



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Comparison of ocean deoxygenation between CMIP models and observations in the North Pacific in the last half century [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	阿部, 佑美
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(理学)
Dissertation Number	甲第16085号
Issue Date	2024-09-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/93419
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Yumi_Abe_review.pdf, 審査の要旨



学 位 論 文 審 査 の 要 旨

博士の専攻分野の名称 博士（理 学） 氏 名 阿部 佑美

審査担当者	主査	教 授	見延 庄士郎
	副査	教 授	稲津 将
	副査	准教授	佐々木 克徳
	副査	准教授	佐藤 陽祐
	副査		瀬戸 慎也

(国立研究開発法人 海洋研究開発機構
海洋観測研究センター・センター長)

学 位 論 文 題 名

Comparison of ocean deoxygenation between CMIP models and observations
in the North Pacific in the last half century
(北太平洋における過去半世紀の海洋貧酸素化に対する CMIP モデルと観測との比較)

博士学位論文審査等の結果について（報告）

過去 50 年間、世界の海洋で溶解酸素（O₂）が減少しており、この現象は海洋脱酸素化（ocean deoxygenation）と呼ばれ、地球温暖化に関連する重要な環境問題とされている。海洋脱酸素化は、地球温暖化の進行とともに、さらに強まることが予測されている。海洋脱酸素化を正しく予測するためには、予測に使われる地球システムモデルが過去の酸素減少を正確に再現できることが不可欠である。最新よりも一世代前となる第 5 次結合モデル相互比較プロジェクトの地球システムによる計算を評価した研究では、それらの地球システムモデルは観測された酸素減少を過小しているとされた。一方、最新の第 6 次結合モデル相互比較プロジェクトの結果を解析した速報論文では、これらの新しい地球システムモデルにおいては、過去の海洋脱酸素化は観測データ解析の不確実性の範囲内に収まっていると結論した。この結論は気候変動に関する政府間パネルの最新の評価報告書である、第 6 次評価報告書でも受け入れられている。しかし、従来の観測データ解析は、観測数が少ない領域の推定に困難を抱えている。

そこで、本研究は、観測データが豊富でありかつ海洋脱酸素化が強く表れている北太平洋に注目し、最近利用可能となった数値計算の大規模試行(Large Ensemble)計算結果を利用し、酸素減少のみならず関係する水温上昇との対応を調べるという新たなアプローチを取ることで、北太平洋における地球システムモデルが適切に過去の海洋脱酸素化を捉えているかどうかを明らかにすることを目的とした。利用した大規模試行のアンサンブル数は 200 を越え、これほど大きなアンサンブル数を、海洋の生物地球化学研究において活用したのは、本研究が初めてである。また観測データについては、格子化された海洋溶存酸素データを用いたことに加え、地域的には限定されるもののより確実性が高い長期観測点および長期観測定線のデータをも解析した。

その結果、観測値と同等かそれ以上の酸素減少を示すモデル結果はあるものの、気候値の酸素が過大であり、また現実よりも大きな水温上昇を伴っているなど、地球システムモデルは、観測された海洋脱酸素化を適切に捉えているとは言えないことが明らかになった。また、これに関係して、酸素減少が大きいモデルは、北太平洋亜寒帯とオホーツク海、ベーリング海の境界で酸素減少が顕著であることも判明し、このことは、北太平洋の海洋脱酸素化においてこれらの海域が重要な役割を担っていることを強く示唆するものである。

これを要するに、著者は、北太平洋の海洋脱酸素化について、地球システムモデルの再現性および現実にも通じ得るメカニズムの一端を明らかにしたものであり、気候変動に関する海洋科学への貢献するところ大なるものがある。

よって著者は、北海道大学博士（理学）の学位を授与される資格あるものと認める。