

干潟を構成する底泥の移動特性に関する実験報告

株式会社 建設技術研究所	正会員	○伊藤 禎和
株式会社 建設技術研究所	正会員	齊藤 健
国土交通省岡山河川事務所		藤井 勲
国土交通省中国地方整備局		兒子 真也

1. はじめに

干潟を構成するような泥粒子の移動限界は、粒子間の化学的結合力などが作用するため、簡単な式では表現できず、現地底泥による実測、あるいは水槽実験等により限界掃流力を測定する必要がある。

岡山県南部の児島湾に位置する高島干潟は、湾内の改変等の影響から近年縮小傾向となっている。干潟の地形変化特性を解明するため、現地底泥による掃流力実験を行い、底泥の限界摩擦速度を把握した。

2. 試料採取および実験方法

実験に用いる試料は、現地で縦 20cm×横 20cm×深さ 4cm のサンプラーを用いて採取した、干潟周辺の3地点の不攪乱状態の底泥とした。実験は、図-1 に示す小型水槽（水路長 2.5m×水路幅 0.3m×高さ 0.4m）を用いて、試料を水路中央部に据え付け、水槽内の流速を増減させて試料の掃流状況を確認した。

実験では、通水する流量をポンプにより制御し、循環させることで段階的に流速を変化させた。底泥の掃流状況は、実験中のビデオ撮影や通水前後の写真撮影、スケッチ及び侵食深の直接計測等を実施することで把握した。底泥の移動状況を目視観察し、初期移動¹（底面表面に突出している粒子がいくつか動き始める）、全面移動（底面表層がほとんど動き出す）、完全移動（水深変化が明瞭に現れるほどの顕著な移動を開始する）時の流速を計測した。流速については、水槽底面から 5cm 上方の範囲を 5mm 間隔で計測し、試料上面に作用する流速の鉛直分布を得ることとした。

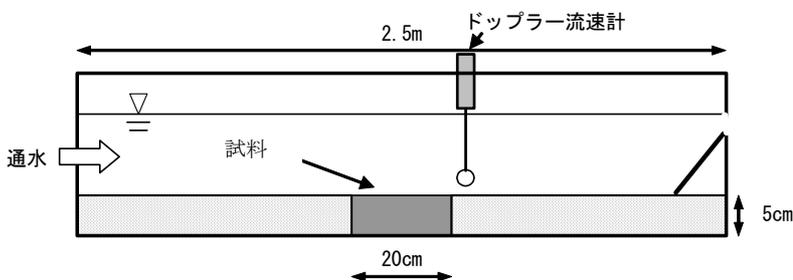


図-1 実験水槽概要図

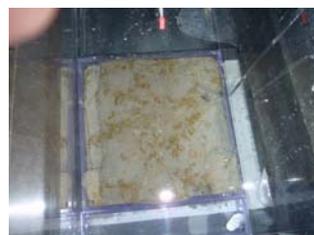


写真-1 底泥試料据え付け状況

3. 実験結果および考察

(1) 底泥の粒度分布

底泥を採取した地点の地盤高は、St.A ; T.P.-0.42m、St.B ; T.P.-0.70m、St.F ; T.P.-0.78m であった。図-2 は、試料の粒径加積曲線であり、粘土、シルト、細粒分が卓越しており、中央粒径 D50 は、St.A、St.B が 0.083mm、St.F が 0.101mm であった。

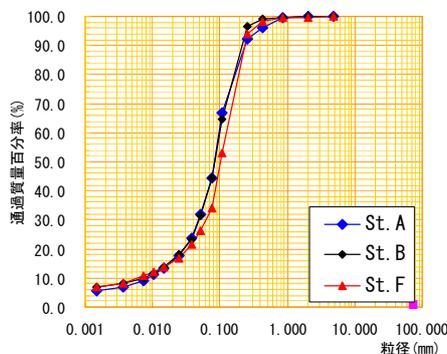


図-2 底泥の粒度分布

(2) 底泥移動時の摩擦速度

初期移動、全面移動、完全移動時の流速計測結果を表-1 および図-3 に示す。これによれば、初期移動の摩擦速度は、2.036cm/s、全面移動時

キーワード 干潟、底泥、河口、掃流実験、移動限界摩擦速度

連絡先 〒541-0045 大阪市中央区道修町1丁目6-7 (株)建設技術研究所 大阪本社 TEL06-6206-5860

表-1 実験による底泥の移動状況と摩擦速度

地点名	流速分布(cm/s) $u(y)$											u_* / κ ($\kappa=0.40$)	摩擦速度(cm/s) u_*	水底摩擦力(Pa) τ
	水底からの高さ(cm) y	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5			
A	初期移動	37.3	48.5	48.8	51.6	51.6	51.9	51.7	52.0	50.8	51.0	5.090	2.036	0.415
	全面移動	47.2	51.3	58.5	59.8	60.8	60.9	62.4	61.3	61.7	62.6	6.706	2.683	0.720
	完全移動	57.5	67.3	75.8	77.3	77.3	77.1	76.3	79.9	79.7	79.2	8.858	3.543	1.256
B	初期移動	37.3	48.5	48.8	51.6	51.6	51.9	51.7	52.0	50.8	51.0	5.090	2.036	0.415
	全面移動	46.8	52.2	57.1	59.2	59.7	59.4	60.0	59.4	59.4	58.2	5.217	2.087	0.435
	完全移動	45.4	57.6	61.9	65.0	67.6	68.0	67.1	67.7	68.4	69.4	9.575	3.830	1.467
F	初期移動	37.3	48.5	48.8	51.6	51.6	51.9	51.7	52.0	50.8	51.0	5.090	2.036	0.415
	全面移動	46.8	52.2	57.1	59.2	59.7	59.4	60.0	59.4	59.4	58.2	5.217	2.087	0.435
	完全移動	45.4	57.6	61.9	65.0	67.6	68.0	67.1	67.7	68.4	69.4	9.575	3.830	1.467

の摩擦速度は、2.087~2.683cm/s、完全移動時の摩擦速度は、3.543~3.830cm/sであった。

(3) 底泥移動時の流速計測

河床材料の移動限界の算定に際しては、岩垣の式²を適用されることが多い。図-4 は、本報の実験により得られた底泥の移動限界摩擦速度と岩垣の式による移動限界摩擦速度の比較図である。

これによれば、高島干潟の現地底泥の限界摩擦速度は、岩垣の式の推定値よりも1.5~2.0倍程度大きくなっており、河床を構成しているような砂粒に比べ、干潟底泥は、非常に動きにくい特性を有していた。

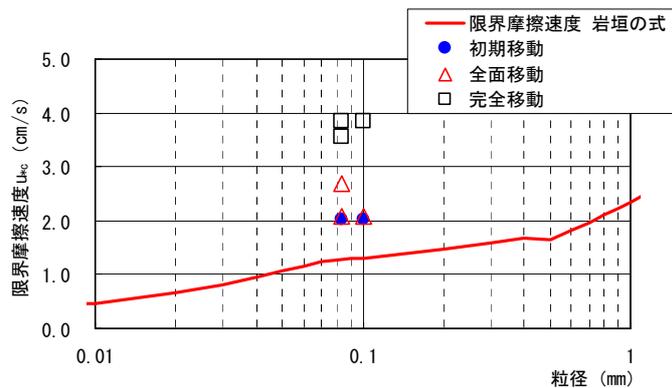


図-4 移動限界摩擦速度の比較

4. おわりに

干潟を構成する泥粒子の移動特性は、河床材料のような砂粒子とは異なり、移動しにくいことを実験により確認した。泥粒子の限界掃流力の推定式の導出は、今後の課題である。

高島干潟の地形変化特性の解明、および将来の地形変化予測を行うため、児島湾を対象とした、平面二次元多層流動・地形変化モデルを構築中である。地形変化モデルにおける移動限界の設定の際には、本報告で確認した底泥の移動特性を反映させる予定である。

謝辞

京都大学名誉教授 奥田 節夫氏に助言、ご指導をいただきました。試料採取、実験にあたっては、海洋建設(株) 片山貴之氏にご協力いただきました。ここに記して謝意を表します。

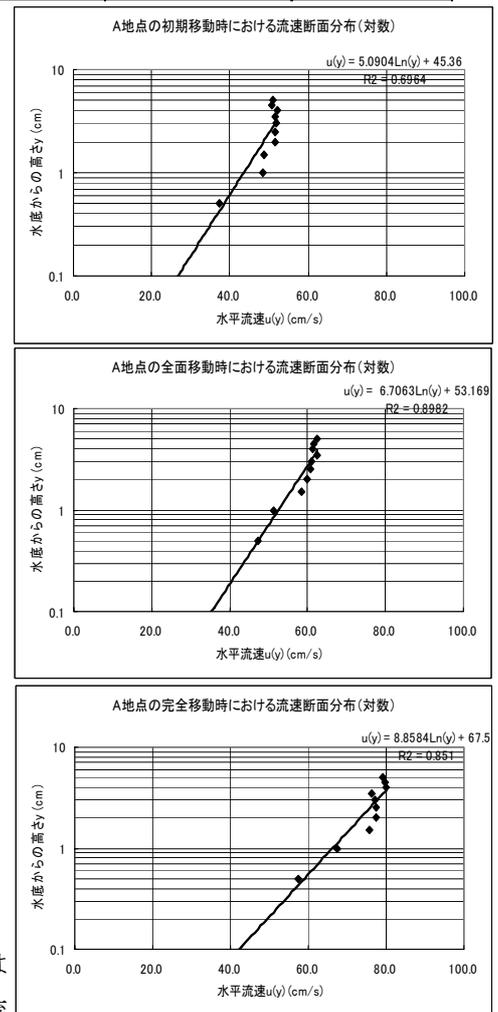


図-3 底泥の移動時の流速分布 (St. A)

1 例えば、土木学会編(2000): 海岸施設設計便覧, p.132、岩垣雄一(1987): 最新海岸工学, 森北出版, pp.139-141
 2 土木学会(1999): 水理公式集, 平成11年度版, p.158