

## 給餌養殖からの栄養負荷を利用した多栄養段階統合養殖 (IMTA) 技術の開発 — 貧栄養化が進む海域での栄養の有効利用 —



(養殖システム部：渡部諭史)

日本沿岸の漁業資源が減少している理由の一つとして、海域の貧栄養化があげられています。高度成長期以降、生活排水や農業排水などの増加により、海に大量の窒素やリンが流入して起こる富栄養化が問題となっていました。また、魚類養殖から発生する排泄物や残餌が海の環境を有機汚染し、赤潮の発生や海底に堆積した有機物の分解による酸素欠乏（貧酸素化）による魚の大量へい死も問題となっていました。

しかし、近年では下水処理技術の大幅な発達や養殖技術の高度化や規模縮小などによって、海水中の栄養が少なく（貧栄養）なったために、一次生産（植物プランクトンや海藻の増殖）のための栄養が足らなくなり、アサリなどの沿岸資源が少なくなった可能性が考えられています。一次生産は、食物連鎖の基底をなすので、これが減少すると海洋生物が全体的に減少すると考えられます。また、貧栄養によるノリの色落ち（白っぽくなって価値が下がること）も問題になっています。

このことから、養殖システム部環境管理グループでは、マダイやブリなどの給餌養殖から発生する栄養を二枚貝や海藻の養殖に効率よく利用するための研究を行っています。

複数の魚種を同じ場所で養殖することを複合養殖と呼びます。中国では紀元前から、複数のコイ科の魚類を同じ池で養殖する方が、それぞれ別の池で飼うよりも生産効率が良いことが知られていました。このように複合養殖は古くから知られる手法で、様々な生物の組み合わせが行われてきました。

近年では、考え方を少し広げて、Integrated Multi-Trophic Aquaculture (IMTA) という考え方が世界的に広まりつつあります。正

式な和名はありませんが、直訳すると「多栄養段階統合養殖」となります。食物連鎖の中の段階（一次生産者、一次消費者、二次消費者）を栄養段階と呼びます。これらをうまく組み合わせ、かつ養殖池のような閉鎖水域ではなく、湾スケールの栄養の収支を考えた複合養殖の一つが IMTA です（図 1）。

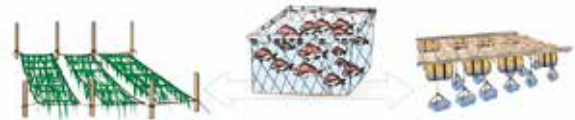


図 1. マダイ養殖から発生する栄養をノリと二枚貝の養殖に利用する IMTA の例

私たちの IMTA 研究では、特にアサリの垂下養殖技術（図 2）やノリ養殖に重点を置いています。全国的かつ長期的なアサリ資源の減少が問題になっています。干潟の生産力に問題があるのですが、その理由も対策も完全には理解されていません。



図 2. アサリの垂下養殖

これまでの試験研究で、アサリの垂下飼育は成長や生残に優れることがわかってきました。これを利用して、マダイ養殖から発生する栄養をアサリに利用させる IMTA 研究を行っています。

水槽実験とは異なり、天然海域での IMTA 技術開発は非常に複雑で困難なため、クリアしなくてはならない課題がたくさんあります。地道な基礎研究を積み上げることで、養殖業に役立つ技術開発に取り組んでいます。