

干潟表層における堆積有機物の起源解析

東北大学大学院工学研究科 学生会員 ○慎 祐爽

正会員 野村宗弘, 千葉信男, 中野和典, 西村 修

1. 背景と目的

河川から海洋における水の流れの中で、河口は淡水と海水という物理的・化学的に異なった性質を持つ水塊が混合するため、空間的な環境の変化が大きい場である。これらの境界域では、水の流れやイオン組成が著しく変化し、粒子や有機物の輸送過程は空間的に大きく変動する¹⁾。また、河口域は河川から流入する窒素やリンなどの生元素を基質として高い生産性を維持しており、干潟およびその周辺は、多種多様な生物の生息空間で、それにより様々な機能が成立している生態学的に非常に重要な場所である。干潟堆積有機物量は、底生生物の種類や量に作用して底生生態系に影響することから、重要な指標とされる²⁾。ここで、一般的な堆積有機物指標であるTCなどでは全量的な評価しかできず、有機物の動態を正確にとらえることはできない。また、有機物の起源は、堆積有機物の分解特性を知るうえで重要な情報になると考えた。そこで本研究では、干潟堆積有機物の酸分解性と起源の関連性を明らかにすることを目的とし、底質性状の異なる干潟において堆積有機物の組成について調査した。

2. 調査及び分析方法

異なる底質性状のサンプルを入手するため、宮城県仙台市を流れる七北田川河口干潟および蒲生干潟の3地点(図1, Stn. A, B, C)において2007年1月から12月まで(4月除く: 11個)Φ12cm×高さ20cmの亚克力製コアサンプラーによって干潟の表層堆積物0.5cmを採取した。試料はプラスチック容器に入れ冷凍保存し、一部のサンプルは、凍結乾燥後、酸(HCl)を用いた前処理後、 $\delta^{13}\text{C}$ ・ $\delta^{15}\text{N}$ を安定同位体比質量分析計(DELTA^{plus})で測定した。また、脂質の抽出はTarik and Makoto法(2002)に従い抽出し、ケン化、メチルエステル化後、ガスクロマトグラフィ(GC-17A Ver.2)により測定した。有機炭素量とC/N比は全有機

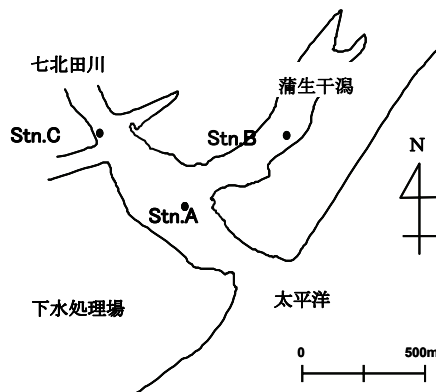


図1 調査地点

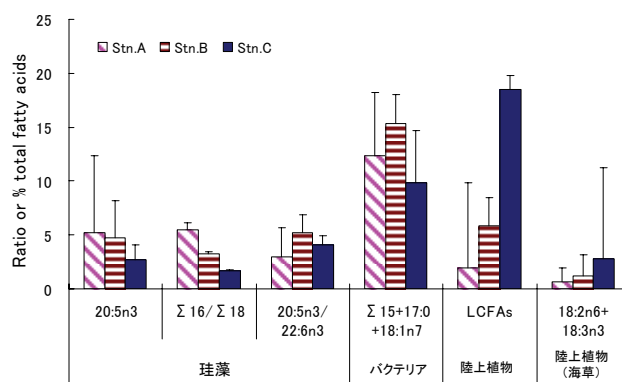


図2 脂肪酸による堆積有機物の起源

炭素計(TOC-5000, Shimadzu)と元素分析装置(vario EL III, elemental)を用いて炭素量とした。

3. 結果及び考察

堆積有機物の組成評価のため脂肪酸の結果をみると(図2), Stn.A,Bでは珪藻と細菌の由来有機物の脂肪酸が高かったが、陸上植物と海草の脂肪酸はStn.Cで高かった。この結果からStn.A,Bでは付着藻類の影響が大きく、Stn.Cでは陸上植物の影響を大きく受けていることが分かった。

次に図3の各Stn.A,B,Cの平均 $\delta^{13}\text{C}$ と $\delta^{15}\text{N}$ をみると、Stn.A,BとStn.Cに堆積する有機物の起源は異なり、Stn.A,Bでは海洋起源有機物の影響が、Stn.Cでは陸起源有機物の影響が高いことが確認できた。

図4に流入可能な有機物の寄与率を推定するため、

キーワード：河口干潟、堆積有機物、起源、安定同位体、脂肪酸
 東北大学大学院工学研究科 土木工学専攻 環境生態工学研究室
 〒980-8579 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉6-6-06 (022-795-7473)

各地点における流入可能な有機物と堆積有機物の安定同位体比を示した. Stn.A,B と Stn.C を比較すると Stn.A,B は付着藻類と海洋性由来有機物の寄与が高く, Stn.C は陸上由来有機物の寄与が高いことが分かった. この結果から Iso source EPA の提供するソフトを用いて付着藻類, 陸上由来有機物および海洋由来有機物の寄与率を計算した結果, それぞれ Stn.A (60.1%, 7.7%, 32.2%), Stn.B (3.5%, 19%, 77.5%), Stn.C (2.6%, 70.4%, 27%)の寄与率を示した.

図5は各地点における酸分解性有機炭素量と全有機炭素中の酸易分解性有機炭素(ADOC)の割合を示した. 各地点の全有機炭素量は Stn.A,B,C の順に高かったが, 酸易分解性有機炭素の割合は Stn.B,A,C の順で低かった. また, ADOC の割合は各地点に堆積する有機物起源の影響の差異, すなわち, 付着藻類と海洋性由来有機物の流入割合が高い場所, Stn.A,B で ADOC の割合も高いことが分かった. 一方, Stn.C では陸上由来有機物の割合が高く, ADOC の割合は低かった. これは付着藻類と海洋性由来有機物の方が陸上由来有機物より比較的分解しやすい有機物(ADOC)を多く含んでいるためと考えられる.

図6は微小電極を用いて求めた直上水-堆積物間の酸素フラックス³⁾と ADOC/TOC との関係を示した. ADOC/TOC が高い Stn.A で酸素フラックスも高いことが分かった. ADOC 量(TOC)の低い Stn.C よりも Stn.A で酸素フラックスが高いのは, 指標 ADOC は藻類の細胞外排泄有機物と正の相関があると考えられ, 藻類由来の有機物が微生物代謝に影響を及ぼし, 細菌の活性が高くなった結果と説明できる⁴⁾.

4. まとめ

本研究により, 以下のことが明らかとなった. 1) Stn.A,B では付着藻類と海洋性由来有機物が, Stn.C では陸上由来有機物の寄与が高かった. 2)各地点での酸分解性は流入する有機物の起源との関連性が高いことが分かった. 3)堆積有機物の生物学的分解特性と酸易分解性有機物との関係が認められた.

参考文献

- 1)三戸ら(2007)Nippon Suisan Gakkaishi, 73, 1-7.
- 2)Hyland et al.(2005)Mar. Ecol. Prog. Ser., 295, 91-103.
- 3)武地ら(2008),土木東北支部技術研究発表会.
- 4)小川ら(2006)土木学会論文集 G, 62, 278-286.

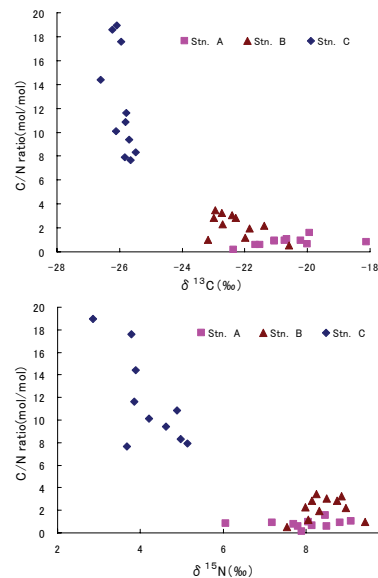


図3 $\delta^{13}\text{C}$ と $\delta^{15}\text{N}$ で見た堆積物中有機物の起源

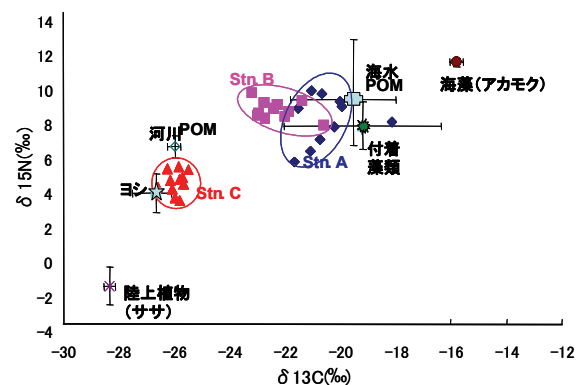


図4 流入可能な有機物と堆積有機物の安定同位体比

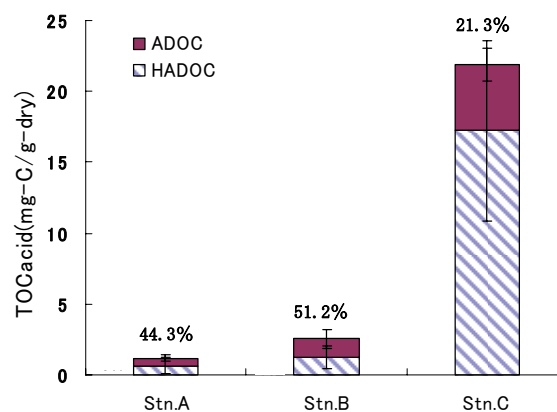


図5 酸分解性有機炭素の量と酸易分解性有機炭素の割合

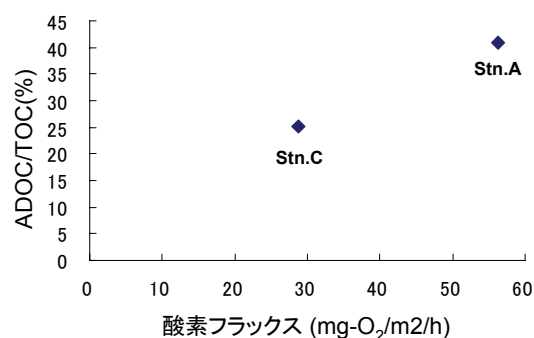


図6 酸素フラックスとADOC/TOCとの関係