

ークサス水域、赤道水域に3分した。)

(宇田道隆)

## 11. アラビア海のソマリー沿海の大量斃死魚

(出所: P. Foxton: A mass Fish Mortality  
on the Somali Coast  
; Deep-Sea Res 1965 Vol. 12 17-19)

1964年8月7-21日、8月28日-9月7日英国調査船 Discovery 号は国際インド洋調査作業中大量斃死魚及びイカ類遺骸を発見した。特に Ras Maber の南の近岸水域に集中していてあと少数ばらばらと広域に南は Ras El Cheil ( $7^{\circ}55'N$ :  $49^{\circ}55'E$ ) 北は Guardafui 岬の方からアデン湾まで分布していた。魚種は75%まで Porcupine Fish (バラフグ類) の *Cyclichthys echinatus* (Diodontidae 族) で、次に多いのは Triggerfish (カワハギ類) の *Odonus niger* および *Abalistes stellaris* (Balistidae 族) であった。どれも普通の熱帯沿岸魚で産業的重要魚種は見られなかった。

斃死原因は冷水湧昇のためとみられ、沿岸で最低  $13.2^{\circ}C$ 、沖合  $22^{\circ}C$  以上。南東季節風の盛期でソマリー海流、北上流強く (6-7 ノット)、沖合に向つて発散する沿岸で起つた。

(宇田道隆)

## 12. 海洋工学の生物資源収獲への応用

(出所: D.L. Alverson & E.A. Schaefers  
Transaction of Ocean Science  
& Ocean Engineering Vol. 1 1965)

色々な栄養水準での潜在魚類生産量の推算がなされているが、ある一定栄養水準に対する最大潜在生物学的生産量が同時代の漁具で推出されるとは思えない。大洋生産を最大にするにはこれまでの自然任せでなく、人為的に外洋の魚を集める手段を開発しなければならない。もつと能率的な漁具の開発は魚の行動に関する生物学的知識に結びついた機械技術を必要とする。大戦後より近代的で効果的な漁具漁法の開発に一層関心を増し、特に欧州アジアにみられ、旧来の漁業システムを一変さすほどの成果を見せたものもある。世界の膨脹する人口の食糧要求増加に見合う動物蛋白の必要が論議的となり、多くの指導的政治家及び水産学者は海洋蛋白資源に注目した。ざつと世界の魚貝類生産増加をみると、1900年約400万トン、1930年1000万トン、1950年ごろ2000万トン台で、1960年ごろ4000万トンぐらゐと倍増を続けており、将来必要な蛋白食糧の大きな部分を大洋が受けもち得るとの信念を支持させる。魚貝生産の年増

加率は1958—62年の間約8%で、魚類生産は世界人口よりも急速に成長して来ている。

現在開発された魚種について最小潜在資源量見積りは6000~8000万トン(年産)で、最大量見積りは年産10億トンをこえる。この海洋全生産能力の幅の広さは、(1)魚貝類のふつう開発されている平均的栄養水準、(2)一栄養水準から一つのへのエネルギー移譲有効率、(3)人間に利用可能な年産魚貝%について意見がちがうために起る。エネルギー移譲率を10~20%として、Schaefer(1964)は2次的肉食動物生産全量を推定、"ひかえ目に見て190億トンの炭素が年々生体(植物プランクトン)中に固定される"とした。生態係数1015、20%の仮定に基き才2期肉食動物年産収獲可能量を19,64,152億トンとした。

以前は10%係数を一栄養水準からもう一つ他の水準に生物学的炭素の上向輸送計算に普通使用したが、今ではこれは少しひかえ目過ぎ、現実にはより高い転換効率を多くの人が考えるようになった。これら推算値は生物学的ポテンシャルを示し水産ポテンシャルはこれと漁具の物理的経済的効率の関数とみられる……。

海洋生物資源収獲のためのよりよい装置の概念、設計、開発と産業への導入が水産海洋工学の要目となるが、広義にはその目的が防衛、地下探鉱、海中通信、生物資源収獲、海洋知識の収集等あらゆる海洋活動の必要を満たす無数の器具施設の開発を包含する。

#### 漁法技術の革命

新石器時代の洞穴住民の貯蔵所に、釣針、沈子、浮子、漁網が発見された(W.M.Radcliffe 1921, Fishing from Earliest Times, London)。これら基本的漁法は大昔に遡るが、漁具、運用、漁船は漸次革新された。エジプト初期文明に竿、リール、釣糸の漁法、編亜麻網が用いられ、ギリシャ、ローマ時代にはかなり複雑な落網、曳網、旋網が使用された。その後毎段々沖合に拡がり、漁船、航法、漁具の改善をみた。20世紀初頭には旋網、トロール、ドレッジ、曳網、延縄、手釣、流刺網、定置網、壺等が主であつた。

1880~才1次大戦のほつ発の間に蒸気船と内燃機関に転換で海洋漁業の生長をみ、1880~1938年の間に帆船は動力船に変わり、機械化が進んで、遠洋トロール、流網漁業、マグロ漁業がのびた。才2次大戦中西欧、日本の漁船隊潰滅で生長はとまつたが戦後急速に復興(1948年生産1938年位)、1948~57年、魚貝生産100億ポンド増、

1962年は1938年の倍以上の世界漁獲を上げた。戦後の漁業拡張は動物蛋白源として海の生物資源重視に帰し得られ、新船も大型化し装備良くなり、デイゼルが蒸気機関に変わつて行つたこと、沖合漁業の発展は電子工学的装置(戦中発達したロラン、レーダーや漁探、音距等)の使用、漁場を精密につかんで、航海通信も一新し、合成せんい等で漁網その他漁具も革新強大化したのによる。漁場の開発拡大は進み、南米の漁獲は1957年100万トン少しから1962年800万トン以上に躍進、ソ連も大規模漁業をベーリング海等ではじめ250万トンから420万トンになつた。アフリカの生産も190万トンから260万トンに倍増、

中国も統計面で著増した(Von Brandt, 1964. Fish Catching Methods of the World)。

## 海洋工学と漁業

水産は長い間“貧乏人の(零細)産業”とみられ、ごく近年、特に才2次大戦後、この態度を変えた。技術的進歩(アクワラング、水中テレビ、カメラ、潜水船等)で漁具のはたらきを観察測定し、物理的設計できるようになった(才1回世界漁具会議1957, FAO)。ソ連海洋漁業の技術的進歩は1945~47年 P.G. Borisovらの調査(スターリン賞・1952)からで、カタクチイワシ様の魚(キルカ)が光に集まることを見出し、カスピ海、海洋漁業海洋学研究所で集漁灯ポンプ併用漁法("Pump-light" method)に成功、1961年同海でキルカ漁獲20万トン中9.3万トンを上げた。さらに電場利用、着色集魚灯で1964年太平洋サンマを12日に50トン試漁(4トンを1時間半で陰極2鉄管を船首尾よりおろし、吸上ポンプ陽極とした。ポンプ汲み揚げ)に成功した。はじめ広く青色光で照してサンマを集め500ボルトの水帯で赤色光源を吸上ポンプ直上水面に吊下点灯して集魚して吸上げた(Nikonov, I.V. 1964 Fishing News(Books)Ltd London. Pump fishing With Light and electric current. Modern Fishing Gear of the World. 2)。ソ連はトロール技術改良(漁獲と処理のオートメーション)と漁船高性能化に努め(G. Borgstrom 1965. The Soviet fishing revolution. Food Technology 19(2))、レニングラード研究所で漁具、機関、工船処理設備の電子計算機による操作技術を開発した。理論上水中テレビと計算機でトロール深度を調整、5000トントロール船で1計算機施設で船員を1/5に減らした。

西欧側では、中層トロールが魚深、ソーナーで魚群の所在深度をとらえて“幻影トロール”(Phantom Trawl)を1艘曳、2艘曳で成功(K.H. Larsson, 1959. Modern Fishing Gear in the World. Fishing News Ltd)、各国ではじめ今進展中である。ただ100m以深でトロール網深を精確に求めて調整する問題が残っている。西独では才2次大戦後パルス電流を用いる電撃漁法を開発(Meyer Waarden, 1957. 陽電極への向電性も用いられた。(Dethlof 1959))。トロール網口に誘魚、旋網で深過る魚をひきあげるに用い好む方向に魚を誘導する電気垣網も考えられ、Kreutzer は陽極に誘引しポンプでとる漁法をメンヘーデンの旋網で完成した。

しかし海魚電気漁法(Electro-Fishing)は未だ実験時代で、今日は普通漁具と連用の小規模適用にとどまる。戦後日本では川上太左英(1959)、川本信之(1959)、佐々木忠義(1959)等の力学模型実験・集魚灯実験引用。

米国では1957年メイン州小ニシン群を深水道から浅水湾の落網か旋網へ誘導し仕切るのに気泡幕を用いる実験(エアコンプレッサーを孔穴けたポリチレンパイプ使用、海面と底の間

に気泡幕作る)に成功した。メンヘーデンにも成功したがサメには効果がなかつた。電気を使つてエビ(夜午後7~11時最活動、昼は穴)でとる試験をフロリダで行ない、極少量の電場でエビが穴から出ること発見(Fuss & Wathne, 1964)、昼間も好漁した。シヤトルでは一艘曳中層トロールに対し魚群の行動を魚体映像と水中撮影フィルムで調査、欧州で推賞する高速曳の小型網より緩速曳大型網の開発がより良いとの結論になつた。しかし2~5ノットの曳速だと魚が逃避するから、充分大きい網が要るとした。曳網中の深度は水圧感特殊ユニットを曳ケーブル(トロール網口前)につけ、遠隔操作で曳ケーブルを経てトロールウインチへ、それを船橋へリレイして読取る(記録計に自記する)。新中層トロール太平洋北西水域でヘイク漁に試験中(1962-'64)。

#### 将来の漁業成長

光ポンプ漁法、電気漁法併用が発達、中層トロール発達で、現在まで漁獲強度の少ない南半球など、利用漁種を拡げれば、世界生産は著増し、さらに漁具を改良して深い方を開発すれば一層生産を増せる。漁法を余り変えないでも6000~8000万トン以上生産できよう。北大西洋は今世界で最も激しく漁撈しているが1962年約1300万トン(世界の17%)の生産をあげた。この調子で残りの海洋も漁すれば8000万トン(現在の倍)はとれる。ペルーなど狭い沿岸水域でカタクチイワシ1951年6800トンが1963年650万トンに急増した。

Schaefer(1964)は現在の漁具でも世界生産を今の2~4倍(8000万トン~16000万トン)に増せるといふが1億6000万トンは樂觀過ぎよう。現在の漁業技術は集群には魚の環境と生物学的特性に依存する所が大である。

(宇田道隆)