

海洋酸性化に対する二酸化炭素海洋隔離技術の有効性の検討

Effectiveness of CO₂ Ocean Sequestration for Acidification of the Ocean

間木 道政 [1]; 大隅 多加志 [2]

Michimasa Magi[1]; Takashi Ohsumi[2]

[1] RITE; [2] 電中研

[1] RITE; [2] CRIEPI

大気中の二酸化炭素濃度増加にともない海洋の酸性化問題が指摘されている (Caldeira & Wickett, 2003)。この問題に対して二酸化炭素海洋隔離技術による回避策の検討を行った。

海洋大循環モデルと低次生態系に基づく物質循環モデルを改良して二酸化炭素の拡散予測シミュレーションを実施した。モデルは解像度が4度格子30層の3次元全球モデルを用いた。計算ケースについては極端ケースとして、二酸化炭素排出の100%を大気に出す場合と、二酸化炭素排出の100%を海洋深層に溶解させた場合の計算を行った。排出量はB2シナリオに化石燃料可能量を考慮して設定した。海洋隔離ケースの場合は、毎年の排出量を7等分して7箇所のサイトの水深1000~2000mに放出した。

計算結果を比較したところ、二酸化炭素海洋隔離実施した場合、海洋表層のpH低下を抑えることが示された。二酸化炭素を大気に全て排出した場合には、海洋表層のpHは年々低下を続け大気濃度が最大になる2200年の少しあとに極小となる。このときpHが-0.6程度になった。その後は、二酸化炭素の海洋への吸収と深層への拡散が進むため、大気中の二酸化炭素濃度が徐々に低下するとともに表層のpHも上昇し、3000年にはpHが-0.4程度まで回復した。一方、対策技術として二酸化炭素の海洋隔離を実施した場合には、二酸化炭素を大気排出した場合に比べ緩やかに海洋表層のpHが低下し続け3000年には大気排出の場合と同じpHとなった。中深層では二酸化炭素を希釈させた1000~2000mでpHの低下が生じたが、最終的には大気放出ケースとほぼ一致する分布となった。

二酸化炭素の海洋隔離技術は、海洋表層におけるpH低下速度を遅らせる効果と、海洋表層でのpH極小を無くしpH低下の絶対値を低く抑える効果を持つことが示された。一方で、海洋隔離を実施すると海洋中深層においてpHの極小層が生じる可能性がある。海洋隔離による中深層のpH低下による中深層の生態系影響が許容できるのであれば、急激なpH低下による海洋表層の生態系影響を海洋隔離は緩和できる技術と考えられる。