

## 海藻由来の溶存態有機物の分解過程 Decomposition process of macroalgal dissolved organic matter

和田 茂樹<sup>1\*</sup>, 田代雄也<sup>2</sup>, 土屋泰孝<sup>1</sup>, 佐藤壽彦<sup>1</sup>, 品川秀夫<sup>1</sup>, 山田雄太郎<sup>1</sup>, 濱健夫<sup>2</sup>

Shigeki Wada<sup>1\*</sup>, TASHIRO Yuya<sup>2</sup>, TSUCHIYA Yasutaka<sup>1</sup>, SATO Toshihiko<sup>1</sup>, SHINAGAWA Hideo<sup>1</sup>, YAMADA Yutaro<sup>1</sup>, HAMA Takeo<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 筑波大学下田臨海実験センター, <sup>2</sup> 筑波大学生命環境系

<sup>1</sup> Shimoda Marine Research Center, University of Tsukuba, <sup>2</sup> Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba

### 【はじめに】

海藻類は主に底生であることから、海底まで光の到達する沿岸域に生息するものがほとんどである。海藻の光合成は単位面積当たりで熱帯雨林に匹敵するため、地球上で最も生産性の高い生物群落の一つとされており、沿岸域の物質循環における寄与を無視することはできない。我々の研究グループでは、沿岸生態系における海藻の役割の解明を目的とし、その光合成生産物の行方についての研究を行ってきた。その結果、海藻は光合成の約40%という大きな割合が溶存態有機物(DOM: Dissolved Organic Matter)として放出されることが明らかとなっている(Wada et al. 2007)。

DOMは海水中の有機物の主要構成成分であり、DOMに含まれる有機炭素量の動態は炭素の貯留や輸送などに深く関与する。また腐植物質などを始めとする、紫外線の吸収特性を有する有機物群を構成要素の一つとすることから、水圏への紫外線の透過を変化させて生物活動に大きな影響を及ぼす。すなわち、海藻類はDOMの生産を通してこれらのプロセスに寄与することが考えられる。しかしながら、海藻から放出されたDOMは、海水中で光やバクテリアによる分解も受けることで、環境中における動態やその役割を変化させることが予測される。そこで本発表では、我々が過去数年間で実施してきた、海藻のDOMの行方に関する研究を最新のデータと共にまとめて報告する。

### 【材料と方法】

#### 海藻のDOMの採取

本研究では、北太平洋沿岸に普遍的に生息する褐藻の一種であるカジメを対象とする。静岡県下田市大浦湾の海藻群落は湾の1/4-1/3が海藻群落であり、カジメはその優占種として知られている。潜水作業によってカジメの葉状部に袋を被せ、袋内の試水を2-4日後に回収した。DOMはろ液に含まれる有機物と定義されることから、ガラス繊維ろ紙(Whatman GF/F)を用いてろ過を行い、ろ液の採取を実施した。また対照試料として、海水のみを含む袋も同様に設置した。

#### バクテリア分解実験

ろ液を20℃で暗所に保存し、一ヶ月に渡り数回のサブサンプルの回収を行った。得られた試水の溶存態有機炭素(DOC: Dissolved Organic Carbon)濃度および蛍光性溶存態有機物(FDOM: Fluorescent Dissolved Organic Matter)を、全有機炭素系(Shimadzu TOC 5000A)および蛍光高度計(Hitachi F-4500)で測定した。

#### 光分解実験

孔径0.2 μmのろ紙で再度ろ過を行いバクテリアを除去したろ液に対し、人工太陽光照射装置(Atlas, SUNTEST XLS+)を用いて擬似太陽光の照射を行った(765 W m<sup>-2</sup>)。24時間の照射期間中はサブサンプルを数回に渡り回収し、DOCおよびFDOMの測定を実施した。

### 【結果と考察】

カジメに被せた袋の内部のDOC濃度は時間経過に伴って増加し、対照試料である海水のみの袋と比較して相対的に高濃度となった。また、FDOMの測定によって、腐植様物質様の蛍光ピークが高い蛍光強度で観察された。

バクテリアによる分解性を評価するために実施した暗所での分解実験の結果、緩やかにDOC濃度は減少し30日後の残存率は39-80%であった。一方で腐植様物質の蛍光強度は逆に増加する傾向を示し、分解過程でのバクテリアによる生成が示唆された。光照射に関して、DOC濃度は最初の4時間で急激に低下した後その後の変化は緩やかとなり、24時間後の残存率は72%となった。腐植様物質の蛍光強度も一旦減少したものの、4時間以上光照射を継続すると、より短波長域において新たなピークの出現が確認された。

これら2種類の分解実験の結果から、数日程度のタイムスケールにおいてバクテリアや光による分解はそれほど小さくなく、かなりの割合が残存することを示している。海藻から放出されたDOMは、水塊と共に沿岸から外洋に輸送されることから、バクテリアや光による分解作用に対するDOMの高い残存性は、海藻由来の有機物が広範囲に輸送され海水中に貯留される可能性を示唆している。また、FDOMの構成要素である腐植様物質の蛍光強度が、分解過程において増加もしくは波長域の変化を示すことから、海藻のDOMが海水中への紫外線の透過性へ及ぼす影響は、分解過程において経時的に変化していくことが示唆された。

# Japan Geoscience Union Meeting 2013

(May 19-24 2013 at Makuhari, Chiba, Japan)

©2013. Japan Geoscience Union. All Rights Reserved.



MIS24-09

会場:302

時間:5月24日 10:15-10:30

キーワード: 海藻, 溶存態有機物, バクテリア分解, 光分解, 溶存態有機炭素, 蛍光溶存態有機物

Keywords: macroalgae, dissolved organic matter, bacterial decomposition, photochemical decomposition, dissolved organic carbon, fluorescent dissolved organic matter