

干潟地盤内における有機物の輸送機構の検討

広島大学 大学院工学研究科 学生会員 ○中下慎也
広島大学 大学院工学研究科 正会員 日比野忠史, 駒井克昭
広島大学 大学院工学研究科 学生会員 Touch Narong

1. はじめに

干潟環境の形成において、地盤内の保水性、有機物含有量等が重要であることが明らかになっている¹⁾。さらに、波浪等の外力によって干潟地盤内の細粒分が流出する知見も得られている²⁾。そのため、干潟に堆積する有機泥、さらには地盤内の有機泥の挙動を明らかにすることは重要である。そこで、本研究では太田川感潮域に輸送され、堆積する有機泥の性状を明らかにし、それらの違いによって形成される干潟環境（生物棲息、水質、底質）を明らかにすることを目的としている。

2. 太田川に輸送される有機泥の性状

2.1 調査の概要

広島湾と太田川放水路、市内派川（図 1）に設置したセディメントトラップ（河川：φ10cm, 高さ約 60cm を地盤上 30cm となるように設置、海域：φ7cm, 高さ約 20cm）に捕集された沈降泥、またセディメントトラップ周辺の堆積泥の含有成分を検討することによって、太田川感潮域に輸送される有機泥の性状の把握を行った。広島湾においては、2005 年 6 月～10 月の間、海底面上 1m, 5m, 9m にセディメントトラップを設置し、2 週間および 1 ヶ月間隔で沈降泥の採取を行った。また、2006 年 6 月～11 月の間に、約 1 ヶ月間隔で海底表層（0-2cm）の堆積泥をコアサンプラーを用いて採取した。設置海域の平均水深は 15m 程度である。太田川感潮域においては、図 1 に示す太田川放水路 4 地点、市内派川 4 地点の干潟面にセディメントトラップを設置し、2003 年 12 月～2005 年 10 月の間、約 1 ヶ月間隔で調査を行った。また、同時にセディメントトラップ周辺の干潟表層の堆積泥を採取している。セディメントトラップに捕集された沈降泥、海底堆積泥は、POC, PON が、干潟堆積泥は含水比、有機物量（IL）、細粒分（シルト・粘土含有量）が測定されている。

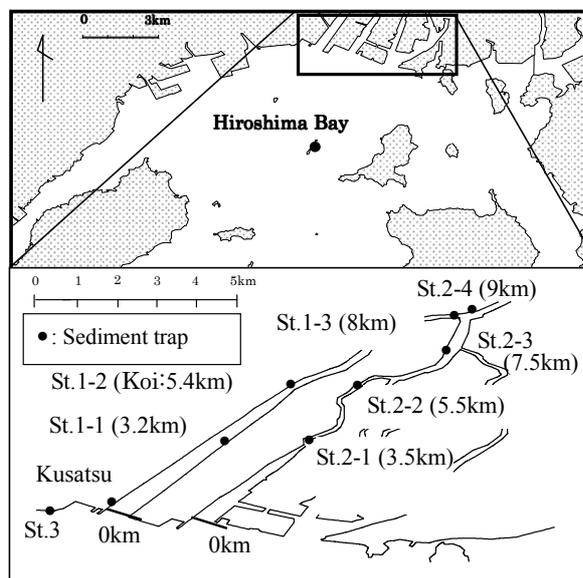


図 1 広島湾、太田川感潮域における調査地点

2.2 セディメントトラップに捕集された有機泥の性状

図 2 に(a)広島湾の海底面上 1m, 5m, 9m に設置したセディメントトラップ沈降泥と海底堆積泥、(b)太田川放水路と(c)市内派川に設置したセディメントトラップ沈降泥の POC, PON の関係を示す。図中には点線で有機物の分解性を示す指標である C/N 比（POC/PON 比）が 6.625（Redfield 比）となる線が、実線で難分解性有機物の C/N 比である 10.4 となる線がそれぞれ示されている。

図より、広島湾で捕集された泥の C/N 比は、海面に最も近い海底面上 9m の位置で最も低く、1 次生産起源に近い新鮮な泥が捕集されていること、海底表層の堆積泥は海域に沈降する泥と比較して分解が進んでいることがわかる。一方、河岸干潟に堆積する有機泥は C/N 比が高く分解の進んだ泥が輸送されていること、太田川放水路と市内派川を比較すると市内派川には比較的分解の進んだ C/N 比の高い泥が輸送されていることがわかる。特に、河口から 3km の St.1-1 で捕集された沈降泥は広島湾海底堆積泥の POC, PON 含有量と

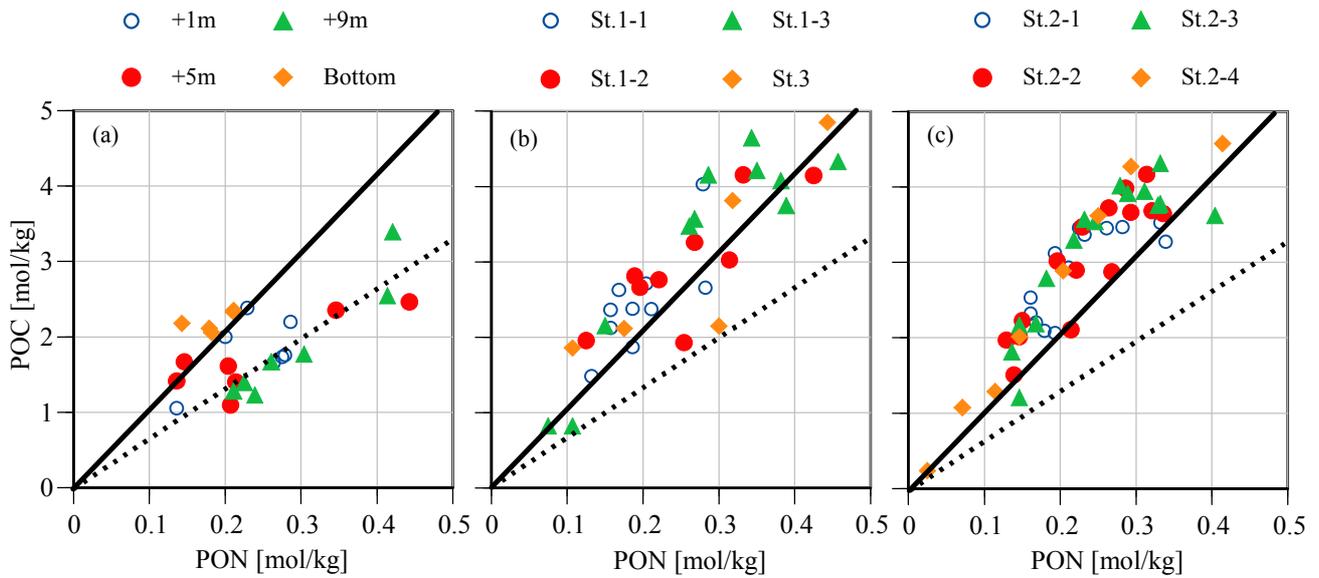


図2 (a)広島湾の海底面上に設置したセディメントトラップ捕集泥，広島湾海底堆積泥（凡例は海底面からの距離を示している），(b)太田川放水路，(c)市内派川に設置したセディメントトラップ捕集泥のPOC，PONの関係（図中には，C/N比が6.625，10.4となる線がそれぞれ点線，実線で示されている）

同程度であることから，太田川放水路には広島湾の海底に堆積した有機泥が輸送されていると考えられる。

2.3 現地堆積泥の含水比と有機物量，細粒分の関係

図3に太田川感潮域に形成されている干潟の(a)含水比と強熱減量，(b)強熱減量と細粒分の関係，(c)粒径別の有機物含有率を示す。図より，含水比と強熱減量，強熱減量と細粒分が高い相関関係があることがわかる。これまでの研究から有機物量と細粒分の関係は指摘されている³⁾が，太田川感潮域においても同様の傾向が確認された。さらに，図(c)を見ると0.075mm以下の粒子に有機物が多く含まれていることがわかる。このことは，細粒分に有機物が多く付着し，細粒分の増加が干潟の保水能力を高くしていることを示唆している。また，場所毎に有機物の付着傾向が異なっており，上流に向かうにつれ有機物含有率が高くなっていることもわかる。

3. 太田川に形成されている干潟環境の把握

3.1 調査の概要

太田川感潮域に形成されている干潟の特性を明らかにするために，草津，己斐において干潟環境（地盤内

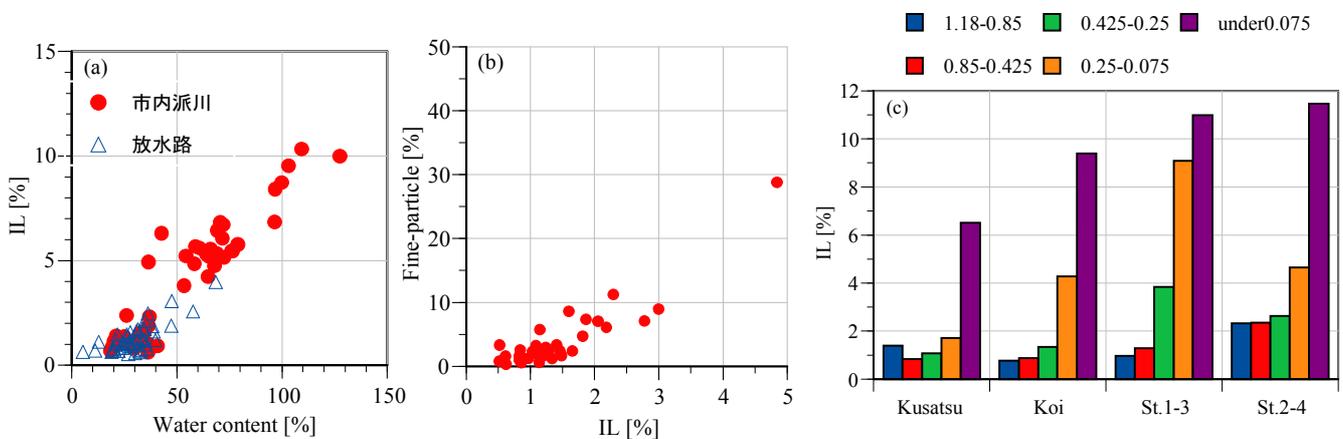


図3 太田川感潮域に形成されている干潟の(a)強熱減量と細粒分，(b)含水比と強熱減量の関係と(c)粒径別の有機物含有率

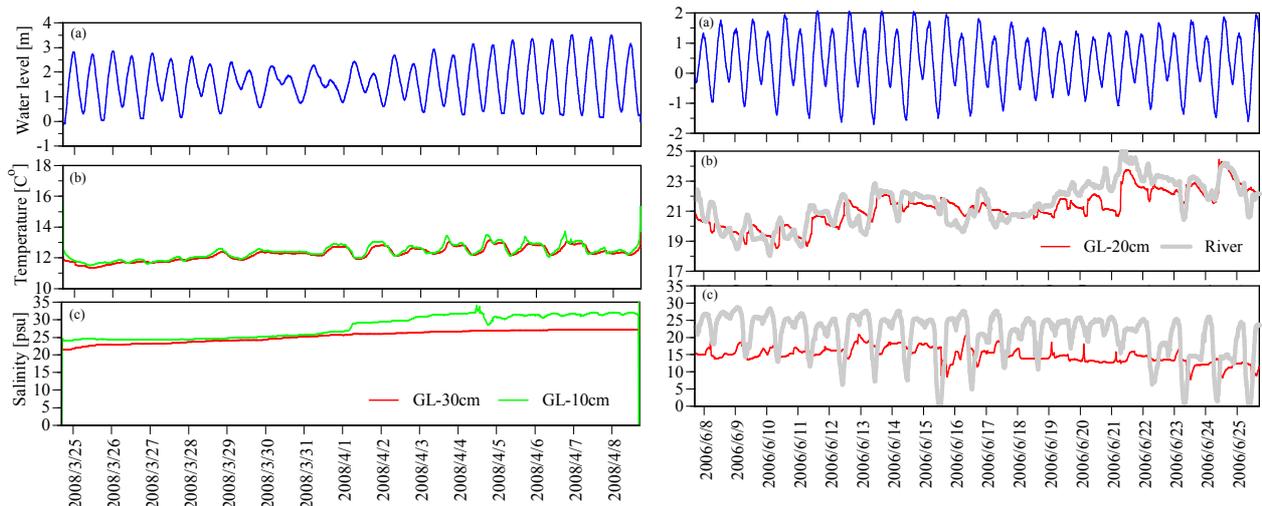


図4 (左段)草津, (右段)己斐における(a)河川水位, 両地点に形成された干潟地盤内の(b)水温, (c)塩分変動

水質, 鉛直方向の底質変化, 生物棲息数)の調査を行った. 地盤内水質は, 塩分計(ALEC社製, CT計)を地盤内に埋設することで測定し, 生物棲息数は広島市環境サポーターの方によって年数回, 各干潟の高潮位帯, 中潮位帯, 低潮位帯の3箇所で50cm×50cmのコドラート内に出現した生物の種類と個体数が測定されている. 鉛直方向の底質環境は干潟表層から鉛直方向5cm毎にサンプリングを行い, 各試料について含水比, 強熱減量, 湿潤密度, 粒度分布の測定を行った. また, 間隙比は含水比, 湿潤密度の分析結果を用いて算出している.

3.2 干潟地盤内の水質変動

図4に草津, 己斐における(a)河川水位と両地点に形成された干潟地盤内の(b)水温, (c)塩分変動を示す. 草津では地盤下10cm, 30cmに, 己斐では地盤下20cmに塩分計を設置している. また, 己斐では比較のために河川水温, 塩分のデータを合わせて載せている.

図より, 草津に形成されている干潟地盤内の水温変動は1°C程度, 塩分変動はほぼ生じておらず, 潮汐変動に伴う変動はあまり見られない. 一方, 己斐に形成されている干潟地盤内の水温変動は5°C程度, 塩分変動は干潮時に生じ10psu程度である. 己斐での水質変動は河川水の潮汐変動とともに生じており, 水温は河川水の水温変動と同様の変化をしていることがわかる. そのため, 己斐のような底質環境では地盤内水質は河川水の影響を受けるが, 草津のような底質環境では地盤内水質の変動が少ない干潟が形成されることが考えられる.

3.3 深さ方向における干潟性状の変化

図5に草津, 己斐に形成されている干潟の(a)強熱減量, (b)含水比, (c)細粒分, (d)間隙比の5cm毎の鉛直

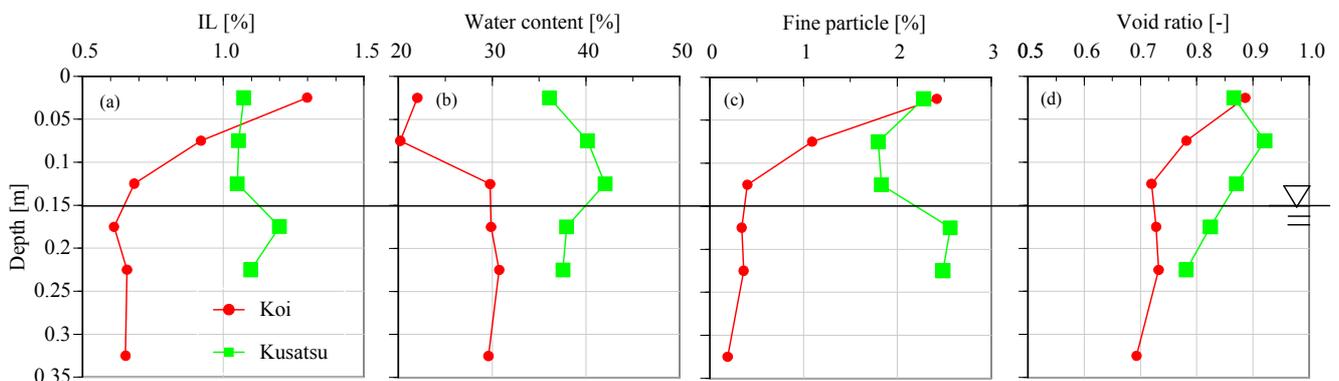


図5 己斐, 草津に形成されている干潟の(a)強熱減量, (b)含水比, (c)細粒分量, (d)間隙比の鉛直分布

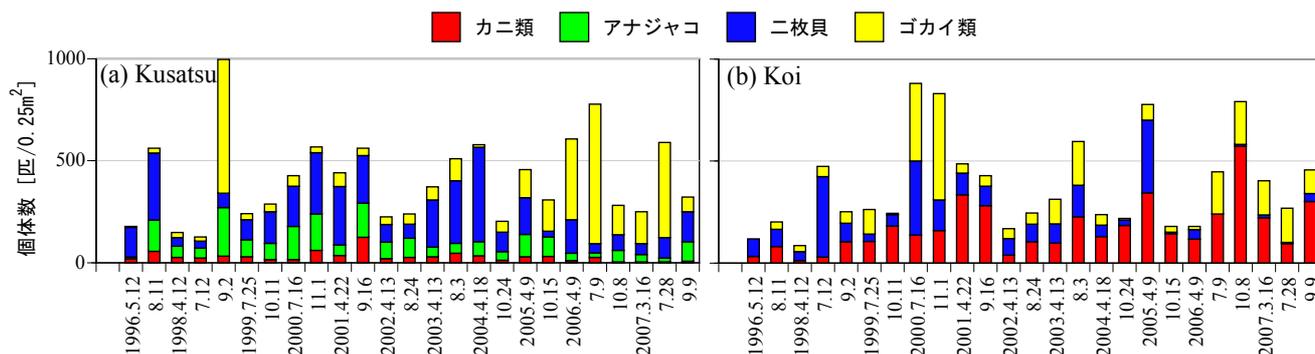


図 6 (a)草津, (b)己斐に棲息する生物量の変化 (1996 年 5 月～2007 年 9 月)

分布を示す。図中には調査時の両地点における地下水面位置 (GL-15cm) が示されている。調査はそれぞれ草津では 2008 年 3 月 24 日, 己斐では 2008 年 4 月 8 日に行われた。

有機物量は己斐では表層が高く, 深くなるにつれて低くなる傾向にあり, 表層と地盤下 20cm では 2 倍程度有機物量が異なる。草津では, 有機物量は深さ方向にほぼ一定で変化が少ない。含水比について見ると, 己斐では地下水面位置が地盤下 15cm 程度であったことから, 地盤下 15cm 以浅では含水比が低く, 15cm 以深では含水比が高くなっている。一方, 草津においては間隙比が己斐よりも高いにもかかわらず, 含水比が己斐よりも高い。これは IL が高く細粒分含有量が多いため保水能力が増加したものと考えられる。

3.4 生物棲息量

図 6 に(a)草津, (b)己斐に棲息する生物量の変化を示す。図より, 草津では, アナジャコ, ゴカイ類の優占した干潟が, 己斐ではカニ類, 二枚貝の優占した干潟が形成されていることがわかる。草津では地盤内にゴカイ類, アナジャコが多数棲息しているが, カニ類などの出現数は少ない。一方, 己斐ではアナジャコの棲息は見られないが, カニ類, 二枚貝の出現数が多い。このように干潟に棲息する生物種, 個体数は干潟環境により大きく左右されることから, 干潟に優占して棲息する生物種を特定することで干潟環境を評価することが可能であると考えられる。

4. おわりに

本研究で得られた主な結論を以下に示す。

- (1) 広島湾で沈降, 堆積した有機泥と太田川感潮域で捕集された有機泥の含有成分の比較により, 太田川放水路河口に輸送されている有機泥の含有成分は広島湾海底のそれと同程度であることが明らかとなった。
- (2) 有機物量と細粒分に強い相関関係があり, 有機物の増加に伴う細粒分の増加により干潟の保水能力が高くなることが明らかとなった。
- (3) 干潟表層の有機物量, 細粒分, 含水比等の底質環境の違いにより, 形成される干潟環境 (地盤内水質, 鉛直方向の底質環境, 生物棲息量) が異なることが明らかとなった。
- (4) 干潟の底質環境の違いにより棲息する生物種, 個体数が異なることから, 生物棲息数を把握することにより, 干潟環境を評価できる可能性が示された。

- 参考文献
- 1) 日比野忠史, 松本英雄, 水野雅光, 福岡捷二, 保光義文; 河口干潟での棲息生物種を特定するための土壌および水質変動特性の把握, 海洋開発論文集, vol.22, pp.589-594, 2006
 - 2) 土田孝, 高橋祐子, 浅海綾一; 波浪による水圧変動をうける砂質土地盤からの細粒分の流出に関する研究, 海岸工学論文集, 第 54 卷(2), pp.1246-1270, 2007
 - 3) 国分秀樹, 奥村宏征, 上野成三, 高山百合子, 湯浅城之; 英虞湾における浚渫ヘドロを用いた干潟造成実験から得られた干潟底質の最適条件, 海岸工学論文集, 第 51 卷(2), pp.1191-1195, 2004