

海洋バンクの潜在的漁獲可能量と狭い大陸棚の限定された資源を加えると西インド洋の総生産可能量は1500万トンに上ると推定している。モーリシャス諸島とセイシエレス諸島の間の海洋バンクは注目されてよい。東インド洋では、Tiewsが、ベンガル湾とインドネシア水域で50～100万トンの底魚の増獲が可能であろうと推定している。西オーストラリア北部沖合の資源は注目されてよい。

南太平洋については、Gullandの推定によれば底魚50万トン、浮魚100万トンの増獲が可能であるが、オーストラリア沖合やニュージーランド東方および南方で開発の余地が大きい。ペルー・チリー沖合では、アジ・サバ資源は非常に豊富であるほか、イカの資源も注目されてよい。底魚はチリーの南方で注目される。特にエビ・カニの開発可能性についての検討は早急になされるべきである。

南大西洋では、ウルガイ沖から中部パタゴニアにかけてイワシ類、パタゴニア南方ではニシンが注目され、底魚のメルルーサとともに数百万トンの規模で開発可能性があろう。特に中央パタゴニアからフオークランド島にかけてのメルルーサの開発可能規模は相当なものであろう。イカも注目されてよい。南東大西洋ではアジ・サバが注目される。中東大西洋ではアジ・サバのほか *Sardinella* が注目される。北大西洋ではCaplinがバレンツ海やアイスランド沖で相当開発可能性があるほか、アジ・サバも注目される。そのほか、イカやサンマについても潜在的資源量は大きいと思われる。

最後に北太平洋についてみると、東太平洋ではカリフォルニア沖からメキシコ沖にかけてのアジ・サバ、それにメルルーサが注目されるほか、アリューシャン列島からアラスカ湾にかけてサンマ、イカの資源が注目されてよい。中西太平洋については、熱帯・亜熱帯で底魚6百万トンの漁獲が可能であるというTiewの推定がある。

## 2 これからの漁業

黒木敏郎（東京大学海洋研究所）

### 生物資源開発の意味

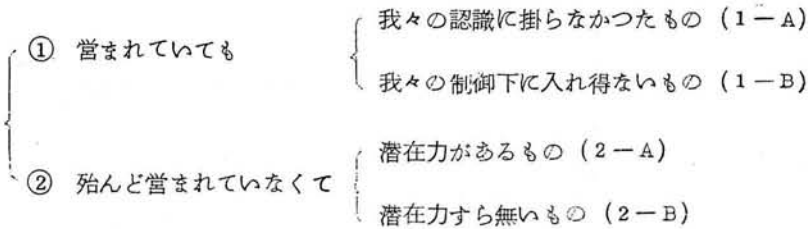
海洋開発という言葉が盛になえられるようになってから久しいが、その中で海洋における生物資源の開発も重要な眼目として考え込まれていることは確かである。水産漁業関係者から見れば、海藻や魚介類を沢山獲っており社会の食物需要に応えて来た実績を背に負って何を今更資源開発かと言いたくもなろう。関係者外から見た時開発されていない生物資源があると考えられているのであろうか。もし未開発生物資源があるとすれば、それは資源の未開発ではなくて資源の獲得手段の効率向上や水産物利用法の開発が未だ熟していないという意味を持つているのではあるまいか。

このような考え方の筋道を整理したのが第1表である。<sup>註</sup>（ここでは食物としての資源のみを考え、装飾品や無機物資源については触れないこととする。）海洋で営まれている生物生産のうち我々の認識に掛らない系統のもの（1-A）は、海洋が広大すぎるためとか生産時期と探索時期

との非同期性のためとかでその存在に人間が従来気付かなかつた類のものである。活用され得る質の資源がこのような時空間的困難さの為だけから獲られて居ないものならば、これは探魚技術増強に基礎を置いた時空間予報技術の向上により有効資源のレベルまで引き上げる事が可能であつて、厳密な意味での生物資源開発の概念からはみ出してしまふ。次の系統(1-B)として、その存在は認められていながら食品流通のルートまで持ち込める程になつていないものも考えられる。この中には海洋中に在る事は判つていても獲り得ないもの(漁撈技術的に困難なもの)から、獲り得るけれども労多くして功少いもの(漁撈経済性に欠けるもの)や、獲ろうと思えば獲れるけれども食品として不適なもの(食品加工上不適又は不経済なもの)まで色々の資源が考えられる。この系でも漁撈技術の向上や食品加工技術の改革・消費者の嗜好性変革などによつて有効資源のレベルへ引き上げられる訳であるから、これ亦真の生物資源の開発とは呼び難い。〔資源開発で技術の向上や知識の増強に依らぬものは無い訳であるが、こゝでは生物の再生産に直接関与する資源開発でなくて、獲る側の技術の開発向上であるから生物資源開発の概念に含めたくないという意味である。〕

### 第1表 考え方の整理

海洋資源の生物生産が ——



海洋での生物生産が殆ど行われていなくていくら手段を施しても資源の再生産力(潜在力すら)のないもの(2-B)は、これはもう滅びつつある資源であつて生物学的分布分類の対象にはなつても有効資源ではないから当然開発対象としない。現在沢山いるようには見えないけれどもその再生産の潜在力は有るもの(2-A)こそ真の意味で開発の対象となる資源ではなからうか。

### 再生産力の顕在化

海洋に棲むある魚種が比較的安定した存在量を保つように見える時には、その減耗量と添加量とがほぼ平衡している場合に限られることは論をまたない。模式的な数値例で示して例えば雌雄2尾の親魚から2000個の卵粒が産出され、一世代の生活サイクルの後に成魚2尾が残る訳であつてその間の減耗は99.9% (1998尾)で平衡が保たれていることになる。この減耗の中には、成魚・若年魚・稚魚などの各段階で人間の漁獲に入る数も当然含まれようが、卵のまゝで他の小魚に喰われたり、折角孵化して卵黄吸収まで了つても適当な餌料が無いために死んだり、うまく適餌にありついて幼稚子に育つても成魚(大型魚)に捕喰されたりなどして減耗する数も含まれている。

この99.9%の減耗のうち食物環の高い側に位置する魚に喰われて最終的には人間の食物採取のルートへ導入される部分があつたとしても餌の転換効率など考えれば、直接漁獲という人間操作によるのではないものは何れも「損失」と見なさるべきものである。

カツオ・マグロ類に捕喰されるイワシ類の量は人間による漁獲量の数倍であろうと見積もられているし、これら大型魚類に喰われる以前に卵稚仔の段階で小型魚類の餌として減耗を受けている率もこれに必敵する筈であるから、このような天敵による損耗を防いでやつて人間の漁獲コースへ持ち込み得るならば、これは有用資源の再生産力を顕在化せしめたことになる。つまり海洋での食物環の中における有用大衆魚類の位置を高位捕食魚経路でなく直接人間へ結びつけるよう食物としての生産流れを整理してやることである。こうして経済的にも高級でない（食物環でも低位にある）イワシ・アジ・サバ・サンマなど大衆魚を高級高位なカツオ・マグロの捕食にまかせないで直接人間が食べ得るようにするには、先ず対象魚群の産卵を授け産出された卵や稚魚を保護し成長するのに必要な餌のある海域へこれを導いてやると言つた困難な問題をかゝえることになる。これは大変なことであつて莫大な予算を注ぎ込み衆知を集めて長い年月を掛けなければ実現出来ない問題であろう。

しかしそれが如何に困難な問題であつても、蓄養漁業による生産物がそれに用いる餌料代より安価にしか売れないという矛盾を生ずるに至つたり、種苗生産放流が天然の高次生物の餌の供給になつてしまつてその魚種自体の再生産の意義を失う事態に立ち至つていなければ、この大衆魚（生産力の潜在している魚種）の資源開発（再生産力顕在化）という難問題に正面から取組まざるを得なくなるであろう。その採算も成り立ち蛋白食糧不足の問題解決にも役立つことが予想されるならば尙更のこと真剣に検討する必要がある。

以上が開放水界での大衆魚再生産管理を提唱せざるを得ない論理的な筋道である。

### 水棲動物（イルカ）による再生産管理漁業

さて海洋に潜在する有用魚類の再生産力を開発顕在化せしめる方途としては色々なことが考えられる。最も端的なものは、工学的な知識や技術の粋を集め海中管理の機械的な装置器材を作成駆使して之を実現する方法である。「海洋開発」の呼び声に応じて「海洋工学」とやらの発展進出が期待される今日では最も有力な方法であると思われるかも知れない。が人間の作り得るものは所詮機械であつて生物ではない。機械はどんなに巧妙に作られていても生物程うまく且高效率に作動し得るものではない。これは暗い高圧の海中での作業に関して特に強調されて然るべき事である。

一方、漁業再生産をうまく管理するのに人間自身が海中へ潜つて行くことも考えられるが、そのような危険をおかさなくとも人間漁業者に代るべき中間管理者に水棲動物例えばイルカを当てる事は考えられないであろうか。もしイルカの訓練に成功して再生産力顕在化に一役買わせることが出来るならば、日本の新しい水産漁業は考え得る技術の恐らく最高水準に達したものと見てよい。けれど、機械技術や電子技術などあらゆる工学的技術水準よりも遙かに高度のものは「生物的生産に生物を駆使する」という技術水準であると信ぜられるからである。

イルカに協力を求めて漁業を行う方法については別誌（水産科学、14巻1号、1968年）に述べているのでその内容を参照されたい。そのようなイルカ使役漁業を実現させる為に考慮し始めなければならない諸件を文末第2表に掲げる。

## ま と め

「これからの漁業」を説くには余りにも夢のような内容であるが、20年後の食糧需給予想と人類の平均蛋白質構成（海産蛋白質食糧対陸産蛋白質食糧の比が最終的には6:4乃至7:3に収斂するであろうという）予想とに基づいて漁業の将来あるべき姿の方向を示したつもりである。

第2表で見る通り、示された案件のうちには現在でも知識や技術の相当進んだものもあるが、攻めるべき方法のメドはついてはまだ手のつけられていないものや全く考えられてもいないものなど沢山あつて、全体を実現するには幾多の困難が横たわるものと予想される。

さらに、表の最後に示されている予算規模で実施に入つた場合でも、簡単な試算で年間50億円（沖合漁獲高の約4%）以上の収益が得られると見込まれるので、このようなイルカ使役漁業法を創設するに当つては、国内漁民対策については勿論、国際的な食糧管理とも関連して特定資本に独占されたり特定国家の専断運営に委されたりしないよう、事の始めから注意すべき事を指摘して本文を了る事とする。

### 第2表 イルカ使役による漁業の研究事項

#### A. イルカ関係

（項 目）	（研究・作業・器材・要点など）
A-1. イルカ	選種（バンドウイルカ）、生理・生態（成・幼体ごと）・病理・産、n代飼育、給餌、人工餌料順化、運動・遊戯、睡眠保養、エコロケーション（高周波）、種内会話（低周波）、異種間通信、人間との意志交流、訓練、制御、褒賞、罰、対敵行動、外敵に対する危険防護
A-2. 水中音	（低～高周波広域）水中聴音、同録音、同判定、判読、解析、鑑定・理解、水中放音、反応行動、追跡、保護音、対話開発、指令訓練、嫌忌条件
同器材	（広域）聴音機、同録音機、同解析機（ソノグラフ、パノラマ式、他）、水中放音機、混声機、追跡機、エコ・エレメント、X-Y記録機、データ解析計算機、ヒト用空中通信機、同水中電話
A-3. 飼育池	広さ、深さ、面数、固定仕切、可動仕切、夜間照明、休息場、給餌法、同自動装置、流水交換、水質・水温調節装置、誘導水路、誘導法
A-4. 餌その他	天然・人工餌糧冷蔵庫、保温装置、解凍装置、配餌機、混合作業場、摂餌記録装置、遊具

## B 対象魚関係

### (項 目)

(研究・作業・器材・要点など)

- B-1. 選定魚種 餌の転換効率は悪くても再生産力大なるもの(多卵数・沿岸沖合の大衆魚; マイワシ・カタクチイワシ・アジ・サバ・サンマ等)、個体群運動、回遊行動、同経路、時空間生活史(地方群の生活パターン)、摂餌生態、飼育実験、魚探計測、対イルカ行動、餌分布など環境条件との調整力、環境要因の測定と予報、産卵場の探索・造成、産卵時期の予報・推定
- B-2. 餌 料 プラクトン(ネクトン)の時空間分布量とその量的変動、移動、質的变化、被選択性、(D)S L精密解析、飼育実験、高速採集機、連続採集記録機
- B-3. 天 敵 カツオ・マグロ類(捕食魚) 摂餌生態、対イルカ行動、分布と移動量、時空間遭遇確率
- B-4. 追込網 定置網設計、同敷設立地条件、同操業法試験、収容方法(フィッシュポンプ)、群割駆集法、再放養法、水揚装置、後背地、冷蔵倉庫、加工場

## C 施設関係

### (項 目)

(研究・作業・器材・要点など)

- C-1. 内湾・土地 リアス式海岸、黒潮系反流内湾(水通しのよい所)、後背地(山崖・非観光地)、地震・台風・高潮の少ない地方、交通の便(器材・人員特に人工餌糧毎日10トン以上の輸送量)、海面交通・通信の便(気象・海況情報入手)、敷地(岸から100m以上海沿い; 職員宿舎・客員研究者宿泊所・運動場)
- C-2. 本館建物 岸壁沿い、円弧形鉄筋コンクリート7階層、塔つき  
屋上塔; アンテナ・レーダーマスト・風向風速計・気象旗・光信号装置  
4階; 気象受信室、レーダー室、気象観測室  
3階; 通信室、同機器室、チャート室、通信士室、緊急用発電機室  
2階; 研究室、実験室、計算機室、会議室、集会室、図書室  
1階; 管理室、写真室、暗室、電顕室、R I室、保健室、娯楽室  
地下1階; 図書庫、菜品庫、文書庫、電源室、冷暖房制御室、ポンプ室、  
空気清浄室、非常用具室、資材庫  
地下2階; 訓練研究室、音響研究室、訓練指令機制御室、水中交信室、池  
中監視室、ゾナー室、特殊水平魚探室、  
地下3階; 病理・投餌・生態各研究室、水理制御室、特殊手術室、追跡音  
響発受信室、水質・水温監視盤室、アクアラング準備室、同発  
進帰入室、諸機械器具室

C-3. 附属施設 屋上海水タンク、同曝気装置、同濾過装置、同水質管理装置、淡水タンク、同濾過装置、給水調温装置、非常用自家発電装置、同燃料タンク、滑油貯蔵庫、餌糧貯蔵倉庫、同冷凍装置、火薬・劇薬庫、救難用具庫、カタマラン作業艇、同艇庫、同揚陸装置、船具庫、飼育用品庫、修理工場、台風対策設備

C-4. 船舶・他 [外洋ヨット型指令艇] 20トン級15隻  
 精密魚群探知機、同判別・記録・解析装置、水平垂直ゾナー、水中方向探知機、ヒンガーブイ、同碇、追跡記録装置、通信機、指令制御用発受信機、給餌機、強風待避装置、トランシーバー  
 [群追跡作業船] 300トン級4隻  
 無線通信機、船位自記記録装置、餌糧タンク、水中電話、生産力(プランクトン)調査設備、指令艇への補給装置、群追跡記録装置、交替休養設備、台風待避特殊装置  
 [総合母船] 3000トン級1隻  
 通信(空中・水中)設備、魚探・方探・追跡各装置、餌料・食料庫、同補給設備、医療室、工作室、部品庫、保養娯楽設備、潜海観測艇(2人乗、200m水深迄、諸設備付)  
 [作業連絡用ヘリコプター(フロート付)] 1機  
 吊下曳航式全方向ゾナー、水中制御用音響機器、海面輻射温度計、通信観測機器、救難非常用具

D 計画例

D-1. 所要人員(研究者を含め)計300名;  
 { 陸上勤務 100名  
 海上勤務 200名  
 (内訳) { 指令艇 50名  
 作業船 100名  
 母船 50名

D-2. 訓練イルカ;計270頭  
 (内訳) 成体50、幼体100、(2代目)120

D-3. 三期計画予算;12年合計110億円

	設備・備品	消耗品・人件費	各期計
1期(1~4年)	40億円	18億円	58億円
2期(5~8年)	12 "	20 "	32 "
3期(9~12年)	5 "	15 "	20 "
			110 " (合計)