

海水魚の卵，仔魚の生残に及ぼす濁り海水の影響

はじめに

海と陸地の境界に位置する沿岸域は，様々な海生生物の成育場や繁殖場として重要な位置にあります。様々な開発に伴って頻繁に発生する事象として，陸域からの土砂の流出による濁りがあげられます。ここでは，海水魚の生活史の中で，環境変化に最も弱いと考えられる卵，仔魚の生残に及ぼす濁り海水の影響を調べた結果についてご紹介します。

実験方法と供試材料

土砂と海水を混ぜて濁った海水を調製しても，しばらく静置すると土砂は底に沈んでしまいます。そこで，濁りの濃度を均一に保つには，絶えず海水を攪拌する必要があります。実験では，図1に示した装置を用いて均一な状態を維持しました。沈殿を防ぐため，図中のローラー・ポンプの回転軸に固定した容器は，10秒に1回の割合で上下方向に回転させました。

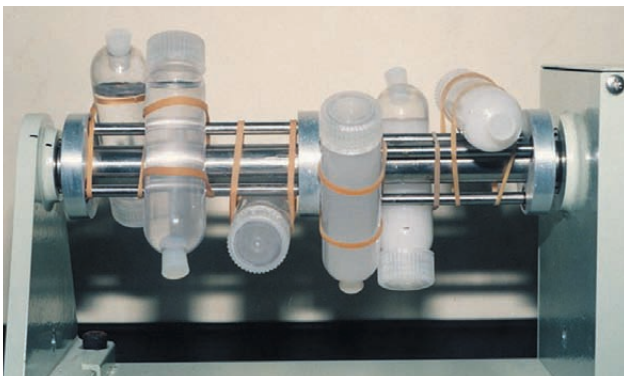


図1 実験に用いた容器と回転装置

土砂には，カオリンと呼ばれる粘土の一種を用いました。カオリン粒子の平均粒径は $4.0\mu\text{m}$ で，粒径別の割合は， $12.7\mu\text{m}$ 以上が2%， $4.0\sim 12.7\mu\text{m}$ が50%， $4.0\mu\text{m}$ 以下が48%でした。対照区には， $10,000\text{mg/r}$ に調製した海水を濾過し，粒子を

除去した海水を使用しました。

この実験には，卵ではマダイ，クロダイ，イシダイ（全て浮性卵），仔魚ではマダイ，イシダイ，イサキを用いました。卵は，卵割期に濁った海水に入れ24時間後に清浄な海水へ移し換え，正常孵化率を測定しました。仔魚は，孵化当日の個体について，それぞれ1，3，12時間曝露した後，直ちに生死判定を行いました。

結果

$320\sim 10,000\text{mg/r}$ のカオリン懸濁海水に曝露したマダイ卵の正常孵化率は，いずれの濃度においても対照区と同程度に高い結果が得られました（図2）。クロダイやイシダイ卵でも，試験区と対照区との正常孵化率に有意な差が認められませんでした。

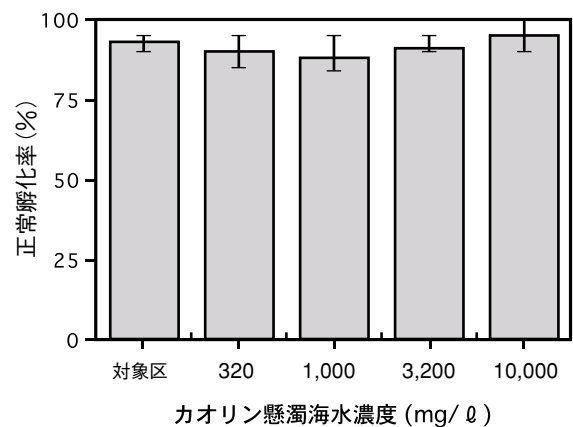


図2 カオリン懸濁海水に24時間曝露したマダイ卵の各濃度における正常孵化率（3回の繰り返しの平均値を棒グラフ，範囲をバーで示す）

$32\sim 10,000\text{mg/r}$ のカオリン懸濁海水に曝露したマダイ，イシダイ，イサキ仔魚の生残率は，曝露濃度と曝露時間の増加に伴って低下しました（図3）。

考察

数種の海水魚の卵，仔魚に対するカオリン懸濁

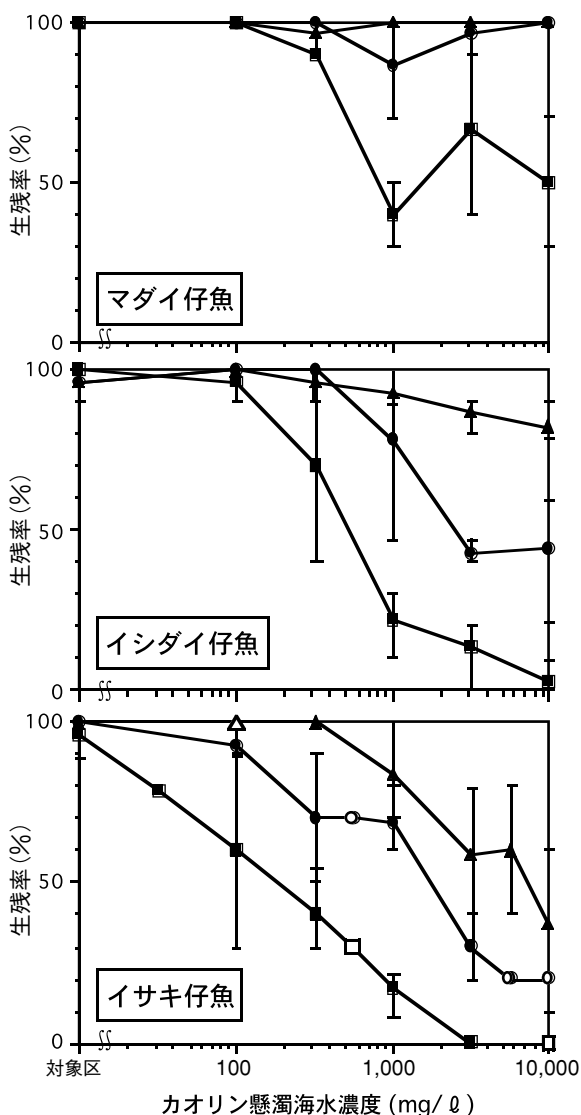


図3 カオリン懸濁海水に曝露したマダイ、イシダイ、イサキ仔魚の各濃度と各曝露時間における生残率（2～3回の繰り返しの平均値を黒のシンボル、範囲をバーで示す。白抜きシンボルは繰り返し1回。▲：1時間、●：3時間、■12時間曝露）

海水の影響は、それぞれの発育段階で大きく異なり、卵では10,000mg/rでも孵化に影響はありませんでしたが、仔魚では曝露した濃度と時間の増加に従って死亡率が増大しました。この理由として、丈夫な卵膜に保護されている卵に対し、仔魚にはこのような保護膜が存在しないことが考えられます。仔魚が外界と接している皮膚は、わずか数 μ mと薄く脆弱です。用いたカオリン粒子の大きさは、この皮膚の厚みと同程度かそれ以上のため、この

ような粒子による皮膚への摩擦が致死に至る原因と推定されました。すなわち、高濃度および曝露時間が長期になるほど仔魚の死亡率が増大したのは、それらの条件で粒子と仔魚との接触機会が増加したためと考えられました。

体表にカオリン粒子が付着する状況が、マダイ仔魚について観察されました(図4)。同じ条件で曝露したイシダイやイサキ仔魚では、10,000mg/rの濃度区でも付着が確認されませんでした。図3によれば高濃度区における生残率が、他の2種に比較してマダイ仔魚で高くなっています。死亡率の低下は、カオリン粒子が付着したマダイ仔魚において、粒子との直接的な摩擦が減少したことと関連がありそうですが、詳細は不明です。なお、付着したカオリンの除去は困難でしたので、遊泳が制限され浮力を消失したマダイ仔魚は、最終的に死に至ると考えられます。

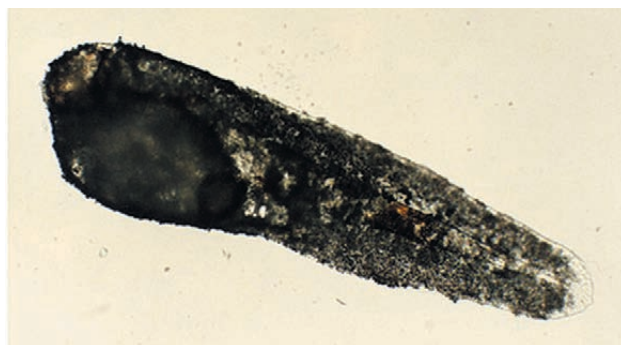


図4 3,200mg/rのカオリン懸濁海水に1時間曝露したマダイ仔魚の状況(図の個体は生存)

カオリン粒子の付着は、3種の全ての浮性卵にも認められ、マダイとクロダイ卵では、1,000mg/r以上、イシダイ卵では3,200mg/r以上で半数以上の卵が沈下しました。卵、仔魚に対するカオリンの付着は、マダイに比較してイシダイで少なく、種による違いとして興味深い結果でした。

この記事の詳細は、Comp. Biochem. Physiol. Part C Vol. 120 (pp.449-455, 1998)に掲載されています。

(実証試験場 応用生態グループ 磯野良介)