

富栄養環境をいかに把えるか II: 研究の方向

須田 明 (養殖研究所)

坂本 市太郎 (三重大学水産学部)

このシンポジウムのねらいは、漁場環境が富栄養化してゆく背景のなかで、これをどういう方向に管理し、もっと積極的に、かつ適正に活用してゆくかを議論し、多少なりともその考え方を進歩させることにある。生物生産が維持され、それが資源化されてゆくためには、環境と生産技術の夫々が具うべき条件がある筈であり、これを明らかにすることが、今日、最も切実に、我々水産学徒に求められていることであろう。もっと細かく言うならば、

①安定した生物生産(機能する生態系)が期待できる環境条件とは何かを示すとともに、これらの条件を確保するてだてを提起すること

②生物生産技術のサイドとしては、従来の生産体系を新しい栄養水準に適応したものへと移行させるための増・養殖手法あるいは工学的手法を検討することが重要な課題となっている。こういう視点から、今日話題提供された6課題を整理し、総合討論の助けとしたい。

内容からいうと、初めの課題は浅海ののり、かき漁場における富栄養化の問題、つづく課題は真珠漁場における問題である。そして、のり、かき漁場と真珠漁場とはかなり趣きの異った富栄養化問題が提起されている。最後の2課題は、もっと広域的に、漁業とのかかわり合いという観点から、富栄養化問題をとらえたもので、夫々瀬戸内海、琵琶湖に例をとった話題提供である。以上の3グループに話題を分類して、それぞれから示唆される重要な問題をまとめてみた。

1. のり・かきを中心とする浅海養殖場での問題

ここでは、かなり典型的な富栄養化の進行があった。富栄養化の進行とともに、確かに生産は増えたが、ある段階をこえるといろいろな障害が出てくる。これをいかに克服するかは生産現場にとって重要な課題である。

①まず、長期的な経過を通して指摘されることだが、仙台湾を例にとると、富栄養化の初期ではかきの生産は上り、やがてそこで斃死が起きる。そして養殖の対象がのりに変わってゆく。のりの場合も生産があるところまで上るといいろいろの障害にぶつかる。このように、富栄養化の問題を考える場合、かきの生産を維持するための富栄養化のレベル、または限界と、のりのそれ

との間には明らかに違いがある。これは単に、かき、のりの場合にかかわらず、他の種々の生物についても言えることであろう。

②次に指摘されることは養殖漁場内の富栄養物質の偏在が好ましからぬ形で進んでいることである。例えば、湾奥部でかきの斃死がとくに目立つ。その対策として作潑が行われ、松島湾では成功したと考えられる。これは富栄養物質の再配分である。かかる工学的再配分技術も将来大切なものになるとと思われる。

③三河湾での例として、のりの漁場で赤潮が発生する。するとのりの質がおちる。対策として施肥が行われる。これは現場技術として現地では受け容れられているし、現に効果も上がっているが、一方では、これはイタチゴッコではないかという反省がある。ここで新しい発想でこのイタチゴッコが解消できないか検討してみる必要がある。今のところ、必ずしも効果は確認されていないが、のりの競合相手である赤潮プランクトンを制御する手段として、ホタテガイをのり漁場に入れてみるという発想が出ている(この場合、ホタテガイをこの生態系のなかで再生産させる必要はない)。このような考え方をこれからもいろいろやってみることも大切なことだと思う。また、養殖場の底に堆積する富栄養物質にペントスを入れたら環境改善にならないかという考え方もある。生物を物質循環の流れを変えるてだてとして導入し、かような生態系を操作する事によって漁場の富栄養化問題を解決しよう、といった発想が必要であろう。

2. 真珠漁場での富栄養化問題

真珠漁場では、のり・かき漁場とは著しく異った富栄養化問題がおきている。

①英虞湾の例では、水質には大きな変化はなく、NもPも増えていない。にもかかわらず、底層への富栄養物質の蓄積は明瞭である。対応策として、底に貯っている富栄養物質を無害化する方向での試み(石灰撒布)が紹介された。また、堆積物を拡散させるという考え方も示唆された。

②ここで重要なことは、このような底層の富栄養物質のルーツが何処にあるかということである。どうやら真

珠養殖の技術自体……真珠層の一部のみを収穫し、附着生物を含めた生物体の大部分を本来の機能を失った屍体スクラップとしてそのまま海へもどす……が富栄養物質の蓄積附加に一役買っているように見える。それだけに“漁場老化”の問題は水産サイドとしてはもっと整理して、後始末をつけておく必要がある。水産自身が使っている技術にも良くない部分があり、それをそのままにしておくことは、水産以外の産業が劣悪技術を持ちこむことのきっかけにもなりかねない。

- ③今日の討論では、問題の所在が示唆されるに止ったが真珠漁場の老化の進行と関連して、もうひとつ給餌養殖の影響をどう受けとめるかという問題がある。給餌養殖による漁場の富栄養化プロセスはおそらく英虞湾の真珠養殖場でのそれとは異ったものであろう。これについても、水産サイドとしては問題点を整理しておく必要がある。

3. 富栄養化と漁業の関わり合い

最後にもっと広い立場から富栄養化と漁業の関わり合いについて考えてみる。

- ①瀬戸内海では確かに富栄養化が進行したにもかかわらず、漁業生産は減っていない。このプロセスをもっと生物学的に整理してみるべきであろう。瀬戸内海の基礎生産力が年とともにどう変っていったのか、現在のところ、残念ながら誰も観測データをもたない。もし、基礎生産力を直接測定したデータがあるなら、多々良が計算した“漁業の利用した基礎生産力”との比較がどう変って行ったのか掴めるし、これが掴めるだけでも示唆に富んだ分析や判断が出来る筈である。漁獲量の増加に“まびき”の強化がどれだけの寄与をし、富栄養化がどれだけの寄与をしたのか、もっとものが言えたような気がする。

- ②かなり食欲な言い方だが、富栄養化の進行に伴ってどこ迄生産を上げることが可能なのかという視点から、ものを見ることも必要であろう。海域を浄化することが直ちに漁業生産を上げることにはつながらない。ただしそういうことを言うからには、その基礎として、しっかりした科学的裏づけが必要であり、このような分析に耐えるデータを着実にとれるような態勢を確立することが先決である。一日も早くこのような条件を確保したい。

- ③琵琶湖のように、かなりの拡がりを持ち、そこに住民のいる水域の富栄養化問題、或いは漁場環境問題を考えるときには、その水域が地域にとってどんな意味を持つものかが、まず大前提となるように思われる。琵琶

湖の場合、京阪神住民の水産というはっきりした位置づけがあり、これを前提とした漁業の方向づけが求められるのではなからうか。富栄養化と漁業の関わり合いを考えるにあたって、このような前提が存在する場合は他にもあろう。

- ④琵琶湖のケースで言えば、山中の指摘通り、現在の漁業が浄化機構としての役割りを果たしているのか、むしろ逆に、汚染負荷に向かっているのか、この点を先ず明らかにする必要がある。そして、浄化機構としての漁業を育成するにはどんな方法があるのか、その後で工夫すべきであろう。

4. むすび

今回の討論で3つの型の富栄養化問題を議論した。そのなかで、今後我々が富栄養化問題に取り組むに先だって整えるべき基本的姿勢や、検討すべき諸問題がひき出された。これらについて、将来もっと議論を深める必要のあることを痛感している。

将来にむけて漁場の生物生産が維持されるために、環境が具うべき条件としては、

- ① 環境系の機能が円滑に働き、生化学物質の流れに渋・停滞がないこと
- ② 環境がしばしば改革をうけ、そのなかでの物質循環の安定性が失われるようなことがないこと
- ③ 富栄養化だけが進行するのではなく、現実には干潟の喪失、底泥の堆積、貧酸素層の形成等一連の阻害現象も同時に伴うものであり、これらについても対応が可能なこと

等が挙げられる。これらの条件を把握する努力を重ねるとともに、これらの条件を確保するために行政にむけてのアピールも必要と考える。

同時に、生産技術サイドとしては、新しい栄養水準を考慮した生産技術を開発してゆかねばならない。その手順としては、所与の水域が地域社会に対してもっている位置づけを前提として、

- ① 目的に対して何が阻害要因なのか
- ② 阻害要因のルーツは何か
- ③ 新しい発想に基づいた生産体系は考えられないか
- ④ そのための研究問題は何か

を順次検討してゆかねばならない。これらを見極める為の努力を通して水産自身の問題としては、環境改変と新技術開発の間にある悪循環を断ち切りたいし、水産以外の水域利用者については、生物生産に関する無理解からくる偏見を払抵したい。