

海水中難分解性有機物分解細菌の探索

徳島大学工業短期大学部	正 員	伊藤禎彦
徳島大学工業短期大学部	正 員	村上仁士
鳥取大学工学部	正 員	細井由彦
徳島大学大学院	学生員	○板東広之
徳島県庁	正 員	稲木義治

1. はじめに

海水の直接浄化に礫間生物膜法が着目され、研究開発が進められている。浄化対象物質は濁質、有機物、窒素、リンなどであるが、礫間生物膜法においては、特に有機物に対する除去効果が低い点が特徴であることが明らかになってきた。ところで、海域には、河川域で生物分解作用を受けた後の有機物が流入することまた海水中に生息する生物による長期間の分解作用を受けた後の有機物が残存していることから、海水中有機物は、本来、生物分解作用を受け難い有機物で構成されていると考える必要がある。実際に、AOC (Assimilable Organic Carbon; 同化可能有機炭素) 指標を用いて環境水の生物分解性の難易を推定したところ海水ではAOC/DOC比が小さく、生物分解し難い有機物の割合が高いことがわかった。¹⁾

そこで、本研究は、この海水中に存在する生物難分解性の有機物を積極的に分解・除去する方法を見い出そうとしたものである。

2. 実験方法

実験は、海水中有機物の分解性に優れた細菌を得るために、まず海水を濃縮して、その濃縮海水中で現地の海岸構造物より採取した付着細菌を長期間培養し、この培養期間中に有機物の分解性に優れた細菌群を蓄積させる方法で行った。濃縮海水は、徳島県小松海岸沿岸水をXAD-2イオン交換樹脂に通水した後、その吸着成分をジエチルエーテルで抽出し、乾固した残渣を蒸留水に再溶解して作製した。培養は、L型試験管中で振とう培養し、期間中は定期的に有機物量(TOC)を測定した。そして、培養開始から2ヵ月以上経過した時点で、これらの細菌群から個々に細菌を単離した。単離は、濃縮海水を炭素源とする寒天平板培地を用い、平板上に形成されるコロニーの色、形、水溶性の有無などによって行った。

次いで、単離した個々の細菌について、海水中有機物の分解性テストを行って、それぞれの細菌の分解能力を判定した。分解性テストを行うにあたり、細菌を濃縮するため、pH 7.2、67mMリン酸緩衝液中に細菌を入れ、遠心分離洗浄し菌液を作製した。また、分解性テストに用いる試料水は、小松海岸沿岸水を、孔径0.2μmのフィルターでろ過滅菌した海水を用いた。実験は海水をL型試験管に入れ、この中に個々の菌液を接種し振とう培養しつつ、有機物量(TOC)の測定を行った。そして、その中でも、特に優れた分解能力を示したものについて同定試験(ミニテック細菌同定試験; BBL社製)を行った。

3. 実験結果

有機物分解細菌の探索

海岸構造物より採取した付着細菌を、難分解性有機物が存在する環境下で長期間培養した結果、図-1に示すような有機物分解性を示した。ここで横軸は培養日数、縦軸は有機物濃度(TOC)である。有機物濃度の変化を見ると培養初期の段階では、1ヵ月以上の期間で緩やかに有機物を分解していることがわかる。これに対し、培養開始から50日経過した時点で再び、濃縮海水を加えた際には、わずか数日間で90%以上の有機物を分解していることがわかる。

この結果は、海水中有機物の存在する環境下での長期間の培養によって、難分解性有機物に対する分解能力を有する細菌を選択的に培養、あるいは新たに分解能力を有する細菌を育種できたことを示すものである。

次に、この蓄積された細菌の中から、特に優れた海水中有機物分解能力を有する細菌を探索するため蓄積された細菌群の中から個々に細菌を単離し、その単離菌の海水中有機物分解テストを行った。結果を図-2に示す。

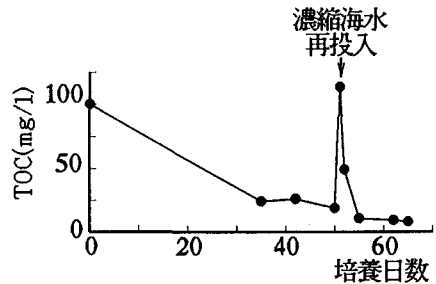


図-1 難分解性有機物の分解細菌の集積培養における有機物濃度の変化

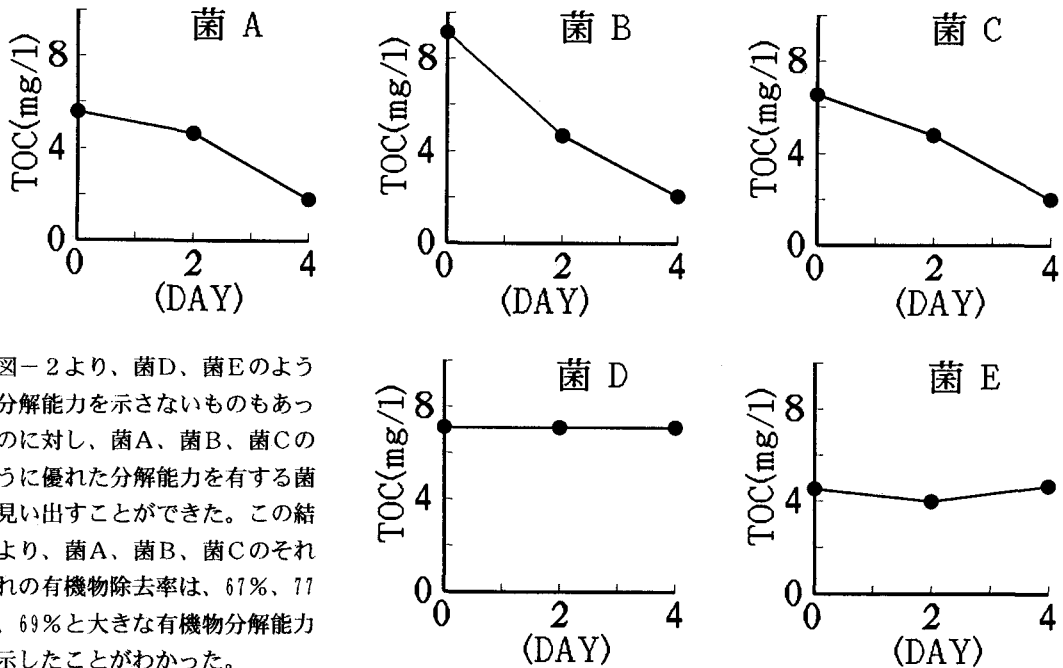


図-2より、菌D、菌Eのように分解能力を示さないものもあったのに対し、菌A、菌B、菌Cのように優れた分解能力を有する菌を見い出すことができた。この結果より、菌A、菌B、菌Cのそれぞれの有機物除去率は、67%、77%、69%と大きな有機物分解能力を示したことがわかった。

これらの菌株の同定試験を行った結果、菌Aは *Flavobacterium multivorum*、菌Bは *Pseudomonas paucimobilis*、菌Cは *Vibrio fluvialis* であることがわかり、海水中難分解性有機物の分解には、これら3種の細菌が有用であることがわかった。

3. おわりに

ここで得られた優れた有機物分解能力を有する細菌を、ポリビニルアルコール (PVA) によって包括固定化し、その分解能についても一部研究を開始している。今後、さらに海水浄化の分野への利用性を検討したい。

謝辞 本研究は、鉄鋼業環境保全技術開発基金ならびに文部省科学研究費試験研究(B) (代表者：前野賀彦) の補助を受けた。ここに記して謝意を表す。

参考文献

- 1) 伊藤禎彦、村上仁士、細井由彦、板東広之：同化可能有機炭素(AOC)測定による環境水の生物分解性の推定、第45回土木学会中国四国支部、1993