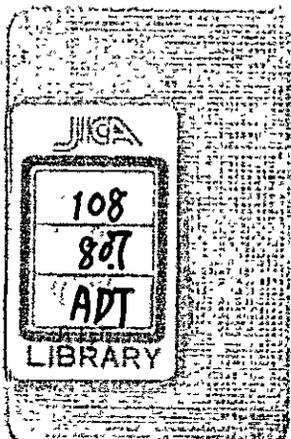


インドネシア  
南スラウェシ地域農業開発計画  
プロジェクト  
短期専門家(水産)帰国報告書(No.1 /5)

昭和54年 8 月

国際協力事業団  
農業開発協力部



農開技
JR
79-38



インドネシア  
南スラウェシ地域農業開発計画  
プロジェクト  
短期専門家(水産)帰国報告書(No.1/5)

JICA LIBRARY



1055779E1J

昭和54年 8 月

国際協力事業団  
農業開発協力部

農開技

J R

79-38

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 5. 14	108
記録No. 04442	80.7
	ADT

## あ い さ つ

昭和49年以来南スラウェシ州において「中部水資源開発予備調査」「プロジェクト・ファインディング調査」等が実施された。インドネシア国では、1974年～78年の間第2次5ヶ年国家開発計画が作成され、その一部として本計画（South Sulawesi Regional Agricultural Development Planning）が要請された。そして一連の調査の結果、51年12月より、30ヶ月の間、下記の業務について協力を実施した。

- ① 本州地域農業に関する調査、分析
- ② 本州地域農業開発基本計画の検討及び勧告
- ③ 上記基本計画に即した部門別の農業開発計画の策定
- ④ 2特定県（Enrekang及びJeneponto）における農業開発事業の実施計画の策定
- ⑤ 計画作成担当者の訓練

この間、事業団は、長期専門家に加え、様々の短期専門家を派遣し上記事業の実施をした。その成果をまとめたものが本報告書である。

昭和54年8月

農業開発協力部長  
金 津 昭 治



目 次

1. 海洋漁業の一般傾向について ..... 1

加 福 竹一郎 専 門 家

2. 汽水地域水産開発について ..... 39

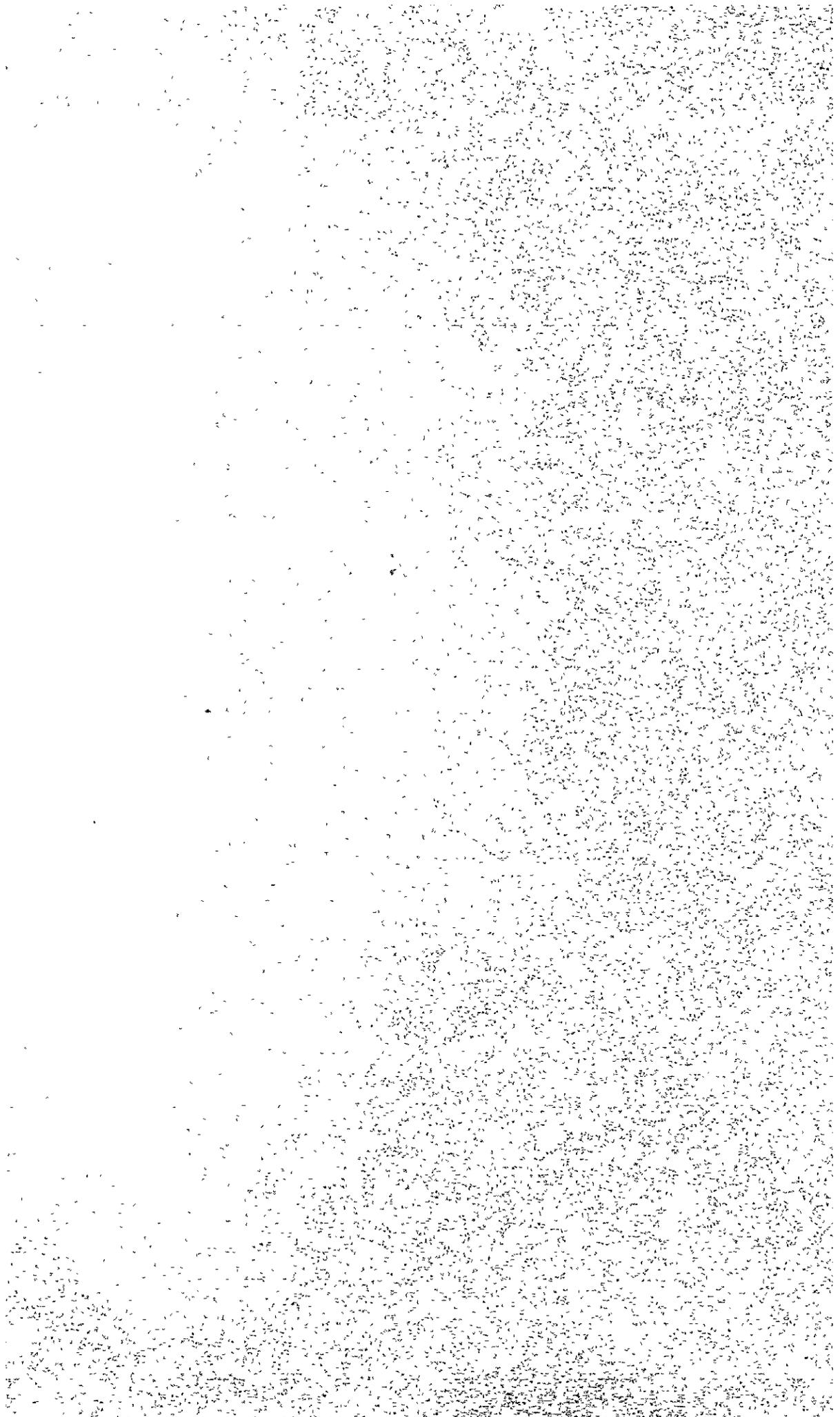
横 川 次 寛 専 門 家



1. 海洋漁業の一般傾向について

加 福 竹 一 郎 専 門 家

(昭和52年11月30日～昭和53年1月29日)



# 目 次

## あ い さ つ

1. 紹 介 .....	5
1-1 主要漁獲物及び漁場 .....	5
1-2 漁 民 数 .....	6
1-3 漁 船 .....	6
1-4 漁具漁法 .....	7
2. 漁獲物の保存加工 .....	9
2-1 南スラウェシの状況 .....	9
2-2 K a j a n, K a b, B u l k u m b a .....	10
2-3 D e s a u j o n g L e r o, k a b, P i n r a n g .....	10
2-4 各地の塩蔵品 .....	11
2-5 R e c o m m e n d a t i o n .....	11
3. 貝類の増養殖について .....	12
3-1 状 況 .....	12
3-2 R e c o m m e n d a t i o n .....	12
4. 観賞海産魚 .....	13
4-1 状 況 .....	13
4-2 生棲場所及び種類 .....	13
4-3 D i v e r の実態 .....	14
4-4 市場としての条件 .....	16
4-5 R e c o m m e n d a t i o n .....	16
5. 内水面漁業及び養殖 .....	17
5-1 河川漁業の特異性 .....	17
5-2 魚種の検討 .....	18
5-3 南スラウェシの淡水魚魚種の特異性 .....	19
5-4 R e c o m m e n d a t i o n .....	20
6. 汽水養殖 .....	22

6-1	汽水養殖現況	22
6-2	エビ養殖の経過	24
6-3	種苗の流通	26
6-4	エビ種苗生産技術導入の可否	26
6-5	エビ養殖に付随した社会の動き	27
6-6	養魚池への融資	28
6-7	今後のエビ養殖の問題点	29
6-8	Recommendation	31
7. 稻田養魚 (Paddy cum fish culture)		32
7-1	状況	32
7-2	Enrekangの状況	32
7-3	Recommendation	33
7-4	Tatorの状況	34
7-5	Recommendation	34
8. Tempe湖の水産振興		35
8-1	状況	35
8-2	Recommendation	35

南 Sulawesi は三方を海に囲まれ、沿岸線は約 1200 Km、沿岸周辺には Coral の発達した海域多い。特に Kab. pankkep 沖の Sangkabang, ujung pandang 沖の tanakeke には大きな Coral reef があり、その周辺は好漁業となつている。南スラベシの総漁獲量は 1974 年約 10 万トンで多いとはいえない。しかしながら、ジャワ本土には interinsalair or interprovincial trade として エビ、鮫ヒレ、ナマコ、ornamental shell、更に淡水魚を含む魚の塩乾品を移出し 1 億 RP をかせいでいる。

1-1 主要漁獲物及び漁場

1975 年の漁獲資料 (Dinas perikanan Daerah Prop. Sul. Sel. Laporan Tahunan 1977) により 500kg 以上の漁獲のあったものを主要漁種とし、またその漁獲のあった Kabupaten 名を × 印、更にその中で最高漁獲のあった Kabupaten を ⊗ で示すと次表のようになる。

表 1 1975 年主要魚種漁獲量及び 500kg 以上の水揚げ Kabupaten 名

Rocal name	学名	私名	産類(ト)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Peperok	Leiognathidol	ヒイラギ	5134			×							×	⊗				×			
Ekr. Kuning/Pisang <sup>2</sup>	Caesio spp	タカサゴ	1530				⊗														
Layang	Decaprerus spp	ムロアジ	13247	×			×								×	⊗		×	×	×	×
Selar	Selar spp Selacoides spp		45242			×	×														
Ikan Terbung	Cypselurus spp	トビ	11818	×								⊗			×			×	×	×	×
Belanak	Mugil spp	ボラ	1095				⊗														
Teri	Stolephorus spp	キビナゴ	16509	×	⊗	×	×	×	×			×	×	×					×		
Tembang	Sardinella	ヤマトミズシ	116188			⊗	×				×	×						×			
Lemuru	Sardinella	ヤマトミズシ	2556				⊗														
Kembung	Rastrelliger spp	グルクマ	109752	⊗			×	×	×	×		×	×	×							
Tuna	Parathunus	マグロ	5976															×	⊗	×	
Cakalang	Katsuwonus pelamis	カツオ	58872										×					⊗			
Tonkol	Ealkyn nus spp	ヤイト	5170																		⊗
Ikan lainnya	Other fish	雑魚	32046									⊗	×								
Edang putih	P. mergaiensis P. indicus	エビ	20613										⊗								
Total	総漁獲量		1123201	産類 20,522,192 × 1,000 RP																	

1 Luwu	6 Selayar	11 Maros	16 Polmas
2 Wajo	7 Banta Eng	12 Pangkep	17 Majene
3 Bone	8 Jenepono	13 Barru	18 Mamuju
4 Sinjai	9 Takalar	14 Pare Pare	
5 Bulkuwba	10 Yung Pandang	15 Pinrang	

上記の表から南スラベシの漁業の activity 及び漁場についての全貌をつかむことができる。注目すべき点は漁獲物の landing する場所が各 Kabpaten に分散していることである。

### 1-2 漁民数

1974年暫定資料によると、海面及び淡水漁業を含めると総計229,790人で、このうち、海面漁業従事者数は76%の174,100人となっている。

### 1-3 漁船

1973年来、動力付 (out boat engine) が普及し始めているが、大半は帆船の域を出ず漁業の未分化をものがたっている。したがって未だに沿岸漁業が季節風により影響をうけることが、しばしばおこり得る。1970~74年の資料によると南スラベシ全体の漁船数はつぎの如くである。

また、1975年資料より、急速にふえだした out boat engine と Kabpaten との関係、即ち、南スラベシの Fisheries activity を知る手がかりの資料として次表のような結果が得られる。また原表によると、修正数字であるが世帯数36,675、船舶数37,237となっている。

表-2 1970~74年漁船数

year	無動力帆船			無動力帆船 計	小型動力付 (out boat)	大型動力付 (in boat)
	大	中	小			
1970	4,039	8,449	26,490	38,870	36	—
1971	4,050	8,600	26,490	39,140	108	—
1972	4,055	8,615	26,510	39,180	150	—
1973	4,030	934	27,320	40,684	526	6
1974※	4,050	9,400	27,500	40,950	550	6

表-3 漁船数及び種類と漁民世帯数との関係 ( 1975 )

型	無船	無動力帆船				アウトボート	エンジン付 ( G. T )					
		丸木船	小型	中型	大型	エンジン	0-5	5-10	10-20	20-30	50-100	200以上
船隻数	0	8663	18480	5583	2558	1147	20	50	8			1
世帯数	9184	2858	15,751	6,307	2,279	953	9	44	11	1	3	1
	1000隻以上のKabp. 名				200隻以上	100隻以上	10隻以上		全隻			
上記隻数以上所持Kabp. 名とその所持船数	Lamu	Takalar	Barru Bone Takalar ujungp Jenepont	Barru	Takalar (705) Barru (325) Polmas (311) Bulkumba (261) Bone (223)	ujungp (295) Bone (201) Pangkep (180) Siujai (131) Bulkumba (125)	Barru (10)	Maros (30) ujungp (14)	Maros (5) Bullumbaba (3)	ujungp (1)	(3)	(1)
合計	36008 隻				1230 隻							

(注) Kabupaten 県

1-4 漁具漁法

漁具の種類について1970年~74年資料により調べると次の如くである。

表-4 漁具の種類

Year	Netting (jaring)	Hook and line (paneing)	traps (perang kep)	Others	Total
1971	13,750	47,954	20,000	6,250	87,954
1972	10,863	44,347	20,100	13,180	88,490
1973	15,161	50,156	20,653	11,582	97,552
1974※	15,500	50,300	20,800	11,000	97,600

即ち はえなわ、troll line、つり業が多く、ついで網による漁業がこれにつぐ。ウキ刺 底サン網 ( gill net ) が近年急速にふえているが、島内に製網工場はなく、原料を日本、台湾、香港よりとりよせ、漁民の手により網製品がつけられているという。網類につぐ漁業はTrapであるが、これには河口のマングローブ周辺につくられた大きな Ser ( Guiding Barrier ) 業があり、今もなお漁民にとって重要な漁獲手段となっている。

南スラウェシにおける近代的な漁法としては、エビトロール船 ( Double Rigshrujs trawl ), Otter trawl があげられるが、いずれも数が少なく、1975年資料によると、前者はujung pandangに4隻、後者は同じくujung pandang に15隻中の7隻が集中しており、南スラウェシの漁業の近代化は、ujung pandang を中心に行なわれているといっても過言ではない。

また 南スラウェシにおける特殊な漁具としてはブギス人の発明によるといわれる燈火を利

用した Bagan 漁業がある。これは 2 種類あり、一つは浅海に Set する Bagan tancap と他は二艘の船の間に集魚燈を設置し網をまき上げ漁獲する Bagan perahu である。この他に、最近日本向けの輸出品として取られているトビ魚 ( flying fish ) 卵の採集に利用されている Buba ( portable traps ) を利用した特殊な漁法がある。これらの特殊漁法はいずれも多大の卵、或は稚魚、未成魚 ( young ) を漁獲するため資源学上危険な漁法と言える。特に Bagan tancap は、インドネシア全域の沿岸にみられ資源保護の立場のみならず、航行の障碍となり、インドネシア水産総局の頭痛の種となっている。水産総局は漸次禁止の方向をとっているが、漁民の生活の実態から判断すると、その措置が現在やむを得ないものであることがわかる。今回の調査では、これら特殊漁法を行なう漁民の生活実態を調べるためには充分の時間がなく、著者の印象或は疑問を述べるに止まるが次のことがいえよう。これらの特殊漁法を生む漁村ほど、Boss と舟子の関係に封建的なつながりが強くないか？ これら資源維持上問題の多い特殊漁法を阻止するためには、単に禁令によるばかりでなく、漁村の社会構造を解明し、新たな養殖業の技術の導入を行ない雇用の増大をはからねば、禁止の実現は困難であろう。

以上のべたように、南スラウェシの水産は多くの資源を持ちながら、漁具漁法を含め技術的には、きわめて primitive な段階にあるといえる。

## 2. 漁獲物の保存加工

### 2-1 南スラウェシの状況

カナダチームからも指摘されているように、南スラウェシの漁村では、一般にmarketingの不備、cold or cool storage facilitiesが殆んどなく、各地に水揚げされた漁獲物は、殆んど地元消費する以外になく、漁民は漁獲物の安値に涙く状態といえる。当面大切な加工（processing）技術としては、伝習的なpindang, smoking, 塩乾品があるが、これらの技術は後に述べるように因習的で技術的に改善する余地が多い。なお、南スラウェシ全体のmarketの数及びicemaking plant及びcold storageの数は、Dinas Perikanan paerah prop, sul, sel（Laporan Tahunan 1973）によると次の如くである。

表-5 南スラウェシにおけるauction hallの数（1957）

Kabupaten	Auction hallの数
Ujung pandang	3
Bulukumba	2
Banta Eng	1
Bone	1
Barru	1
Gowa	1
Lumu	1
Pangkep	1
Polmas	1
Takalar	2
Total	14

南スラウェシにおけるIce making plant及びCold storage（1973）

Kabupaten	一般用水		Cold storage	
	個数	Capacity/day	個数	Capacity
Ujung pandang	5	69 t	3※	116 t
Pare-pare	3	16		
Bone	2	6.48	※	a. Bonecom Capacity 45t
Pong kep	1	0.60		
Soppeng	1	0.375		
Wajo	1	0.50		
Pinrang	1	1.25		
Majene	1	0.50	b. Serdid & Co. Capacity 55t	
Luwu	1	1		
Sinjai	1	0.10	c. Pemda Kodya Capacity 16t	
Bulukumba	1	1		
Total	18	96.805		

このような劣悪な状態に更に、交通の不便、漁港の不備が加わると、漁獲物の販売条件は更に悪くなる。したがって、現在最も大切な技術は漁獲物の簡易加工技術ということが出来る。今回の調査で実見した漁村の加工技術の現状及びその取り扱いは次の如くである。

## 2-2 Kaj an, Kab. Bulkumba

KajanはBulkumbaより車で山間の悪路を約2時間を経て到達する僻地の漁村である。港は岬に沿う河口にあり、狭いが深く、Bantaeng, Tarowan等の河口が砂で埋まる港と比較すると良港といえる。この漁村には、40人のBossがいる。そして各Bossは1.5tの舟5隻を持ち、各船に漁夫10人を乗せている。漁船200隻中、エンジン(Av. 10HP)付は40隻である。主要漁場はSelayar南の30~50 miles南で、漁獲物はCakalang(Katsuwonus), Opo(parathunus), Tongkol(Euthynus), Layang(Decapterus), Banyara(Rastrelliger), Sunglir(Elagatis)業である。漁具はSmall long line, Drift long line(Rawai Hanyut lain), gill net, a kind of boat Seine(Payang)業で、漁期はNov-mayであるという。盛期は12月, 1月でこの間 40t/dayの漁獲があるという。漁獲物はUjung pandangから氷を持って稀に買いに来ることもあるが、多くはBossの一人が代表で車で2時間をかけ、最も近いSinjai, Bone, 或は車で7時間をかけてUjung pandangに売りに行くという。保存加工技術としてはPindang or PallucilaとSmoking or Bole tapaがある。前者は伝統的食品で濃い塩水(brine)を使用するため、保存期間は1~3ヶ月であるが、後者はbrineを用いないため2日しかもたず、販売可能範囲は30Km以内であるという。したがって、この漁村では主にPindang加工を行なっている。加工は各家庭でBanyaraの場合は40尾が入る普通の石油罐をつかって行なわれるという。そしてBoss 1人が1日50罐の権利をもち、漁期の6ヶ月間製造させる。販売は生魚の場合と同じくBossの一人によって近郊に売られている。

## 2-3 Desa Ujong Lero, Kab. Pinrang

Ujung LeroはKab. Pinrangから42Km, Pare Pareから海路3 milesの所にある漁民数7,500、1,500世帯の漁村である。ここには南スラウェシ全域の中で最も合理的なSmoking buildingがある。燻製用の炉が12あり、1炉当り1人の作業Capacity 500尾とし、昼夜3交代の婦人のみで作業がつづけられている。材料としてはヒキナワ(troll lines), サシアミ(gill net)による小型のカツオ(skip jack), キワダ(yellowfintana), それにヤイト(mackerel tuna), マルアジ(scad), 更に養殖されたmilk fishがつかわれている。俵木

はKalimantanから流れてくる流木をつかっている。

価格は1尾40～50RPであるが、保存期間は1～2日しかもたず、近隣のみ販売されている。保存期間が短い原因については著者とほぼ同時期に視察に来られた沢田専門家から、後刻インドネシア水産局に報告されるものと思うが、燻製する時間が不十分であること、brineを使用しないことにあるように思われる。

#### 2-4 各地の塩蔵品

塩蔵は、Ujung pandangのような都市から、離島の寒村にいたるまで、もっとも普通に行なわれている保存加工法である。魚の上に塩田で作られた荒塩をのせ、交互に魚と塩を重ね、塩づけにして後日乾し、製品化される。この場合も保存期間は2日前後であるという。上記沢田専門家によると、ここで踏襲されている塩蔵法は結晶塩を使うため殆んど溶けず、したがって魚肉への塩の浸透がきわめて悪いことが日持ちの悪い原因となっている。braineにつける方法或はくだいた結晶塩をつかうことをすれば日持ちが5日から7日と約2～3倍にのばすことができ、販売運送距離が一層ひろがることになる。

#### 2-5 Recommendation

僻地に分散した漁港を持つ現状では、製氷、冷凍設備を各地にもうけることは望み得ないことである。したがって、保存加工技術が当座もっとも大切な技術ということになる。しかし、上記塩蔵の例にみるように踏襲された技術の中には科学的でないものもあり、現存する加工技術の再検討が必要である。また東南アジア諸国で行なわれているfish cake, fish sauce業についても製法を検討し、導入を考える必要がある。

製氷施設については、僻地漁村をも含め最もfisheries activityの高い地域の中心に作ることが望ましいが、製氷には多大の水を必要とするので年内十分な水量が得られることを確認した上で計画を立てるべきである。

## 3. 貝類の増養殖について

### 3-1 状 況

南スラウェシの漁村では貝類が自家消費されているという話を聞くが、貝類が表だって販売消費されているのを見ることは殆んどない。統計表によると僅かに Kabupaten Pangkepのみで、Tiram (Prestrea), Sipping (Amusium) および Kerangdare (Tegillarea) が Commercially にとられているが、これらは一般市場で見ることにはできない。しかしながら最近では Kabupaten maros の沖合で殻長 8 cm の巨大な赤貝 (Blood cookies "Amadara spp. ") が大掛にとられるようになってきた。操業には 1 unit 3 人の漁夫が 40 隻計 120 人従事し、各船には巾 1.5 m の Garru (collector) を引っぱり操業している。漁獲物は生或は加工され Tri Daya Kartica を通し日本に空輸されている。このことが漁民に対し貝類養殖への関心をおこさせる機会となることが望ましい。

### 3-2 Recommendation

今回の調査で気をついたことは、養殖用として有望な貝が多類 南スラウェシ沿岸に分布していること、またそれを養殖する適地と思われる場所が沢山あることである。例えば日本のホタテ養殖技術がそのまま転用できると思われる。Sipping ( ) は南スラウェシ沿岸の水深 25 m 深に多数生棲している。

今後 貝類は住民の蛋白資源として重要な位置を示すことは明白である。したがって貝類についても Shrimp, milk fish と同じく養殖技術を導入して増産をはかるべきである。

## 4. 観賞海産魚

### 4-1 状 況

F. A. O (D. A. Conroy, 1975) の報告によると最近観賞魚の輸出が発展途上の重要品目となりつつあるという。1973年、世界で最大のOrnamental fish 輸入先である米国では東南アジア(69.15%), Latin(27.14%)の2大地域から輸入を行なっている。このうちアジアの最大のSupplierはHonkong(23.42%) Singapore(12.50%)とThailand(18.82%)である。そしてTaiwan(6.0%), Philippines(5.39%)とIndonesia(1.65%)は、なお輸出発展の可能性を持つ国とされている。これらの資料は殆んどFresh water ornamental fish に関してであるが、1973年頃から海産魚飼育水槽の発展に伴いAquacultivistがSea ornamental fishに異様な関心を示しはじめている。最近このような状況下で、Traderの興味は(1)Caribbean Sea (2)Indo-Pacific (3)紅海の高産魚に向けられつつある。そしてDealerのPrice ListにはAquaculturistの興味の高い23科があげられている。

南スラウェシがこれら海産観賞魚の輸出場所として適しているか否かを検討するためには、次のような条件について調べる必要がある。すなわち (1) 海産熱帯観賞魚の生棲場所の有無および種類 (2) Diverの実態 (3) 市場としての条件  
上記の条件について述べると次のようになる。

### 4-2 生棲場所および種類

南スラウェシの沿岸周辺には発達したCoral reefが各所に見られる。特にKabupaten Pangkepの沖合にはSabalana Isと呼ばれる広大なサンゴ礁の大小200島々からなる海域が見られる。これらの場所は海産熱帯観賞魚にはめぐまれた生棲場所である。またインドネシアの海域には、Dwiponggo(1974)の報告から判断して先にのべた23科(Faehy)の半数以上が生棲しているので、おそらく南スラウェシでも同じようなことがいえると思う。

現在までのインドネシアからの熱帯観賞魚の輸出実績をみると次の如くである。

表-6 Export value by year

(a)

year	Volume (kg)	Value (U. S\$)
1968	23,106	32,870
1969	41,658	19,963
1970	96,585	34,171
1971	100,037	28,221
1972	190,000	37,000
1973 (b)	286,000	56,000
1974 (c)	181,000	28,000

Notes 1) Prepared from Fisheries Statistics Of  
Indonesia, 1972  
(Directorat Jenderal Perikanan 1973)  
and Private  
Communication with Directorat Jenderal  
perikanan.

2) a) FOB Price b) Temporary price  
c) Up to August 1974.

(D. A. Conroy, 1975, FIRS/C 335)

上表の生産地の主体はGakartaとDempasar(Bali Is.)と思われるので、これから判断して、魚種は淡水観賞魚のみならず海産観賞魚も含まれるものと思う。最近水産課の資料によると南スラウェシでも1973年来観賞魚がジャカルタに国内移出(mter in sulair)されている。この場合は本格的採捕が行なわれているとは思えないが海産観賞魚の可能性が大きい。

表-7 南スラウェシからの国内輸出観賞魚

year	Individuals
1972	—
1973	10,350
1974 (※)	45,930

Dinas Perikanan Daerah Prop. Sul. Selatan  
Laporan Tahunan 1965-74)

#### 4-3 Diverの実態

今回の調査では、Kabupaten BulukumbaとSinjaiでdiverからの聞き込みを行なったので彼等の実態についてのべると次の如くである。BulukumbaのdiverのBossは部下100名を持ち、1隻8人の漁師を単位として1航海2ヶ月の操業を行なっている。装備は近代的diving suit 携帯酸素ポンプ、コンプレッサー等を持っている。主要漁獲物はSea Cucumber(Teripang), Ornamental shell (Kerang hias)業で採集場所はセレベス島周辺で、漁獲物はUjung Pandanに出荷し、ここから国内及び外国に輸出されている。

Kambuno島はKabupaten Sinjaiに属し、Sembilan群島の一つで、SinjaiからOutboat engine 16HPのboatで約2時間の所にある離島である。長径1.5kmの小さな島で人口1,795人、307家族がすみ99%が漁民である。漁船数は帆船53、engine付boat 22隻で、漁具の主なものLandra, Ulanbi

(Coralでつかう encircling net), Mursami, Kail (Angling) 業で、きわめて Primitive である。以上が diver の住む Kambuno 島の実状である。diver は 食用具 sea weed (Eucheuma spp) Sea cucumber, ornamental shell 等を採集して生計を立てている。diver の装備は Bulkumba の場合と異なり、索もぐりて身につける装具としてはチーク材の手作り水中目鏡と約 60 cm の鉄棒の先に 8 Kg の鉛りのついた採集具とナイロン製の腰につける袋だけである。前者が 45 分もぐれるのに対し、後者は一作業時間 5 分にすぎないが、前者と同じような作業範囲で操業を行なっている。

即ち 1 unit 4~6 人の diver の編成で 2 ヶ月 1 航海の割で年 2 回の航海を行なうという。航海範囲は前者と同じく中部および西側セレベスの海域が主で、例えば Banggai, Gorontalo その他 南は Flores 島、Maumere, チモールの Kupangu にまで及んでいる。Sea Cucumber が最も重要な漁獲物で、1 回の航海に約 300 Kg を漁獲するという。なお Sea Cucumber の 1 級品は、中国輸出用として 1000 RP/Kg で売買されるという。このような 2 種類の diver の実態は、水産課の資料によっても不明であるが、次の表から南スラウェシにはきわめて沢山いることが推定させる。

表-8 南スラウェシ輸出漁獲物数量および価格

品名 Rocal name	目名 English name	数量(t)	価格(\$)
Udang	Frozen shrimp	1,100.31	3,019.68230
Telur Ikan Terbang	Eggs of flying fish	124.84	986.48450
Ekor/sirip ikan Hiu	Shark fin	91.21	102.18650
Lola	Trochus	492.58	70,701.04
Teripan	Sea Cucumber	96.27	4459.169
Kulit/sisik	Tortois shell	2.71	41,017.12
Japing Japing	Black lips mop shell	22.50	3547.12
Batu laga	Green snake shell	10.10	1485,
Agar-Agar	Sea weed, Eucheuma	775.94	15514.39
Daging Tiram	Abalon	1.10	2337.69
Bunga Karang	Sponge	50, -	1560, -
Siput Perhiasan	Ornamental shells	2.93	70527
Kepala Kambing	Helment shell	10.18	2100 -
Kerang Campuran	Shells	493.44	88509.78
Total		3,274.02	4380,42245

Dinas Perikanan Daerah Prop. Sul. Selatan (1973)

すなわち1973年輸出漁獲物をみると、装飾貝の輸出額はエビ、トビ魚の卵等におされ約6.2% 27万\$にすぎないが、総重量でみると約2000tに及び、この数値から南スラウェシには無数のdiverが生活していることがわかる。

これらのdiverについて更に附言すると、彼等は仕事の関係上、海産熱帯観賞魚の習性にくわしく、魚種を区別してそれぞれに個有名詞をつけていることは注目される。

#### 4-4 市場としての条件

これまで、Ujungpandangは、国内空港としての役をはたしてきた。したがってInternational tradeの輸出物、例えば冷凍エビ、トビ魚の卵、Oruamental shell等はInterprovincial Tradeの荷物同様、一旦はGakartaを経由しなければならなかった。しかし4年後Ujungpandang市郊外のMandai空港が国際空港となると、今より一層容易に世界市場への進出が可能になる。

#### 4-5 Recommendation

総括すると南スラウェシはSea Oruamental fishを輸出産業とする立地条件に恵まれているといえる。その理由としては(1) 全島に広大且無数のCoral reefを持ち、多数の熱帯海産観賞魚を産する(2) Mandai or Hasanuddin 空港は、Ujungpandang市の郊外にあり、4年後に国際空港となるという。このことはウジュンパンダンから国際市場への進出が容易であることを意味している。(3) 南スラウェシ沿岸には多数の貧しいdiverが生活している。そして彼等は仕事の関係上、Sea or uamental fishの習性にくわしいものが多い。

以上のように南スラウェシは Sea or uamental fish輸出のためには恵まれた環境にあるため、政府の適切な指導一つでSea or uamental fishの輸出産業が外貨獲得の手段となるばかりでなく、一部の漁師の取得の増加並びにKabpatenの才入の手段となることは間違いない。たゞこの産業は個人的な競争にまかすと、薬物を使い不法な採集がおこなわれ観賞海産魚資源の枯渇のみならず他の資源にまで影響を及ぼすことがあり得る。

また 採集地からdealerまでの科学的輸送手段の指導なく行なう場合は多くの死亡魚を出しdiver同志の競合を誘発させる原因となりうるため、政府は予め適切な指導並びにRegulationの行政措置を考慮したうえ行なうべきである。例えば産卵期保護のための禁漁期、禁漁地区の設定等が必要になるかもしれない。したがって、政府はMalaysiaが淡水観賞魚の輸出産業を目的とした特別研究機関を持つように、本産業を育てるための行政及び技術指導の特別な機関をもうけることも考えてみる必要がある。

## 5. 内水面漁業および養殖

### 5-1 河川漁業の特異性

インドネシアでは、他の東南アジア諸国と同じように汽水養魚が淡水領域に含まれる。漁業及び養魚の行なわれている内水面の水域区分、その面積、生産量を示すと次のようになる。

表-9 1974年内水面養魚池及び漁業面積および生産量

	Tambak	Pond	Paddy for Culture	Lake	Swamp	river	reservoir
Area (Ha)	45,308,39	1,521	13,117	15,550	14,636	8,190	376
Production (t)	22,375	335	1,986	5,805	2,526	706	39

Data Perikanan Sul. Sel. Takun 1965-74

1971~74年の資料について各水域区分のha当り生産量(噸)を出してみると次表のようになる。

表10 内水面水域別ha当り生産量

	Tambak	Pond	Paddy for Culture	Lake	Swamp	river	reservoir
1971	390	225	215	360	144	98	108
1972	348	235	204	210	137	93	214
1973	390	249	198	300	149	99	109
1974	493	220	151	373	172	86	103

上記資料による。

上記の数値のうち、汽水養魚の生産量は、恐らく実際の1.5倍も高い値を示している。また河川の生産量についていうと流域面積をどのようにして出したか等、色々問題はあがあるが、全体の傾向としては河川の生産性が最も低いということが判断される。

また 同じような内水面区分にしたがって、これらに従事する漁民数を調べてみると次表のようになる。

表11 漁業者数

	Tambak	Pond & Paddy	Lake, Swamp & river	Marin	Total
1970	12,500	11,700	44,500	169,536	238,236
1971	12,700	11,700	45,000	171,850	241,250
1972	13,500	10,800	28,700	172,000	225,000
1973	14,300	12,300	28,700	174,400	229,330
1974(※)	14,500	12,400	28,750	174,100	229,750

※ 暫定値 上記資料による。

内水面のみについていうと、6%が汽水養殖、5%が池及び稻田養魚、そして12.5%というきわめて大勢の漁民が湖沼河川の漁業に従事している。しかし、1976年 Tropical Pest Biology ProgramでTempe湖調査を行なった時の記録によると、Lake周辺漁民数は約20,000人としているので、河川漁業従事者は、約8,000人、約3%ということになる。なお湖沼河川の漁業者が1972年に急激に減少しているのは1971年のTempe湖異状旱魃によるものとされている。

所で南スラウェシには、Gene Berang (Gowa), Sadang (pinrang & Enrekang), Walanae (Bone), Cjenrana (Wajo), Bila (Wajo), Kalaeno (Luwu), Mapicli (Pormus) 等の大河を持つ。このうち Lake Tempe と関係を持つ河川はWalanae, Cjenrana, Bila 川のみで、これらを除いてもなお多くの河川を持つ。インドネシアの一般漁業者の就業状態から考えると、南スラウェシ全体の河川漁業者数8,000人はすくないように思われるが、資料不足で、現時点では断定できない。

## 5-2 魚種の検討

上記の資料から、内水面の区分別に1975年の魚種別漁獲量を示すと下表のようになる。総括的に云えることは (1) 魚種が生態系のことなる各水域でも限られていること (2) 主要魚種がいずれもジャワ本土から移殖されるものである。 (3) 全体的に止水域に適した魚が多い。以上3点が特徴的である。

(2) の移殖 (introduce) については、Heiostoma が1925年、Trichogaster及びPuntuisが1937年、Cyprinus が1948年、Tilapia mossambicaが年代不詳であるが、いずれもジャワ本土から移殖されたことが記録されている。したがって主要魚種の大部分が移殖によったものといえる。また(3)のこれらの魚種の生態が止水性を好むことは、表の漁獲高から簡単に理解できるであろう。

表-12 水域別，魚種別漁獲量（1975）

Rocal name	学名	River	Swamp	reservoir	Lake	Pond	Paddy
M a s	○ <i>Cyprinus carpio</i>	4,3	25,5	5,5	233,	225,1	1,413,5
T a w e s	○ <i>Puntius javanicus</i>	138,2	169	4	2,725,	3,5	32,7
m u j a i r	○ <i>Tilapia mossambica</i>	72,5	97,1	4,5	—	27,5	161,6
G a b u s	<i>Channa striatus</i>	106,7	462,8	9	489,	—	—
Sepat Siam	○ <i>Trichogaster pectoralis</i>	130,5	1,466,3	6,5	1,562,	38,4	153,9
Tambakan	○ <i>Helostoma temminckii</i>	—	75,5	—	7,650,	—	—
L e l e	<i>Clarias spp</i>	—	—	—	—	10,9	83,7
Kodok(frog)	<i>Rana spp</i>	—	5	0,5	—	—	—
Udang Galah	<i>Macrobrachium rosenbergii</i>	3	—	—	—	—	—
U. Tawar	<i>Palaemon spp</i>	135	—	—	99,	—	—
Other shrimp		4	—	—	—	—	—
Other fish		111,8	224,8	9	646,	29,6	135,8
T o t a l	—	706	2,526	39	5,805,	335,	1,986

○印は移殖種

河川に適応した魚種は僅かに *Puntius Javanicus* と Common carp (*Cyprinus Carpio*) のみであるが、*Puntius* は体形及び食性 (food habit) からみて止水に近い流れの所に適する魚種といえる。またコイは野性のもではなく、既に品種改良されたもの (恐らく *Puntius carpio*) で河川への適応力は強くないように思われる。このことは上表からもうかがうことができる。

結論として、上表から、南スラウェシでは、河川の下流域のみが生産の場所として使われ、上中流は殆んど使われていないということがいえそうである。

### 5-3 南スラウェシの淡水魚魚種の特異性

Myers (1951) によると、Makassar 海峡を通り Kalimantan と Sulawesi を境する Wallace's line は世界の淡水魚分布の中でもっとも顕著な差を示すものの一つとしている。即ち、Kalimantan には純淡水生活を送る所謂 Primary fresh water fishes が約 30 種 (17 Families) いるのに対し、たった 140 Km 東にある Sulawesi には、Primary fresh water fish が 2 種にすぎず、それも人によって運ばれた Betok or O seng (*Anabas Testudianus* と Gabus or Bale bolong (※*Channa striatus*) の 2 種類であるという。

※ Synonym ; *Ophiocephalus striatus*

Tropical pest biology program で 1976 年にしらべた Tempe 湖の

魚種は次のようなPrimary fresh water fishと海から内水面水域に侵入したSecondary fresh water fishからなることを報告している。

表-13

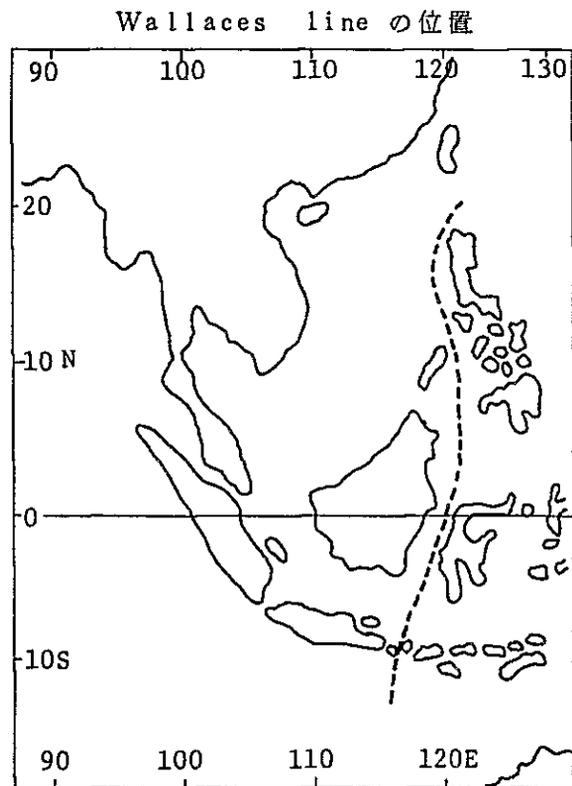
Fanicty	Name of species	
A. Primary fresh water fish		Local name
1. Cyprinidae	1. yprinus carpio	Ikaumas(Bale laweung)
	2. untius javanicus	Tawes(Kandea)
2. Anabantidae	3.Anabas testudianus	Betok(Oseng)
	4.Helostoma temmincki	Tambakan(Biawang)
3. Clarilidae	5.Trichogasten pectoralis	Sepat siam(Bale janggo)
	6.Clarias batrachus	Lele(Bale Same lang)
4. Channidae	7.Channa Striata	Gabus(Bale bolong)
B. Secondary fresh water fish		
5. Fluticlae	8.Flutta alba	Belut(Lenrong)
6. Anguillidae	9.Anguilla marworata	Sidat(Maisapi)
7. Gobiidae	10.Glossogobuis giuris	Bloso(Bungo)
8. Cyprinoclonitidae	11.Aplocheilus panchax	Kepala timoh
9. Hemiramphidae	12.Dermogenys pussilus	Julung Julung(Anculung)
10. Theraponidae	13.Therapon micrscanthue	Cecopeng
11. Leiognathidae	14.Leiognathus dussumieri	Bete - bete
12. Mugilidae	15.Mugil vaigensis	Quoy & Belanak(Bonti)

以上の資料から結論できることは、南スラウェシの内水面水域には、河川に適応した有用魚種が極端に少ないということである。

#### 5-4 Recommendation

上に検討したように、南スラウェシは多くの大河を持つにもかかわらず、生産性が低いことが推論できる。その第一の理由は河川に生棲する適種を欠くことである。これまでジャバ本土から移殖した種を河川に放流しているが、これらはいずれも河川の下流域に適するものばかりで本来の河川全体の生産性を利用していることにはならない。河川の漁獲生産を上げるためには生態学的に上流及び中流の河川調査を行ない、それらの環境に適した魚種を導入すべきである。手近かな方法としてはSulawesiの河川とKalimantanの河川の比較を行ないKalimantanから適種を導入することも一方法である。筆者の意見としては雨期の濁流に強く、河川を上下流にわたって回遊するヒマラヤ山系に住む“Mahaser”(Barbus tor)は適種と思われる。種苗はインド、バングラディッシュ、ネパールで

入手できるはずである。またKalimantanにすむJelawat (*Leptobarbus hoevenii*)も適種の一つにあげられよう。また河川には大形の魚種の導入ばかりでなく、河川上中流の生態的(ecological niche)なnicheを考慮して昆虫食或は底着藻類食の小形魚種を導入することも考慮する必要がある。



## 6. 汽 水 養 殖

### 6-1 汽水養殖現況

South Sulawesiでは沿岸一帯にTambak or brackish water pondが発達し、その総面積はインドネシアで最も広いといわれている。本来TambakはMilk fishの養殖を対称としたものであるが、近年台湾、フィリピン、インドネシアでは、Milk fish養魚のTechnicをエビ養殖に転用して成功をおさめている例が多くなっている。したがってTambakではMilk fishの単養(Monoculture) Milk fishとエビの混養(Mix culture), エビの単養の3つの養殖形態が見られる。

南スラウェシの各KabupatenにおけるTambakの面積および養殖技術の段階を示すと次の如くなる。

表-14 Total area of tambak and cts classification (1975)

Kabupaten	A	B	C
1. Luwu	2,429	100	—
2. Wajo	6,189,85	250	—
3. Bone	4,310,51	500	—
4. Sinjai	—	435	—
5. Bulukumba	—	3,571,88	100
6. Selayar	58,22	—	—
7. Banta Eng	—	63,49	—
8. Jeneponto	—	1,610,86	250
9. Takalar	—	1,869,83	100
10. Ujung pandang	—	1,299,53	200
11. Maros	—	—	4,345,21
12. Pankep	—	—	6,224,64
13. Barru	—	1,889	50
14. Pare-pare	—	31,05	—
15. Pinrang	—	5,896,17	500
16. Polmas	—	2,770,58	—
17. Majene	135	—	—
18. Mamuju	65	—	—
19. Gowa	—	63,57	—
Total	45,308,39	29,11%	44,91%
			25,98%

表-14 AはTraditional, BはSemi-traditional, CはIntensification

と呼び、それぞれ養殖技術の発達の段階を示している。したがって、Aは、Luwu, Wajo, BoneのようにTambakの開拓された地方に多く、Cは、1974/75以来、World bankのCredif投資が行なわれたMaros, Pankepに殆んど集中している。

A・B・Cの技術的ちがいは、生産量のちがいでもあり、Aはha当り200K, Bは200-400K, Cが400-800Kとなっている。

また、ABC三者間では、管理の方法もちがう。Aは10月のMilk fishおよびShrimpのFryが接岸する時に水間をあけ、池に入ったものをそのまま放置して飼育するやり方で殆んど手を加えない。Wajoの新たに開拓された池(Desa Solo Kampung Maroanging)での漁師の聞きこみによると14haで1500KのMilk fishと300KのShrimpを生産している。B, Cでは、いずれも年2回の生産を行なう。すなわち種苗のとれる10月にFryをStockし1月に収穫し、5-6月に再びFryをとってStockし9月に収穫をあげている。放養尾数はBでは3-5000尾/ha, Cでは5000-10,000尾/haである。またBではFryを食害する害魚駆除のため殺虫剤をつかうが、Cの場合は殺虫剤を使うほかに、Fryが食餌飼料培養のための施肥Fertiligationを行なう。

インドネシアのMilk fish平均生産量は台湾、フィリピンのそれと比較するときわめて低く、300K/haといわれている。現在台湾の場合は2t以上/ha, またフィリピンでは800K/haといわれている。インドネシアの養魚池での生産が低い原因についてS. Y. Lin(1968)は、海からとったFryをNursery pondで飼育せず直接、池に入れるためとしている。なお台湾ではFryをNursery pondで1ヶ月飼育し、体長5cmになってRearingに移しているため外敵に食害されることがすくないというが、その点は充分に考えられる。最近Ctypeの池では、いわゆる“Baby box”と称しNursery pondを使う傾向がみられるが、一般に飼育期間は短いようである。

インドネシアではTambakでの生産を高めるためPanca Usaha methodと称し1)Water regulation 2)Nursery pond 3)Stocking 4)Fertiligation 5)Pesticideの5項目を合言葉としているが、このうち最も大切な5)に当る害敵の駆除である。

南スラウェシの南部沿岸帯では潮差(Tidal difference)が2m近くあるため、池のSluice gateは不完全なものが多い。したがって卵、或は稚魚として敵魚の侵入が容易である。したがってPesticide(現在使用されているものはBrestan 50, Endolin, Smiton)を使っても、害魚駆除が不完全に行なわれている場合が多い。また池のdypeが不完全なもの或は池底のレベリングが行なわれていない池が多いことも、外敵駆除をむずかしくしている原因の一つであると思われる。まず池の整備が必要であるが、最近次のような傾向が南スラウェシでみられる。先にのべた1974/75以来のエビ生産

を目的とするWorld bank loanが契機となり、海浜のマングローブを切り開き広大な池を作る人達がふえている。この場合一度に池を整備できないので、次第に生産をあげその利潤を投資して、cからb, aへと移行する傾向が現われているので、池の整備、管理については漸次改善されるものと思う。

## 6-2 エビ養殖の経過

South SalwesiのMilk fish養魚池、Tambakでエビの生産が急激に上がってきた経過をいうと次の如くである。

表-15 エビ生産量と養殖面積(1965-73)

year	Total area of Tambak (ha)	Production (ton)	Value (1000,000RP)
1965/67	—	—	—
1968	100	330,-	66,-
1969	150	385,-	134,75
1970	300	490,-	196,-
1971	538,59	650,-	260,-
1972	5.463,60	841,2	504,72
1973	6.206,60	890,-	623,-
1974(※)	6.500,	950,	712,5

資料同上 ※暫定値

表-16 南スラウェシにおけるMilk fish及びShrimp fryの漁獲高

Year	Milk fish fry (1000尾)	Shrimp fry (1000尾)
1965	82.309,02	—
1966	76.950, —	—
1967	72.041, —	—
1968	69.940,08	1.110, —
1969	105.290,19	1.290, —
1970	119.473,10	1.439, —
1971	117.868,50	3.450, —
1972	107.868,40	11.400, —
1973	117.900, —	29.329, —
1974	118.000, —	30.000, —

資料同上 ※暫定値

これまでは、TambakのByproductであったものが、エビの高値に刺激され、1968年以来急速に需要がのび養殖ブームをひきおこしている。エビ種苗はMilk fish

の種苗と一緒にとれ、その時期は年2回である。地域により多少の差があるが、Kabupaten Jenepontでは3~5月、9~12月で、前者は資源量が少なく高値であるが、後者では資源量多く、安いという。1尾の値は、時期により変動がありMilk fishでは1尾4~7RP、エビ種苗では5~8RPである。なおMilk fishおよびエビの種苗は、殆んど全域の南スラウェシ沿岸でとれその概要は次の如くである。

表-17 南スラウェシにおけるMilk fish及びエビ種苗生産の概況

Kabupaten	Milk fish fry (1000尾)	Shrimp fry (1000尾)
Luwu	5,300	—
Wajo	4,000	232
Bone	2,000	—
Sinjai	3,000	200
Bulukumba	15,000	7,000
Selayar	100	—
Banta Eug	5,000	150
Jeneponto	18,000	8,000
Takalar	18,250	7,450
Ujung pandang	500	450
Maros	—	—
Paugkep	300	—
Barru	3,000	175
Pare-pare	1,000	—
Pinrang	20,500	10,400
Polmas	10,000	—
Majene	4,000	—
Total	109,950	34,057

Origin; Dinas Perikanan

Darat Prop. Sul. Sel

(Laporan Tahunan 1975)

上表に見るように、Kabupaten Bulukumba, Jenepont, Takalar, pinrang ではFryの生産が高いがLumu, Wajo, Bone等Tambakの開発されつゝある地方での生産量は低い。おそらくFry採集が本格的になされていないためこのようなことを考慮すると、南スラウェシ沿岸帯はインドネシア全域中で最もエビ種苗生産の高い地域であるということがいえよう。なおエビ種苗中にはUdan Putih (Peneus merguensis), U. Windu (P. monodon), U. windu (P.



表-18 1971/1975のB. P. U. Hatcheryの生産高

	U. Putih (P. Merguensis)	U. Windu (P. monodon)	U. Windu (P. Semisulcatus)
1971	115,720尾	2,384	26,355
1972	688,920	26,500	95,400
1973	856,525	88,600	83,950
1974	876,000	34,038	—
1975	—	69,385	52,278
Total	2,537,165	220,907	257,983

同上資料による

なお、種苗生産用タンクはコンクリー製で4×2×1.5m (dep.) のものが8個施設されている。このHatcheryは魚市場に隣接し、漁港の汚水の影響を受け、養殖用に取水する水質の条件はいいとはいえない。

エビの種苗生産のBasicなTechnicが進むことはよろこぶべきことであるが、先にも述べたように貧しい漁民の副収入としてエビFryのChatchingが重要な意味を持つ現状では、設置場所、目的等について行政的にも慎重な検討が必要である。例えばエビ種苗の殆んどとれないPang Kep, Maros等に設置することも一つの考え方であろう。

#### 6-5 エビ養殖に付随した社会の動き

Ujung Pandangは、エビ生産に伴い“Head leis or Head on”の冷凍エビを輸出する合併の商社が数社ある。Dinas Perikanan Daerah Tingkat 1 (Tohun 1975)によるとCold Storageは、Ujung Pandangに4ヶ所あり、CapacityはSerdidCO.が300t、Bonecomが100t、Tri Daya Kartikaが140t、Pemda Kodyaが16t、計556tとなっている。その後各合併商社では施設の拡張が行なわれている。各社はそれぞれ経営内容は異なるが、いずれも日本にエビを輸出していることには変わりがない。ある社はTrawler数隻を持ち、南スラウェシ近海で操業し、不足分につき養殖エビの買付けを行なっているが、別の社では養殖エビの買付けのみを行なっている。またUjung Pandangを除き、冷凍施設がないため、冷凍車はUjung Pandangより遠くKabupaten LuwuのPalopoまで買付けに行くという。先にも述べたように、南スラウェシ沿岸の漁村では漁獲物の販売条件が悪く、漁民は漁獲物の安値に泣かされている。その中でエビのみはMarketing, Storageの問題なく、高価に地元買付けが行なわれるため、最近ではエビ養殖を希望する漁業者が続出しているということである。

例えばKabupaten WajoのSinpanpから45Kmの地点にあるSajoangingの

JalangはBone湾に面するマングローブ開発の新開地であるが、ここは漁民の積極的な移住により1974年来、新しい漁村が生まれつゝある。インドネシアでこのような漁民の積極的移民の例はきわめて珍しい。移民の種類には3種あり (1)はKabupaten PinrangとPangkepから漁師が現地に来て池を購入しているもので両Kabupatenから約40名が移住している。(2)のtypeは現地の漁師が上記2Kabupatenに出かけ労働者をつれてきたものでその数300名という。内訳はPinrangから200名、Pangkepから100名という。その他(3)として最近はTempe湖周辺のSingkangから約2000人がこれに加わっているという。Social affair of ministryは漁民のためのNew Projectとして家屋新築に2,300,000 RPの融資を行なっている。

#### 6-6 養魚池への融資

Rayatt Indonesia Bankの融資にKMKP (Credit for permanent works capital)とKIK (Credit for small scale works capital)の2種の他にWorld bank creditの3種類が南スラウェシの養魚池に適用されている。養魚池に適用された1974/75の計画は次のようになっている。

表-19 養魚池関係の1974/75の融資計画

Project	Unit	Kinds of credit	Total amount(R.P)
Fish pond for extensify	200	K i K	48,000,000
Fish pond for intensify	842	K M K P	86,305,000
Total	-	-	134,305,000

なお K i Kは融資期間5ケ年、月利率1%であるがKMKPは期間内2~3年で利率は1.5%である。

World Bankは融資期間5ケ年 月利率1%で、Mono Cultureに対してはha当り180,000 R. P. Mix Cultureには203,000 R. Pとなっている。

World Bankの1975 Sept 17から1976年Feb 28までの実行融資額は次の如くで、Kab. MarosとPangkepに限られている。

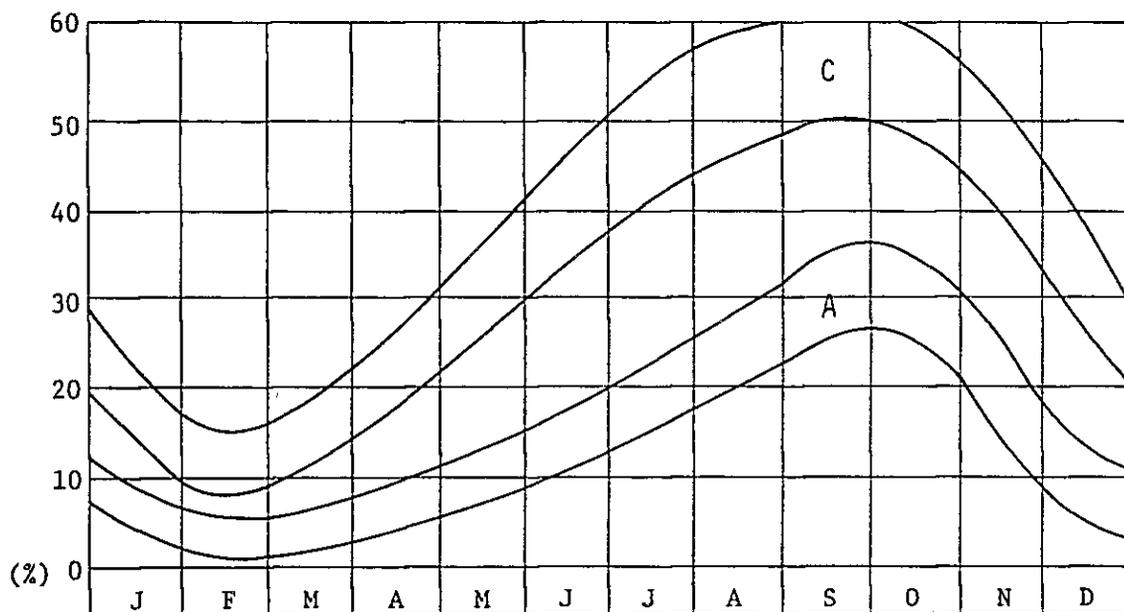
表-20 World bankのKab. maros及びPaingkep融資額 (1975/76)

Kabupaten	arer ( ha )		credit (R. P)		no. of fishermen
	mono	mix	mono	mix	
Maros	152	345	27,436,000	69,345,000	138
Pangkep	238,75	569	158366875		225

### 6-7 今後のエビ養殖の問題点

以上述べたような恵まれた環境の中で、南スラウェシのエビ養殖は発展を続けつつある。したがってエビ養殖は、南スラウェシの水産業の中で最も期待できる産業といえることができるであろう。注目すべき点はエビ養殖のブームにより、Tambakの構造並びにそのManagementに漁民の関心を高めたことである。将来、この経験がMilk Fishの生産にもContributeすることは疑いない所である。

年内のTambak内のSalinityの変化  
(Tambak A及びCは、それぞれ極端な例を示す)



(注) 山下氏の好意により、氏のdataより転写

World bankの養殖指導を行なっている 山下正夫氏は、インドネシアのTambakの年間のSalinityの変化を測定し、上図のような結果を示している。文中であるが、氏の好意により氏のOriginal dataを引用させていただいたことを、ここに感謝する。氏のDataによると、池により、乾期におけるSalinityの差はひどい。即ち、60%近くにSalinityの高くなる池と、Aのように35%程度のものもある。山下氏はAのような池をエビ生産に適する池とし、年2回生産が可能としている。なお養殖対象となるPeneus mondonのOptimum salinityは15~35%である。したがってPumpingを行ないSalinityを年間Controlして、年2回の生産を行なうという考えは、誠に合理的である。

だが、このような考えは、個々の池については可能性はあるが、地域全体の生産を高めようとする場合は、更に色々の問題点がある。またこの場合、大部分のTambakにはMilk fishが混養されていることを考慮しなければならない。

そこでMilk fishのOptimum SalinityについていうとDr. S. Y. Lin (1968)はこれを0~40%としている。したがってSalinity 40~60%の期間を何らかの手段により40%近くまで下げることが、住民の動物蛋白給源であるMilk fishと輸出対象のエビ生産に理想的といえることができる。Pumpにより、池の塩分濃度を低下させることは当然河川水取得可能な場所に限られ、河川より遠い地域では救いの手がないと云わざるを得ない。したがって、これらの河川より遠くにある塩分濃度の高いTambakを救い、均等に生産を上げ、理想に近いSalinityを維持するためには、Canal Systemの導入および、これまで各種各様な形をとり散存したTambakのRearengementが地域全体の生産性を高めるための必要な条件といえることができる。

しかし、このようなCanal Systemの導入、Tambakの耕地整理を行なったとしても総てのTambakがMilk fish, Shrimpの養殖に理想的条件になるとは云えない。現在よりは少なくとも理想条件に近いTambakの数が何倍かふえ、生産は数倍化するとはいっても、乾期にHigh Salinityの池が全くなくなるということではない。

Milk fishは、40~50%の塩分濃度でも生存できるが、生育は悪いというのが、これまでの報告である。したがってMilk fish以外の魚種で、Salinityが40~50%でも生長し、しかもMilk fishおよびエビとは競合しない魚種があると、きわめて理想的といえることができる。

幸いにも南スラウェシの沿岸にはBaronang or Rabbit fish (Siganus)を多産し、これが、この要求に適合する魚種といえる。なおRabbit fishの研究は近年世界各国で行なわれ、インドネシアでもすでにAncoleの養殖研究所で着手されている。したがって、Food habitやOptimum Salinityについても確かめられるのは時間の問題である。外国の資料からRabbit fishのSalinity rangeを調べると20~51%という。

だが種による変異もあり、南スラウェシに多産するSiganusとSalinity rangeが同じであるか否かは確言できないが、高いSalinityに強い魚であることはいえそうである。今回の調査で、偶然のChanceからKecamatan Samataring (Kab. Sinjai)の漁夫が、自分達でとったSiganusのFryをTambakにStockし養殖をこころみている。すなわち2cmのFryが3ヶ月で17cmに生長するというが、餌は何も特別なものは与えていないという。また 1) 雨期には死亡するということ、

2) Stocking rateは海岸近くでは多く、内陸側では少ないという。このことは高塩分濃度のTambakでの飼育の可能性がきわめて高いという実証といえるであろう。

以上述べたように、一地域のTambak全体の生産を高めるためにはCanal systemの導入Tambakeの耕地整備を行ない、エビのみならずMilk fishの生育のための環境条件を作るべく計画し、更にHigh Salinityの悪条件の場所にはSiganusの導入飼育を考える必要がある。

#### 6-8 Recommendation

南スラウェシのMilk fish及びShrimpの養殖はきわめて期待できる状態にある。種苗の入手がきわめて容易であること、エビ養殖ブームのあおりで、Tambakの合理的管理技術が次第に普及してきたことも将来を期待させる条件の1つとなっている。

これまでは、エビのみの生産を高める努力がされてきたが、動物蛋白のより確保のために、Tambakの密集した地域全体の生産を合理的に上げていくことを考慮するべきである。

そのためには；

- 1) Sluice gateの完備, Insecticideによる外敵駆除の合理化、施肥の普及の他には、先にのべたCanal Systemの導入、Tambaksの耕地整理、High Salinityに生育できるRabbit fishの養殖魚としての導入が(Tambakが集合した)地域全体の生産を上げるための必要条件となるであろう。
- 2) 造池にあたって、池底の平坦化を行なう必要があるが、この底面を潮差のいずれの線に合わせるかは、合理的な造池の基本となるので、この点について土木技術者の協力が必要である。
- 3) エビの大量種苗生産技術は、今後大切な技術となるであろう。  
しかし、エビ種苗を採捕して収入とする漁民がきわめて多い現状では、仮にそのようなHatcheryを拡張する場合、行政的に慎重な検討が必要である。

## 7. 稻田養魚 (Paddy cum fish culture)

### 7-1 状 況

稻田養魚は、内陸地方 特に山岳地方帯の農村では、動物蛋白確保のための重要な手段となっている。次表に見るように南スラウェシでの生産高は山岳地帯のKab. Tator, 次いでPormas, Luwu, Sidrap, Soppeng, そしてEnrekangの順になっている。今回の調査では、Enrekang, Tatorについて見学したので、それについての初見をのべることにする。

### 7-2 Enrekangの状況

表-21 各Kabupatenごとの稻田養魚現況 (1975)

Kabupaten	Paddy field (ha)	Production (ton)
1. Luwu	1,096	235.3
2. Wajo	—	—
3. Bone	54	9.8
4. Sinjai	300	3.3
5. Bulukumba	101	8.2
6. Bonta Eng	—	—
7. Takalar	—	—
8. Maros	3	2.4
9. Pangkep	10	1.6
10. Barru	—	—
11. Parepare	1	0.2
12. Pinrang	600	1.8
13. Polmas	3,469	613.6
14. Majene	16	1.6
15. Mamuju	1	0.3
16. Tator	6,389	893.5
17. Enrekang	250	43.80
18. Sidrap	147	6.1
19. Soppeng	370	51.3
20. Gowa	310	12.4
Total	13,117	1,986

Enrekangは標高700mの山岳地帯にあるが、Parepare港からTatorに通

ずる山道に位置し、行通の要衝に当たるため比較的海産魚の搬入が容易である。そのため山岳地にありながら魚の消費は海産魚75 淡水魚25の割合であるという。したがって稻田養魚はTator程盛んではないが、将来産業として重要であることには変りはない。

Kab. EnrekangのKalosiには水産試験場があり、総計2ha、20面の池と南スラウェシには珍しい屋舎付きのHatcheryを持っている。屋舎内のHatchery tankの大きさは(1.5×4×1.25m(dep.))×4とrearing tank(4×4×1.25m(dep.))×4を持ち、コイの種苗生産をここで行ない、Fry1尾2~3cmのもの2~2.5R.P, また5cmのもの5R.Pで農民に実費で販売を行なっている。農民はこれをPaddyに2500尾/haの割でStockしている。中には年2回の生産をあげているところもあるという。種苗生産は、別に民間でも行なわれている。

Kalosiでのコイの産卵はフ化後(Hatchout)9ヶ月で始まり、その後は3ヶ月毎に産卵する(Spawning)という。そして1kgの親が産卵するのは約5,000粒であるという。

### 7-3 Recommendation

今回の視察ならびに聞き込みで、技術的な点で気をついたことは次の2点である。

(1)は全般に飼育に当り餌が不足している。特にSeedling生産時にrice braneのみを与えているので生長が悪く、死亡率(mortality)も高いものと思われる。また稻田StokするSizeは大きければ大きい程、Mortalityは低くなる。したがってFryの時期に良質の餌料を与える必要がある。幸いにKalosiの近隣には、SericultureのProjectのboanchがあり、ここで試験的に蚕のCocoonが現在800K/month生産されている。これからPupaeは約480K/month生産されるはずである。Silk warm Pupaeは、良質の餌で、日本の養蠶業がこれによって支えられてきたことを附言しておく。Silk warm PupaeのPowdnは今後Fryの餌料(aquatic insect)としてきわめて効率のよいものとなるであろう。そして部止まりがよくなると思われる。

第2の点は、水生昆虫(aquatic insect)或は、蛙、魚等の外敵によってFryが食害されることについての関心の低さである。外敵の多い環境では種苗生産のためには、なるべくコンクリー、ポンドを使用することが望ましい。

Enrerangでは、稲に使用するHisecticideによって稻田養魚が被害をうける件数が増加しているという。きわめてSeriousな問題であるが、現状ではBIMAS/INMAS ProgramのChiefにInsecticideをまく場所、時期、薬の名、及び濃度等を聞き、時前に対策をことうずる以外に手はないように思われる。なぜなら、傾斜地の田圃が多く、被害をくいとめにくいこと。また日本の経験からいうと、InsecticideとChemical fertilizerが入ってきた1963~4年を境に稻田養魚が潰滅した歴史をもつ点からもきわめて悲観的にならざるを得ない。むしろ、行政

の立場から、稻田養魚を行く地域を指定することが、斜々に Pond culture に方向づけるといふこと以外に方法はないように思われる。

#### 7-4 Tator の状況

Tator は、山岳地帯の奥地であるだけに Enrekang より一層、Paddy cum Fish Culture に依存する度合がつよい。Mr. Tajuddin Dullah, Countu past の調査によると、Eurekang, Tator のコイの Meedling 生産量は次の如くである。

表-22

Kabupaten	hatchery of Government		Farmer's hatchery	
	area (ha)	Production (Ind.)	area (ha)	Production (Ind.)
Tater	7 pieces = 9,11	452,000	—	12453,000
Enrekang	2 pieces = 4,75	112,000	—	300,000

Tator の Rantepas での聞き込みによると、稻田養魚の方法は図示したように、10月から4月までの (Punyclang) 第1回の養魚を行なう場合と、再び続けて第2回の養魚 (Palawija) を行なう方法があるという。Punyclang の経過をいうと、10月初めから7日間 Plau (耕地) を行ない、その後45日間は田圃に水を2~3cmの深さに保ち Fry を放す。45日後の7日間は田植えの時期で、この間は Fry を集めて田圃の中央或は端にある直径3~4m、深さ2mの魚がこいの穴の中に魚を一時かこり。田植えが終ると、後は再び田圃に放魚 (Stock) して、4月の始めまでかい稻と一緒に収穫するという。

#### 7-5 Recommendation

Tator は Enrekang より一層食糧事情がきびしく、魚に与える餌料については条件が悪い。したがって、水産課では魚の餌としては、池に有機施肥 (fertilized) を行ない Plankton を発生させ魚の餌とすることを考えているが、これは誠に当を得た考えと云うことができる。日本でもコイの初期餌料には施肥により Zooplankton を生産し与える方法がとられている。すなわち Common carp が Spawning する15日程前に、池の水を落とし、まづ150~300g/m<sup>2</sup>の石灰を撒布し、同時に Inorganic 或は Organic の Fertilizer をまく。一般には Organic fish lizer として Cake of Soy fean Sauce, Chicken Dropping, manure 等を用い、これを混合したものを0.7~1kg/m<sup>2</sup>程度にまく。注水後1週間から10日程で水が茶褐色から緑色となり、次第に Daphnid の繁殖がみられ、これを Fry から Young の餌につかう。有機肥料は分解 (decomposition) がおそく、効果が持続するばかりでなく、安価で、どこでも得られる利点があるので、Tator ではきわめて適切な方法といふことができる。

## 8. Tempe 湖の水産振興

### 8-1 状 況

Tempe湖はKab. Wajo, Soppeng, Sidrapにまたがり、かつてきわめて高い生産力を持った湖である。即ち25,000t 即ち1,250K/ha/yearという生産力を示したが、乾期、雨期に涉ってみられるきわめて異状なWater fluctuate, それにともなうHeavy Silting, 更には産卵魚藻となる水草の変動から、生産は近年激減し、現在では4,000t (200K/ha/year)前後の生産を示している。

生息する魚種は表-13に示されている。また漁民数は表-11に示されている様に1971年の異状旱魃により1972年急激に減少したが、それでもなお約20,000名の漁民が周辺に住んでいる。表-23, 24に見るように漁民は塩乾品をつくり島内及びジャワ本土に移出している。

表-23 Production of Tempe Lake in 1973(t)

Kabupaten	Puntius	Trichogaster	Common carp	Helostoma	Channa	Total
Wajo	14220	85300	8535	5960	42405	2845
Soppeng	600	360	36	24	180	1200
Sidrap	292	237	22	—	74	620
	23,1450	1.44550	14335	836	67805	4,665

表-24 Processed fish from Tempe L in 1973(t)

Kabupaten	Puntius	Trichogaster	Others	Total
Wajo	836	460	80	1376
Soppeng	165	80	5	250
Sidrap	120	28	2	150

かつては、南スラウェシの塩乾魚の大半をここで作っていたと言われているが、今もなおかなりの部分をここで作っている。湖の面積は雨期、乾期できわめてDrasticに変化し乾期の9月下旬から12月上旬にかけては、1,000~2,000haの水面をもち水深は30~50cmであるが、最も雨期のひどい6~7月には、乾期には分離しているSidenyeng湖、Buaya湖もTempe湖に合一し30,000~35,000haとなり、水深は6~7mになるといふ。また12月下旬から5月下旬は、比較的水位は安定している時期でこの時の水面積は約9,000~10,000haで水深は2.5~3.0mであるといふ。

ところで、この生産低下の原因は、Siltingといわれているが、Siltを防止するためには長年月を要し、現在漁民がおかれた危機感の解消には役立たない。

### 8-2 Recommendation

現在の Tempe 湖の条件の中で、少しでも生産をあげ漁民を安堵させる道は、次の2つの方法であろう。(1) Tempe 湖の環境条件に適応した新漁種の導入 (2) 12月下旬から5月下旬の水位安定期を応用できる養殖技術の導入

(1) 新魚種導入、今回の調査はきわめて短い時間の見聞で、最も大切な乾期雨期の状況を調査していないので、きわめて直観的になるが、筆者の長年の経験からすると、次の2種類が適応するように思う。

a) Grars carp (*Stenopharyngodon idellus*)

いわゆる Chinese carps の member で、仲間には Silver carp, Big head carp がある。Hervihorus で、高等水生植物の例えば *Vallesneria*, *Hydrilla*, *Naja*, *Potomageton*, 陸上植物では *Graminaceae*, *Composite*, *Regumunous*, *Graminae* 更に、*Zizania*, *Phragmitis* 等をも食べる。

多類の Aquatic plants また冠水する多類の陸上植物に被れた Lake Tempe は Grars carp の成長にめぐまれた環境といえることができる。生長は早く1年に 0.7 - 1.5 Kg, 2年に 2.5 - 3.3 Kg になり最大 10 Kg 以上になる。都合の悪いことは、Con fined water では産卵しないことである。したがって稚魚をとるためには hormone injection が必要になってくる。日本の利根川では、非常な偶然から自然産卵が行なわれているが、その条件は6~7月に利根川上流に大雨があり、下流域で急激に水位が上がった時に産卵が行なわれる。Walanae River は Tempe 湖に注ぐ最大の川であるが、雨期の増水条件によっては利根川同様産卵が行なわれる可能性があるかもしれない。雨期の Walanae 川の河川調査が必要である。

b) Gengoro buna (*Carassius auratus*) or Japanese Crucian Carp

日本特産の Crucian Carp で、Lake Biwa の endemic species である。特徴は数少ない Phyloptankton feeder で、生長は早い。大きなもので 40 cm までになる。また産卵は容易で、Hormon inject の必要はない。乾期の Lake Tempe の Plankton の調査が不明であるが、恐らく Entrophicate して植物 Plankton が増殖するものと思われるので、そのような環境には、きわめて適した種類といえることができる。但し、Tropical pat biology program が 1976 年 9 月の乾期月上旬に調査した結果によると、植物 Plankton はすくなく Zooplankton がきわめて多いことを報告している。もし事実なら、Gengorobuna には、環境が適しているとはいえない。新種導入のためには、一応、Lake Tempe の年内の Plankton 調査が必要である。

なお当魚種は1976年BogorのFrerhwater fisheries  
Research Laboratoryに筆者から寄贈されている。

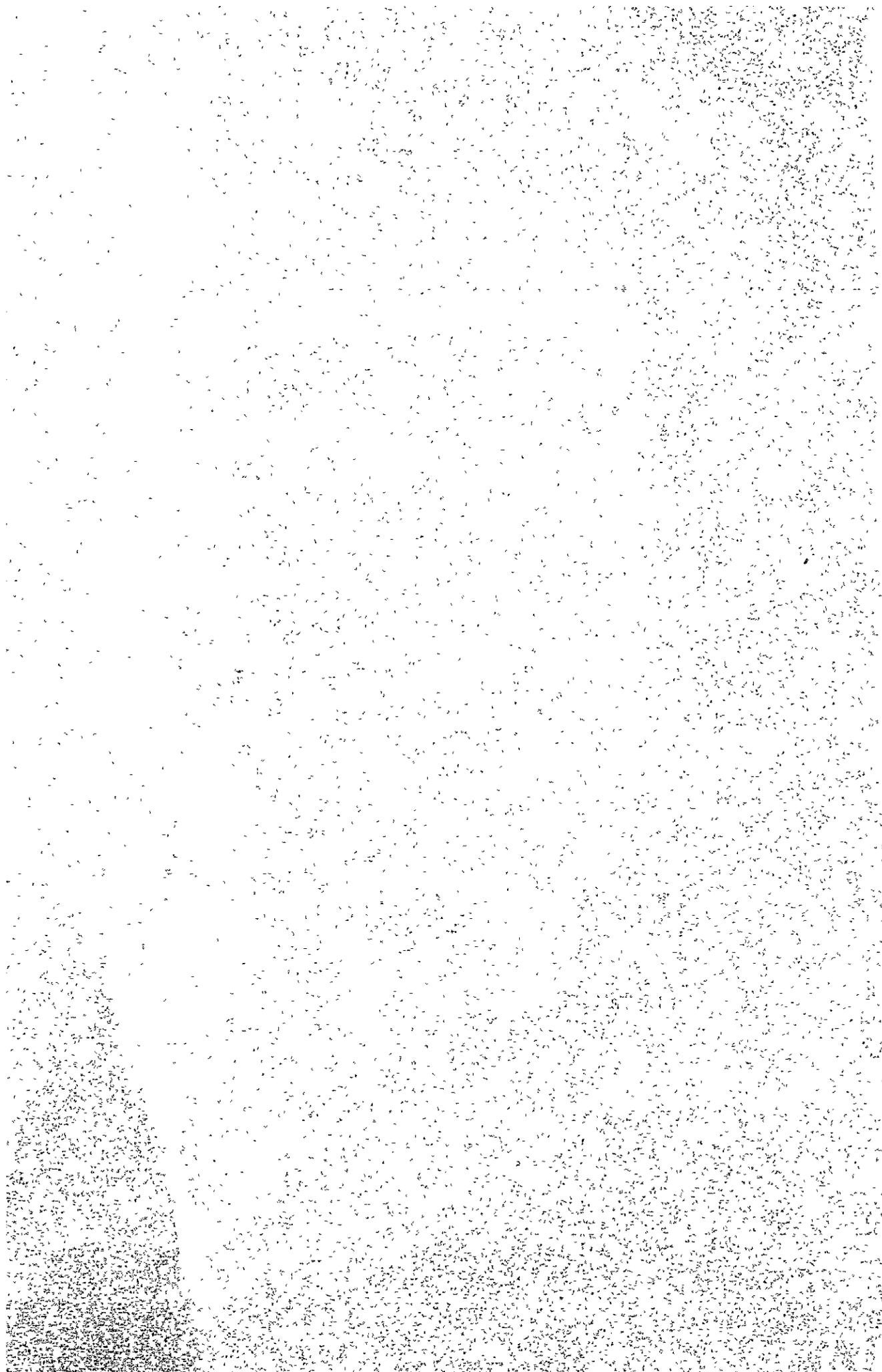
- (2) 水位安定期の12月下旬から5月下旬を利用して養魚を行なうとすると、この時期の風向、波浪等の環境条件を知る必要があるが、恐らく1973年以来Laguna de bayで行なわれている Pen Culture method が適しているであろう。Philippinesの報告によると、5ヶ月に1haのBamboo penで5200 KgのMilk fishの生産をあげている。なお同湖は淡水で、Penの場所は水深約2m。またBamboo penの内側は網で囲ってある。いずれにしてもこの方法をTempe湖で試験してみることは意義のあることである。なお注意としては餌を必要としないZoo or Playtoplankton feeder 或はDetritous feederの魚が適していることである。例えばMilk fish, Mullet, Gengoro buna, Silver carp等である。



## 2. 汽水地域水産開発について

横 川 次 寛 専 門 家

(昭和53年9月12日～昭和54年3月11日)



## 目 次

1. 紹 介 .....	43
2. ミルクフイツシユ及びエビ仔苗の供給市場 .....	45
2-1 仔 苗 生 産 .....	45
2-2 仔 苗 集 荷 所 .....	45
2-3 仔 苗 出 荷 .....	46
3. Milk fish の集約養殖 .....	48
3-1 Nurrery and stanting .....	48
3-2 Rearing .....	48
4. 汽水地域におけるベン養殖 .....	50
4-1 ベ           ン .....	50
4-2 養           殖 .....	50
5. 泥ガニの養殖 .....	52
5-1 仔 苗 集 め .....	52
5-2 カニ養殖池 .....	52
5-3 カニ養殖 .....	52



## 1. 紹介

インドネシア共和国 南スラウェシ州地域農業開発プロジェクトにおける任期6ヶ月間の私の業務は、水産(エビ)担当短期専門家として、当プロジェクトのフィジビリティスタディの一つである、モデル汽水エビ養殖池を指定地に合わせて計画、設計し、現地側カウンターパートに、その手法を技術移転することであった。

現地側カウンターパートは、プロジェクトから1名、州水産局職員2名及び指定県であるジェネポント県水産事務所長の計4名であった。各カウンターパートとも非常に積極的に業務に協力し、各々に技術移転がなされた。

特に、ジェネポント県水産事務所長は、改良技術を直ちに受け入れ、わずか6ヶ月間に、県管理の汽水池でエビ養殖増産を試みたり、地域池オーナーにそれら新技術を指導するなどその活動、協力には目覚ましいものがあった。

別紙“Report on feasibility study for model shrimp pond in jeneponto”にも述べたように、指定県ジェネポントは、汽水養殖池開発の為の最適地とは言えないが、ポンプや水路系を導入することで、集約養殖を行なうことは可能である。特に当県沿岸部では、多量のエビ仔苗が捕獲されており、それらは県内需要を満たしてなお総生産量の4割以上を、他県に移出するほどである。これらのエビ仔苗を有効に利用する為にも、このフィジビリティスタディで述べたような集約養殖技術の導入が必要であった。

また、当プロジェクト側の要請により、指定県ジェネポントも含めた南スラウェシ州開発計画の一つの目安とすべく、他県での調査も実施した。限られた期間、と現地側の事情などにより全地域を調査することはできなかったが、調査を行なった範囲内で、別紙に“汽水地域水産開発のいくつかの案”として示した。

これらは、現地で直ちに実施可能なものとして提案したものであり、技術的にもあまり高度なものではないので、容易に実行できるものである。

南スラウェシ州に限らず、インドネシアにおける汽水養殖技術はフィリピンや台湾にくらべまだずい分と遅れている。その中に一気に最新技術だけを持ち込むことは決して良い結果を与えないであろう。現地側の受け入れ能力に合わせた技術レベルを見出し、段階的に高度なものを取り入れるようにすべきである。例えば、南スラウェシ州では、汽水池開発は現在まで主に西海岸に集中しており、東側及び北部はまだほとんどが未開発地である。このような場合当然新技術の受け入れ能力も異なるので、開発計画も多少異なってくるはずである。

現在、南スラウェシ州における汽水池開発は、その経済効果の大きさから現地側では、その開発に大きな期待を寄せている。しかし地域開発は、単独の開発だけで成り立つものではなく、総合的に行なわれるべきである。特に汽水池は水田に隣接する場合が多く見られ、農業開発と切り離せない面を持っている。たとえば、農業用灌漑水路の技術を応用することで、汽水池で

の水路系を整備することも考えられる。

また、肥料の使い方などは農業との関連を考えて行なわれるべきであろう。

## 2. ミルクフィッシュ及びエビ仔苗の供給市場

現在、南スラウェシ州におけるミルクフィッシュ及びエビの仔苗は全て天然産のものである。1977年度の仔苗総生産量は、ミルクフィッシュ182,800,000尾、エビ83,631,000尾と報告されているが、実際には、この3倍以上は生産されているものと考えられる。(F/Sレポート参照)

また、現状の仔苗供給の様子は、F/Sレポートに見られるとおりであるが、これは組織化されたものではなく、世襲的にこのような形となっているのである。

各地域における仔苗の平均価格は、別表に示すとおりである。これからもわかるように、その価格は地域により大きな開きがある。それは、養殖池地帯及び市場からの距離に反比例している。たとえば、Kabupaten. Luwu, Selayar, Majeneより生産されるmilk fish fry, Kab. WajoのShrimp fryは、他のKabupatenに比べ、その価格が非常に低い。これは地元での需要が少ないことと、大需要市場までの輸送が、道路事情や輸送技術が悪いため困難であることによる。

また、Kab. Jeneponto, Bantaeng, SelayarのようにShrimp, milk fishとも多量に捕獲されているが、地元には極わずかな汽水池しかなく、その大半又は大部分を、他県に移出する場合も多く見られる。

これらの地域で、今後汽水水産業を進めようとする場合、汽水池を無理に開発するよりは、それらの仔苗を他県に輸出することをもっと組織化して、より安定した仔苗供給産業を確立することが、結局は州全体の汽水産業をより安定した形で発展させることになるであろう。

### 2-1 仔苗生産

現在、各地で行なわれている仔苗捕獲方法で十分な仔苗数を確保することが可能であるがMilk fishに関しては、現在も多く地域で見られる伝統的方法(Blabarと呼ばれるバナナの葉で作られた道具)をPush netなどに交えることで、その生産を増加させることが可能である。それぞれ集められた仔苗は一時的に、1 Kumpangに一、二ヶ所、特定の場所又は個人の家に保管し、3~4日の間隔で1 Kecamatanに一、二ヶ所ほどのあらかじめ施設された仔苗集荷所に集める。そしてその輸送距離に合わせた方法で各地区に輸送する。

### 2-2 仔苗集荷所

各Kumpangにおかれる仔苗集荷所は、小型のビニール布を内張りした木製水槽(1×1×0.5m)2~5個と砂ろ過器一台をそなえ、汽水の入手しやすい河口近くにする。一時的な集荷場所であるので、一般家屋(高床)の床下などを利用すると良い。ここでは、3日

以上の保管をしないことを原則として、投餌は行なわない。水交換は毎日2～3回、30～50%のろ過汽水を用いて行なう。運び出しは、40～50ℓのポリタンクに500～1000尾 $\frac{1}{\ell}$ で仔苗を入れ、全水量の10%程度の淡水を加え、直ちに次の集荷所に運ぶ。

各Kecamatanに設置される仔苗集荷場は仔苗の集荷、出荷を専門に行なう。設備としては、木製又はプラスチック（FRP、塩ビなど）製小形タンク（0.3～1ton）、砂ろ過装置、エアレーション装置、小形製氷器（又はフリーザー）や、酸素ポンプなどを必要とする。各地区より運び込まれた仔苗は、おおよそのサイズをそろえ、各水槽内に入れ、エアレーションをかけ、友食いが起らない程度に、卵黄やBlue-green algaの投餌を行なう。仔苗の保管は一週間以内を原則として、この間の水交換は毎日1回30～50%ずつ行なう。

### 2-3 仔苗出荷

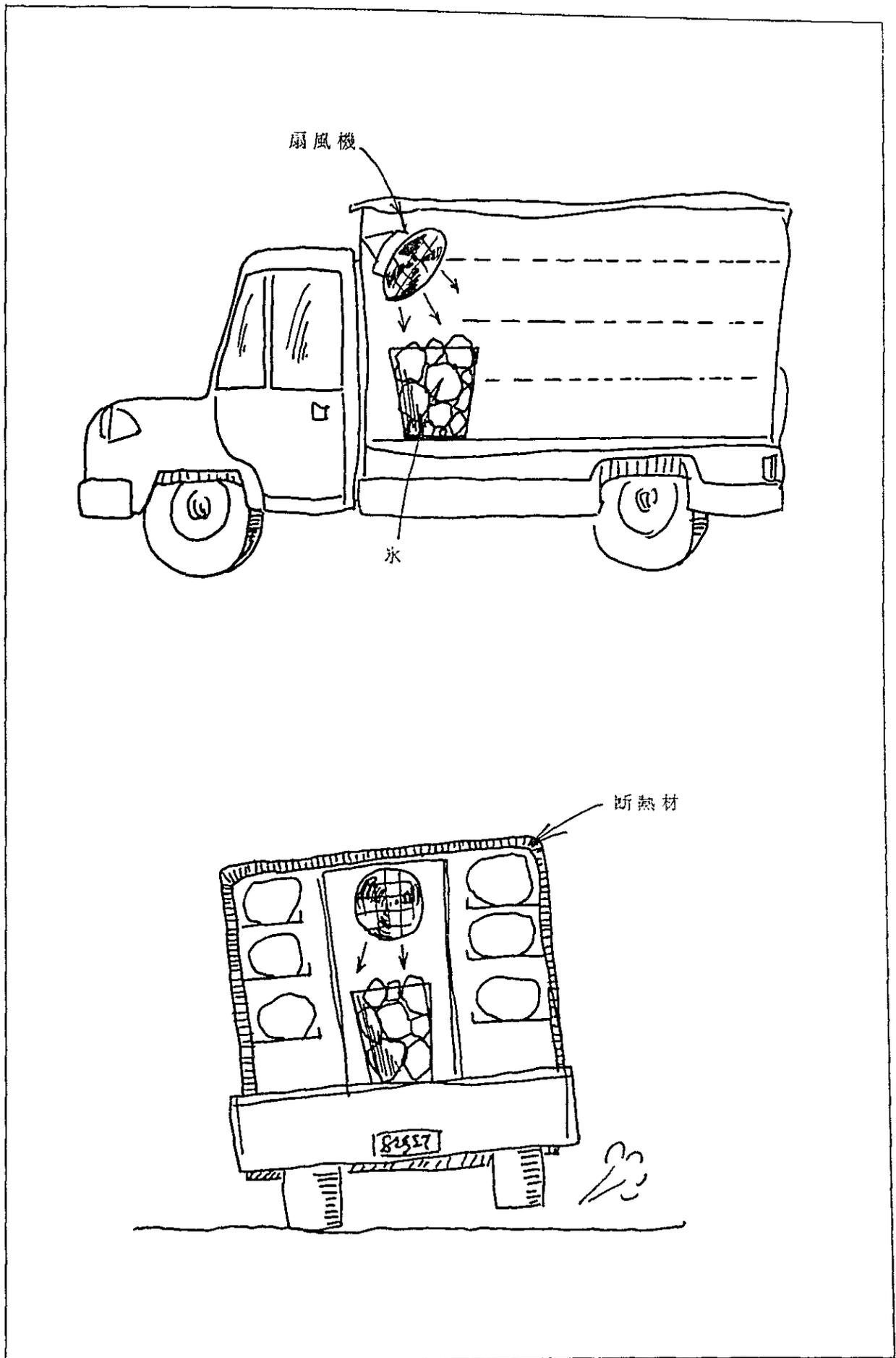
仔苗の出荷方法は、Milk fish, shrimpともほぼ同様の方法で行なう。あらかじめ十分にゴミや沈澱物と仔苗を分離し、仔苗を集しいろ過汽水中に移し、徐々に水温を下げながら水量を減らして1000～2000尾 $\frac{1}{\ell}$ 、水温20～22℃にする。

最後に、約 $\frac{1}{4}$ 量の淡水を加え、それをプラスチック袋（40×60cm）に水1ℓ、仔苗1,000～2,000尾ずつ入れ、酸素ガスをノズルの先から水中に吹き込み、全量5～7ℓにしてプラスチック袋の封をする。

これらのプラスチック袋は、あらかじめ仔苗輸送用に改造された小形ピックアップトラックに積み込み、出荷する。

改造小形ピックアップトラックは、後部を二重木製にしてその間にウレタン又は発泡スチロールなどの断熱板を入れた箱形とし、後方に出入り口をもうける。その内部には、左右に数段の木製の柵を作り、中央部天井に小形の扇風機をつけ、その下に氷を入れた大形バケツを置く。

上記各仔苗入りプラスチック袋をその木柵の上に置き、扇風機をまわして密封すると、室内は約18～22℃に保たれ、氷の量によって10～15時間はその室温を保つことができる。これによって遠隔地への輸送が可能となる。



### 3. Milkfishの集約養殖

milk fishは非常に水質環境変化に強い魚種であり、フィリピンや台湾などでは、その生残率は80~90%以上が普通である。

つまり、1 tonのmarket able sizeを得るためには、4,500~5,000尾の仔苗があれば良いのである。しかし、現在南スラウェシ州での平均生残率は20%程度と、非常に低いのである。それは、milk fishの生態が十分に理解されずに養殖が行なわれているためであり、もし現状の養殖方法もこの点を多少でも改良すれば、少なくとも現在の3倍近くの増産も可能である。

いくつかのmilk fish 養殖の実験によると、milk fishはstinting, 生長抑制が可能であり、stinting期間が長いほど、その後の生長が早いという結果を得ている。また、条件さえよければ3ヶ月でmarketable sizeにまで生長する。

このような特長を利用し十分な管理をすることによって、一般の汽水池で、生産量3 ton/ha/yearも十分に可能なのである。

#### 3-1 Nursery and stinting

Nursery池へのFryのstockingは、その取り上げ時の生産量を十分に考慮して行なわれるべきである。

この時期、特に大切なことは、Predatorsの混入を十分に防いでやることである。milk fishは草食性である。仔苗期は、Blue-green algaeを最も好んで食べるが、それは化学肥料によるものより、ケイフンやコウモリのフンなどリン肥を多く含んだ有機肥料で生育した、つまりプランクトン性生物を多く含むBlue-green algaeをより好み、その方が生長速度もずっと早い。プランクトンだけによる生長実験も行なわれているが、特に良い結果は得られていない。

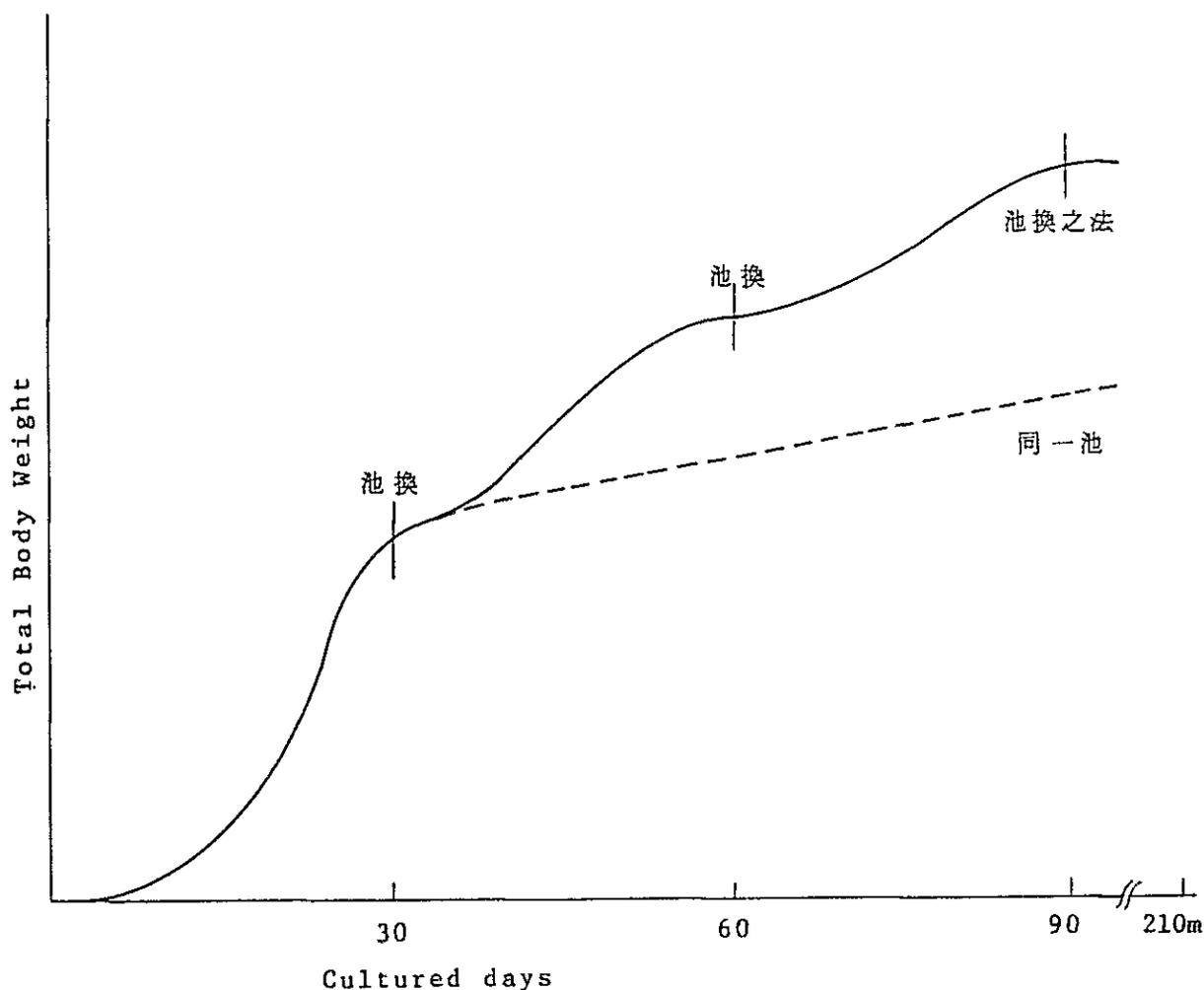
Nursery期間は一般に一ヶ月程度であるが、それはstokingのdensityによる。稚魚期はスクーリングと呼ばれる群を作って、円を描く行動が見られるのが普通で、健康状態良好であることを示す。この行動が見られない場合は、どこかに不備があると考えるべきであろう。

Fingering size (全体長10 cm前後)に達したmilkfishは池内環境を安定させ、5%程度の投餌と週一度30%程度の水交換を行ない、10尾/m<sup>2</sup>程度のHigh densityに保つと、milkfishの生長は抑制されて、6~12ヶ月はほぼ同サイズで90%程度の生残率を保つことが可能である。この特長を利用し出荷調整をする。

#### 3-2 Rearing

Rearingは現在World Bankが指導した方法でも1 ton/ha/yearは確保できる可能性はあるが、天然餌料の培養技術未熟や水交換率の不十分さから、生長速度が遅い。

多くの養殖対象生物に言えることであるが、その生長速度は一般に、S字曲線を描き、ある程度に達すると、それ以後の生長速度は緩慢になる。milkfishの場合、そのS字曲線の頂点で池換えを行なると、その生長速度は継続される。



上記の特長を利用すると、現法で6~8ヶ月もかかるRearing期間を4ヶ月程度に短縮することができる。さらに、一つの大きな池を使うよりは、0.5~2 ha程度に分けた池を順次回転するようになれば、連続的に池を利用することができ、年に6~8回の取り上げが可能となる。1回毎の取り上げが500 Kg/haであっても年間で3 ton/ha以上もの高生産を確保できるのである。

現在見られるtraditionalな池は、一池5~10 haと大きいため、管理が不十分であるが、一池0.5~2 ha程度にすれば、管理もしやすく、池の整備(レベル, 修理, 害魚駆除など)も容易となる。

#### 4. 汽水地域におけるペン養殖

Kab. Jenepontoの大形(約80ha)干潟“Tamparang keke”や河川河口部又はcreek内など、ごく一部を除いてこれらの水域では、まだ多くの水産利用への可能性がある。

その代表的なものが、トラップとペン養殖であろう。トラップの場合、その生産性はその水域の魚種と量によるが、ペン養殖は、目的魚種仔苗が入手可能であれば、十分にその生産性を向上させることができる。

たとえば、Kab. JenepontoのTamparang kekeには、多量のボラ仔苗が年間を通して見ることができると言われている。また海岸線の提防沿いや浅い岩場には時期的にアイゴ(Rabbit fish)仔苗が多量に見られる。このボラやアイゴは、雑食性であり、塩分量の変動などの環境変化にも強く、ペン養殖の対照魚種として適種と言えよう。

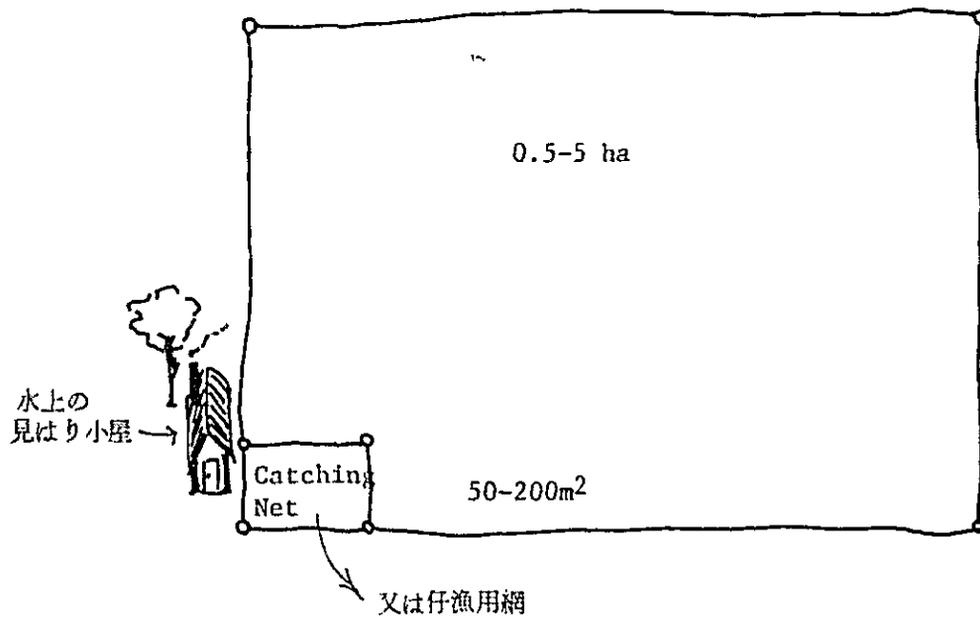
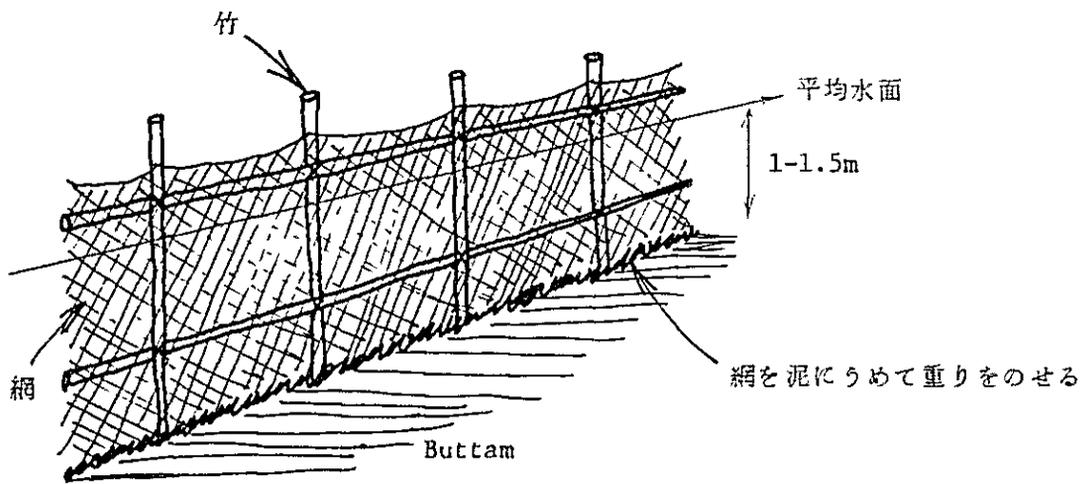
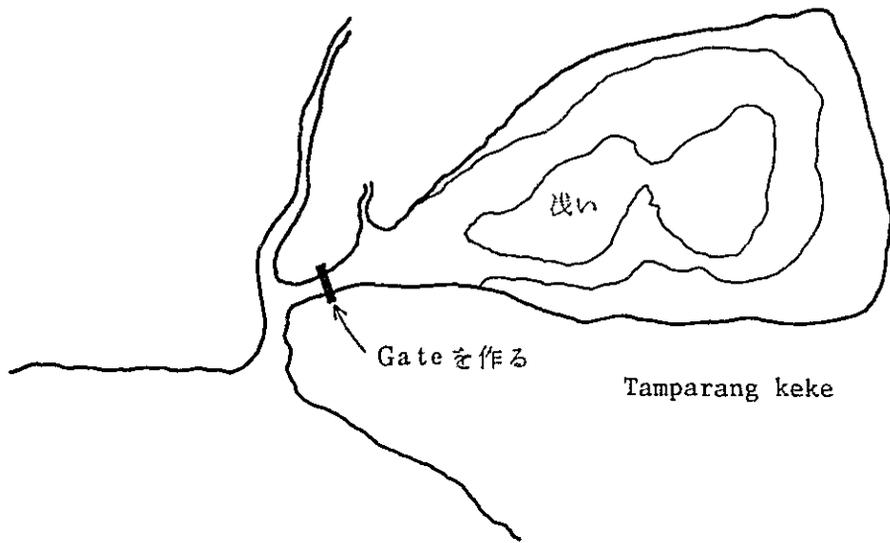
この他にも餌料の問題はあるが、スズキ、ハタ、タイの類などにも養殖可能な魚種がいくつか見られる。

##### 4-1 ペン

ペンの構造はその置かれる場所によるが、干潟やCreek内などその水の激しくない場所では、竹柵内面に網をはっただけの簡単なもので十分である。その大きさは一面0.5~5haぐらいで、収容率1,000~2,000尾/ha位が適当であろう。

##### 4-2 養殖

害魚の混入を防ぎ、集められた仔苗を直接ペン内に収容する。投餌は一日一回程度 Filamentous green algaeや米糠などを、収容魚種の摂餌能力に合わせて行なう。肉食魚種には、雑魚の切り身やカイコのサナギなどを与える。取り上げは網で一ヶ所に集めてから行なう。



## 5. 泥ガニの養殖

泥ガニ (Mangrove crab or Mud crab) 養殖技術はまだ未開発であり、単独に産業化することは難しいであろう。しかし一般の汽水池を一部改良するだけで、ある程度 (500 Kg/ha) の生産は可能である。

この泥ガニは現在、マングローブスワンプ内で捕獲されるだけであり、その生産量が少ないため市場も小さく、価格も低い。しかし、量産が可能であれば、その市場の拡大は十分に可能性がある。特にこのカニは活力が強く、時々水をかけてやるだけで、一週間程度空気中でも生き続け、減肉量も少なく、その商品価値が下らないので、他地域への移出も非常に容易である。

### 5-1 仔苗集め

現在まで、このカニの人工仔苗生産の成功は報告されていない。南スラウェシの場合、特に北部及び東部のマングローブスワンプで時期的に多量の稚ガニを見ることが出来る。この稚ガニを shrimp や milkfish の場合と同様に、その地域の婦女子に集めさせて買い上げる方法で十分に小規模な汽水池への収容数を確保することは可能である。

### 5-2 カニ養殖池

泥ガニは、水深の浅い所に穴を掘ったり、夜間陸上を移動する性質があるので、その池構造は、水深を深くし (1~1.5 m) 堤防の内側に竹製の柵などをはる必要がある。そして暗い場所を好むので、池内には Filamentous green algae を移植するとか、ニッパ葉などのシェルターを立てると効果的である。

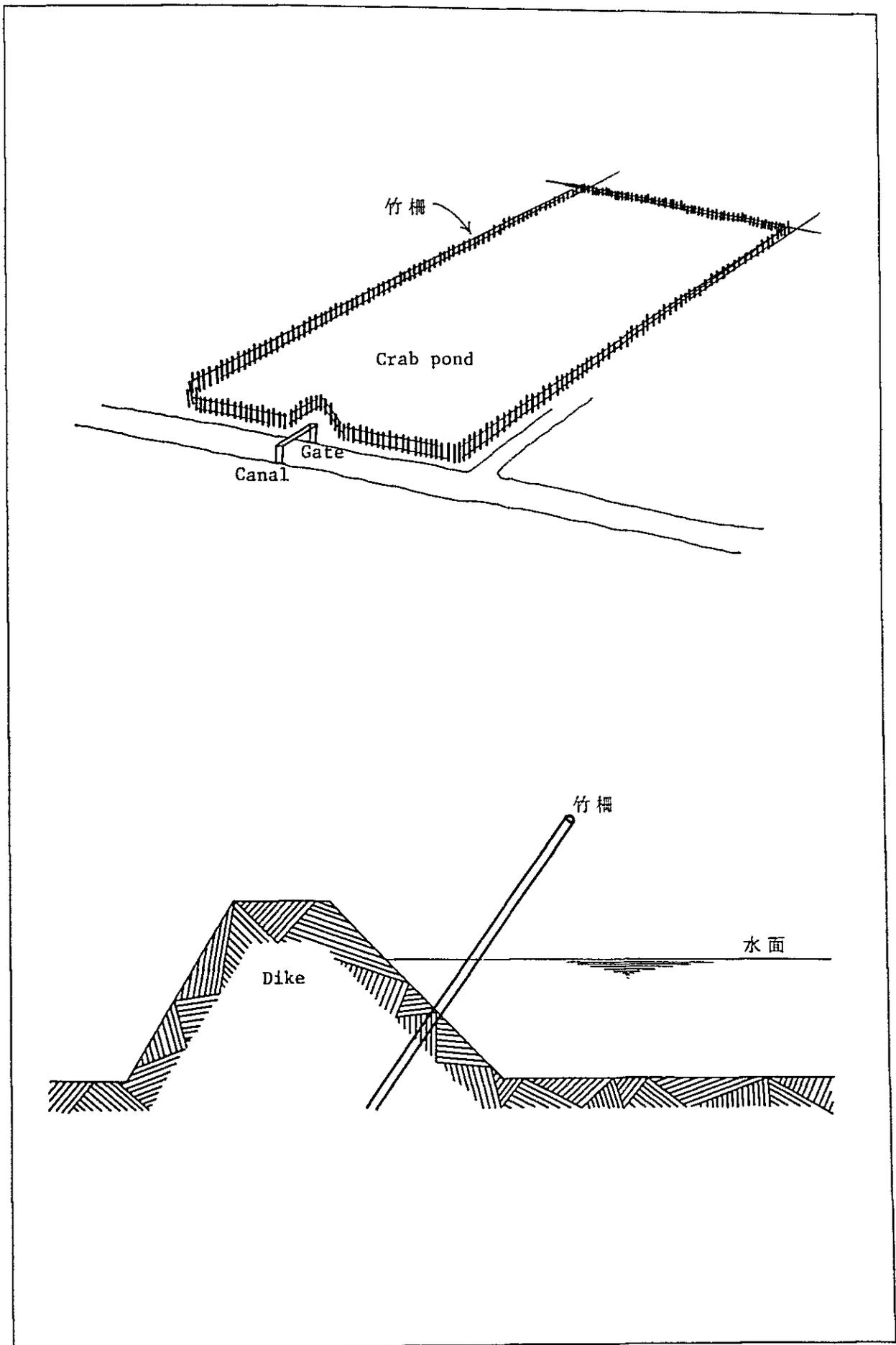
milkfish との混養が可能である。

### 5-3 カニ養殖

収容量は、2,000~3,000 尾/ha 程度にし、その生産量に合わせて増減する。高生産を上げるためには、ある程度の投餌が必要である。

養殖期間は、収容稚ガニのサイズにもよるが、4~5ヶ月が必要である。施肥はケイフンが効果的である。

このカニの養殖方法はまだ十分に完成したものがないので、各池オーナーと地域水産事務所職員との共同研究が必要である。そこから種々の地域に合った改良法や新技術が生まれれば、いずれこのカニ養殖も安定生産が可能となるであろう。







JICA