

研究課題番号	2-2007
研究課題名	海洋酸性化と貧酸素化の複合影響の総合評価
研究代表者名（所属）	小笠恒夫（水産研究・教育機構）
研究期間	2020年度～2022年度
研究キーワード	海洋酸性化 貧酸素化 沿岸環境 複合影響

## 研究概要と成果

地球温暖化にともない、将来の沿岸域では海洋酸性化と貧酸素化が同時に進行する可能性があります。本課題では様々な調査を通じて、将来の沿岸域における酸性化と貧酸素化の進行予測やその生物への影響評価を行いました。

### [主な成果]

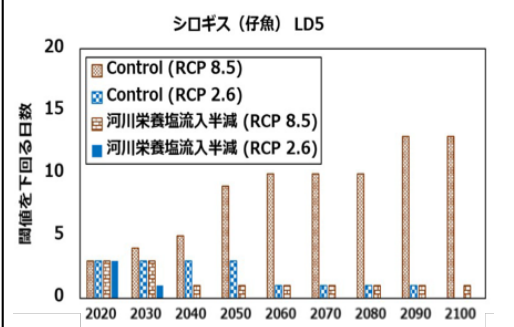
- 飼育実験と網羅的遺伝子発現解析により、海水のpHと溶存酸素濃度（DO）がどのレベルまで低下すると沿岸域の代表的な生物（魚類、二枚貝、巻貝、ヒトデ、動物プランクトン）に影響が現れるかを調べました。その結果、海水のpHが大きく低下すると魚類の卵や仔魚の貧酸素耐性が低下すること、従って将来の酸性化した海では、現在よりも厳しいDOの水質基準値を設ける必要があることがわかりました。

- 現在の多くの沿岸域のpHの年間平均値は、飼育実験で調べた「生物に影響が出始めるレベル」よりもはるかに高く、日本の沿岸域で直ちに酸性化の影響が現れる可能性は低いことがわかりました。しかし、陸からの栄養塩や有機物の負荷量が大きな一部の沿岸域では、特に大雨の後などにpHが大きく変動し、その際に短期的にpHが「生物に影響が出始めるレベル」まで低下する事があることもわかりました。数値モデルによる将来予測によって、この短期的なpH低下現象の規模や頻度が温暖化によって徐々に増大していくことも予想されました。一方で、陸域からの栄養塩負荷量を減らしたり、河口域に藻場を造成して川から放出される有機物粒子を捕獲する等の対策をすることによって、この短期的なpH低下現象の規模を大きく減少させられることもわかりました。

シロギスの卵と仔魚に影響が現れ始める溶存酸素濃度  
海水のpH条件別に求めた結果（単位は  $\mu\text{mol/kg}$ ）

	pH = 8.0 (現在の沿岸域)	pH = 7.5 (21世紀末の沿岸域)
卵	128	137
仔魚	125	131

東京湾にシロギスの仔魚に影響が現れるような低pHが発生する日数の将来予測。CO<sub>2</sub>排出量を抑制しなかった場合（RCP8.5）は低pH発生頻度が劇的に上昇するが、東京湾に流入する川の栄養塩濃度を現在の半分に抑えることができれば、同じRCP8.5シナリオ下でも将来の低pH発生頻度は現在より低いレベルに抑えることができる。



### 環境政策等への貢献

- 本研究により、沿岸域のDOやpHが将来どこまで低下すれば生物に影響が出るのかを定量的に見通せるようになりました。またこの結果、現在の沿岸域では酸性化の影響が直ちに現れる可能性が低いことも確信を持って言えるようになりました。
- 陸域からの栄養塩負荷の減少や河口域における藻場の造成等、従来から貧酸素対策として行われてきた施策が、将来酸性化が進んだ場合に沿岸域の生物への影響を軽減する対策としても有効であることが示されました。