

的研究から結果する改善された記述と理解に基づくべきであるとしている。提案された計画は潜在資源を査定する科学的基礎を与え、新資源発見のため、これら資源と海洋環境のための科学的な土台を供する目的のものである。さらにこれらの調査は、海況気象(海陸上)条件だけでなく、生物資源の分布と数量を予報し、海洋汚染の究極的分布と運命を予報することができるのを目的とする。

(6) どういう風にして海洋開発と研究が後進国の特殊必要に最上に貢献できるか？ どういう風にして後進国の増大海洋研究活動がこれらの社会的経済的發展に貢献できるか？

すべての国の基本的要請はその発達段階にかかわらず、適当な食糧と国際交換の供給を包含する。ある国人口のカロリー要求は通常天気気候の変化に敏感な農業を通じてまかなわれる。

大がいの沿岸諸国では、かなり長期に亘る正確な天気予報は農業生産増に大いに貢献しコスト減に貢献する。海洋開発研究を適切な気象調査といつしよに連結して進め、予報を改良に導くべきである。

動物蛋白要求は大部分低コストな海からの生物資源収獲で、もし流通がうまく解決できれば、まかなうことができる。海洋研究は一国の漁業者の近接できる水域の資源の分布、数量可能度の評価に貢献でき、合理的利用の基礎を与える。生物資源の漁獲物は地方的に食料となるか、外国との交易源に用いられる。

大陸棚からの鉱物資源も外貨獲得の手段となる。海洋研究はそれら資源の在り場所を見つけるのを助け、その潜在量査定を助け得る。工業化の發展は港湾や海岸施設の建設や改良、沿岸海運の増大、廃棄物の沿岸水域への大きな放出、沿岸帯のレクリエーションに利用の増と関連する。これらの場合のいずれも適切な海洋研究が最も効果的な利用管理、保存の手順の選択に役立ち、工業化の起し得る環境変化の予察も可能ならしめる。

海洋研究の成果の実用的適用が国々の社会経済的開発に向えられて、どの程度までその関係国はこの研究に参加する必要があるのか？もちろん沿岸国だけが便宜入手できる種類の資料もある。例えばある地域の最初の開発後に第一の要求は季節的海況変化と年々の海況変化を知ることであるのは、それらが気象学的変化に反応し、海洋動植物に影響するからである。もし地方漁業が操業すれば漁獲記録は一年を通じて変化を示す。これらの色々な変化の監視はローカルの立場でのみ可能で、隣国にも直ぐに価値をもつ。しかし後進国が沖合海洋研究に活発に参加することはもつと重要な意味がある。一国はその天然資源の充分な知見を必要とする。資源に関する国策は利用し得る知見の解釈に基づく。海洋研究に参加乃至実施を通じてその国は資源潜在量の知識の資金を積立てるだけでなく、また科学者のグループを育成し、その人々の仕事を通じてそして他国の科学者との相互のはたらきあいを通じてこの情報を解釈でき、海洋資源の国策の合理的進化を実現できる。

(宇田道隆 訳)

2 長期・拡大海洋開発研究計画概観 (1)

出所: SG/IOC-VI/7 Appendix.(Draft) Comprehensive Outline of

第1部 拡大計画の科学的內容

1. 大気-海洋相互作用、海洋大循環、変化度、津波

緒 海と大気は広大な熱機関の部分で、緊密に結び合っている。両者は共通のエネルギー源：太陽放射をもつ。しかし海洋はもつと大きな熱貯水池である。海洋から大気へ再伝達された熱は不均一に分布されている。それで大気圧パターンはひどく海洋の影響を受けている。大気圧の傾度は風を生じ、その風は波をつくり、主要な表層海流を動かし、太陽から海洋の受けとつた莫大な熱量を再配分する。風は、大気が海からひき出すエネルギーによつて、変えられる。海洋または大気の熱力学だけのどんな面も考えることはほとんど不可能である。それ故海洋の物理と化学の多くの面は海洋-大気相互作用と海洋大循環の全地球的過程に密接な関係あるものとして考えねばならない。

A. 海洋-大気相互作用

○ 企画 1, 1……小規模海洋-大気相互作用研究

プログラム概要……この計画は海洋と大気の隣接境界層および、風と波に関係する構造、熱と水分交換、大気乱流と運動量、熱のすべての適切な規模での乱渦交換ならびに各層内の色々なレベルでの地衡近似からの偏差の細密な研究を含んでいる。海洋と大気両者内の近代的方法での小規模鉛直勾配測定は、なさるべきものであり、大規模分布と現象の関連で調べられるべきである。海面への風の影響はさらに研究されるべきである。諸種パターンをブイとマストの陣列を用いての多数船一斉調査はこれらの目的に対し必要とならう。海洋の上層資料は迅速に交換されねばならない。以上の調査は方々の水域でなさるべきである。安定した風と海流の卓越する赤道及び熱帯水域で特に興味がある。風浪の器測は造船など多目的利用の資料となる波浪スペクトルを得るため立案したがよい。

○ 企画 1, 2……海洋-大気界面を通しての熱と水分の交換調査(中規模)

プログラム概要……低緯度表層水域中の熱のほう大な蓄積とその熱帯暴風形成に及ぼす影響は特に興味深い題目である。海面を通しての熱交換研究は、海洋の総熱収支を堆算するため全域にわたり重要である。熱塩構造研究は海面を通る熱交換と深層水循環の特異性との相関を与えるであろう。

○ 企画 1, 3……風津波から準恒常大気圧中心の連結まで大気循環の主要特徴をあわせての大規模な海洋-大気相互作用研究。

プログラム概要……風津波とその予察法の研究は改善された潮位測定、大気・海洋データのそろつたのが(企画 1, 6 参照)必要される。全海洋にわたる上記資料の完備で大気・海洋の主要力学特徴間の重要な相関を与える。IGOSSの発展はこれら大規模研究に大いに貢献する。

○ 企画 1, 4……海洋-大気相互作用に包含された規模と頻度の特別研究

プログラム概観……無数の研究が監視網を求める。風速、流速を含む環境特性変動の規模と頻度の知識なくして如何なる観測網の効果的な設計もできない。ある領域の探りの研究がなされており、他の方へも拡張されるべきである。

同様研究が(企画1, 14)のような海洋変化度の調査に貢献し、現象の規模に関係する海洋中の要求された測定精度の決定を与えるだろう。

B. 海水循環と海洋中の諸物性の分布

海洋循環が異なる緯度と深度間の熱その他の物性を再配分する。栄養塩の豊富な貯蔵を海面に持つてくる湧昇は最も根本的に生物生産力に影響する大循環の一部である。

海の中のことは循環流の十分な知識なしにはほとんどわからない。これまでに世界海洋の大循環の、大まかなことが解つてきた。詳細の知識は極めて不そろいである。大海流だけでなく、あまり判然としない、余り恒常的でない諸特徴はもつとこれから吟味を要する。

- 企画1, 5……鉛直、水平あらゆる適切な規模での混合・拡散の研究、海面効果、乱流、対流等それらを起すプロセスの研究。

プログラム概要……企画1.1, 1.4 で記述の型の特別な観測、測定が必要。プログラム指向と資料処理法とは異なる。成果は1.7~1.12に適用される。

- 企画1, 6……低緯度で最近発見の帯流の詳細研究。

プログラム概要……流速計陣列のブイと数船一斉観測反覆断面はこんな調査のバックボーンになる。重要な立案と調整経験がI O C の1963-64年に行つたE Q U A L A N T 探検から得られる。

- 企画1, 7……表層水の中層水、深層水、底層水に転換するプロセス、その転換の速さ、これらの水のその後の帰還路、さらに変形の起り方も含めての調査。

プログラム概要……調査はケースに応じた方法で立案実施される。STDや連続化学分析器などの新測器使用は特に望ましい。水域によつて研究潜水船は水の下での観測測定の手段を与える。

- 企画1, 8……水分、熱、塩分、栄養塩の諸海盆での収支。

プログラム概要……各特定海盆の大いさと隣接海盆との(海峡、水道、浅水域等を通じて)水交換の性格により、物理、化学的諸性質の詳細は期間の長短はあれ立案される。ある場合には迅速又は連続記録装置が強く勧告される(例えば、STD、XBT、水中ケーブル、連続自記センサーをもつブイ)

- 企画1, 9……沿岸及び外洋の湧昇と海洋大循環、大規模海洋-大気相互作用、局地的気象海況との関係の研究。

プログラム概要……湧昇の中間機巧の研究は大規模の海洋・気象現象(例・帯状亜熱帯海流と亜熱帯高気圧)と相関づけられる。湧昇変化で生じた海面温度の変化は近年水域の天候条件に重要な影響をおよぼす。そんな影響の研究は湧昇プロセスへの価値ある研究副産物となろう。

高生物生産力地域と有機物集積域とリン灰石地域の堆積学にも非常な地質学的興味がある。

漁業への大きな福利は、湧昇の強さと変動の予報技術に導く理解の改善から生れる。

結局は予察方法に達するように理論的モデルが開発できる。

- 企画 1, 10……前線系と収束帯、それらの形成と変化、生物への影響の調査。
プログラム概要……1, 9 同様のアプローチを進め、詳密現場調査と理論的モデルを通じて大規模の大気現象研究と密接な相関をもつて研究を行う。
恒久的又は半恒久的の監視組織が時間的変化を追跡する道具になる。
- 企画 1, 11……海流の鉛直構造調査
プログラム概要……大海流のどれかの流速構造は吟味されたが、まだたくさん学ぶべきことが残っている。より緩く、より不規則な諸海流の構造は余り注意されてこなかつたが、検査すべきであり、特に底近くの深層流は海底摩擦層間の流速構造を含めて調べねばならぬ。
- 企画 1, 12……海水の化学組成調査と海洋循環流研究に化学知識の利用。
プログラム概要……海水組成とその時空変化度の研究を進め、海面又は深所の海洋水塊の形成、混合、循環“滞在時間”の知識追加できる。栄養塩分布の研究は生物学的研究に欠くべからざるものである。塩分、溶在酸素、炭酸ガス、リン、チツ素、ケイ素の研究からまだたくさん学べるものがある。さらに最近重水素、トリチウム、酸素アイソトープ、 C^{14} や他の放射核種、痕跡元素、生物学プロセスで余り影響されないものが循環流のトレーサー（追跡子）として有望なことがわかつてきた。
- 企画 1, 13……海岸線と河口水域の特殊問題の研究：流出、陸との交換、堆積物輸送、波の侵食など。
プログラム概要……多数専門家共同研究が必要。海岸防護、港湾修築、汚濁防止等に役立つ。

C. 変化度、津波と潮汐

企画 1, 14……すべての規模での時空的環境特性変化度（海況変動）の調査

プログラム概要……海を準定常とこれまで伝統的に考え、季節的变化すら小さく、表層に限られるとしてきた。今では吾々は静力的動力学的不安定の結果としてその中に起る変化を考えに入れずに研究を進めることができないのを知り、一般に海洋現象の変わり易いことを知っている。

短期、長期の海洋特性（特に水温）の変化度を理解することは海の温度状況推算と予報に重要である。大規模な海況変化（特に熱的）は時々生物の大量斃死とか回遊に災厄的な影響を与える。有名なエル・ニーニョ（ペルー沿岸）はこの好例。

- (a) 大規模、小規模の海況（表層）変化が北太平洋のような水域で起り、理解するためにはもつと詳しい長期に亘る観測が要る。
- (b) 季節風影響下に起るような著しい季節変化は、余り目立たぬ季節変化の地域と同じく研究されるべきである。
- (c) 小規模、短期の変化、内部波のごときを調査すべきである。

企画 1, 15……津波の研究（略）

企画 1, 16……全地球的検潮網と外洋へ拡大（略）

2. 生物資源と海洋環境との関係

科学的問題

有機生産源としての海洋の最大限利用することが拡大計画の生物学的ならびに関係環境研究の目的である。生物は多分海中に起源したと思われる。今生きている無数の変種の研究が地上生物進化とその組成の不断の変化に光を投げる。

年々漁獲生産6,000万トンぐらゐも抽出し、増加しているが、科学技術を用い十分賢明に投資すれば、収獲は次の20-30年間に2倍にもでき、多分4倍にもできよう。この生長は現在とつている種類の海の生物に対する海の生産能力によつて限定せられる。もしもつと小型の動物や植物をとり、"因襲にとらわれぬ資源"を有効に、安価に集め処理する手段が考えられたら利用はもつと多量になり、有用な収獲は遙かに多く増加する(はつきりどれくらいと今のところいえないが)。

将来漁業の膨脹は経済的、法律的、技術問題につきまといられる。生物資源力学、生物資源と環境の関係、生物の個体として群としての本性と行動の理解とおかげを蒙るだろう。多くの魚種の漁獲は大へん変化し易く、まだ大かた予測し難い。幼少者および、漁獲してよい大いさの海産動物の数量と運動は大規模、小規模の海洋循環の特徴によつて深く影響され、これは信頼できる予報組織が発展せられ、漁撈がもつと能率的に確実となるならば、理解せらるべきものである。この動物を見出し、集め、捕獲するにはその習性を知り、よりよい方法の発明には生物学と工学の結婚が要る。漁撈自体は大いに資源量とその組成に影響する。資源維持量に漁業を管理するには、開拓ストックの力学と、養い又は競食する他生物資源量の力学を知る必要がある。生化学も要る。

拡大計画で特別に注意されている南極水域は最大既知の未利用資源(アミ)を含む唯一の海で、その収獲には新しい漁法と処理法、濃群所在発見、きびしい環境下での安全と操業能率のための天気予報、海況予報が必要。

海洋生態系の変化と地理的交換は特に意義がある。それらのあるものは天然現象で起り、他のものは人間活動、ダム構築、海運、運河掘さく、漁業、廃棄物処理等で起る。人間はさらに生態系を自分たちの都合よいように操作し、改良しようとし、移植や海洋養殖(mariculture)を科学研究を通じて深い方へもひろげており、変化に対し保護の必要な生物群聚もある。(略)

- 企画2, 1……一次、二次肉食者の時空的分布と数量、特にバイオマス、開発可能動物の大いさと利用可能度と潜在生産量を推算、特に主要な湧昇水域や大陸斜面水域で行う。

プログラム大要……組織的開発調査を選定高生産水域で、音響漁具等を用いて試漁し、漁獲できる大いさの動物の存在と濃度を測定する。

- 企画2, 2……選定高生産力域で、各大いさの生物数量を測定、生態系中の各栄養水準内のもの、エネルギーと物質の浮魚、底魚間の流れを評価する。

3 国際海洋油濁会議(1968年10月7-9日・ローマ)

(International Conference on Oil Pollution of the Sea)

出所: IUGG Chronicle No.76 May 1969