PR0130

海洋溶存態有機物から含酸素揮発性有機化合物の光生成への照射強度の影響

○妹尾翔汰[1]、野村大樹[2]、猪俣　敏[3]、谷本浩志[3]、大森裕子[4]
（筑波大・理工情報[1]、北海道大・北方フィールド[2]、国立環境研[3]、筑波大・生命環境[4]）

【背景・目的】

アセトンやアセトアルデヒドなどの含酸素揮発性有機化合物（Oxygenated Volatile Organic Compounds: OVOC）は大気中に遍在し、対流圏オゾンなどの生成に寄与する（Folkins et al., 1998)。海洋はアセトアルデヒドの放出源、アセトンの放出および吸収源であり、海洋表層における OVOC の濃度分布やその支配要因の解明が求められている。海洋表層における OVOC の主な生成過程は、微生物による代謝活動や溶存態有機物（Dissolved Organic Matter: DOM）から太陽光による光化学反応が知られている。全球のアセトン濃度のモデル計算の結果、高緯度域よりも低緯度域の方が高いことが示唆された（Wang et al. 2020）。この緯度間の差は太陽光の照射強度と照射時間に起因すると考えられるが、これまで照射時間のみの違いによる光照射量に注目した研究が大半であり、照射強度の違いに注目したものはない。そこで、OVOC 生成量への光照射の影響を調べるために、照射強度の異なる光を海洋 DOM へ照射し、光生成される OVOC の定性および定量評価を行った。また、深度の異なる海水を比較することで DOM の構成成分の違いによる OVOC 生成量の変化を調べた。

【試料・方法】

本研究では北海道沖（北緯 42.5 度、2023 年 2 月採水）の 5、20、200、600 m の 4 深度から採取した海水試料を用いた。孔径 0.2 μm のメンブレンフィルターでろ過したろ液に、人工光照射装置を用いて光照射を行った 。300 W m^{-2} と 600 W m^{-2} の照射強度の光を、それぞれ 0、3、6、12 時間、0、6、12、24 時間照射した。光照射を行った試料の OVOC 濃度を飛行時間型プロトン移動反応質量分析計で測定を行い、光照射による OVOC 濃度の変化を調べた。DOM の光学特性を調べるため、吸光光度計と蛍光分光光度計を用いた。

【結果・考察】

光照射実験の結果、5 m、600 m 深度の 300 W m^{-2} 光照射と 200 m と 600 m 深度の 600 W m^{-2} 光照射において照射量とアセトン光生成量が正の相関関係にあった（R^2>0.9）。また、照射量に対する光生成量は 200 m 深度の 300 W m^{-2} 光照射で 6.73×10^{-6} ppb/(kJ/m^2)、600 W m^{-2} 光照射で 2.50×10^{-6} ppb/(kJ/m^2)、600 m 深度の 300 W m^{-2} 光照射で 8.66×10^{-6} ppb/(kJ/m^2)、600 W m^{-2} 光照射で 4.41×10^{-6} ppb/(kJ/m^2)となり、300 W m^{-2} 照射の方が生成量が大きかった。このことから、アセトンの光生成は光強度の影響を受け、光強度が強いと生成が阻害されることが考えられる。

Effects of irradiation intensity on photoproduction of oxygenated volatile organic compounds from marine dissolved organic compounds.

*S. Seo[1], T. Nomura[2], S. Inomata[3], H. Tanimoto[3], Y. Omori[1] ([1]Tsukuba Univ., [2]Hokkaido Univ., [3]NIES　)