



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Mechanism of recalcitrant dissolved organic matter production revealed by model marine bacterial strains [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	後藤, 周史
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(環境科学)
Dissertation Number	甲第13890号
Issue Date	2020-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/78567
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Shuji_GOTO_abstract.pdf, 論文内容の要旨



学 位 論 文 内 容 の 要 旨

博士（環境科学）

氏 名 後藤 周史

学 位 論 文 題 名

Mechanism of recalcitrant dissolved organic matter production
revealed by model marine bacterial strains
(モデル海洋細菌単離株による難分解性溶存有機物の生成機構の解明)

海洋溶存有機物（Dissolved Organic Matter、DOM）は、巨大な炭素リザーバーであり、その90%以上は生物学的に難分解性のDOM（Recalcitrant DOM、RDOM）である。海洋RDOMは比較的長期スケールの全球炭素循環において炭素貯蔵庫として重要だとされている。少なくとも一部のRDOMは、海洋細菌が易分解性DOM（Labile DOM、LDOM）を代謝する過程で生成されると考えられている。この細菌によるRDOM生成を支配する要因については不明な点が多い。これまでに、RDOM生成を細菌種間で比較した研究は少なく、細菌種によりRDOM生成機構が異なるのかは、現時点で不明である。そこで本研究では、細菌のRDOM生成機構を細菌種間で比較するため、3種の海洋細菌株（*Alteromonas macleodii*および*Vibrio splendidus*と、*Phaeobacter gallaeciensis*）について、唯一の基質としてグルコースを用いた培養実験を行った。さらに、各細菌株が生成したDOMの分解性を明らかにするため、各細菌株由来DOMに外洋域表層水中の天然細菌群集を添加した培養実験を行った。細菌数、総有機炭素濃度、溶存有機炭素濃度、DOMの三次元蛍光スペクトル、紫外可視吸収スペクトルを分析し、培養期間中のDOMの炭素量の変化から細菌株由来DOMの生成効率を、また、その光学特性の変化から細菌により生成されるDOMの組成変化および分解性を評価した。

細菌株培養中の溶存有機炭素濃度変動は3株で類似しており、それらの濃度は対数増殖期の終わりに急激に減少し、その後に検出された濃度は、概ね培養終了時まで維持された。これは、各細菌株によるグルコースの消費後、細菌株由来DOMが分解されずに残存した事を示唆した。しかし、残存した溶存有機炭素濃度は3株間で異なり、細菌種によってDOM生成効率が異なる事が示唆された。また、培養後のDOMの三次元蛍光スペクトル解析から、その組成は3株間で異なるものの、全ての細菌株が難分解性とされている腐植様DOMを生成し、その存在量はいずれの培養でも減少しなかった。有機炭素濃度と腐植様蛍光強度の回帰分析から、4つの腐植様DOMの生成過程；(1) 対数増殖時の生成、(2) 細菌由来DOMの再利用を伴う生成、(3) 細胞内貯蓄の消費を伴う生成、(4) 細胞崩壊による漏出が示唆された。さらに、細菌種による腐植様DOM生成効率の違いが示唆された。

各細菌株由来DOMへの天然細菌群集の添加培養実験の結果、3株が生成した細菌株由来DOMは天然細菌群集により一部分解されたが、全ての腐植様DOMは培養期間中に分解されなかった。このことから、細菌株由来の腐植様DOMはRDOMである事が示唆された。さらに、それぞれの添加培養実験において、基質として用いた細菌株由来DOM中の腐植様DOMと類似の腐植様DOMが天然細菌群集により生成されたことから、細菌由来DOM中に腐植様DOMの前駆物質が存在する事が示唆された。

本研究により、細菌種の違いによってRDOM生成効率が異なる事が明らかとなり、細菌種組成がRDOM生成を支配する一因である事が示唆された。また、難分解な腐植様DOMの生成について、前駆物質を介した生成機構が提唱された。