

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 (学術)	氏名	ADESINA, ADENIYI OLUFEMI
学位授与の要件	学位規則第4条第①・2項該当		
論文題目			
Photochemical Generation of Reactive Species in Seawater: Analyses, Kinetic Considerations, and Environmental Implications (海水中での活性化学種の光化学的生成—化学分析、反応解析、環境科学的意義)			
論文審査担当者			
主 査	教 授	佐 久 川 弘	
審査委員	教 授	清 水 典 明	
審査委員	教 授	和 崎 淳	
審査委員	准教授	竹 田 一 彦	
〔論文審査の要旨〕			
<p>海洋表層に太陽光が入射すると、さまざまな活性化学種が短時間に発生し、溶存有機物の無機化や金属類の酸化還元反応に関与することが知られている。代表的な物質としてスーパーオキシド (O_2^-) やヒドロキシルラジカル (OH) などの活性酸素種や、一酸化窒素 (NO) などの活性窒素種が存在する。本論文では、これらの活性化学種の測定、動態解析、役割解明に関する研究を行った。</p> <p>第1章は序論であり、研究の背景、意義、目的について述べている。</p> <p>第2章は、瀬戸内海における海水中の O_2^-、OH、NO の測定結果およびこれらの化学種の相互作用を解析している。瀬戸内海海水中の O_2^-、OH、NO の光化学的生成速度はそれぞれ 10^{-10}、10^{-12}、10^{-12} Ms^{-1} レベルであった。また、定常状態濃度はそれぞれ 10^{-12}、10^{-18}、10^{-10} M レベルであった。これら3つの化学種の消失反応過程を解析した結果、O_2^- と NO との直接反応によりペルオキシナイトライト ($ONOO^-$) が生成することが予想された。</p> <p>第3章は、海水中の $ONOO^-$ の測定法開発に関する研究である。O_2^- と NO の反応から生成した $ONOO^-$ を β-(2-oxo-2H-1-benzopyran-7-yl)-boronic acid と反応させ、反応物 (7-hydroxycoumarin) を高速液体クロマトグラフィー蛍光検出法で測定した。その結果、海水中 $ONOO^-$ を高感度で測定することが可能になった。</p> <p>第4章は、前章の方法を用いて瀬戸内海海水中の $ONOO^-$ を測定した結果を示す。$ONOO^-$ の光化学的生成速度および定常状態濃度は、それぞれ $10^{-10} \sim 10^{-9} \text{ Ms}^{-1}$ および 10^{-12} M であった。光化学的生成速度および定常状態濃度の両方が大阪湾で最も高く、紀伊水道で最も低かった。海水中の NO が $ONOO^-$ の生成に寄与する割合は10%以下と低く、大部分の NO は NO ガスとして海水から大気に移行することが示唆された。</p>			

第5章は、本研究の目的から二次的に派生した研究を述べている。光化学的に生成する O_2^- の有機物に対する酸化能力は高いことが知られている。これを利用して大気中悪臭成分の分解除去に応用する研究を行った。カテキンを塗布したフィルターに可視光LEDを照射することにより、フィルター 1 cm^2 当たり約 $4 \times 10^{-11}\text{ M s}^{-1}$ の O_2^- を効率的、簡便、安価で発生することに成功した。この方法は、空気中の悪臭物質の除去への適用が期待できる。

第6章は、総合討論であり、研究の総括および今後の課題を述べている。

本論文は、海水中での $ONOO^-$ の存在を初めて明らかにし、また海水からのNOガス発生を示唆したことは、学術的に価値がある。したがって、本論文は天然水中の活性化学種の動態に関する研究の発展に資するものである。

以上、審査の結果、本論文の著者は博士（学術）の学位を授与される十分な資格があるものと認められる。