

(農林) 51 - 75

林開資(水産)6

インドネシア海面養殖  
事前調査団報告書

昭和51年4月

国際協力事業団  
Japan International Cooperation Agency

(農林) 51 - 75

林開資(水産)6

# インドネシア海面養殖 事前調査団報告書

JICA LIBRARY



1056480[5]

昭和51年4月

国際協力事業団

Japan International Cooperation Agency

第 五 号  
3-1-1

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 3. 21	108
登録No. 01145	89.6
	FD

国際協力事業団

International Cooperation Agency

## は し が き

インドネシアの沿岸部は各地に湿地が形成されており、これらの汽水域は各種魚貝類の養殖に適している。インドネシア政府は未開発のまま放置されている。これらの地域において養殖業を開発することにより国民の動物性蛋白質の確保と生活水準の向上を図ることとし、わが国へ協力を要請してきた。国際協力事業団は上記要請に基づいて昭和50年4月に予備調査団を派遣し調査を行なったがインドネシア政府は同予備調査の結果、更にジャワ島南岸、バリ島及びスマトラ沿岸の調査についてわが国へ協力要請をしてきた。

本報告書は、同調査団の報告をとりまとめたものであって、日、イ両国関係者の参考に資するため印刷に付することとした。

終りに、本調査団の派遣に際し、種々ご協力いただいた日、イ両国関係者に深甚の謝意を表する次第である。

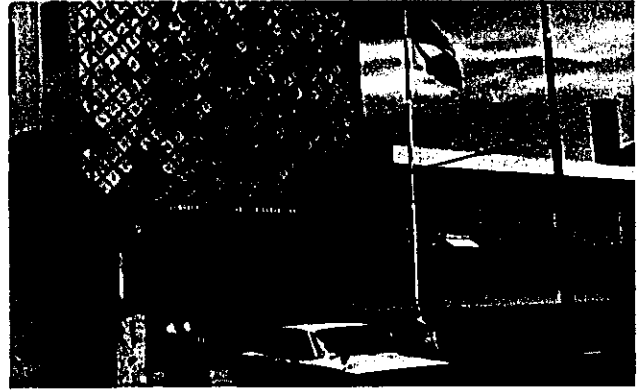
昭和51年 4 月

国際協力事業団

総裁 法 眼 晋 作



農林省水産総局での調査打合せ



海面漁業研究所



Lampung 県水産部事務所



Ratai 湾西岸の干潮時における  
貝類分布調査



Lampung 県 Telukbetung の漁港



Telukbetung の魚市場風景 (1)



Telukbetung の魚市場風景 (2)



Lampung 湾の Bagan



Lampong 湾の全景（昼と夜）  
夜の写真で、湾上の光はバカーン漁具が設置されている。

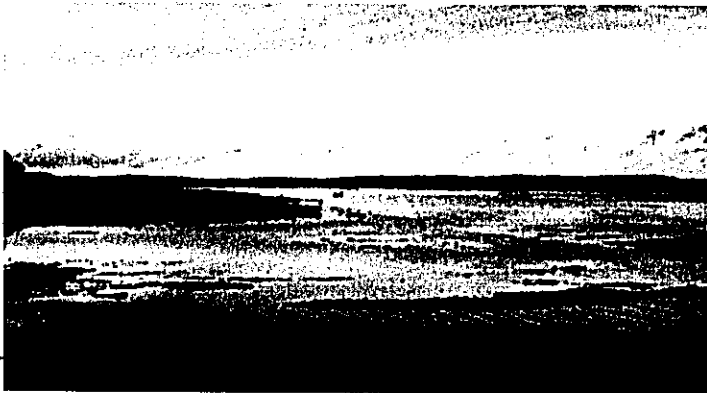




貝殻が多数みられる Kenjern の海浜



Madra 南岸風景



Madra 西端Kalianget の遠影



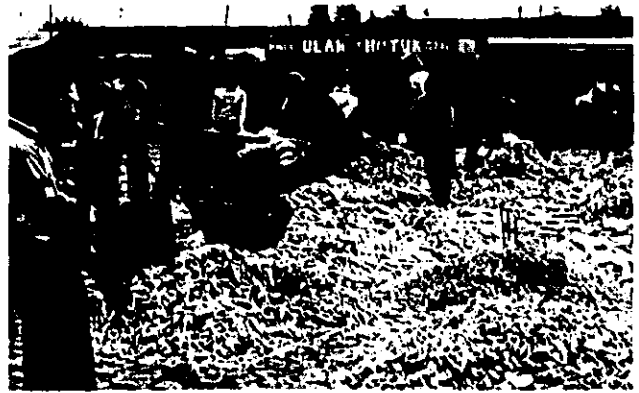
Muncar の塩乾燥魚製造風景



Probolingo エビ種苗生産研究所



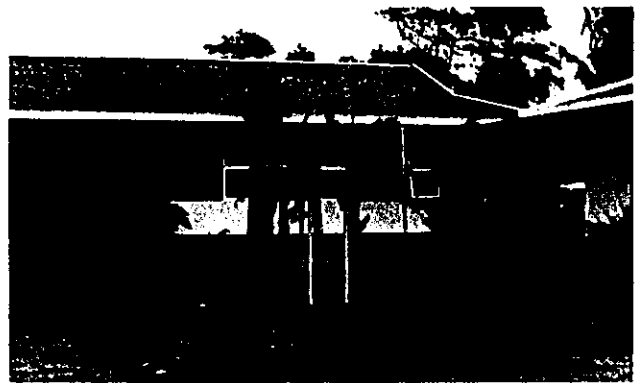
Semarang の魚市場風景(1)



Semarang の魚市場風景 (2)



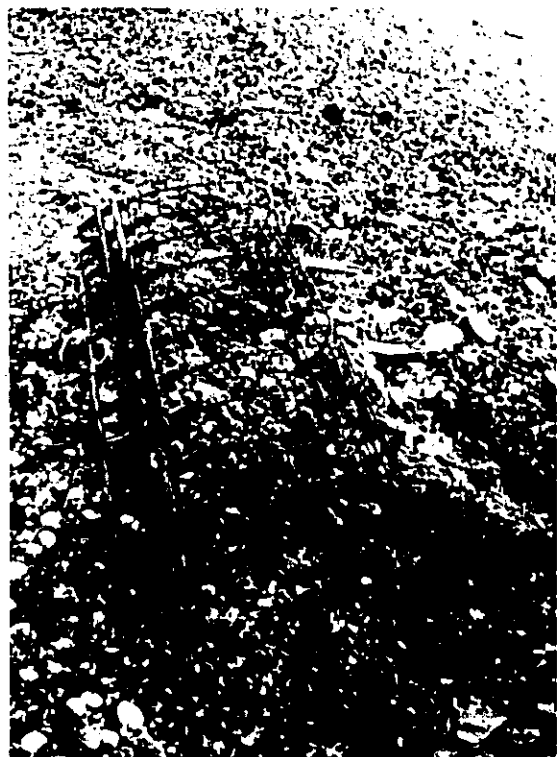
中部ジャワ州水産部事務所 ( Semarang )



Java 島 Jepara の国連 F A O のエビ養殖研究所



Sidoarjo の塩乾物商店



Kenjeran の貝採集器 Garr





Bali 島 Benoa 湾 風景



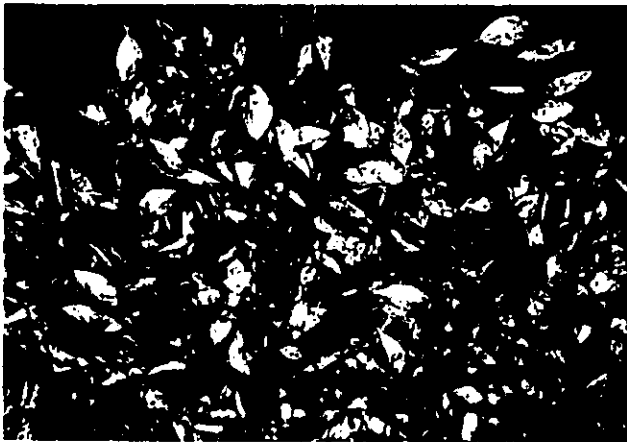
Benoa 湾の P.T.Per, kanau Samodra Besar,



Benao 湾内の干潟風景



スダレダイ類  
(Drepanids, spp.)



ヒイラギ類他  
(Leiognathids.)



サワラ  
(Scowfrowers sp.)

ツバメコノシロ  
(Polyenemus SP.)



ヤントキダイ類他  
( Pniacanthids )



ニシン類  
( Clupeoids )

コチ類  
( Platjcephalids )



ハマギギ類  
( Ariids ) - 1



ハマギギ類  
( Ariids ) - 2



シタビラメ類  
( Cyuoglossids. )



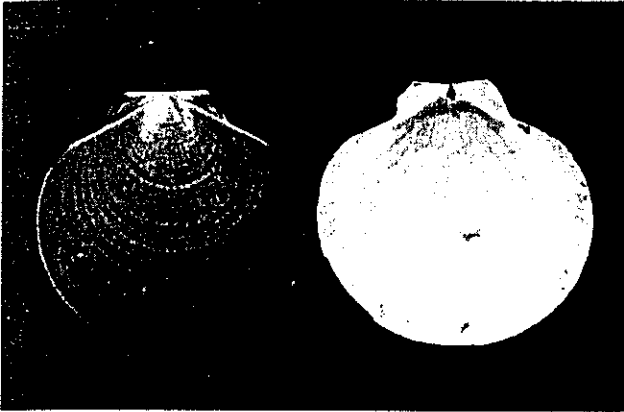
マナガツオ類  
( Stnomatids. )

アジ類  
( Carangids. )

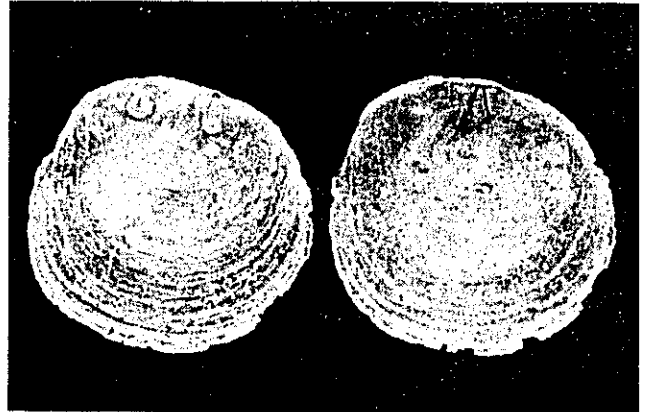
アジ類  
( Carangids. )

ハタ類  
( Spiuepherids )

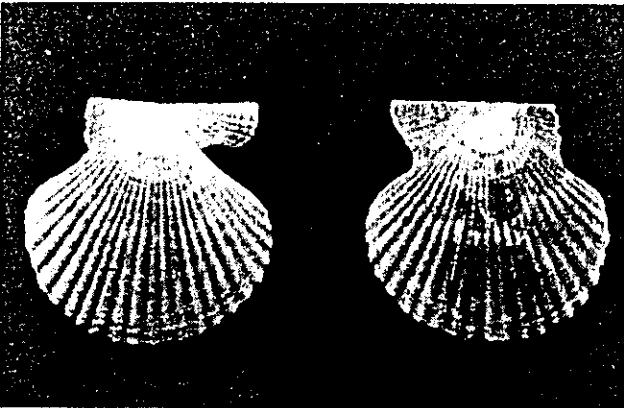
ニベ類  
( Scianids. )



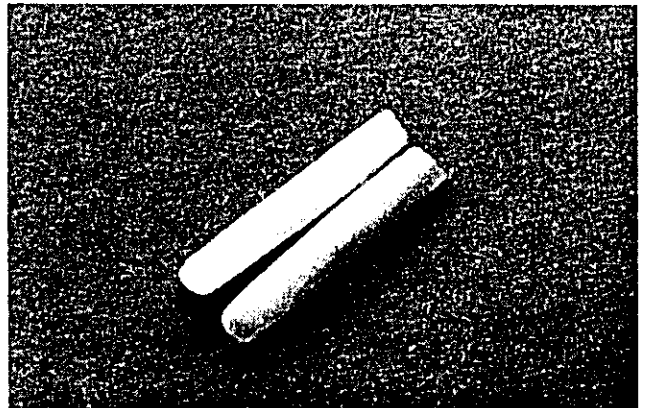
タカサゴツキヒ  
*Amusium pleuronectes*



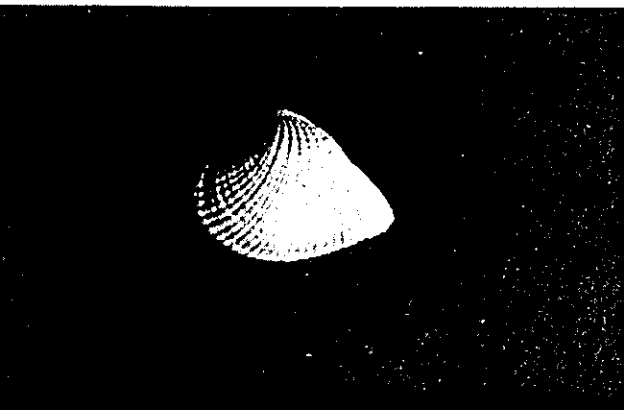
マドガイ  
*Placuna placenta*



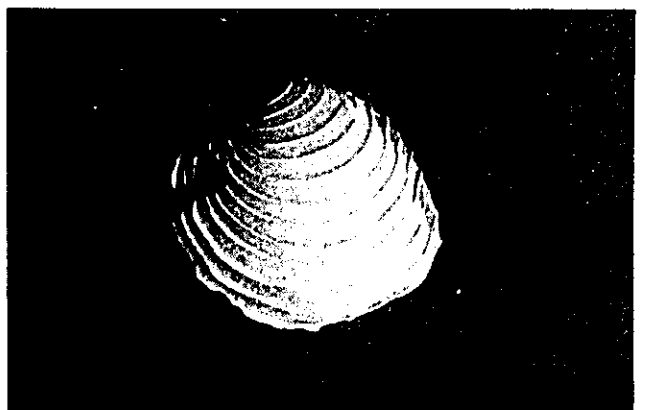
ニクイロナデシュの1種  
*Chlamys sp.*



ソメワケマテ  
*Solen lamarckii*



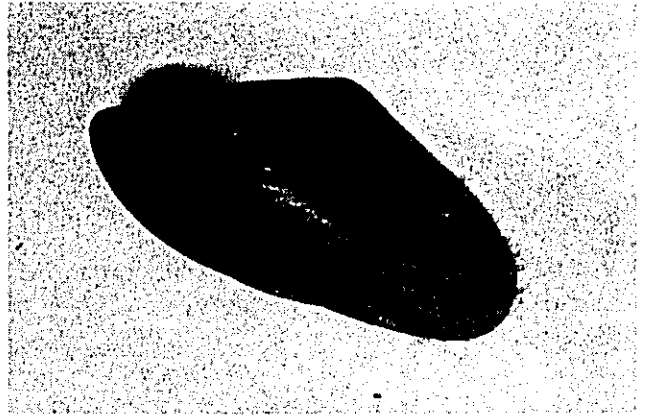
シオヤガイ  
*Anomalodiscus squamosus*



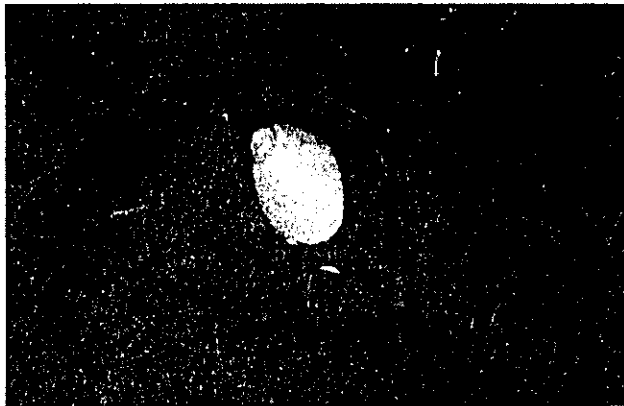
オドリハナガイ  
*Placamen calophylla*



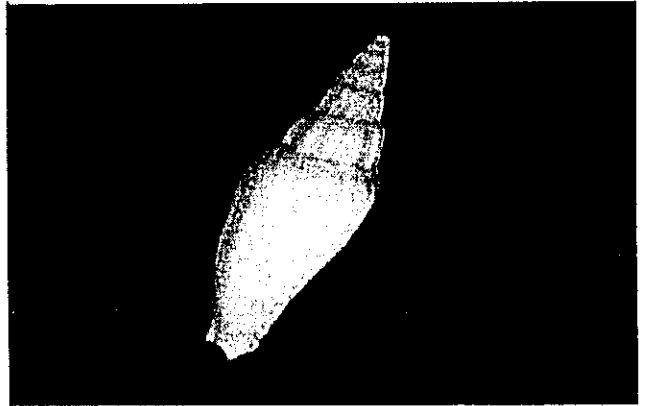
ミノゲエガイ  
*Barbatis multivillosa*



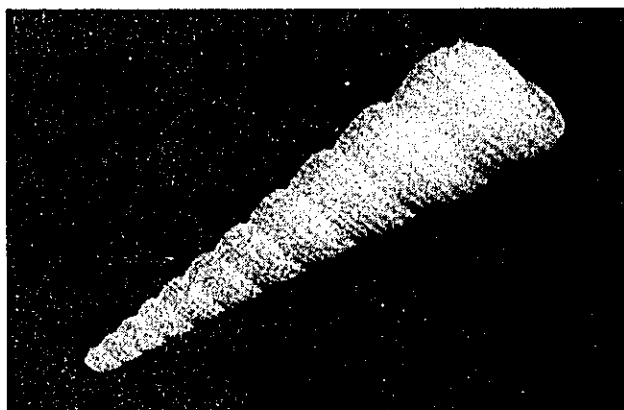
リュウキュウヒバリガイ  
*Modiolus agripedus*



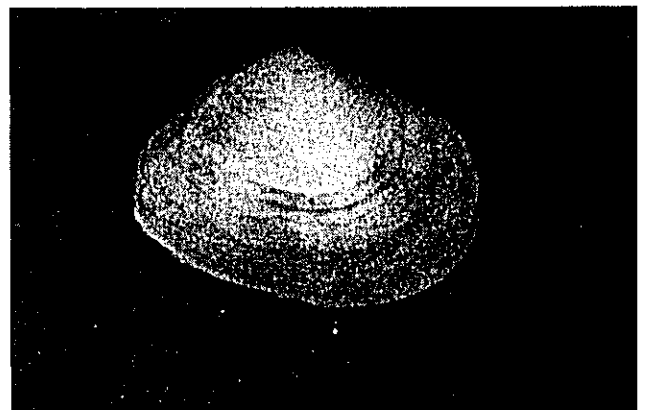
ネコガイ  
*Eunaticina papilla*



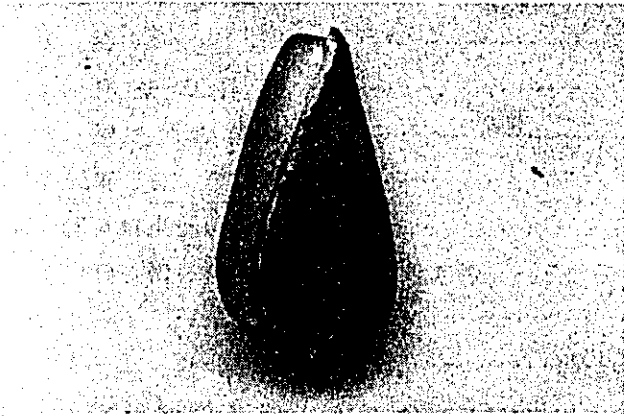
ミノムシガイの1種  
*Vexillum sp.*



キリガイダマシ  
*Turritella terebra*



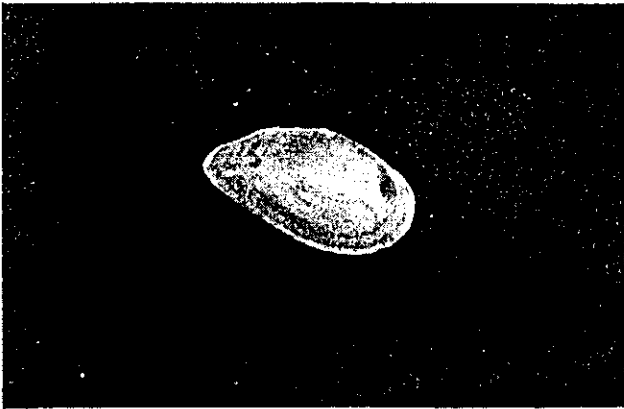
フルイガイの1種  
*Semele sp.*



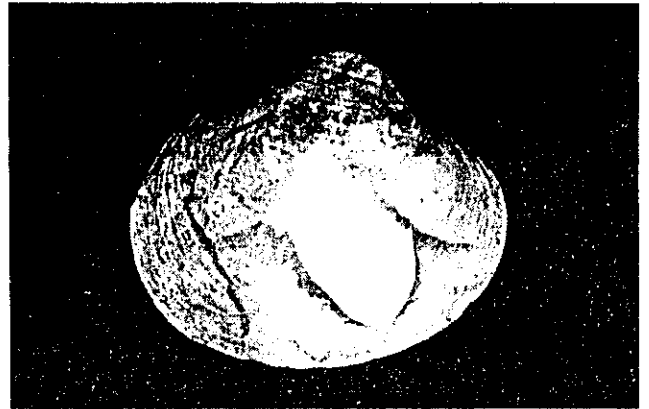
クリイロイモ  
*Phasmaconus radiatus*



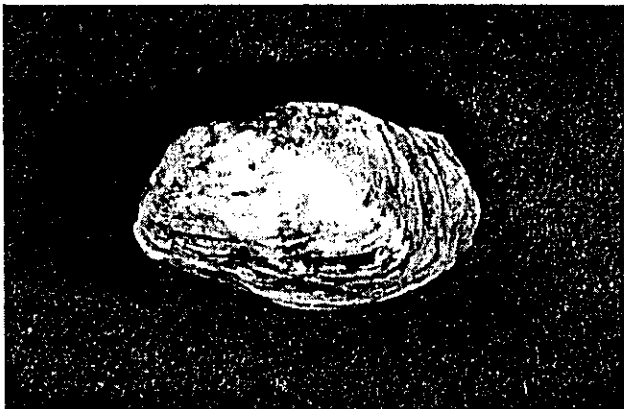
サクラガイの1種  
*Semele sp.*



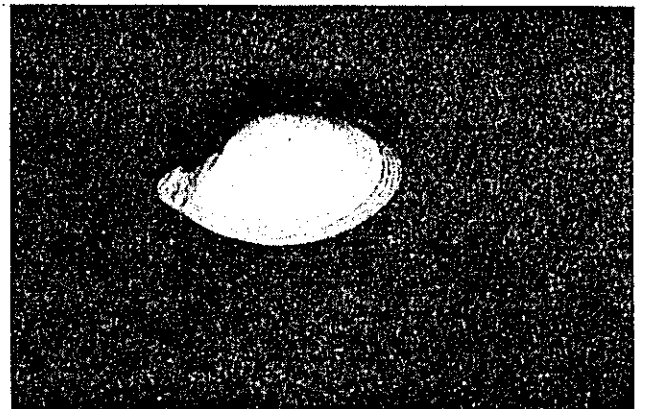
テリザクラの1種  
*Moerella sp.*



サラサガイ  
*Livoconcha fastigiata*



ウネナシトマヤガイ  
*Trapezium liratum*



シロクチベニ  
*Solidicorbula formosensis*

# 目 次

I 緒 論 .....	1 頁
1. 経 緯 .....	1
2. 調査の目的 .....	1
3. 調査団の構成 .....	1
4. 調査日程 .....	2
II 調査結果要約および勧告 .....	6
1. 調査にあたっての基本的考え方 .....	6
1-1 海産魚養殖について .....	6
1-2 貝類の養殖 .....	6
2. 調査結果要約 .....	7
2-1 緒 言 .....	7
2-2 調査結果 .....	7
3. 勧 告 .....	11
III 各 論 .....	14
1. 人 口 問 題 .....	14
2. インドネシアの漁業者数および漁船数 .....	14
2-1 海面漁業 .....	14
2-2 漁業者数および漁船数 .....	16
2-3 内水面漁業 .....	17
2-4 水産物の流通加工および消費 .....	18
2-5 漁業新興政策 .....	20
2-6 水産物の輸入と輸出 .....	21
2-7 内国及び外国人による漁業投資 .....	22
3. 水 産 行 政 .....	22
3-1 水産研究機関 .....	22
3-2 教育訓練機関 .....	23
3-3 既応のインドネシアにおける海産養殖種および養殖期待種 .....	23
4. 調査地区別概況 .....	24
4-1 ランボン湾地区 .....	24
4-2 セマランおよびジュバラ地区 .....	31
4-3 スラバヤおよびマドラ島地区 .....	35
4-4 ムンチャール(バンバン湾)地区 .....	40
4-5 バリ島地区 .....	42
IV 参 考 資 料 .....	45

# I 緒 論

## 1. 経 緯

インドネシアは広大な沿岸部をもち、多数の養殖漁種と思われる魚介類を産し、更にそれらの養殖適地と思われる場所が各地にみられるにも拘らず、これまで殆んど利用されず放置されたまゝであった。同国政府は未開発のまま放置されているこれらの適地において、魚介類の養殖業を開発することにより動物性蛋白質の確保と、過剰な零細漁民への雇用機会の促進等を意図し、我が国への協力を要請してきた。これに対し、国際協力事業団（以下事業団とする）は1975年3月28日より同年4月17日までジャワ島北岸の海面養殖の可能性打診のため予備調査団（団長 荒川好満氏、団員 岡田寿博氏）を派遣した。

イ国政府は、調査の結果、これらの地域が、食用魚介類の養殖および真珠貝並びにカメ類の養殖に適するという中間報告を受け、荒川調査団による予備調査のフォローと新に、汚染されないジャワ島の南岸等について同様の調査を要請してきた。

日本側は本件について検討し、翌1976年始めに以下にのべる今回の海面養殖事前調査団の派遣となった。

## 2. 調査の目的

今回の調査団の目的はイ国沿岸ぞいでの海面養殖による魚介類生産の増大を目的とするが具体的にはスマトラ島西南部およびジャワ島沿岸（マドラ島およびバリ島を含む）で、

イ、魚介藻類の養殖適種の選定および適地と思われる場所の決定

ロ、養殖適地選定に必要な環境データの蒐集

ハ、適種とおもわれるものについて適正な養殖方法および産業的規模または小規模に発展させるための技術開発の可能性

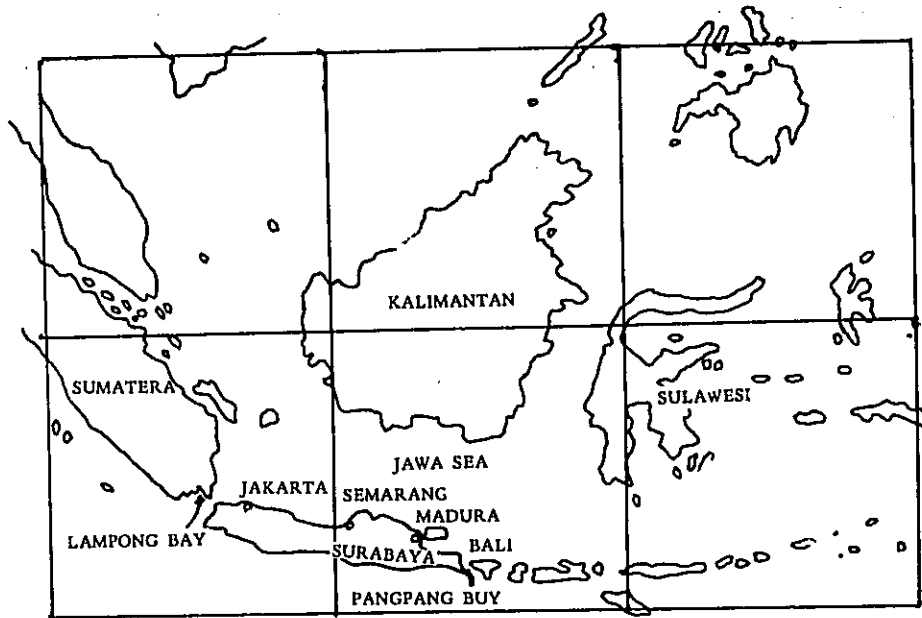
についての調査を行うことにある。

## 3. 調査団の構成

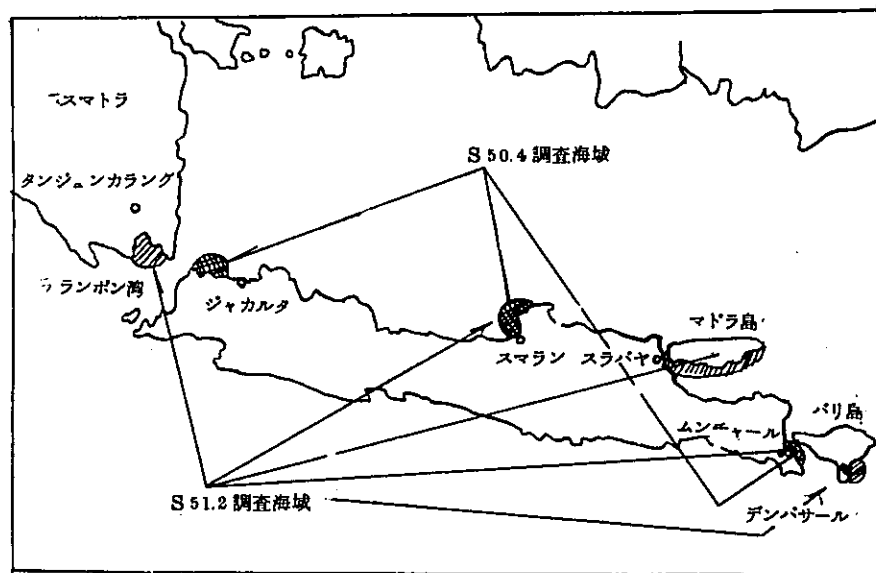
団 長	加 福 竹 一 郎	水産庁淡水区水産研究所養殖部長
魚類担当	福 所 邦 彦	長崎県水産試験場増養殖研究所
貝類担当	小 川 讓 次	海外漁業協力財団
調 整	徳 嵩 孝	国際協力事業団林業開発協力部

#### 4. 調査日程

調査地は第1図に示したスマトラ島西南部沿岸、ジャワ島西北部沿岸、マドラ島南岸およびバリ島南岸で、日程は次のとおりである。



Indonesia 共和国および附近関係図



前回および今回の調査団による調査地点



日順	月/日	曜日	行 程	調 査 内 容
1	2/26	木	東京→ジャカルタ	
2	27	金	水産総局 在インドネシア日本国大使館 JICAジャカルタ海外事務所 ハリム国際空航	イ側と調査内容・日程お打合せ 須之部大使並びに国広参事官を表敬 鶴見所長及び宮下所員と調査内容・日程を打合せ 携行資機材引き取り手続きのため空航に行く
3	28	土	水産総局	イ側と再度調査日程打合せ、引き続き海面漁業研究所を訪問し、研究所内見学並びにイ国の一般漁業事情を聴取、権行機材を引き取る
4	29	日		海面漁業研究所長Mr.Unarの招待による夕食会
5	3/ 1	月	ジャカルタ→トルクベトン ランボン州水産部 魚市場、漁港棧橋	イ側カウンターパートMr. Ismail及びMr. Fatufuriを同行しランボン湾の調査のため移動 ランボン州・水産部を訪問し調査内容・目的等を打合せをし、漁港棧橋と魚市場を視察
6	2	火	魚市場 ランボン州水産部 ランボン湾西海岸	早朝再度魚市場を訪問し、魚の種類及び魚市場の活動状況等の調査を行う。引き続き水産部を訪れランボン湾一帯に於ける漁業の実情(漁具、魚種、魚市場及び製氷場の数、漁民数、海流、風向き、干満状況、魚の価格及び消費状況、漁船の大きさ及び数、他)を聴取、ランボン湾の西海岸の土質、地形、生息動植物を陸上より調査を行う。
7	3	水	ランボン湾	ランボン州水産部所属の船(7ton)おチャーターし海上の透明度、PH、比重、水温等の調査をランボン湾西側の小湾に於いて実施並びにトロールによる魚のサンプリングお行う。
8	4	木	トルクベトン→ラブハンマリンガイ	ランボン州水産部の要請によりジャワ海沿岸のラブハンマリンガイを訪問し、漁業の実情聴取並びに視察
9	5	金	ランボン湾口 ランボン州水産部	カヌーをチャーターし、漁業者の作業場および干魚場および干魚場となっている島(パサール・アイランド)お視察 ランボン州水産部へ調査結果を報告並びにディスカッション
10	6	土	ランボン湾西	3月3日と同様再度調査を行い底曳きによる貝のサンプリングお実施

日順	月/日	曜日	行 程	調 査 内 容
11	3/7	日	トルクベトン→ジャカルタ	ランボン湾の調査を終了しジャカルタへ移動 ランボン湾域で調査内容のまとめ作業
12	8	月	水産総局	イマンサルジョノ水産総局長を表敬、引き続きラン ボン湾域での調査内容報告をし今後スケジュール説 明 中部ジャワ、東部ジャワ等調査の準備
13	9	火	ジャカルタ→スマラン	赤井専門家、イ側カウンターパート Mr. Ismail 及 び Mr. Fatufuri 同行 スマラン中部ジャワ地区水産部を訪問、調査日程、 内容説明並びに、中部ジャワ地区の漁業一般の事情 等聴取、引き続き魚市場及びえびの冷凍工場お視察
14	10	水	スマラン→ジェバラ	FAD/UNDP の協力による水産試験場視察、ジ ェバラ地域の水産一般事情お聴取
15	11	木	スマラン	水稲田種苗センターを視察
16	12	金	スマラン→スラバヤ	10:00 a.m. 到着、引き続きスラバヤ西部ジャ ワ水産部を訪問、マドラ島およびパニワンギを含む 西部ジャワ地域の水産一般事情を聴取
17	13	土	スラバヤ→ケンジャラン(北部) スラバヤ→シドアルジョ(南部)	主に貝の調査を行い、店に出回っている魚貝類を視 察、引き続き近辺の漁民の調査 小売市場お視察
18	14	日	スラバヤ→マドラ島	ウナール海面漁業研究所長の同行を得てマドラ島に フェリーボートにて移動 スラセ(漁村)にて、本島の漁業事情聴取および貝 の調査
19	15	月	マドラ島→スラバヤ	マドラ島水産支所にて一般水産事情を聴取、引き続 きマドラ島東部海岸数ヶ所調査後スラバヤへ移動
20	16	火	スラバヤ→ケンジャラン	ウナール海面漁業研究所長はスマランへ向う、一方 調査団は再びスラバヤ東部ジャワ水産部を訪問し、 パニワンギを除く東部ジャワ調査の報告とディスカ ッションを行う。引き続き再度ケンジャランの漁民 より貝と漁具について実情聴取
21	17	水	スラバヤ→パニワンギ	スラバヤ市内の小売場及び水揚げ場お視察、途中ス ラバヤ東部ジャワ水産部所属の水産トレーニングセ ンター、プロボリンゴのエビ種苗センターを視察お よびミーティング

日程	月/日	曜日	行 程	調 査 内 容
22	8/18	木	パニワンギ→パンパン湾  パニワンギ→バリ島	水産総局の要請により、同湾お陸上より調査、同湾附近(ムンチャール)にて干魚、鮮魚、塩蔵所お視察、パニワンギ水産支部にて水産一般事情聴取 フェリーボートにて移動
23	19	金	デンパサル	バリ島水産部を訪問バリ島での日程、内容等を討議並びに水産一般事情聴取、引き続き南部ベノア湾、漁冷凍施設を視察
24	20	土	バリ島北部海岸	バリ島水産部職員同行にてバリ島北部海岸視察
25	21	日		
26	22	月	ベノア湾	調査団等は再度ベノア湾を調査
27	23	火	デンパサル→ジャカルタ	フィールド調査お終えジャカルタへ移動、イ側への中間報告準備
28	24	水	水産総局 海面漁業研究所 在インドネシア日本国大使館 JICAジャカルタ海外事務所	水産総局にて赤井専門家と中間報告について打合せ引き続き、福所、小川両団員は海面養殖研究所にて試料(魚・貝)の整理、加福団長・徳嵩団員は在インドネシア日本国大使館およびJICAジャカルタ海外事務所に挨拶 イ側、イマンサルジョノ水産総局長他6名および日本側国広参事官他3名参列による調査団主催パーティー
29	25	木	水産総局	イ側イマンサルジョノ水産総局長並びにウナール海面漁業研究所長、日本側・赤井専門家、宮下JICA海外事務所員および調査団出席による本調査の中間報告会
30	26	金	ジャカルタ→東京	帰 国

## Ⅱ 調査結果要約および観告

### 1. 調査に当たっての基本的考え方

我が国としては、今回のイ国側の協力要請に対し、同国の海産増養殖の将来の発展を考える立場からJICAの協力方式の一つであるproject化が可能であるか否かを判定する必要がある。したがって各調査地点では対象生物の増養殖projectの可否について重点をおき調査した。

先方国の注文と日本側の協力範囲等重要な部分に意見の相違がある場合は国際協力事業団本部の指示を待つこととし、細部の調整については現地専門家赤井正夫氏と相談の上団長の権限で実施することとした。

また当調査団が派遣前に、イ国水産業の現況並びに熱帯諸国における魚介類の養殖現況(附録として附記)についてしらべ、準備した推論は次のごとくである。

なお、エビ類、カニ類、カメ類については今回の調査対象生物から除いた。

#### 1-1. 海産魚養殖について

日本的な高蛋白餌料を与える養殖技術例えば小割生簀養殖(Floating netcage culture)は特殊な地域を除き、経済的な観点から望ましくない。特にこの養殖の対象となる肉食魚は、開発途上国は望ましくなく、むしろ対象魚種としては藻類を食しサンゴ礁に多産するアイゴ類Rabbit fish (*siganus spp.*)或は汽水域に多産する雑食性 dtiritous feeder のボラ類 Mullet (*Mugil spp.*) のような魚類の利用を考える必要がある。

其の他サバヒー Miuk fish (*Chanos chanos*) の種苗不足から生じた遊休養魚池の利用(1例としてカッオの釣餌(Bait fish)であるモーリー類Sharp nose molly (*Molliensis sp*)の養殖が考えられる)、また浅海富栄養水域での竹と網とによる囲い養魚Pen culture(例としてフィリピン式のサバヒー養魚)等が適しているように思われる。

#### 1-2. 貝類の養殖

前任の荒川岡田報告其他を参考とし、熱帯域で生長、身入りの悪いカキについては、一応疑問とする立場をとった。主体としてはジャカルタで消費の多いアカガイ類(*Anadara spp*)をお重視し、また報告は殆んどないがイガイ類 Mussel (*Mytilus spp.*) ツキヒガイ Saucer shell (*Amusium spp.*) について考慮すべきように思われる。

以上の推論については次に述べる(1)および(2)お調査の基本的考え方とした。(1)現地調査の実状に応じ、推論を確かめ或は修正、棄却する。(2)開発途上国の技術開発に際しては、関連産業分野お無視し、対象とする部分のみをとらえた技術偏重の開発は望ましくない。今回の海産魚介類養殖の可能性打診を要請された中では、関連産業分野として内面の汽水域について考察する必要がある。即ち、現地海岸はモンスーン期には淡水の影響をうける水域である。しかるにイ国の研究行政区分からは、陸水の冠水した汽水部分は淡水域として内水面漁業研究所(The

Inland Fishery Research Institute.) の所管とみなされ、一方海岸の汽水域は海洋研究所 (The Marine Fisheries Research Institute) の所管とみなす複雑な関係にあり、海産魚介類の養殖に際し、両者の所管に十分な洞察と、考慮が必要である。

## 2. 調査結果要約

### 2-1. 緒言

1976年2月26日より、3月26日の間、スマトラ島西南沿岸、ジャワ島西北部沿岸、マドラ島西南岸およびバリ島南岸で海産魚介類の養殖有望地選定のための基礎調査を行ったが、このうちスマトラ島西南岸のランボン湾についてのみ、水温、比重、PH透明度等の観測を行ったが、他の大部分の海域については聞き取り法(地方水産行政機関、魚市場、漁業者、消費者)と対象海域の観察による方法をとった。なお観測はイ国側の研究者と協同して行った。

### 2-2. 調査結果

#### 2-2-1. 魚類

既存の海産魚養殖では、需要が多く、しかも高価な魚種が養殖の対象となっている。そしてその殆んどが肉食魚 Carnivorous fishである。そのため餌料としては、漁獲量が安定して、大量にとれ、しかも安価な魚種が用いられている。日本における海産魚養殖業が成立する一因は、既存の養殖魚が魚体重1kgの増重に7~15倍量の餌料を必要とするが、餌となる魚と養殖対象魚との間に20~30倍の価格のひらきがある点にある。したがって、このような観点から、養殖対象種および餌料となる魚種の価格について調べた結果は次のごとくである。

#### 1) 養殖有望魚種

魚価に地域差はあるがカツオ、マグロ類(*Scombroid fish*)、サワラ類(*Scomberomorus spp.*)、キビナゴ類(*Stolephorus spp.*)、ニシン類(*Clupea spp.*)、グルクマ類(*Rastrelliger sp.*)などが重要魚種で、これらの他にフエダイ類(*Lutjanus spp.*)海産ナマズ(*Arius spp.*)ハタ類(*Epinephelus spp.*)が市場価値が高い。これらのうち、カツオ、マグロ類(サワラ類を含む)、イワシ類およびニシン類については、世界的にみて飼育法が充分確立していないので、上記の海産魚のうち将来の養殖有望魚種としてはハタ類、フエダイ類、海産ナマズ類が考えられる。

#### 2) 餌料対象魚種

注目されるものに比較的安価なヒイラギ類(*Leiognastus sp.*)、イワシ類(*Sardinella sp.*)があるが、塩干製品、缶詰類その他の材料として重要であるにも拘らず安定した供給が行われていない事実がある。また養殖の対象となる魚と餌料魚との価格を

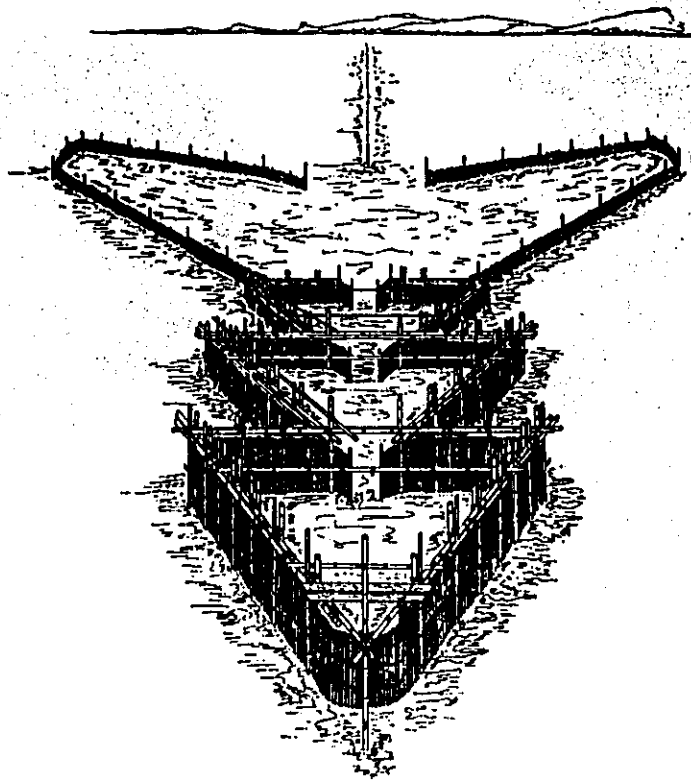
比較すると、僅か数倍程度にすぎない。したがって、この限りの条件の下では、よほど条件のよい場所を選ばない限り、いずれの魚種をとっても養殖を行う上でその経済性も懸念される。日本のように魚種によって価格が著しく異り、活魚が高く売れる習慣のある場合は、特異的な養殖形態が成立し得るが、インドネシア共和国においては前述の理由から、少なくとも海産魚については日本式の養殖方法をそのまま導入することは不適當であると判断する。

#### 8) 今後のすゝめ方

インドネシア共和国では、伝統的な技術と知識の集積したサバヒー養殖の伝統がある。これらの技術をさらに合理的な養殖技術へと発展させ、生産性を高めることが急務であることは云うまでもないが、基本的には動物蛋白餌料を殆んど必要としない雑食・草食性の魚類、例えばボラ類 (*Mugil spp.*)、クロダイ (Black seabream) あるいはアイゴ類 (*Signid spp.*) 等の養殖を考慮すべきであろう。したがって、同国の広大な汽水域を利した養殖を行うためには、小割生簀方式よりむしろ、囲い養魚 (Pen culture) 方式を採用し、上記の魚種の養殖を行うことが望ましい。また肉食魚種例えばアカメ類 (*Lates carcarifer*) の養殖を希望する場合は餌魚としてのテラピヤ (*Telapia mossambica*) との混養 (mixed culture) を行う等の方法も考えるべきである。

#### 4) 養殖有望地

- ① ランボン湾の南岸の小湾、特にラタイ湾は小割生簀養殖 floating netcage culture に適すると思われる。魚種としてはアカメ類、ハタ類、フエダイ類が考えられる。消費地として近くにジャカルタを控えていることも立地条件にかなりと思われるが、附近の灯火敷網 Bagan 漁業の漁師から入手できると思われる餌料については経済的に検討する必要がある。
- ② マドラ島東岸の小湾、特にカリアングット湾は遠浅で止水域がみられ、ここではセロ " Sero " の構築技術 (第2図参照) を活かした囲い養魚 Pen culture に適する場所と思われる。サバヒーの種苗の採捕水域が近くにあり、消費地としてスラバヤが近いことからサバヒーの囲い養魚 Pen culture に適すると思われる。
- ③ バリ島のベノア湾は大部分がサンゴ礁からなるが、湾奥部の突堤内側部に、やや止水で、底質砂泥で水深2 m以上の場所がある。サバヒーの種苗が同島北岸沿いの海域で比較的容易に採捕されること、また消費地としてのデンパサールを近くにひかえることから、ここでの囲い養魚 (Pen culture) は有望であろう。
- ④ ジャワ海に面するテリマ・バアイ湾はバリ島西端に位置し、海産の観賞魚を多産する。同湾は採集されたこれらの魚類の蓄養場所としても望ましい場所と思われる。



Sero (Guiding Barrier).  
主として河口附近にみられる現地の定置漁具Sero

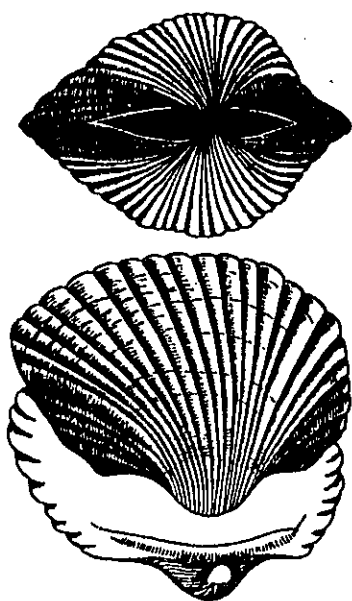
## 2 - 2 - 2. 貝 類

### 1) 養殖有望種

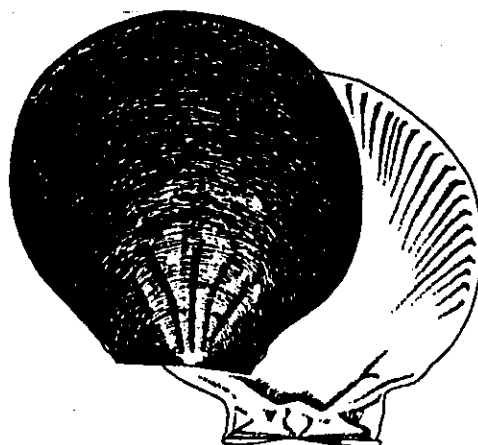
調査全域で2枚貝 ( Bivalves ) の利用がみられたが、貝類の消費量は、全般的にきわめてすくない。その原因は嗜好によるものではなく、貝類漁業が殆んど未発達で、専用漁具を持たないことにある。スラバヤ近郊で、アカガイ類の漁業に使い簡単な漁具ガル ( garu ) が観察されたにすぎない。当面行うべきことは漁具、漁法の普及を通じ、生産量の増加、消費の増大を助長することが最も重要と思われる。前回の調査団の結果および今回の調査の結果から、1国沿岸には多種類の貝類の生息が観察されているが、今後、増養殖の対象として有望と思われる種には次のようなものがある。

#### 食用貝類

- Ank shell - *Anadara sp.* ( 第3図参照 )
- Clam - *Gafrarium teemidum*
- Asian moon scallop ( Siniping ) - *Amussium pleuronectes* ( 第4図参照 )



AKK Shell (*Anadara* spp.)  
ナンバンハイガイ



*Amusium* spp.  
ツキヒガイ

#### 食用兼装飾用魚類

#### Windowpan shell - *Placuna placenta*

上記の有用貝類の試験規模での養殖を各地域で実施し、生物学的な基礎研究を行う必要がある。

#### 附 記：カキ養殖について

一般的に熱帯水域でのカキ類は身入り (fattning) が悪く養殖には不適とされているが、前回および今回の調査でも、これお裏書きするような結果お得ている。この身入りの悪い原因が熱帯水域という環境に基くものか、或はカキそのものの生物学的特性 Biological characteristic によるものかは現在不明であるが、このような不確定な条況の中でカキの養殖をはじめめることは望ましくない。更に準備のための資料蒐集の必要がある。

#### 2) 貝類養殖有望地

今回の全調査地域の中で、生物学的、地理学的観点からみて開発すべき漁場としてはスマトラのランボンとスラバヤおよびスラバヤ沿岸お含むマドラ海峡の両地域であると考えられる。

#### ① ランボン地区

この地域はスマトラの西南端に位置し、ジャカルタの大消費地に近い利点がある。特に湾奥から東岸に沿っての砂泥質、遠浅の海岸はアカガイ類 Arkshell の生息に適し



しており、今後粗放的な養殖が可能と思われる。

## ② スラバヤ地区

漁獲物は生および乾物として消費され、流通経路が比較的整っている。今後漁船の動力化、より効率的な漁具を導入することにより、既存の漁業の育成発展を計ることが望ましい。タカサゴツキヒは生態が日本のホタテガイ (*Patinopecten yessoensis*) に類似しているため、ホタテガイの養殖法が適用可能であろう。また、マドガイ (*Placuna placenta*) は装飾用として価値が高く、また食用にもなる。そして粗放的な養殖可能な種なので今後の養殖が期待される種である。

## 3. 勸 告

1) 餌料確保の困難および養殖対象魚種と餌料となる魚種との価格差が数倍にすぎないという事情からは、きわめてめぐまれた場所を除いては、日本式養殖法 (例えばマダイ Red sea bream (*Pagrus major*) やぶり Yellow tail (*Seriola quinqueradiata*) のような肉食魚類の小割生簀養殖 floating net cage culture をそのままこの国に導入することは望ましくない。

養殖有望種としては動物蛋白餌料を必要としないボラ類 (*Mugil fish*) アイゴ類 (*Siganid fish*) クロダイ類 (Black seabream) の養殖に注目すべきであろう。

また、養殖方法としてはセロ ("Sero") を改良した囲い養魚方式が考えられる。だが、この方法を用いたサバヒー養殖の場合、生産量をあげるため種苗尾数の放養が著しく多くなる傾向 (例えばフィリピンの *Laguna de bay* の例) があり、現在のこの国の種苗不足に拍車をかける恐れがあるので注意する必要がある。いづれにしても今後海産魚養殖を発展させるためには、これらの養殖対象魚種の生物学的研究ならびに養殖の小実験の積み上げから出発することが望ましい。

2) 現在この国で最も大切な動物蛋白源をより増大させる立場からは、政府は単に海面養殖だけにかぎらず沿岸域 Coastal line の、特に汽水域にすむ未利用資源 (例えばボラの種苗) の内陸淡水域での利用により生産の増大をも考えるべきであろう。

また、この国で最も大切なサバヒーは、ここ数年種苗不足のため生産がおびやかされている。このような現状からは、種苗不足の場合のサバヒーにかわる経済価値のある適種の発見並びに遊休養殖地をつかったそれらの養殖試験が必要であろう。

3) 全体に貝類の消費はすくなく、漁具の発達が殆んどみられない。僅かにジャカルタ、スラバヤ両地域に構造の簡単な漁具がみられるにすぎない。今後の貝類漁業開発のためには、消費の比較的多い両地域を中心に漁船の動力化、効率的な漁具の導入を行ない、有望種について分布、産卵期等の基礎知識の蓄積を行くと同時に生産の拡大をはかることが重要と思われる。

る。

- 4) 調査の結果、以上のような結論を得たが、調査期間が短かったこと、および調査が例年でない降雨量を伴った雨期に行なわれたことから、結論が一面的な観察による恐れがある。例えばイ国側の報告にある多量するハマグリ類 (*Meretrix spp.*) およびイガイ類 (*Mytilus spp.*) が、今回の調査では観察されなかったことは、以上のいずれかの原因によるものと思われる。したがって乾期についても調査を行い、総合的結論を出す必要がある。
- 5) 将来総合調査を行うか否かに拘らず、今回の調査地点からプロジェクトを考慮した養殖適地の選定が必要である。適地選定に当っては、研究立地条件並びに将来の産業発展を考慮して、調査地点の附近の都市人口、病院、学校、水産協力機関、交通消費都市との関係等を調査する必要がある。また養殖対象を単一にしほり地域特性を明らかにする方が、将来の産業開発に望ましい。このような観点から、今回の調査箇所のうち貝類養殖プロジェクト1地点、海産業養殖2地点お選ぶことができる。

① ケンジャラン (スラバヤ近郊)

この附近は、自然環境として遠浅で貝類の種類が多く、また附近に重要な貝類を産するマドラ海峡 (selat madura) 並びにマドラ島沿岸をひかえている。

ケンジャランは貝類漁業で生計を立てる漁民のいること、また貝類の食品加工の歴史お持つソドアルジョが近傍にあること、消費地としての大都市スラバヤをまぢかにひかえる等、貝類養殖プロジェクトの適地としての条件がそなわっている。

養殖対象となる貝類にはケンジャランのアカガイ (Ark shell), マドガイ (*Window pan shell*), マドラ島南部沿岸のアカガイ類がある。このほか、将来養殖種としてきわめて有望なツキヒガイ (*Asian moon scallop*) の養殖予備調査もこのプロジェクトを中心に行うことができる。また研究調査面での協力はスラバヤのスラバヤ西部ジャワ水産部に期待することができる。

このプロジェクトに対しては、地域が広範であるため、今回の調査より更に具体的な事象の観察、乾期雨期の季節間の環境変動等をつかむ必要がある。

② バリ島

国際観光都市デンパサールをひかえるため、ここでは消費と生産との関係が明確につかめる。したがって魚貝類の養殖についても産業化が容易であり、将来性が期待できる。ただ今回の調査からは養殖適地と思われる場所がせまいという危惧があり、ベノア湾全域および外海沿岸域の適地調査が必要である。ベノア湾の養殖対象種としては、貝ではアカガイ類 (*Anadara spp.*) 魚類ではBenoa湾奥部で囲い養魚の対象となるサバヒーならびに湾内サンゴ礁に多量するアイゴ類Rabit fish (*Siganus spp.*)がある。またこの他、今回の調査の対象とは直接関係はないが今後輸出品目としてきわめて期待される海産観賞魚が

バリ島に多量すること、並びにデンパサール市が国際観光地で、これら海産観賞魚の国際市場としての立地条件にめぐまれている点は注目に値する。このような観点から当面のプロジェクトは魚類、貝類を中心に置くべきであらう。

③ ランボン

今回の調査地点の中で、スマトラのランボン湾南岸の小湾、ラタイ湾は小割生簀養殖に適する唯一の適地といえる。餌料はランボン湾に無数にある灯火敷網 Bagan により漁獲された雑魚が使用できる可能性があり、肉食性魚類の小割生簀養殖を行う基本的な条件はそなわっていると思われる。しかしながら、ランボン湾にある燈火を用いるバーガン漁法 (Set Bagan) はその数 2,500 頭といわれ、多数の稚魚が乱獲されるばかりでなく、漁獲物が年々ちいさくなり水産資源保護上、憂慮すべき状況にある。したがって稚魚を含む雑魚を小割生簀養殖の餌料とすることは、かえって禁止漁具である灯火敷網バガンを奨励することになり、考え方の基本が間違いといえる。ラタイ湾で小割生簀養殖を行うとするなら、まず次の 2 つの条件が必要である。

① 灯火敷網バガンの規正を行う一方、定置漁具 (小型定置) の振興をはかる必要がある。そして漁獲物中の雑魚を小割生簀養殖の餌料とするためには、かなりの定置網の奨励が必要条件となる。

② 現地ランボンの水産部の協力は積極的で感謝にたえないが、小割生簀養殖の難点は、適地のラタイ湾がランボン市より遠隔 (船で片道約 2 時間) であることである。したがってここで作業を行うためには、民住及び研究条件を現地につくことで、パルム、パトマニヤン (palm Batmanyang) の汽水養殖試験が場所として適当と思われる。

なお養殖対象種としては、ランボン湾附近に多いアカメ (*Lates carcarifer*)、フエダイ類 (*Lutjanus spp.*) ハタ類 (*Epinephelus spp.*) が考えられる。小割生簀試験養殖のプロジェクトをとりあげるとするなら、上記の 2 条件をそなえた上で、行うべきである。

今回の調査の結果の要約をすると、プロジェクト化の候補地点として可能性の順にケンジャン (スラバヤ近郊) の貝類、バリ島ベノア湾を中心とする魚貝類、ランボンのラタイ湾の小割生簀養魚の 3 点を選ぶことができるが、将来性を考えるといづれの候補地も長所欠点があり、3 者の中でいづれを重点として project 化するかということになると、今回の調査結果のみでは簡単にきめがたい。したがって上記 3 候補地の中でこれまでのべた主旨にそいづれかを選定するためには、なお詳細な調査が必要であるので、魚類介類養殖技術者各 1 名をジャカルタの海洋研究所長期派遣し、同研究所を基地とし、上記 3 候補地についてプロジェクト化の可能性についての検討資料をあつめる必要がある。なお、派遣技術者は上記 3 候補地点とは別に魚介類増養殖に更に適する地点がある場合はその地点についても調査しておく必要がある。

## ■ 各 論

インドネシア共和国の海面養殖開発に際し、その背景となる漁業現況を述べる前に、この国で最大の関心事である人口問題にふれておく必要がある。

### 1. 人 口 問 題

1971年センサスによると人口は世界5位、1億2千万人で、1969年以降年3.1%増加しているといわれる。問題はこの人口の分布状態で64%の7,600万人が国土の7%に当るジャワ本土に集中し、1平方キロ565人(日本280人)の集中度を示し、中でも特にジャカルタ近郊に人口が集中している。戦前は44万、1960年300万、1970年500万といわれる。政府は人口粗密地帯への移民政策を行っているが、その効果は余りあらわれていない。この人口分布のアンバランスは地域発展の不均衡と対応しているので、水産開発を行う上でも考慮すべき点である。なお人口1人当りの年間魚類蛋白消費量は1.0 Kg<sup>(1)</sup>、或は1.1 Kg<sup>(2)</sup>(うち海産魚0.6 Kg、淡水魚0.4 Kg)ともいわれる。

注(1) Foreign Fisheries Leaflet no.74-4, Fisheries of Indonesia, 1972 NOAA

(2) 世界各国経済ハンドブック20, インドネシア, 外務省経済局編日本国際問題研究所発行

### 2. インドネシアの漁業概況

インドネシア共和国は、スマトラ、ジャワ、カリマンタン、スラウェシ、バリ、ヌステンガラ、モルツカ、イリアンの8地域にわかれ、更に8地域が23の行政区に分けられている。主要海域は赤道にそってWallace line以西の大陸棚、西イリアン、オーストラリア間の海域で漁業の潜在資源が極めて大きく、将来の開発が期待されている。インドネシア水産総局の推定によると内水面を含む全インドネシア水域での潜在漁業生産量は890万トン/年といわれ、現在はその約15%が利用されているにすぎないという。

そして全海域500万haから730万ha/年の生産供給が可能という。

#### 2-1. 海 面 漁 業

1967年から72年の公式漁獲統計によると総漁業生産量は1968-73間に平均2.4%増加を示すが内水面漁業のそれは殆んど増減がみられていない。1973年の海面漁業生産量は全体の66.2%、860,000tを示し、過去5ケ年に3.6%の増加を示し、漁船、漁具の近代化がその因となっている。漁業生産量の推移は表1に示す。

表1 漁業総生産量の推移

年次 漁業区分	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973*
漁業総生産量	1,180,484	1,159,040	1,214,399	1,228,512	1,244,555	1,268,909	1,300,000
海面漁業生産量	677,988	722,512	785,344	807,391	820,447	836,289	860,000
内水面漁業生産量	502,501	436,528	429,055	421,121	424,108	432,620	440,000

資料：水産総局      \*：暫定値

漁業生産量を地域別にみると、スマトラ、ジャワ、カリマンタンの3大島が主要な生産地域となっており、1972年の総生産量の77.4%をあげている。そして海面漁業では、スマトラが全生産量の42.8%を生産している(表2)

表2 地域別漁業生産量(1972)

地 域	区 分	単 位 千 ト ン				
		総 数	海 面 漁 業		内 水 面 漁 業	
総 数		1,268 (100%)	836	(100%)	432	(100%)
SUMATERA		453 (35.7%)	358	42.8	95	21.9
JAVA		260 (20.5)	141	16.9	119	27.5
KALIMANTAN		268 (21.2)	90	10.8	178	41.2
SULAWESI		182 (14.3)	150	17.9	32	7.4
BALI - NUSA TENGGARA		40 (3.2)	36	4.3	4	1.0
MALUKU - IRIAN JAYA		65 (5.1)	61	7.3	4	1.0

資料：水産総局

またインドネシア周辺海域からは、約200種に及ぶ経済的に価値のある魚種が漁獲され、これらを分類するとおおよ次の通りである。

- |          |          |            |
|----------|----------|------------|
| 1 イワシ類   | 2 サバ類    | 3 カツオ、マグロ類 |
| 4 アジ類    | 5 サンゴ礁魚類 | 6 タイ類      |
| 7 サメ・エイ類 | 8 甲殻類    |            |

このうち、インドネシア第1次経済開発5ヶ年計画の中で開発すべき対象資源としてあげられているものは、イワシ、アジ、サバ類、カツオ類、マグロ類およびエビ類である。

魚種別漁獲量を表3に示す。

表 3 海産魚種別漁獲量

単位 (米トン)

種 名			1971	1972
インドネシア名	英 名	和 名		
Bawal	Pomfret	マナガツオ類	26,259	23,595
Kembung	Indo pacific mackerels	グルクマ類	65,337	62,216
Tongkol dan cakalang	Little tunas and skipjack tuna	ヤイト類	42,150	66,058
Tenggiri	Spanish mackerels	サワラ類	29,543	35,607
Kakap	Barramundi	アカメ類	8,745	10,183
Kurau	Thread fins	ツバメコノシロ類	14,281	12,278
Ekor kuning	Yellow tail fu siliers	タカサゴ類	4,773	8,092
Layang	Mackerels scads	ムロアジ類	33,173	54,396
Teri	Anchovies	カタクチイワシ	45,989	39,795
Lemuru	Indian oil sardines	ニンシ類	18,211	17,838
Selar	Scads	アジ類	11,237	20,276
Cucut	Sharks	サメ類	-	6,229
Pari	Rays	エイ類	-	3,022
Bambangan	Red snappers	フェダイ類	-	993
Julung-julung	Gar fishes—Half beaks	ダツ, サヨリ類	-	12,828
Ikan tembang	Fringe scale sardine	サツバ類	-	24,451
Belanak	Mulletts	ボラ類	-	1,869
Cumi cumi	Squids	イカ類	9,895	10,434
Udang	Shrimps	エビ類	46,797	60,085
Lainnya	Others	—	464,057	365,444

2 - 2. 漁業者数および漁船数

インドネシアの1972年の海面漁業人口は84,6917人, 漁船数294,700隻である。

表4 海面漁業漁業者数, 漁船数, および生産量

漁業者数: 人  
漁船数: 隻  
生産量: トン

項目 \ 年次	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973*
漁業者数	926,157	870,137	880,478	841,627	848,916	846,917	854,000
漁船数	272,680	283,918	280,633	295,436	284,838	295,281	294,770
無動力	269,687	278,206	275,314	289,402	277,662	286,463	285,700
動力船	3,993	5,707	5,319	6,034	7,176	8,818	9,070
生産量	677,933	772,512	785,344	807,391	820,447	836,289	860,000

資料: 水産総局

\*: 暫定値

漁船は無動力船が大部分(97%)を占め、動力船は僅かに全体の約3%である。それでも1968~73年の内の動力船の増加は58.9%となっている。

地域別に漁船保有数(NOSA 1972のインドネシア1971年統計による)はスラウェシ86.6%,スマトラ15.0%,ジャワ15.2%,モルツカ17.2%,カリマンタン6.7%であり、特にモルツカの漁業生産量は全体の僅か7.8%(表2)にも拘らず、17.2%の漁船保有を示すことは、いかに小舟の零細な漁業が行なわれているかがうかがわれる。更に世帯数でみると1971年の統計では漁民世帯は27万、動力船をもつ世帯が2.8%、無動力の船をもつ世帯が47.1%、船を持たない世帯数が135.132世帯、50.1%で、その零細な現状がわかる。1972年の漁業者数お地域別にみるとスラウェシ259,116人と全体の30.6%お占め、次いでジャワ213,903人(25.2%),スマトラ171,103人(20.2%)の順である。

### 2-3. 内水面漁業

この国の内水面漁業の統計によると、雨期乾期を持つ熱帯諸国の特徴でもあるが、河川湖沼など自然水帯での漁獲量と、養殖は更に(1) サバヒーを中心とする汽水養殖、(2)淡水養殖、(4)囲い養魚、(5)其他に区分されている。インドネシア全域での全内水面漁業水面は940万 $\text{ha}$ 、潜在生産力は160万 $\text{t}/\text{年}$ と評価されている。生産量は43万 $\text{t}$ 前後で、主な対象魚種は淡水でコイ科魚類、ナマズ類、グラミー類、カムルチー類、汽水ではサバヒーの生産が多い。1973年の水産統計の漁獲量の内訳をみると、自然水域での漁獲量が最も多く、1968年は73.3%(320,410)であったが、73年は67.3%(305,300)に減少した点が指摘されている。ついで養殖区分のうちでは、汽水域淡水域が共に10-12%、稲田4~5%、その他5%となっている。養殖による全生産量は過去5ヶ年のうち、116,118 $\text{t}$ より134,700 $\text{t}$ に増加し、その結果総漁獲量増加の因となっているが、これはこの国で最も大切なサバヒーの汽水養殖の増産(22.4%増)によるといふ。内水面漁業はインドネシアの殆んど全域で見られるが、主な漁獲地域は、内水面全生産量の41.2%を占めるカリマンタン(表2)、ついで南スマトラ、南スラウェシの順である。養魚は主にジャワ、南スラウェシの汽水域、水田地帯、湖沼で行なわれている。表5は水域別生産量を、表6は養魚地面積を示す。汽水域の養殖対象種は殆んどサバヒーで、年間生産量は200~400 $\text{k}/\text{ha}$ で、生産量は台湾、フィリピンと比べると極めて低い。また種苗の確保に関しては、インドネシアは慢性的不足になやまされている。そのため汽水養魚の将来性については必ずしも楽観はゆるされない状況にある。この国での稲田養魚の歴史はきわめて古いが、最近政府は農村での動物蛋白給源として、その普及拡大に力を入れはじめたのでコイ(*Cyprinus carpio*)、Tawes(*Puntius javanicus*)、Nilem(*Osteochilus hasselti*)、グラミー(*Osphronemus garamy*)、テラピヤ類(*Tilapia mossambica*, *T. nilotica*)

等の養殖が盛んである。

表 5 内水面漁業水域別生産量(t)

	1968	1969	1970	1971	1972	1973*
総 数	436,528	429,075	421,121	424,108	432,620	440,000
養 殖	116,118	114,874	134,602	138,363	131,208	134,700
汽 水 域	43,528	51,876	55,908	60,788	51,203	53,300
淡 水 域	53,348	42,180	51,345	54,647	50,100	51,100
稲 田	19,082	20,224	24,223	22,540	19,709	20,200
そ の 他	160	594	3,126	388	10,196	10,100
自然水域(河川・湖沼)	320,410	314,201	286,519	285,745	301,412	305,300
(総数に対する 養殖による生産量の比)	26.8%	26.8%	31.9%	32.6%	30.3%	

\*暫定値

表 6 養 魚 池 面 積

単位：ha

年	総 計	汽 水 域	淡 水 域	稲 田	カゴ・その他
1965	301,704	164,588	36,102	101,014	—
1966	338,747	165,409	34,257	139,081	—
1967	325,361	165,007	39,552	120,802	—
1968	312,908	172,054	37,425	103,429	—
1969	287,426	177,061	35,168	75,197	—
1970	305,274	179,911	40,023	85,340	—
1971	301,601	182,073	40,798	78,730	—
1972	297,160	178,297	39,190	79,595	78

資料：水産総局

#### 2-4. 水産物の流通加工と消費

インドネシアの水産は伝統的に塩蔵魚の流通に基盤を置いている。主要な漁獲物の利用形態をみると、第7表から明らかなように、経験的に価値の高いと見られる魚種でも塩蔵にされる割合が極めて高い。



表7 主な水産物の加工利用形態

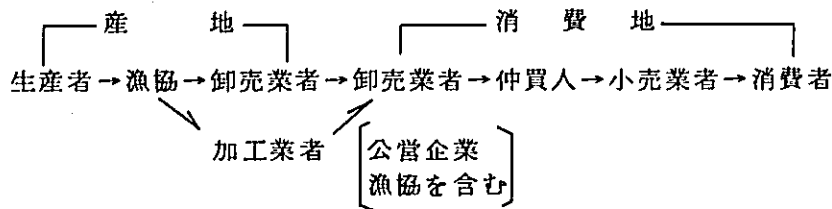
単位：%

魚種	生鮮	塩蔵	薫製	調理品	カン詰	冷凍
エビ類	24	80	—	—	—	46
サバ類	45	35	15	2	—	3
イワシ類	4	72	4	13	7	—
フェダイ類	32	67	1	—	—	—
サンゴ礁魚類	20	78	2	—	—	—
アジ類	6	18	7	69	—	13
マグロ類	30	35	5	7	1	1
その他	9	77	5	7	1	1

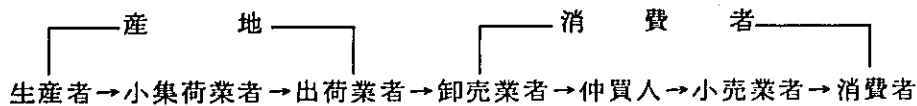
資料：Magnusson, M.R. "Marketing of Fish in Indonesia" UNDP/FAO 1972

漁獲物は普通生産地あるいは集荷地においてセリが行なわれ、その後の流通段階は通常7～10段階あるといわれ、これを模式的に表わすと次のようになる

1、生鮮魚の流通経路



ロ、塩干魚の流通経路



生鮮魚、冷凍魚の輸送には、保冷設備のある輸送手段が必要であるが、このような方法では、トン当りのコストは通常輸送される塩干魚の数倍になるといふ。また、鮮度保持に不可欠の氷の使用については、カリマンタン、スマトラなどからジャワ島の大都市に輸送される場合には広く使用されているが、小型漁船や小売市場ではまれにしか使われない。氷の使用が普及していない理由としては製氷能力が低いため入手し難い、価格が高いなどの他、大多数の漁船が冷蔵設備を持たないこと、鮮度保持に対する考えが十分に普及していないこと、また熱帯地域であるため氷が溶けやすいなどの点が指摘されている。

一般にインドネシア人は魚類を好み、動物蛋白のかなりの割合を水産物に依存しているが、消費量は地域差が極めて大きい。表8に各地域の1971年の年間漁獲量と消費量を示した。

表8 1971年の各地域の年間漁獲量と消費量

消費地	人口 単位 百万人	漁獲量 単位 千t	生産地から消費地への水産物の輸送量 単位:千t							消費量 単位 千t	消費量 Kg/人	
			西部 ジャワ	中部 ジャワ	東部 ジャワ	スマトラ	カリマン タン	スラ ウェシ	モルツカ 西イリアン			ヌサ テンガル
西部ジャワ	26	140			20	201	74	4	8		442 不	17
中部ジャワ	24	50					180	32	26		288 不	12
東部ジャワ	27	77					18				70 過	2.6
スマトラ	20	489									288 過	11.9
カリマンタン	4	805									38 過	9.5
スラウェシ	10	165									100 過	10
モルツカ 西イリアン	2	49									20 過	10
ヌサテンガル	7	41						29			70 不	10
総計	120	1206			20	201	267	65	29		1266	

平均消費量 1055 Kg/人 不……供給不足地域  
過……供給過剰地域

資料: Magnusson, M.R. "Marketing of Fish in Indonesia" UNDP/FAO Jakarta Paper 1972

1971年の総漁獲量は120万トンで、国民1人当りの消費量は年間約10.5Kgである、国民1人当りの平均収入は41,500ルピア(100USドル)であり、一方魚価は一説120.48ドル/Kgと云われているから、1人当り平均5.04ドルを水産物に消費していることになる。これは収入の約5%に当る。ジャカルタ当局の調査によれば年収60,000ルピア(144US\$)の家では、1人当り年間12.62Kgの水産物を消費している。また60,000~120,000ルピアの収入では平均15.24Kg、さらに年収の多い家では1人当り25Kg消費していると云われる。

#### 2-5. 漁業振興政策

インドネシアでは水産業開発のための基本政策として、水産教育の強化、技術水準の向上、事業資金の効率的供与、融資を重点施策の目標を生産量の増加と所得の向上に置いている。そして目標達成に必要な項目として、第1次5ヶ年計画(1969-74年)の中で次の8項目をあげている。

- ① 海面漁業関連施設および漁法の改善
- ② マグロ類、エビ類の漁獲増大をはかり、国内消費、輸出の増加をはかる
- ③ 近代漁具によるエビ漁業の拡大
- ④ 水産業のインフラストラクチャーと流通の改善および拡大
- ⑤ 水産業に対する融資制度の改善および融資の拡大
- ⑥ 内水面漁業生産の増大

④ 水産教育の充実

⑤ 流通関連施設の改善

表9は、5ヶ年計画の目標と初期4ヶ年に達成された漁業生産量である。表からも明らかのように、目標達成には致っていないが海面漁業については着実な伸びを示しているといえよう。

表9 第1次5ヶ年計画における漁業生産目標量と達成量

年	目標量 単位:千トン		達成量 単位:千トン	
	海面漁業	内水面漁業	海面漁業	内水面漁業
1969/70	898	5252	728	487
1970/71	1,003	551	785	420
1971/72	1,085	570	807	421
1972/73	1,200	608	820	424
1973/74	1,331	638	-	-

2-6. 水産物の輸入と輸出

2-6-1. 輸 出

最近5ヶ年間に於ける輸出量は急速にのび、1973年の総輸出量は52,178t (68,185千\$)で、1968年と比較すると、量で164%増、額で2316%の増となっている。

冷凍エビが最大の輸出品目で、1973年には総輸出量の58.9%、総輸出額の84.3%を占めている。1973年の冷凍エビは57,470千\$で、他の重要品目は冷凍蛙脚(8,774千\$)、塩蔵クラゲ(1,617千\$)冷凍魚(678千\$)その他となっている。水産物の輸出港はジャカルタ近郊のタンジュン・プリオク(16,769千\$)が最も大きく、ついでベラマン、アンボン、スマラン、スラバヤ、ウジュンパンダン、ソロン、パレンバンとなっている。なお最大の輸出先は日本(54,126千\$)で、ついで米(8,950千\$)、シンガポール、ベルギーおよびルクサンブルグ、香港、オランダ其他となっている。

2-6-2. 輸 入

1968-72年の輸入量の増加は輸出量のそれと比較するとはるかにすくない。

1968年は507千\$で、1973年は229.9千\$となっている。

主要品目は缶詰で1889千\$で、1973年の総輸入量の79%を占めている。

輸入先は日本(1,882千\$)、オーストラリア及びタスマニア(271千\$)、シンガポール其他となっている。また米国からは1971年に9,097\$を輸入しているが、

その内訳は冷凍、熏製、塩蔵等の加工魚が7,259\$, 缶詰1,089\$, またエビ及び貝類の799\$となっている。

### 2-7. 内国及び外国人による漁業投資

1973年水産総局の統計によると現在、インドネシア海域で操業している漁産漁業企業体は63あり、その内訳は、州が6, 私企業が57である。私企業はまた9合併企業と、国内企業法 Domestic Capital Investment Law (1908)によるものが11, 其他が87となっている。この他真珠が特例として1例あるが、殆んど大半がエビの輸出を目的とするもので、外国資本の投資者としては日本が大部分を占め、僅かにアメリカ2例のみみられるにすぎない。なお水産総局によると、国内投資法によるインドネシア商社の実態は、技術導入のため日本人専門家をまねき日本商社の資本を入れているのが殆んどであるという。

## 3. 水産行政

農業省に所属する水産総局(DIRECTORATE GENERAL OF FISHERIES)はインドネシア水産業の管理および開発の全責任を持ち、行政対象は生産から流通、消費まで広範囲に及び職員数600人といわれる。首都ジャカルタに所在し、機構は総務、企画、生産、企業、普及および資源の6部よりなる。地方における水産行政としては、各州政府内に水産行政担当局(Regional Fisheries Service)が設置され、局長の下で州内の水産行政が取扱われている。この場合、予算は中央政府と州政府負担の2本立であって、一般管理者は州政府から支出し、技術の教育普及関係費は中央政府の支出となっている。

### 3-1. 水産研究機関

水産総局に所属する研究所には次の3研究所があり、その他FAO所属の研究所がある。

3-1-1. 海洋漁業研究所(The Marine Fisheries Institute)はジャカルタ、パッサール・イカンに所在し、1961年設立されたものだが、1904年オランダ植民地時代に設立された水産試験場の遺産をうけついでいる。総務、資源、増殖、漁具・漁法、漁業・経済の5部よりなり研究者約20名、調査船3隻を持つ。ジャワ海のサンゴ礁バリ島に試験地をもち、また最近、ジャカルタ湾に面した所に当研究所所属の養殖研究所を設立予定という。またこのほか、海軍および国内科学委員会所属の海洋研究所(Marine Research Institute)と共同研究で、新型漁船等の設計等の研究を行っている由である。

### 3-1-2. 内水面漁業研究所(The Inland Fisheries Research Institute)

1956年設立され、ジャカルタ郊外ポゴールに所在する。陸水学的調査および内水面の漁業全般が研究の主体でサバヒ-養魚もこの研究所の所轄となっている。附近のスカブミに養殖訓練所を持つ。

### 3-1-3. 水産加工技術研究所 ( Institute of Fisheries Technology )

1965年ジャカルタ市内のプジョンボガンに設置され、日本政府の援助により、実験設備、冷凍機等が設置されている、主な研究は、水産物処理方法の改善、副産物の利用、品質管理等である。

### 3-1-4. ジェバラ汽水養殖訓練プロジェクト

1969年第一次5ヶ年計画着手、以来7つの外国技術援助プロジェクトが行なわれているが、その一つでUNDP/FAOの出資により1972年4月から始まり1974年10月完了の見込みである。内水面、汽水域を含め、生産増強手段の改良改善を目的とし、当面、サバヒー、エビが対象となっている。6人の技術者が外国から参加している。

## 3-2. 教育訓練機関

水産業の教育、訓練機関としては1948年はじめてテガルに水産中等設立以来、次の教育機関がある。

### 3-2-1. 水産総局長管轄

#### 1) 水産専門学校 ( Fisheries Academy )

幹部養成を目的とし、入学資格は高校卒で3年制、漁業コースと水産加工コースの2科目がある。

#### 2) 水産商業学校 ( Vocational Fisheries High School )

職業教育を目的とし、テガル、メナドおよびボゴールにある、入学資格は中学卒で3年制である。

#### 3) 漁業の訓練

漁労技術、漁業協同組合論、養殖、フ化技術、漁船機関等実技等を内容とする学科の短期訓練、および各州に中学卒を対象とする1年間の漁業訓練センターがある。

またUNDP援助によるテガル漁業訓練センターには水産商校卒、或は漁業者を対象とする実技訓練が行なわれている。

### 3-2-2. 教育文化省に所属する大学水産生物学科

インドネシアでは小学から高校まで6.3.3制で、大学は高校卒後5~7年制となっている。水産生物学科が設置されている大学には①農科大学(ボゴール)、②リアウ大学(バカン・バル)、③ブラウイジャヤ大学(マラン)、④ラバン・マグラット大学(バンジュールマシム)、⑤ガジャ・マダ大学(ジョクジャカルタ)がある。

## 3-3. 既応のインドネシアにおける海産養殖種および養殖期待種

文献によりこれまでインドネシア共和国で養殖されている種および養殖が期待されている種をあげると次のようなものがある。

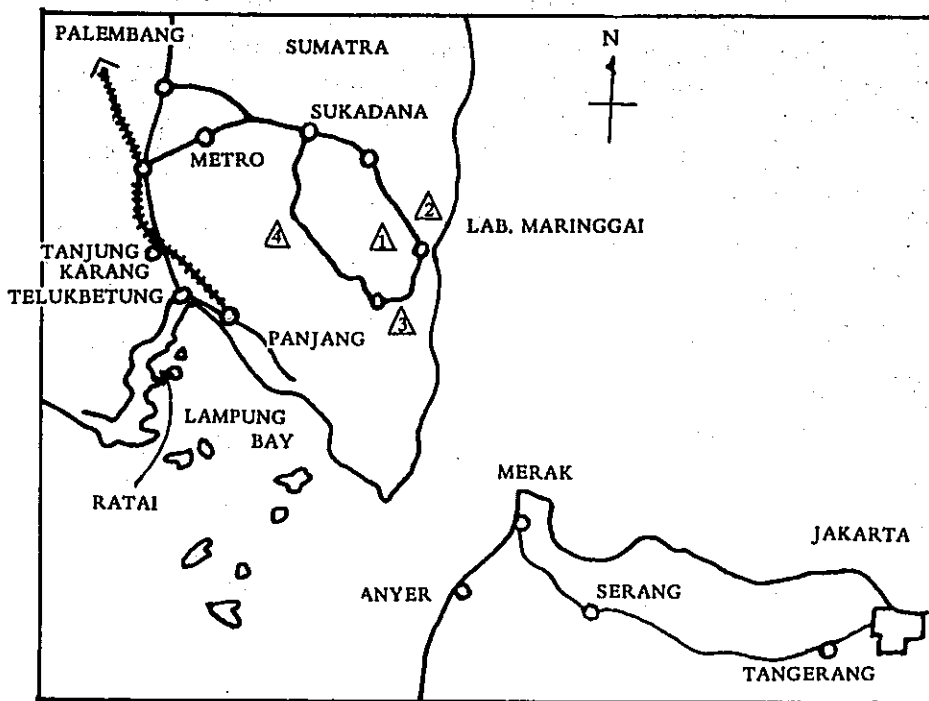
種 名	汽水養殖池	淡水養殖池	沿 岸 域
魚 類			
1. <i>Chanos chanos</i> サバヒー	素 放 養 魚	素 放 養 魚	—
2. <i>Mugil spp.</i> ボラ類	小 規 模	—	—
3. <i>Lates calcarifer</i> アカメ	試 験 以 前	—	—
4. <i>Tilapia mossambica</i> テラピヤ	素 放 養 魚	素 放 養 魚	—
5. <i>Anguilla spp.</i> ウナギ類	—	試 験 的	—
エ ビ 類			
1. <i>Peneus mouodon</i> ウシエビ	単養或はサバヒーと混養	—	
2. <i>P. indicus longirostris</i>	伝習的素放養殖	—	
3. <i>P. merguensis</i>	"	—	
4. <i>Metapeneus monocerus</i>	"	—	
5. <i>M. brevicornis</i>	"	—	
6. <i>M. burkenroadi</i>	"	—	
7. <i>Macrobrachium rosenbergii</i> オニテナガエビ	"	試 験 的	—
カ = 類			
1. <i>Scylla serrata</i>	試 験 以 前	—	—
貝 類			
1. <i>Ostrea spp.</i> カキ	—	—	小 規 模
2. <i>Anadara granosa</i> ハイガイ	—	—	小 規 模
3. <i>Mytilus spp.</i> イガイ類	—	—	捕 獲

(R.Djajadiredja & A. purnomo, 1972)

#### 4. 調査地区別概況

##### 4-1. ランボン湾地区

(位置)ランボン湾はスマトラ島ランボン県の東端にある扇状の湾で、湾奥部に漁村の中心地テルクベトンおよび連絡港バンジャルをひかえ、スンダ海峡に面している。東岸は約70 Kmで、湾奥から遠浅の砂泥質の海岸が発達し、途中まで交通の便がある。一方西岸は約45 Kmで、山がせまり、2~3の小湾を有し、サンゴ礁が発達している。沿岸は密林地帯で交通の便は極度に悪い。またランボン湾の西側には更にランボン湾とほぼ同じ広さを持つセマンカ湾と接し、近接する部分ではアカメKakap (*Lates calcarifer*) を多産するという。



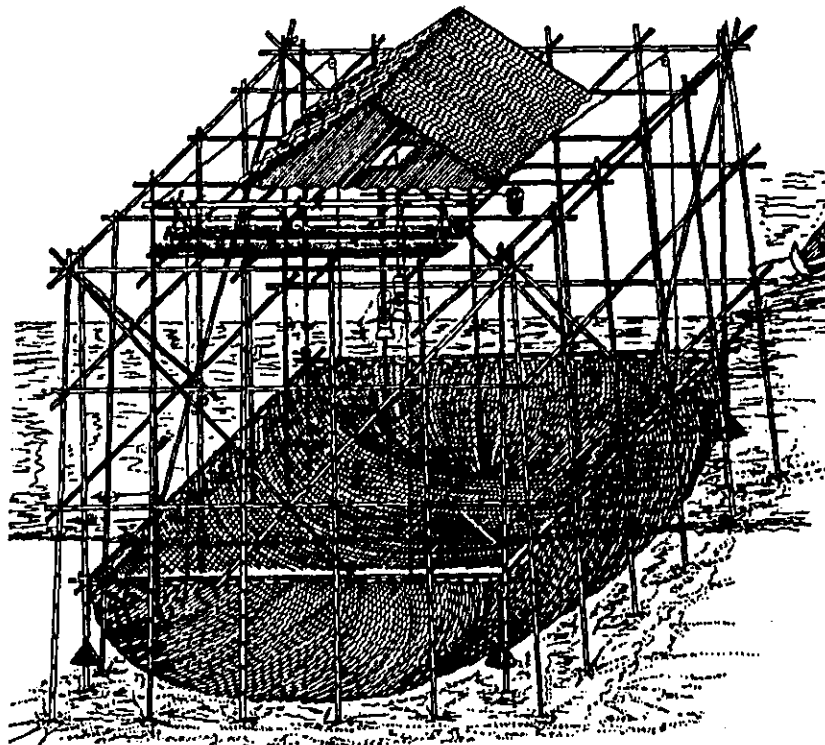
Lampung 湾と Jakarta との関係地図 (△～△は日本側の協力により開発された農場位置を示す)

(交通) テルクベトン市とジャカルタ間の連絡には2つ方法がある。すなわち、テルクベトンから飛行場まで自動車で約30分、更に飛行機でジャカルタまで約40分かかる。また船便ではパンジャン港からジャワ島メラクまで6時間、更に自動車でジャカルタまで5時間で連絡可能である。(第6図参照)

(水産事情) インドネシア水産総局は、ランボン県には日本の技術援助による4つの農場開発の実績があること、またジャカルタに近くジャカルタの過剰人口に対する動物蛋白の確保の意味をも含め、この地域での水産開発に期待がある。ランボン県の水産の現情を述べると、テルクベトン市にはランボン県水産課があり、場員数約20数名で、同課にはトロール船マランク Melayanku II号(7t)がある。同湾の漁業の主体は定置バガン(Bagan)漁業で、(第7図参照)同湾に約2,500を数える。集魚燈による夜間漁業で、月間可動日数は約10日(月夜は操業を行わず)で平均800Kg、時に1トンを漁獲するという。海底に椰子の幹と竹の幹で櫓を組み(水深40mまで組立て可能という)、漁網には0.25cmのメッシュのポリの蚊張地を使用し、1統30万Rpの経費を要するよし。またこの漁法は1980年頃ジャカルタ港で航海の邪魔になることから禁止されたが、その後も禁止がまもられず、



Ratai 湾とLumpung 湾との関係地図



Bagan Tancap (Set Bagan)

Bagan の構造 (水産総局出版 standard statistik perikanan 1975 による)



現在のランボン湾では無制限にふえている由である。また殆んどが南スラウェシブギス族の専業であるという。このため乱獲により1960年頃から漁獲物の小型化がみられ、それともなう漁民の収入の減少がみられるという。

テルクベトン漁港に近接したバサラング島(手漕で10数分)には定住者はいないが、バガン漁業の中継地となり、ここで漁獲物が塩干物の製造につかわれている。

主体はカタクチイワシ類(*stolephorus sp.*)ヒイラギ類(*Leiognathus spp.*)イカ類等いづれも稚魚が多かった。この他テルクベトンから直線距離で約25kの西岸のバトゥマニヤンに、テルクベトン水産課の養魚試験地がある。主体はサバヒーで、ここから内陸に向かって続く沼沢地の養魚池化のための試験養魚池であると思われるが緒についたばかりで、まだ数面の池があるのみで、種苗入手についても模索中である。この他養殖についてはジャワ海に面した海岸ラツハンマリガイに現在、アメリカの援助協力を得て大養殖漁村の開拓が着行されている。

ランボン湾の魚市場は4ヶ所で、漁獲高は平均1日10tで製氷所は戦前からテルクベトンには20t/日の製氷所があった(スマトラの水産事情, 財団法人水産研究会, 昭和28年10月研究資料第69号)が現在は3ヶ所あり製氷能力はAは18,000t/年, Bは24,000t/年, Cは36,000t/年, 計78,000t/年という。

#### 製氷所稼働の現状

	工場名	場所	製産量
1	PD, Parwita Yasa	T. Betung	100 t/日
2	PT, Daya Sakta	Panjang	67 t/日
3	PT, Gajah Mas	Kata Bumi	50 t/日

なお聞き込み調査で確認できなかったことに次の2点がある。

またPayan港にはタンカー2~3,000tが停泊できるということ、附近の鉄工場に製氷所の水質汚染の問題があるという点についても確認はできなかった。

(調査魚貝類)テルクベトン魚市場で3月1日より6日まで調査した魚介種は次のごとくである。

インドネシア名	和名	学名	インドネシア名	和名	学名
Tuna	マグロ類	<i>Thunnus spp.</i>	Kuro	ツバメコノシロ類	<i>Polydora spp.</i>
Tongkol	ヌマノソウ類	<i>Euthynnus spp.</i>	Kerapu	ハタノシロ類	<i>Epinephelus spp.</i>
Balaki	マノソウ類	<i>Auxis tapeinosoma</i>	Beloso	エノシロ類	<i>Saurida spp.</i>
Tenggiri papan	サワラ類	<i>Scomberomorus guttatus</i>	Lema	ゾウノシロ類	<i>Leptoscarus spp.</i>
Kembung lelaki	グルクノシロ類	<i>Rastrelliger kanagurta</i>	Pisang pisang	タカサゴ類	<i>Caesio spp.</i>
Layur	タチウオ類	<i>Trichiurus sp.</i>	Kerapu setan	オニカサゴ類	<i>Scorpaenopsis spp.</i>
Ikan lajar	バシヨウウカジキ	<i>Histiophorus orientalis</i>	Belanak	ボラ類	<i>Mugil spp.</i>
Ikan kuwe	カイワリ類	<i>Caranx spp.</i>	Manyung	ヘマギギ類	<i>Tachysurus spp.</i>
Teri	カタクチイワシ類	<i>Stolephorus spp.</i>	Pari	エイ類	<i>Trigonidae</i>
Bawal putih	マナガツオ	<i>Pampus argenteus</i>	Cucut	メジロザメ類	<i>Carcharhinidae</i>
Peperak	ヒイラギ類	<i>Leiognathidae</i>	Cumi—Cumi	イカ類	<i>Loligo spp.</i>
Tulang julung	テングクダツ	<i>Tylosurus spp.</i>	Rajungan	ガザミ類	<i>Portunus spp.</i>
Kurisi	イトヨリ類	<i>Nemipterus spp.</i>		マングローブカニ	<i>Scylla serrata</i>

なお、魚価は、Kg当りアカメ (*Lates calcarifer*) 500 R.P., ボラ類 (*Mugil spp.*) 100 R.P., ウシエビ (*Peneus monodon*) 1200 R.P., マングローブ カニ (*Scylla serrata*) 600 R.P.である。

貝類については、殆んど干潮時に採取し自家消化する程度で、市場での水揚げは確認できなかった。なお貝殻は壁材として建築材料に使用される由である。主として西部海岸のラタイ湾、並びにバガン漁業に関連あると思われるパサーング島に散在する貝類の査定結果は次のごとくである。

Lampung			
二枚貝		腹足類	
	カキ種	<i>Crassostrea sp.</i>	イモガイ種
			<i>Conus sp.</i>
*	アラジケマンガイ	<i>Gafrarium tumidum</i>	*
			ゴマフニナ
*	リュウキュウザルガイ	<i>Regozara flavum</i>	
			ゴシキカノコ
*	スタレハマグリ	<i>Ketelysia japonica</i>	*
			スイショウガイ
	サラサガイ	<i>Lioconcha fastigiata</i>	
			クリイロイモ
*	リュウキュウマスオ	<i>Asaphis dichotoma</i>	
			オキナワハナムシロ
*	モチズキサラ	<i>Cyclotellina renies</i>	*
			ネコガイ
*	ツキガイ	<i>Codakia tigerina</i>	
*	クロタイラギ	<i>Aterina vexillum</i>	
*	シロトゲメンガイ	<i>Spondylus ducalis</i>	
*	アユマガイ	<i>Pinctada fucata</i>	
	マベ	<i>Pteria penguin</i>	
	シロクチベニ	<i>Solidicorbula formosensis</i>	
	オドリハナガイ	<i>Placamen calophylla</i>	
	サクラガイ一種	<i>Nitidotellina sp.</i>	
	テリザクラ一種	<i>Moerella sp.</i>	
	キンギョ	<i>Nemocardium bechei</i>	

\*は前調査団荒川報告の中にみられるもの

(養殖適地調査)

今回の観測調査を行ったラタイ Ratai 湾はランボン湾の西岸に位置し、St. 4 に近い湾奥には2本の河川が流入し、マングローブの発達がみられた。観測地点の略図および観測調査結果を示すと次の通りである。



Ratai 湾観測調査地点略図

ラタイ Ratai 湾観測調査結果

3月3日 晴 気温33℃ 観測時間 11時20分~13時50分

Station	水 温 °C			比 重			PH (比 色)			透明度
	0m	5m	10m	0m	5m	10m	0m	5m	10m	m
1	28.5	27.4	27.5	25.23	25.13	25.17	8.3	8.4	8.4	16
2	29.3	27.7	27.4	24.31	25.07	25.57	8.3	8.3	8.2	15
3	27.9	27.6	27.6	24.67	24.63	25.03	8.3	8.4	8.4	12
4	28.9	27.6	(27.7)	22.26	25.07	(26.07)	8.2	8.3	-	8

3月6日 晴 気温32.4℃ 観測時間 11時25分~13時54分

Station	水 温 °C			比 重			透明度
	0m	5m	10m	0m	5m	10m	m
1	27.7	27.3	27.2	25.77	25.77	25.53	11
2	29.0	27.4	27.3	24.94	25.10	25.54	11
3	29.0	27.4	27.3	25.44	25.47	25.41	7.5
4	29.7	28.6	(28.6)	23.23	25.44	(25.44)	2.5

観測地点の水深は、St.1, 2は共に平均20m, St.3は23mであったがSt.4は河川の土砂の影響をうけ6.5mであった。

試験漁獲は第1回目は3月3日St.1より湾奥へ20分(11時40分より12時)トロール曳行を行った。漁獲物はエソ類 *Saurida sp.* 1.5cm 1尾, イトヨリダイ類 *Nemipterus*

spp. 3~4尾, ヒイラギ類 *Leiognathidae* 稚魚多数であった。また第2回目は3月6日 St 4の沿岸側より沖合へ20分(12時40分より1時迄)曳行し, 漁獲物はマングローブカニ *Scylla serrata* 1尾, ヒイラギ類 *Leiognathidae* 4種の稚魚多数, イトヨリダイ *Nemipterus sp.* 稚魚, ハゼ類 *Gobioidae* 3種10尾であった。なお貝類調査はトロールの構造上採取不可能なので調査は行なえなかった。

(ラタイ湾調査所見及びランボン湾の魚貝類養殖所見)

以上の調査結果から, ラタイ湾 Ratai 内では, 河川の影響をうけやすい St. 4を除きかなり潮変りが良いといえる。同池が年間を通じ台風の影響をうけないことも合せ加えて, 小割生簀養殖には適地と結論できる。

また餌についてはヒイラギ類 *Leiognathidae* 等を主体とする低廉な小魚の大量入手が可能であるので条件はそろっているといえる。しかし, これらの餌料となる雑魚が禁止漁具バガンの漁獲物に由来する点を考慮すると, 小割生簀養殖奨励がバガン漁業の奨励につながる危険がある。さらに危惧される点は, 同地点がテルクベトン市から遠隔(船で約2時間)の地であり, 湾周辺の部落はいずれも住居設備, 生活条件がきわめて悪く, 定住して養魚指導を行う条件にないことである。ただ同湾内のテルクベトン水産課の養魚試験地のあるバトメンヤンの設備強化はたゞ一つの可能性として考えられる。

貝類についていうと, 同地沿岸部でも自家消費として干潮時に採集しているのがみられた。貝類についてこれまでの調査結果をもとに, ランボン湾全体について所見をのべると, 調査は行えなかったか東岸の砂泥質の遠浅の海岸線アカガイ類等二枚貝類の繁殖に適しており, この地域の開発はジャカルタという大消費地を控えているので地理的にも将来有望と思われる。

#### 4-2. セマランおよびジェバラ地区

##### 4-2-1. セマラン地区

(交通) セマランにはジャカルタから国内航空便があり所要時間約40分, その他汽車(ジャカルタまで約1,000 Km, 12時間)自動車による交通がある。ヨクジャカルタ *yogyakarta* への幹線道路がある。

(水産事情) 行政的には中央ジャワ *Central Java* に属し, セマランの人口は500万, 大学は3つあり *Tipoenocolo* 大学には水産学部があるという。他に水産課 (*Dinas perikanan propinsi Daerah Tingkat I Japara*)がある。また当市にはエビの冷凍工場が2つあり1つは住友と合併である。見学した *Pt SEMARANG COLD STORAGE & INDUSTRY* は中国人経営で-40℃の急速冷凍庫を持ち, 主としてカリマンタン *Kalimantan*, アラフラ海 *Arafura Sea* 及びジャワ島の汽水池よりとれるウシエビ *Penaeus monodon* 及びバナナ又はホワイト *Penaeus merguensis* 並びに西イリアン *West Irian* からのイセエビ類

Spiny lobster 食用蛙をとりあつかい主として日本、香港、欧州へ輸出している。値段は平均 2 - 3,000 RP/K である。また当市にはかなり大きな魚市場があり、漁獲物の殆んどが、ジャワ海、カリマンタン、東スマトラ附近でのトロール漁獲物で次のようなものとれる。

インドネシア名	日本名(種数)	学 名	インドネシア名	日本名(種数)	学 名
Peperek	ヒイラギ類(8)	<i>Leiognathidae</i>	Abu abu	カマス類	<i>Sphyræna sp.</i>
Gulamah	ニベ類(2~3)	<i>Sciaenidae</i>	Remang	ハモ類	<i>Muraenosocidae</i>
Beloso	エソ類(1)	<i>Saurida sp.</i>	-	アナゴ類	<i>Congridae</i>
Swangi	キントキダイ(2)	<i>Priacanthus spp.</i>	Pari	エイ類(3-4)	<i>Rajida</i>
Manjong	ハマギギ類	<i>Arius spp.</i>	Cumi-cumi	甲イカ類	<i>Sepia spp.</i>
Selar bentong	カイワリ類	<i>Caranx sp.</i>			
Layur	タチウオ類(1)	<i>Trichiurus sp.</i>			
Biji nangka	ヒメジ類(1)	<i>Upeneus sp.</i>			
Ikan sebelah	ハウスガレイ類(1)	<i>Psettodes sp.</i>			
Ikan lidah	イヌノシタ類	<i>Cynoglossus sp.</i>			
-	サッパ類	<i>Harengula sp.</i>			
Ikan layang	アジ類(1)	<i>Trachurus sp.</i>			
Lemuru	ヤマトミズン類(2)	<i>Sardinella spp.</i>			

#### 4-2-2. ジェバラ地区

(交通) ジェバラは中部ジャワの突出した半島のやゝ先端に位置するため交通は不便である。セマランより自動車ですら約 2 時間を要する。

(水産事情) 当地にはセマランの水産局の出張所がある。その他著明なものは UNDP プログラムにより 1972 年に設置された Shrimp Culture Research Centre がある。この project manager はインド人の Dr. K.H. Alikunhi で、彼の下でインドネシア、フィリピン、韓国等の 6 人の研究者が漁民への技術普及の業務の他に次のような基礎研究を行っている。

- ① エビ(ウシエビ *Penaeus monodon*, パナナ *P. meruguensis*, *P. indicus* 及び淡水オニテナガ *Macrobrachium rosenbergii*) の採卵および育成飼育技術の開発。
- ② エビ、サバヒーの栄養試験(餌料生物生産の施肥技術をも含む)
- ③ 天然稚エビの採集技術の開発
- ④ 主として殺虫剤による水質汚濁がエビまたは稚魚に及ぼす影響の調査

⑤ サバヒーの産卵実験（ジャワ海カリマン・ジャワ, Karimn Jawa 島で実験）

以上のうちオニテナガエビでは稚エビ生産（弊死率2.4-2.5%）後、淡水域に移し、4 inch（約10cm）200万を生産したという。研究所の実験室にはガス・クロマトグラフ装置もあり、近代的である。飼育設備はジャワ海よりポンプで海水をひき（12.5KW）濾過槽でこし、飼育タンク（5×8×2m）×480水槽×20、その他ポリ巨大タンク数個、又試験池は始め20haの塩田あとの土地に21池（うち7つは2.3ha、水深40cm）お更に拡張開発中である。1975年研究報告誌（BULLETIN of THE SHRIMP CULTURE CENTRE, 1(1), 45PP, 1975年1月）がはじめて出版されている。

水産局出張所のインフォメーションによると、地元で重要な魚種は次のものである。

インドネシア名	日 本 名	学 名
Tonkol	ス マ 類	<i>Euthynnus spp.</i>
Tengili	ヨコシマサワラ	<i>Scombersmorus commersoni</i>
Layang	ム ロ ア ジ 類	<i>Decapterus sp.</i>
Tembang	ヤマトミズン類	<i>Sardinella fimbriata</i>

また貝類で、主なものは次の如くである。カキOyster はジャワ海では9月、10月のみにとれ、肉のみの価格は300 RP/K という。またシャコガイ *Tridacna* はKalimun Jawa 島に2種類が生棲し、肉のみの価格は150 RP/K という。

ナンバンハイガイ *Anadara Granosa* は手掘りで1人1日3K採集可能で価格は150 RP/K で、主にジェバラ（Jepara）で消費されるという。

（セマランおよびジェバラ附近の魚介類養殖についての所見）

当地域では海岸線の調査を特に行なわなかったため、魚類については特記する事項はない。ただ貝類についていうと、漁業はなお採集段階である。しかしハイガイ類は1人平均3kg/日程度漁獲され、ついで約150 RP/Kで直接仲買の手によって集荷されレストラン等へ渡るのが現状である。同地方は全般的に遠浅の砂泥質の海岸線が発達しているため前調査団の報告にあるようにナンバンハイガイ、リュウキュウザルガイ、マスオガイ等の2枚貝が生棲しているため、積極的な漁獲法、増殖法を導入すればさらに貝類の増産が期待できるものと思う。なお、当地域で採集した貝類は次表の通りである。

日 本 名	学 名	日 本 名	学 名
* リユウキユウサルガイ	<i>Regozara flavum</i>	* ヤエヤマスタレ	<i>Katelysia hiantina</i>
* アラジケマンガイ	<i>Gafratium tumidum</i>	* ダルマハマグリ	<i>Marcia Ceylonensis</i>
マスオガイ	<i>Psammotaea elongata</i>	* ヌノメガイ	<i>Periglypta puerpera</i>
* オオヌノメガイ	<i>Periglypta clathrata</i>	* ナンバンハイガイ	<i>Anadara granosa</i>
オドリハナガイ	<i>Placamer calophylla</i>		
* リユウキユウサルボウ	<i>Anadara antiquata</i>		

セマランSemarang 及びジェバラJepara での採集 2 枚貝 (但し\*は荒川報告で既知のもの)

#### 4-3 スラバヤおよびマドラ島地区

##### 4-3-1. スラバヤ地区

(交通) 東部ジャワ州の主都で、インドネシア最大の貿易港である。人口 1,441,579 人 (1970) で、交通の要点であるが、ジャカルタまで国内航空便で約 1 時間、鉄道で約 20 時間を要する。

(水産事情) 東部ジャワ州の水産局がある。水産物特に塩干加工品の国内流通の中心で、スラウェシ、カリマンタンから主に中国人の手により集荷されている。この他高級品としてスラバヤ市の南にあるシドアルジョ (自動車で約 30 分) で、エビ、魚、ナンバンハイガイ・マテ等のせんべい状に加工されたクルブク Kurpuk がつくられ、国内消費のほか特にエビのそれは、香港、日本、米国等に輸出されている。この他サバヒーの温燻 (1000 RP/K) がつくられているスラバヤ漁業公社の市場が郊外にある。規模はセマラン Semarang のものより小さい。主に北方のジャワ海へ出るトロール船 (120 馬力 2.5 t 4 日行程) の漁獲物を取りあつかう。なお漁船は 1 船海 1 t の氷をつみ、2.5 t の漁獲があるという。漁獲物の取り扱いはよくない。市場での観察ならびに聞きとりによると、魚種は次のようであった。

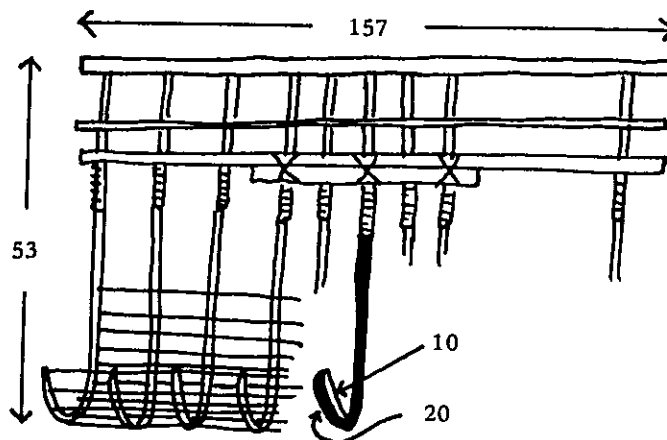
インドネシア名	日 本 名	学 名	価 格 (RP/Kg)
Petek	ヒ イ ラ ギ 類	<i>Leiognathus spp.</i>	50
Manjung	ハ マ ギ ギ 類	<i>Arius spp.</i>	70
Kerapu	ハ タ 類	<i>Epinephelus spp.</i>	150
Beloso	エ ソ 類	<i>Saurida spp.</i>	400
Kembung	グ ル ク ン 類	<i>Rastrelliger spp.</i>	200 (塩蔵用)
Remang	ハ モ 類	<i>Muraenesox spp.</i>	-
Udang	エ ビ 類	<i>Peneus spp.</i>	-



スラバヤより自動車で5時間南下した所に1972年世界銀行の融資により立てられたプロボリンゴ Probolinggo のエビ研究所がある。クタパン湾 Ketapang に面し、沖合1.5 Kmからの海水をポンプ・アップし、40 m先の陸上の屋内フ化槽に導き、主に *P.semisu Pcatus* を主体とし2,600万尾生産を目標としている正職員5名と他に5名の人員がこれにあっている。研究所の近くの漁村ではグルクマ、ムロアジ類、イカ類、ウルメイワシ類が漁獲され、漁具はパヤン Payang という曳網が主体という。またスラバヤよりの海岸 Lekok ではツキヒガイ *Amusium sp.* が大量にとれた場所であるという。パスルアン Pasuruan およびプロボリンゴ probolinggo には水産局の出張所がある。

(スラバヤ地区調査所見)

魚類養殖については、後にのべるケンジャラン Kenjeran 以外に現地調査を行なわなかったため特記する事項はない。ケンジャランはスラバヤ市の近郊(自動車で市中より約1時間)にある市民の遊園地であるが、砂浜が貝殻の破片でまっ白で、これまでの調査地点にはみられなかった海岸である。遊園地の附近にはアカガイ類を対象とする専業漁家があり、図に示す簡単な竹と鉄の漁具ガル Garr (重量5 Kg) (第9図参照)をつかっている。



Garr の構造 (cm)

操業は一隻当り Garr 4個、2人一組で、通常夜半から翌日午後にかけて行なうという。操業時間は帆船のため風向により規定される。また漁具の使用は許可制で、操業日数、時間、漁獲量の報告義務があるが、漁獲統計資料の入手はできなかった。漁獲されるアカガイ類は殻長4~7 cmのもので、生鮮のまま出荷されるものはすくなくムキ身を天日乾燥して出荷される。乾燥された肉は、そのまま袋詰にして販売されるが、タビオカ等の澱粉質の粉と練り合せせんべい状に加工販売される。

ケンジャランの湾内にはブランタッ川(スベル不明)が入りこみ、底は砂泥質である。

遠浅さであるというが実測を行なえず詳細は不明である。富栄養化の傾向がみられた。スラバヤおよびケンジャランで採集した二枚貝には次のような種がみられた。

Surabaya & Kenjeran で採集された二枚貝

*アコヤガイ	<i>Pinctada fucata</i>
*ナンバンハイガイ	<i>Anadara granosa</i>
	<i>Scapharca globosa</i>
ニクイロナデシコ	<i>Chlamys sp.</i>
ミノゲエガイ	<i>Barbatia multivillosa</i>
リュウキユウヒバリガイ	<i>Modiolus agripetus</i>
タカサゴツキヒ	<i>Amussium pleuronectes</i>
*マドガイ	<i>Placuna placenta</i>

先きのべたように、ケンジェラン一帯は今回の調査地点中最も貝類の育成にきわめて適した海岸といえる。スラバヤという大消費地をひかえ、既存の貝類漁業が行なわれていることから、漁業の育成、近代化をはかることが最も大切である。

4-3-2 マドラ島地区

(交通) マドラ島は石灰岩性の低い丘陵よりなる島で人口密度は2,150,197人(1961), 面積4,470<sup>km</sup>である。スラバヤ市の近接しているため、きわめて密接な関係がある。スラバヤ港とカマル間は連絡船で約1時間20分, また島の西端から東端のカリアンゲットまで自動車ですら約4時間である。(第10図参照)

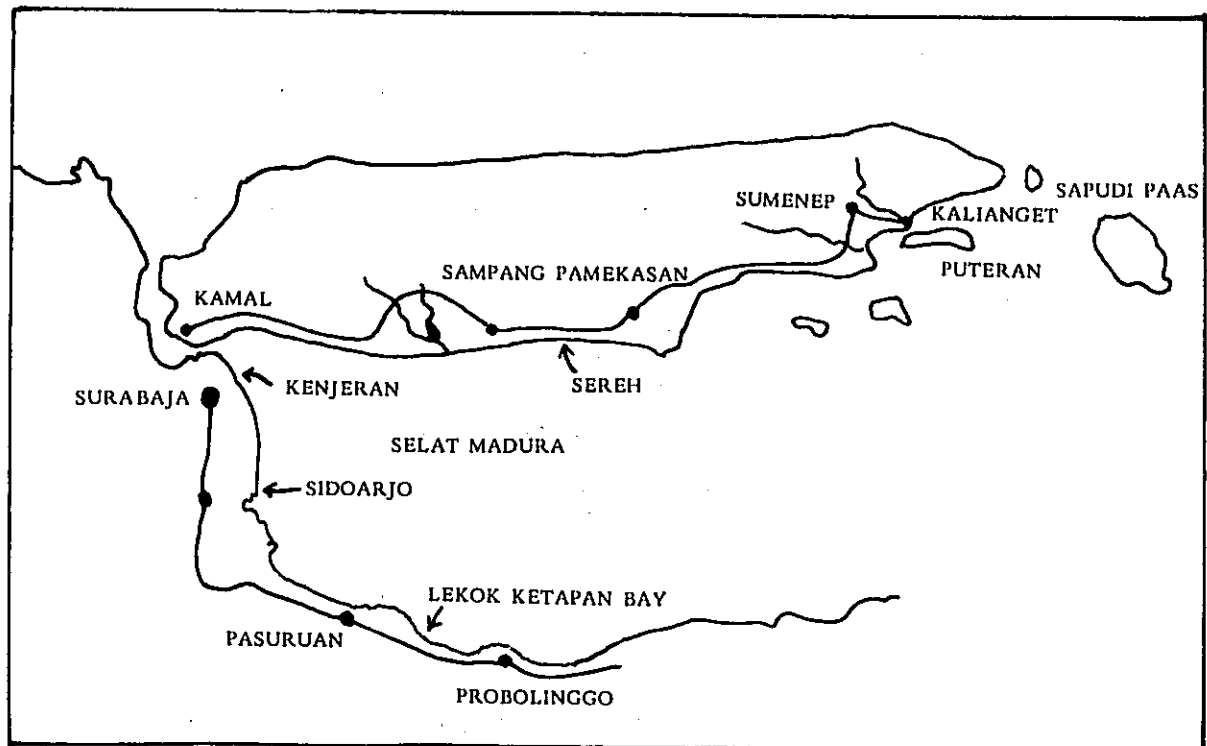
(水産事情) マドラ島ではスマ類(Tongkol) *Euthynnus spp.*、カツオ(Caralang) *Katsuwonus Pelamis*, マグロ類(Tuna) *Thunnus spp.*等がとれる。この他ジャワ本島のサバヒ-養魚への稚魚供給地でもある。特にサブデーおよびバアス島附近では需要の80%近くが採捕されるという。またマドラ島の海産輸出物は海藻(Ubur-Ubur)およびクラゲ *Rhopilema spp.*である。貝類では自家消費が行なわれている。

マドラ島中央部にある Sampang の1973年の水産統計によると次の種類が主な漁獲物である。なお左端のローマ数字は金額の順位を示す。

No	インドネシア名	日本名	学名	水揚げ量(t)
1	Layang	ムロアジ類	<i>Decapterus spp.</i>	1,342,280
2	Bawal	マナガツオ	<i>Pampus argenteus</i>	17,000
3	Kembung	グルクマ類	<i>Rastrelliger spp.</i>	80,447
4	Selar	カイワリ類	<i>Caranx spp.</i>	10,321
5	Tembang	ヤマトミズン類	<i>Sardinella fimbriata</i>	237,742

サンパンにおける水揚げ量(1978)

スマトラ水産局調べ



Madura 海峡周辺図

パメカサンとサンパンの途中にあるセレ Sereh 漁村で観察した魚種は次の通りである。

インドネシア名	日本名	学名
Tenggiri	サワラ類	<i>Scomberomorus spp.</i>
Lemuru	ヤマトミズン類	<i>Sardinella longiceps</i>
Bawal	マナガツオ	<i>Pampus argenteus</i>
Peperek	ヒイラギ類	<i>Leiognathidae</i>
Kembung	グルクマ類	<i>Rastrelliger spp.</i>

インドネシア名	日本名	学名
-	ニベ類	<i>Sciaenidae</i>
Layur	タチウオ	<i>Trichiurus sp.</i>
Japuh	ギイワシ類	<i>Dussumieria spp.</i>
Parang-parang	オキワシ類	<i>Chirocentrus spp.</i>
-	ミズン	<i>Harengula ovalis</i>
Manjung	ハマギギ類	<i>Arius spp.</i>
Cucut	サメ類	<i>Carcharinidae</i>
Cumi-cumi	イカ類	<i>Loligo spp.</i>

なお漁具はドゴール Dogol, 使用, 海岸は遠浅でマングローブが所々に生えており, 潮汐差は 60 cm といふ。スラバヤからサバヒー養魚の副生産物として漁獲されるエビを集荷に 3 t 車がきていた。

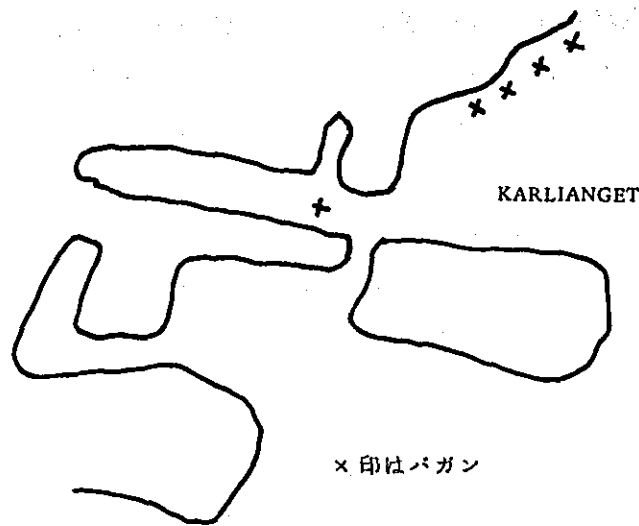
マドラ島東端スメナエフ Sumenep には水産局出張所があり, ここでの聞きとり調査によると漁獲物の順位は次の通りである。

インドネシア名	日本名	学名
Tongkol	スマ類	<i>Euthynnus spp.</i>
Cakelang	カツオ	<i>Katsuwonus pelamis</i>
Bambangan	フエダイ類	<i>Lutjanus spp.</i>
Tenggiri	ヨコシマサワラ	<i>Scomberomorus commersoni</i>
Kembung	グルクマ類	<i>Rastrelliger spp.</i>
Japuh	ギンイワシ類	<i>Dussumieri spp.</i>

またこれまでの聞き込みの中で, 水産行政上重要な次の 2 点が明らかになった。1) はバガン Bagan 漁具禁止にともない政府が転業資金として 5 万 R P の融資を考えていること 2) は, マドラ海では 6,000 人がトロール漁業に従事していたため競合がたえず, 1973 年マドラ海での操業が禁止されたことである。なお 2) に関して, それまで一緒に漁獲されたツキヒガイがそれ以来漁獲されなくなった。そしてその中心はクタパン湾 Ketapang に面するレコック Lekok であるといふ。

(魚類養殖についての所見)

魚類養殖についてはサンパン Sampang 附近の入江に関心があったが, 今回の視察には時間の関係上除外された。したがって適地として可能性のあるのはマドラ島東端のカリアンゲット Kalianget 湾のみが対照となる。(第 11 図参照) 同湾についても実測は行なえず, 地形の上からの判断であるが, 遠浅であるが, バガン Bagan 漁業が行なわれているため,



Karlianget 湾略図 ( 潮汐差 2 m )

かなりの水深を保てること、および水色から富栄養化の傾向がうかがえること、サバヒーの稚魚の入手が同湾で可能なこと等から判断して、ここではサバヒーの囲い養魚 ( Pen culture ) が有望であると結論した。たゞ、養殖する位置については、なお実測調査の必要がある。

( 貝類養殖についての所見 )

マドラ島では貝類漁業に対する関心は薄く、殆んど自家消費の域をでていない。しかし、マドラ島お全体的にみると南岸は、所々にマングロブの発達した場所がみられるが全般的に砂泥質の遠浅の海岸で、貝類増殖にはきわめて適した場所といえる。特に東部のカリアンゲット Kaliange は浅い小湾が発達し、二枚貝の繁殖には適した土地と思われる。以上のことから、同島の貝類増養殖および漁業の育成はきわめて将来性があると結論できる。

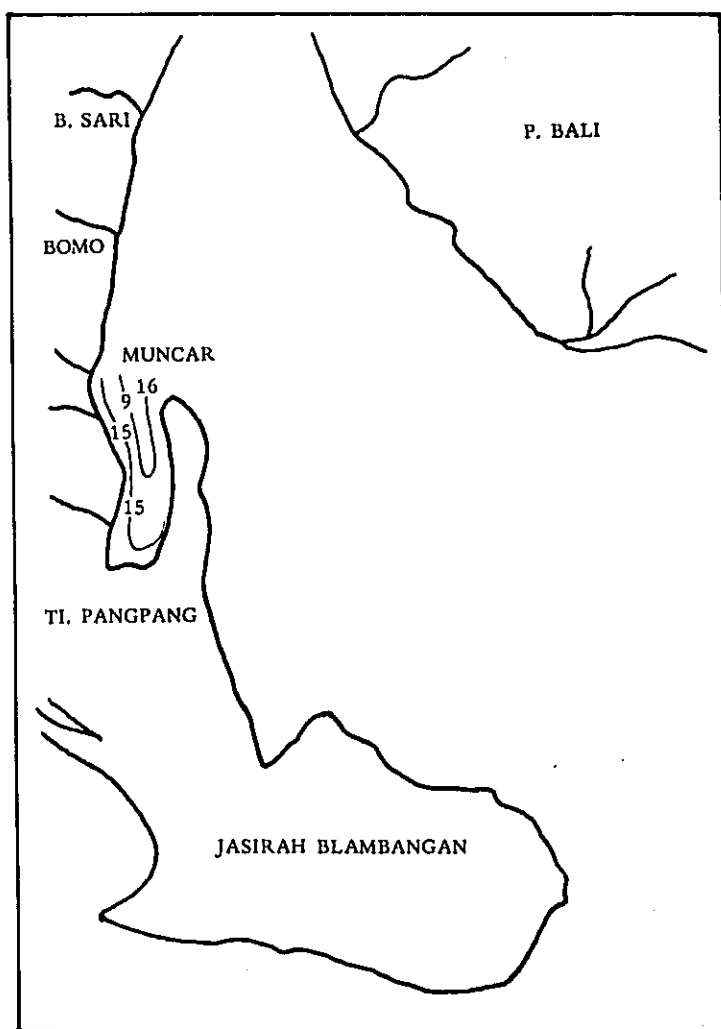
また、このことは単にマドラ島南岸のみに限らず、マドラ海峡周辺海岸にもいえることである。すなわちマドラ海峡周辺の海岸は、ソロ川 Solo を始めとし大小の河川の栄養塩が同湾に流入し、海域を肥沃にしている。しかもマドラ島南岸同様、概して砂泥質の海岸が発達しているため、アカガイ類、イタヤガイ類、タイラギ類等の 2 枚貝が豊富に生息していることが考えられる。したがって貝類の増養殖に関してはマドラ島南岸のみに限らずマドラ海峡周辺の海浜でこれらの貝を対象として行い漁業の育成近代化をはかることはき

わめて重要と思われる。特に消費面ではインドネシア第2の都市であるスラバヤをひかえてるといふ利点がある。今回の調査地点中、貝類増養殖に関してこの地域は最も適した地域であると結論できる。

#### 4-4. ムンチャール(パンパン湾)地区

##### (交通)

ムンチャールはバリ海峡をはさみバリ島に面するパンパン湾に位置する。周囲を陸地でかこまれた北向きの入江で、東側は急深だが西岸は遠浅で、干潮時には広大な干潟があらわれるといふ。交通はきわめて不便で、スラバヤまで約350 Km, 自動車ですら約7-8時間お要する。(第12図)



Muncar (Pangpang 湾) 付近略図

(水産事情)

バリ海峡はイワシ類(ヤマトミズン類 (*Sardinella longiceps*))の好漁場で、パンパン湾の西岸約4 Kmにわたり、Muncarの漁民によるイワシ漁業および加工が行なわれている。Muncarにおけるイワシ漁業量と単価は次のごとくで、今回の調査期間中みることのできた唯一の漁業といえる。

年	漁獲量 (t)	RP / K
1968	18,000	10
1971	7,381	10
72	8,529	15
73	5,989	34
74	4,558	56
75	23,706	13

漁期は9月から3月迄で、盛期は12月である。漁獲量がきわめて多いため、附近に5つの缶詰工場があり生産量は平均1工場100 t / 月で、ボゴール、スマランへ出荷されていたが、流通市場の不備から缶詰工場5つのうち3つが最近閉鎖されている。この他加工としてはTenggiri (*Scomberomorus spp.*), Tongkol (*Euthynnus sp.*), 或はイワシ類(ヤマトミズン類) Lemuru (*Sardinella sp.*)等を用いたピンダンPindungという地方食品の加工工場がある。この他パンパン湾西岸約4 Kmにわたって立ち並ぶ漁村に多数の塩蔵工場があり、ここで作られる塩乾品は中央ジャワ、ジャカルタ、ボゴール、スマランに出荷されているという。パニワンギには州水産事務所 (DINAS PERIKANAN PROPINSI DAERAH TKT JAWA TIMUR DAERAH KERJA BANYUWANGI)がある。

水産総局との最初の打合せでは、パニワンギ附近の製紙工場からの排水がパンパン湾一帯の漁業に影響を及ぼすことが憂慮され、これに対する視察後の意見を求められたが、この件については次のように思われた。

(魚介類増養殖についての所見)

パニワンギとパンパン湾口にあるムンチャールとは約25 Kmの隔りがあること、製紙工場の生産量(不確実情報によると生産量60 t / 日、従業者3,000人という)及び排水放出量、附近の海域の潮流の様子などについての明らかな資料が入手できなかったため製紙工場排水の漁業に及ぼす影響の有無は判断しがたい。だが、パンパン湾の西岸約4 Kmにわたって点在する塩蔵工場からの排水が同湾を汚染する状況は想像をこえ、むしろこの方が将来憂慮される。

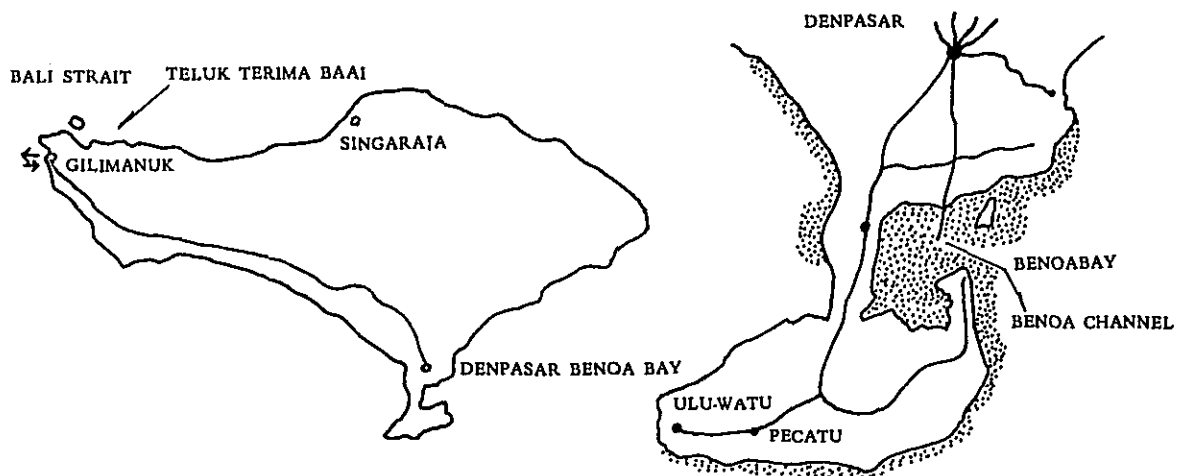
前回の調査団の結論では、広大な干潟があること、入江に注ぐ川があり、湾内の各所に野

生のカキの集落がみられたことから、カキ養殖に適した場所と結論しているが、上記塩蔵による排水の実情不明な現段階では、簡易に結論には賛成し難い。むしろ12月の漁業盛期の排水の状態、潮流等の調査の上で決定すべきである。餌の入手が容易である点から最初岬での魚類の小割生簀養殖 floating cage culture を考慮したが、貝の場合と同じく現状では簡易に結論は出せない。

#### 4-5 バリ島地区

##### (交通)

国際空港はデンパサールの郊外のツェバンにある。この空港はジャカルタへの直行便があり所要時間は1時間45分である。ジャワ本島との交通路としては、この他島の南西の道路でギリマルクに出て、連絡船で対岸のパニワンギに約40分で交通できる。



Bali 島調査地点略図 (点はサンゴ礁の分布を示す)

##### (水産事情)

Bali 島はこれまで豊富な湧水を利用した稲田養魚が盛んに行なわれ政府関係の17のフ化場を持ち12,500haの水田で年内725tの生産をあげている一方海産養魚は殆んど行なわれていなかったが、最近、島の北岸でサバヒーの稚魚が多獲され(12,000,000尾1974)東ジャワに移出され、次第に島内でのサバヒー養魚への試みが行なわれるように



なり、現在800haの養魚池計画中約50haが開拓され、サバヒの養殖、およびサバヒと、同じく島の北岸でとれるウシエビ (*Penaeus monodon*) 或はバナナ (*P. merguensis*) との混養が行なわれている。しかし池の構造は水深60~180cmで、まだ試行の段階といえる。

デンバサールに近いBenoa湾は半径6~7kmの内湾で殆んどがサンゴ礁に被われているが、外洋に通じ船舶の航路となる中央部の水路 (Beusa channel) まで北側から埠頭が口くられ、中央の水路に海外経済協力基金になるP.T. PERIKANAN SAMODRA BESAR (Fishing, Processing, Storing & Export of Marine Products) がつくられている。そしてここには900tの冷凍庫 (1975年完成) およびトロール漁船20隻があり船魚の訓練が行なわれている。

漁獲物はマグロ類が主で、その他サメ類が水揚げされる。

なおバアイ湾は一部砂泥質の干潟の部分がみられた。また湾の周囲、特に南側はマングローブの密生地帯であるが、干満の差は2.6m、また湾中央の水路で最大水深10mで、水産業上見るべきものはない。

北岸西側のテルク、テリア、バアイ (Teluk Teima Baai) 湾、この湾はシンガラジャ (Singaraja) から6.4kmの地点のテルクテリマ (Teluk Terima) 部落に近接し、湾の周囲はマングローブにとりまかれた小湾である。交通はむしろデンバサールよりジャワ島のパニワングが近いため、この湾で多産する熱帯海産観賞魚、また10月から4月の間にとれるサバヒ稚魚および稚エビの採集にパニワングの漁師がでかけてくるといふ。なおサバヒ稚魚一尾の価格は3.5RPといふ。干満差は1.5m。この他バリ島での水産の動きとしては、上にのべた熱帯海産観賞魚をあつかう商社がデンバサールに6社あることである。現在価格は互に協定され約250種が取り扱われ、ヨーロッパ、オーストラリア、シンガポール、ホンコンに輸出されている。漁場は、他にデンバサールに近いサヌール (Sanur) にもあるが、ここは次第に荒廃しているといふ。また漁獲は西貿易風 (West monsoon) の時は困難であるといふ。水産局の事務所は、デンバサールと、シンガラジャとにある。

#### (調査所見)

空港東側にあるベノア湾の調査が主体で、この他島の北・西岸のテルク、テリマ、バアイ湾についても調査したが、視察に類する調査であった。デンバサールでの魚価はエビが最も高く7~1,000RP/Kに対し魚は700RPである。これに対し、貝類はサヌール附近ではとっているというが殆んど自家消費程度らしく貝類に対する関心はうすく、消費の実態は明らかでない。しかし、デンバサールが国際観光都市である点を考慮すると、魚貝類の増養殖には将来性があると思われる。

魚類：ベノア湾は殆んどがサンゴ礁からなり、しかも干満の差が2.6mもあるため大部分

の場所は魚の養殖に不適地のように思われる，しかしベノア水路 Banoa channel に至る堤防内側の部分には干潮時水深 2 m の砂泥地があり，水域も遮断され，富栄養の傾向がありサバヒーの囲い養魚 (Pen Culture) に適している。種苗の入手が同島周辺で容易であることも利点となるので，このような地域を利用した試験的養魚を行う必要がある。難点は十分な広さを持つ地域がないことで，更に適地をしらべる必要がある。熱帯海産観賞魚は今回の調査の対象ではないが最近の低開発国の傾向としては，これらが輸出の主要項目となりつつある現状から注目する必要がある。デンパサールが国際観光都市であることが，きわめて有利な条件でもあるが，観賞魚の取り扱い輸送等の経験技術が将来養殖魚に貢献する点を重視する必要がある。したがって，バアイ湾，サヌールの産業振興を行う必要がある。

貝類：先に述べたように関心がきわめて薄いですが，国際観光地としての立地条件から，消費の期待される高級貝類，例えばカキ，アカガイ等について Banoa 湾の広い干潟を利用した増殖および養殖のモデル的な試験を行うことは意味がある。

## IV 参 考 資 料

資料-1	中 間 報 告 ( 英 文 )	46 頁
資料-2	重要魚介類についての参考意見	58
	a) サバヒ	58
	b) ボラおよびアイゴ類	54
	c) マドガイおよびツキヒガイ	55
	d) 観 賞 魚	55
資料-3	予備調査団(1975)の報告	59
資料-4	参 考 文 献	84

March 31, 1976

First Admiral Iman Sardjono  
Director General of Fisheries

Dear Sir,

I would like to enclose the papers of English translation of Preliminary Survey Report on marine culture made by Dr. Kafukus Survey Team, J.I.C.A.

For the following up of the development of marine culture, on my opinion, making field survey same as this in the coming dry season is recommendable because rainy season this year is much severer than usual.

Sincerely yours,

Masao Akai  
Chief of Advisory Team

c.c. Col. A. T. Wignjoprajitno  
Secretary of Director General  
of Fisheries  
Mr. V. Soesanto  
Director of Fisheries Resources  
Mr. N. Unar  
Director of L.P.P.L.  
Mr. K. Uesugi  
First Secretary of the  
Embassy of Japan  
Mr. S. Tsurumi  
Chief of J.I.C.A. Office,  
Jakarta

**Preliminary Survey Report**  
**on Favorable Area and Favorable Species**  
**for the Marine Culture of Fish and Shellfish**

(March 25, 1976)

J.I.C.A. Experts  
(Chief) T. Kafuku, D.Sc  
K. Fukusho  
J. Ogawa  
T. Tokutake

**Contents**

**Foreword**

- I. Outline of the Findings
  - 1) Marine culture of fish
    - A) Favorable species
    - B) Favorable area
  - 2) Marine culture of shellfish
    - A) Favorable species
    - B) Favorable area
- II. Suggestion
  - 1) Marine culture of fish
  - 2) Marine culture of shellfish
  - 3) Utilization of unexploited resources
- III. Supplementary Note
- IV. Acknowledgement

## **Foreword:**

In compliance with the request of the Government of Indonesia, we conducted fundamental survey in order to find out the favorable areas and favorable species for the marine culture of fish and shellfish. The survey areas were southern coast of Sumatra, northern coast of Java, southern coast of Madura and Bali Island, and the term was from the 1st of March, 1976 to the 23rd of March, 1976.

Through the survey, in Lampung Bay, southern coast of Sumatra, we measured water temperature, specific gravity, pH, transparency of sea water and in most part of other survey areas, observed sea condition and made hearing survey from persons concerned at regional fisheries office and fish market along with fishermen and consumers.

## **I. Outline of the Findings**

### **1) Marine culture of fish**

#### **A) Favorable species**

In existing marine culture, speaking generally, the objective fishes are much in demand and expensive. Further, most of them are carnivorous, therefore, cheap fishes that supplied condition is large in amount and stable are served as food for the objective fish.

Consequently, we made a survey of fish price, and in the result, although regional differences are found, Scombroid fishes, *Scomberomorus* spp., *Stolephorus* spp., Clupeid fish, *Rastrelliger* sp. are important and otherwise, *Lutjanus* spp., *Arius* spp., *Epinepheulus* spp. have high market value. Among these, *Epinepheulus* spp., *Lutjanus* spp., *Arius* spp. are considered objective fish for existing culture method because breeding methods of Scombroid fishes (including *Scomberomorus* spp.), *Sardinella* sp., Clupeid fish have not been established yet in the world.

However, even if the culture of objective fish be carried out, there is a fear for maintaining economic advantage otherwise using considerably suitable area owing to the following factors:

- (a) Although some cheaper species such as *Leiognathus* sp. and *Sardinella* sp. are worth notice for food of cultured fish and also suitable for raw material of saled-dry or canned fish, etc., they are in unstable supply in the market.
- (b) Price difference between cultured fish and food fish shows only about several times.

In Japan, for your information, the difference reaches 20 - 30 times and in case increasing one kilo gramme of cultured fish, 7 - 15 times quantity of food fish is needed.

That is, a specialized culture method is able to find own way only in the present instance such as Japan, where live-fishes are valued and the price variation of fish is widely different.

In Indonesia however, at least on marine fish, it is not suitable to introduce culture method being adopted in Japan without any modification.

On the other hand, in culture of milk fish, traditional technics and information have been accumulated in Indonesia. Therefore, it is needless to say that rising productivity and improving culture management of milk fish are urgent business in the fisheries circle.

Further, it seems that the culture of omnivorous and herbivorous fish such as Mugilid fishes, Black sea breams and Siganid spp. should be taken into consideration because in this case, animal protein food is practically not needed.

Besides, it also seems that the pen culture of Mugilid fish and Sea bass making good use of vast brackish water zone and mixed culture of *Tilapia mossambica* aiming at rearing food fish for *Lates carcarifer*, carnivorous fish are recommendable.

#### B) Favorable area

a) Among small bays situated at the southern part of Lampung Bay, especially Rata Bay seems favorable for the floating cage culture of *Lates carcarifer*, *Epinepheulus* spp. and *Lutjanus* spp. Further, Jakarta is not so far, so, Rata Bay has a good condition of location.

b) Small bays in eastern part of Madura, especially Kalianget Bay not far off from the eastern extremity of Madura, seems favorable for the pen culture -- applying technics for constructing "sero" -- of milk fish because in the neighborhood of this area, there are collecting areas of the fry and consuming area of Surabaya.

c) In Benoa Bay, Bali Island, most of its bottom substance are formed by coral reef but partially sandy-mud with the depth of more than 2 meters. In this area, pen culture of milk fish seems promising because the fry of milk fish is easily caught along the northern coast of Bali Island, and Denpasar, consuming area, is close at hand.

d) In Bali Island, Terima Bay facing Java sea is situated nearby western extremity and seems favorable for the pen culture of tropical ornament fish.

#### 2) Marine culture of shellfish

##### A) Favorable species

Throughout the survey area, utilization level of shellfish is still very low, however, the bivalves is most popular as food.

Accordingly, shellfish fishing is nearly in undeveloped stage with the exception of

Anadara fishing in the vicinity of Surabaya using simple gear named "garu".

Judging from beforementioned situation, immediate measures to be taken are to increase production and to promote consumption through generalization of fishing gear and method.

In parallel with this, it is essential to make basic and experimental research on useful shellfish in each favorable area.

In the survey this time, we observed many species of shellfish and among others, consider four species mentioned under favorable ones for the culture.

Food shellfish	Blood shell Clam Simping	Anadara Gafarium tumidum Amussium pleuronectes
Ornament shellfish	Window pan shell	Placuna placenta

Further, we refer to oyster. Generally speaking, oyster is considered unsuitable species for culture in tropical zone as pointed out in Dr. Arakawas report due to the unfavorable condition for fattening. Our views are same as this and it is not clear that such a lean fattening is caused by tropical environment or by biological characteristics of oyster itself.

#### B) Favorable area

From the biological and economical point of view, we consider that the areas of Lampung in Sumatra and Surabaya including Madura strait are fishing grounds to be developed in the future.

##### a) Lampung and its vicinity

The location of this area has a advantage of existing Jakarta, the largest consuming area in Indonesia and in particular, eastern coast from the inner most recess of Lampung Bay where sandy-mud and shoal beach are found is suitable for the living of Blood shell and there, extensive culture seems possible in the future.

##### b) Surabaya and its vicinity

We consider that Surabaya and its vicinity is the most flourishing area of Anadara fishing. Most of Anadara meat are consumed in the form of fresh or dry and their marketing route has been settled in some degree. In the future, it is desirable to develop existing fishing through motorization of fishing boat and introduction of more effective fishing gear.

Simping is a similar species in ecology to *Patinopecten yesoensis* produced in Japan, therefore, culture method of *Patinopecten yesoensis* may be adopted in Indonesia.

Further, Window pan shell seems a hopeful species to be cultured in the future since



it has a high value as ornamental goods.

## II. Suggestion

Based on our findings stated earlier, we would like to suggest following subjects:

### 1) Marine culture of fish

It is not advisable for the marine culture of fish in Indonesia to introduce same method being adopted in Japan without any modification expecting in case trying it in extremely suitable area because obtaining food in stable condition is in difficulty, and price difference between cultured fish and food fish is only several times.

Therefore, the culture method of fishes that need not take animal protein food such as Mugilid fish, Siganid fish and Black sea bream should be paid attention in Indonesia. In this case, we consider that a pen culture modifying "sero" is recommendable. However, in case of pen culture, the stocking fry is liable to reach much amount aiming at the increase of production as seen in Laguna de Bay, Philippine and there is a fear of the fry become short condition.

Generally speaking, it is desirable for the development of marine culture to begin with the accumulation of the result in biological research and fundamental experiments concerning objective fishes.

### 2) Marine culture of shellfish

It seems that the consuming level of shellfish, on the whole, still remains very low, however, only in the area neighboring both Jakarta and Surabaya, we could observe the fishing of shellfish with simple gear.

Therefore, we consider that the increase of production through motorization of fishing boat and introduction of effective gears, and keeping pace with this, the accumulation of fundamental information concerning distribution and spawning season, etc. of hopeful species are essential for the future development of shellfish culture.

### 3) Utilization of unexploited resources

We consider that from the view point of increasing national animal protein intake, the Government of Indonesia should take the measures for the increase of fisheries production through not only the development of marine culture but also the utilization of unexploited resources that inhabit around coastal zone especially inhabit in brackish water area making good use of fresh water area located in inland part.

Furthermore, the culture of milk fish, the most important undertaking in fisheries circle, has been threatened with risky condition due to the fry shortage for these several years.

Therefore, it seems essential to find out suitable fish species for the substitution of milk fish and to try incidental experiments using "tambak"/ fish pond in order to make preparation for such situation.

### III. Supplementary Note

Our findings through the survey are tentatively summarized as stated above, however, there is a fear that our views are attributed to the one-sided observation because the term of survey was about one month and in rainy season severer than usual.

Therefore, we consider that making a survey same as ours in the coming dry season is indispensable for the purpose of drawing overall conclusion.

### IV. Acknowledgement

Taking this opportunity, we would like to express our heartfelt appreciation to the officials concerned including D.G.F., L.P.P.L. and regional fisheries office, and to local fishermen whose unlimited cooperation has been most valuable in the execution of our survey.

## 重要魚介類についての参考意見

## a) サバヒー (Milk fish)

インドネシアでのサバヒーの養殖の歴史はきわめて古く、サバヒーはnational fish ともいうべき位置をしめている。世界におけるサバヒーの重ね養殖生産国は、台湾、フィリピン、インドネシアであるが、平均生産量/ha/年(6~8ヶ月)は台湾で2トン以上、フィリピン600~800Kg、インドネシア300Kgといわれる。インドネシアの生産がきわめて低い理由は、国土がきわめて広く、その中で平均値であることにもよるがその他の理由として台湾では施肥技術が発達し、養魚管理に重点をおくのに対し、インドネシアでは養魚が粗放的で、池の構造等についても、きわめて合理性を欠く、伝習的な方法がとられている点にあるといわれる。このため世銀の融資により現在調査が行なわれている。

サバヒー養殖の最大の問題は種苗確保の点にある。サバヒーは養殖池では絶体に産卵しないため、これまで沿岸で稚魚を採捕し、その稚魚を養殖する方法がとられているが、海岸での種苗採捕は年により変動が多く、それに加えて近年の需要量の増加は、各国に種苗不足の脅威を与えつゝある。特にインドネシアではここ数年慢性的種苗不足がつかぎ、ジャワ島のみ年間需要量4億3,900万の種苗のうち、ジャワ本島で需給できるのは84%と推定され、そのため種苗不足のジャワ島西部、中部の55,600haでは、17,000haが遊ぶことになることと推定されている。すなわちジャワ島東部ではわり潤沢な種苗が確保できるが、西部ジャワでは殆んど種苗がとれず、しかも広大な養魚池を持つなやみがある。これに対する対策として現在ロンボック、南及び北スラベシから種苗をジャカルタ空輸し、もっとも種苗の不足する西部ジャバに入れることが実行されているが、これによって慢性的種苗不足を解消できるという保証はない。

従来ジャワ島中部域では、サバヒーの種苗不足時には粗素的なボラの放養が行なわれてきた。しかし最近では一般的な傾向であるがサバヒー養魚池での主要な副産物として漁師の大きな収入源となってきたエビの単養成はサバヒーとの混養技術の開発が望まれている。そのため世界銀行からの融資をうけた養魚池改善のプロジェクトおよびJeparaのFAO/UNDPの開発研究のなかで、このための基礎的アプローチが進められている。しかしながらエビのみにかたよることは危険で、サバヒー養魚池での養殖に適した適種の開発研究が必要である。

インドネシアの現状に矛盾する点があるが、最近サバヒーの淡水養殖について注目すべき出来事がフィリピンのマリラ近郊、ラグナ湖でみられている。(S.Felix, 1978)同湖は純淡水であるが竹と網による囲い養魚(Pen culture)で、ha当り10t近い生産をあげている。従来のサバヒー養魚池の水深は30cm前後であったのに対し、この養殖法では2m前後の水深

で飼育点に大きなちがいがあがる。将来、この方法は淡水に限らず汽水でも適用可能である点に注目すべきであろう。たゞこの養魚法では生産を高めるため放養種苗数をやたらに増す傾向（現在インドネシアでは4a当り4,000尾の種苗が放養されているが、ラグナ湖で40,000尾が放養されている）がでてくるので、種苗不足に拍車をかける心配がありこの点は注意する必要がある。

#### b) ボラおよびアイゴ類

熱帯汽水域で将来の養殖対象種を選定する立場からは、経済的に価値ある種類であることは勿論だが、生物学的立場からの条件としては、多種に分化し、しかも多産する種類の中から選ぶべきであろう。このような点から注目すべきものとして上記2魚種がある。

##### (ア イ ゴ)

美味な魚種で、経済的にも価値が高い。サンゴ礁にすみ、多数の分化した種がみられ、しかも海藻を食するものが多い点からも、動物蛋白餌料入手の困難な熱帯域での養殖種として注目すべき魚種である。日本では既に本種の養殖化に成功しているが、冬期の水温が近いため産業的には十分な成果をおさめていない。

諸外国では、1970、イスラエル Israel のヘブリエウ Hebrew 大学で、紅海、地中海に住む *S. rivalatus* について基礎研究に着手している。なお本種は40cm, 500pr に生長するという。

またカロリン群島のパラオ Palau の Micronesian inviculture Demonstration Center では、ハワイ Hawaii の海洋研究所と協同で、Siganid mariculture group を結成し、本種の養殖に着手している。アイゴを多産するインドネシアとしては、注目すべき魚種である。10種類がすでに marine Research in Indonesia (1975) に記載されている。

##### (ボ ラ)

インドネシアで多産する魚種としてボラがある。本種の利点は雑食性 detritous feeder であることで、今後の熱帯域での生産に期待がかけられている。海産の種苗を採捕し、淡水に馴化した後、内陸の湖沼に放流し、生産を高めた中国、イスラエルの例以来、世界的にボラの養殖に対する関心が高まりつつある。これまでのボラに関する世界の動きに次のようなものがある。種苗生産については、1960年末、台湾でホルモン注射による人工種苗生産の成功以来、ハワイの海洋研究所、インドでの成功がある。また最近では、淡水域でコイトの混養 (Nigeria) 或は単養 (インド) が行なわれている。このうち特に注目すべき出来事は、West Bengal の Kakdwip の Central Inland Fisheries Research Institute の単養で、2,400 Kg/4a/年の生産をあげている。

インドネシア産ボラの種類は20種 (Weber and de Beaufort, 1922) とともに4~5種と

もいわれているが明らかでない。先づ、これらの種の中で最も成長の速い大型化する種類の査定選別技術が必要である。インドネシア汽水域ではボラはサバヒーの種苗不足時の代替種苗でもあるため、きわめて低廉で、評価が低い、内陸部での放流域は養殖生産が行なわれた場合は海岸部とことなる評価が期待できる。

c) マドガイ ( Window Pan Shell ) 及びツキヒガイ

フィリピンではカピスKapes と呼ばれ、マニラ湾東岸、カピスCapitz、イロイロIloilo 其他で多産し、半透明な貝殻は加工し、ランプ、シェード、盆等の装飾品として珍重され、フィリピンの有名は土産品の一つとなっている。また、肉は食用とされている。

分布は水深100 mまですむが、一般には遠浅さの青褐色の泥地に多産し、カキと共存する。漁師の副業として簡単な竹のPen cultureによる養殖が行なわれている。それによると、25 ~ 40 mmの稚貝を産卵地附近の沿岸でかき集め、Pen cultureを行う。稚魚は自由游泳をするが殻が発達すると底生生活に入り、泥上に横たわる習性があり、1年目で55 ~ 77 mm、2年目で133 mm、3年目で成熟する。殻長12 ~ 14 cmのもので肉の厚さは1 cmという。なお産卵期はフィリピンBacor 湾で5月から6月である。

食性はDiatom, Dinoflagellata, Copepod 等また青色泥中の動植物の腐蝕物である。貝殻の出荷は蓄養後6 ~ 12ヶ月で行なわれ、殻は大きさ及び品質により4階級にわけられ商品化されている。

(タカサゴツキヒは台湾の東港其他フィリピンの各地に多産するが、これの養殖については、まだ行なわれていない。しかし日本のホタテガイに類似する点があるので、増養殖の可能性はきわめて高く将来性があるといえよう。)

d) 観 賞 魚

FAO の報告 ( FIRS/C885, 1975 ) によると、近年淡水魚を含めた観賞魚は熱帯後進国の重要輸出品目となっているという。観賞魚の最大輸入国であるアメリカ ( 1973 ) の輸入傾向をみると、地域別には東南アジア ( 69.15% ) ラテン・アメリカ ( 27.14% )、アフリカ ( 1.7% ) となっている。そのうちアジアでは3大給源地としてホンコン ( 28.42% )、シンガポール ( 12.50% )、タイ ( 18.82% ) となり、その他に台湾 ( 6.01% )、フィリピン ( 5.89% )、インドネシア ( 1.69% ) となっている。以上は淡水観賞魚であるが、このうち海産観賞魚は僅か1% ( 1972 ~ 73 ) を占めるにすぎない。だが近年、きわめて注目され始め、将来への期待がかけられているという。そしてそれは、いつに海産魚の飼育水槽の普及にかかっているという。このような観点から現在(1)カリブ海、(2)インド、太平洋、(3)紅海が注目され、価格から期待される23科があげられているが、インドネシアには対象と

される重要観賞魚のうち半数以上が生棲している (Dwiponggo 1974)。このような国際情勢からは、国際観光都市デンパサールを持つバリ島の海産観賞魚は注目に値する。国際市場としての条件をみたすためには、企業として常に100種以上をそなえる必要があり、そのような施設が必要であろう。また資源維持の立場から漁場の荒廃をさけるため不適切な漁法の禁止、禁漁期の設定、生残率を高めるための蓄養技術輸送技術が必要である。

輸出観賞魚種一覧表

Freshwater fish	Saltwater fish
<p>Macrones sp.                      Leioassis stenomus                      Pseudotropius moulenburghae                      Tetraodon reticularis                      Lusiosoma setigerum                      Zenarhopterus ectuntio                      Puntius tetrazona                      Botia macracanthus                      Puntius schwanenfeldi                      Cryptopterus bicirrhis                      Botia hymenophysa                      Cryptopterus cryptopterus                      Betta picta                      B. splendens                      Balantiochilus melanopterus                      Puntius fasciatus                      Rasbora trilineata                      Rasbora spp.                      Chela oxygastroides                      Hampala macrolepidota                      H. ampalong                      Epalzeorhynchus kallopterus                      Sphaerichthys osphromonoides                      Trichogaster microlepis                      Labeo chryspekadion                      Trichogaster leeri                      T. trichopterus                      Toxotes jaculator</p>	<p>Amphiprion percula                      Abudefduf biocellatus                      Chromis caeruleus                      Cholmon rostratus                      Parachaetodon ocellatus                      Pomacanthus semicirculatus                      Pygoplites diacanthus                      Centropyge bicolor                      C. tibicen                      Zanclus cornutus                      Zebrasoma veliferum                      Paracanthurus teuthis                      Acanthurus lineatus                      Balistes flavimarginatus                      Odonus niger                      Balistoides conspicillum                      Hippocampus kuda                      Aeoliscus strigatus                      Pterois volitans                      Apogon bifasciatum                      Lactoria cornuta                      Chromileptis altivelis                      Myripristis murdjan                      Holocentrus rubrum                      Coris greenovii                      C. gaimard                      Novaculichthys taeniurus                      Gomphosus varius                      Anampses meleagris                      Halichoeres nigriscans                      Hemigymnus melapterus                      Thallasoma lunare                      Bodianus mesothorax</p>

インドネシア水産総局で、私信による(1974)

国別輸出金額(1971)

Country of destination	Value (U.S.\$)	Percent
1. AMERICA		
U.S.A.	3,676	12.67
2. ASIA		
Hong Kong	1,511	5.21
Japan	483	1.66
Singapore	12,476	43.02
3. AUSTRALASIA		
Australia/Oceania	75	0.26
4. EUROPE		
Belgium/Luxembourg	513	1.77
Fed. Rep. of Germany	4,096	14.12
France	170	0.59
Italy	380	1.31
The Netherlands	2,764	9.53
U.K.	150	0.52
5. OTHER COUNTRIES	2,674	9.22
Total	28,998	

年次別輸出額

Year	Volume (kg)	Value (U.S.\$) <sup>a)</sup>
1968	23,106	32,870
1969	41,659	19,963
1970	96,585	34,171
1971	100,037	28,221
1972	190,000	37,000
1973 <sup>b)</sup>	286,000	56,000
1974 <sup>c)</sup>	181,000	28,000

1972年インドネシア水産統計(水産総局1973)水産総局内での私信(1974)  
水産総局内での私信(1974)

a F. O. B.値    b 暫定値    c 1974年8月迄

(上記の表はいずれもD. A. Conroy 1975, FIRS/C335による)



**Summary Report**  
**on Marine Culture in Northern Coast of Java Island**  
**(April 16, 1975)**

J.I.C.A. Experts

D. S. c.      Y. Arakawa  
                    H. Okada

**Contents**

**Foreword**

**I. Outline of the Findings**

- 1) General views
- 2) Regional views
  - a) Banteng Bay and its vicinity
  - b) Kepatan (Mauk) coastal area
  - c) Paris Island and its vicinity
  - d) Djepara coastal area
  - e) Pangpang Bay and its vicinity

**II. Supplementary Note**

**III. Recommendation**

- 1) Promotion of research field
- 2) Development of socio-economic background

**IV. Acknowledgement**

## **Foreword**

In compliance with the request of the Government of Indonesia, we conducted field survey in suggested areas suitable for marine culture in northern coast of Java Island for the period between 29th March and 16th April.

It is next to impossible for us to draw a detailed conclusion since our survey period was less than three weeks. Therefore, our impressions through the survey are tentatively summarized as follows:

### **I. Outline of the Findings**

#### **1) General views**

Generally speaking, in northern coast of Java Island, fertile sandy-mud, muddy shoal and dry beach are found covering a wide area.

Therefore, these areas form suitable conditions for the propagation of fish and shellfish used for food, especially of Bivalves, Crustaceans and Mussels.

Besides, the sea areas around islands where coral reefs grow form suitable conditions making use of calm inlet in lagoons for the propagation and reservation as well as cultivation of Pearls mother shells, food or aquarium fishes and Turtles.

#### **2) Regional views**

##### **a) Banten Bay and its vicinity**

Regional survey was conducted on the 2nd of April. This area is considered suitable for the culture of Bivalves and Crustaceans.

In the water around Lima Island, a off-shore island, raft hanging method of oyster culture has been carried out, however, sea area where its average transparency reaches about twenty meters through a year and coral grows naturally is not suitable for the growth of oyster owing to the shortage of feed.

We consider that the vicinity of estauries where its turbidity shows higher is more suitable for the fattening of oyster rather than said area.

##### **b) Ketapang (Mauk) coastal area**

Regional survey was conducted on the 1st of April. In this area, detritus is abundant and sea bottom consists of fine sand including iron component in plenty. Therefore, the area is

suitable for the propagation of Bivalves, however, owing to over-crowded distribution, their growth is not in good situation.

Under such conditions, the improvement of collecting method (for example, adoption of dredge net) and proper utilization of propagation area are recommendable.

c) Paris Island and its vicinity

Regional survey was conducted on the 4 - 5th of April. This area is surrounded by atoll and calm throughout a year.

In the area, multipurpose utilization for the marine culture such as raft culture of *Margaritafera margaritafera*, *Ptria penguin*, *P. fucata* var.; net cage culture of food fish (Yellow-tail, *Epinephelus*); and the culture of aquarium fish, Turtles, Spong is considered feasible.

d) Djepara coastal area

Regional survey was conducted on the 9th of April. As a project of U.N.D.P., a experimental institute was established in July, 1974 and the pond culture of shrimps is being promoted making use of abolished salt farms.

In this area, the culture of Mullet, Oyster and Quahog (*anadara* spp.) is also considered promising. Among others, for the hastening of oyster's fattening, the pond culture is considered a experimentation worthy of trying because in this case the control of water quality and feed supply is easily operated.

e) Pangpang Bay and its vicinity

Regional survey was conducted on the 12th of April. This area is a calm inlet facing north and surrounded by the land.

We could observe the cluster of wild oyster, however, all of them were small size.

We regard the Pangapang Bay and its vicinity as the most suitable area among surveyed spots in Indonesia for oyster culture considering existence of a river pouring into the Bay.

Besides, large-sized *Venerupis* sp. inhabits western dry beach and its propagation is also considered feasible.

## II. Supplementary Note

From world-wide view point, until now, the areas where oyster culture has been carried out are limited within higher latitudinal zone from temperate zone to subarctic zone and while, at tropical areas in lower latitudinal zone, the researchers have failed to realize the anti-

pated result. However, oyster culture in lower latitudinal zone may be possible with the advance of study such as selection of suitable species, finding of seasonal change of fattening and experimentation of plantation, etc. and even if the culture should not be successful, it may be possible to find a way as the supplying area of seed oyster since in temperate zone the shortage of seed oyster has been observed in recent years.

### III. Recommendation

For the development of marine culture in Indonesia, we would like to recommend following matters on the basis of our findings.

#### 1) Promotion of research field

a) It is firstly requested to increase younger researcher concerning marine culture and to raise research expenses.

In connection with this, fundamental study on fish and shellfish (classification, ecology, life-history) relating to marine culture should be thought much of and be made progress because fundamental knowledge/information indispensable for the development of marine culture is hardly available yet.

b) Further, for the fullness of technical basis of marine culture, the Authorities should give consideration to source/increase high quality researcher through dispatching younger to developed countries under positive support which aims at forming "a core researcher" who promotes the study, and on the other, should not adopt such an easy-going way of thinking as invites able experts from developed countries and depends entirely upon them.

#### 2) Development of socio-economic background

a) The coastal areas of Java Island have been contaminated by sewage in wide range. Therefore, it is a precondition for the sound development of marine culture to consolidate sewage disposal system and to tighten control over the pollution in coastal areas.

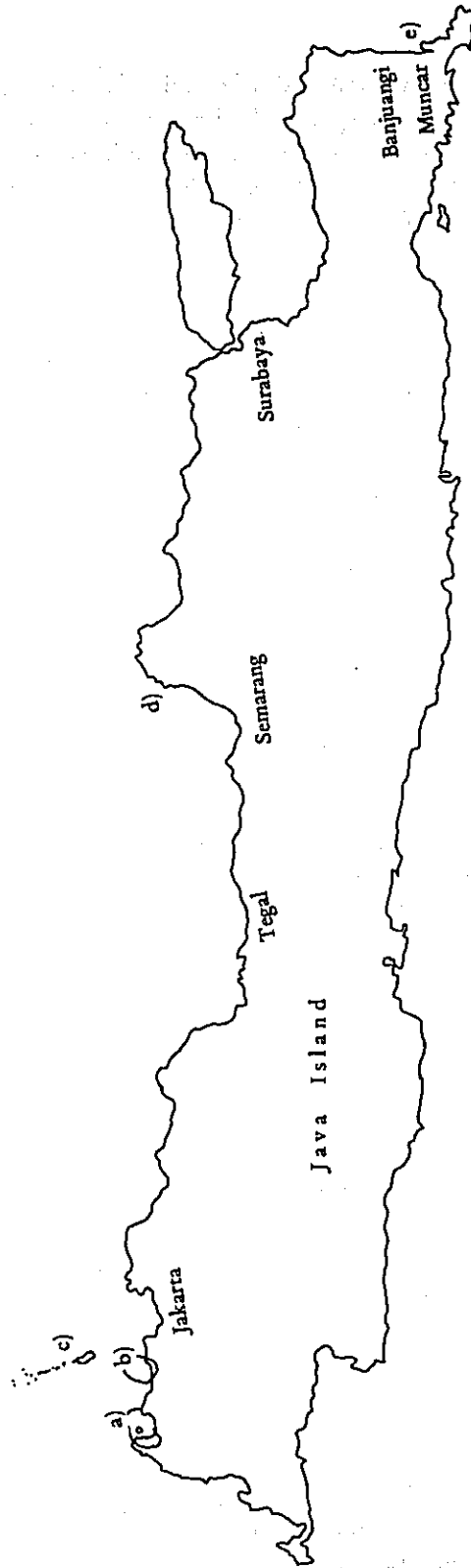
b) Moreover, for the promotion of marine culture the improvement of marketing including the consolidation of related facilities and the increase in consumption of cultural products are also requested.

### IV. Acknowledgement

Taking this opportunity, we should like to express our heart-felt appreciation to the officials concerned, especially staffs of L.P.P.L. whose unlimited cooperation has been most valuable in the execution of our survey.

**Survey Area**

- a) Banteng Bay and its vicinity
- b) Kepatan (Mauk) coastal area
- c) Paris Island and its vicinity
- d) Djepara coastal area
- e) Pangpang Bay and its vicinity



参 考 文 献

インドネシア水産一般

STATISTIK PERIKANAN, FISHERIES STATISTICS OF INDONESIA, 1973.  
DIREKTORAT JENDERAL PERIKANAN DEPARTEMEN PERTANIAN,  
JAKARTA NO. 3/1974 68 P.

赤井正夫, 穂積俊一(昭49)インドネシアの水産業  
日本水産資源保護協会, 海外水産叢書17. 113p.

FISHERIES OF INDONESIA, 1972. OFFICE OF INTERNATIONAL FISHERIES  
WASHINGTON, D.C. FOREIGN FISHERIES LEAFLET NO. 74 - 4. 29 P.

インドネシア(正界各国経済ハンドブック20.)外務省経済局編  
日本国際問題研究所

スマトラの水産事情(昭28) 水産研究会 研究資料第69号 199p.

SURVEY TEAM ON ECOLOGICAL BIOLOGY (1975) IN THE BAND SEA.  
FACULTY OF FISHERIES, KAGOSHIMA UNIVERSITY. PROMPT REPORT 22 P.

養 殖 一 般

VILLALUZ, D. K., 1953. FISH FARMING IN PHILLIPPINES. BOOKMAN, INC.  
MANILA 336 P.

SCHUSTER, W. H., 1952. FISH-CULTURE IN BRACKISHWATER PONDS OF  
JAVA. I.P.F.C. SPECIAL PUBLICATIONS NO. 1 143 P.

HUET, M., 1956. APERCU DE LA PISCICULTURE EN INDONESIE. BULL. AGR.  
CONGO BELGE 47(4) 55 P.

DJAJADIREJA, R AND PURNOMO, A. 1972. REVIEW OF COASTAL WATER  
RESOURCES IN RELATION TO COASTAL AQUACULTURE. 15th FAO/ETAP.  
I.P.F.C. 159 ~ 172 P.

・サビバー関係

DJAJADIREDA, R AND PURNOMO, A., 1972. EXPLORATION OF NEW CHANOS FRY RESOURCES. A TRIAL FOR OVERCOMING SEED SHORTAGE IN JAVA. 15th FAO/ETAP. I.P.F.C. 173 ~ 181 P.

FELIX, S.S., 1973, RAISING BANGUS IN FISH PENS. FISHERIES NEWSLETTER JULY ~ SEPT. 1973. 2 ~ 11 P.

LIN, S.Y., 1968. MILKFISH FARMING IN TAIWAN. A REVIEW OF PRACTICE AND PROBLEMS. TAIWAN FISH. RES. INST. FISH CULTURE REPORT NO. 3 63 P.

・魚 関 係

BURHA NUDDIN, SULARTO MARTOSEWOJO, MALIKUSWORO HUTOMO AND ASKIN DJAMALI., 1975. THE GENUS SIGANUS IN THE COLLECTION OF THE NATIONAL INSTITUTE OF OCEANOLOGY (SIGANIDAE). MARINE RESEARCH IN INDONESIA 15. 21 ~ 36 P.

MONOCULTURE OF GREY MULLET. 1974 FAO. FISH CULTURE BULLETIN 6 (2 ~ 3)

・魚種名関係

DWIPANGGO, A., 1973. IKAN LAUT INDONESIA, BEBERAPA JENIS IKAN KOMERSIL. NO. PL. 006/70. 91 P. 82 FIGS.

SCHUSTER, W.H. AND DJAJADIREDA, R.R., 1952. LOCAL COMMON NAMES OF INDONESIAN FISHES. BANDUNG'S - GRAVENHAGE. 276 P.

・観賞魚関係

CONROY, D.A., 1975. AN EVALUATION OF THE PRESENT STATE OF WORLD TRADE IN ORNAMENTAL FISH. FAO FISHERIES CIRCULAR NO. 335 119 P.

DWIPONGGO, A., 1974. IKAN LAUT INDONESIA, DAFTAR NAMA IKAN HIAS. LEMBAGA PENELITIAN PERIKANAN LAUT JAKARTA, LAPORAN PENELITIAN. NO. PL. 008/70. 24 P. 288 FIGS.

貝 類 関 係

荒川好満, 岡田寿博 1975.

インドネシア海面養殖調査報告書, 国際協力事業団

派(派)75-18. 37p.

BLANCO, G.J., 1958. KAPIS FARMING AT THE TIDAL FLATS OF BACOR BAY, LUZON. THE PHILIPPINE JOURNAL OF FISHERIES. 6(1) 9~14 P. 2 PLS.





LIE