

漁船漁業に関する調査

—エツ資源生態調査—

秋本 恒基・林 宗徳

エツ *Coilia nasus* は日本でも有明海と有明海に流入する河川にのみ生息している¹⁾。筑後川では5～7月にかけてエツ漁業が営まれている。エツ漁業は産卵遡上してくるエツを漁獲するもので、近年漁獲量の低下が危惧されている。エツの漁獲量の推移を図1に示した。本調査は産卵量、漁獲量を把握し、増殖手法検討の基礎資料とすることを目的としている。

方 法

平成4年5月22日から9月18日までの2週間に1度の割合で、7日潮時（正午が満潮となる潮時）に図2に示す筑後川の6定点で調査を行った。

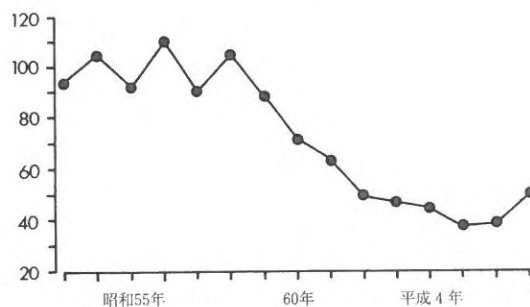


図1 エツ漁獲量の経年変化

それぞれの調査点で稚魚ネット（5，6月は口径60 cm，長さ195 cm，目合い0.3 mm，7～9月は口径80 cm，長さ220 cm，目合い0.3 mm）を用い，曳航速度は約85 m/mで5分間の表層曳きによる卵稚仔の定量採集を行った。試料は10%ホルマリンで固定した後，エツの卵，稚仔を計数し濾水量と採集卵数，稚魚数から卵，稚仔の分布密度を求めた。さらに調査点ごとの卵分布密度および流

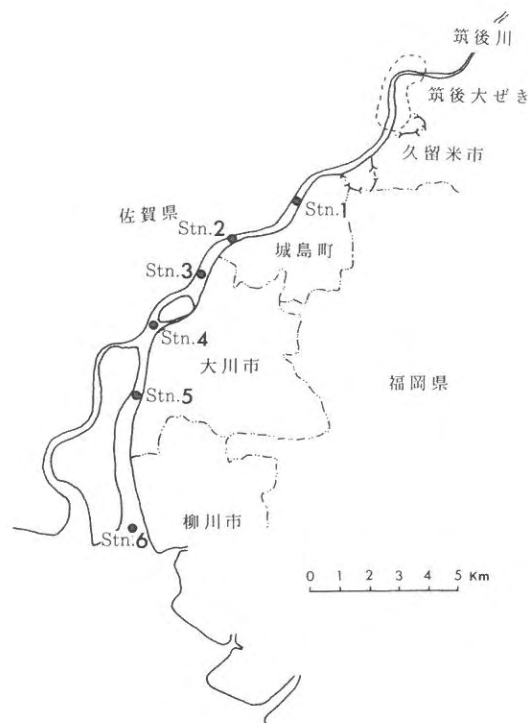


図2 調査点地図

域面積から調査当日の卵，稚仔の現存量を推定した。また，表層水と底層水を採水し，それぞれの水温を現場で，塩分，濁度については褐色瓶で研究所に持ち帰った後，塩分はサリノメータで，濁度は濁度計で測定した。

結果および考察

調査日毎の卵現存量を表1及び図3に水質の測定値を付表1に示した。昨年度は8月1日に卵現

存量が最大の推定値となり、8月13日の調査もほぼ同水準の推定値であった。また、林、秋本²⁾によると河川降水量とエツの遡上、産卵には負の相関関係が知られている。よって昨年は降雨により7月に調査ができなかったが、降水量の多かった7月の遡上、産卵量は少なく8月上旬から中旬にかけて産卵のピークがあったと推察され、産卵最盛期は例年に比べて約1カ月の遅れが考えられた。本年度は7月の月上旬から中旬にかけて産卵量が増加し、7月20日の調査では卵現存量 77.7×10^6 粒と最大値に達し、産卵最盛期は通常の産卵ピークである6月下旬から7月中旬とほぼ一致した傾向を示した。

推定産卵量³⁻⁸⁾と漁獲量の経年変化を表2に示した。本年度における調査期間中の総産卵数は 2240.6×10^6 粒と推定され前年比で1.4倍の増加であった。また、総産卵量と漁獲量における相関

をKendallの順位相関係数(τ)を求めると $\tau = 0.851$ で危険率1%以下で有意であり、漁獲量と産卵量に正の相関関係が認められ、遡上量と産卵量の相関関係が示唆された。

表2 推定産卵量と漁獲量の経年変化

調査年次	推定産卵量(粒)	漁獲量(t)
昭和60年	$3,850 \times 10^6$	71
昭和61年	$3,270 \times 10^6$	63
昭和62年	$3,850 \times 10^6$	49
昭和63年	$2,165 \times 10^6$	47
平成元年	998×10^6	44
平成2年	670×10^6	37
平成3年	$1,546 \times 10^6$	38
平成4年	$2,241 \times 10^6$	49

文 献

- 1) 田北 徹：有明海産エツについて、長大水研報，22，45－56（1967）
- 2) 林 宗徳・秋本恒基：筑後川の河川流量がエツの遡上、産卵に及ぼす影響、福岡水技研報，第1号，89－93（1993）
- 3) 山下輝昌：エツ初期資源量の変動調査、福岡有明水試研報 昭和61年度，39－45（1987）
- 4) 浜崎稔洋・山下輝昌・小原博義：エツの増殖に関する研究－初期資源の年変動調査－、福岡有明研報 昭和62年度，49－53（1989）
- 5) 林 宗徳・浜崎稔洋：漁船漁業に関する調査研究－エツの産卵量に関する調査－、福岡有明水試研報 昭和63年度，29－31（1991）
- 6) 林 宗徳・池田伸義：エツの卵稚仔調査と増殖について、西海区ブロック魚類研究会報，NO.8，11－16（1990）
- 7) 林 宗徳・秋本恒基：エツの産卵量推定について、福岡県有明水試研報 平成2年度，105－107（1992）
- 8) 林 宗徳・秋本恒基：漁船漁業に関する調査研究－エツ産卵量調査－、福岡県水産試験場研報 平成3年度，有9（1992）

表1 産卵量の推定

調 査 日	推定産卵量(粒)
平成4年5月22日	3.2×10^6
6月5日	7.7×10^6
6月19日	1.4×10^6
7月4日	44.5×10^6
7月20日	77.7×10^6
8月6日	5.4×10^6
8月20日	7.4×10^6
9月1日	2.0×10^6
9月18日	0
小 計	2240.6×10^6

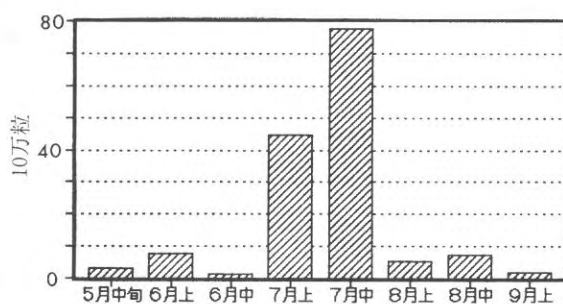


図3 平成4年の卵現存量

付表1 1992年エツ卵稚仔調査における水質分析結果

調査日	stn.	水深	表層水温	底層水温	表層濁度	底層濁度	表層塩分	底層塩分
5. 22	1	5.0	20.5	20.3	10	10	0.11	0.12
	2	6.2	20.7	20.7	64	57	0.09	0.09
	3	4.7	21.0	20.7	155	292	0.15	0.15
	4	6.6	21.0	20.8	160	500	1.35	4.24
	5	6.5	21.2	20.7	44	252	6.86	12.72
	6	5.5	22.0	20.5	28	59	13.82	24.88
6. 05	1	5.0	23.3	23.1	218	500	0.12	0.15
	2	6.0	23.1	23.1	405	500	0.34	0.37
	3	5.2	23.2	23.1	252	500	1.18	1.12
	4	8.7	23.1	22.6	134	421	5.00	7.56
	5	7.0	23.1	23.0	61	390	15.96	18.45
	6	6.4	23.5	23.0	22	74	23.38	26.12
6. 19	1	4.7	24.0	24.3	394	500	0.69	0.69
	2	6.0	24.5	24.4	300	500	1.14	1.22
	3	5.2	24.8	24.6	99	500	3.59	3.80
	4	8.2	24.7	24.7	115	172	12.19	14.04
	5	6.6	24.3	24.3	79	180	21.20	21.77
	6	6.0	24.7	23.7	31	41	25.35	27.92
7. 04	1	5.0	22.5	22.2	140	175	0.17	0.06
	2	6.8	22.7	22.3	183	500	0.15	0.19
	3	5.6	22.7	22.3	184	500	0.66	0.69
	4	8.6	23.0	22.8	110	500	4.73	7.95
	5	7.1	23.6	22.9	34	500	14.07	17.58
	6	6.5	23.5	23.	18	34	21.26	23.65
7. 20	1	4.5	23.9	23.6	8	12	0.07	0.06
	2	5.2	23.7	23.7	12	12	0.06	0.05
	3	4.9	23.9	23.7	18	35	0.05	0.05
	4	6.9	24.2	24.1	29	105	0.12	0.08
	5	7.1	25.0	24.9	88	281	0.92	2.02
	6	5.1	26.7	25.7	54	36	4.97	19.02
8. 06	1	3.0	27.1	26.6	19	32	0.12	0.11
	2	3.6	27.7	26.7	28	36	0.11	0.10
	3	2.6	27.5	26.8	83	14	0.13	0.12
	4	5.0	27.0	26.7	138	182	0.17	0.17
	5	3.5	26.7	26.7	222	212	0.86	0.91
	6	4.0	28.9	26.4	59	35	4.08	16.24
8. 20	1	3.5	25.0	24.3	8	11	0.20	0.16
	2	4.8	24.6	24.3	5	14	0.07	0.07
	3	3.9	24.9	24.7	14	29	0.07	0.07
	4	7.2	25.2	25.2	100	158	0.11	0.11
	5	8.0	25.8	25.8	100	292	0.31	1.38
	6	5.0	27.3	26.0	23	94	9.81	22.11
9. 01	1	4.4	26.9	26.7	112	222	0.11	0.10
	2	5.2	27.1	26.7	381	500	0.21	0.20
	3	4.5	27.1	26.8	500	500	0.48	0.42
	4	7.8	27.1	27.0	370	500	2.71	3.07
	5	7.2	27.2	26.9	248	500	15.08	15.75
	6	6.9	27.6	26.9	30	66	22.61	27.34
9. 18	1	4.1	24.4	24.2			0.09	0.11
	2	5.1	24.4	24.2			0.14	0.13
	3	4.2	24.4	24.7			0.26	2.08
	4	8.0	24.5	24.6			1.81	2.52
	5	6.7	24.8	24.8			8.93	11.47
	6	5.8	26.0	25.4			13.41	24.95

アサリ安定供給・特産品化技術開発事業

林 宗徳・秋本 恒基

アサリ資源の有効利用をはかるために移植漁場確保することは重要である。現在、移植漁場としては従来のアサリ天然漁場が主体であるが、効率的な移植を行うために現在未利用である漁場も開発する必要がある。本事業では造州漁場（増殖場）においてアサリの移植漁場としての可能性を検討した。

方 法

矢部川河口の干潟（のり区画漁場有区 38 号付

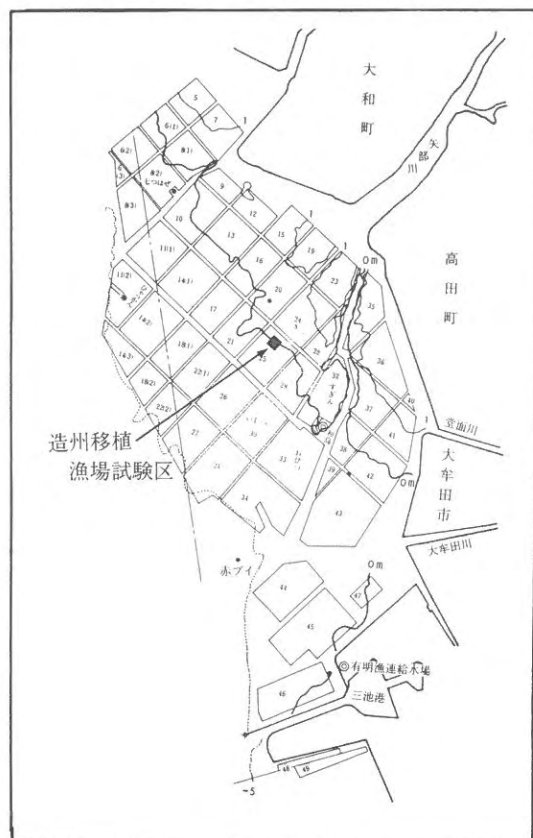


図1 造州移植漁場試験区の位置

近)に発生した稚貝を図1に示した造州漁場に平成3年9月に移植した。移植時の平均殻長は15.1 mm, 移植量は約1,000 kg, 18 m×36 mの範囲に蒔き付けた。その後、平成4年度は4月, 6月, 10月に移植漁場でアサリを採集し殻長を計測した。

結果および考察

平成4年4月以降の移植漁場と移植元（有区38号の取り残し）の成長を図2に示した。平成4年4月以降、造州移植漁場がとりのこし漁場に比べ良好な成長を示した。これはとりのこし漁場は平成3年9月に生息密度が高かったため（平均12,000個体/m²）に間引きして他の漁場へ移植を行ったが、間引き量が少なく生息密度が4,000個体/m²と依然高密度の状態であったため、この差が生じたと考えられた。

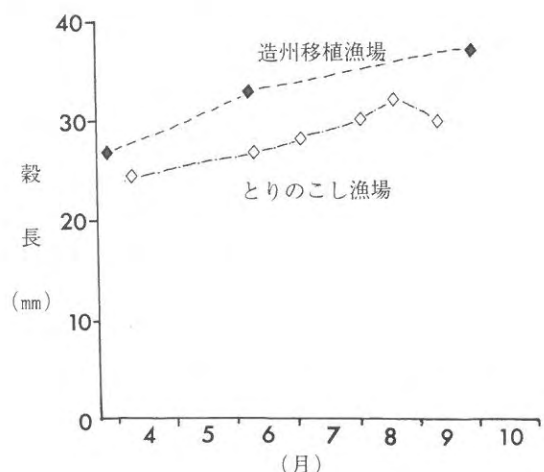


図2 造州移植漁場およびとりのこし漁場におけるアサリの成長

今回の移植試験の結果，移植後半年の生残は生残が良好であったこと¹⁾，成長は移植元よりも良好であったことなどから造州漁場は移植漁場として利用価値があると考えられた。しかし，春以降，他生物の着生により造州表面を占有される現象があり，ひどくなれば成長，生残に影響を及ぼすこと，漁獲時に障害が生じることが考えられるのでこの点について今後検討が必要であろう。

文 献

- 1) 林 宗徳・秋本恒基・相島 昇 (1992): アサリ安定供給・特産品化技術開発事業, 福岡県水産試験場試験研究成果報告 平成3年度有 8.

有明海沿岸漁業総合振興対策事業

相島 昇・入江 章・林 宗徳・渡邊 裕介・秋本 恒基

山下 輝昌・半田 亮司・岩渕 光伸・福永 剛

福岡県有明海における海底陥没は、昭和 35 年代から始まり、現在では干潟域まで拡大している。このため、基幹産業であるノリ養殖業及び採貝漁業に悪影響を与えている。昭和 56 年から埋戻し工事が行われているものの、漁場としての復旧は不十分であり、根本的な漁場改良手法の確立が求められている。また、有明海沿岸地域の振興を図るためには、水産業を核とし、地域特性を活かした地域活性化が必要である。

よって、本事業により、平成 4 年度、平成 5 年度の 2 カ年間漁場改良手法の技術的検討、貝類等の養殖化技術の開発、ノリ養殖の協業化の推進及び有明海の高度利用化に関する条件調査等を行い、有明海沿岸地域の総合的な振興計画を策定する。今回は、平成 4 年度の調査結果の概要を報告する。

1 漁業生産基盤の整備

(1) 事業箇所選定のための精査調査

1) 干潟の航空写真撮影及び低利用漁場の深浅測量

方 法

干潟や滞筋等有明海福岡県海域全体の状況を、委託により大潮干潮時に、航空写真撮影し、昭和 52 年に撮影した航空写真と比較することにより、干潟変化の状況を検討した。

また、低利用漁場の深浅測量は、委託により、電波測位機で位置を測定し、精密音響測深機で測深を行った。

結果および考察

昭和 52 年と平成 4 年の干潟分布比較図を図 1 に示した。本海域は筑後川と矢部川をはじめとす

る大小の河川が流入し、各河川からの搬出土砂は、最大 6 m に達する大きな干満差と相まって沿岸部に広大な干潟（河口洲及び沿岸洲）を形成している。筑後川河口部のデルタ地域に分布する干潟は区域の中で最も広く、河口から南南西～南西方向に広幅部があり、最大幅は 8 km に達する。これらの干潟は東に向かって幅を減じ沖ノ端川の南方では約 4 km に狭まっている。

沖ノ端川から矢部川河口部を経て初島に至る区間では幅 2 ～ 3 km の干潟が分布し、干潟は矢部川以南でやや狭くなり、初島から三池港に至る区間では全体に狭くなる。

昭和 52 年との干潟分布比較では、筑後川河口から矢部川に至る区間で干潟の後退がみられる一方、早津江川の沖合い以西と矢部川以南では変化が少なく、一部干潟が前進した地域がみられた。

干潟の後退は、筑後川・早津江川・沖の端川の複合デルタ地域のうち、筑後川の沖合い東部で顕著に現れ、沖合洲が水没したために 2 ～ 4 km の大幅な後退が認められた。これにより矢部川に至る区間でも 0.5 ～ 1 km 程度の後退地域が不連続に分布し、筑後川沖合い部では約 2 km のやや大きい後退がみられた。

農区海域の佐賀県境から三池港に至る区間を対象とした干潟面積は、昭和 52 年以後かなり減少しており、その大半を筑後川河口から矢部川に至る区間が占める。

2) 底質調査

精査調査

方 法

委託により、図 2 の調査地点図に示す 263 点に

において採泥器（スミスマッキンタイヤ型）で採泥し、表層 10 cm の底質を分析に供した。分析は中央粒径値、含水比、全硫化物を測定した。

同時に、8 点においては塩ビ管を使用して、ダイバーで採取可能な深度まで柱状採泥を行い、目

視観察、粒度分析及び全硫化物を層別に測定した。

結果および考察

中央粒径平面分布を図 3 に、中央粒径柱状分布を図 4 に、含泥率平面分布を図 5 に、含水比平面

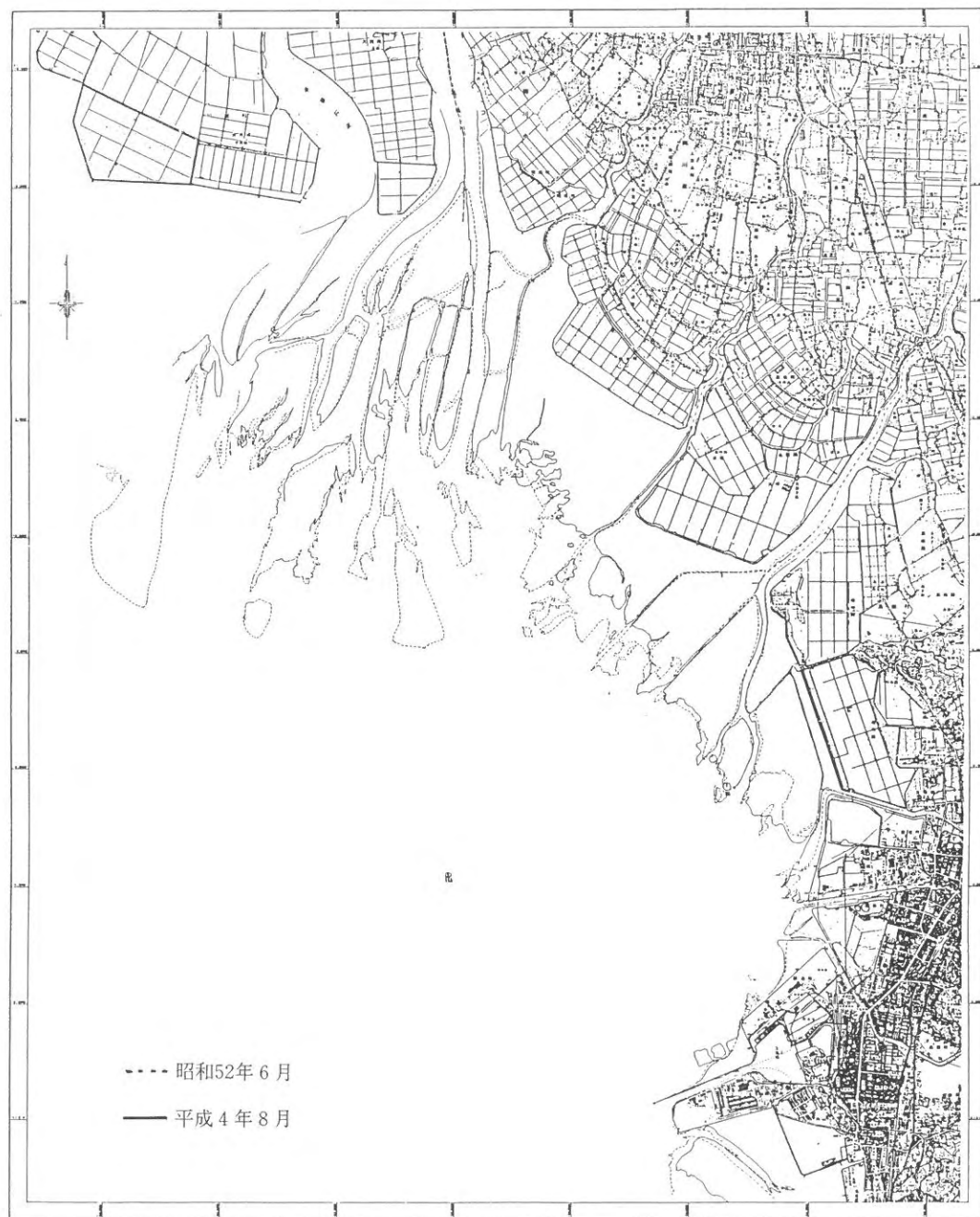


図 1 干潟分布比較

分布を図6に示した。当該海域の底質は、シルト・粘土質・砂質に貝殻質が多様な形（生貝・貝殻・貝殻片・貝殻粒）で混入しており、底質分類では

細粒土から礫混じり細粒土まで幅広い分布を示した。底質粒径及び組成分布をみると、海域の大半が細粒土、砂泥質、砂質土からなり、その分布は



図2 底質（精査）調査点

地勢及び地形・水深（地盤高）等の分布に良く対応した。

細粒土はA・B区の沿岸部、C区西部及びD区

中央部に分布し、護岸の近傍と沖合いの凹地に位置した測点で含泥率90%以上を示した。このうちB区、D区では泥質90%以上の分布範囲が広い。



図3 中央粒径平面分布

含泥率は、C区が全体に高く、区域の中央部では含泥率80%以上が広範に分布する他、砂質40～70%の砂泥質が区域の大半を占める。C区以外の砂質は、D区北部ラインとB区南端に僅かに分布し、B区の沖合いラインでは覆砂による砂・礫混じり泥質が帯状に分布する。その他、A区の沖合いラインとD区の西部にも含砂率50～70%の砂泥質が分布していた。

粒度の柱状分布は各測点でまちまちの鉛直変化を示すものの、採取泥の底層の粒径は、概ね $d_{50}=0.05\sim0.2\text{ mm}$ で測点間の差異が小さく、鉛直変化は上層の粒径に支配される傾向が見られた。

全硫化物平面分布を図7に示した。当該海域のT-S（全硫化物）は、 0.005 以下～ 1.03 mg/g 乾泥と地域差が大きく、含泥率及び含水率が高い地域ではT-Sも高くなる傾向が見られ、T-Sが

0.20 mg/g 乾泥以上を示す地点は、含泥率が70%以上を示すA、B区の沿岸部とC区の西辺部及びD区の中央部に分布する。また、 0.40 mg/g 乾泥以上は、B区の南部とD区の中央に広範に分布し、D区の中東部には 0.80 mg/g 乾泥以上の高い値を示す地域がある。

一方、 0.10 mg/g 乾泥以下はA、B区の沖合い部とC、D区の浅海域を中心として含砂率が70%以上を示す地域に分布する傾向が見られ、砂質度が広範に分布するC区は中北部を中心として、 0.02 mg/g 乾泥以下であった。

T-Sを水産用基準値（ 0.20 mg/g 乾泥以下）でみた場合、区域毎の適合率はA区で73%、B区で55%、C区で94%、D区で48%となっている。

底質の分析結果を総合すると、含泥率、含水比、

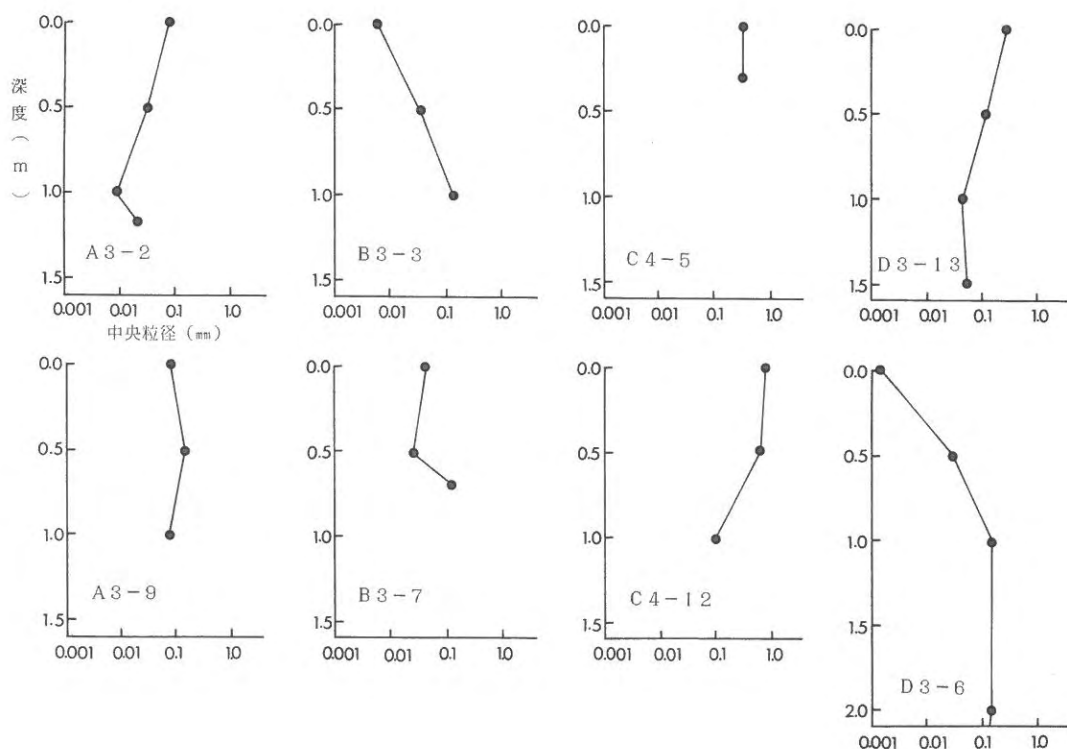


図4 中央粒径柱状分布

比重，T-S間には相関性が強く，含泥率が高くなる地域では含水比とT-Sが高くなり，比重が

小さくなる傾向が見られた。更に含泥率の分布は，地形及び水深（地盤高）の分布に良く対応してい



図5 含泥率平面分布

るように思われる。

今回干潟減少の状況が検証され、アサリ等貝類

の生息に適さない底質分布範囲が判明したので、

これを基に今後事業展開のための適地選定と総合



図6 含水率地平面分布

的な整備計画を検討する必要がある。

補完調査

底質調査の補完のため、漁業者参加による底質、



図7 全硫化物平面分布

貫入度等の調査を行った。

方 法

調査点は、潮流板を流し移動した地点とし、底土の採取は長柄ジョレンを使用し、貫入深度は底土にコンボーズ（12 m）を垂直に立て、押し込んで貫入した深さを測定した。

なお、同時に実施された流れ観測資料と昭和48年観測資料とに基づき、流程图・流況図の作成を委託により行った。

結果および考察

砂率分布を図8に底質貫入深度分布を図9に示した。アサリの生息に不適な砂率20%以下の底質は海岸線沿いに分布した。また、沖域ではモザイク状に分布した。底質貫入深度が深く、軟泥質でアサリ生息に不適な区域は、沿岸部に帯状に延びていた。また、滞筋やノリ小間の縁辺部にも、一部軟泥域があった。

昭和48年と平成4年の流程图を図10から図13に、流況図を図14から図16に示した。今回（大潮期実施）の流れを前回（中潮実施）と比較すると、筑後川河口部から三池港の沖合いに至る農区海域で観測日の潮齢差（潮汐差）に起因した流速差が約1～2割程度現れた他、観測地域（投入場所・観測時間）の差異に起因した流速差が現れたが、全体としては概ね同様な流況を示した。流速改正を施した流況図の解析結果では、両期の流況は連続性をもっており流向と流速の変化は殆どないものと判定された。当該海域の流況を要約すると、下げ潮流（南流）は高潮時頃に始まり、高潮後2～3時間頃に全域で沖出し流が最強流に達する。筑後川の滞筋から沿岸谷（農区東部）では付近の落潮水が流れ込み最強時に0.7 m/sを越える南流が現れる。

一方、上げ潮流は大牟田地先で低潮前1時間頃から始まり低潮時には全域で北流～北西流になり、低潮後2～3時間頃に最強に達する。最強流速は農区の東西に分布する沿岸谷～滞筋で最強時に1 m/sを越える北流が現れている。



図8 砂率分布



図9 底質貫入深度分布



図10 流程図(昭和48-1)



図12 流程図(平成4年-1)



図11 流程図(昭和48-2)



図13 流程図(平成4年-2)



図14 流況図-1

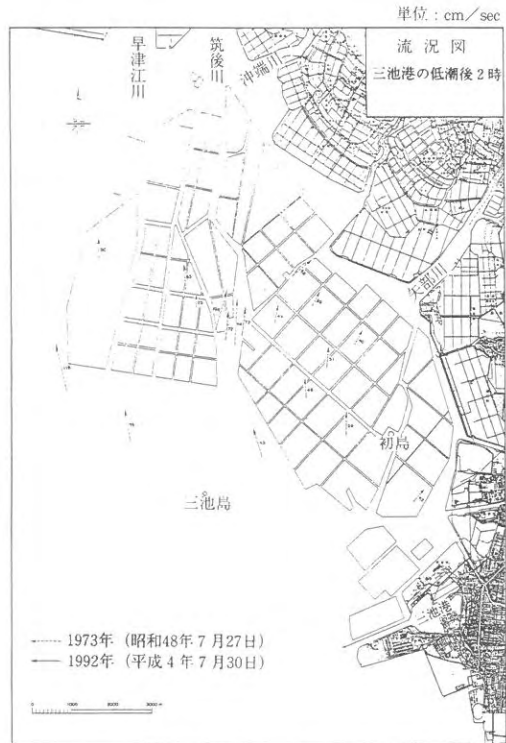


図16 流況図-3



図15 流況図-2

有明海福岡県における恒流模式図を図17に示した。海域の流れは地形の分布，潮汐，河川規模等の諸条件を反映した形となっており，河口部，干潟部，沖合部さらに沿岸洲（含干潟）と澁筋・谷周辺で異なる流況を呈している。

今回の整理・解析の結果，その流況を農区，柳川地先～大牟田地先北部海域及び大牟田地先南部海域（三池港北側）の3区に大別することができ，農区は河川水・沿岸水と沖合水が澁筋・沿岸谷を主な媒体として南北方向の往復流を示す地域で，落潮最盛時には各地先の沿岸水が沿岸谷に流入し流速を増した。

柳川地先～大牟田地先北部海域は，転流時前後1～2時間は岸に平行して流れた後，岸～沖方向の流れになる海域で，流速の衰退が少ないために沿岸に投入された標流桿は海苔小間（沿岸州）外縁を右旋回して半日周期で回帰した流程を示した。

大牟田地先南部海域は，三池港の防波堤から北側に約3 km間の地形偏流が分布する海域で，流速



図 17 恒流模式図

は他区に比べ全般に弱い。

南流が分布し、その沖合～筑後川の滞筋・沿岸谷は北流が卓越するものと考えられる。この恒流は潮流に起因したもので通常はこの形態をとるが、荒天時の気・海象条件によっては吹送流・海浜流が発現し恒流は大きく変貌する他、河川水量と沖合水（海流）の消長によって季節的な変動もあるものと考えられる。

(2) 低利用漁場の高度利用化

1) アサリモデル漁場

現在の低利用海域（堤防とノリ小間との間）は、出水等により被泥しやすく、地盤高も高い。よって、被泥しにくい構造や保水性を高める構造を検討するために、モデル漁場を造成し、造洲の耐久性やアサリ移植効果の検討を行い、低利用漁場を高生産漁場化するための技術開発を行う。

方 法

モデル漁場は図 18 に示した位置に造成した。モデル漁場の配置図は図 19 のとおりである。モデル漁場の砂厚変化は、砂厚計で測定し、同時に浮泥厚も測定した。底質については、柱状採泥し、表層 0～1 cm、1～10 cm の 2 層に分割し、分析に供した。これら試料の粒度組成（篩分け法）、強熱減量（550℃ 2 時間）、全硫化物（検知管法）を測定した。砂厚及び底質の調査点を図 20 に示した。

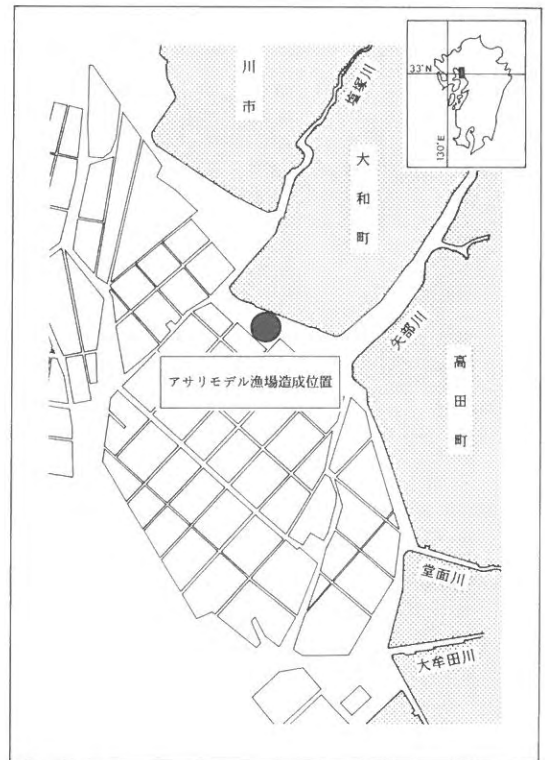


図 18 アサリモデル漁場造成位置

アサリ移植効果を検討するため、平成 4 年 9 月に有明海福岡県地先で採捕したアサリ稚貝を約 4.5 t 移植した。

アサリ生息数は、25×25 cm の枠どり調査を行った。モデル A、B、C は 10 カ所、モデル D は 18 カ所を調査し、全個体数を測定して生残率を求めた。

そのうち、50 個体を持ち帰り、殻長、殻付重

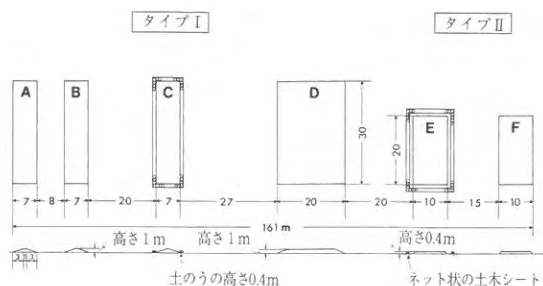


図 19 アサリモデル漁場配置図

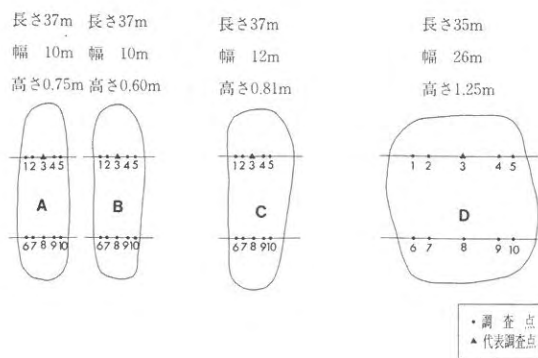


図 20 砂厚及び底質調査点

量、軟体部湿肉重量、群成熟度¹⁾を測定した。更に、これらから肥満度（軟体部湿肉重量÷殻長³⁾）を計算した。

結果および考察

モデル漁場の砂厚の変化を図 21 に示した。また、造成 1 カ月後の造洲表面の増減を図 22 に造成 4 カ月後の増減を図 23 に示した。造成直後 1 週間に約 20 cm 近い急激な減少があった。しかし、その後 4 カ月間の砂厚変化量は小さく安定して推移した。

造成 4 カ月後の浮泥厚を図 24 に示した。造洲 B は平均で 2 cm、特に北側は 4 カ月で 5 cm に進行した。造洲 A, C, D については造成区域内の浮泥の堆積は少なかった。また砂厚が 100 cm を維持した造洲 D はほとんど堆積がみられなかった。これらのことから造洲の高さが浮泥の堆積に大きく影響していると判断された。

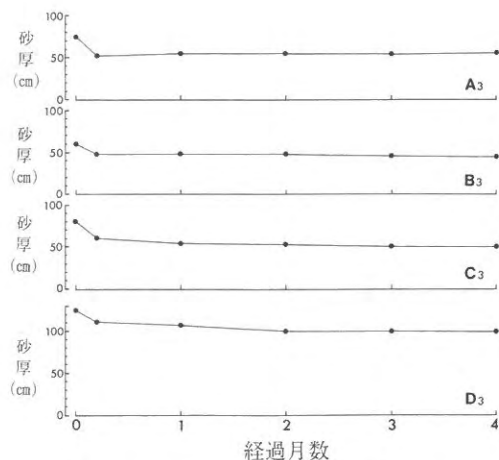


図 21 アサリモデル漁場の砂厚変化

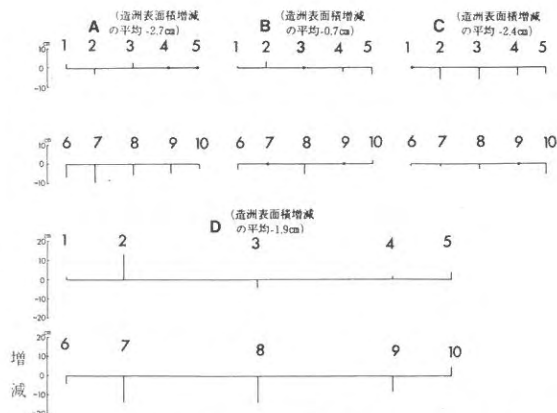


図 22 アサリモデル漁場造成 1 カ月後の造洲表面の増減

造洲造成 3 カ月後の造洲断面図を図 25 に示した。造洲造成後の沈下は、3 カ月後に造洲 A で周辺地盤から 10 cm、造洲 D で 23 cm と造成砂厚の 10 ~ 20 % に達した。

アサリ稚貝移植結果を図 26 に示した。移植したアサリの生残率は、移植 3 カ月半後にの 1 月に 74 % と、従来の天然漁場への移植結果と比較しても良好であった。

殻長は、移植時 25.5 ± 6.0 mm が、3 カ月半後には 27.2 ± 2.8 mm になった。一方、重量は移植時 2.9 ± 1.0 g が 3.3 ± 1.0 g になった。水温が低い時期であったため成長はよくなかったが、今

後の追跡が必要である。

モデルEは保水効果を見るため、高さ約30cmに土嚢を積んだが造成直後に約10cmの沈下が認められた。また、土嚢で囲まれた貯水部は造成3ヵ月後に、浮泥が約10cm堆積した。この堆積は稚貝生息には逆効果と判断されたが、保守管理することによる改善効果を見る必要がある。しかし、土嚢設置による貯水能力は確認できたので、保水効果は期待でき、今後、夏季の貝類生息に対する土嚢設置効果を追跡する必要がある。

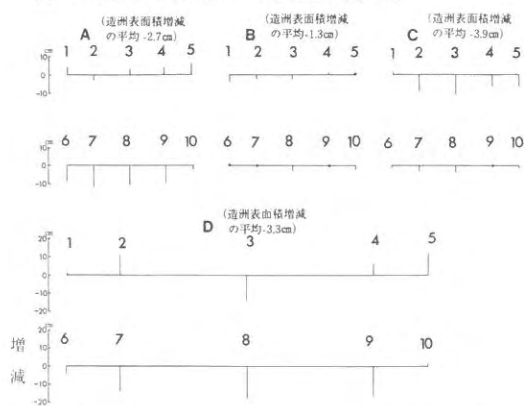


図23 アサリモデル漁場造成4ヵ月後の造洲表面の増減

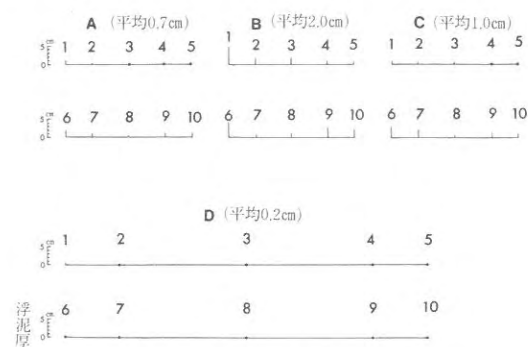


図24 アサリモデル漁場造成4ヵ月後におけるアサリモデル漁場の浮泥厚

2) アゲマキ・ミドリシャミセンガイ・モデル漁場

近年資源の減少が著しいアゲマキとミドリシャミセンガイの適正な漁場造成を行い、その資源増大と安定化について調査を行う。

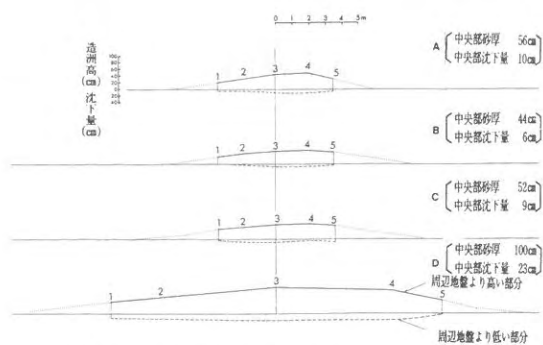


図25 アサリモデル漁場造成3ヵ月後の造洲断面図

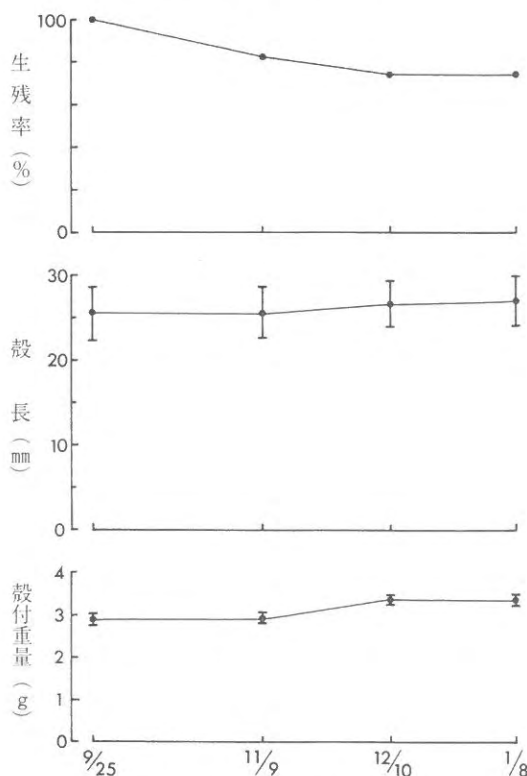


図26 アサリ稚貝移植結果

方 法

有明海福岡県柳川地先に、海砂と地先の泥を混合したモデル漁場(砂1:泥1、高さ0.4m)を造成し、調査を開始した。

形状、底質変化調査 底質については事前調査を造成前の平成4年8月に、経過調査を平成4年10月から毎月1回図27に示す点で調査を行った。

形状変化については地盤高の変化を基準杭により求めた。

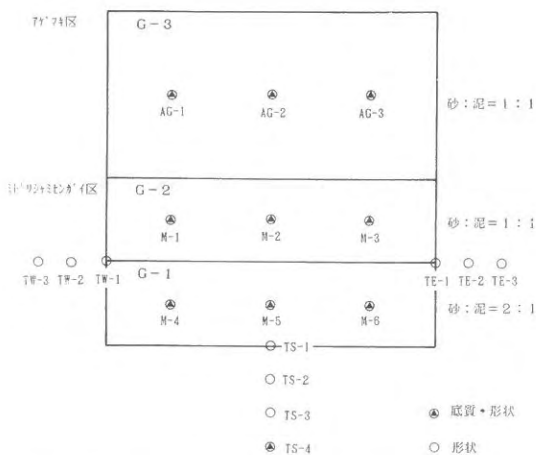


図 27 アゲマキ・ミドリシャミセンガイモデル漁場の形状・底質調査点

底質分析項目は中央粒径値，含水比，強熱減量，全硫化物とし，柱状採泥により表泥 10 cm の試料について分析した。中央粒径値については（4，2，1，0.5，0.25，0.125，0.063 mm の 7 種のみ）により，各粒度ごとの重量パーセントから Trask の方法に従い中央粒径値を求めた。含水比については JIS の含水比の試験方法に従った。また，強熱減量については電気炉で 550℃ で 2 時間強熱し，120℃ で恒量にした試料に対する減量の百分率で表した。更に全硫化物については水質汚濁指針の方法に従った。

移植試験 平成 4 年 10 月にアゲマキ，ミドリシャミセンガイの移植を行った。アゲマキについては総量 56 kg を 2 区に分け，100 個体/㎡ の密度で，ミドリシャミセンガイについては 1 ㎡ 当たり 10 個体と 30 個体の密度で 4 区画に移植した。

結果および考察

形状変化 形状の経時変化を表 1 に，また視覚的にとらえるため 3 次元図を図 28 に示した。潮時による流軸変化の中で上げ潮時における干拓堤防の平行流と波浪で南東方向に砂の移動がみられ，

6 カ月を経過しても浸食傾向を示した。3 カ月間で平均値でも 1 cm，最大で 18 cm の浸食堆積がみられた。

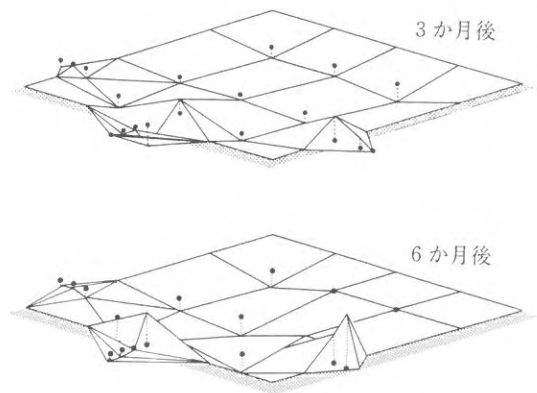


図 28 形状変化の 3 次元図

底質変化 底質の経月変化を表 2 に示した。造成後の底質について造州区内の全調査点で中央粒径値，含水比，強熱減量，全硫化物とも砂率が増加したことを示し，その後の経月変化については安定した良好な傾向を示した。

移植試験 アゲマキについては工期の関係で移植適期（7～8 月）に移植できなかったため直後に斃死がみられた。ミドリシャミセンガイの移植 2 カ月後の生残率は 7～30 % であった。浸食の大きかった区画で生残率が低く，流失したものと推察された。

2 貝類等生産・流通体系の整備

(1) 貝類養殖化試験及び出荷体制の整備条件調査

1) アサリ養殖企業化試験

天然あるいは人工の着底期以後のアサリを，移植，または養殖用種苗として利用できるサイズまで飼育する技術を確立する。

方 法

平成 4 年 12 月に天然産の稚貝，11 月に豊前海

表1 形状の経月変化

調査項目 基準杭 (cm)		経過日数		
		1カ月後	3カ月後	6カ月後
アゲマキ区	AG-1		-4.0	-6.5
	AG-2		-4.0	0.0
	AG-3		-7.5	0.0
ミドリシャミセンガイ区	M-1		-2.5	-5.0
	M-2		-2.0	-7.0
	M-3		-4.0	0.0
	M-4		-5.0	-9.0
	M-5		6.0	-1.0
	M-6		-3.5	-7.0
対照区	TE-1		10.0	13.0
	TE-2		4.0	22.0
	TE-3		0.0	2.0
	TW-1		-5.5	-3.0
	TW-2		-0.5	-1.0
	TW-3		-3.5	-1.5
	TS-1		-9.0	13.5
	TS-2		-1.0	0.0
	TS-3		-1.0	-1.5
	TS-4		0.0	-2.0
	平均		-2.9	-3.9

* 平均はいずれも造洲区内の平均値

調査項目 浮泥厚 (cm)		経過日数		
		1カ月後	3カ月後	6カ月後
アゲマキ区	AG-1	0.0	0.0	0.0
	AG-2	0.0	0.0	0.0
	AG-3	0.0	0.0	0.0
ミドリシャミセンガイ区	M-1	0.0	0.0	0.0
	M-2	0.0	0.0	0.0
	M-3	0.0	0.0	0.0
	M-4	0.0	0.0	0.0
	M-5	0.0	0.0	0.0
	M-6	0.0	0.0	0.0
対照区	TE-1	0.0	0.0	0.0
	TE-2	0.0	0.0	0.0
	TE-3	0.0	0.1	0.0
	TW-1	0.0	0.1	0.0
	TW-2	0.0	0.1	0.0
	TW-3	0.0	0.1	0.0
	TS-1	0.0	0.0	0.0
	TS-2	0.0	0.0	0.0
	TS-3	0.0	0.0	0.0
	TS-4	0.0	0.0	0.0
	平均*	0.0	0.0	0.0

調査項目 硬度 (cm)

		経過日数		
		1カ月後	3カ月後	6カ月後
アゲマキ区	AG-1	2.0	1.0	2.5
	AG-2	2.0	2.0	2.0
	AG-3	8.0	2.0	3.0
ミドリシャミセンガイ区	M-1	2.0	4.0	7.0
	M-2	3.0	1.0	2.0
	M-3	2.0	2.5	1.5
	M-4	7.0	2.0	6.0
	M-5	5.0	1.0	2.0
	M-6	2.0	1.0	1.5
対照区	TE-1	1.0	3.0	2.0
	TE-2	2.0	4.5	5.5
	TE-3	10.0	6.5	5.5
	TW-1	7.0	9.5	4.0
	TW-2	5.0	3.0	7.0
	TW-3	20.0	14.0	9.5
	TS-1	2.0	8.0	1.0
	TS-2	3.0	8.0	5.5
	TS-3	4.0	3.0	7.0
	TS-4	20.0	4.0	5.0
	平均	3.7	1.8	3.1

研究所平成4年春産人工稚貝及び平成4年秋産着底初期人工稚貝を、図29に示した飼育施設を用い飼育実験を開始した。

天然産稚貝は、有明海柳川地先の干潟で採集し、平均殻長は17.5mm、標準個体数は7,000個体であった。飼育容器の底ネットは4mmメッシュネットで、飼育容器1個あたり1,500個体収容した。豊前海春産の稚貝は、平均殻長5.6mm、13,400個体を、飼育容器の底ネット1,000 μ mメッシュネットで、飼育容器1個当たり7,000個体収容した。また豊前海研究所秋産の着底初期稚貝は、平均殻長0.2mm、3,000,000個体で、飼育容器の底ネットは125 μ mメッシュネットで飼育容器1個当たり1,000,000個体収容した。飼育容器の底ネットは貝の成長にあわせてオープニングを大きなネットに変えた。

餌料としてPavlova sp. Nannochloropsis sp. を1日あたり4~8l程度与えた。1993年1月以降ヒーターを入れ、水温を18~20℃に保つようにした。

表2 底質の経月変化

項 目	経 過 月 数	中央粒径値 (Md ϕ)				含 水 比 (%)			
		事前	1カ後	3カ月後	6カ月後	事前	1カ後	3カ月後	6カ月後
アゲマキ区	AG-1	3.9	1.6	1.4	1.4	78.74	43.05	41.03	31.72
	AG-2	3.9	1.4	1.4	0.9	74.79	35.79	35.91	25.03
	AG-3	3.8	1.2	1.5	1.1	81.60	37.00	40.41	26.46
	M-1		1.2	1.2	2.0		37.60	33.84	37.98
	M-2		1.4	1.1	1.3		38.35	33.70	31.98
	M-3		1.4	1.7	1.1		33.81	40.59	84.95
	M-4		1.7	2.1	1.7		36.87	42.76	42.68
	M-5		1.4	1.2	1.3		32.45	33.41	26.98
ミドリシャミセンガイ	M-6		1.2	1.2	1.1		30.06	30.68	29.70
	TS-4		3.0	3.3	3.6		53.48	62.99	74.20
対 照 区	TS-4		3.0	3.3	3.6		53.48	62.99	74.20
平 均*		3.9	1.4	1.4	1.3	80.18	36.11	36.93	37.49

項 目	経 過 月 数	強熱減量 (%)				全流化物 (mg/g dry mud)			
		事前	1カ後	3カ月後	6カ月後	事前	1カ後	3カ月後	6カ月後
アゲマキ区	AG-1	4.53	2.52	2.03	2.16	0.041	0.007	0.049	0.004
	AG-2	4.15	2.28	1.68	1.84	0.095	0.003	0.004	N.D.
	AG-3	3.86	2.34	2.31	1.90	0.035	0.011	N.D.	N.D.
	M-1		1.82	1.96	2.93		0.018	N.D.	0.032
	M-2		1.78	1.63	2.95		0.003	N.D.	0.003
	M-3		1.72	2.36	1.71		0.003	0.051	N.D.
	M-4		1.92	2.29	2.62		0.013	0.015	0.023
	M-5		1.97	1.56	2.37		0.009	N.D.	0.003
ミドリシャミセンガイ	M-6		1.95	1.51	1.89		0.004	0.005	N.D.
	TS-4		3.58	2.96	4.70		0.045	0.040	0.074
対 照 区	TS-4		3.58	2.96	4.70		0.045	0.040	0.074
平 均*		4.18	2.03	1.93	2.26	0.057	0.008	0.014	0.007

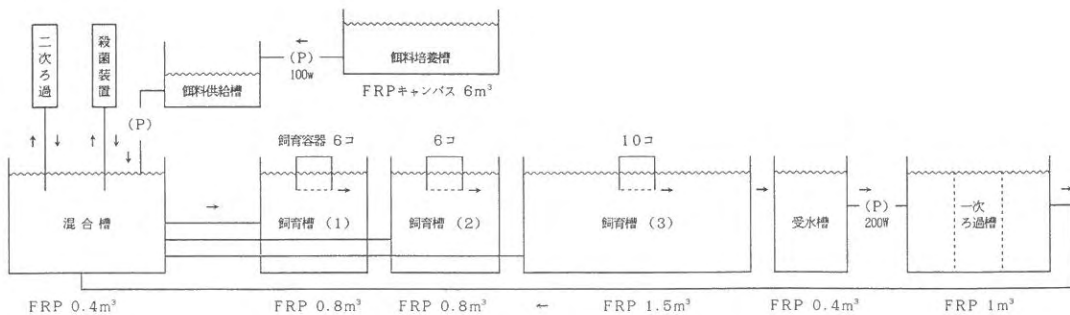
* 対照区 (TS-4) 以外の平均値

結果および考察

表3に飼育開始から平成5年1月までの生残率と殻長を平均を示し、図30に水温と豊前海研究所秋産人工種苗の平均殻長の推移を示した。天然稚貝はある程度大きくなっているため、へい死が見られなかったが、殻長の伸長は認められなかつ

た。

春産人工種苗は2カ月で約1mm成長したが、生残率は30%と低かった。秋産人工種苗は2カ月で生残率は33%、成長は加温した1月以降良好で殻長は3.5倍になり、冬期でも、加温することにより成長が良くなることが認められた。



諸元

飼育水量	5m³
濾材容積	3m³ (濾材比率 60%)
循環水量	1回/H (ポンプ 200W 97ℓ/分)
殺菌能力	1回/H
飼育条件	飼育容器面積 32cmφ 800cm² (1コ) 通過水量 4ℓ/分 (22コ全数使用時) 流速 5cm/分 (全数使用時)
アサリ収容量	1mmサイズ 100万コ (全量 2,200万コ) 8mmサイズ 1万コ (22万コ)

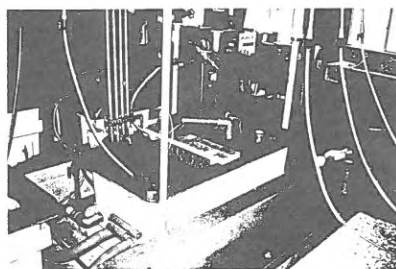


図 29 アサリ飼育施設完成フロー図

表 3 アサリの飼育試験の概要

	有明海産稚貝 (天然稚貝)	豊前春産 (人工種苗)	豊前秋産 (人工種苗)
飼育開始	1992年12月8日	11月20日	11月20日
平均殻長	17.5±11.9mm	5.6±2.0mm	0.2±0.02mm
個体数	7,000個体	13,400個体	300万個体
1993年1月			
平均殻長	16.8±2.6mm	6.4±2.1mm	0.7±0.1mm
個体数	7,000個体	4,100個体	100万個体
生存率	100%	30.6%	33.3%

今後は夏期の高水温時期における成長、生残の把握を行うことや、沈着直後から約1mmサイズまでは流失しやすいため、この時期の飼育方法の改良を行う必要がある。

低生残率の原因について、餌料種類、餌料量、水質等についても検討する必要がある。

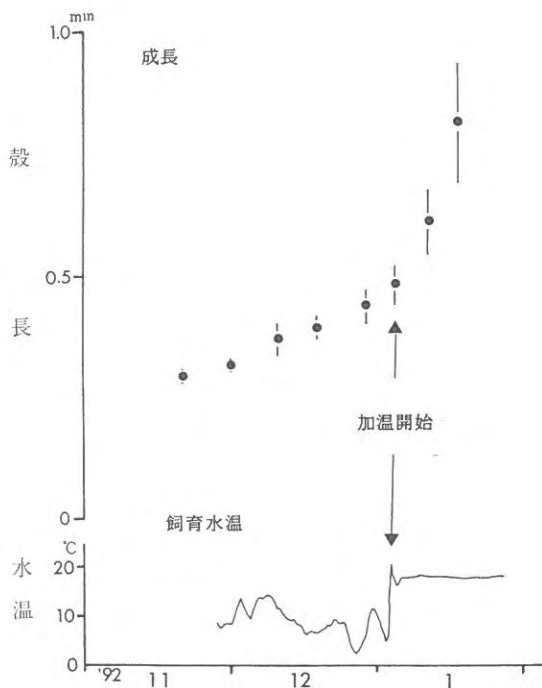


図 30 人工種苗の飼育試験結果

2) 干拓利用増養殖化試験

未利用干拓地を漁業生産の場として利用し、新しい漁業形態としてのアサリ養殖の可能性を検討するために、干拓地の地下水を利用できないか検討を行った。

方 法

大和干拓の図31に示した地点において、2本のボーリング孔(孔長No.1 150 m, No.2 20 m)を掘削し、電気検層によって地層及び帯水層の状況を把握し、揚水試験によって水理常数、可能揚水量、影響圏を算出した。また、揚水した水の水温、塩分、その他の水質分析を行った。



図31 ボーリング位置

結果および考察

揚水試験の結果を表4に示した。地下水量は、No.1, No.2とも限界揚水量毎分200 l以上と十分な揚水量であった。

水温及び塩分測定結果を表5に、水質分析結果を表6に示した。地下水の水温、塩分は、50 mと深いNo.1が水温19.5℃、塩分濃度1.3、20 mと浅いNo.2が水温17.9℃、塩分4.3で、海水の取水は地質的に判断して困難と評価された。以前は海域であった干拓地のため、地下水位に与える

表4 揚水試験結果

項 目	孔番	No. 1	No. 2
限 界 揚 水 量 l / min		200以上	210以上
適 正 揚 水 量 l / min		118	210以上
地 分	類	被圧水	被圧水
下 水	質	淡水性	やや塩分あり
帯 性	状	細中砂で凝粘土混入	雑混り砂
水 透	透水量係数cm ³ /sec	9.22	34.65
理 透	透水係数cm/sec	4.61×10 ⁻³	1.73×10 ⁻¹
層 常	貯 留 係 数	1×(10 ⁻³)	5×(10 ⁻³)
数 影	響 圏	m	550
			480

表5 水温、塩分測定

No.1 (50m、平成4年12月9日)			No.2 (20m、12月18日)		
揚水時刻	水温(℃)	塩分(‰)	揚水時刻	水温(℃)	塩分(‰)
10:10満潮	19.5	1.14	10:20干潮	17.7	4.33
12:00	19.5	1.30	12:00	17.9	4.26
14:40干潮	19.5	1.34	14:00満潮	17.9	4.25
15:55	19.5	1.34			

表6 水質分析

	COD	NO ₂	NO ₃	NH ₄	DIN	SiO ₂	PO ₄
No.1	0.08	33.2	4.4	0.3	37.8	1166.1	7.2
No.2	—	23.4	3.8	212.0	239.1	667.2	42.0

※単位: CODはppm, その他はμg at/l

潮汐の影響を検討したが、認められなかった。

両者とも塩分が低いため、アサリの飼育水に直接使用することは困難である。しかし、水温が20℃以下で、十分な水量が確保できることを利用し、夏場の高水温時、冬場の低水温時に、飼育水の熱交換に利用できると考えられるので、その利用方法について検討する必要がある。また、この地下水は、ノリ加工用水としても十分使用できる塩分濃度であると判断された。

3) 集出荷施設等の立地条件調査

干拓地におけるアサリの養殖池及び集出荷のための蓄養池を想定し、問題となる環境条件を検討する。

方 法

養殖池及び集出荷のための蓄養池の環境条件を検討するために、1992年6月4日から1993年3月25日にかけて1カ月に3回の割合で図32に示す大和干拓地内の3地点で調査を行った。

干拓地内で養殖及び蓄養を行う場合、アサリに影響があると思われる水温を測定し、併せて塩分と水位の変動についても測定を行った。水温については、水温が上昇する午後2時から3時にかけて行い、冬期は低下する夜明け前にも行った。



図32 立地条件調査点図

結果及び考察

図33に水温の推移を、表7に塩分の測定結果を、表8に水位の測定結果を示した。水温の推移は午後2時から3時にかけて測定したものであるが、これをみてもアサリの生息に影響を及ぼす35℃以上になることはなかった。また、冬期には夜明け前にも測定を行っているが、最低水温は、3℃で、これもアサリ生息に影響を及ぼすとされる-2℃以下になることはなかった。年間を通じての水温の推移をみると、アサリの成長が良い20～30℃の期間は調査開始時期の6月から8月初旬及び9月下旬から10月下旬の間で、15℃以下の期間は11月から3月の初旬の間であった。

塩分は3地点のうちs.t.1とs.t.2が10以上となっているが、これは堤防側からの海水の浸

表7 塩分測定結果

		調査点1	調査点2	調査点3
最	高	17.4	23.9	3.4
最	低	3.5	7.7	0.5
平	均	13.1	18.9	1.5

表8 水位測定結果

	調査点1	調査点2	調査点3
最大水位差(cm)	107.0	106.0	49.0
平均水位差(cm)	11.8	7.9	17.3

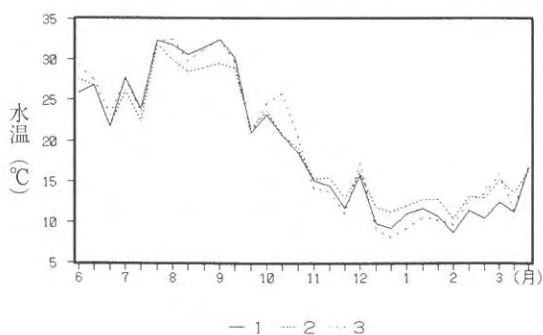


図33 水温の推移

透程度を表しているものと推測される。

水位は3地点のうちs.t.1とs.t.2は最高水位と最低水位の差が1mを越えていた。

今回の調査結果から水温については、特に生残に影響するような時期はなく、成長の良い期間は、5カ月から6カ月と推測される。

4) 集出荷施設整備の先進地調査

方 法

千葉県漁連アサリ事業所、三重漁連大淀貝類集荷センターでアサリの漁業形態、付加価値化と流通、砂ぬき、パック詰め施設について情報収集、視察を行った。

結果および考察

表9に千葉県、三重県及び福岡有明における貝

表9 千葉県、三重県及び福岡有明における貝類集出荷体制

	千葉	三重	福岡有明
年間漁獲量	年間漁獲量 14,000～15,000トン 天然稚貝漁場 10,000トン(浦安～行徳) 移植貝生産 4～5,000トン(木更津)	10,000トン 松坂～伊勢で75%の生産	約1,000トン 矢部川河口の干潟中心
漁業形態	区画漁業権 幼貝(移植)事業 管理型漁業 ノリ養殖との兼業で夏場の操業	区画漁業権 一部移植放流 管理型漁業 ノリ養殖と兼業が半数	共同漁業権 有明海漁連が主体となり移植事業 ノリ養殖と兼業あるいは専業者
集荷	各漁協で全量集荷	各漁協で全量集荷	漁業者と仲買業者で相対取引が主体 一部市場出荷(組合は入らない)
荷アサリの販売	組合 千葉魚連 問屋 問屋 問屋	組合 三重魚連 問屋 問屋 問屋	漁業者 問屋 漁業者 問屋 漁業者 市場
アサリの単価	350円/kg程度	6分 300～350円/kg 7分 400～450円/kg 8分 600～700円/kg 高値時1,000円以上	150～300円/kg
アサリの付加価値化と流通ルート	アサリの入荷(年間4,000トン) 砂ぬき・蓄養 パック詰め(6割) ネット詰め(4割) 生協 量販店 市場	アサリの入荷(年間2,300トン) 砂ぬき・蓄養 パック詰め ネット詰め 中央市場(25%) 盛況(15～20%) 量販店(20～25%) 仲買業者(30%) 関東、関西、北陸方面	
漁連施設の概要	海水 東京湾からポンプアップ 海水貯水能力 900トン アサリ蓄養能力 50トン 設定水温 15℃(冷却機使用、かけ流し方式) 日間出荷量 6～10トン 輸送水温 4℃ 砂ぬきの確認 金属探知機	地下水(井戸) 50トン 17℃(熱管理なし、かけ流し方式) 10トン 目視	アサリに関する施設はなし
その他	調理例のパンフレットあり 潮干狩り事業 組合事業 1,000円の入漁料で3kgまで可 追加は500円/kg	アサリの他に ハマグリ(輸入) シジミ(長良川産) もパック詰め製品化	

視察先 千葉県漁連 あさり事業所(木更津市)、三重漁連 大淀貝類集荷センター(三重県明和町)

貝類集出荷体制をまとめた。又、図34にアサリの付加価値化の作業工程を示した。漁業形態は千葉、三重とも区画漁業権で管理型漁業が行われ、漁獲物は漁協に全量出荷する先進体制であった。福岡有明は共同漁業権で十分な資源管理が行われず、また出荷も仲買との相対取引で不利な生産体制と

なっている。

単価は千葉が350円/kg、三重が300～700円/kgで、福岡有明は150～300円と安価である。

両県漁連とも砂ぬき、パック詰めの施設を有しすべて砂ぬき後ネット詰めのものは市場、仲買へ、パック詰めされたものは量販店、生協等に出荷さ

れブランド化されている。

福岡有明のアサリのブランド化および単価上昇のためには漁業形態の検討とともに砂ぬき、パック詰め機能を有した集荷場の必要性が考えられた。

同時に、貝類集荷場への安定したアサリの供給のために養殖による生産が望まれる。

3 ノリ養殖再編整備計画の策定

(1) ノリ養殖再編整備計画策定調査

方 法

委託により、ノリ養殖再編整備計画策定の基礎調査を行った。

結果および考察

a ノリ消費の動向と将来展望

消費用途別出荷割合の推移を表 10 に示した。

表 10 消費者用途別出荷割合の推移

単位：億枚					
	家庭用	贈答用	業務用	合 計	流通在庫
昭和56年	34	23	21	78	
57年	37	23	25	85	
58年	34	23	24	81	
59年	38	23	27	88	
60年	40	22	28	90	
61年	42	22	29	93	
62年	43	22	31	96	
63年	41	22	33	96	
平成1年	42	22	40	104	
2年	41	22	40	103	
3年	34	18	42	94	5

備考：全国漁連のり事業推進会資料による。

注：平成3年度は専門機関に委託して推定されたもの。

一世帯当たりの年間ノリ購入額の推移を図 35 に、一世帯あたり外食産業への支出指数を図 36 に示した。また、価格帯別ノリ共販実績の推移を図 37 に示した。家庭用（贈答用を含む）の1世帯当たりのノリ購入額が昭和55年をピークとして

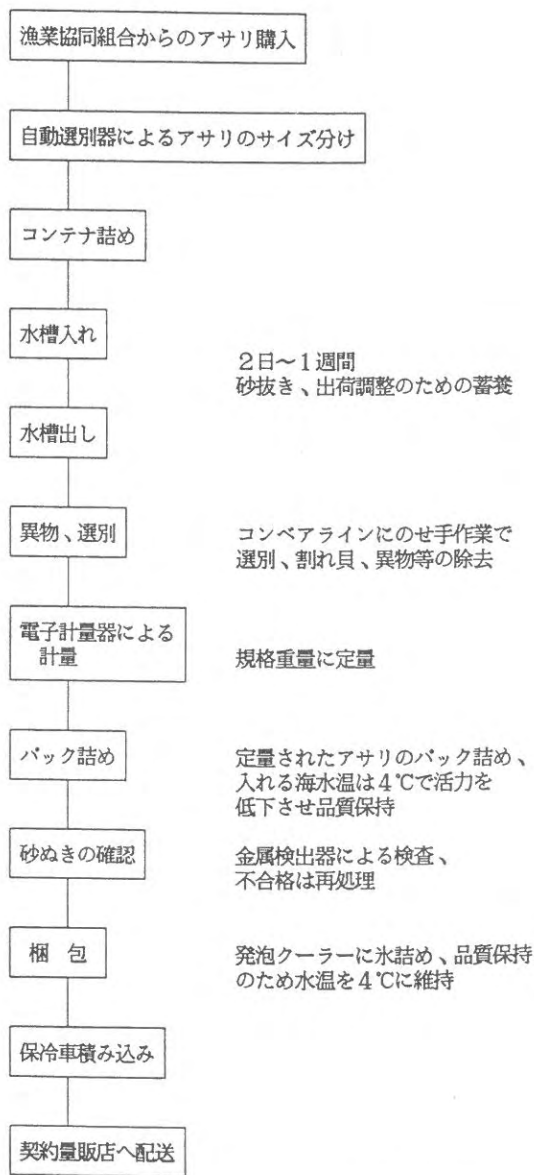
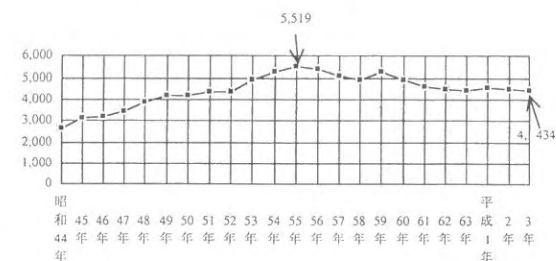


図 34 アサリの付加価値化と（選別、砂抜き、蓄養、バック詰め）の作業行程



資料：総務庁統計局「家計調査報告」

図 35 1世帯当たり年間ノリ購入額の推移

低下傾向にある。贈答用よりも一般家庭用の購入額の方が落ち込みが大きいと見られる。

寿司、ソバなどの既存外食需要はほぼ横這い状況にあるが、持ち帰り弁当類の需要が急伸している。

量的には100億枚前後が消費されていると見られるが、平均単価が大きく低下している。低価格の業務用ノリの割合が拡大し、高・中価格（特に中価格）の家庭用の割合が先細っている。海外では台湾、香港、米国などで高級日本食としての寿司からファーストフード（大衆的な形態での）としてのノリ巻き（セット）などがブームになりつつあり、ノリ需要（業務用）が拡大している。

ノリは日本人の食事の中に定着し、根強い需要があり、量的には100億枚前後の需要が続くとみられる。しかし、多様な新食品の登場によって相対的にはシェアは低下していく。又、家庭消費から外食（持ち帰り）形態での消費に急速に変化しつつあり、今後も続く。

従って、低価格ノリ割合が増大し、高価格ノリとの市場の分化が強まる。

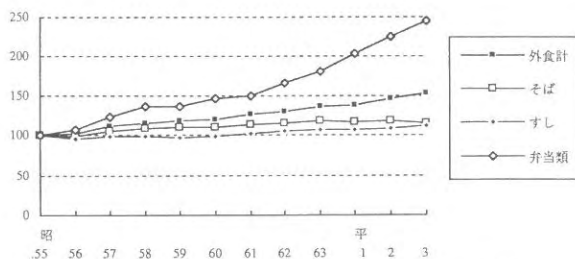


図36 一世帯当り外食等への支出指数（55年=100）

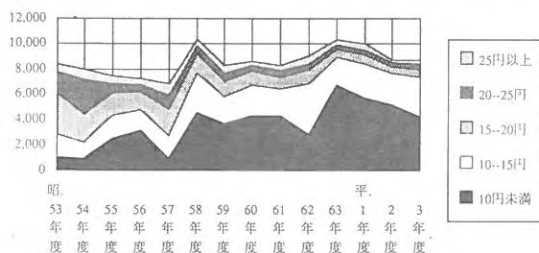


図37 価格帯別ノリ共販実績の推移

b 生産の動向と他産地の課題

全国ノリ生産の動向を図38に、ノリ共販価格

の推移を図39に示した。産地別共販金額シェアの変化を図40に、産地別価格帯別共販割合を図41に示した。全国の養殖面積はほぼ一定しており、生産性の向上から収穫量は増加傾向にある。ただし、経営体数は激減している。

平均価格低下の下で産地間競争が強まり、生産地が東日本、瀬戸内海、九州に集中しつつある。又、量産型産地と品質追求型産地とに分化する傾向にある。

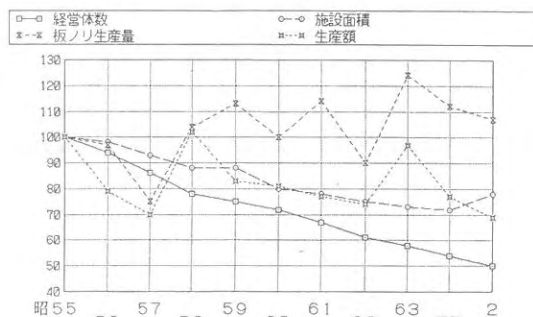


図38 全国のノリ生産の動向
注：昭和55年を100とする。資料：表1と同じ

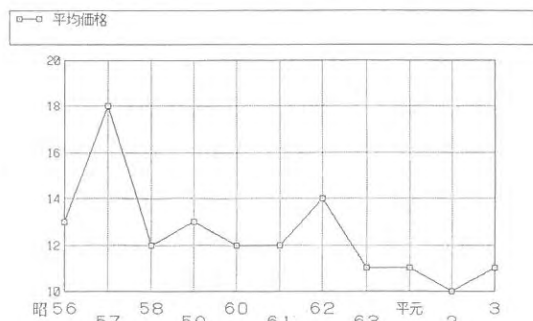


図39 ノリ共販価格の推移 円/枚
資料：全漁連

韓国の年度別ノリ生産の動向を表11に、韓国の地域別ノリ生産量の推移を表12に中国江蘇省のノリ養殖実績を表13に示した。海外の生産は、韓国は生産過剰基調にあり、水産庁が生産調整を指導しているが、漁場の老化や埋立などで生産環境は悪化している。中国では日本の商社や機械メーカーによる合弁の養殖が軌道に乗りつつあり（生

産量は約3.5億枚とみられる）、制度上日本へは輸出できないので、台湾、香港、米国などへ輸出している。

大手ノリ商社では、将来、経営体数の激減から国内供給力が落ち、品薄になると見ている。この

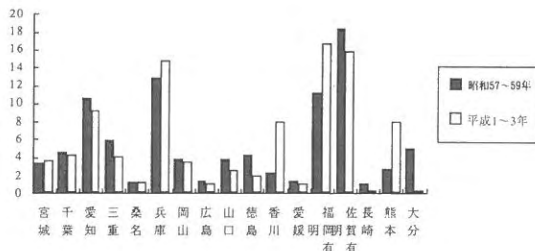


図40 産地別共販金額シェアの変化

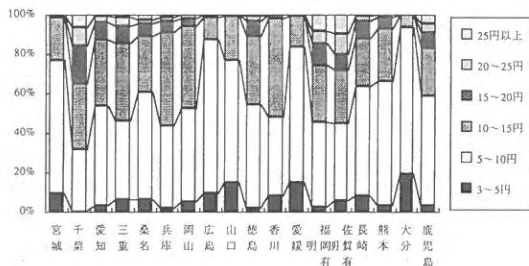


図41 産地別価格帯別共販割合 (平成3年度)

表11 韓国の年度別海苔生産動向

西暦	漁場面積	施設量	haあたり施設量	生産量	総生産量
年	千ha	百万柵	柵	束	百万束
1983	27	555	20.4	67	38
'84	33	642	19.3	89	57
'85	38	760	20.0	42	32
'86	42	753	17.9	83	63
'87	44	819	18.4	42	34
'88	44	838	19.0	64	53
'89	56	977	17.5	80	78
'90	56	960	17.1	53	51
'91	55	954	17.2	62	59
'92	57	949	16.8	79	75
'93	55	833	15.0	72	60
(計画)					
92年比	98%	88%	89%	91%	80%

(資料) 韓国水産庁提供

表12 韓国の地域別海苔生産量の推移

(単位 トン…生産量)							
道別	1985年	'86年	'87年	'88年	'89年	'90年	%
東江原道	17	7	—	1	—	—	—
海慶尚北道	1	—	—	29	—	—	—
岸小計	18	7	—	30	—	—	—
全羅南道	93,462	106,664	53,841	69,471	88,872	66,357	68.0
南慶尚南道	2,189	2,182	1,098	965	395	842	0.9
海釜山地区	701	1,563	1,299	2,156	2,435	3,241	3.3
岸済州島	—	1	—	—	—	—	—
小計	96,352	110,410	56,238	72,592	91,702	70,440	72.2
西全羅北道	2,328	4,773	10,780	17,026	21,147	11,270	11.5
忠清南道	11,235	28,228	15,052	23,611	15,469	7,387	7.6
海京畿道	489	329	1,232	3,738	13,037	8,540	8.7
岸小計	14,052	33,330	27,064	44,375	49,653	27,197	27.8
全国計	110,422	143,745	83,302	116,997	141,355	97,637	100.0

(資料) 山本海苔研究所提供

表13 中国江蘇省南通市付近でのノリ養殖実績 (推定)

	金額	レート	単価	推定枚数
	(万ドル)	(元/\$)	(匁円/100枚)	(億円)
1986~87年	122	3.7	415	0.271
1988~89年	480	4.0	420	1.143
1989~90年	608	5.2	520	1.519
1990~91年	577	5.2	480	1.563

注：1. 全自動機は1985年から導入。

2. 漁場面積は、南通市14,000ムー

(5尺網出74,200枚相当)

如東県 9,000ムー (同47,700枚相当)

啓東県 5,000ムー (同26,500枚相当)

3. 1ムーは666m²。この面積に2m×72mの筏を1台設置するのが標準。

4. 江蘇省の筏は2m×2mの網を36枚続けて張り込むので、72mが標準。

資料：山本海苔研究所

ため、中国での生産を軌道に乗せたいとしている。

したがって、福岡有明産地としては、生産性を高め中国産ノリを迎え撃つことができる生産体制に再編して行かねばならない。

佐賀有明では、過剰下にあつて量から質への転換を図ってきたが、高価格ノリの先細り及び一時的な漁場（自然的）条件の悪化による品質低下から、質と量の両面の追究への転換がめざされている。

兵庫では、漁船漁業のグループによる協業形態で出発したが、生産性の向上に連れて協行グループが小規模化（4～5人）していたが、コストダウンをめざして大グループへの再編を進めることとしている。

c 有明福岡産地の生産構造と課題

自然的漁場条件は支柱式養殖の最適地であり、品質追究型の家族経営的養殖技術体系が確立している。ただし、漁場陥没など漁場条件の維持が難しくなっている。

品質追究型のため夜間摘採など過酷な労働が追究され、後継者の確保難につながっている。

価格低下の下で設備償却費や借り小間代などの管理費が経営を圧迫しており、全国同様経営体数の減少が続いている。しかし、他の産地に比べれば中核漁家が多く残っている。

他産地の停滞のための共販額ベースの対全国シェアが増大し、全国一の産地となっている。

経営体数の減少によって、過密気味であった漁場利用が緩和される兆しがでてきた。

ノリ養殖を支える協同組合組織や関連産業が集中し、産地としての生産性水準を高めてきたが、経営体数の減少や更に一段のコストダウンを図る必要性から、これら協同組合組織による産地体制の合理化・効率化が必要になってきた。

製造過程の排塩水による農業とのトラブルの解消が課題となっている。

d 有明ノリの流通機構と課題

製品の大部分は共販を通じて卸売り販売され、ごく一部が生ノリ加工販売されているが、出来値の低迷が続いている。表14に買い上げ順位階層

表14 買い付け順位階層別買い付け高

商 社 順 位	2 年 度	3 年 度
	892億円	1054億円
	100.0%	100.0%
1－10位	40.7	42.5
11－20位	12.9	13.4
21－30位	8.7	8.2
31－40位	6.2	5.9
41－50位	4.5	4.6
51－60位	3.6	3.6
61－70位	3.1	2.8
71－80位	2.5	2.3
81－90位	2.0	2.0
91－100位	1.6	1.6
100位以上	14.1	13.2

資料：全国漁連

買い上げ高を示した。

近代化投資などにより商社が大型し、上位商社へ取引の集中化が進んでいる。また、注文発注（製品に価格をつけるのではなく、設定された価格に製品を揃える）が増えるとともに品質重視型商社と量的確保重視型商社への分化が進み、量的確保重視型商社が優勢になっている。

ロット重視傾向の強まりへの対応、流通コストの一層の削減が求められる。

価格の向上を図るため産地ブランド化等の対応が必要。

e 福岡有明産地がめざすべき将来像

福岡有明産地は全国一の生産額を占めるとともに、他産地に大きな影響力を持つ中心産地である。支柱式高級ノリ養殖技術の中心地でもある。

将来の需要は量的に減少はしないが、（海外生産ノリの潜在的輸入圧力もあつて）価格的には厳しい対応が必要である。

したがって、

日本のノリ生産供給の中心地

支柱式ノリ養殖技術発展の中心地

世界のノリ産地ネットワークの中心地をめざして、

- (a) 将来にわたる漁場豊度の維持
- (b) 将来にわたる生産の担い手の確保と改革
- (c) 品質と生産性の向上のための生産基盤の飛躍的整備
- (d) 家族的経営技術体系の再展開
- (e) 協同組合サービスを含む産地（支援）体制の再編成が図らなければならない。

(2) 協業化推進調査

（ノリ加工技術拠点施設設計調査）

ノリ養殖における経営体質の改善には、各漁家毎に設備し加工を行っている家内工業的加工施設の変更が最重要課題と言える。この問題の解決策として協業化の啓蒙を行ってきたが成功例は少ない。その理由の一つに加工技術、加工施設の違いによって著しい品質格差が生じることが上げられる。この状況を打開するために、加工技術の問題点を整理し、ノリ原藻の性状の把握、加工周辺技術の検討、適切な加工条件の検討が必要である。これらの課題について適切な解答を得るため、久留米リサーチパークに調査を委託した。

1) 乾燥前処理工程

材料および方法

原藻性状分析

ノリ原藻の性状を把握し、それに応じた乾燥条件を決定することが品質の高い製品を加工するために重要である。

a 真水・熱耐性測定法

ノリ原藻を所定の温度の真水に浸し、30分経過後の浸出水の吸光度を波長560nmで測定した。

b ノリ葉体の物性検査法

75mmはさし針とナットを組み合わせ重量を調整し、ノリ葉体面の5ヶ所を針が貫通する時の重量を求めた。

c 生菌数簡易測定法の検討

ノリ原藻の全生菌数の測定にはZobell2216Eを用いた。また大腸菌数を測定するためにデスオキシコート寒天培地を使用した。また処理海水中の生菌数の測定にはサンプラーも使用した。

原藻貯留処理施設

a 原藻貯留法の検討

昼間摘採したノリ原藻を1夜貯留するために使用する循環水を活性炭処理したものと未処理のもの、ただ単に原藻を冷暗所に保存したものとで浸出水の吸光度を測定した。

b 海水循環濾過処理法

貯留用の海水を循環濾過によって清浄に保つための濾過槽を試作し、試験を行った。原藻の変化を吸光度で判定した。

c 貯留条件検査法

原藻貯留に使用した海水中のCODおよび生菌数を検査した。

結果および考察

原藻性状分析

a 真水・熱耐性測定法

吸光度は図42に示すように25℃以下では低い値を示したが、25℃を上回ると急激に上昇した。つまり25℃を変曲点に温度の上昇にしたがって原形質吐出が著しいことが分かった。このことから、「くもり」の程度はノリ葉体の熱耐性の差異と加工温度条件によって変化することが推察された。

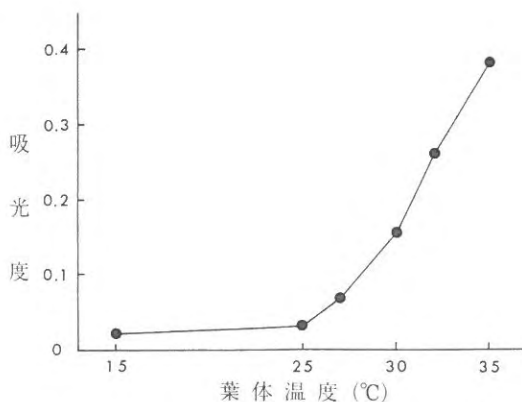


図42 ノリ葉体温度と原形質吐出（30分間処理）

b ノリ葉体の物性検査法

冷凍出庫後の養殖日数が多くなるにつれて葉体はかたくなる傾向が認められた。

c 生菌数簡易測定法の検討

全菌数はノリ葉体で 10^6 cfu/g·wet basis, 処理海水では 10^4 cfu/ml であった。大腸菌は検出限界以下であった。Zobell 培地とサンプラーの測定結果はほぼ一致し、測定にはサンプラーが有効であった。

原藻貯留処理施設

a 原藻貯留法の検討

循環水を活性炭処理したもので暗期末の吸光度は最小となった。そのまま冷暗所に保存したものは循環処理したものに比較して吸光度はかなり高くなった。くもり対策は暗期のノリを摘採するか、加工前に貯留して暗期のノリに変化させること、さらに加工時のノリの温度を 25°C 以下に保つことが必要であると考えられた。

b 海水循環濾過処理法

海水循環濾過槽を使用した原藻の大量処理試験では、室内実験に比較して、暗処理による吸光度の低下が少なかった。

c 貯留条件検査法

海水循環濾過槽を使用した場合、貯留処理開始時と終了時における COD および生菌数に大きな変化はなかった。

2) 乾燥処理工程

方 法

ノリの乾燥工程において、従来より得られているデータを基に理論計算を行い、乾燥モニタリングシステムを立案した。さらに乾燥条件をコントロールするためのシステム設計を行った。

結果および考察

乾燥理論計算結果より、適切な加工条件を決定するために必要な項目は、未乾燥ノリの限界水分量、空気からノリへの熱伝達率、乾燥機内の風速及び乱流、乾燥機内外の温度・湿度であった。これらの結果より乾燥モニタリングシステムで必要な測定項目は、風速及び乱流、外気の温度と湿度、ノリ表面の温度と水分量、ノリの重量、圧力であ

ると考えられた。

3) 乾燥後処理工程

ノリ原藻の性状を把握し、加工条件を人為的に制御して加工された乾ノリの品質評価を客観的に行うための手法を検討した。

方 法

a 乾ノリ製品の硬さ検査法

乾ノリの硬さを測定するためにゴム硬度計、テクスチュロメーターを使用して等級や官能試験との関係を調べた。

b 色つや検査法

乾ノリの色とつやを同時に測定するものとして一部の県ではカラーチェックマンが使用されている。有明海で養殖されたノリの等級とこの機器の測定結果との関係を調査した。

c 呈味成分分析法

乾ノリのアミノ酸分析を試みた。

結果および考察

a 乾ノリ製品の硬さ検査法

ゴム硬度計の測定では、産地によって硬さに違いが認められ、有明海産のノリは他産地に比べて柔らかい結果となった。

テクスチュロメーターによる測定では、人工唾液を製品に塗布した場合に良好な結果が得られた。

b 色つや検査法

等級とカラーチェックマンの測定結果に一応の傾向が認められるものの、検査員による肉眼的評価ほどの精度はなかった。

c 呈味成分分析法

HPLC によって乾ノリ中の遊離アミノ酸を分析する事が出来た。

4 海域の高度利用

(1) 海域の高度利用計画策定調査

方 法

委託により有明海海域の高度利用計画策定基礎

調査を行った。

結果および考察

a 有明海高度利用の意義と方向

今後のわが国経済社会をリードする新潮流の1つは「我々が暮らしのゆとりや豊かさを積極的に味わい楽しもうとする傾向が一層強まり（「味わいの時代」）、「ニーズに応じた多様な選択を行う時代」（「多様性と選択の時代」）への移行である（経済審議会「2010年への選択」）。

また、自然的な価値に対する人々の評価が高まり、「干潟」など今まであまりかえりみられなかった自然が見直されつつある（高度利用の条件が出てきた）。

福岡有明地域の経済社会の発展にとって、新たな有明海利用としては第3次産業の振興につながる方向が望まれる（意義が大きい）。

b 有明海地域の自然的条件

余暇活動的利用の立場から有明海を見ると、我国の干潟の40%を占める世界でも有数の干潟を持っていることが特徴である。

干潟は生物の宝庫であり、自然の浄化力が高く、医学的な効用も持っている。

しかし、干潟は従来、余暇活動の場としては親しみにくく、利用も低調であった。有明海は自然堤防が殆どないこともそれを阻害していた。

陸上では、干拓の歴史を物語る鱗状の堤防跡が残っている。

c 有明海地域の社会的条件

九州の「首都」的な存在の福岡都市圏に近く、経済社会的な波及は現在では及んではないが、将来あるいは分野によっては（郊外型余暇活動など）及ぶことになる。

ただし、有明海沿岸地域は道路密度が低く、かつ、幹線交通網とのアクセスが整備されていない。

d 北部九州における余暇・観光の動向と有明海地域の位置

福岡、佐賀、長崎、熊本4県の観光客の入り込みは、雲仙普賢岳災害地区を除き、総じて好調であるが、これはテーマパークの開設等によつてい

る。

しかし、有明海沿岸地域は有力な観光施設もなく広域観光ルートから外れており、入り込み客、宿泊客とともに低迷している。とくに、宿泊施設は不足している。

e 有明海沿岸地域における余暇・観光開発と問題点

既存観光・余暇施設としては、柳川のむつごろうランド、佐賀県東与賀海岸、鹿島市の干潟公園、太良町の竹崎、荒尾市の三井グリーンランドなどがある。

計画としては、ありあけジオ、バイオワールド（大牟田市）、コンコデア・プラネット構想（荒尾市）、有明休養グルメ地区開発（太良町）有明干潟マリニピア整備事業（鹿島市）などがある。

大牟田・荒尾地区を除けば、規模が小さい、交通アクセスがよくない、相互の交流・調整が乏しく相似なものが計画される可能性があるなどの問題点がある。

f 有明海高度利用のコンセプト

有明海の高度利用は最大の特徴である干潟を活かす形でなければならないであろう。

しかし、有明海の干潟は単なる自然ではなく、人々の生活や産業や歴史と結び付いた干潟である。

また、干潟は周囲の産地、平野に囲まれた有明海地域全体の自然な営みによってひび生成・消滅しており、この空間の中で重要な機能を果たしているものだろう。

干潟は、それ自体は強い誘客力を持つものでないから、教育的な意味合いを持つ余暇活動の対象として最もよく生かされる。

したがって、次のようなコンセプトの下で利用開発を考えるのが妥当である。高度利用施設のイメージを図43～図45に示した。

文 献

- 1) 安田治三郎・浜井生三・堀田秀之：アサリの産卵期について、日水誌，20（4），277-279，1945.

親しめる堤防へ

- ・展望広場
- ・遊歩道
- ・植樹
- ・小段や壁面を利用した植栽

干潟と人々の生活とを区切る堤防に広場や歩道を設けて干潟に自然と親しめるようにする。堤防の海側には栈橋、陸側には干潟体験の家を設置し一体的な空間づくりを図る。

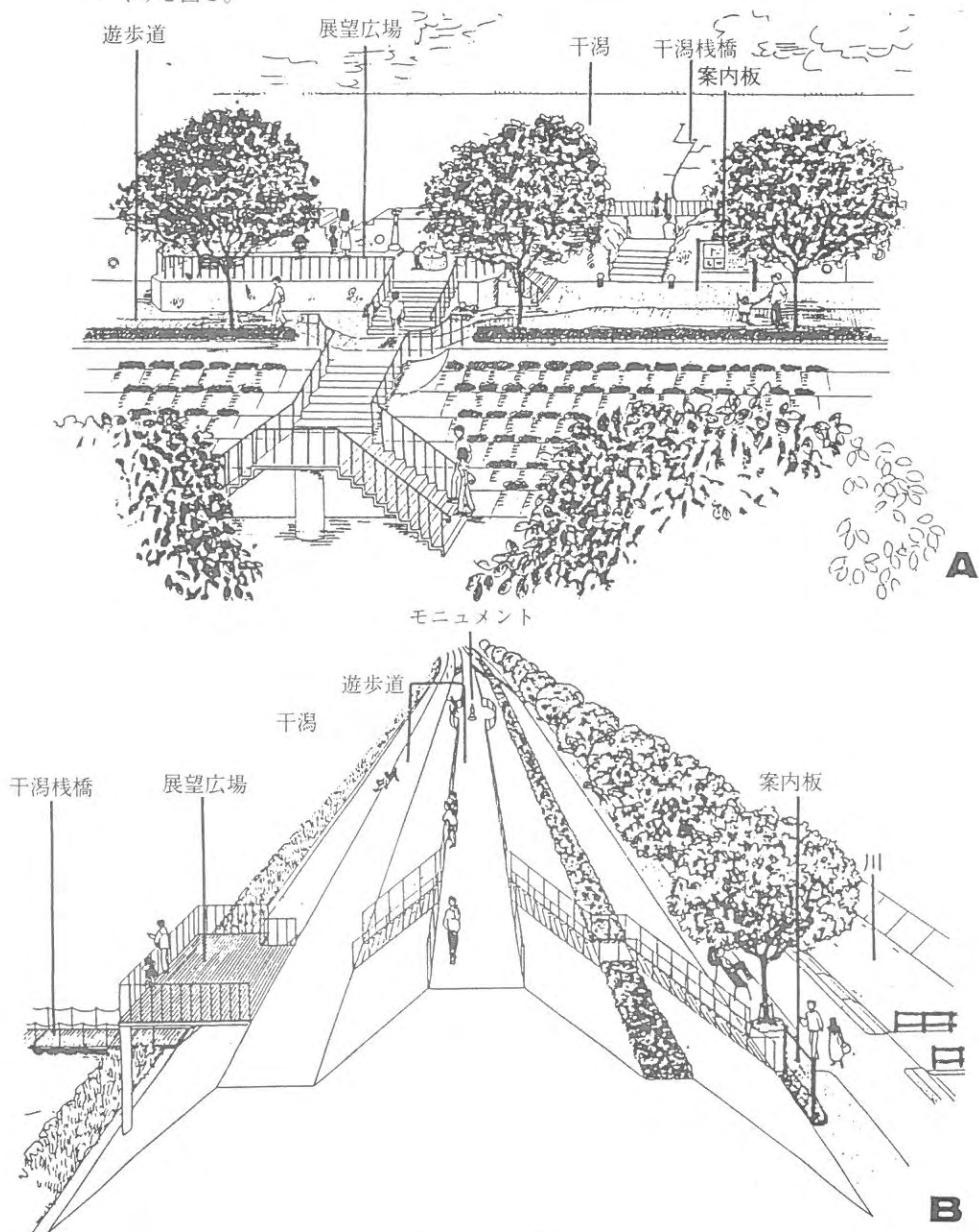


図 43 高度利用施設のイメージ 1

干潟とのふれあい

- ・干潟棧橋
- ・がたスキー体験

普段見ることのできない干潟の生物や干潟の先の方の状態を観察したり、がたスキーを体験したりできる棧橋。水に浮く形にし、干潟によって上下できるようにする。

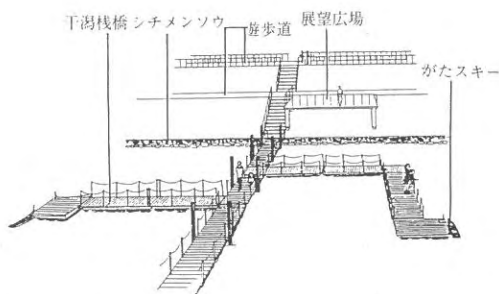


図 44 高度利用施設イメージ 2

干潟体験の家

- ・干潟研究・研修施設
- ・宿泊施設
- ・クリークを利用した川下り風水路
- ・芝生広場
- ・がたスキー体験

身近にありながら、あまり知られていない干潟の役割や干潟に生息する生き物などについて、実際に干潟にさわったり干潟の様子を観察したりしながら学習できる。また、がたスキーの体験もできる。

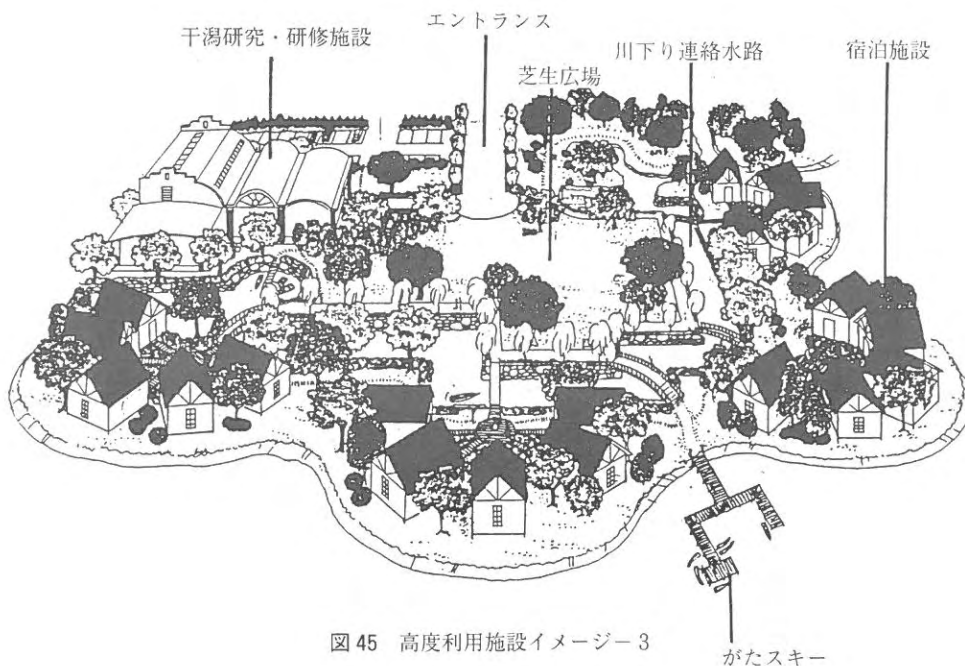


図 45 高度利用施設イメージ 3

- (a) 人と自然が触れあう共生空間
(例) 「干潟体験公園」
- (b) 干潟＝生物の宝庫、自然豊かさの実感
(体験) 空間
(例) 「干潟生態研究所兼水族館」
- (c) 海と人々が織りなしてきた生活と分化
の追体験空間
(例) 「有明産業生活資料館」