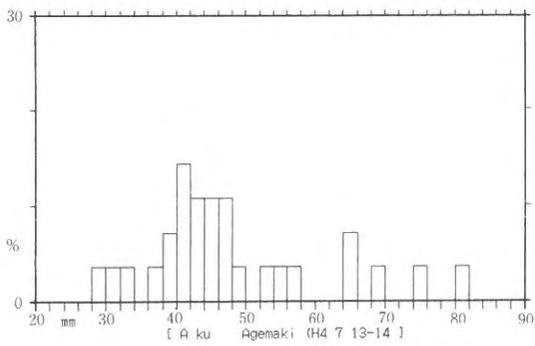


図6 A区のアゲマキ殻長組織

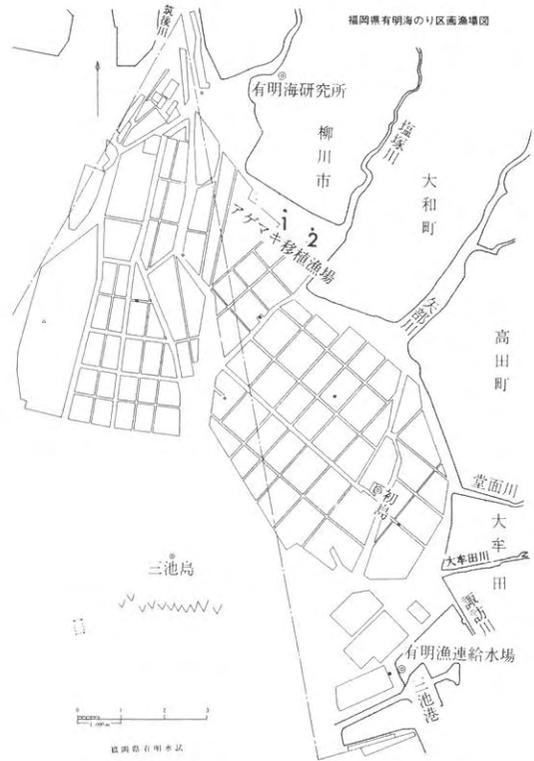


図8 アゲマキ移植漁場

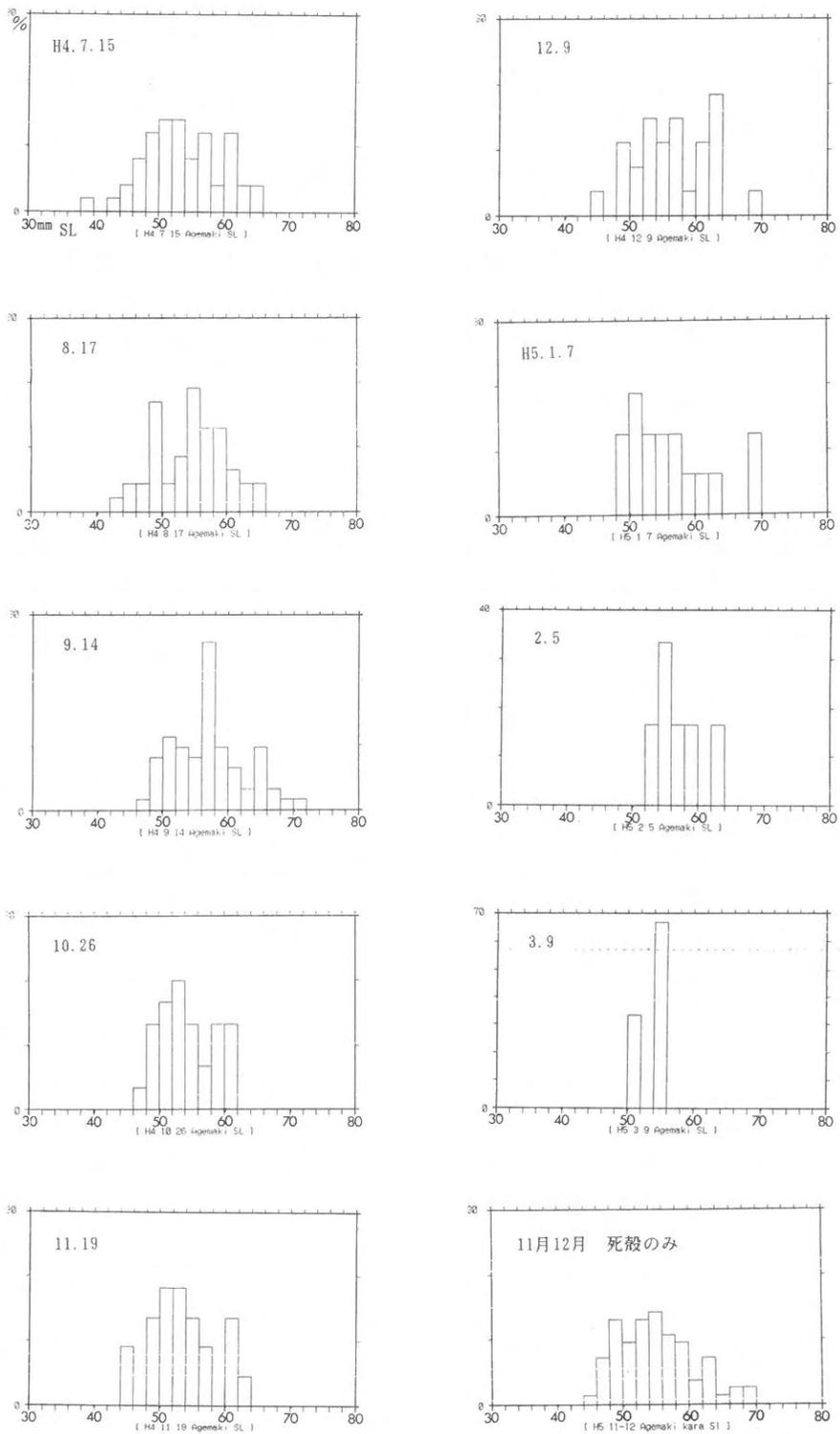


図9 移植アゲマキの殻長組成変化および死殻の殻長組成

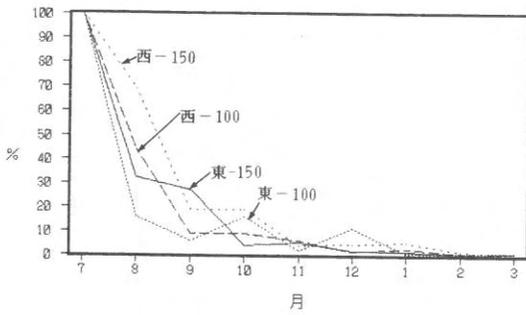


図10 移植アゲマキの生残率の変化
H4.7~H5.3

表3 移植アゲマキの生残率の月別変化

H4.7~H5.3

	蒔き付 密度	H4.7~H5.3									
		7月	8	9	10	11	12	1	2	3	
東区(2)	150個	100%	32	27	4	5.3	2	1.3	0.5	0.6	
	100	100	16	6	16	2	11	0.7	0.7	1	
西区(1)	150	100	69	19	19	4	4.5	5.3	1.3	0.6	
	100	100	44	9	9	6	1.5	2.7	0.7	0	

蒔き付け密度は、個/m²

8月以降の生残率は掘り起こした部分のみの数値(%)

貝類増殖に関する調査

—アサリ資源管理に関する調査—

林 宗徳・秋本 恒基

有明海福岡県地先はアサリ稚貝の発生が多く、高密度の稚貝発生があれば成長・生残を高めるため間引き、間引いたものは他の漁場へ移植が行われている。しかし、移植後は管理は行われない状況である。発生した稚貝の有効利用を図り管理型漁業への移行が必要である。本研究はこのための基礎資料収集、方策検討を目的としている。

方 法

図1に示した矢部川河口の干潟（有区38号）で平成3年7月にアサリ稚貝発生が確認され、その後、生息調査を継続した。平成4年度は4月7日、6月8日、6月30日、7月28日、8月18日に図2に示した生息域内の10～15点で、25×25cmの枠取りにより採集した。採集個体数と採集面積から生息密度を算出し、調査全点の平均生息密度、平均個体重量、生息面積（83,000 m²）を乗じて生息重量を推定した。

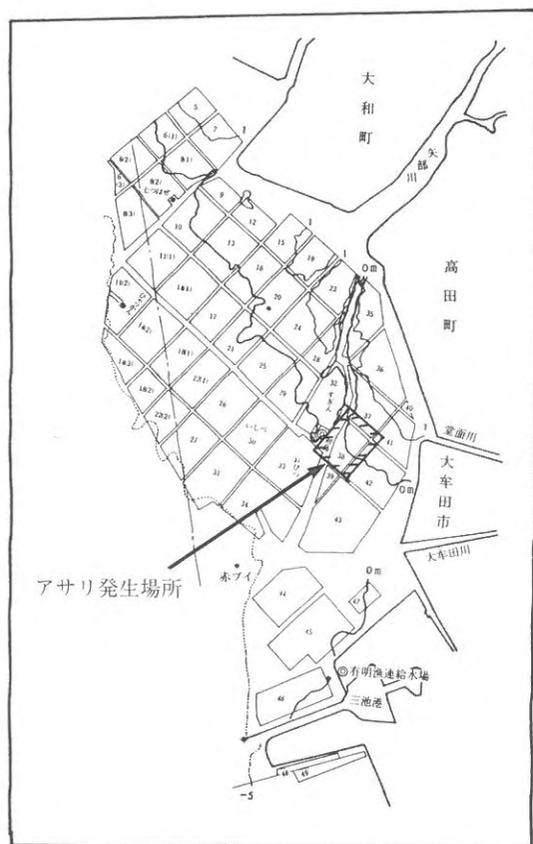


図1 アサリ稚貝発生場所

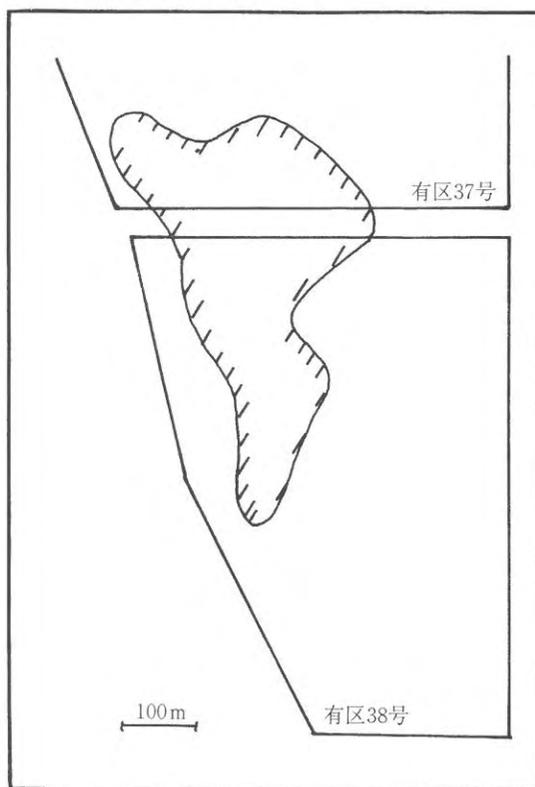


図2 アサリ生息域

結果および考察

調査毎の平均殻長、平均体重、平均生息密度、生息量を表1に示した。4月7日は911トンと推定され、前年度の2月20日の推定量734トン¹⁾にくらべ生息量は順調に増大した。しかし、殻長が約24mm、生息密度が4,000個体/m²となり移植基準である20mm、4,000個体/m²を越えていたので5月31日に200トン(全生息量の22.0%)の移植を行った。さらに6月8日の調査で生息密度が2,825個体/m²と前記の基準を越えていたので、さらに6月15日に200トン(全生息量の27.0%)の移植を行った。その後の調査でも基準を越えていたが、移植は行われず8月末に保護区域を解除し、解禁した。

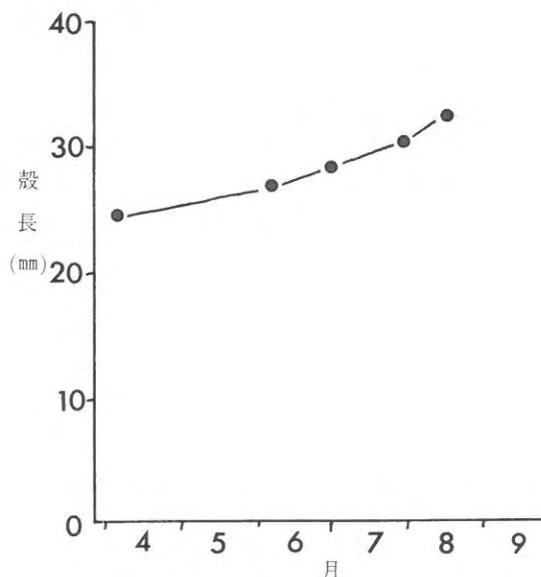


図3 アサリの成長

表1 調査日毎の平均殻長、平均体重、平均生息密度、生息量

調査年月日	平均殻長	平均体重	平均生息密度	生息量
平成4年4月7日	24.6 mm	2.6 g	4,250 個/m ²	911トン
6月8日	26.5 mm	3.2 g	2,825 個/m ²	741トン
6月30日	27.9 mm	3.7 g	3,823 個/m ²	1,184トン
7月28日	30.4 mm	4.9 g	2,736 個/m ²	1,120トン
8月13日	32.0 mm	5.8 g	2,185 個/m ²	1,052トン

図3にこの区域のアサリの成長を示した。有明海におけるアサリの成長²⁾とくらべると6月以降の成長が非常に悪い。これは生息密度が高いため成長が鈍化したと考えられた。今回の3回の間引きで基準以下の密度に下げられなかったため、今後は生息量の正確な把握と、その結果から適正な移植計画を立て移植する必要がある。

文 献

- 1) 林 宗徳・秋本恒基(1992)：貝類増殖に関する研究。福岡県水産試験場研究成果報告書 平成3年度、有8。
- 2) 林 宗徳(1993)：有明海におけるアサリの成長。福岡水技研報 1, 151 - 154。