

所属・資格 化学科・助手

申請者氏名 奥田 祐樹

研究課題		バクテリアによる微量ガスの生成ならびに分解への温度変化の影響
報告の概要	研究目的 および 研究概要	本研究の目的は、海洋・土壌などに広く分布している海洋植物プランクトンやバクテリアに着目し、これら微生物の培養を行い微量ガスの生成ならびに分解特性を調べることである。海洋植物プランクトンやバクテリアは微量ガスの中でもモノハロメタン類 (CH ₃ Cl、CH ₃ Br、CH ₃ I) を生成することが確認・報告されている。また、バクテリアは生成だけでなく CHBr ₃ の分解源としても報告されている。本研究では NIES から購入した植物プランクトンや CCMP から購入したバクテリア、土壌サンプルや海水から採取・単離したバクテリアを用いて、温度条件を変化させて培養を行い、CHBr ₃ の分解および微量ガス生成に影響及び関連性があるか検討した。恒温培養庫で培養実験を行い、パージ&トラップ (GL-Science AQUA PT7000) -ガスクロマトグラフ質量分析装置 (Agilent 6890N/5973N)、ダイナミックヘッドスペース (GESTEL MPS2) -ガスクロマトグラフ質量分析装置 (Agilent 6890N/5975C) を用いて試料中の微量ガスを測定した。
	研究の結果	海洋バクテリアの1種である HKF-1 を研究対象とし、培養温度を 15°C、20°C、25°C、30°C の4段階で変化させ、培養実験を行った。液体試料中の微量ガスを測定した結果、全ての温度条件において、Isoprene、モノハロメタン類 (CH ₃ Cl、CH ₃ Br、CH ₃ I)、硫黄含有 VOCs である DMS、DMDS の生成が確認された。温度を4段階に変化させて培養を行った結果、CH ₃ Cl、CH ₃ Br、CH ₃ I、DMS、DMDS の生成量 (nmol/L) ・生成速度 (pmol/10 ⁹ cell・d) に変化が生じた。培養温度が高くなるにつれて、生成速度は早くなる傾向が見られ、特に CH ₃ Cl、DMS は温度が 5°C 上昇するごとに、約2倍増加する結果となった。また、液体培地中のハロゲン濃度を考慮し、モノハロメタン類の生成速度の比を算出したところ、全ての培養温度条件下で、CH ₃ I > CH ₃ Br > CH ₃ Cl という傾向を示した。
	研究の考察・反省	培養温度を4段階に変化させて培養実験を行った結果、モノハロメタン類は全ての培養温度で生成が見られ、モノハロメタンの生成に関与する酵素を有している可能性が示唆された。どの VOCs も培養温度 25°C、30°C で生成速度が最大となったことから、今後海水温が上昇することで、海洋から放出される VOCs の量が増加する可能性がある。しかし、培養温度の上昇が生物活性を上昇させたと考えると、培地に含まれる栄養塩濃度が減少し、早期に貧栄養状態に移行していたと考えられる。貧栄養状態によるストレスと、温度上昇によりモノハロメタン生成酵素が活性化したことで、VOCs の生成速度が上昇した可能性がある。今後、液体培地に含まれる栄養塩濃度を制限し、より自然状態に近づけた液体培地で温度変化実験を行い、貧栄養状態における VOCs 生成への温度の影響について調べる必要がある。
研究発表 学会名 発表テーマ 年月日/場所 研究成果物 テーマ 誌名 巻・号 発行年月日 発行所・者	※この欄は、本報告書提出時点で判明している事項についてご記入ください。 研究発表 学会名：日本地球化学会 第69回 (ハイブリット開催) 発表テーマ：海洋バクテリア HKF-1 による VOCs 生成への培養温度の影響 2022年9月7日/オンライン会場	