

有明海地域特産種増殖事業

(1) コウライアカシタビラメ増殖手法の開発

林 宗徳・金澤 孝弘

コウライアカシタビラメは有明海沿岸では「くつぞこ」とよばれ高級魚として取り引きされているが、近年漁獲量が減少し、漁業者からはこの増殖が望まれている。そこで、本事業が平成10年度から始まり、研究部で種苗生産技術の開発、有明海研究所で漁業実態の把握、増殖手法の開発検討等を担当して開始した。

方 法

1. 幼稚魚分布調査

図1に示した調査点において平成12年8月から平成13年2月にかけて月に1度、大潮干潮時に小網（人力による押し網）による採集を行い、採集面積あたりの漁獲尾数（分布密度）を算出するとともに採集した魚体を測定した。

2. 漁業実態調査

コウライアカシタビラメを漁獲する漁業者3名に標本船日誌を依頼し、回収後集計した。記入項目は日別の漁獲尾数、操業場所とした。また、1名の漁業者から月に1度の割合で漁獲物を購入し、全長、体重を測定した。標本船日誌は回収後月別に操業日数、漁獲尾数を集計した。また、漁獲物調査から月別漁獲物の平均体重を算出し、標本船の結果と併せて漁獲重量も推定した。また、標本船の集計値の、過去2年間との比較も行った。

結果及び考察

1. 幼稚魚分布調査

幼稚魚育成場におけるコウライアカシタビラメの分布密度を図2に示した。平成10, 11年は10月に育成場への加入が認められ密度が上昇し、その後漸減するが、平成12年は8月から高い密度で、12月に最大となった。年ごとの全体的な分布密度を見てみると平成12年は幼稚魚量が最も多く、平成10年が続き平成11年はこの3年間で最も

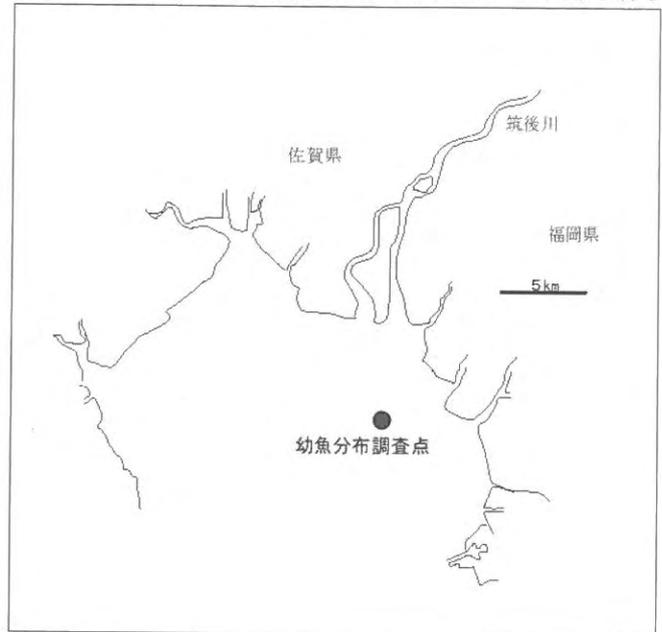


図1 幼稚魚分布調査点

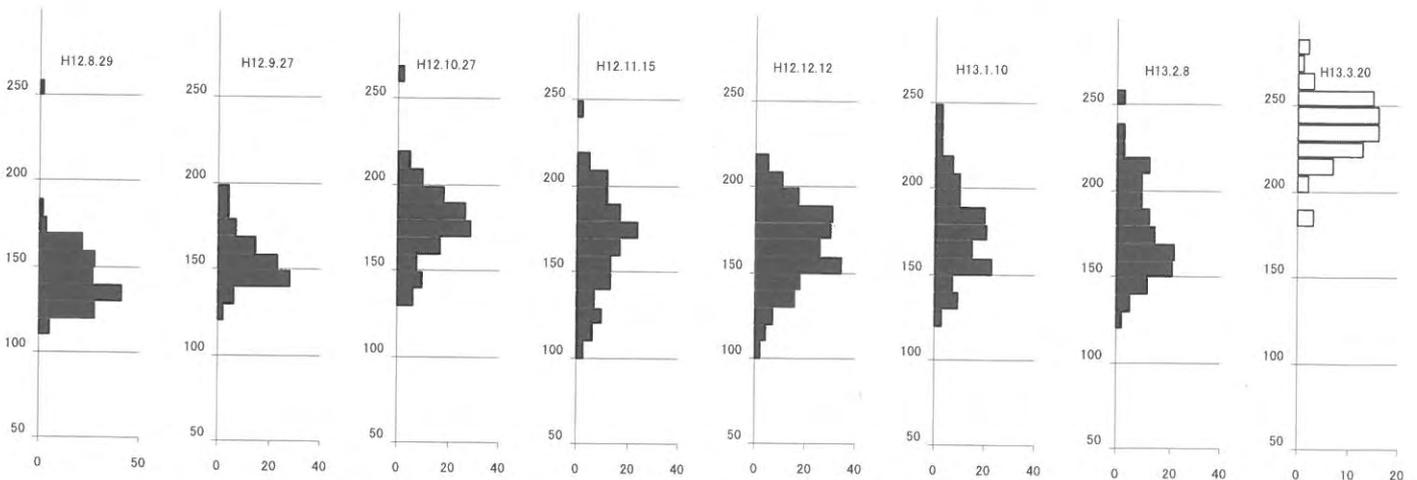


図3 幼稚魚分布調査および漁獲物調査の全長組成

少なかった。8月から1月にかけての平均密度は平成12年が0.9尾/㎡と平成10年の0.5尾/㎡，平成11年の0.2尾/㎡を大きく上回った。幼稚魚分布調査の全長組成（図中黒塗り）と新規加入群が漁獲され始める平成13年3月の漁獲物調査の全長分布（図中白抜き）を図3に示した。着底後1年間で大半は150～200mmに成長するが，漁獲対象は200mm以上（網目の関係）であること，平成11年の幼魚量が少なかったことと平成12年の不漁などを考えると，成長のよい当歳魚から漁獲に加入すると考えられた。

2. 漁業実態調査

平成10年から平成12年の月別CPUE（1日当たり漁獲尾数）の推移を図4に示した。漁獲のピークは平成10年が，7月，平成11年が9月，平成12年が8月と，年により変動が見られた。また，平成12年は過去2年に比べて，4，5，7月のCPUEがかなり低かった。

標本船の年ごとの集計結果を表1に示した。平成10年，11年は漁獲量，CPUEとも大差ないが，平成12年は4，5，7月の不漁で年間漁獲量は前年の40%減となった。これは前項で述べたように平成11年の幼魚採集量が少なかったことから，浮遊期稚魚の来遊が少なかったためと考えられた。

表1 標本船1人あたりの集計値

項目	平成10年	平成11年	平成12年
年間出漁日数	178	158	140
年間漁獲尾数	12,931	12,772	7,658
年間漁獲量（トン）	1.3	1.3	0.8
1日当たり漁獲尾数	73	81	55

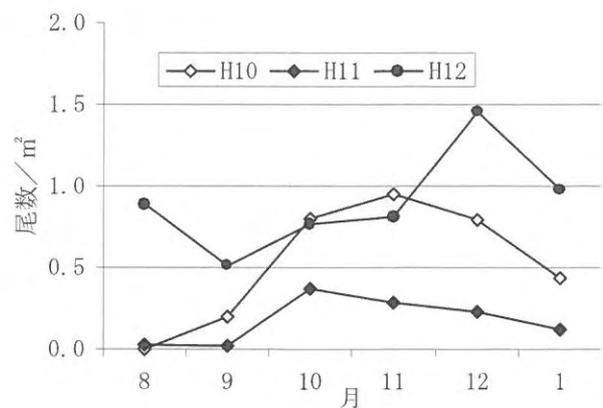


図2 幼魚育成場における分布密度の変化

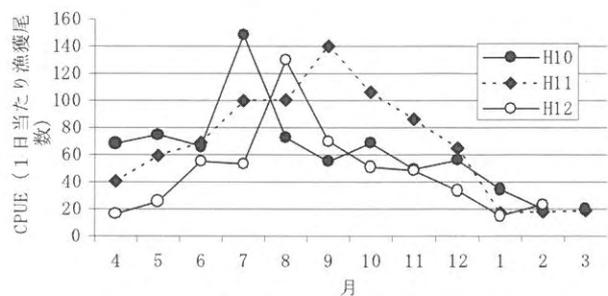


図4 月別CPUEの推移

有明海地域特産種増殖事業

(2) エツ増殖手法の開発

林 宗徳・金澤 孝弘

エツ *Coilia nasus* は筑後川および有明海の特産魚として需要が高く、初夏から夏にかけては重要な漁獲対象種となる。平成元年～平成6年は34～46トンの漁獲量であったが、平成7年に過去最低の22トンに落ち込んだ。その後は持ち直しているが、平成11年は33トン、平成12年は45トンとなっている。また、環境庁の汽水・淡水魚類のレッドリストで、絶滅危惧Ⅱ類のカテゴリーに、水産庁の日本の希少な野生水生生物に関する基礎資料¹⁾では危急種のカテゴリーに位置づけされている。

平成8年からエツ資源研究会が、学識経験、漁業者、水資源公団、福岡県行政、試験研究機関で組織され、生態の解明や、増殖手法開発に取り組んできている。内水面研究所では漁業者が実践している受精卵放流の技術向上のための研究、種苗生産に関する研究等、「増殖」に対する取り組み、有明海研究所では海域における生態解明、漁業実態の把握、産卵状況等再生産関係に関する研究などの「管理」に対する取り組みを行っている。本研究では両者をあわせエツの増殖手法を開発すること目的としている

方法

1 漁業実態調査

(1) 標本船調査

エツ流刺網漁業者6名および固定式さし網漁業者4名に標本船日誌記帳を依頼し、集計した。記帳内容は日別の操業場所、網を流した回数、エツ漁獲尾数、出荷先とした。標本船日誌回収後集計し、1尾は80gとして重量換算した。

(2) 市場の取扱状況

漁獲動向把握と海産エツの割合把握のためにエツの取扱が多い筑後中部魚市場(柳川市)、久留米魚市場における日別取扱量、日別取扱金額の聞き取り調査を行った。また、筑後中部魚市場においては4月から7月、久留米魚市場においては5月から7月にかけて10日に1回の割合で両市場において、エツの出荷漁業者に出荷箱数、漁法、操業場所を聞き取り、同時に競り価格の聞き取り調査も行った。漁法、漁場、漁業者の所属漁協の比率に旬別の取扱箱数を掛け合わせ漁業種類別の取扱量、漁場別取扱量、漁業者の県別取扱量を推定した。

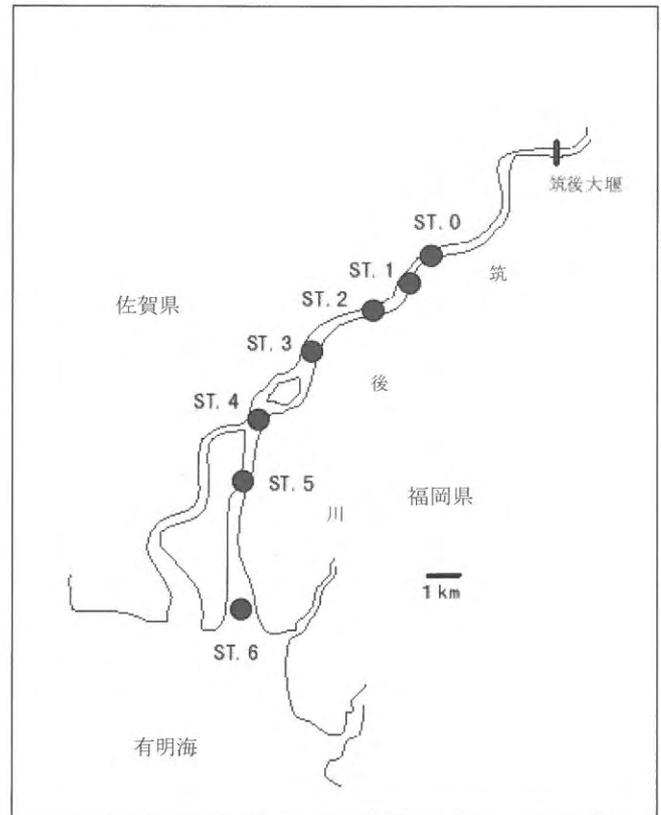


図1 エツ卵稚仔調査点

2 卵稚仔調査

平成12年5月から8月にかけて2週間に1度の割合で図1に示した7調査点において水深、表層、底層の水温、塩分、8月は溶存酸素量を測定し、同時に稚魚ネット(80cm口径、網目0.3mm)の5分間曳網による卵及び稚魚の定量採集を行った。試料はホルマリン固定後選別し、エツ卵、エツ稚魚、アリアケヒメシラウオの計数を行った。稚魚ネットには濾水計をつけておきその読みとり数字から現存密度を計算した。また、流域面積を掛け合わせることで表層の卵、稚魚の現存量も計算した。

3 刺網の目合いと漁獲されるエツの大きさの関係

エツ増殖を目的とした管理を行う場合、漁具の性能や特性が、大きな要因の一つにあげられる。エツは刺し網で多く漁獲されるが、その目合いと魚体サイズに関する知見を得る目的で様々な目合いの網を用い試験操業を行った。目合いは表1に示すものを用意し、これらのうち

表1 試験操業に用いた刺網の目合, 網丈, 網の長さ

目 合		網丈	網の長さ
2脚と2結節の長さ	15.15cmの長さに含まれる結節数		
50.5 mm	7.0 節	3.0m	50m
46.6 mm	7.5 節	2.5m	50m
45.9 mm	7.6 節	2.5m	50m
44.6 mm	7.8 節	2.5m	50m
43.3 mm	8.0 節	2.5m	50m
40.4 mm	8.5 節	2.5m	50m

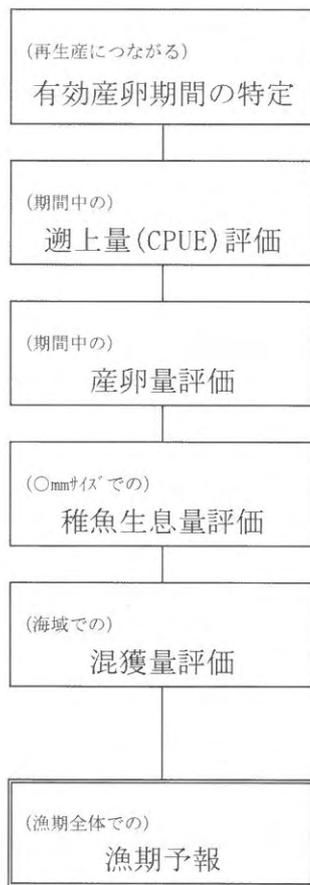


図2 漁期予報のフローチャート

3枚を連結して試験網とした。試験操業は筑後大堰下流部から天建寺橋の区間で、平成10年7月、平成12年6月及び7月の3日間行った。

4 平成13年の漁期予報

筑後川の日別平均流量から、物理的に卵や塩分耐性の備わっていない稚魚が海域に流出しないと考えられる安定した流量の継続した期間を再生産につながる産卵期間としてとらえ、図2に示したようにその期間の親魚量(遡上したエツの量をCPUE×日数で評価)、産卵量(卵稚仔調査結果)、河川内の稚魚量(卵稚仔調査)、海域の稚魚量

(混獲量)で評価する(最大産卵群を成長段階別に量的な評価をする)ことにより2歳魚の遡上量を予測した。

結果及び考察

1 漁業実態調査

(1) 標本船調査

標本船1隻あたりの月別漁獲量を図3、過去4年間の標本船1隻あたり総漁獲量を図4に示した。エツ流刺網は上流、下流とも漁獲の中心は6月であったが、上流は、5月も比較的漁獲があがっている。固定式さし網は5月、6月が漁獲の中心であり、ほぼ同量であった。過去4年間との比較ではエツ流刺網は上流部で平成10年以降増加傾向、下流部で減少傾向が続いていたものの本年は増加に転じた。一方、固定式さし網は4年間減少傾向にあると思われる。漁期の合計漁獲量はエツ流刺網の上流部で前年よりも17%増、下流部では55%増、海域の固定式さし網が35%減と推定された。

CPUE(1網あたり漁獲尾数)の経日変化を図5、漁期中の水温の変化を図6に示した。図5に示したように今漁期を詳しく見ていくと、6月中旬から大量遡上が見られ、潮に合わさる形で4回の比較的大規模な遡上が見られ、特に上流で顕著であった。大量遡上が始まったのは

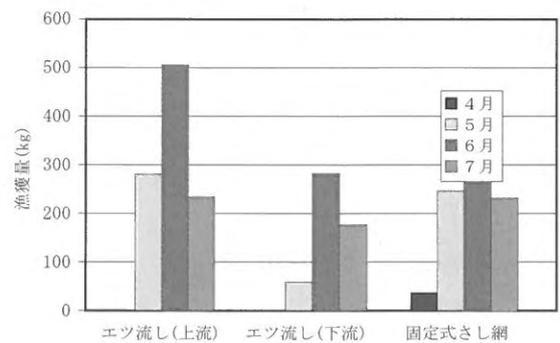


図3 標本船1隻あたり月別漁獲量

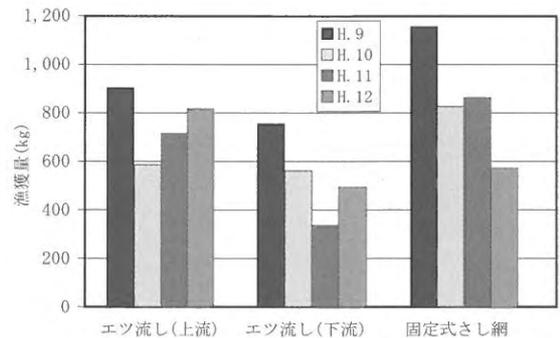


図4 過去4年間の1隻あたり総漁獲量

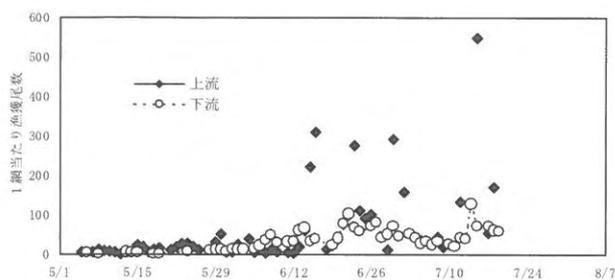


図5 CPUEの経日変化

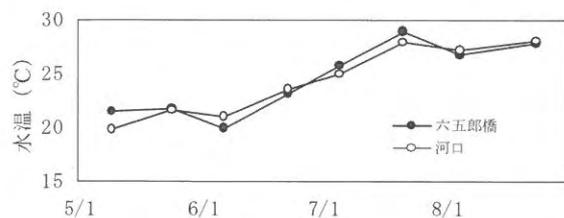


図6 水温の変化

6月中旬であり、図6の水温変化と比較すると水温の上昇とほぼ一致した。水温と大量遡上との関連を過去の資料を整理することと、次年度も継続することにより大量遡上時期の予測（短期予報）の可能性について検討する必要がある。

(2) 市場の取扱状況

筑後中部魚市場、久留米魚市場の取扱量、取扱金額を図7、8に示した。筑後中部魚市場の取扱量は前年に比べ20%増加したが、取扱金額は15%減となった。一方、久留米魚市場は取扱量、取扱金額ともほぼ前年と同じであった。漁期を通した箱単価の経年変化を図9に示したが、筑後中部魚市場で前年より2割安価、久留米魚市場で1割安価であった。市場のセリ値聞き取りにより推定した有明海産エツ、筑後川産エツの1尾単価の推移を図10に示した。従来は高価で取り引きされる5月から6月上旬も有明海産、筑後川産ともに前年の4～5割安で推移し、6月中旬以降は1尾当たり100円を下回る状態にな

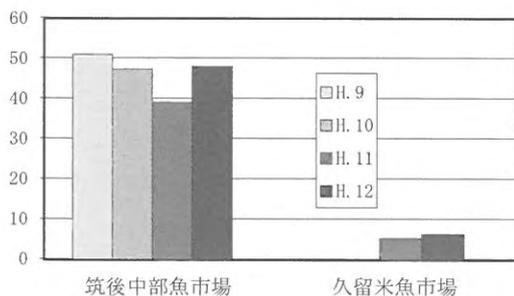


図7 魚市場におけるエツ取扱量の推移

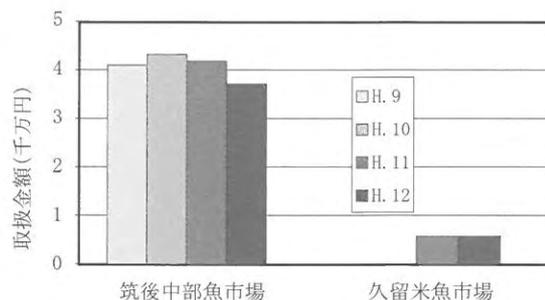


図8 魚市場におけるエツ取扱金額の推移

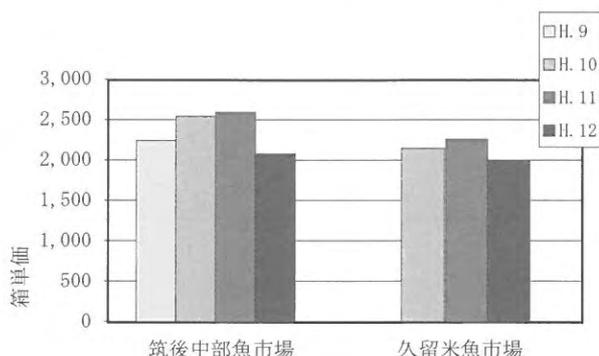


図9 箱単価の推移

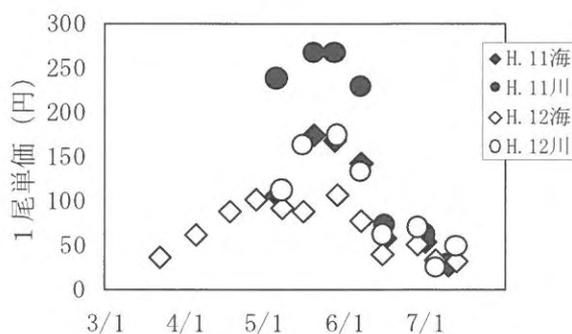


図10 1尾単価の推移

った。6月上旬までは大量遡上がなく、久留米、筑後中部魚市場とも出荷量が多く値崩れするような状況は考えにくいことから、原因は他にあると考えられる。

筑後中部魚市場における漁業種類別、県別、漁場別の調査箱数を表2に示した。表3に平成12年の旬別の漁業種類別、県別、漁場別の推定を示した。表4にその経年変化²⁾を示した。平成12年は平成10年と同傾向を示し、漁業種類別では多い順にエツ流刺網、固定式さし網、コノシロ網の順になった。県別では福岡の漁業者が過半数を占め、漁場別では海と川ほぼ同量と推定された。市場取扱量の漁業種類別、漁場別の推定を3年間行ってきたが、筑後中部魚市場におけるエツ流刺網の割合は5～6割であり、他は有明海産のエツが占めていることから、エツ資源増殖を考える場合、筑後川のエツ流刺網の漁業

表2 市場調査における調査箱数

調査年月日	筑後川		有明海				不明 + その他	調査 箱数 (A)	調査当日の 市場箱数 (B)	把握率 A/B (%)
	エツ流刺網		固定式さし網		コノシロ網	あんこう網				
	佐賀 (箱)	福岡 (箱)	佐賀 (箱)	福岡 (箱)	佐賀 (箱)	佐賀 (箱)				
2000/3/22	0	0	0	5	0	39	44	48	92	
4/5	0	0	0	5	0	44	50	62	81	
4/18	0	0	5	43	26	13	93	98	94	
4/28	0	0	6	61	19	0	88	101	87	
5/8	8	74	0	102	64	2	266	284	94	
5/16	16	53	2	80	36	14	212	223	95	
5/29	17	30	5	53	29	0	160	251	64	
6/7	53	54	0	63	81	3	266	304	87	
6/15	139	196	0	81	25	4	510	520	98	
6/28	21	68	0	24	0	12	125	167	75	
7/5	85	91	0	7	0	5	190	215	88	
7/13	44	71	0	4	0	10	129	165	78	
00年合計	383	637	18	527	280	121	2,132	2,438	87	

表3 漁法別・属県別・漁場別漁獲量の推定結果（平成12年）

旬	市場取 扱量	漁法別（4-7月）								県別（4-7月）		漁場別（4-7月）	
		エツ流 刺網		固定式 さし網		コノシ ロ網	あんこ う網	福岡	佐賀	筑後川	有明海		
4月上旬	3.0			0.3	0.0	0.3	0.0	2.7	0.3	2.7		3.0	
中旬	1.0			0.5	0.1	0.5	0.3	0.1	0.5	0.5		1.0	
下旬	1.7			1.3	0.1	1.2	0.4	0.0	1.2	0.5		1.7	
5月上旬	3.6	1.1	0.1	1.0	1.4	0.0	1.4	0.9	0.0	2.4	1.0	1.1	2.3
中旬	4.4	1.4	0.3	1.1	1.7	0.0	1.6	0.7	0.3	2.7	1.4	1.4	2.9
下旬	5.2	1.5	0.6	1.0	1.9	0.2	1.7	0.9	0.0	2.7	1.7	1.5	3.3
6月上旬	4.3	1.7	0.8	0.9	1.0	0.0	1.0	1.3	0.0	1.9	2.2	1.7	2.5
中旬	5.3	3.5	1.4	2.0	0.8	0.0	0.8	0.3	0.0	2.9	1.7	3.5	1.7
下旬	6.0	4.2	1.0	3.2	1.1	0.0	1.1	0.0	0.0	4.4	1.0	4.6	1.3
7月上旬	4.0	3.7	1.8	1.9	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	2.1	1.8	3.7	0.2
中旬	3.3	3.1	1.5	1.6	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	1.7	1.5	3.1	0.2
下旬	0.1												0.1
合計	41.9	20.3	7.6	12.7	10.3	0.4	9.9	4.8	3.3	22.7	16.0	20.7	20.4
構成比		48.4%			24.6%			11.4%	7.8%	54.1%	38.2%	49.4%	48.7%

（単位：構成比は%，それ以外はトン）

表4 漁法別・属県別・漁場別漁獲量の推定経年変化

年	集計期 間	筑後中 部取扱 量(トン)	漁業種類別('98,'99は5-7月、'00年は4-7月で集計)									県別			漁場別(4-7月で集計)		
			エツ流刺網 計 佐賀 福岡			固定式さし網 計 佐賀 福岡			コノシロ網 佐賀	あんこう網 佐賀	その他	福岡	佐賀	その他	川	海	その他
平成10年	4-7月	43.6	19.5	8.8	10.7	15.0	0.3	14.7		0.4	5.0	25.4	9.6	5.0	20.0	20.9	2.7
	5-7月	40.0	48.9%			37.6%				1.1%	12.5%	63.6%	23.9%	12.5%	45.9%	47.9%	6.3%
平成11年	4-7月	33.9	19.3	9.0	10.3	5.4	0.1	5.3	2.7	0.1	2.9	15.6	11.9	2.9	19.8	12.9	1.2
	5-7月	30.4	63.4%			17.7%			8.9%	0.2%	9.7%	51.2%	39.1%	9.7%	58.5%	37.9%	3.5%
平成12年	4-7月	41.9	20.3	7.6	12.7	10.3	0.4	9.9	4.8	3.3	3.2	22.7	16.0	3.2	20.7	20.4	0.8
	5-7月	36.2	48.4%			24.6%			11.4%	7.8%	7.7%	54.1%	38.2%	7.7%	49.4%	48.7%	1.8%

者だけでなく、海域で漁獲する漁業者も参加した形で方策を検討することが重要と考えらる。また、久留米魚市

場で取り扱われるエツの漁法はすべてエツ流刺網、漁場は筑後川であった。

2 卵稚仔調査

調査結果の一覧を表5に、調査日ごとの卵現存量の推移を図11に示した。6月中旬から産卵量が増え、産卵のピークは7月上旬と推定された。この傾向は漁獲状況ともほぼ一致している。産卵最盛期は昨年とほぼ同時期の結果であった。8月4日の調査に調査点4（昇開橋）の溶存酸素量が1.5mg/l前後とかなり低い値が観測された。この値は、生物に十分影響を及ぼす濃度であり今後十分監視する必要があるため今後、調査項目に加えることとする。

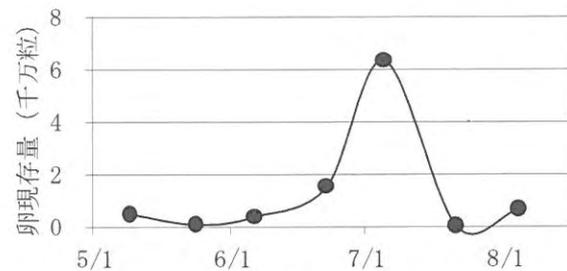


図11 卵現存量の推移

表5 平成12年度エツ卵稚仔調査結果

調査日	st	水深 (m)	表層水温 (°C)	底層水温 (°C)	表層濁度 (ppm)	底層濁度 (ppm)	表層DO (mg/l)	底層DO (mg/l)	表層塩分	底層塩分	エツ卵数密度	エツ稚魚密度 (個体/1,000m ³)	リアケヒシラウオ密度
H12.5.9	0	4.8	21.4	20.6					0.08	0.09	2,917	0	6,254
	1	4.3	21.5	20.5					0.13	0.13	7,146	0	510
	2	5.0	21.0	20.7					0.42	0.41	4,034	0	0
	3	4.6	20.8	20.8					1.12	1.16	631	0	0
	4	7.5	20.6	20.6					3.65	4.10	120	0	0
	5	6.0	20.5	20.3					11.55	13.75	0	0	0
6	7.2	21.0	19.8					19.10	26.35	0	0	0	
H12.5.24	0	5.2	21.6	21.6					0.11	0.11	1,859	0	0
	1	4.6	21.8	21.8					0.22	0.21	1,492	0	0
	2	5.2	22.3	22.0					0.80	0.79	581	0	0
	3	4.6	22.2	21.9					1.50	1.54	24	0	0
	4	8.0	22.2	22.3					7.08	10.07	0	0	0
	5	7.2	22.6	22.1					13.26	17.21	0	0	0
6	6.0	22.9	21.7					22.57	27.50	0	0	0	
H13.6.6	0	6.3	19.8	19.6					0.05	0.05	515	0	0
	1	5.2	19.9	19.9					0.05	0.05	1,899	0	6,374
	2	6.0	20.3	20.2					0.17	0.19	1,613	120	0
	3	5.2	20.3	20.3					0.31	0.37	1,879	0	0
	4	8.1	20.8	20.8					3.28	5.20	1,032	0	0
	5	7.8	21.9	20.9					12.29	14.21	0	0	0
6	7.0	22.1	21.0					18.67	25.19	0	0	0	
H12.6.22	0	5.4	22.9	22.8					0.06	0.06	10,182	0	48
	1	5.5	23.1	23.1					0.07	0.07	16,060	0	230
	2	5.1	23.3	23.2					0.07	0.07	11,116	0	426
	3	5.0	23.3	23.2					0.07	0.07	5,641	0	237
	4	7.5	23.3	23.3					0.70	2.99	181	0	0
	5	6.0	23.5	23.3					6.49	15.54	13	0	0
6	7.5	23.8	23.5					15.20	25.08	0	0	0	
H12.7.5	0	6.5	25.3	25.2					0.06	0.06	3,466	0	12
	1	5.8	25.8	25.7					0.06	0.06	22,328	0	1,505
	2	5.8	26.3	26.1					0.80	0.08	40,822	0	495
	3	5.5	26.3	26.2					0.23	0.26	42,572	0	0
	4	8.0	26.4	26.3					2.79	4.71	2,073	0	0
	5	7.5	26.8	25.7					10.37	15.56	53	0	0
6	7.6	26.6	25.2					18.12	24.99	0	0	0	
H12.7.21	0	5.7	28.9	28.7					0.08	0.07	5,141	18	459
	1	5.7	28.9	28.8					0.09	0.09	464	87,446	232
	2	6.2	29.2	28.9					0.22	0.27	122	26,978	81
	3	5.0	29.9	29.0					0.4	0.48	0	1,300	0
	4	7.3	29.5	29.4					3.42	5.61	0	0	0
	5	6.4	29.6	29.8					13.52	11.58	0	0	0
6	6.6	29.3	28.0					21.42	25.78	0	0	0	
H12.8.4	0	4.6	26.7	26.4			5.5	5.5	0.15	0.15	12,982	3,144	159
	1		26.8	26.6			4.1	4.4	0.25	0.27	14,249	1,114	0
	2	6.2	26.9	26.8			3.0	3.2	0.38	0.40	2,712	287	0
	3	4.2	27.1	27.0			2.2	2.3	1.13	1.07	452	153	0
	4	5.8	27.6	27.3			1.7	1.5	5.75	8.40	109	0	0
	5	5.8	28.4	27.1			2.5	3.1	14.12	16.57	0	0	0
6	5.9	27.5	27.2			3.6	3.6	22.36	25.43	0	0	0	
H12.8.23	0	5.8	28.5	26.1	44	81	7.3	7.3	0.01	0.01	151	0	12
	1	5.0	27.9	26.3	49	72	6.8	6.6	0.02	0.01	1,533	0	36
	2	4.2	29.3	26.7	72	132	6.4	7.0	0.02	0.01	690	0	61
	3	4.4	27.6	26.8	95	113	6.4	6.3	0.02	0.02	1,026	31	81
	4	7.1	27.4	27.3	93	192	5.5	5.4	0.19	3.04	12	6	24
	5	6.8	29.1	27.5	66	234	5.1	5.6	3.85	19.84	6	0	0
6	6.1	30.2	28.1	35	149	6.4	6.8	11.54	27.09	0	0	0	

3 刺網の目合いと漁獲されるエツの大きさの関係

目合い別の漁獲エツの平均体長を表6に、グラフ化したものを図12に示した。その結果、目合い40mm(8.5節)では平均体長253mm、目合い44.6mm(7.8節)では平均体長267mm、目合い50mm(7.0節)では平均体長298mmが漁獲されることが明らかになった³⁾。また、目合い別漁獲エツの体長組成を図13に示したが、それぞれの目合いで適した漁獲サイズがあることも明らかになった。1才魚、2才魚、3才魚の体長範囲と目合いの関係を図14に示した。現在、福岡県の制限となっている目合い8.5節では1才魚は漁獲しないものの2才魚と3才魚の小さいものが漁獲対象になり、現在業者の間で最も多く使われている7.8節では1才魚は漁獲対象にならないが、2才魚、3才魚のほとんどが漁獲対象となる。7.0節では1才魚は漁獲対象外、2才魚のうち大型のものと3才魚のほとんどが漁獲対象となる。2才魚から産卵に加わることを考えると、現在使用している網よりも大きな目合いで操業することにより2才魚の保護が可能となり、産卵量の増加が見込まれ資源増加につながると考えられる。また、漁獲されるエツも大型になり単価向上も期待できる。今後、目合いを大きくした場合の経済効果について検討する必要がある。

表6 操業回次別・目合い別の漁獲エツ平均体長(mm)

操業日	回次	目合					
		50.5	46.6	45.9	44.6	43.3	40.4 mm
		7.0	7.5	7.6	7.8	8.0	8.5 節
1998年7月7日	1			269.2	263.4		251.8
	2			277.5	271.3		255.6
	3	299.7	283.2			266.3	
2000年6月19日	1	299.1		275.5	287.1		
	2			286.5	256.8		
	3						
	4			279.8	262.2		
	5	291.2		277.4	279.2		
	6	305.6			224.7		
	7			268.3			
2000年7月3日	1						
	2	292.7		280.9	276.2		
	3	295.7		286.8	262.1		
	4	295.5		279.4			
	5	291.4		274.6	263.3		
目合別の平均体長		298.3	283.2	277.5	267.3	266.3	253.4
標準偏差		20.5	18.5	14.9	15.9	15.3	13.7

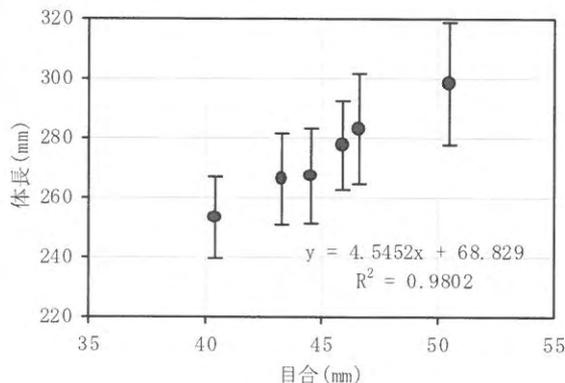


図12 刺網の目合と漁獲エツの体長の関係

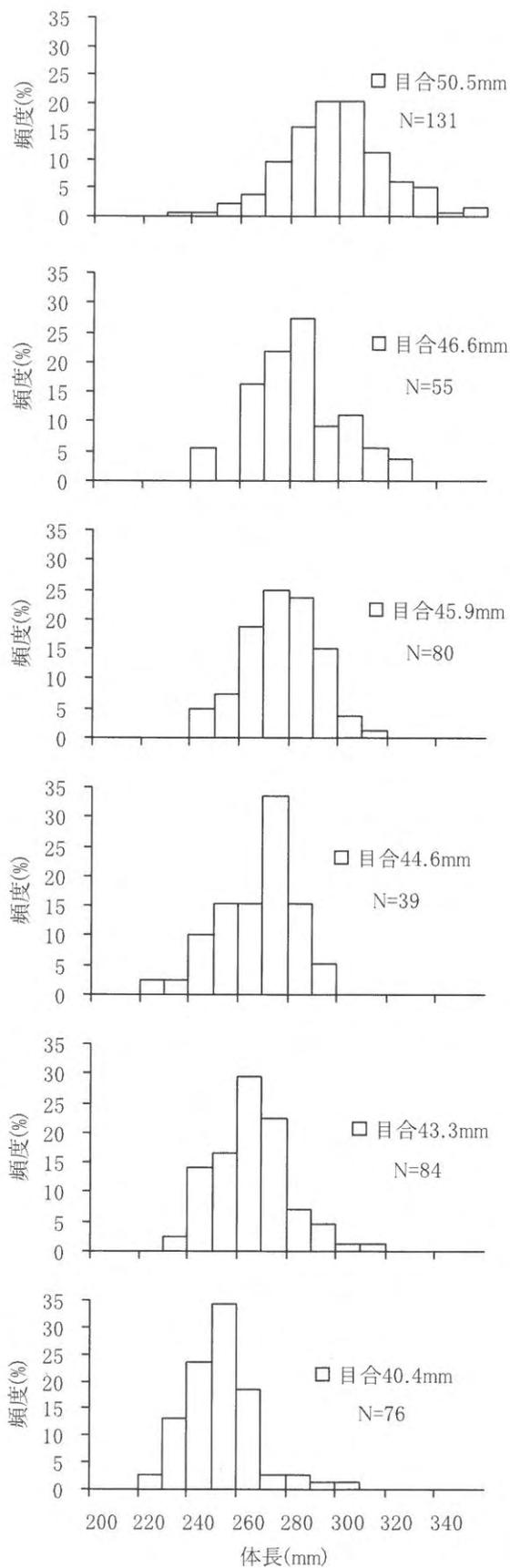


図13 目合い別漁獲エツの体長組成

水産生物育種の効率化基礎技術の開発

—低塩分耐性アマノリ類の作出と遺伝性に関する研究—

福永 剛・尾田 成幸・岩淵 光伸

アマノリ類の品種改良は選抜育種により従来から行われ生長の良い品種が選抜されてきた。その結果、ノリの生産は数量的には安定している。しかし、本県の河川水の影響を受ける岸よりの漁場は恒常的な低塩分のためノリ芽の流出や病害による製品の品質低下が毎年見られ、その生産性は低い。

本研究は地域バイオテクノロジー実用化促進事業で得られた基礎的知見を基に、多くの系統で低塩分下で高生長を示す高品質の新品種を作出し、それらの特性の評価技術の開発を行った。

特に平成12年度はFA89株を低塩分条件下で選抜した9系統について室内培養試験を、また元株を含む2系統について野外養殖試験およびAFLP法を用いたDNA解析を試みた。

方 法

1. 供試した系統

FA89を元株として選抜した低塩分耐性株9系統(表1)

表1 実験に使用したFA89選抜系統

第二回選抜	選抜に使用した海水の濃度(%)	第一回選抜			
		50	60	70	100
第一回選抜	50	50-50	60-60	70-70	
	60	50-60	60-60	70-60	
	70	50-70	60-70	70-70	
	100				元株

および元株の計10系統を実験に用いた。

2. 室内培養における生長比較

供試系統のカキ殻糸状体に低塩処理を行い、室内採苗を行った。葉体の培養は蒸留水を用いて70, 60, 50%に希釈したジャマリンU(人工海水)を用いたSWM-III改変培地で通気して行った。培養後30日目に高生長を示した上位30個体の葉長と葉幅を測定した。培養条件は温度18℃, 照度白色蛍光灯下8000lux 日長周期11L:13Dとした。

3. AFLPによるDNAレベルでの差異の検出

低塩分耐性に有意な差が認められる系統についてAFLP解析を行い、低塩分耐性に関連するDNAマーカーを同定するため、以下の検討を行った。すなわち低塩分耐性が認められたFA89₆₀₋₆₀株とFA89₅₀₋₆₀株および対照としてFA89元株のフリー糸状体より、ISOPLANTを使用してDNAを抽出し、

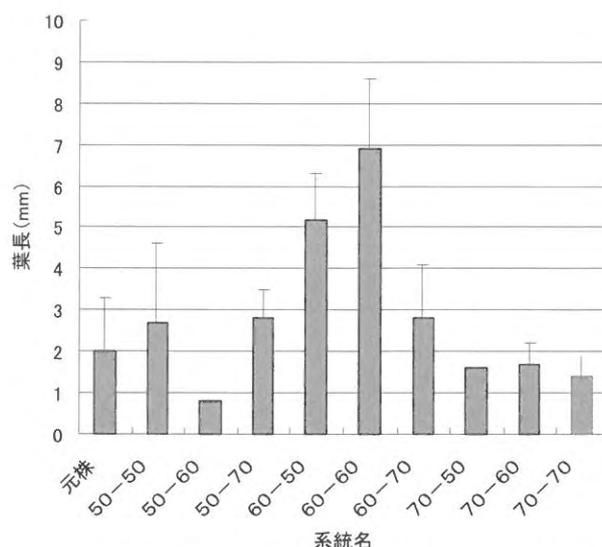


図1 室内培養における各系統の生長 (60%海水)

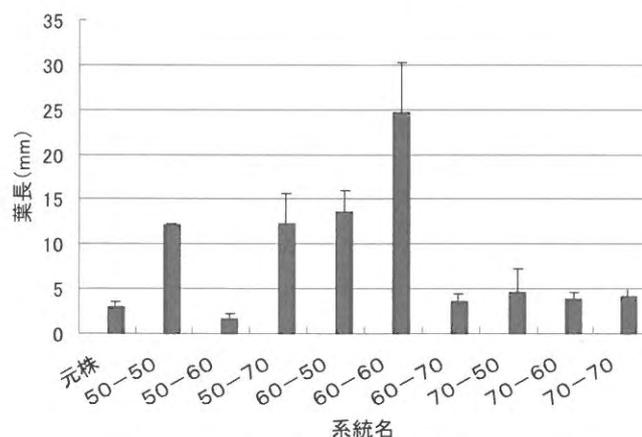


図2 室内培養における各系統の生長 (70%海水)

AFLP解析を行った。解析に用いたプライマーペアは、aa-g-ctaとact-ctgの2通りの組み合わせとした。

4. 野外養殖試験

FA89₅₀₋₅₀株およびFA89元株の冷凍網(同一条件で育苗)を低塩分漁場(筑後川河口域)および通常の漁場(七つはぜ)において養殖し、生長およびノリ網6枚当たりの収量を湿重量で比較した。

結果及び考察

1. 室内培養における生長比較

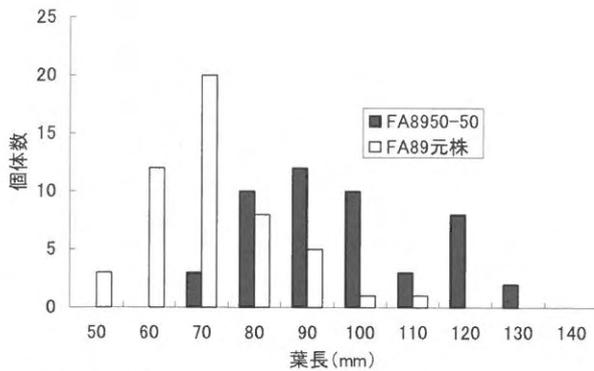


図3 野外養殖による各系統の生長(低塩分漁場、出庫から14日後)

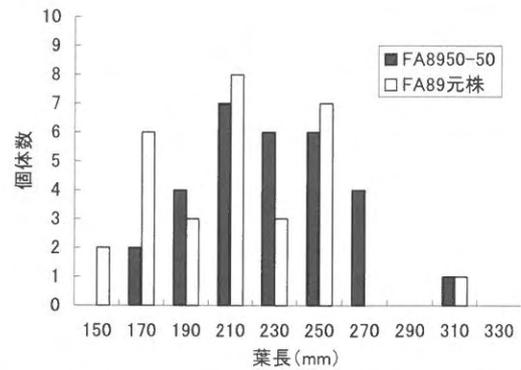


図4 野外養殖による各系統の生長(通常の漁場、出庫から14日後)

50%海水区ではほとんどの系統で生残が認められなかった。60%海水区ではFA89₆₀₋₆₀株といFA89₆₀₋₅₀株が好生長を示し、この傾向は70%海水区でも同様であった(図1, 2)。

今回の結果からFA89株から選抜された低塩分耐性系統の中ではFA89₆₀₋₆₀株および₆₀₋₅₀株が好生長を示し、新品種作出の期待がもたれた。

2. AFLPによるDNAレベルでの差異の検出

解析した3株について多型を示す増幅断片が多く検出された。しかし材料のフリー糸状体に共雑物が混在していたことから、多型バンドは変異によるものだけでなく、

DNAのコンタミによる影響も大きいと考えられた。

3. 野外養殖試験

低塩分漁場ではFA89₅₀₋₅₀株が元株と比較して好生長を示した(図3)。しかし、通常の漁場では両者に大きな差はみられなかった(図4)。また、収量については通常の漁場ではFA89₅₀₋₅₀株が296kg、耐性株が316kgとほぼ同量であった。

文 献

- 1) 岩渕光伸, 小谷正幸: 平成7年度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

有明海ノリ養殖業活性化促進事業

淵上 哲・尾田 成幸・藤井 直幹・岩淵 光伸・半田 亮司

本県有明海におけるノリの生産は、平成12年度は不作により57億円と大幅に低下したが、12年度を除いた過去5年平均は166億円におよび、単一漁業としては県内最大であり、全国的にもノリの主産地として重要な地位を占めている。

ところが養殖に要する経費は年々増加する一方で、ノリの価格は低下傾向にあり、さらに有明海における支柱養殖特有の過酷な労働のため経営体数は減少の一途をたどっているなど、ノリ養殖業が抱える問題は多い。

本事業ではこれらの問題を少しでも解消することを目指して、平成8年度から12年度までに①品質向上を図るために、乾燥加工条件の調査と改善指導。②労働の軽減および漁村環境の改善を図るために、加工排水の再利用システムの開発。③ノリ製品の品質評価として、たんぱく質量の非破壊検査装置の開発（マリノフォーラム21に委託）を行った。

1. ノリ加工の乾燥技術改善

方 法

くもりや割れが発生するノリ加工場で、温湿度計を用いて、全自動乾燥機および加工場内の気温、湿球温度、相対湿度を測定した。絶対湿度は湿り空気線図を用いて算出した。さらにレーザー隔測温度計を用いて乾燥機後部におけるノリの葉体温度を測定した。これらの測定結果からくもりや割れが発生する加工場の特徴を把握し、それに対する改善策を検討した。

結 果

平成8年度から12年度までに合計34の測定事例から、くもりと割れの発生する乾燥条件を抽出した結果を表1に示した。

くもりの成因は、淡水浸漬後の乾燥過程でノリの葉体の温度が25℃を超えると、細胞が破壊され、表面構造が凸凹するために起きることが解明されている¹⁾。今回の調査結果からくもりやすい加工場の特長として、葉面

温度、湿球温度、気温および絶対湿度が高いことがあげられた。これに対する改善策としては、排気の強化、外気の取り入れ、二次空気の循環の抑制が考えられた。また、割れの発生要因としては、葉面温度、湿球温度および絶対湿度が低いことがあげられ、これに対する改善策としては、一次空気の取り入れ抑制、あるいは二次空気の循環促進が考えられた。

しかしながら、加工場によっては立地条件等により改善には限界のある例も認められた。

表1 くもりと割れの発生する乾燥条件

項目	くもり	割れ
葉面温度	> 30℃	25℃>
湿球温度	> 28℃	25℃>
絶対湿度	> 18 g / m ³	> 15 g / m ³

2. ノリ加工排水の処理技術開発

方 法

セルロース素材と活性炭を組み合わせた加工排水再利用モデル機（三井鉱山化成（株）社製）を一漁家に委託して、浄化能力について試験をした。

結 果

ろ剤の材質や粒径の改変および通水量の調節などの改良を試みたが、ろ剤にノリの細片が目詰まりしてろ水量が低下し、ノリの色素を除去することはできなかった。

今後は産業総合研究所と共同して酸化チタン被膜微細中空ガラス球状体を用いた浄化技術の開発を行う予定である。

3. ノリ品質計の開発

方 法

(社) マリノフォーラム 21 に対してノリ製品の品質評価技術の開発を委託した。

結 果

ノリ製品のたんぱく質を非破壊測定可能な試作機が J T エンジニアリング (株) により開発された。

実際に検査場に設置し、測定結果と食味検査の結果の

比較を行ったところ、試作機による測定結果と食味検査の結果は一致する傾向がみられたが、上級品については必ずしも一致しなかった。これは試作機がノリの硬さ等の物性を測定できないためであると考えられた。

文 献

- 1) 半田亮司ら・高品質ノリ生産技術の開発に関する研究・水産関係地域重要新技術開発促進事業報告書・福岡県水産海洋技術センター (1992) .

ノリ養殖の高度化に関する調査

福永 剛・小谷 正幸・尾田 成幸・瀨上 哲・半田 亮司

本調査は有明海の主幹産業であるノリ養殖の生産安定を主目的とし、養殖漁場における気象・海況とノリの生長・病害の状況の情報を収集・分析し、「ノリ養殖情報」、「海況速報」を定期的に発行することにより、適正な養殖管理と病害被害防止を図るために実施した。

方法及び資料

1. 気象・海況調査

図1に示した19調査点について、平成12年9月から平成13年4月まで週2～4回昼間満潮時に調査を実施した。調査項目は、水温、比重、無機三態窒素(栄養塩量)、およびプランクトンの沈殿量である。無機三態窒素は既報の方法¹⁾により測定した。プランクトンの沈殿量は図1の奇数点およびB点の9点について既報の方法²⁾により測定した。

気象資料は農水省九州農業試験場(筑後市羽犬塚)資料を用いた。

2. ノリの生長・病害調査

図1に示した19調査定点について、海況調査に合わせてノリを採集し、芽付き、葉長、色調および病害程度について観察を行った。病状評価については既報の方法³⁾に従った。

3. 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各共販結果を用いた。

結果及び考察

1. 気象・海況調査(図2)

(1) 漁期前

気温：月平均気温は、7月が27.5℃、8月が27.8℃、9月が23.8℃と平年値よりも0.2～0.6℃高かった。

日照時間：6月から9月までの合計は735.5時間とほぼ平年並みであった。

降水量：6月から9月までの合計は782mmと平年を247mm下回った。

水温：月平均水温は、7月が26.4℃、8月が28.1℃、9月が26.5℃と平年値よりも0.4～0.7℃高かった。

比重：月平均比重は7月が23.1、8月が23.9、9月が24.2と平年を1.3～3.4高めに推移した。

栄養塩量：大潮時の調査では、7月が8.3μg・atoms/Lと平年を下回り、8月が10.8μg・atoms/Lと平年並み、9月は22.2μg・atoms/Lと平年よりも高めであった。

(2) 採苗・秋芽生産

水温：採苗10月13日当日は満潮時で23.8℃と採苗適水温であった。その後、10月下旬から11月下旬にかけては、全般的に平年より1～2℃高めに推移した。

比重：10月中はほぼ平年並みに推移した。しかし、10月31日から11月2日にかけての降雨(柳川165ミ

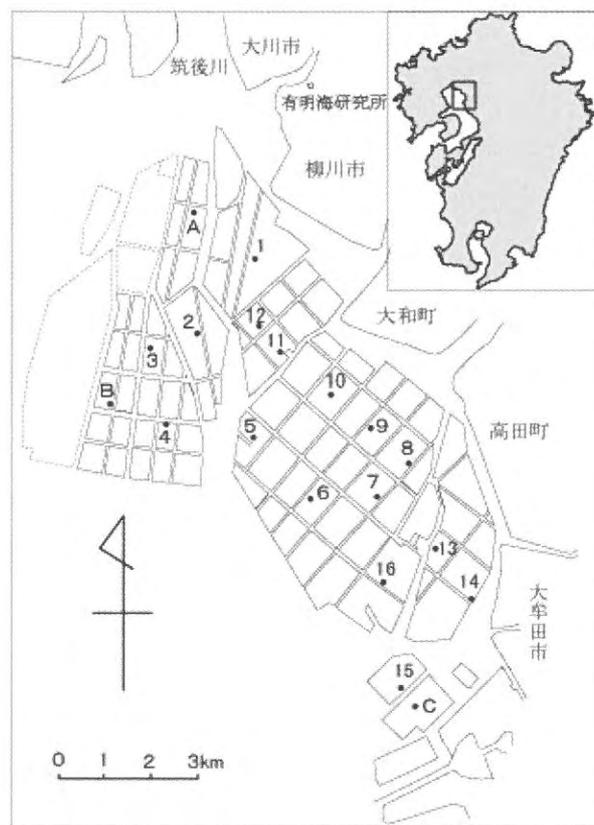


図1 ノリ養殖漁場と調査点

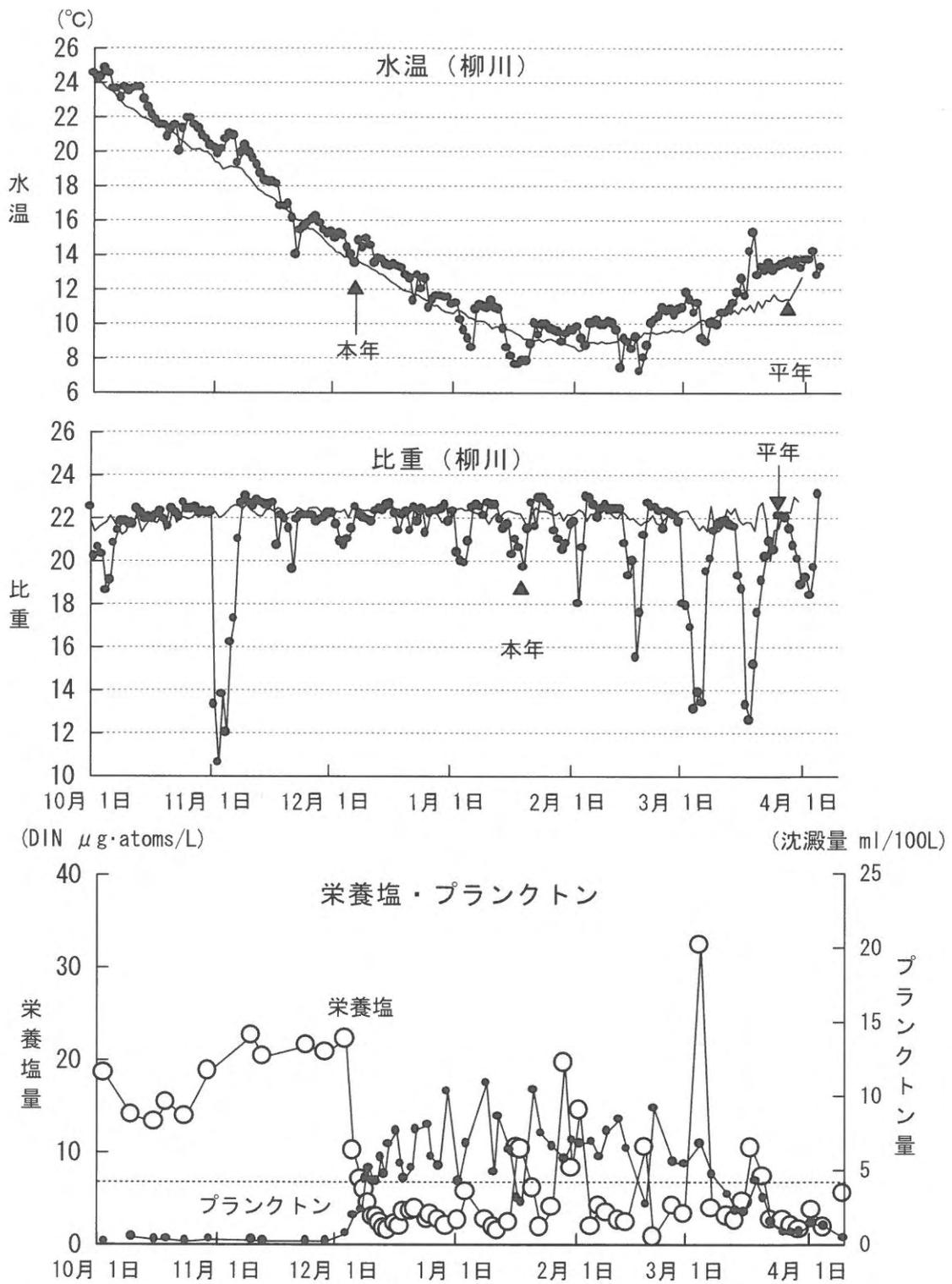


図2 平成12年ノリ漁期における水温, 比重, 栄養塩量およびプランクトン漁の推移 (水温および比重は柳川沖の昼間満潮時のデータ)

リ, 研究所計測) の影響で比重は11月3日に最低で10 (ななつはぜ, 満潮時) まで低下し, 芽いたみの指標である比重15を上回ったのは11月6日, 22に回

復したのは11月9日であった。その後は潮汐の影響で小潮時に一時的な低下がみられたが, ほぼ平年並みで推移した。

栄養塩：採苗から秋芽生産期にかけては平均 $13\sim 24\mu\text{g}\cdot\text{atoms/L}$ と十分量で推移した。プランクトンの増殖も認められなかった。

(3) 冷凍生産

水温：12月上中旬にかけても一時的な冷え込みで平年値近くを示す日もみられたが、漁期全般にわたって、概ね平年より $1\sim 2^\circ\text{C}$ 高めに推移した。3月中旬から下旬にかけて平年より $2\sim 5^\circ\text{C}$ 高めに推移した。

比重：小潮時に一時的な低下が見られるもののほぼ平年並みで推移した。

栄養塩：冷凍出庫の時点では平均 $22\mu\text{g}\cdot\text{atoms/L}$ と十分量であった。しかし、12月6日からプランクトンの増殖(リゾソレニア、ヒダルフニア混合)と栄養塩の低下が認められ、17日にはプランクトン沈殿量の平均は $7.6\text{cc}/100\text{L}$ まで増加し、18日には栄養塩が平均 1.9マイク まで低下した。その後小潮時に一時的な栄養塩の回復が一部の漁場で認められたが、長期には続かず、本格的に栄養塩が回復したのは4月中旬であった。

(4) 今漁期の特異点

今漁期の特異点として、「11月中旬の日照時間が過去最低であった。」「10月31日から11月2日にかけて大量の降雨(柳川165ミリ)があり、11月2日の筑後川平均流量が $870\text{t}/\text{秒}$ と過去最大を示した。」また、「11月下旬から12月上旬にかけての日照時間が過去最大であった。」と、この3点が上げられる、これらが相互に作用しあって今漁期のリゾソレニアを優占種とする珪藻赤潮の発生と長期化を招いたと考えられた。

2. 養殖経過

(1) 採苗・秋芽生産

採苗は今までで最も遅い10月13日(午前6時出港)から開始された。ラッカサンの撤収は採苗当日から開始され、17日で完了した。網洗いは10月17日から行われたが日照時間が短かったため網の汚れは少なかった。秋芽生産期の活性処理はアオノリ駆除を目的とし、使用期間を11月1日～8日の限定とされたが、低比重により柳川大川地区では行われず、大牟田、大和高田の沖合漁場で一部行われた。低比重対策として11月3日～5日頃に徹底した低吊り管理が行われた。一方、一部では人工干出がとる生産者もみられた。

冷凍入庫は11月7日から大牟田地区で開始され、11月9日までに概ね終了した。

摘採は11月13日から大牟田地区から始まり、あかぐされ病に追われる形で19日まで摘採が行われた。しかし、河口域の漁場では摘採できない小間もみられた。秋芽初

回の摘採は、小間あたり $2,000\sim 5,000$ 枚であった。秋芽生産では2回の摘採が行われ、11月30日までに網の撤去が行われた。

(2) 冷凍生産

冷凍網の出庫は12月4日から開始され、5日にほぼ終了した。12月9日頃から大和沖の漁場で初期的な色調の低下が認められ、12月中旬には筑後川河口域を残して色落ちが全域に拡大した。摘採は12月10日から始まり、年内に $2\sim 3$ 回行われた。1月5日の組合長会で、15日までに色のある漁場を残しての網撤去が決定された。

さらに1月18日の組合長会で、2月1日～7日までに支柱の部分撤去決定。1月26日の組合長会で、2月7日までにすべての網の撤去が決定。3月15日から三期作の張り込みが開始された。張り込みは筑後川河口域の農区の北側と大牟田地区からはじまったが、大和地区での張り込みは3月下旬から行われた。最終的には漁場の約6割で生産が行われた。張り込まれた網の種類は本冷凍網と再冷凍網が半々であり、分布としては河口域の漁場に再冷凍網が多く、沖合の漁場に本冷凍網が多かった。

3月中旬からの動物プランクトンの増殖により植物プランクトンは減少したが、栄養塩の回復は認められず、筑後川河口域を除いて、ノリ葉体は色落ちしたままであった。ノリ葉体の色調の回復は4月中旬から認められた。4月21日から支柱の撤去が開始され、30日に終了した。三期作の摘採は3月23日頃から始まり、 $2\sim 3$ 回行われた。

3. ノリの生長・病害

(1) 採苗・秋芽生産

芽付きは、一般的にやや厚めの傾向であった。生長は10月下旬および11月中旬の日照不足の影響で悪かった。これと関連して育苗期の網の汚れが少なかった。また、河口に近い漁場では、11月上旬の低比重の影響で、障害(多層化、フカフカ、ストロー)やそれに伴う生長の停滞が認められた。また、あかぐされ病対策のための高吊り管理による生長不良が認められた。二次芽の着生は10月23日頃からみられた。あかぐされ病は11月7日に初認され、高水温・低比重のため、8日にはほぼ全域に広がった。しかし、その後は強風と干出の徹底によって、大部分は枯死し、小康状態で推移した。11月16日に大牟田地区を中心に再びあかぐされ病の進行が認められたので、全力で摘採作業が行われた。壺状菌は11月13日に初認された。

(2) 冷凍生産

秋芽生産期の終盤に研究会によるパイロット網の試験

表1 平成12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(最終)	前年度実績	対前年比
柳川大川	11.29	12.11	12.26	1.12	1.25	2.23	4.24(三期作分)		
大和大牟田	11.28	12.11	12.25	1.11	1.25	なし	4.23(三期作分)		
枚数	39,280,600	3,581,800	70,650,600	52,646,100	32,127,000	20,907,900	86,734,700		
単価	10.78	8.55	13.29	10.64	8.58	8.97	7.44		
金額	423,589,989	30,623,363	938,628,213	560,229,586	275,728,910	187,624,424	645,728,317		
柳川大川	39,280,600	42,862,400	113,513,000	166,159,100	198,286,100	219,194,000	305,928,700	568,848,000	0.54
単価	10.78	10.60	12.27	11.75	11.24	11.02	10.01	11.67	-1.67
計	423,589,989	454,213,352	1,392,841,565	1,953,071,151	2,228,800,061	2,416,424,485	3,062,152,802	6,641,293,159	0.46
枚数	62,394,200	3,211,100	77,013,300	32,863,000	2,098,200	0	56,316,000		
単価	13.16	10.58	11.45	5.60	5.19		4.97		
金額	821,046,939	33,988,319	881,592,583	183,964,451	10,881,775	0	280,008,771		
大和	62,394,200	65,605,300	142,618,600	175,481,600	177,579,800	177,579,800	233,895,800	613,874,000	0.38
単価	13.16	13.03	12.18	10.94	10.88	10.88	9.45	11.97	-2.52
計	821,046,939	855,035,258	1,736,627,841	1,920,592,292	1,931,474,067	1,931,474,067	2,211,482,838	7,348,423,367	0.30
枚数	10,525,400	1,487,700	12,367,300	5,002,200	1,539,500	0	7,572,800		
単価	14.98	11.58	14.49	6.31	5.85		5.69		
金額	157,715,717	17,234,900	179,153,061	31,581,761	9,002,674	0	43,118,972		
大牟田	10,525,400	12,013,100	24,380,400	29,382,600	30,922,100	30,922,100	38,494,900	88,828,300	0.43
単価	14.98	14.56	14.52	13.13	12.76	12.76	11.37	12.04	-0.66
計	157,715,717	174,950,617	354,103,678	385,685,439	394,688,113	394,688,113	437,807,085	1,069,254,120	0.41
枚数	112,200,200	8,280,600	160,031,200	90,511,300	35,764,700	20,907,900	150,623,500		
単価	12.50	9.88	12.49	8.57	8.27	8.97	6.43		
金額	1,402,352,645	81,846,582	1,999,373,857	775,775,798	295,613,359	187,624,424	968,856,060		
海区	112,200,200	120,480,800	280,512,000	371,023,300	406,788,000	427,695,900	578,319,400	1,271,550,300	0.45
単価	12.50	12.32	12.42	11.48	11.20	11.09	9.88	11.84	-1.97
計	1,402,352,645	1,484,199,227	3,483,573,084	4,259,348,882	4,554,962,241	4,742,586,665	5,711,442,725	15,058,970,646	0.38
前年	枚数	0.73	0.68	0.68	0.50	0.41	0.36	0.45	
比	単価	-0.96	-0.69	-3.00	-2.42	-1.84	-1.20	-1.97	
前年	金額	0.68	0.65	0.55	0.42	0.35	0.33	0.38	
比	枚数	153,704,600	176,565,300	411,831,900	735,266,100	987,766,000	1,185,616,000	1,271,550,300	
前年	単価	13.46	13.01	15.42	13.90	13.04	12.29	11.84	
比	計	2,068,272,889	2,297,629,777	6,349,475,629	10,219,532,722	12,881,862,355	14,572,764,376	15,058,970,646	

出庫が行われたが、戻りは良好であった。冷凍網の出庫は12月4日午前6時から開始された。出庫された冷凍網の中には、あかぐされ病の大量感染により枯死斑の多いもの、ならびに低比重障害を受けたものが1割～2割みられ、一部で張り替えが行われたが、その他の網のもどりは概ね良好と判断された。栄養塩の低下にともない、12月9日頃から、大和沖で初期的な色落ちが観察された。その後、色落ちは進行し12月中旬には筑後川の河口域と大牟田の一部漁場を除く、ほぼ全域に色落ちが拡大した。生長は平年並みであった。壺状菌は12月6日に19点中1点認められた。その後徐々に感染域が拡大し、1月上旬には漁場全体に蔓延し、特に筑後川河口域での被害が大きかった。あかぐされ病は12月8日に3点で認められ、中旬の小潮と色落ちの回復待ちでの伸ばしすぎも加わり肉眼視されるところもみられたが、軽度で推移した。

(3) 平成12年度漁期の特異点

- ・芽付きは、全般的にやや厚め傾向であった。
- ・育苗期の生長は10月下旬および11月中旬の日照不足の影響で悪かった。
- ・11月上旬の低比重の影響で、障害やそれに伴う生長の停滞が認められた。
- ・リゾソレニアの大量発生にともなう栄養塩の低下によ

って12月9日頃から、色落ちが発生し漁期の終盤までの長期間にわたって被害をもたらした。

4. 共販

共販結果を表1に示した。

(1) 秋芽生産

生産枚数は1億2,480万800枚(前年同期比0.68, 過去5年平均比0.5), 生産金額は14億8,473万1,745円(前年同期比0.65, 過去5年平均比0.45), 平均単価は12.32円(前年より0.89円安, 過去5年平均より1.49円安)と、11月上旬の降雨による低比重の影響で品質、収量と前年度を大きく下回った。

(2) 冷凍生産

生産枚数は4億5,783万600枚(前年同期比0.42, 過去5年平均比0.40), 生産金額は42億2,724万3,498円(前年同期比0.33, 過去5年平均比), 平均単価は9.23円(前年より1.41円安, 過去5年平均より2.4円安)と冷凍出庫直後からの色落ちの影響により生産量は著しく減少した。

(3) 平成12年度漁期総生産

生産枚数は5億7,831万9,400枚(前年同期比0.45, 過去5年平均比0.42), 生産金額は57億1,144万2,725円(前

年同期比0.38, 過去5年平均比0.34), 平均単価は 9.88円(前年より1.25円安, 過去5年平均より2.13円安)であった。

文 献

1) 半田亮司ら: ノリ養殖高度化に関する調査, 福岡県

水産海洋技術センター事業報告, 165-169(1994)

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, 福岡県有明水産試験場業務報告, 93-97(1986)

3) 半田亮司: ノリの病害データの指数化について, 西海区ブロック藻類・介類研究報告第6号, 水産庁西海区水産研究所(1989)

新技術地域実用化研究促進事業

小谷 正幸・瀨上 哲・福永 剛・尾田 成幸

本県有明海区のノリ養殖は全て支柱式で行われており、瀬戸内海等で広く行われている浮き流し式に比べて、支柱の建て込み等の海上作業の負担が大きく、重労働であり、生産コストも高い。このため、漁業者の高齢化と後継者不足が当海区の問題点となっている。

本事業は平成11年度から13年度までの3ヶ年で、これらの問題点を解決するため、海上での労働負担軽減と生産コスト低減を図るための改善策について検討を行うことである。

本年度は摘採方法の省力化として、ノリ網の干出方法の改良、1人乗船による摘採方法の改良について検討を行った。

ノリ網を5列張り込む場合は、養殖用FRP支柱（または竹支柱）を縦に11本、6列建て込むため、1小間には66本の支柱が必要となる。平成11年度では、1経営体当たり約20小間を行使していたことから、1,100～1,320本の支柱を採苗前の9月初旬から1ヶ月間で立て込む必要がある。この労働負担の軽減を目的とした。

方 法

1. 干出方法の改良

本県有明海において、のり養殖区画の最小単位は、長さ18m、幅1.82mのノリ網を2枚連結を1列としたものを5列または4列張り込む区画を1小間と呼ぶ。支柱の1列を11本から10本に減少させ、干出方法の改良を試みた。

(1) 施設の構造

図1に示した柳川岸側の試験漁場において、平成12年9月に本試験用として養殖用FRP支柱を設置した。

従来方式は、網の張り込み方向に11本、改良方式は同方向に10本の支柱を使用した。図2に示したとおり、3列を11本立て、10本立てに共用できるよう建て込んだ。

また、これに伴い、支柱と網との接続方法も変更し、干出方法の改良を行った。従来方式は11本の支柱のうち両端の2本の支柱を除いた内側9本のFRP支柱はノリ網とは長さ調節が可能な長さ2mの吊り綱で接続されている。改良方式は内側8本のFRP支柱にノリ網浮動用の両端に内径13mm穴の付属した外径146mm、内径88mmのプラスチック製リング（以下浮動用リングと呼ぶ）を通し、浮動用リングの13mm穴には長さ85cmの吊り綱を接続し吊り綱の他方はノリ網と接続した。浮動用リングの88mm穴にはFRP支柱の上部に接続した浮動用リング接続綱を通して折り返し、金属フックで接続綱に結合した。



図1 試験位置

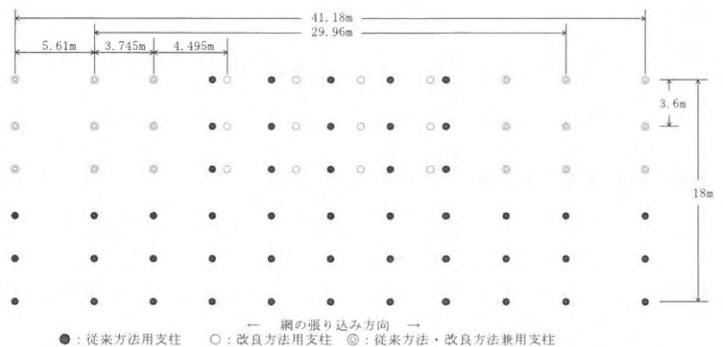


図2 支柱の設置状況

(2) 施設強度

施設の強度については、1週間に2～3回実施した海況調査時に養殖施設の点検を行い、支柱、吊り綱、浮動用リング、ノリ網の欠損状況を観察した。

(3) 網の浮動状況、干出状況

満潮時のノリ網の浮動状況については海況調査時に、干出状況については干潮の1.5時間前から干潮の1.5時間後までの間、それぞれ現場で観察を行った。

2. 1人乗船による摘採方法の改良

摘採は、通称「箱船」と呼ばれる小舟を用いて2人一組で行っているが、浮き流し式養殖では1人で摘採が可能な摘採船が普及しており、これと比べると作業効率が劣っている。このため、作業人員を1人とした摘採方法の開発を目標として、11年度に引き続き養殖現場での作業方法の検討を行った。

(1) 操縦性及び摘採時間

試験船は、前年度使用した小型角型船で、全長3.30m、全幅1.96m、全深0.56mのものに摘採機一式（摘採機：ナルセ（有）の新V型大径スパイラル海苔摘採機（6尺網用）、摘採機用エンジン：三菱製）を搭載し、試験船の推進機関として船外機（ヤマハ発動機株式会社4AC）を図3に示したとおりに取り付けられた。

摘採試験は、本年度は1名のみ乗船し、1名で船外機の操縦及び摘採機の始動等摘採時に生じる作業すべてを行い、1列（2枚）のノリ網を摘採する時間を計測した。

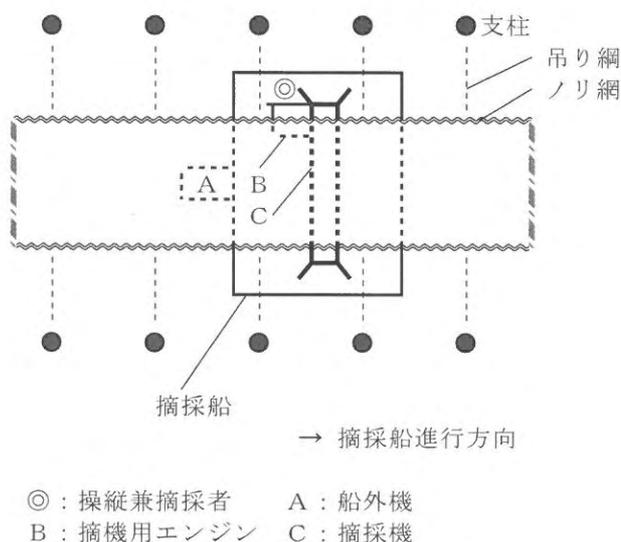


図3 摘採時の人員とノリ網との位置関係

(2) 摘採効率

改良区において1人で摘採した場合のノリ網2枚当たりの摘採取量（摘採量-1）と同じ網を2人で再度摘採した場合の収量（摘採量-2）を計量し、摘採量-1に対する摘採量-1と摘採量-2の合計量の比を改良区における1人で摘採した場合の摘採効率とした。

また、改良区で1人摘採を行った後と従来区で2人摘採を行った後のそれぞれの網に残したノリ原藻の最大葉長の測定を行い、摘み残し状況を観察した。

結果及び考察

1. 干出方法の改良

(1) 施設強度

点検時に支柱、吊り綱、浮動用リング、ノリ網の欠損状況は認められず、施設の強度については問題ないと判断された。

(2) 網の浮動状況、干出状況

吊り綱と支柱の接続部分を潮汐により上下させる改良について、改良方式では吊り綱が最短長さでノリ網と浮動用リングを接続していることからノリ網や浮動用リングが水面下の支柱部分に引っ掛かることなくスムーズに網の浮動が行われた。

また、改良方式は支柱間の距離が従来方式より0.75m長くなったが、干出時のノリ網の垂れ下がりとの差も約5cmと網管理の上で問題のない範囲であった。干出時のノリ網の水位調節は図4に示した浮動用リング接続網のフックを移動させることで行え、従来方式の水位調節作業と大差はなかった。

2. 摘採船及び摘採方法の検討

(1) 操縦性及び摘採時間

前年度の摘採時の問題点は、図5の従来区に示したとおり、ノリ網と支柱をつなぐ吊り綱にたるみがあることから1人乗船では摘採機上のノリ網にたるみが生じ、摘採機の回転刃が乗船者の反対側のノリ網や吊り綱を巻き込むこと¹⁾であった。

今回のノリ網の浮動方法の改良により、図5に示したとおり摘採時には吊り綱とノリ網が張った状態となるため、吊り綱及びノリ網が摘採機の回転刃に巻き込まれることはなかった。

また、摘採時に乗船者がノリ網を引く速度を調節することで、摘採船をノリ網の張り込み方向に対して垂直に進行させることができた。この結果、ノリ網が摘採機の

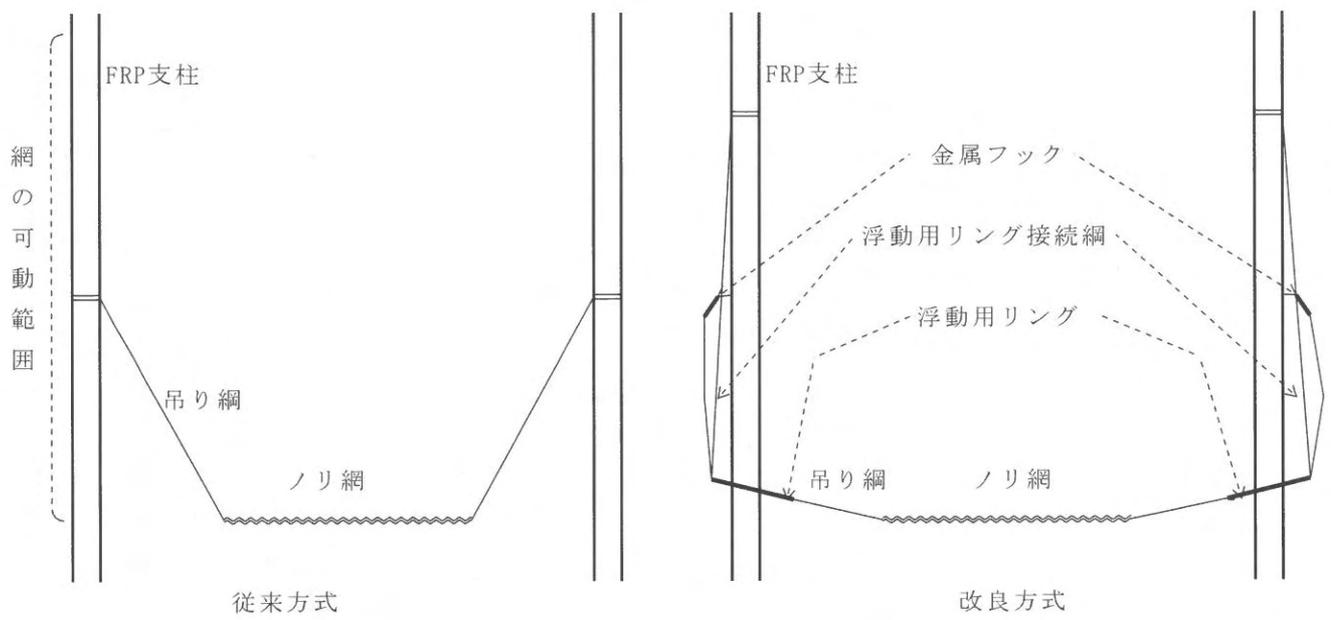


図4 干出時のノリ網と吊り網の関係

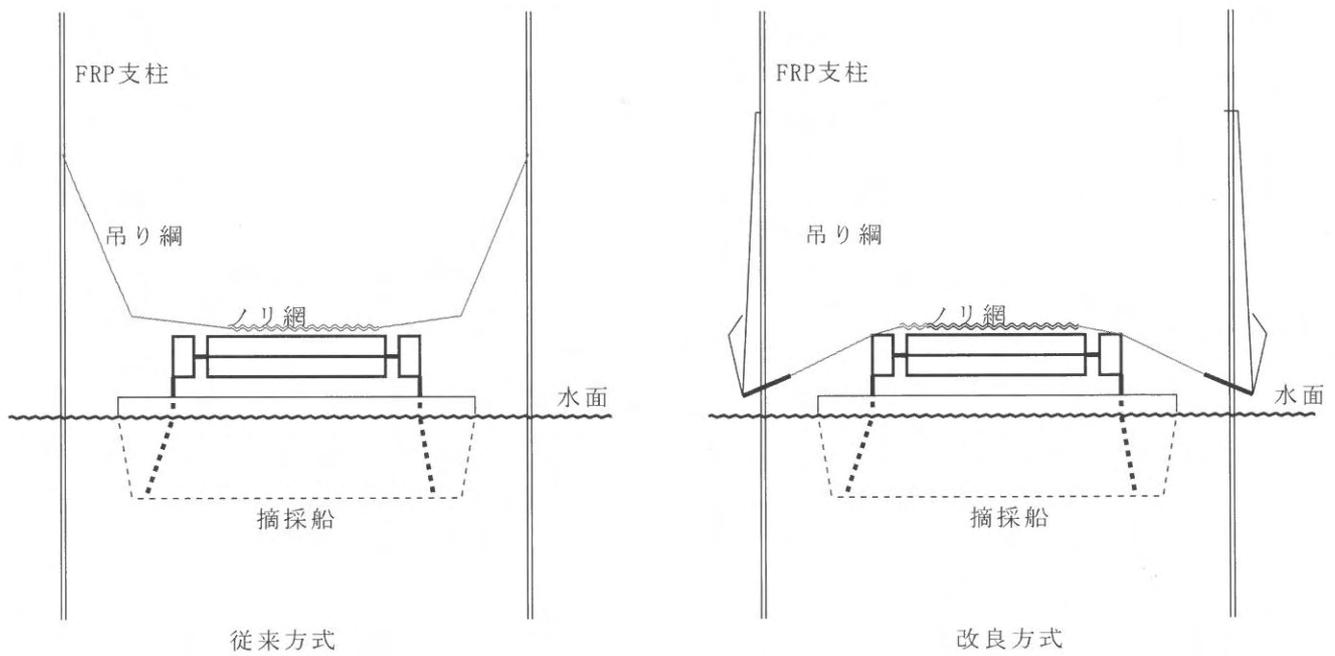


図5 摘採時のノリ網と吊り網の関係

回転刃に対して垂直に当たるため、前年度摘採機上部の両端に取り付けたコルク状ノリ網ガイドは不要となった。

ノリ網1列の摘採時間は、改良区1人乗船では、3分3秒と従来区2人乗船の3分2秒と同等であり、改良による1人摘採が可能となった。また、改良区2人乗船も3分6秒と網の張り込み方法を変更したことで摘採時間が大幅な増加は認められなかった。

表1 摘採時間の比較

摘採人数	網の張り込み方法	
	改良区	従来区
1人	3分3秒	—
2人	3分6秒	3分2秒

*網1列(2枚)を摘採するのに要した時間

(2) 摘採効率

それぞれの収量は表2に示した。1人による摘採効率は0.93と高く、実用上問題ないと考えられた。

また、ノリの摘み残し状況は、表3に示した。摘採後の網に残したノリの最大葉長範囲は、改良区1人摘採は6～10cm、従来区2人摘採は6～11cmとほぼ同等で、従来摘採区と同様の干出操作が行えるため、1人摘採により摘採後のあかぐされ病等の感染を多大に招くおそれはないと考えられる。

以上のことからノリ網の浮動方法を改良することにより、波浪のない状況においては、1人摘採が可能となり、その摘採時間、摘採効率共に従来の2人摘採とほぼ同等の作業が行えることが明らかとなった。しかし、摘採開始時にノリ網を摘採機上へ配置する手順や1列のノリ網を摘採後次の列への移動を速やかに行う方法等については、2人で摘採する場合と比べて作業時間が多くかかる。次年度はこの点について改良する必要がある。

表2 1人乗船による摘採効率

摘採量-1	摘採量-2	摘採効率
50.0kg	3.7kg	0.93

*摘採量-1:1人乗船による摘採量

摘採量-2:1人摘採後を2人摘採した量

表3 摘採後の網に残したノリの最大葉長範囲

区分	改良区1人摘採	従来区2人摘採
最大葉長範囲	6～10cm	6～11cm

文 献

- 1) 小谷正幸ら:ノリ養殖の省力化新システム開発に関する研究,平成11年度新技術地域実用化研究報告書,福岡県水産海洋技術センター有明海研究所,12-14(2000)

水産資源調査

—有明海湾奥部におけるタイラギ生息分布調査—

松井 繁明

タイラギ潜水器漁業は、例年11月から4月にかけて、有明海湾奥部で操業されている。本調査は、漁期前にタイラギ漁場で潜水調査を行い、資源量を推定し、漁業調整の基礎資料とすることを目的とした。

採捕したタイラギは、研究所に持ち帰り、殻長、殻付重量、貝柱重量を測定し、各区域別の殻長組成、貝柱歩留（貝柱重量／殻付重量×100）及び、調査時の推定生息量を求めた。

方法

調査地点を図1に示す。有明海湾奥部を西から①から⑤の5区域に分け、平成10年10月31日に調査を行った。調査船5隻で各調査区域毎に潜水枠取調査を行いタイラギの生息状況を調べた。

結果

タイラギの調査点毎の生息状況を図1に示す。調査点51点中タイラギの生息が確認されたのは16点で、今年度生まれの当歳貝は、9点で確認された。調査区域①～④ではほとんど貝の生息が確認できなかった。漁場面積は狭く、貝は狭い漁場に高密度に分布してお

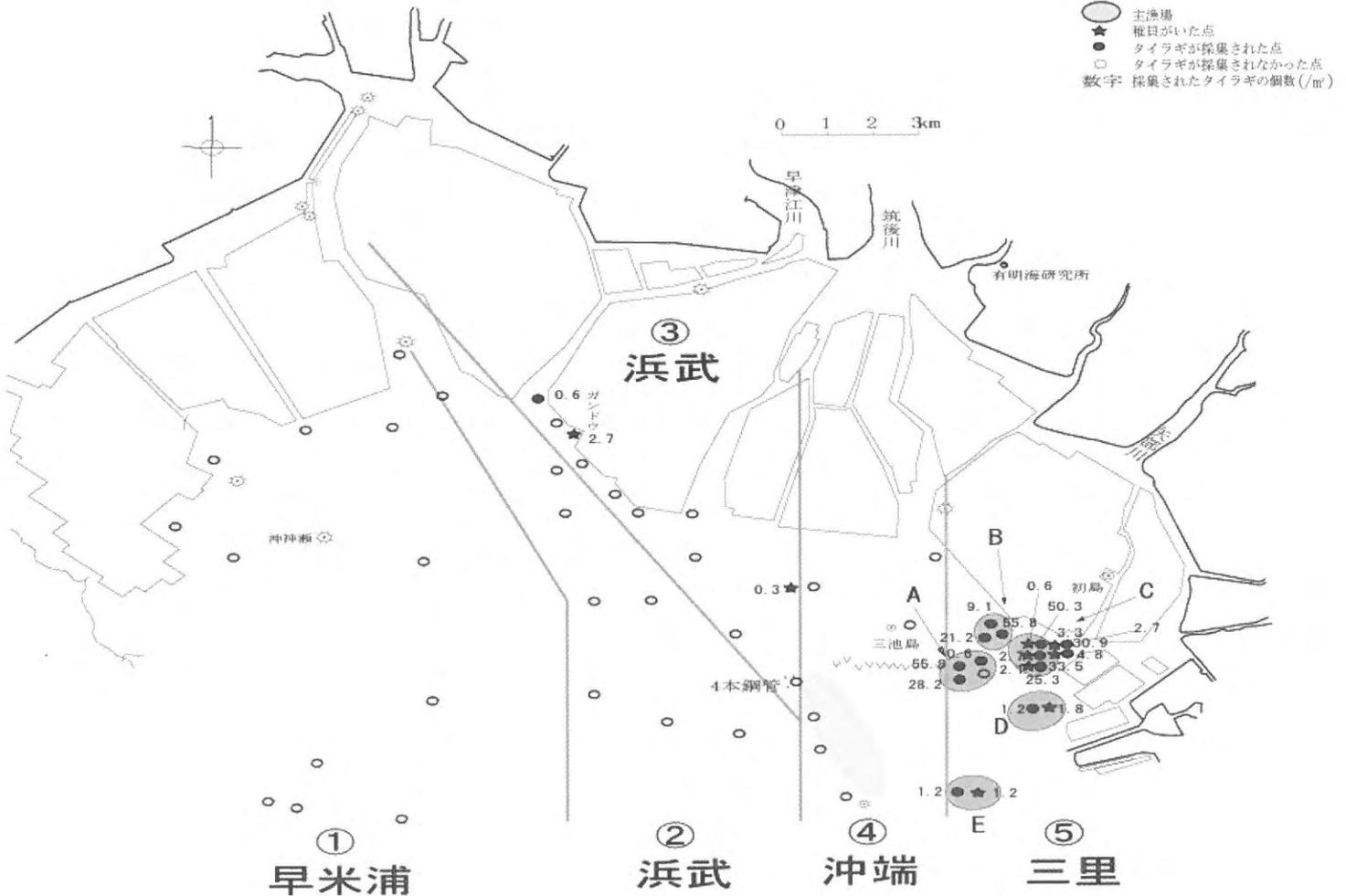


図1 タイラギ調査点と生息状況

り、今年度の主漁場は調査点⑤の大牟田沖に形成されると考えられる。

ただし、漁場で確認された貝はすべて昨年度発生した1才貝であり、貝柱の歩留りも低く現状では漁獲対象とするのは困難である。

本年度は、当歳貝、1才貝、あわせて659個のタイラギが採取された。

平成11年度は当歳貝の多量の発生がみられ、本年度はこの昨年度発生群が1才貝となり群の中心を形成している。

本年度は発生した当歳貝がみられ群を形成しているが、分布範囲は1才貝とほとんど同じごく狭い範囲に限られている。

また、2才貝以上の貝は本年度も確認する事はできなかった。

1. 測定結果

調査区域ごとの採捕個数及び測定結果を表1に示す。

採捕区域は大牟田よりの⑤に限られており、きわめて

狭い範囲の分布を示した。

採捕された貝すべては1才貝であった。

当歳貝、1才貝がごく狭い漁場に高密度で生息していることから資源はきわめて不安定な状況にあると考えられる。

また、貝柱歩留りも4.5%と低く貝が衰弱している様子がうかがえた。

2. 推定資源量

生息が確認された地点の海底地形や既存の調査結果から生息面積を推定し、生息密度を計算して推定資源量を算出した。

貝の生息密度は高いものの漁場面積が狭くほとんどが1才貝であるために推定資源量は572tに留まった。

また、現状では貝柱の歩留りが4.5%と低く漁獲の対象となる貝はきわめて少ないと推測される。

表1 調査区域別測定結果

調査区域	個数	平均殻長 (mm)	殻付き重量 (g)	むき身重量 (g)	貝柱重量 (g)	びら重量 (g)	歩留り (%)
①		-	-	-	-	-	-
②		-	-	-	-	-	-
③	1	129.3	30.2	8.2	1.1	1.2	1.0%
④		-	-	-	-	-	-
⑤	597	143.6	41.5	13.8	1.9	3.1	4.5%
全体平均		143.6	41.5	13.8	1.9	3.1	4.5%

表2 主漁場における推定資源量

漁場	漁場面積 (Km ²)	平均密度 (個/m ²)	平均殻長 (cm)	平均重量 (g)	貝柱重量 (g)	びら重量 (g)	歩留り (%)	資源量 (t)	総貝柱重量 (t)
A	0.22	26.8	142.6	39.9	1.7	3.0	4.4%	235.5	10.2
B	0.12	40.2	137.6	39.4	1.6	2.8	4.4%	190.0	7.9
C	0.1	21.6	145.3	42.5	2.0	3.2	4.7%	91.8	4.4
D	0.4	1.2	164.6	64.2	2.6	4.3	3.7%	30.8	1.2
E	0.4	1.2	150.4	49.8	2.5	3.5	4.9%	23.9	1.2
総計	1.24		143.6	41.5	1.9	3.1	4.5%	571.9	25.0

資源増大技術開発事業

—有明4県クルマエビ共同放流調査—

金澤 孝弘・林 宗徳

昭和62年、知事サミットを期に有明海を囲む沿海4県（福岡県・佐賀県・長崎県・熊本県）は水産庁に対して共同で栽培漁業を進めていく事業を要望し、平成6年度から4県共同放流に向けたクルマエビの総合調査が始まった。

これまでの調査研究により、有明海のクルマエビ（以後、「エビ」とする）は卵稚仔時代に干潟を中心とする「有明海湾奥部や沿岸域」で生育し、成長するに従って「深場」へ移動・成熟・産卵する生態メカニズムが判明しており、有明海沿海4県の漁業者は同一資源を利用していることが明かとなった¹⁾。また、外部標識の一手法である「尾肢切除法²⁾」を用いることにより、小型種苗における標識有効性が確認され³⁾、放流効果を直接的に推定することが可能となった。

そこで本研究では、有明海で放流されているサイズ（30mm前後）の放流効果を把握することにより、回収率等の推定を行った。

方法

放流するエビ種苗は宮崎県の民間業者が生産した無病種苗を用いた。標識は尾肢切除法²⁾とし、6月下旬から7月初旬にかけて、佐賀県が有明海湾奥部（佐賀県早津



図1 標識種苗の放流地点

江川沖）から右尾肢切除エビを1,015,330尾（平均体長37.2mm）、長崎県が有明海湾中央部（長崎県有明町沖）から左尾肢切除エビを156,520尾（平均体長39.5mm）放流した（図1）。

1) 追跡調査

放流地点付近の混獲状況を調査するため、佐賀県あんこう網漁業者1名について漁獲物調査を実施した。

福岡県漁場における混獲状況を調査するため、放流後2潮目から追跡調査（原則：一船買取り調査…漁獲したエビの全数買い上げ）を実施した。地区毎の漁業者からサンプルを購入し、標識の有無を確認後、性別、体長、体重を測定した。

2) 操業実態調査

総てのエビ漁業者（源式網・エビ三重流し網）について電話による直接聞き取り調査を実施し、県内漁業者の延べ操業隻数を把握した。

3) 回収率の推定

先の調査結果と標本船調査等から得られた資料を基に4県共通の解析手法を用いて回収率を推定した。

結果及び考察

1) 追跡調査

佐賀県あんこう網漁業の漁獲物調査による標識エビ混獲状況を表1に示した。漁獲されるエビの尾数は少ないものの、標識エビが占める割合は45.5～100%と高い値を示した。

表1 佐賀県あんこう網による混獲状況

採捕月日	調査試料	平均体長 (mm)	平均体重 (g)	標識(右)	標識(左)	混獲率(%) 標識(総)
	総数			尾数	尾数	
7月14日	1	56.21	2.24	1	0	100.0
7月31日	12	94.14	8.42	8	0	66.7
8月1日	11	92.76	8.92	5	0	45.5
8月2日	13	97.17	10.80	6	1	53.8

福岡県漁場における混獲状況を調査するため、7月から11月末まで延べ30隻について追跡調査（1船買取り

表2 一船買い取り（混獲）調査結果

漁期 月 旬	買取調査			調査試料			湾奥放流(右尾肢切除)分					湾口放流(左尾肢切除)分								
	隻数	延隻数	総尾数	1回当たり尾数	偏差	総重量(g)	1回当たり重量(g)	偏差	尾数	再捕率	平均体長(mm)	偏差	平均重量(g)	偏差	尾数	再捕率	平均体長(mm)	偏差	平均重量(g)	偏差
7 月上旬	1	1	65	65.00	-	1,161	1,160.99	-	0	0.00	-	-	-	-	0	0.00	-	-	-	-
7 月下旬	1	1	131	131.00	-	3,399	3,399.07	-	0	0.00	-	-	-	-	0	0.00	-	-	-	-
8 月上旬	1	3	775	258.33	162.05	14,435	4,811.66	3,175.88	9	1.16	104.44	4.06	13.45	1.42	0	0.00	-	-	-	-
8 月下旬	1	2	452	226.00	28.28	7,273	3,636.27	304.92	8	1.77	109.32	7.27	15.09	2.80	0	0.00	-	-	-	-
9 月上旬	2	3	568	189.33	141.60	10,117	3,372.36	2,483.53	7	1.23	107.47	15.54	15.56	8.11	3	0.53	119.74	10.28	20.62	5.02
9 月下旬	2	5	4,296	859.20	482.06	98,858	19,771.56	10,351.07	45	1.05	126.16	16.13	24.77	8.85	49	1.14	125.32	13.25	23.05	7.82
10 月上旬	3	6	2,244	374.00	336.40	72,955	12,159.22	10,892.86	33	1.47	140.50	15.40	34.71	12.94	19	0.85	144.58	14.08	35.02	11.70
10 月下旬	3	6	1,120	186.67	186.11	48,550	8,091.70	8,024.39	10	0.89	150.23	12.07	40.03	10.23	4	0.36	154.19	9.05	44.97	6.44
11 月上旬	1	3	262	87.33	45.39	13,133	4,377.51	2,291.33	4	1.53	164.04	8.63	48.91	8.13	1	0.38	154.01	0.00	45.39	0.00

調査)を実施し、試料総数9,913尾について調査した。漁獲物の混獲状況を表2に示した。

標識エビは8月下旬から9月にかけて加入し、1隻あたりの漁獲尾数は9月下旬に860尾のピークを挟み、65~374尾の範囲であった。湾奥部(佐賀沖)で放流した標識エビの再捕は8月上旬から始まり、1隻あたりの再捕尾数は9月下旬が45尾と最も多く、12月後半までの総再捕尾数は116尾、混獲率は9.10%となった。一方、湾中部(長崎沖)で放流した標識エビの再捕は9月上旬から始まり、総再捕尾数は76尾、有標識率3.25%であった。

今回、過去最高の試料数を測定し、全体の混獲率については平成11年総混獲率1.11%に対して1.94%と昨年を上回る値が得られた。

2) 操業実態調査

調査結果を表3に示した。延べ操業隻数は575隻と、昨年の1,153隻を大きく下回った。操業状況を見ると7月上旬から10月上旬にかけて比較的多く、特に7月から9月の水温上昇期に全体の7割を超える操業隻数を占めた。その後11月上旬を最後に終漁し、今期エビ漁の不振を如実に示す結果となった。

表3 地区別延べ操業隻数

地区	7月		8月		9月		10月		11月	計
	上旬	下旬	上旬	下旬	上旬	下旬	上旬	下旬	上旬	
大川・柳川	32	37	26	27	24	15	22	17	8	208
大和・高田	38	39	32	33	8	16	18	14	12	210
大牟田	11	8	5	2	31	40	27	20	13	157
計	81	84	63	62	63	71	67	51	33	575

3) 回収率の推定

4県共同の解析手法を用いて回収率等を推定した。推定漁獲尾数は157千尾、推定漁獲量は3.9トンと昨年の4.8トンをさらに下回る結果となった。水揚金額の推定にはT魚市場の資料を用いた結果、944万円と推定した。湾奥

部(佐賀沖)から放流した標識エビの累積回収率は0.16%、推定回収尾数は1,721尾、推定回収重量は42.7kg、回収金額は10.3万円であった。湾中部(長崎沖)から放流した標識エビの累積回収率は0.65%、推定回収尾数は1,016尾、推定回収重量は26.8kg、回収金額は6.6万円であった。

今回の結果については、①漁場を接する佐賀県の推定漁獲量と酷似した傾向であったこと、②南部漁場を共有する熊本県北部海域の混獲率(1.2%)⁴⁾についても類似していることなどから推定値の妥当性が伺えた。従って、今期の回収率の低下は①湾奥部の放流場所による地理的要因、②漁獲量の減少に起因する諸問題(天然エビの不漁による操業日数自体の伸び悩み等)、③パルス調査⁵⁾の結果、6月に2尾、7月に1尾の計3尾の稚エビ(天然エビ)しか確認できず、資源添加状況に変化がみられること等による複合的な要因が大きいと考えられた。

文 献

- 1) 福岡県・佐賀県・長崎県・熊本県：平成4~8年度(総括)重要甲殻類栽培資源管理手法開発調査報告書、有1-24(1996)
- 2) 宮嶋俊明・豊田幸詞・浜中雄一・小牧博信：クルマエビ標識放流における尾肢切除法の有効性について、栽培技研、25、41-46(1996)
- 3) 上田拓・伊藤史郎・宮崎孝弘・村瀬慎二・石田祐幸・林宗徳：クルマエビ種苗への標識手法の検討、福岡水技研報、第9号、75-79(1999)
- 4) 福岡県・佐賀県・長崎県・熊本県：平成12年度資源増大技術開発事業報告書、有1-26(2001)
- 5) 金澤孝弘・松井繁明・林宗徳：複合的資源管理事業、福岡水技事報、平成12年度、180-183(2002)

複合的資源管理型漁業促進対策事業

金澤 孝弘・松井 繁明・林 宗徳

本事業は体長制限や漁獲量の削減など漁場での資源管理が限界に達している魚種について流通面での改善を行い、複合的な資源管理を推進するものである。加えて資源モニタリング技術、鮮度保持技術、高水温時の資源調査方法など流通の改善に必要とされる技術を開発することを目的とする。福岡県有明海域ではガザミおよびタイラギを対象種として事業を実施している。

ガザミについては有明海全域において漁獲量が減少し、出荷試験等を計画した時期にまとまった漁獲がないなど、事業遂行の支障となるマイナス要因が大きく働いた。従って、本年度は漁獲実態調査を軸に調査を行った。

タイラギは、昨年度は海域全体で稚貝の発生がみられたものの、夏期に稚貝の大量斃死が、続いて餌不足によると思われる11月以降の資源の減少、貝柱のヤセなどが起こり潜水器漁業の漁獲対象となる資源は壊滅的な状況が続いた。このため、活動は資源状況調査、環境調査などの大量斃死の原因調査を中心に行った。

事業内容

1. 既存漁業者組織の強化

・ガザミ育成会

ガザミ育成会は有明海において操業するカニ漁業の健全な発展を期するため、操業に関する自主規制調整、ガザミ種苗の中間育成・放流、抱卵ガザミの再放流など資源管理に積極的に取り組んでいる。本年度はこの組織をさらに発展強化させ、漁獲物の流通方法などの試験を行い、本事業で行う複合的な資源管理に対応できる体制を整備した。

・潜水器協議会

本年度はタイラギ資源が壊滅的な状況であったことから潜水器協議会も独自に主漁場に調査点を設けて資源の追跡を行った。

2. 試験研究

ガザミ

1) 漁獲実態調査

方 法

ガザミ育成会会員に操業日誌の記帳を依頼し、漁場やCP

UEの把握を行った。また、会員の漁獲物を定期的に測定し、漁獲物の季節特性を調査した。

結 果

漁獲物測定の結果、漁獲されたガザミの全甲幅は115～240mmの範囲であった。平均漁獲サイズは150～170mm前後で推移した。漁獲物重量は15～850gの範囲であった。平均漁獲物重量は200～320g前後で推移した。雌雄比率は初漁期以降、雄の比率が増加、秋期にかけて低下した。また、軟甲個体の出現割合は水温動向に連動するように夏期にかけて増加し、8月終わりには7割を超える出現状況にあった。その後、減少に転じ終漁した。

2) 初期資源量調査

昨年度に引き続き、初期資源量の把握を目的として浮遊幼生調査を実施した。昨年度は福岡県漁場の周辺海域で調査を行ったが大きな成果は得られなかった。本年度は有明海全域の浮遊幼生および稚ガニの出現動向を把握するため図1の調査点で実施した。



図1 初期資源量調査点

方 法

浮遊幼生調査は小潮の満潮時を挟んだ夜間、9月に1回実施した。表層をラーバネットで3分間曳網し、これで得られたサンプルをホルマリンで固定後、計数を行っ

た。併せて水質調査も実施し、水深、水温、塩分、プランクトン沈澱量（底層鉛直曳き）について測定した。

また、6～10月にかけて計8回、本県南部の大牟田地先において、パルス発生器による干潟調査を実施し、稚ガニの発生状況を把握した。

結 果

浮遊幼生調査における水質結果を表1、浮遊幼生出現状況を図2に示した。水質結果から水温は24.38～26.21、

表1 水質結果

Stn.	調査時刻	水深(m)	表層水温	表層塩分	プランクトン沈澱量(尾/m ³)
1	19:30	6.1	25.40	29.73	7.9
2	20:00	8.7	25.44	29.84	11.7
3	20:30	13.7	25.78	30.62	17.6
4	21:00	20.0	26.21	31.53	-
5	21:37	7.4	26.17	30.87	13.4
6	22:20	7.7	25.41	28.04	9.6
7	22:43	4.0	24.38	13.31	5.3

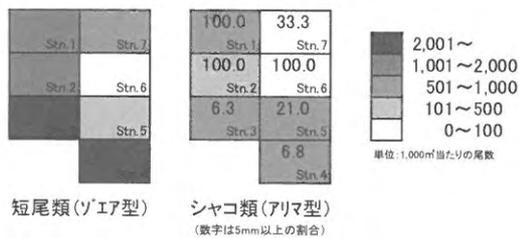


図2 種類別浮遊幼生出現状況

塩分は13.31～31.53の範囲であった。プランクトン沈澱量は、全域において同程度の夜光虫 (*Noctiluca sp*) が発生していたものの有明海中央部に向かう程、増加する傾向が見られた。今回の浮遊幼生調査については種類別毎の選別同定まで実施していないが、短尾類ではゾエア型幼生でほとんどを占め、10～6,699尾/1,000m³の範囲であった。シャコではアリマ型幼生が全域でみられ、11～698尾/1,000m³の範囲であった。また、筑後川河口域を除く有明海湾奥部で大型幼生が、湾中央部で小型幼生が多く出現した。短尾類およびシャコともに幼生出現数は福岡県海域外で多い結果となった。

パルス発生器による計8回の干潟調査の結果、いずれの調査においても稚ガニの出現は確認できなかった。昨年度に引き続き稚ガニの生育が指定海域で認められないことから、着底期における環境変化が生じているのではないかと推察された。

3) 市場調査

筑後中部魚市場におけるガザミの取り扱い資料などから、本年度のガザミ価格形成を把握した。

結 果

筑後中部魚市場におけるガザミの取り扱い箱数を図3に、並びに箱平均単価を図4に示した。

取り扱い箱数からみると、9月下旬に1,783箱と最大値を記録したほかは低調に推移し、総計13,685箱と昨年と比して2割減であった。箱平均単価は8月下旬の9,739円をピークに低落し、年平均6,190円と昨年平均7,454円から大きく落ち込んだ。

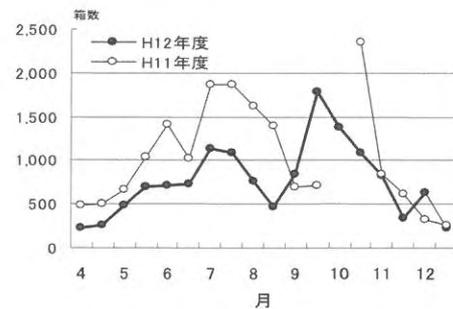


図3 ガザミ取り扱い箱数

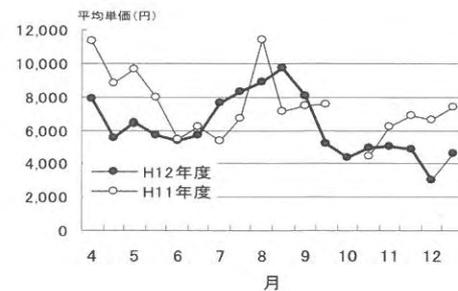


図4 ガザミ平均箱単価

タイラギ

1) 資源量調査

昨年度稚貝の発生がみられた主漁場について1年を通じて連続的に潜水調査を行い資源変動と漁場でのタイラギの斃死状況を把握した。(図5)

方 法

調査は潜水器、簡易潜水器により行い、昨年度稚貝の発生が見られた主な漁場において、4月～3月にかけて月1～3回、50cm×50cmのステンレス枠による枠取りを行

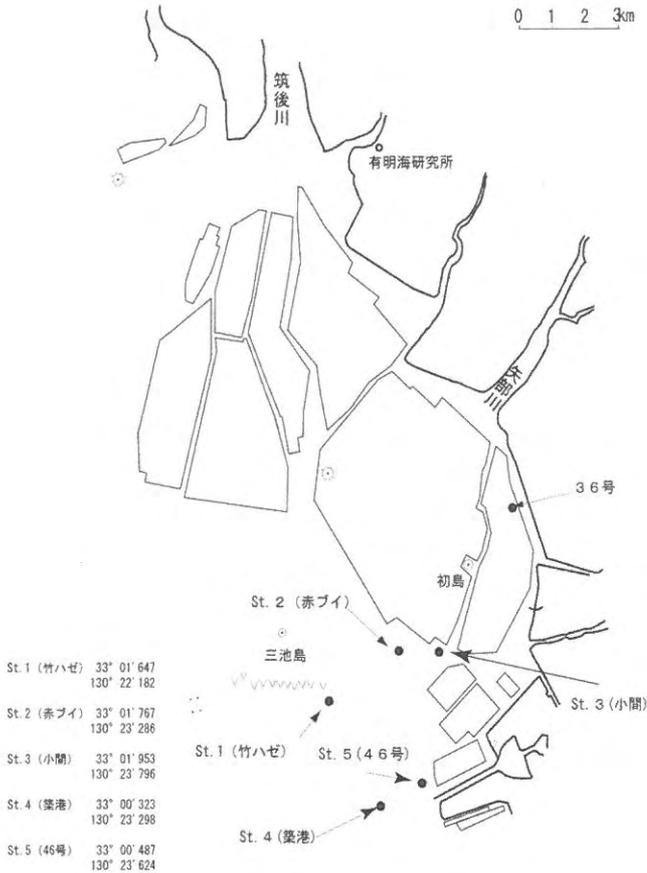


図5 タイラギ稚貝調査地点

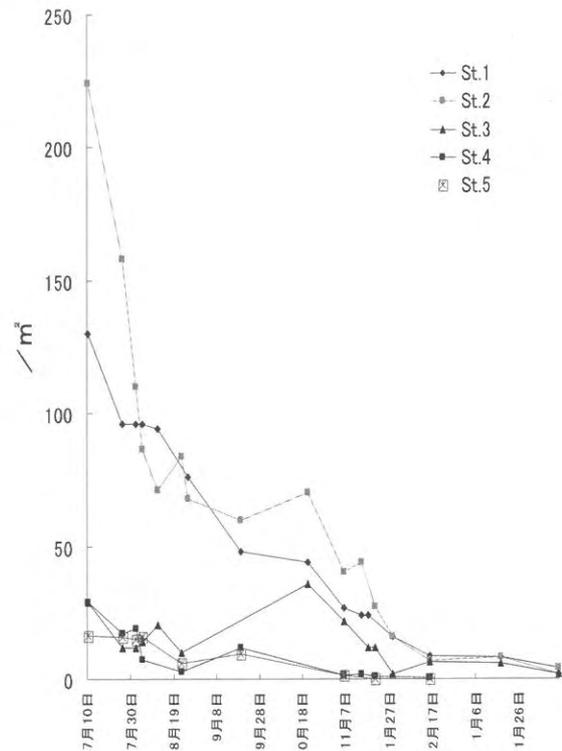


図6 調査地点別生残密度の変化

い殻長、体重、貝柱歩留り、生残密度等を調査した。簡易潜水器での枠取りは漁場でのタイラギ貝の分布が一様でないため50mのラインを張りこの中で平均的な分布場所について5回行った。

結果

タイラギ資源は、1才貝以上はみられないものの調査開始当初は0才貝が200~400個体/m²の高い密度で発生していたが、タイラギ貝の発生している漁場面積は狭く、大牟田沖に限られていた。

潜水器協議会と協力して行った1年を通じての資源量調査から、今まで不明であった夏季の資源変動を把握した。タイラギ資源は7月初旬から8月初旬にかけて急激な生息密度の減少がみられ、その後も徐々に減少する傾向が続いた。

9月中旬から10月下旬にかけて一旦資源の減少が収まったものの11月に入り再び斃死が始まり、11月初旬の調査では全調査点で資源の減少が観察された(図6)。

生殖腺の観察から本年度のタイラギの産卵期は7月下旬から9月中旬であると考えられた。

11月に行った漁期前調査では、貝柱の歩留りは4.5%と低く漁獲の対象として商品価値のある貝はごくわずかであった。

殻長測定等から例年にくらべて成長は順調であったが、歩留りの増加が低く餌料環境の悪化が示唆された。

2) 漁場環境調査

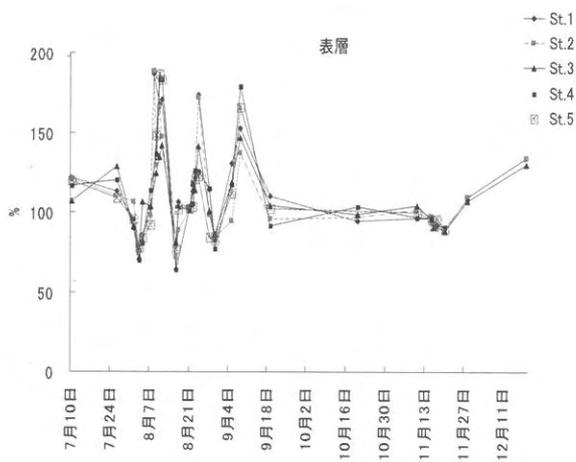
方法

資源量調査時に船上からクロロテックにより、水質(水温、塩分、クロロフィル、濁度、溶存酸素)を表層と底層について測定した。また、潜水時にアクリル管による採泥を行い表層10cmの全硫化物と中央粒径値を測定した。

結果及び考察

調査期間を通じて底質は中央粒径値、硫化物とも、特に大きな変化は見られず生物の生息に影響を与えるような値はなかった。

水質は、8月初旬にプランクトンの大量発生によると見られる溶存酸素の減少が観測され(酸素飽和度37%)夏季の資源減少要因の1つではないかと考えられた。(図7)



夏季の大量斃死は、成熟産卵による活力の減少時に夏季の漁場での環境の変化(水温の上昇, 貧酸素, 塩分の低下)が起こったことにより高密度に生息するタイラギに斃死がおこったと考えられる。また, 11月初旬からの起こった資源量の減少は, 10月中旬からのプランクトン発生が例年に比較して低かったことから, 夏季に衰弱した貝が摂餌を行い活力を取り戻す時期に餌となるプランクトンが不足していたため速やかに活力が戻らなかったことが原因であり, 貝柱の黒ずみやヤセも同じ原因であると推測された。

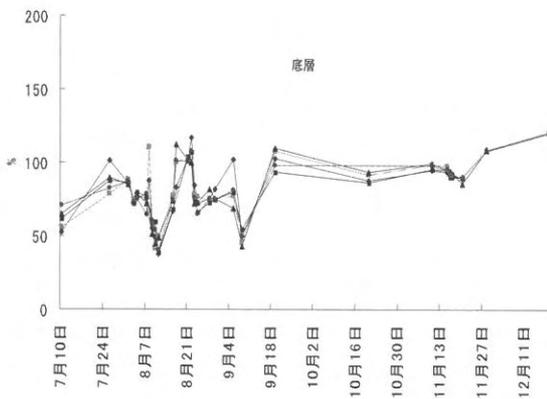


図7 酸素飽和度の変化

新漁業管理制度推進情報提供事業

— 浅海定線調査 —

瀬上 哲・小谷 正幸・尾田 成幸・福永 剛

1. 有明海湾奥部の海況と水中栄養成分の消長

この調査は、有明海福岡県地先の海況を把握することによって漁場保全及び漁業生産の安定を図り、また、海況の中長期変動を把握し漁業生産の向上を図るための基礎資料を得ることを目的とする。

ここに、平成12年度調査結果を報告する。

方 法

調査は、毎月1回原則として朔の大潮時（旧暦の1日）の昼間満潮時に実施した。観測地点は図1に示す10地点で、観測層は表層と底層の2層で、沖合域の3地点(L₅, L₇, L₉)については、表層、5m層、底層の3層である。

観測項目は一般気象および一般海象である。分析項目は、塩分、化学的酸素要求量(COD)、溶存酸素(DO)、亜硝酸態窒素(NO₂-N)、硝酸態窒素(NO₃-N)、アンモニア態窒素(NH₄-N)、珪酸塩(SiO₂-Si)、磷酸塩(PO₄-P)の8項目である。珪酸塩、磷酸塩、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素、アンモニア態窒素および塩分は海洋観測指針¹⁾の

方法、CODおよびDOは新編水質汚濁調査指針²⁾の方法に従った。

結 果

全点全層平均値と平年値(昭和57年度から平成8年度までの15年間の平均値とする)の変動を図2、表層と底層の全点平均値の変動を図3、九州農業試験場が観測した筑後市羽犬塚の気温および降水量の旬変動を図4に示した。

水 温

秋期に気温の影響を受けて高めに推移した。4~6月と11~12月は平年をやや下回っているが、これは調査を昇温期である4~8月は上旬、降温期である9~3月は下旬に行ったことによるものと考えられた。

最高値は7月にL₅の表層で28.2℃、最低値は1月にS₁の底層で8.3℃であった。

塩 分

本年度は、4~5月にかけて降水量が少なかったことから春季は高め、また、11月上旬に季節外れの台風に伴う多量の降雨があったため、11月~12月は低めで推移した。全点平均値は、4月に31.62(+1.90)、5月に31.66(+1.68)と高く、11月に29.57(-1.0)、12月に29.61(-0.58)と低かった。最高値は4月にL₇の中層で32.99、最低値は6月にS₁の表層で17.60であった。

透 明 度

全点平均値は、平年値と比べると11月と1月に高く、11月に2.07(+0.57)m、1月に2.54(+0.84)mであった。

最高値は11月にL₇で4.5m、最低値は11月にS₁で0.3mであった。

D O

全点平均値は、夏季に低く、冬季に高い傾向で推移した。

最高値は2月にS₁の表層で11.49mg/l、最低値は8月にL₇の表層で4.87mg/lであった。

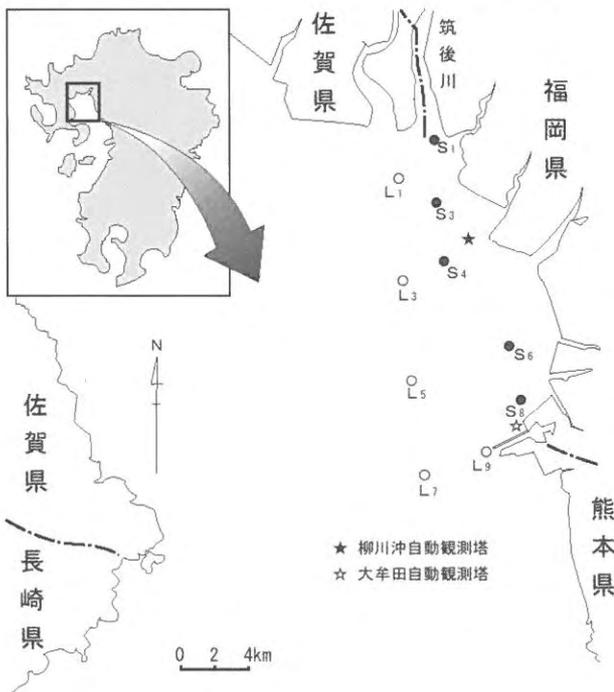


図1 調査地点図

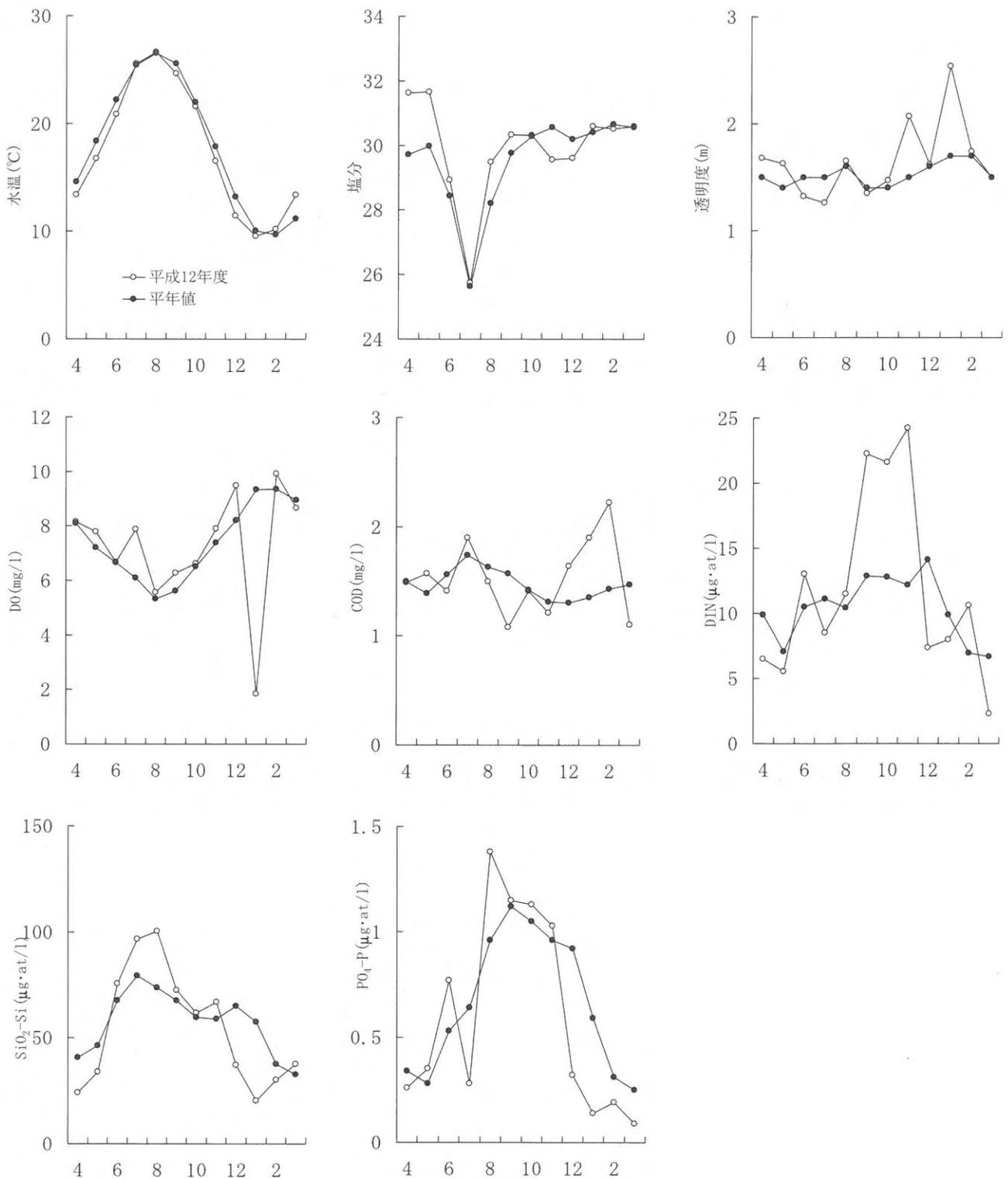


図2 平成12年度全点平均と平年値の変動
(平年値は昭和57年度から平成8年度までの15年間の平均値とした)

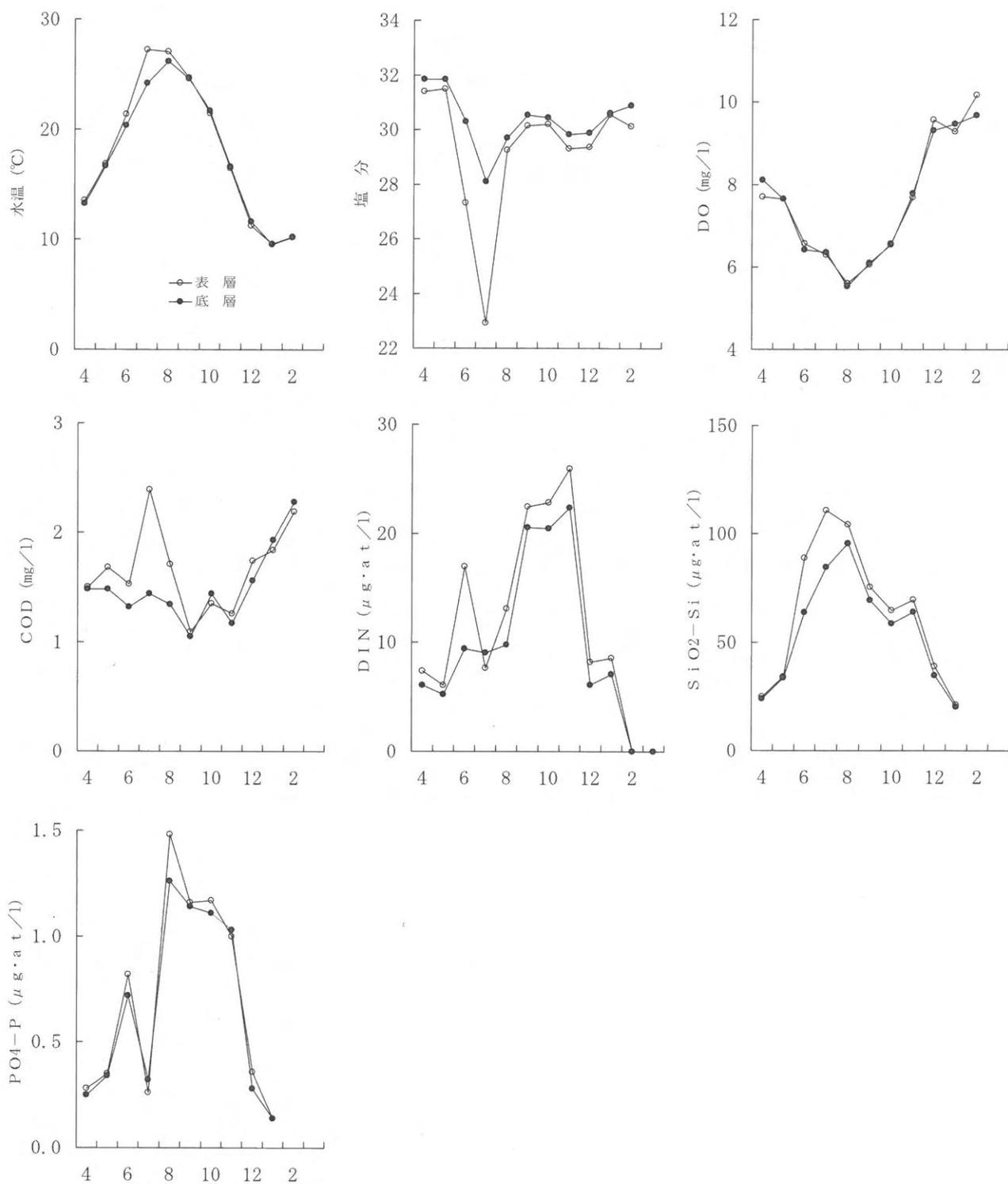


図3 平成12年度 表層および底層の海況変動

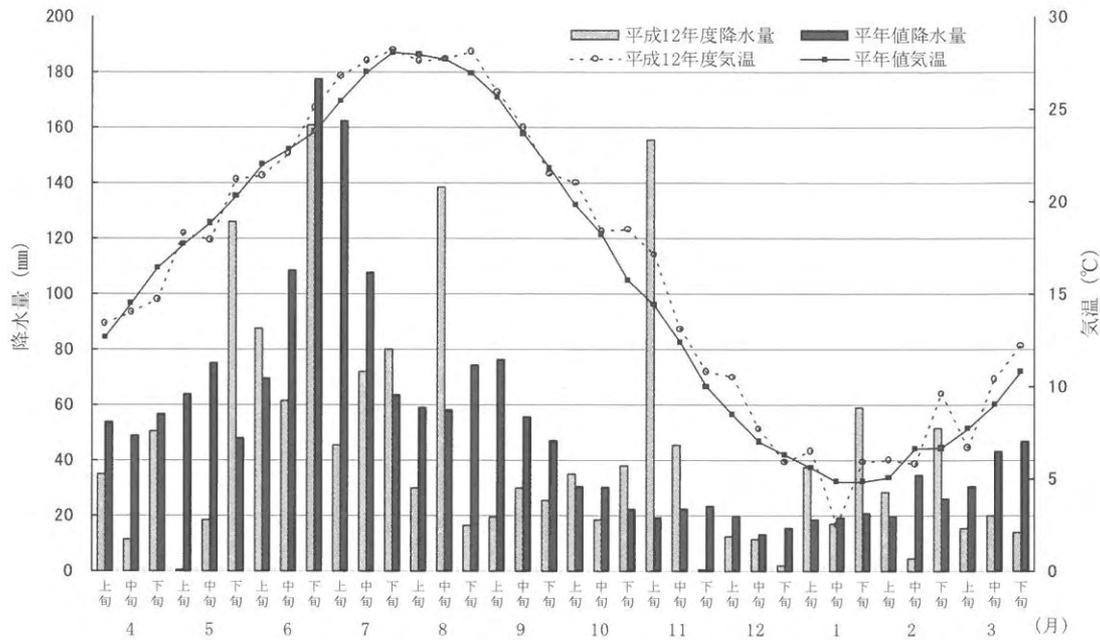


図4 平成12年度気温および降水量の推移
(平年値は昭和57年～平成8年度までの15年間の平均値とした)

COD

全点平均値は、1月が $1.90(+0.55)$ mg/l、2月が $2.22(+0.79)$ mg/lと高かった。

最高値は7月にL₁の表層で5.82mg/l、最低値は10月にS₃の底層で0.47mg/lであった。

DIN

全点平均値は、9月に $22.25(+9.39)$ μg·at/l、10月に $1.62(-8.82)$ μg·at/l、11月に $24.24(+12.06)$ μg·at/lと多く、12月に $7.35(-6.79)$ μg·at/l、3月に $2.30(-4.38)$ μg·at/lと少なかった。

最高値は11月にS₁の表層で69.10μg·at/l、最低値は3月にL₃の底層で0.69μg·at/lであった。

PO₄-P

全点平均値は、7月に $0.28(-0.36)$ μg·at/l、12月に $0.32(-0.60)$ μg·at/l、1月に $0.14(-0.45)$ μg·at/lと少なく、8月に $1.38(+0.42)$ μg·at/lと高かった。

最高値は8月にS₁の表層で3.20μg·at/l、最低値は3月にL₃の表層で0.03μg·at/lであった。

SiO₂-Si

全点平均値は、夏季に多く、冬季に少ない傾向で推移した。7月に $96.60(+17.33)$ μg·at/l、8月に $100.30(+26.$

$59)$ μg·at/lと多く、12月に $37.22(-27.83)$ μg·at/l、1月に $20.37(-37.08)$ μg·at/lと少なかった。

最高値は7月にS₁の表層で191.23μg·at/l、最低値は1月にL₃の表層で6.68μg·at/lであった。

気温

羽犬塚の気温は、平年値と比べると6月下旬～7月上旬に1.3～1.4℃高め、10月上旬～12月中旬に0.2～2.8℃高め、3月中旬～下旬に1.4℃高めで推移した。

降水量

羽犬塚の降水量は、年間を通して少なく、特に梅雨時期に少ない傾向であった。平年値と比べると、5月上旬～中旬、7月中旬と8月下旬～9月上旬に非常に少なく、8月中旬と11月上旬は非常に多かった。

年間総降水量は1,576mmであり、平年値の1,864mmとよりも300mm近く少なかった。

2. 有明海湾奥における植物プランクトンの季節的消長

有明海湾奥におけるプランクトンの季節的消長は、一般に春季に少なく、冬季から春季にかけて珪藻の大規模なブルームの形成がみられることが多い。

この珪藻ブルームが形成・維持された場合、海水の栄

養塩濃度は急激に減少するため、ノリ生産は大きな被害を受ける。

ここでは、漁場環境の生物要素を把握するために、プランクトン量および種組成について調査したので報告する。

方 法

プランクトン量

調査は毎月1回、朔大潮昼間満潮時に、図1に示した10定点について行った。プランクトンは、xx13（孔径100 μ m）のネットを使用して水面から1.5m層を鉛直に曳いて採集した。

試料は現場で10%ホルマリンで固定して実験室で沈殿管に移し、24時間後の沈殿量を測定した。

種組成

調査点S₄を代表として、沈殿物の上澄みを捨て、20mlに定容後、0.1mlの種組成を調べた。

結 果

プランクトン量

プランクトン量の平均値の推移を図5に示した。プランクトン量は、4月、7～9月と3月に平年をやや上回り、12～1月には平年を大きく上回って推移した。

平成12年度の特徴として、12月上旬から珪藻プランクトンが大規模に発生し、栄養塩が減少して全域でノリの色落ちが発生し、過去最大の被害となったことが挙げら

れる。

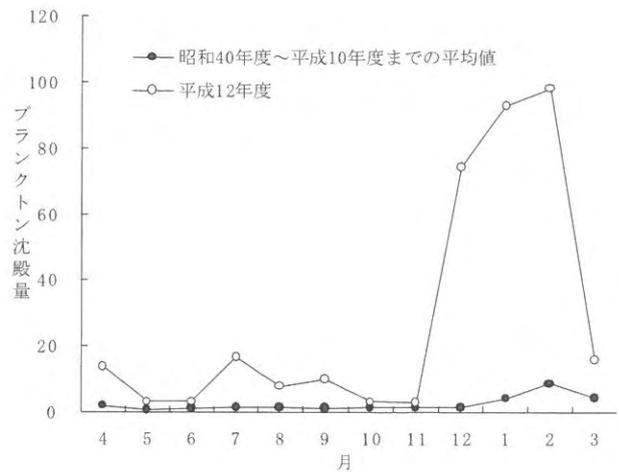


図5 プランクトン沈殿量の推移

種組成

Eucampia zodiacus は4月及び12～3月の優占種であった。

*Rhizosolenia imbricata*は12～3月の優占種であった。

*Skeletonema costatum*は1～3月の優占種であった。

文 献

- 1) 気象庁：海洋観測指針。第5版，日本海洋学会，東京，1985，pp.149-187.
- 2) 日本水産資源保護協会：水質汚濁調査指針。第1版，恒星社厚生閣，東京，1980，pp. 154-162.