

博多湾の底質浄化に関する研究 (II)

湾内の底質評価のための有機物指標の開発

松原英隆¹・上田英弘²・木下誠³Development of organic index for the evaluation of sediment condition
in Hakata bay

Hidetaka MATUBARA, Hidehiro UEDA, and Makoto KINOSHITA

要 旨

博多湾 6 地点の底質中の有機物の性状把握をするために、易分解性有機物量として酸分解抽出成分の有機炭素量を、難分解性有機物としてフミン質やケロージェンの有機炭素量を、また、栄養素としてアミノ酸、糖、脂肪酸量をそれぞれ定量した。

この結果、湾奥部より湾口部の方が、湾北部より湾南部の方が生物分解をあまり受けていない酸化分解されやすい有機物が底質中に多く含まれ、また、生物分解を強く受けたフミン酸やケロージェンは、湾奥部、湾南部に多く含まれることが分かった。

糖類、アミノ酸類が全有機炭素量に占める割合に地点間の差はあまりなかったが、脂肪酸類の割合は湾奥部ほど低濃度となった。

Key Words : 博多湾 Hakata Bay, フミン酸 Fuminc acid, ケロージェン Kerogen,
アミノ酸 Amino acid, 糖 Sugar, 脂肪酸 Fatty acid

I はじめに

栄養塩の流入量が多い内湾では多量のプランクトンが発生し、死滅後浮泥となりやがて有機物を多量に含む底質として堆積する。底質中の有機物は細菌によって分解されるが、通常測定されている窒素、リン、有機炭素の定量値や COD 値等から細菌による分解性を判断することは困難である。

本研究では、易分解性有機物量として酸分解抽出成分の有機炭素量を、難分解性有機物量としてフミン質やケロージェンの有機炭素量を、また、栄養素として糖、アミノ酸、脂肪酸を定量し、これらの指標を用いてそれぞれの底質中の有機物の性状把握を試みた。

1. 福岡市保健環境研究所 環境科学課
(現所属：(株) 新日本環境計測)
2. 福岡市保健環境研究所 環境科学課
(現所属：福岡市食肉衛生検査所)
3. 福岡市保健環境研究所 環境科学課 (現 環境科学部門)

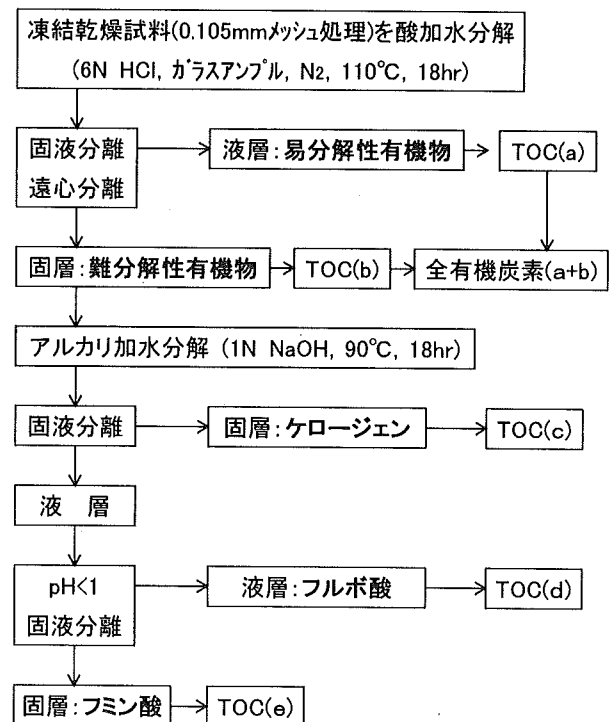


図1 底質中の有機物の分画方法

II 実験方法

凍結乾燥後、0.105mm メッシュのふるいに通した底質 4g を 50mL のガラスアンプルに入れ、6N 塩酸 40mL を加えた後、窒素ガス置換し密封した。110℃で 18 時間反応させ易分解性有機物を塩酸溶液に抽出した。放冷後アンプル内容物を遠心分離し、上澄水は 100mL のメスフラスコに移し、沈澱物は 1N 塩酸 20mL で洗浄し遠心分離した。洗浄液は上澄水に加え 100mL にメスアップし溶液中の有機炭素量を求めた。沈澱物は凍結乾燥後重量を測定し、CHN 分析装置で有機炭素量を定量した。塩酸溶液および凍結乾燥試料中の有機炭素量の合計から全有機炭素量を算出した。

塩酸処理した凍結乾燥試料 1.5g を 100mL のテフロン容器に入れ、1N 水酸化ナトリウム溶液 40mL を入れた後密封し 90℃で 18 時間反応させた。放冷後遠心分離し、上澄水は濃塩酸 (5mL) を入れた遠沈管に移した。テフロン容器中の沈澱物は、20mL の精製水で遠沈管に移し遠心分離した。上澄水は先の遠沈管にあわせた。塩酸溶液の入った遠沈管内で沈澱したフミン酸は、順に、遠心分離、1N 塩酸 20mL による洗浄、遠心分離によって精製した。フミン酸は凍結乾燥し、重量測定後有機炭素量を

定量した。最後に残った沈澱物は凍結乾燥し、重量測定後有機炭素量を定量した。これをケロージェン中の有機炭素量とした。糖、アミノ酸、脂肪酸の定量は、「博多湾の底質浄化に関する研究 (I) ゴカイを用いた浄化処理前後の底質中のアミノ酸・糖・脂肪酸の分析」に記載した方法で行なった。

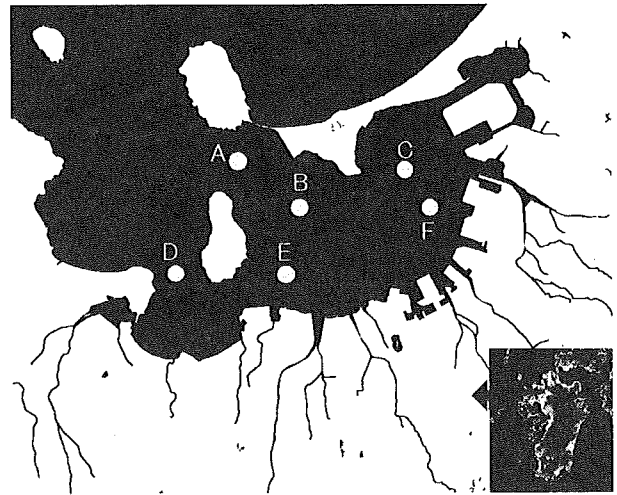


図2 博多湾底質調査地点図

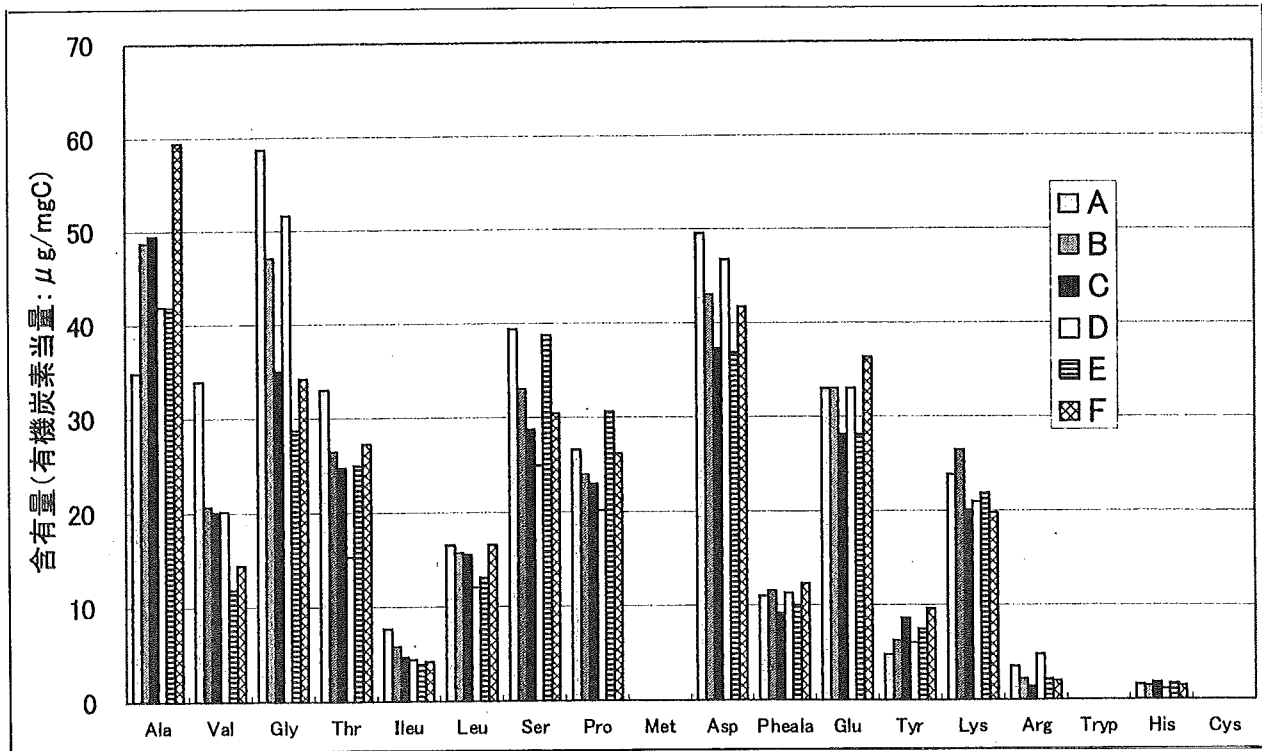


図3 博多湾底質中の単位有機炭素当たりのアミノ酸濃度 (μg/mgC)

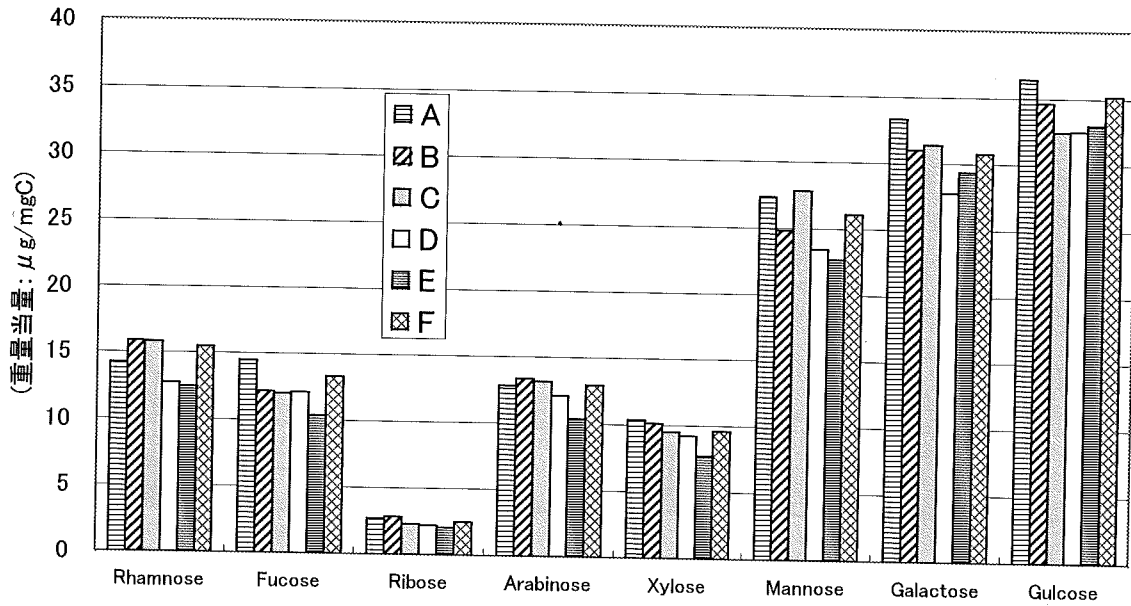


図4 博多湾底質中の単位有機炭素当たりの糖濃度 (μg/mgC)

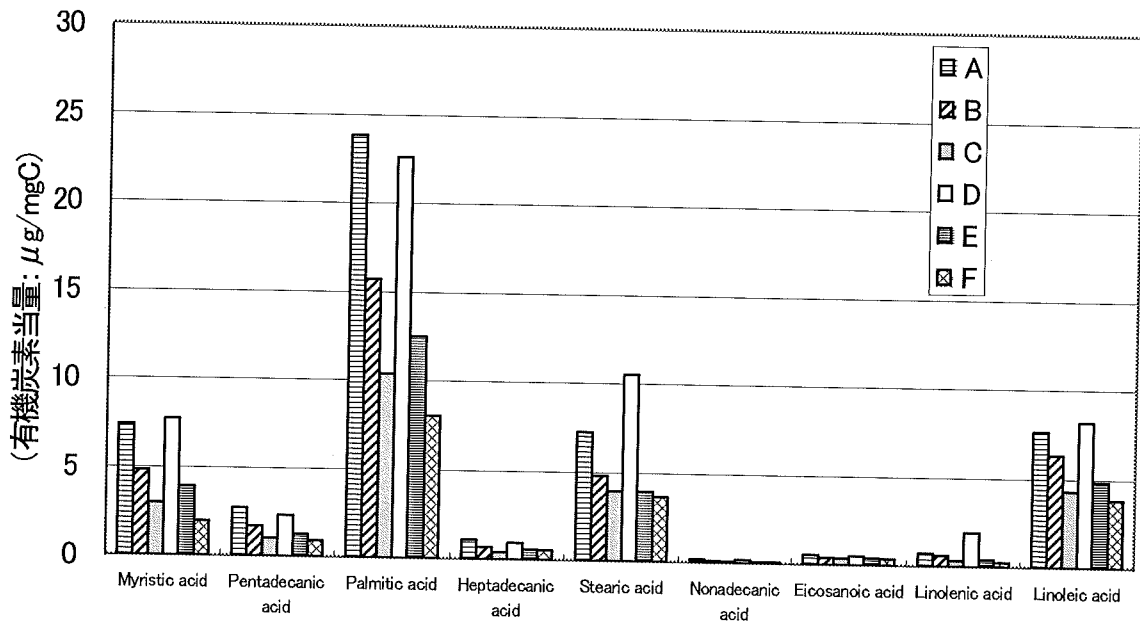


図5 博多湾底質中の単位有機炭素当たりの脂肪酸濃度 (μg/mgC)

III 結果及び考察

図2に博多湾底質の調査地点を示す。採泥はエクマンバージ採泥器で行なった。全有機炭素量に対するそれぞれの分画の有機炭素量の割合(表1)をみると、酸分

解抽出液は、湾北部ではA > B > C, 湾南部ではD > E > Fと湾口部の方が割合が高く、湾北部と湾南部の比較ではA > D, B > E, C > Fと北部の方が高かった。しかし、フミン酸やケロージェンでは湾口部より湾奥部が高く、湾北部より湾南部が高かった。これらの結果から、湾奥部より湾口部の方が、湾北部より湾南部の方が

生物分解をあまり受けていない酸化分解されやすい有機物が底質中に多く含まれ、また、生物分解を受けたフミン酸やケロージェンは、湾奥部、湾南部に多く含まれることが分かった。

それぞれの糖およびアミノ酸の組成比は、地点間の差は少なかった(図 3・4)。また、糖類、アミノ酸類が占める有機炭素量の割合(表 1)も地点間の差はあまりなかった。それぞれの脂肪酸の組成比は各地点ともほぼ同じであったが(図 5)、脂肪酸類が占める有機炭素量の割合(表 1)は湾奥部ほど低濃度となった。これらの結果、糖やアミノ酸は底質中で何らかの理由で安定化しているものと考えられる。しかし、脂肪酸は海水の滞留時間が長く底質の攪乱が少ない湾奥部にいくほど減少することから、脂肪酸の割合は生物分解時間と相関があるものと推察される。

表 1. 博多湾底質中の有機成分の割合 (C%)

	A	B	C	D	E	F
酸分解抽出液	44	40	37	38	38	35
フミン酸	15	17	19	14	20	19
ケロージェン	26	28	33	31	33	34
全糖	6.0	5.8	5.8	5.3	5.1	5.8
全アミノ酸	16	14	13	13	13	14
全脂肪酸	3.9	2.6	1.8	4.1	2.1	1.5

$$\text{有機成分の割合 (C\%)} = \frac{100 \times \text{各成分の有機炭素量}}{\text{底質中の全有機炭素量}}$$

文 献

- 1) 河川および湖底堆積物中の高分子有機物(ケロージェン)の化学的特徴: 山本修一・石渡良志, 地球化学, 15, 60~69(1981)
- 2) Analysis of the amino acid and sugar composition of streptococcal cell walls by gas chromatography-mass spectrometry: James Gilbert, Joseph Harrison, Cheryl Parks and Alvin Fox, Journal of Chromatography, 441 (1988) 323-333