

IX 録 事

1 全地球的海洋研究

出所: Global Ocean Research, Rept of a Joint Working
Party ACMRR/SCOR/WMO, Ponza & Rome

(1969年4月29日～5月7日),

6月・1969刊

序 1966年国連は決議(2172/XXI) - 海洋とその資源のより大なる知識を必要とし、国際協力によりこれを獲得-を採決した。次に国連のI O C (UNESCO)、FAO、WMOが1968年半ばに諸行動を起した。国連事務総長は、科学を通じよりよい海洋環境の理解を助ける「国際協力拡大計画」(EPI C)を勧告した。各国政府と妥当な機関がI O Cの基盤を拡大してそのような計画を制定し調整することのできるように同意を勧奨された。そして「国際海洋開発十年計画」(I D O E)の提案がなされた。1968年6月、I O Cは関係機関SCOR ACMRR等を招いて科学的内容を考察して拡大計画の発展をはかる手をうった。そのあとSCOR第IX総会でFAO WMO諮問団体と合同の(1967年「国際海洋問題」のように)作業部会で進めるのが最上とし、ACMRRは1968年7月第V回会議でこの提案に参同、「国際海洋研究科学面」合同作業部会に勧告した。1968年の国連総会での決議(2414 XXIII)で海洋研究長期計画の概要を示す報告を経済社会理事会(ECOSOC)と1969年の国連総会に提案を求められた。他の決議(2467 D XXIII)で長期拡大計画の一成分としてのI・D・O・Eの概念を歓迎し、上記の海洋研究長期計画報告を作成してI O Cに協力を求めた。1969年2月I O C本部では合同作業部会に次の注文をつけた。

- (1) 近い将来特に注意すべき最も重要な海洋研究問題は何か?
- (2) どんなタイプの研究計画がこれら問題の解決に最もよく貢献できるか?
- (3) 世界海洋のどんな地理的領域で増大研究努力がこれら問題解決に最上に貢献できるか?
- (4) これら計画の実行にどんな種類の支持施設、サービス、マンパワー(人力)が要るか?
- (5) 海洋開発、研究が後進国の特殊要求にどうすれば最上の貢献をなし得るか?
- (6) どうすれば上記海洋開発研究計画の結果を海洋、海底と、それらの資源の平和的諸利用に最上の貢献をなし得るか?
- (7) どうすれば後進国による増大する海洋研究活動をかれらの社会経済的發展に貢献できるか?

合同作業部会は4月28日～5月4日イタリアのPonzaで、6-7日ローマで会同、議長はC. E. Lucas (英)博士、ラポルターはW. S. Wooster教授(米)、日本人で出席者は半沢正男博士(気象庁、WMO代表)、田中昌一教授(東大海研、ACMRR代表)、上田誠也博士(東大震研SCOR、代表)。報告書は54頁に上るので、総括の部分を紹介し、若干付記する。

計画の目的は、「海洋、その内容、その下の底の中身、陸、大気、海底との界面の知識を増し、海洋

環境に影響しているプロセスの理解を改善するため、終局のゴールは人類の福祉のために海洋とその資源の高められた利用を目指す”というにある。

(1) 近い将来特に注意すべき最も重要な海洋研究は何か？

次の十年間に、あるものは第一歩をふみ出し、あるものはほぼ解決するだろう。

海洋大循環と海洋-大気相互作用

大気と海は共に巨大な熱機関をつくり、天気・気候はそれに依存し、主要なるは全地球的に適用される海洋-大気予報モデルの開発にある。より限られた規模の問題に定量的予報技術発展によるこのようなモデルの実行可能性を査定する必要がある。北太平洋のような大洋海盆内とその上にわたる大規模で長期の変動の理解を改善するため測定が求められる。

モンスーン(季節風)に関連する年周の流れの逆転のような変り易い現象の調査が要る。

海面の流動と諸特性の季節的と年々の変化のより良い図面を開発すべきである。大洋の東西両側の循環については余りよく判っていないが、もつと完全に記述し、適切なモデルを開発すべきである。熱帯水域内の熱の異常な蓄積とその結果熱帯暴風の生まれるような海洋現象は調査が要る。海況変化の規模と頻度および関連流速スペクトルの知識は有効な監視観測網の設計前に必要とされる。沿岸湧昇のプロセスの理解は理論と観測の両面の研究を必要とし、より広大な大気-海洋相互作用で連結される。中層水塊と深層水塊の形式とその後の循環のプロセス(過程)と変化の速さを解明すべきである。海洋現象を感知し解析する新技術の開発が必要とされる。

海の生物

可能な世界生産を査定するため、周知の、又は余り馴染のない低栄養水準種の両方を含めて、比較的高栄養水準を基盤として、局地的にも地域的にも、全地球的基礎生産及び草食性生産の分布、数量、季節的变化についてもつと多く知る必要がある。より広い幅の種族を収獲するため漁業の拡大につれて、すべての一次的・二次的肉食性動物の分布、多寡のもつと多くの情報が必要となる。しかしすべての生態的相互作用が同じ栄養水準に頂達するものでなく、適切な生態系の理解が強調される。

そしてこのため各栄養水準のめいめいの大きさの生物数量を決定すべきである。遊離性及び底棲の生物群聚に対し高生産力の選定水帯でそれぞれの栄養水準を通じてのエネルギーと物質の流れを評価すべきである。

特に興味深いのは、漁業発展の次の段階で大漁群をなして見出される草食動物及び小肉食動物の生産力特性を理解することで、収獲に用い得るものとなる。天然資源に關与する以上、沿岸水域の生産に含まれた濃密度と豊富化プロセスは沿岸養殖発達に基礎作りのため研究すべきである。将来の国際漁撈の合理的用意のため異なる漁獲水準の新規加入群への影響と環境変化の影響は調べられるべきである。

この調査は、産卵のタイミングと生産サイクルの間の関係を包含し、物理環境の長期プロセスによるこのプロセスの変改、魚群体密度の変化による変化をも含む。密度依存を定めるプロセス、密度にかかわりない年級強度をきめるプロセスでモデルをつくらねばならぬ。これらモデルが試験されるにつれ、関係する室内実験も必要となる。密度に依存する海での死亡率も推算が必要である。物理環境

の変化が生物圏の全水準のそれと連結する色々な機構の詳査がモデル化と予察の基盤として求められる。

最後に、新しい方法と機器は魚、イカなどの探知のような問題にある特別な条件下で必要とせられるが海底への有機物の投入を測り、魚の個体と群の行動を観察、漁具に対する魚の反応を含む。

海 洋 汚 染

劇的な諸例が吾々の注意を汚染の範囲と危険にひきつけた。海洋中の汚染物の分布に関係した科学的問題の多くは本質的には天然物のそれらと同様である。問題は移流、拡散の物理的過程を含み、生物学的な濃集のプロセス、食物網を通じての移譲、陸と水及び水と堆積物の界面にはたらく化学的、地質学的プロセスを包含する。現在及び予想される将来の汚濁をコントロールするため、故意に又は事故で海に加えられた各物質はもし有害な影響をもつならば、それを見とどけ、もし監視が必要で可能ならそれを見る。大気、河川、海洋。

海洋生物相中の重点で世界的な汚染監視組織の開発に特に注意した。監視の方法と批判の両方を発達さすべきである。トレーサーとして汚染物質を利用することは海洋科学諸分野中の問題解決に貢献するかも知れない。同様に研究専門と汚染研究のために必要な監視組織と管理は大かた共通のものをもつ。

大 洋 底 の 力 学

もし吾々が地球をすつかり海陸鉱物資源を探査するとせば、第一の問題は地殻とマンツルの力学を：主要な海洋の構造組織の中に理解を得ることである。このことは地球内部物質とエネルギーの断層帯を通る上昇の及び海溝弧帯を通る下降の物理化学的機構の調査を求める。色々な海底構造と成因の定性的モデルの開発は近年実り多いものとなつたが、さらに批判的な観測がこれらモデルのテストと精錬に必要とされる。大洋底とマンツルの間の数層の本性、構造、厚さを確認しなければならない。堆積作用プロセスの調査は堆積物質とエネルギーの源の知識を必要とする。水-堆積物相互作用は地質学的で生物学的問題でもある。海洋の諸地域の堆積の速さは測定さるべきで、それに影響する過程をもつと十分理解を要する。さらに完全に精密な海底形態と特性の図示はこれらや他の重要海洋問題の解決に要求される。

(2) どんな型の研究計画がこれら問題解決に最上に貢献するか？

海洋循環と海洋-大気相互作用

1. 収集を増し、海の表層の操業と調査目的総観資料の迅速通報。
2. 北太平洋の組織的観測に対する長期案の開発、これは表層付近観測、太平洋旋流調査、及び G A R P の熱帯の大気-海洋相互作用の実験を含む。
3. 沿岸湧昇の研究、多量データの入手できる選ばれた地域での理論モデルの開発と適用、及び余り知られていない東部境界海流系の記述的研究を通じて。
4. アラビア海の季節風域内の海洋-大気環境の時空変化調査。
5. ブラジル海流とその下にある中層と深層の潜流を記述するための多数船一斉調査。

6. 国際海洋観測所設立し、そこにセンサー列の重計測装備し、短周期現象研究のための他の新測定技術（水温躍層、内部波等の力学）で設計、建設、施設、運営する。
7. 主要海盆を横断する濃密採集の鉛直断面上の地球化学的トレーサーの分布測定。
8. プイからの探測研究で、表層物性（特に流速）の時空変化の統計的情報を確認し、海洋監視組織の採集要求を定める。
9. GARP提案の漂流プラットフォームを表面海流の大規模特徴の追加的知見を得るための装置として利用。
10. 北大西洋で商船、定点観測船に航走用及び投棄用の装置を用い、物理環境内の時空変化とプランクトン変化との関係に関する追加的情報を集める。
11. 深層水塊の形成機構を自記プイで研究。

海の生物

1. 世界海洋を通じての炭素固定率と草食性動物バイオマスを、色々な季節に伴生環境情報と共に測定。草食動物生産は一代の時間を適当な実験室ではかつた後に既算できる。
2. 音響学的方法と試験漁撈技術を用いて、漁撈可能な大きさの動物の出現と濃度を決定するため、選定高生産域での組織的探査調査を行う。
3. 南極海の生物資源の共同調査を行い、環境を研究する。
4. 小開発に属する少くも一域と中から高開発率に属する他地域内の生態系の基本構造とはたらしを調べる。
5. 環境特性の基盤に立つて世界的に潜在沿岸養殖場を識別し、調査する。そしてそこでの栽培適種を選定する。

生物資源の最適利用と改善のため、より広い規模での海洋養殖に向う一歩として行う。

6. 養殖生物の生態学とその環境（水質の要求を含む）の選定水域での調査を行う。
7. ストック（資源量）と新規加入量の問題研究、年級強度をきめるプロセスのモデル造りを含み、実験室でのモデル改良実験と海での密度依存死亡率の概算。

海洋汚染

1. 世界的汚染監視組織を設ける。各種の汚染物質を測定する適当技術を開発し、適当な海洋試験動物を選び、傾向を識別する生態学的基本線を選定する。海洋、大気と生物界から選定された場所でのサンプルを収集する。これらサンプルの分析のためのセンターを定めあるいは創設する。得られた資料は整理分類、交換、評価され、結果は年々公刊される。
2. 物質収支の研究のために汚染物を利用する方法を開発し、物理的、生物学的過程の研究のトレーサーとして利用する方法を開発する。

大洋底の力学

1. 世界的基盤に立つて海床の形態の詳密図を調製する。それには先づ大陸周縁に重点をおく。
2. 大陸周縁の地質学的、地球物理学的調査の偵察を行う。

3. 航空機および船舶にとりつけた磁力計を使つて、世界海洋の磁気測量を完成する。
4. 深海ボーリングを大陸周縁、地中海および深海上の選定地点で行う。
5. 海嶺—大断層頂上付近ではたらいっているプロセスの詳細調査を行う。
6. 選定された海溝—弧系中の陸上及び海中の構造間の関連性を研究する。
7. ある深海域中の地殻のアノマリの性格を解明するため地球物理学的方法を用いる。
8. 地中海および縁海で、地質学的理解と資源の有望性に関する偵察調査を行う。
9. 選定された河口に監視場を設け、陸から海へ堆積物及び溶存物質の供給量をはかる。
10. 三大洋で南北断面から長いコア（泥柱）と他の地質学的サンプルを現在と過去の世界気候の理解を得るために収集する。
11. 数箇の深海域内で、マンガン小塊の分布と組成を調査する。

(3) どのような世界海洋の地理的区域内で増大した研究努力がこれら問題の解決上最上に貢献するか。

世界海洋の一番馴染深い区域ですら本報告に論じた問題に関してはほとんどわかつていない。それで海洋調査の近代的手法を組織的に海洋の何処へ適用しても学術的にも経済的にも有用な成果が得られる様である。国際共同調査は一般に調整された各国努力よりなり、拡大計画への地理的優先は通常多数国が共通関心ある計画で働くことに同意する事情の存在で定まる。

何の国でも今海での海洋研究活動は適当な人が乗つて設備をもつた船で行われるが、沿岸水域では研究にある制約がおかれ得る。通常自然現象の分布は人間の設けた限界には何も関係ない。これら現象の充分な理解は調査が不当に妨げられたら得られない。次のような地域は特に興味をもたれるものとしてあげられた。

世界海洋：数箇の企画が世界海洋にまたがつて提案された。基礎生産と草食者バイオマスの全地球的調査、表層海流の季節的变化のより完全な図の開発、海底の形態図調製、世界海洋磁気測量の完成、長い南北断面上の地球化学的トレーサー分布の測定と大洋面上の総観資料の拡大、全地球的組織などである。さらに実験のあるものは全地球的監視と予報組織の開発にも役立つ。

世界海洋の沿岸境界の周りでは、養殖の有望地点調査が提案され、海への汚染物質と天然物質の投入の監視地点網設立、大陸周縁の地質学的、地理学的偵察のための調査地点網設立がそれであるかのようである。深海堆積物ボーリングが大陸周縁の多数地点で深海や周縁海中と同様提案されている。

大海洋海盆：北大西洋、北太平洋の研究は物理環境の大規模で長期の変化と大気および生物圏との相互作用をよりよく理解するためにやろうといわれている。アラビア海では季節風に対する海洋循環流の反応の研究が漁獲できる大いさの動物の資源量の探察調査、詳しい生態系研究と組合されている。地質学的地球物理学的な中央海嶺と大断層（割目）に対し、変則的な深海地殻域と有望マンガン小塊の評価分析に対し、提案されている。生物資源探査とこれに伴う環境調査も南極海域でいわれている。

縁海と地中海：全海洋を横断する地球化学的断面に加え、かような断面はフィリピン海、地中海のような隣接海で価値がある。生物資源の探査と生態研究はカリブ海、タイ湾、メキシコ、アラ

スカ、インドネシア、ニュージーランドの陸棚のような地域で提案されている。この種の海の地質学的、地球物理学的研究は未利用資源の場所をみつけ出し、それらの成因・歴史を理解するために出されている。提案された研究はアドリア海、紅海、カリフォルニア湾などの海域からの食糧増産に導くようになる。

沿岸高生産水域：沿岸湧昇プロセスを解明する理論的観測の計画は、有名なカリフォルニア沖の系と、比較的知られていない南米とアフリカ西岸のような地域で提案されている。物理的生物学的重要性を離れても、これら水域は地質学的、地球物理学の調査の提案地域にもなっている。

深海循環流：深層水塊形成機構は最北大西洋で調べられ、地中海水流出口、ウエツデル海内でも研究されよう。中層水、深層水循環は潜流の数層調査を表層流動とつしよにブラジル沖で研究することに責任をもつ模様である。

(4) どんな種類の施設、業務、人力がこれら計画実施に要るか？

拡大計画はこれまでの不適当な施設、業務、人力の海洋と資源調査に利用可能なものを新たに要望することになる。本報告提案企画を実施するには海洋学、気象、漁業研究と測量のための追加船舶、拡大観測能力をもつ人工衛星が要る。

ある企画では潜水船、ボーリング船のような特殊船が要る他、必要な海上施設では、計測装備ブイ、精密航海システム、多様を測定、収集のための改良設備なども要る。沿岸で追加的な実験所、分類解析センター、標準化とテスト施設にデータセンターが要る。

多種の因子を測る方法を協力ユニットからの資料をブールできるように改善するのに真剣な努力が要る。

データセンターのシステムは近代化され強化されて、資料を迅速交換し、整理解析でき、有用な形で利用されるようにすべきである。総観海洋学の発達とある海洋資料交換の必要は実際時間の基盤で気象データシステムと共にまとめることで用が足りるだろう。拡大計画はすべての型の科学的情報の交換利用のため方法とシステムの改良を必要とする。

人力要請の精確な推算はこの立案過程の初期にはなし得ないが、技術者と専門職幹部を大きく増加することが必要となり、特に後進国ではそうである。この増加は急速にはできないし、教育と訓練、現在の努力を大いに生長さすことを求めるだろう。

(5) どうして上記の探査開発研究計画の成果が色々な海洋、海底とその資源の平和利用に最上に貢献できるか？

主な海洋、海底その資源の平和的利用は生物資源の収穫、鉱物資源の抽出、海面の人員貨物輸送を含む。

人間は海を彼の廃棄物の受け入れ場に利用してきたのが、海洋汚染を起している。同時に人間はしだいに益々海岸のレクリエーションに向つて来た。

大洋表層からの情報は海況気象予報上の重要々素である。海洋開発研究計画の多くは海洋利用の有効度を増す方向に役立つことをねらっている。大がいのこの貢献は間接的で、大きな経済的利益は直ぐには期待できない。上述の多種企画の考え方は、長期の合理的な海洋とその資源の利用が科学

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) どういふ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？ どういふ風にして後進国の増大海洋研究活動がか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