

技術移転手法事例研究

地域	ア	シ	ア	分野	農	林	水	産
	タ	イ	0190		水	産	304010	

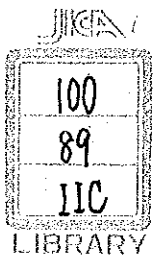
水産開発に関する専門家活動報告 (国際機関SEAFDEC)

個別派遣専門家活動報告シリーズ —68—

昭和61年3月

国際協力事業団
国際協力総合研修所

総	研
J	R
86	— 11



地域	ア	ジ	ア	分野	農	林	水産
	タ	イ	0190		水産		304010

水産開発に関する専門家活動報告

(国際機関SEAFDEC)

JICA LIBRARY



1033066[03]

個別派遣専門家活動報告シリーズ —68—

専門家氏名：シンドウ 真道 シゲアキ 重明
 担当分野：水産開発
 派遣期間：昭和48年3月～昭和59年8月
 派遣国：タイ
 派遣機関：SEAFDEC（東南アジア漁業開発センター）
 本邦所属先：海外漁業協力財団

本シリーズは、国際協力総合研修所の調査研究活動の一環として実施している技術移転手法事例研究のうち個別派遣専門家の現地活動について、要請の背景、業務の範囲と内容、業務の達成と具体的成果及び技術移転手法の実際例をとりまとめたものである。

なお、作成に当っては、専門家本人による執筆原稿を統一的な記入要領に基づき多少加筆修正した。

国際協力事業団	
受入 月日 '86. 6. 30	100
	89
登録No. 12852	IIC

目 次

序 文	1
1. 要請の内容と背景	2
1.1 協力の背景	2
1.2 要請の内容と対応要旨	3
1.3 派遣専門家の能力水準と任期	5
2. 業務の範囲と内容	7
3. 業務の目標設定	8
3.1 SEAFDECにおける目標設定の手順	8
3.2 項目設定の社会的背景	8
3.3 教育・訓練・調査などの施設や能力の水準	12
3.4 SEAFDECにおいて設定された業務項目別目標	15
4. 業務の達成と具体的成果	20
5. 技術移転の実際例	21
5.1 漁撈作業技術	21
5.2 訓練部講師	22
5.3 調査部研究員	24
6. 提 言	28
(付録) SEAFDC 訓練部局訓練部 2 カ年 コースのカリキュラム	30

序 文

筆者の略歴

- 生年月日 大正11年10月31日
- 学 歴 東京外国語学校（現東京外国語大学）中国語専習科卒業（昭和17年3月）
水産講習所（現東京水産大学）本科養殖科卒業（昭和17年3月）同上専攻科養殖科卒業（昭和19年3月）
昭和35年 農学博士（京都大学）
- 職 歴 昭和21年8月～昭和55年3月
農林省水産試験場・水産庁西海区水産研究所（長崎市）・東海区水産研究所（東京都）で底魚資源部長・数理統計部長・企画連絡部長などを歴任し、また短期間農林省国際協力課に一時勤務した。この間、上海水産学院で資源調査方法論の講義、IPFC/FAOのWorking PartyのMember、IPFC/FAO大会日本代表、FAO ConsultantとしてFAO HQsに短期勤務、日韓漁業会談科学委員会委員などを勤め、昭和48年政府命令によりJICAを通じSEAFDEC（東南アジア漁業開発センター）のSecretariat（事務局）およびTraining Department（訓練部局）の次長（Deputy Secretary - General, Deputy Chief）を勤め、昭和59年8月任期終了に伴い帰国、現在、海外漁業協力財団に勤務し、傍らFAO水産局の委託でFisheries Resources on S. E. AsiaのConsultantの仕事を行っている。専攻分野は水産資源および水産調査研究各分野の企画調整。

1. 要請の内容と背景

1.1 協力の背景

筆者が派遣を命ぜられた South East Asian Fisheries Development Center (以下 SEAFDEC と略称する) は東南アジア経済閣僚会議の最初の具体的行動として 1968 年に設立され、東南アジア地域の水産業の開発発展を目的とする国際政府間機構であり、現在人員 800 名を抱え、事務局 (Secretariat) と訓練部局 (Training Department) (内容は海面捕獲漁業に対する訓練と調査) がタイのバンコクおよびその南郊に、調査部局 (Marine Fisheries Research Department) (内容は水産物の加工技術に関する訓練と調査) がシンガポールのチャンギに、また養殖部局 (Aquaculture Department) がフィリピンのパナイ島のテグバウワンに設置されている。加盟国は日本、タイ、マレーシア、シンガポールおよびフィリピンである。南ヴェトナムも参加していたが、南北統一後に脱退し、逆にインドネシアと最近独立したブルナイは実態上加盟国の扱いを受けている。このうち日本の立場は専門家の派遣、機材の提供および運営費のかなりの部分を拠出しており、現地職員や土地の提供および拠出金の拠出と共に研修生を送って訓練や調査の技術を修得するなどの他の諸国の立場とは異っている。

活動計画の決定は事務局が 3 部局を招集して開催する Program Committee で各部局の事業計画案を審議し、その結果をこの機構の最高意志決定機関である理事会 (SEAFDEC Council, 各国政府代表により構成) に提出して承認を求め、事務局長以下が理事会の指示を受けて業務執行の責任を負い仕事を行う形になっている。従って、業務内容も多岐にわたり、単に既定の恒常的な訓練・調査に限らず、単独で、または各国政府や FAO などの国際機関との共同の形で Symposium, Seminar または Workshop を実施し、各種の短期研修コースなども行っている。従って、目標を絞った 2 国間の協定に基づくプロジェクトの場合とは大いに事情が異なり、専門家派遣の要請も SEAFDEC 設立協定によって定められた条項に従って行われ、長期専門家についての具体的要請手続きはコロンボ計画の場合を最近では準用している。日本に対し要請する長期・短期の専門家の人数や専門分野などに関しては理事会の承認を受けて行われ、要請する SEAFDEC 側も、要請を受ける日本側も、原則的には妄りに変更することはない建前となっている。機構

や活動内容が上述のようになっているので、派遣に際しての専門家の業務内容も、事前に情報交換はあるが、公式の交換公文では、例えば漁撈科講師・資源研究員といった大まかな職務を規定するに止めてあり、着任後は各部署が定めている職員服務規定に従って、配属された Post に従い上司の指示に沿って仕事を行う形となる。(SEAFDEC の設立協定や服務規定と JICA 派遣専門家に伴う諸規定との間には若干の矛盾があり、改善すべき点も多いが、これらは管理上の問題で、本冊子の主旨である技術移転の手法とは別次元の問題であるから茲では述べない。) 筆者は事務局および訓練部局の次長として管理業務に携る一方、同部局に JICA を通じ派遣されてきた各分野の専門家の活動状況を掌握する任にあったし、自ら教壇に立ち、また実験室で指導の任にも当たった経験も併せて、以下に感じたことを述べたい。項目・順序は必ずしも本冊子の執筆要領と合致しない所も多いが、背景や事情が特殊であるためご了承願いたい。但し、技術移転手法をめぐる基本的な問題は二国間プロジェクトの場合と同じである。

1.2 要請の内容と対応要旨

SEAFDEC が日本に対し派遣を要請してきた専門家は長期と短期に大別され、専門分野も時代により東南アジアの漁業の実態の変遷および各国政府の漁業政策の変化、更には、SEAFDEC 自身の機構の充実につれて変移してきた。例えば訓練部局を例にとれば、設立当初は漁業開発に欠せない船舶の運行についても航海・通信・漁撈作業などに関する船長を初めとする高級船舶職員はすべて日本人であったが、現在では任地国(地域)では得られない漁撈長(操業計画立案・洋上での漁撈操業責任者)を除き、すべて任地国の職員に肩変りさせ、陸上講師についても航海術・通信・気象学・弱電・強電の一部・基礎科学などの分野については任地国の海軍や大学からの招聘講師制を設けて肩代りする一方、新設の調査部については、資源・漁場環境・漁業経済などの研究員を派遣するようになった。漁業全般を発展させるという広範な目標に対応するためには、漁撈を効率よく行うことに関連する諸専門分野、漁船を運行させることに関連する諸分野、漁獲物の鮮度保持や加工技術、漁場や資源の開拓・保全の調査技術、魚介類の養殖、その他数多くの分野の均衡のとれた総合的な技術者群と企業管理者が必要であることは言うまでもない。SEAFDEC では現在は技術者を育成すること(訓練)および

漁業発展に必要な調査・研究を自ら、または他機関との共同の形で行っている。その形態は各部局によって異なっており、海面捕獲漁業を担当するタイの訓練部局では参加国政府が推薦した政府（水産局）技術職員または各国のもつ地元訓練センターの職員を研修生として受け入れ、2カ年（最近は1.5カ年）にわたり漁業と船用機関の2つのコースに分けて実施し、各国の水産局の研究関係技術職員を約10カ月の研究研修生（On-the-Job Trainee形式）として受け入れている。前項で述べた機構の下で行われているので、JICA 専門家は直接研修生に対して教育訓練の任に当り、研修生は卒業後は母国政府の中堅技術者ないし各国の local 訓練センターの教員として活躍している。従って JICA 専門家の持つ技術は直接各国の研修生に移転され、卒業した研修生は受け取った技術を母国に帰って漁民や業者に再移転するという形をとることになる。日本人専門家が直接漁民を指導する case の比重は低い。^{注)} 一方、シンガポールの加工を担当する部局や養殖を担当するフィリピンの部局では、日本人が直接英語力のある加工業者や養殖業者に対する指導を行う case の比重はやゝ高く、また調査研究だけを行っている専門家も多いが、訓練コースの期間はタイの訓練部局に較べてかなり短い。技術移転の step を整理すると、(a) 専門家→研修生→漁業者、(b) 専門家→漁業者、の形となる。もう一つの例として(c) 専門家→Counterpart→研修生→漁業者という場合の形があるが、この形は SEAFDEC の訓練部局の場合には特殊な case を除き、明確な Counterpart の地位が実態上存在しないこともあり極めて少ない。上記の各 step には言語上の問題があり、SEAFDEC は英語を公用語としているので研修生は英語能力のあるものに限られ、上記(a)の場合は問題はないが、(b)の場合は漁業者は英語力のあるものに限られる。シンガポールとフィリピンの部局では漁業者（前者は加工業者、後者は養殖業者）に英語力を持つものが多いので(b)の case もタイの海面漁業を担当する部局に較べて容易である。

(c)の case は2国間の協定により訓練期間を設立する場合に多いように思われる。すなわち JICA 専門家は直接学生に接するのではなく、Counterpart に一旦技術を移転し、Counterpart が母国語により漁業者を訓練し教育する形である。SEAFDEC の場合と較べると(a)の場合の研修生が実は(c)の場合の Counterpart に該当する。SEAFDEC が(c)の形を採らないのは、

注) 言語上の障害が主な理由である。この分野はタイ人技術専門家によって行われている。

本当に講師や研究者を育成するには少なくとも大学のmaster コース程度以上の水準にまで引上げる必要があり、SEAFDEC 内において2～3年の期間でこれを達成することは元来不可能であるためであり、講師または研究者の育成は国外の長期留学など別途のシステムに依らざるを得ないからである。

1.3 派遣専門家の能力水準と任期

SEAFDEC の要請により派遣する専門家の専門分野については上述のように水産の広い各分野にわたり、その内容も変化してきたが、専門家に要求される語学力も含めた専門分野に関する知識や能力の水準および性格について若干触れたい。これは何も SEAFDEC に限った事ではなく、似たような case については一般論として云いうることであるが、Symposium など会議出席を含めた極めて短い期間の派遣の場合、先づ、第一に要求される事は語学力であり、会議中の討論内容を一応理解し、発言し得る程度、または教室で多数を相手に意志を伝え、相手の質問を理解しうる程度の力を具えている事である。いくら専門領域の知識が高くても、それを伝達できないまま任務を果せないで終わってしまう。次に一年以内の短期専門家の場合には本人の技術上の水準が第一の問題となる。語学力はこの場合は専門家と相手側との接触に若干の時間があり、双方で互に言語上の「くせ」や「表現に際しての個人差」などが判るので、極端な場合は別として、一般には専門家本人の技術が評価の対象となり、語学力は第二次要因となる。更に長期派遣者になると、専門家本人の性格が最も大切な要素となる。例えば、いくら専門分野の高い知識・経験を持ち、優れた語学力を具えていても、横柄な態度で接したり相手を見下す気持があれば、相手も情緒的心理を持つ人間である以上、付会う期間が長くなれば必ずこの点が現れ推知される。その場合本人の企画・提案がいくらよいものであっても、大なり小なり相手に拒絶反応が生じ、折角の力を発揮できなくなる。以上の三つの case については、筆者の経験では恰も方程式のように殆んど例外なく当て嵌る原則である。

次に長期専門家で講師の場合は専門的知識・経験の外に教育の方法についても若干の知識を持つことが好ましい。外国語を上手に話す人が必ずしも良い語学の教師ではないのと同じである。これらは派遣前研修の項目の一つとして採り上げればかなりの程度解決できよう。

長期派遣専門家の任期については、講師の場合は英語による講義経験者を

除き、一般に調子が軌道に乗るには、同僚日本人専門家の援助・協力の支えを前提としても、最短で半年から1カ年を必要とする。研究員の場合も、現地の実情を知り地元研究者との連携が出来るのに1カ年は必要である。現地の社会環境や職場条件への適応も同時に行われるので、この期間は、特に講師の場合は研修生から「よく理解できない」と云った不満を乗り切らねばならぬ苦難期でもある。これは誰もが一度は直面する問題であるが、従って任期は少なくとも3年～5年（ないしそれ以上）が望ましい。1カ年では十分な力を発揮できずに終り、2カ年でも期間内を通じ極めて不能率ということになり、研修生からも不満が出される結果となる。

2. 業務の範囲と内容

冒頭で述べた通り、要請時の業務については、公文においては、例えば訓練部局の訓練部漁業科講師 (Instructor)、または調査部の漁場環境調査員 (Researcher) という抱括的表現になっており、実施する業務内容は、例えば講師の場合は理事会で承認を受けたカリキュラムおよび教育内容細目 (Syllabus) が既に定められているし、研究員の場合も設定された研究 Project Team に組み込まれるので、原則的には要請内容と実施業務とが大きく食い違うことはあり得ない。しかし、詳細な項目について問題があれば、地元講師や研究員を含む現有の陣容のなかで、部局運営会議 (Executive Committee) において当該 JICA 専門家の業務について調整が行われ、相互に補い合うように努力がなされる。また、各部局には 5～10 名前後の日本人長期専門家が派遣されているが、JICA としては個別派遣の形をとっており、日本人職員グループと地元国職員グループが相対しているのではなく、各人は部局機構の中に夫々組み込まれ、命令系統の上で日本人先任者 (次長) の配下に直属しているわけではない。従って本項および次項で詳しく述べる諸点については、日本人専門家が技術面の大半を支えていると云う実態があるので、結果として実施細目の執行についての決定がそうであっても、日本人グループだけで業務実施を支配し、評価することは建前上はあり得ない。

以上は SEAFDEC の性格についての概略であり、次項から技術移転をめぐる問題について具体的に述べる。

3 業務の目標設定

3.1 SEAFDECにおける目標設定の手順

SEAFDECにおける訓練・調査の業務項目の設定と承認は次の手続きによる。すなわち、各部局 (Department) の訓練または調査を担当する部 (Division) の下にある科 (Section) から項目案 (Project Proposals) が提出される。(各専門家はこれらの単位の長さまたは Staff Member として位置づけられている。) SEAFDEC 単独で行われるものは内部の検討会で、他機関 (関係する政府や F A O など) と共同で行う場合は共同会議を開催して、総務 (予算・経理) と船舶 (訓練・調査航海) の各部と部局運営委員会で項目案を選定し、その結果が前項で触れた Program Committee に提案され、再検討の上 Committee の報告として理事会に提出し、承認されれば理事会指示事項として部局はその実施に責任を持つ。実態としては、特例を除き、項目原案作成は日本人専門家が中心となって行われる。その中には短期 Project の外に、多年度にまたがる長期 Project もある。Project 実施中に修正の必要が生じた場合には、大修正 (Project の中止や大幅な変更) を除き、部局長の権限で行われ、理事会に事後の形で報告される。これらの事務作業の各過程は、独自で行う項目については、参加国政府機関で行われる同様の仕事に較べるとかなり迅速効率的に行われる。但し、共同で行われる項目については、相手側の事務処理体系が非能率なため、場合によっては処理が遅れることもある。参考までに云うと、二国間協定による Project を組む場合、業務実施を遅滞なく行うために、実施に関連する意思決定を効率よく処理し得るシステムを織り込んでおくことが望ましい。さもなければ、相手国政府の事務処理体系に巻き込まれ、その非能率さの故に、当初予定した期間内に仕事が完了しない例がよくある。

3.2 項目設定の社会的背景

東南アジアの漁業開発を目的として設立された機関であるから、各部局の業務の基本的な諸分野については設立時の協定に明示されており、その後の情勢の変化に応じ、理事会の決定事項として追加や修正が行われている。これらを基本として、更に具体的、かつ詳細な多くの業務項目 (Project) が企画され実施されていることは前項で述べたとおりであるが、これらの業務

の遂行、とりわけ企画に当っては東南アジア地域の漁業の実情や生産の仕組みに関する実態および開発の為の諸問題に対する必要（要求）度、実施可能性などについての背景を知る必要がある。以下これらの諸点について略述する。

東南アジア地域は独立を守り通したタイ国を除くと、第二次大戦前はすべて欧米にある宗主国の領土の支配下に置かれていたが、一般にこれらの宗主国は漁業に関する関心が少なく、一部マラッカ海峡地帯を除くと資源についても殆んど調査されることがなく、伝統的な小規模の原始的沿岸漁業に止まっていた。水産養殖についても同じである。大戦後、各国は独立して主権を獲得し、混乱期を脱すると先づFAOなどの国連機関の援助や指導が開始され、各国は漁業の開発・近代化を開始した。独立を終始守り通してきたタイ国は、この点一歩先んじて昭和10年代に漁業留学生を先進国（日本が最も多い）に送り出している。FAOはインド・大平洋漁業理事会（IPFC、最初はCouncil、現在はCommittee となり委員会と訳した方がよい）を設置し、その活動は主として東南アジアに焦点が置かれたが、2年に一度開かれる総会は各国の漁業や開発計画に関する情報交換の機会を提供すると共に、勧告や技術上の示唆を与えるに止まり、具体的・系統的な技術指導は、昭和40年後半にマニラに本拠を置いて開始されたSCSP（South China Sea Program、昨年に業務完結）によって行われたが、この開発Programも基本的性格は自らの手を持ち自らの施設を用いて仕事を行うものではなかった。一方、日本が大きく肩入れしたSEAFDECは自らの頭（専門家）と手（船・工場・実験施設）を持つ地域国際機関として、その活動は漁業発展にとってより具体的・現実的な形となった。

勿論最近の20年間には日本を始め、多くの先進国やFAOなどが、より限定された目標について二国間協定によるProjectsを実施している。すべてを総合して眺めると、漁業総生産の8割を占る海面捕獲漁業に重点が置かれ、次でエビを中心とする養殖業、加工業および漁港施設・冷蔵庫などの流通関係の順となる。最も重要な海面漁業では、当初各国は短期間に一挙に近代化を行う気持が強く、大型船によるトロール、巾着網および大型のカツオ・マグロなどの船団を建設しようと考えたが、世界の歴史が示すとおり、先づ沿岸小規模漁業が効率的な形に合理化され改善されて始めて沖合・遠洋の大型漁業が行いうるのもあって、この段階を飛び越えて直ちに大型漁業を建

設することは不可能である。この事は援助国側の識者・専門家の一部には当初から判っていたが、被援助国側の強い希望や政府の担当官の点数かせぎ、すなわち、自国民の素人にアピールする内容を優先させ、大事ではあるが地味な問題への対応を避けようとする動きがあり、目標設定に際して、現実の協議の場では妥協せざるを得ない場合が多くみられる。一般的には、これと同じ問題は長期大型 Project の場合により強く、短期小型 Project の場合には弱い、多かれ少なかれ直面する問題である。沿岸漁業対策が最も大切な問題である事が被援助国側に肌を以て自覚され始めたのは最近 10 年来的のことで、理解のために 10 年余の時間が必要であった。現在東南アジア地域、(東南アジアに限らず、世界共通の問題であるが)における各国政府の海面漁業政策の力点は沿岸小規模漁業の振興に置かれている。但し、これらの零細漁民が行っている小規模漁業の振興は、究局の目的が多数の貧困な地帯の社会の経済開発・生活向上にあるため、水産の世界の中だけでは解決できない面も多く、地域総合開発(Rural Development)的な側面が大切であり、容易な仕事ではない。漁業面での国際協力を行うにしても、設定すべき項目・目標は多々あるが、夫々の国の地域総合開発計画を充分調べた上で考えねばならない。しかし、政策が未だ明確に樹立されていない場合も多く、日本を始め各先進国のこれらの国々に対する協力の現状は小規模漁業に関する個別の技術の改善による生産性の向上にのみ限られている case が大部分である。

一方、従来の目標の多くは漁具・漁法の改良や漁場条件の改善に関する、いわゆる現場での生産性向上に係るものが大多数であったが、漁業組合の組織化や市場・流通などの社会・経済的な側面についても同様な量の努力を注入すべきであり、今後の問題といえる。これは後で触れる養殖業についても同様である。これらの社会・経済的な側面についての問題は、従来国際協力 Project として殆んど採り上げられなかったし、採り上げられた場合も抽象的な一般論としての示唆・勧告に止まっている。その主な原因・理由を考えると、(a)国や地域によって社会条件が異なっているため、肌目の細かい対応が必要でありある国で成功しても同じやり方が他の国で成功するとは限らず一般・共通化できないこと。(b)当該国自身も問題が技術だけでなく、社会条件や政府政策と絡んでくるので簡単に援助国専門家に判ってもらえないと判断し、自分達自身で解決すべき問題と思い込んでいること、の 2 点にあるの

ではないかと思う。しかし、この問題は水産業を真に振興させようと真面目に考えた場合に極めて重要なことであるから、援助国、被援助国の双方が充分検討する必要がある。

次に漁具・漁法や加工業については、先進国が開発し既に持っている技術を導入することも重要であるが、現地にある既存の伝統的手法も十分に検討する必要がある、これらは現地の立地・環境・経済・社会の諸条件の中で長い歴史の間にそれなりに開発され生き残ってきたものである。これらに新しい近代技術の光を当てて改善することは、実は外国技術導入以上に大切なことであり、現地の漁民にとっても元来なじみのある技術であるから、改良が成功すれば普及は極めて早く効率よく行われる。現地の伝統的方法を一概に原始的・非能率的なものとして極め付けるのは明らかに間違っている。逆に多くのものを学び取った上で一步を進めるべきであろう。具体例は後述する。

次に東南アジアの養殖業についてであるが、大陸側の諸国と島嶼国側の諸国（フィリピン・インドネシア）では環境条件が異なり、対象魚種も異なっており、とくに淡水養殖ではそうである。汽水域での養殖（特に大陸側）は日本とは異なり重要である。現在各国共にクルマエビ属の養殖が最も盛んであり、最近では対象も多様化してきた。養殖で最も重要な基本問題はその目的であって、肉食性の対象種の場合は、輸出して外貨を獲得するためには集約的で高度に企業化した技術も必要であるが、給餌に多くの蛋白を消費するため、各国政府の唱い文句である「国民への蛋白源の供給」という立場から見ると全く逆効果となるから、天然の生産力を十分に活用する粗放型の養殖をより改善し拡大することが実は重要となる。餌料の原料は殆んど海面漁業の生産（屑魚）に依存している以上、先進国で云われる「獲る漁業から作る漁業へ」のスローガンを、そのまま経済水準の低い途上国が真似るのは誤りであり、矛盾を拡大することになるが、この点は多くの国で未だ十分理解されていない面がある。従って目標設定に当っては相手国側におけるこの点についての問題の対処方針を確めて双方の国が共に納得した上で協力を取り極める事が好ましい。設定された目標に矛盾があった場合、実施の途中で相手国の中に反対の与論が起り、実施の熱意が低下してしうこともあり得る。

東南アジアの水産加工業については、シンガポールのように既に先進国に近い経済水準の国ではねり製品や冷凍品が国民一般の需要水準に到しているが、他の大多数の国では保蔵（鮮度保持）技術や塩干品などの品質向上と品

質管理が主な問題である。東南アジア諸国の政府水産局に所属する調査研究機関で水産加工の分野を専攻する研究所を持っているのはタイ国のみで、インドネシアでは研究所内の一つの部として最近設置されたが活動は未だ開始したばかり、フィリピンでは若干の仕事は行われているが機構上集中してはいない。各国の大学では水産系の学部や学科が設立されている所もあり、設立を準備中の所もあるが、一般に研究費予算は非常に少なく、有能な研究者が居ても、自分達の予算で活動することはかなり困難である。実際には色々な活動が行われているが、これらは殆んど先進国からの援助を受けて行われている単独、もしくは共同Projectである。調査結果の印刷出版も独自で行う予算は殆んどない有様である。予算的には政府に直接所属する機関が遥かに恵まれていると言えるが、少し大型ないし経費の掛るProjectは先進国の援助による共同研究に頼っているのが実情である。

3.3 教育・訓練・調査などの施設や能力の水準

(1) 訓練・調査船の問題

先述したとおり、漁業生産の80%は海面漁業であるから、東南アジア地域の漁業開発に際して政府・大学などで調査・訓練用の船舶の使用は必須条件であるにも拘らず、大学の水産系では船舶(20トン程度の小型船除く)を持っていない所も多い。また持ってもその運行・維持管理を支える体制の不完全さの故に多くの困難な問題を抱えている。衆知のように小船以外のやゝ大きな船舶の建造は陸上施設に比べて高額な経費が必要であり、装置の一部(排水や電気系統)は常時作動させておく必要があり、多額の維持費を要する。また陸上のドック施設も十分な修理能力を具えていなければならない。シンガポールを除いて元々海運国ではなかった東南アジア諸国では、陸上のドックも(軍機に属する海軍工廠を除くと)技術水準はかなり低い。他国よりやゝ進んでいるタイ国での一例を挙げると日本では小さなドックでも十分可能な可変ピッチのプロペラの分解掃除が、そこでは初めての経験であったため誤りを犯し、後で内部が腐蝕するということがあった。陸上の車輛などとは比較にならない位に維持や管理にも専門的技術が要求される。法規では100トン以上は年1回の定期検査を課しているが形式的に処理されることが多い。日常の点検の外、現況の下では少なくとも2~3年に1度は建造した国に廻航して十分な補修を行うことを前提に

しなければ、折角の高価な船が元来持つ機能を十分果し得ない結果となる。日本の規定に照せば過半のものが運行停止処分と判断されよう。調査や訓練を目的とする各種器機を搭載した船舶では尚更のことである。また熱帯域で使用する船では高い気温・水温のため、日本など中緯度地域に比較し、腐蝕も早く進行し、救命筏の耐用期間が短いことも勘定に入れて置かねばならない。水産に限ったことではないが、技術協力で船舶を供与する場合は極めて慎重な現地の実情の事前検討が必要であり、日本側の負担経費についても供与後の維持について考えておく必要がある。これが不完全であったために、折角の厚意が無になったり、後で、問題の生じた例が無数にある。SEAFDEC の場合は幸にも造船や船体修理の専門ではないにしても終始日本人の漁撈や船舶用器機の専門家によって点検が行われてきたし、4年に1度は日本に廻航し、不十分な予算ではあったが船は一応仕事に耐える状態に維持されてきた。二国間協力や無償供与の場合、以上の点はあくまで慎重な対応が望ましい。また船舶の運行や漁撈操業の専門家を派遣していても、これらの人々だけでは船体の状況を完全に察知することはできないことが多く、造船という異った工学分野の知識とドックという大きな施設がなければ仲々本当の所は判らない。日本では「修理見積り」を算定するためにドックに仮入渠することができるが、外国の船籍で遠い基地に存る船では、そのための経費もかさみ実行し難い。一般論としては船舶を使用する調査Projectについては、そのProjectの期間だけ援助国側の船をこれに貼り付けることが一つの方法であるが、技術移転を含む場合に完結後船が居なくなるのでは移転した技術も意味を失う場合があり、また援助側が常に船舶を保有することは、船を持つ官庁や大学の例を調べると明らかのように、かなりの負担もあり、単年度や長期間にわたる船の稼働率なども充分検討してみなければならない。

日本人船舶職員（専門家）が帰国すると、途端に供与した船の円滑な運航ができなくなる例も多い。これは技術移転の失敗ではなく、被援助国側の海事教育水準が低い場合によく発生する。船の運航・運用を教育することが目的なら海事関係の、例えば商船や水産の学校に匹敵する教育年数が必要であり、学校が受け入れるなら留学生として招けばよい。水産関係が典型例であるが、Projectの目的を達成するための手段の一つとして船の使用が必要な場合には、元来3～5カ年のProjectではCounterpartsの

この点の教育水準が問題であって、もし白紙から出発するのであれば、元来無理な話なのである。また被援助国はその難易度の判断もできないことが多いから、当初にこれらの実情を十分調査しておく必要がある。

SEAFDEC 訓練部局の場合は条件が二国間 Project と異なっており、船舶の運航に関する限り現地海軍出身者を以て当てることができたが、漁業に関する知識がないため、2 カ年コース卒業者の中から選んで更に3カ年の Expert としての特設コースを経て船長や機関長として育成してきたが、これには多年の年月を必要とした。

(2) 教育・訓練・調査などの施設や技術水準

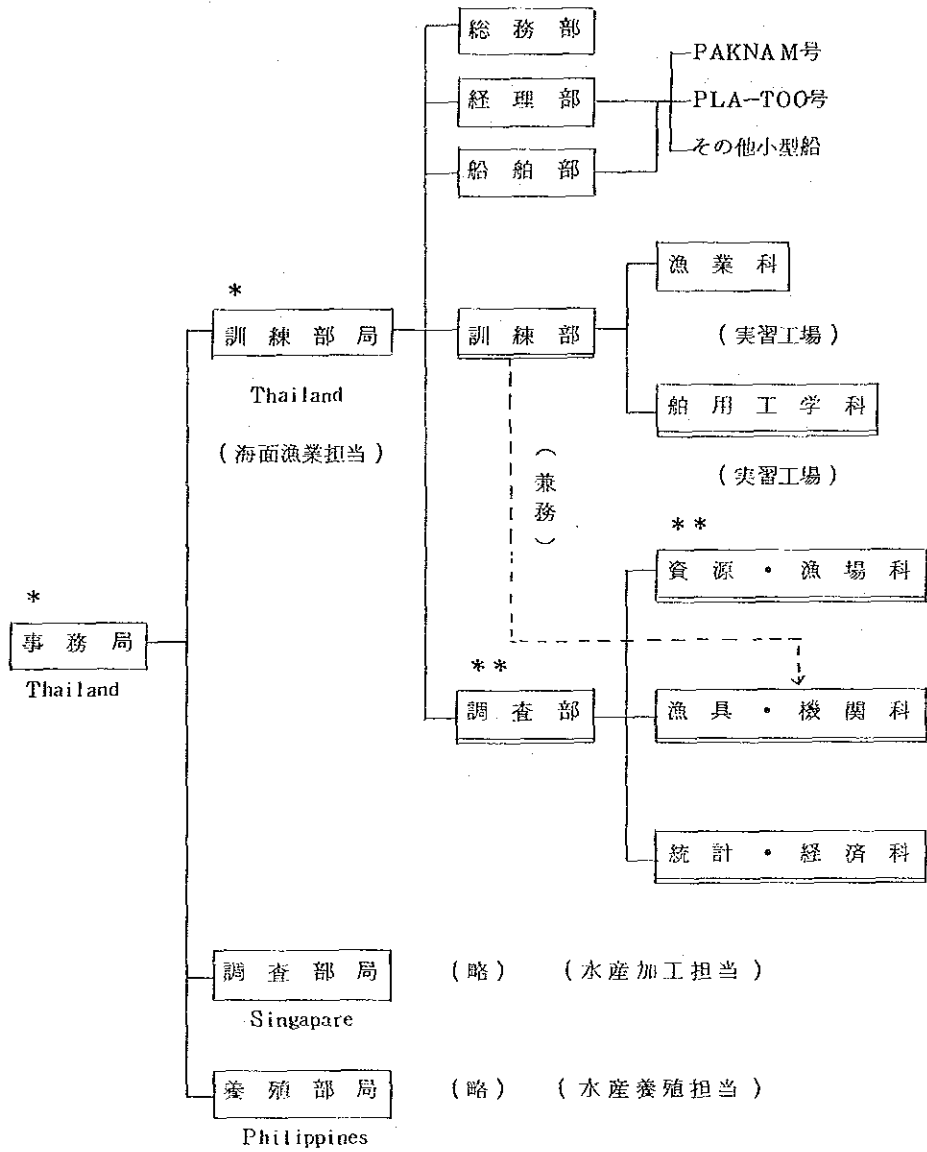
東南アジアの水産に関する政府や大学および各国の訓練センターの施設や研究者の水準などは、勿論、国によって事情が異なっているが、共通して云いうる事は、(a) 政府水産局の職員幹部の殆んどが大学の水産系ないし海洋科学系出身者の技術者で占められ、法律や経済学系の人極めて少ないこと。(b) 調査研究施設や研究活動は一般に政府研究機関の方が大学より優れていることが多いこと。(c) 上級の研究員や教官は海外留学経験者で博士号を得ている人もかなり居るが、下級の研究員や教官は自国内で教育されかなり多くの人々が短期の海外研修経験を持っていること。(d) 大学における教育は母国語で行われているが、国によっては英語もかなり使用されている。教科書や参考書は殆んどが英文書籍であり、出版物は政府機関に多く、母国語による技術報告書はタイ国やインドネシアでは増加しつつあるが、フィリピンとマレーシア・シンガポールでは英文を使用しており、国外への文献配布は制限はしていないが、実情では極めて少ないこと。また大学では出版費に乏しいため、仕事の結果を公表する機会が少ないこと。但し、各国とも技術援助 Project で行われるものはその結果は殆んどが共同研究報告として英文で出版されている。(f) 大学での教育内容は産業を対象とした応用科学であるべき筈であるが、理学部的基礎部分が多くアカデミックに過ぎ、直接産業に結び付いたものが少ない。これは大学と生産業界の接触が極めて弱く、産学協同からは程遠い状況にあり、例えば学生だけでなく教官もすら生物学は知っていても生産に密着した漁網の仕立て方や網の修繕などは全く知らないことが多い。この点、政府研究機関では大学に比較してより生産現場に近いが、政府と業界との技術に関する関係は次第に改善されつつあるとは云え、日本における状況に較べ

ると、率直に云って未だ遥かに遠く、断絶が大きい。(g) 水産についての教育内容の水準は大雑把に云って大学が日本の職業高校、ないし高校の大学との中間程度と考えるべきであるが、課目によって水準の高低が大きい。(h) 政府機関・大学を問わず、調査研究器材は必ずしも計画的に教育内容や長期的にみた調査体制に則して整備されてはおらず、アンバランスがある。その原因は先進国との協力Projectに関連して供与を受けた器材が保存され、施設はそれ迄に実施された協力Projectの内容如何に依存し、計画的に整備したものではないからである。これらの測器類を始めとする器材は極めて新しい最新モデルのものも多くみられ、一見すると高水準の施設が揃っているように感ぜられるが、協力Projectが終結し、援助国の専門家が引揚げた後の計器類の利用効率は一般にかなり低下し、単なる陳列品に終る場合もある。最新の効率の良い器材が要望されるのは良く判るが、十分にその性能が理解されておらず、「鶏頭を断つに牛刀を以てす」の諺が思い起されることも多い。また、計器類の使用状況をみるに、例えば最近のサリノメーター（海水の塩分濃度計）は極めて迅速に高性度で試料を計測できるが、基準となる標準海水を用いて零点修正を行い、表示値の精度を常に確かめておくことは取扱う者にとって常識である。しかし、新型器械の「恰好の良さ即ち高精度に結び付く」という錯覚に陥り、基本的操作を全く忘失し、多額の経費を費して海上で採取した多数の試料の計測値が誤差を含み、結局分析に耐えない無駄な data に終わったことがある。この例で判る様に、技術移転に際しては相手側の知識・能力の実態を十分理解して対応することが如何に大切であることを示している。

3.4 SEAFDECにおいて設定された業務項目別目標

SEAFDECが設立されて以来、3部局に対し、昭和59年までにJICAから派遣された長期（1カ年以上）専門家は70数名に達する。業務項目や目標の設定に関する手順や承認体制については冒頭で説明したが、ここでは筆者が10カ年にわたり勤務し直接に担当した業務のうち、海面漁業の開発を受け持つ訓練部局の活動のなかでJICA専門家が関与した技術移転に関する分野について記述する（図1参照）。同図に示すとおり、この部局（Department）は五つの部（Division）に分れ、次長を除くJICA専門家が配属されているのは船舶部の漁撈長（Master fisherman）、訓練部に属

図1 SEAFDEC 機構略図 ^{注)}



注) 調査と養殖の部局の詳細は省略した。
 *は筆者が次長として担当した単位、**は筆者が兼務で指導した単位、また二重底の枠は筆者以外のJICA派遣専門家が所属した単位を示す。

する漁業・船舶工学 (Marine engineering) の 2 つの科 (Section) および調査部に属する資源-漁場、漁具-漁法、統計-経済の三つの科である。部局の業務には総務や経理などの事務面だけでなく、技術面でも日本人専門家が直接には関与しないものもあるが、ここでは触れない。訓練部の行っている業務の大綱は、冊子の冒頭で述べたように設立協定や理事会で毎年承認された諸教課 (Curricula) やそれに基づく各教課の教授細目 (Syllabi) に沿って行われるから、各専門家 (Instructor) が勝手に指示された大綱を無視し、自己の考え方で教育内容を変えることはできないが、経験を積むに従って地域の実情に則し、効果的な内容に教育課目や各課目の細目を改善するための意見は毎年理事会に提出され承認を受ける原案に盛り込まれる。従って内容は年々の地域の漁業実態の変化に応じ、また授業や実習の経験から得た訓練生 (Trainee) の反応や理解力に応じ改善され変化してきている。今までに実施されてきた Curricula や Syllabi の内容は多岐にわたり精しくは毎年の理事会報告付属文書を参照されたい。基本的には以下のような教課である。但し、括弧で包んだものは、設立当初は日本人専門家によって授業が行われたが、最近では地元国の Instructors によって肩代りされたものを示している。大きな流れから云うと、時の経過につれて地元の Instructor に適格者がなくどうしても日本人専門家でないと十分な教育成果が挙げられない教課に限られ、地元 Instructor でも消化できるものは肩代りされてきたと云い得る。

漁業科 (Fishing and Navigation Section) では、漁具学・漁撈計器・漁法学・漁場論・漁具材料強弱・資源生物・(航海術)・(航海計器)・(漁船運用、Seamanship)・(海象・気象学)・(通信)・(鮮度保持)・(救急法、船上で操業中の負傷に対する First Aid)・(基礎数学、航海術に関連する球面幾何学など)であり、このうち漁具や漁法については特に細分化されており、地域の実態に適合した細目となっている。また年の経過と共に力点は、先項でも触れたように、地域の実態、加盟国の漁業政策の変化に応じ、大規模漁業から小規模漁業へと内容の細い点は変化している。この外、漁業政策や漁業組合論については J I C A の短期派遣専門家 (個定された個人) によって対処されてきた。

船舶工学科 (機関科と简称、Marine Engineering Section) では、船用機関・冷凍器・(工作機械)・(強電-弱電)・(基礎数学、工学に必要

な分野)の他に、漁業概論や漁船職員として必要な諸課目(上記漁業科の課目と共通するいくつかの課目)であり、このうち船用機関については特に細分化され、内容は大規模漁業から小規模漁業に力点が移されてからは小型機関に対する内容が豊富となった。

船舶科(Ship Division)では当初 PAKNAM号について船長・機関長・首席航海士・通信長・漁撈長などの幹部(Ship Officer)はすべて日本人専門家であったが、現在は操業に豊富な経験を持つ日本人専門家でないと思われない漁撈長のポストだけになり、他は地元国籍の船舶職員が肩代りしている。その任務は海上における各種漁具による漁撈操業の指揮と教育である。単に操業法を教えるのはそれ程困難ではないが、海況・気象・漁場条件を勘案して魚群を探索し漁獲のタイミングを外さないことは、理論では説明し難い多年の経験が必要であり、そのCounterpartの育成は、日本人間でさえ長年月を要し容易ではない。

以上略述した訓練部の業務(授業・実習)の目標設定に当って最も困難な問題点は、国によって needs が異なる点であり、加盟国が期待する内容が限らずとも一致していないことである。例えばタイでは海上調査に関する政府技術職員の養成と共に漁民の中堅幹部の育成を要望し、フィリピンでは政府水産局技術職員の中堅幹部の育成を、マレーシアでは Local Training Center の教員育成を期待するといった要望が出され、教課は同じでも細目の内容では力点をどこに置くかが異ってくる。この調整は Program Committee と理事会とで妥協と調整が行われた。参考までに2カ年コースのカリキュラムを例示した。

一方、調査部(Research Division)の業務は三つの Section 毎に、または複数の Section の協同の型で、更には SEAFDEC 以外の政府・大学・FAO などの研究機関との共同の形で行われ、目標設定には Project 制を取っていることは既に述べた。既往に実施され、また現在進行中の Projects は短期・長期を併せると多数で多岐にわたるので詳しくは理事会や Program Committee の報告書を参照されたい。代表的なものを挙げると資源関係ではタイ政府水産局と共同で行われた一連のシャム湾の底魚類と浮魚類の資源の時系列解析に関するもの、長崎大学と共同で数次にわたって行われたシャム湾とアンダマン海区の魚類相の調査などがあり、マレーシアやフィリピン地域についても On-the-Job Trainee の参加による若干の報告がある。

漁場や産卵場については、独自またはタイ水産局との共同でシャム湾奥部の沿岸数地区の漁場価値や産卵場推定調査などがあり、漁業管理についてはタイ水産局の強い要請で巾着網の集魚灯の光力や網目規制に関する調査が行はれたが、これらが代表的なものである。漁具・漁法では水中集魚灯の効果試験、PLATOO号による近代式巾着網の導入や現地環境や魚種に適した折りたゝみ式カゴ網の開発と普及などが成功した代表例である。また現在使用されている伝統的漁具漁法の図説の編集も長期Projectとして進行中である。一方、統計については数年を費した試行期を経て1976年度以来海面漁業のみならず、養殖業や経済面を含む総合的な形の南シナ海水産統計年報の編集と出版が行われており、SEAFDEC加盟国以外の台湾・香港・ブルナイ・インドネシアを含む地域統計として唯一のものである。

訓練部や調査部では上記の業務以外に各種のSymposium, Seminar およびWorkshop (1週間から2カ月内外)をSEAFDEC独自で、またはFAOや先進各国の政府またはその国の国際協力機関の財政的援助や技術協力を得て、毎年数次にわたって行われている。これらの行事の内容(項目の設定)は地域の要望に基き、協力側と協議し理事会で承認を受けた上で設定される。代表的な例としては東南アジア(南アジアを含む)漁業技術訓練検討会の開催や数次にわたる水産技術改良普及員コース、浮魚に関するShared Stock についてのSeminar などである。

4. 業務の達成と具体的成果

業務実施の結果はSEAFDEC出版物として、各種のシリーズとして英文で印刷出版され、最近では地域内に配布されるばかりでなく、日本を含む世界各国と文献交換が行われる段階に達している。その主なものはTD/TRB（教科書参考書シリーズ）、TD/CPR（航海・実習レポートのシリーズ）、TD/CTP（技術報告シリーズ）、TD/MP（技術短報や出張視察報告などの速報）およびSeminarやSymposiumの報告書などである。成果の評価は視点により、評価の方式により異なるので容易には云えないが、訓練活動については隔年毎に卒業生に対しアンケート調査を行い、卒業後の状況についてfollow-upを実施し、その結果は理事会に報告されている。2カ年長期訓練コース（最近では受入れ研修生の水準を上げ1.5年に短縮）の卒業生は訓練を実質的に開始した1969年以来、約200名、各種の短期コースの研修終了者数はこれを上廻っている。編集された教科書類は地域内のlocalな水産訓練センターが一般に教科書の不備に困っていることもあって、配布の要望も強く、理事会でも新しい要望訓練課目が各国から毎年提案される状況にある。調査活動の成果の評価は、技術水準では一応は先述のように内容が国際機関技術出版物として文献交換ができる水準に達したが、各Projectの調査・研究の成果が、地域水産業の生産性にどの程度貢献したかについての評価は、Projectの内容如何によっては評価そのものが仲々容易に判断できないものもある。例えば調査や研究のProjectの立て方、研究管理の方法、生物相の調査など基礎的なものは直に生産とは結び付かない。SEAFDECの活動はアカデミックな問題に対応することではなく直接生産に貢献する問題、換言すれば生産活動の現場にある「より实际的・現実的な問題」に対応することを訓練・調査を問わず、その基本方針としているが、場合によっては基本に遡らざるを得ないこともある。基本的な問題に対する知識水準が低い発展途上国では、特にそうであるから、多少アカデミックな問題が採り上げられることも、ある程度は避けられない。Projectが実行されなかったり、途中で止むなく中止された例もあるが、その多くは他との共同Projectの相手側の都合（人員・予算が途中で都合がつかなくなるなど）によるものが大部分である。一般的には調査・研究活動の成果は理事会では大いに評価され、要望も現体制では消化し切れない程多く出され、優先度が問題となる状況にある。

5. 技術移転の実際例

以下筆者が直接・間接に担当した訓練・調査のうち、個々の分野について典型的な case を選んで具体的に述べたい。

5.1 漁撈作業技術

SEAFDEC の訓練部局においては、各国から来た研修生は前述のように訓練部の漁業科で各種の漁具の構造や仕立て方および操作法について陸上の教室および実習場で学習しており、それらを船上で実際に実習するという意味を持っている。漁撈長として派遣された専門家がその任に当るが、陸上講師も必要に応じ乗船し協力して指導に当る。実際には現地職員の副漁撈長や船員に対するより高度の技術の指導も同時に行われる形になる。

ここで最も大切な点は、(1) 作業の安全確保であり、人身事故の発生を絶対に起さないよう配慮することで、最初のうち経験不足による事故発生の危険が考えられる場合は、船内の安全な場所に訓練生を退避させ船員の作業を見学させるようにしている。ヘルメットの着用や雨天作業では雨合羽着用のために迅速な行動がとれない場合はより安全な作業方法に切り換えることもある。

(2) 次に重要な点は作業命令を遅滞なく行うための意志伝達（言語）の問題である。全員が一団となって行う共同作業であるから、命令は訓練生だけでなく全船員に即時伝達理解される必要があるが、下級船員には英語（SEAFDEC 公用言語）を充分理解し得ないものもいるし、特殊な海事用語では尚更であり、現地上級船員を介して命令を通訳していたのでは間に合わないことも多い。このため初期には使用頻度の多い重要な指令は英語と現地語を併記した大型のプラカードを作り、電気メガホンを用いて英語で下命すると共にこれを船稿で掲げるといった方法も採られ効果を挙げた。この手法は SEAFDEC 以外の Project にも応用できよう。現在では現地下級職員も経験を積んだので、この方法は必要なくなっている。作業手順の訓練に関する限り、英語力はそれ程重要ではない。漁撈実習「一聞一見に如かず」的な面が強いので先ずやってみせればよいわけである。漁撈長はより高度の経験度が要求され、語学力は他の職に比し、一般的にはそれ程強く要求される条件とは考えなくてもよい。

(3) 直接技術移転とは関係はないが、漁撈長 (Master fisherman, Fishing Master) と船長 (Captain) との関係は非常に大切な問題であり、船長が現地職員である場合は尚更である。世界中どこでも法的には船長は警察権も持つ船の最高責任者であるが、漁船の場合には目的が魚を獲ることにあるから、船長は運航その他を分担し、漁場選定・操業は漁撈長の意志が優先するので、実際には船長以上の権限を持つ状況にある。従って双方の人間関係は緊密であることが大切な条件であることは勿論であるが、技術協力では漁撈長の立場についての十分な理解が相手国側にならない場合が多いので、問題をよく認識させ Project 契約時に成文化しておくことが好ましい。問題が生じても、それが表面化し難い問題であるだけに、この点は技術移転の成果に大いに関連するから、是非留意しておくべき点である。これは現地の相手側の諸条件如何では合併企業の場合も同様である。

5.2 訓練部講師 (Instructor, Lecturer)

語学力や教育法についての専門家の水準に関しては既に触れたので省略する。漁業科、機関科いづれも教壇に立ち、同時に多数の訓練生を相手にする形式を採っているので、(1) 事前に Lecture Note を作成し、印刷して事前に配布しておき、後で見直して再編集した後 Text Book (シリーズ) として製本し、コース終了後訓練生は帰国時に持ち帰るようにしている。大多数の訓練生は帰国後、これらの冊子を仕事の重要参考書として非常に大切に保管している。

(2) 授業に際しては理解を助けるため、できるだけ描画図や流れ図および表を使用することが好ましいが、講義中に黒板に書くのは手間取るので、事前に用意しておき配布する Lecture Note に挿入する外、掛図や、Overhead Projector の利用、さらには視聴覚器材の活用が好ましい。当初はガリ版刷りだけであったが、現在は Typing Pool と Printing Office もかなり整備され、迅速な Photocopy, Off-Set 印刷も可能となったが、Audio-Visual Aids は未だ不十分である。講師が何らかの事情で休講になった場合、これに切り換えて埋め合すこともでき、大変有効である。

(3) 講義に際しては出来るだけ多くの項目を教えようとする善意は判るが、早口多弁を慎み、ゆっくり正確に重要な点を、出来れば重複を省りみず表現や辞句を変えてよく説明し、訓練生に完全に理解させることが大切である。

但し、この場合言葉を誤ると聞き手は逆に混乱するので「換言すれば」、「別の表現をすれば」という事を明らかにする配慮が必要である。些細な事のようにであるが、重要な秘訣である。質問する機会を十分与えることも大切であり、これによって受講生の理解度を知る手段にもなる。訓練生は国籍によって英語の発音にも訛りがあり、最初は苦勞が多いが、言語上の障害は双方にあり、当然のことであるから恐れることなく繰返し相手の質問を問い返して真意を汲みとり、納得する迄説明することが肝要で、そのための訓練生側からの不満は生じない。問題は言葉ではなく、技術上の内容であることは訓練生もよく知っている。多弁の云ひ放しは、双方とも母国語でないという障害があるため多弁のため返って講義がよく判らないという不満になってはね返ってくる。初心者によくある失敗例である。経験を積むに従って国別の訛の問題と共に必ず克服できることであり恐れる必要はないが、心に留めておく問題である。

(4) 訓練生との接触機会を受業時間以外にも出来るだけ多く持つことも大切である。一般に途上国の多くは教師と学生の間には大きな身分差があり、教室外の会話が少ない。双方に心理的なつながりを持つ機会は多くはこの雑談にあり、授業の効果にも役立つ。

(5) 途上国の訓練生は半可通の新知識を知りたがる。最新の技術・知識は勿論大切であるが、より基本的な知識は、「それ位の事は知っている」として軽視する傾向が強い。しかし、よく観察すると、基本的な問題も実は生半可であることが多く、基本的（初歩的）な問題の重要性をよく理解させる必要がある。一例を挙げると、操作の簡単なローラン（船の海上での地点測定装置）については知りたがるが、より基本的な旧来の六分儀の天測による位置決定技術を軽視する傾向がある。事実、漁民は新器機の故障に遭って手が打てず、遭難する例がよくある。他の例では大馬力の機関の知識を知りたがって、実際の生産現場で使用されている小型機関の操作や修理を軽視することもよくある。この様な例は枚挙に暇がない。訓練の目的は受講者が帰国後知識をひけらかし自慢することではなく、真に生産向上に貢献することであるから、その為には何を学び取るかが問題であって、この点には十分な理解を持たせるよう努力する必要がある。

(6) 講師は現地の漁業生産現場の実情を良く知る必要があり、そのために調査を兼ねて域内各国の視察の機会を多く持つ必要があり、これは講義の具

体的内容の改善に多いに役立つが、任期の制限もあり、得た知見の後任者に対する継承性を充実させるための記録（報告書）を精しく作成し、教育訓練の改善についての所見も含め後任者への申し送りを組織的に行えるようにすべきである。訓練生は講師が母国の水産事情に通じていることを知ると、心理的にも教育効果は大いに上る。このことは多年の経験からみて明白である。

(7) コース終了後、夫々の母国に帰って後の活動や職場での地位などの追跡調査(follow-up)は大変な仕事ではあるが、非常に重要である。訓練部局では隔年毎にアンケート調査を行ない、回答を分析した結果を理事会に報告しており、連絡を維持するため、長期コース卒業生全員にNews Letterを無償配布している。

5.3 調査部研究員 (Researcher)

調査・研究について一般的に共通して云えることを主に述べよう。

(1) 器材については現地に既にある器材の状況（数量・性能・維持）をよく調べた上で、追加すべきものを携行器材として選定すべきで、図書についても同様である。調査・研究では目的によって多種多用の器材が必要であり、選定に当っては現地で修理不可能なものは止むを得ないが、可能な種類のものはできるだけその様な器種やモデルを選ぶべきで、国外で修理するには輸出入手続きを必要とする場合が多いので面倒である。具体例を挙げると、Micro-computer を供与する場合、現地にそのモデルの製作会社系列下の修理能力を持つAgentがあるものを選ぶべきで、消耗品の購入も容易であり、故障が生じた場合、他のモデルないし製作会社のものに比し、その使用効率は比較にならないほど高い。日本で使い勝手が良くても現地では泣かされることがよくある。また、仕事は1人で行うのではなく、仕事を進めると同時に、Counterparts に使用法を教えることも任務の一つであるから、複雑な器材では英文の取扱い説明書のあるものがよい。これがないと必ず説明書の翻訳を求められ、かなりの時間をこれに消費し、肝心の仕事に支障を来すことにもなりかねない。器材の購送についての事前の詳しい調査は煩雑を厭わず行うべきで、成果に大きく影響する。

(2) 調査結果を分析するのに必要なデータ・情報は大きく別けて白紙から出発する場合と、既に現地に一部が蓄積されている場合に分れる。前者の場合は別として注意しなければならないのは後者の場合である。単なる聞き取

りの結果で、「何処にどんな形のデータがどの位ある」との説明だけで現場を踏まないまま計画を立てるときが最も危険であり、実際に使用しようとした時、全く解析に耐えないものである場合も多い。野帳 (Field Record) がどの様にして計測され、どの様に整理・保管されているかを可能な限り夫々の段階の現場を踏んで事前に確かめて置くべきである。聞き取りで相手の説明を受ける場合、手持ちのデータや情報につき往々にして恰好のよい説明を相手国がしたがるのは人情であり、ついデータや情報の信頼性を過信して了うことがよくある。例えばデータ A とデータ B とは時空的に同一でなければならぬ場合、当方は当然のこととして敢て確めないことが多いが、後になっていざ蓋を開けてみると、この条件が満されていないことが判り、全く計画そのものを変更せざるを得ない羽目になる。この様な失敗例は常に発生するから特に留意すべきである。

(3) 取り扱いがやゝ面倒な器機で、誤操作をすると修理や調整に手間取る様な器材はその旨十分に説明し、Counterpart がよく馴れる迄は管理に注意すること。これは「云わずもがな」で当然のことと思われるかも知れないが、現実にはよく起る事故で、事故発生後の対応 (注意や叱責の言葉使い) を誤ると相手に不快感を与え、この様な些細なことの積重なりが友好を損ね、仕事が円滑に進まない原因ともなりかねない。

(4) 調査計画を立てる際には、状況にもよるが、指導側に立つ専門家は協力する相手側の心理をよく考え、もし仮に自分の計画が最も効果的な案であると思っても、相手側の発案が若干効率が悪くても採用し、仕事に組み込んでよい場合は、妥協する態度も必要である。相手側はこれにより面目を施し勇気づけられるため全体として、うまく行くことが多い。これに反し、高圧的・一方的に指導者側に立案決定権があるとの前提で、相手側は指示通りに単に従っておればよいという態度に出ると、Team の和と友好団結を乱し、逆効果を招くことが多い。この様な悪い状況は度々みかけられる。立案だけでなく、調査進行中にも同じ事が常に発生するから Team Leader は常時仕事の進捗だけでなく、進行中の双方の心理・感情にも十分気を配って納得と調整を心掛ける必要がある。

(5) 日本的な調査方式や手順は日本では best であっても、国際協力の場においては常に最良のものとは限らない。資材・人力・社会-経済条件・全体の技術水準などの差が背景にあるから、日本では最も効率がよく効果が高い

方式も、現地ではむしろ社会条件に馴染まない部分がある。例えば Counter Fund を用いる部分では特にそうであり、高性能で省力化の進んだ機械の使用など、時によっては、多少効率は落ちてでも機械は現地の条件に合ったものを組み込んだ方が Project 全体としては効果がよいこともある。そのためにはよく相手の云う事を聞き、また社会の実態を理解した上で考えるべきである。問題にもよるが、Project の目標を達成するために必要な部分だけを現地社会から切り取って、その部分だけ最新方式の形に高能率化することに成功しても、社会全体としては結局はその後馴染まない結果となる例は多い。先進欧米諸国と途上国との協力・技術移転にこの失敗例が多いが、現地の事情についての無理解と自分達の方法が最良と信じ込んでいるからであろう。

(6) 調査・研究に大量の統計情報を使用する場合、相手側に蓄積された既存のデータがある場合、その数値の信頼度については慎重に検討する必要があることは先項(2)で触れたので繰返さないが、相手側の Computer を利用する場合は、予めその性能・容量・言語について調べて置く必要があることは勿論 Operator の Programing の能力も併せて検討しておくことが大切である。東南アジアでも最近はかなり調査に Computer が導入されているが、その過半は既存ソフトによる定形作業であって応用力は弱いと考えて対処した方が安全である。

(7) 共同調査と銘打っても途上国との共同の実態は Oh-the-Job 型の調査・研究手法の技術移転が並行して行われるわけである。途上国に共通して云えることは上述の様にデータの信頼度に問題があるにせよ、データの集収はかなりよく行われている事が多い。但し、それらは簡単な一次加工(整理)の段階に止まるか、又は生のデータであり、将来の解析を予定して計画的に集められたものではない場合が大部分であり、解析されぬままファイルに保管された段階に止まっていることが多いと予想して置く方がよい。

(8) 共同調査で最も矛盾を感じる点は、調査や研究の目的をより良く達成するため、高度の方法を採用すると相手側は基礎知識不足のため助手的な立場に立つことになり、解析方法を理解させるには初歩から教え(技術移転)しなければならず、本来の仕事の進捗が遅延する結果となることである。

Counterpart が有能な場合は調整がとれるが、場合によっては教育面をある程度手抜きせざるを得ないこともある。調査を行うことと、調査方法を教育することは元来別個の問題であるから、この調整をよく考えて対処する以外

に途はない。

(9) 仕事に必要な水産関係の学術雑誌や参考図書の整備状況は東南アジア地区では国際機関や大学でも極めて不十分であり、図書館を持ってゆくことはできないから、日本や外国との郵便によるしかないが、大変手間取る。速かに対応しうる方法を確立することが基本であろうが、現時点では可能な限り予想しうるものは持参するに越したことはないが、前以て予想し得ない場合が多く苦慮する問題の一つである。派遣後半年位に業務帰国し、器材を含め調整することが可能であれば、日本国内学会出席などに較べ遙に有効である。

(10) 技術移転に際し、Counterpartに問題に関連した適切な技術書を与えて勉強させることは極めて効果的である。この際日本語文献は多くの場合相手が読めないから、同じ問題を扱った英文文献を予め調べてその入手法も併せて検討しておくといよい。話は本題から外れるが、この例のように言語上の障害は短時間では解決できないので、困った事ではあるが、英語が世界共通語的性格を持つ現況下では止むを得ない現実である。途上国を相手とする場合、時間の余裕がある場合は別であるが、現地語の学習は先づ日常会話程度に止め、英語など公用共通語の力をつけることを現地でも怠ってはならない。但し、仕事に関連する現地語の述語は大いに役立つので(とくに相手の英語力が弱い場合)知っておくことは有利である。

(11) 進行中に作る中間報告は日本文のJICA業務報告・日誌は勿論のことであるが、Project公用語(英語など)による作成も重要であり、指示されていなくても可及的速かに行うことが大切である。一般的には外国語であることもあって、億劫になり、つい遅れ勝ちになり、口頭説明だけで文章化しないで済めることも多い(SEAFDECでは義務付けられている)が、Projectの活動を相手国側上層部に印象づけるわけで、陰に陽に必ず効果がある。言葉の誤りを恐れることなく積極的に自分達の業務をアピールすることは日本人は一般に気が進まない心理があるが、欧米人は極めて積極的であり、日本のProjectは宣伝負けすることが多い。東洋的謙虚さは国際的には必ずしも通じない。これに関連し相手国に渡す調査の最終報告書は二国間協力の場合、日・英両国語で夫々書かれることが多いが、英文版が遅れ、また要約に近い形になることが時々あるが、相手国の心情からみると「誠意に欠ける」、または「日本の利益のために調査が行われたのではないか」といった誤解を生ずることがあるので、慎重な対応が望ましい。

6. 提 言

- (1) 教育に携る専門家は専門分野の知識以外に教育方法について派遣前研修の項目の一つに加えることが好ましい。
- (2) 教育に携る専門家は教壇で外国語を以て講義した経験がある者を除き、任期は少なくとも3年は必要であり、最初の1年間は本人の訓練期間と考えるべきである。調査・研究に携る専門家も同じで、最初の1年間は業務に関する現地事情の把握に費される。
- (3) 二国間の協力協定を樹てる際には業務実施中に生ずる問題の撰択・決定については業務進行の能率化を計るため業務文書の処理手順を成文化しておくことが好ましい。途上国の意志決定機構にまかせると決定に手間取り、漁期・産卵期などのタイミングを失うことがよく起り、翌年まで待たねばならないことになり、非能率でありProject期間の延長ということになりかねない。Project LeaderまたはJICA Coordinatorが十分に根まわしや気配りをすればうまくゆく場合もあるが、現地が水産局所在地と遠く距っている場合などやはり大変な苦勞を伴う。
- (4) 船舶を使用する場合には船体維持だけでなく多くの困難な問題がある。本文3.3.(1)を参照されたい。必要度が高ければJICA自身で調査船を持ち、状況に応じ派遣する方法も考えられよう。但し、かなりの船舶管理についての体制を設ける必要があるので慎重な検討が必要であろう。
- (5) 二国間Projectの対応と国際機関対応とでは協定、仕組み、運営など多くの面で異なっているので、数が少ないだけに国際機関に対する専門家派遣やそれに伴う対応は立場の違う点を配慮してback-up体制の強化が望ましい。
- (6) 派遣専門家は任期終了帰国後、戻る職場が確保されている者とそうでない者とがある。前者は2～3年の短期者に多いが、日本の社会では一般に長期になると出身母体を退職せざるを得ない場合も多く、帰国後適当な職を国内で得ることが難しく、若年または中年の人々は「根無し草」となり心理的な不安があり、落ちついて業務に専念できなくなる人も多い。これらの人々は原則的には国外で技術協力に一生を捧げるか、日本社会に戻るかの人生計画の重大選択に直面する。また日本では国際協力の人材不足のためできるだけ経験者を多く作る必要から任期を限って新人に切り換える

考慮も働く。その動機は判るが、下手すると人材育成が中途半端に終わってしまう。有能な人材育成は経験が最も大切であるから、国連機関などでは一般には長期に仕事に携わる人程経験の長さを高く評価して優遇し、心理的にも比較的安定している。この矛盾を解決する方法として、ライフワーク専門家の確保体制は適切な措置であると思うが、現在設置されている専門家プール制度を更に拡大し、帰国した際には国内研修業務に当らせ、機があれば海外派遣する、すなわち希望者には派遣と国内研修の密接な人材結合を考えてはどうかと思う。海外での経験は国内研修業務にも多いに貢献することは明らかである。

(付録) SEAFDEC 訓練部局の訓練部2ヵ年コースカリキュラム

括弧内の6Lは講義6単位、3Pは実習3単位を示す。**は日本人専門家の直接担当、*は非日本人講師を指導して授業を行っているもの。記号のないものは非日本人のみによるものを示す。

Curriculum

I. Fishing Technology:-

C.1 Fisheries in General : (2L)**

Introduction, classification and Characteristics of Fishing Gear and Method. Fisheries of Thailand, Japan, and the world. Basic knowledge of Fisheries Biology.

F.1 Fishing Gear and Method I & II : (30L - 14P)

F.1.1 Fishing Gear and Method I : (15L - 7P)

F.1.1.1: Fishing Gear Technology : (6L - 4P)*

Construction of twine and rope, size of twine and rope, varieties of webbing, dimension of webbing, introduction to net construction, hanging, shaping, accessories of fishing gear.

F.1.1.2: Fishing Gear Material : (2.5L - 1P)**

Physical properties of raw material. Chemical properties of resin and dyestuff. Manufacturing process of twine and webbing.

F.1.1.3: Fishing Ground : (1.5L)**

Fishing ground and fishing season. Selection of operational area, oceanographical observation.

F.1.1.4: Fish Detection and Luring Method : (1L - 1P)**

Visual and acoustic detection methods. Fish finder, sonar, and other detection devices. Fish-luring lamp and other luring devices.

F.1.1.5: Design of Fishing Gear : (2L) **

Basic study of fishing gear design. Basic design method of various fishing gears.

F.1.1.6: Miscellaneous Fisheries : (2L - 1P) **

Introduction and classification of miscellaneous fisheries. Characteristics of miscellaneous fishing gear. Fishing operation. Fishing ground and season.

F.1.2 Fishing Gear and Method II : (15L - 7P)

F.1.2.1: Trawl Fisheries : (4L - 2P) *

Introduction. Design and specification. Construction. Fishing operation. Fishing ground and season.

F.1.2.2: Purse Seine Fisheries : (2L - 1P) **

Introduction. Design and specification. Construction. Fishing operation. Fishing ground and season.

F.1.2.3: Gill Net Fisheries : (2L - 1P) **

Introduction. Design and specification. Construction. Fishing operation. Fishing ground and season.

F.1.2.4: Set Net Fisheries : (2L - 0.5P) **

Introduction. Design and specification. Construction. Fishing operation. Fishing ground and season.

F.1.2.5: Lift Net Fisheries : (2L - 0.5P) **

Introduction. Design and specification. Construction. Fishing operation. Fishing ground and season.

F.1.2.6: Line Fisheries : (2L - 1P) *

Introduction. Design and specification. Construction. Fishing operation. Fishing ground and season.

F.1.2.7: Model Nets' Experiments by Water-Tank : (1L - 1P) **

Model net design of various fishing gear. Model net experiments by water circulating tank and testing method.

F.2 Fishery Biology I & II : (2L)

F.2.1 Fishery Biology I : (1L)**

Introduction and scope. Ecology and Physiology. Taxonomy of fish and invertebrates. Economically important species.

F.2.2 Fishery Biology II : (1L)**

Management of fisheries resources. Introduction to population analysis. Exploitation and rational utilization. Fisheries management.

C.2 Fishing Boats : (2L)

Fundamentals of fishing boats. Definition. Classification. Characteristics. Principal dimensions. Speed and output of propulsion engine. Equipment.

Trawl fishing boat. Line fishing boat. Purse seine fishing boat. Other fishing boats.

F.3 Post Harvest Management I & II : (4L - 0.5P)

F.3.1 Post Harvest Management I : (2L - 0.5P)

Introduction to post harvest management. Fish spoilage. Handling of fish at sea and on land. Fish preservation. Field trip to relating places.

F.3.2 Post Harvest Management II : (2L)

Fish processing, refrigeration and freezing method. Freezing and cold storage. Field trip to relating places.

F.4 Fisheries Economics I & II : (4L - 0.5P)

F.4.1 Fisheries Economics I : (2L - 0.5P)**

Fisheries and national economy. Prospects of world fisheries. Characteristics of fisheries and needs for regulations.

F.4.2 Fisheries Economics II : (2L)**

Fishermen's cooperatives. Credit for fishermen. Fish marketing.

.5 Navigation I & II: (14L - 5P)

F.5.1 Navigation I : (4L - 2P)

- Basic Definitions : Principal divisions of navigation. Circles of the earth. Position-distance-direction on the earth.

- Chart Projections : Types of projection (cylindrical-mercator - conic - orthographic projections). Plotting sheets and use.
- Visual and Audible Aids to Navigation : Introduction. Lights on fixed structures. Light characteristics. Light ships and large navigation buoys. Buoyage and Beaconage. Sound signals.
- The Nautical Chart : Graphic scale. Chart classification by scale. Chart reading (symbols, lettering, shorelines, water areas, sounding datum, aids to navigation, landmarks). Use of charts.
- Piloting and Dead Reckoning : Instruments used. Compass error. Dead Reckoning. The Sailings. Piloting. Use of sextant in piloting.

F.5.2 Navigation II : (10L - 3P)

F.5.2.1: Celestial Navigation (6L - 2P)

- Introduction to Navigation Astronomy. Measurement on the Celestial Sphere (Poles. Meridian. Zenith & Nadir. Branches. Hour Circle. Declination. Equinoxes. Solstices. S.H.A. G.H.A. L.H.A. Meridian Angle. Altitude and Azimuth. Polar and Zenith distances. Ecliptic. Various coordinate systems on Celestial Sphere.)
- Instruments for Celestial Navigation : Marine Sextant and use, Adjustment, Errors. Marine Chronometer. Stop watch or watch. Others.
- Sextant Altitude Corrections:
- Lines of Position from Celestial Observations.
- Time Measurements and Conversions : Solar - Lunar - Sidereal Times. Time Meridian. Standard Time. G.M.T. Time and Longitude. Date Line. Zone Time. Chronometer Time. L.M.T., L.S.T., G.S.T. Time and Hour Angle. Meridian Angle.
- Calculations of Celestial Navigation :
 - Use of Almanac and Interpolation.
 - Finding GHA and Declination of Sun - Moon - Planet - Star.
 - Calculations of Altitude - Azimuth - Azimuth Angle - Meridian Angle.
 - Azimuth and Amplitude. Compass checking by amplitude.
 - Times for sunrise - sunset, moonrise - moonset, twilight.
 - Latitude by meridian transit and Polaris. Finding time of Meridian Transit.
 - A line of position by sight reduction.

- Identification of Celestial Bodies.

F.5.2.2: Radio Navigation and Equipments (4L - 1P)

- Introduction, scope, use of electronics, electronic waves, position fixing, equipment.
- Maritime Navigation, requirements, short and medium range systems, long range navigation problems, future development, conclusion.
- Hyperbolic and Circular Navigations, methods, time and phase difference. The Decca, Loran A, Loran C, Hi-fix.
- Omega System, geometry of the omega global system, errors caused by the propagation medium, use of additional frequencies for resolution of ambiguity, omega system transmitter signal format, use in marine navigation.
- Radio Direction Finding, direction finding and navigation, radio propagation effects. The direction finder, marine direction finding.
- Radar, timing circuits, indicators, receivers, magnetrons, radio frequency lines, antenna and propagation, wave guide, transmit - receive devices.
- Satellite Aided Navigation, introduction, the basic principles, derivation of the fundamental equations, assessment of accuracies, system design considerations.

F.6 Acoustic Equipments : (2L)

Introduction, physics of sound, principle of the acousting propagation velocity in sea water, transmission loss of acoustic wave, principle of sonar, transducers, bearings and motion, echosounders and application to oceanographical survey, fish finders.

F.7 Fisheries Oceanography : (1L - 1P)

Ocean. Topography. Sea water. Temperature. Salinity. Density of sea water. Other physical properties of sea water. Coastal water and oceanic water. Wave. Tide and tidal current. Ocean current. Water mass. Ocean and marine organisms.

Oceanographic survey. Instruction for recording and treating data. Water sampling and temperature measurement. BT. observation. Transparency and water colour measurements. Plankton sampling. Fish larva collection. Bottom sampling.

F.8 Marine Meteorology (3L - 1P)

Atmosphere. Temperature. Atmospheric pressure. Water vapour. Cloud. Wind. Air Mass. Front. Low pressure. Typhoon. High pressure. Climate. Forecasting and chart as apply to navigation.

F.9 Seamanship I & II (5L - 2P) .

F.9.1 Seamanship I (3L - 1P) :

- Introduction. General ship description, ship construction (framing, double bottom, bulkhead, deck, compartmentation, superstructure, hull.) Dimension and tonnages.
- Marlinspike seamanship, types of rope and wire, care of line, handling of line, knots & splices.
- Deck seamanship, block, tackle, rigging, derrick, davit & boat.
- Ground tackle, types of anchor, anchor windlass, chain, shackles, swivels, chain marking, operation, ship mooring and anchoring methods.
- Drilling Stations, man over board, fire fighting, abandoning ship.

F.9.2 Seamanship II (2L - 1P) :

- Manoeuvring Ship : Screw action, turning circle, heeling of hull, inertia of ship, manoeuvring ship, entering and departing port, towing, handling ship in heavy sea.
- International Regulation for Preventing Collisions at Sea 1972.
- International Conventions, IMCO, International Conventions of the Safety of Life at Sea 1960 & 1974.

C.3 Electronics I (3L - 1P)

Electron, electron tubes, semi-conductor and transistor, Diode and Triode. Electronic circuits and measuring instruments. Principle of radio. Amplitude and frequency modulation. Radio transmitters and receivers.

F.10 Basic Science I (7L)

1. Mathematics : Function and graph, equations, logarithms, plane analytic geometry and trigonometry, spherical trigonometry.
2. Statistics : Frequency distribution. Mean - median - and mode. Standard deviation. Probability theory. Normal distribution and other important distributions. Curve fitting and method of least squares. Analysis of time series.

C.4 Health and First Aid at Sea (1L - 1P)

- Health and illness, acute illness, trauma, artificial respiration, external cardiac massage, proper transportation. Accident, precaution and prevention. Sex transmitted diseases. Bandage. Medical check up.

II. Marine Engineering:-

E.1 General Engineering I & II (11L - 3P)

E.1.1 General Engineering I : (6L - 2P)

E.1.1.1 Mechanics (Statics) : (3L - 1P)

Force, moment, equilibrium, concurrent forces in a plane, parallel forces in a plane, general case of forces in a plane. Force system in 3 dimensions.

E.1.1.2 Engineering Drawing : (3L - 1P)

Fundamentals of drawing, kinds of drawing, instruments and their use. Graphic geometry. Letters & Lines. Orthographic & Isometric drawings. Auxiliary Views. Sectional views. Developed views. Expression, dimensions & symbols.

E.1.2 General Engineering II : (5L - 1P)

E.1.2.1 Mechanics (Dynamics) : (2L - 0.5P)

Newton's Law of Motion, Energy. Rectilinear translation. Curvilinear translation. Plane motion of a rigid body. Rotation of rigid body about a fixed axis. Relative motion. Reciprocating mechanism.

E.1.2.2 Machine Elements : (1L - 0.5P)

Pair and machine elements. Rubbing & rolling contacts. Tooth gearing. Cam. Thread. Belt. Spring. Link.

E.1.2.3 Strength of Material (2L) :

Stress-strain and modulus. Allowable stress and safety factor. Mechanical properties of metal. Thin cylinder and Sphere. Center of gravity. Moment of inertia. Bending moment and Shearing force. Stress in beam. Torsion of shaft.

E.2 Marine Engineering I & II : (10L - 4P)

E.2.1 Marine Engineering I (6L - 2P) **

- Main and auxiliary engines.
- Auxiliary machinery, compressor, air bottle, pumps, air conditioner, winch and crane, windlass, mooring gear, steering gear, purifier, water distilling plant.
- Operation, repair, maintenance, and testing.
- Propulsion System, thrust shaft, intermediate shaft, tailshaft, clutch, reduction gear, reversing gear, plumber block, stern tube, shaft bracket, propeller.

E.2.2 Marine Engineering II (4L - 2P) **

- Piping System, piping components (valve, filter, strainer, cock, elbow, expansion joint, etc.). Bilge piping, sea and fresh water pipings. Fuel oil piping. L.O. piping. Air piping. Tanks, etc.
- Remote Control System, mechanical, electrical, pneumatic, and hydraulic.
- Operation, repair, maintenance, and testing.
- Prevention of corrosion, of machinery, propeller, shaft, and hull.

E.3 Internal Combustion Engine I & II (14L - 6P)

E.3.1 Internal Combustion Engine I : (8L - 3P) **

- Classification and general structure : Simple description of S.I. and C.I. engines. Fuels use. Injection system. Single and double acting types. Cycle. Cooling. Speed. Cylinder arrangement. Principle of Gas Turbine, General structure and its' working cycle.
- Component and system in detail : Cylinder, cylinder cover. Bed and casing. Piston and ring. Connecting rod. Crankshaft. Balanced weight. Flywheel. Main bearing Crankpin and bolts. Cam and camshaft. Camshaft drive gear. Valve rocking gear. Inlet and exhaust valves. Scavenging system. Air suction pipe. Exhaust manifold and silencer. Supercharger. Fuel injection pump and nozzle. Fuel strainer. Governor, Starting gear and valve. L.O. pump - strainer - and cooler. Cooling system and pump. Bilge pump.
- Operation, maintenance, repair, testing, and general matter.
- Lubrication : Fundamental of lubrication. Friction and wear down. Kinds of lubricant. Characteristics of lubricants. Oxidation of lubricants.

E.3.2 Internal Combustion Engine II : (6L - 3P) **

- Engineering thermodynamics : Energy. Work and Heat. Properties, States, and Processes. General Energy Equation. Non-Flow Energy Equation. Work and the P-V diagram. Power Cycles (Otto - Diesel - Dual). Thermal Efficiency. Comparison of Cycles.
- Characteristics : I.H.P., I.M.E.P., B.M.E.P., B.H.P., S.H.P. Mechanical - Thermal - and Overall Efficiencies. Volumetric Efficiency. Scavenging and Trapping Efficiencies. Inertia - Effect of suction and exhaust. Fuel-Air ratio. Excess-Air ratio. Compression ratio. Pressure and Temperature. Fuel consumption. Characteristics curves. Heat Balance.

- Indicator diagram and Valve Setting diagram : Indicator. Kinds of indicator diagram and translation. Valve Setting diagram.
- Fuel : Characteristics of fuel required for IC engines. Specific gravity, Flash point. Fire point. Ignition point. Freezing point. Viscosity. Calorific value. Impurities. Boiling point. Octane and Cetane numbers.
- Fuel Combustion : Chemical symbols. Chemical composition of air. Formation of chemical equation. The weight of air required for the combustion of solid, liquid, and gaseous fuel. The minimum volume of air required for the complete combustion of a gaseous fuel of known composition. Exhaust gas analysis.

E.4 Marine Electricity I & II : (7L - 2P)

E.4.1 Marine Electricity I : (4L - 1P)

- Theory of electricity : Static electricity, direct and alternating currents, Ohm's Law.
- Instruments and Measurement : Principle of measuring instruments in amperé, volt, ohm, watt, frequency. Materials used in electrical circuits and apparatus (conducting materials, magnetic materials, insulating materials).
- Direct current machines : Generator and motor principles. Essentials of a D.C. machine. Multi polar machines and construction. Windings (drum-lap-wave). E.M.F. Equation of D.C. machine. Method of excitation. Relation between E.M.F., Speed, Flux, and Field Current. Armature Reaction and Interpole. Commutation. General Characteristics. Parallel operation of shunt generators. Torque on a motor armature. Back E.M.F. Motor's characteristics. Starter and Speed control.
- Repair and Testing of Electrical Machines : Insulation test. Winding test. Repair.

E.4.2 Marine Electricity II (3L - 1P)

- Alternating Current Circuits : Principle of A.C., r.m.s. value, vector representation, single phase circuit, Kirchhoff's Laws, resistance, inductance, capacitance, power factor, power in A.C. circuit.
- Polyphase circuit, Star and Mesh connexions, Power in a 3 phase system and power measurement.
- Transformer, General principle, transformer on opened circuit, voltage ratio, transformer on load, losses, efficiency. Types of transformer.

- The Alternator and Synchronous Motor : General construction, relation between speed - Number of Poles - and Frequency. Armature windings. Armature Reaction. Vector diagram of the alternator. Regulation of an alternator. Parallel operation. Synchronization. Alternator as motor. Synchronous motor.
- Transmission and Distribution of DC & AC circuits on board a ship: layout of wiring installation, main switchboard.

C.3 & C.5 : Electronics I & II : (7L - 2P)

C.3 Electronics I (3L - 1P)

Electron, electron tubes, semi-conductor and transistor, Diode and Triode. Electronic circuits and measuring instruments. Principle of radio. Amplitude and frequency modulation. Radio transmitters and receivers. Principle of Electronics Navigation's instruments.

E.5 Electronics II (4L - 1P)

- Diode as a rectifier.
- Digital technique, number systems, fundamental of Boolean algebra, advanced logic techniques and problems, logic gates.
- Servo mechanism.
- Test equipments, volt - ohm - milliammeter, vacuum tube voltmeter, oscilloscope, R.F. signal generator, R.F. sweep generator, decibels and audio power measurements. Electronic Navigating Equipment

E.6 Refrigeration I & II : (4L - 3P)

E.6.1 Refrigeration I : (2L - 2P) **

- Pressure, work, power, energy heat, temperature, enthalpy, entropy.
- Saturated and Superheated vapours.
- Refrigeration and the vapour compression system.
- Cycle diagrams and simple saturated cycle.
- Refrigerant
- Actual refrigerating cycle.

E.6.2 Refrigeration II : (2L - 1P) **

- Construction and Performance of reciprocating compressors.
- Evaporators, condensers, and cooling towers.
- Refrigerant flow controls.

- Piping and accessories.
- Control circuit.
- Maintenance and trouble shooting.

E.7 Workshop Technology I & II : (4L - 4P)

E.7.1 Workshop Technology I : (2L - 2P) *

- Materials : Ferrous metals, cast iron, wrought iron, steel, alloy steel, tool steels, high speed steel, tungsten carbide.

Non ferrous metals : aluminum, aluminum alloys, copper, brass, bronze, zinc, tin, etc.
- Measurement : Types of rule, micrometer, principle of vernier scale, vernier measuring tools, gauges, dial indicators. Limits, fits, tolerances, and allowances.
- Theory of cutting tools : Rake angle, wedge angle, clearance angle, chip formation, cutting speed, tool wear, friction and lubrication, cutting temperature, tool materials.
- Manual fabrication : Small tools. Chisels and chipping, filing, sawing, hand threading, reaming, grinding, drilling.
- Welding : Theory of welding, gas and arc weldings, resistance welding, welding procedure.
- Machine fabrication : Metal lathe, size, parts, operation, cutting tools, cutting speed, taper operations, calculation.
- Plastic Working : Principle, forging, rolling, drawing, form-rolling, extrusion.

E.7.2 Workshop Technology II : (2L - 2P) *

- Heat-treatment : Theory, annealing, tempering, hardening, normalizing, stress relieving, furnaces, testing.
- Machine fabrication : (1) Milling machine, types, cutters, operation, cutting speed, dividing head, gear and gear cutting, work holding attachments, operation and maintenance.

(2) Shaper : Size, cutting adjustment, cutting tools, speed and feed, machining of horizontal - vertical - angular surfaces, contour or form cutting, keyways, serration.
- Sand Casting : Principle, pattern making, molding sand, mold, sand core, tools and equipment, melting metal, crucible.

E.8 Basic Science II & III : (15L)

E.8.1 Basic Science II : (7L)

- Mathematics: Function and Graph. Equations. Logarithms. Plane analytic geometry and trigonometry. Elementary calculus, simple differentiation and integration.

E.8.2 Basic Science III : (8L)

- Physics : Pressure - temperature - volume of gas. Boyle's Law, Charles's Law, General Gas Law. Kinetic Theory of Gases. Partial pressures and Gas mixtures. Heat energy and its conversion. Vapours. Flow of fluids. Flow of Heat.
- Chemistry : Elements, mixture and compound, chemical reaction, chemical equations and weight calculation. Combustion.

E.9 Seamanship III : (3L - 1P)

- General Ship Description : Ship construction (framing, double bottom, bulkhead, deck, compartmentation, superstructure, hull) Dimension and tonnages. Machinery and installation.
- Ship's stability : Center of gravity, buoyancy, meta center, GM and others.
- Damage control, docking planning and procedure.
- Drilling stations : man over board, fire fighting, abandoning ship.

C.1 Fisheries in General : (2L)

Introduction, classification and characteristics of Fishing Gear and Method. Fisheries of Thailand, Japan, and the world. Basic knowledge of Fisheries Biology.

C.2 Fishing Boats : (2L)

Fundamentals of fishing boats. Definition. Classification. Characteristics. Principal dimensions. Speed and output of propulsion engine. Equipment.

Trawl fishing boat. Line fishing boat. Purse seine fishing boat. Other fishing boats.

C.4 Health and First Aid at Sea (1L - 1P)

- Health and illness, acute illness, trauma, artificial respiration, external cardiac massage, proper transportation. Accident, precaution and prevention. Sex transmitted diseases. Bandage. Medical check up.

JICA