

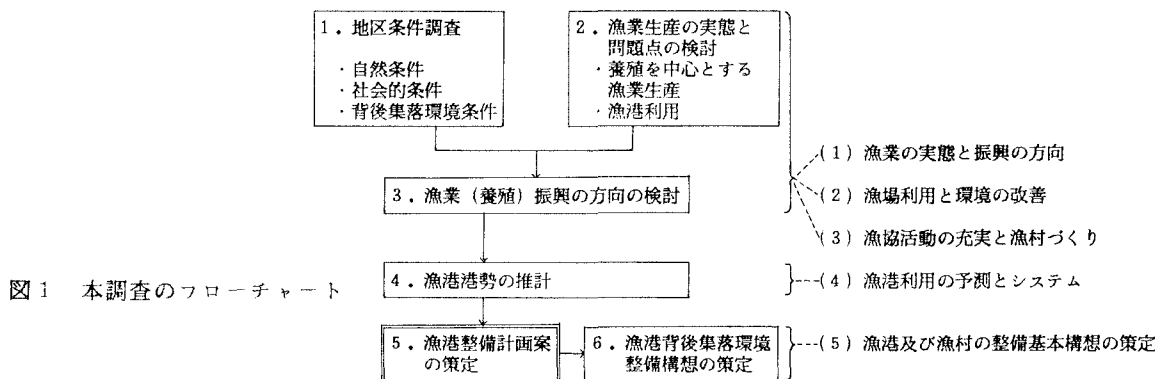
海潟漁港（魚類養殖漁業漁港）整備基本構想について

財団法人 漁港漁村建設技術研究所 正会員 根 本 清 英
〃 〃 坂 井 淳
〃 〃 中 村 茂 樹
〃 〃 幡 谷 純 一

1. 調査の目的

海潟漁港は鹿児島県の垂水市の錦江湾（鹿児島湾）に面した桜島の南部に位置する漁港である。当漁港の漁業活動は湾奥部の比較的静穏で深い海域条件と高水温の有利性を利用した、はまち（ぶり）養殖が盛んである。しかしながら沿岸の水深が深く、背後に集落が迫っているため、埋立等用地造成ができず、又漁港施設も建設コストが高いため充分整備されていない。このため最近のつくる漁業の発展と共に、漁業生産も増大しているものの、漁業活動に支障をきたし、又背後の集落環境改善のネックとなっている。

本調査は海潟漁港と背後漁村を含めた整備基本構想を策定し、将来の養殖漁業型漁港・漁村の整備方向のモデルの一例を示すことを目的とする。以下に本調査のフローチャートを示す。



2. 漁業の実態と振興の方向

(1) 調査対象地区の概要

海潟漁港は垂水市のほぼ中央、桜島のつけ根に位置し垂水市漁協に属する。当市には桜島の南側を管内とする垂水市漁協と北側を管内とする牛根漁協がある。垂水市漁協管内で漁業基地となっているのは海潟漁港（第2種）の他、垂水港（地方港湾）、垂水南漁港（第1種）であり、漁業の中心基地は漁協のある海潟漁港である。

海潟漁港地区は海岸沿いに細長い集落を形成し、人口は昭和58年に3445人である。昭和48年に比べると458人減少し減少率は11.7%となっており、若干の過疎化減少を示している。

海域は錦江湾の奥に位置するため比較的静穏であるが海底勾配が急であり水深が深い。風向はNW、NEが卓越し、近年、冬季に桜島の噴火による降灰がある。沖波波高はW方向の3.20M程度である。潮位差（HWL-LWL）は2.90Mである。

(2) 漁業生産の状況

海潟漁港において行われている漁業種類は、はまち養殖以外には、次のような沿岸漁船漁業が営まれている（経営体数は営んだ経営体数）。小型まき網（29経営体）、八田網（8経営体）、小型底曳網（23経営体）、刺網（31経営体）、一本釣り（62経営体）、はえなわ（15経営体）などである。

うち小型まき網と八田網の経営体のほとんどははまち養殖と同一経営体である。

垂水市漁協の昭和59年度における総水揚げ47.7億円のうち海潟地区では41.5億円を揚げ全体の87%を占めている。うち、はまち養殖が、39.0億円と41.5億円の94%を占めている。その他の沿岸漁船漁業が2.5億円で6%を占めている。このように、はまち養殖の占めるウエイトは海潟地区では極めて高い。

昭和58年の漁業センサスによれば垂水市漁協管内で漁業就業者は469人おり、うち女子が119人と25%を占める。男子の漁業就業者のうち29歳未満の青年層が65人であり、比率にして19%である。ちなみに全国で



図2 海潟漁港の位置

は女子の漁業就業者の比率が17.5%であり、男子の漁業就業者のうち29歳未満の就業者比率が12.8%であることから、海潟地区では比較的女子就業者の比率が高く、男子の青年層が多いことをものごとにおいており、はまち養殖が盛んなことにより後継者が多く残っていることが特徴である。

(3) はまち養殖生産の状況

海潟地区でははまち養殖漁業が発展した要因としては次のような事項があげられる。

- ① 自然条件がはまち養殖漁業に適している。漁場が比較的静穏で水深が深い錦江湾（鹿児島湾）にあり、養殖漁場に適している。気候が温暖であり、水温が高くはまちは生育が早い。
- ② 当地区は伝統的に八田網など、かつお漁業の餌料を採捕する漁業を営んでおり蓄養する技術を持っていた。
- ③ 八田網や小型まき網による漁獲物（多獲性魚）を養殖の餌料として使える。
- ④ はまちは稚魚であるもじゃこの漁場が近く、稚魚の自家採捕が可能である。

このような好条件にあって、当地区のはまち養殖業の生産は昭和40年代から昭和50年代の始めにかけて大幅な伸びを示したが、長年の残餌の蓄積や過密養殖等が漁場の疲弊をもたらし、病害や赤潮、へい死の発生の増加をみた。また、全国的なはまちは生産増により需要と価格の低迷が起り、これまでの成長にブレーキがかかった。従って昭和52、53年頃から安定期となり、経営体数、小割台数、生産量ともほぼ横這いに推移している。

昭和53年には水産庁、鹿児島県より「魚類養殖指導指針」がだされ、適正収容量、適正養殖管理の基準が示されるとともに、各漁協でも、この基準をもとに放養量等の養殖計画と出荷計画を県に提出し、全県で調整されることになったことも、昭和53年以降の横這い、安定傾向の要因の一つとなっている。

それでは当地区におけるはまち養殖漁業経営の特質を示すと次のようになる。

- ① はまち類の単作経営であり、たい、あじ類はほとんどない。
- ② もじゃこ採捕から、二年魚出荷までの一貫養成で販売は、一部余剰当年魚があるが、ほとんどは二年魚である。
- ③ 種苗は年により異なるが、大部分は自己採捕（個人、共同もあり）であり、もじゃこ採捕許可統数は近年58～61程度である。種苗が不足する場合は県内移入によっている。
- ④ 養殖施設は角型小割式で徐々に大型化しており、現在では8M×8M×7.5M（480m³）が主流となっている。
- ⑤ 調餌、出荷等はグループを単位とする共同作業が中心であるが、現在のところグループは31グループあり、一グループ当たり約3経営体と少ない。グループの構成経営体数は、小は1経営体から大は5経営体と、協業化が進んでいるとはいいがたい。グループ内の構成員の関係は、親子、兄弟、親戚、旧網元と網子関係などである。グループ内での共同作業や事業は餌料の購入、調餌、出荷、生簀の張り替えなどが行われているが、海潟地区としてのまとまりは乏しく、品質に格差がでる。漁協活動の活発化による経営改善が課題である。

はまち養殖経営体数は昭和59年度現在、94経営体あり、小割台数にして485台あるが、実際は垂水市漁協管外の東桜島の200台、西桜島の20台をその漁協の准組合員になったり、その漁協の組合員より借りたりしており海潟地区の経営体が実際に行使している台数は705台にも及び、それらの漁場での作業が海潟漁港を基地にして行われている。

一経営体当たりの小割台数は、海潟地区管内の小割台数に限っていえば、最大は24台、最小は2台、平均は7.5台であるが、他地区を含めると最大と平均は更に大きくなり、経営体格差が大きい。

経営体階層を10～24台所有（海潟地区の小割のみ）を大規模階層、5～9台所有を中規模階層、2～4台所有を小規模階層にわけると、昭和56年時点で大規模階層は10経営体、中規模階層は28経営体、小規模階層は53経営体と小規模階層が多い。これは昭和56年時点の91経営体の内訳であるが、分家等に台数を分ける傾向にあり、昭和59年度には前述したように94経営体となっている。

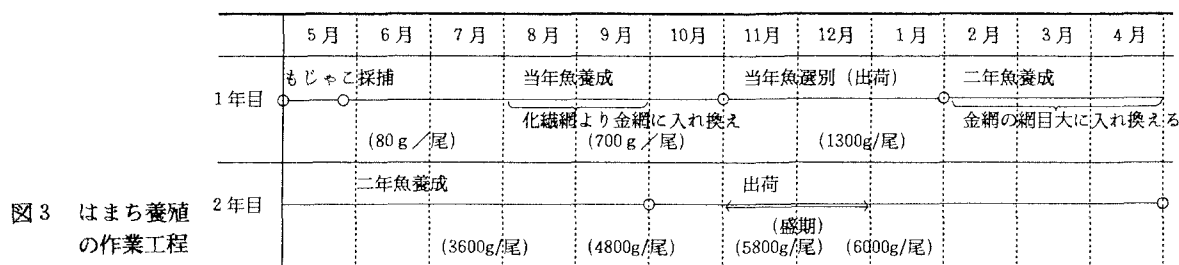
年間をとうして手間の掛かる投餌の労働生産性は従事者一人当たり小割三台が限度だといわれている。

一経営体当たりの平均的な保有漁船隻数は4隻で、その内容は餌船2隻、もじゃこ採捕船（出荷にも利用される）1隻、雑作業船1隻である。

年間をとうしてのはまち養殖の作業工程を示すと図3のようになる。

5月にもじゃこを採捕して化繊網に収容して養殖を始める。8月には化繊網より金網の生簀に換え、次の年の2月頃より金網の網目の大きいのに換える。以後、育成を続け2年目の10月から翌年の4月頃まではまちは出荷が行われる。従って漁港の利用の最盛期は出荷のピークと投餌とが重なる暮の時期である。

餌料は大まかに分類すると、生餌、冷凍物、モイストベレットなどの配合餌料にわかれるが、海潟地区では大部分が冷凍物を使っている。生餌は栄養のバランスを保つため、混ぜる程度である。餌料の供給は養殖生産量の飛躍的な増大があったため、地元の八田網による漁獲物ではとうてい間に合わず、また、年間をとうしてコンスタントに供給が必要なことから、ほとんど他地区、それも三陸や銚子など、大中型まき網の基地よりの移入が多い。モイストベレットなど配合餌料の供給は全国的に開発段階のこともあって当地区ではまだ実験段階である。



餌料の購入は各経営体が個別に行っていたが、漁協の購買事業により共同購入を近年始めており、その供給量は量で40%、経営体数比で48%である。

餌料の調整方法(調餌)は技術革新が進んでいる。従来の冷凍物を据え置きして解凍してから調餌する方法から、昭和57年頃よりアスクラシャーの原理を応用した冷凍物をそのままカットする機械であるブレイクダウンが開発され、調餌作業も合理化されてきた。従来の方法と比較してブレイクダウンのメリットをかけると次のようになる。

- ① 解凍が必要なく、解凍排水がでないこと。
- ② 冷凍状の餌料のため、餌料の散逸が少なく、漁場の保全につながる。
- ③ 大きさを調整できること。
- ④ 調餌時間を大幅に短縮できること。冷凍状であることとあわせて鮮度維持をはかれること。

投餌の方法は人力によりスコップで撒くのが一般的である。すなわち、魚の摂餌状態を観察しながら投餌するためである。一部に自動給餌機も普及しているが、その数は少ない。投餌回数は、もじゃこ段階では1日に2回以上、その他は1日2回であり、休みを夏場には週2回、冬場には週1回とる。出荷前及び赤潮発生時には餌止めを行う。

出荷、販売は、かつては各経営体が個別に行っていたが、はまち養殖漁業が高度成長から低成長に移行した現在、他の養殖地区との競争が激化し量より質の重視、経費の節減が求められ、更に漁場の保全を図る適正養殖が必要とされ、漁協による品質管理などの指導性が求められるようになったため、現在では2年物の販売量の50%以上を漁協共販にするように義務づけている。

当地区のはまちの用途は、そのときにより変動があるが照り焼き用が60~80%、刺身用が20~40%の割合である。出荷先は漁協共販のものは関西が多く、経営体全体では関東が多い。

1日当たり出荷量は、盛期には小割20台分、約150~170トンが出荷される。最大ピーク日には、小割40台分の300~350トンが出荷され、漁港の混雑がピークとなる。

以上が当地区の漁業の実態の概要であるが、これでわかるように、当地区では魚類養殖が主要な産業となっており、これからも、それは変わらないと考えられ、魚類養殖の経営環境をいかに改善していくかが課題である。これより、将来の漁業の振興方向をまとめると次のようになる。

- ① 漁場利用と環境改善
- ② 漁協活動の充実と漁村づくり
- ③ 養殖に見合った漁港の整備と漁港利用の適正化

はまち養殖経営の改善方向としては更に次のような事項が考えられる。

- ① 漁場の利用管理の適正化
- ② 給餌等養殖生産管理の適正化
- ③ 経営コストの節減

3. 漁場利用と環境の改善

当地区の海域は水深の深い湾のため、はまち養殖に適している反面、海水交換が悪く、漁場水質条件等が悪化する可能性が高い。事実、昭和52年には、大規模な赤潮発生があり、被害を被っている。そのため湾奥の漁場が悪化し、漁場の沖出しが行われている。このように、今までのような生産形態をとると漁場のスクラップエンドビルドが続き悪循環が繰り返されることとなる。そのため、密殖を防ぎ、残餌量を少なくし、陸上排水や養殖作業排水による汚染を防止しなければならない。特にこの地区は桜島の麓の風光明媚なところであり、かつては海水浴場もキャンプ場もあったが、養殖が始まってから汚染が進み、観光客が減少しており、地域振興の観点からも海域の汚染防止は図られなければならない。又、集落住民からの悪臭、騒音などに対する公害苦情も一部にみられ、それらの解決を図る必要がある。以下に改善方策をまとめる。

- ① 養殖指針や溶存酸素量(DO)等の分析にもとずいた収容量の適正化(低密度飼育)を図る。
- ② 排水処理施設の整備をはかる。特に、出荷時の血水や、調餌時の排水、廃棄物の処理施設を設ける。又、集

落の家庭雑排水、し尿等を含めた下水処理施設を整備する。

- ③ 餌料の改善（固型配合餌料、モイストペレットの使用や丸魚等ミンチ化しない餌料）を行うとともに投餌量の適正化を図り、残餌量の削減を行う。
- ④ 養殖種類の複合化を行い、投餌効率の高い、残餌の少ない種類の導入を図る。
- ⑤ 各種漁場保全対策（浚渫、オイルフェンス、海岸清掃等）をはかる。

4. 漁協活動の充実と漁村づくり

現在、垂水市漁協では信用、購買、販売、利用（冷蔵等）、指導の各事業が実施されている。前述したとおり、販売事業や購買事業は近年始められたばかりであるが、はまち養殖漁業を含めた当地区の漁業振興と漁村づくりにはたす漁協の役割は大きい。特に、はまち養殖漁業において、ますます高品質生産、漁場の保全、経営コストの節減等が求められ、そのためには漁協の主導による協業化が促進されなければならない。漁協の役割を列挙すると次のようになる。

- ① 協業化、共同化することにより漁港の公共施設（岸壁等）の効率的かつ適切な利用を図る。
- ② 品質の統一、向上のための共販体制を充実させる。
- ③ はまち収容量の適正化、病害、赤潮等への対応のために、漁場の自主観測体制の強化をはかる。
- ④ もじゃこ育成時、はまちの生簀入れ換え時等における収容量のチェック体制の強化をはかり、経営体の意識改善のための指導を行う。
- ⑤ 赤潮、病害発生時の共同措置体制の強化（一斉投棄など）を行う。又、積極的な漁場保全対策を講じる。
- ⑥ 現在、漁協が運営するへい死魚処理施設のほかに排水処理施設の整備を行い、漁場の保全、集落環境の改善をはかる。
- ⑦ 将来の給餌システムに対応した、冷蔵庫、MP製造工場等の諸施設の整備をはかり、共同調餌を促進させ経営の合理化をはかる。
- ⑧ 将来の養殖物の出荷形態（切身パック化、簡易加工等）に対応した施設の整備を行い販路の確保に努める。
- ⑨ 出荷時に大量に利用される氷の供給を行う（現在は個別経営体それぞれが独自に仕入れている）。
- ⑩ 現在、行われていない沿岸漁船漁業の漁獲物の共販体制を確立する。

5. 漁港利用の予測とシステム

海潟漁港は昭和37年に指定された県管理の第2種漁港であり、漁港の整備は昭和38年からの漁港改修事業より本格的整備が始められ、以後継続して事業が行われているものの、昭和60年度末現在の整備状況は次図のとうりであり、水深が深いこともあって係船岸や用地の整備がまだまだ不足している。

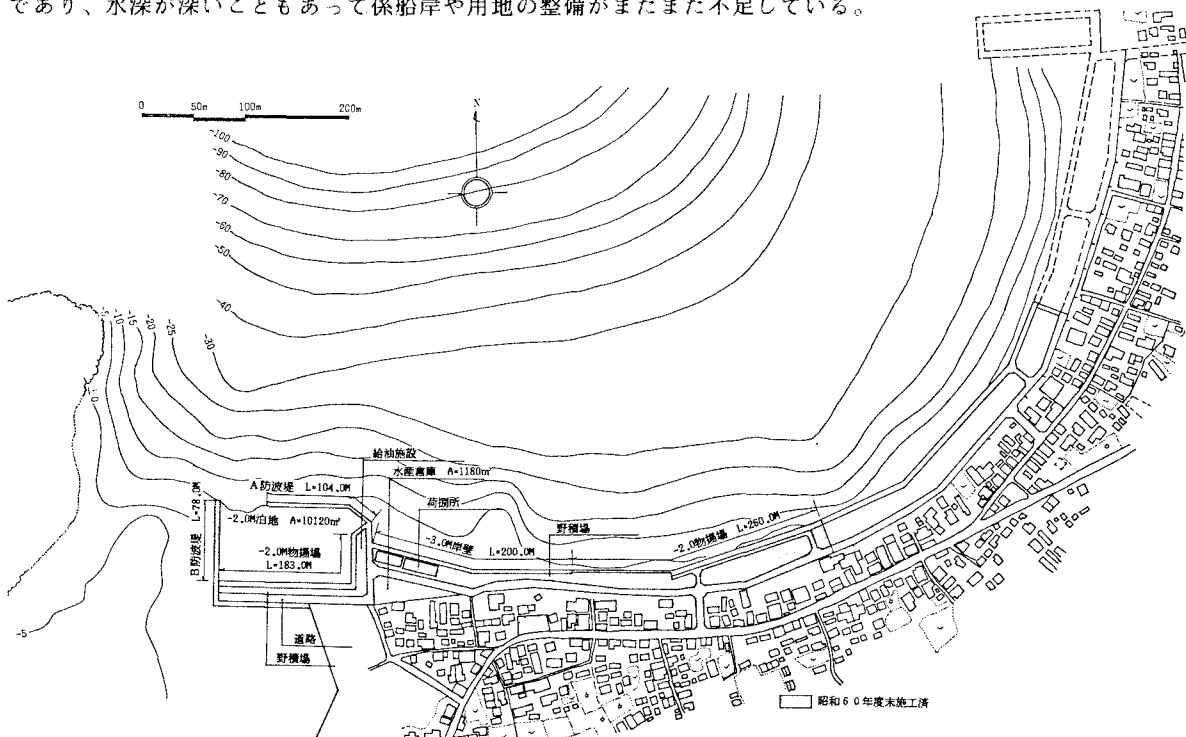


図4 海潟漁港現況図

海潟地区における登録漁船隻数は昭和58年現在、443隻にものぼりうち養殖に利用される船は380隻(85.8%)である。うち3トン未満が229隻(51.7%)で隻数は横這いから減少傾向にある。3～5トンは137隻(30.9%)、

- 5～10トンが50隻(11.2%)、10～20トンが27隻(6.1%)であり3トン以上船は増加しており規模拡大の傾向にある。又、当漁港を利用する外来船は生餌購入のために寄る船が53隻ある。漁港利用上の問題点を以下に示す。
- ① 給餌のため1日180隻以上の餌船が餌の積み込みを行うが、係船岸が狭く、又調餌用地が少ないため、待ち時間が長く、早朝(朝の3時頃)より始めても終わりは昼近くなる。
 - ② 盛漁期(11～12月のはまちの出荷時)最大ピークで40隻、盛期で20隻のはまちの陸揚があるが、陸揚用係船岸が不足しているため陸揚に時間がかかる。将来、沿岸漁船漁業の陸揚が考えられるので更に不足する。
 - ③ 現在、前述したように登録漁船が443隻あるが、休けい用係船岸が足りないため沖に錨泊しており、ボートにて陸から船への乗降を行っており不便である。又、小型船の船揚場、修理用の船揚場がなく他港に依存している。
 - ④ 生簀の金網等の交換のための物揚場、岸壁がない。又、生簀の網交換や枠交換用の用地が不足している。
 - ⑤ 給餌作業時には保冷車が1日平均35台、同一時間に餌料を搬入し、陸揚時には出荷用の保冷車が盛期20台入るが、用地が不足しているため一般道路にあふれ、大変混雑し生活環境上問題がある。
 - ⑥ 冷蔵庫は各経営体の個人の敷地内に建てられている場合が多く、規模拡大は困難である。
- 以上より漁港利用上いろいろ問題があるが、これを課題別に整理し解決の方法を示すと次表のようになる。

表1 課題解決の方法

方法 課題	1 餌料の種類	2 共同化 場所をまとめる	3 機器の改良	4 施設の整備	5 その他
1. 岸壁、用地等の 個別経営体の 占有をなくす	モイストペレット の使用(調餌機で岸 壁を占有しなくてす む)	生産組合方式等		用地造成 ・埋立 ・人工地盤 ・漁港外利用	
2. 調餌、積み込み 時間を短縮する 係船岸利用の 混雑をなくす	モイストペレット の使用 調餌済餌料のスト ック化(1隻分を コンテナ化しスト ック)		ブレークダウンの 大型化、スピード アップ(但し事故 の危険に注意)	係船岸の延長	漁船の改良(コンテ ナー船型餌船等)
3. 保冷車の同時 搬入等に伴う漁 港混雑をなくす	モイストペレット の使用	(共同利用冷蔵庫)		用地造成 冷蔵庫の整備	
4. 投餌率の向上 漁場保全 病害防止 高品質魚等	モイストペレット の使用 冷凍魚の使用	給餌、漁場の共同 管理(適正投餌)	ブレークダウンの 改良等スピードア ップ(鮮度保持)		

6. 漁港及び漁村の基本構想の策定

ここでは紙面の関係上、主に漁港整備の基本構想について述べる。漁港整備基本構想で考慮すべき要点は次のとおりである。

- ① 魚類養殖のモデル漁港として整備すること。
 - ② 必要とされる係船岸をできるだけ充足するとともに、作業場、施設の用地を確保すること。
 - ③ 海底勾配が急で水深が深いため、係船岸、用地整備等のコストが高くなる可能性が強いが、経済的合理性に留意した手法を考えること。
 - ④ 国道と漁港とのスムーズな連絡を確保すること。
 - ⑤ 魚類養殖の作業体系の変化に対応しやすい計画であること。
 - ⑥ できるだけ、工事期間中の漁業活動に支障のない計画であること。
 - ⑦ 漁港整備事業等との整合性があること。
- 又、計画の実現が可能なものであること。
- 構想案の全体像は図8の通りであり、その骨子は以下の通りである。
- ① 係船岸、特に給餌用の準備岸壁を確保するため棧橋タイプの係船岸を整備する。

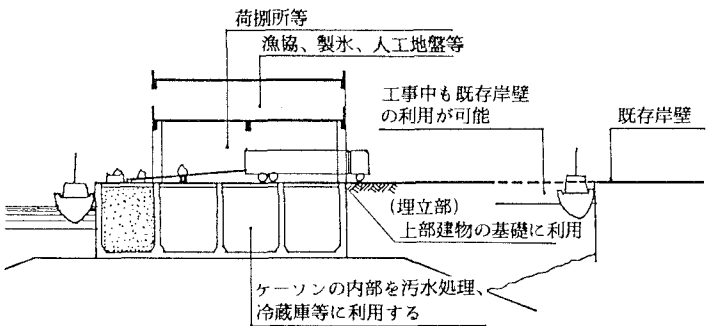


図5 ケーソンによる陸揚用岸壁の考えかた

MP 餌料の場合はフォークリフトで積込みが可能（図 6、7）。

- ② 陸揚用係船岸は水深の比較的浅い、現荷捌所の前面をケーソンにより仕切り、岸壁と用地を確保する。ケーソンブロック内は排水処理施設及び冷蔵庫等保管施設として利用する。ケーソン型の整備により工事中も既存岸壁が使用可能となる（図 5）。

- ③ 人工地盤を準備用栈橋と併せて整備し、立体的利用をはかる。人工地盤上で調餌、給餌を行う。1 階は野積場とし、クレーンを設置することによって、金網等の交換作業が可能となる（図 6、7）。

本構想により係船岸充足率の向上と不足している用地の確保がはかられる。

なお、栈橋タイプの本構想のほかに突堤タイプの構想案も検討しているが、それについては紙面の都合上省略した。

7. まとめ

本構想案については、更に工事費や工法、自然条件に対する安全性の面からの検討が必要であるが、これからの課題としたい。

本調査の実施は垂水市及び垂水市漁協よりの委託調査により行われたものであり、鹿児島県水産商工部を始め、垂水市水産課、垂水市漁協など多くの方々の御協力があったことを銘記して感謝の念にかえたい。

なお、参考文献として以下のものを参照させていただいた。

- ① 『垂水市海潟漁港の総合的整備計画に係る諸調査ならびに基本的問題点の考察』昭和58年 鹿児島大学水産学部

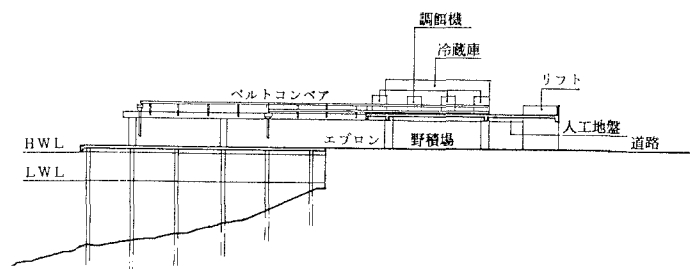
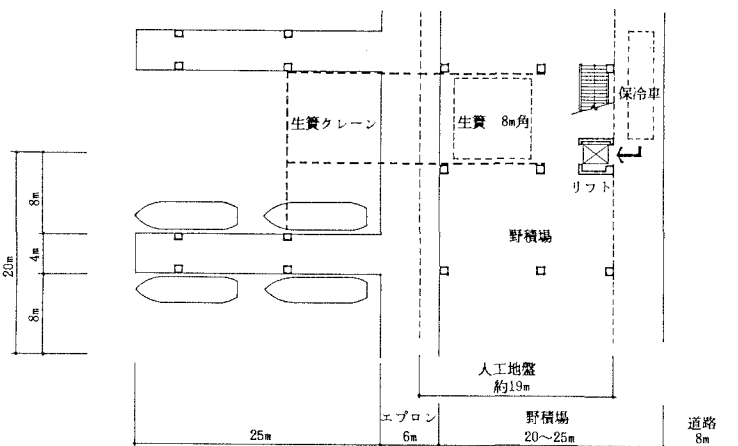
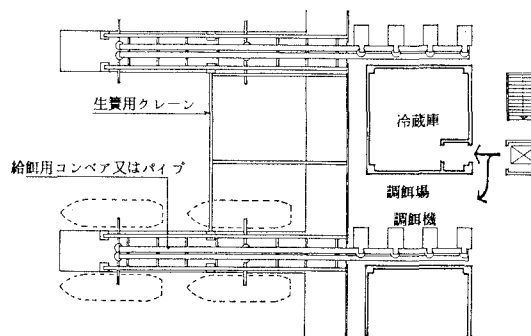


図 6 栈橋部分断面図



1 階平面図



2 階平面図

図 7 栈橋部分平面図 準備用バースと調餌場のユニット



図 8 漁港整備基本構想案（栈橋タイプ）