

研究の概要

海洋炭素循環モデルを用いた数値実験を行い、海洋と陸域、堆積物間の炭酸系化学種のやり取りに焦点を当て、約 2 万年前の過去から現在、そして将来にわたる海洋炭素循環の過渡的な変化のメカニズムを調べる。過去の海洋炭素循環の長期かつ自然な変化における海洋諸過程の寄与を定量化し、将来予測に用いる最新の地球システムモデルの開発に貢献する洞察を得ることを目指す。また、想定される共有社会経済経路シナリオの下で、人間活動による海洋への栄養塩供給や、二酸化炭素除去技術の適用を想定した仮想実験を行う。温暖化条件下で、人間活動が海洋の炭素貯留や酸性化・貧酸素化に及ぼす影響の幅を制約し、高次生態系を支える物質循環の仕組みを調べることで、持続可能な人間社会の発展を目指す行政政策の立案に貢献する科学的な知見を提示することを目指す。

達成目標

過去の大気中二酸化炭素濃度の上昇メカニズムを解明し、将来の海洋炭素貯留の予測確度を高める。

独創性・新規性・優位性

海洋炭素循環モデルを用いた数値実験を行い、海洋と陸域、堆積物間の炭酸系化学種のやり取りに焦点を当て、約 2 万年前の過去から現在、そして将来にわたる海洋炭素循環の過渡的な変化のメカニズムを調べる。過去の海洋炭素循環の長期かつ自然な変化における海洋諸過程の寄与を定量化し、将来予測に用いる最新の地球システムモデルの開発に貢献する洞察を得ることを目指す。また、想定される共有社会経済経路シナリオの下で、人間活動による海洋への栄養塩供給や、二酸化炭素除去技術の適用を想定した仮想実験を行う。温暖化条件下で、人間活動が海洋の炭素貯留や酸性化・貧酸素化に及ぼす影響の幅を制約し、高次生態系を支える物質循環の仕組みを調べることで、持続可能な人間社会の発展を目指す行政政策の立案に貢献する科学的な知見を提示することを目指す。

挑戦性

海洋と陸域、堆積物間の物質交換過程をモデルに導入して長期的・過渡的な炭素循環の応答を調べ、それらを考慮した上で温暖化や人間活動による海洋炭素貯留の変化を予測することに挑戦性がある

将来展望・領域に期待していること

(1)学術研究としての、さきがけ研究成果の将来展開

炭素循環の過去の自然な変化の再現実験から長期気候・物質循環変化に重要な過程を抽出し、将来予測に用いる地球システムモデルの開発に役立つ洞察を提供する。

(2)さきがけ研究成果と社会との将来の接点(新技術の創出・知的財産権の取得及び活用、又は社会普及・社会受容等)

人間社会に身近な沿岸海域の酸性化や貧酸素化、高次生態系の変化の根底にある物質循環の仕組みを調べることは、これらの問題解決につながる科学的知見であり、気候工学を含む将来にわたる海洋の炭素貯留能を定量的に予測することは、持続可能な人間社会の発展を目指すカーボンニュートラル政策の根拠となり得る。

大気中二酸化炭素濃度の時間変化

