

## 低酸素および高二酸化炭素環境がマダイ胚に及ぼす影響

澤田好史

(人工種苗グループ)

近畿大学水産研究所

マダイ脊椎骨椎体欠損症に関して、マダイ種苗生産では脊椎骨異常である短軀症が最も高率に発生し、短軀症の2/3は脊椎骨欠損を伴うことが今までに報告されている。また、マダイ体節形成期胚は低酸素環境に曝されると体節形成に乱れが生じ、孵化した仔魚に体節分節異常が発生する。そのような仔魚が成長すると、脊椎骨欠損症を発症し、短軀症となることが明らかにされている。静止状態の環境水中にマダイ体節形成期胚がおかれると、水面に高密度な密集層が形成される。その状態が続くと胚自身の呼吸により卵周囲に存在する間隙水の溶存酸素を消費し、低酸素環境となることが明らかにされている。ここで、卵密集層における間隙水は、胚自身の呼吸である酸素消費により低酸素環境となると同時に、二酸化炭素排出により高二酸化炭素環境となる可能性がある。そこで本研究では、マダイ体節形成期胚に対する低酸素環境の影響に加え、高二酸化炭素環境の体節分節への影響、さらには卵密集層形成の影響を明らかにしようとした。

### 受精卵が高密度で静止状態にある場合の間隙水中における溶存二酸化炭素濃度の推定

マダイ体節形成期卵が高密度に存在する場合の海水の溶存酸素(DO)および溶存二酸化炭素(DC)濃度を測定し、その測定値から、卵密集層の間隙水中のDOおよびDC濃度変化を計算により

推定した。

マダイ卵1粒の1分当たりの酸素消費量は  $11.04 \times 10^{-4} \mu\text{g}/\text{ind}/\text{min}$ 、二酸化炭素排出量は  $1.53 \times 10^{-4} \mu\text{g}/\text{ind}/\text{min}$  と求められた。この酸素消費量と二酸化炭素排出量を用いると、間隙水中のDO濃度は、30秒以内に0.1 mg/L以下となると推定された。また、間隙水中のDC濃度は110分以内に120 mg/L以上になることが推定された。

### マダイ体節形成期胚に対する低酸素および高二酸化炭素環境の影響

**低酸素および高二酸化炭素環境による体節分節異常** DOおよびDC濃度を様々に調節した海水、特に、低DO濃度および高DC濃度がマダイ体節形成期胚に与える影響を、孵化仔魚の体節分節異常について調べた。

これまでの報告と同様に、DC濃度0%および10%の低酸素単独条件で体節分節異常が発生した。また、DC濃度60 mg/Lおよび120 mg/LのDO濃度100%の高二酸化炭素単独条件でも、体節分節異常が発生した。つまり、高二酸化炭素環境による体節分節異常が確認された。さらに、低酸素と高二酸化炭素環境の両方が有る場合の体節分節異常率の相乗効果についても確認した。

**低酸素および高二酸化炭素環境による脊椎骨異常** 低酸素および高二酸化炭素環境の体節形成

期胚に与える影響を、脊椎骨異常について調べようとした。また、卵密集層における間隙水の低 DO および高 DC が体節形成期胚に与える影響についても、同様に調べた。

マダイ体節形成期胚に対して、低 DO のみならず高 DC も脊椎骨椎体欠損症由来の短軀症を誘導した。また、マダイ体節形成期胚が卵密集層を 120 分間形成する場合、稚魚に約 35% の脊椎骨椎体欠損が誘導された。

まとめると、マダイ体節形成期胚が卵密集層を 120 分間形成すると、その間隙水中では、わずか 30 秒でその DO 濃度は 0.1 mg/l (10%) 以下となり、DC 濃度は 120 分で 120mg/l に上昇する可能性がある。そして、低 DO および高 DC 環境の影響を受けたマダイ体節形成期胚は、その後の孵化仔魚において体節分節異常を伴う。50 日令稚魚において 35% の脊椎骨椎体欠損症由来の短軀症個体が発生する。