

大型魚類養殖漁場環境影響評価事業

羽生和弘・土橋靖史

目的

本県では、近年、クロマグロ養殖が注目、展開されつつある。一方で、当該養殖は、種苗導入後 1-3 年間かけて生餌を大量に給餌することに加え、養殖施設が一般に大規模なものとなるため、過密養殖など、不適切な漁場利用による漁場環境汚染が危惧されている。また、当該養殖は、新しい養殖形態であるため、漁場環境に対する影響が不明であり、現状では、仮に適切に漁場利用しているとしても、その妥当性を周囲が理解することは難しい。

本事業では、クロマグロ養殖が漁場環境に与える影響を評価するため、まず、本県の主要養殖対象魚であるマダイについて、漁場環境などを調査し、漁場利用評価モデルを開発する。次にこのモデルを用いて、クロマグロ養殖について現状の利用実態を相対評価し、かつ、適切な漁場利用方法を提案することにより、魚類養殖業全体の持続的経営を推進する。

方法

1. 漁場利用評価モデルの開発

本県南部の 14 のマダイ養殖漁場において、9-10 月に 1 回、強熱減量 (IL) , 酸揮発性態硫黄量 (AVS) および水深を調査するとともに、石膏球 (ドリスジャパン製) を用いて海底直上 1m の平均流速を調査した。また、9 月におけるマダイの収容密度と日間給餌率を聞き取り調査した。これらのデータをもとに、有機物の堆積過程に注

目した重回帰モデルを用いて、AVS と種々の要因との関係を解析した。

2. クロマグロ養殖漁場の底質と利用実態

尾鷲湾元須賀利の養殖漁場において (図 1) , 7, 9, 12 月の各月に 1 回、前述のマダイ養殖漁場と同じ項目を調査した。調査定点は、クロマグロおよびブリの養殖生簀直下の定点としてそれぞれ 2 点 (定点 5, 6 および 2, 3) , 養殖漁場周辺の定点として定点 5 から 200m 離れた 3 点 (定点 1, 4, 7) および養殖漁場外と推測される定点として定点 5 から 500m 離れた 1 点 (定点 8) を設定した。定点間ないし月間の AVS の差は Scheffe の方法による多重比較で検定した。

結果と考察

1. 漁場利用評価モデルの開発

IL と AVS との間には高い正の相関が認められ ($r=0.89$) , 本県南部のマダイ養殖漁場の AVS は、主として、有機物堆積量によって説明できると考えられた。また、有機物の堆積過程に注目した重回帰モデルを用いて AVS と種々の要因との関係を解析したところ、AVS は、主として、養魚収容密度、日間給餌率、平均流速、生簀面積によって説明できると考えられた (自由度調整済み $r^2=0.74$) 。このうち、AVS に最も大きな影響を及ぼす要因は平均流速であった。

いくつかの漁場では、この重回帰モデル (漁場利用

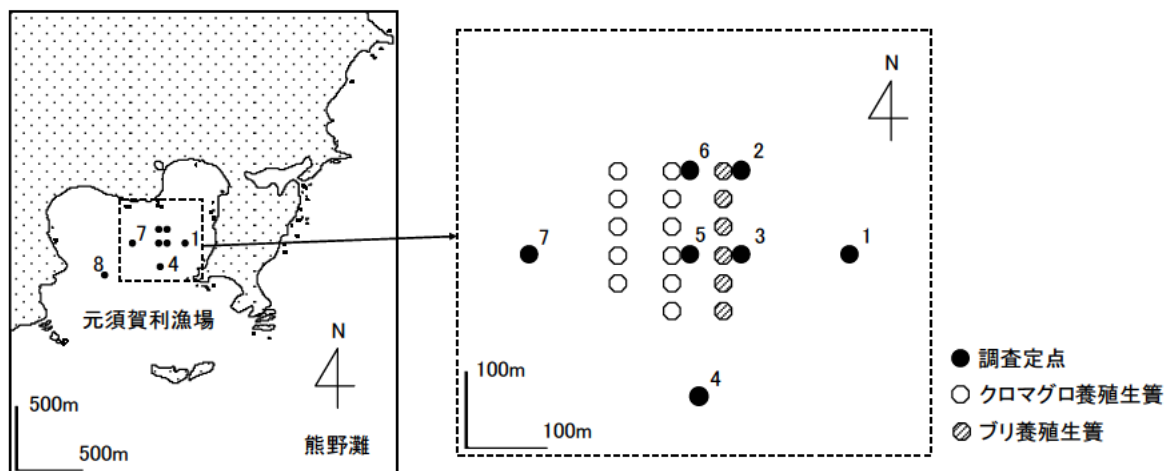


図 1 尾鷲湾元須賀利漁場の調査

評価モデル) による AVS 推定値と AVS 実測値とが大きく異なり (図 2), AVS の基準値 (持続的養殖生産確保

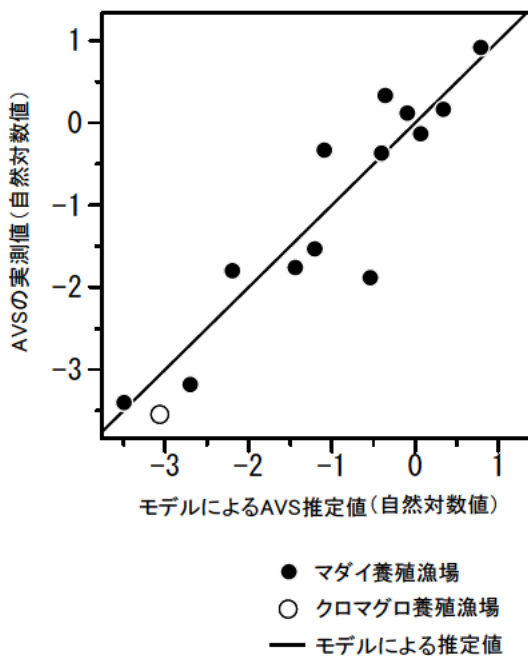


図 2 AVS の推定値と実測値

法で定められている値) や自己目標値 (漁場利用計画で定められている値) を守るための漁場利用方法 (許容される有機物負荷量) を検討することは困難であった。その原因として、モデルの妥当性の問題の他に、平均流速の推定精度の低さ (調査回数の少なさ) が考えられた。今後は、追加調査を実施することにより、モデルの精度を向上する必要がある。

2. クロマグロ養殖漁場の底質と利用実態

AVS は月によって異なり、最大値は、クロマグロの養殖生簀直下では 12 月の 0.08mg/g、ブリの養殖生簀直下では 9 月の 0.12mg/g であった。しかし、年間給餌量の大部分が給餌される季節 (7-12 月) の平均 AVS は、クロマグロとブリのいずれも養殖生簀直下で 0.04mg/g であ

り、魚種間で差は認められなかった。クロマグロの養殖生簀直下と養殖漁場周辺とで AVS を比較すると養殖生簀直下の方が高く、養殖漁場周辺と養殖漁場外とでは AVS に差は認められなかった。このように、元須賀利の養殖漁場では、クロマグロ養殖由来と推測される有機物負荷により AVS の上昇が認められたが、その影響は養殖生簀の直下に限られた。また、クロマグロ養殖における AVS の最大値 (0.08mg/g) は、前述の 14 のマダイ養殖漁場の値 (0.03-2.50mg/g) と比較して 3 番目に低い値であった。

前述のとおり、今年度の調査だけでは、マダイ養殖漁場における漁場利用評価モデルは完成できなかった。モデルの完成度は不十分であるが、本事業で調査したクロマグロ養殖漁場の 9 月のデータをこのモデルに当てはめ、クロマグロ養殖がマダイ養殖よりも有機物負荷が大きいか否かを試算した。その結果、クロマグロ養殖漁場における AVS 実測値は、モデルによる AVS 推定値よりも低い傾向を示し、クロマグロ養殖の有機物負荷がマダイ養殖と比べて特に大きいとは言えなかった (図 2)。この傾向は、クロマグロ養殖の AVS に 12 月の値 (7-12 月の最大値) を用いて解析しても変わらなかった。モデルが不完全であるため、この結果の解釈には注意が必要であるが、このような評価結果を得た原因は、①元須賀利のクロマグロ養殖漁場は、平均流速がマダイ養殖漁場のそれに比べて 1.5-6.7 倍も大きく、モデルの想定以上に有機物が堆積しにくいこと、②当該漁場では、クロマグロは当歳魚のみが養殖され、12 月から翌年 6 月までの約半年間、養殖由来の有機物負荷のない時期があり、漁場環境汚染が進行しづらいことなどが考えられる。

本事業では、クロマグロ養殖漁場における底質と利用実態を 1 漁場の当歳魚について調査した。今後は 1-2 歳魚の養殖漁場についても調査を進め、クロマグロ養殖が漁場環境に及ぼす影響を明らかにし、適切な漁場利用方法を検討していく必要がある。