

122
89

タイ国の海面漁業

—SEAFDEC派遣 JICA専門家 技術報告—

1988年11月

国際協力事業団

E X M
J R
88 - 11

この冊子は任期を終了して帰国した専門家の真道重明（第1章）、高橋高三（第2章）、大河原正壮（第3章）、早瀬茂雄（第4章）、山尾政博（第5章）の各氏によって執筆され、真道重明氏によって編集されたものである。

water

JICA LIBRARY



1078237131

タイ国の海面漁業

—SEAFDEC派遣 JICA専門家 技術報告—

1988年11月

国際協力事業団

国際協力事業団

20232

目 次

まえがき	(真道)	1
1. はじめに		1
2. 本冊子の内容		1
3. 執筆の経緯と謝辞		2
1. 概 説	真道重明	3
1.1 東南アジア各国の漁業のなかに占めるタイ国の位置		5
1.1.1 一般概況		5
1.1.2 政府と統計機構		6
1.1.3 研究・教育機関		6
1.1.4 漁民対策問題		7
1.1.5 統計数字による検討		8
1.2 タイ国水産業のなかに占める海面捕獲漁業の地位		11
1.2.1 タイ国水産業の自然条件と経済上の位置		11
1.2.2 タイ国水産業のなかに占める海面捕獲業		11
1.2.3 タイ国の海面捕獲以外の漁業の各分野		12
2. タイ国海域の漁場環境	高橋高三	15
2.1 生物と非生物環境の概要		17
2.1.1 タイ湾の地理的条件		17
2.1.2 タイ湾沖合の海底地形		20
2.1.3 タイ湾沖合の底質(表層堆積物)		20
粒度組成-堆積物中の有機物量と石灰質量		
2.1.4 タイ湾沖合の底生生物		23
2.1.5 タイ湾沖合の海況		23
海水の流動-水温の水平分布-水温の垂直分布-塩分量の水平分布-		
塩分量の垂直分布-溶在酸素量-溶在栄養塩類-クロロフィルa		
2.2 タイ湾の貝類生産と降水量との関係		30
2.3 タイ湾におけるシロカジキの生態と漁場環境		32

2.4	チャオピヤ河最下流域と河口周辺海域の水質汚濁	34
2.4.1	チャオピヤ河最下流域	35
	水温, 塩分量, 透明度-大腸菌群数, COD	
2.4.2	チャオピヤ河の河口周辺海域	37
	水温, 塩分量, 透明度-COD, 従属栄養細菌数-河口周辺海域の漁業	
2.5	バンブンパコン (Ban Bung Pakong) 地先の漁場環境と「押し網」漁業	40
2.5.1	漁場環境	41
	海底地形-粒度組成, 強熱減量, 全硫化物量-水温, 塩分量-溶在栄養塩類, クロロフィル a.	
2.5.2	押し網漁業	43
	漁獲物組成-漁獲エビの種組成-エビ漁獲物の体重組成-「バナナ」 エビの体重組成	
2.6	バンペー (Ban Phe) 地先の漁場環境	46
2.6.1	海底地形と底質	47
2.6.2	海況の日間変動	47
	潮流-水温, 塩分量-溶在酸素量	
2.6.3	海況と生物相の時期的変動	48
	水温, 塩分量, 溶在酸素量, 溶在栄養塩類, 透明度-クロロフィル a. 魚類の卵稚仔	
2.7	ラヨン (Rayong) 県地先の漁場環境	50
2.7.1	海底地形と底質	51
	海底地形-底質	
2.7.2	海況	52
	水温-塩分量-透明度, 栄養塩類	
2.7.3	イカ棒受網漁業の漁場環境	53
2.8	アンダマン海タイ海域の漁場環境	54
2.8.1	海底地形	55
2.8.2	海況	56
	潮流-水温, 塩分量	
2.8.3	タイ海域の漁業	57
3.	タイ国の漁具・漁法	大河原正壮 61
3.1	概要および漁具構成図の表示方法と略号	61

3.1.1	概要	61
3.1.2	漁具構成図の表示方法と略号	62
3.2	ひき網類	63
3.2.1	地ひき網	63
3.2.2	船ひき網(トロール)	63
	ブームトロール, オッタートロール, ブーム・オッタートロール, ペアートロール	
3.3	まき網類	85
3.3.1	無締結網旋網(巻網)	85
	イワシ巻網-岩礁魚巻網	
3.3.2	有締結網旋網(巾着網)	89
	中国式巾着網-イワシ巾着網-集魚灯利用巾着網-カツオ巾着網 パワーブロック式巾着網	
3.4	刺し網類	99
	表層固定刺し網-流刺し網-底刺し網-三枚網-まき刺し網	
3.5	敷き網	107
	ノコギリガザミ敷き網-定置敷き網-棒受網	
3.6	投網	117
	小型投網-イカ投網-棒受式投網	
3.7	籠・張り網	128
	底魚籠-カニ籠-張り網-えり網	
3.8	押し網	134
3.9	釣り	134
	一本釣り-延縄-曳縄	
3.10	漁具・漁法に関する今後の問題点	144
4.	魚類資源の動向	155
	早瀬茂雄	
4.1	漁獲量変動の概略	157
4.2	タイ湾周辺水域の主要魚種および漁業	164
4.2.1	底魚漁業	164
4.2.1.1	魚種	164
	重要魚種(フェダイ科, イトヨリダイ科, キントキダイ科, エソ科)- 屑魚-底棲性甲殻類(えび・かに類)-軟体類(いか・たこ類)	
4.2.1.2	底魚類漁獲物の変遷	170

4.2.2	浮魚漁業	176
4.2.2.1	魚種 イワシ類-アジ科-サバ科-サワラ, カツオ, マグロ類	176
4.2.2.2	浮魚類漁獲物の変遷	181
4.3	魚種別漁獲量変動のまとめ	191
4.4	近年の漁獲状況からみた漁獲対象資源の評価および資源管理施策	193
4.4.1	概説	193
4.4.2	底魚類の資源調査と評価の例示	195
4.4.3	底魚資源の管理策の提案と内容	210
4.4.3.1	トロール漁船稼働数の制限	213
4.4.3.2	トロール網の網目制限	213
4.4.3.3	漁場(引き網場所)の検討	217
4.4.3.4	ひき網時間および夜間操業に対する検討	221
4.4.4	浮魚類の資源調査と評価の例示	226
4.4.5	浮魚資源の管理策の提案と内容	226
4.4.5.1	集魚式まき網漁業の管理	226
4.4.5.2	集魚灯の有効光力の実験による算定	229
4.4.5.3	まき網の適正目合の提言	232
4.5	重要海産魚類の生物・生態学(補足)	237
4.5.1	浮魚類 グルクマ類魚類-マルアジ科魚類-マイワシ類-カタクチイワシ類- タイワンサクラ類-沿岸マグロ類-イカ類-エビ類	237
4.5.2	底魚類	247
5.	タイ漁民協同組合組織の展開構造 山尾政博	249
5.1	漁協運動の歴史的到達点と現代的課題	251
5.2	漁民グループの成立とその特質	260
5.2.1	農業者グループの成立の背景	260
5.2.2	漁民グループの組織と事業形態	265
5.3	漁民グループの普及過程とその特質	269
5.4	漁民グループ事業の展開構造	281
5.5	今後の方向性をめぐって	297
6.	引用・参考文献	301

まえがき

1. はじめに

最近におけるタイ国の経済は国外からの投資の急激な増大に刺激され、急速に変貌しつつあることは周知のとおりである。漁業もその例外ではない。東南アジア各国の漁業のなかでタイ国は色々な意味でかなり特異な側面を持っている。

タイ国の水産業は生産重量からみると、世界で海岸線を持たない陸封国は別として多くの国々がそうであるように、海面捕獲漁業に大きく依存しているが、東南アジア各国いずれも同様に海の漁業資源は乱獲問題に直面しており、インドネシアを除き単位生産は低下に転じ、海面総生産も頭打ちとなった。今や、水産業全体の構造改善が要求されている。勿論、タイ国も例外ではない。

一方、我が国で公表されたタイ国の海面漁業に関する記述は、今までに幾つかの文書が公表されているが、それらは10数年前の生産上昇期のもの、内容が断片的なもの、一般的な概要紹介に留まるものなどが多く、海面捕獲漁業に関連した各分野に就いて技術的な内容に広く答えたものはなかった。

この冊子は東南アジア地域の漁業開発のために政府間機構として設立されている“Southeast Asian Fisheries Development Center”（以下、SEAFDECと略称、日本では「東南アジア漁業開発センター」と呼ばれている）の海面捕獲漁業に関する訓練と調査研究を担当している Training Department の Research Division に JICA から研究員として長期間派遣されていた数名の専門家（漁業資源、漁具・漁法、漁場環境、水産経済）によって共同執筆されたものである。従って、本冊子の内容はタイ国の海面漁業の各側面を網羅したものとは言えないまでも、かなり詳しく各分野の問題が紹介されている。今後の同国、同地域の海面捕獲漁業に関する諸問題を考える場合や技術移転に際して多少とも役立つことを期待している。

2. 本冊子の内容

タイ国の漁業の ASEAN（東南アジア諸国連合）各国の中での位置と特徴、タイ国水産業の中に占める海面漁業の立場、シヤム湾やアンダマン海の高底地形、底質、堆積物、底生生物、海水の動き、水温・塩分・酸素量・栄養塩類の分布や変動、河口域の水質汚染度、それらと漁場環境や漁業との関係、さらにタイ国で使用されている色々な漁具の構造や漁法の具体的説明、タイ国漁業の発展経過、漁獲量の長期変動、底生魚類・甲殻類・軟体類の資源の評価、浮魚類とその資源の評価、網目制限や集魚灯光力制限の調査、資源保護政策など、また、タイ国の漁業協同組合や漁民グループ組織の成立、事業形態と特質、組織の展開経過など、各専門家がそれぞれの分野に就いて得た知見や調査結果を記述している。

これらの内容のかなりの部分は既に SEAFDEC から Technical Paper Series または Research Report Series として英文で多数出版されているが、殆どのものが我が国で知られ

ていないのは残念であり、このことも本冊子を編集する動機の一つとなった。勿論、内容は各執筆者が単独ないし共同で行った結果を、SEAFDECの公用語である英文により研究論文や報告として出版したものを単に和文にして寄せ集めたものではなく、在勤中に得た知見やその後得られた知識や分析も加えて新しく和文で書き降ろしたものである。

3. 執筆の経緯と謝辞

冒頭で述べたように本冊子の執筆者はSEAFDECのTraining DepartmentのResearch DivisionにJICA派遣専門家として、いずれも長期間に亘って在籍した5名であり、それぞれの専門分野に就いて分担執筆したものである。

帰国後の国内または国外での新しい任務に多忙な中を、各人は強い熱意を以って執筆に当った。この冊子がタイ国の海面漁業を理解するに当って、また、今後の技術協力に際して、何等かのお役に立てば執筆者一同これに過ぎる喜びはない。

SEAFDECの服務規定により在勤中に公務として行った仕事、ないし、その立場を利用して得た技術情報は許可なくして公表は禁じられているが、本冊子編集の主旨に賛同し快諾を戴いたSEAFDEC事務局長Dr. Veravat Hongsakulにお礼を申し上げたい。

また、執筆・編集・出版に当って一方ならぬ数々のご支援を戴いたJICA派遣部長、その他の方々に心から感謝の意を表したい。

最後にこの冊子の執筆分担と執筆内容の責任を明らかにするため執筆者の氏名、専攻分野を本文の配列順に掲げておく。資源研究に関しては早瀬と真道の2名が業務に当たっていたが、早瀬が代表して取りまとめた。東南アジアの水産業のなかに占めるタイ国水産業の特徴、また、タイ国水産業のなかに占める海面捕獲漁業の位置や特殊性などの概要および全体の編集は真道が担当した。

真道 重明	概説、資源	[現, 東京水産大学, 東海大学講師]
高橋 高三	漁場環境	[前, 香川県水産試験場]
大河原正壮	漁具・漁法	[現, SOMALIA派遣JICA専門家]
早瀬 茂雄	水産資源	[現, MALAYSIA派遣JICA専門家]
山尾 政博	水産経済	[現, 広島大学総合科学部アジア研究室]

1988年11月

真道重明記

1. 概 説

真 道 重 明

1. 概 説

1.1 東南アジア各国の漁業のなかに占めるタイ国の位置

1.1.1 一般概況

タイ国は東南アジア各国のなかで、1984年からは水産生産総重量ではインドネシアに首位の座を譲ったとは言え、それまでは域内では第1位を占めていたし、世界全体のなかでも上位に入る漁業生産国である。確かにタイ国は東南アジア各国のなかでは水産業の一次生産の各分野、即ち、海面捕獲、海面養殖、淡水養殖などは域内各国のなかで技術的には最も優れていると見て良い。2次生産の加工業でも周知のように最近ではマグロ缶詰生産は世界第1位である。ただし、淡水捕獲技術に関しては詳しく検討したわけではないが、見たところではそれ程他の国と技術的には異なっていないようである。

域内各国とも陸封国のラオスや海岸線の少ないカンブチアを除くと、一般には海面捕獲生産が水産総生産の約8割を占める。タイ国の漁撈の技術水準が高くなった原因は、今でこそ乱獲に悩んでいるとは言え、地域内でも極めて生産性の高いシャム湾を抱えていたなどの立地条件もさることながら、(Ⅰ)歴史的に見て終始独立を維持し、過去に植民地だった域内各国のかつての宗主国が当時漁業発展に無関心だったのに比べて、第2次世界大戦前から水産留学生を日本を始めその他の漁業先進国に派遣していたこと、(Ⅱ)従って各国が戦後独立して漁業生産を近代化し発展させようと考え始めた時には、漁業生産の実態は一見したところは他の国と変わっていないように見えても、すでにそのための政策を持ち、一歩先を歩いていたこと、(Ⅲ)東南アジア地域の水産総生産量が実質的に上昇し始めたのは、生産の過半を占める海面捕獲漁業に動力機関を備えた近代的な底曳網漁法が導入されてからであるが、その口火を切ったのもタイ国であり、域内で渡洋船団を持つ唯一の国となる素地を作った。海面捕獲漁業の合弁企業で技術提供側に立つ国は現在域内ではタイ国だけである。(Ⅳ)水産物加工業では、ごく最近小型マグロ(カツオを含む)缶詰め業が急激に浮上し、その輸出量が世界一となったことは良く知られている。このような状況も域内ではタイ国だけに見られる現象であって他にはない。

缶詰め業の最近の急激な浮上には最近のタイ経済の活発化や他の要因が関与しているが、これを別としても上に述べた諸点は東南アジア諸国のなかでタイ国の水産業は歴史的に、また潜在的に他の国に一歩先んでいたことを示している。

1.1.2 政府と統計機構

域内の各国政府の機構は国により様々であるが、タイ国の場合は生産技術指向に偏重している嫌いはあるが、比較的みて良く整備されている。技術偏重といったのは水産局職員の過半が技術者であり、法制・政策・行政の専門家が少ないと言う意味であるが、これは東南アジア地域内の各国に一般に共通する現象である。しかし、タイ国の場合、海洋漁業部、海洋漁場開発部、汽水漁業部、技術部（加工）、技術普及部（Extension Division）などは部長以下ほとんどが技術者ばかりで占められており、業務の内容も一見したところでは、研究所に似た雰囲気であり、それらの部の配下にはさらに淡水漁業研究所（NIFDI）、沿岸増殖研究所（NICAI）、東海漁業開発センター（ESFDC）、プケット臨海試験場、プケット海洋生物センターなどが置かれていて、技術指向的性格が強い。逆にいうと管理・政策面が弱いということになる。さらに、我が国の状況を基準に考えると、政府と民間との情報・意思疎通の不足、その他の点ではまだまだ問題は多いが、その他の東南アジア各国と比較すれば、管理面はそれでもかなり良く機能しているように思われる。

水産統計機構も1960年代（昭、30年後期）に日本から3名の専門家を次々に数ヶ年に亘って招き、それまでの税金徴収の為にだけあったと言っても過言ではない古い統計組織の近代化を計った。地域内の各国では統計組織図を見、一通りの説明を聞くと一応体裁は整っているが、内容や水準を良く見ると、最近効率的な統計機構を確立したインドネシアも実質的にはまだタイには及ばない。

1.1.3 研究・教育機関

タイ国は水産加工研究所を持つ域内で唯一の国である。もっとも、最近ではインドネシア水産局は配下の研究所内に加工部を設立したし、各国水産局にも加工研究を担当するグループはあるが、極めて弱体である。現在、域内の公共機関で本格的な水産加工の調査や研究を行っているのは、上記のタイの研究所の他にSEAFDECのMFRD、即ち、シンガポールにある東南アジア漁業開発センターの調査部局があるだけである。

教育機関では国立農業大学（カセサート大学）に水産学部があり、タイの最高学府と言われるチュラロンコーン大学には理学部のなかに海洋科学科があり、いずれも水産の教育や研究を行っている。これらの教育機関の内容は我が国のそれに比べてまだ色々の問題はあつたものの、その水準は、筆者の見るところでは他の域内各国の教育機関に比べてかなり高い。FAOの調査によると域内各国には多くの上級・中級の水産教育機関があり、学校の数からいえばタイ国を凌ぐ国も多いが、それらの内容はタイに比べるとかなり見劣りがするように思われる。シンガポールの教育水準は高いが、第1次産業には重点を置いていない。水産教育でも実質的にはタイが域内諸国

では最も優れている。

ただし、東南アジア諸国の水産教育は船舶や実習施設に要する予算、社会意識などの問題もあって、日本などと比較してアカデミックな内容に偏り、産業に貢献する応用科学という意識に弱い。この点は域内各国に多から少なかれ共通する問題である。この点、過去20年来行ってきた、また現在も続けられているSEAFDEC（東南アジア漁業開発センター）の東南アジア地域に対する教育・訓練活動は産業に直結するカリキュラムを重視しているので、水産教育の意識改善に陰に陽に大きく貢献しているといつてよい。

1.1.4 漁民対策問題

東南アジアの漁業の大部分は小規模（零細）漁業である。大規模漁業と小規模漁業の区分は国によって若干異なるので、厳密に論ずることはできないが、最近のタイ国では生産量の70%は大規模漁業により、30%が小規模漁業による。大規模漁業の生産が過半を占めるのはタイ国（シンガポールは除外）だけであり、この点でもタイは域内で特異な存在である。しかし、漁民数で見るとタイでも逆に70%以上は小規模漁民であり、貧困な小規模漁民への対策は東南アジア漁業開発では見逃せない問題である。

この地域で大きな社会問題の一つは南洋華僑の存在であり、漁業もその例外ではない。一般に域内各国では商業活動に力を持つ華僑と地元住民との間に軋轢が多く、各国政府は手を焼いているが、周知のようにタイにおける地元民と華僑の関係は域内の他の各国とは著しく異なっている。この20数年来タイでは基本的な華僑との摩擦は発生していない。逆に同化が進み、商業活動のみならず、政府はもちろん最近では宗教界にもタイ国籍の中国系人が進出し、タイ人として国に忠誠を誓っている。元来、タイ族の一部は現在でも中国に在住する少数民族の一つであつて、宗教的にもおなじ仏教徒で極めて同化しやすかつた為であろう。歴代の国王も融和政策を取つてきた。このことは以下の問題と大いに関係がある。

即ち、大規模漁業（資本漁業、商業漁業）に携わる企業の経営には華僑系の人々（その殆どはタイに帰化している）が多く参画しているが、華僑排斥の空気は殆ど見られず、逆に大いに活躍している。一方、地域内の小規模漁民を考える場合、まず我々の頭に浮かぶのは漁業協同組合または漁民グループの組織化であるが、そこには華僑系漁商、即ち、Fish agentと呼ばれる仲買人が存在する。地元漁民と華僑の間に軋轢が存在する場合、これは極めて厄介な問題である。タイの場合、華僑系の人々の排除ではなく、資金を持ち、知識水準も高い魚商は、零細漁民から羨ましがられ嫉妬されることはあつても、また搾取階級的な側面を持ちながらも、漁村社会に溶け込み、家族の親方的な存在でもあり、頼りにされている側面もある。政府も今までは欧米型組合論で搾取階級として漁商の排除を考えていたが、問題は進まなかつた。むしろ管理や組織力のある漁商を巻き込んだ形での漁協造りの可能性を模索している人も出始めたが、筆者も同感であ

る。この面でも背景となる社会条件は他の国と比べて有利な点が多いように思われる。この地域内の漁業協同組合は各国とも一応組織化されたように形式上では見えるが、これは政府の書類上のことであって実際の進展は遅々としている。タイの場合、僅かではあるが漁協みずからの力で栈橋や防波堤を建設しているものもあり、このような例は域内各国では見られない。

小規模漁業を考える際、もう一つの重要な点は地先漁場の占有権（日本で言う漁業権）に対する概念が極めて弱い点である。日本式の漁業権制度をそのまま適用して沿岸漁業を管理することが可能かどうかは疑問のあるところである。上述の企業管理、組合の組織や運営、流通や市場などの諸問題の改善は目下の急務であるが、これら社会・経済面ではF A Oなどが欧米型の技術の紹介を行ってきたが、余り成功していない。一方、日本におけるこれらの面での貴重な経験の紹介の努力は今まで殆ど行われて来なかったのは残念である。

1.1.5 生産重量による検討

次に統計数字により東南アジア諸国の漁業生産とその中に占めるタイ国の地位を概説する。以下本章で使用した統計数字は主としてSEAFDECの各参加国政府およびインドネシア政府、香港、台湾から提供を要請して編さんした南シナ海水産統計年報、およびタイ政府が行った1985年漁業センサス報告書である。

東南アジア〔タイ、マレーシア、シンガポール、フィリピン、インドネシア、カンブチア、ベトナム、ブルナイ、ラオスを指す。ただし、ラオスは陸封国であり、海面生産はない〕各国の

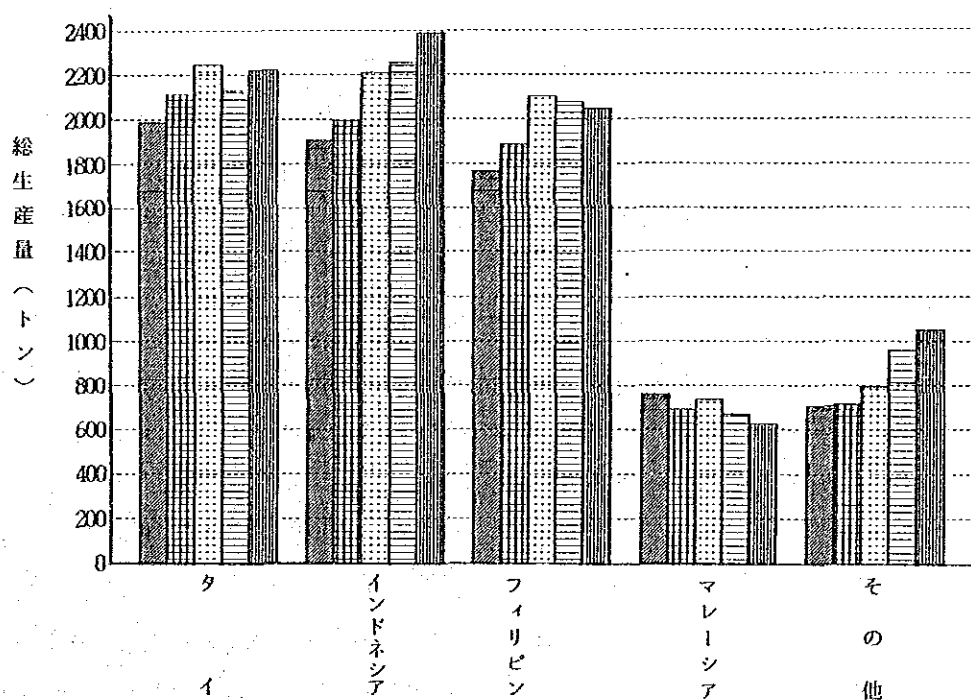


図1.1 総生産量 (台湾、香港 含まず)

1981年から1985年までの域内水産総生産重量はSEAFDEC統計年報によると715万トンから822万トンに上昇しているが、図1.1に掲げたように、この5ヶ年間の総計で見るとタイ、インドネシア、フィリピン、マレーシアの順になり、前3者はほとんど肩を並べ、マレーシアはこれらの3分の1強、その他の諸国は合計でもマレーシアよりやや多い程度である。

国別には、インドネシアを除くと1983年を頂点として以後はタイは停滞気味、フィリピンは低下、マレーシアは全期間を通じて低下が認められる。その他の国の計は上昇しているが、ブルネイを除き、これらの国の値はFAOの推定値であり、量から見るとその過半はベトナムである。域内水産総生産重量が上昇しているのは主としてインドネシアとベトナムの生産増に依存しているから、ベトナムの状況は実態が分からないので検討から除外すると、1983年以来この地域の水産総生産重量は多年にわたる従来の上昇傾向に歯止めが掛り、インドネシアだけを例外として、各国の生産は概ね停滞ないし低下傾向に入ったと見て良いようである。

もっとも、このような気配は資源状況から判断して1970年代後半から感じられて来たことであって、域内総生産の8割弱は海面捕獲生産であるから、第2次世界大戦後のトロール漁法導入以来開始されたこの地域の海面生産上昇は今大きな転換期を迎えつつあると言ってよい。タイ国もその例外ではない。

一方、海面捕獲漁業の1985年の水揚げ金額とキログラム当り金額(米ドル換算)に就いて重要4ヶ国の数字を比較したのが図1.2である。同図の各国の左柱が水揚げ金額、右柱が単価である。

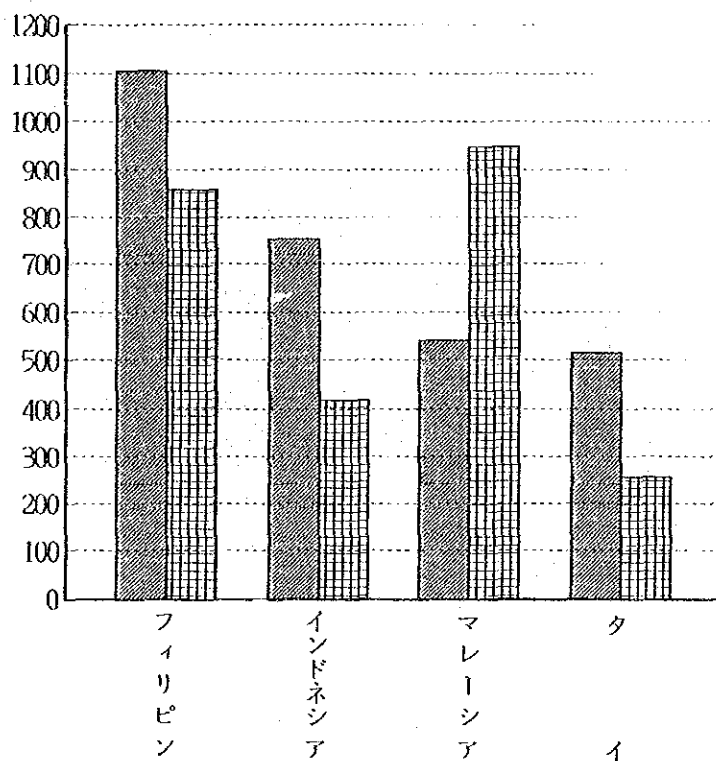


図1.2 海面捕獲生産額(1985)

各図毎に左柱は生産金額(百万米ドル)、右柱は単価(トン当り米ドル)。

生産（水揚げ）金額ではフィリッピンが最高、タイ国は最低で、単価ではマレーシアが最高、タイ国が最低である。水揚げ金額は総重量に何らかの方法で調査した単価を掛けて推定する方法が取られ、推定方法次第によっては、かなりの大きな誤差を生ずる恐れがあり、重量に比べ信頼度は低い。それにしても、重量では首位に近いタイが金額では最低に落ちていることは極めて印象的である。この場合、水揚げ物の単価をもって漁獲物の質の判断をすることは一般には勿論できない。何故なら単価（この場合は生産者単価）は国により生産者と消費者との間の需給関係や消費者の購買力などが大きく影響するからである。しかし、タイ国の場合、単価の低い原因はやはり漁獲物の質の問題がもっとも大きな要因であることは間違いない。タイでは海面捕獲生産の半数を占める底引き網漁業の水揚げの80%は単価の極めて低い、いわゆる、屑魚（Trash fish）で占められており、全体の単価を大きく引き下げる原因となっている。

この屑魚の問題は東南アジア各国に共通する問題であるが、底曳生産の多いタイ国では特に頭の痛い問題である。これは明らかに乱獲がもたらした現象であるが、鮮度の悪い小型魚の屑魚がそれなりの価格で魚粉工場に販売できると言うことも、悪条件に拍車をかけている。

このように見てくると、先に述べたように技術水準が高い筈のタイ国の水産業はどのように評価したらよいかと考えたくなるが、輸出金額の統計を見ると、図1.3に示すようにタイ国の水産物輸出は上記4ヶ国の総量の56%、金額にして約67万ドルを示し、域内で首位を保っている。これには最近急増したマグロ缶詰も含まれるが、クルマエビ類、イカ類、貝類の冷凍品も多く、日本をはじめ、イタリア、米国など多くの国に水産物の輸出をしており、缶詰は輸出水産物の2割弱程度である。このことは冷凍、鮮度保持、流通の各方面にまだまだ問題はあるにせよ、他の域内諸国に比べて進んでいる側面の一部を説せる。

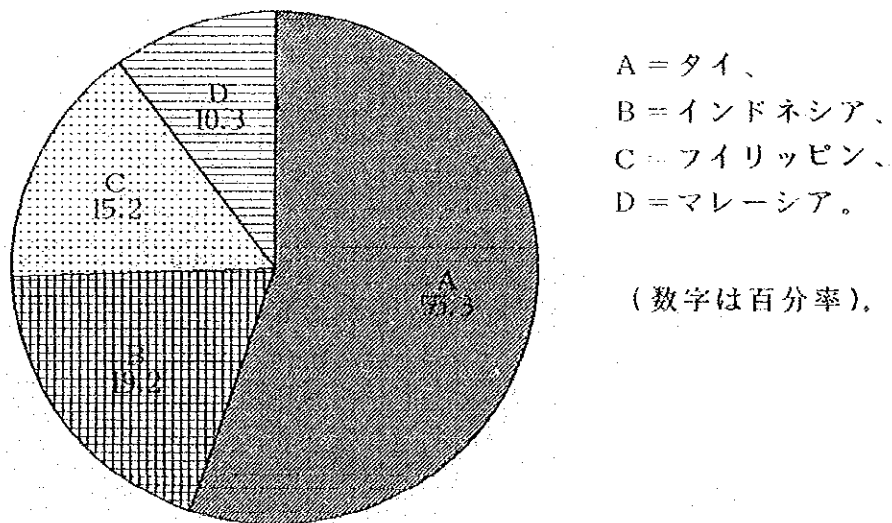


図1.3 水産物輸出金額百分比（1985）

1.2 タイ国水産業のなかに占める海面捕獲漁業の地位

1.2.1 タイ国水産業の自然条件と経済上の位置

タイ国の国土面積は5.1万km²、海岸線は2,600kmであり、また内水面面積は5.4万km²、そのうちダムと湖沼は約2,000km²強、河川は1,000km²強で、その他の内水面が約4万km²となっている。国家総粗生産額の343億ドルの1.36%に当る4.7億ドルが国家水産粗生産額になる。また、輸出では国家総輸出額の9.6%に当る6.8億ドルが水産品である(1985)。

1.2.2 タイ国水産業のなかに占める海面捕獲業

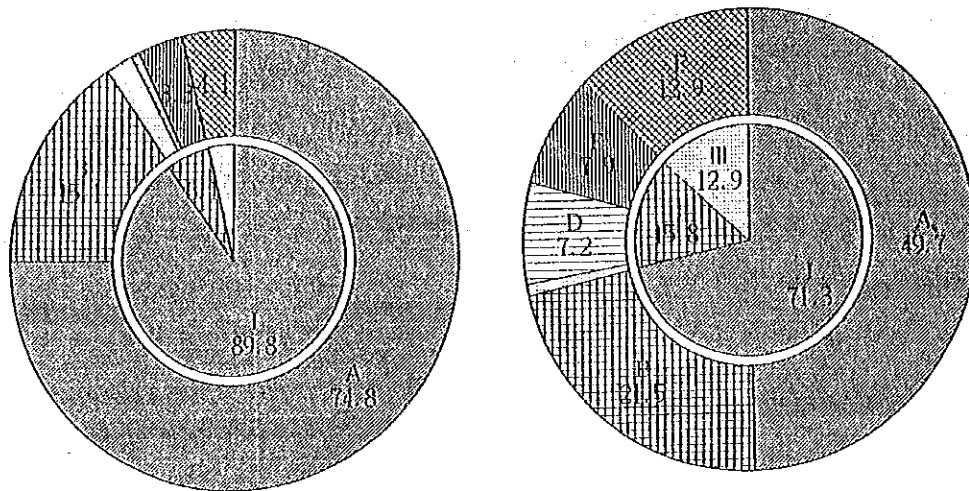
前章で触れたようにタイ国の水産生産総重量のなかに占める海面捕獲漁業の生産は8割弱を占めるが、ここでは生産金額、単価なども含めて海面捕獲漁業と他の水産生産との比較をしてみよう。表1.1は1985年に関するSEAFDECの統計から拾った数字、これを分かり易くグラフにしたものが図1.4である。

表1.1 タイ国の漁業区別の生産量、金額と単価(1985)

漁業区分	生産重量 M/T	%	生産金額 US\$	%	単 価 US\$	単価指数
海面捕獲合計	1,997,165	89.7	517,371,000	71.2	259.05	-
大規模漁業	1,662,849	74.7	361,375,000	49.7	217.32	1.0
小規模漁業	334,316	15.0	155,996,000	21.5	466.61	2.2
淡水捕獲	92,199	4.1	94,440,000	13.0	1,024.31	4.7
養殖業合計	135,840	6.1	115,345,000	15.9	849.13	-
海面養殖業	42,158	1.9	5,784,000	0.8	137.20	0.6
汽水養殖業	18,428	0.8	52,039,000	7.2	2,823.91	13.0
淡水養殖業	75,254	3.4	57,522,000	7.9	764.37	3.5
総 計	2,225,204	99.9	727,156,000	100.00	-	-

(a)まず生産重量(単位はメートル・トン)をみると、200万トン弱、水産総生産の89.7%、即ち、9割近くが海面捕獲漁業による生産であり、その中の8割強(水産総生産の74.7%)が大規模漁業による生産、また、2割弱(水産総生産の15%)が小規模漁業による生産である。

なお、ここで言う大規模とは沖合で操業するオッターロール、2隻引き底引き、タイ式中着網、中国式中着網、集魚灯巾着網、カタクチイワシ巾着網、サワラ刺し網、サワラ巻き刺し網、州建て網を指し、小規模とはマナガツオ刺し網、エビ刺し網、その他の刺し網、イカを対象とする集魚灯を用いる投網、投網、アミ掬い網、貝類採捕などを指し、沿岸近くで行われている漁法を総称する。



左図は生産重量、右図は生産金額を示す。
 A, 大規模の海面捕獲; B, 小規模の海面捕獲;
 C, 海面養殖; D, 汽水養殖; E, 淡水養殖;
 F, 淡水捕獲.

図1.4. 水産の各分野別生産の百分比。(1985年)

一方、金額を見ると、海面捕獲漁業は5億ドル強、水産総生産の約7割を占め、そのうち大規模漁業は7割(水産総生産の5割弱)を占め、小規模漁業は3割(水産総生産の2割強)で、海面捕獲漁業から得られる金額は上記の重量に関するシェアより低く、単価が安いことが分かる。実際に単価を計算してみるとトン当たり米国ドル(年産)で大規模漁業では僅かに217ドル、海面養殖を除くと各分野のなかで最低である。少規模漁業の単価は467ドルで大規模漁業の場合の2倍を示すが、それでも海面養殖を除く各分野のなかでは下から2番目である。大規模漁業の単価が低い最大の原因は、冒頭でも触れたように、生産の過半を占めるトロール生産の7~8割が屑魚であるという事実である。この点は後章で詳しく述べる。

少規模漁業の単価が大規模漁業より高いのは、地先漁場で操業しているため、鮮度がよいこと、屑魚が少ないことなどによる。少規模漁業の生産物の単価が大規模漁業に比べて2倍高いといっても莫大な零細漁民によって貧困の中で行われており、経営が有利とは決して言えない。

1.2.3 タイ国の海面捕獲以外の漁業の各分野

一方、淡水捕獲は9万トン強で、重量では淡水養殖生産よりやや多いが、水産総生産の4%を占めるに過ぎない。金額では9,444万ドル、水産総生産の13%を占め、海面大規模漁業の単価を1とする指数では5倍弱を示し、その単価も淡水養殖より高い。歴史的に天然産のものを評価する伝統もあろうが、養殖されない高級魚、稀産種などが含まれるためと思われる。

養殖生産は海面、汽水、淡水を合わせると、重量では13万トン、水産総生産の約6%、金額では1,2億ドルで水産総生産の16%を示す。表1.1に示すように海面養殖は重量では大きいが、

単価は極めて低い。これはカキを含む二枚貝類が殻付き重量であること、特に、最も多産するミドリイガイの価格が安いことが主な原因である。一方、汽水養殖は重量では水産総生産の8%と最低であるが、金額では5,203万ドルで水産総生産の17%を占め、単価は2,824ドルと飛び抜けて高い。これは単価の極めて高いクルマエビ類の養殖が主体を占めるためであり、海面大規模漁業の単価の実に16倍に当る。多くが輸出または高級レストランに出荷される。淡水養殖は上記の淡水捕獲より量、価格、従って単価もやや低い。エビを中心とする汽水養殖は企業主導型であるが、淡水養殖は政府が国民の動物たん白の供給源として、最も力を入れ局の予算の8割をその開発に注入している。

養殖や淡水捕獲に関しては色々検討すべき重要問題も多いが、ここの主題ではないので今は立ち入らない。本冊子の主題である海面捕獲漁業は上述のように生産重量、金額とも水産総生産の7~8割を占めるにも係わらず、単価が極めて低いのは皮肉である。技術的には東南アジア諸国のなかで高い水準を持ちながら、このようになったのは、漁獲量優先主義が災いとなって資源管理対策が不十分であったことにある。資源管理対策は地域内の各国の競争意識もあり、国際協議体制ができていないため容易でないことは良く分かるが、今後の大きな問題であろう。既拓漁場の乱獲により、政府と業界は近隣諸国との合弁企業に乗り出した。これらの合弁企業は政府の規則がまだ充分整っておらず、企業主導で増加しつつあるが、相手国とのトラブルも多く、今後の調整が必要である。

特に海面捕獲漁業では最近急上昇したマグロ・カツオ缶詰業の原料を殆ど輸入に依存していることから、自らの手で捕獲したいという欲求が強いが、これには深海大型巾着網の技術がまだ不十分であり、その水準向上に今後努力するものと思われる。

先に「既拓漁場の乱獲」と簡単に言ったが、既拓漁場に就いても資源保護措置の問題、生産構造の改善、経営の近代化など多くの問題が山積している。政府や業界は、勿論、既拓漁場を放置しているわけでは決してない。次章以下では、各専門分野ごとに技術的観点からその詳しい実態を述べることにする。

2. タイ国海域の漁場環境

高橋 高三

2. タイ国海域の漁場環境

2.1. 生物と非生物環境の概要

筆者がタイ国の海を調査して驚いたのは、海水中の溶存栄養塩類および植物プランクトンが量的に非常に少ないのに多種の魚貝類が生息し、しかも、豊富であるという現象であった。この一見矛盾した現象を、「生物の生活活動にとって温度の不足という制限条件下に成立した温帯、亜寒帯での知識や法則性」から解釈することは、あまりにもわれわれの経験が浅く、また、資料が不十分であり困難であった。それにもかかわらず、ここに述べるのは、筆者らの得た資料がタイ国を含めた事南アジア諸国の漁業発展のために、何らかの役に立つならば望外の喜びと思うからである。

2.1.1 タイ湾の地理的条件

タイ湾は大陸上に位置し、緯度的には北緯6度30分～13度30分の間にある。湾の最も広いところは幅が約483 kmで、最深部は80mほどである。南シナ海に接する湾の入口部分は海底が少し高まり、水深が30m～50mと浅くなって湾が南シナ海と海底では仕切られたようになっている。その位置は、タイ国とマレーシア国との国境付近と、対岸のベトナムのCa Mau 岬(図2.1)とを結んだ線上付近である。この間の距離は約322 kmで、この線よりタイ湾は内陸に約725km入り込んでいる。

湾に流入する河川系(図2.1)は、タイ国の中央部を北から南へと貫流し、タイ湾に注ぐチャオピア(俗名メナム河、メナムは河の意)河で代表される。湾の東側にはメナム河に近接したBun Pakong 河のみで、他に目立った水系はない。インドシナ半島最大の河川、Mae Kong 河とそのデルタ地帯からの水は主に南シナ海に流出している。マレー半島部ではTa Pi 河などから流入しているが、北側から流入してくる水系に比し、流量は非常に少ない。大部分の流入水は北側の湾奥部より進出しており、河川はチャオピア河をはじめ、Tha Chin, Mae Klong 河などである。タイ湾は、これら河川水に高濃度に懸濁している黄褐色のシルトおよび粘土より成る泥水が、多量に流入する湾として有名であり、また、これが漁場環境としても大きな特徴である。

黄褐色に濁った河川水には、比較的栄養塩類が多く含まれている。内陸部などで河岸に立てば常に万人が気づくことであるが、見渡すかぎりの水面を埋めつくした水草群落、ホテイアオサ、ボタンウキグサの存在は、栄養塩類の豊富さを裏づけてくれる。熱帯陸水の特徴として、洪水および水位の変動のはげしいことが挙げられる。水位の上昇によって、周辺の森林などに浸水し、陸上から莫大な有機物が河川に流入し、水草群落とともにタイ湾に運ばれる。この季節には、Bangkok 周辺のチャオピア河最下流域は水草群落で埋まる。河川水に懸濁する物質は微細な粒

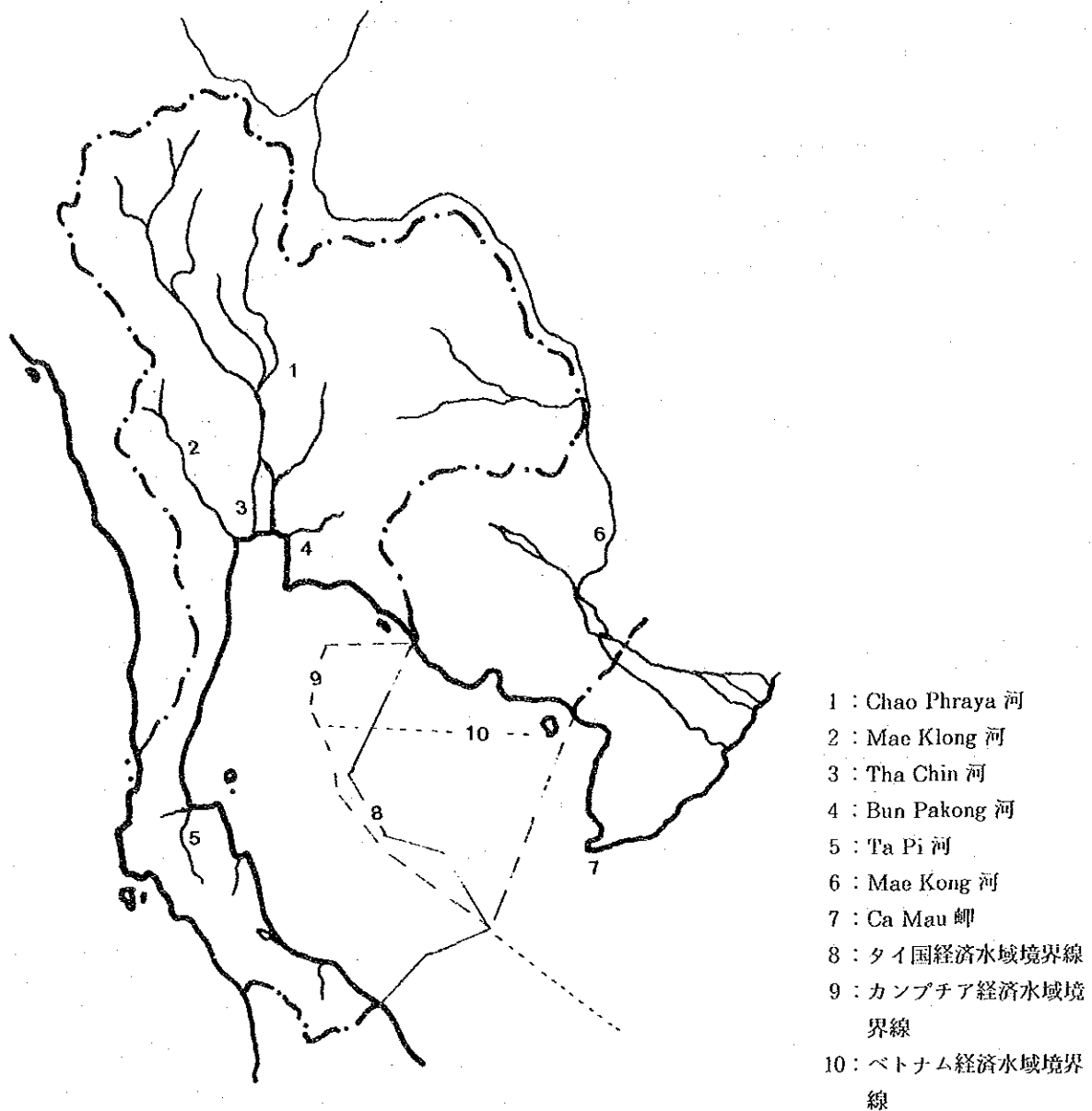


図 2.1 タイ湾に注ぐ河川と各国の経済水域

子のため、沈澱し難く、また、ろ化も容易でない。このため、沿岸域でエビなどの人工ふ化養殖を行う場合、清澄水を得るためには広大な懸濁物の沈澱池を必要とする。濁水は土壌が赤褐色のラテライト (Laterite) であることに起因している。

タイ湾で最も重要な魚貝類はエビである。そこで、海岸地帯で目につくのが遠浅の海中へ非常に広く進出しているマングローブ林の存在である。マングローブは河口付近の泥土堆積地に多く、この堆積地には、たえず河川により淡水が供給され、いわゆる汽水が生じている。この泥の堆積と汽水域の生ずることがマングローブ発達の必要条件といわれている。また、マングローブ林の落葉枝は、エビ、カニなどの海産生物への重要な有機物供給源であり、その一帯は、魚貝類の産

卵場所ともなっている。Saraya, A. (1983)によると、マングローブ林はタイ湾のタイ国領域内で7万ヘクタール以上の広大な面積に及ぶという。マングローブ林は湾の東海岸より西海岸、すなわち、マレー半島部に多く分布し、その沿岸海域一帯がエビの好漁場を形成している。

タイ湾に面した国は、タイ、カンブチア（カンボジア）、ベトナムの3か国であるが、経済水域の境界線は未だに合意に達していない。従って、筆者らが調査を実施した海域は主にタイ国が主張している海域のみである。しかし、この海域のうちでも、カンブチア、ベトナムが主張している海域と重複している場所での調査は困難であった。このような事情から、調査可能な海域はタイ湾の3分の2以下に制限された（図2.1）。

以後、タイ湾を沖合と沿岸域とに区分し、さらに、沖合を奥部（図2.4のA）と中央部（図2.4のB）とに別けて記述したい。また、最後に述べる沖合海域は、主として湾中央部についてである。

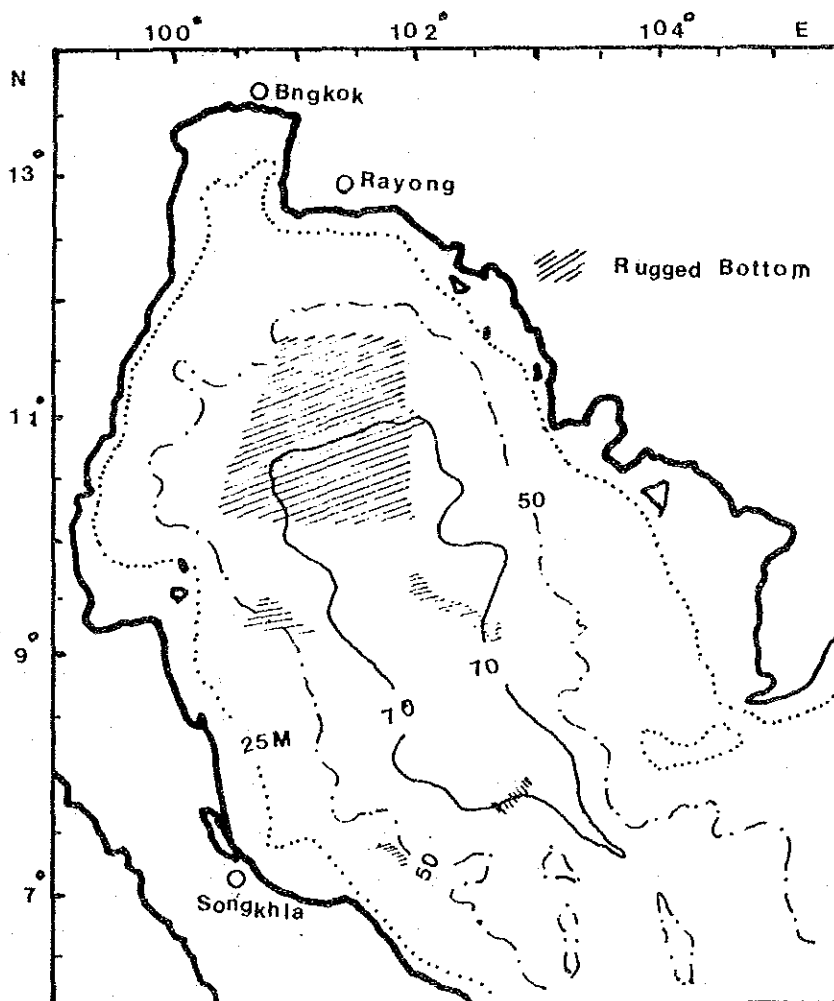


図2.2 タイ湾の水深と海底が起伏に富む場所

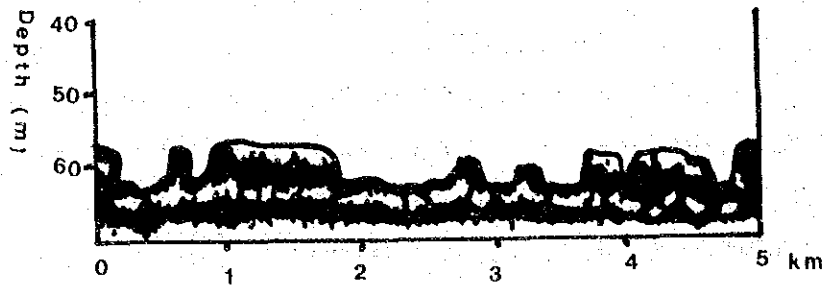


図 2.3 起伏に富む海底の魚探図

2.1.2 タイ湾沖合の海底地形

図 2 に示したように、湾全体が中央に向い盆状に深くなっているが比較的浅く、最底部は80m位で、海底は概して平坦面が多い。しかし、湾の最深部に向う斜面の部分に、海底溝地形の一種と推定される起伏がかなりの広さで存在する。「溝」の幅は500 m～2000 m以上とまちまであるが、深さは m～5 m とほぼ一定している(図 3)。音響測深機の記録から判断して「溝」の地形の走り方は複雑であろうと思われる。南シナ海かう湾内に流入する分岐流と湾の沿岸水とが衝突し、潮境漁場を形成する海域の海底に起伏した部分がかかなり広い範囲で存在することは、トロール漁業にとっては大きな障害であろう。しかし、魚貝類にとっては絶好の天然の資源保護施設である。

2.1.3 タイ湾沖合の底質(表層堆積物)

a. 粒度組成

タイ湾の沿岸水域の底質で特徴的なのは、岩盤や大きな岩石と砂はあるが、その中間の小石や礫が少ないのは、その原因は明らかでないが、水野(1978)は、マレーシア国で、洪水によって露出した大岩が2～3か月の間に、表面からタマネギ状につきつぎにはがれていくのを観察し、熱帯地方では想像以上の速い速度で風化が進んでいるためではなかろうかと推定している。

沖合は全域的に貝殻細片などの石灰質物質を多く含む灰緑色、または、褐色を石灰質泥である。海底堆積物は、その場所における海洋環境によって支配される。従って、底質の特徴から海域の海洋環境の特性の指標を見出すことができる。この見地に立って、30m以深の湾中央部に測点を碁ばん目のように約30km 間隔で35点とり、粒度組成について調査した。その結果は図 4 に示したとおりである。図から底泥の粒度分布を見ると中央部は全域的に50%以上のシル

トと粘土から成る泥分を持つ泥質で占められている。含泥量が最も多い90%以上の区域は、水深が30m~50mと比較的浅い場所で、南シナ海から湾内に流入する外洋水と湾内の水塊とが衝突し、渦流域を形成する Samui 島周辺に分布している。含泥量が比較的少ない70%以下の地域が、湾の最新部にあたる水深70m~80mのカンプチア、ベトナム海域に接した東側とマレー半島よりの比較的浅い地域とにみられる。

山本ら(1982)の報告によると、表層堆積物の下層には浮游生物(ココリス、浮游性有孔虫以外に、珪藻、放散虫など)の遺骸が多く、フィリピン海などのような深海に分布する灰緑色の石灰質軟泥に良く似た層、赤色砂岩(ラテライト質)が風化したと思われる固い粘土層(この粘土層は前述の海底「溝」からも採取されている)おもび有機物に富む黒色の粘土層が多くみられるという。

湾奥部は、中央部海域に比し底質は粗で、石灰質物混じりの砂泥質の地域が多い。また、Sattahip および Hua Hin (後掲の図 2.12)の沿岸には岩礁が多い。粒度分析は丸川式ふるいを用い、表 2.1 から際、砂、泥分に区分し、さらに沖合海域は泥分が多いことから、泥分の含有量を基準にて泥質、砂泥質、砂質とに区分した。

表 2.1 粒度組成区分

名 称	際	粗 砂	細 砂	泥 分 シルト, 粘土
ふるいの直径 (mm)	> 3.0	0.5 - 3.0	0.05 - 0.5	< 0.05

名 称	砂 質	砂 泥 質	泥 質
泥分含有量 (%)	< 5	5 - 50	> 50

b. 堆積物中の有機物量と石灰質物量

粒度組成を調べたのと同地点で、DEANの方法に従って、堆積物中の有機物量と石灰質物量を測定した。その結果、有機物量の地域的分布は、泥分量の分布とほぼ同じ傾向を示し、最深部の海底ではないが泥分の多い Samui 島周辺が有機物量も最も多く、7.0%~10.8%であった。Samui 島周辺域は陸岸に近く、また、渦流域であるために、沿岸域から運ばれて来る有機物の多くが、この地域の海底に沈下するからであろう。一方、有機物量も少ない場所は、カンプチア、ベトナム過域との境界に近い最深部の東側と湾口に近い西海岸よりの場所で、有機物量は2.9%~4.8%と少なく、30m以深の調査海域35地点の平均値も6.7%という低い値であった。また、有機物量の指標となるCODも測定したが、調査した35地点のうち、Samui島

周辺の1か所が21mg/gを記録したのみ、他の34地点は13.0mg~1.3mgで、大部分が10mg以下であった。

タイ湾中央部海域の海底は、盆状に深指なっているために、最深部は海水の流動が少なく、いわゆる溜りの状態になっている場所である。しかし、このような海底に有機物の堆積物が少ないのは、最深部の沖合まで運ばれて来る有機物量が少ないこともあろうが、海水の流動が少ない50m~70m層が低酸素量を示した区域の海底でも、有機物量が5%~7.5%と少量であったことは、熱帯地方では、年中、高水温のために、非常に速い速度で堆積有機物の分解が進んでいるからであろう。

水野(1978)が述べているように、マレーシアの森林の中を通った場合、だれも掃除する筈がないのに落葉の層が見られない。落ちたばかりの葉はあっても、その下がすぐ地肌になって、分解がいかにも速いかを思い知らされたという。もちろん、タイ国の森林の中に入っても、このような現象は容易に体験できる。このことから、湾中央部の海底に有機物の堆積物が少ないのは、主に有機物の分解が非常に速いために生じたものと類推できるのではなかろうか。

湾中央部の石灰質堆積物量は、ほぼ均一に分布し、炭酸カルシウム量として11.3%~16.8%であった。沿岸域を例にあげると、東海岸のRayong縣(図2.2)地先の水深10m~20mの

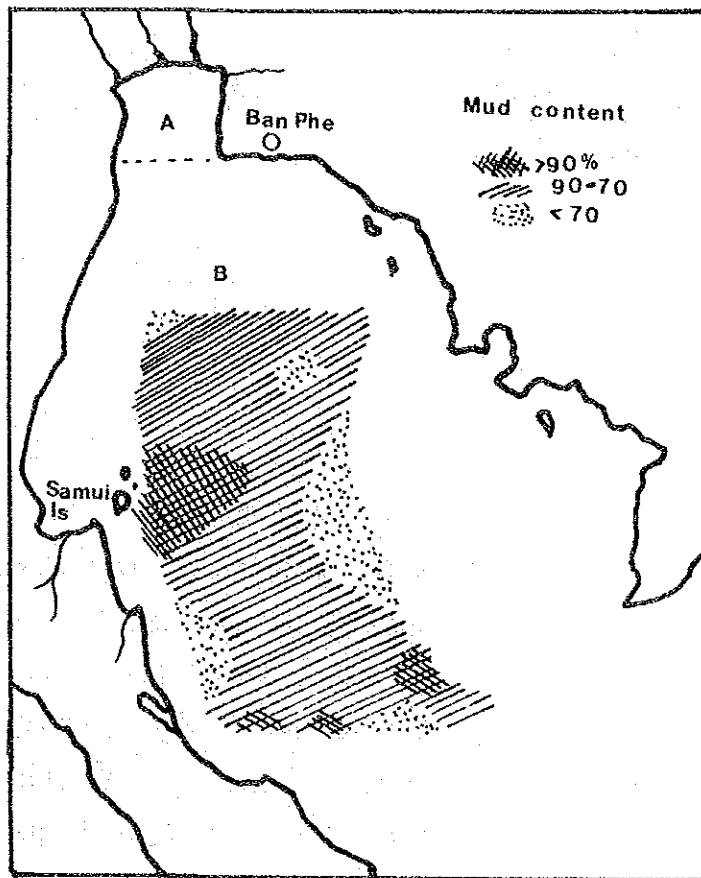


図2.4 タイ湾表層堆積物の粒度分布

沿岸域は30%~70%もあった。これと比較した場合、30m以深の湾中央部の石灰質堆積物量は少ない。タイ湾は、一般的に、沿岸に多く、沖合に進むほど少ない分布をしている。

2.1.4 タイ湾沖合の底生生物

タイ湾中央部の海底には、相川(1944)も指摘しているとおり、外洋性の海綿腔腸動物群の群落が集積していることが特徴的である。水深60m~80mの深部で、湾の中央付近から湾口にかけての海底には、直径が10cm位の球型海綿群落が単調に繁栄している。また、湾口に近づくに従って海綿類は増加するとともに、不規則型珪質海綿類と大型鉢型珪質海綿類が多くなる。このように底生動物の分布からも、タイ湾に南シナ海から外洋性の水塊が流入していることが裏づけられる。しかし、この海綿類はトロール漁獲物の処理にとって大きな障害となるばかりか、海綿類が繁栄している海底には底生性魚類も少ない。

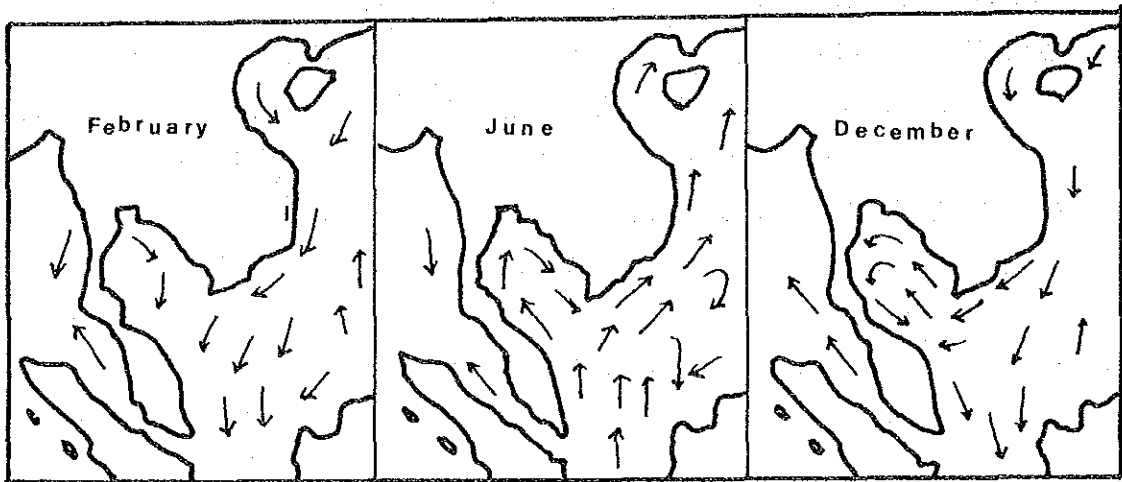
2.1.5 タイ湾沖合の海況

a. 海水の流動

海水の流動についての資料が不十分であるため、記述は概略的にならざるを得ない。海水の流動は湾という地形の影響を受けて複雑であり、停滞性が強い。まず、湾内に流入する外洋水の流動について、Wyrtki, K. (1961)の報告は、南シナ海を流れる表層流が季節風の影響を強く受け、図2.5に示したように4月~9月までの南西モンスーン期には、マレー半島を沿岸沿いに北上する毎秒18cm~36cmの流速を有する海流の一部が湾内に流入する。湾内では流速を弱め、毎秒6cm~12cmの速度で時計回りの流れをした後、再び、南シナ海へ流出する。10月~11月にかけての北東モンスーンへの転換期には、その勢力は劣える。

一方、大陸から吹く北東モンスーンが始まる11月頃から、南シナ海における表層流の流向は反転し、インドシナ半島の沿岸沿いにマレー半島の方向へ南下する。その海流の一部が湾内へ東海岸沿いに流入し、湾内では反時計回りの流れを形成した後、湾の西海岸にあたるマレー半島沿いから南シナ海へ流出する。2月、3月にかけての南西モンスーンへの転換期には湾に流入する分岐流の勢力は劣えると述べている。筆者らは、湾の東海岸沿いの湾口近くの海域、すなわち、カンブチア、ベトナムが主張している経済水域では調査が不可能に近く、また、資料も乏しいので、この海域での海水の流動についてはほとんど未知であるが、タイ国水域に属する東海岸沿いの漁場環境調査等から、北東モンスーン期における分岐流の湾内での勢力は弱く、また、湾内に深く入り込むこともなく、流動の範囲は、東海岸沿いの狭い海域に限定され、南西モンスーン期に比し、著しく小さいものと思われる。

矢田ら(1982)は、1980年5月に図2.6に示した3地点で、10m層の海水流動を測定し、調和分解した結果、これら測点における潮流は口周潮流が主な部分を占め、半日周潮流は小さかった。Samui 島沖合の測点AとBでは、日周潮流とが相殺傾向をみせ、恒流が強勢であったが、測点Cでは恒流よりも潮流が優勢であった。測点Aでの恒流は北、または北西の方向へ流れ、流速は毎秒8 cm。測点Bになると流向は測点Aとは反対方向の湾口の方へ、しかも流速は劣え毎秒4.55 cm。湾口近くの測点Cでは、測点Bと流向はあまり変わらないが、流速は速度を増し毎秒8.16 cm で流れていたと報告している。



5 南シナ海の表層流 (Wyrтки, K. 1961)

b. 水温の水平分布

温帯および亜寒帯地方では、水温が海産生物の生活環境を支配する重要な要素であり、海産生物の分布は各々の水温のある範囲内で決められている。一方、東南アジアの海域は、熱帯地方に位置し、その地理的条件から気温の影響を強く受ける場所であり、寒流とか、冷水塊といったものは存在しないし、周年、どの海域でも50 m以浅は25°C以上の高水温であるが、種のつぼといわれるほど海産生物の種が多く、かつ、豊富に存在している。この点から、熱帯地方では水温が海産生物の分布を支配しているとは考え難い。また、この

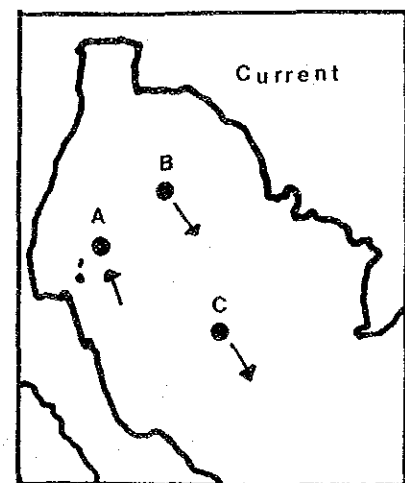


図2.6 南西モンスーン期のタイ湾恒流の流向

ことが温帯、亜寒帯地方と異なる最大の点であろう。加えて、熱帯地方は日本の夏の状態が一年中つづくので、生産速度、分解速度が大であろうし、回転率も高いことが容易に想像されよう。

タイ湾の表層水温についてみると、湾奥部には多量の河川水が、湾口からは外洋水が流入して、湾中央部海域には小規模の潮境漁場が形成されている。だが、陸上を流下する河川水は流れが緩慢で、気温の影響を強くうけ、沿岸海域との水温差は非常に小さい。また、外洋水と湾内の水塊との水温差も小さい。このように湾内での表層水温は、ほぼ均一に分布している。このため、浮魚を漁獲対象とした漁業では、水温計で潮境漁場を発見することは難しく、小型船では潮目を肉眼で発見する以外にないが、タイ湾には流れ藻や木片などが非常に少ないので、これとて難しい。

表層水温の年較差は小さいが存在する。表2から、Samui島沖合地点10m層の水温をみると、高水温期の5月下旬に30.1℃を示し、低水温期の2月下旬には若干低く27.7℃であった。この間の差は2.4℃である。これらの数値などから沖合水域表層水温の年較差は3℃以内と推定される。

表 2.2 Samui 島沖合の水温と塩分量

場 所		09° - 33'N : 101° - 34'E			
1984年 2月29日			1984年 5月20日		
水 深(m)	水 温(°C)	塩分量(%)	水 深(m)	水 温(°C)	塩分量(%)
0	27.77	31.51	0	30.10	32.04
10	27.76	31.51	10	30.10	31.98
20	27.75	31.52	20	30.20	32.16
30	27.75	31.52	30	28.43	33.63
40	27.75	31.53	40	28.20	33.78
50	27.74	31.66	50	27.80	33.80
60	27.48	31.84	60	26.95	33.71
65	27.48	31.91	65	26.95	33.80

c. 水温の垂直分布

水深が30m以浅の海域では、周年を通して上、下層の水温差は非常に小さく、高水温期でも底層は表層より0.5℃以内の低温でしかない。一方、湾中央部のSamui島沖合の水深68mの地点での垂直分布(表2.2)をみると、高水温期における5月下旬の10m層が30.1℃であったのに対し、60m層では27.0℃と、その差は3℃で、年較差と変りがない。しかし、低水温期の2月下旬になると上、下層の差は大きく縮まり、10m層が27.7℃であったのに対し、60m層でも27.4℃を示し、その差はわずか0.3℃にすぎない。

高水温期には、湾口からSamui島周辺にかけて、50m以深の海域で20m~50m層の間に水温躍層がみられる。この躍層は後述の塩分躍層とはほぼ同じ分布を示している。また、50m以深

は、年間を通して、27℃前後の水温を示して変化は非常に小さく、安定した状態にある。水温の水平分布からは、水塊の分布をつかむことは難しいが、1980年5月における水温の垂直積分値の分布を示すと図2.7のようになる。図には湾口より Samui 島周辺まで、舌状にのびる30℃以下の比較的低水温の地帯がみられる。これは南シナ海からタイ湾に流入している外洋水の影響水帯を示唆したものであろう。

d. 塩分量の水平分布

東南アジア海域は、インド洋と太平洋との中間に位置しているため、それらからの高塩分水と、東南アジア一帯は多雨地帯であるため内陸部からの流量も多く、その影響水とが交錯している。加えて、海域には大小の島が多く地形的に複雑なため海水の流動の変化は大きく、これにともない地域による塩分量の変化も著しい。このことが東南アジア海域における海況の特徴である。また、インド洋、太平洋からの来遊魚類をはじめ多くの魚種は、海水中の塩分量の変動によって、分布、移動が左右される場合が多い。

東南アジア海域の一部にすぎないタイ湾を取りあげた場合、陸地奥深く約725kmも入り込んだ湾という地形的条件から、外海との交流が制約されること、湾奥部には多量の河川水が流入するということから、タイ湾は全域的に低塩分水の海域である。しかし、雨期と乾期の区別が明確にあるので、沿岸域の限られた狭い範囲は、時期により塩分量が大きく変動する。また、雨期の南西モンスーン期に Samui 島以北の海域は、通常32プロミル以下の低塩分水の沿岸水でおおわれるのに対し、以南には南シナ海からの外洋水が流入するため、幾らか高塩分の地域が出現する。

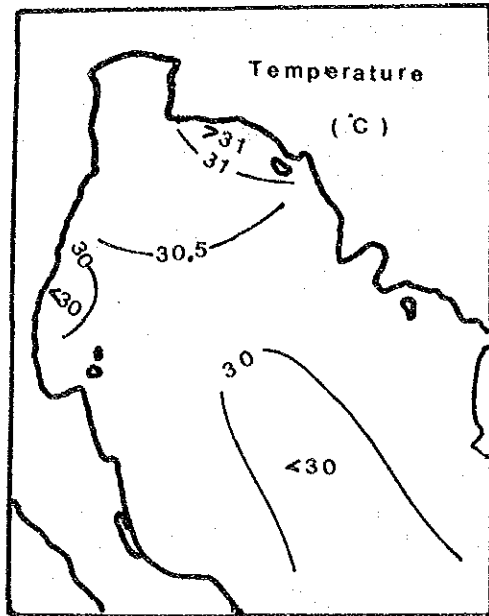


図2.7 南西モンスーン期の水温の垂直積分値の分布 (Yada et al. 1982)

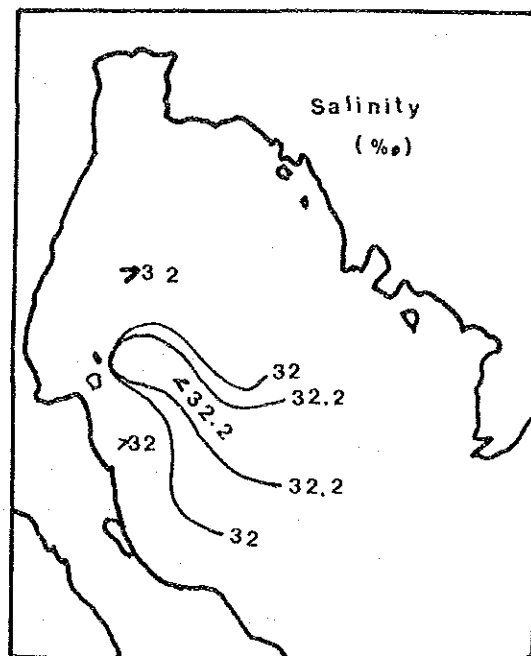


図2.8 南西モンスーン期の表層塩分量の分布

図2.8は示された表層の等塩分線は、Samui 島沖合で密集し、32.0プロミル以下の低塩分の沿岸水と湾口から舌状にのびる32.0プロミル以上の外洋水の影響水塊とが接触している。従って、潮境が形成されるSamui 島周辺の沖合は、タイ湾では最大の浮魚の漁場である。主要魚種はPlaloo など（アジ科の魚類）である。北東モンスーンへの転換が始まる10月ごろから外洋水の勢力は劣え始めると同時に低塩分水域は増大し、北東モンスーンの終期に近い2月頃になると、タイ湾（タイ国経済水域）の大部分の表層は、32プロミル以下の低塩分水でおおわれる。これにともない、タイ湾での漁況も活況を欠いてくる。このように、南シナ海からの外洋水の消長がタイ湾の漁場環境に及ぼす影響は大きい。

e. 塩分量の垂直分布

高水温期で、雨期にもあたる南西モンスーン期のSamui 島以北で、30m以浅の海域と沿岸域は、混合水域であるため表層から底層まで32プロミル以下の低塩分水が、ほぼ均一に分布している。一方、Samui 島以南の沖合は、外洋水の影響で大別して3区分される。すなわち、表層から20m層までの32プロミル以下の低塩分層、20m層から40m層までの塩分躍層および50m以深の33プロミル以上の高塩分層とに別けられる。

つぎに、表2.2から低水温期で、乾期にあたる北東モンスーン期について述べると、水深68mのSamui 島沖合の地点で、南西モンスーン期の5月下旬に表層が32.04プロミルで、30m以深が33.63プロミル以上の比較的高塩分水で満されていたのが、北東モンスーン期の2月下旬の調査では、表層から65mの底層まで32プロミル以下の低塩分水であった。また、この地点より約50kmほど湾口に近い水深67mの地点は、表層~40m層まで32プロミル以下の塩分量が分布し、塩分躍層は5月下旬に比し、かなり深層に移動して40m~50m層の間にみられ、厚さも小さい。また、(50m層~65m層)までの塩分量は33.8プロミルから32.1プロミルまで低下し、湾口に近い底層でも雨期より約1.7プロミルの低塩分水であった。このように、乾期には湾内の低塩分水域は50m以深の底層まで大きく拡大されるという特異的な現象がみられた。

1984年5月下旬~6月上旬にかけての塩分躍層の縦断面を示すと図2.9のようになる。

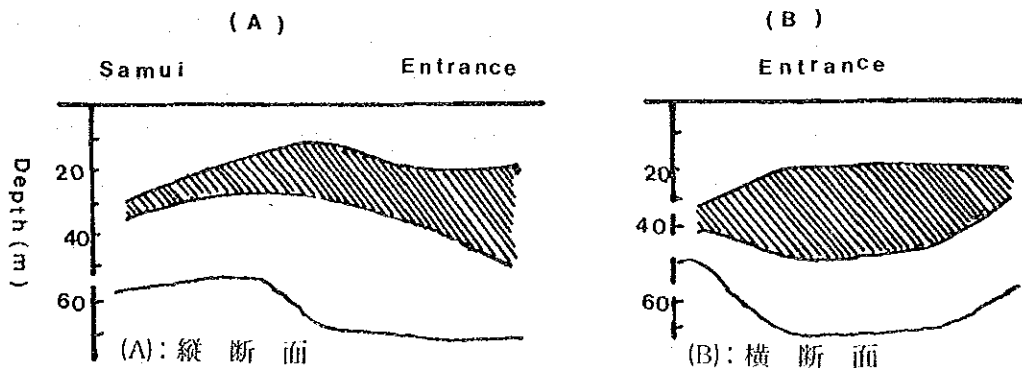


図2.9 塩分躍層の断面

躍層は湾口付近から北上するほど小さくなり、Samui 島周辺域で不明瞭となってしまう。これは外洋水が湾内で混合、拡散し、Samui 島周辺で湧昇または沈降した結果であろう。最も顕著な躍層は湾口の中央からややマレー半島よりにみられる。図9に示したとおり、横断面で最大のところは20m層～50m層にまで及び、東端はCa Mau 岬周辺、西端はマレー半島沿岸近くまでのびる広い範囲に及ぶが、端に向うほど躍層は薄く、また、浅くなっている。

f. 溶存酸素量

タイ湾の海水は、場所によって濃度の差はあるが、粘土質懸濁物によって混濁している。殊に、湾奥部と沿岸域では著しい。ウインクラ－窒化ナトリウム変法を使用して、濁水域であるチャオピア河やBun Pakong 河口周辺海域等で測定を試みたが、いずれも過大な適定値をとり、適正と思われる値を示さなかった。この原因は海水中に植物プランクトンなどの有機生物の浮游が少量であることから、多量に懸濁している粘土質物質の妨害によるものと思われた。また、DOメーターによる測定も行ったが、適切と思われる値を得ることは難しかった。しかし、タイ政府は内水面および沿岸域の漁業振興対策事業として、魚貝類の養殖事業などの拡大に力を入れているので、濁水域での溶存酸素量を測定することは、養殖場管理や漁場環境調査の見地からみた場合、重要なことである。従って、粘土質濁水域でも利用できる簡便で、適切な測定法の開発が緊急の課題であろう。

湾中央部の沖合は、湾奥部と異なり海水が比較的清澄であったという理由から、ウインクラ－窒化ナトリウム変法によって溶存酸素量を測定し、南西モンスーン期における30m層の溶存酸素量の分布を図10に示した。湾口からSamui 島周辺にのびる4.7 ml、飽和度102%の高濃度酸素量が分布する舌状帯が見られる。この地帯は南シナ海から湾へ流入する分岐流の位置と一致する。従って、前述の項目とあわせて考察すると、南シナ海からは、湾の沿岸水より低水温、高塩分、高濃度な酸素量を有する水塊が、タイ湾に入り込んでいることになる。

50m～70mの底層では(図2.10)、湾口から最も遠く、外洋水の影響が少ない北東部に低酸素量の地域がみられる。最低地点の酸素量は1.9 ml、飽和度は40%であった。一方、最深部であるが南部地域の溶存酸素量は4.0 mlもあった。原因は、この地域が湾口に近い場所であるため、外洋水の影響をうけて、海水の流動が北東部に比べ大きいからであろう。なお、北東モンスーン期に、北東部底層の溶存酸素量は測定していないので、季節的変動については不明である。

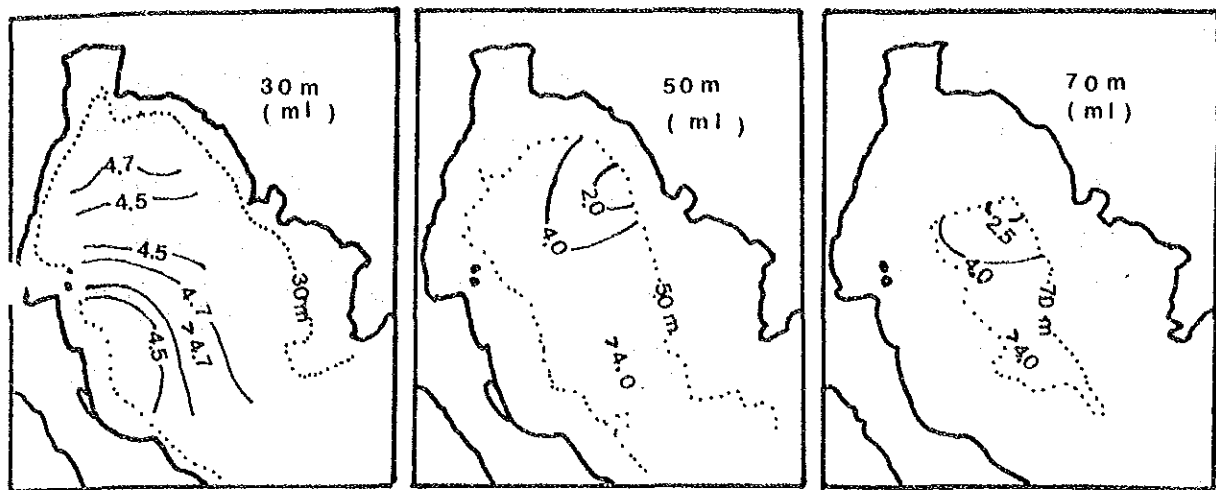


図 2.10 南西モンスーン期の溶存酸素量の分布

g. 溶存栄養塩類

海洋学的見地からは、温帯や亜寒帯地方では、磷酸量をもって漁場の生産力を代表させることがある。しかし、西条ら(1964年)は、南極洋における12月～1月までの間は8地点の表層と25m層との溶存無機磷の量を調べた結果、表層と25m層とでは量的差異は小さいが、溶存量は共に多く $1.3 \mu\text{g} \sim 1.7 \mu\text{g-at/L}$ であると報告している。これに対し、南西モンスーン期の5月～6月にかけて、湾中央部沖合の35地点での表層、30m層および底層の3層から採水で、ミリポアフィルターでろ化ししものをG. DENIGEの改良法で測定したところ、表層で無機磷が検出されたのは35地点のうち19地点、30m層も表層とほぼ同数の20地点であった。検出された表層水で最大量が $0.9 \mu\text{g}$ であるが1地点のみ、残り18地点は $0.1 \mu\text{g} \sim 0.05 \mu\text{g}$ の範囲でわずかな量であった。30m層では $0.3 \mu\text{g} \sim 0.02 \mu\text{g}$ と表層よりも少なく、底層は全地点から検出されたものの、最大値が $1.0 \mu\text{g}$ で、これも1地点のみ、残り34地点は $0.4 \mu\text{g} \sim 0.05 \mu\text{g}$ であった。

表層における溶存無機磷の現存量を単純に南極洋と平均値で比較すると、タイ湾中央部は高水温期であるが、南極洋の1/10以下の量しかない。磷酸の量をもって漁場の生産力を代表できるとすれば、タイ湾の生産力は南極洋の1/10以下しかないということになる。しかし、西条ら(1964)は、南極洋における海水は栄養塩類に富むが、非常に低い水温と水中の日光量が少ないためか、表層のクロロフィル-aの量は $0.02 \text{ mg} \sim 0.7 \text{ mg/m}^3$ の範囲にとどまり、非常に少なかったと報告している。後述するが、この量はタイ湾中央部海域よりも少ない。従って熱帯地方の海域では、温帯や亜寒帯地方に比べても、年中、水温が高く、日光エネルギーに富み、物質循環速度が非常に速いことから、海水中の溶存栄養塩類の現存量をもって漁場の生産力の指標とするには問題があろう。

小川(1979)によると、熱帯多雨林と温帯や亜寒帯林とでは、生態系全体では有機物の集積量にそれほど差がないが、熱帯多雨林は、その有機物のほぼ80%が生きた植物体中に集積されて、土壌には20%しかない。これに対して、亜寒帯林ではほぼ2/3が土壌に集積されているという。これは熱帯多雨林の有機物の分解率が非常に大きく、そのため生態系内の物質循環速度もきわめて大きいからである。この物質循環速度の大きさが、少ない土壌有機物の上に大きな植物体量を支えている原動力になっているという。この報告から、熱帯地方は、物質循環速度が非常に速いため、海水中に溶存する栄養塩類が少量でも、多量の高産魚貝類を支えることができるということになる。

h. クロロフィル-a

海水中に溶存する無機磷の量は、南極洋に比しタイ湾中央部の沖合は1/10以下の状態を示したが、クロロフィル-aの量は、JEFFREY & HUMPHREYの計算式を用いて算出したものであるが、0.07 mg ~ 0.9 mg と南極洋より若干多かった。つぎに、ここで問題となるのは、基礎生産力の指標としてクロロフィル-aが熱帯地方でも適用できるのかという点である。熱帯地方の植物プランクトンは、ネットでは網目が大きすぎ、十分に採取できないほど極小型が多い。西条(1964)によると、インド洋で採取した植物プランクトンの50%以上が5マイクロン以下の極小サイズであった。また、5マイクロン以下の方が、大型より光合成能が高いのではないかという。この見地からみた場合、熱帯地方では、クロロフィルの量を海洋の基礎生産力の指標とするには、問題があるのではなからうか。

このほかに問題にしなければならないのは、温帯や亜寒帯に比べて明らかに異なる特徴として日照時間がある。赤道近くでは、一年を通して、昼と夜の長さの差が非常に小さい。年中、12時間前後の昼夜のくり返しが、植物プランクトンの繁殖、成長および魚類の産卵などに、どのように影響しているかという点である。

2.2. タイ湾の貝類生産量と降水量との関係

温帯、亜寒帯地方では、漁獲量と降水量との間に相関関係があることが、古から多くの魚種について報告されている。しかし、熱帯地方に位置したタイ湾の海産生物についてはほとんど報告がない。もとより、熱帯地方では漁獲資料等の基礎的資料および経験が不十分である上に、種のつぼといわれるほど多くの魚種が混在している等の複雑な条件が重っている。このような現況下にある熱帯地方で、漁獲量と降水量との関係を調べることは早計であるかもしれない。しかし、チャオピヤ河、Mae Klong 河などから莫大な栄養塩類がタイ湾に運ばれていることは事実であり、その海産生物の生育、繁殖にあたる影響は計り知れないほど大きいことも、また、事実であろう。従っ

て、1965年～1977年までの13年間という短期間であるが、バンコックにおける降水量とタイ湾で水揚げされた貝類の生産量との間に何らかの関係を見出せるのか、どうかを調べてみた。資料はタイ国気象局と水産局から入手したものである。

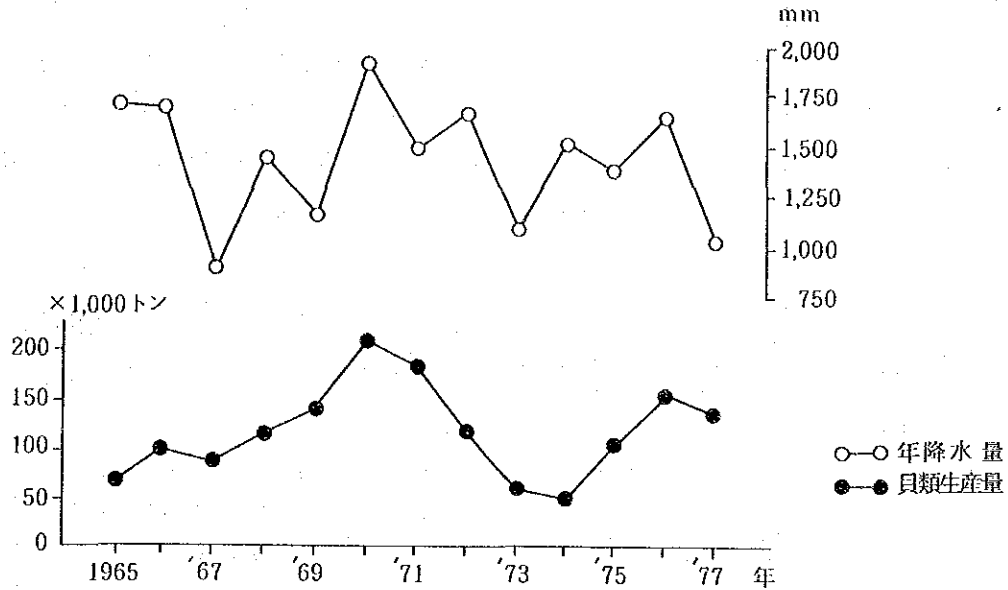


図 2.11 タイ湾の貝類生産量とバンコックの年降水量

年降水量の変動幅は大きく、図 2.11にみられるように、13年間に二つの大きな山と谷がみられる。山に当るのは1970年と1976年で、前者の降水量は 1866 mm、後者は 1635mm である。一方、谷に当る年は1967年と1973年で、降水量は大きく、少し、 876 mm と 1090 mmである。また、13年間の平均降水量は 1422 mm である。貝類の生産量は降水量の変動に正の対応を示し、降水量の多い年は生産量も多く、1970年には 207,987 トン、1976年に 151,443 トンであったのに対し、降水量の少ない年は生産量も少く、1967年は 86,063 と半減以下で、1973年は、さらに少なく、 60,242 トンであった。従って、タイ湾の貝類生産量はその年の降水量によって大きく左右されることは、この図からも推察される。また、降水量の多い年は、その年の前半期に多いことから、1月～6月までの降水量が貝類の生産に大きく影響しているようである。MENASVETA (1980) は、1977年にタイ湾で生産された貝類の61%はミドリイガイであったと報告している。タイ湾のミドリイガイは水量豊かな Bun Pakong 河地先漁場と Mae Klong 河口周辺漁場で主に養殖されている。

HILDERAND と GUNTER (1953) は、アメリカ沿岸のクルマエビ類について、ある年の漁獲量は、その年および前2年間の総降雨量ときわめて高い正の相関を示すと報告し、THOMSON (1956) はオーストラリア海域においても同様な相関があることを認めている。これらの報告から、タイ湾で最も重要なクルマエビ類の漁獲量も、河川水の流入量に大きく支配されることが容易に想像される。しかし、近年、チャオピヤ河および Mae Klong 河の上流には多くのダムが建設されている。その結果、下流域の水量が減少して内陸部の淡水魚生産に影響をあたえているだけでなく、湾内に流入する水量

も減少し、エビ類をはじめ、多くの海産魚貝類の生産にも大きな影を落しているのではなからうか。

2.3 タイ湾におけるシロカジキの生態と漁場環境

トロール漁業資源の減少にともない、これに代る新しい資源として、これまで未利用資源であったタイ湾に來遊するシロカジキに着目し、1980年に東南アジア漁業開発センター訓練船パクナム号によって漁場が発見されて以来、カジキ漁業資源の開発を目的とし、その生態および漁場環境などについて、1980～1982年までの間、数回調査が行われた。

3年間にわたる延縄による漁獲試験の釣獲率から、タイ湾におけるシロカジキ漁場の位置を示すと、マレー半島沿いに水深50m～70mのところ、帯状に湾口から北にのび、北限は北緯11度付近のところである。これ以上は、水深と低塩分水にはばまれて北上できないためであろう。前述した

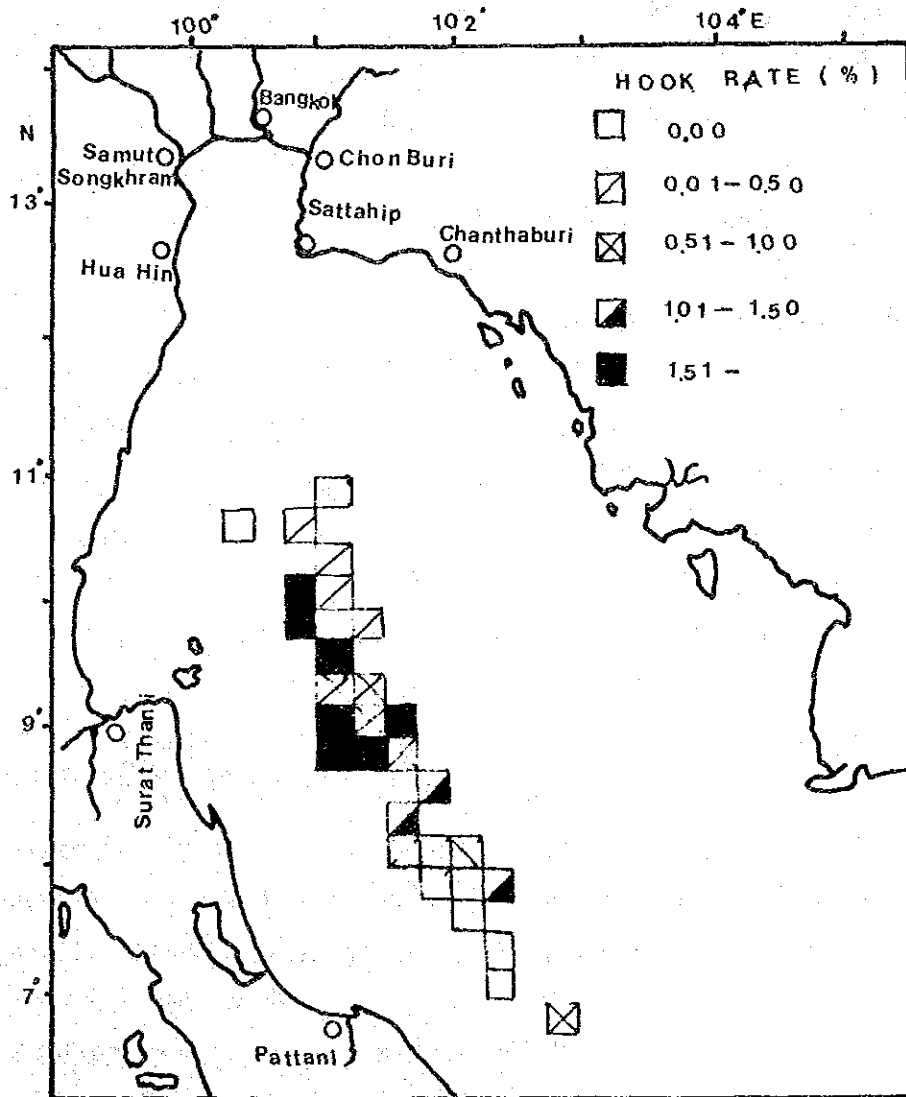


図2.12 タイ湾におけるシロカジキの分布

とおり、湾内には南シナ海からの外洋水と低塩分の沿岸水との性格が全く異なった二つの水塊がある。シロカジキ漁場は、この外洋水の影響水域内にある。従って、南シナ海から来遊するシロカジキ群は、これら両水塊の消長に大きく影響される。また、両水塊が接触する漁場周辺にはアジ類が多い。シロカジキの来遊目的が、これらアジ類などを対象とした索餌回遊であることは、胃内容物からも裏づけられる。

漁況の季節的変動をみると、北東モンスーン期ではあるが2月ごろに来遊群が、Samui 島沖合の狭い限られた区域に出現する。しかし、数量は少なく、魚体も小さい。その後、魚群量は増大し、南西モンスーン期で外洋水の勢力が最も強い6月～9月にかけては盛漁期となり、漁場範囲も拡大し、図2.12に示したように、湾口からSmui 島沖合周辺まで広がる。モンスーンの転換期に当る10月～11月には、外洋水の勢力は劣え、これにともない、魚群量も減少し、魚体も小さくなる。全漁期を通しての好漁場は Samui 島沖合で、季節的移動はない。これは、シロカジサの餌となるアジ類の漁場が、Samui 島周辺にとどまっているからであろう。なお、北東モンスーン期には、殊に11月～2月までの間はマレー半島より沖合海域は荒波の日が多い。しかし、東海岸よりの海上は平穏である。

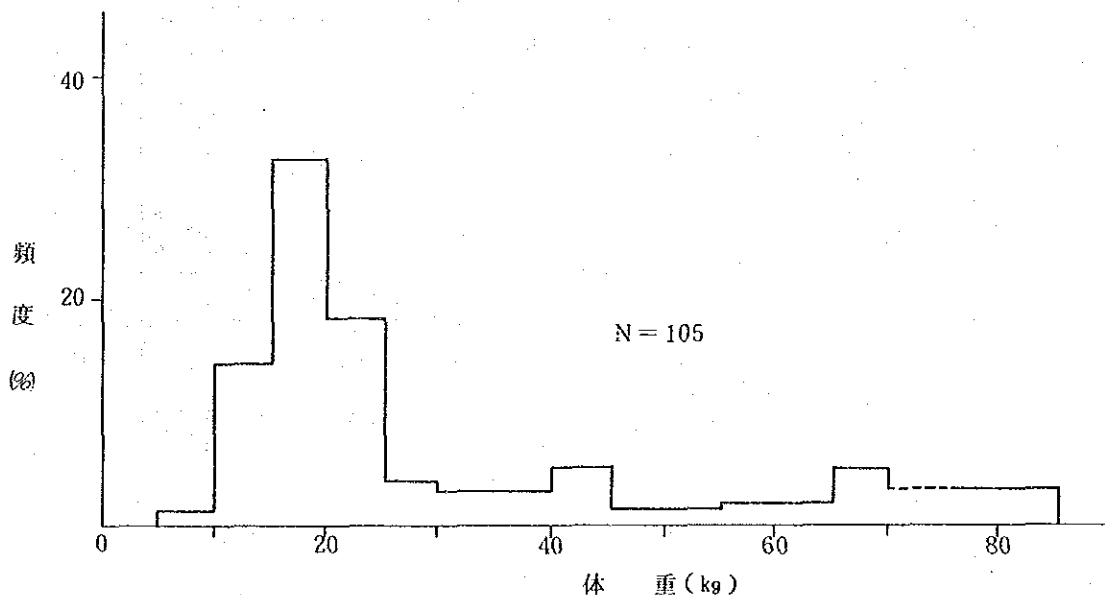


図 2.13 タイ湾で漁獲されたシロカジキの体重組成

1980年～1982年までの間に、延縄による漁獲されたシロカジキについて、尾さ長と体重組成を調べた。供試尾数は尾さ長が66尾、体重は105尾である。漁獲されたシロカジキの尾さ長は118 cm～229 cm までの広い範囲におよんだが、大部分は130 cm～160 cm の小型魚で占められ、200 cm 以上の大型魚はわずかであった。体重組成(図2.13)も、尾さ長と同じく分布幅は大きく6 kg～82 kg までであるが、10 kg～25 kg までの小型魚が圧倒的に多かった。漁獲魚平均体重の時期的変

化をみると、2月が最も小さく10kg前後であったが、3月には最大の約35kgを示し、この状態が6月まで続いた。その後、平均体重は減少し10月～11月上旬にかけては約25kgとなった。また、70kg以上の大型魚の出現は3月～6月の間に多く。雌雄の割合は10：67で雄が圧倒的に多かった。トロール漁業資源の代替としてシロカジキに着目し、その漁業開発に取り組んだが、1982年当時の魚価が小売価格で、kg当り5バーツ～10バーツであった。これが生産者価格になると5バーツ位であろう。または、それ以下の値段かも知れない。かりに5バーツとして、1日当り300kgの水揚げがあったとしても、得られる粗収入は僅かの1500バーツである。これでは経営的に漁業は成立しないであろう。

2.4 チャオピヤ河最下流域と河口周辺海域の水質汚濁

近代産業の発達にともなう都市集中化による、バンコックおよび周辺都市の人口は、今や600万人以上に達し、さらに増加の傾向にある。これら都市のほぼ中央を貫流するメナム河（タイ語ではメナム・チャオピヤと呼ぶ）の最下流および河口周辺海域は、生活廃水、産業廃水の流入増加による有機汚

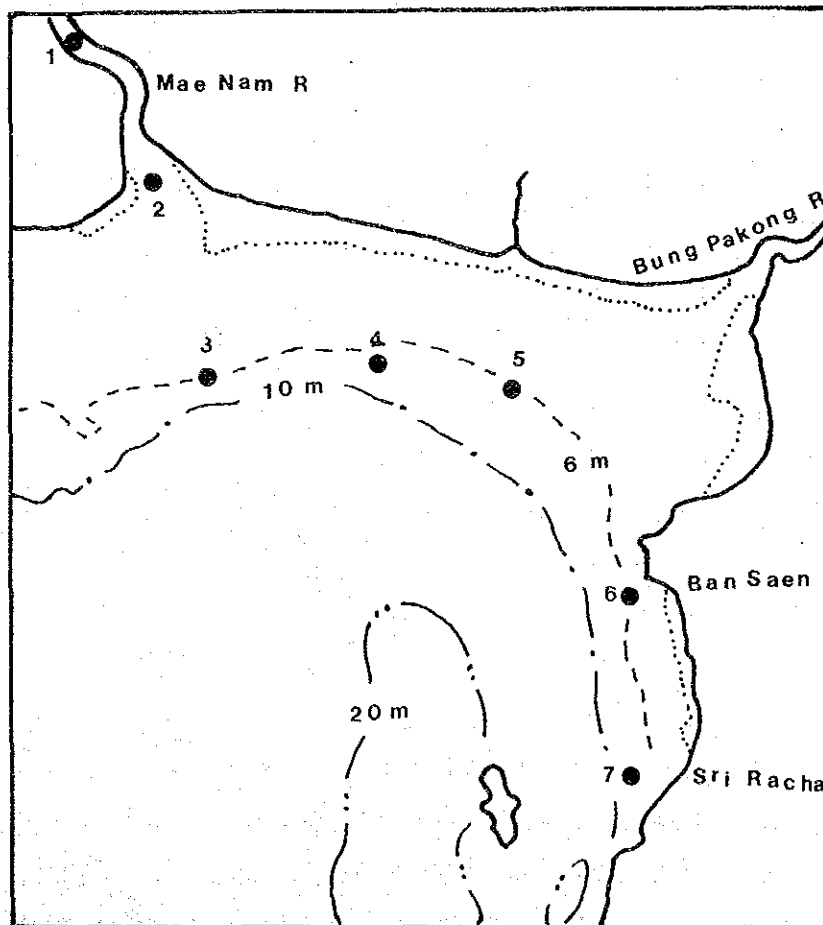


図 2.14 チャオピヤ河最下流域と河口周辺海域の水質汚濁調査地点

染が進行している。また、汚染の状況は、排水口付近にとどまらずタイ湾全体の漁場環境の破壊まで進むおそれがある。1972年の国連環境会議で海洋汚染を定義し「河口を含む海洋環境が、人の手で直接的、間接的に破壊され、人間の健康を害し、漁業を含む海洋活動をも妨害し、生活の快適さを減少させたりするような有害な影響をもたらすもの」としている。従って、タイ湾に注ぐ最大の河川Mae Nam河の最下流域および河口周辺海域の環境保全は、今日的、行政の重要課題となっている。このためにも、まず、自然科学的に自然破壊の実態をつぶさに調査し、その結果を行政に反映させる必要がある。調査は1980年11月～1981年4月までの間、図2.14に示した地点で、毎月、下げ潮時に実施したものである。

2.4.1 チャオピヤ河最下流域

a. 水温、塩分量、透明度

水温：地点1は、河口から10km～15kmほど上流にあり、水深は10m。地点2の位置は河口域だが、水深は6mと地点1よりも浅い。両地点とも航路ではない。水温を時期的にみた場合、上流域（地点1）は表、底層とも12月が最も低水温で25.9℃、河口域（地点2）は表層が26.4℃、底層が26.0℃と、若干、河口域の方が高温であった。その後、気温とともに水温は上昇し、3月には両地点とも、表層が29.5℃、底層が29.0℃の高水温となり、12月より約3℃上昇した。

塩分量：雨期あけ直後の流水量が最も多い11月には、上流域の上、下層とも塩分量が0.4プロミル程度の淡水で満たされていた。一方、河口域は増水期にかかわらず、上層は1.2プロミルであったが、下層は21.5プロミルと非常に高い塩分量を示した。これはバンコック周辺がデルタ地帯でチャオピヤ河とタイ湾との落差が小さいために、落潮時でも河川水が湾に流出し難いことが原因であろう。乾期の12月以降は、流水量の減少にともない逆にタイ湾からの海水の入り込みが増大した。1月下旬には上流域でも塩分量は高く、表層が15.6プロミル、下層が16.5プロミルであった。また、河口域は表層が18.7プロミル、下層で24.8プロミルまで塩分量は増加した。上流域の下層は2、3、4月と月を追う毎に塩分量は増大し、4月には21.8プロミルにまで達した。年間を通しての資料はもっていないが、4月以降もこのような状態が続くものと思われることから、Mae Nam河の最下流域は、増水期を除いて、少なくとも河口から10km～15km上流までは、かん水域であろう。

透明度：河川水には、上流から運ばれてくる多量の粘土質物質が懸濁しているため、水色は常に黄褐色を呈している。濁りの度合は高く、透明度板での測定は無理という状態であったが、測定してみた。得られた値は、両地点とも0.1～0.5mの範囲で、場所および時期による違いはほとんどなかった。

b. 大腸菌群数, COD

水の COD, アルカリ法: 供試は表層水のみである。上流域の11月における COD 値は高く, 4.4 ppm であった。これは, 雨期あけの増水が洪水となり, 陸上から多量の有機物がチャオピヤ河に流れ込んだためと思われる。その後の12月~3月までは COD 値は若干低下し, 3.5 ppm 前後を示したが, 4月の高水温期になると, 再び, COD 値は上昇し, 4 ppm に達した。一方, 河口域は時期による変化が少なく, 11月~4月までの間は 3 ppm 以下という値であった。河口域が上流域に比して値が小さかったのは, 有機物の少ない海水の希釈による影響が大きかったからであろう。

物質循環速度がきわめて速い熱帯地方と日本とを単純に比較することには問題があるが, 一例として, 河口域より通常汚染度の小さい沿岸海域を取りあげると, 全国公共用水域水質年鑑1881年版に, 東京湾夢の島大橋地点の COD 値は 4.9 ppm ~ 10.0 ppm と記載されている。これに対して, 人口 600 万以上の都市部を貫流し, かつ, 熱帯地方にあるチャオピヤ河の最下流域は 3 ppm ~ 4 ppm にすぎない。この数値は, 日本の環境保全の基準に従うと余りひどい汚染状態に達していないことになる。しかし, この点には疑問が残る。熱帯地方における汚染度の評価は, 熱帯地方独自の基準値でなされるべきである。しかし, タイ国にはこのような基準値がない以上, 日本などの温帯や亜寒帯での基準値を参考にして評価を下していくしかないであろう。

つぎに, チャオピヤ河最下流域の COD 値が, 比較的小さい理由を検討してみると, 物質循環速度が非常に速いという他に, バンコックおよび周辺都市の下水道施設が, 文字通り不整備そのものであるため, 大部分の家庭廃水が直接的に河に排出していない。加えて, 精糖工場などの有機物を多量に排出する工場が, 先進国の大都市に比し, 周辺地帯に少ないことなどに起因しているのではなかろうか。

底泥の COD: 河口近くの河岸はマングローブ林地帯である。河のはぼ中央部の底質は表面が薄い褐色の沈澱物におおわれた暗灰色の泥で, 両地点とも底泥には腐敗臭がなかった。11月における COD 値は上流域でも 4.7 mg/g と低い値であった。これは増水によって, 河底に堆積していた有機物が底泥とともに流出して減少したためであろう。河口域は海水の流入, 混合などの水の流動が盛んで底泥が水により洗浄されてしまうことと, しゅんせつが行われているためか, 0.1 mg という非常に小さい値を示した。11月以降の COD 値は流量の減少とともに, わずかずつであるが高くなった。しかし, 高水温期の4月でも, 上流域で 8 mg という低さにとどまった。また, 全硫化物量を検知管法で調べてみたところ, 11月には両地点とも 0.2 mg/g 以下であったが, 4月に上流域で 0.9 mg という高い値を記録した。この他は, すべて 0.1 mg 以下という小さな値にすぎなかった。

調査したチャオピヤ河の最下流域を、船上などから肉眼的に観察した場合、水深10m位の河底はひどく有機汚染されているであろうと思われたが、最下流域には1986年現在でも海産性魚類が遊泳していたし、底層の溶存酸素量の欠乏による魚貝類のへい死はみられていない。この現象と COD 値から考察した場合、実状はあまり河底には有機物が堆積していないようである。

大腸菌群数、希釈法：最下流域は年間を通して、水温が26℃～30℃という高水温にあり、細菌の繁殖には好適環境にある。このような環境下にある河口近くの河岸には魚市場、水産加工場が多い。また、これらは漁獲物の処理に多量の河川水を使用している。従って、食品衛生という生活環境の立場から大腸菌群数について調べてみた。供試は表層水のみである。上流域の11月における大腸菌群数は、5400 MPN/100 ml と多かたが、12月～3月までは参照に問題があろうが環境庁の生活環境保全に関する環境基準のB類型に当る5000 MPN以下であった。この期間の水温は26℃～29℃で、タイ国では最低水温の時期である。4月の水温急上昇期になると、大腸菌群数は増加し、9200 MPN にも達した。河口域は上流域より高い値を示し、12月に最大値が記録され、値は11,000 MPN であった。

調査回数、調査地点とも少ないことは否めないが、調査結果の数字を見る限り、予想以上に大腸菌群数は少なかった。この原因を検討すると、主に、COD 同様、陸上の大腸菌群がチャオピヤ河に直接流出していないからであろう。しかし、今後、下水道の施設は増加するであろうし、工場も増設されることであろう。これにともない、この河への直接的な生活廃水、産業排水が増大し、有害な細菌類を含む有機物汚染によって河の自然環境はますます破壊されていくことは明らかである。とかく、発展途上国では、産業開発を急ぐあまり、自然環境の保全は、ないがしろにされ易いが、有害細菌を含む有機物汚染が余り進んでいない今日ほど、タイ国を代表する河川であるチャオピヤ河の環境保全の強化が必要な時はないのではなからうか。その具体的対策の一つとして考えられるのは、下水道には十分な消毒および浄化施設を備え、海産物などへの有害細菌の汚染がまんえんすることを防ぐことが肝要ではなからうか。

2.4.2 チャオピヤ河の河口周辺海域

北に面した沿岸はマングローブ林地帯である。チャオピヤ河の河口域には、図2.14にみられるように泥質の三角州が発達している。河口より南の沖合約15km のところに6mの等深線がある。この深さまでの海底は平坦、傾斜や緩やかで底質は泥である。水深6mから沖合になると、海底は急に深くなり、底質は砂泥へと変化する。調査地点は6mの等深線に沿って選定した。ただし Ban Saen 地先の地点6と Sri Racha 地先の地点7とは、湾の東海岸側に位置し、海底の傾斜は急な場所で、底質は砂泥である。深さは6m～10mの間にある。

a. 水温, 塩分量, 透明度

北岸に面した地域の水温(地点3, 4, 5の平均値)は, 2月の底層が1℃, Mae Nam河口域より高く27.6℃であった。また, 3月は0.6℃高く29.3℃であった。この期間を除くと河口域と大差なかった。表層水は2月だけ河口より約0.7℃高温であった。東海岸地先の底層水は, 両地点とも気温の低い2月に1℃前後, 北部の地点より高水温であった。これは東海岸の地点が深く, 潮流も速いため, 沿岸域であるが, 沖合の状態を示していたからであろう。また, 4月に入ると, 調査海域は全地点とも, 上, 下層の差もほとんどなく, 30℃前後の均一した水温分布となった。

塩分量: 河川水の影響を強く受ける北部の地点について, 河川水の流入量が最も多いのは10月~11月の間であるが, 調査を開始したのが11月であるので, 11月の表層水の塩分量をみるとチャピヤ河口に最近距離にある地点3は28プロミルと最も低く, ついで, その東側にある地点4で29プロミル, 東海岸の Bun Pakong 河に近い地点5の表層水は30プロミルであった。すなわち, 調査地点がチャオピヤ河より東側に移行するほど河川水の影響は減少した。3m層では表層より影響は少ないものの, 地点別差異は表層と同じ傾向をたどり, 地点3が30プロミル, 地点4が31プロミル, 地点5に至っては, 沖合海水とほぼ同じ32プロミルであった。水深6mの底層では, 各地点とも同じ32プロミルで, 全く, 河川水の直接的影響は受けていなかった。東海岸に面した地点6および7は, 表, 中, 下層とも, それぞれ32プロミル以上を示し, 沖合水と変らなかった。これまでに示された塩分量の分布から, タイ国最大の河川であるチャオピヤ河および Bun Pakong 河の水は, 北海岸沿いに限られた狭い範囲で, 西海岸の方向へ移動するものと思われる。また, この流向はチャオピヤ河口域にある三角州の形状などから推察して, 南西モンスーン期でも同じと思われる。

透明度: 北海道から約15km 沖合の周辺海域は, 多量の粘土質懸濁物を有する河川水の影響を強く受けた沿岸水と沖合水とが衝突する場所でもある。また, 水色は淡黄褐色を呈している。このため地点3, 4, 5の透明度は低く, わずか1m~3mの範囲内にとどまった。東海岸沿いは南下するほど透明度は高くなり, 地点6は2m~5m, 地点7は3m~7mに達した。水色は地点6で淡黄緑色に, 地点7では淡青緑色へと変化した。なお, 北部海域の海水中には, 粘土質懸濁物が下層まで多量に存在していたため, ウィンクラー変法による溶存酸素量の測定は中止した。

b. COD, 従属栄養細菌数

水の COD, アルカリ法: 供試は表層水のみである。11月における調査海域の海水には有機物が少なく, すべての地点の COD 値は1ppm~2ppmであったが, 河川水の流入量が減

少する2月と3月には、地点3と地点4のCOD値は幾分高くなり、2ppm～3ppmに達した。原因は、水温の上昇とともに栄養塩類の豊富な河川水の間接的影響がこの期になって現われ、海水中の有機物が増大したことによるものであろう。一方、東海岸地先海域は、流速が速いためか、依然として1ppm～2ppmと低い値のままであった。4月に入ると、全域的にCOD値は高くなり、3ppm～4ppmに増加した。

底泥のCOD：低水温のためか、11月～3月にかけての底泥のCOD値は、全域的に小さく5mg以下にすぎなかったが、高水温期となる4月には全地点とも値は急上昇し15mg～17mgとなった。

従属栄養細菌数、平板塗抹法、Medium 2216、1ml当りの細胞数：海域に生存する生物の量的指標として従属栄養細菌数を調べた。底層の水温が26℃～28℃の低水温期の12月～2月までの間は、細菌数が非常に少なく、各地点の平均値は30MPN～42MPNの範囲内であったが、水温の上昇とともに増加し、3月には160MPNに、水温が30℃の4月には2900MPNと激増した。吉田(1973)は日本の海域で従属栄養細菌数が100MPN～10000MPNの範囲は、富栄養海域に該当すると述べているが、熱帯地方ではどんな栄養状態を指しているのかわかり、熱帯地方に尺度がないので不明である。また、Rayong 県 Ban Phe 地先漁場の従属栄養細菌数の季節的変動を1982年9月～1983年6月の間に調べた結果、細菌数はこの海域より少なかったものの、4月～11月までの高水温期が低水温期より多かったことから、海水中の溶存栄養類がごく少量でも、30℃前後の高水温期には、従属栄養細菌が多いことが裏づけられる。また、従属栄養細菌は、海産生物の量的指標として、熱帯地方でも十分適用できると思われるので、一年のうち、約10か月間が30℃前後の水温を示すこの海域の生物量は、従属栄養細菌数からみて、非常に豊富であると言ってよいのではなかろうか。

c. 河口周辺海域の漁業

チャオピヤ河から東の沿岸域で、6m以浅の場所(地点5の付近)には、定置網が数多く設置されており、Pla too (アジ類)が漁獲物の主体となっている。また、その周辺はアサリなどの貝類の採取も盛んである。マングローブ林地帯を含む沿岸域はクルマエビ類を漁獲対象としたPush net (押し網)漁業が行われている。沖合の10m以深ではエビ類、底生魚類を対象とした小型トロール船が操業している。Ban Saen (地点6)からSri Racha (地点7)までの沖合では、小型トロールの他に底刺網によってカニ類、巻網によってイワシ、カタクイワシが漁獲されている。Sri Rachaの海岸地帯は砂浜を形成し、なぎさ線には多毛類のイソメが豊富である。タイ国ではイソメは未利用資源であるので、釣餌などの利用開発が望まれる。北部の浅海域には2種類のカブトガニが多産し、卵は食用に供され、珍重されている。

2.5 バンブンパコン (Ban Bung Pakong) 地先の漁場環境と「押し網」漁業

Ban Bung Pakong 地先漁場は図 2.15 に示されたように、チャオピヤ河の周辺で、東側に位置したエビの好漁場であり、地形は開放的な湾の形をしている。漁場の北岸および東岸の大部分はマングローブ林地帯であるが、東岸の岬の部分、Angsila, は岩礁である。マングローブ林はエビに隠れ場と餌料を提供し、エビの成長に重要な役割を果たしている。D. N. F. HALL(1962) はクルマエビ類の胃の内容物中にマングローブの葉の細片が認められると報告している。漁場に流入する河川の最大は Bung Pakong 河で、水量は豊富、粘土質懸濁物はチャオピヤ河より少ない。概して、粘土質

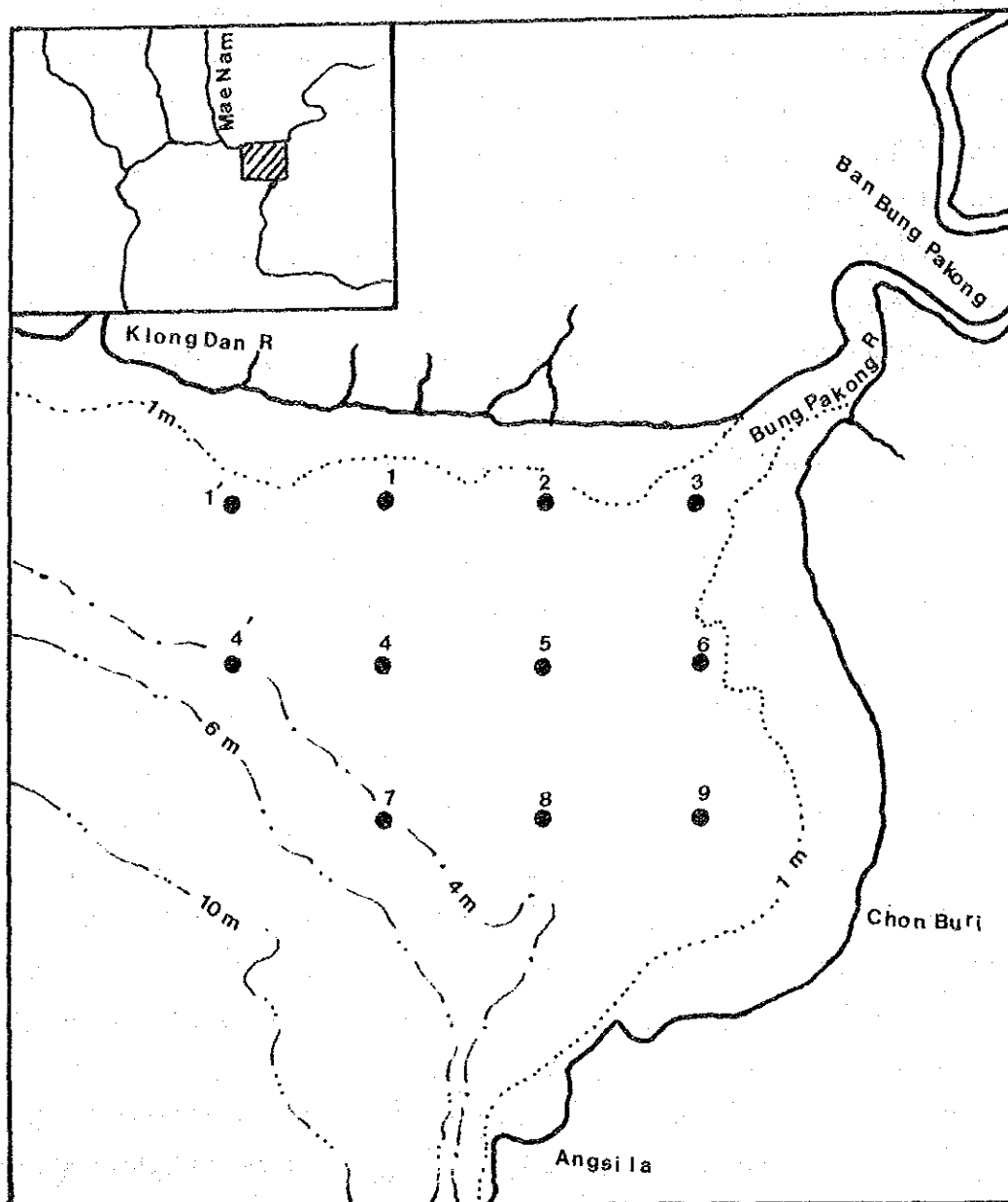


図 2.15 Ban Bung Pakong 地先漁場環境の調査地点

懸濁物はチャオピヤ河より西側にある河川に多く、東側にある河川には少ない。陸岸からはマングローブの落葉枝は河川からは豊富な栄養物が供給されるこの漁場では、エビ類を漁獲対象とした Push net 漁業が盛んに行われている。漁場の中央部周辺には、竹ひびによるミドリイガイの養殖が集中しており、北岸のヤングローブ林地帯では粗放的なエビ養殖が行われている。また、Bung Pakong 河の最下流域では網生すによるスズキ類 (Sea Bass) の養殖がなされているが、高価であるため、国内市場は狭い。これら漁場利用の実態から、この漁場の生産力がいかに高いかを知ることが出来よう。調査は1983年12月に行ったものである。

2.5.1 漁場環境

a. 海底地形

海底地形は平坦、遠浅で押し網漁船の操業される漁場は、主に北側から水深6mまでの狭い範囲に限られている。水深6mから沖合は急に深くなり底質は砂泥に変る。操業漁船もやや大型化し、小型トロール船となる。6m以浅の漁場で小型トロール船の操業は、業者間の取り決めで不可能に近い。漁場の底質は泥で、暗灰色を呈しているが、漁場中央部は多量に堆積された有機物の分解により黒色をおび、かつ、腐敗臭がある。主な原因は周辺にムラサキイガイの養殖が集中しているからであろう。また、この付近には不用の竹ひびが乱立し、押し網船の操業の障害となり、このことで養殖業者との紛争は絶えないようである。漁場には底生動物として多毛類のゴカイが多い。

b. 粒度組成、強熱減量、全硫化物量

粒度組成：全地点の海底は泥で、粒径が0.05 mm以下の微細な粒子(泥分)が底泥の60%以上を占めている。これが中央部付近(地点5)になると泥分が90%にも達した。この漁場の海底の粒度組成で、比較的大型の粒子の多くは、貝殻などの石灰質物質の細片である。このように、漁場の全域が泥質で、中央部周辺に泥分が多いのは、漁場を流れる潮流が停滞性で、渦流をも形成しているためと思われる。

強熱減量：タイ湾中央部海域の最深部の海底と比較して、強熱減量は全域的に大きく、漁場の海底には多量の有機物が堆積していることが示された。分解速度が温帯地方の数十倍に達するといわれる熱帯地方の海底に、多量の有機物が存在するのは、主としてミドリイガイの排せつ物が、年中、絶え間なく多量に海底に堆積するからであろう。強熱減量の地域的分布をみると、北岸に近接した地点2が最大で20%、中央部の地点5では18%という高い値であった。中央部以外の地点では Bun Pakong 河口域の地点3が、海水の流動の大きいところであるた

め、減量は6%と比較的少なかった。しかし、残りの9地点は8%~15%という高い値であった。

全硫化物量：中央部周辺の地点4が0.46 mgという高い値をとった他は、0.3 mg以下であった。この漁場のように海水の流動が小さく、低水温期でも、かなりの全硫化物量を示す漁場は、高水温期で、しかも、潮流が停滞した早朝に、底層水の溶存酸素量が極端に減少することがある。また、このような海域には有毒プランクトンも発生しやすい。従って、この漁場には、有毒プランクトンの監視体制の確立が早急になされることが望まれよう。

c. 水温、塩分量

12月における水温は上、下層とも27.5℃前後で、全域的にほぼ均一に分布していた。また、図2.16から底層水の塩分量の分布をみると、30.5プロミル以下の低塩分水塊は東海岸地先の海域に広く分布し、北西部に進むにしたがって、その範囲は狭くなっている。この分布は Bung Pakong 河の河川水の影響水が、主に河口域から東海岸沿いに広範囲に流下した後、Chon Buri の地先で流向を北西の方向へ変えることを示したものであろう。塩分量の分布から、北岸の西側に位置している Klong Dan 河の影響水塊は北岸沿いに西方向へ流動し、調査漁場への影響は少ないようである。

d. 溶存栄養塩類、クロロフィル-a

漁場はタイ湾で最も栄養塩類に富む海域に属すると想定される場所で、表層水のシリケート量は8.0 μg ~ 17.5 μg 、無機磷は0.7 μg ~ 1.1 μg と比較的多かった。また、両者とも全地点で検出された。検出された無機磷はタイ湾中央部海域より非常に多い。漁場の水色は黄緑色を呈し、植物プランクトンなどが豊富であろうと観察されたので、クロロフィル-a を測定した。河川水の影響水の分布と同様、クロロフィル-a は河口域から漁場中央部にかけての区域が最も濃度が高く、最高値は4.8 mg で、中央部付近から北西に向うほど減少し、調査地点での最小値は1.9 mg であった。また、溶存酸素量を測定したが、いずれの地点も過大値と思われたので、ここには記載しない。

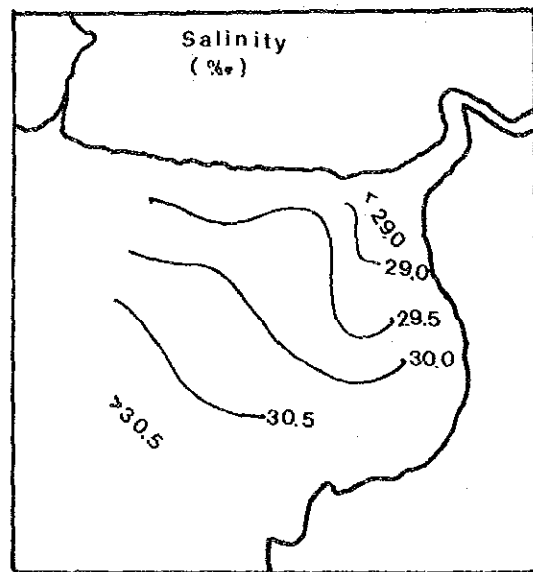


図2.16 Ban Bung Pakong 地先漁場の塩分量の分布

2.5.2 押し網漁業

6 m以浅の狭い漁場に、200隻以上の押し網漁船が夜間操業していた。近年のエビ価格の上昇とともに操業漁船数は増加し、過密状態にあると思われるほどであった。これらの漁船の大半は未登録のようである。

a. 漁獲物組成

1983年12月下旬における1日当りのPush net 標本船の漁獲量は約23kgで、漁獲高は400パーツ、当時の日本円価格算して約4000円である。これは小売価格である。標本船の漁獲量は出漁船の平均的なものであるが、12月は盛漁期ではない。また、1隻当りの乗組員は通常2～3人である。標本船の漁獲物組成を表2.3に示す。

表2.3 Push net 標本船の漁獲物組成

	重量 (kg)	重量 (%)	価格 (パーツ)	単価 (kg)
クルマエビ				
中 型	2.0	8.7	180	90
小 型	2.0	8.7	90	45
カタクチイワシ	2.7	11.8	13.5	5
底 生 魚	2.0	8.7	12	6
屑 魚	3.2	14.0	9.6	3
ワタリガニ	1.8	7.9	23.4	13
小 ガ ニ	5.5	24.0	27.5	5
カブトガニ	0.8	3.5	8	10
イ カ	0.9	3.9	9	10
巻 貝	2.0	8.7	10	5
計	22.9		387	

最も漁獲量が多かった魚種は、小ガニで5.5 kg、総漁獲量の24%を占めるが、漁獲高では7%にすぎない。このカニはかん水域に多産し、塩水漬にされたものが食用として広く利用されている。次に量的に多いのがエビ類で4 kg、総漁獲量の約20%を占めるが、漁獲高では270パーツと総漁獲高の68%にも達する。また、エビ類の半量は全長7 cm以上の中型で、半量が全長7 cm以下の幼エビであった。中型エビの単価はkg当り90パーツと高い。魚種ではカタクチイワシが2.7 kg漁獲され、平均体長7.0 cm、平均体重3.3 gの小型のもので、単価はkg当りパーツであった。屑魚は底生魚類のみで、総漁獲量の14%に当る3.2 kg漁獲されたが、10m以深の沖合で操業するトロールに比して少ない。屑魚は小型魚が多く、その上、多種類が混在し

ていたが、値段は比較的良く、kg当り3パーツであった。タイ国では屑魚を海上投棄することなく、魚粉にして有効に活用している。他の東南アジア諸国では海上投棄しているか、または投棄しなくとも陸上に魚粉工場などの施設が少ないために、屑魚の処理に苦慮しているか、そのどちらかであろう。

タイ湾に産するエビ、カニなどを含めた底生性魚介類は、種類が非常に多く、特定の優占種が認められないほどである。後述するが、エビ漁獲物がわずか4kgの中に、種数は何と10種もあった。これが、タイ湾を含めた東南アジア海域の海産生物の大きな特徴である。Richards, D. W. (1952) や小川 (1977) によると、東南アジアのような湿潤熱帯地方の植物や動物は、温度の不足、水の不足がないために1年中十分生活活動を活発に営み得るので、種の分化に関係する諸過程に対する障害も少ない。従って、生物の種のつぼといわれるほど、豊富な種類組成をもっている。この複雑な種類組成も、水の不足、温度の不足という生育条件の不足の増大とともに生存可能な種が制限され、種類組成が単純化していくという。東南アジア海域では、魚貝類の生活活動にとって、年中、十分な温度と栄養塩類の生育条件が備っていると思われることから、東南アジアの動物や植物が豊富な種類組成をもつというこの論理は、海産生物にそのまま通用するのではなかろうか。

b. 漁獲エビの種類組成

4kgのエビ漁獲物のうち、種の識別可能な1019尾について、タイ国の研究者が種の査定を行なった。結果を表4に示す。

表2.4 エビ漁獲物の種類別組成

科	属	種	%
1. Penaeidae	<i>Metapenaeus</i>	<i>ensis</i>	60.65
2. Penaeidae	<i>Parapenaeopsis</i>	<i>hungerfordi</i>	10.89
3. Penaeidae	<i>Metapenaeus</i>	<i>brevicornis</i>	9.13
4. Penaeidae	<i>Metapenaeus</i>	<i>mutatus</i>	8.44
5. Penaeidae	<i>Penaeus</i>	<i>merguiensis</i>	4.12
6. Penaeidae	<i>Metapenaeus</i>	<i>lysianassa</i>	3.92
7. Palaemonidae	<i>Macrobrachium</i>	<i>eguidens</i>	2.45
8. Palaemonidae	<i>Palaemon</i>	<i>styliferus</i>	0.20
9. Penaeidae	<i>Metapenaeus</i>	<i>spinulatus</i>	0.10
10. Penaeidae	<i>Penaeus</i>	<i>semisulcatus</i>	0.10

エビの種類は2科5属10種の多きに及び、クルマエビ科が数でエビ漁獲物の97%と大半を占めて属では市場性の高い *Metapenaeus* と *Penaeus* が主体であった。種では *M. ensis* が最

も多く、エビ漁獲物の60%以上に及んだ。このエビは別名バナナと呼ばれ、成体は全長が15cm～16cmまでに成長するといわれているが、漁獲物の中では全長12cmが最大であった。また、シロエビなどのクルマエビの産卵場、回遊経路などの生態については未だ解明されていない。

エビ漁獲物の4%にすぎなかった *P. merguensis* は別名シロエビと呼ばれ、成体は全長が25cmに達するという。市場性の最も高いウシエビ (*P. monodon*) は、この漁場では漁獲されなかった。タイ湾全体としても、ウシエビの漁獲量は少ない。ウシエビの成体は100m～150mの深所に住む習性があるという。この点からか、陸地奥深く入り込んだ100m以浅のタイ湾は、住む場所としての適正を欠くのであろう。

c. エビ漁獲物の体重組成

標本1019尾のうち、測定可能な82尾を選び、全長と体重を調べ、図2.17には体重組成を示した。損傷が大きく測定不能の199尾は、エビ漁獲物の約20%に当り、体重3g未満の幼エビが大半であった

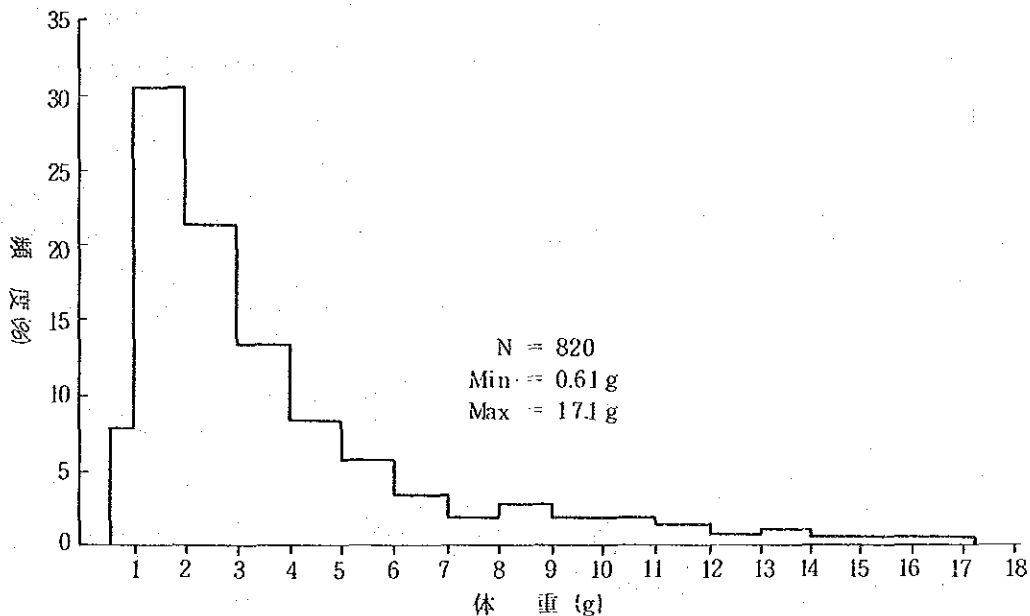


図2.17 1983年12月に Ban Bung Pakong 地先漁場で Push net 漁船で漁獲されたエビ漁獲物の体重組成

図2.17に示されたように、59.4%が体重3g以下の小型で占められている。これを尾数に換算すると487尾で、これに測定不能の199尾を加算すると686尾となる。すなわち、尾数ではエビ漁獲物の67%が体重3g以下、全長7cm以下幼エビで占められていたことになる。いかにクルマエビ類とはいえ、小型では市場価格は安く、kg当り45パーツと中型の半値である。

バナナおよびシロエビは、全長が16cm～25cmまで成長するので、押し綱の網目の規制が重要な課題となる。

d. 「バナナ」エビの体重組成

量的にエビ漁獲物の60%を占めたバナナエビの雌雄別の全長と体重の組成を調べてみた。雌雄の割合は、ほぼ同じで265：201であった。また、全長と体重組成も雌雄の差はほとんどなかった。体重は0.61g～17.1g，全長が4.3cm～12.5cmと広範囲にわたった。これは魚場が、稚エビの住む場所となる汽水域およびマングローブ林地帯が北岸に、稚エビが成長した後の幼エビが生息すると思われる漁場中央部周辺は、海域が泥でエビの餌料となる有機物が豊富で、また、エビが産卵のため沖合へ移動する前の住む場所となる沖合水の影響が強い海域が、西側の漁場周辺部に存在するという内湾生育場としての諸条件を備えているために、いろいろな成長段階のエビが生息するものと思われる。

図2.17に示したように、体重が4g以上に成長すると尾数が急激に減少してくる。これは恐らく4g以上に成長すると沖合へ移動が始まるからであろう。また、この調査は北東モンスーン期に実施したものであり、南西モンスーン期には、この漁場に出現するエビの種の割合や体重組成などが変わってくるものと思われる。

2.6 バンペー (Ban Phe) 地先の漁場環境

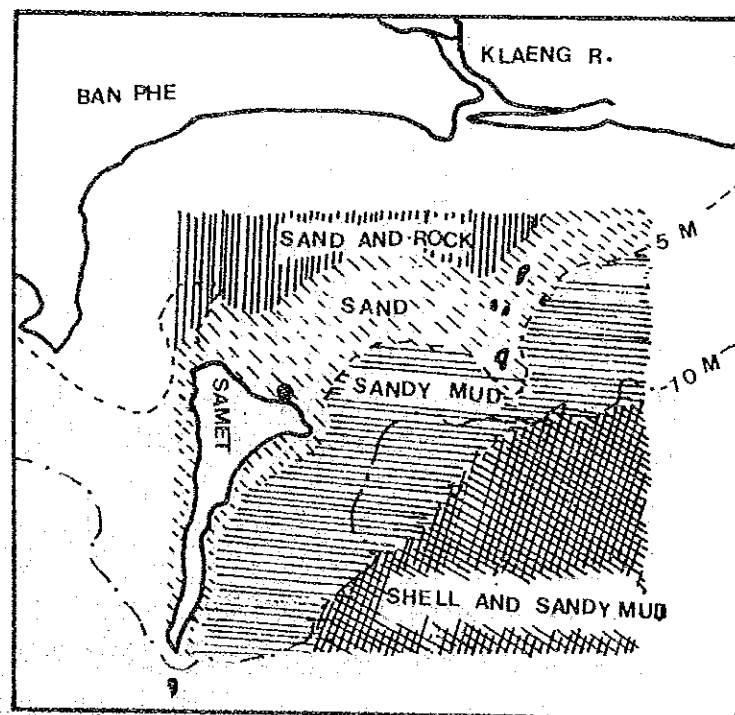


図2.18 Ban Phe 地先漁場表層堆積物の粒度分布

Ban Phe (図 2.4) はタイ湾の北東部に位置したタイ国最大のイカ漁業根拠地であり、盛漁期には、イカ漁船が 1000 隻以上を数える東海岸最大の漁港でもある。イカ漁業者にはトロール漁業資源の減少と 200 海里経済水域の設定にともなう操業区域の減少により、トロール漁業から転業したのも多い。このような背景から、漁民の沿岸漁業振興に対する関心は強い。その一環として漁場環境調査を実施した。調査期間は 1982 年 7 月～1983 年 6 月までの間、回数は月 1 回、調査地域は図 2.18 に示したとおりである。

2.6.1 海底地形と底質

図 2.18 に示された海岸の西端に位置した岬は岩礁からなるが、海岸は東側に向うほど砂浜帯が多くなる。海域に流入する主な河川は Ban Klaeng 河で、水量も粘土質懸濁物も少ない。海域の西側に Samet 島があり、東側には 2、3 の小島が点在している。海域は起伏に富むが、傾斜は比較的緩やかである。

図 2.18 にみられるように、底質の粒度分布は大別して 4 区分される。すなわち、陸岸沿いの海域は岩礁と砂質であるが、小石と礫は少ない。沖合に進むにしたがって粒径は小さくなり、中間域は砂質、5 m 以深の沖合は砂質、5 m 以深の沖合は砂泥質に変化する。また、Samet 島などの小島の点在によって、海水の流動が変化し、渦流を生じたために形成されたと思われる沖合東側の海底には、多量の貝殻細片が混じった砂泥質が分布する。また、5 m 以浅の合泥量は 5% 弱とわずかであったが、5 m～10 m 深になると合泥量は急増し、15%～22% となった。従って、Ban Phe 地先海域では、5 m 浅が漂砂移動地帯であろう。

2.6.2 海況の日間変動

1983 年 5 月 24 日の 9 時～25 日の 10 時までの間に、2 時間毎に水温、塩分量、溶存酸素量を、潮流は 1 時間毎に 22 日 11 時～22 日 11 時まで 24 時間観測した。測点は Samet 島北東部の地先で、岸まで 200 m 位しか離れていない水深 4 m～5 m の場所である。この場所は測点としては不適當と思われたが、いろいろな事情から選定した。

潮流：調査当日の天候は晴、無風状態、海は平穏、潮流計の設置法は中層ブイ方式、設置水深 2 m。測定結果、潮流は 1 日周期で、22 日 13 時～20 時までの上げ潮の間は、主に北西、流速は最大が毎秒 11 cm にとどまった。22 日 21 時～23 日 6 時にかけての下げ潮の間は、流向は複雑な変動を示したが、北東または南東に、流速は最大が 11 cm で、上げ潮の場合とほぼ同じであった。タイ政府発刊の潮せき表によると、この日の潮差は 1 m と記載してあった。

水温、塩分量：表層の最高水温は 32℃ で 13 時に達し、最低水温は 31.5℃ で翌朝 3 時に記録したが、その後、7 時まで水温は変化しなかった。従って、表層の日間水温差はわずか 0.5℃ にすぎ

ない。沿岸域でも日間水温差が非常に小さいということが、熱帯地方の特色の一つであろう。しかし、低水温期については調査していないので不明である。塩分量は、調査海域の周辺に大きな河川がないこと、また、雨期であるが増水期でないことなどから、河川水の直接的影響はほとんどなく、塩分量は24時間、32.7プロミルの状態が続いた。

溶存酸素量：海水には粘土質懸濁物や浮遊物は少なく、清澄で、水色は青緑色を呈していたことから、溶存酸素量をウインクラー・窒化ナトリウム変法によって測定した。底層（水深3m）の酸素量は調査開始の9時に4.6mlを示し、その後、時間の経過とともに若干増加し、13時には最高値の5.3mlが測定された。最小値は翌朝5時～7時の間に記録した4.0mlであった。この変動傾向は日本の沿岸域と大差ない。なお、測点付近には政府機関の養殖網生すが設置されていた。

2.6.3 海況と生物相の時期的変動

a. 水温、塩分量、溶存酸素量、溶存栄養塩分、透明度（9地点の平均値）

水温：表層水の最高水温は4月に記録した31℃、最低は1月の26.1℃で、その較差は約5℃であった。湾中央部沖合の年較差が3℃と推定されるので、この沿岸域は2℃大きい。チャオピヤ河口周辺海域で高水温期の4月と低水温期の1月の差が約4℃であったので、タイ湾沿岸の年較差は4℃～5℃と思われる。

調査は各月の下旬に行なったものであるが、この沿岸域の5m層水温の月別変化を、少し詳しくみると、9月に29℃であったのが、雨期あけ後の10月と11月には30℃に上昇した。しかし、12月に入ると急に26.5℃まで低下し、1月には最低値の26.1℃を記録した。2月には、再び急上昇し29℃に、4月には最高水温の31℃に達し、5月と6月は約0.5℃であるが、4月より低温であった。従って、26℃～27℃という低水温は12月と1月の2か月間の短期間で、残りの月は29℃～31℃の高水温期である。また、10月と11月の水温が、逆に9月より1℃とわずかであるが高水温であったのは、気温が高水温期の時の河川水の水温は、沿岸の海水より幾分高めめで、その河川水が雨期あけで直接的に沿岸の海水に影響をあたえたことと、乾期に入って晴天続きとなったために、沿岸域の水温が一時的に上昇したことが原因であろう（図2.19）

塩分量：9月に表層水が31.5プロミルであった塩分量が、10月には流入河川水の増加の影響を受け、表層～5m層まで29プロミルにまで減少したが、底層水への影響はわずかで塩分量は31.5プロミルであった。その後、塩分量は回復し、1か月後の11月には表層で31プロミルに、12月には増水前の9月と同じ32プロミルにまで回復した。この32プロミルの状態は調査終了の7月まで続いた。このように、調査水域が河川水の直接影響を強くうけたのは、2か月間という短期間であった（図2.19）。

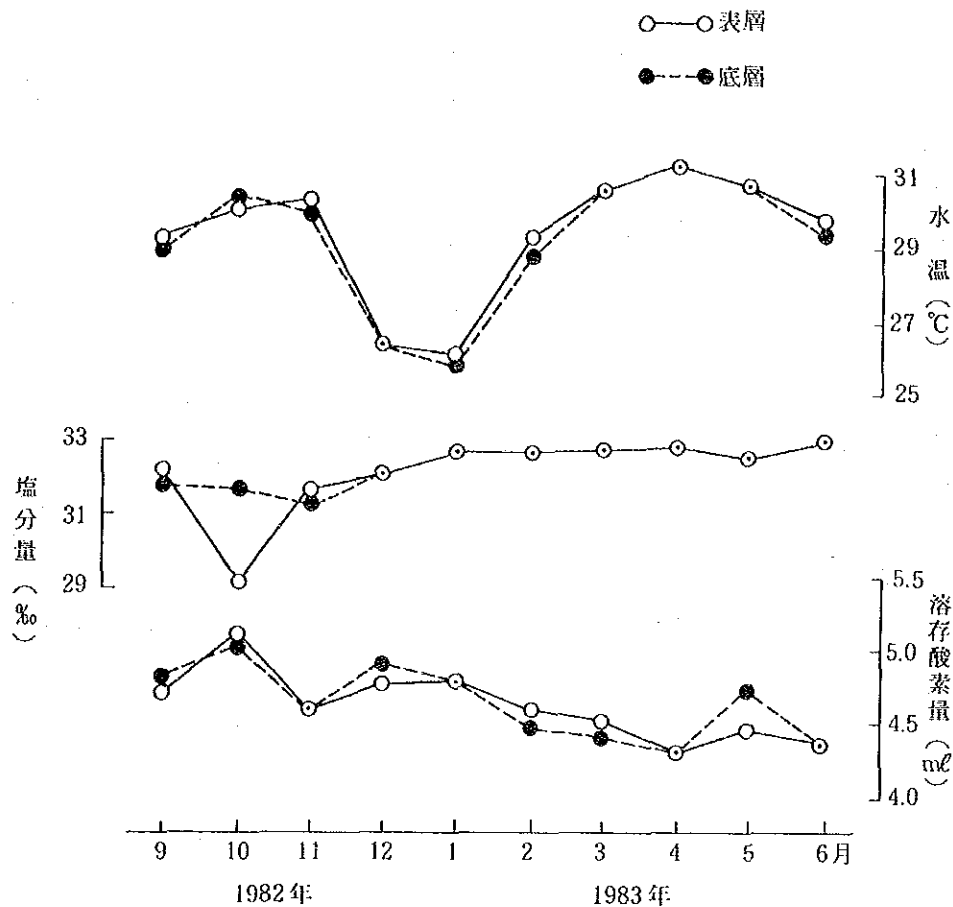


図 2.19 Ban Phe 地先漁場の水温，塩分量，溶存酸素量の月別変化，1982-1983

溶存酸素量：月別の溶存酸素量の増減変化は表，中，下層とも小さかった。これを底層についてみると，各月とも飽和度が96%～106%の範囲内で変動し，海水は有機物などにあまり汚濁されていないことが溶存酸素量からも示された。過飽和度を示したのは，高水温の5月の106%と，河川水の影響を強くうけた9月の103%と10月の101%であった。

溶存栄養塩類：海域の溶存無機磷の量は，Ban Bung Pakong 漁場よりは少なかったが，湾中央部の沖合よりは多かった。まず，この海域で比較的量の多かった表層水のシリケートについて月別変動をみると，9月から1月にかけては15 μg ～32 μg と多く，その後は減少し，3月には最低の3.2 μg となったが，4月には増加し，21.7 μg となった。無機磷も，シリケートと同じような月別変化を示し，11月から1月までの間が最も多く約0.3 μg で，3月が最低の0.1 μg であった。その後はわずかばかり増加し，0.15 μg の状態が続いた。シリケートは河川水に多く含まれることから，9月と10月に，河川水からの栄養塩類の供給が激増したことにより，海域の栄養塩類も一段と増加したが，その後，河川水からの供給が少なく，プランク

トンなどの有機物の消費によって次第に海域の溶存栄養塩類は減少し、3月には低量になったものと思われる。また、1月～2月の間は、南シナ海からの分岐流の湾内での勢力が最も劣る時期である。この影響も無視できないであろう。

透明度：8月～11月までは海上は穏かで、透明度は9mもあり、9月と10月の河川の増水期にも、この漁場の海水には混濁状態が認められず消澄状態であった。南西モンスーンの強くなる5月～7月までは、この沿岸域では最も低い4m～5mの透明度であった。

b. クロロフィル-*a*、魚類の卵稚子

クロロフィル-*a*：供試は表層水のみ、9地点の平均値。沿岸域のクロロフィル-*a*量はBan Bung Pakong地先逆場より少ない。時期的にみると、4月～6月の間が多く、中でも高水温期の4月が最多で1.8mgであった。これは水温の上昇と、河川水の増加にともない植物プランクトンが急増したのに加え、洋上から大陸部へ向けて吹く南西モンスーンによって、沖合のプランクトンが沿岸域に運ばれてきたためであろう。クロロフィルの量が少ない時期は、低水温、溶存栄養塩類の減少に加え、北東モンスーンによって沿岸域のプランクトンが沖合へ運ばれる1月～3月の間である。最低量は2年の0.3mgであった。従って、この沿岸域の植物プランクトンの量はモンスーンに大きく支配される。また、年間を通して最も量的に多い植物プランクトンはケイ藻であるが、1月～3月にはラン藻も多くなる。

魚類の卵稚子：浮游性卵稚子は11月と12月を除き、北原式丸特ネットの垂直びきで採取された。魚種としてはイワシの卵稚子が最も広範囲に分布し、量も多かった。イワシの産卵盛期は6月と9月の2回みられた。カタクチイワシは不漁年であったためか、産卵盛期は5月～6月にかけての1回のみであった。イワシ稚子漁は巻網によって6月～9月までの4か月間、Samet島周辺水域で操業されていた。同時に、巻網には5月～7月までの3か月間はカタクチイワシの稚子が漁獲される。また、広い範囲の海底に設置されたイカかごには、イカの付着卵があった。

2.7 ラヨン (Rayong) 縣地先の漁場環境

先にRayon (図2.2) 縣Ban Phe地先の12m以浅の海域について、ほぼ周年にわたり環境調査を実施した。今回は調査海域の範囲を沖合に拡大し、Rayong縣地先で水深12m～30mの沖合について、1984年2月と10月の2回にわたり調査した。

Rayong縣の海岸はSattahip (図2.12) とChantaburi (図2.12) との間に位置し、約100kmにもおよぶが、調査した海域はSamet島以東である。また、海岸のところどころに小規模の岩礁地帯があるが、大部分は砂浜である。沖合にはSamet島などの大小の島が点在する。調査海域に

流入する河川（図 2.20）は Klaeng, Rawan, Prasa, Phangrat 河などであり、増水期を除くと水量は少ない。また、これらの河川水には粘土質懸濁物も少ない。

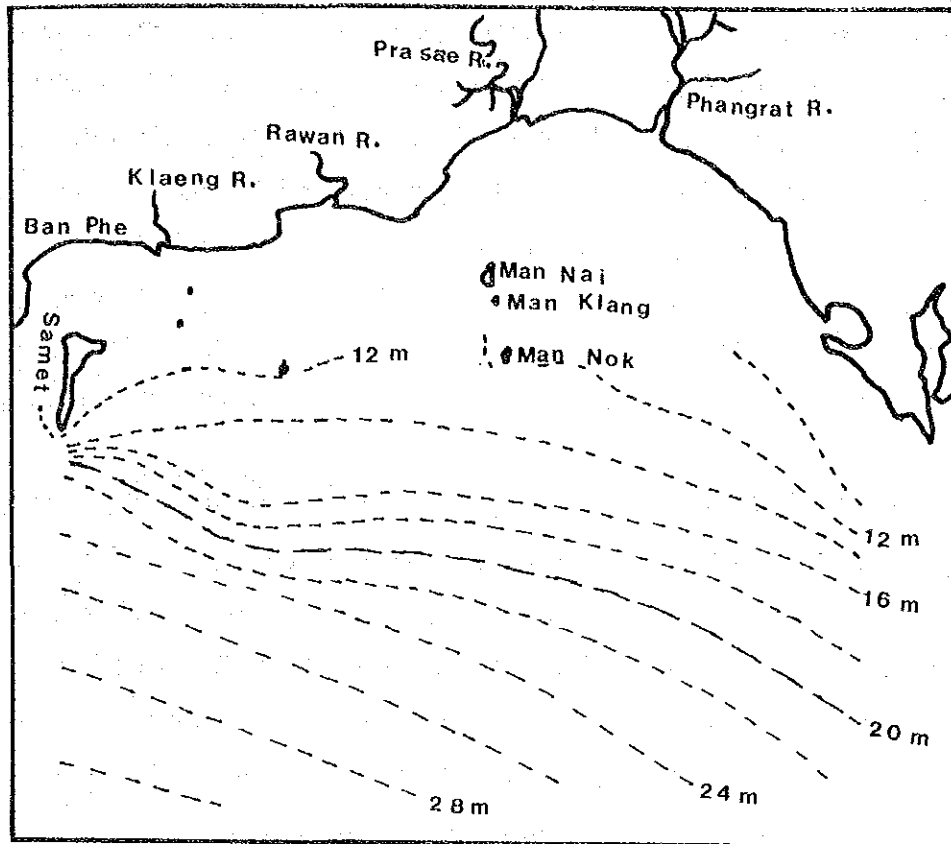


図 2.20 Rayong 縣地先漁場の等深線

2.7.1 海底地形と底質

海底地形：水深は魚探記録から測定した後、タイ政府発刊の潮せき表から潮位を算出して基本水準面に補正した。図 2.20 に示したように、沿岸から水深 16m の沖合までの海底は、傾斜が比較的緩やかである。しかし、海底は起伏に富み、かつ、小島が点在していてトロールの操業は無理な状態にある。水深 16m～22m までの海底は急傾斜しているが、海底は平坦である。また、この急斜面のところはタイ湾中央部を形成している海盆の縁にあたる。急斜面は、調査海域の西側では、陸岸から約 13km 離れた Samet 島周辺にあるが、東側に向うほど沖合になる。Phangrat 河口の沖合では陸岸から 24.5 km のところである。傾斜は Samet 島沖合が急で、東側に向うほど緩やかとなる。水深 22m から 30m までの傾斜は緩やかであり、海底は依然として平坦である。このように、Rayon 縣地先の海域は、水深 16m を境にして沿岸域と沖合域とでは、異なった海底地形を形成している。

底質：調査海域の海底の堆積物は、石灰質に富み貝殻や造礁サンゴなどの破片が多く混在して

いる。石灰質堆積物の地域的分布を調べた結果、50%以上の最も多い地帯は帯状に東西に分布した急斜面の16mと22mの等深線に囲まれた海底であった。その周囲の石灰質堆積物は40%以下に減少し、殊に、湾の中央部に向う25m以深からは、減少が著しかった。沿岸域の海底は砂質または岩礁で含泥量はわずかであるが、沖合に進むほど徐々に泥分は増加し、水深16mのところで含量が約40%となった。急斜面になると含泥量はさらに増加し、22m深で50%に、30m深付近では80%以上にも達した。このように、沿岸域は小島や岩礁が点在する砂質、または砂泥質で海底が起伏に富むのに対し、海盆地に入ると泥質に変わり、海底面は平坦となる。

2.7.2 海況

調査は、図 2.20 に示した海域で、測点数を約10km 間かくで28地点とり、10月の上げ潮に行った。

水温：水温の垂直分布をみると、上、下層の差は小さく、全域的にはほぼ均一に分布していた。Samet 島沖合の25m深の地点を例にあげると、表層が29.6℃、底層で29.6℃と、その差はわずか0.3℃にすぎない。また、この海域には比較的低水温の沖合水塊と比較的高水温の沿岸水塊とが接触しているが、両者の水温差が非常に小さいために、その区別は判然としない。

塩分量：水塊の分布をみると、図 2.21 に示したように、高塩分の沖合水塊が東側に、低塩分の沿岸水塊は、西側の沖合に表層～15m層まで舌状に分布している。この分布からカンボジア地先

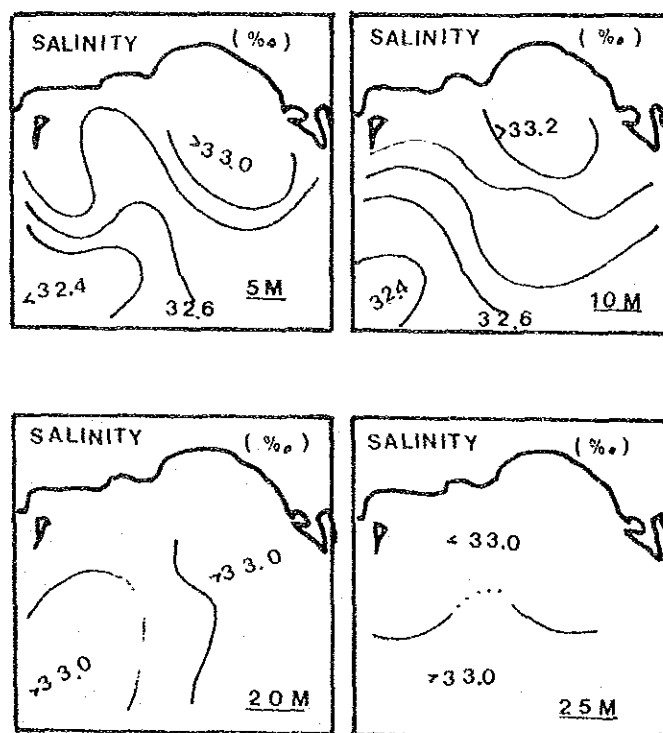


図 2.21 Rayong 縣地先漁場の1984年10月における塩分量の分布

からタイ国の東海岸沿いに北上したものと推定される高塩分水塊と沿岸水塊とが、この海域で衝突し潮境漁場を形成していることがわかる。

透明度(m), 栄養塩類: 海域の東側にはサンゴ礁もあり, タイ湾では透明度の高い海域である。水深20m周辺域での透明度は15で, 30m深になると20以上にも達する。ただし, Samet 島沖合周辺は, 二つの水塊が接触する場所であるためか, 水深に比し, 透明度は低かった。

15m~30m深の沖合海域の溶存栄養塩類量は乏しく, シリケートが全地点の表, 中, 下層とも検出されたが, 生産力の指標とされる無機磷は, 表, 中, 下層とも数地点検出されなかった。検出された無機磷の量は0.04 μg ~ 1.4 μg の範囲であるが, 大部分は0.1 μg ~ 0.2 μg と微量であった。硝酸態窒素に至っては全く検出されなかった。このように海中水の溶存栄養塩類は非常に少ないが, 海域は好漁場を形成している。

2.7.3 イカ棒受網漁業の漁場環境

東南アジア漁業開発センター発刊の「南シナ海統計年報」1983年度版によると, タイ湾の漁獲物のうち約20%がイカ類で占められている。漁法はトロール, 棒受網, かごなどである。また, タイ湾全体ではイカ類漁獲物の約半量がトロール, 約半量が棒受網によるという。この漁場(図2.22)では, イカ漁獲物の大半が棒受網によって漁獲される。棒受網の操業は周年行われるが, 盛期は5月~11月頃までの間である。この漁場環境について述べるとつぎのようになる。

- | | |
|---------|-------------------------------------|
| i 深 さ | 15m~30m |
| ii 海底地形 | 湾中央部を形成する海盆の縁にあたる急斜面 |
| iii 底 質 | 石灰質堆積物を多量に含む砂泥または泥質 |
| iv 海 況 | 低塩分, 高水温の水塊と高塩分, 低水温の水塊とが衝突して生ずる渦流域 |

以上のような環境条件は日本でのイカ釣り好適漁場環境とはほぼ一致している。この海域における小型トロール漁場は, 棒受網漁場と大体同じであるが, 棒受網が夜間操業であるのに対し, トロールは昼間操業である。漁期は5月~8月ごろまでの南西モンスーンが弱まる9月ごろから翌年1月ごろまでの短期間操業される。また, この海域ではかごによるイカの漁獲量も多く, 海底地形が起伏に富む沿岸域の至るところにイカかごが設置され, その数は数千個といわれている。

その他の漁業: 巻網によってイワシ, カタクチイワシとアジ類が Man Nok 島周辺域(図2.22)で漁獲される。浮刺網のサワラ漁業が Samet 島沖合で, 10月~12月までの3か月間操業している。この時期は北東モンスーンに当り, 南シナ海から湾内に入る分岐流がベトナム沿岸沿いに北上し始める。この時期のサワラ漁場の移動経路は, タイ国海域ではカンボジアとの国境付近にある Trat 地先から始まり, その後北上し, Chanthaburi, ついで Rayong 地先海域となる。この移動経路から, 漁獲されたサワラは, 南シナ海からカンボジア地先海域を経て, 北上して来た

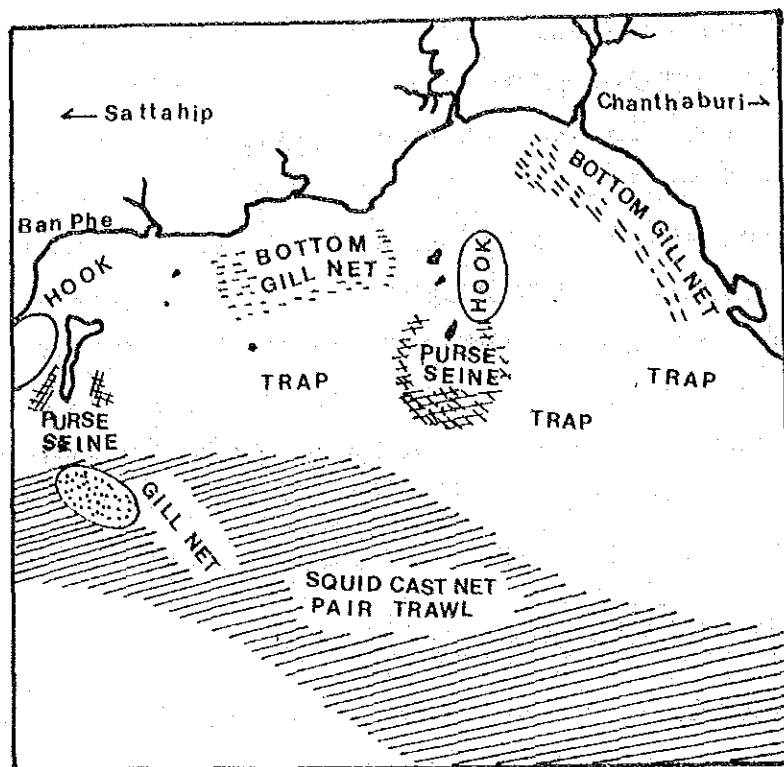


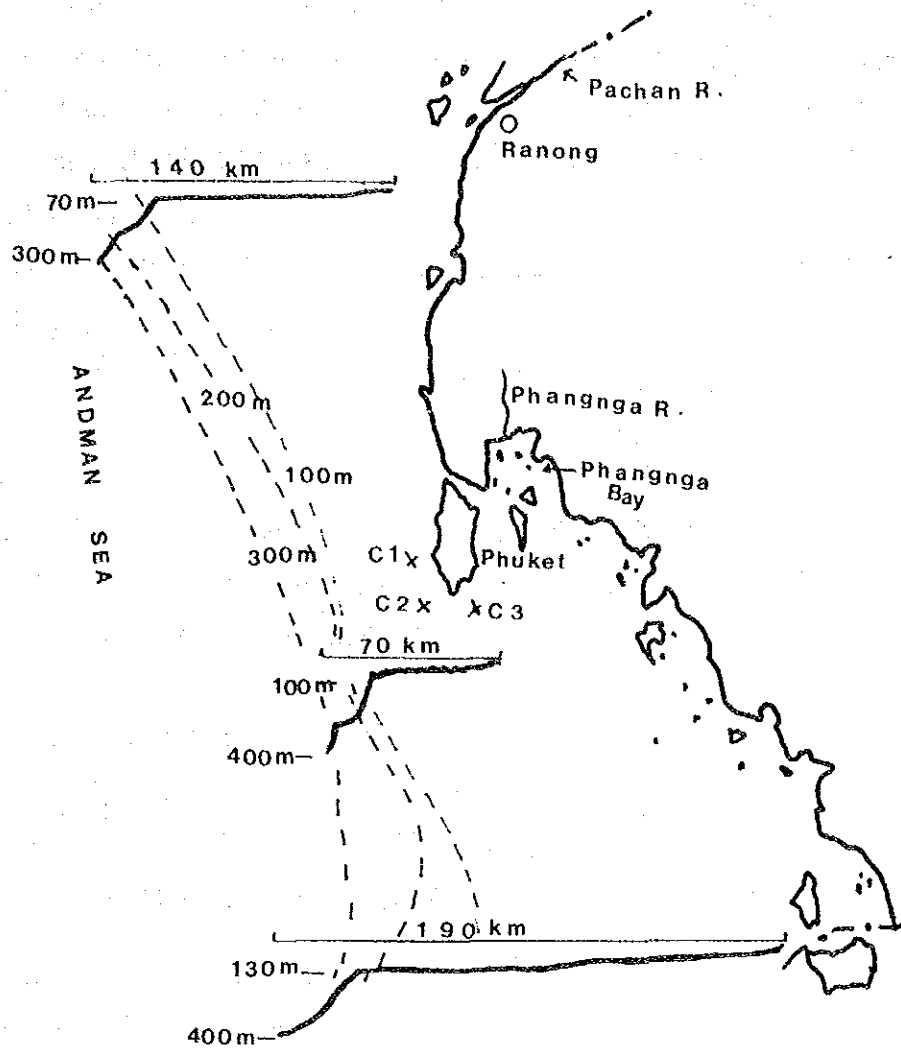
図 2.22 1984年における Rayong 県地先漁場の行使図

ものと推定される。また、この時期に東南アジア漁業開発センターの巻網漁獲試験が、Samet 島沖合で行われ、漁獲されたサワラは成魚と若年魚とが混じり合ったものであった。しかし、南西モンスーン期の5月～8月にかけて、湾のマレー半島海岸沿いに北上するサワラ群は、この漁場では漁獲されないようである。

海底が岩礁と砂泥から成る Samet 島西側の限られた区域と Man Nai 島周辺（図 2.22）ではハタ類の一本釣が行れ、カニなどの底生性魚貝類を対象とした小型底刺網は、沿岸域の至るところに設置されている。また、Man Nai 島はウミガメの産卵場としても有名であり、その周辺にはナマコ、ウニなどが多い。

2.8 アンダマン海タイ海域の漁場環境

アンダマン海に面したタイ国の沿岸線は約 750 km で、ほとんどがマングローブ林地帯となっている。マングローブ林の面積はタイ湾より多く、約 2 倍の 15 万ヘクタールにおよぶ。また、100 m 以浅の海域が主にトロール漁場として利用され、その面積は 44,000 平方キロメートルという。しかし、100 m 以深の海域はトロール漁場としては未利用である。その開発を図る目的でタイ政府機関、東南アジア漁業開発センターおよび長崎大学との共同調査が 1981 年 11 月に行われた。その結果のうち、漁場環境について述べる。調査船は長崎大学との共同調査が 1981 年 11 月に行われた。その



C: 潮流測点

図 2.23 アンダマン海タイ海域の海底地形

結果のうち、漁場環境について述べる。調査船は長崎大学所属の長崎丸である。

2.8.1 海底地形

アンダマン海は、インド領の Nicobar, Andaman 諸島、インドネシア領の Sumatra 島と東側に位置した大陸とに囲まれた海域で、最深部は、4,000 m にも達する一大海盆を形成している。便宜的に、タイ海域を図 2.23 に示したように北部、中部、南部とに区分して考察すると、北部の海底は陸岸から徐々に傾斜が進み、水深が約 80 m のところが海盆の縁にあたる。この間の距離は 140 km ほどで、海底は比較的平坦である。海盆の縁からの沖合は、急激な傾斜となり、海底の岩盤は露出状態を呈し、調査した水深 500 m までは岩盤であった。

中央部にあたる Puket 島地先の海底は起伏がはげしく、また、100 m 以浅の海域も狭い。Puket 島から 70km 沖合が海盆の縁である。海盆斜面の岩盤は北部海域よりもあらあらしく、急で、切り立った様相を呈していた。南部は 100 m 以浅の海域が比較的広く、陸岸から約 200 km 沖合までのび、海底は北部海域よりも平坦である。海盆の斜面は北部よりも緩やかであるが、岩盤から成り立っていて、きびしさには変りはない。このように、タイ海域の 100 m 以深の沖合は海盆を形成し、傾斜は急、底質は露出状態の岩盤であるため、トロール漁場としては適していないように思われた。

2.8.2 海況

潮流：アンダマン海の潮流はモンスーンに大きく支配される。乾期の北東モンスーンの時期には、潮流は大陸から吹く風の影響を強くうけ、表層流は南西の方向に流れる。雨期の南西モンスーンの時期には、潮流は反対方向の北東に進み、沖合の波浪は大きくなり、小型トロール船の操業は難しくなる。潮流観測は、Puket 島周辺に測点（図 2.23）を選び、表層（10m）と底層（60 m）について 24 時間観測を行った。その結果、11 月上旬の表層の流向は、マレー半島の陸岸沿いに南東に進み、一方、底層は角度の振幅が大きい、表層とは逆方向の北東流で優勢であった。流速も表層と底層とでは大きく違い、表層の最大値が毎秒 61.7 cm、最低値 25.7 cm であったのに対し、底層では最大値が 35.1 cm、最低値が 9.9 cm と表層に比べ著しく値が小さかった。表

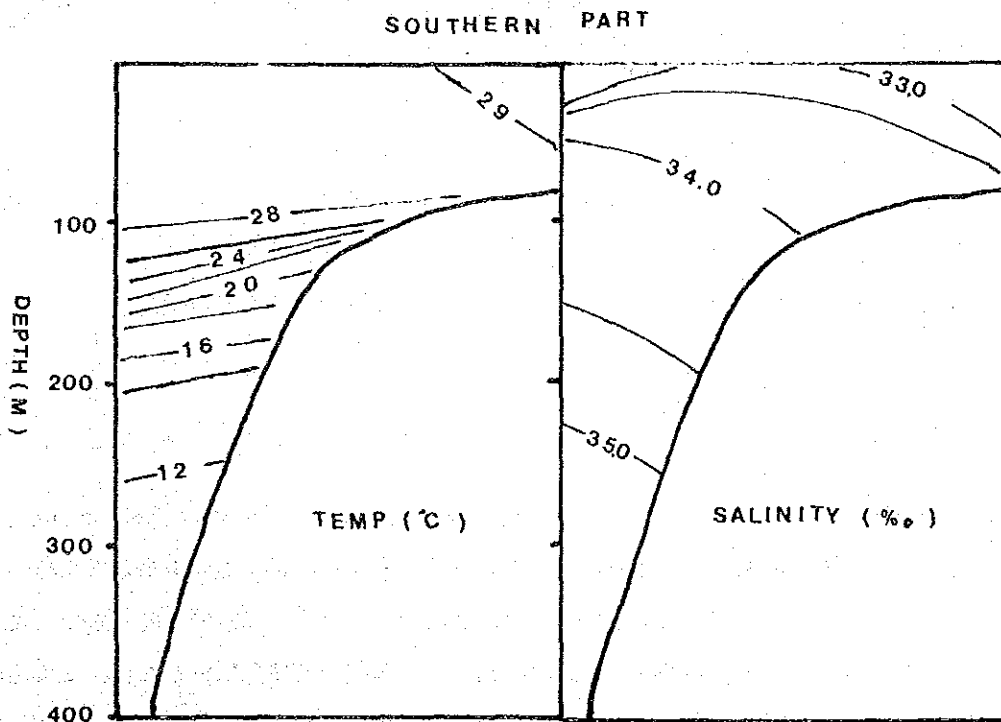


図 2.24 1981年11月におけるアンダマン海タイ海域南部の水溫、塩分量の垂直分布

層と底層とでは、流向と流速がそれぞれ大きく違った原因は判然としないが、沿岸沿いの潮流は地形、潮せきなどの諸要因が複雑に絡みあうこと、また、この時期は南西モンスーンから北東モンスーンへ転化した時期ということに由来するものであろう。

水温、塩分量：10m層の水温と塩分量の地域的分布をみると、調査海域は全域的に高水温、高塩分の沖合水によって占められているが、32プロミル以下の低塩分水塊がビルマとの国境に近い北部海域で、30m以浅の限られた沿岸域にみられた。これはタイとビルマとの国境を流れ、アンダマン海に注ぐPachan 河などの河川水の影響によるものであろう。

水温と塩分量の垂直分布を、水深70m～400 mまでの間における南部海域でみると、図 2.24に示したようになる。水温は表層～100 m層までは全く変化なく28℃を示したが、100 m層～250 m層までの間は水温の低下が大きく、200 m層で16℃を示し、250 m層では表層よりも16℃も低い12℃であった。それより以深は全く変化なく安定した状態であった。従って、100 m層～250 m層の間は、水温躍層を形成していたことになろう。

塩分量は表層が32プロミルであったのが、水深とともに増大し、200 m層では35プロミルになり、表層より2プロミルも増加した。200 m以深は全く変化なく成層を形成していた。水温と塩分量の垂直分布で、250 m以深が安定状態を示していたことから、タイ海域では海盆からの湧昇現象は認め難い。これは調査した時期が北東モンスーンの季節に当り、北東風の影響により湧昇現象がタイ海域では生じなかったためかも知れない。

2.8.3 タイ海域の漁業

沿岸一帯はマングローブ林であり、エビの好漁場でもある。エビの主な漁場は Phangnga 湾および Ranong 地先海域である。Phangnga 湾漁場は Puket島とマレー半島に囲まれた湾の奥部で、Phangnga 河の影響域である。Ranong 漁場は、ビルマとの国境に位置した Pachan河の河口周辺域で、沖合には小島が点在している。いずれの漁場とも押し網と小型トロール漁業が行われ、クルマエビ類を漁獲の対象としている。加えて、アンダマン海では市場性の高いイセエビ、ウシエビ類が多獲される。底生性魚類を対象とした小型トロールは南部の沖合域で盛んである。タイワンヤイトおよびカツオ類は、Puket 島周辺で多い。アンダマン海タイ海域はタイ湾に比べ漁業活動が遅れている。一層の開発が望まれている。殊に、北部沿岸域でのエビ漁場の整備と再開発は重要であろう。

3. タイ国の漁具・漁法

大河原 正 壯

3. タイ国の漁具・漁法

3.1 概要および漁具構成図の表示方法と略号

3.1.1 概 要

タイ国の海面漁業による年間漁獲量は、今や、200万トンに達しようとしている。そして、この漁獲量の半分がトロール漁業によるものである。1960年代に外国より導入されたオッタートロール漁業は、年々漁獲量が増大し、最近では、近隣諸国との合併事業により、その操業海域を海外にまで広げている。また、まき網が1970年代より、浮魚資源の開発を目指し盛んになりつつある。旋網の1982年度漁獲量は約33万トンで、これは全漁獲量の17%にあたる。つまり、トロール及びまき網のような近代漁業によって、タイ国水産総生量の70%強が占められている。一方、多種の伝統的な小規模漁業が広くタイ国沿岸域で行なわれている。その中でも、さし網漁業はもっとも盛んであり、かつ輸出用のエビ、マナガツオなどが漁獲されるため、小規模とはいえ重要な漁業である。とりわけ、タイ独特の漁業である「押し網」漁業は、大きな河口域でエビを大量に漁獲している。

タイ国は漁業の進展と共に、一方ではいくつかの深刻な問題も抱えるようになった。その中でもっとも大きな問題は、トロールによる資源の乱獲と、その結果、漁獲物の半分が安価な屑魚で占められることになった点である。今後、資源を有効に、かつ恒久的に利用していくためには、適性の漁具、漁法の研究が必要である。一方、各種の伝統的な漁具の中には、漁獲性能の改良が必要なものが多い。

東南アジア漁業開発センターでは、これら問題を解決するために現在使用されている漁具、漁法の実態を把握する必要を感じ、タイ全土に亘り調査を行ない、1986年にその第1報としてのタイ国篇“Fishing gear and methods in Southeast Asia : I. Thailand”の題名で、タイ国の漁具・漁法図説集を印刷公表した(巻末の引用文献参照)。

本章は、この図説集の中からタイ国の各種漁具・漁法の代表的なものを選び、和文として編集し直したものである。したがって、本章の内容は漁具・漁法の研究を目的とする資料としては不十分であるが、タイ国の漁具・漁法の概要を知るには充分役立つものと思われる。

なお、東南アジア漁業開発センターより発刊された上記の漁具・漁法図説集は筆者と、センターのタイ人調査員、M. Aussane, T. Yuttana, M. PrasertおよびC. Bunditの諸氏によって編集されたもので、漁具・漁法の改善のための研究やもっと詳しい内容を知りたい人々は、上記の文書を参照して載きたい。

3.1.2 漁具構成図の表示方法と略号

図中に使用されている単位等の表示方法および略号は、FAO 発刊の "FAO Catalogue of Small-Scale Fishing Gear" (1982) で使用されているものを用いた。

- 1) 長さの単位はメートル, またはミリメートルのみで示した。メートル単位表示の場合は, 小数点2位まで示した。またミリメートルの場合は整数又は小数点1位までで表示した。
- 2) 重量の単位は直接図中に kg 又は g で表示した。また破断力, 浮力は Kgf 又は gf で表示した。
- 3) 網目数は網地の長さおよび深さ方向に沿って整数で表示した。
- 4) 縮結 (E) は網地長さに対する添付される網の長さの比で表示した。
- 5) 網地裁断についての表示方法は次の通りである。

N: 網地結節の方向に平行にポイントカット。

T: 網地結節の方向に垂直にポイントカット。

B: バーカット

- 6) 図中の略字や記号はつぎの通りである。

略 字

ALT = 二者択一

BAIT = 餌

BAM = 竹

BR = 黄銅

CEM = セメント

CLAY = 素焼

COMB = コンビネーションロープ

COT = 綿

EG = 発電機

Fe = 鉄

LL = 集魚灯

LIVE = 生餌

MAT = 材質

MONO = モノフィラメント

PA = ポリアミド

Pb = 鉛

PE = ポリエチレン

PES = ポリエステル

PL = プラスチック

PP = ポリプロピレン

PVA = ポリビニールアルコール

RA = 藤

RUB = ゴム

S = S 撚

SN = サランナイロン

SST = ステンレス鋼

ST = 鋼

SW = スウィブル

WD = 木

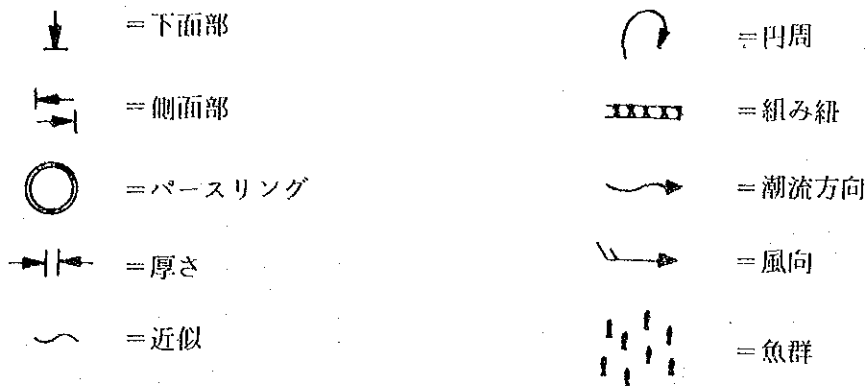
WIRE = 鋼製ロープ

Z = Z 撚

記 号

Φ = 直径

↓ = 上面部



3.2 ひき網類

地びき網と船びき網とに大きく分類される。地びき網はタイ国の伝統的漁業として今でも僅かではあるが、タイ南部、また東部海岸域で操業されている。一方、船びき網（トロール）はタイでもっとも盛んな漁業であり、ほとんどの海域で操業されている。

3.2.1 地びき網（図3.2.1）

漁具の構造は単に長方形の網だけか になっているものと、袖網と袋網からなっているものとの2種類ある。前者は主に沿岸の小魚を漁獲目的とし、網目は25mmである。一方後者は小エビや小魚を漁獲するため網目は極めて小さく、袖網上部、袋網部は網目2mmのモジ網を使用している。操業は網の大きさにもよるが、4～20名の人間によって日中行なわれる。

3.2.2 船びき網（トロール）

トロールは、その着業数、また漁獲量から見てもタイ国でもっとも盛んな漁業である。中でもオッタートロールはその漁獲量がトロール全漁獲量の85%を占め、漁業の中心となっている。オッタートロールは1960年代に外国の援助により技術導入され、以後急速に普及してきた。タイのトロール漁業はビームトロール、オッタートロール、ブーム、オッタートロールそしてペアートロールの4種類に分けられる。

ビームトロール（図3.2.2-a～b）

使用されるビームは鉄製で、長さは2～4mである。中にはこの鉄製ビームの両端に、海底での滑りを良くする為鉄製の棒状の物を付けているものもある。グランドロープとヘッドロープはロビンの役割をするセメント製の滑走台に取り付けられる。この滑走台とビームとは短いチェー

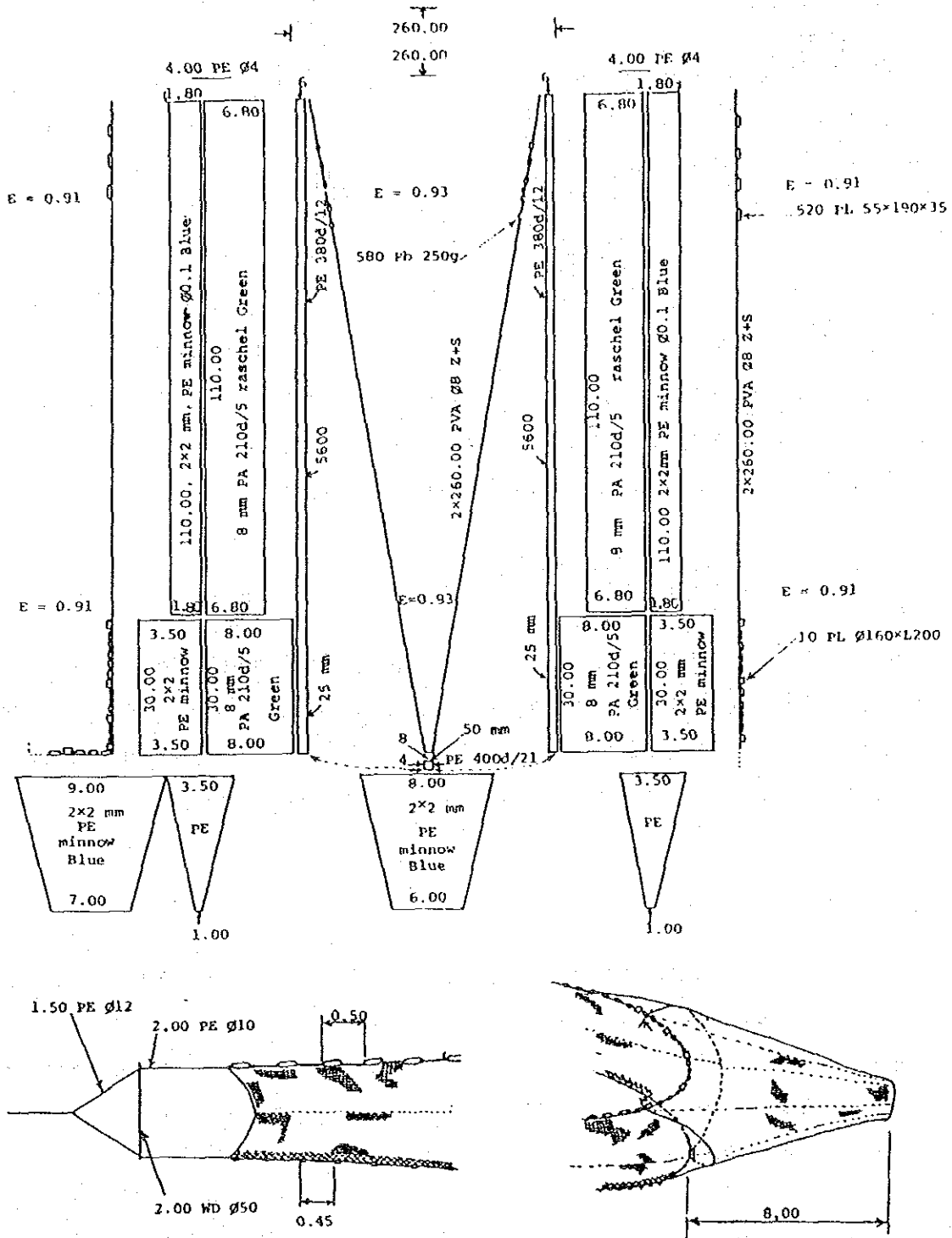


図3.2.1 地皮網網地配置図

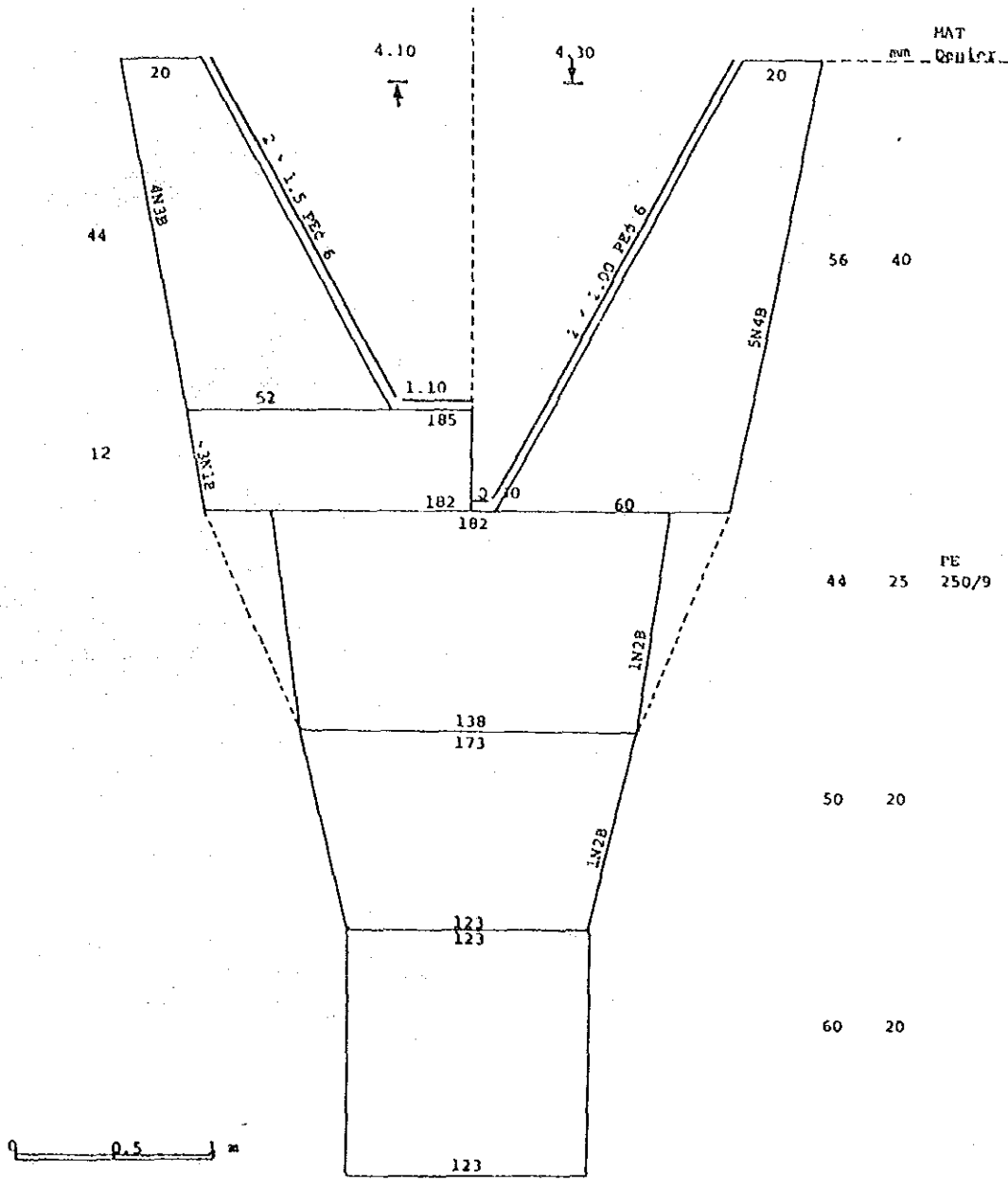


図 3.2.2 - a ビームトロール網網地配置図

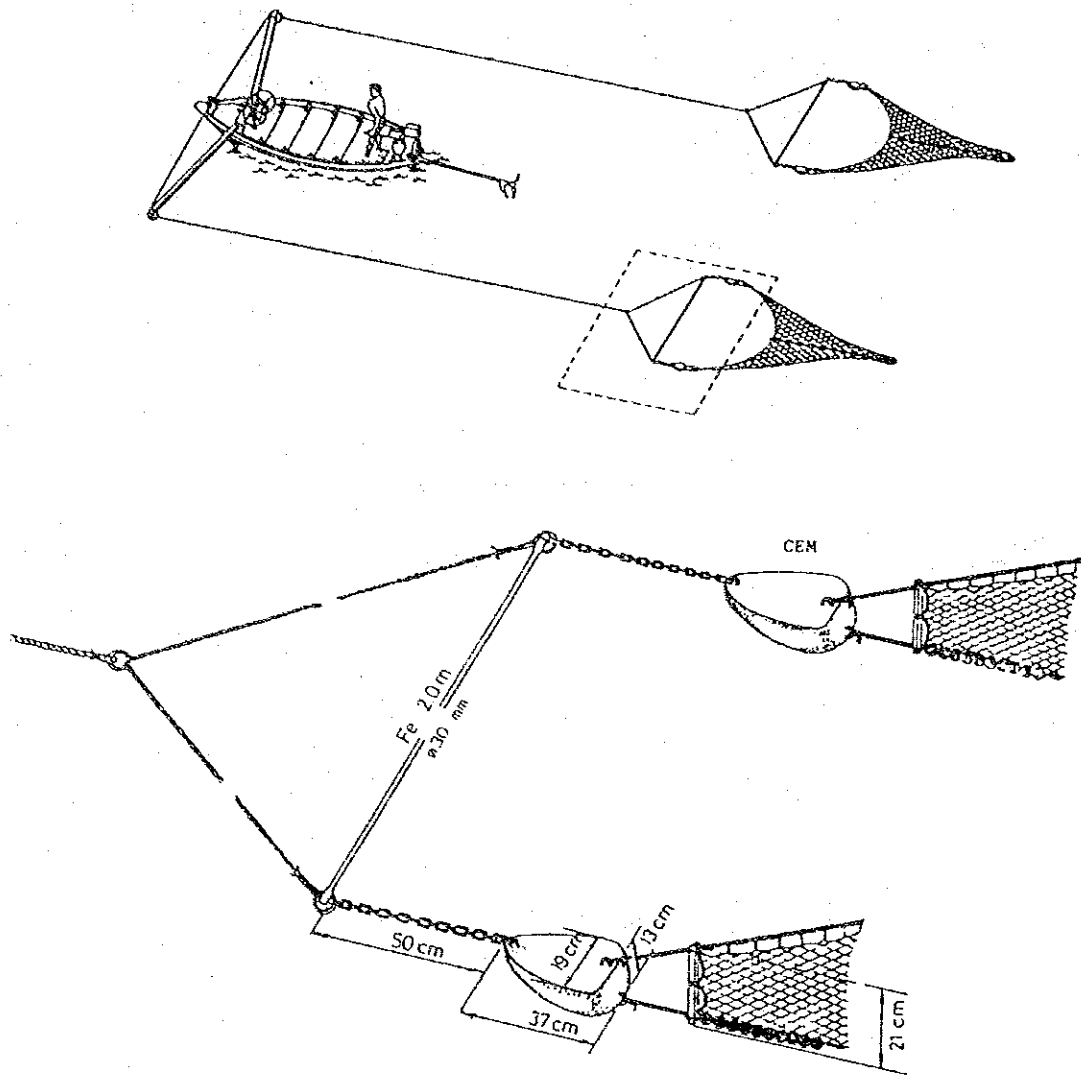


図 3.2.2 - b ビームトロール操業図

ンで接続される。ブームトロールの主な漁獲物はエビである。屑魚も漁獲されるが、その比率は36%位で他のトロール漁業のそれに比べ低い。ナマコを漁獲対象にしたブームトロールもある。

オッタートロール

エビを漁獲対象にしたエビオッタートロールと、底魚を主な漁獲対象とする底魚オッタートロールがある。両者には漁具の大きさ、構造、また材質に多少の違いがある。しかしいずれも2枚網がほとんどである。

エビオッタートロール(図3.2.3-a~b, 図3.2.4-a~b)は小規模である。袖, 上網, 下網部の網目は0~60mm, コッドエンドのそれは20~25mmである。ヘッドロープの長さは11~23m, グランドロープは13~24mである。グランドロープには鉛, 又はチェーンが取り付けられる。ハンドロープは10~36m長である。オッターボードは横型長方形で、高さ0.5~1.0m, 長さ1.0~2.0mである。本体は木製で、これに鉄製のバンドで補強固定されている。使用される漁船は小型で8~16m長である。エンジンの大きさは30~120h.pである。

底魚オッタートロール(図3.2.5-a~b, 図3.2.6-a~b)の場合、袖, 下網, 上網部の目合いは120~180mmと大きい。コッドエンドの網目はエビトロール網とほとんど変わりなく20~30mmである。ヘッドロープは28~40m長, グランドロープは30~46mである。また、ハンドラインの長さは35~80mである。オッターボードは横型長方形で、高さ1.0~2.0m, 長さは1.2~2.4mである。本体は木製平板で、これを鉄製のバンドで補強固定してある。オッターボードが泥質の海底に沈まないようにプラスチックのフロートがオッターボードの先端上部に取り付けられることがある。

ブーム・オッタートロール(図3.2.7-a~b, 図3.2.8-a~c)

漁具はオッタートロールと比べると小さい。ヘッドロープは18~26m, グランドロープは20~28mである。エビを主な漁獲対象とするため、網目は小さく、袖, 上, 下網部で25~50mm, コッドエンドは20~30mmである。オッターボードを水平方向により開かせる為に、船の両舷にブーム(2~4m)を取り付け、ワープをこのブームの先端にある鉄製リングを通して曳網する。投, 揚網時は、オッタートロールの操業方法と同じで、ワープは船尾に寄せられる。このための引き寄せ用のロープがワープに接続されている。

ペアトロール(図3.2.9-a~b, 図3.2.10-a~b)

この漁法は1960年代に日本人によってタイ国に紹介された。網は比較的大きく、ヘッドロープは32~38m, グランドロープは34~42mである。網目は袖, 上, 下網部で大きく120~200mm, しかしコッドエンドは20~30mmと小さい。操業は2隻の船によって行なわれる。先ず片方の船から投網されると、もう一方の船が近付き、網の方袖を自船のハンドラインに接続する。

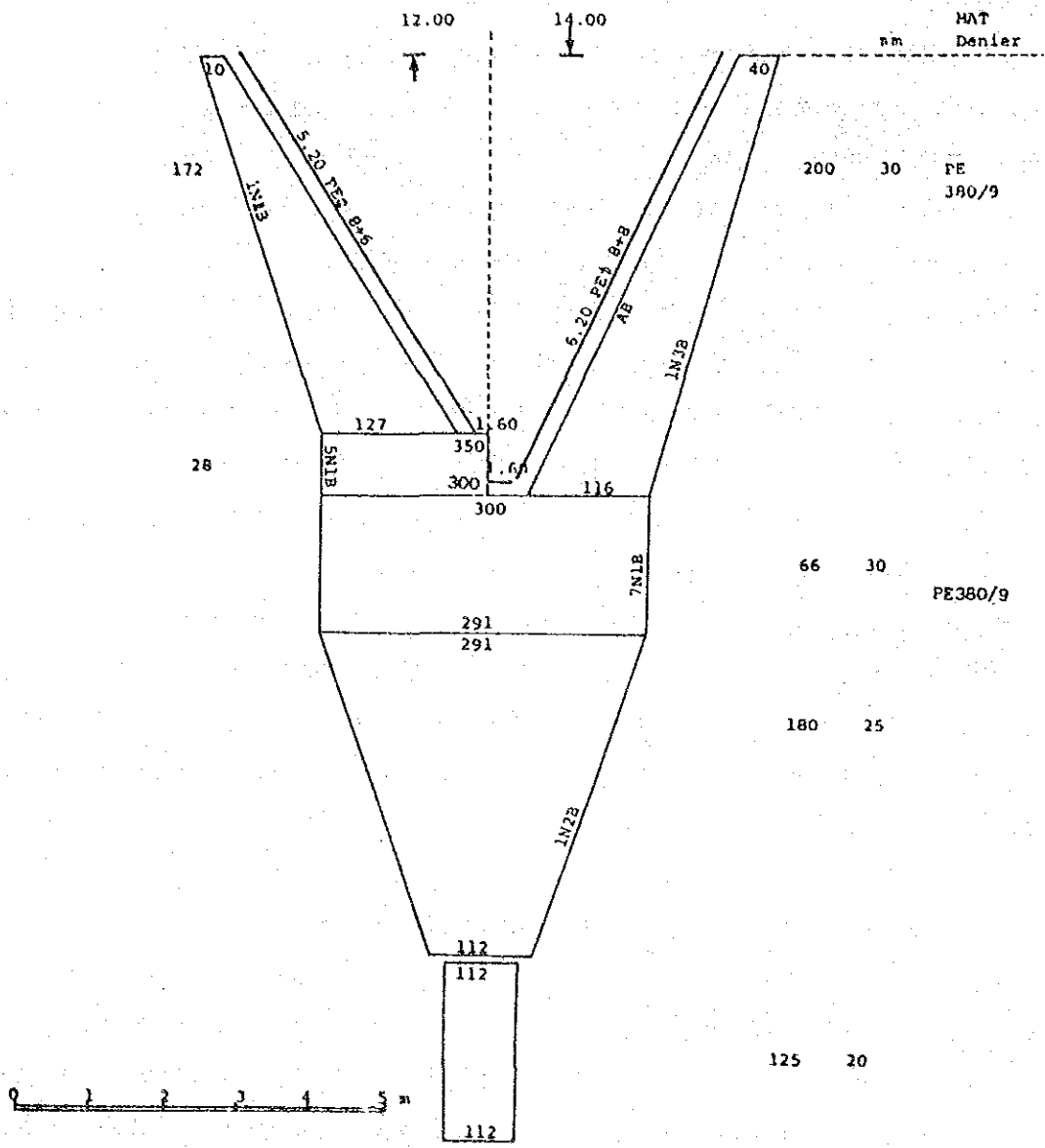


図 3.2.3 - a エビ・オッタートロール網網地配置図

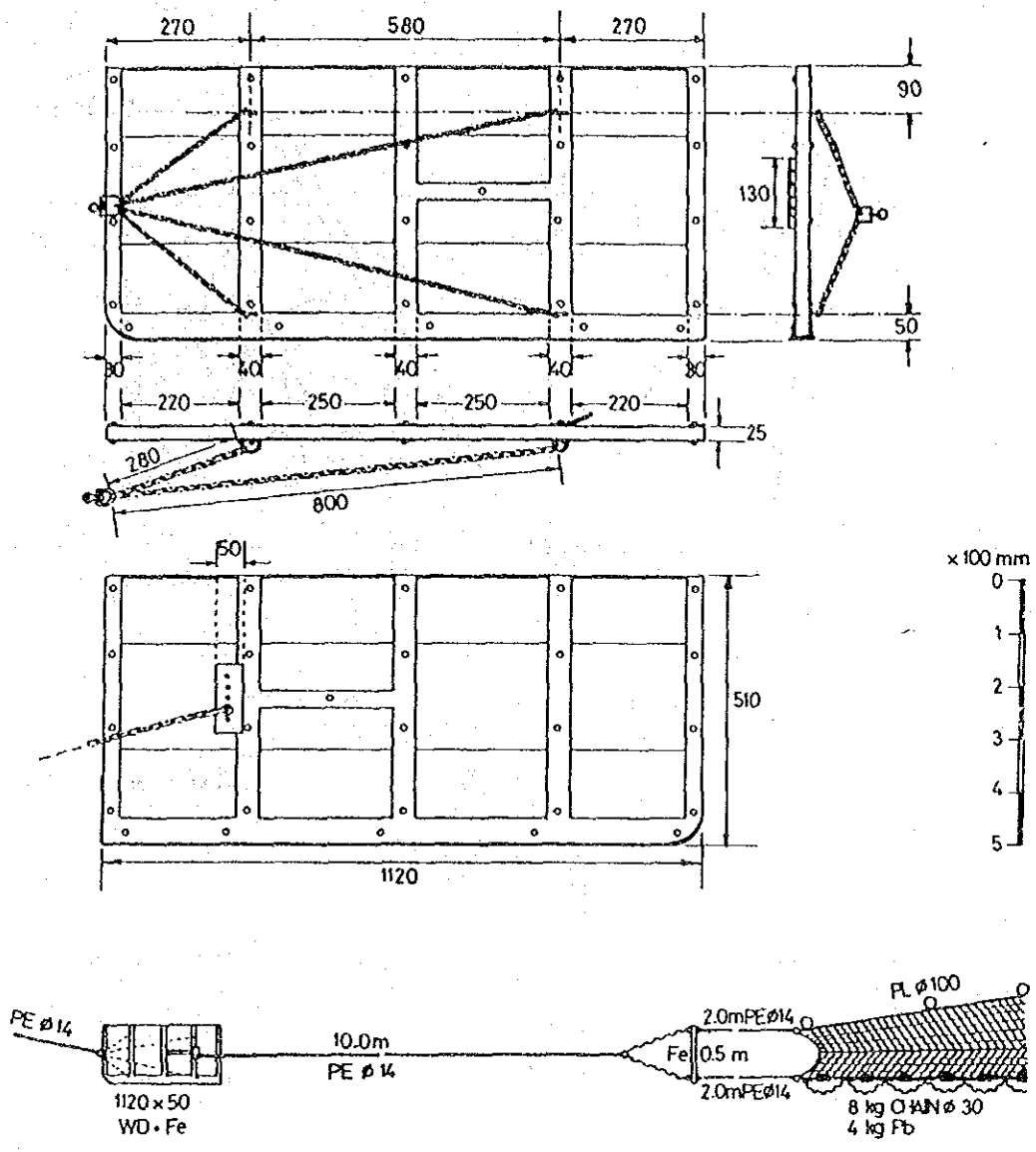


図 3.2.3 - b エビ・オッタートロール網オッターポート

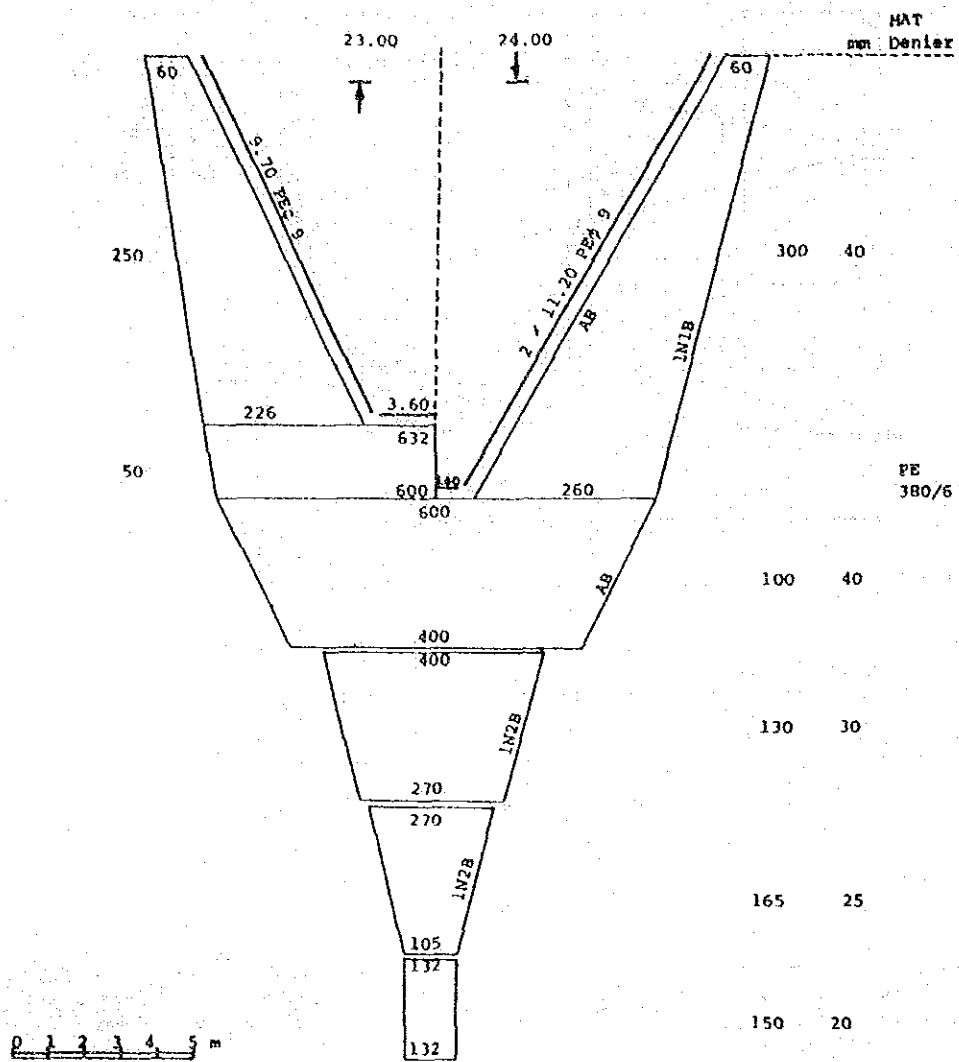


図 3.2.4 - a エビ・オッターロール網網地配置図

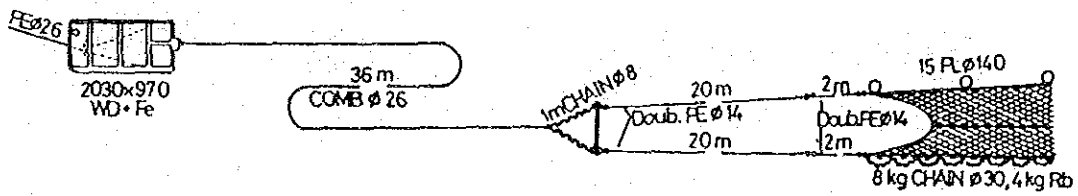
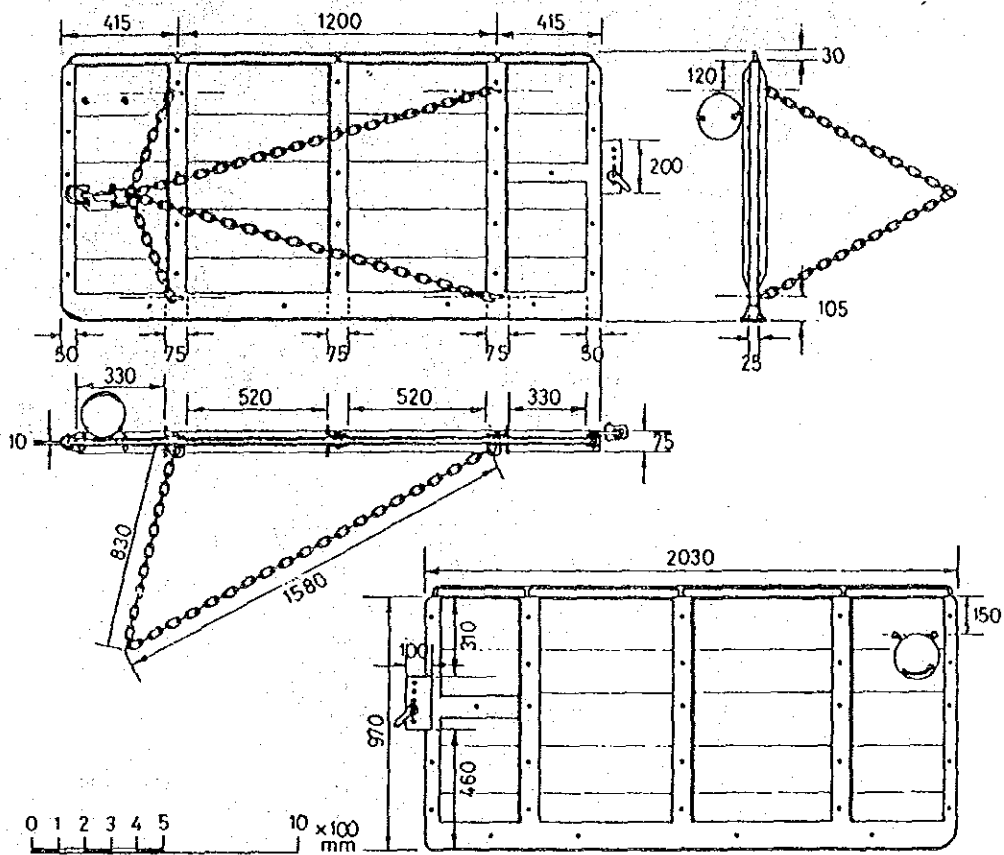


図 3.2.4 - b エビ・オッターコントロール網オッターボード

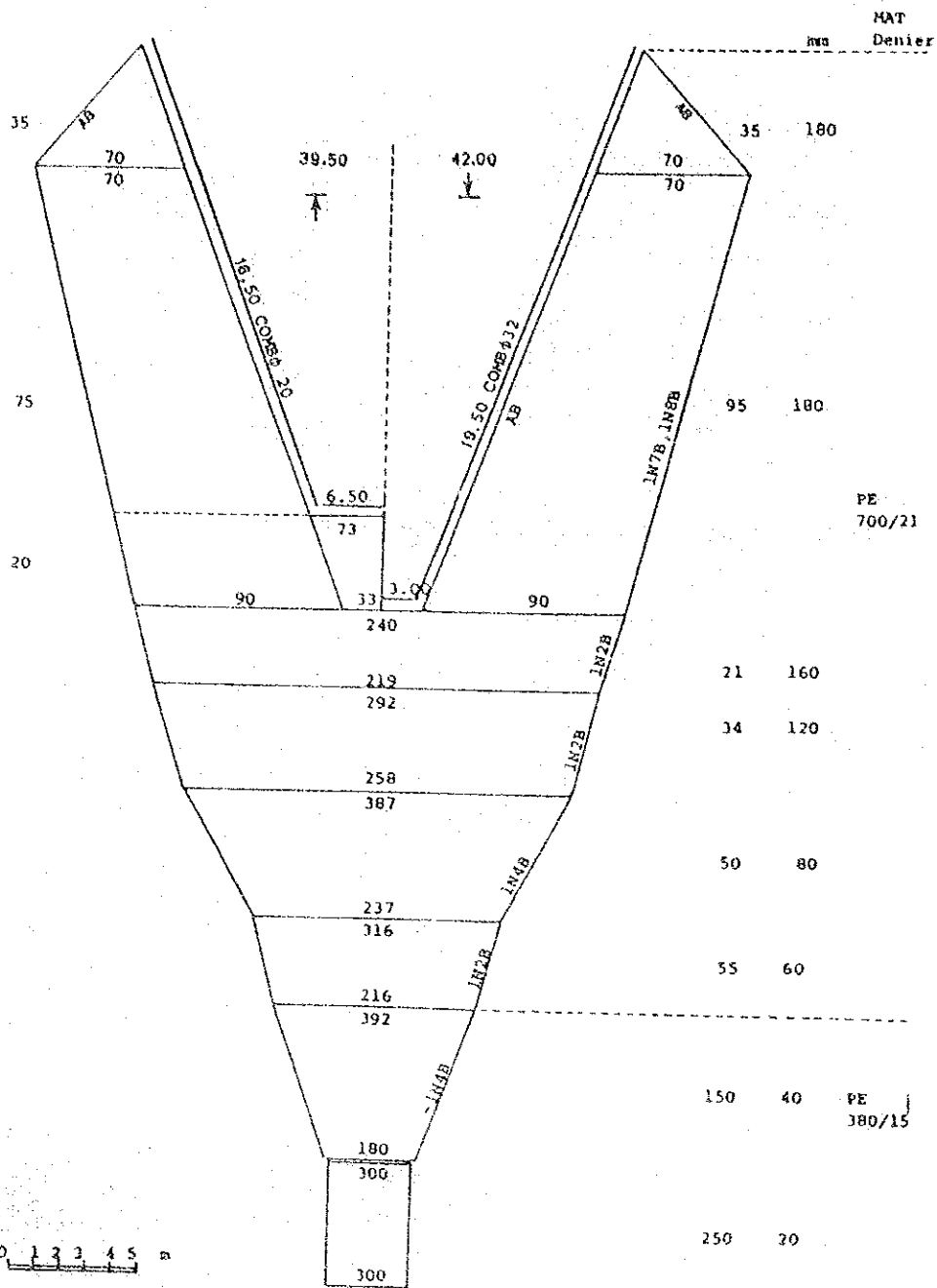


図3.2.5-a 底魚・オッタートロール網網地配置図

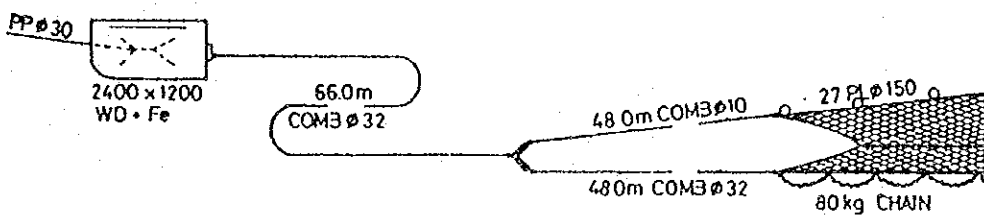
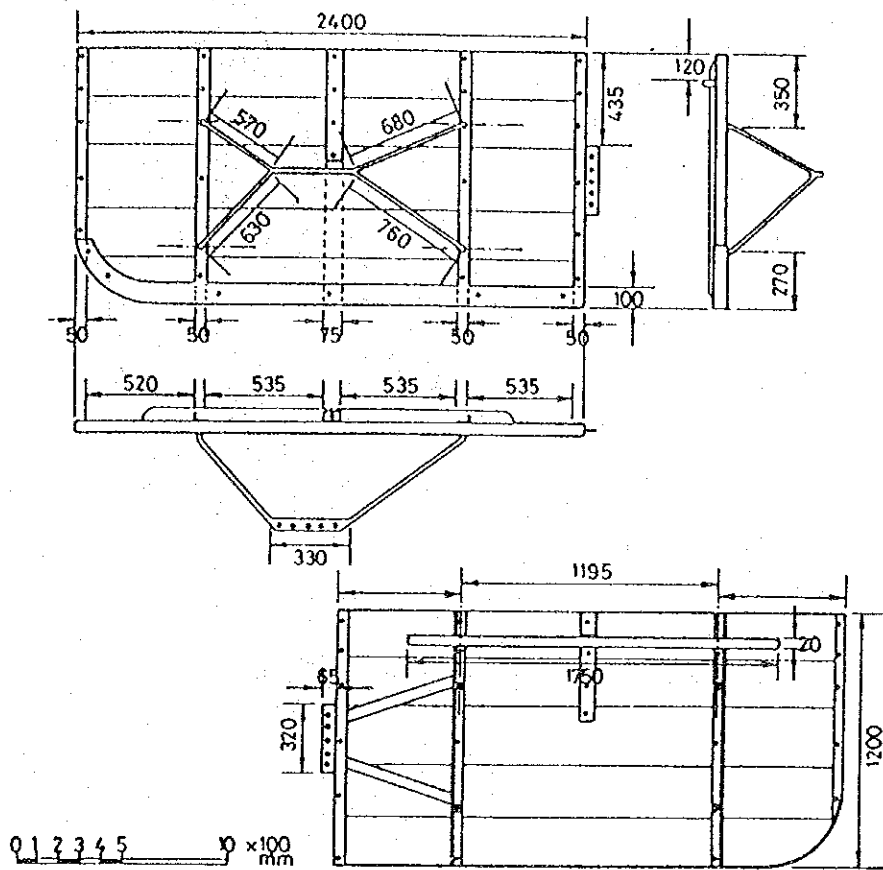


図 3.2.5 - b 底魚・オットートロール網オッターボード

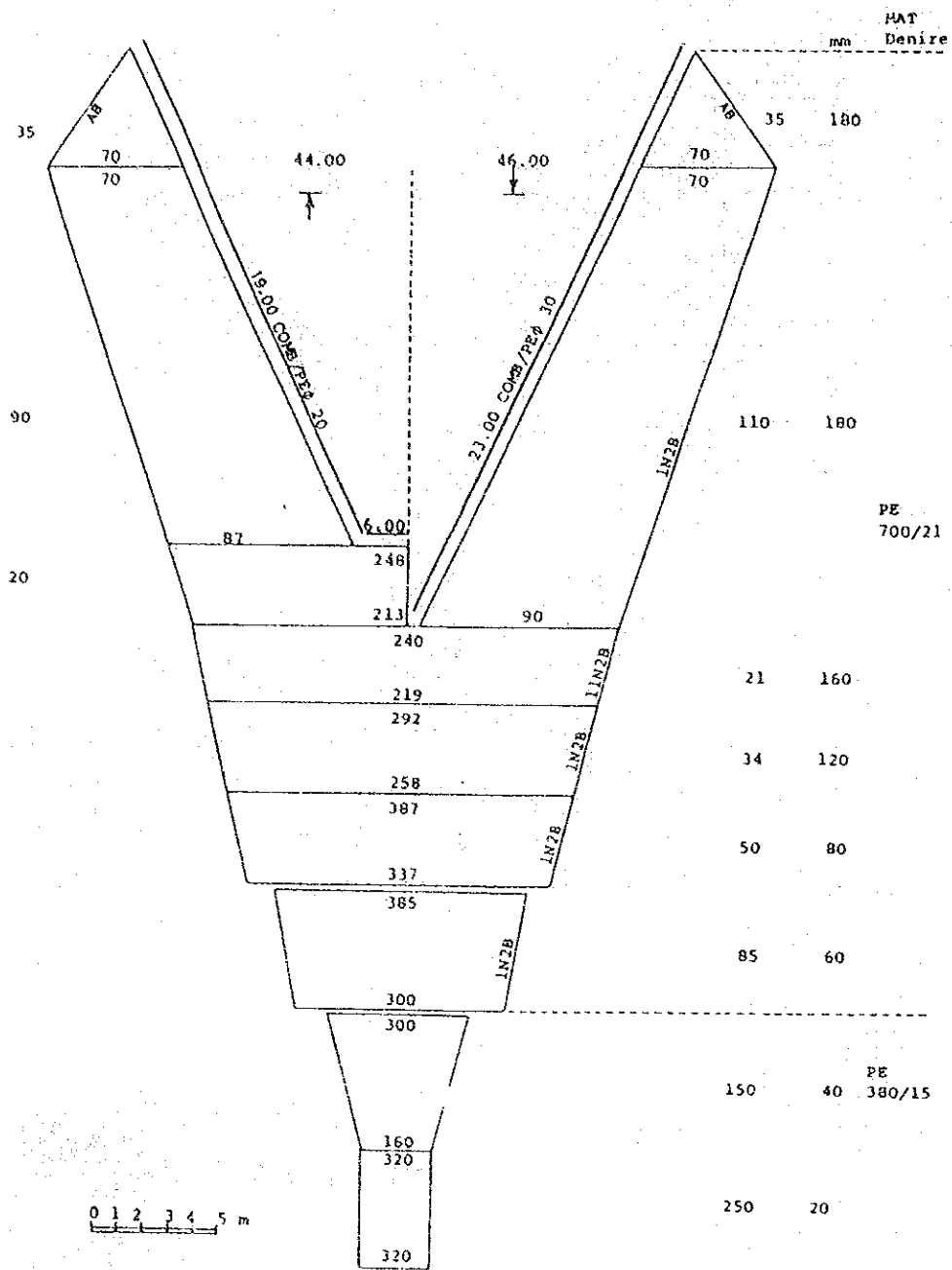


図3.2.6-a 底魚・オッターロール網網地配置図

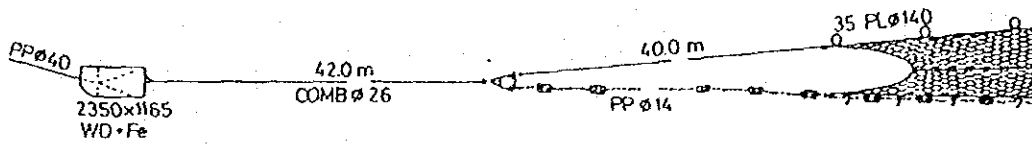
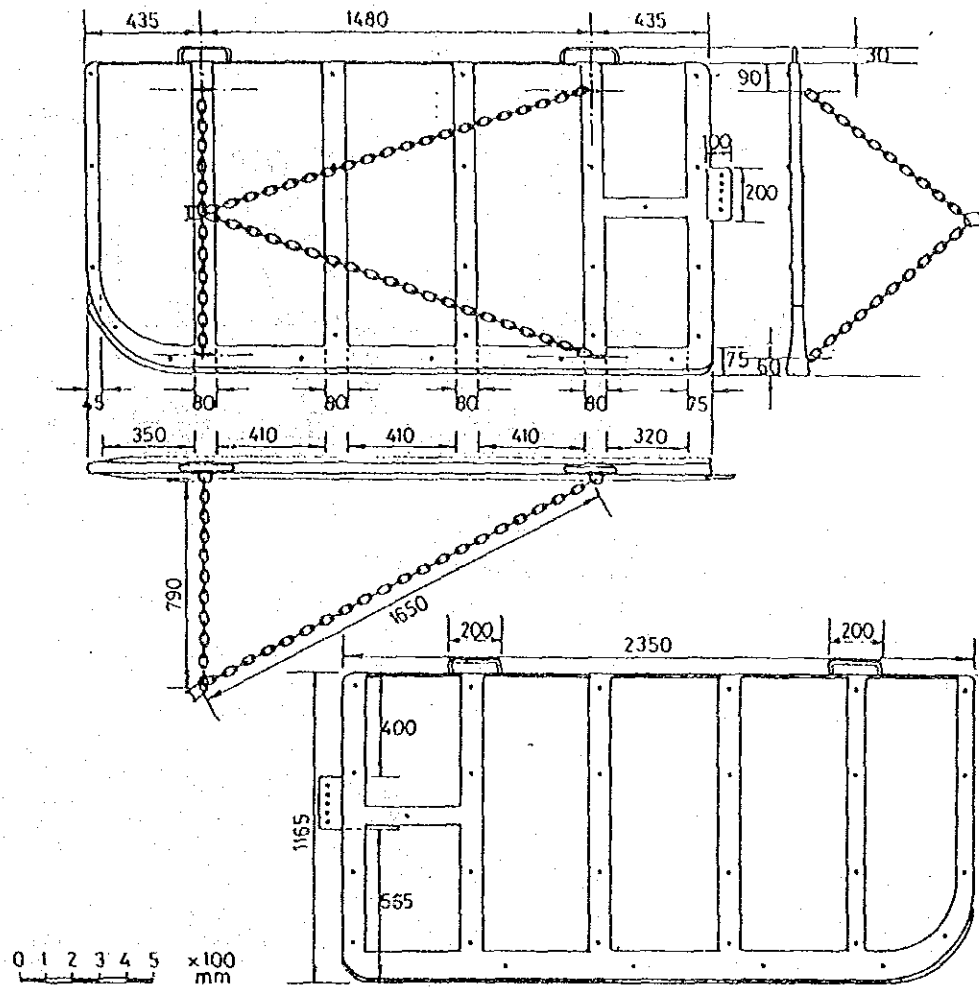


図3.2.6 - b 底魚・オッターロール網オッターボード

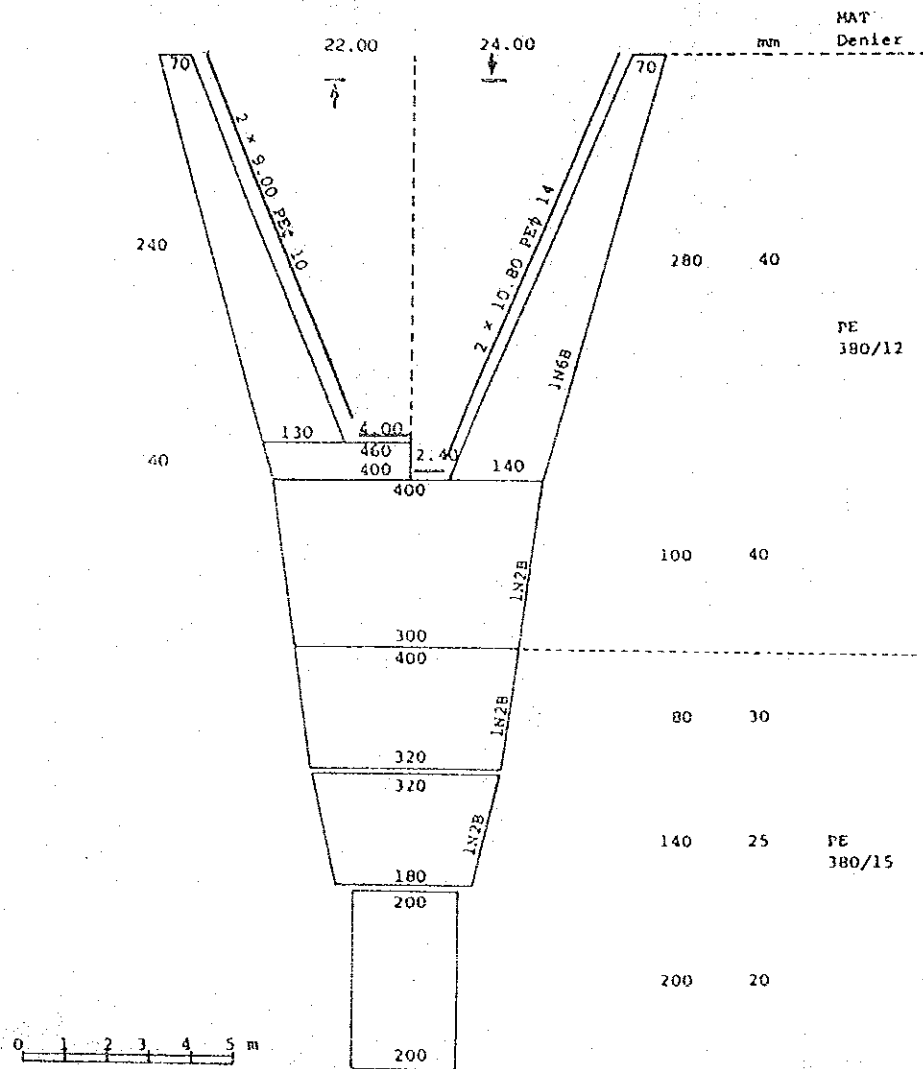


図3.2.7 - a ブームオクタートロール網網地配置図

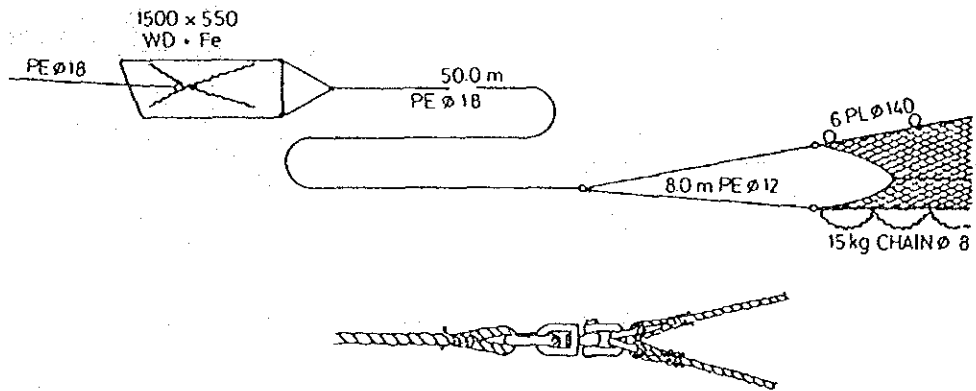
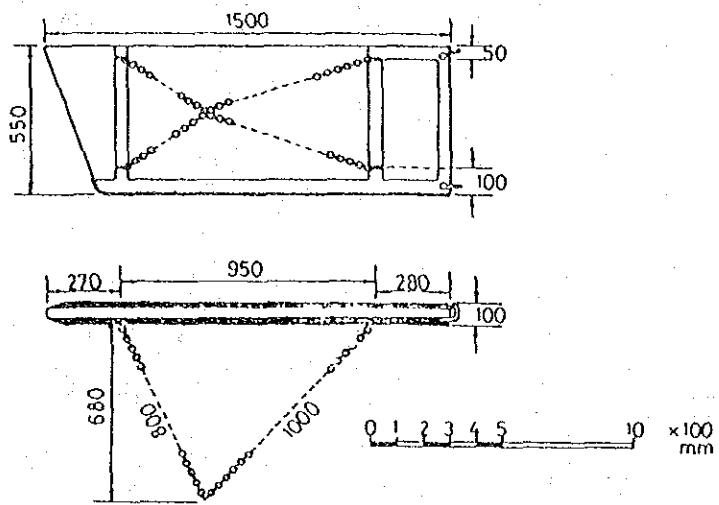


図3.2.7-b ブームオッタートロール網オッターボード

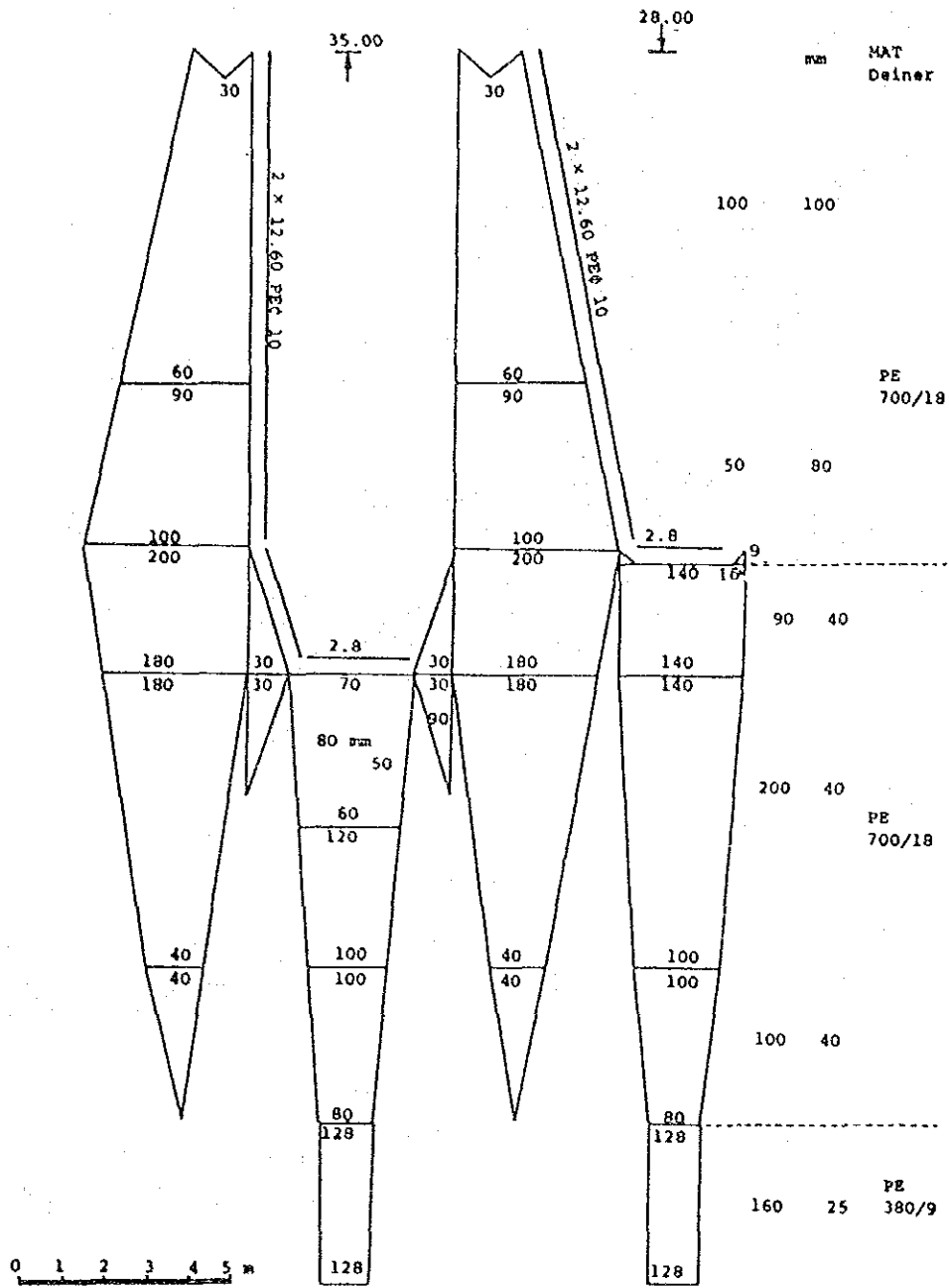


図3.2.8 - a ブームオッタートロール網網地配置図

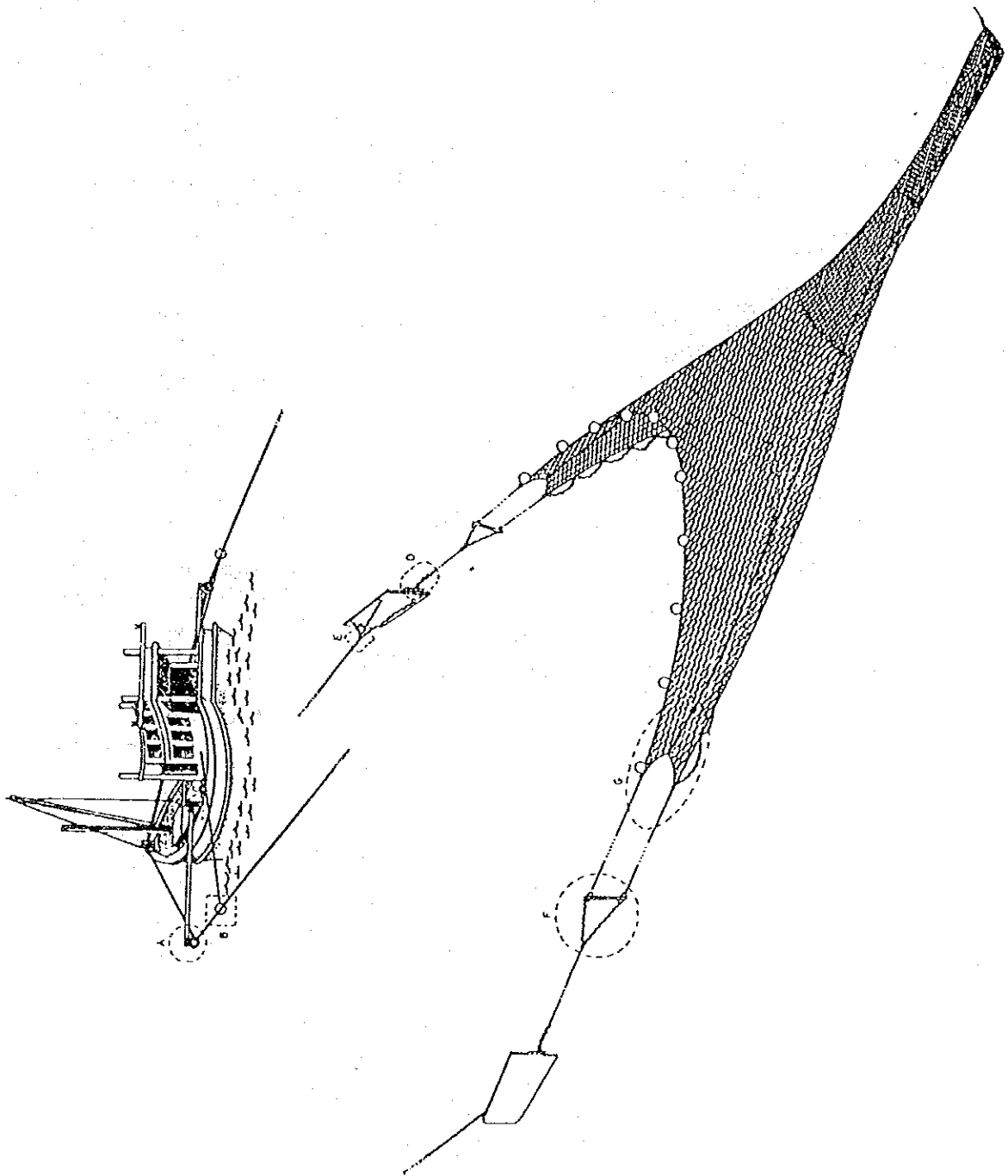


図3.2.8-b ブームオッタートロール操業図

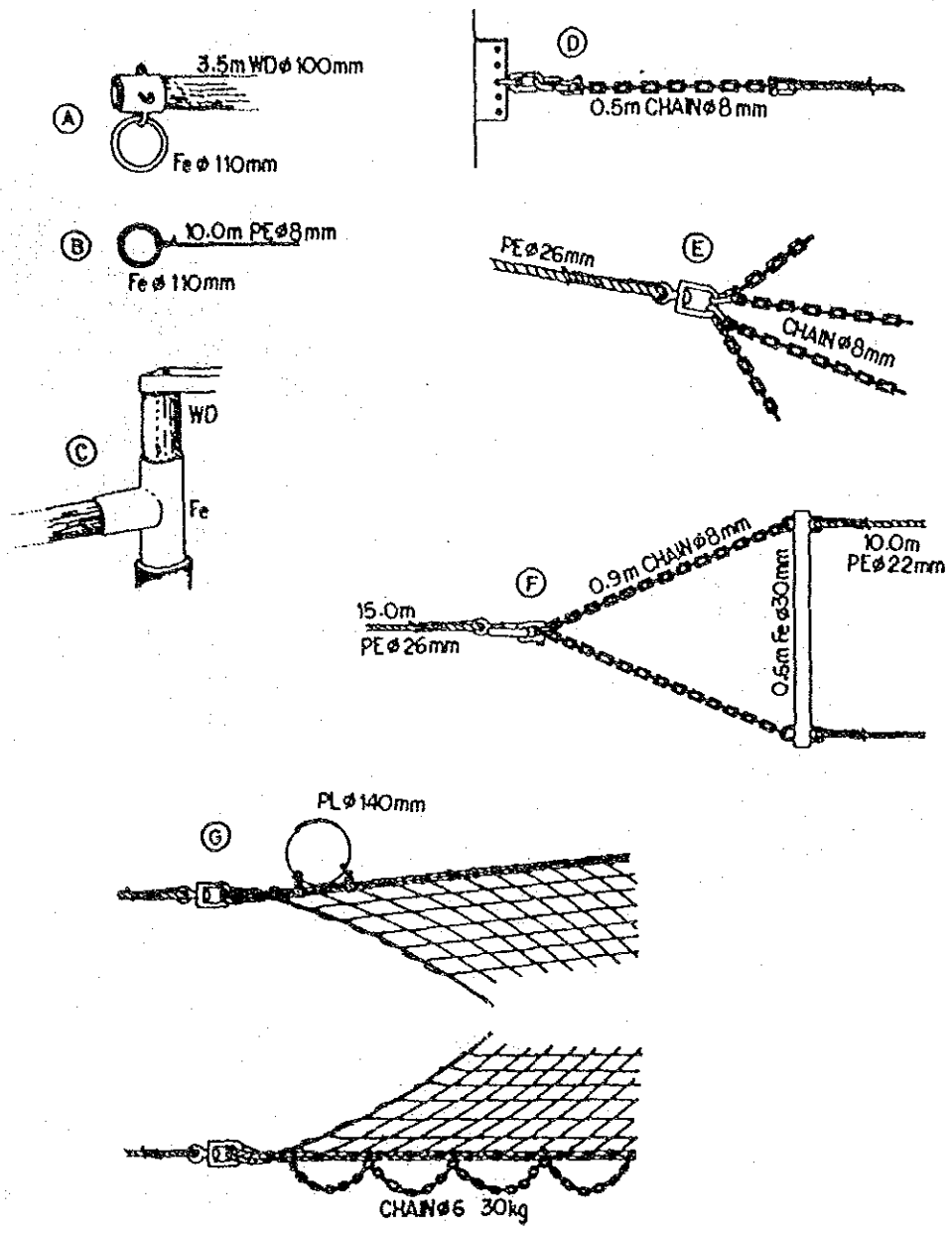


図 3.2.8 - c ブームオッタートロール網部分図

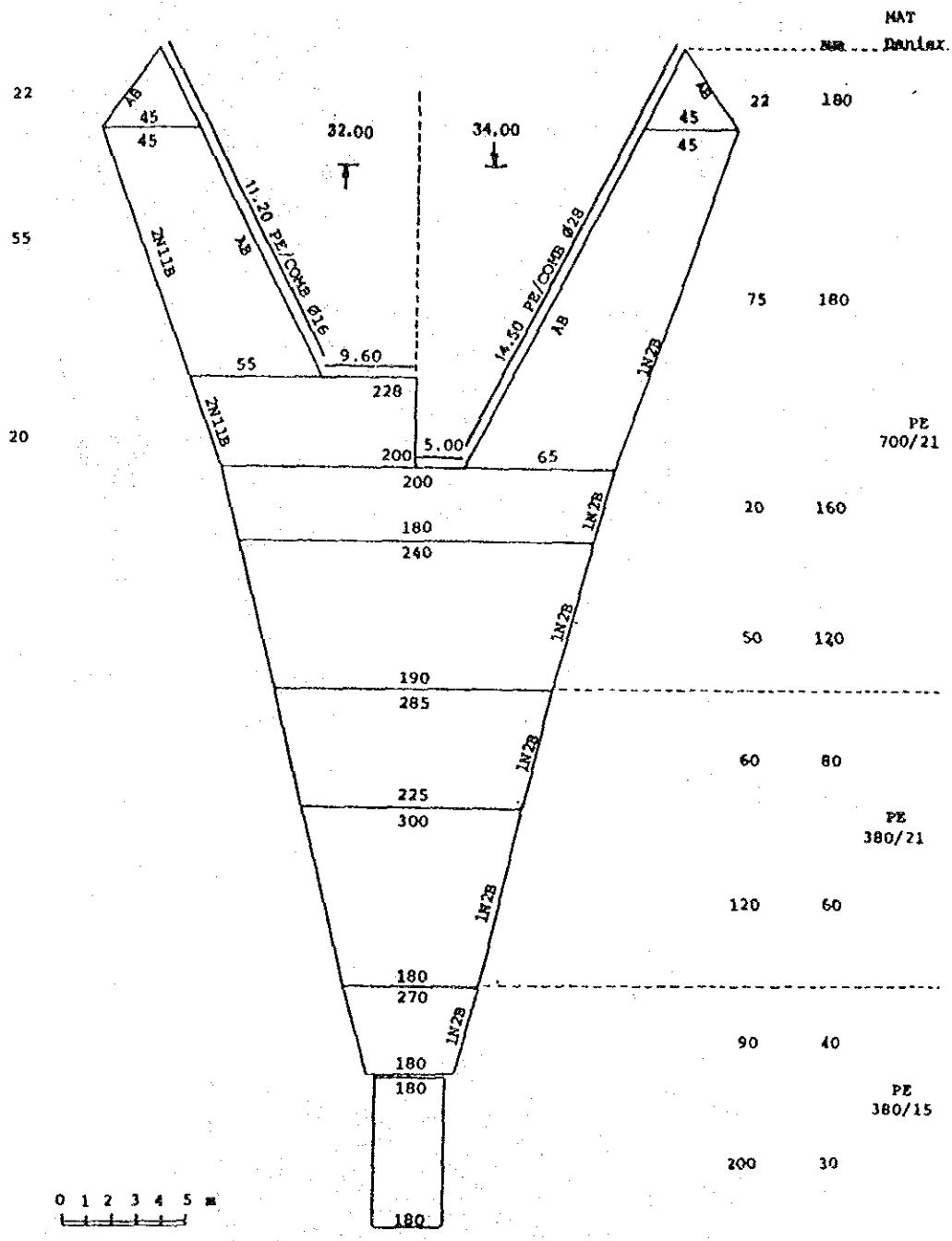


図3.2.9-a ベアートルール網網地配置図

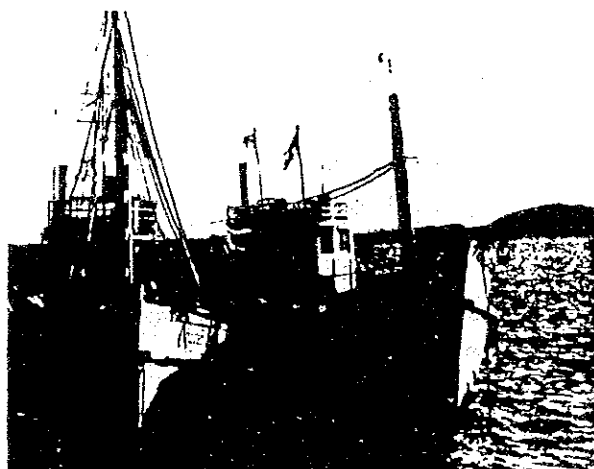
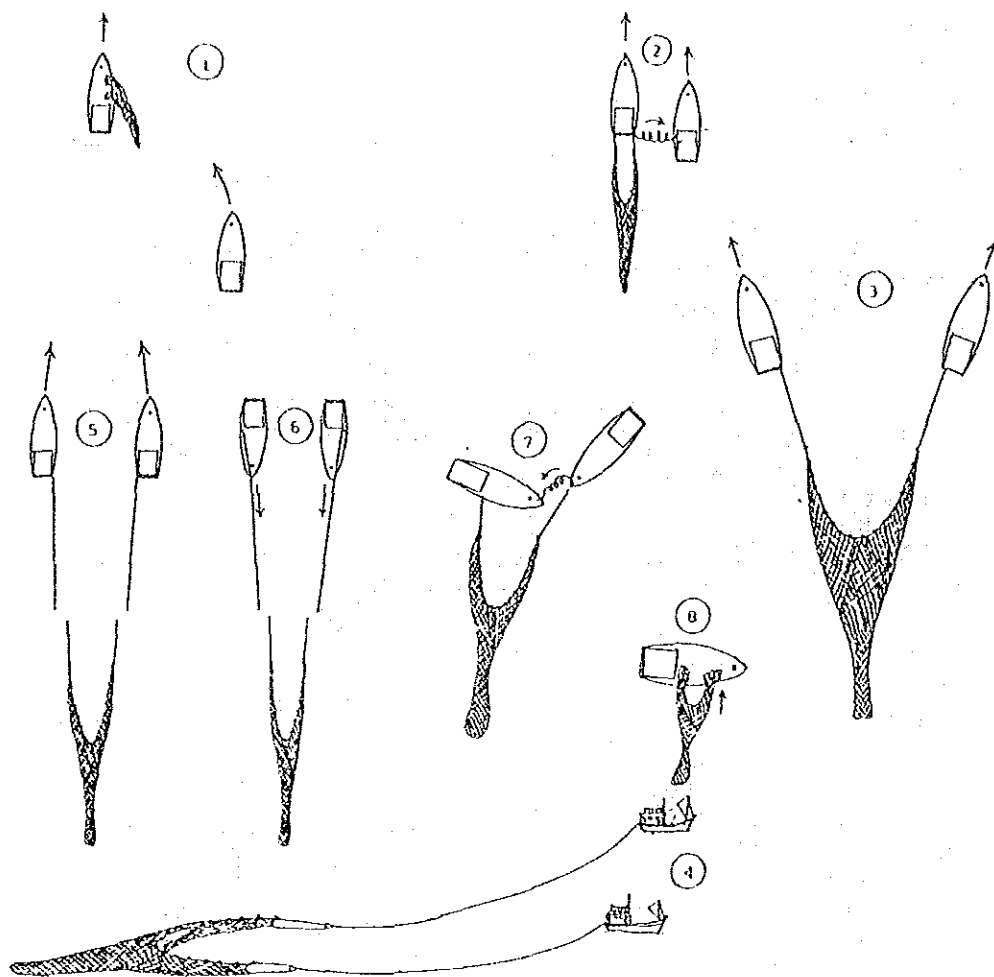


図 3.2.9 - b ベアートロール操業図

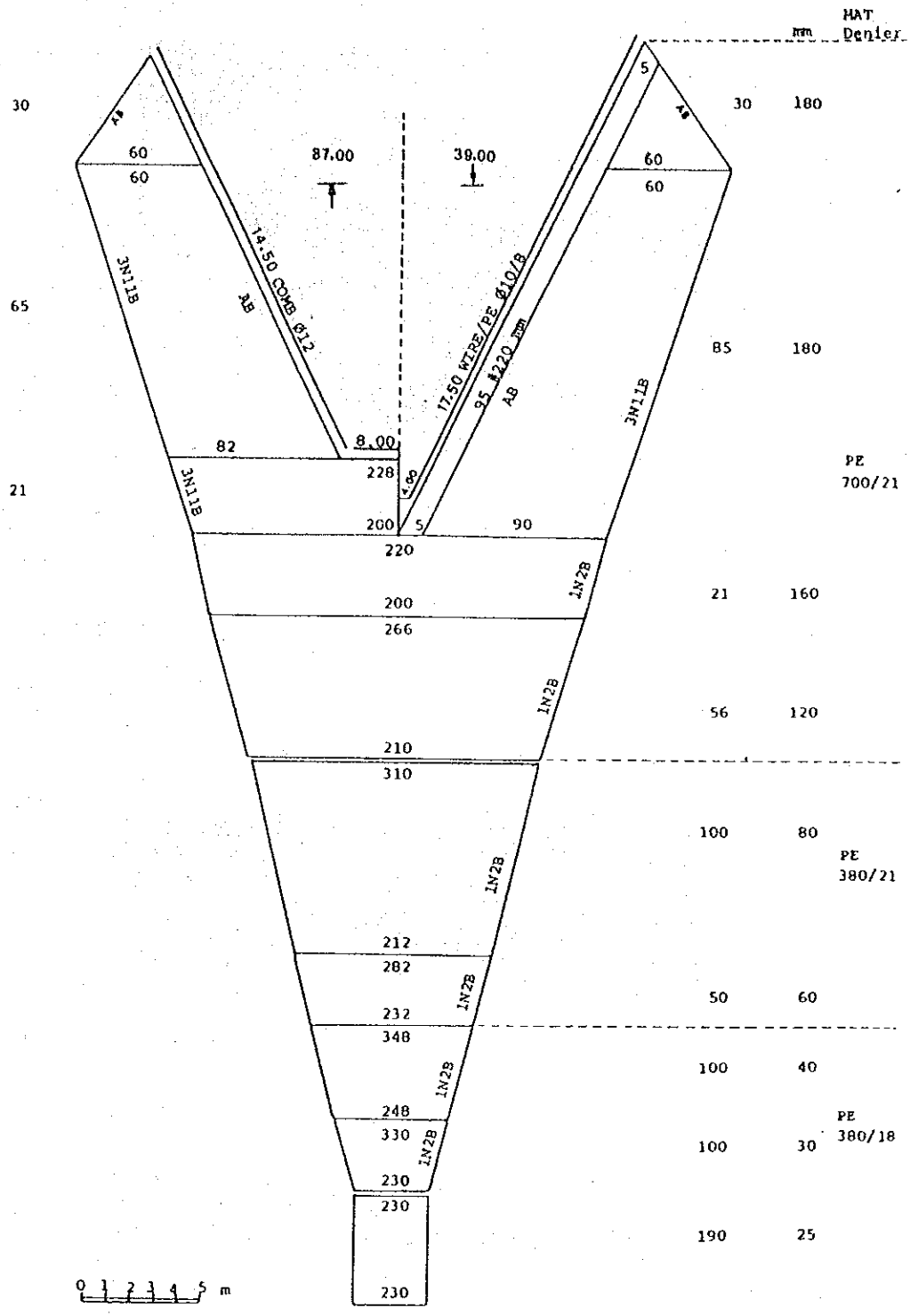


図3.2.10 - a ベアートルール網網地配置図

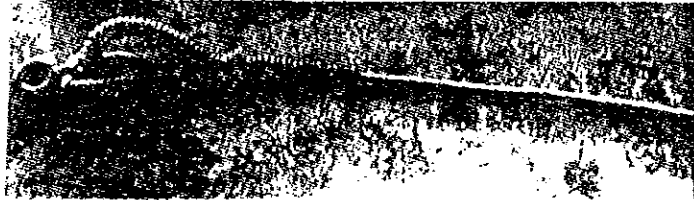
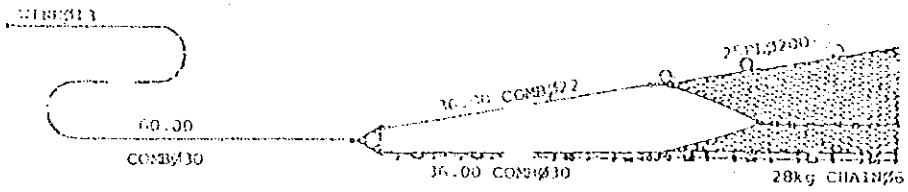
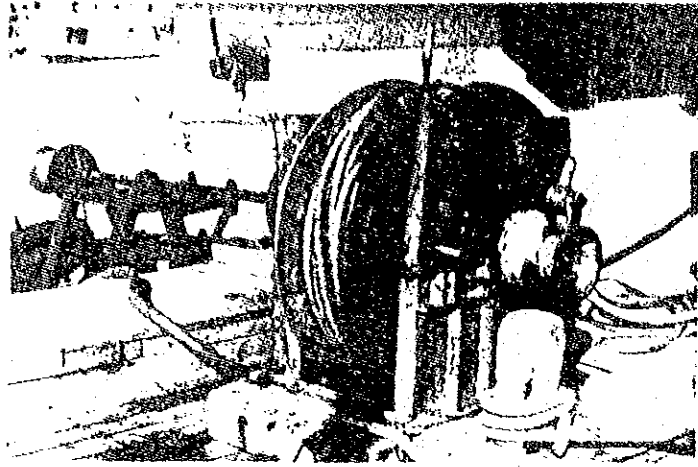


図3.2.10 - b ベアートロール網袖網部

このあと両船からそれぞれハンドライン、ワープを伸ばし曳網する。揚網時は両船の船首部からワープ、ハンドラインを取り入れた後、方袖を他の1船に渡す。揚網は1船によって行なわれる。

3.3. まき網類

1982年現在、登録されている旋網漁船の数は840隻である。そのうち700隻余りが集魚灯、もしくはココナツヤシの葉による集魚法を用いた旋網漁業である。年間漁獲量は332,835トンであり、そのうちイワシが114,610トン、グルクマ属(プラ・トウ)が約5万トン、さらにアジ、サバ類が主な漁獲物である。タイ国のまき網は大きく無締結網旋網(巻網)と有締結網旋網(巾着網)の二つに分類される。

3.3.1 無締結網旋網(巻網)

巻網は伝統的な小規模漁法であり、現在では着業数も少なくなっている。(統計上ではまき網漁船として登録されていない)イワシを漁獲対象とするイワシ巻網と、岩礁域に棲む魚種漁獲対象にする巻網の2つがある。

イワシ巻網(図3.3.1-a~b)

網の形は長方形で、長さ200~400m深さは10~15mである。網地はモジ網で目合いは6.4~7.4mmである。また、目合い6.3~8.3mmのラッセル網も使用されている。浮子の方が沈子方よりやや長めに仕立てられる。浮力は沈降力の約2倍である。図中に示されたように網の沈子側を締める為にC型をした鉄製の道具(クリップ)が使用される。操業は早朝もしくは夕方に、底質が砂または砂泥質の浅海域(10m以浅)で行なわれる。この漁法の特徴は魚群を巻いた後、先に述べたC型クリップを持った漁師が水中に潜り網の沈子方をこのクリップで締めていく。この時漁師は船上よりビニールホースを通じて送られる空気呼吸している。この為船上にはエアークンプレッサーが設置されている。

岩礁魚巻網(図3.3.2)

前述のイワシ巻網と漁法は同じである。しかし、網地の材質に違いがある。網糸はナイロン210d/6で目合いは25mmと大きい。漁場は底質が岩場又はサンゴ礁域で、これら岩礁を取り巻くように投網される。投網後はイワシ巻網と同じように沈子方をC型クリップで締めていく。漁獲される主な魚種はブリ近似種、アイゴ、カマスなどである。

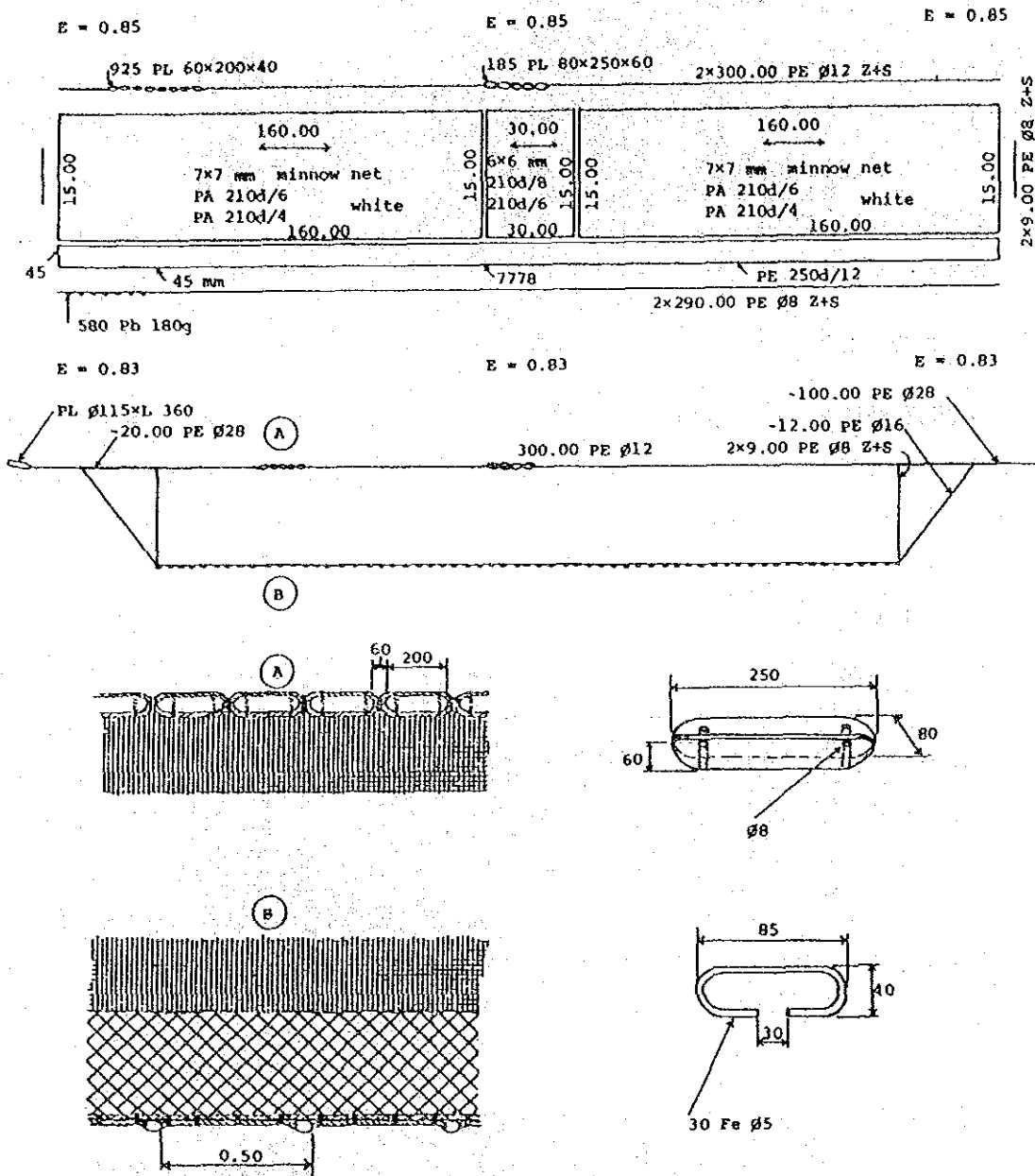


図 3.3.1 - a イワシ巻網地配置図

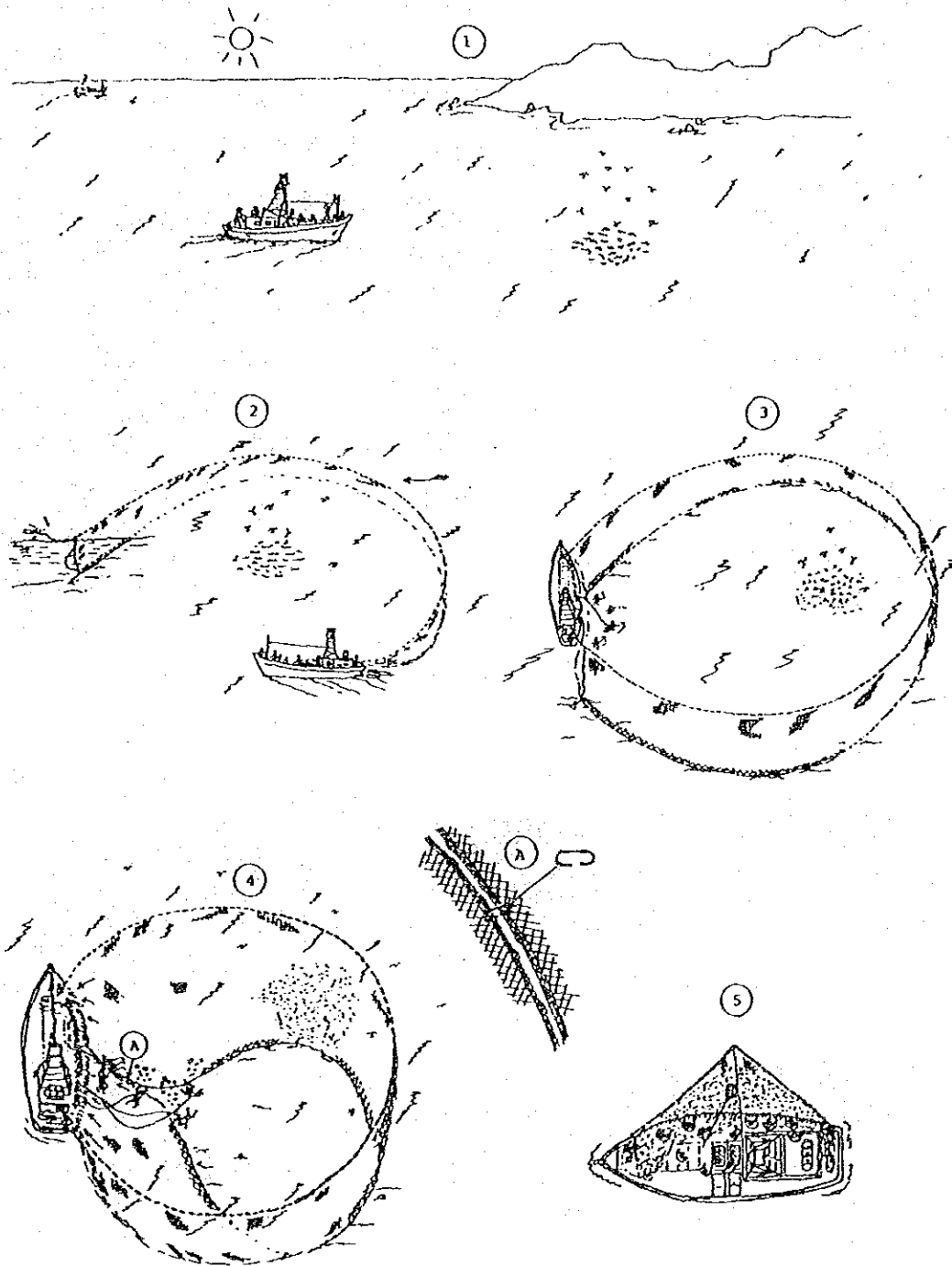


図 3.3.1 - b イワシ巻網操業図

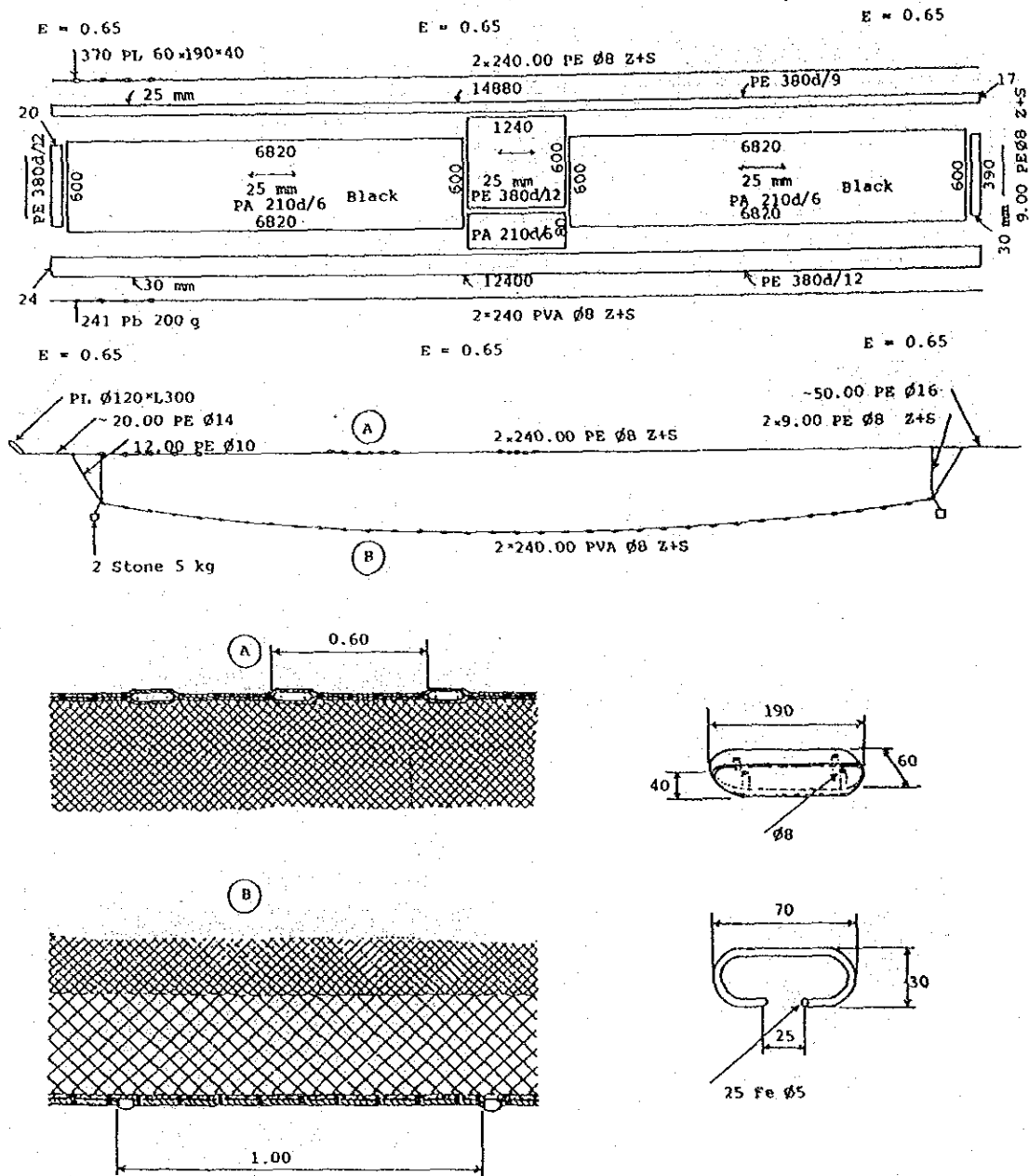


图 3.3.2 岩礁魚卷網網地配置图