

3 マグロ海洋学, アラビア海水産海洋学と資源力学

出所: Annual Rept. Univ. Calif. Inst. of Marine Resources 1967)

スクリップス・マグロ海洋学研究計画

マグロ類は大形の活動的な捕食者の遠洋性魚類で熱帯・温帯の世界海洋上層に棲息している。その分布、数量、行動は物理環境の諸性質と食餌供給(これも物理環境に影響される)に依存する。モーリス・ブラックバーン博士のひきいるマグロ海洋学調査班は次の四ラインに沿って行われている。

- (1) 東熱帯太平洋の物理的、化学的、生物学的諸性質及び関連性とプロセス分布の広規模の研究と、マグロ資源との関連性。
- (2) マグロの季節的集合の起る東部熱帯太平洋の選ばれた水域内の諸性質とプロセスの分布及び関連性の詳しい研究。
- (3) マグロに頂点をおく食物連鎖の支えに終局的に責任をもつ基礎生産に関係し、これを制限する諸因子の研究。色々な物理、化学的条件下に熱帯海洋性植物プランクトン増殖の生長反応を比較分析の実験室及び現場の実験で、比較解析する。
- (4) 生物海洋学の新測器方法の開発と評価。

東部熱帯太平洋の海洋学とマグロ生態学

1967年1月に始まったEASTROPACは1968年3月を通じて続く。1967年2~3月、同年8~9月、1968年2~3月、また1967年4~5月、同年6~7月、同年10~11月、1967年12月~1968年1月まで。観測船はスクリップス海洋研究所、水産庁、テキサス農工大学、米国沿岸警備隊、米国海軍電子工学研究所、米国沿岸測地調査所から供与される。70°~130°W、30°N~25°Sが調査水域。A.R. ロングハースト博士(スクリップス・マグロ海洋学研究部STOR)がウースター博士の後を受けてEASTROPACの調整員になった。W.H. トーマス(STOR)は自動海水分析器で硝酸塩、亜硝酸塩、リン酸塩、ケイ酸塩分析(表面水では硝酸塩20°N~5°Nで検出されず、リン酸塩この間0.14~0.30 $\mu\text{g m-at/l}$ 、ケイ酸塩1~3 $\mu\text{g m-at/l}$ 、5°N~15°S表面硝酸塩4~7 $\mu\text{g m-at/l}$ 、表面リン酸塩、ケイ酸塩は他の緯度より2~3倍高い)。すなわち表層水は赤道付近は比較的栄養塩豊富なのは湧昇流のせいだが、この豊栄養域は南へ驚くべきひろがり、7°S~15°Sでは豊栄養表層水が約50m厚さの貧栄養水層上になっている。この異常な鉛直分布は表層の移流的起源を示唆する。表層葉緑素濃度は最高栄養塩濃度の緯度帯で比較的高いが、0.23 mg/m^3 以上には決してならなかった。天然の植物プランクトン群はチッ素に制限されていたようである。

マグロの食べる食餌の大かたを含む、小魚やイカ類、大形甲殻類のようなマイクロネクトン(微少遊泳動物)の現存量は予想通り赤道湧昇流域内で最高であった。この動物集団の分布と数量は特にカツオの漁獲可能濃度で出現する区域の同定に重要である。米国沿岸来遊のカツオ成魚の主産卵場は沖合にあり、稚仔と性的に成熟した魚の主要濃密域を含むにちがいないが、130°以東では不

明である。

南部バハ・カリフォルニア沖マグロ生態学

マグロは同域で表面水温約20℃以下の場所を除いて食餌と植物の最も豊富な水域に集まる(6~11月キハダとカツオ)。主な食餌は外洋性の赤ガニ(*Pleuroncodes planines*)、カリフォルニアカタクチイワシ(*Engraulis mordax*)、色々なユーフアウジアで、植物プランクトンの最多(葉緑素 a で測った)水域に最も多量の傾向がある。沿岸湧昇域から沖合に湧昇水の舌状部が延びるとき特によく立証された。舌状冷水帯はまわりの暖水より植物プランクトンとマグロの餌(*P. Planipus*)が豊富なことが判った。これら舌状部の中核域が表面水温20℃以下のとき、マグロは冷水周縁にのみ集まるが、中核水域がもっと暖かくなるとマグロは周りだけでなく舌状部内に集まる。20℃以下の水の分布はバハ・カリフォルニア沿海熱帯マグロの斑状分布をきめるだけでなく分布北限をきめる。21℃(70°F)線注意。同じ月でも等温線の位置は年々著しく変化するがそれと共にマグロの分布北限も同様変化する。

アラビア海の水産海洋学

水産海洋学に関する限りおそらく国際インド洋調査で最も重要な発見は、アラビア海、特にその西側に沿うて極度に高い基礎生産率と大きな動物プランクトン現存量を見出したことであろう。

ソマリア及びアラビア海岸に沿う南西季節風の影響を以前から推察していた。アラビア海の西側は世界海洋中でも比較的生産的な水域である。インド洋アラビア海の全西部生産力は数百涅沖合まで世界海洋の平均生産力の数倍も高い。底曳トロールでスズキ(*Epinephelus*)を好漁の報告あり、マイワシ(*Sardinella*)の大量存在もアラビア沿岸地曳網で年産10万トン程度の漁獲も知られ、動物飼料のため日乾にしている。油ニシン(*Sardinella longiceps*)、サバ(*Rastrelliger*)は一層多獲魚種で、すでに多少アラビア海東側沿岸で開拓されていた。エビ漁はインド、パキスタン沖、ペルシャ湾内浅海で急速に膨脹しつつあった。南西季節風期には西岸沖風力6~7で高浪、急速な表層海流に出あう。(後略)

開拓海洋資源群団の生態と力学

海のポテンシャルな収獲評価に、米国太平洋岸沖の未開拓なカタクチイワシとヘークの調査など行われた。ペルー沖カタクチ(*Anchovesta, Engraulis ringens*)の資源力学研究を進めたが、これは1955年5.9万トンから1964年880万トンに総漁獲の激増をみている。1900隻の小型近代的漁船でとり、130のフィッシュミール工場で加工し家畜飼料にした。Instituto Mardel Peru(ペルー海洋研究所)が1960年からFAOの国連特別資金による援助の下に国立水産海洋研究機関として活動している。

Sociedad Nacional de pesqueria(ペルー国)も協力して資源研究に当って平均M.S.Y.(約年1000万トン、人間と海鳥消費合計)と毎年の生産維持量を推算研究中である。

近年鳥のポピュレーションが年約250万トン捕獲しつつあるので、漁業の平均最大資源維持量750万トン付近となる。鳥のポピュレーションは周期的に“El Niño”という海況異変で激減(1965年に起った)同年の鳥は1600万羽から400万羽以下に減った。“El Niño”が

退くと共に鳥群も1967年回復してきたようである。カタクチ資源は実際一様に利用されている様子であるから最大生産維持量を保つよう漁業管理を要請されている。(宇田道隆 抄訳)

4 宇宙からみたガルフストリーム

出所: J. C. Wilkerson: The Gulf Stream from Space. Oceanus XII.
2, 3. 2-8. June, 1967

気象衛星 Nimbus II は初めて海洋学者にガルフストリームの大部分を宇宙から直視させてくれた。人工衛星 NASA は 1966 年 5 月 15 日 極に近い軌道に打ち上げられ、約 100 分毎に地球を一周、約 1100 Km の高度から毎日全地球に近い区域をうつし出している。同衛星上に 3 センサーが働く(テレビジョンカメラ、2 赤外放射計)。オ1の、MRIR (Multichannel Medium Resolution Infrared Radiometer 多チャンネル中等分解能赤外放射計) システムが地球と大気間の熱平衡、水蒸気分布、表面または海面近くの温度を測るよう設計された。オ2の、HRIR (High Resolution Infrared Radiometer 高分解赤外放射計) システムが夜間の雲量を図示し、昼間軌道のテレビにうつる部分を補い、雲、地形、海洋の表面温度を測定するよう設計された。1966年11月15日記録計の失敗まで HRIR は極から極へ 11 Km の程度の分解度で幅 3500 Km の表面温度を与えた。写真フアクシミリ 70 mm. フィルムに資料を収め、十進数字の図に直した。ほとんど最初から HRIR システムはすばらしい画像を与え、ASWEP (米国海軍海洋学局対潜戦環境予察部) のメンバーがその資料を系統的に有用な海洋学情報のためレビューする仕事を Goddard 宇宙飛行センターの大気科学及び生物科学のための NASA 研究所と密接に連絡して進めた。高分解資料の写真フアクシミリプリントは Cape Hatteras 岬から東方 1300 Km に及ぶガルフストリームの著しいながめを明らかにした。写真は暖かい暖流系水を冷たい北側の Slope Water (大陸斜面水) で境された(時々境界を横切って 10°C 以上も冷たい) 黒い条として示した。ある場合には比較的冷たいサルガッソ(藻)海水すらガルフストリームの南方に現れた。Slope Water もサルガッソ海水も灰色の明るい陰影状にみえている。

ガルフストリームの岸側境界月々の位置(1966年5月~11月)を HRIR システムの上記写真から引き出してみせている。これらの潮境のあるものは ESSA (環境科学サービス行政局) の沿岸測地調査所で行った船の観測と比較され、且つまた海軍海洋学局の行った航空機による観測資料と比べられた。船の観測では沿岸の潮境は 200 m. 層の 15°C 等温線の位置で示され、航空機では赤外放射を測って海面温度を与える (W. S. Richardson: Airborne Oceanographers. Oceanus 5(1, 2). 1957)。それらの比較では人工衛星のデータと船及び飛行機観測とはよい合致をみせた。写真フアクシミリプリントに現れた境界の位置決定に二つの問題が出て来た。一つはガルフストリーム上に雲の出ることで、いつでも在る問題である。オ2の問題は衛星高度の小変化による柵目誤差の一つであった。写真から図にガルフストリーム境界位置を移