

海洋性細菌のヨウ素酸イオン還元活性

Reduction of iodate by marine bacteria

国立奈良工業高等専門学校 3年 西岡 心

【研究背景】

ヨウ素は海洋環境に分布する微量元素である。現在の分子状酸素に富んだ海水において、その化学種は、熱力学的にヨウ素酸イオンが最も優先的に存在する。ところが、実際の海洋環境からは、しばしばヨウ化物イオンといった還元態化学種も見出されており、何らかの形で還元反応が進行していると考えられている¹⁾。先行研究では、この還元因子としてヨウ素酸還元細菌 (IRB: Iodate Reducing Bacteria)の存在²⁾が報告されているが、実際の海洋環境での機能性については、不明な点が多い。本研究では、海洋環境からIRBを単離し、その生態を詳細に解明することで、実際の海洋環境におけるIRBの機能を評価することを目的とした。

【実験方法】

2014年3月、海洋研究開発機構 NT14-04 研究航海にて千葉県館山湾の海底堆積物を採取した。この堆積物の表層部(~2 cm)、深層部(~20cm)にヨウ素酸カリウムを0.5 mM添加し、10℃で嫌氣的 [気層: N₂] にバッチ培養した。培養期間における系のヨウ素酸イオン濃度は、ヨウ化カリウムを添加することで生じる単体ヨウ素にでんぷんを加え、錯形成したところで、525 nmの吸光度を測定することによって決定した。還元活性を有した培養系を対象に限界希釈法を用いてIRBの単離操作を試みた。

【結果】

① 海底堆積物のヨウ素酸還元活性

千葉県館山湾の海底堆積物を対象にヨウ素酸還元活性を測定した。結果、全サンプルにおいてヨウ素酸還元反応を観察することができた。また、還元活性は滅菌操作と抗生物質の添加により完全に阻害されたことから、バクテリアの関与が示唆された。

② IRBの最適基質の検討

IRBはヨウ素酸イオンを電子受容体に用いる嫌気性細菌である。具体的には、ヨウ素酸イオンは有機基質がクエン酸回路を経て分解される際に生じるNADHを再生するための酸化剤として利用される。つまり、有機基質がクエン酸回路を通過し、NADHが共役して生成することが、ヨウ素酸呼吸の必要条件であると考えられた。そこで、クエン酸回路に関連する有機基質を対象に、ヨウ素酸還元活性への寄与を評価した。結果、乳酸やピルビン酸、酢酸が最適基質であることを見出した。

③ IRB培養方法の検討

ヨウ素酸還元活性を有する集積培養物について、寒天培地によるIRBの単離操作を行った。しかし、良好なコロニー形成は確認できなかったことから、コロニー形成を必要としない限界希釈法で再度実験を行った。結果、高次の希釈系列においても良好なヨウ素酸還元活性を確認することに成功した。

【引用文献】

1) D. C. Whitehead: *Environ. Int.*, **10**, 321 (1984).

2) S. Amachi et al.: *Appl. Environ. Microbiol.*, **73**, 5725 (2007).