

MF 21 技術資料

No. 2 1988

昭和61年度マリノベーションケース・スタディ
結果報告書（要約）

昭和63年2月

社団法人 マリノフォーラム21
マリノベーション技術研究会

は し が き

大変革期に当面する水産業において、将来の産業構造を予察しつつ、これに対応する技術開発を行ない、水産業を核とする地域振興を図り、国民に健康で豊かな食生活を提供するための構想をマリノベーション構想（マリン・イノベーション）として水産庁は策定した。これを第4次全国総合開発計画（4全総：昭和62～75年）に位置付けると共に、全国29地域について、その具体化のための構想計画調査として、沿岸・沖合域総合整備開発条件調査を実施している。

この報告書は昭和61年度に行われた「沿岸・沖合域総合整備開発条件調査」のうちマリノフォーラム21に委託された8地区に関するものである。本書では各地区の海域特性、水産業・地域社会特性の上に特色ある構想が作られている。その要約を編集した。

国際的、国内的に当面する困難な水産業環境を克服し、長期のビジョンの上に、魅力ある水産業構造の構築に向けて漸革するための方策が盛られている。現有の技術で可能なもの、近い将来開発される見通しの技術、また構想段階ではあるが開発の必要な技術等も整理されている。本書が広く水産界に役立つことを期待する。

(社) マリノフォーラム21
マリノベーション技術研究会
座長 中村 充

目 次

1. 北 海 道

序章 総 説	1
1. 対象地域・釧路	1
(1) 自然条件	1
(2) 社会・経済条件	1
2. 地域の問題点・課題と整備の方向	3
(1) 地域の現状と課題	3
(2) 整備の基本方向	5
第1章 沿岸・沖合域の高度利用	7
● 構 成 図	7
(1) 千代ノ浦ウニ養殖場の設置	7
(2) 桂恋サーモン養殖場の設置	9
(3) 道東地域種苗放流センター設置	10
(4) 砂浜マリン・ファームの設置	10
(5) 大規模魚礁群の設置	10
(6) 資源管理型漁業の実現	10
(7) 付加価値増大策としての高鮮度水産物供給体制の確立	10
第2章 水産加工業の振興	11
● 構 成 図	11
(1) 釧路市水産加工リーディング・ビューローの設立	12
(2) 国際水産経済交流センターの設立	12
第3章 水産関連観光産業の展開	15
● 構 成 図	15
● 釧路総合観光レクリエーション施設計画図	15
● 新たなレクリエーション基地に位置づけ	16
(1) 千代ノ浦マリンパーク	16
(2) 北洋歴史・未来館	17
(3) 湿原サーモン・カントリー	19
第4章 魅力ある水産都市めざして	22

2. 広島県

1. はじめに	23
2. 基本的な考え方（マリンピア芸南構想の基本視点）	23
3. 芸南海域の自然条件	23
（踏まえて置かねばならない自然条件とその特質）	23
(1) 静穏な芸南の海	23
(2) 水換わりの良いきれいな海	24
(3) 栄養レベルがやや低い海	24
(4) 温和な海	24
(5) 大部分がきれいな海底	24
(6) 夏には外海性の魚介類が来遊する	24
4. 芸南地域の社会経済条件と漁業事情	25
（構想検討のための背景ないし前提条件）	
(1) 人口推移（本土側横ばい、島しょ部激減過疎化）	25
(2) 各市町の生産人口と漁業人口	25
（働き場としての漁業の現況）	
(3) 地域経済に占める漁業の地位	25
(4) 住民の所得水準は芸南地域が最も低い	26
（底上げの可能性が残っている）	
(5) 高速時代から取り残されている島しょ部交通運輸網	26
（大改善の必要あり）	
(6) 芸南域の漁業生産の現状概要	26
（開発水準は高くなく大いに余地あり）	
(7) 近代化の余地がある芸南域の漁業生産物の流通	27
(8) 芸南域の漁業資源と漁場（海域水産資源の性格）	27
(9) 芸南域の漁業資源の分布と餌	27
（芸南海域水産資源の性格と拡大の基礎）	
5. 構想展開における中心的方向（構想策定の狙いと柱）	28
(1) 第1の柱（水産振興）の主な中身	28
(2) 海洋性余暇消費関連諸産業の開発振興の柱	28
(3) 定住圏形成条件整備の柱	28
6. 未来に向かっての技術開発とその導入の問題	33
7. 今後の問題	33

3. 山 口 県

第1章 調査の目的	37
第2章 調査対象地域	37
第3章 地域概況（現状と課題）	37
1. 自然的環境	37
2. 社会的環境	39
3. 漁業現況	39
第4章 海洋開発をめぐる新しい動き	45
第5章 沿岸・沖合域総合整備開発構想	46
第1節 整備開発の基本方向	46
1. 沿岸・沖合域の漁場開発と漁業振興	46
2. 海洋レジャー、漁業文化の活用による定住圏整備	46
3. 水産物の流通、加工拠点の整備	46
第2節 基本的開発整備方策	47
1. 沿岸・沖合海域の漁場開発と漁業振興	49
2. 海洋レジャー、漁業文化の活用による定住圏整備	54
3. 水産物の流通、加工拠点の整備	55

4. 島 根 県

第1章 島根県マリノバージョン構想の基本目標と方向	57
I. 基本目標	57
1. 沖合・沿岸資源の増大による漁業生産量の拡大化	57
2. 総合的水産都市の形成	57
3. 地域の活性化	57
II. 基本方向	57
1. 沿岸・沖合資源の増大対策システムの整備	57
2. 養殖業推進対策システムの整備	57
3. 漁獲物付加価値向上対策のシステムの整備	57
4. 漁業情報システムの整備	58
5. 総合的水産都市の整備	58
6. 観光レジャー振興対策システムの整備	58
第2章 構想の概要	59

I. 沖合・沿岸資源増大対策構想	59
1. 構想の必要性	59
2. 構想の内容	60
II. 養殖業推進対策構想	70
1. 構想の必然性	70
2. 提言の内容	70
III. 漁業物付加価値向上対策構想	74
1. 構想の必然性	74
2. 構想の内容	74
IV. 漁業および関連情報システムの開発構想	76
1. 構想の必然性	76
2. 提言の内容	76
V. 総合的水産都市の整備	78
1. 構想の必要性	78
2. 構想の内容	78
VI. 地域活性化構想	81

5. 徳島県

1. 概要	85
(1) 調査の目的	85
(2) 調査対象地域	85
(3) 課題の整備	85
2. 徳島県の概要	85
(1) 概要	85
(2) 徳島県の主な構想	85
(3) 沿岸地域の概要	85
3. 資源管理型漁業の基本構想	86
(1) 構想の背景	86
(2) 構想の提案	86
4. 県民の海	87
(1) 県民の海構想の理念	87
(2) 県民の海基本構想	87

6. 愛媛県

1. 概要	97
(1) 調査目的	97
(2) 調査内容	97
(3) 関係市町村	97
2. 構想の概要	97
(1) マリンフィールド構想	97
－沿岸沖合域の新たな開発利用－	
(2) マリンポストコリドール構想	97
－活力ある水産拠点地帯の形成－	
(3) マリンリゾート構想	98
－海洋性レクリエーションの開発－	
3. 調査方法	98
4. 展開方策のまとめ	104
(1) マリンフィールド構想のまとめ	104
(2) マリンポストコリドール構想のまとめ	107
(3) マリンリゾート構想のまとめ	107

7. 高知県

1. 調査目的	109
2. 調査地域の選定	109
3. 調査地域の問題点の抽出および課題の整理	110
4. 地域開発手法の検討	110
(1) 新しい漁場づくり	111
ア 浮魚礁漁場造成手法	111
イ 湧昇礁漁場造成手法	112
ウ 磯根資源礁造成手法	112
エ 省力型定置網漁業手法	115
(2) 新しい資源づくり	116
ア 深層水利用システム	116
イ 外洋性ナーサリの造成技術	117
(3) 新しい情報づくり	118

ア 漁業総合情報システム	118
イ 海洋音響トモグラフィシステム	120
-三次元海洋情報システム-	
ウ 定点観測システム	121

8. 鹿 児 島 県

1. はじめに	129
2. 鹿児島湾の現状	129
3. 検討方針	130
4. 鹿児島湾海洋牧場の基本構想	130
(1) 基本機能	130
a. 種苗生産	130
b. 中間育成	130
c. 魚群制御	131
d. 水質保全	131
e. 波浪制御	131
f. 情報管理	132
(2) 対象生物	132
(3) システム計画	132
(4) 中間育成場建設計画	132
5. 技術的問題と今後の方向	135

1. 北海道

序章 総説

1. 対象地域・釧路市の特徴

(1) 自然条件

① 地勢

北海道東部に位置し、太平洋に面した細長い地形で、面積は218.8km²、海岸線総延長は19.5kmである。地勢は東西で2分され、西部は平野で東部は釧路段丘と呼ばれる高台である。また市街地を新・旧釧路川が貫流し、市の後背地には国立公園として指定される予定の日本最大の釧路湿原がある。

② 気候

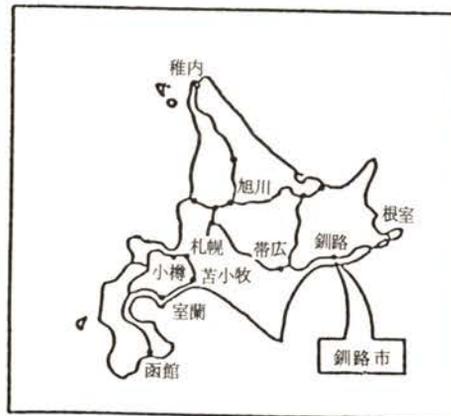
冬期は乾燥寒冷、夏期は湿潤冷涼である。

③ 海洋

周年、栄養塩の豊かな親潮の影響下にあり、わが国有数の漁場が形成される。

④ 海岸線

概して単調で開放的であり、西部は砂浜、東部は岩礁地帯で、中央部は港湾により占められている。



(2) 社会・経済条件

① 人口

近年、隣接する釧路町のベッドタウン化により、人口は横ばいから漸減傾向にある。釧路町と合わせると微増傾向にある。昭和60年の人口は214,541人である。

② 交通

地域交通路として、道央につながる国道38号線、国鉄石勝線・根室本線がある。海上では東京（30時間）へのフェリーが就航し、釧路空港からは千歳・東京便があり、道東の物流拠点都市となっている。

③ 産業

水産、石炭、紙パルプの三大基幹産業が経済的けん引者の役割を果たし、港湾、道路、空港等のインフラ面の整備と人口集積による第3次産業の発展もあって道東における中核都市としての地歩を固めてきたが、三大基幹産業に続く産業が育たないまま、北洋漁業の縮減や石炭産業の不振等により地域経済は低迷している。

④ 水産業

漁業生産は、北洋漁場に近い地理的優位性と水揚げ・流通機能の整備により、昭和54年以来日本一の水揚げ量を維持してきており、60年生産量は102.2万トン、生産額は499億円となっている。

なお、生産量の約21%、生産額の約45%が北洋海域に依存している。

主要漁業は、遠洋底びき網、沖合底びき網、大中型まき網、さけ・ます流し網等の遠洋、沖合漁業である。沿岸漁業としては、さけ定置網、かれい刺し網、こんぶ採そう漁業等が生産をあげている。

漁獲物の多くは、地区内での水産加工向けに仕向けられており、特にスケトウダラの92.8%がねり製品に、マイワシの97.7%が魚油・飼肥料に仕向けられている。

水産加工品は冷凍すり身、魚油・飼肥料、塩蔵品等低次大量処理型の産品を主体に60年で生産量42.7万トン、生産額786億円となっている。

漁業生産量	(60)	1,022千トン
漁業生産額	(60)	499億円

水産加工生産量	(60)	427千トン
水産加工生産額	(60)	786億円

全就業者数	94,443人(60年)
うち、水産関係	7,108 (7.5%)
漁業	2,013
加工業	2,520
水産関連産業	2,575

2. 地域の問題点・課題と整備の方向

(1) 地域の現状と課題

釧路市は恵まれた天然資源を背景に産業が形成され、また道東における各種交通網の中継地としての地理的特性により都市としての発展を続け、現在では人口約21万7千人と道内第4位の規模にまで成長している。

経済面では、水産・紙パルプ・石炭の三大産業が柱となってきたが、各々厳しい経営状況下であり、水産について述べると次の様な状況となっている。

1) 北洋漁業の縮減

釧路市の水産業は、昭和40年代における北洋漁業を中心とした水揚げの飛躍的な増大とそれに伴う水産加工業等関連産業の集積により漁業基地として日本有数の規模と能力を備えるまでに成長した。その後、昭和52年の米ソ両国の200海里漁業専管水域の実施により、それまでの順調な発展にかけりがみえたものの、北洋漁場に近いといった優位性とマイワシ資源の増大に支えられ54年以降連続して水揚げ量日本一の座を保っている。

しかし、昭和61年の日ソ漁業交渉を契機とした北洋漁業の大幅な縮減と、その後の国際漁業の枠組みの変動は、釧路市の水産経済に深刻な影響を与えており、生産体制の抜本的な立直しが必要となっている。

なお、61年の水揚げは漁獲割当量の大幅削減や出漁の遅延等から減少が懸念されていたが、この年始めて本格的操業を行ったベーリング公海でのトロール漁業やいわし巻き網漁業の好漁に支えられ、前年と同程度の水揚げを確保することができた。しかし、今後の国際漁業の変動や資源の動向次第で、同市の水揚げは大きく左右されることが予測され、漁業基地としての将来は依然、不安定なものとなっている。

北洋漁業の縮減に伴う問題点と課題を具体的に整理すると次の3点に集約される。

① 北洋漁業の縮少

遠洋底びき網、沖合底びき網、さけ・ます流し網漁業等の北洋漁業の釧路市水揚げに占める割合は、昭和60年度で数量21%、金額45%と高いものとなっている。

昭和61年の日ソ漁業交渉を契機とする北洋漁業の大幅な縮少は、32隻の減船や約360名の漁船乗組員の離職を余儀なくする等釧路市に多大な影響を与えており、着実な漁業生産が見込める沿岸・沖合域における漁業資源の増大は、いっそう重要かつ緊急な課題となっている。

また、これと合せ、沿岸・沖合域における安定的な漁業生産を実現するためには、漁業資源の適正利用に関する体制づくりが不可欠であり、その確立が求めら

れている。

② 水産加工原魚の減少

北洋漁業の縮減は、水産加工業界にとって加工原魚の確保の面で不安材料を与えることとなった。このため、上記の沿岸・沖合域における漁業資源増大対策と合せ、関係諸外国との間での合併・共同事業の展開あるいは輸入等による補完対策の実施が必要となっており、その体制づくりが求められている。

一方、これらの対策を実施した場合、加工原魚の構成が従来のスケトウダラ中心から大きく多様化すること、また原魚価格も従来より上昇することが予想され、これまでの低次加工品を大量処理する加工生産体制からの脱却が必要になっている。

③ 水産関連業の停滞

北洋漁業の縮減は、漁業、水産加工業のみならず、流通業や造船業等水産関連産業に対しても大きな影響を与えており、これら業界と水産業とのネットワーク化を図りながら、経営基盤の確立を図っていく必要がある。

また、地域経済の活性化を図るため、従来水産業にほとんど独占的に利用されてきた海洋資源や水産資源を観光資源として見直し、有効に活用することも求められている。

2) 定住圏機能の整備

定住圏としての機能の面から釧路市の現状をとらえてみると、第1に住宅、道路、下水道等の都市としての基本的施設の整備については近年、急速にその整備水準が上がり道内の他の主要都市と比較しても遜色のないレベルにまで達していること。第2にこれと合せ、従来極めて流動性が高いとされてきた釧路市の人口動態も年々定着化の傾向にあり、住民意識も着実に定住指向へと変化してきていること。以上の様な状況を反映し、最近の釧路市に対する住民要望は公園、教育、福祉医療等の社会施設の充実および市民レジャー、スポーツ、レクリエーション、文化活動の促進等に対しそのニーズが強く、特に後者は従来の住民要望よりは一段定住圏機能としてステップ・アップしたいいわゆる都市生活上のうるおいを市民が求めているものとしてとらえられる。特に遊漁その他海洋の利用に対する市民ニーズは年々その高まりをみせているところである。

しかし反面、釧路市の基幹産業である水産業に対する市民の理解は恵まれた海洋資源あるいは水揚量日本一というネームバリュー等極めて市民に理解されやすい好条件を有している割には一般に認識が薄く、水産業の市民産業としての成り立ちに大きく欠ける面がある。

このようなことから、水産都市として釧路市の定住圏機能の充実を図るためには、単に水産業といった経済的な側面からのみとらえることでは不十分であり、上

記の市民要望を積極的に取り込みながら、魅力ある水産都市づくりを進めるうえでの具体的な方途について検討する時期となっている。

(2) 整備の基本方向

(1)において抽出された問題点をふまえながら、今後とも釧路市が道東の拠点都市として水産業の振興を核に、地域の活性化を進めていくための基本方向について以下に整理する。

1) 沿岸・沖合域の高度利用

北洋漁場の縮小に対処し、沿岸・沖合域における漁業生産の増大を実現するためにはこれら海域の高度利用が必要であり、次の整備方向が求められる。

① 大規模養殖の展開

釧路海域において、初めての養殖業の導入を行い、計画的かつ密度の高い生産を行う。特に、寒流海域の特殊性や近年の水産技術の進展を踏まえ、従来の養殖業の概念にとらわれない大規模で斬新な発想の事業展開が求められる。

② 水産資源の増大と適正利用

大規模な魚礁群、増殖場の造成による沿岸漁場生産環境の整備を進めるとともに、種苗の生産、放流体制を確立する等沿岸資源の増大を行う。

また、水産資源の将来にわたる安定的な生産を可能とするために、最新の観測機器等を配置した資源管理システムを確立するとともに計画的で企業性をふまえた経営の実践や高鮮度保持による付加価値の向上により漁業経営の改善を行う。

2) 水産加工業の体質強化

釧路市の水産加工業が、将来とも日本有数の加工拠点としての地位を保持していくためには、加工原魚の長期安定的な確保と加工製品の高次化等による体質強化が必要であり、次の整備方向が求められる。

① 低利用魚の有効利用と高次加工品の開発

釧路市水産加工業の体質強化を進めるため、消費地情報の的確な把握とそれに基づく戦略の展開、または低利用魚の有効利用と高次加工製品開発に対する技術的裏づけが必要であり、公的研究機関と連携を取りながら、企業の見地で地域の水産加工業界をリードする指導機関を設置する。

また、これらと合せ生産手段の合理化・効率化のため、業者間のネットワークづくりや加工団地への集約により新しい水産加工コンビナートを形成する。

② 国際水産経済交流の促進

関係国との共同合弁事業あるいは輸入等の展開によって安定的な原魚供給ルートを確保していくため諸外国と水産経済交流を行う中核的機関を設置する。

交流は水産業のみならず、造船等の関連産業や学術・文化をも含めた幅広い分野で行う。

3) 水産関連観光産業の育成

水産を核とした地域経済の活性化を図るため水産関連観光産業を育成する。そのため、水産資源や北国のウォーターフロントを活用した水産観光施設を新たに市内に配置し、既存の施設や機能との相互活用を進め特色ある観光開発を行う。

4) 水産業と定住圏機能の調和

釧路市住民の定住圏機能に関する要望は、都市生活上のうるおいや周辺地域をリードする都市機能の面で強く、水産サイドからは次の整備方向が求められる。

① 市民レクリエーションゾーンの形成

海浜あるいは漁業生産地域の一部に公園やレジャー施設を配置し、市民のためのレクリエーションゾーンを形成する。

② 広域都市機能の整備

水産物集散基地としての流通機能の強化、周辺地域をリードする栽培漁業や水産加工業の技術蓄積を行う。

また、水産物流通や消費者ニーズ等の情報拠点としての機能を充実する。

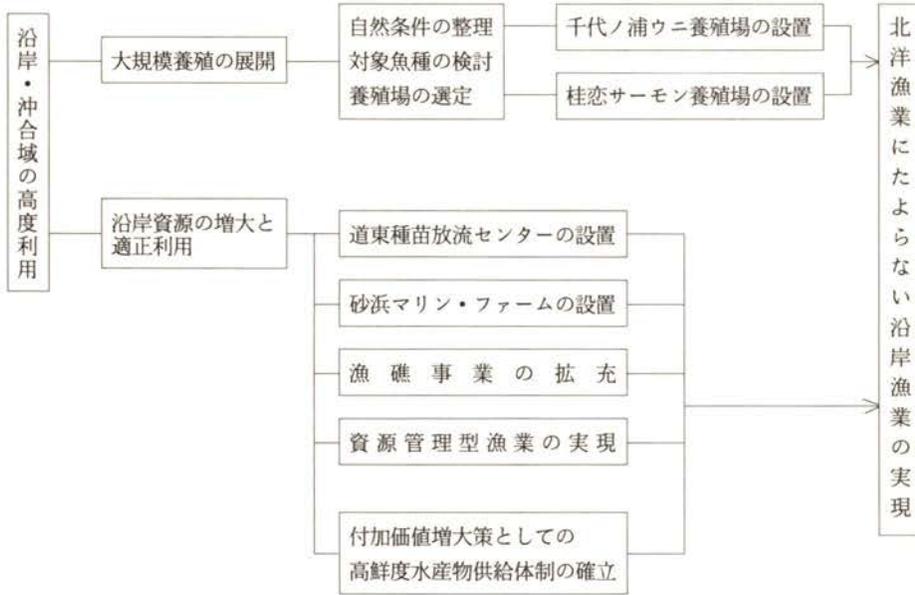
③ 社会教育施設の充実

市民の水産業・海洋に対する理解を深めるため、水産技術や水産生物等に関する社会教育施設を充実する。

④ 国際社会への対応

経済基盤の国際化に対応できる産業を育成するため、水産を中心とする国際経済交流機能を充実する。

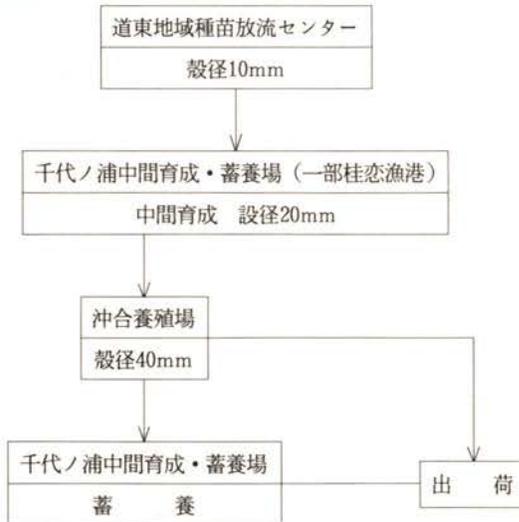
第1章 沿岸・沖合域の高度利用



第1章の構成

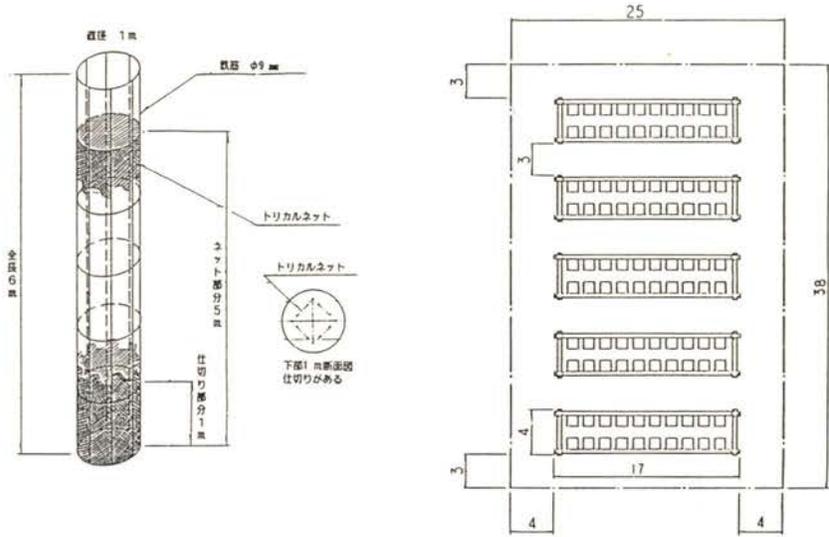
(1) 千代ノ浦ウニ養殖場の設置

- 種苗生産技術が確立し、価格も高いエゾバフンウニを養殖対象とする。
- 中間育成・蓄養施設として円筒型のカゴを提案。
- 養殖施設として、経済性の面からイカダ式の施設を提案。

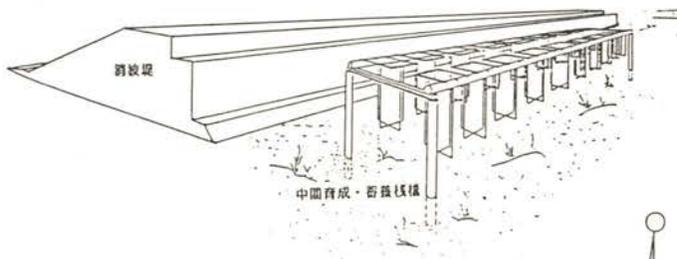


(エゾバフンウニの養殖工程)

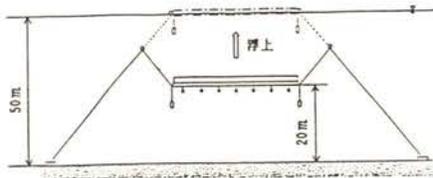
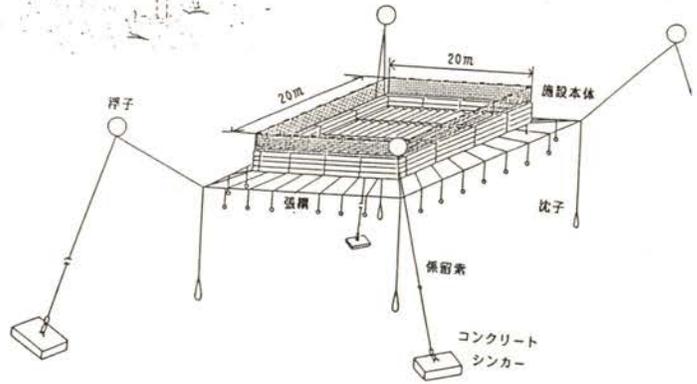
(中間育成・蓄養施設)



施設の配置 (1ユニット100カゴ対象) (単位: m)

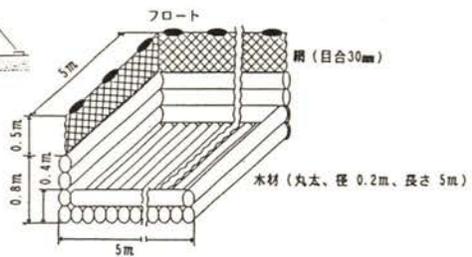


(養殖施設)



サブユニット (コーナー部分を示す)

設置図

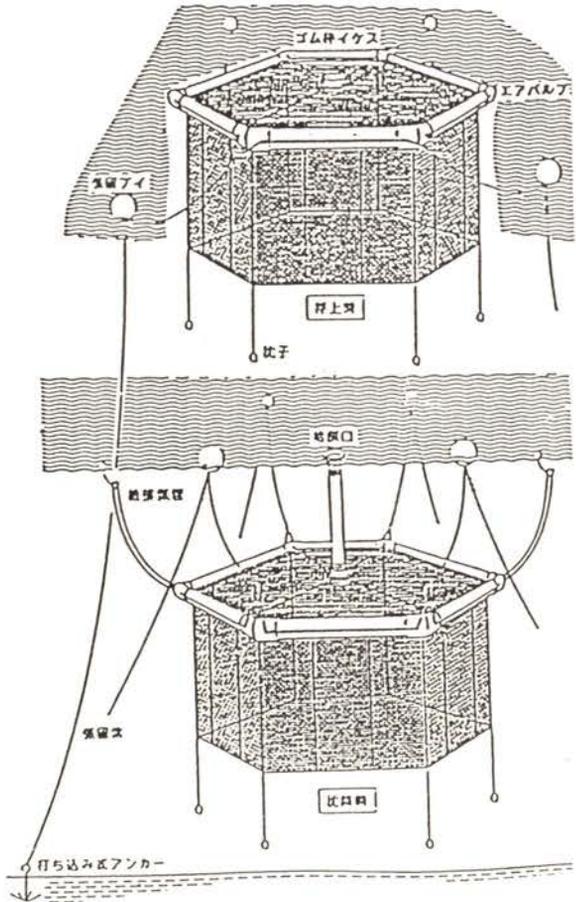


(2) 桂恋サーモン養殖場の設置

・養殖対象は大西洋サーモンとし、実験レベルではドナルドソン・トラウトを導入する。

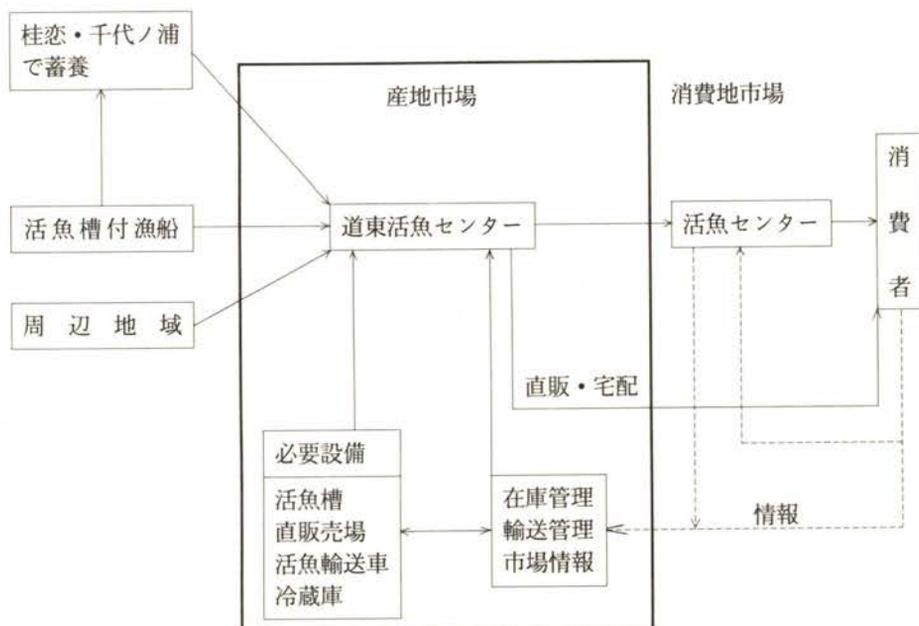


(大西洋サーモンの養殖工程)



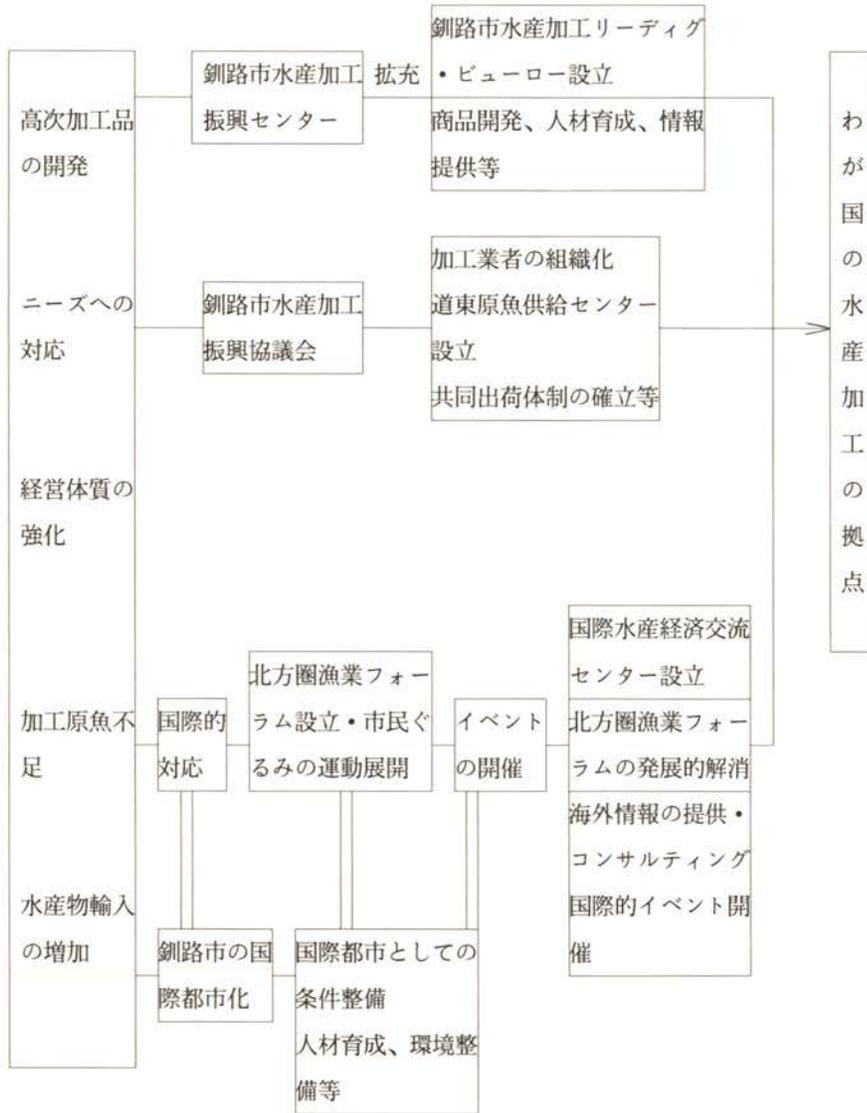
(ゴム枠式浮沈イケス)

- (3) 道東地域種苗放流センターの設置
 - ・漁協が運営の中心となる種苗生産機関とする。
 - ・地域の重要な資源の種苗を生産する。
- (4) 砂浜マリン・ファームの設置
 - ・ホッキガイ打ち上げ防止施設
 - ・ジャイントケルプの海中林と浮消波堤による静穏海域造成
- (5) 大規模魚礁群の設置
 - ・資源培養・保護を図る。
- (6) 資源管理型漁業の実現
 - ・共同操業体制の確立
 - ・エビとカニを対象とする資源管理モデル漁業の実現
- (7) 付加価値増大策としての高鮮度水産物供給体制の確立
 - ・活魚流通を中心とする。



(活魚出荷体制)

第 2 章 水産加工業の振興



第 2 章 全体構成図

(1) 釧路市水産加工リーディング・ビューローの設立

釧路市立水産加工リーディング・ビューロー	
組 織	説 明
管理グループ	<ul style="list-style-type: none"> • 全体の統括 • 各企業間の調整
試験研究・商品開発グループ	<ul style="list-style-type: none"> • 釧路水試で開発された商品を、業界と協力してコマーシャルベースに乗せるための研究を行う。 • 独自のアイディアによる商品開発 • 包装技術の研究 • 水産製品以外のものと組み合わせた加工品の研究 • 未利用資源の利用研究 • 多獲性魚類の加工研究
企画グループ 需要開拓・営業グループ 情報収集グループ	<ul style="list-style-type: none"> • 各グループ間の調整 • 各種イベントの企画 • 人材育成 • 消費者ニーズの調整（観光客へのアンケート、各種出版物からの情報整理） • 消費者モニター制度による調査 • 食料品製造業全体を意識した情報収集 • 外部アドバイザー・スタッフの採用

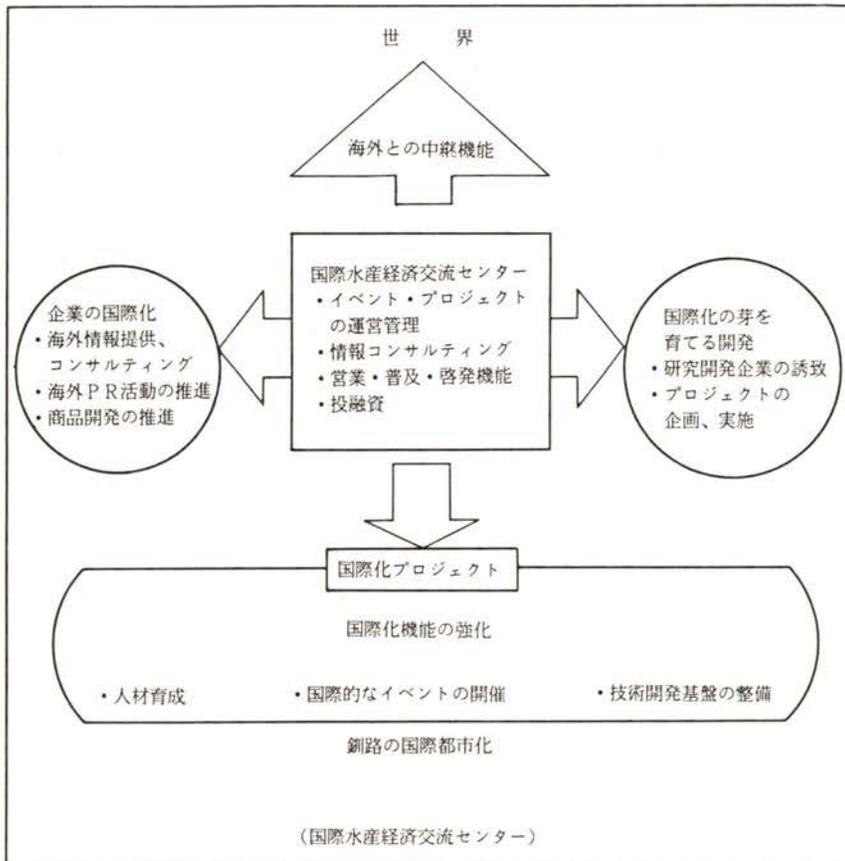
アドバイザー・スタッフ
釧路水試加工部 漁業協同組合 農業協同組合 機械メーカー 流通グループ 観光業者 市民モニターグループ

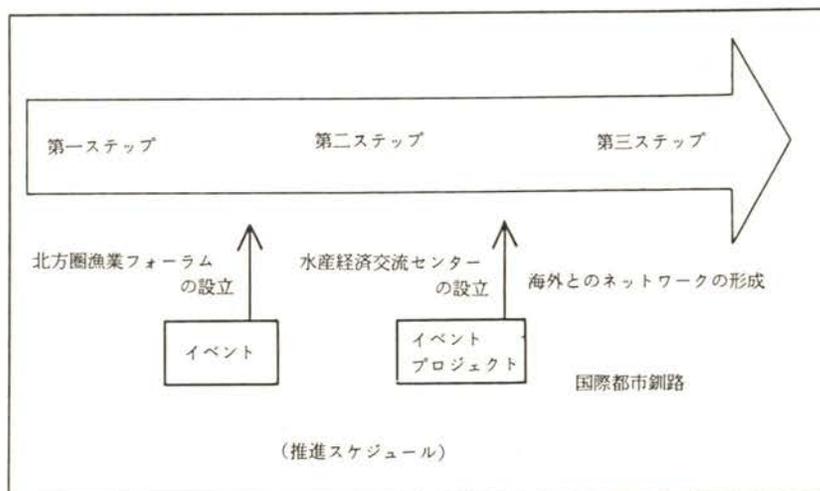
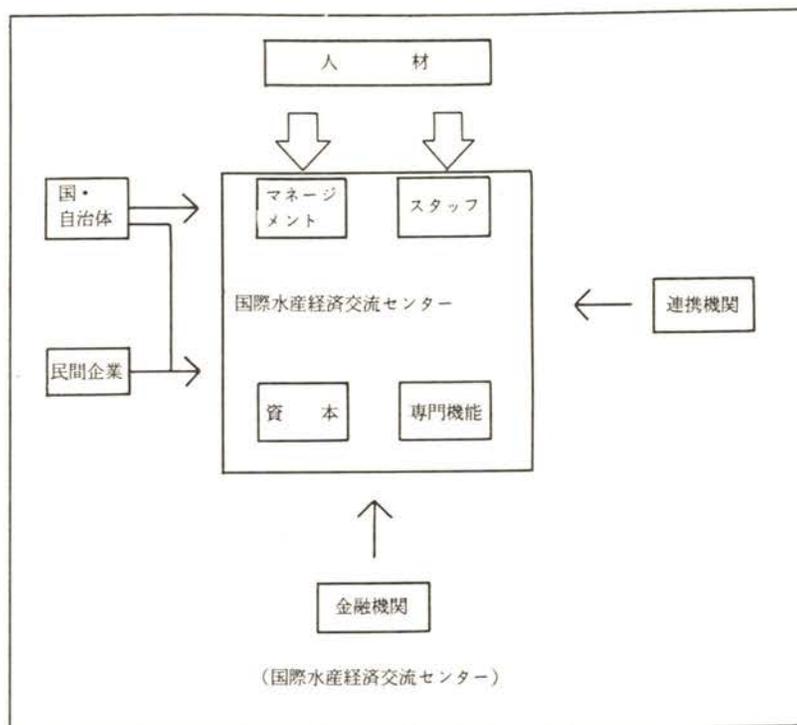
業 界 組 織
<ul style="list-style-type: none"> • 加工業者の組織化 • ビューローの体制に見合ったグループ編成 • 共同加工（生産工程の分担）の推進 • 共同出荷体制の組立 • 道東原魚（原材料）供給センターの設立 • 国際合弁加工業の企画 • 異業種との交流

国際水産経済交流センター
<ul style="list-style-type: none"> • 海外情報提供、コンサルティング • 海外PR活動 • 国際的イベントの開催 • プロジェクトの企画、実施 • 人材育成

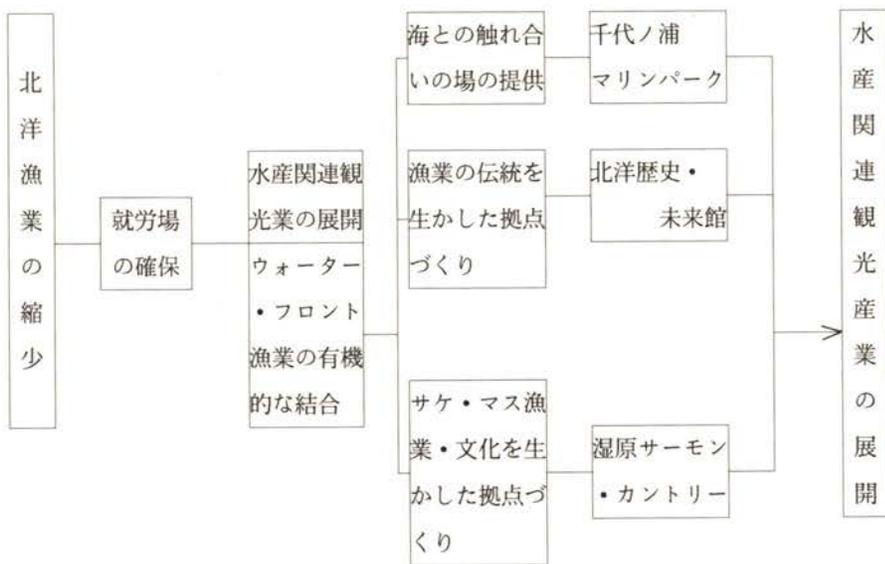
(ビューローの体制)

(2) 国際水産経済交流センターの設立

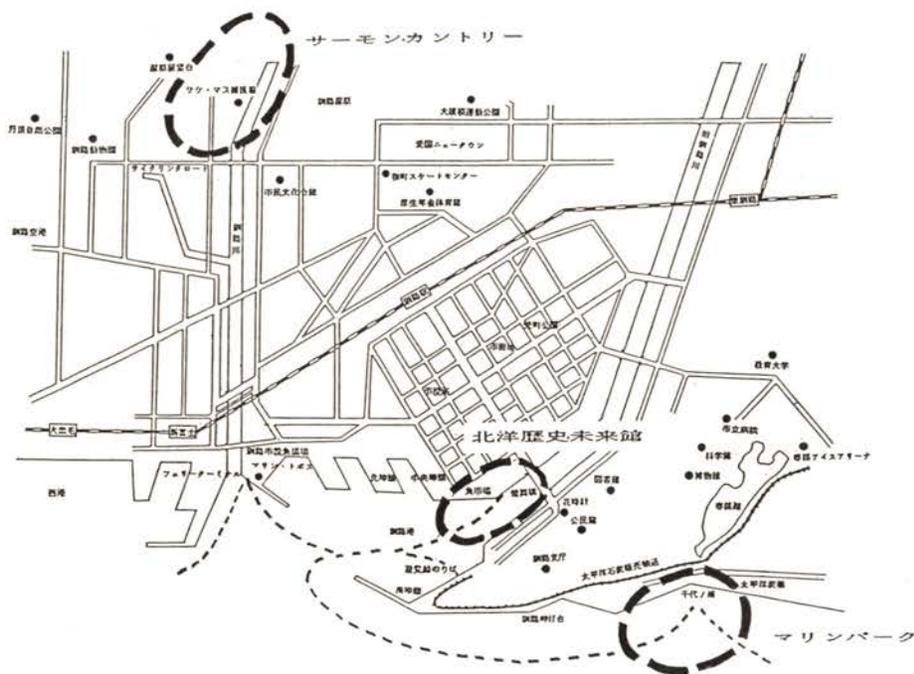




第3章 水産関連観光産業の展開



第3章 全体構成

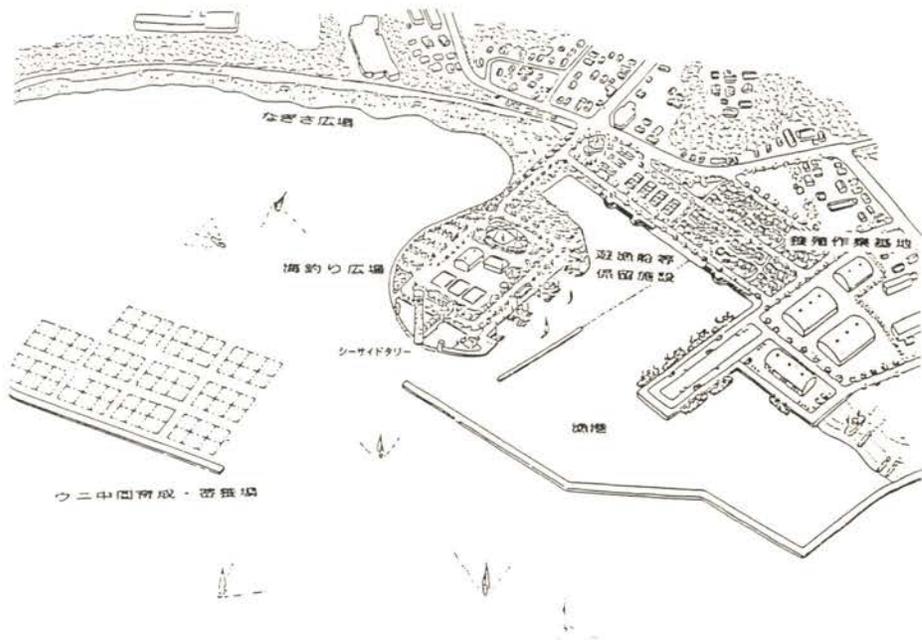


(釧路総合観光レクリエーション施設計画図)

新たなレクリエーション基盤の位置付け

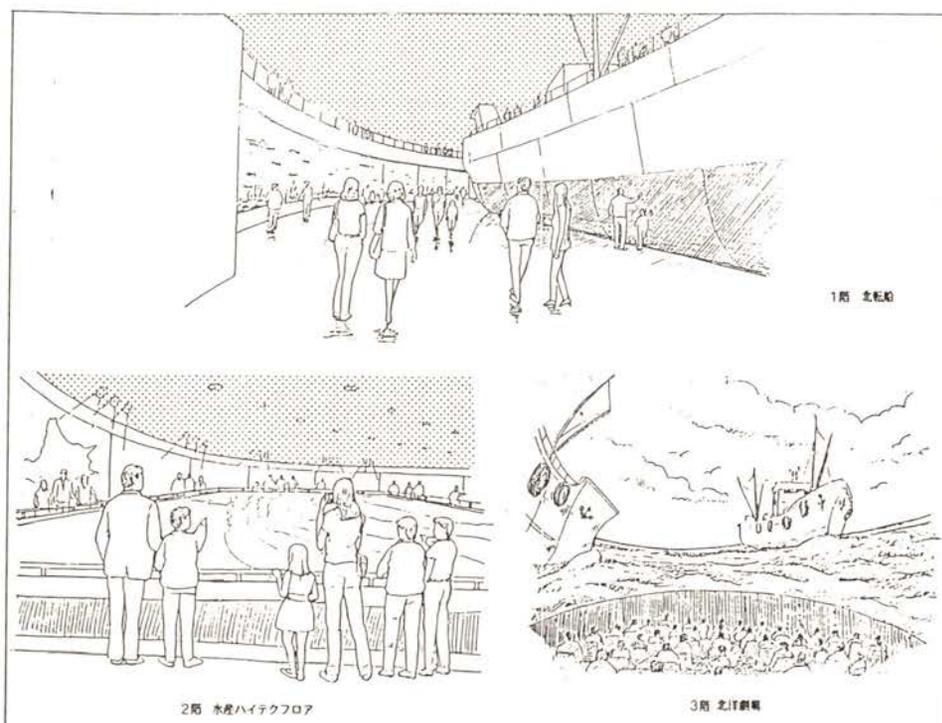
項目	名称	千代ノ浦マリンパーク	北洋歴史・未来館	湿原サーモン・カントリー
設置位置		千代ノ浦海岸	弊舞橋付近	サケ・マス捕獲場付近
環境条件		釧路市でも残り少ない砂浜域で、周辺には博物館、青少年科学館、春採湖がある。	市街地で、旧釧路川、釧路港と交わる位置にある。	広大な湿原に位置する。
設置のねらい		市民・観光客の海との直接的な触合いの場を提供する。	釧路水産業の過去・現在・未来をダイナミックに表現し、産業・文化・観光の融合した拠点をつくる。	国立公園となる釧路湿原を生かし、教育・研修に主眼をおいた全国的にも例のないサーモン・パークとする。
主な施設		なぎさ広場 海釣り広場 遊漁船等係留施設	北洋漁業メモリアル 親潮水族館 水産ハイテク館 水産加工・物産館等	サーモン・パーク（チャンネル、水車等） サーモン・センター（アクアリウム・天文・展望台、釣り堀、研修村等）

(1)千代ノ浦マリンパーク



(2) 北洋歴史館・未来館

- ・親潮水族フロア、水産加工・物産フロア、水産ハイテクフロア、北洋漁業メモリアルフロアよりなる。



(北洋歴史未来館)

① 親潮水族フロアの展示内容

項 目	内 容
大 回 遊 水 槽	ネズミザメ回遊水槽、クロマグロ回遊水槽、サケ・マス回遊水槽
タッチングプール	釧路海域を再現し、ここに水産動物から魚類まで収容する。水槽は子供でも手の届く高さとし、生物に触れられるようにする。
多 層 式 水 槽	水槽を多段に組み合わせ、浅海から深海までのイメージで展開する。
大・中・小水槽群	イワシやニシンの群泳大水槽。スケトウダラ、マダラ、コマイ、キチジ、ホッケ等釧路の代表的な魚やタラバガニ、ハナサキガニ、ケカニ、トヤマエビ、ボタンエビ、ミズダコ等漁業上の重要魚種から現在利用されていないものまで網羅する。
パネル・標本模型	海流等の物理・化学的特徴 生物（動・植物全て）の体のしくみ、見分け方、生活等

② 水産加工・物産フロアの内容

項 目	内 容
水産加工工場モデル	ミール、すり身、缶詰工場等を模型で再現
水産加工技術	最近技術
食品としての魚貝類	水産製品の特徴、魚の選び方・食べ方
世界の調理器具	庖丁の種類等
水産加工品	地元加工品の展示・販売、釧路ブランドの紹介
その他	水産加工品以外の地場産品や漁船関係の不用品等をインテリア用品として販売

③ 水産ハイテクフロアの展示内容

項 目	内 容
全国の栽培漁業	地図や模型等で全国の栽培漁業を紹介
北海道と釧路の栽培漁業	北海道と釧路の取り組みを紹介
バイオテクノロジー	バイオテクノロジーと水産業
ハイテクノロジー	人工衛生と漁業、波力発電モデル、情報システム、各種海洋観測機器、漁業機器、漁船機器
養殖技術の歴史	海外も含めた養殖の歴史・技術
つくる歴史	種苗生産システム
漁場の保護	魚礁モデル、漁場の造成、釧路の漁場

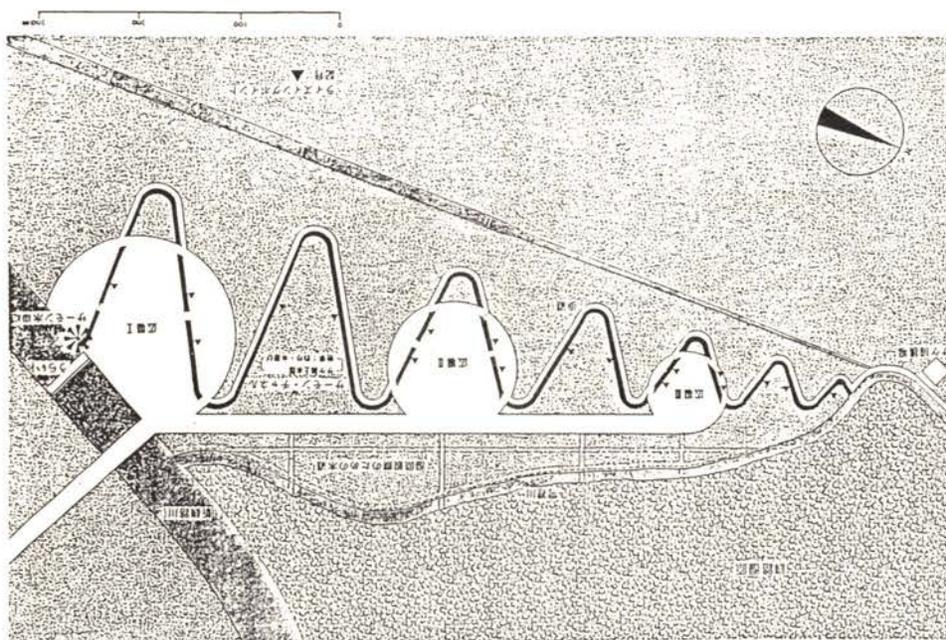
④ 北洋漁業メモリアルフロアの展示内容

項 目	内 容
北洋とは	漁業交渉の歩みと操業海域の変遷
北洋海域モデル	海底地形の模型
北洋の天気と生活	厳しい操業環境と生活
漁獲対象魚の解説	
漁具	底びき網、流し網、はえ縄、カニかご、棒受網、イカ釣機、まき網、えび桁網等の模型
北洋ギャラリー	漁業にまつわる絵や写真の展示、図書コーナー（子供向けから大人向けまで海に関する本をおく）
大漁旗	大漁旗と音や光により、フロア全体のイメージをつくる。

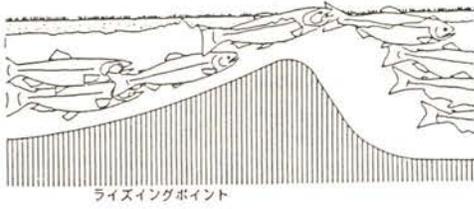
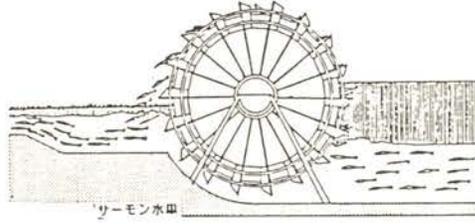
(3) 湿原サーモン・カントリー

- ・サーモンパークとサーモンセンターに施設を配分する。

(サーモンパーク)

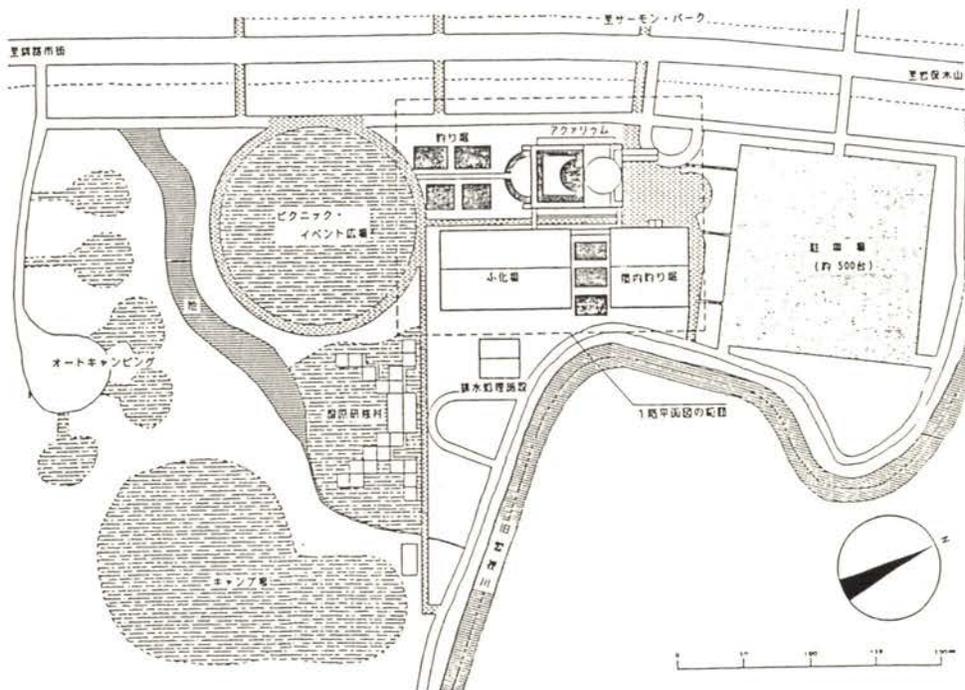


湿原サーモン・パーク



湿原サーモン・パークの演出要素

(サーモン・センター配置図)



サーモン・カントリーの主な施設

ゾ ー ン	施 設
Aゾーン サーモン・パーク	サーモン・チャンネル、サーモン水車、広場、水道
Bゾーン サーモン・センター	サーモンアクアリウム（観察回廊、水生生物ギャラリー、サーモンプラザ）、教育・研修室、ふ化場、釣り堀り 天文・展望台、レストラン、喫茶室、売店（レンタル・ショップ）、研修村、ピクニック広場、キャンプ場、駐車場

第4章 魅力ある水産都市めざして

釧路市は来るべき21世紀を迎えるに当たって総合計画を策定し、この中で昭和69年には25万人都市をめざし、快適都市実現のために種々の施策をうち出している。

現在の釧路市民の意識は、将来の25万人都市釧路を展望したアンケート調査によると、住宅、生活道路、下水道、都市清掃等、生活環境が整備された住みよい町、つまり都市基盤整備を望むものが多く、その他教育、福祉、文化等の25万人都市にふさわしい総合的都市としての要望が多い。これは、現在一定の基盤整備は行われているものの、広域生活圏の中心都市としての都市機能の充実を求めているものであろう。

今後は、高齢化、情報化、国際化等、社会も大きく変容し、釧路市もこのような時代の流れに敏感に対応していく必要がある。したがって、マリノベーション構想を一つの起爆剤として市民要望を水産業あるいは海洋との関連で具現化、実現化していくことが必要である。



2. 広島県

1. はじめに

昭和61年8月にこの作業部会が組織され、同年10月にこの部会が検討する内容および報告書の目次組み立てと原案作成分担などが関係者間で正式に協議決定された。

以来今日までの6か月の間に作業の進行状況に応じて数回の各種段階の検討会等を経て、第2章から第6章までの延べ21節322頁(78表、154図を含む)におよぶ報告書を作成した。

なお、この調査は期間が短く限られている一方、その取りまとめ検討の全てを既存の文献、資料、知見に基づいて行うことになっており、現地、実態の調査は含んでいないために作業部会としては最善の努力を尽くしたものではあるが、取りまとめられた範囲および内容には利用可能な資料の範囲、性格から来る制約がありおのずから限界があった。

このような前提の下で取りまとめたその内容を要約報告する。

2. 基本的な考え方 (マリンピア芸南構想の基本視点)

広島県の西部と東部の各臨海域では近年目覚ましい広域産業経済社会の発展形成が進んでいるが、芸南臨海域では人口が横這いか減少傾向を示しており産業経済社会の発展的な形成も見られず、その活性は低いままに立ち遅れが目立っている。

特に離島部では過疎化が著しく、近年の30年間にその人口は実に半分にも減った。

地域社会および住民の生産性、所得水準なども他地域に比べて著しく低く、大きい格差があり、定住圏形成条件の整備も立ち遅れている。

瀬戸内海でも屈指の多島海域で温暖、静穏、風光名眉な海域であり、漁業を取り巻いている諸環境面をみてもなお一層の開発振興の可能性を有しているし、海洋性の観光資源の開発や海洋性のレジャー、スポーツなどの振興開発の可能性も大きいところと推察されるので、このような視点に立って現状条件を先ず調査把握し、その特質を浮彫りにしてこれを踏まえ、この地域社会の発展形成、活性化にどのような方策があるかについて検討することを基本的な視点とした。

3. 芸南海域の自然条件 (踏まえて置かねばならない自然条件とその特質)

(1) 静穏な芸南の海

周りを本土と島々で囲まれた面積約260平方kmの八木灘は9つの狭い水道で外側の安芸灘、斎灘、燧灘と接続していて、大部分が水深30m以浅の海域であるが数箇所には水深60-80m位の窪地もある。

この八木灘と外側の約130平方kmの広さの斎灘北部域とが芸南海域を構成している。

そして、海岸近くまで高い山々が迫っている本土沿岸と鎖状に並ぶ芸予諸島とその山々があたかも屏風のように囲んでいるので八木灘は静穏であり瀬戸内海の奥座敷と云える。

(2) 水換わりの良いきれいな海

八木灘ではその地形特徴と潮汐特性とが結び付いて良い水換わりが保たれており、灘域の流れは強流時に1~2ノット程度以下であり、9つの水道部では3~4ノット以上になる場合もあって上下の攪乱混合も活発に行われており、夏季でも水温、塩分の躍層形成が見られないなど日本周辺の内海としては珍しい海である。

恒流の主な流向は南西方向であり、その流速は0.3~0.4ノット以下のものであるが、竹原沖合、三津湾域などには弱い環流域も形成されている。

また、八木灘には県の西部域や東部域の場合のような大河川の流入もないし、大工業地帯、大都市の発達も無いので、栄養塩や汚染物質の流入負荷も小さいため赤潮とか貧酸素水塊の形成も見られないほど瀬戸内海には珍しいきれいな海で透明度も比較的高い。

(3) 栄養レベルがやや低い海

後背地域からの栄養塩の供給が大きくなく、水換わりも良いためプランクトン生産水準が広島湾奥部、備後灘沿岸部などに比べて低く、特に磷分が窒素分に比べて少ない。

高級魚介類の主要な餌料基礎となるペントスの現存量水準についてみると、八木灘の東半分域と斎灘北部域では普通であるが、八木灘中央域から北西域にかけては低い。

(4) 温和な海

芸南海域の水温は冬季には摂氏10度を少し下回り、夏季には26度を少し上回る。

月別平均気温は冬に4度内外、夏に25度内外であり、冬には大気が海に温められており、夏や秋には大気が海を温めていると云う地中海的気候の海であるし、降雪も殆ど無く台風の通過も少ない温和な海である。

(5) 大部分がきれいな海底

八木灘の北西部海底が泥質、砂泥質となっている他は芸南海域の海底は大部分砂質、砂礫質、礫質のきれいな海底であり、多数の島々の周りや水道域には礁も発達しているし礫質海底域も多く瀬戸内海屈指の藻場の分布域となっており、多くの藻場依存型魚介類の大切な根城となっている。

(6) 夏には外海性の魚介類が来遊する

この海域では他の内湾域の場合と違って夏にも塩分があまり低下しないで水温が上がるため、海水の浸透圧が高くなり外海性の魚介類が来遊する。

4. 芸南地域の社会経済条件と漁業事情（構想検討のための背景ないし前提条件）

(1) 人口推移（本土側横這い、島しょ部激減過疎化）

近年の30年間に広島県の全人口は1.3倍になり280万人弱にもなった。

県の西部臨海域でも東部臨海域でもその人口は2倍にも増えて、夫々160万人弱および60万人弱にもなった。

この同じ期間にあって、芸南地域の本土側1市3町の人口は7万人内外の横這い状態であるし、島しょ部7町の人口は実に半分も減って現在約3万人位になり著しい過疎化が起きている。

地域により若干の違いはあるが、住民人口に占める生産人口の割合は大体60～65％程度である。

(2) 各市町の生産人口と漁業人口（働き場としての漁業の現況）

豊浜町のように生産人口の35～36％が漁業者と云う突出した漁業の町もあるし、4～6％の下蒲刈町、3～4％の安芸津町などもあるが、他の市町では大体1～2％位が漁業者であり、島しょ部全体で7％位、本土側全体で1～2％位、芸南域全体では約4％位となっていて、芸南域の漁業者総数はやや減少傾向を示し現在2千人位となっている。

県西部臨海域では、漁業者数はかなり減少し現在の生産人口約56万人のうち0.8％に当たる4.6千人程になっており、県東部臨海域でも漁業者数は暫減して来ており現在の生産人口30万人のうち1.4％に当たる4.2千人程となっている。

芸南臨海域では漁業者数は若干減ってはいるが、生産人口に占めるその比率が他の地域の場合の3～4倍になっていて、相対的に見て就労の場としての漁業の役割は大きい。

(3) 地域経済に占める漁業の地位（他地域と比べて非常に高い）

各地域経済における純生産額と水産部門の純生産額およびその比率、漁業者1人当たりの純生産額、水産部門の粗生産額、漁業者1人当たりの粗生産額を比較してみると昭和57年には次のようになっているし、他の年も相対的な関係は大体似ている。

地域	総純生産 (百億円)	水産純生産 (億円)	比率 %	漁業者1人 当り純生産 (万円)	水産粗生産 (億円)	漁業者1人 当り粗生産 (万円)
芸南	14	25	1.8	129	46	230
西部	312	156	0.5	337	225	489
東部	128	64	0.5	151	78	186

地域経済生産に占める水産生産の比重を見ると他の地域に比べて芸南域の場合には大体3～4倍大きいことが判る。

また、水産純生産の水産粗生産に占める比は3地域のうちで芸南地域が最も低く54%となっておりその効率の低さは今後改善すべき問題の所在を示唆している。

一方、総生産人口当たりの純生産に対する漁業者1人当たりの水産純生産の比率を見ると35%~61%となっており他産業部門に比べて生産性が劣っていることが判る。

また、芸南地域各市町における就業と生産の構成から見ると、豊浜町は漁業中心の町であり、豊町、蒲刈町は農漁業の町であり、東野町、木江町、大崎町、下蒲刈町、竹原市、安芸津町、安浦町、川尻町はいづれも第3次産業、第2次産業の部門が中心であるが、漁業もその比重は低いとは云え欠かせない産業部門となっている。

(4) 住民の所得水準 (非常に低く、底上げの可能性あり)

各市町毎の純生産の住民1人当たりの配分値比較および近年の人口の増減傾向比較によってみると、芸南島しょ部は人口が急減または激減していて平均所得水準は県下で著しくまたは極めて低いし、芸南本土側は人口が横這いないし微増で平均所得水準はやや低くなっている。

県下島しょ域で人口が減少していても住民の平均所得水準が高い宮島町、江田島町などの地域経済特性等を検討参照して今後の方策検討に当たっての示唆を求める必要がある。

(5) 交通運輸網 (島しょ部は大改善が必要)

全国交通運輸ネットワークに接続する幹線交通運輸網は三原、広島間では内陸部を通っており、芸南本土側ではこれらと接続する地方国道、主要地方道、鉄道などが一応整備されている。しかし、島しょ部では各島毎に一応各種地方道の整備が進められているものの本土交通運輸網との接続には必ず船が要るし、各離島毎に本土側の小港との間に航路が設けられているが運航頻度も少なく幹線との連絡による高速化からは大きく取り残されている。

(6) 芸南域の漁業生産の現状概要 (開発水準は低いが開発の余地存在)

1) 漁船漁業

芸南域には漁船漁業経営体が約1千2百あり、そのうち島しょ部には釣り、はえなわ、船曳網、刺し網などを中心に700~800経営体があるが県外遠隔地に出ている漁船もかなり沢山ある。本土側では各種の小型底びき網、船曳網、刺し網などを中心にして400~500経営体がある。

これらの漁業ではまだい、たちうお、あなご、めばる、かさご、さわら、かれい、えび類、たこ類などを中心に年間3~4千トンの水揚げをしているが、たちうお、さわらなど回遊性魚類の漁獲量の変動は非常に大きく不安定である。

2) 養殖業

一方養殖業が約190経営体あって、本土側の安芸津、安浦を中心にして、かき、真珠、のり、はまち、たい類などの養殖を行っている。島しょ部での養殖業は本土

側に比べるとあまり多くはない。

これら養殖業の生産量はかきを中心にして年々2千トン程の水準となっている。

(7) 漁業生産物の流通 (近代化の必要)

芸南地域では魚市場は本土側の竹原と忠海にあるだけで島しょ部には無い。

漁業生産物は県内の広島、呉、三原、尾道、福山や県外の関西、中国、四国、九州などの大消費地へ最寄りの市場を経由して、あるいはまた沖合から直接に運ばれているようであり、地域内にはセンター的流通拠点を持っていない。

また、本土側の竹原市、安芸津町、川尻町、安浦町には水産加工場があるが、島しょ部には数少なく僅かに蒲刈町、大崎町、豊町、木江町に水産加工場があるのみである。

(8) 芸南域の漁業資源と漁場 (海域水産資源の性格)

1) 近年増加傾向が見られるもの

たちうお、めばる、かさご、かに類、ぼら類などが増加しているようである。

その漁場について見ると、たちうおでは島しょ側と沖合が主であり、めばる、かさごでは本土側も島しょ側も漁場になっている。

かに類、ぼら類は本土側漁場が中心である。

2) 近年横這い傾向にあるもの

ひらめ、かれい類、えび類、たこ類、あなごなどがその傾向にある。

このうち本土側が主な漁場になっているものはえび類であり、島しょ側が主な漁場になっているものはあなごで、ひらめ、かれい類、たこ類については本土側、島しょ側の両方が漁場になっている。

3) 近年減少傾向が見られるもの

まだい、くろだい、さわら、すずき、にべ、ぐち、このしろ、いか類などに減少傾向が見られる。

このうち、本土側が主な漁場になっているものはくろだいであり、島しょ側が主な漁場になっているものはまだい、すずき、このしろ、さわら、にべ、ぐちでいか類は両方が漁場になっている。

(9) 芸南域の漁業資源の分布と餌 (芸南海域水産資源の性格と拡大の基礎)

芸南海域で漁業の対象となっている主な資源は大きく分けて比較的定住性の強いものと、豊後水道域など外海域と瀬戸内海の各灘域との間を往来していたり、そのどちらかに産卵繁殖場や稚仔育成場あるいは越冬場などを持っていて、その間を季節的に移動回遊している外海域との係わりが深いものとに類別出来る。

1) 定住性の強いもの

草食性のさざえ、あわび、プランクトン食性のこのしろ、いかなご、デトリタス食性のあさり、なまこ、ベントス食性のまだい、くろだい、かれい、めばる、かさご、たこ、がざみ、魚食性のすずき、ひらめなどがこの類である。

2) 外海域との係わりの深いもの

プランクトン食性のかたくちいわし、まいわし、ベントス食性のぼら、テトリタス食性のくるまえび、魚食性のさわら、ふぐ、ぶり、たちうお、あなご などがあ
る。

3) 底生性餌料（餌料ベントス）の大切さ

以上のことから判かるように、今後水産振興策で重要な対象になる高価格魚介類には定住性のものも多いし、食性としてはベントス食性、魚食性のものが多いので、芸南海域で栽培漁場、海洋牧場などを造成する場合、あるいはまた資源培養を図る場合にはその前提条件として餌料ベントスなど餌料基礎の増強が重要であるし、いかなご などをはじめ魚食性魚介類が餌とする餌料生物の増強が重要である。

5. 構想展開における中心的方向（構想策定の狙いと柱）

今後における芸南地域の振興策を構想するに当たっては、以上に述べて来たような芸南海域の自然環境や社会経済環境の現状と特質を踏まえて行わなければならないことは当然であるが、同時にまた今後の地域産業経済社会を取り巻く日本経済全体あるいは世界経済にも係わる広汎な諸環境にも留意しなければならない。

世界の各地域で脱農業化（第1次産業の合理化、効率化）が急速に進み、工業化の波が押し寄せる中で日本でも大々的な工業化が進められて今日のような産業経済社会が形成された。

このような大きな流れの中で今後の水産業は農業、畜産業などと同様に他産業、他業種とその生産性の面で競争出来る力、体質、基盤を整えなければならないし、年々急速に増大して来ている輸入水産物とも価格と品質の面で競争出来る生産の体制と体質を持たなければならない。

このためには、芸南海域で今後展開されるべき振興策の中では、当面高価格特産品的な水産物の生産を拡大する方途を指向する必要があることが先ずあげられる。

また一方では、多くの先進諸国が当面し経験して来ているように海洋の利用形態が今までとは大きく様変わりして、日本でも食糧水産物を生産する場としてだけでなく、豊かな人間生活に寄与する海洋性のリゾートとかスポーツなど余暇消費の場としての利用度も益々高まって来るし、新たな大きいニーズが発生することも踏まえておかねばならない。

このような大前提を併せ踏まえて芸南地域における今後の振興策の基本的な柱について検討すると次の3つが最も重要であるとの結論が得られる。

1つには高価格水産物品目の特産地を形成させるとともに、その生産量を適正な水準で計画的に維持するために、所定資源の栽培漁業、海洋牧場などを推進整備して水産生産を高めるために資源を培養増大し、漁場の造成開発整備を行う一方、資源の合理的、効率的利用を図るため、適切に資源と漁業の管理を行い資源管理型漁業を推進すること

2つには海洋性の余暇消費関連産業を開発振興してこの地域社会経済の活性化に寄与す

るために、各種の海洋性観光資源の造成開発とか海洋性のレジャー、スポーツ、レクリエーションなどの条件整備事業を推進するとともに、水産業との共存共栄を図ること

3つには上記の挺入れ振興策を支援する港湾、物と人と情報の流通システム、交通運輸、離島間を結び本土と結ぶ連絡橋、主要生産業を支援する背後施設等、文教施設機構などをはじめ福祉、医療、住宅、上下水道等々の定住条件の整備事業を進めて上記2つの振興策との相乗効果を図ることで地域経済社会の活性化を促進すること

このようにして、各種の開発、振興、整備などを総合有機的に進め、21世紀の人間生活におけるニーズを先取りし、それにマッチする地域産業経済社会を創出することがこの構想展開における中心的課題となる。

(1) 第1の柱（水産振興）

以上の基本方針に沿い、芸南域の自然的、社会経済的諸環境の現状と特質を踏まえて展望すると、この海域では水産関連新技術の積極的導入による栽培漁業、海洋牧場、新しい養殖業、資源管理型漁業などの推進をその主な柱として構想の軸にする。

1) 芸南海域で培養造成するのに適した対象資源

その生産方式は別として、この海域で資源培養増大の対象として取り上げるべきものは温暖水系でしかも定住性、定着性が強く高価格形成の可能性の大きい まだい、くろだい、すずき、めばる、かさご、ひらめ、かれい類、えび類、かに類、たこ類、かき、さざえ、あわび などが先ず取り上げられることになる。

また、それ自体が直接に生産の対象にもなるし、上記各種資源の大切な再生産、成育の場ともなる のり、わかめ、かじめ、あらめ、あまも などの藻類も重要である。

2) 芸南海域の漁場造成で狙うべき対象資源

上記の各魚介藻類にとっては勿論のこと、この他に外海との間で移動回遊をしていて季節的に芸南海域に來遊する たちうお、さわら、ふぐ、ぶり などの高価格魚種資源については好漁場となるような各種の機能、形態の人工漁場の造成整備も重要である。

3) 急がれる幾つかの資源の回復増大と管理

上記資源の中でも特に、資源が減少傾向にあって、しかも高価格形成品目の まだい、くろだい、すずき、さわら、いか類 などについては早急な資源回復策が必要である。

そしてまた、資源状態が悪化はしていないが高価格品目の めばる、かさご、ひらめ、かれい類、えび類、かに類、たこ類 についても早急な資源の増大策が必要であるし、各種の貝類や有用藻類の培養増大も必要である。

一方、このような資源培養回復増大の対象となる資源では勿論のこと、今後各種の人工手段を加えて資源の培養増大を図るものについては、産卵繁殖場の保護と

か人工造成、幼稚仔若令魚の乱獲、混獲の防止保護のための漁期、漁場、漁法などの規制による資源管理と漁業管理などを適切に進める必要がある。

4) 最新の方法技術による栽培漁場、海洋牧場などの造成

以上に上げた多数の種類のうち、その種苗生産、中間育成、資源添加放流、行動生態の制御、養殖飼養などに関する諸技術が現在既に実用水準に到達しているものが相当ある。

まだい、くろだい、ひらめ、くるまえび、よしえび、がざみ、あわび、かき、のり、わかめなどがその代表的なものである。

従って、これらについては早急にかつ積極的にその栽培技術、海洋牧場技術、養殖技術等を導入して芸南海域における漁業生産拡大に寄与せしめることが肝要である。

この報告書では現在利用出来る文献、資料、情報の範囲で試案的にまだいの種苗生産、中間育成場、生産漁場などについておよび藻場造成等について概念的設計を試みたが、今後の実施に当たっては当然のことであるが多数の候補地および適切な対象種について詳細な現場の条件調査等を行って適地を選定して事業を設計し実施する必要がある。

5) 水産振興策推進を支援する基幹的な施設機構等の整備

芸南海域における従来型の漁業や養殖業による生産物および今後新たに展開される栽培漁業や海洋牧場などによる生産物を近代的な流通システムに乗せて生産者や関係業者の収益を高めたり、付加価値を増大させて生産性や所得水準の向上を図るために近代化され効率化された流通システムの整備が必要である。

当面はセンター的役割を果たす市場、漁業用ヘリポート、情報ネットワークシステムなどの整備が急がれるし、将来は連絡橋の整備等により更に大量を扱える流通システムをつくる必要があるので、それらについて考え方試案を提案した。

また、この中では漁港とか生産物の保蔵処理加工等の施設整備も平行して進められねばならないので、それらについても触れた。

一方、今後は今までとは違う生産方式、生産技術を導入し、今までとは違う生産諸関係の中で生産を拡大して行くことになるので、そのための技術者の養成や技術の指導普及を進める方策についても全般的な試案を提案した。

(2) 第2の柱 海洋性余暇消費関連諸産業の開発振興

芸南海域は静穏、温和、風光名眉など得難い天与の自然条件を備えているし、瀬戸内海文化の歴史の中で育かれた多数の文化遺跡にも恵まれているし、今日的住民文化の中で育った個性、詩情に富んだ多数の地域行事にも恵まれている。

また、あびの渡来とかすなめりくじらの来遊などに代表される潜在的な観光資源にも恵まれている。

このようないろいろの地域資源を見直し再発掘して豊かな観光資源として活用出来る可能性も大きい。

一方、この地域の気候、海象などの特質と上記の諸資源を組み合わせる中で、海洋性のスポーツ、レジャー、レクリエーションなどに係わる条件整備を進めて芸南の海を県民の海として県の内外は勿論のこと更に広い範囲の人々の豊かな余暇消費の場として作り上げる可能性も大きい。

従って各種の海洋性観光資源の開発、海洋性のスポーツ、レジャー、レクリエーションなどに関連する資源、施設、産業などの開発、振興、整備などがその柱に出来る。

近未来における広島県の各地域総合開発によって交通、運輸、通信等のネットワークは大幅に拡充整備され、県内外のあらゆる地点間の時間距離は著しく短縮されることになり、芸南の海を利活用する人々の地域分布範囲は予想以上に広くなる。

1) 海だけの利用

マリナー、ヨットハーバー、ウインドセーリング、マリンワールド、マリンパークなどをはじめ海中展望、海水浴、海浜公園などでは海そのものを利用したり、海の生物を損なうことなく唯眺めるだけに利用したりする。

この中では漁業活動自体も珍しい風物として海の無い地域の人々には楽しまれる。

このような海中生物の所有を介在させることの無い利用の場合には漁場と遊びの場との重なり合いをどのように整理調整するかだけが基本的な問題である。

従って、このような利用形態については利用者またはその団体もしくはその関連業者と海域利用漁業者またはその団体が円満に協調的に話し合える機構の整備を提案した。

2) 海と生物を併せた利用

海釣り公園、潮干狩り、磯釣り、船釣り、潜水採取 などはその行為自体はスポーツ、レジャー、レクリエーション等であって生産業では無いが、その対象が生産業者と共通のものである場合も生ずるし、時にはその生物が栽培資源、海洋牧場資源など誰かが手を加えたものである場合も起こる。

このような場合は生産業活動の場と余暇消費の場が重なるだけで無く、対象生物をも同じくする場合も発生するので関係者間の話し合い、協調の機構が必要である。

既に欧米先進諸国では中央および地方の行政機構の中に遊漁を所管する機構組織を確立している国も多いし、余暇消費の遊漁人口が多い国では遊漁局の事業量の方が商業漁業局の事業規模より大きかったり、遊漁のための人工ふか放流を行ったりしている。

従って、このような問題をも含めて円満、協調的に処理する機構もやがて必要になる。

3) この報告書の中での取り組み

この報告書の中では、現状で推定されている遊漁者の数とかその動向、来遊時の船の調達、提供の実情、余暇消費来域人口の概略見積もり等に触れることしか出来なかったが潜在的利用者の拡大が見通される中では地元の漁業者、地元の関係者、利用者が共存共栄的に問題を解決する方向での機構を作る必要性があることについて触れるにとどまった。

またこの報告書の中では、現在既に利活用されている地域内の各種の観光資源の配置について触れ、他地域における先例的事例等の検討分析結果を参考にして来域利用者数を予察して内容形態別施設を当てはめたゾーニング試案を作成した。

ともあれ、このマリンピア芸南は水産振興、海洋性の余暇消費産業の開発利用振興とを組み合わせる中で、県民の海としての役割を十分に果たしてゆける諸条件を備えているし、それを契機として地域経済社会の活性化も促進出来る諸条件をも備えていることが明らかにされたので、その方向の試案を提案した。

(3) 第3の柱 (定住圏形成条件整備)

芸南地域、特に島しょ部では日本全域で急速に進んだ工業化、都市化の荒波の影響を強く受けて著しい労働人口の流出が起り、近代産業経済社会の発展から取り残され、県内で発展成長した各地域社会に比べてその定住圏形成条件の面で大きな歪みや格差が生じた。

特に住宅、上下水道、医療、福祉、運輸、交通、通信などの面における遅れや地域経済社会の活性の低下などが悪循環的に作用して著しい典型的な過疎化現象が起こった。

しかしながら、近年に至って国際的にも国内的にも物的生産中心の工業化産業経済社会の活性にも陰りが見えはじめ、今後の産業経済社会の発展成長の中では物と心のバランスの取れた豊かで潤いのある社会形成が望まれており、価値観も産業構造も変化する兆し見られ始めて来ている。

戦後における日本の復興期に中心基幹となって貢献して来た化学繊維、鉄鋼、造船、自動車、重工業機械などの各産業分野でも国際経済の大きな圧力を受けるとともに、後進国、開発途上国からの追い打ちを受けている。

また、農林水畜産業など第1次産業分野でも目下、国の内外から大変な圧力を受けており、従来のままの水産業を維持してゆくことは中々に大変な状態に突入しつつある。

このような時流の中で推察される未来社会における人々のニーズを先見先取りし、未来の地域産業経済社会で求められる問題を推察展望し、それらを踏まえて今後における地域定住圏の形成策について試案を作成した。

高速化された交通運輸網、それを利用する人、物、情報の流通システム、個性と潤

いの求められる生活用品や食糧、合理化効率化された生産の仕組みと道具、多様化した余暇消費形態など新時代に相応しいニーズを想定して、それらを供給出来る産業経済社会の創出を目指して芸南地域の自然環境条件、社会経済環境条件の現状と特質を十分に活すとともに、新時代に相応しい地域社会を作り上げるために必要な施策、施設、システムなどについて技術的な観点から試案を作成した。

6. 未来に向かっての技術開発とその導入の問題

概要以上のような内容のことを当面推進出来る事項としてこの報告書に盛り込み作成したが、その後続く将来の水産振興に関するところでは目下急速な研究開発によって技術の体系化が進みつつある分野事項を幾つか参考的に加えて上げた。

バイオテクノロジーにより遺伝子、染色体の理化学的操作刺激による無性化や雌性化ないし雄性化とか細胞工学的操作による品種特性の改変技法などで既に実験段階で成功している成長の早い無性 かし の作出、成長の早い雌性または無性の ひらめ の作出などを始めとして次々と開発される技法の実用化促進によって近い将来芸南海域資源の改造、改変に導入出来るものについても触れた。

ハイテクノロジー、エレクトロニクスなどの分野における研究開発の中から光の集光と海中への導入による光合成量の拡大とか、海中の各種生産施設、装置の自動遠隔操作化による省力化とか、生産環境のモニタリング、コントロールについても触れた。

受光層の範囲の任意の水深層に自在に人工藻場を作る技法についても触れた。また、現在処理に困って居る水産廃棄物の有効利用と魚礁造成を組み合わせることもについても触れた。

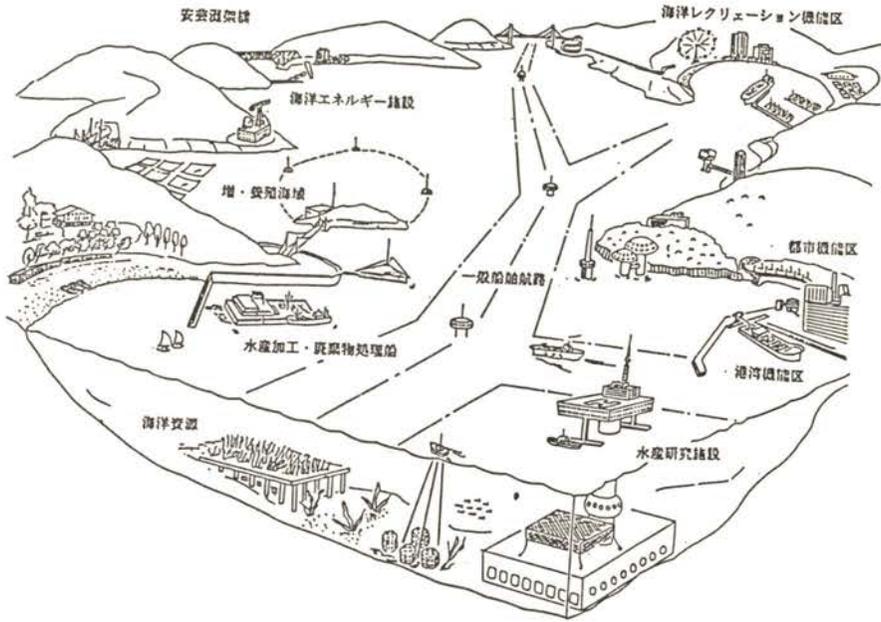
7. 今後の問題

この報告書作成に当たってあくまで既存の文献、資料、情報を用いて行うことが前提になっているため具体的に検討事項を詰めることに難しい面があった。

他の目的で行われた各種調査研究の結果を用いて環境現況と特質を把握解明することにもそれなりの無理が伴うし、必要項目について体系的に資料、知見を整理することが難しい場合もあったし、検討期間が短いことから来る無理もあった。

従って、今回の条件調査の結果で概略明らかになったことを踏まえた上で、今後に行われる構想の練り上げと推進すべき振興策の策定およびその実施のための具体的設計などに際しては、本来そのために必要な本格的な調査を行って進めることが肝要である。

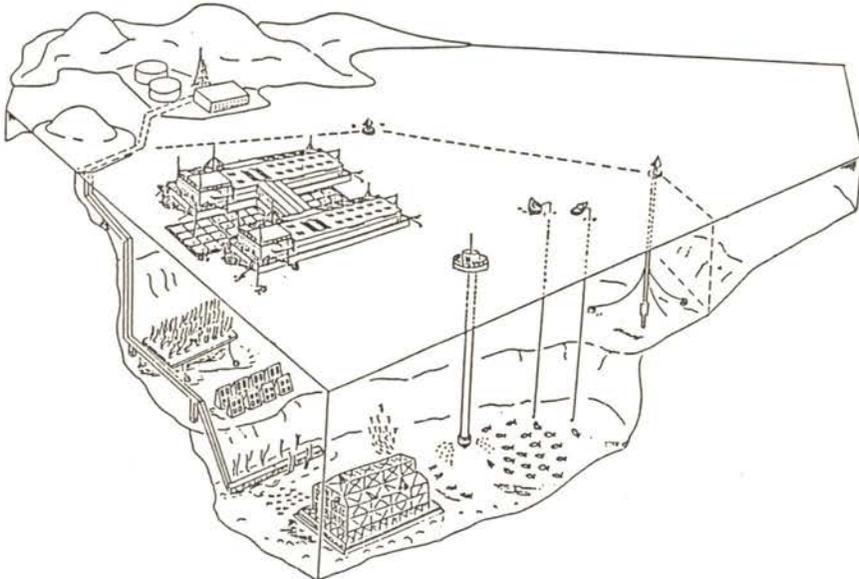
(附 図) 要約本文中に在る提案事項の代表事例図を幾つか上げる。

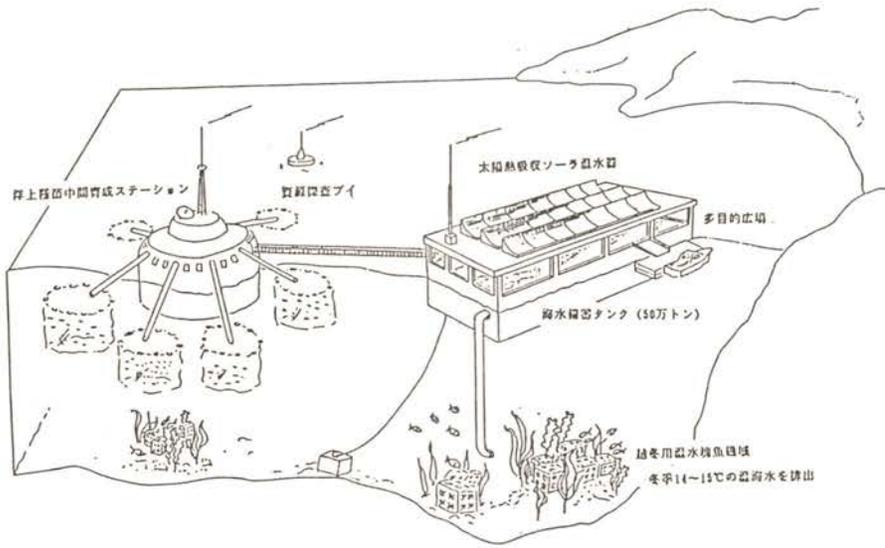


21世紀の開発構想概念図

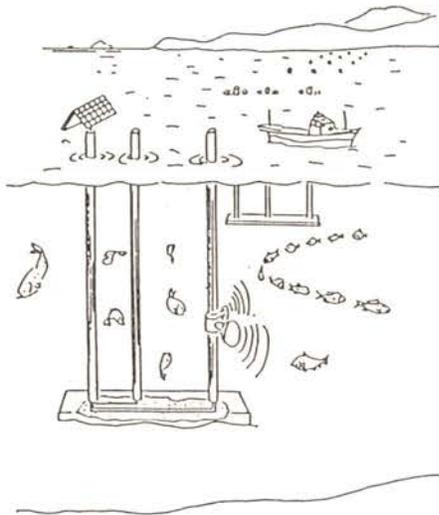
概念図

海洋牧場

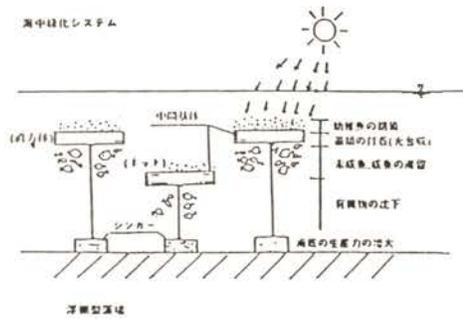




太陽熱温水器を利用した魚類の越冬海域の造成



電気スクリーンによる海洋牧場構想図



浮網型藻場



海中緑化システム概略図



人工藻場式の例

3. 山 口 県

第 1 章 調査の目的

この調査は、山口県の日本海南部地区のうち、下関市（外海側）、豊浦町、豊北町の1市2町とそれに面する日本海沿岸・沖合海域を対象として、最近の新技术、海に対するニーズの多様化等を取り入れ、水産業を中心とする総合的な整備開発構想を検討したものである。

第 2 章 調査対象地域

対象地域は、山口県西端の日本海側に位置しており、産業、生活からみて海との密接な関係を有するところである（図1）。

第 3 章 地域概況（現状と課題）

1. 自然的環境

(1) 気象条件

対象地域の気象は、平均気温15.5℃、年間降水量1,680mmであり、年間を通じて比較的温暖な地域であるが、冬期は山陰地方特有の比較的強い西北西の風が吹送し、その影響を受けて海浜部は波浪発生頻度が高くなる。

(2) 地形

対象地域の海岸線は一般に開放的であり、島しょは角島、蓋井島、六連島等がある。海底地形は、山地が海岸線に迫り、沿岸部は急深となっているが、南部に比べて北部程この傾向が強い。すなわち、南部の蓋井島付近の沖合30km程度で水深100mであるが、北部の角島沖は急深であり、20km程度で水深100mに達する。

いずれにしても、対象地域には、見島から対馬に連なる広大な大陸棚を有することが特徴である。

2. 社会的環境

(1) 人口

対象地域南部の下関市、豊浦町の人口は激増しているが、北部豊北町の昭和60年度の人口は昭和40年と比較すると約3/4に減少している。また人口密度は、県全体に比べて下関市は約2.5倍であるのに対し、豊北町はその半分にも満たず、都市部過密化、地方過疎化の傾向が顕著になっている。年齢組成は、全体的に中高年齢人口の占める割合が高くなっており、特に豊北町においては45歳以上が全体の45%を占め、若年層の比率が低下している（表1、表2）。

(2) 産業

他地域と同様、対象地域においても第3次産業就業人口の増加に対して第1次産業就業人口の減少傾向が見られる。特に豊北町においては、昭和40年に50%の比率を占めていた第1次産業就業人口が昭和55年には30%に減少している。

今後は産業の基盤整備、強化を図り、均衡のとれた産業構造に転換していく必要がある（表3）。

(3) 生活環境

対象地域における上水道の整備状況は、県全体に比べるとやや遅れている。今後の人口増加、市街地の拡大、生活様式の変化、産業活動の活発化による水源確保の課題がある。

また、下水道整備は、約3割の普及率で遅れている。処理施設の整備も立ち遅れており、一部海洋投棄の現状もあり改善が必要とされている。

教育施設はかなり整備されているが、特に水産関連の比重の高い本地域では、水産研究施設の整備拡充が急務である。

(4) 交通

対象地域南部を東西に結ぶ道路交通網は、国道2号をはじめ中国縦貫自動車道、国道9号等わが国の主要道路網が集中しており、整備は進んでいるものの通過車両が多いため、特に都市部の街路では朝夕のラッシュ時には車の渋滞が著しい。高速自動車道路へのアクセスが課題とされる。

(5) 海洋レクリエーション

対象地区における昭和58年の観光客入込客数は、約370万人である。その内訳は、下関市約300万人、豊浦町は約40万人、豊北町は約30万人となっている。

下関市は、神社仏閣、交通レジャー施設への客が多いが、そのほか関門橋や響灘の景観資源を生かした火の山には約58万人、水族館には約35万人の年間観光客が見込まれている（58年）。

豊浦町では、マリンピア黒井と観光釣堀で約21万人、次いで川棚温泉の約15万人等が多い。

豊北町では、海水浴やキャンプ場等、自然景勝を利用したレクリエーション地域となっている。

表1 人口

	60年	70年目標
下関市	269,169人	310,000人
豊浦町	22,130人	24,500人
豊北町	16,903人	18,100人
計	308,202人	352,600人

(資料:国勢調査)

表2 就業人口

(単位:人、%)

	50年	55年	60年
第1次産業	16,031(11.3)	13,452(9.4)	11,890(8.4)
うち水産業	4,762(3.3)	4,194(2.9)	3,255(2.3)
第2次産業	41,794(29.3)	39,752(27.7)	38,390(27.1)
第3次産業	84,548(59.4)	90,070(63.9)	91,398(64.4)
計	142,393(100.0)	143,274(100.0)	141,901(100.0)

注):分類不能産業人口があるため、計と一致しない。(資料:国勢調査)

表3 純生産額

(単位:100万円、%)

	51年	54年	57年
第1次産業	28,780(7.7)	24,087(5.7)	21,137(4.2)
うち水産業	21,229(5.7)	17,712(4.2)	15,087(3.0)
第2次産業	128,244(34.5)	122,057(28.9)	150,076(29.5)
第3次産業	214,768(57.8)	275,750(65.4)	336,662(66.3)
計	371,792(100.0)	408,212(100.0)	462,406(100.0)

注):産業分野は、帰属利子を含む。(資料:市町村経済計算)

3. 漁業現況

(1) 海域生産環境

本海域は、広い大陸棚を有し、好漁場を形成している。

海域環境の概況

	沿岸域 (水深30m以浅)	沿岸・沖合域 (水深30m~100m)	大陸棚沖合域 (水深100~15m)
(1) 地形	長い海岸線は、弓状をなす海浜が幾重にも連なる形で、屈曲に富み、岩盤が露出している箇所も比較的多くみられ、天然の魚礁を形成している。海底勾配は、下関、六連島付近は比較的なだらかな地形であるが、対象海域中部の観音崎から北方は10~15mまでの水深で急峻な地形となっている。	50~100m水深まで、かなり急斜面が続くが、海域南部は比較的なだらかな地形を形成している。	大陸棚は、120kmに達し、水深120~140mに平坦面があり、大陸棚外縁部水深は140~160mである。 本調査海域は主として見島沖合であるが、この周辺部は明時の瀬、千里ヶ瀬などの比較的大規模な瀬があり、これらの周囲には谷地形が発達している。
(2) 底質	底質の粒度分布は、全体的には細砂(Hdφ2~3)が多く分布しているが下関、豊浦の沿岸部では極細砂~シルト(Hdφ3~8)の分布もみられる。	底質の粒度分布は、蓋井島沖を中心に細砂分布域があり、それを取り巻くように中砂域(Hdφ1~2)が分布する。また、角島北方には粗砂域(Hdφ1~1)の分布も認められる。 底質の全窒素量、有機炭素量は、西方沖合で低い傾向を示す。	堆積物の分布パターンは、見島から南に続く地形の隆起部を境に二分される。見島以西では広く細砂~極細砂が分布し、海域南西部では中砂が広く分布し、一部粗砂の分布も認められる。 一方、見島以東は、水深が120mを越えるとシルトが広く分布するようになる。
(3) 流況	潮流は蓋井島を中心に北流と南流に分岐する。瀬戸内海から空閑門海峡を通過した上げ潮時の流れは六連島で二分され、六連島の東側を通る流れは、蓋井島南方で南下流と合流し、西~南西に向かう。潮流は、蓋井島北方では1ノットの流れが見られるが、沿岸に向かって弱くなる傾向があり、六連島付近では概ね0.4ノットとなる。下げ潮時は、上げ潮時とほぼ逆の流れを呈する。	上げ潮時は南南西方向へ、下げ潮時は北北東へ流れるが、外洋に面する海域であるため、潮流のほか対馬暖流の流路の変動によりかなり影響を受けて潮流の周期性は乱れる。特に、角島北方には汐巻といわれる急潮流が存在し、海流成分の卓越する時期には、流速は顕著で北北西流2.5ノット前後、南南流は1.5ノットとなる。	対馬暖流に当たるため、北東流成分の流れが卓越し、表面で0.5~1.2ノット、底層で0.5ノット程度の流速となる。 しかし、黒潮などに比べて弱い流れのため、季節的、経年的にも変動が大きいの。
(4) 水質	海域南部の水質は、関門海峡を通じて瀬戸内海の富栄養塩水塊が流入し、かつ、沿岸部に大都市圏を控えているため、栄養塩類が多く、透明度もやや低い傾向にある。 すなわち、北九州、関門海峡付近の沿岸水は、その前面から山口県沿岸を北上し、蓋井島以北では、沖合水におさされ、かつ、沿岸域に環流が生ずることから、沿岸域に停滞し易い。 塩分についても、透明度と同様の傾向を示す。	浅海域と対馬暖流水域との境界域にあたるため、水質は総じて中間的な傾向を示す。分布に経年変化はあるが、蓋井島からその以北の神田岬を結ぶ線の沖合では、暖流水の影響を受けて、比較的透明度は高い。水温分布は、全域であまり差はないが、西部でやや高く、東部で低い傾向がある。	対馬暖流水の影響から、周年的には高温、高塩分(表層)分布を示すが、夏季には東シナ海から浸入する低塩水の影響を受け、一時的に塩分が低下する。 しかし、底層(水深100~150m)の水温分布は、鉛直分布調査結果からも明らかのように、極めて温度差のある低温な水塊の存在が認められる。このような水温の二重構造は日本海側から南下してくる「日本海西部低冷水」が当海域にも影響を及ぼしていることを示唆している。
(5) 波浪	当海域に襲来する波浪については1/3有義波高が1m以上の出現する波向の割合は、西北西が卓越しており、これは風の吹送方向とほぼ一致する。	—	—

(2) 漁業構造

① 後継者

対象地域における漁業就業者数の推移（53～58年）は、下関市と豊北町では減少傾向を示すが、豊浦町では、ほぼ横這い状況にある。昭和58年における漁業就業者数は、下関市では1,682人、豊浦町では430人、豊北町では881人となっている。

年齢別漁業就業者数の推移を見ると、前記5ケ年で15～24歳の若齢者では、下関市が約54%、豊北町は42%の減少を示したが、豊浦町では逆に57%の増加を示している。豊浦町では、マリニピア黒井を中心とする海洋レクリエーションや釣堀等が若齢者の増加と結びついていると考えられる。

後継者の育成と確保を図るためには、栽培漁業及び漁場造成による収入の安定化、漁業のイメージアップ、生活環境の整備等が重要な課題となっている。

② 高齢者対策

昭和53年～58年における65歳以上の漁業就業者は、対象市町では約14%の増加傾向にあり、山口県全体の5.3%増を上回って、高齢化しつつある。

したがって、高齢者のすぐれた経験と知識を活用することが重要であり、知識・体制のとりまとめ等の役割が期待される。また、高齢者の就労する機会を積極的に推進することが必要であり、例えば、磯根資源を対象とする漁業、釣や定置網漁業の活用、養殖業の事業化、水産加工業とその関連産業の推進等が課題である。

(3) 漁業生産

① 漁業生産

対象地域には22の組合（全県の19%）と4,482人の組合員数（正組合員2,719人、準組合員1,763人）がおり、生産活動を行っている。また、下関漁港に根拠を有する漁船漁業を営む会社が22社ある。

本地域の主力漁業は、遠洋・沖合漁業を主体に、沿岸漁業では、あぐり網、敷網、釣、小型定置網漁業と採貝・採草が主力漁業、養殖業ではわかめの養殖生産量が高い。

本地域における昭和60年の総漁業生産量は、126,202トンであり、県全体の53.3%を占める。そのうち、海面漁業生産量は625,446トン（全県比56.8%）、養殖生産量は756トン（全県比4.8%）となっている。

昭和60年の総漁業生産量126,202トンのうち、遠洋漁業（以西底びき網漁業）の生産量は、10,690トン（8.5%）、沖合漁業は106,151トン（84.1%）、沿岸漁業は8,605トン（6.8%）、養殖生産量は756トン（0.6%）となっており、極めて沖合漁業の占める割合が高い。

漁業生産量の推移では、昭和55年には、172,082トンであったが、昭和60年には、73%減少して、126,202トンとなった。

下関漁港の水揚量の推移は、特に、以西底びき網漁業と大中まき網漁業の生産量

が低下しており、緊急の対策が望まれている。昭和60年の以西底びき網漁業の延水揚隻数は、昭和41年の15.9%にあたる13隻に減少し、同様に生産量も41年（71,994トン）の22.6%、16,272トンと激減した。

大中まき網漁業も、昭和41年には28.5万トンの水揚量を記録したが、昭和47年の減船等を経て、昭和60年には4,381トンと激減してきた。

反面、沖合底びき網漁業の水揚量は、近年やや低下しているものの、昭和41年の約1.1万トンより、昭和60年の2.5万トンと増加している。さらに、南風泊分港における韓国産活魚類の水揚量は、昭和60年には7,749トン、唐戸市場のふぐの水揚量は2,718トンであり、これまでの経過からみると、今後も増加が見込まれる。

このように、遠洋・沖合漁業は、最近200カイリ体制の定着への不安、韓国漁船との操業トラブル、漁業調整、漁場遠隔化によるコスト増、漁獲努力量の増大に伴う資源減少（イカ類、底魚類）等により不振の状況下であり、水産関連産業への影響も問題となっている。

このため、広大な大陸棚における沖合資源の維持安定化を図り、生産の安定化、効率的漁獲のあり方の検討が必要である。

また、沿岸漁業においても、資源の減少、漁業経費のアップと水産価格の停滞で経営は悪化しており、加えて高齢化の進行と後継者不足から漁村の活力は総じて低下しつつある。

こうした、状況から、漁場環境、漁業資源管理による沿岸漁業資源の維持増大、生産の安定化、計画的・効率的漁獲の実現、漁村定住条件の整備、資源の有効利用、水産物価格の安定化等について実現化へ向けた積極的な取組が必要である。

(4) 水産加工業、流通

① 水産加工業

対象地域における昭和61年の水産加工業事業所数は、下関市では68、豊浦町では17、豊北町では17の合計102である。下関市の加工業は、地域と比べて、会社経営の割合が高く約48%を占める。

対象地域における昭和60年の水産加工生産量は52,346トンであり、県全体の約47%を占めている。加工種類としては、練製品、冷凍食品、飼肥料、冷凍品、塩干類等が多い。

本地域の水産加工業は、多様な加工種類を生産しているが、最近、加工用原料の不足、他地区からの移入原料の価格高騰等に伸び悩んでおり、かつ、多様化する消費ニーズへの対応等の問題を抱えている。

そのため、加工用原料不足の解消、経費の削減、技術研修、新製品の開発、販売キャンペーン、PR活動等の諸施設を推進する必要がある。

② 流通

下関市（外海）には、3漁業市場のほか下関漁港、唐戸、南風泊の3市場あり、豊浦町では4漁協市場、豊北町では市場統合が図られ、1市場がある。輸送手段はほとんどトラックに依存している。

(5) 漁業生産

① 生産量（60年）

表4 生産量(属地)(60年) (単位：トン、%)

	下関市	豊浦町	豊北町	計	構成比
以西底びき網(遠洋)	16,272	-	-	16,272	25.6
大中型まき網(沖合)	4,381	-	-	4,381	6.9
沖合底びき網(沖合)	24,539	-	-	24,539	38.6
小型底びき網	639	4	-	643	27.7
地びき・船びき網	18	-	-	18	
棒受・抄網	2,705	16	137	2,858	
まき網	3,213	-	-	3,213	
刺網	109	57	251	417	
延縄	3,068	46	43	3,157	
定置網	135	142	462	739	
釣	3,947	38	274	4,259	
採貝・採藻	271	66	228	565	
その他の漁業	1,613	21	107	1,739	
養殖	411	314	7	732	1.2
計	61,321	704	1,510	63,535	100.0

(資料：漁港の港勢調査)

対象地域の総生産量は、63,535トン。このうち、遠洋（以西底びき網）・沖合（大中型まき網・沖合底びき網）漁業を抱える下関市の生産量が96.5%を占める。

漁業種類別では、遠洋・沖合漁業が71.1%を生産し、中でも沖合底びき網漁業は、38.6%と突出した水揚げ量となっている。沿岸・養殖漁業による生産量は、18,343トン（28.9%）で、釣、延縄、まき網漁業等によるものが多い。

第 4 章 海洋開発をめぐる新しい動き

本章においては、恵まれた漁場である対象海域や、各種水産機能を潜在的に有する陸域を対象としたマリンテクノひびき灘構想を検討するうえの資料として、水産業に係わる新しい試み、新技術の開発状況、事例等を幅広く調査し、別冊としてまとめた。

なお、本構想と関連すると考えられる主要項目は次のとおり。

表5 水産新技術の開発状況（主要項目）

新技術	技術レベル（現状、問題点）	導入の可能性 （実用化予想時期）	導入に際しての留意事項
1 湧昇流発生施設	実海域実験段階にあり、一部は既に実用化レベルに達しているとの評価を受けている。人工湧昇流と生物の関係が未解明。	有 （5～10年後）	人工湧昇流による生産力向上確認のため実証実験が必要。経済的効果を要す。
2 浮魚礁	実海域実験が積み重ねられ、実用化に近づきつつある。本体・係留索の耐久性、航行・操業への障害、漁場形成など研究を要する問題点が多い。	有 （5年以内）	漁場形成効果の確認が必要。航行・操業への影響及び経済的効果の検討を要す。
3 沖合漁業中継基地	石油掘削リグは技術的には完成品であり、中古リグ利用の場合、何ら問題はない。	有 （即）	大陸棚海洋牧場実現時期には中核施設としては非とも必要。経済的に成り立つ用途開発が必要。
4 沖合養殖施設	実海域実験段階から実用化へ移行しつつある。係留、自動給餌、耐波浪、網防汚対策、害獣・害魚対策等の問題が残される。	有 （5年以内）	当面は、島しょ背後海域を選ぶが、波浪の影響の少ない型式の網を使用することが必要。
5 電着藻場・牧柵	実海域実験段階である通電技術、海藻付着効果、生物の忌避行動、魚類増集効果等の研究がなされる。	有 （5年以内）	砂泥域の藻場造成、幼稚仔育成施設、あわび、さざえ、ういの養殖用への応用を検討する。
6 太陽光利用海中緑化	小規模実験の事例はあるが、大規模なものは計画がスタートしたばかりである。集光、光伝導、光照射、構造物に関する研究がなされる。	不明 （5～10年後）	経済的に難しいと判断されるが実験の効果を見て検討する。
7 循環流発生潜堤	実用段階に来ている（岩手県田老町にて、大規模増殖場造成事業で実施）。	有 （即）	幼稚仔育成施設の一部に組み込むに相当である。
8 水産情報システム	漁場環境観測システム、魚群計量システム、漁場管理システム、漁況情報システム等は既に実用段階にあり、魚体寸法計測システムの開発と総合システムへととしてとめ上げることが今後の課題とされている。	有 （5年以内）	安価なシステムの開発が必要。
9 バイオ技術	n倍体開発、ホルモン接種による肥大化技術、交配種開発等の技術が実験室レベルで成功した段階である。大量供給、安定供給、低価格化が課題。	有 （5～10年後）	今後の水産に欠かせない技術であり、水産ハイテクセンターでの研究を要す。

第 5 章 沿岸・沖合域総合整備開発構想

第1節 整備開発の基本方向

今後における本地域（下関市、豊浦町、豊北町の日本海沿岸及びその沖合海域並びにこれと接する陸域）の整備開発構想は、地域の自然条件、社会経済環境の現状と特質、水産業を巡る諸問題を踏まえ、次に掲げる事項を整備開発の方向として対策を推進するものとする。

1 沿岸・沖合域の漁場開発と漁業振興

大陸棚漁場は、海洋開発技術の進展にあわせ、湧昇流発生大型構造物、光ファイバー利用による海底藻場造成、沖合大型浮魚礁などを効果的に配置した開発の検討をすすめる。沿岸域は、幼稚仔魚の育成場（ナーサリー）や誘導礁を効果的に配置し、人工種苗の大量放流など人為的に資源の増強も図りながら、大陸棚漁場と一体的な整備開発をすすめる。

また、適切な資源管理、漁業操業を行うための漁場管理方式を整備し、計画的、効率的漁業の実現、バイオテクノロジーや新海洋開発技術などハイテクノロジーの導入、産学官共同による研究体制づくりをすすめる。

2 海洋レジャー、漁業文化の活用による定住圏整備

対象地域の優れた海域の景観、捕鯨、遠洋漁業の長い歴史と伝統のようなポテンシャルを活用した新しい産業おこし、地域社会づくりを、漁業者、漁協の主導又は参加により展開する。

3 水産物の流通、加工拠点の整備

(1) 流通対策

幹線道路、アクセス道路の整備とともに、下関漁港卸売市場を中心に、水産物流通の拠点として、仲卸市場の整備を含めた市場の再編成、市場運営方法等ソフト面の改善、市況情報システムの整備、フライト輸送の活用等を推進する。

また、周辺地区の市場の再編成、下関市場との連携対策を促進し、沿岸漁獲物の取扱比重を高める。

(2) 加工対策

拠点となる加工団地の形成につとめ、事業の共同化、協業化、他産業とのタイアップによるPR、特色ある新製品づくりなどを推進する。

第2節 基本的開発整備方策

前述の基本方向に沿って、対象地域の自然、社会経済条件、水産業の現状や地域の持つ発展のポテンシャル、他産業技術の応用の可能性などの検討から得た“マリンテクノひびき灘”構築に向けての基本的整備開発方策は表5-1の通りである。

図5-1に上記開発整備によって構築された“マリンテクノひびき灘”（完成予想図）を示す。

表5-1 マリンテクノひびき灘基本構想

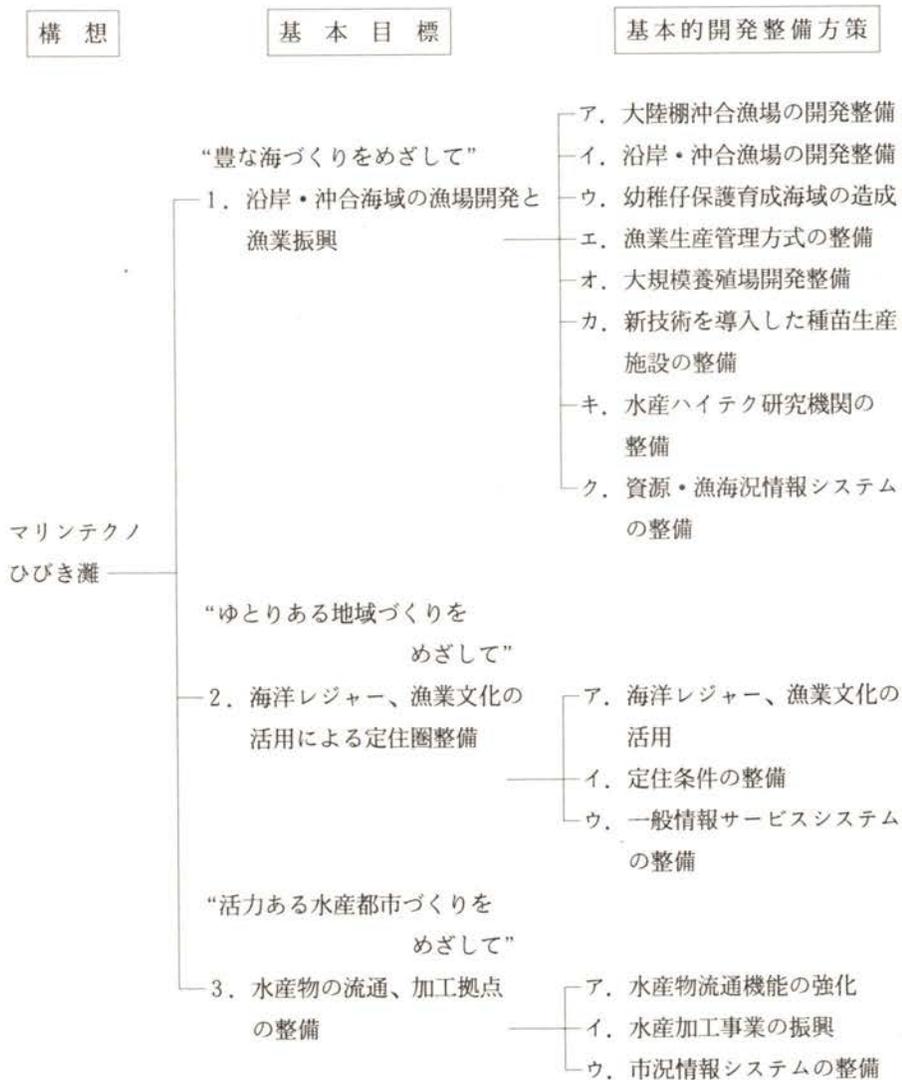
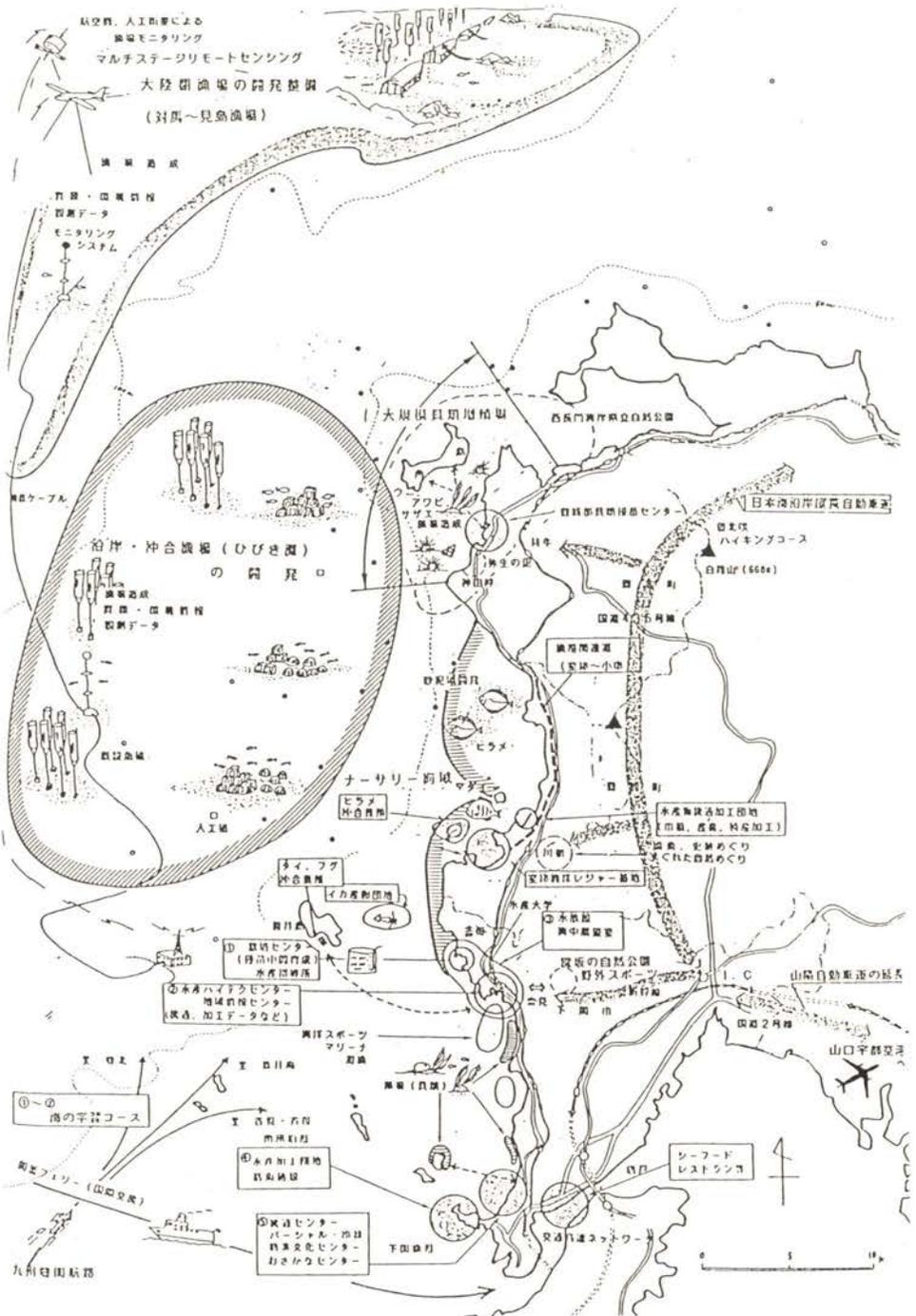


図5-1 “マリンテクノひびき灘” (完成予想図)



1 沿岸・沖合海域の漁場開発と漁業振興

(1) 大陸棚沖合漁場の開発整備

① 概要

見島以西の大陸棚沖合海域（水深100～150m）は、瀬・天然礁や海谷があり、対馬暖流が東流する一方、底層には富栄養の底部冷水流がある。これらの条件を有効に活用すべく、湧昇流発生施設により餌生物の増殖を促進する。さらに、回遊魚や底性魚を滞留、蜻集させるための浮魚礁、海底設置型魚礁を配して、資源の安定化を図る。

② 対象魚種

中高級魚に属し、魚礁近くに滞留することが確認又は期待されるたい類、ひらめ・かれい類及びぶり類、けんさきいか、やりいかとする。

③ 海域選定の理由

次の理由により、見島西方約16マイルにある卯持ノ瀬周辺（水深120m程度）海域が適当と推定されるが、今後さらに調査検討する。

ア 海谷には、日本海冷水塊に起因する底層流が流入し易く、湧昇流を発生し易い。

イ 見島、八里ヶ瀬、千里ヶ瀬等天然礁と関連づけた漁場の拡大が可能。

ウ 沖合底びき網、小型底びき網（小手繰）、まき網、いか釣り及びしいら漬漁業等の主力漁場である。

④ 施設計画

ア 湧昇流発生施設

イ 浮魚礁

ウ 海底設置型魚礁

エ 誘導礁

オ 洋上水産基地

(2) 沿岸・沖合漁場の開発整備

① 概要

沿岸漁業の主力漁場である沿岸・沖合海域（水深30～100m）を総合的に整備・開発し、資源の増大を図る。

また、沿岸域を冬期及び高年齢者向けの磯根漁場として整備する。

沖合域には、浮魚礁と海底設置型魚礁を設置し、沿岸域は、磯根資源の増殖を図るため餌料用藻場を造成する。

② 対象魚種

沖合域は、ぶり類、たい類、ひらめ、かれい類とする。

沿岸域は、くろあわび、さざえ、うに類とする。

③ 海域の選定

沖合域 既設魚礁群の補完と沖出しを目的に水深80～100m海域とした。

沿岸域 対象海域のうち、採貝・採藻への依存度が高い地域の岩礁・藻場域とした。

④ 全体構想

ア 浮魚礁

イ 海底設置型魚礁

ウ 誘導礁、資源培養型魚礁の設置

エ 貝類等増殖場

全体規模 10万空㎡×3ヶ所

(3) 幼稚仔保護育成海域（ナーサリー）の造成

① 概要

開放性浅海砂泥海域（水深20～30m以浅の砂泥海域）を対象に、沿岸・沖合資源の補給基地として、まだい、ひらめのナーサリーを造成する。

卵稚仔を積極的に集積・着底させ、若魚に成長するまで保護・育成するための消波・流れ制御構造物及び保護育成礁を設置。

② 海域・対象種の選定理由

流況条件からまだい、ひらめ・かれい類の卵稚仔の集積密度が高い海域であり、また、室津湾養殖場からの流出卵稚仔もある。底質も。砂礫から砂泥域まで適当に分布しているため。

③ 全体構想

ア 消波潜堤又は浮消波堤の設置

循環流、静穏域の創出により卵稚仔の集積・着底を促進させる。

イ 十字礁の設置

海底地形・底質を変化させ、ひらめ・かれい類稚魚の餌料場、生息場を造成する。

ウ 砂泥域藻礁（電着人工藻場）

ひらめ・かれい類の保護礁及び餌生物の発生場を造成する。

④ 課題

- ・ 漂砂の影響などがあり、砂泥域の開発の可能性、持続性
- ・ トータルシステムの検討

(4) 大規模養殖場の開発整備

① 概要

市場価値の高い魚類を効率的に生産するため、対波浪養殖イケスを使用した大規模な沖合養殖場を造成する。また、一部放流用種苗の中間育成も行う。

② 養殖対象魚種

たい類、とらふぐ、ひらめ・かれい類

③ 候補地

イケスの深さから、水深20m程度の海域で、潮通しが良く、波浪もあまり厳しくなく、しかも、対象魚種の生態等にも適応した海域が必要。従って、開放性砂泥海底の海域及び島陰の有効利用が期待できる離島背後海域とする。

④ 全体構想

ア 開放性砂泥海域

- ・ 養殖魚種 ひらめ・かれい類

- ・ 施設

底建網型イケス（海底イケス）20m×20m×6m（内部4分割）

自動給餌方式（陸上中央管理室→海底パイプライン→空気式自動給餌機）

調餌施設（調餌機、餌料冷凍庫、解凍庫など）

イ 離島地先沖合養殖場

- ・ 養殖魚種 とらふぐ、たい類

- ・ 施設

大型耐波イケス 6角型（1辺16m、深さ10m）

中央管理ステーション（浮体構造物 中古リグ使用）

調餌施設、餌料冷蔵庫、解凍庫、自動給餌機、着船栈橋、環境モニタリング

(5) 漁業生産管理方式の整備

資源管理型漁業を推進するためには、漁業の生産管理方式を確立、整備する必要がある。

生産管理方式を資源管理と漁業管理の2面から捉え、情報収集管理先端機器を導入し、与えられた条件、制約の中でより効果的に収入を上げるための方策について、分析、検討が必要な次の事項について、検討をすすめる。

- ・ 資源、来遊量の把握
- ・ 操業方法の把握
- ・ 個人別水揚げ伝票のデータベースと価格形成分析
- ・ 地区の最大利益をあげる操業日数又は出漁日の算出モデル
- ・ 計画的漁獲と漁業管理方式のあり方

(6) 新技術による種苗生産施設の整備

① 概要

栽培漁業、養殖漁業の推進に必要な健全で低価格な種苗の大量、安定供給を確保するため、省エネルギー、省力に係る新技術を導入した種苗生産施設を整備する。

② 候補地及び種苗

ア 候補地 下関市吉母

種苗—まだい、ひらめ、まこがれい、とらふぐ、あわび、さざえ、うに
—(将来種—いか類、たこ類)

イ 候補地 豊北町 —

種苗 くろあわび、さざえ、うに、わかめ
(将来種 ちょうせんはまぐり、なまこ)

③ 新技術の導入

従来技術に加え、次の新技術の導入をすすめる。

- ア 太陽光自動集光利用クロレラ培養装置
- イ 太陽熱利用水槽加熱、冷却システム
- ウ 自動給餌機、水槽底自動掃除機等の機器
- エ 飼育環境モニタリングシステム
- オ 種苗自動計数装置(機器)
- カ バイオテクノロジーによる品種改良技術

④ 課題

技術開発の面で、今後の開発を待たなければならない面が多い。

(7) 水産ハイテク研究機関の整備

① 概要

ハイテクノロジーの水産分野への導入によって、水産技術の高度化を図るため、産学官による研究開発機構を設立する。

② 整備内容

ア 名称 水産ハイテクセンター

イ 整備目的

- ・ 水産学とその関連学の学術的課題の研究
- ・ 産学官共同による研究の有機化、活性化
- ・ 海洋開発に係るハイテクノロジーの研究及び水産学への導入の促進

ウ 構成

国(含水産大学校等)、県、下関市、民間企業、その他の研究機関

エ 整備方針

- 候補地—下関市吉見地域（臨海部）
- 研究内容—増養殖新技術開発研究
種苗生産、養殖システムの研究
養殖用新餌料開発研究
魚病対策研究
水産バイオテクノロジーの研究
海洋構造物研究
ニューメディア導入研究
- 付帯機能—漁業情報センター

③ 課題

産学官の共同運営となるため、うまく機能すれば大きな力を発揮するが、逆の場合には全く形骸化してしまう恐れがあり、次の事項が課題。

- 組織及び役割分担
- 成果の取扱い及び機密保持
- 参加企業の優位性（メリット）

(8) 地域情報ネットワークシステムの構築

① 概要

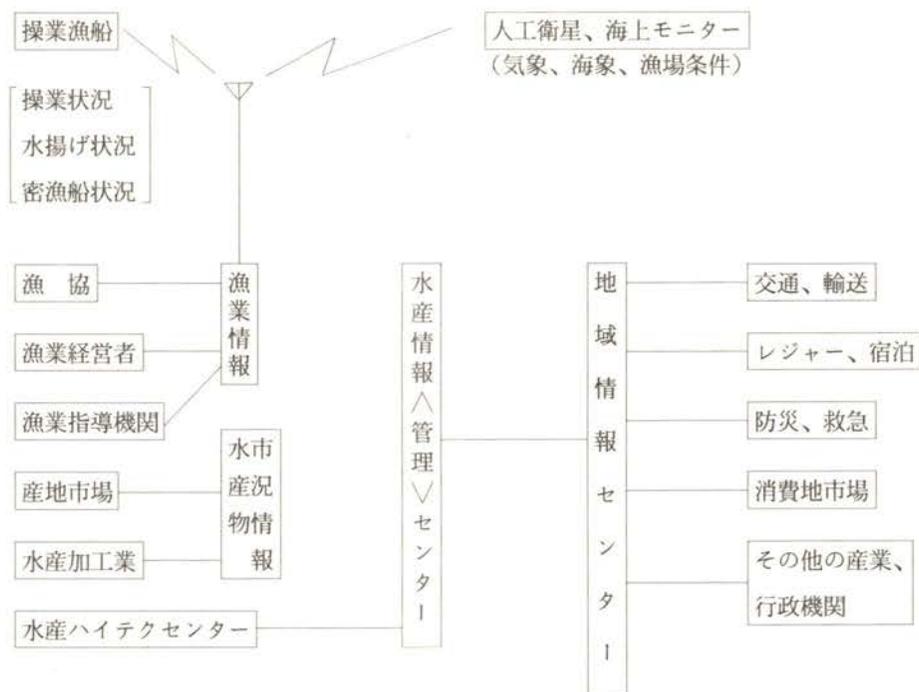
ア 人工衛星、洋上モニター機器による気象、海象、漁場形成等の情報、漁船の操業・水揚げ状況、市況情報などをネットワークし、操業コントロールと密漁対策に資する。

イ 産地市場を中心に、他の産地市場、消費地市場の水産物市況の情報を収集し、漁協、生産者とのネットワークにより合理的出荷を図る。

ウ 上記のア、イの情報ネットを、さらに、地域情報センターと結びつけ、レジャー情報、水産加工情報、その他の一般情報とともに、地域経済の合理化に資する。

② 整備内容

情報ネットワーク構築図



2 海洋レジャー、漁業文化の活用による定住圏整備

(1) 海洋レジャー、漁業文化の活用、定住条件の整備

① 整備内容

ア 海洋レジャー、漁業文化施設等の整備

水族館、マリーナ、ウインドサーフィン基地、海水浴場、レジャー向け開放海浜、海中公園、遊漁（案内）施設、シーフードレストラン、漁業文化会館（捕鯨、漁業関係展示館）、水産加工場等見学コース、特産品センター、日本海遊覧ヘリコプター基地、ゴルフ場、モトクロス・サイクリングコース、乗馬コース、臨海ホテル、温泉施設など

イ 交通輸送体系の整備

- 中国自動車道と直結した高規格道路及びこれと吉見、川棚、特牛の各地区を結ぶアクセス道路
- 海上高速艇による北九州間航路

② 整備事業

地区別重点整備事業

地 区		重 点 事 項
下 関 市	中心部～南風泊	流通拠点施設、南風泊水産加工団地、海峡観光・史跡、遺跡めぐりコース、遊覧船、海水浴場、シーフードレストラン、特産品センター
	吉見、吉母地区	マリーナ、サーフィンビーチ、九州航路、海中遊歩道、観光漁業、水族館、水産加工団地、水産ハイテクセンター、漁業文化センター、海の学習コース、遊覧ヘリ基地
	蓋井島	マリーナ、海浜ホテル、民宿団地、シーフードレストラン、海中公園、海中展望塔、観光沖合養殖、磯釣公園、自然観察コース、九州航路
豊浦町	マリーナ、サーフィンビーチ、海水浴場、シーフードレストラン、特産品加工団地、観光沖合養殖、海中公園、海中遊覧船、史跡・遺跡めぐりコース、温泉施設、九州航路、乗馬コース、ゴルフ場	
豊北町	マリーナ、サーフィンビーチ、海水浴場、観光漁業、民宿団地、オートキャンプ場、海中公園、海中遊覧船、史跡・遺跡めぐりコース、九州航路	

3 水産物の流通・加工拠点の整備

(1) 水産物流通機能の強化

① 概要

下関市を中心とする水産物の産地市場としての地位は依然として高いものがある。

基本的には、市場整備計画を確立し、下関漁港市場に地元消費者に対応した仲卸市場を併設することが望ましく、これと併せて鮮度保持、出荷調整等に必要冷蔵保管施設、活魚槽等の充実を図るべきである。急施を要する問題については、地元権威機関から種々の提言がなされており、これらに基づき市場運営方法等の改善をすすめる。

近年、輸入魚等を中心に水産物の市場外取引が増加する傾向にあり、新たな対応が求められている。一方、情報産業の進展によっては、市況情報のリアルタイムな把握等が可能となってくる。今後、これらへの適切な対応が必要になると見込まれるので、市況情報システムの整備を検討する。

② 整備内容

- ・ 高速道路、高規格道路の整備
山陽自動車道、日本海沿岸自動車道等の整備
- ・ アクセス道路
- ・ 配送センターの整備
流通拠点ごとのトラックヤード、配送センターの整備など
- ・ 冷凍冷蔵施設の整備・拡充
- ・ 氷温輸送車、氷温庫等水温流通体制の整備
- ・ 活魚施設、活魚輸送車等活魚流通体制の整備
- ・ 市場の再編成、市場運営の改善
- ・ 仲卸市場の整備と併せたおさかなセンター（オール水産品）の整備
- ・ 市況情報システムの整備

(2) 水産加工事業の振興

① 概要

地域を代表する特産品の中では、水産物製品がトップの座を占めており、特に、下関名産の冠詞はうに、ふぐ製品等を中心に全国に名が通っているものも多い。今後、さらに、水産加工団地の形成と優良商品の開発、PR・キャンペーンの強化に努め、イメージアップと販路の拡張を図る。

② 整備内容

- ・ 水産加工団地形成による総合産地化（共同事業化、原料魚の共同購入、共同保管、冷凍食品加工、鮮魚の1次加工・1.5次加工などの推進）
- ・ 優良加工事業所の製造工程視察構造の整備及び観光事業とのタイアップによるコース組入れ
- ・ 特産品センター（漁業文化センター）
- ・ 共同によるブランド化（ねり製品の個別化、高級品化など）
- ・ 合同キャンペーン、展示即売会等の実施
- ・ 公的研究機関との共同による新原料・新製品の研究、開発及び試験研究施設の充実

第1章 島根県マリノバージョン構想の基本目標と方向

I. 基本目標

対象とする浜田地域（江津市、浜田市、三隅町）の特色を踏まえて、同地域の自然的、社会・経済的条件に見合った整備開発の基本目標を次のとおりとする。

1. 沿岸、沖合資源の増大による漁業生産量の拡大化

浜田地域は、特に底びき網漁業対象資源の減少による漁獲量の通減が地域経済の低下を招いている現状に鑑み、この海域の特性に適合した今後の開発が期待される湧昇流発生装置等資源増大対策等を講じ、漁業生産量の拡大化を図る。

又、沖合養殖の推進や栽培漁業の充実とともに、資源管理型漁業の推進によって漁業資源の適正かつ合理的利用を推進する。

2. 総合的水産都市の形成

零細かつ前近代的な流通、加工業を近代化し、又、活魚流通の拡大等付加価値向上対策、情報網の整備等により新時代に対応した総合的な水産都市を形成する。

3. 地域の活性化

予定されている交通網の設備や地域開発計画に基づき、今後需要の増大が見込まれる海洋レジャー産業を振興し、又、地域の持つ自然、文化、歴史、伝統を活用することにより、魅力と潤いのある地域づくりを目指し、地域の活性化を図る。

II. 基本方向

以上の基本目標に沿って、目標実現に向けての方策を整理すると、その基本的考え方は次のとおりである。なお、この方策の具体的内容については、次章以下で詳細に述べることにする。

1. 沖合、沿岸資源の増大対策システムの整備

対馬暖流、底部流水域等の海域特性を生かし、底部富栄養海水の湧昇、回遊資源の誘導、滞留等による高生産性漁場の造成に合わせ、大規模な種苗放流あるいは、火力発電所の温排水を活用した幼稚仔保育場の整備等を行い、資源量の増大、漁業生産量の拡大を目指す。

2. 養殖業推進対策システムの整備

日本海の冬期季節風にも耐え得る大規模な蓄養殖業の導入を検討する。

又、合わせて蓄養殖用種苗の大量生産の確保を図る。

3. 漁獲物付加価値向上対策システムの整備

幹線道路と空港の整備に合わせて時代の要請に応じた流通を行う。付加価値向上対

策を図るため、漁港の拡充と相まって、流通、加工体制の整備を図る。

特に、増養殖事業の拡大に伴う高級魚生産の増大に対応して、活魚、低温流通機能の整備を図る。又、水産物の処理、加工の合理化、製品の向上、公害対策に対応して行くため、水産加工団地の形成を促進する。

4. 漁業情報システムの整備

効率的な漁業生産活動及び流通対策を促進するため、新技術を駆使した漁業情報システムを構築する。

5. 総合的水産都市の整備

浜田漁港にマリンコンビナートとしての機能を整備し、漁業経営の安定はもとより、水産都市としての環境整備、就労の場づくり、文化活動等を促進し、地域全体の活性化を図る。

6. 観光レジャー振興対策システムの整備

海洋レクリエーションは、今後需要の増大が見込まれることから、既存の観光資源と結び付けたレジャー施設の整備を図り、地域における就業の場づくりの一つとする。

第 2 章 構想の概要

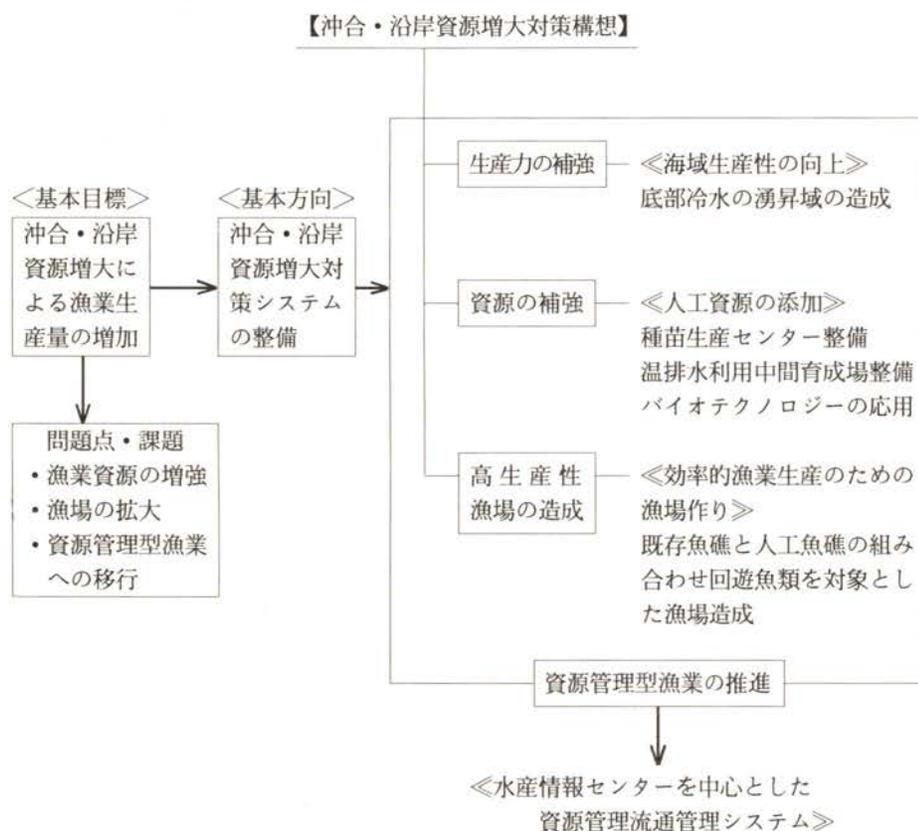
I. 沖合・沿岸資源増大対策構想

1. 構想の必要性

浜田地域の水産業は、沖合漁業、水産加工業を中心として、浜田地域の基幹的産業として、発展してきたが、近年は、底魚資源を中心とした漁業生産量の減少、低価格魚漁獲量の増大、といった問題を背景にその活力は凋落の兆しをみせている。

このような現状を鑑みた場合、浜田地域の持つ優れた海域特性を活用し、漁業資源の増大対策を講じていくことは、浜田地域の水産業活性化を図るために最も重要な課題といえる。

「沖合・沿岸資源増大対策構想」はこうした背景のもとに、今後の浜田地域における漁業生産量増加を基本目標に展開されるものであり、その骨子は次に示すとおりである。



2. 構想の内容

(1) 底部富栄養海水の湧昇流域造成

浜田地域沖合い20km、水深140~150m付近には、日本海固有冷水の張り出し（底部冷水）が存在しており、その消長は漁業に対して、A. 栄養塩類の補給、B. 魚類の集積といった直接・間接的な影響を与えている。

本構想ではこの底部冷水をさらに積極的に活用することを目的に底部冷水の湧昇流域造成を検討・提言することとする。

本構想の基本方針を以下のとおりとする。

- A. 構想範囲は、水深140~150mで浜田地域沖合い20km程度の範囲とする。
- B. 期待する効果は、①栄養塩類の補給、②魚礁効果（回遊魚を対象）、③冷水、清浄水の確保の3つの柱を考え、これらを複合的にもりこむ。
- C. 漁場開発の対象漁業種類は、沿岸漁業、養殖業、沖合漁業とする。
- D. 冷水の湧昇高は、当該海域の有光層を40~50mと仮定した場合、海底から100m以上とする。

この基本方針に基づく構想の概念は図-1.1に示すとおりである。

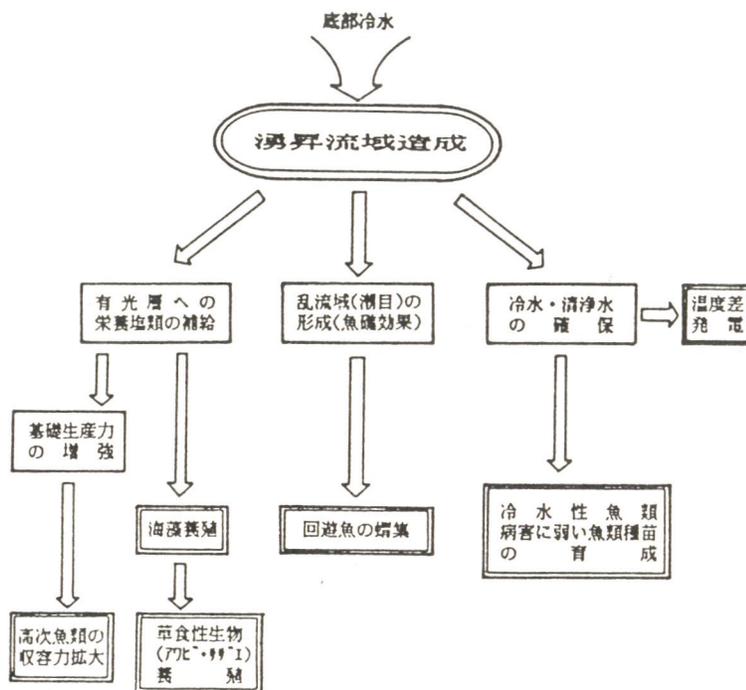
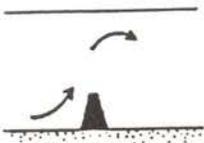
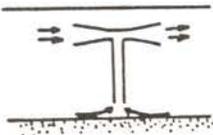
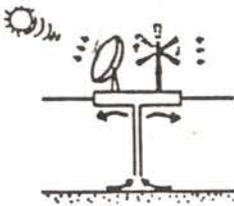


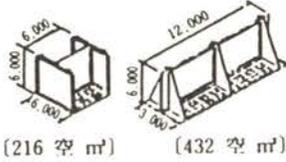
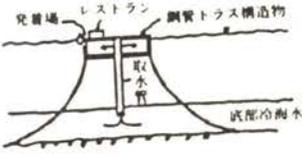
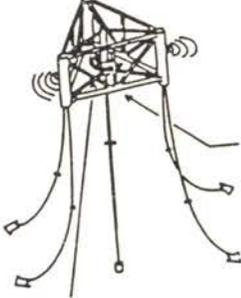
図1.1 湧昇流域造成構想の概要

底部冷水を湧昇させるためのシステムの概念は表-1.1に示すとおりである。

表-1.1 底部冷水湧昇システムの概念

動力源	湧昇方式	利点・課題	実現性
潮流	海底構造物方式 	<ul style="list-style-type: none"> • 事業費が安い • 冬季の波浪に強い • 魚礁効果が期待できる • 大水深（140m以深）で効果が期待できるか？ • 維持管理がいらぬ 	実用レベルにある
	ベンチュリー管方式 	<ul style="list-style-type: none"> • 表層の速い潮流エネルギーが利用できる • 冷水の放流コントロールができる • 他のシステムと組み合わせ合わせて応用が可能 • 放流口位置が自由に変えられる 	実験レベルにある
電力 (エネルギー変換を考えず発電を直接利用することも考えられる)	洋上ステーション方式 	<ul style="list-style-type: none"> • 洋上構造物が波浪に耐性をもつか？ • 各種のシステムと組み合わせ総合的な漁業生産施設ができる • 放流口位置、拡散方式が可変である 	小規模なものは実験レベル、大規模なものは構想レベルにある

(表-1.1 つづき)

海底構造物方式	洋上ステーション方式
 <p>(216 空 m³) (432 空 m³)</p>	
	
	

(2) 火力発電所温排水利用幼稚仔育成場

浜田市西の三隅町では中国電力(株)三隅発電所(火力)が昭和70年(予定)営業運転へ向けて建設準備中である。ここから排水される温排水(温度差7℃以下)は63 m³/secと計画されている。

本構想では、この温排水を種苗の中間育成に利用し、幼稚仔の成長促進、初期減耗減少を図ることを目的とした幼稚仔育成場を整備していくものである。

そのフローは図-1.2に示すとおりである。



図-1.2

(3) 回遊魚類の誘導と餌付・逸散防止・漁場造成

浜田地域における回遊魚類の漁獲動向からその問題点、今後の対応策をとりまとめると図-1.3に示すとおりとなる。

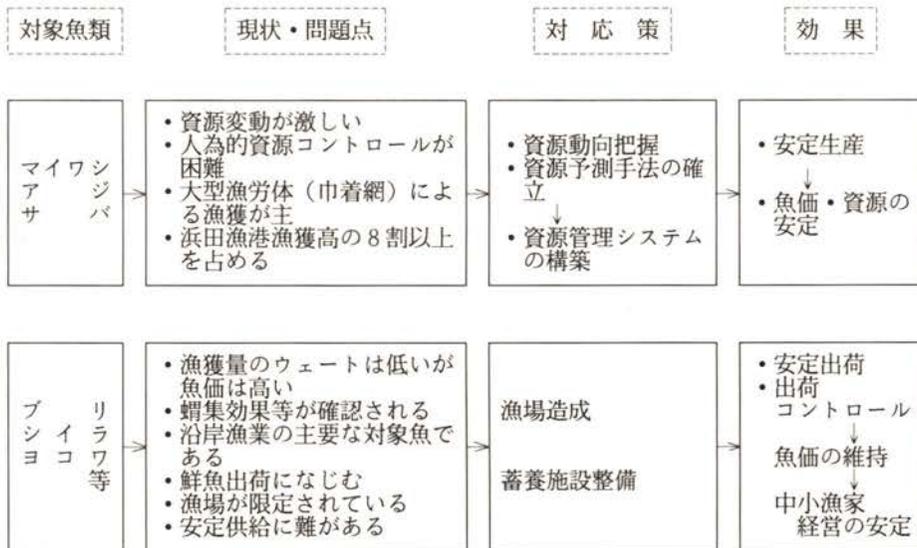


図-1.3 漁場造成の目的と効果

こうした現状から本構想では、主にブリ、ヨコワ等を対象にした高効率漁場の造成を検討・提言することとする。

本構想の基本方針を以下のとおりとする。

- A：想定海域は、他構想との有機的関連を持たせつつ、中、小型漁労体でも利用できる範囲とした。すなわち、水深100～140m、沖合数km～30km程度の範囲とする。
- B：本構想のシステムは、誘導、蛸集を目的とし、付帯的に蓄養、養殖もとりいれる。
- C：情報システム、情報センター導入により、効率的漁獲を可能とする。

この基本方針に基づく構想の概要は図-1.4に示すとおりである。

本構想で導入できるシステムについて、その概要を表-1.2に示す。

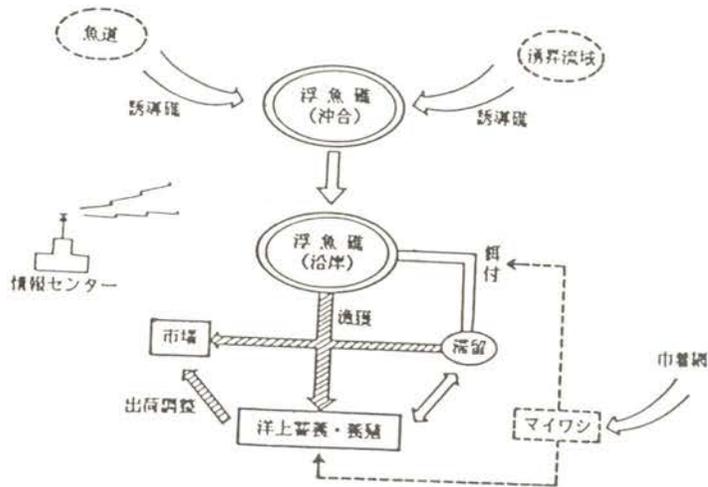


図-1.4 システムフロー

表-1.2 システムごとの機能および概要

システム名	機能	概要
誘導浮魚礁	回遊魚を滞留、蝸集し、漁獲効率を向上させる。 沖合から沿岸部へ配置することにより魚群を漁獲しやすい沿岸部へ誘導する。	空中スピーカーからの誘導音の拡声、太陽光発電システムによる誘導光の発光、また魚礁下部の格子状の板が各々角度を持っており、波浪、潮流等により周辺に渦流域および斜板の振動による低周波音の発生により魚群を誘導する。 ソナー、水中TVにより魚群の蝸集状況を監視する。
自動給餌装置	本質的には、蝸集した魚類を滞留させるため給餌を行う機能を有し、浮魚礁周辺へ配置する。付带的に浮魚礁としての機能も有すると考えられる。	魚探により魚群の接近を感知し、給餌音の拡声による集魚とともに餌料を散布する。給餌量は魚群の規模により調整されるので過剰給餌がされることはなく、常に適量の給餌を行う。 施設への餌料の補給は巾着網等で漁獲されるマイワシをあてる。

システム名	機能	概要
沈設魚礁	主に浅海部で渦流、湧昇流域を発生させ、回遊魚を蝟集、誘導する。	水深に応じて高さを決定する。コンクリート製、鋼製構造になる。面的広さはあまり必要なく、ピラミッド状が有効となる。
洋上蓄養養殖施設	漁獲された魚類の出荷調整用の洋上蓄養基地を確保する。大規模な洋上構造とすることにより沖合い養殖施設としても機能する。湧昇流域との組合せにより、サケ類の養殖、アワビ、サザエ、海藻類の養殖場にも利用できる。	中心に大型洋上施設を設置し、周辺を洋上蓄養養殖イケースで囲む。まき網船が横づけできるベースを有し、餌料は直接補給できる構造とする。

(4) 沖合いの天然礁と人工礁の組合せによる漁場造成

浜田地域沖合には、ごうの瀬、沖ノ瀬、高瀬といった大規模な天然礁が点在し、その沿岸部には並型魚礁を中心とした人工礁が造成されており、ブリ類、タイ類、カレイ・ヒラメ類等高級魚の好漁場が形成されている。

しかし、その漁場規模は、海域全体からみれば、微少なものであり、漁場の拡大は漁獲量増大のための第1義的な課題となっている。

本構想では、既存の天然礁、人工礁を有機的に結びつけ、さらに広大な砂浜域を開発することにより漁場拡大を図ることを目的とし、その基本方針は以下のとおりとする。

- A：対象魚種 タイ類、ブリ類、カレイ・ヒラメ類、イサキ
- B：対象漁業種類 1本釣り、はえなわ
- C：対象海域 浜田地域地先海域（水深100m以浅）

本構想における魚礁群配置の概念を図-1.5に示す。

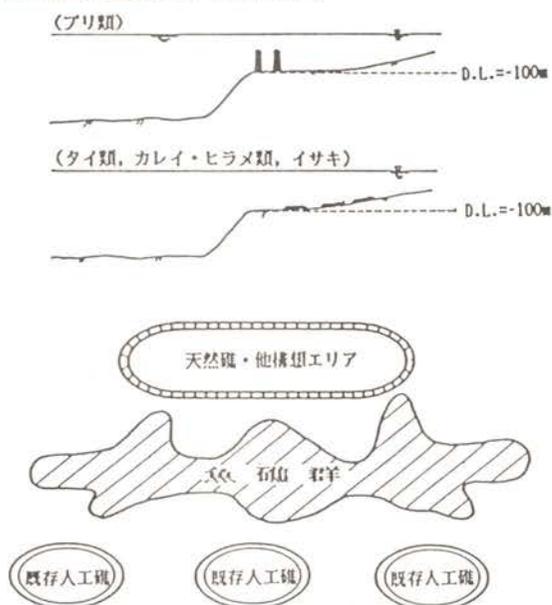


図-1.5 漁場造成構想

(5) 種苗生産、放流施設の整備

島根県では、昭和51年に、隠岐島に県営の栽培漁業センターを設置し、マダイ、ヒラメ、クルマエビ、アワビ等の種苗生産・放流事業を行っているが、ここ数年、底曳き対象魚（主にカレイ類）の枯渇が著しく、これらの魚種の種苗生産・放流が島根県のみならず、山陰地方各県の念願となっている。

こうした背景のもとで、本構想では、種苗生産・放流を目的とした栽培センターを整備していくことを提言する。

栽培センターの整備方針は以下に示すとおりとする。

A：設置場所

島根県浜田市瀬戸ヶ島

B：種苗生産対象魚種

マダイ、ヒラメ、カレイ類（ヤナギムシガレイ、ムシガレイ）、キジハタ

C：生産目標

①	マダイ	200万尾（放流サイズ 全長20～30mm）	} 当初の目標
②	ヒラメ	100万尾（放流サイズ 全長30～50mm）	
③	キジハタ	30万尾（放流サイズ 全長30～40mm）	
④	ヤナギムシガレイ	10万尾（放流サイズ 全長20～30mm）	
⑤	ムシガレイ	100万尾（放流サイズ 全長15～20mm）	

(6) 資源管理型漁業推進への提言

浜田地域の水産資源はその量的側面からみた場合、非常に不安定で脆弱なバランスの上に推移していることが明らかであり、水産業を中心とした定住圏の拡大、地域経済の安定成長を鑑みた場合、水産資源の人為的コントロールは、最も重要な課題であるといえる。むろん、漁獲量の増強は、一義的には資源の補強、漁場の開発といった直接的手法によることが最も効果的であるといえるが、その永続性、効率性に関しては、的確な資源診断、漁況予報といった漁場情報を基に、さらに総括的な見地に立脚した資源管理（資源補強と資源利用）を行って行くことが必要であるという点に十分留意すべきである。

しかし、概念的には、十分理解できる資源管理型漁業も、その基礎となるベーシックな情報収集と解析は技術的、時間的、規模的に膨大な課題を抱えていることは事実であり、とくに、浜田地域沖合いのように、開放的海域を対象に考えた場合、総合的な資源管理システムを構築していくことは、まさに21世紀に向けての遠大な構想となろう。したがって、水産資源枯渇に対して、現実的な問題として、対峙していかざるをえない現状にあっては、まず、資源管理の主体である漁業者に対してその理念を啓蒙し、操業規制を中心に資源保護を図っていくうちに段階的に資源管理システムを整

備し、総合的な資源管理へ向けてのパイロットシステムとして運用、展開していくことが必要であろう。

各漁業種類ごとの資源管理の概念の一例を図-1.6に示す。

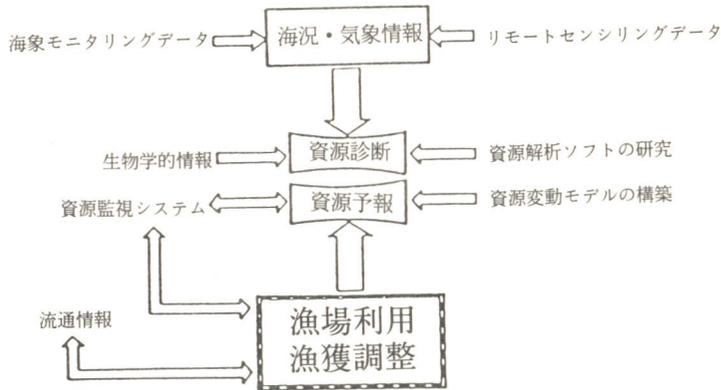
(7) バイオテクノロジーの応用

現在、水産業へのバイオテクノロジーの応用例としては、主に性変換による付加価値の補強、養魚の成長促進、成熟に伴う品質低下の防止等、優性種苗生産技術が実用化されつつある。バイオテクノロジー技術により得られる種苗は、当面養殖用としての利用しか考えられないことから、今後の浜田地域の養殖業の発展に伴い以下のような魚種についてバイオテクノロジー技術の導入を検討していくことが考えられる。

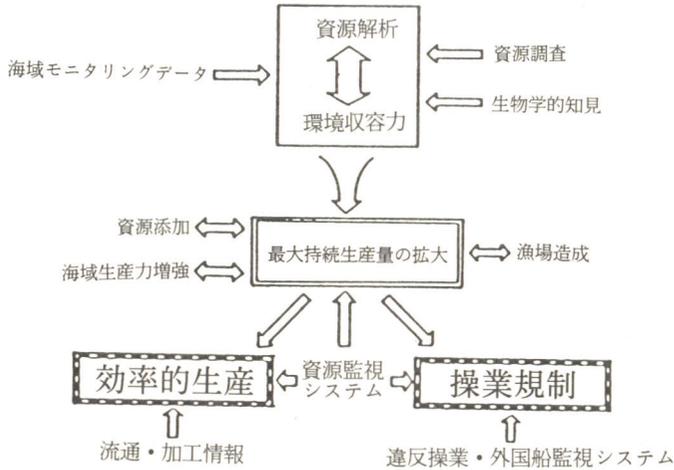
- ・種苗生産・養殖対象可能魚種のうち生残率、成長、商品価値に課題を持つ魚種（カレイ類、ヒラメ等）
- ・当該地区ではなじみのない魚種であっても応用例から導入が有利と考えられる新魚種（交雑種類）

図-1.6 資源管理の概念図

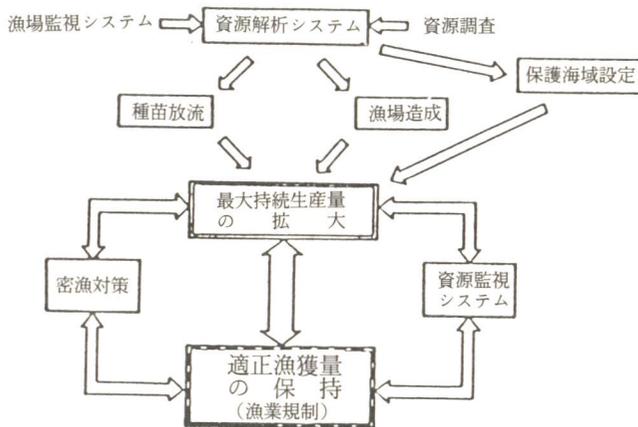
A：沖合まき網漁業



B：沖合底曳き漁業



C：沿岸漁業（一本釣り・延縄・定置網・小型底曳網・刺網等）



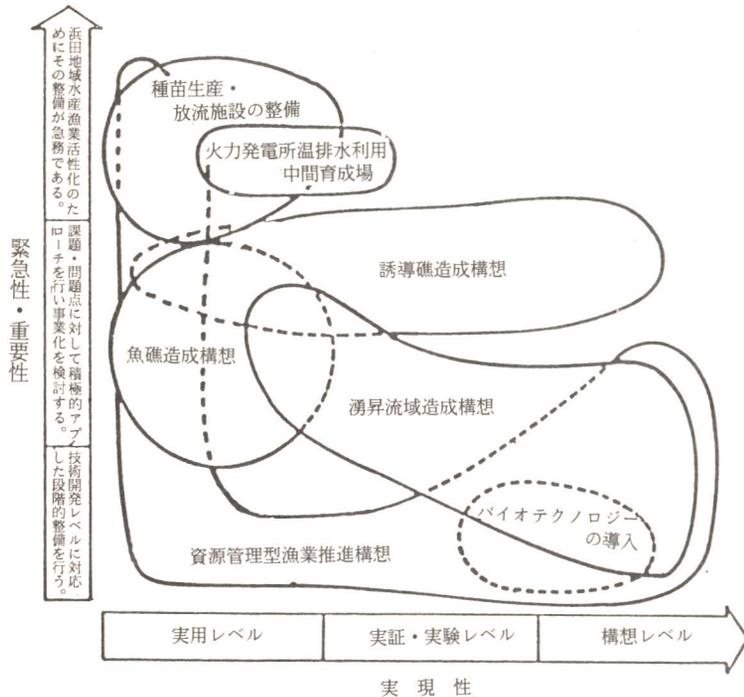


図-1.7 構想の緊急性・重要性および実現性

	近将来(概ね5年以内)	将来(概ね5～15年以内)	遠い将来(15年以降)
湧昇流域 造成構想	海底構造物方式による実証実験 事業効果に対する基礎調査・ベンチャー方式の検討	大規模造成域の研究	各システムとの総合的利用規模の実現化
火力発電所 温排水利用 (中間育成場)		小規模中間育成場の整備 中間育成技術の確立	大規模中間育成場の整備
育苗生産・ 放流施設の 整備	大量種苗供給施設の整備 運用体制・種苗生産技術の確立		
人工礁造成 構 想	基礎調査 大規模魚礁群造成		
誘導礁群 造 成	実証実験 魚礁群造成	洋上ステーション・養殖・蕃養施設構想の実現化	
バイオテクノロジー の 導 入	事例研究・技術開発	導入実証実験	養殖業への導入
資源管理型 漁業の推進	沿岸漁業への導入	沖合漁業資源管理システム構築	情報ネットワーク構築

図-1.8 構想整備のタイムスケジュール

II. 養殖業推進対策構想

1. 構想の必然性

浜田地域は、気候的に日本海型に属し、冬季は北・北西の強い季節風の影響を受け、また海岸線は比較的平坦であるため、これまで養殖業は殆ど行われなかった。一方、漁業は基幹漁業である底曳網漁業が資源減少のため、生産が減少し、流通・水産加工などにも深刻な影響を与えつつある。

今後、水産業を核とする地域振興には、上記の気象的・地形的諸条件を技術的に克服し、養殖業を1つの柱として育てることが有効であると考えられる。

2: 提言の内容

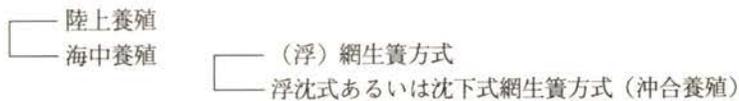
(1) 対象種及び養殖方法

a. 対象種

養殖対象種には、マダイ、ハマチ、ヒラメ、フグ、クルマエビなどが考えられるが、現地漁業者が未経験であるため、現時点で既に養殖方法が確立し、しかも比較的高価格であるマダイ、ヒラメと、現地で種苗が確保できるハマチを対象とした。

b. 養殖方法

養殖方法は大きく次のように分けられる。



(浮)網生簀方式については、前述のとおり当地域には好適な平穏度が保てる内湾域がないため、防波施設により養殖場を造成しなければならない。

陸上養殖については、適地がないとすれば、埋め立てが必要であり、海水の取水が必要である。更に、浮沈式あるいは沈下式網生簀については、沿岸に適地がなく、あるいは既に養殖場が狭隘となった場合に、沖合に進出するため、波浪の影響を小さくするように、これらの方法が検討されているものである。

これらの具体的対策については以下の項で述べる。

(2) 大規模養殖場の造成

a. 養殖地域の設定

計画案を図-2.1に示した。当案の特徴は、馬島防波堤を延長して養殖予定地の拡大を図ったこと、沖離岸堤の角度を変えて沿岸流の養殖場への流入をより効果的に行うとともに、浜田川の流入を極力避けたこと、馬島西防波堤の角度変更及びヤナ島防波堤を造ることにより南西方向からの沿岸流の流入を図ったことが挙げられ

る。

以上により馬島防波堤内側に $600 \times 200\text{m} = 120,000\text{m}^2$ の養殖場予定地が造成される。

b. 養殖生産計画

生産計画は、表-2.1に示すとおりである。

表-2.1 養殖場内ハマチ生産計画

	生簀台数 (台)	全生簀容積 (m^3)	養殖尾数 (尾)	魚体重 (kg/尾)	種苗量又は収穫量 (kg)
初期	40	32,000	480,000	0.4	192,000
最終	60	48,000	$480,000 \times 0.8$ 384,000	1.0	384,000

c. 波力エネルギーの利用

波力エネルギーの利用としては、発電及び用水利用が考えられる。前述のとおり、当地域での利用可能時期は冬季に限定され、また、波力のばらつきが大きく営業用電力としては適当でない。また、揚水のエネルギーとしての利用も難しい。

幸い当地域の陸上養殖においては、低温が問題となるので、加温用の熱源として利用するのが有効と考えられる。

なお、波力発電には、蒸気タービン式と揺動式が考えられている。

(3) 陸上養殖場の整備

a. 対象魚と同種苗

ヒラメを対象とし、1年あるいは2年養殖を行う。

種苗は栽培漁業センターより供給を受ける(平均全長4~5cm)。

b. 種苗放養尾数(A)および越年、出荷尾数(B)

1単位: 出荷(越年)尾数10,000尾を1単位とする。

(A): 全長5cm 17,000尾 5月頃入荷

(B): 全長30~35cm10,000尾 12~翌3月頃出荷あるいは、2年養殖種苗

c. 水槽数

表-2.2 1単位必要水槽数

体長 (cm)	1単位尾数 (尾)	収容密度 (尾/ m^2)	飼育面積 (m^2)	水槽の大きさ	水槽数	水深 (cm)
~10	12,750	200	63.75	$\phi 3\text{m} = 7.065\text{m}^2$	9.02~10	30
~20	10,965	50	219.30	$\phi 5\text{m} = 19.625\text{m}^2$	11.17~12	50
~30	10,200	22	463.63	$\phi 10\text{m} = 78.5\text{m}^2$	5.91~6	80

洗滌の余裕をみて、それぞれ12、12、8槽とする。

d. 現地養殖用敷地と生産計画

現地の敷地は、12,500㎡と予定されている。

1単位の必要面積は上記水槽及び機械関係及び作業スペースを含め約2,400㎡である。つまり、5単位で（生産50,000尾）で約12,000㎡となる。

また、2年養成の場合は、φ10m水槽が2倍で、1単位の敷地面積が4,240㎡となるので、この敷地で約3単位（生産30,000尾）の養成が可能である。

(4) 沖合養殖施設の開発

a. 対象魚

ハマチ（ブリ）

b. 設計諸元

浜田地区の漁港設計に用いる沖波は波高5.5～10m、周期は9～12secである。そこで、最大波高10m、周期12sec、水深60m、波長212m、波速17.68m/secとして計算する。

ハマチ養殖の場合の平穏度を、仮に波高1.5m、波速1m/secとし、この平穏度を保つ必要水深を求めると45～46mとなる。但し、この平穏度については、実証実験が必要である。

c. 養殖施設

養殖施設の構造は1例として、洋上蓄養・養殖施設が考えられる。但し、問題点としては、季節的な波浪条件により、生簀を自由な水深に維持すること、投餌方法、魚の収穫方法が困難であること、などが挙げられる。

Ⅲ. 漁獲物付加価値向上対策構想

1. 構想の必要性

浜田地域の水産物は、ここ近年、漁獲水揚1kg当たり平均魚価の低下が著しく、漁業従事者の所得減少と漁業への魅力失墜をもたらし後継者難や漁業の廃業が地域経済の低迷などの問題に波及している。これらの問題を解決すべく浜田地域の水産業を活性化させるためには、沖合及び沿岸漁獲物の鮮度維持対策、高級魚の高価値維持対策、加工の高度化と合理化対策などが求められる。更には、付加価値を維持するための冷凍保管、輸送、低温域での保管、輸送、活魚の保管、輸送等の物流体制の整備と物流のためのアクセスの整備が必要である。

漁獲物の増大、原料魚の輸入及び他地域からの移入の促進、水産加工品の増大が軌動にのれば物流量は大巾な増加傾向を示すものと予想される。幹線道路の整備、漁港間のアクセス道路の整備、空港の整備と共に物流の全体系の整備とシステム化の促進が急務となる。

水産物付加価値向上対策と、物流整備対策は上記の通り問題が多岐にわたるので全体の対策を総合的にコントロールしながら推進して行く体制を考慮しなければならない。

2. 構想の内容

漁獲物の付加価値向上を図るための対策として、次の様な各々の体制を整備する。

課 題	施 策 と 設 備
(1) 活魚集出荷体制の整備	<ul style="list-style-type: none">・活魚の安定確保………広域集荷組織の確立・市場情報の管理………情報の入手、分析、提供 集出荷情報の把握、在庫管理・活魚小売市場の設置、運営（観光客も対象）・活魚センターの設置、運営、管理………図8-3-3・交通、アクセスの整備 —— 設 備 ——・活魚船のための係留施設、水域施設の整備・活魚市場の整備と排水処理施設・活魚用水槽と海水の循環、濾過設備・活魚輸送車へ海水、酸素を供給する設備・活魚集出荷のための活魚船、活魚輸送車・情報センターの設備

課 題	施 策 と 設 備
(2) 低温流通及び冷凍流通体制の整備	<ul style="list-style-type: none"> • 技術指導センターの設備 • 活魚小売市場の設備 <p style="margin-left: 2em;">以上の設備を管理、運営する活魚センターの設備</p> <p>(鮮魚及び加工品の流通)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 常温域での流通 • 冷蔵域での流通 (0℃以上) • 低温域での流通 (0℃～-5℃) • 冷凍流通 <p style="text-align: center;">—— 設 備 ——</p> <ul style="list-style-type: none"> • 実験用の小規模な低温倉庫と輸送設備の導入 • 冷凍冷蔵庫 • 流通情報センターの設備
(3) 水産加工団地の整備	<p>(水産加工団地の設備)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 他地域からの移入魚及び輸入魚の導入による原料魚の確保 • 原料魚の仕入、販売、輸送等業務での協力体制の整備と合理化 • 共同利用設備の導入による合理化の促進 • 各種情報の収集、分析、機能の強化 • 通年操業体制の確立 • 新商品の開発、販売機能の強化 • 加工食品実験設備の導入 • 廃棄物の再利用 • 環境対策の強化 <p style="text-align: center;">—— 設 備 ——</p> <p>(共同利用設備)</p> <p>冷凍、冷蔵施設、低温貯蔵施設、排水処理施設、給水施設、受電施設、解凍設備、前処理設備、残さい処理設備、梱包設備、乾燥設備、等</p>

IV. 漁業および関連情報システムの開発構想

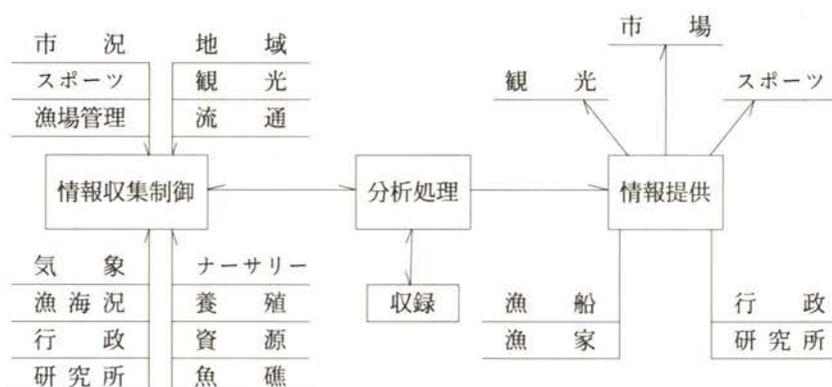
1. 構想の必要性

浜田地域の水産業は、漁業および水産加工業を中心として発展してきたが、近年は加工用漁獲物の減少、活魚、鮮魚出荷体制の未整備等によりその活性は低下してきており、漁業、加工、流通面において活性化へ向けての抜本的な改革が緊急の課題となっている。

今後、水産業を中心とした各関連産業の有機的発展を図るには、現在、浜田地域においても利用されている漁業無線等のシステムを更に拡張したような各産業間をネットワーク化するシステムの整備が不可欠といえ、リアルタイムな情報コミュニケーションの構築は、各分野における効率の対応を可能とし、総合的な地域経済活性化構想を強力に補強していくものといえる。

2. 提言の内容

(1) 情報システムの概念



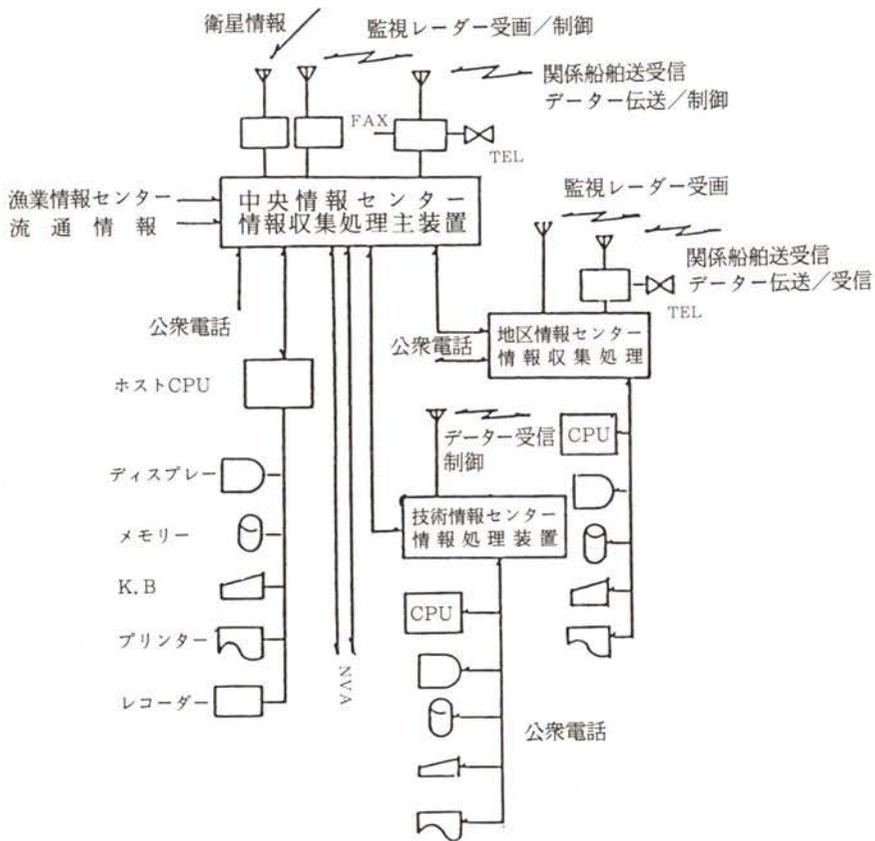
(2) 開発構想

漁業を中心とした情報システムの将来構想として、中央情報センターを中心としたネットワークを提言する。

情報センターは、中央情報センター、地区情報センターおよび技術情報センターで構成し、地区情報センターは必要に応じ複数設置することを考慮して決定する。

中央情報センターは浜田の魚市場に設置し、地区情報センターは、漁家数や事業規模数、更に総合メリットを勘案して設置する。

それぞれの役割は、機能上下記のようになることが望ましいが、十分考慮の上決定されなければならない。



V. 総合的水産都市の整備

1. 構想の必要性

前章までに記述されているとおり、浜田地域は近海域に優良な漁場が形成されており、特定第3種漁港を基地として、今日県内漁業のほとんどが行われ、水産加工業に於いては県内生産の大半を占め、漁業が当地域の基幹産業となっている。

又、近年は中国横断自動車道、国道9号線バイパス等、幹線道路の整備が進められており、石見新空港の新規着工を加えて、将来の流通経路は飛躍的な発展が見込まれる。

この様な当地域の持つ特性を生かし、今後はこれを更に有機的に活用していくため、沖合、沿岸水域の新たな開発利用を促進し、陸域施設の高度整備を進め、流通加工施設の総合整備を行うことにより、水産物の安定供給と効果的漁業の実現を図る。そのための具体的施策として浜田漁港を核としたマリンコンビナートの建設を推進し、これにより新しい時代の要請に対応する総合的水産都市の形成を目指すものである。

浜田マリンコンビナートは、浜田漁港を漁獲物の大量水揚の基地として位置づけ、前節で展開した沖合沿岸資源増大対策で検討された新しい開発利用に取り組むことにより、漁獲の増大と養殖業の発展とが相まって生産の増大と安定化を図る。

一方、水揚げされた生産物は、前記漁獲物付加価値向上対策の項で述べられているように、水産物の付加価値向上の対策を講ずると共に、これに伴う物流体制の整備を進めることにより、水産物の安定供給をはかる。又、漁業資源情報と水産流通情報及び地域情報等を統合した水産情報管理システムを確立することによって管理型漁業への推進を図る。更にこれらのために必要な漁港施設を効果的に整備し、もって浜田に大規模流通加工拠点としての機能を実現させる。

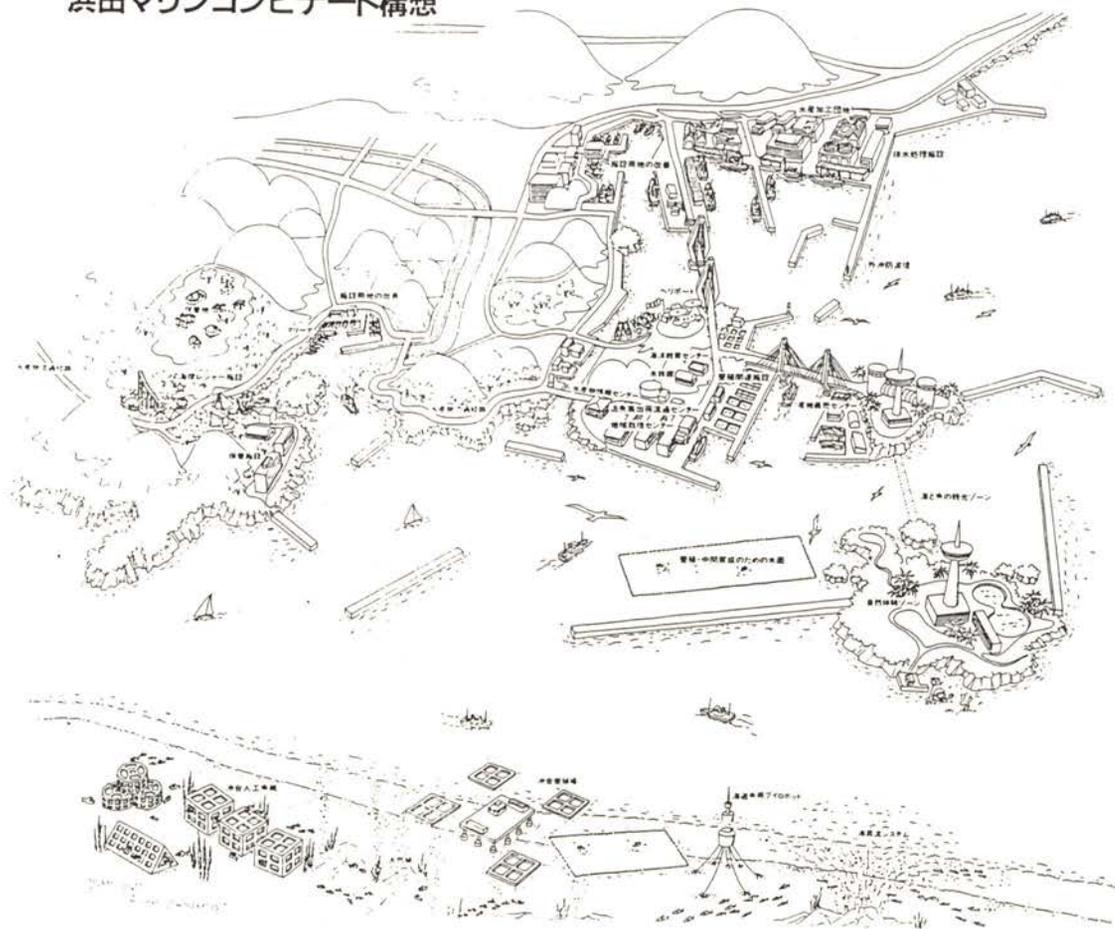
以上の様な拠点整備を進めることによって、環境の整備、改善を促進し観光資源の開発を行い、就労の場づくりをはかり、文化、教育の向上と人材の育成に努め、地域の活性化を図るものである。

2. 構想の内容

浜田マリンコンビナートとしての機能を発揮するために必要な諸施設については、前節に於いて検討されてきたところであるが、それぞれの施設の関連性を求めると、図-5.2に示すとおりになる。これらの施設について既設の施設を有効に機能させながら、更にコンビナートの機能を拡充するため、新たに設置検討される施設について、既設の施設を含め、立地、配置を検討するものである。コンビナート施設配置の概念図を図-5.3に示す。

課 題	施 策 と 設 備
(1) 原井地区の拡充 と笠ヶ柄地区の 開発	<p>(原井地区の既設の施設)</p> <p>卸売市場、冷凍、冷蔵施設、製氷、貯水施設、貯油、給油施設、漁船上架修理施設、トラクターミナル等の整備がなされ、元浜地区の諸施設と併せ、浜田漁港の拠点としての機能を整えつつある。</p> <p>(笠ヶ柄地区の開発)</p> <p>水産加工関連施設を中心に卸売市場、製氷、貯水施設、貯油給油施設、廃油処理施設、排水処理施設、冷凍、冷蔵施設、低温保管施設、加工食品の研究、開発施設等を整備して原井地区の施設と一体化した流通機能の拡充を図る。</p>
(2) 瀬戸ヶ島地区の 開発	<p>第8次及びそれ以降の漁港整備計画と関連して整備を進める。</p> <p>海面養殖場の造成、種苗生産、栽培センターの設置、陸上蓄養施設の整備、活魚集出荷流通センターの設置。</p> <p>文化教育機能の立地地区として、海洋教育センター、水族館、水産展示館を設置。</p> <p>矢な島、馬島を開発して観光誘致と市民の憩いの場造りを推進する。</p> <p>観光客を対象に水産物直売センターを設置する。</p> <p>浜田マリコンビナートの中核となる水産情報センターを設置して新時代の漁業の実現を図る。</p>
(3) 漁港施設の整備	<p>浜田地区の水産業が全国的水産物供給地として、今後一層の発展をとげるには従来の獲る漁業からつくり育て、管理する漁業へ、認識と構造の転換をはからなければならない。</p> <p>漁港施設の整備に於いては、前項の構想を実現させるため、新たに次の様な施設整備を効果的に実施する。</p>

浜田マリンコンビナート構想



VI. 地域活性化構想

浜田地域は基幹産業である漁業の不振によって、近年、地域経済の沈滞傾向が著しい。

本構想では、これを解決する方策としてマリノーション構想を推進し、水産業の活性化を図ることを目的とするものであるが、併せてその基盤となる漁業後継者の育成が重要な課題となっている。

又、当地域は山陰海岸の自然景観と有福、美又、旭温泉のほか多くの史跡文化財等自然との調和の中に恵まれた環境を有している。

そこで、これらの観光資源を有機的に活用し、開発して行くことにより、観光客の誘致を促進し、働く場の拡大を図ることも地域活性の大きな要素となる。

一方、一般的に漁村部は漁業資源や漁港立地の条件に適したところに形成されているため、飛地的、不連続に存在し、且つ高密度な集落形態をなしている。このため生活利便、保健衛生、防災安全等に対する生活環境の整備は都市部に比べて著しく遅れているのが現状である。

当地域に於いても、道路、上下水道、住宅、公園等生活環境の基盤整備の立ち遅れが顕著である。

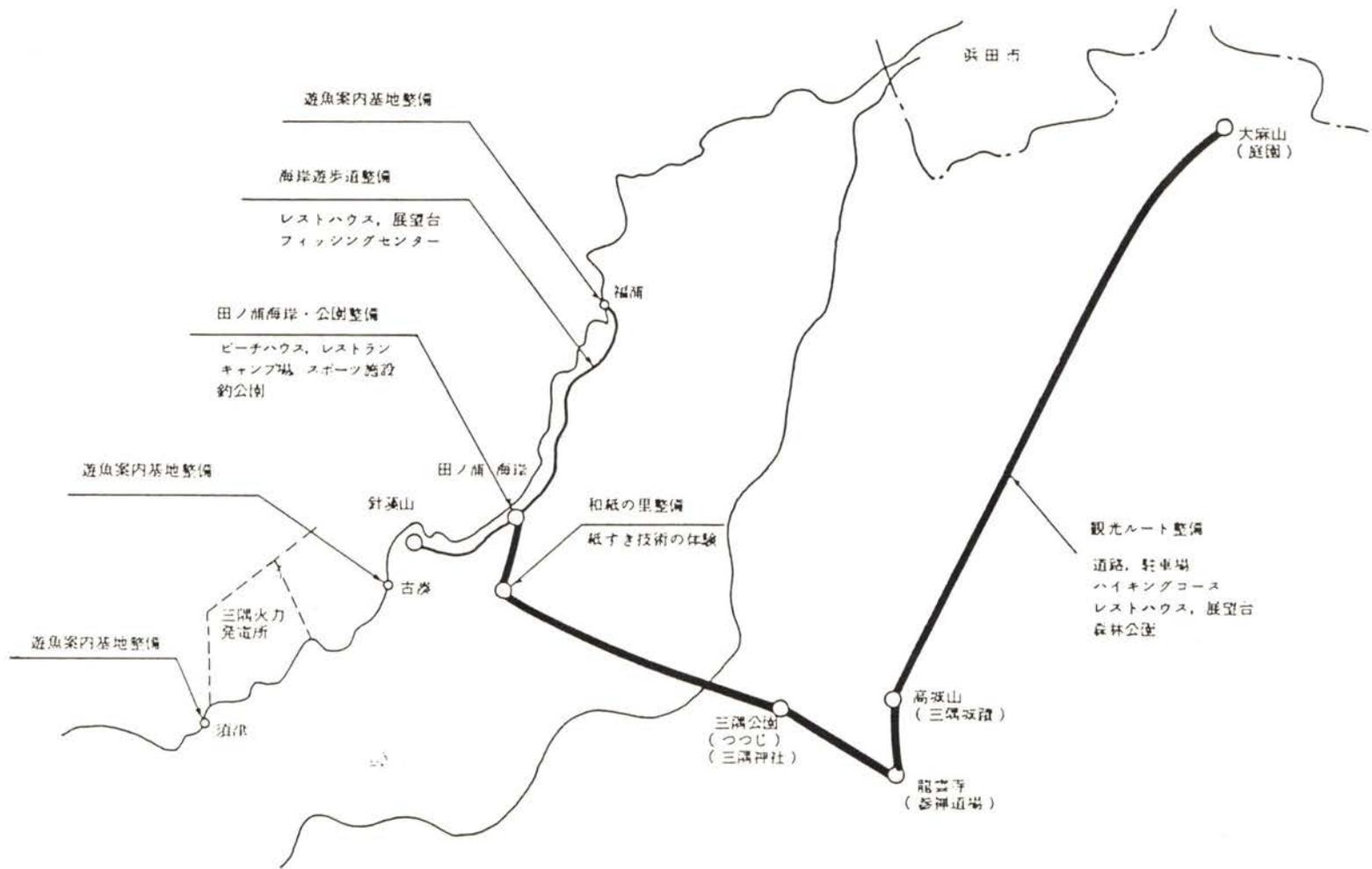
生活環境の整備は、漁港整備、漁場整備、或いは増養殖漁業への振興等のための施設整備、対策整備として水産業の発展に直接的効果を与える上で重要な位置を占めている。

以上の如く、漁業後継者の育成、観光産業の振興、生活環境の整備は地域活性化を図るために重要、且つ急務な課題である。

図-6.3 浜田漁港マリンリゾートゾーン整備構想



図-6.4 三隅ふるさとゾーン整備構想



5. 徳島県

1. 概要

徳島県は県南地域の豊かな環境特性を生かしながら21世紀に向けて水産業を核とする調和のとれた地域づくりと交流を促進し、マリノベーション構想を策定するため昭和61年度水産庁の補助を得て沿岸・沖合域総合整備開発条件調査検討事業を進めており、その一部を社団法人マリノフォーラム21に委託されたものである。委託された課題は「資源管理型漁業の展開に必要な技術」と「県民の海」であり、これらの現状と将来への展望を明らかにし、基本構想を調査、検討し報告する事とした。この要約版はこれらの報告書の主要な点を要約したものである。

(1) 調査の目的

徳島県マリノベーション構想の中核となる技術課題「資源管理型漁業の展開に必要な技術」および「県民の海」の新技術開発の状況を調査し、徳島県南域への適用方法、技術導入に際しての問題点、課題を整理し、マリノベーション構想実施計画立案のために有用な情報を提供し構想の実現に資することを目的とする。

(2) 調査対象地域

調査対象地域は下記に示す徳島県の県南地域1市6町とする。

海部郡：由岐町、日和佐町、牟岐町、海南町、海部町、穴喰町

阿南市：椿泊町、椿町、伊島町

但し阿南市の上記地区は、生活環境及び漁業環境が海部郡と同様な形態である。

(3) 課題の整理

県南地域の現状・課題と構想との関連は別表の通りであり、構想の柱としては

- ① 情報・交通体系の整備
- ② 調査研究体制の整備
- ③ 資源管理型漁業の展開
- ④ 漁村の生活基盤の整備
- ⑤ 県民の海づくり、である。

2. 徳島県の概要

(1) 概要

立地、地勢、人口、経済、産業、水産業、生活環境等についての概説

(2) 徳島県の主な構想

徳島県総合福祉計画に基く沿岸域の区分と特性及び県南域整備開発の選定の背景の概説

(3) 沿岸地域の概要

対象沿岸地域の現状の概説

3. 資源管理型漁業の基本構想

漁業及び水産流通加工の効率化と安定化を目的として、計画性のある漁場づくりを「資源管理型漁業」の展開によって達成するために、報告書に掲げた技術の中から、この海域の海況と漁況を踏まえて、この海域に適用できる実用的な技術を選択し、この先10～13年の中長期の漁場造成構想を提案する。

(1) 構想の背景

この海域は黒潮分枝流と内海系水とが接触混合する海域で多種類の回遊性魚が来遊し、磯資源とあわせて好漁場を形成する。また水産業の地域経済に占める割合は比較的高く、大阪、神戸など大消費地を控え水産資源の供給地域としての条件が整っていて、水産業の振興は、この地域の活性化に大きなウェイトを占めている。しかし、一方では海上風が強く漁業活動の障害となっていること、及び漁獲が不安定であることなどの悪条件があり、このため、漁業活動の拡大、安定化を推進するためには、これらの課題を解消する手法を検討し、その方策を導入して漁場環境を整備することが必要である。

それらの課題を整理すると次のようになる。

〔資源管理漁場の造成に障害となっている自然条件とその対策〕

- ① 外洋に面していて、周年風波が強く台風や津波の影響を受けることがある。
(静穏海域の造成)
- ② 地形的に自然の良港となるところが少なく、湾の規模が小さい
(港湾の整備) (増養殖場の開発・整備)
- ③ 海底地形が、-20m～-30mまで急深で、浅海域(干潟)となるところが少ない。
(保育場の確保)
- ④ 回遊性魚の漁獲が安定していない。 (沖合域漁場の造成)
- ⑤ 開放性海岸地形であるため魚類の放流適地が少ない。 (沿岸域漁場の造成)

これらの制約条件を克服して、黒潮のもたらす海の恵みを最大限に引き出し、地域住民の生活基盤の改善をすすめることとし、漁業生産における開発整備構想の基本的方向を次の通りとする。

(2) 構想の提案

県南の海域の漁場利用構想を次図「沿岸・沖合域開発適地図」に示す。

この図は、沿岸域から沖合域にかけて、県南の海域を総合的に利用するとき、海域特性及び海域利用の現状から考えて利用可能な方法を示したものである。したがって、ここで示した利用構想は、利用形態を固定するものではなく、可能性を示したものとして捕らえられ、他の利用形態を適用することもできる。例えば、大島に示した養殖場は、むしろ養殖場としての適地でもあり、逆に、津島 出羽島の消波堤の背後は養殖場の適地でもあろう。

各構想に適用する各種システムには、次のものがある。

- ① 沿岸域資源培養・管理漁場総合開発構想（養殖型・放流型）
 - a) 養殖漁場の開発………静穏海域の造成、漁場環境の保全
 - b) 増殖漁場の開発………静穏海域の造成、制御・管理施設の設置
- ② 沖合域管理漁場総合開発構想
 - a) 浮き魚礁・湧昇流礁組合せによる複合型飼付け漁場の開発
 - b) 湧昇流礁による漁場の開発
 - c) 浮き魚礁漁場の開発
- ③ 漁場管理監視システム構想………この構想は①、②それぞれと組合せて計画する。
 - a) 養殖漁場の管理………計測管理
 - b) 放流漁場の管理………計測・制御管理
 - c) 沖合漁場の管理………計測・観測・監視
 - d) 地域情報システム………漁業情報、生活情報、広報、情報交換

4. 県民の海

県南地域は21世紀に向けて、歴史ある文化と豊かな自然の特性を活かし、また本四架橋や四国縦貫・横断道路等の整備や関西国際空港とあいまって、広域的な大型観光・リゾートゾーンとしての開発が望まれる。

(1) 県民の海構想の理念

徳島県の県南地域は、豊かな自然の宝庫として、秀れた景観と温暖な気候を有する。

外洋に面した臨海部は、漁業を通じて永い歴史にわたり管理され活用されてきたが、その豊かさに依存する半面、狭隘な後背地のため社会・生活基盤の整備が立ち遅れていることは否めない。

また、近年の水産業の大きな流れの変化は漁業従事者の高齢化と就労場の不足を生じせしめた。

このような現状を踏まえ、豊かな自然に恵まれた県南地域を県民共有の資源として活性化を図り、地域振興の礎とする県民の海構想を策定する。その柱として

- 海洋・漁場環境の保全
- 豊かな海洋の利用
- 漁村住民の福祉の向上

を掲げ生きがいのある地域社会づくりを図るものである。

(2) 県民の海基本構想

最近はつくり育てる漁業への見直しにより、栽培漁業等の研究・開発が進み沿岸漁

業の活性化へと進んできている。

このような変化の中で、漁業構造は大きな変曲点を迎えており、漁業者自らの展開による新しい漁業への取組が成されてきている。

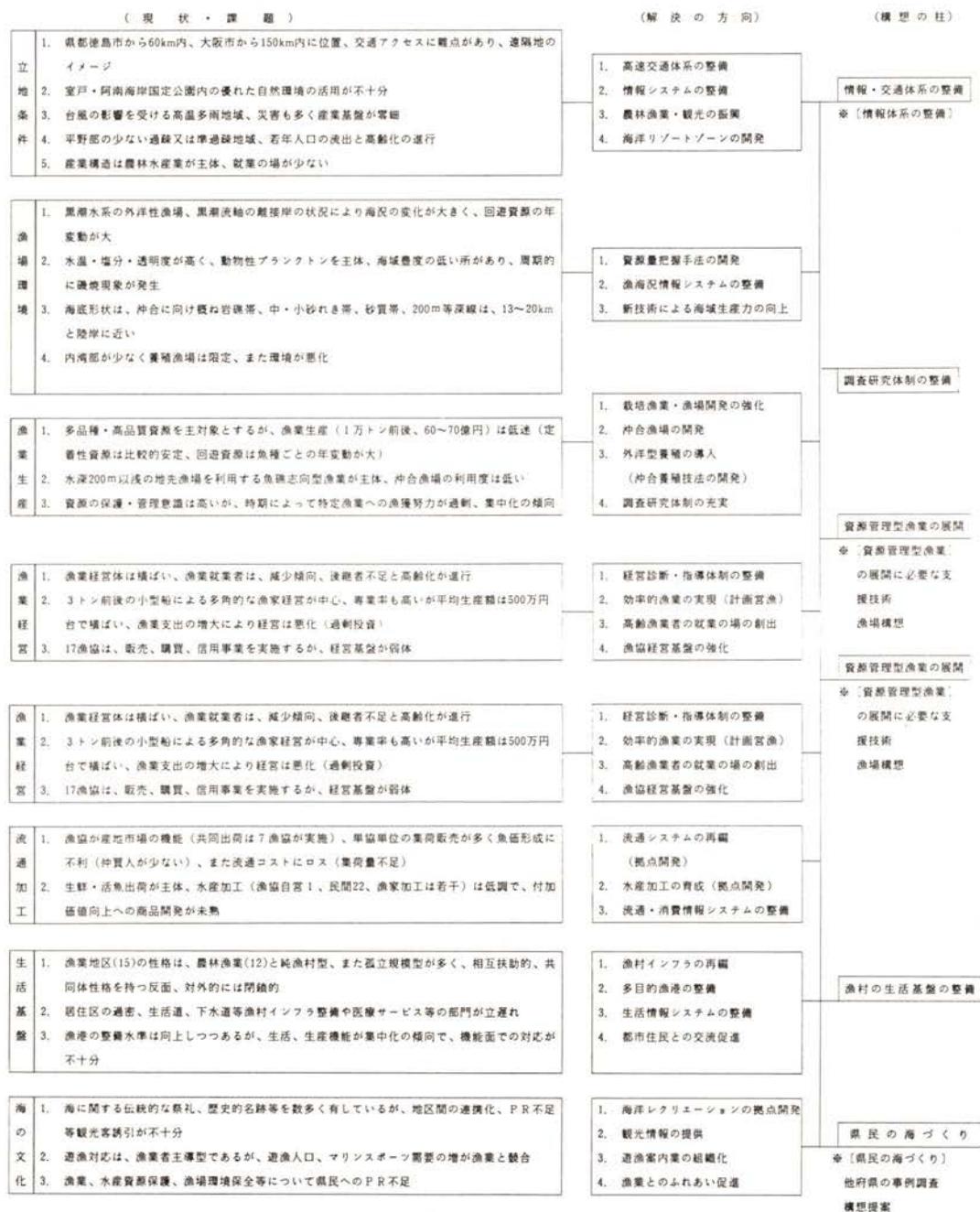
我が国の社会・経済の発展は安定した生活と新しい様式に変わりつつあり、特に若者を中心とした多様で大型のレジャー化が進んでいる。都市近郊の身近なレジャーだけでなく、失われつつある自然へのあこがれから豊かで清浄な海域でのヨット、サーフィン潜水などが普及し広域的で長期的な大型レジャーとなってきた。

温暖な海域は、中高年齢層の滞在型の保養や周遊観光の場としての要請が高く、また幼少年層は海水浴、磯遊びなどで親しんでいる。特に年齢層を問わない魚釣りは急速な普及であり、その需要は今後高まっていくであろう。

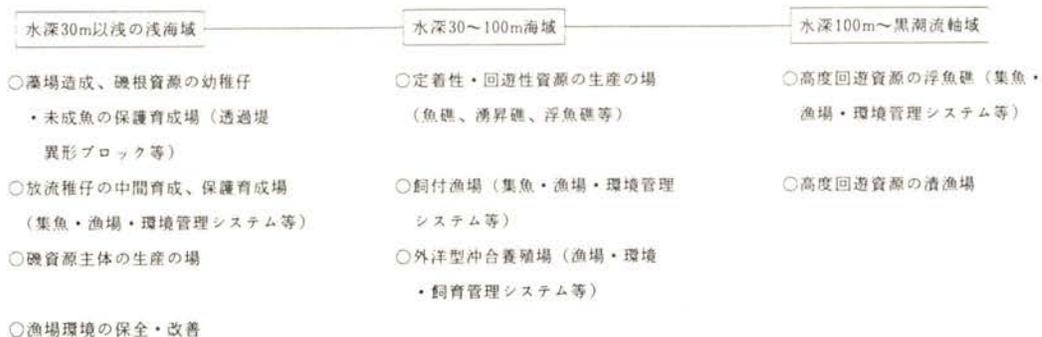
このように海の利用は漁業者だけでなく、多様に広がってきており、利用者それぞれが相互の理解と認識に基いて正しい海の活用に努めていく必要がある。

県南の沿岸域は阪神圏に近く、食料供給の場として、またその豊かで、清浄で、温暖な自然と親しむ場として利用していくために、県民が一体となって漁業を中心とした多目的の海の利用を図るために県民の海の理念のもとに実現させていくものである。

県南地域の現状・課題と構想との関連



開発系統図



（対象種）

- ・ヒビキ、テングサ（アラメ・カジメ）
- ・アワビ、トコブシ、サザエ
- ・イセエビ、ウニ、タコ
- ・イサギ、イシダイ、メジナ、アイゴ、カサゴ（マダイ、ヒラメ）

- ・カツオ、ブリ、サバ、シイラ
- ・マダイ、アジ、フグ
- ・ハモ、アマダイ、ヒラメ、イトヨリ
- （養殖）
- マダロ、シマアジ、ブリ
- （定置漁獲物の蓄養殖）

- ・カツオ、マグロ、サバ、シイラ
- ・アジ、フグ
- ・アマダイ、イトヨリ、ハモ

沖合

沿岸・沖合域開発適地図



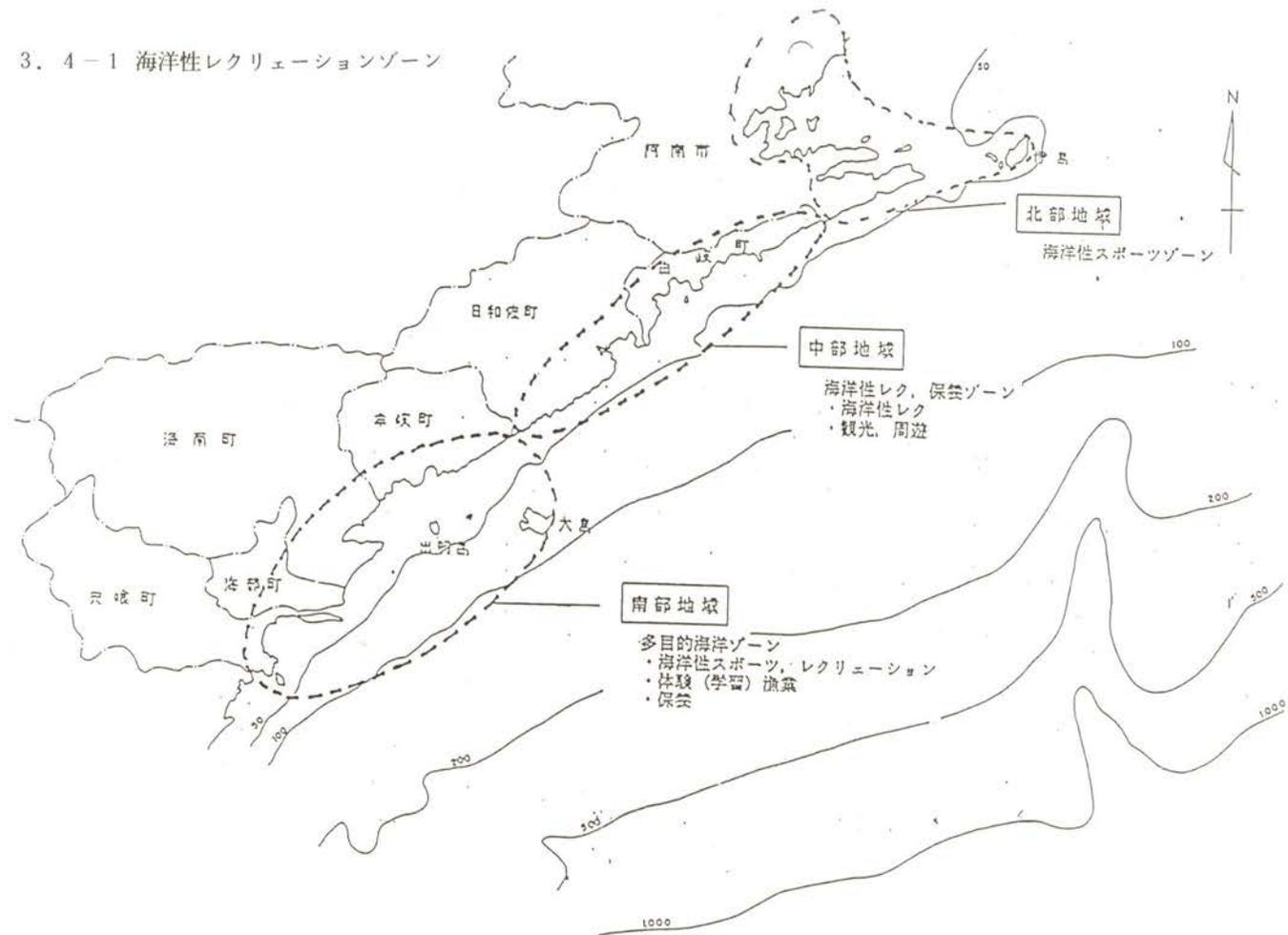
海部郡 沿岸・沖合域 漁場整備

漁場整備の型式海域	I 型	II 型	III 型	IV 型	V 型
条件及び対応策	増殖場開発	養殖場開発	湧昇流礁漁場	餌付漁場	沖合浮魚礁漁場
(1) 水深(m)	0～30	30～80	20～40	80～100	500～1,000
(2) 離岸距離(km)	0～2	2.5～3	蒲生田岬～伊島	4～5	20～30
(3) 対象種	〔増殖対象魚種〕 ひじき てんぐさ(あらめかじめ) いせえび うに たこ あわび とこふし さざえ いさぎ いしだい めじな あいご かさご (まだい ひらめ)	〔養殖魚種〕 まぐろ あじ ぶり	あわび さざえ いしだい いさき ひらめ まあじ あじ ぶり	かつお ぶり さば しいら まだい あじ ふぐ あまだい ひらめ いとより	かつお きはだま ぐろ びんながあ じ
(4) 整備の方向	湾内に消波施設を 設け貝類と魚類の 育成場、放流漁場 を造成する。 放流魚は音響馴致 を行う。 (魚種はまだい・ いしだい等からは じめ、次第に種を 広げる。)	沖合水深20～30m の島しょ及び礁を 利用して、そこに 消波施設を設けそ の内側に養殖場を 造成する。 放流魚は音響給餌 する。	磯根、底魚及びあ じ、ぶりなど幅広 い魚種を対象とし た総合的な漁場で あるので、礁の上 に湧昇流礁を設置 し、渦流域を拡大 する一方、周辺海 域(水深60～70m) に人工礁を設置し 天然礁の拡大を図 る。	底魚から浮魚迄を 対象とした一大漁 場を造成し、ここ に餌付漁場を設定 して、漁業者の自 主管理による漁場 運営と漁獲の安定 を目指す。	かつお、まぐろを 対象とした浮魚礁 漁場を造成する。 漁港から漁場まで の距離があるので 中層は浮魚礁だけ でなく漁場の位置 を示す多機能型浮 魚礁を設置漁場モ ニタリングを行う。
(5) 導入する技術	藻場造成、磯根資 源の保護育成場、 消波施設(透過性 堤異形ブロック等) 中間育成場の造成 (集魚、漁場環境 管理システム等) 漁場環境保全、 改善	消波堤施設 耐波性養殖施設 漁場管理施設	人工礁、湧昇流礁	人工礁、湧昇流礁 中、底層浮魚礁 (サテライト礁) 漁場管理システム (センター礁)(魚 群量計測等)	中層浮魚礁 漁場管理施設(表 層浮魚礁魚群量観 測システム等) 衛星受画装置 漁場情報センター の設立
(6) 適地	伊島港周辺 由岐港周辺 浅川港周辺 牟岐港及び出羽島 周辺 穴喰港周辺	海南町沖合海域 日和佐町沖合海域 由岐町沖合海域 大島湾	蒲生田岬～伊島周 辺海域 出羽島～津島周辺 海域	穴喰～海南～牟岐 町沖合海域 日和佐～牟岐町沖 合海域 由岐町沖合海域 蒲生田岬～伊島海 域	海部郡 沖合海域
(7) 海域の利用	共同漁業権区 浅川港周辺では養 殖漁場がある 一部で ぶり定置網	共同漁業権区 一本釣り	共同漁業権区 一本釣り	一本釣り 延縄	一本釣り

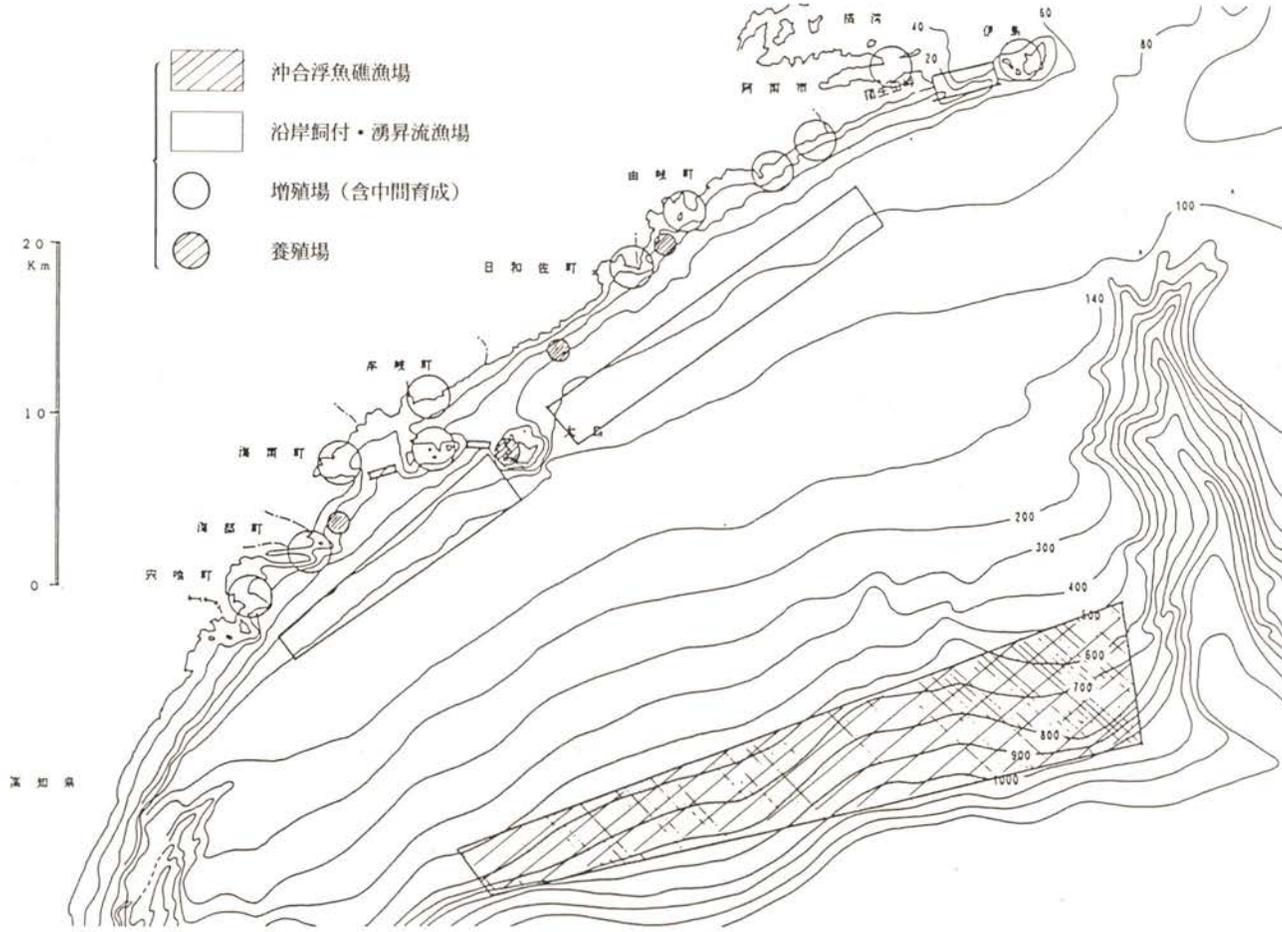
県民の海の整備方針

地域	地区	整備条件の評価						整備の方針
		交通の 利便性	観光 資源	豊かで 良好な 自然	漁業者 との調 和	静穏な 海域の 確保	研究施設 機関の 有無	
北部	阿南市 南部	△	△	○		○		海洋性スポーツ ゾーン
	由岐町	△	○	○	○	○		海洋性レク、保 養ゾーン ・海洋性レク
中部	日和佐町	○	○	○		△	○	・観光、周遊
	牟岐町	○	○	○	○	○		多目的海洋ゾ ーン
南部	海南町	△	○	○	○	○	○ 栽培漁業 センター	・海洋性スポ ーツ
	海部町	△	△	○		△		・体験（学習） 漁業 ・保養
	穴喰町	△	○	○		○		レクリエーシ ョン

図3. 3. 4-1 海洋性レクリエーションゾーン



沿岸・沖合域開発適地区



6. 愛 媛 県

1. 概 要

(1) 調査目的

愛媛県宇和海地域は、全国屈指のハマチ、真珠、真珠母貝等の海面養殖業や、まき網、沖合底びき網漁業、練り製品加工業等を中心に、八幡浜市、宇和島市を核とする水産拠点地帯を形成し、県漁業生産額の73%を占めている。また、この地域は、水産試験場、栽培漁業センター等が整備され、水産研究拠点にもなっている。一方、宇和島市以南では南予レクリエーション都市整備事業が進められており、海洋性レクリエーションを開発導入するにあたって、好条件を備えている。

このように、宇和海地域は、水産業を核とする沿岸・沖合域の総合的整備開発にあたっての高いポテンシャルを有している。

このため、愛媛県では、昭和60年度に宇和海マリノベーション構想を策定し、21世紀に向けての水産業を核とする地域づくりを進めるための基本的方向を示した。

本調査は、この宇和海マリノベーション構想を具体的に展開するため、主要な開発戦略を抽出検討し宇和海地域への導入の可能性と施策の展開方向を明らかにすることによって、構想の実現に資することを目的とする。

(2) 調査内容

宇和海マリノベーション構想の5つの柱のうち基幹となる「マリンフィールド構想」「マリンポリスコリドール構想」および「マリンリゾート構想」について、戦略課題19項目の、開発の現状と見通し、導入の可能性評価をおこない、提言をまとめた。

(3) 関係市町村

宇和海地域 2市11町1村

(八幡浜市、宇和島市、保内町、伊方町、瀬戸町、三崎町、三瓶町、明浜町、吉田町、津島町、御荘町、西海町、城辺町、内海村)

2. 構想の概要

(1) マリンフィールド構想—沿岸沖合域の新たな開発利用—

魚礁漁場、磯根漁場の造成や養殖漁場の環境改善による沿岸域の整備開発、並びに湧昇流発生構造物や浮魚礁等による沖合新漁場の開発や沖合養殖場の造成等による沖合域の整備開発、更に栽培漁業の推進を軸とした資源管理型漁業の展開等により、沿岸域から沖合域にかけての広域にわたる海洋牧場の造成を図る。

(2) マリンポリスコリドール構想—活力ある水産拠点地帯の形成—

地域の中核的機能を有する都市（マリンポリス）とその周辺に点在する漁村域（マ

リンビレッジ)とを一つの回廊(コリドール)として、漁港、流通、加工、研究、情報等の各種基盤の整備を、相互に連携のとれた形で進め、活力ある水産拠点地帯の形成を図る。

(3) マリンリゾート構想—海洋性レクリエーションの開発—

地域の活性化及び漁業の多角経営を図る一環として、美しい自然を生かし、漁業者自らの手による「水産休暇村」の創出を中心とした海洋性レクリエーションの開発・導入を推進する。

3. 調査方法

戦略課題ごとに、地域の現状に照らして、中心となる技術の導入の可能性を評価し、個々の技術からみた具体的な提言を行った。

個々の戦略課題の位置づけを表1に示す。

表 1 基本的方向と調査課題

基本的方向	魚礁漁場の造成	磯根漁場の造成	養殖漁場の造成	調査研究手法の開発	モニタリングシステムの整備	海洋牧場の開発 (漁場の運営管理)
沿岸域の整備開発 (漁場づくり)	1.3 効率的な魚礁配置による 広域魚礁漁場の開発	1.5.2 電着技術による漁場造成 1.6 増殖場造成の可能性 1.5.3 光ファイバー技術による漁 場造成	1.9 養殖漁場の環境改善 環境調査の充実 漁場改良事業の推進 適正養殖漁場の造成 汚染負荷の削減 餌料の改良	魚礁研究の充実 新技術の導入 磯根漁場の養殖化 1.8 養殖漁場の環境収容力推定 手法の確立 餌料開発研究	沿岸漁場 モニタリングシステム (養殖漁場管理の 指導強化) → 1.12 漁場モニタリングシステム の開発整備	宇 和 海 海 洋 牧 場
沖合域の整備開発 (漁場づくり)	1.5.1 浮魚礁漁場の開発 1.4 湧昇流発生構造物による 沖合漁場の開発	1.7.1 浮消波堤の開発による沖 合養殖場の開発 1.7.2 耐波性養殖施設の開発に よる沖合養殖場の開発	消波施設の開発 多目的養殖施設の開発 未利用資源の開発 調査研究体制の整備 利用加工技術の開発と消費 の拡大	沖合漁場 モニタリングシステム		
栽培漁業の推進 (資源添加)	種苗の大型化・量的拡大 (マダイ・イシダイ・ヒラメ ・エビ・アワビ) 新漁種の導入 1.13 養殖施設を利用した幼稚魚 の育成と周辺漁場の開発		研究体制の整備 1.10 バイオテクノロジーの開発 導入 1.11 バイオテレメトリー技術の 開発導入	(漁業者による栽培 漁業の推進) → 磯根漁場 モニタリングシステム		

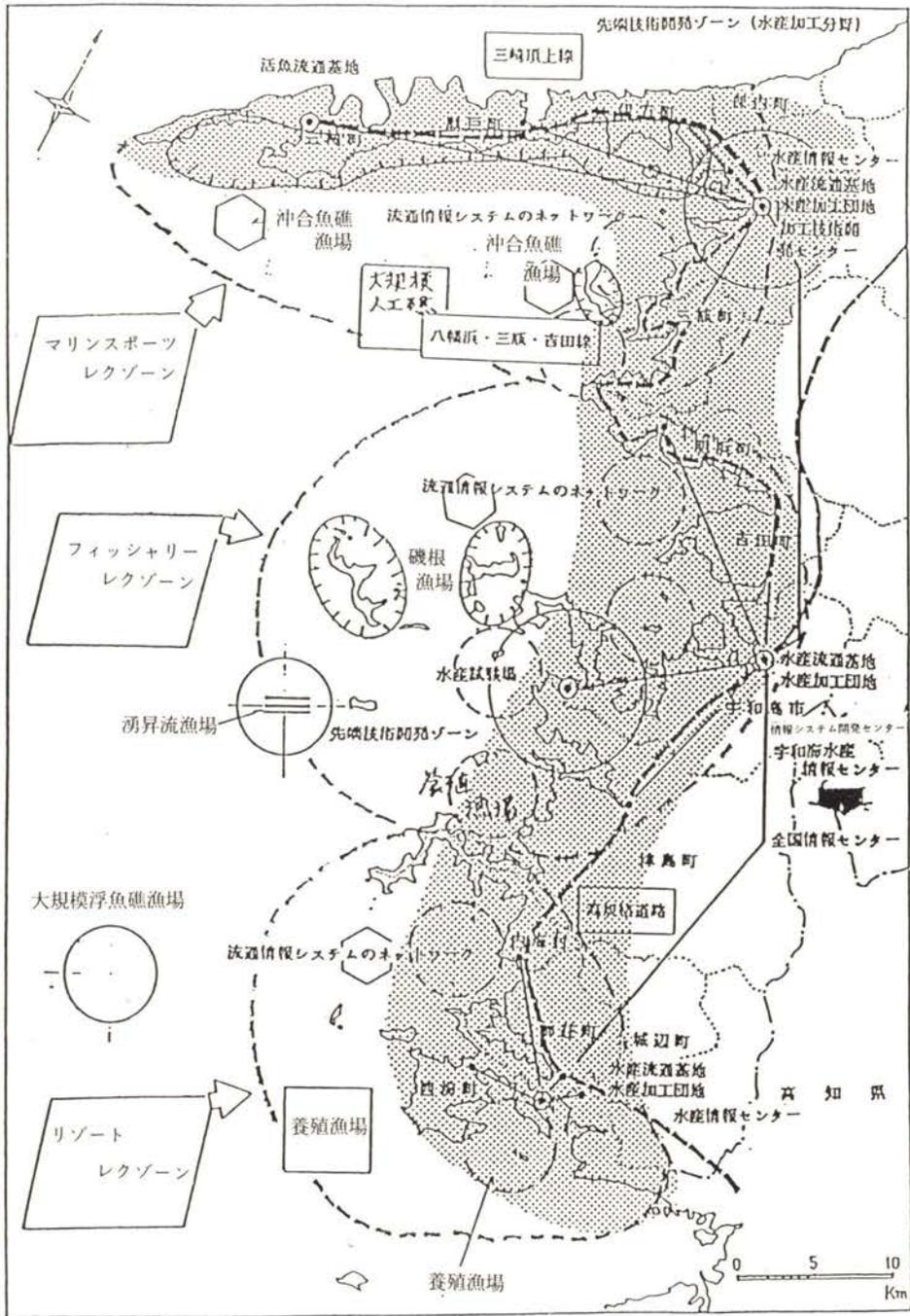


図1 宇和海マリノーション構想

開発戦略	現状と見通し、導入の可能性等	提 言
1. 効果的な魚礁配置による広域魚礁漁場の開発	<ul style="list-style-type: none"> 増殖事業と合わせて魚礁漁場の開発を行い、増殖魚種の棲所として放流魚の滞留を促す。 沖合からの来遊魚を湾内に誘導する。 水深70～100mの海域で、浮魚から底魚まで幅広い魚種を対象とした魚礁漁場とする。 	<ul style="list-style-type: none"> 人工礁事業と大型魚礁事業を、沖合の浮魚礁漁場の開発、沿岸域の養殖漁場周辺海域の整備開発、増殖事業と合わせて計画的に実行する。
2. 湧昇流発生構造物による沖合漁場の開発	<ul style="list-style-type: none"> 衝立構造物が比較的小型、簡素で効率的な湧昇流を発生するという点で実用化の見通しが高い。 基礎調査等の結果、日振島～御五神島間（水深50～80m）の海域は湧昇流を発生させる流れが存在し、湧昇によって基礎生産力の向上も期待できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 日振島～御五神島間（水深50～80m）の海域をモデル漁場として実証事業を行う。 設置規模は効果の検証が可能な範囲内で最小規模の構造物（短衝立2基、長衝立2基）とする。
3. 浮魚礁、電着技術、光ファイバー新技術による漁場造成	<ul style="list-style-type: none"> （浮魚礁）・滞留システムとしての浮魚礁は立体的配置によって効果がさらに高まる。 新機能を備えた多機能型魚礁の開発が進められている。 （電着技術）・まだ静穏海域での実験段階であるが、将来は大規模人工漁場の造成が可能になることを期待 （光ファイバー）・光伝送路、光センサー、データ伝送路の3つの利用方法が考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> 中層タイプの浮魚礁で群を形成、半径500mの円に同心円状に各種浮魚礁を設置する。 養場造成に利用するのが適当だが、電着用電源の確保等多くの課題がある。 光ファイバー利用による養場造成が考えられるが、投資額大きく、効果も現時点では不明。
4. 増殖場造成の可能性	<ul style="list-style-type: none"> 磯焼け等により衰退した既往養場の回復が必要 新素材等により藻類の着床、繁殖しやすい人工基盤を造成する。 栽培対象魚種の生態に適応した保護育成の場を造成する。 	<ul style="list-style-type: none"> モデル実験漁場を設定し、増殖場の造成単位を明らかにする
5. 浮消波堤及び耐波性養殖場施設の開発による沖合養殖場の開発	<ul style="list-style-type: none"> 沖合養殖には施設の耐波性を高めるか浮消波堤による静波が必要（浮消波堤）・海水の流動を阻止しないが、長周波に対して消波効果が低い。（耐波性養殖施設）・係留、網なり防止、材質、給餌管理、防藻及びフグ・サメ対策等の課題をもつ。 	<ul style="list-style-type: none"> 漁場形成阻害要因の調査解析を行う。 海域条件によって浮消波堤と耐波性養殖施設を使い分けて導入 日常の作業性、いけす内の魚類にも配慮した静穏度を決定すべき。 浮魚礁、産卵場、稚仔保護礁としての機能ももたせ、多目的施設として利用する。
6. 養殖漁場の環境収容力推定手法の確立	<ul style="list-style-type: none"> 給餌養殖による自家汚染は負荷と停滞が2大要素 手法の開発には、物質循環に未解明部分がある、海水交換を的確に把握する技法が未確立、栄養と有害生物発生との関係が未解明、自然変動による環境変化予測が困難、等の課題がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 推定手法の開発には、より多くの官民の知見を導入する必要があり、養殖漁場管理定量化調査の結果を踏まえて実施すべきである。
7. 養殖漁場の環境改善	<ul style="list-style-type: none"> 水産土木工学的手法だけでは満足な結果が得られないので、生物的環境浄化というソフトな手法を導入する必要がある。 漁場環境の変化と対象種の行動を、常時監視するための技術も必要 	<ul style="list-style-type: none"> 老化、汚染の大きい漁場の場合は、水産土木工学的手法による改善（海水交流促進、堆積汚泥の除去・覆砂エアールブカーテン等） 環境維持の場合は、生物による間接的な汚染防止（養殖漁場周辺の養場造成、魚介類誘引による沈降有機堆積物の生物的減少）
8. バイオテクノロジーシステムの開発整備	<ul style="list-style-type: none"> 実用化の時期予測は困難だが、優良品種の作出、魚病用医薬品の開発、養殖用飼料の開発等が可能となろう。 バイオテクノロジーによって作出される魚介類は養殖用にとどめるべき。 	<ul style="list-style-type: none"> キジハタの養殖魚化、魚類用ワクチンの開発等がテーマとして考えられる。
9. バイオテレメトリー技術の開発導入	<ul style="list-style-type: none"> 宇和海の環境条件、対象魚を考慮するとピンガーを用いる方式が適している。 計測する情報としては、生物の位置、移動速度、温度及び深度があげられる。 	<ul style="list-style-type: none"> バイオテレメトリーを利用した魚道調査等により効果的魚礁配置を行う。 固定点（多点）受信方式を採用する。 対象魚はマガイ、ハマチ（体長25cm以上）
10. 漁場モニタリングの開発整備	<ul style="list-style-type: none"> 本システムは、一部実用段階に入っているが本格的なシステム開発には、新素材、超大規模LSI、データ解析、応用技術の開発が待たれる。 衛生データの利用、洋上固定観測局の設置、従来の定観観測の3つを軸とする高精度の漁場モニタリング利用技術について研究する必要 	<ul style="list-style-type: none"> 養殖漁場環境管理モニタリングシステム、資源漁場管理システム、水中テレビカメラ・ロボットの導入をすすめる。 LANによりデータの多角的利用を行う。
11. 養殖場を利用した幼稚魚の育成と周辺漁場の開発	<ul style="list-style-type: none"> 真珠、魚類養殖施設及びその周辺空間を幼稚魚の保護育成並びに飼料場として、種苗の放流、育成を行う。 将来的には、宇和海海洋牧場の保育場としての活用を考える。 	<ul style="list-style-type: none"> 養殖場に保育場として約1.2haのモデル漁場を造成し、適正魚礁規模を検討したうえで、養殖場周辺海域を利用した幼稚魚育成場を造成する。 養殖場を起点として育成場の沖合展開を図り、沿岸沖合域を一体化する海洋牧場を造成する。

表3 マリンポリスコリドーラ構想

開 発 戦 略	現 状 と 見 通 し、 導 入 の 可 能 性	提 言
1. 複合型漁港の開発整備	<ul style="list-style-type: none"> ・漁港空間の確保 ・施設の充足による処理能力の拡大 ・漁業実態に即した漁港整備 ・海洋性レクリエーション施設等の整備 ・漁村集落の中核的機能の充実 ・複合型漁港の建設 	<ul style="list-style-type: none"> ・流通拠点型大規模漁港 ・漁船漁業型漁港 ・養殖漁業型漁港 ・レクリエーション共存型漁港
2. 水産加工団地・加工技術開発センター等の整備	<ul style="list-style-type: none"> ・共同化、協業化体制の拡大による共同仕入れ、共同出荷、公害対策の対応 ・経営規模の拡大 ・加工製品の種類の拡大による市場の開拓 ・加工コストの軽減 ・消費者ニーズに対する迅速な対応 ・加工に関する研究開発 ・真珠加工業の育成 	<ul style="list-style-type: none"> ・水産加工団地の形成 八幡浜、宇和島、城辺が候補地だが、慎重な検討が必要 ・加工技術開発センターの整備 水産加工団地内に設置、第3セクターで運営、研究機能と指導機能をもつ地域密着型が望ましい。
3. チルド・氷温・パーソナルフリージング等新しい流通技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・食生活のグルメ化、本物化への対応 ・生産から流通、消費まで一貫した新しい鮮魚流通システムの確立 ・宇和海産鮮魚の消費拡大と生産者価格のアップ ・鮮度、味のよい流通技術の開発と鮮度保持の実証 	<ul style="list-style-type: none"> ・鮮魚輸送におけるパーソナルフリージングの導入 ・鮮度ラベルの普及による商品品質保証と宇和海産鮮魚のブランドの確立
4. 地域情報ネットワーク（LAN）の整備	<ul style="list-style-type: none"> ・個別の通信端末とそのソフトの開発が進行 ・VANに対する認識が高まり普及しつつある。 ・地域情報ネットワーク（LAN）の整備が必要（多重化装置による端末の結合） 	<ul style="list-style-type: none"> ・市町村、漁協等を中心とした情報の統一化（多重化装置）により電話、ファクシミリ、パソコンを一括制御し情報の効率化、経済性の向上を図る。 ・宇和海北・中・南部地域の漁業特性に応じたLANの整備 ・宇和海水産情報センターの整備
5. 交通体系の整備と流通機能の強化	<ul style="list-style-type: none"> ・高速交通の導入等活鮮魚輸送条件の早急な整備が必要 ・活魚運搬船による輸送が発達 ・水産物の航空機貨物便利用は少ない 	<ul style="list-style-type: none"> ・高速交通等道路交通網の整備 ・高速活鮮魚運搬船による高速輸送体制の確立 ・ヘリコプター利用による高速輸送体制の確立
6. 浜おこし運動、都市との交流による漁村の活性化方策	<ul style="list-style-type: none"> ・漁協、青年漁業者、漁協婦人グループ等を活動母体とする浜おこし運動の展開 ・漁村からの働きかけによる都市との交流の促進 ・定住環境の整備 	<ul style="list-style-type: none"> ・第3セクター「浜おこし推進委員会」の組織 海洋性レクリエーションの企画・運営 ふるさと交流活動の推進 ふるさと産品普及活動の推進 ふるさとPR活動の推進

開発戦略	現状と見通し、導入の可能性等	提言
<p>1. ゾーン別海洋性レクリエーションの開発</p> <p>2. 漁業者主導型海洋性レクリエーション事業の導入</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 島、海、山、漁火、養殖いけす、漁港、サイゴ礁等の優れた資源が観光空間を演出している。 しかし、開発用地が少なく辺地に漁村が点在している。 • 宇和海の状況を熟知している漁業者が多い。 一方、人口の減少、高齢化が進み、また県下の他地域に比べ所得水準が低い。 • 魚類・真珠養殖等水産業が主体で、多くの漁港が社会経済の中心になっている。 しかし、魚価の低迷、流通拠点としての整備の遅れなど市場競争が弱まっている。 • 自然条件からみてリゾートの適地である。 しかし、海面は高度に利用されており、沿岸の開発用地も少ない。また、基幹交通である道路整備に遅れが見られる。 	<p>(提言にあたっての留意点)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 宇和海の特性を生かした事業であること • 漁業者主導型の事業であること • 独創的な事業であること <p>マリンリゾート構想を具体的に推進するために</p> <ul style="list-style-type: none"> • 浜おこし推進委員会の設置 • 宇和海マリンリゾート協議会の設置 • 基盤整備(陸上、海上、航空アクセス) <p>具体的事業として</p> <ul style="list-style-type: none"> • 長期滞在型リゾート基地 • 遊覧観光事業 • 水族館 • クルージング基地 • ダイバーズパーク • 水産学習体験村 • 観光情報サービス • 宇和海オーナーシステム

4. 展開方策のまとめ

宇和海の21世紀を展望した、「宇和海マリノベーション構想」の実現に向けて、その基幹構想であるマリンフィールド構想、マリンポリスコリドール構想、及びマリンリゾート構想のそれぞれの開発戦略について導入の可能性を探り、提言を行ってきたが、これらは基本的にはひとつの計画に沿って実施しなければならないものである。

その基本は、より充実した生活基盤の確立を目指した効率的な漁業生産、生産の拡大、及び生産の安定による水産業の振興にあり、これを補うために観光レジャー産業の振興がある。そして、これらが成立するための条件として新漁場の開発利用、交通体系の整備、漁港の整備、及び流通加工・通信体制の整備などがある。一方、これによってもたらされる生活の安定を基礎に、より豊かでゆとりのある生活の充実に向けて「浜おこし運動」や「都市と漁村の交流」がある。

この報告書では、開発戦略として抽出した調査項目ごとに調査を行った。したがって、各構想の相互間あるいは開発戦略間の調整が十分にできていないところもあるが、今後愛媛県が宇和海マリノベーション構想を計画的・効率的に推進するにあたって本報告書が貴重な参考資料となることを期待したい。

(1) マリンフィールド構想

マリンフィールド構想で取り上げた開発戦略の中には魚礁や増殖場の造成、環境改善などのように既に国の補助事業の対象となっているもの、湧昇流礁、浮消波堤、浮魚礁、沖合養殖施設のように現在実証段階にあり設計条件などが検討されているもの、あるいは電着技術、光ファイバー技術のように適用の分野が広く多くの技術成果があるが漁業の分野では応用実験の緒についたばかりでまだ経済的評価をするに至っていないもの、また環境収容力の推定手法のように個々の研究が進められる程度の知見の集積がなされているが環境のパラメーターが多く未だ統一見解としての指針がまとまっていないもの、バイオテレメトリーや漁場モニタリング手法のように古くから利用されている技術であるが昨今の技術開発によって一段とその精度が向上してきたもの、バイオテクノロジーのように研究の途についたばかりであり幾つかの技術的効果があるがアセスメントが十分でなく実用化まで今すこし実験が必要とされているものなど様々である。

したがって、これらの技術の宇和海への適用については、それぞれの開発段階に合わせたものでなければならない。また、開発段階の技術であっても宇和海の特性と将来展望から考えて宇和海において積極的に開発を進めていくものと、他の研究開発の成果を待って導入に踏み切るものとの政策的に色分けをし、全体として最も経済的な進め方がなされなければならない。

その場合の判定基準は、「宇和海マリノベーション構想」の基本的方向である宇和海の沿岸沖合域を一体化した「海洋牧場の実現」に向けて、その手段となり得るか否

かということである。沿岸域の養殖漁場を起点とする宇和海の海洋牧場は、恵まれた地形、海況、流況などの自然条件と、養殖漁業で培った計画生産、計画出荷、市場管理の手法と、魚協を中心とした自主的な共同作業の精神を基盤として、漁船漁業との調整を図りながら、これを沖合域の漁船漁業漁場にまで範囲を拡大していくところにある。

(漁場の拡大)

新しい養殖場を沖合に求めることは、沿岸部での過密養殖を緩和し、生産拡大を図るうえで必須条件である。養殖海面の広さは、養殖施設面積当たりの生産量を約 $35\text{kg}/\text{m}^2$ 程度とすると、1万トンの生産増とするためには約 $30\text{万}\text{m}^2$ の施設と約 $200\sim 300\text{ha}$ の養殖場を新たに造成することとなり、その場合、少なくとも $2\sim 4\text{km}$ の沖合消波施設(投資額として約 $100\sim 200$ 億円)を整備することが必要となる。また、そのための餌料を約8万トン追加調達することが必要となり、さらに生産物と原料及び資材等を取り扱う漁港整備と流通体系の整備が合わせて実施されなければならない。

また、漁船漁業の漁場を造成して、1千トンの漁獲増を期待する場合は、約百万尾の稚魚放流と約 $200\text{万}\text{m}^3$ の魚礁設置が必要となり、そのために約40億円の投資と毎年1億 ~ 1.5 億円の放流事業を維持することが必要となろう。

(効率の向上)

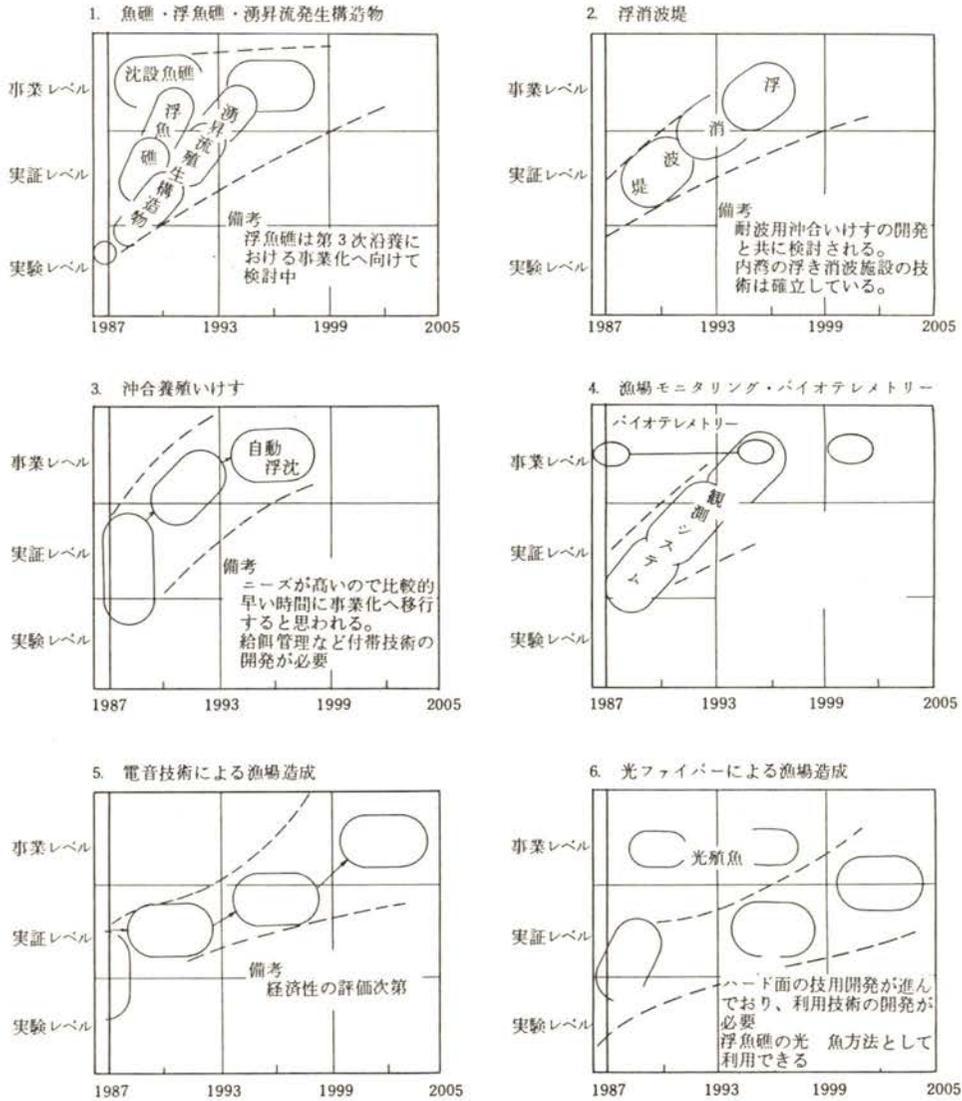
以上のようにマクロ的な判断に立って考えると、経済的にも極めて規模が大きくなり、単に従来からのスケールアップとして取り扱うのでは限界がある。養殖業、漁船漁業ともに効率化(餌料の効率化、収穫率の向上、漁業活動の効率化、省エネルギー化、漁場の集約化と高密度利用)などによって、これまでの元単位から外れた高レベルの漁業を目指すことが必要である。それによって、上記の次元を越えた目標の設定が可能となる。

(事業計画)

いずれにしても、今後莫大な投資が必要となるため、事業推進には綿密な海域利用計画に基づく適切な投資計画の計画策定が必要である。そのために、ここで調査した技術検討がひとつの判断資料となるものと思われる。

この調査のまとめとして、調査技術の現状と見通しを開発レベル軸と時間軸とに整理しそれらを総まとめし、宇和海への導入の可能性と提言を一覧表にした。(図2)

図 2 技術レベルの現状と見通し



(2) マリンポリスコリドール構想

マリンポリスコリドール構想で取り上げた開発戦略は、マリンフィールド構想やマリンリゾート構想を支援する後方の基幹構想となるものであり、人や物資の動きに係わる問題である。

前方の基幹構想であるマリンフィールドやマリンリゾートで効果をあげればあげるほどマリンポリスコリドールの役割は重要性を増してくる。その意味で流通体系の整備と情報体系の整備は優先課題として取り上げなければならない。また、漁港は流通の集約点であると同時に漁村生活の中心となる場でもあり、生産と生活の両面において要となる場でもあるので拠点整備のうえでは第一に取り上げるべき政策である。しかし、この分野における最大のネックはスペースの確保であり、限られた漁港空間を有効に活用するための再整備だけでなく新しいスペースを創出することにも努力しなければならない。マリンフィールドで述べた生産の効率化と同じように空間の効率的運用を考えることが大切である。

また、マリンフィールド構想で提言した新技術を積極的に開発導入し、活力ある水産拠点地帯を構築していくためには、これらをサポートする人材の育成と技術研究を進める機関が必要であり、国・大学の教育研究機関や国際的な水産技術研修センター等の誘致が望まれる。

ここに示した提言は課題の全てに対応できるものではないが、施策を展開するうえで一助となりうるものである。周辺の社会情勢の変化と技術開発の方向を見極めながら逐次できることから着手する姿勢が必要である。

(3) マリンリゾート構想

マリンリゾート構想は基本的には二つの面がある。一つは宇和海沿岸住民の生活基盤を任う面であり、もう一つは地域の伝統文化の伝承という文化面とそれを核とした都市との交流である。

生活基盤の面からは、自然の恵みを利用した海洋性レジャー基地の整備とリゾート施設の整備による県外客の導入により漁業と調和のとれた観光レジャー産業を振興することが課題となる。一方、文化の伝承と交流は、マリンフィールド構想の実現によって得られる経済的・時間的ゆとりを余暇利用につなぎ、より豊かな地域社会を形成するひとつの条件となるものである。

7. 高知県

1. 調査目的

当調査地域（室戸市、東洋町、奈半利町）は、当県の東部域に位置しており、太平洋に突き出た室戸岬を中心に岬状の地勢をなしている。この地域のほぼ中央に位置する室戸市は県下でも水産業の盛んな地域として知られ、東部域の拠点都市として発展してきた。また東洋町は本県の東玄関として徳島県および阪神地方との結びつきが強く、奈半利町は古くから農林水業の町として発展してきた。

しかし、人工の慢性的な減少や地域の基幹産業ともいべき水産業の不振による地域経済活動の低迷が続いており、地域の活性化対策が強く望まれている。特に水産業においては、200海里時代の定着化による遠洋漁業の不振、漁業経費の増大、魚価の低迷、さらには漁業者の高齢化に伴う漁村活力の停滞等、その状況は厳しいものがある。

このような状況に鑑み、当地域においても地域開発の重要課題として、水産業を中心とした新しい沿岸・沖合域の開発ビジョンの創出が強く望まれている。当構想は、地域の基幹産業である水産業の活性化による「沿岸域定住圏づくり」を図るための戦略を示したものである。

2. 調査地域の選定

当構想の策定地域の選定にあたっては、水産業が地域の基幹産業であり、構想の導入によって地域経済の活性化および沿岸域における定住圏の形成が期待でき、地域開発に大きな効果が期待できる地域であることが必要である。

ここで、安芸海区の中核に位置する室戸地域（東洋町・室戸市・奈半利町）は、以下に述べる通り構想の導入にふさわしい条件を有している。

- ① 当地域は、県下でも有数の水産業への依存度が高いところであり、とりわけ地域の中心に位置する室戸市では、水産業が市の重要な産業として経済の主導的役割を果たしている。しかし、市の基幹産業である遠洋まぐろ漁業の低迷により、地域経済が著しく低下し、深刻な状況に追い込まれている。
- ② 室戸岬を中心とした当海域は、海底地形が複雑・急峻であるのに加え、黒潮流軸の変動の影響を強く受けるため、漁場変動が激しい特徴を有している。そのため漁場探査に要する経費が大きく、安定的かつ計画的な漁業経営を推進するうえで大きな障害となっている。
- ③ 当地域では第1次産業が主力であり、かつ他の地場産業の形成が不十分であるため、若者の雇用場が十分に確保されていない。そのため、若年人口層の地域外への流出傾向が定着し、地域社会の高齢化が進行するなど、地域の活性化に影響を及ぼしている。

- ④ 当地域は、現在進められている東部海域総合開発事業の対象地域に当り、総合的な水産振興が図られる地域である。さらに、当地域は「高知アクアマリン計画」をはじめ、海洋性リゾート基地整備、地場産業振興、大規模公園整備、情報ネットワーク整備、避難港整備等、各種のプロジェクトが計画もしくは実行されている。これらのプロジェクトと関係をとることで、効果の高まりが期待でき、総合的な地域開発が可能となる条件を有している。

3. 調査地域の問題点の抽出および課題の整理

当調査地域における水産業は、地域内産業に占める比重が非常に高く重要な位置付けにある。しかし、地域水産業の基幹をなす遠洋まぐろ漁業は、200海里経済水域の国際規制、漁業経費の増大、さらには魚価の低迷等により経営不振に陥り、そのため遠洋漁業従事者の沿岸漁業への回帰は従来よりも重みを増している。一方、沿岸漁業においても黒潮変動に伴う漁業変動、漁業経費の増大、資源の減少、激化する産地間競争、さらには高齢化の進行等、深刻な状況に置かれている。

これらの各問題点に対して、新しい視点にたった水産振興策を展開して行くことが必要である。すなわち、漁業新技術の導入による漁場造成、栽培漁業の積極的な展開、情報・流通・加工機能の強化、海洋性レクリエーションとの共存等を、当地域に総合的かつ有機的に展開することにより、「水産業を核とした地域振興—沿岸域定住圏の形成」の実現化を図っていく。

4. 地域開発手法の検討

当地域において水産業を中心とした新しい沿岸・沖合域の整備開発を進めていくため、次に示した5テーマの各種開発手法の導入を図るとともに、これらを有機的に展開する。

地域開発手法の概要

開発テーマ	手 法 の 概 要	開 発 手 法
新しい漁業づくり	新たに研究・開発された漁場造成技術の積極的な導入・展開により、当海域の特性である急深な地形、激しい波浪条件、変動の大きい漁海況に対応した漁場造成を図る。	○浮魚礁漁場造成手法 ○湧昇流漁場造成手法 ○磯根資源造成手法 ○省力型定置網漁業手法
新しい資源づくり	沿岸漁業の安定生産を図るため、新たな資源維持増大技術の導入を図るとともに、栽培漁業を軸とした漁業開発を積極的に展開し、資源管理型漁業への移行を推進する。	○深層水利用システム ○外洋性ナースリの造成技術
新しい情報づくり	漁業生産の効率的運用を図り、漁獲物の付加価値の一層の向上を推進するため、海域特性、漁業特性、地域特性に応じた情報ネットワークを整備する。	○漁業総合情報システム ○海洋音響トモグラフィシステム ○定点観測システム
新しい流通づくり	地域の基幹産業としての水産業のより一層の発展を期するため、地域中心部に位置する室戸地区に水産中心基地の建設を図るとともに、流通・加工機能の強化による漁獲物の付加価値の向上を推進する。	○水産中心基地の整備 ○水温輸送システムの導入 ○活魚輸送システムの導入 ○加工業者の組織化
新しい文化づくり	当地域における輝かしい漁業文化を後世に継承するとともに、ニーズの高まりがみられる海洋性レクリエーションと漁業の共存共栄を軸にした「新たな漁業文化」を創出する。	○フィッシャーマンズワーフの整備 ○漁業学習ゾーンの整備 ○フィッシングパークの整備 ○水産イベントの開催

以上5つの開発テーマのうち当ワーキンググループでは、上の3項目について主として検討した。

(1) 新しい漁場づくり

ア 浮魚礁漁場造成手法

本県で開発された土佐黒潮牧場1号の開発を前提として、漁海況データの自動観測機能や情報通信機能、さらには浮魚礁の多目的利用を図る際の動力源となりうる太陽電池、およびそれを動力源として音響および光を用いた集魚装置機能を備えた多機能型浮魚礁による沖合漁場を造成する。

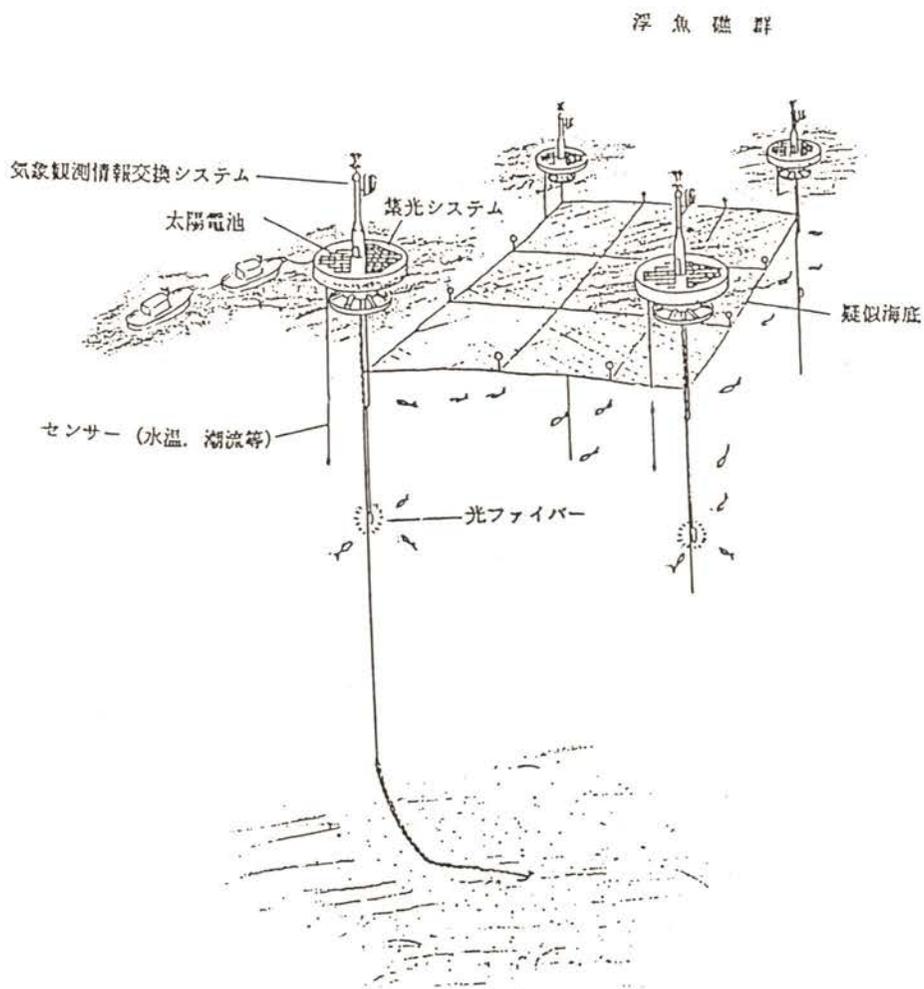


図1 浮魚礁による沖合漁場造成案

イ 湧昇流漁場造成手法

沿岸を対象に、岬部特有の地域性湧昇流を湧昇流発生構造物を用いて助長することにより、人工的に生産力の高い湧昇流漁場を造成する。

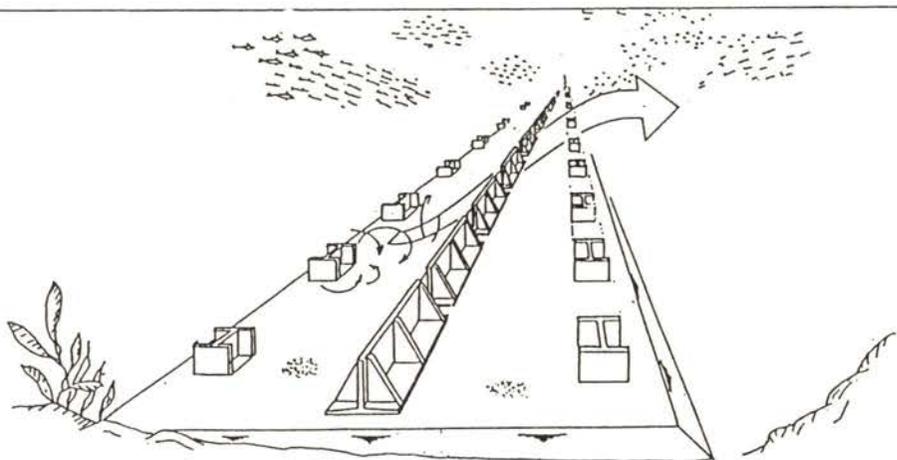
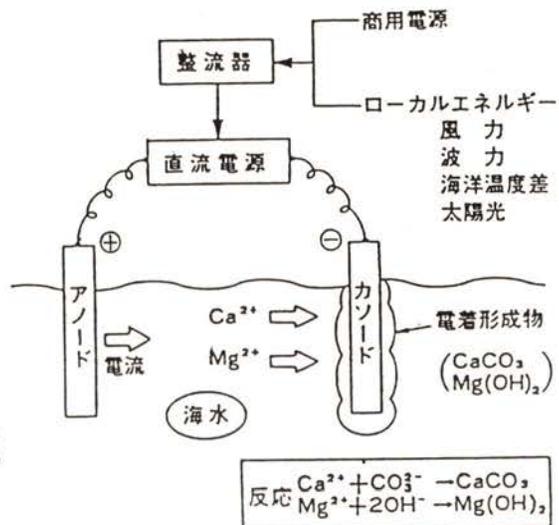


図2 湧昇流発生装置の概念図

ウ 磯根資源礁造成手法

近年、水産分野で注目を集めている電着技術と人工海底造成技術を活用して、あわび等の生息に適した漁場施設の開発を行うとともに、浅海岩礁域の沖合に広がる砂浜域の磯根漁場化を図る。

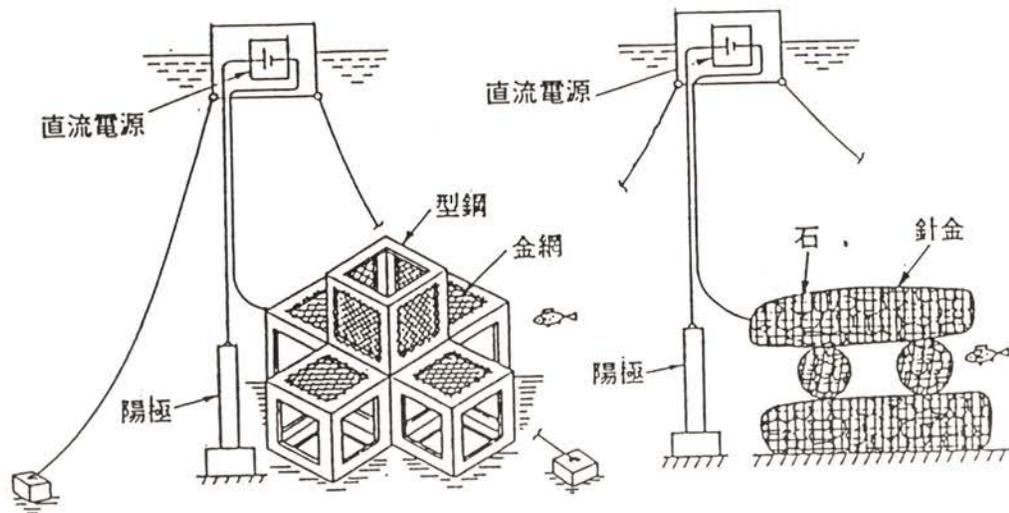
当海域の場合、磯根漁場は海岸線に平行に漁場施設を配置し、「磯根資源礁による魚礁ベルト」の造成を想定する。これは従来からの投石、異型ブロックに加え、電着礁、人工海底をベルト状に配置するものであり、施設自体、磯根資源の増殖場、幼稚仔魚の保護育成場としてだけでなく、消波施設としても活用する。背後に形成された静穏水域では、栽培漁業と連係したナーサリの造成のほか、レクリエーションにも利用する。



電着技術の原理

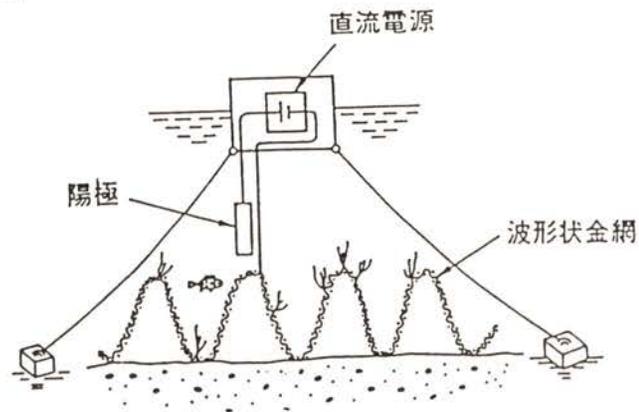
表26 電着物の物性

項目	電着物(例)	コンクリート(例)
真比重	2.5	2.8
みかけ比重	2.1	2.4
ピッカース硬度	100~200	—
圧縮強度(kg/cm ²)	60~200	200~500
曲げ強度(kg/cm ²)	50~70	30~60
熱伝導率(hd/mhc)	1.18	1.3
ヤング率(kg/cm ²)	—	3×10^5



人工魚礁

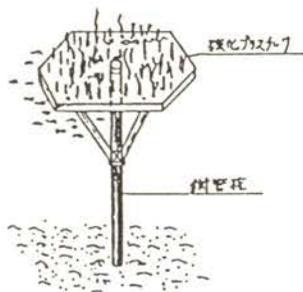
蛇籠



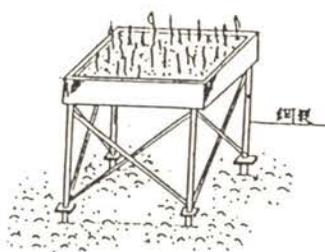
菱場礁

図3 電着技術の原理およびその応用事例

① 杭固定式



② テーブル式



③ 捨て石とブロック

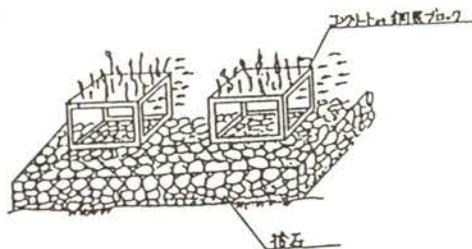


図4 人工海底概念図（実用性のあるもの）

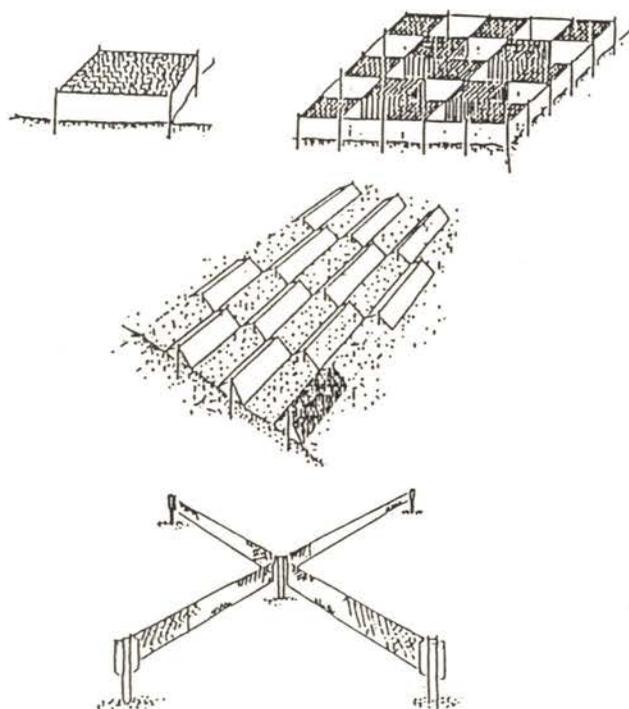


図5 パイルネット礁

エ 省力型定置網漁業手法

高齢化の進む定置網漁業の生産性向上を目的とした省力化、合理化手法として、効率的な操業のための網制御技術とモニタリング技術の導入を図るとともに、市況に応じた出荷を行うための沖合型短期蓄養技術を開発する。

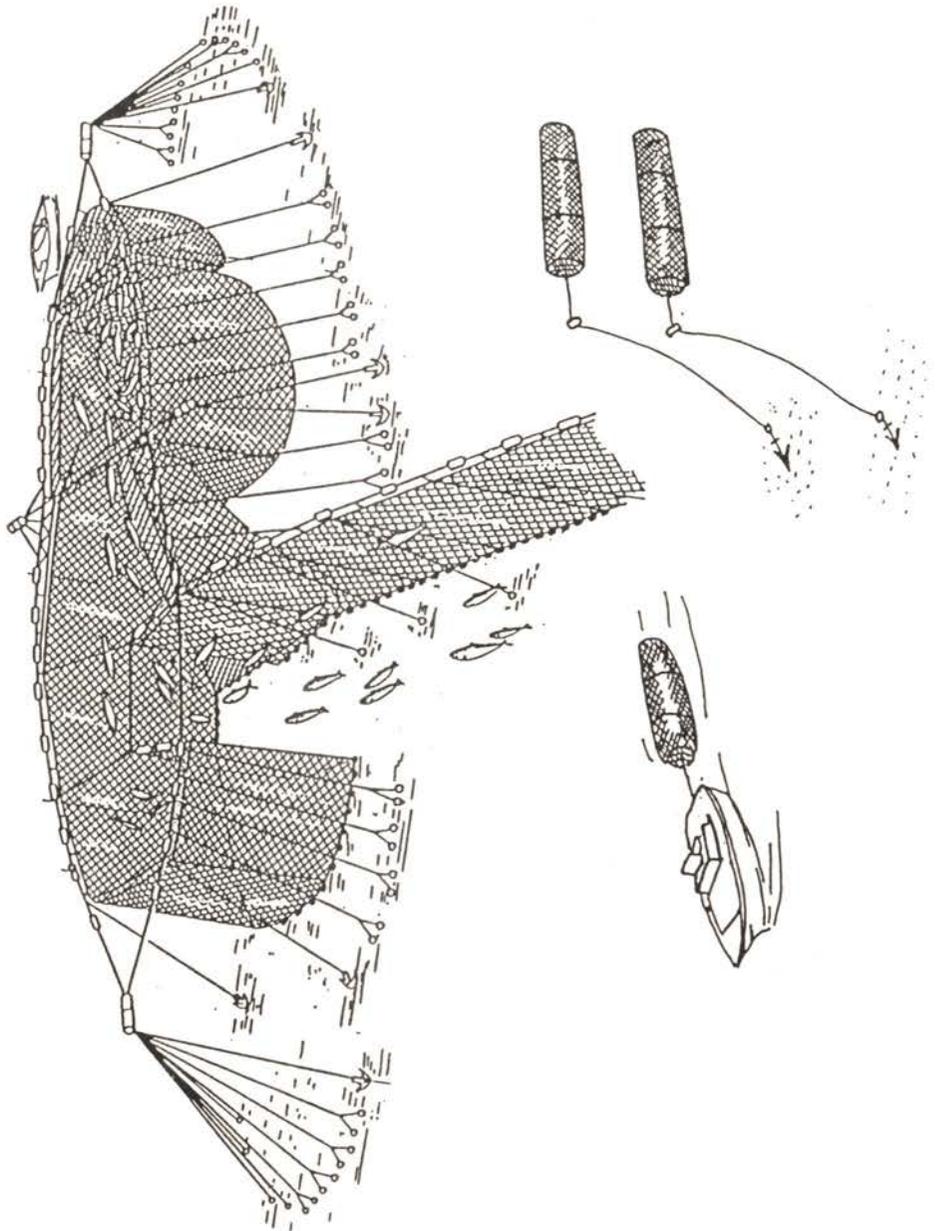


図6 定置網漁業を対象とした出荷調整システム概念図

(2) 新しい資源づくり

ア 深層水利用システム

深層水の有する富栄養特性（硝酸塩、リン酸塩等の光合成藻類の増殖を強化する栄養塩が豊富）、低水温特性および清澄特性（寄生虫、病原菌等が少ないので、ふ化および稚魚、稚貝の飼育水として利用価値が高い）等を生かし、植物プランクトンまたは海藻類を増殖させ、これを餌料として貝類、エビ類、魚類等を培養・飼育するための多面的な技術研究を行う。

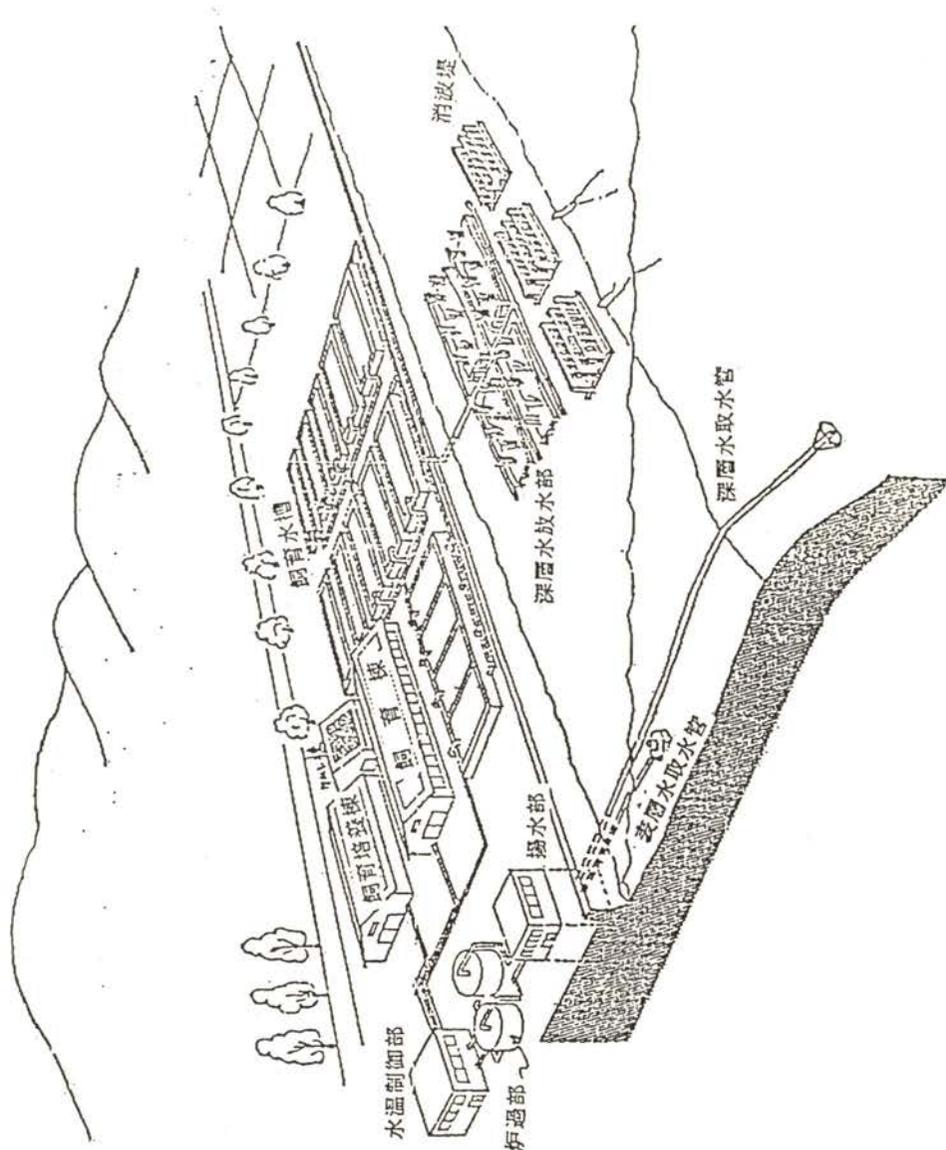


図7 深層水利用プラント概念図

イ 外洋性ナーサリの造成技術

まだい、いさき、あわび類、いせえび等の磯根、魚類資源の増大を図るため、十分な消波効果を持つ増殖漁場施設もしくは海岸構造物を大規模に設け、その背後水域を多様なナーサリとして活用する。

また、漁港・港湾域の多目的利用の一環として港内水域を放流場および中間育成場と位置づけることにより、広域的なナーサリの建設を図っていく。

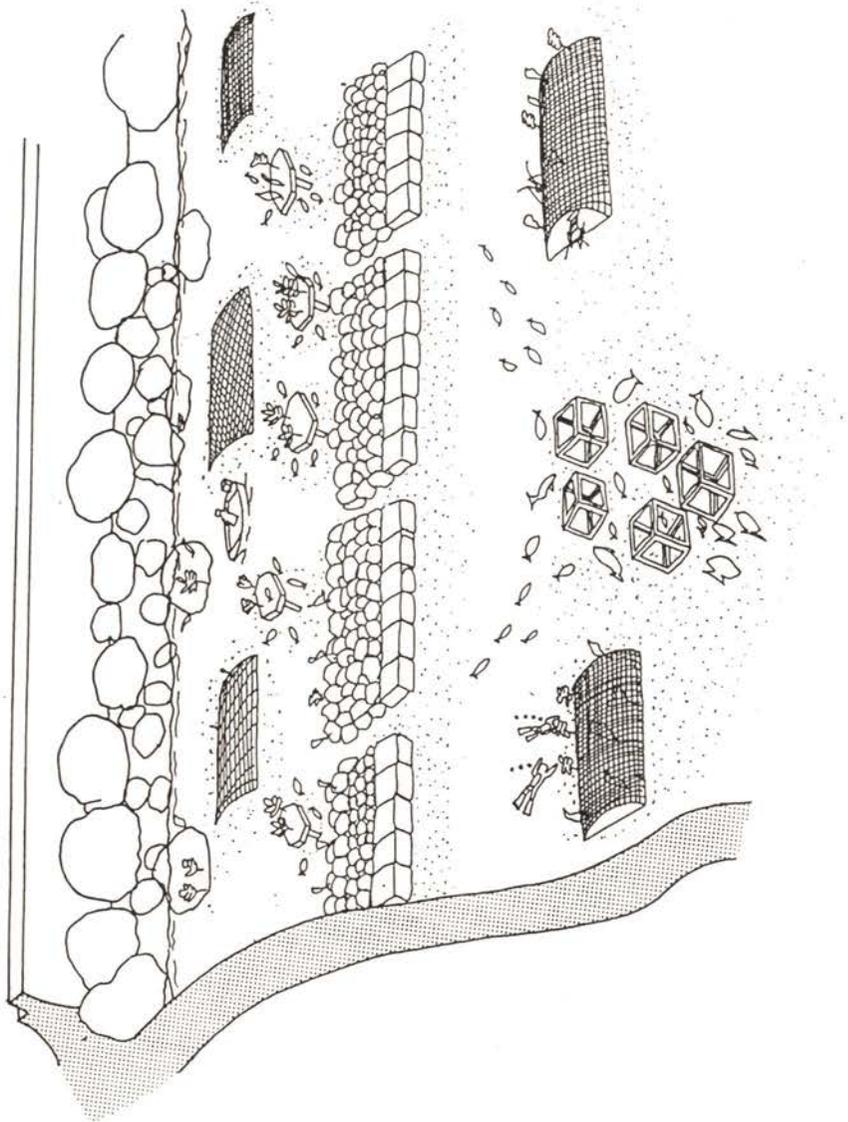


図8 外洋性ナーサリ概念図

(3) 新しい情報づくり

ア 漁業総合情報システム

地域漁業の情報化戦略の基本システムとして、流通、漁海況の2情報の収集・処理・保管・提供を効率的に行う情報システムを構築する。ここで、当システムは将来的には行政、医療、生活といった諸分野への広がりが可能なシステムとする。

システムの中核としては、漁業とその関連機関に必要な情報を関連機構の通信網と接続して入手し、これを利用しやすい情報に加工処理し利用者に提供する情報ネットワークであるVAN (Value Added Network : 付加価値通信網) の1種である「漁業VAN」の導入を図る。

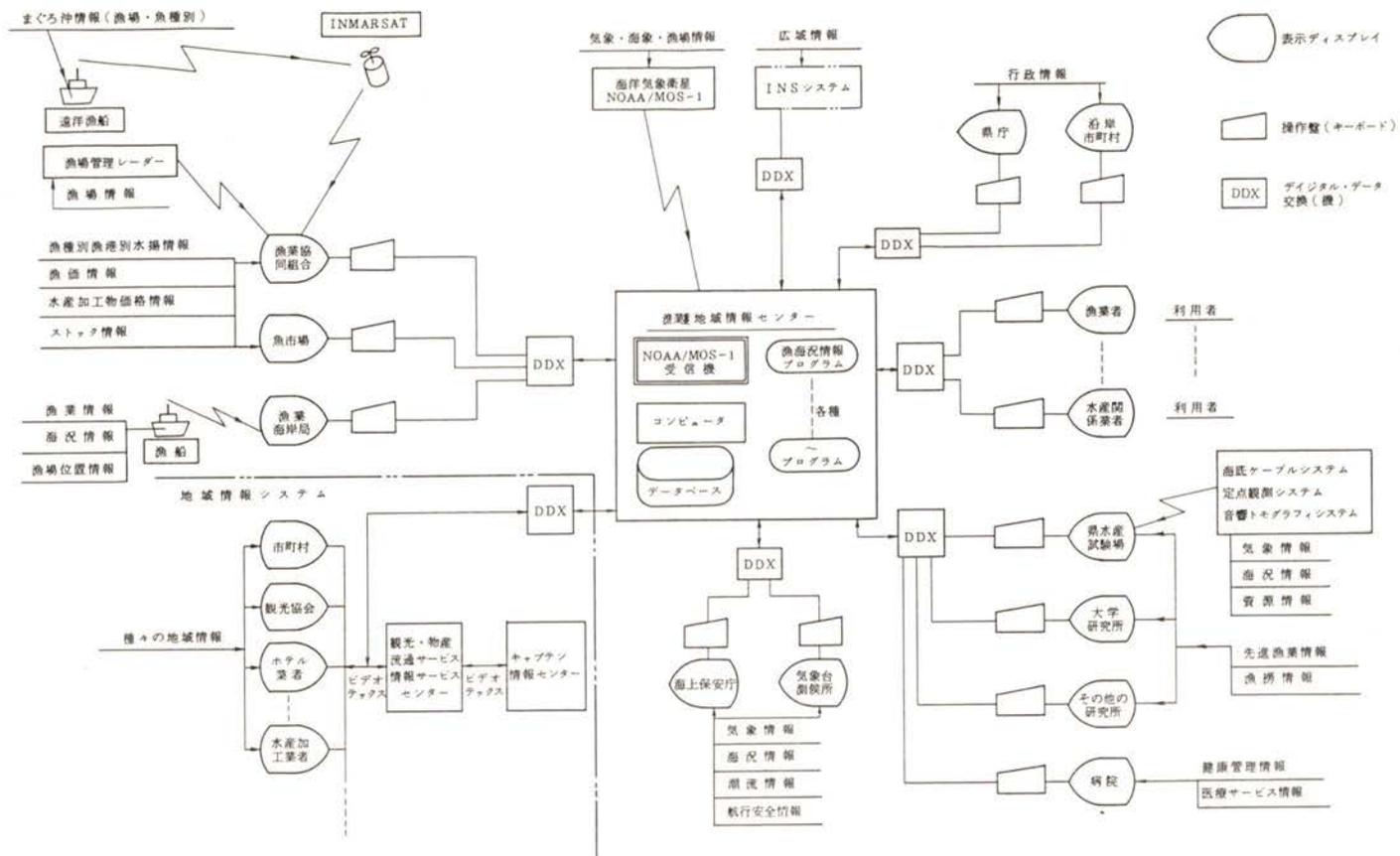


図9 漁業VAN全体システム図(構成例)

イ 海洋音響トモグラフィシステム

—三次元海洋情報システム—

トモグラフィ (Tomography) は、医療用のX線CT (コンピュータ断層撮影装置) で広く普及した技術であり、当システムは、この原理を応用して海洋を伝搬する音響を使い海洋の三次元的断層面の物理的諸変動 (水温等) を得るものである。

トモグラフィの水産業への応用はこれからの段階であり、当海域へ適用した場合、海中断面の水温分布を把握することにより、中層を遊泳するまぐろ・かつお類の漁場・魚道を予測できるほか、沿岸域への黒潮および黒潮分枝流の流入状況の把握、定置網における急潮の予測等、その波及効果は極めて大きいものと考えられる。

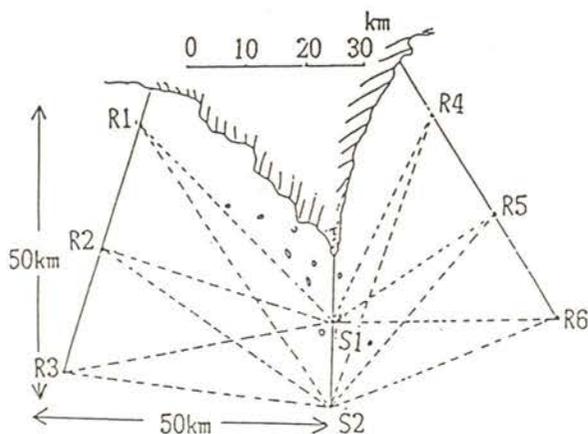


図10 調査海域における海洋トモグラフィシステム局の配置模式図

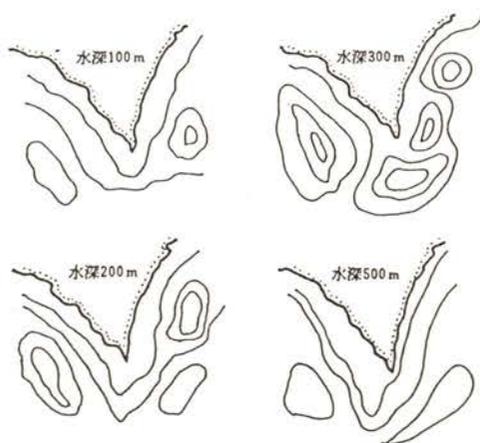


図11 海洋トモグラフィシステムによる海況図 (想像図)

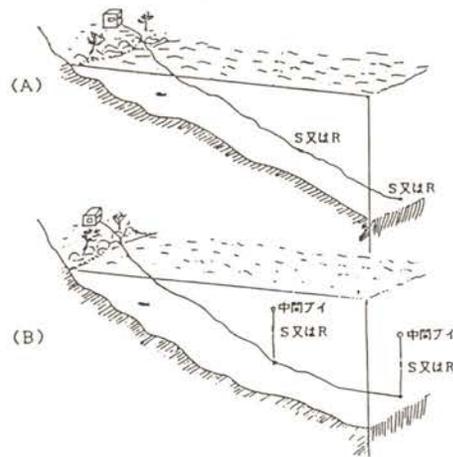


図12 海洋トモグラフィシステム局の設置模式図

ウ 定点観測システム

当該海域に設置された観測用ブイにて気象、海象、魚群い集量等を計測し、その情報を漁業者に迅速に提供するシステムで、操業の効率化に大いに効果があるだけでなく、水質データは前述の海洋音響トモグラフィシステムの sea-truth としても活用する。

システムは観測用ブイ、陸上無人中継局および陸上基地局より構成される。当海域においては「新しい漁場づくり」で述べた浮魚礁ブイの多目的利用の一環として、ブイを漁海況情報のモニタリングプラットフォームとして利用する。

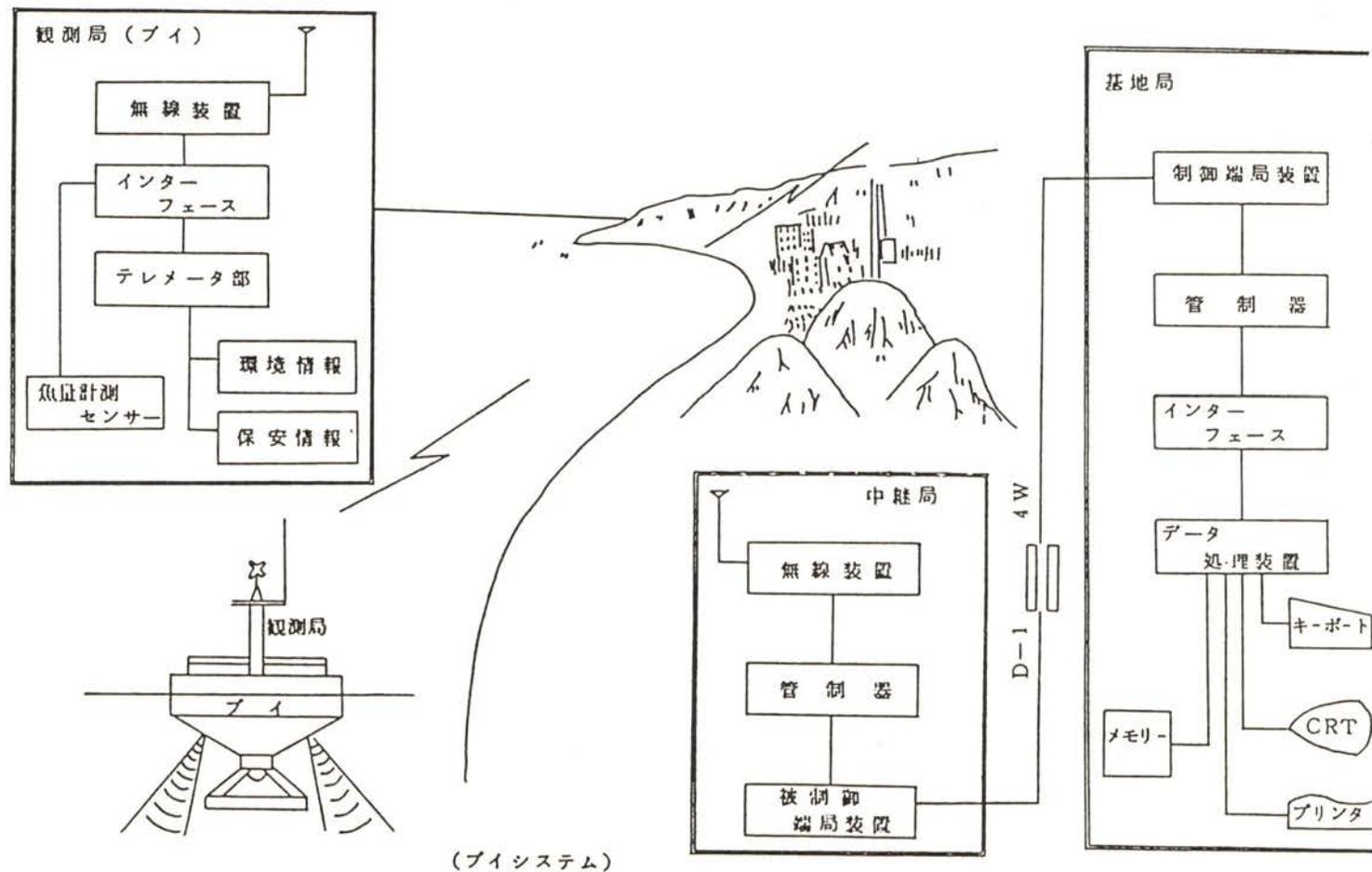


図13 定点観測システム構成図

3. 漁業新技術の評価

表1 地域開発手法における漁業新技術の評価(1)

項目	開発手法名	対象魚種	機能区分・内容	設計条件	仕様	建設費金 (概算) (約1億円) /基	開発の状況			問題点・課題	将来展望
							Phase1	Phase2	Phase3		
新	浮魚礁増設 手法	漁業種類 釣魚業	機能区分・内容 浮魚礁本体	設計条件 波高: 15m前後 水深: 500~1000m	仕様 ○浮体(鋼製出艦型) 直径: 8~10m 全高: 10~12m 重量: 約330ton 浮力: 約990ton ○係留索(水中部) 水中部: バラレルワ イヤーφ60mm 上下端部: スタッド 付チェーンφ48mm ○アンカー タンホースアアンカー 500016	建設費金 (約1億円) /基	Phase1	Phase2	Phase3	問題点・課題 ○浮体および係留施設 の設計基準の策定 として、総合情報収 集機能の搭載	将来展望 ○沖合域増設の達成 ○浮魚礁群の中核と して、総合情報収 集機能の搭載
							C	D			
し	い	漁	機能区分・内容 気象機能 魚群の誘引・感導 ・い集・滞留させる 構造機能	設計条件	仕様 ○メッシュタイプ ○計測小型	建設費金	B	C~D		問題点・課題 ○施設の種類、素材、 係留 ○設置場所の選定 ○施設の配置、間隔、 規模の設定 ○気象効果の検討 ○魚群別の魚群量計 測法の確立 ○情報内容の検討 ○施設の耐久性 ○経済性の検討 ○基礎生産力増大効果 の把握 ○沖合における安定し た動力源の確保	将来展望 ○自動結露装置、散 水、陰影、音響制 御、光等の発生装 置の搭載 ○魚群連続モニタリ ング装置(フナー 計量魚探、水中チ レビ等)の搭載 ○活用型深層水汲み 上げポンプ、集光 伝達装置の搭載に よる気産効果の増 大
							B	C	D		
場	づ	く	機能区分・内容 生産性増進機能 深層水の汲み上 げ、光チューブに よる太陽光の伝達 等による基礎生産 力の増大 観測機能 気象・海象の連続 モニタリング及び 情報伝達	設計条件	仕様 ○深層水汲み上げ 耐用年数: 30年 ○太陽光伝達 詳細未定 ○計測項目 塩分・水温・流向流 速・風向風速 (目視連続観測)	建設費金	A	B~C	D	問題点・課題 ○調査・観測項目の選 択 ○情報処理システムの 開発 ○センサーの開発 ○安定した動力源の確 保	将来展望 ○有効な情報入手に よる効果のよい漁 業の確立
り	Phase1	Phase2	Phase3	建設費金	仕様	建設費金	C	D		問題点・課題 ○情報伝達・指令・制 御システムの開発 ○情報有効利用法の検 討	将来展望 ○陸上・海上とのリ アルタイムの情報 交換による安全か つ効果のよい操業 の確立 ○風力、波力、潮流、 太陽光等を利用 した安定した水結 晶的な動力源の活用 化
							C	D			
り	Phase1	Phase2	Phase3	建設費金	仕様	建設費金	B	C~D		問題点・課題 ○有効な動力源の検討	将来展望 ○風力、波力、潮流、 太陽光等を利用 した安定した水結 晶的な動力源の活用 化

凡例 Phase1 (実施時期) 1: 現在 2: 2000年までの期間 3: 2000年以降
技術開発の状況 A: 基礎研究段階 B: 実証試験段階 C: 実用化試験段階 D: 実用化段階

表3 地域開発手法における漁業新技術の評価(3)

項目	開発手法名	対象		機能区分・内容	設計条件	仕様	建設資金 (概算)	開発の状況			問題点・課題	将来展望		
		漁業種類	魚種					Phase1	Phase2	Phase3				
新しい漁場づくり	省力型定置網漁業技術 ビジョン定置網	定置網漁業	いわし類 あじ類 さば類 ぶり類 うまづらはぎ等	新漁場開発	大水深岩礁域への設置	○大水深岩礁域での利用を可能とする諸手法					○水深・底質・潮流・網規模に対応した諸手法の開発	○大水深岩礁における漁場開発		
								A	B～C	D				
				適正規模のシュミレーション									○既開発手法のプログラム化、試行および修正	○定置網漁業投資の基本手法の定置化
											C～D			
				端口遮断装置	網による	○海面に保持した重錘の遠隔操作							○網の変形と作動の信頼性の向上	○遮断法(電気式を含む)の開発により定号網構成を簡易化できる。
											B	C		
				空気泡による遮断法	空気泡による遮断法	○空気タンクと海底に設置した空気気管と間の弁の遠隔操作							○必要泡量の設定 ○空気泡の効果評価	○定置網周辺における魚群の一次的な行動制御に対しては、泡カーテンの有効性は期待できる。
											A	B		
				急潮に対する網姿勢制御装置	台アバの浮力制御による方法	○台アバ内の適当な区画設計と圧力空気遠隔制御による							○網姿勢制御計算手法の開発 ○必要浮力値の設定	
A～B	C～D													
網の部縮括による抵抗制御法	網の部縮括による抵抗制御法	○潮上側の網の一部を遠隔制御により統括する。							○確実な統括法の開発 ○統括に適した網構造の研究					
							A～B	C～D						
網の傾斜センサー	潮流方向の主支持索に取り付ける	○傾斜角の検出および発信							○装置の小型化 ○信頼性の向上	○網姿勢の常時モニタリング				
							A～B	C～D						
総合観測センサーおよびブイ装置	定置網群の潮上側に設置	○流向・流速、水温、魚群検出を主体とする専用情報ブイ							○装置の小型化・省電力化 ○信頼性の向上	○操業の効率化および計画生産が具現できる。				
							A・B	C～D						
蕃養ポケット網に対する魚群の誘導装置	箱網およびポケット網部に設置	○光および威嚇音の総合制御による							○威嚇音の効果判定 ○光による誘導	○短期蕃養システムの実現に大きく寄与する。				
							A～B	C～D						

凡例 Phase (実施時期) 1: 現在 2: 2000年までの期間 3: 2000年以降

技術開発の現況 A: 基礎研究段階 B: 実証試験段階 C: 実用化試験段階 D: 実用化段階

※台アバとは定置網形状保持用の基準大型ブイのこと。

表4 地域開発手法における漁業新技術の評価(4)

項目	開発手法名	対象		機能区分・内容	設計条件	仕様	建設資金 (概算)	開発の状況			問題点・課題	将来展望
		漁業種類	魚種					Phase1	Phase2	Phase3		
新しい資源づくり	深層水利用システム	沿岸漁業	まだい	深層水の利用							○以下の各特性の把握 ・栄養特性 ・低水温特性 ・清澄特性	○特性に応じた培養 ・飼育法の確立
		浅海漁業	くろだい									
		全般	あわび類等									
		栽培漁業										
		中間育成										
		飼料としてクロレラ、ワムシ等	深層水取水法 (パイプライン)	潮流・波浪等	○水深数百mの海底から採水					○設計・施工法 ○防触技術 ○取水管の材質 ○経済性の検討	○安定した取水が可能になることにより、生産プラント等の計画が実行に移せる。	
			陸上生産型 (陸上プラント)		○深層水使用規模 数百～数千t/日					○深層水の効果と利用法 ○陸上プラントの設計法	○陸上生産型プラントの事業化	
			浅海底生産型 (島や岬の背面浅海域)		○対象海域規模 1km×1km程度 ○対象水深 約30m ○深層水使用規模 数百万t/日					○対象魚種の選定 ○経済性の検討 ○海域の選定 ○動力源の確保 ○表層における深層水の沈降	○現在は基礎研究段階であるが、将来陸上生産型プラントの実績等により、技術開発が続けられ、実用化もあられる。	
			海域基礎生産力強化型		○対象海域規模 数km×数km ○対象水深 約40m						○温度差発電施設等の併用による多目的活用	

凡例 Phase (実施時期) 1: 現在 2: 2000年までの期間 3: 2000年以降

技術開発の状況 A: 基礎研究段階 B: 実証試験段階 C: 実用化試験段階 D: 実用化段階

表5 地域開発手法における漁業新技術の評価(5)

項目	開発手法名	対象		機能区分・内容	設計条件	仕様	建設資金 (概算)	開発の状況			問題点・課題	将来展望
		漁業種類	魚種					Phase1	Phase2	Phase3		
新 し い 情 報 づ く り	漁業VAN (漁業付価値 通信網)	漁業全般		システム全体		必要情報 漁海況・気象・流通 ・行政・その他					○地域の人々、産業の 規模、利用者のニー ズおよび経済性を考 慮し、地域にあった システムの構築 ○将来の発展性が可能 なシステムづくり	○テレピア構想 (郵政省)等に示 される高度情報化 社会に適用できる ものに発展する。
								A~B	C~D			
	海洋音響トモ グラフィシステム	漁海況情 報関連		音波送受信装置		○耐水圧 500m、1000m、2000m ○音圧 160~200dB ○周波数 200Hz~数kHz	基礎的試 験研究費 1~2億円				○浅海部(大陸棚)に おける固有音線のシ ミュレーション ○中間層への音源また は受信部の係留方法 ○コンピュータソフト の研究開発 ○経済的なシステム設 計 ※建設には相当額の投 資を必要とするが、 一度設置すれば保守 運営費はブイ方式、 衛星方式よりも低廉 になる。	○日本近海200海里 の主な漁場の水温 ・流速をリアルタ イムで迅速かつ確 実に測定できるこ とは、日本の漁業 に与えるインパ クトは大きい。 ○海中温度の計測に 関する将来の基幹 となるシステムで ある。
				光海底ケーブル		○目標寿命 10年以上		A	B~C	D		
				伝送装置		○測定精度 1ms ○システム安定度 35ms						
				陸上情報処理装置 (含む給電装置)		○情報解析精度 水温:0.1℃ 水深:100m間隔 (インバース手法に よる解析)						
				光ケーブル埋設布設 工事		○埋設深度 0.5~1.0m						
	定点観測シス テム	漁海況情 報関連		定点観測機能		○計測項目 塩分・水温・流向流 速・風向風速・集魚 状況等	4億円				○環境データと漁獲と の関連性の解析 ○センサーへの付着生 物等の除去方法 ○メンテナンス技術の 開発	○データの蓄積と利 用技術の開発がな されて更に発展す る。

凡例 Phase(実施時期) 1:現在 2:2000年までの期間 3:2000年以降
技術開発の現況 A:基礎研究段階 B:実証試験期間 C:実用化試験段階 D:実用化段階

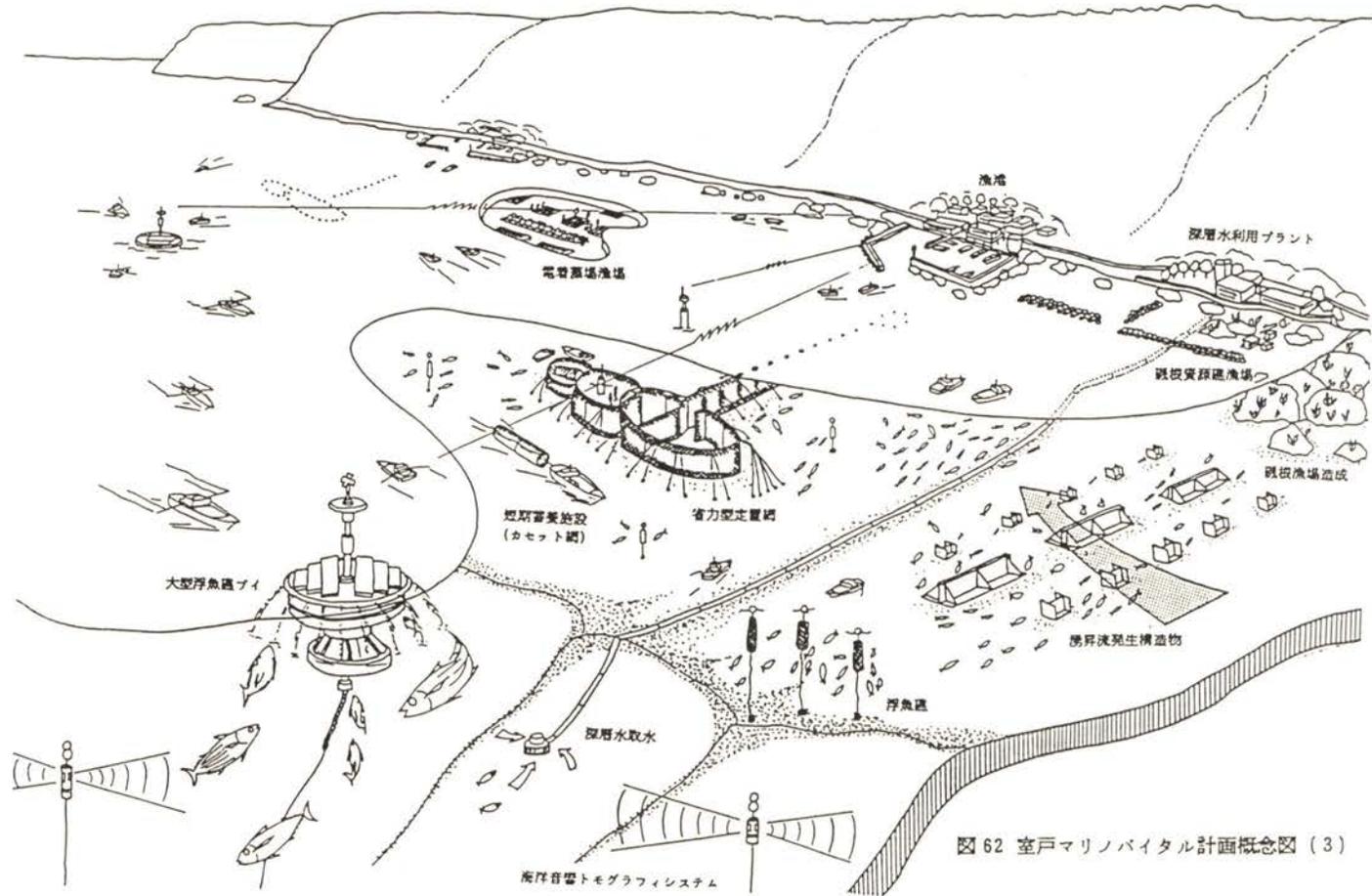


図 62 室戸マリノバイタル計画概念図 (3)

8. 鹿児島県

1. はじめに

200マイル経済水域の定着や、資源ナショナリズムの台頭、更に国際漁業交渉の難航等々、わが国の水産業を取り巻く環境は極めて厳しいものとなっている。

また、赤潮の発生などにみられるように、沿岸部での海洋汚染も深刻な問題である。

このような状況の中で、鹿児島県における沿岸・沖合域総合整備開発条件調査検討事業の一環として、“鹿児島湾海洋牧場”の基本計画立案、及び計画実施に際しての技術的課題などに関する検討を委託された。

2. 鹿児島湾の現状

(1) 自然条件

鹿児島湾は、南北約80km、東西約20km、面積約1,130km²の細長い内湾で、湾奥部（桜島以北）、湾中央部（桜島水道から指宿－鹿塵線まで）及び湾口部（指宿－鹿塵線以南）の3海域からなっている。

水深は、湾奥部で平均140m最深206m、湾中央部から湾口部で平均110m最深237mと相当深いが、桜島水道付近では30数mと浅い。

沿岸の海底勾配は概して急峻であるが、湾中央部西岸から湾口部にかけては、シラス台地等の沖積地形に続く緩傾斜の海底地形が発達している。

湾内の流れは、表層では、湾口から流入した海水が大隅半島沿いを北上し、桜島水道を通して扇型に湾奥部まで流入している。

その際、大隅半島側を北上する海水の一部は、垂水市と喜入町を結ぶ水域で反転し、反時計回りの還流を形成する傾向がみられる。

また、湾内の海水の状況を水温と塩分分布からみると、冬季には湾奥部、湾中央部ともに海面から海底までほぼ均一に近く、全層で循環があるが、夏期には成層が著しく、湾中央部では80m以深、湾奥部では40m以深が完全停滞となっている。

(2) 湾内の水産業

鹿児島湾沿岸には17の漁業協同組合があり、一本釣り、延縄、磯建網、小型定置網などの海面漁業、及びハマチ、マダイなどの養殖業が営まれている。

近年の湾内水産業の生産状況は、概ね3万トン・200億円前後であり、生産量、生産額ともに養殖業の占める割合が非常に高い。

しかし、湾奥部や湾中央部の桜島沿岸に多い養殖漁場では、陸上からの汚染物質の流入や養殖業自身の自家汚染の進行などにもとない、赤潮の発生による漁業被害が増大する傾向にある。

一方、鹿児島湾では、昭和55年以来、湾全域を対象としたマダイの大規模放流事業が実施されている。

湾内のマダイの漁獲量は、最盛期の270トン/年から、昭和49年には70トン/年と激減したが、この事業の結果として、昭和60年には127トン/年にまで回復してきた。

この事業で放流したマダイの種苗再捕率は、湾奥部で30.4%、湾中央部から湾口部で9.7%、湾内全体平均で約22%となっている。

3. 検討方針

鹿児島湾海洋牧場構想は、水域面積1,130km²に及ぶ、広大な鹿児島湾全域を対象として、大規模な栽培漁業を展開しようとするものである。

栽培漁業の一般的なイメージとしては、人工ふ化－中間育成－種苗放流といった“つくり・そだてる”言葉が思い起こされるが、海洋牧場の基本構想としては“とる”ことまで考える必要がある。

また、鹿児島湾全域を対象とするような大規模計画では、従来用いられてきた技術や設備に加えて、工学的・生物学的な先端技術の導入や、生態学的エンジニアリングの実施などが不可欠である。

鹿児島湾は、地形や海況など栽培漁業の場として恵まれた条件に囲まれているので、自然の生態系や食物連鎖の仕組みを積極的に利用した海洋牧場を計画することができる。

この様な海洋牧場は、生産コストを低く抑えられる可能性が高いため、適正な対象生物を設定することなどにより、採算性の良い海洋牧場としての早期事業化が期待される。

先端技術の漁業への応用は、まだ諸に就いたばかりで、多くの不確定要素を含んでいるが、本報告では、鹿児島湾海洋牧場を、近未来の先進的海洋牧場として位置づけ、その基本構想立案に際して積極的に取り入れて行くものとする。

4. 鹿児島湾海洋牧場の基本構想

(1) 基本機能

a. 種苗生産

種苗生産は、海洋牧場のもっとも基本的な機能の一つである。

現在、鹿児島湾の沿岸には、栽培漁業センター（垂水市）や水産試験場（鹿児島市）などの県立機関があり、種苗生産事業や関連技術の研究開発に当たっている。

鹿児島湾海洋牧場の開設に当たり、種苗生産は、既存の設備、特に栽培漁業センターの種苗生産設備を用いて行うものとする。

b. 中間育成

各地の栽培漁業にみられるように、魚類の中間育成には、蓄養池やイケスが使用されているが、個々では、海域を直接利用することによって、より大量の種苗を扱

うことを考える。

海域を直接利用しようとする場合、その海域の中の生物生息状況、即ち、対象生物とその餌料生物及び天敵や食害動物との関係を適切に制御しなければならない。

対象生物の天敵や食害動物が利用価値のないものであるならば、これらを駆除または排除する技術を考えればよいが、食物連鎖上の上位にある生物は、高級回遊魚など人間にとって利用価値の高いものが多いので、両者の住分けなどを可能にする海域の遮断技術が必要になる。

c. 魚群制御

海洋牧場の最終目的である“とる”ということに関して、対象生物の行動を制御する技術は極めて重要な意味を持つ。

魚群の行動を制御することによって、“いつ”“どこで”“なにが”“どれだけ”取れるかということが分かれば、操業上の無理や無駄がなくなり、事前の計画に基づいた安定した生産が可能になるので、海洋牧場の省力化、効率化などにつながるからである。

最近では、生物の条件反射行動や学習能力を利用して、その行動を制御しようとする研究が種々なされているが、鹿児島湾海洋牧場では、先に述べた海域の遮断技術と合わせて、音響誘導による魚群行動の制御技術を導入する。

d. 水質保全

湾奥部や湾中央部の桜島周辺海域などで、赤潮による漁業被害が問題となっていることは既に述べた。

赤潮発生の主要因の一つに海水の富栄養化があるが、海水中の栄養塩類は、藻類や植物プランクトンの生育に不可欠のものであり、海域の基礎生産力を決定する上で重要な意味を持っている。

この点に着目し、藻類などに栄養塩類を消費させて、水質の浄化を計る方法が研究されている。

鹿児島湾海洋牧場では、人工藻類の造成や藻類の生育環境の整備を積極的に推進し、ランニングコストの低い水質保全を目指すものとする。

e. 波浪制御

現在、鹿児島湾内で稼働している漁業用設備の大部分は、5トン未満の小型漁船や小割イケスなどである。

これらの小型設備は、波の影響を受けやすく、波の荒い海域では稼働率が低い。

鹿児島湾の波浪環境は比較的静穏なので、特に湾奥部などは環状のままでも利用できるが、湾中央部から湾口部にかけての風波の発生する海域では、波浪制御による稼働率の向上を計る必要がある。

また、稚仔魚の保護施設などのように、デリケートな生物を扱う設備が設置され

る中間育成場などでは、漁場用外郭施設の整備などにより、精度の高い波浪制御が必要である。

f. 情報管理

海洋牧場の生産活動に関係する情報としては、気象情報、海況情報、市況情報などの他、漁場管理に関する情報や新しい漁業技術に関する情報などがある。

このような情報は、海洋観測ロボットや人工衛星、市況情報センター及び各地の研究機関などから送られてくるものであるが、鹿児島湾海洋牧場では、こうした情報を収集・加工する情報処理センターと湾岸の研究機関を付加価値通信網で結ぶ“水産情報システム”を設けて、湾内全域の集中的管理を行うものとする。

(2) 対象生物

鹿児島湾海洋牧場は、自然の生態系の仕組み特に海域の自浄力や食物連鎖などを積極的に利用する海洋牧場であるから、湾内の生物生産状況をよく把握して、それに適合するように事業を展開しなければならない。

現在、鹿児島湾では、マダイの大規模放流が実施されており、他の海域に比して再捕率が高いことなど良好な成果を挙げている。

過去の実績からみても、現在のマダイ漁獲量は、最盛期の約半分に留まっており、鹿児島湾全体としては、まだ余剰生産力を残しているものと思われる。

マダイは、近年の消費動向である高級魚指向にあった魚種でもあることから、鹿児島湾海洋牧場の主要対象魚として取り扱うものとする。

県栽培漁業センターでは、マダイ以外の放流用種苗として、魚類ではイシダイ、ヒラメ、貝類では、アワビ、トコブシ、その他の海産動物では、クルマエビ、ガザミ、アカウニなどを生産している。

これらに、藻場造成用の藻類種苗などを加えて、各海域の環境に敵する組み合わせを開発してゆくものとする。

(3) システム計画

鹿児島湾海洋牧場の基本機能、及び対象生物を考慮しながら、全体システムを組み立て、各生産段階での関連施設や設備などを模式的にかくと図-1のようになる。

(4) 中間育成場建設計画

海域開発の実施に際しては、周辺の家況や都市機能との関連などの事前調査及び漁業調整などを行った上で開発に適した海域を選定する必要がある。

本計画では、垂水市にある鹿児島県栽培漁業センターとの機能的関連、即ち、種苗の生産から移送、中間育成までを同一海域で行うことによる効率化、及び海域管理上の合理性などを重視し、同センター地先海面を中間育成場の建設予定海域とした。

図-2に種苗中間育成場の平面計画図を示す。

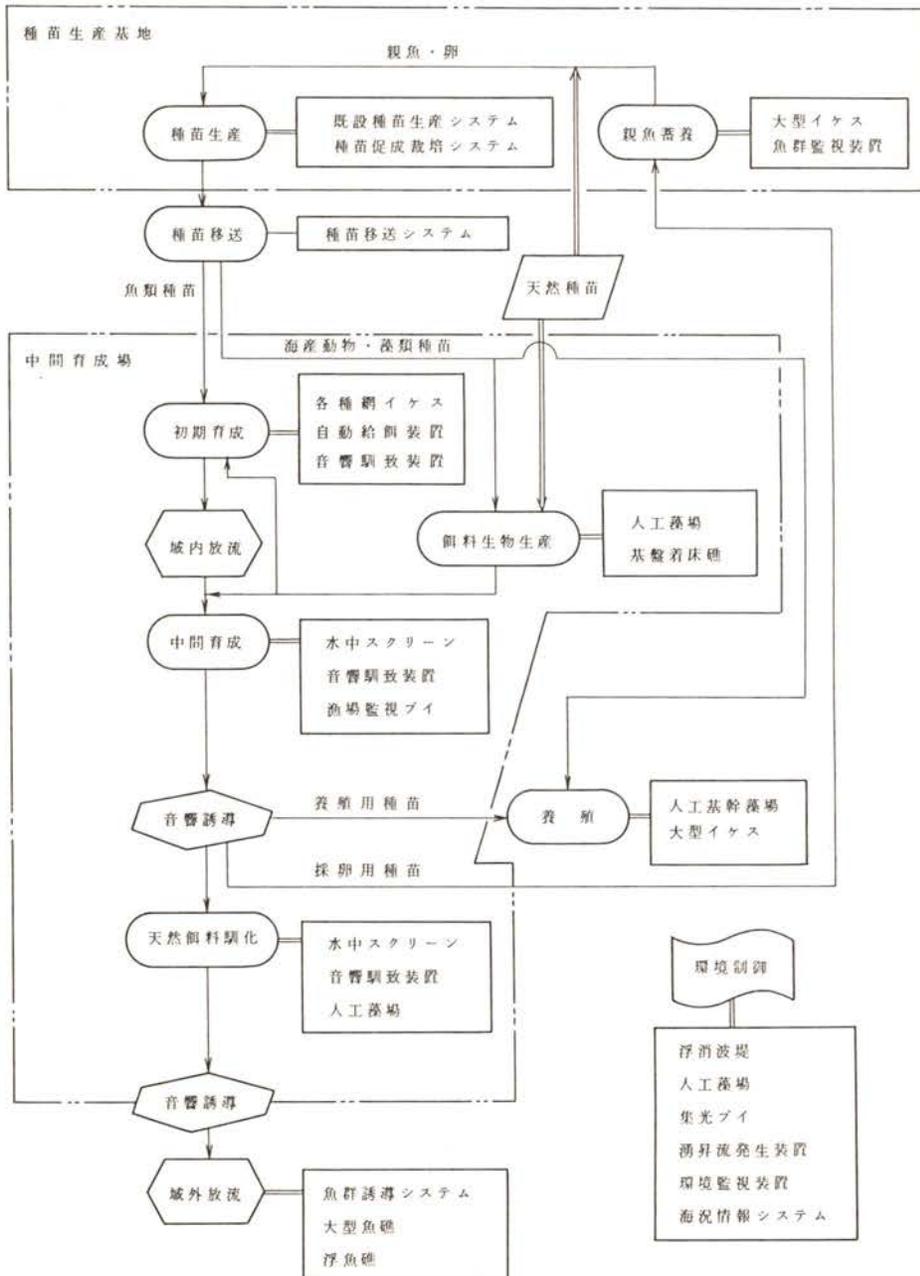


図-1 システム計画

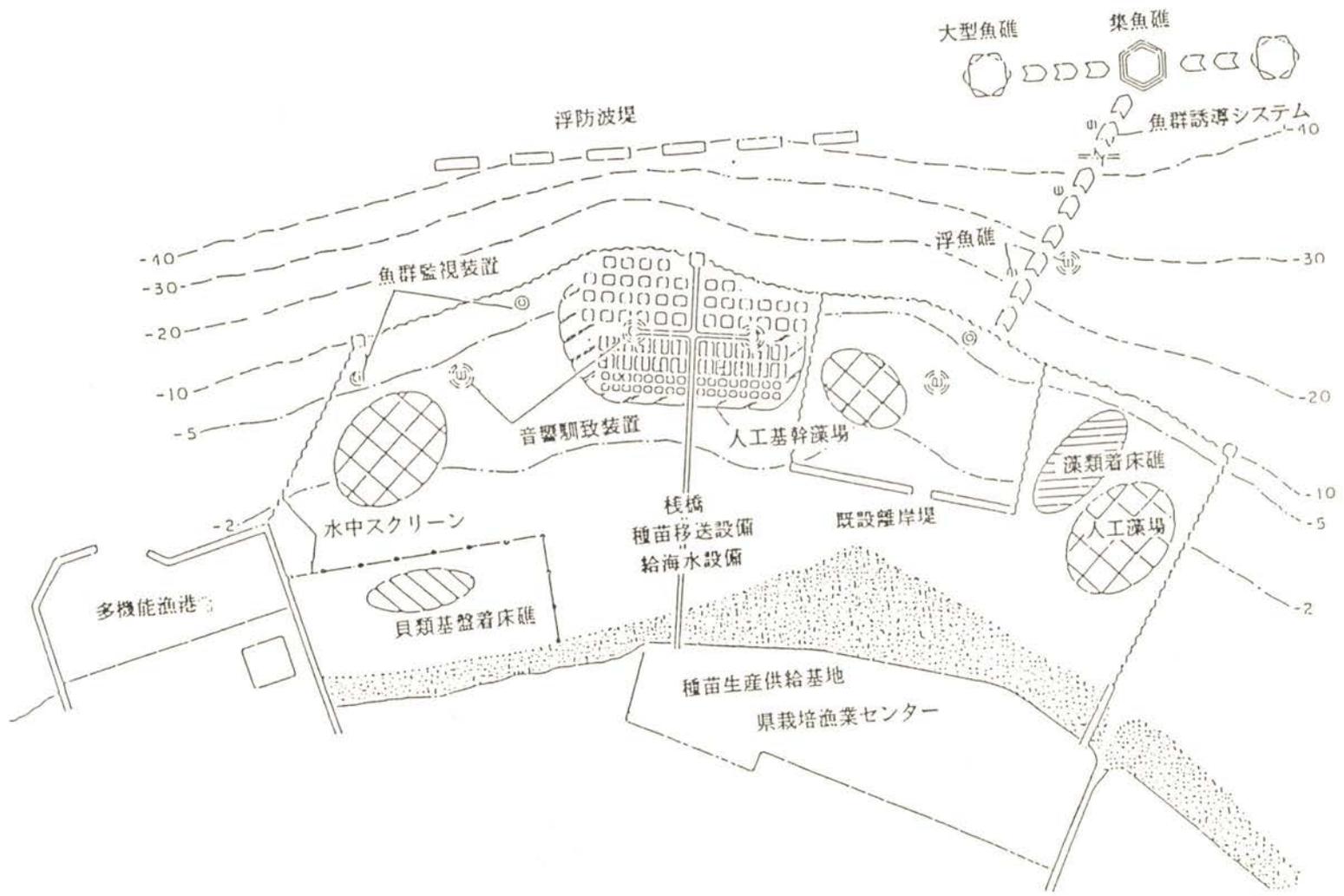


図-2 種苗中間育成場の平面計画図

5. 技術的問題点と今後の方向

本構想で取り扱った水中スクリーンや音響馴致装置など鹿児島湾海洋牧場を特色づける設備は、一部を除いて、現在なお開発段階にあるものである。

これらの設備を実用化するためには、いくつかの技術的な問題を解決しなければならない。

その中でも、魚群の行動制御に関するものは、中心的な問題であるといえる。

生物は、外界からの刺激、即ち、その感覚器官に対する、光、音、電流、磁気、化学物質などの刺激に対して一定のルールに基づく反応を示し、その反応パターンは種によって異なるということが知られている。

従って、生物の行動を人間の思う方向に制御しようとするためには、各対象生物ごとに、その反応パターンを把握しておく必要がある。

鹿児島湾海洋牧場の主要対象生物はマダイであることから、マダイ及びその生態的関連生物などの行動を制御するための技術を開発することが、構想実現に向けての第一の課題であると考ええる。

以 上

昭和61年度 マリノペーシヨンケース・スタディ

編集・発行 社団法人 マリノフォーラム21
〒101 東京都千代田区内神田2丁目6番4号
電話 03(252)3841
印刷・製本 株式会社 東京プリント