

1. 漁業生産の将来予測

—— 現状と問題の考察 ——

辻田時美（北海道大学水産学部）

1. はじめに

海洋の漁業生産という人間の経済活動では、その対象となる資源の再生産過程を直接管理する手段は殆んど不可能といってよい。唯一つ、漁獲強度だけがわれわれの意思と手段で、生態系の energy flow の中に管制入力として加えることができるだけである。

従って、このような海洋中の再生産資源から得られる漁業生産の限界とその数量予測は、当然大きな幅をもって理解する心がまえが必要である。

これまでの漁業総生産は、漁獲対象魚種の増加と新漁場開発によって生産量が増加してきているのが実情である。この傾向は漁業生物学的、漁場海洋学的、あるいは生産の生態学的研究においても、漁業生産の将来予測を試みる方法論の組立てのなかにも感じられる。

この傾向と方法を端的に表わしているのは FAO の IWP 資料 (J. A. ガーランド編集, 1972. 海洋漁業資源. 大日本水産会訳刊) であろう。

この中味は、予測に関しては桃色の感がするが、その予測の過程が具体的にないように思われる。

また、FAOの漁業委員会、第9回会議資料 (Document COFI/74/4, June 1974 及び Document COFI/74/5, June 1974) には最近の漁場の利用状況と管理に関する意見が述べられている。特に注目したいのは、世界の総漁獲量が1971年の69.7 (百万トン) から1972年の65.6 (百万トン) と大きく減少した原因として、ペルーのカタクチイワシの漁獲量が1971年の11.2 (百万トン) から1972年の4.8 (百万トン) と激減したことをあげて、これはドラマティックな低落だと述べていることである。

このような変動があるので、われわれは単純に基礎生産力に効率を乗じて栄養階層の上位に在る魚類生産を算定して、世界人口動態に対処しようとする考えにはいささか危険性を感ずる。

このように近年の基礎生産力の研究発展のもとで、生態学的効率を乗じて生産系の各階層の生産量を推算し、海洋蛋白生産力を論じたのは Schaefer, M. B. (1965) と Ryther, J. H. (1969) をあげることができる。Schaefer によれば180 (百万トン), 1,400 (百万トン) と大きな幅をもたせた値が得られ、もっとも確からしい数字としては200 (百万トン) であろうとしている。

また Ryther は Schaefer よりは一層实际的に海洋の基礎生産力が歴然と異なる海域を大洋部分、沿岸水域、湧昇水域の三つに区分してそれぞれの水域の生産力を計算して、魚類の生産としては240 (百万トン) と推計した。

これらの数値は勿論生態学的効率や海域の広さの決め方などによって大きく差異が起ることは

いうまでもない。しかし、このような算出方法ではかなり固定された値になるが、この程度のことしかいえないと思う。

2. 漁業生産予測の方法と問題点

1) 現 状

i) 基礎生産からの計算

この方法は海洋の基礎生産力の研究が近年急速に進歩したために可能性がでてきたものであるが、海洋の生物生産システムの構造、生態系のなかにおける魚類生産の特性などの観点からすれば、この計算方法はやや直線的思考から生れたものといえよう。

湖沼のように高度に閉鎖された水体では、太陽輻射エネルギーの作用で光合成が起り、これに第2次生産が続いて更に魚類の生産へとエネルギーは移動するが、基礎生産力に生態学的効率を乗じて得られる数値程直線的に魚類生産が得られず、有機懸濁物が多量発生する場合が多い。このことは第2次生産者による捕食 (grazing) が小さいことを意味し、エネルギーは detritus を通して湖底に移行する。

これは基礎生産から魚類生産量を単純計算する場合に情報不足から計算結果の相違が起る原因のひとつを物語る例である。

浅海や内湾あるいは東シナ海、ペーリング海(夏)、オホーツク海(夏)など、有機懸濁物の多い海域では基礎生産が高い(特に夏)にもかかわらず、相当の部分がこの生産系から懸濁物を通して潜在生産力の方に復帰してしまう。即ち魚類生産を含めた生産系から出てしまう。即ち、先に例として説明した湖沼のように閉鎖系水域に似た生産システムがみられる。

このように有機懸濁物、特にプランクトン起源の有機物 (Planktogenic organic matter) が多く存在する海域では、単純に生産系のリンクに生態学的効率を乗ずる方法によれば、魚類生産を過大評価することになりかねない。

Riley, G. A. (1956) が、沿岸水域や海洋バンク水域 (bank water) では漁業生産 (commercial fish yield) とプランクトンの生産との間には密接な関係は見られないと論じたのは、このようなことを意味するのであろう。

また, Sette, O. E. (1955) は熱帯太平洋においても, Phosphate, zooplankton 及びマグロの分布との間には明瞭な相互関係のあることを認めながらも、その関係は非線型であることを明らかにした。

ii) 動物プランクトン現存量からの推定

特に herbivore の段階を実測によってとらえた後、これに生態学的効率を乗じて魚類生産を求める方法で、この方が海域の限られた場所では精度が高いかもしれない。例えば、北洋における Favorite, F. and Pedersen, G. (1958) や Sanger, G. A. (1972) に見られるような計算方法はより実態に即したものである。

2) 検討すべき推定方法

地球上に棲息する魚類の数は地質学的時間で見ないと、変化はとらえられないであろう。しかし、魚類の個体、更に種集団が必要とする環境水の容量はある程度必要以上に保たれねばならない(Horn, M. H., 1972. Fishery Bull., Vol. 70, No. 4.)。例えば、地球上の全海洋に分布している魚の種集団ごとにとどれ程の水が必要であるか、Horn, M. H. (1972) の試算の結果を示そう。

種々の棲息水域における1つの種が必要とする水の量 (km³)
(Horn, M. H., 1972 より)

水 域 区 分	1魚種全個体が必要とする水量
海 洋 全 体	1 1 3, 0 0 0
沿岸水域と200 mまでの大陸棚水域	2 9 0
大陸棚より沖合の遠洋海域	1, 0 0 0. 0 0 0
遠洋水域+大陸棚斜面及び深海底棲性	5 0 0. 0 0 0
淡 水 全 域	1 5

この表から判断すると、基礎生産力の高い沿岸水域、大陸棚水域の魚種は同様に基礎生産力の高い淡水域の魚類に次いで一つの魚種が必要とする水量は290km³となっていて、極端に少量である。

この沿岸及び大陸棚海域こそ漁業発展の歴史的舞台となってきたところであり、海洋蛋白質を最も永続的に生産する海域であることが進化学的にも理解されるであろう。

このような大陸棚上の海域と沿岸水域を含めた海洋の部分の漁業生産予測をまず、より確かなものにする事と、この水域から人類に対する海洋蛋白質を安定的に供給することをもっと掘下げて研究すべきである。

次にひと言述べておきたいことは、全海洋の生産力を推算する方法として栄養階層のリンク間の生態学的効率が利用されるのであるが、特に基礎生産から第2次生産者に移る場合、基礎生産における有効生産量の割合が問題である。

また、Steele, J. H. (1956) が North Sea の Fladen Ground における基礎生産力の経年変化と季節変化の研究で明らかにしたように、そしてそれに類する変化がペルーの湧昇域で起ってカタクチイワシの生産が大きく低下した例でも判るように、海洋の基礎生産には時空間変動が可なり大きく、時間経過をもってそれが魚類生産に及んでくることは明らかで、このことは気象条件に大きく支配される湧昇域の生物生産に注意すべきことを示している。