

二酸化炭素の海洋隔離に伴う環境影響予測技術研究開発

## 魚類に及ぼす二酸化炭素の影響

地球温暖化という気候変動リスクを回避するために、CO<sub>2</sub>を海洋の中深層に隔離することを検討する国際的な研究開発プロジェクトが始まっています。このプロジェクトの概要と魚類に及ぼすCO<sub>2</sub>影響に関する研究を紹介します。

### はじめに

大気中のCO<sub>2</sub>の増加により地球温暖化が進行し、地球環境および人間活動にさまざまな影響を及ぼすことが予測されています。大気中のCO<sub>2</sub>は、産業革命当時には280ppmvでしたが、現在では365ppmvに増加したと報告されています。この大気中へのCO<sub>2</sub>排出による気候変動リスクを一時的に回避する手段として、化石燃料の消費によって発生するCO<sub>2</sub>を回収し、海洋に隔離する方法の実現可能性を探る調査が行われています。

海生研では、(財)地球環境産業技術研究機構(RITE)の委託を受け、平成9年度より魚類に及ぼす二酸化炭素等の複合影響に関する基礎調査を行っており、この研究について概要を紹介します。

### CO<sub>2</sub>の海洋隔離

火力発電所等のCO<sub>2</sub>集中発生源からCO<sub>2</sub>回収を行う技術開発研究は、経済的、技術的側面からも既に実行可能な段階にあります。従ってCO<sub>2</sub>を処分する方法があれば、CO<sub>2</sub>を大気中から隔離することができます。

CO<sub>2</sub>の隔離は、地中の帯水層等に注入する方法と、海洋に注入する方法が考えられています。地中処分は、ノルウェーにおいて、天然ガス中のCO<sub>2</sub>を分離回収して、天然ガス田の帯水層へ注入することが既に商業規模で行われています。

一方、CO<sub>2</sub>海洋隔離の方法については、図1に示したように、その投入深度によっていくつかの方法が検討されていますが、いずれの方法を採用にしても局所的なCO<sub>2</sub>濃度の増大とpHの低下を招くことは避けられず、海洋生物への影響が懸念されます。

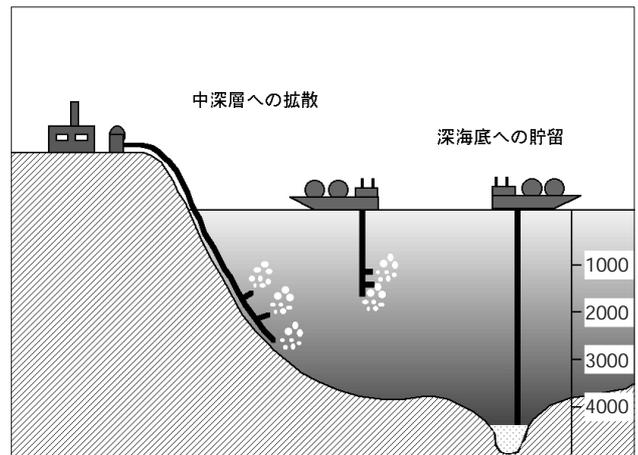


図1 CO<sub>2</sub>海洋隔離の概念図

### 魚類に及ぼすCO<sub>2</sub>影響

地球温暖化のもたらす魚類への影響には、水温、海流等の環境変動による直接的な影響と、これらの環境変動が引き起こすであろう一次生産、食物連鎖等の生態系変動による間接的な影響が複雑に関連しています。

また、CO<sub>2</sub>の排出が続けば、地球温暖化が加速されるだけでなく、やがて大気中からのCO<sub>2</sub>の拡散によって海水中のCO<sub>2</sub>濃度が上昇し、これに伴うpHの低下とともに、魚類に影響を及ぼすことが考えられます。

### 魚類影響に関する研究の現状

CO<sub>2</sub>が魚類に与える影響については、現在までほとんどが淡水の魚を用いて調べられており、海産魚類についての知見は極めて限られています。また、成魚のみが実験対象となっており、卵・仔稚魚等の初期生活史の段階における影響についての知見、行動や再生産に及ぼす長期の低レベルのCO<sub>2</sub>影響の知見もありません。

これらの知見を充実させるためには、少なくとも研

究の初期には、入手が容易な養殖対象魚種を使って研究を進めざるを得ません。しかし、CO<sub>2</sub>隔離が検討されている水深は1,500~2,000m以深であり、表層性の魚種を用いて得られた結果を深層性の種に適用することは難しいでしょう。さらに、実験によって単一種への影響を調べることができたとしても、生態系全体への影響が推測できるかという点も問われなければなりません。

### ヒラメに及ぼす影響

海生研では、ヒラメを用いてCO<sub>2</sub>影響を調べました。図2は、1%の高CO<sub>2</sub>環境下におけるヒラメ成魚の血液のpH変化を示したものです。血液pHは最初急激に低下するものの、約3時間で元の値にまで回復し、2日後までその値が維持されていることが示されています。すなわち、環境のCO<sub>2</sub>濃度の増加に対して、体内の恒常性を保つことができるということです。

図3は、ヒラメの卵を様々なCO<sub>2</sub>濃度の海水中に24

時間曝露した時の正常孵化率を示しています。CO<sub>2</sub>濃度の増大に従って、致死影響が大きくなることが示されています。

### さいごに

CO<sub>2</sub>海洋隔離に関する魚類影響の研究は、始まったところであり、これから多くの知見を集積しなければなりません。海生研では、生態的特性の異なった多くの魚種について、多方面から研究を進める予定です。

21世紀の地球環境をより良いものとするためには、未知の研究領域に果敢に挑戦しなければなりません。このことを心に留め、今後の研究に協力していきたいと考えています。

(中央研究所主任研究員 喜田 潤)

\*本研究の成果の一部は、魚類学雑誌 第46巻 第1号(1-13 1999)に掲載されています。

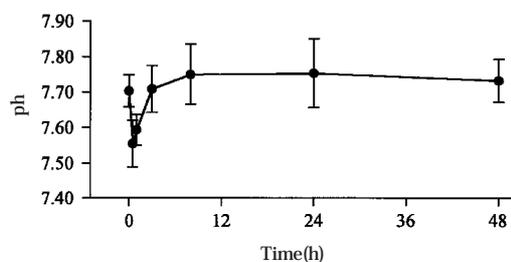


図2 ヒラメ成魚の血液 pH の変化

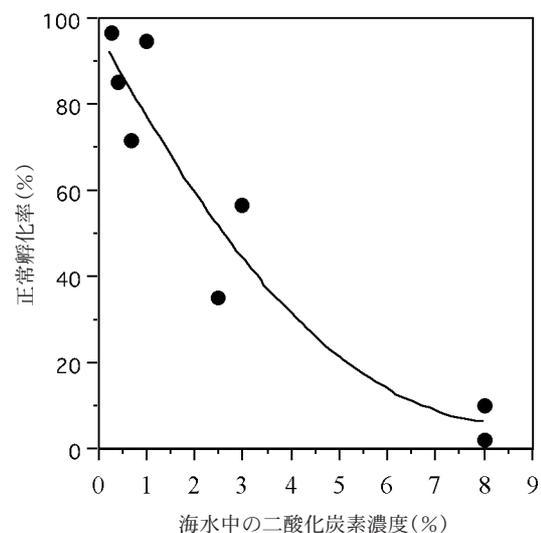


図3 ヒラメ卵の正常孵化率