

厚岸湖・別寒辺牛湿原における汽水河川底泥の特性 Characteristic of estuarine water river bottom mud of Akkeshi lake and Bekanbeushi marshland

内田太一*、吉野邦彦**、足立泰久***

Taichi UCHIDA, Kunihiko YOSHINO, Yasuhisa ADACHI

1. 緒言

河川河口域に形成される湿地や干潟は生物の一次生産量が著しく高く、水環境の保全と生物資源の利用の調和を考える上で重要な地域である。

通常、水環境中における懸濁物質は互いに凝集しフロックと呼ばれる凝集体を形成している。その際、自身の周囲に各種イオンを吸着、濃縮する。凝集の傾向は、水中の塩濃度が高くなるとより顕著になる。フロックの実体は粘土や酸化鉱物などの無機物と腐植物質などの有機無機複合体であるが、その凝集性は塩水の環境下で著しく高まる。従って、塩水が混入する河川河口域においては凝集と輸送特性が互いに密接に関わりあって決定されると考えられる。こうした機構を解析する上で望まれる環境条件は、(1)懸濁物質が豊富にあること、(2)感潮域を有していること、(3)人為的な不確定要素が少ないこと、である。

そこでここでは、北海道東部に位置する別寒辺牛湿原^{べかんべうし}を対象に懸濁物質のサンプリングを行った。別寒辺牛湿原はラムサール条約の登録地でもあり、水鳥の貴重な生息

地になっている。湿原内を流れる河川は、流域内に泥炭として存在する豊富な有機物の影響を受け、常時懸濁し茶褐色を呈しており、汽水性の厚岸湖に注いでいる。サンプリングした試料については、フロックの荷電状態と沈降特性に注目し、ゼータ電位および沈降実験によるフロック構造の解析を行った。



Fig.1 the map of sampling point

Table.1 Physical properties value of river water

地点	pH	水温[]	電気伝導度[μ s]
A	6.7	17	59.4
B	6.2	16.9	65.7
C	6.4	18.1	65.8
D	6.8	17	155.8
E	7.1	20.6	8700

*筑波大学環境科学研究科 The Master's Program in Environmental Sciences, Univ. Of Tsukuba

**筑波大学システム情報工学研究科 Graduate School of Systems and Information Engineering

***筑波大学生命環境科学研究科 Graduate School of Life and Environmental Sciences

キーワード：フロック、河川河口域、凝集

2. 試料採取、実験

現地調査は2005年7月28日(天候:晴れ)に行った。別寒辺牛川の底泥の表層部を柄の長い柄杓で直接すくいとり、懸濁物質を採取した。採取は別寒辺牛川の上流から下流の厚岸湖にかけての5地点で行い(Fig.1) その場でpHと電気伝導度を測定した。また、沈降実験は採取した試料を蒸留水で希釈し蒸留水で満たした沈降セル内に静かに滴下した後、セル内を沈降するフロックの拡大画像をビデオに録画することで沈降速度と粒径を測定した。ゼータ電位の測定は 10^{-4} [mol/l]のNaCl溶液で希釈した試料を電気泳動装置にかけ行った。

3. 結果、考察

電気伝導度の測定から、地点A、B、C、Dは淡水、地点Eのみ汽水であった(Table.1)。各試料のゼータ電位測定の結果、フロックはいずれも負の荷電を持っていたがその値に顕著な差は見られなかった(Fig.2)。

測定試料の沈降速度はいずれも予測値の右側にプロットされ、フロックが形成されていることが明らかとなった(Fig.3)。特にE地点の試料は比較的発達したフロックを形成しており、同一の粒径に対して、淡水域で採取したものよりも遅い沈降速度であった。これは、河川河口域では塩濃度が高い為にコロイド粒子間に強い結合力が生じ、凝集作用が促進され、より発達したフロック構造が形成されたことによるものと考えられる。

また、様々な要素が複合的に現れる自然界中においてもフロックの構造形成に塩濃

度が支配的なことが示唆されたが、実際には、水質や含有有機物量など他の因子の影響を否定できない。特に汽水域である厚岸湖の底泥を少し掘り下げると還元相が見られ、凝集機構への影響が考えられる。今後はそういった他の因子の影響も考慮に入れる必要がある。

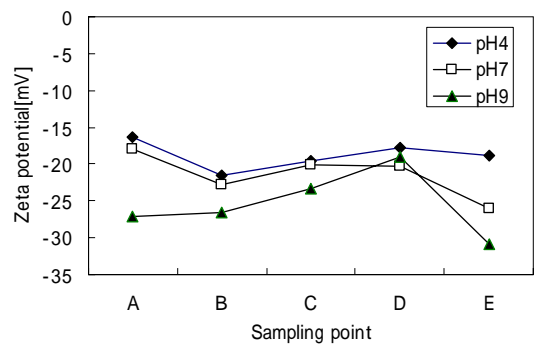


Fig.2 Zeta potential

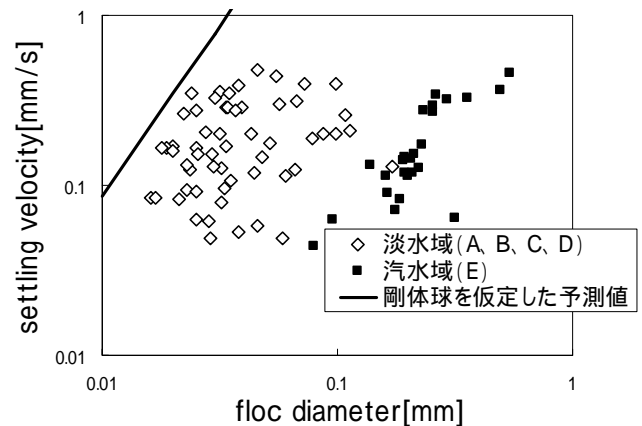


Fig.3 Settling velocity and floc diameter

(予測値はストークス抵抗則とのつり合いから、 $=1.6$ [g/cm^3]として次式より求めた。

$$v = \frac{\Delta \rho g D_f^2}{18\mu} \quad ; \text{有効密度、} \quad ; \text{沈降速度、} g : \text{重力加速度、} D_f : \text{フロック径、} \mu : \text{粘性係数}$$

< 参考文献 > Y.Adachi, Y.Tanaka, "Settling velocity of an aluminium-kaolinite floc", Water Research, 31, 449-454 (1997)