

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		海洋温暖化に伴う貧酸素環境が炭酸塩殻プランクトンに与える影響の評価			
研究テーマ (欧文) AZ		Effects of low dissolved oxygen on planktonic forminifera under global warming			
研究氏 代表 者	カタカナ CC	姓) クロヤナギ	名) アズミ	研究期間 B	2015 ~ 2017 年
	漢字 CB	黒柳	あずみ	報告年度 YR	2017 年
	ローマ字 CZ	KUROYANAGI	AZUMI	研究機関名	東北大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		東北大学学術資源研究公開センター・助教			
概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)					
<p>近年、地球温暖化による成層化強化に伴う貧酸素化が懸念されており、例えば 2100 年までに貧酸素水(溶存酸素 5 mmol m⁻³ 未満)の体積は全球で 50%の増加が予想されている。その一方で、白亜紀無酸素事変など、過去にもこれらと同様の地球環境があったことが推測されている。浮遊性有孔虫は炭酸カルシウムの殻を持ち、海洋表層に生息するプランクトンで、表層から海底への炭酸塩流量の 3~7 割を担うため、炭素循環において重要な役割を果たしている。しかし、貧酸素環境下で、浮遊性有孔虫由来の炭酸塩がどの程度、減少あるいは増加するのかに関して、詳細は解明されていない。本研究は、炭酸塩殻プランクトンである浮遊性有孔虫を対象に溶存酸素レベルを制御した飼育実験を行い、過去の海洋環境を解析するとともに、将来の環境変遷を予測することを目的とする。</p> <p>本研究では、プランクトンネットで採取した浮遊性有孔虫5種 31 個体を用いて、約 2 mg H₂S L⁻¹・約 9 mg H₂S L⁻¹ の硫化水素濃度下および control 環境にて飼育を行った。この硫化水素存在下における浮遊性有孔虫飼育は世界で初めての試みである。その結果、本実験で検証した浮遊性有孔虫5種全てにおいて、48時間以上の生存個体を確認することができなかった。一方、溶存酸素濃度が dysoxicと言われる 0.7 mg O₂ L⁻¹ 程度の貧酸素環境であったとしても、浮遊性有孔虫は殻付加成長、配偶子形成をすることが過去の研究から示されている。このことから、過去の貧酸素環境において、硫化水素の存在が、浮遊性有孔虫にとって非常に重要な分布規制要因となることが示唆された。つまり、過去の海洋無酸素事変時に浮遊性有孔虫の産出しない地域では、海洋表層まで硫化水素が存在する環境であったことが推測される。本研究結果は、北大西洋から報告された海洋底コア調査とも整合的であり、テチス地域の野外調査結果とも一致した。以上より、浮遊性有孔虫の化石記録から、堆積当時の有光層における酸化還元環境を推測できる可能性が示唆され、これは今後の過去及び将来の無酸素事変時の海洋モデル研究における境界条件にもなり得ることが期待される。</p>					
キーワード FA	浮遊性有孔虫	海洋貧酸素化	炭酸塩プランクトン	硫化水素	

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA							
研究機関番号 AC					シート番号							

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 ^{GB}	本研究内容は、昨年、海外学術雑誌に投稿して現在改訂中（1本、筆頭著者）および、本年、別の学術雑誌に投稿中（1本、共著）です							
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	

欧文概要 EZ

The oceanic redox state is a critical determinant of the evolutionary history of life on Earth, and “anoxic events” have been proposed as one of the causal mechanisms for mass extinctions. The modeling results revealed the dramatic 50% increase in the suboxic water volume with higher CO₂ levels until 2100 under a “business-as-usual” scenario. On the other hand, during the mid-Cretaceous, oceanic anoxic events (OAEs) occurred several times with substantial turnover of planktonic foraminiferal species. However, the direct effects of the anoxic condition on planktonic foraminifera remain obscure.

In the study, planktonic foraminifera (5 species, n = 31) were cultured under different H₂S levels. The results showed that no planktonic foraminifera could survive more than 48 h in the presence of H₂S (~2 and ~9 mg H₂S L⁻¹). Furthermore, gametogenesis ratio of each H₂S treatments showed considerable low value (8% and 17%), and time to gametogenesis was also very short (less than one day) under H₂S occurrence. It revealed that foraminiferal biological response of anoxic with the presence of H₂S should be fundamentally different from that of the dysoxic (i.e., low dissolved oxygen; ~0.7 mg O₂ L⁻¹ or ~22 μmol O₂ L⁻¹). Thus, complete disappearance of planktonic foraminifera at Cretaceous OAEs could result from the photic-zone euxinia (free H₂S), and presence/absence record of planktonic foraminifera could contribute to examine the detailed oceanic redox state in the photic zone around anoxic events.