

Hawker Siddley 会社で建造された。船の長さ 35 フィート、幅 10 フィート、最大速力 9.5 ノット。船体はガラスファイバー強化ポリエステル樹脂、舷側甲板と縁板を主船体に型入れして「極度に岩丈な、丸く湾曲した外殻」にした。エンジンは GRP の音響吸収構造と Polyurethane 泡の中に収納した。硬い泡浮力物が船体内に加えられた。この船は母船を補助する沿岸側量艇として使用せられる。

2) はじめてファイバーガラス強化ポリエステル船の型どられたのは約 20 年前で、ヨットや遊覧船として丈夫で信頼できる漁船に RP ハルが用いられるようになった。ロイド登録 20 ~ 100 フィート長漁船建造に、RP ハル 50 フィート以上にとられた。南アフリカで 1963 年 67 フィートのイワシ漁船(旋網) Western Dawn 号が PVC サンドイッチ法でポリウレタン泡をサンドイッチ芯にして造つた。日本もマグロ船に 54 フィート RP ハルのをもつ。ケープタウンで又 60 フィートのスタートローラー、74 フィートの旋網船が建造された。

(宇田道隆)

8 海洋生物群聚の生産力

PM: The Productivity of Marine Communities

1964 年 IBP (International Biological Program 国際生物調査計画) 計画委員会、SCOR, FAO の ACMRR の代表者の集つた小委員会 (コンビーナーは R. S. Glover,) での提案の要結は次の如しである。

基本原則

- 1) 海洋は世界的なひろさで続いており、色々変化の多い状態にあるから、国際的協力は必須のもので、それで比較研究が広い地理的規模でなされる。協力作業は選ばれた基本問題への研究努力のために望ましい。
- 2) 自然資源推算の大切な方途はそのような直接推算のやれる (通常、水産業の存在する) 場所で資源自体を研究することである。しかし資源研究は孤立ではやれない。漁業生産は大かた死亡率、再生産、回遊、集群行動 (それらは食物供給及び海洋環境の生物学的、物理化学的特徴にその予報の成功及び漁業規制は全生態系の適当な理解に依存する。
- 3) 多くの水産生物学者は漁業研究進歩の重大な障害は海洋生物一般の生態学及び生理学の現在の知識の不満足な状況にあるとしている。この不適当さは、
 - (1) 海洋生物群聚の組成と分布を知らぬため
 - (2) 食餌要求、このような群聚の魚種の生理生態に無知なるため
 - (3) 現在ストック有機的合成及び有機的破壊、再生産及び死亡と異なる栄養水準内及びその間のエネルギー交換網の短期、長期の変化率に無知なるため
- 4) 海中の栄養連鎖を通じてすべての種類の海洋生物の数量、分布、生産力をコントロールする基本的生態機構の我々の理解を改善する方向に諸計画プログラムを向けるべきである。

- 5) 沿岸水域、近岸帯、大陸棚水域、河口水域、ラグーンとマングローブ沼沢の水域のような人間の容易に近接できる地域の基本知識を獲得することは緊密に必要である。
- 6) しかし外洋の研究の重要を見落してはいけない。生態機構の検知と測定は一部は沿岸、大洋、大陸棚及び斜面、熱帯、亜熱帯、温帯とちがった環境間の比較をする機会に依存する。諸計画プログラムへの個々の貢献は一括してそのような比較研究に資料を提供する。
- 7) 諸計画は一般原則の解明の為の充分代表的な時系列を形成すべきで、長期変化は世界の多くの部分での海洋資源の能率的利用計画の困難さの主原因として研究さるべきことが最も大せつである。
- 8) 諸計画プログラムは大きな国際的観測調査によるよりもむしろ諸研究所(実験所)の諸活動調整を通じて実行さるべきである。しかしプログラムの基本的な方法と目的は特に海の余り知られてない部分の探検に、将来の観測調査に力を合わせてやることが望まれる。
- 9) 既にたくさんの充分発達した海洋科学、特に漁業生物学の国際機関が存在する。IBPの海洋部はこれら諸団体とごく密接に共働すべきである。IOC提案のG.S.F.にIBPを通じて貢献する可能性を探索すべきである。IBPは個々独立の研究実験所及び大学々部からの水産のはたらく人や科学者間の共働の機会を与えるべきである。IBPは海洋科学者間の連絡を改善する方法を採るべきで、これは特に後進国の研究者にとつて役に立つものとなる。
- 10) 海洋生物学の大きな重みはすでに小委員会のすすめる種類の目標に向けられている。そこでIBPの主任務は現存諸活動を援助し発展さす方途を求めらるべきであらう。第1回IBP総会での作業グループは今後の発展への第一の要求が海洋生態学中の科学的努力を大いに増すことだと強調した。来る5年間に人施設、装備の倍増はIBPの目標に向う最もひかえ目な進みであつても、最小成長速度と考えられる。

提 案 概 要

提案されたプログラムは中心プログラム(Central Program)と補助プログラム(Supporting Program)に分けられる。

中心題目は季節変化の研究と、国際的共働を通じての場所的变化の比較解析である。補助プログラムは、変異の解釈が最も重要な生物と群聚の生理生態の適切な知識によつて支持されていることを確保するように設計されよう。

季節変化の研究がこのプログラムの基本として提案されているのは、海中の生物事象の最も一致した特色の一つは生物及び栄養物の季節的サイクリングであるからである。これらサイクルの数量、規則性とパターン中に広い範囲にわたる地理的変異のあることは明白であるが、それらの基礎的記述すら古典的研究の行なわれたほんの少しの場所でしか知られてない。季節的变化は多くの熱帯水域では比較的少ないが、プログラムの主目標の一つは高緯度の最大変異を起すものとしてこれら水域の安定度を保つところの因子の検知及び解析である。このように比較研究が海中の有機生産に影響するメカニズムと限定因子を支配する検知と理解に役立つものとされよう。

中心プログラム

- (1) 異つた trophic levels (栄養水準)間の生産と Turnover の速さにおける季節的変化の定量解析。

この部門の目標は有機物の含まれる生物、デトリタス、溶液を同定し測定することに関連する物理的・化学的因子の測定とくみあわせてそれが合成される一生物から他生物へ渡る割合(速さ)を識別測定することである。そのような場合 I B P は作業グループを S C O R, I O C, I C E S, I A P O, I A B O, I P F C, U N E S C O, F A O ような国際機関と米国の N A S C O のような国内機関にも諮問してつくる必要がある。海中の生物学的生産力を研究する方法を開発のため積極的な大きな研究計画が今直ぐ必要である。この計画の目標は、第一にそれを測定する最良の方途を見出すべきものとして、測定に必要なものか何かを確定することを包含すべきである。詳細立案は参加者に委ねる考えだから小委員会はこの時期に手法の決定的リストを提供しようと思わない。次のノートは必要と思われる観測の種類を論議の基礎として示すためのものである。立案が進めば観告された技術のハンドブックを多分ユネスコ計画の海洋学的方法のシリーズの一部として刊行する必要がある。かような刊行物は I B P の直接のものより広い領域に役立つだろう。次のノートはプランクトンに重点をおいているが、小委員会は有機物生産にベントスによつてなされた部分の知識を改善するの必要に気づいた。この点を 1964年2月 A C M R R 会合で I B P 提案概要を議論したとき強調した I B P 海洋小委員会は、国際協力が効果のあるものとなろうと思われる場面に方法及び知識の到達した研究題目選定が肝心と感じた。サンプリングの問題とベントス中の生産と Turnover を推算すると問題はベントスについてこの場面で全プログラムの実行可能性についてのある疑問があつたほど大へん恐ろしいものとみえた。しかしベントスを無視した海洋生産力の決定は深刻な欠陥で、このことは I B P の主対象なるものとして提案された沿岸近岸の研究において特にそうである。空間的且つ季節的の変異の提案された解析中にベントスを含む手段の特別研究することが必要であろう。これこそ I B P がサンプリングと生産プロセス確立の基本問題をとり扱うべき作業グループを設ける主題の一つであるだろう。

- (2) 海 況

水温、塩分測定 of 相互比較で合致に達するにはほとんど困難はないだろう。新海洋学表及び規準の合同パネルが I C E S (国際海洋探検会議理事会), I A P O (国際海洋物理学会), S C O R 及びユネスコによつて設立された。このパネルは塩素量、塩分密度、電気伝導度、光屈折率を考察する。すでに電気伝導度測定 of 標準化とこれらと塩素量の関係の勧告を出した。鉛直安定度と混合深度は、例えば植物プランクトンの大繁殖と栄養循環の調査に背景(予備知識)として研究されることが非常に望ましい。流動は栄養塩及び生物の輸送を通じ主要な生物学的な重要事項である。流速計での測定は最も価値があるのだろう。これは灯台船や定点観測船がやれる種類の観測である。

(3) 日 射

おそらく入射および水中照度の両方を測ることが必要だろう。定点観測船、商船、空間人工衛星はプログラムのこの部分を助け得るだろう。IAPO, SCOR, ユネスコは、生物研究に必要な測定のための方法、器具を考えるべき光合成放射エネルギーの合同作業グループを設立することに賛成した。NASCOの生物測定及び標本採集法標準化と比較検定の作業グループがこの題目を考察した。

(4) 栄 養 塩

最近海水中の反応的リンと硝酸塩定量の新法が開発された。これら方法は多数研究所でテストされ、直ちにこれらをし上つた手法と比較し、現在提案された種類の国際プログラムの適当性を考察することができよう。適当な施設と人力をもつ研究所は他の栄養塩を研究し、特にアンモニア窒素を研究するだろう。

(5) 溶在 有 機 物

海水中に比較的大量の溶在有機物質があるが、これら物質の時間的空間的变化はほとんどわかっていないか又は、有機的デトリタス、異化的成長中のといつしよに働く部分的なものしかわかっていない。そこには何ら溶液の有機化合物を測定識別する安易な方法はないが、少くとも全溶在有機物質はIBPで測らるべきことが非常に望ましい。よりよい設備をもつ研究所のあるものもつと野心的な炭水化物、アミノ酸等にこれら物質を含むものの解析を實行できるだろう。

(6) デトリタス

デトリタス中の有機物質の測定と識別のために利用できる方法の最近の改良がなされたが、溶液中の有機物質の問題についてはほとんど空間的・時間的変化の知見がない。これらが大へん大きいことだけわかっているが。

(7) 植物プランクトン色素

すべてのその制限と共に葉緑素aは海中の全植物物質を推定する最良手段の一つを供与する。分光計法は標準となり最近の仕事は色素抽出法の改良を導き(比較)検定および葉緑素bとして結果を表現するに用いられた式の改善に導いた。全光合成色素は適当な施設をもつ研究所で測定すべきものと考えられ、死んだプランクトン、生きているプランクトンの識別する企てがなされた。近い将来、合同作業グループが設けられることが期待される。海水の光合成葉緑素の方法の例えば(クロロフィル葉緑素とその分解生成物フェオフィチンのふるいわけを通して)。予備報告はユネスコはICESと結びつけることにより刊行された。

(8) 光合成の(速さ)割合

標準法採用が極めて望ましいが、このことはより多くの作業の要求される主題である。 C^{14} の取上げは貧栄養域での光合成を測るのに用いられねばならない。たとえより簡単な酸素生産測定法が富栄養帯で適当かも知れないにせよ。いつれの場合が、これらの困難は空間・時間的変化の比較研究ではずつと少い深刻(重大)さだろうが、 C^{14} 取上げの葉緑素に対する比

が特に価値あるものとなる研究のタイプである。IBPの現場施行^{C14} 実験の調査に基くことができるよう望むが、もしこれが実行できぬとわかれば、注意深く標準化した incubator 法を案出する必要がある。

ユネスコ海洋学局は色んな光合成測定的面をとりあつかう報告を回覧した。そしてNASCO 作業グループは勧告手順の草案を作った。ICES の他機関は話題を論じたら合同作業グループができるだけ早くできて、1~2のよく施設された研究所が方法と解釈の 調査プログラムの分け前を得ることが大いに望ましい。

(9) 植物プランクトン計数

調査は試水の細胞計数の Utermöhl (技術)手法に基く勧告手順を開発する実行可能性よりなるべきである。考察は又全細胞容積か表面積の形で(各種の計数をやる目標)結果を表現する可能性に対し与えられるべきである。

(10) 動物プランクトン

動物プランクトンの定量サンプリングの問題は極度に困難である。SCOR, ICESは積極的に活動し、ある種の現場テストもなされたが、強力な国際作業グループ(方法とその比較可能性中に研究のプログラムをすつかりやることで支持された)が明かに必要である。かようなグループを生み出す提案はあちこちの国際機関で考えられている。

IBP目標を採集網の形式(多分ちがつた網目の2つの網を1つのサンプラーにしたもの)についての一致を限定する必要がある。その網は草食動物の大多数の適当サンプルを供与するだろう。重要なことはかようなサンプラーが小船からでも大船同様使用に適当なることである。高速サンプラー使用には科学的長所と同様強い実用的な利益があるだろう。計数、識別に加えて、水の単位面積下又は単位容積中の草食動物の重量であらわした成果を示すのに必要である。これはNASCOグループは可能な手順をNASCOグループが示唆した主題の一つである。

(11) 魚 類

IBP間に有益な成果を最も生みそうなこれら題目又は生物を選定することが必要であつた。それで委員会は人間に最も有用な trophic level をあらわすものとして魚類を選んだ。しかしこれら研究をすべての種類の生物、ベントス中のそれらの多くは人間に用いられあるいは潜在的資源として価値あるものにひろげるために方途の見出されるべきことが望まれる。

プログラムのこの部分で、特に必要なことは、地域漁業理事会とFAO水産生物部といつしよになつて作業することである。ACMRRは最近海洋資源研究の世界計画を進展さす可能性を論じ、このGSFとIBPに果す部分を論じた。もしできるなら全てのこれら活動を調整し単一プログラムにすべきである。一般にIBPのこの部分の目標は、魚の場所を、そして他の資源ストックの場所を研究すること(季節変化と場所的变化を強調して海中の栄養物観測網の中で)。これらストックで人間用いられているものと用いられていないものの差別が必要となる。最初の方についての情報は漁業者により与えられる。第2の方のは他の方法が必要。海の漁撈された水域中で統計樹目による単位努力漁獲は色々な魚種につき利用可能である。漁業統

計の収集はしかし多くの地域で大いに改良できよう。このことはIBPがFAO水産部と領ち
合目標の一つである。漁業統計からえられた abundance の推算は、魚卵、稚仔魚調査
を含む他の方法でチェックすべきである。未開拓水域内で、このような調査は音響的方法で
捕われるべきである。両法は海洋生物研究所の研究船から水産研究所によると同様に用いられ
よう。この部分のプログラムの詳しい枠(綱領)はIBP参加の研究所の目標による。及び
FAOプログラムの発達による。

生物地理学、上記生物生産の研究は最も重要な種と群聚の分布、数量の基本知識なくしては
価値も限定されよう。ある水域でこの知識は存在又はその基礎がおかれているが、他の水域で
は分類形態学の最基本問題の解決が必要となる。こうしたわけで、そして各々の海況がそれ
自身の地域的問題を提供するプログラムの本章は標準法で攻撃するに amenable でない。
作業は異なる種類の相対数量を決定するに十分な定量基盤をもつべきである。

補助プログラム

主要な海洋生物学的要素のどれかの空間的・時間的変異の解析に対する基本的資料を提供するよ
うに上記の現場観測の各種を設計する。その結果は例えば多変統計法により解析に用いられる。
海洋生産力の数学的モデルの公式化とテストに必要な主要事項の何を供与するだろう。

このようなプログラムの弱点は現在も知識に基く仮定の上のみ設計され得ることと、その
結果が支配的でないかも知れないこと 又は少くともそれだけの因子でなく、選び出されたパ
ラメーターでのみ解釈され得るということである。(中略)。第一の栄養塩としての窒素の研究
は硝化バクテリアの知識と切り離せない現場のポピュレーションの研究、実験室内の物質転化の
研究をも含む。栄養塩は海中で化学的方法で推論されるが、生物に全部用いられ得るものかを知
る必要がある。生物学的にテストか試験分析が要る。(後略)。

(宇田道隆抄訳)

9 魚群数量の直接迅速推定

出所: FAO. ACMRR/3/WP18. 1965年3月1日 Rept. of Working
Party on Direct & Speedier Estimation of Fish Abund-
ance

B.B. Parrish (Convenor), D.H. Cushing, L.S. Midttun, V. Valdez
F. Gneri, G.L. Kesteven, ほかFAOメンバーが2種の方法、(a)音響学的又は光学的
検知器による直接推算法、(b)卵、稚仔による産卵生産の推定に基く間接法、について検討した。

1) 直接法 漁場での調査及び未開発魚群の探索に用いられる(ふつうの魚探と水平魚探を用い
る)。音響測深機は19世紀末に航海用に発明された、第1次大戦に Langevin と
Florisson が超音波発振器を導入。魚探として1930年代に英国の Ball と
Hodgson、ノルエーの Bokn と Oscar Sund が試用、人為反響を魚群とした。第
2次大戦後広く魚探が用いられ、ソナーを水平魚探に戦後特にノルエーで試用された。