

## 8.5 海水中DOMを起点とした海洋-大気間における炭素フラックスに対するヨウ化物イオンの影響

### Effect of Iodide on Carbon Flux between Ocean and Atmosphere Derived from Dissolved Organic Matter (DOM) in Seawater

佐藤 雄飛

環境影響研究部

Yuhi Satoh

*Department of Radioecology*

#### Abstract

To evaluate influence of iodide on carbon flux derived from dissolved organic matter (DOM) in seawater to the atmosphere, an exposure experiment using artificial sunlight radiation onto DOM was conducted under several iodine concentrations in seawater. The carbon flux was measured as the production of volatile organic compounds (VOCs) such as formaldehyde, acetaldehyde, and acetone. From the results of the experiment, it was suggested that iodide may promote the production of VOC and further, it potentially indicates that iodine concentration is a key factor regulating the carbon flux between the ocean and the atmosphere.

#### 1. 目的

気候変動問題に伴う脱炭素社会の実現は原子力政策に深く関連する社会目標であり、同目標への貢献は環境研の事業にとって有益である。本研究は脱炭素社会の実現にとって重要な研究課題である環境中における炭素動態の把握を主目的としている。その中で、特に海水中の溶存態有機物 (Dissolved Organic Matter: DOM) を起点とした大気-海洋間における炭素フラックスに着目した。DOMは大気中CO<sub>2</sub>の炭素量に匹敵する有機炭素リザーバーであり、地球上の炭素循環に大きな影響を有する。このDOMの一部は海洋表層における光化学反応により分解し、大気中へ揮発性有機化合物 (Volatile Organic Compound: VOC) を供給する。このVOCの供給量は大気-海洋間の炭素フラックスに対して重要な寄与を有するものの、同フラックスの制御要因には未知な部分が多い。本研究では、この制御要因として光化学反応において還元剤として働くヨウ化物イオンに着目し、大気-海洋間の炭素フラックスを制御するプロセスの解明を目指した。

#### 2. 方法

海洋DOMを含む自然海水や既知の有機化合物等を添加した人工海水に、模擬太陽光照射装置を用いて光照射を行い、その時に生成するVOC (アセトン、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド等) を陽子移動反応質量分析計 (PTR-MS) もしくはガスクロマトグラフ質量分析計 (GC-MS) を用いて測定した。この際、海水中に任意のヨウ化カリウムを添加し、海水中のヨウ化物イオン濃度を变化させた複数の条件で実験を行った。最終的に、得られたデータについて統計解析を行い、ヨウ化物イオン濃度がVOCの生成量に対して制御要因となっている可能性を評価した。

#### 3. 成果の概要

静岡県下田市沿岸域において採取したろ過海水に対して、各種濃度 (0~2500 nM) 分のヨウ化イオンを添加した上で、光照射実験を実施した結果、アセトンの生成量がヨウ化イオン添加区において統計的に優位に増加する傾向が確認された (Fig.

1)。また、統計的優位性はなかったものの、その他のVOC(ホルムアルデヒド及びアセトアルデヒド)に関しても、増加する傾向が観察された。また、人工海水にDOMの標準物質として井之頭フルボ酸を添加し、自然海水と同様の実験を実施した結果、先の実験と同様の傾向が観察された (Fig. 2)。当初の仮説ではヨウ化物イオンの添加によって、DOMの光酸化反応が抑えられる結果、VOCの生成量が減少することを予想していた。しかしながら、本研

究の結果、ヨウ化物イオンの添加によってVOCの生成量は増加する可能性が示唆された。この要因として、光酸化によってヨウ化物イオンから分子状ヨウ素 (I<sub>2</sub>) が生成し、このI<sub>2</sub>がDOMの酸化剤として作用することが考えられる。本研究で得られた知見は、ヨウ素動態に関連した気候変動問題、C-14やI-129といった人為起源放射性核種の環境動態把握、等に貢献することが期待されるものである。

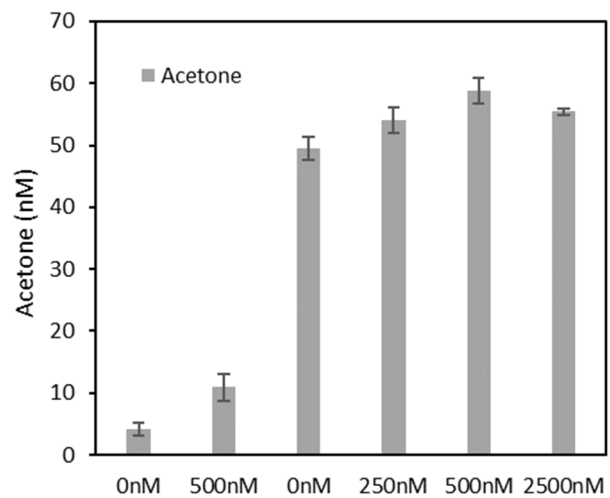
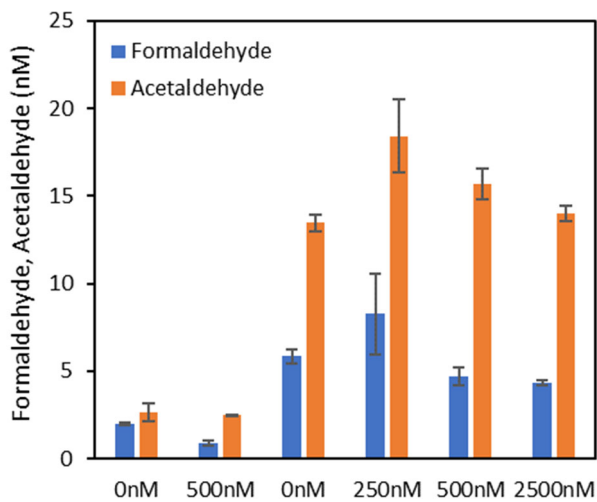


Fig. 1 Production amount of VOC during artificial sunlight radiation exposure to natural DOM in seawater.

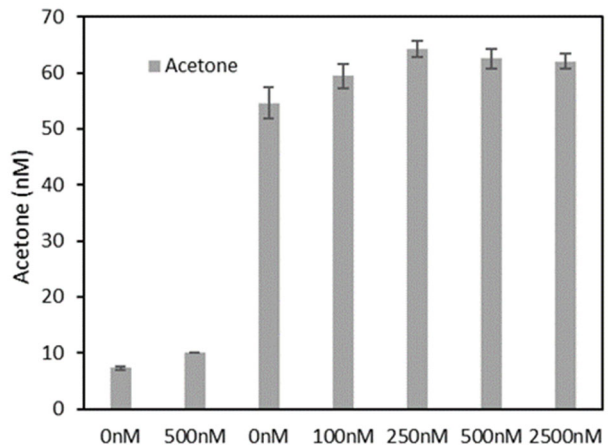
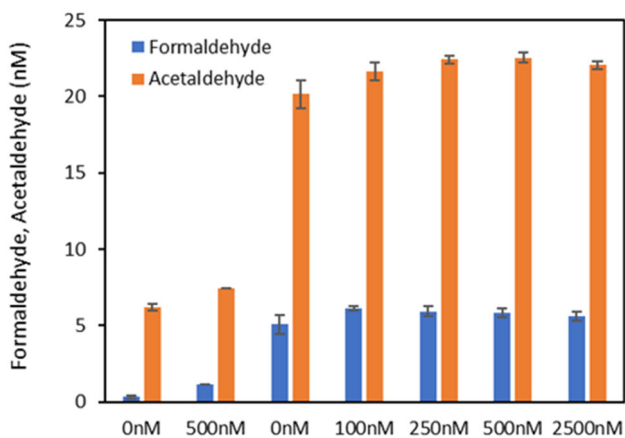


Fig. 2 Production amount of VOC during artificial sunlight radiation exposure to simulated DOM in artificial seawater.