

都市河川・堀川における堆積ヘドロの地盤調査およびサンプリング

名古屋工業大学大学院	学生員	山崎俊夫
大同工業大学	正会員	大東憲二
名古屋工業大学	正会員	○前田健一
大同工業大学		那須孝則

1. はじめに

堀川・市民がつくるインフラ研究会（名古屋工業大学プロジェクト）では、名古屋都心部を流れる堀川を市民が共有するインフラストラクチャー（社会基盤施設）と位置づけ、建設関連産業、市民、大学（大学間の連携も含む）が共同して、堀川にとって望ましいインフラの整備・管理のあり方と、これに係る技術開発について検討してきた。

特に堀川（名古屋港・伊勢湾の感潮河川）の浄化に着目しているが、そのためにはヘドロの浚渫や固結化と護岸の安定についての検討が不可欠である。本報では、堀川のヘドロの堆積状況の調査方法、サンプリング手法の開発や室内土質試験を行った結果について報告する。

の水深」を計測した。硬い堆積層の場合には両者は一致することになる。



図-2 用いたレッド重錘

2. ヘドロの堆積厚の計測とサンプリング

2.1 ヘドロの堆積厚の計測機器

ヘドロの堆積厚を簡易かつ物理的意味をもたせて計測するため、名古屋市堀川総合整備室などの経験談を基に図-1 のような簡易計測器具を作成した。図の器具を水上から人力によって河床に突き刺し、それから得られた「棒の先端の到達水深」と「ヘドロ上面の抵抗によって上方にスライドした取付け板水深」との距離をヘドロ層厚と考えた。ここでは、堀川の猿投橋から天王崎橋の区間約 4.8km にわたって 53 箇所測定した。



図-1 開発した簡易ヘドロ層厚計測器

また、港湾の水深測量と同様の「レッド」（図-2）を用いた錘測を行った。レッドの重量 3.4kg、底面直径 6.30cm であり底面の平均的接地圧は 10.69 kN/m² である。レッドの着水後、「最初に貫入抵抗を感じる水深」と「完全に着底した後

さらに、魚群探知機（図-3）を用いてヘドロ堆積厚の計測を試みた。計測に用いた魚群探知機は、イーグル製「Sea Charter 480DF」（使用周波数 50kHz と 200kHz）プロッター魚群探知機である。計測に用いる周波数の違いによる反射面の違いはほとんどみられなかった（200Hz の方が 50Hz の場合に比べて最大で 10cm 程度の浅い反射面を示した）。



図-3 GPS 付魚群探知機

堀川内の 20 箇所においてレッド錘測、魚群探知機測定の結果を、内 9 箇所において貫入式の簡易計測、レッド錘測の結果を比較した。その結果、貫入式簡易計測器の取付け板が示す水深、レッド錘測による堆積層表面と魚群探知機の反射面がほぼ等しかった。別途、コーン貫入試験も行ったが貫入抵抗が得られるのはこの水深よりも深い箇所であった。貫入式簡易計測器の先端位置とレッド錘測による堆積層底面位置は一致しなかった。堆積層表面（浮遊状態ではない層）はいずれの方法でも計測できることがわかった。広域の測深においては GPS 付魚群探知機が有効であるといえる。

キーワード：都市河川、堀川、ヘドロ、地盤調査、サンプリング、魚群探知機

連絡先〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町 名古屋工業大学工学部都市社会工学科

Tel. & Fax.: 052-735-5497; E-mail: maeda@ace.nitech.ac.jp

2.2 サンプラーの開発および試料の採取と筏の製作

本研究では、ヘドロ試料のサンプリングを行い、その物理的・化学的性質を調べることも重要な課題である。過去の事例¹⁾を参考に図のようなサンプラーを開発した。このサンプラー（図4参照）は、塩ビ管の二重構造となっており、内管は10cmごとに分割できる構造となっている。

外管先端の鋼製カッターと内管はゴムスリーブで接続されており、外管を回転させることで、内管先端を締め切る構造となっている。

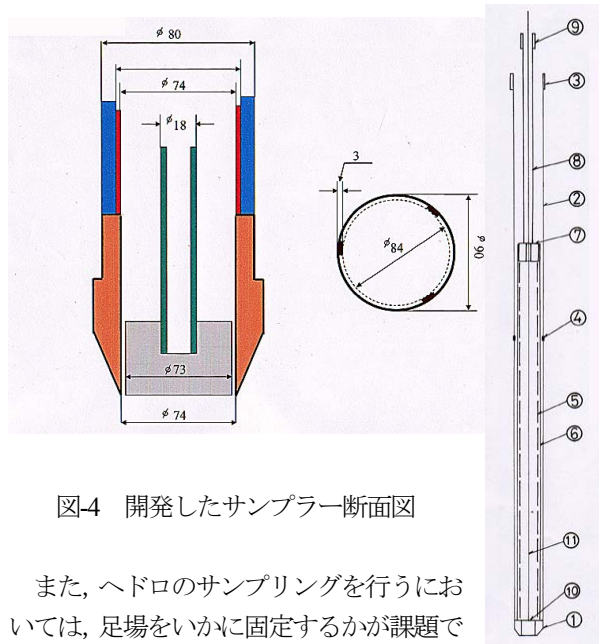


図4 開発したサンプラー断面図

また、ヘドロのサンプリングを行うにおいては、足場をいかに固定するかが課題であった。そこで、より安全に安定したヘドロのサンプリングを行うために、筏を自作した。試行錯誤を繰り返しながら、さまざまな工夫の結果、3回の調査で計4本の試料（表-1）を得ることに成功した。

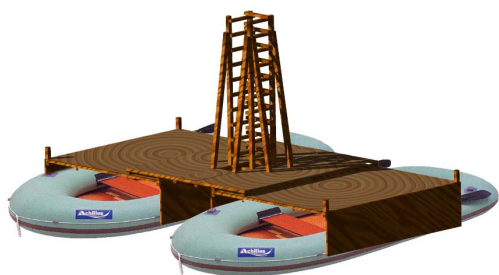


図5 筏（いかだ）と櫓（やぐら）の概念図

表-1 ヘドロ試料の採取状況

採取地	試料数	全長
幅下橋～小塩橋	4	28cm
天王崎橋北A	7	66cm
天王崎橋北B	5	46cm
天王崎橋北	4	28cm

3. 結果および考察

3.1 堆積ヘドロの層厚の計測

猿投橋～天王崎橋間約4.8kmにおいて、貫入式簡易計測器を用いて約100m間隔で堆積ヘドロの層厚を計測した（図-6）。

河床勾配との関係については検討していないが、水深が増すとともにヘドロの堆積が多くなる傾向がみられ、特に景雲橋以南においてヘドロの堆積が多くなっていることがわかった。

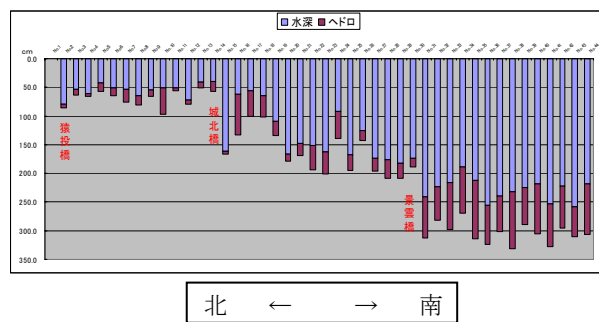


図-6 堆積ヘドロの層厚計測結果

3.2 ヘドロの堆積量の試算

ここでは、堀川のヘドロの堆積量を試算した（図-7）。層厚は、魚群探知機から得られた堆積表面の水深と河床断面図の河床鉛直位置との差が、貫入式簡易計測器により推定した堆積ヘドロ層厚にほぼ等しくなるように、堆積層表面と河床位置の鉛直位置を調整することで算出した。その結果、松重閘門～朝日橋間において約6.8万 m^3 、朝日橋～猿投橋の間では約1.3万 m^3 、総量52.7万 m^3 と試算された。松重閘門以南の中流域においてヘドロの堆積層が厚く、50cmから2m程度と推定され、名古屋港に近い程、ヘドロの堆積量が多くなる傾向にある。

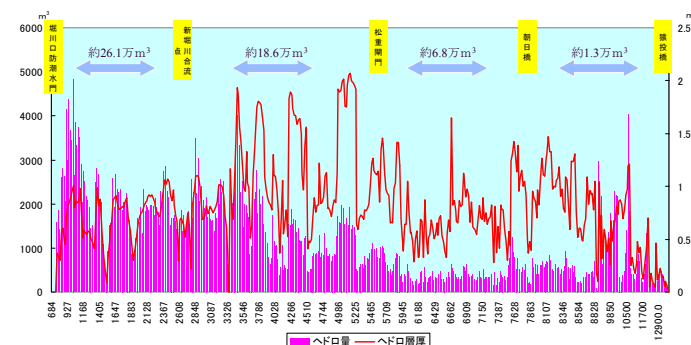


図-7 堀川の推定ヘドロ層厚及びヘドロ堆積量

4. おわりに

今回の調査ではサンプラーを河床内まで十分に貫入できているかどうか確認できていない。したがって、提案したヘドロ層厚計測器の先端が、河床に達しているかどうか明確でない（試算したヘドロの堆積層についても同様である）。今後は、河床に到達するサンプリングを行うとともに、高感度のコーンによって堆積層表面から河床内までの力学的特性を把握する予定である。

謝辞： 本研究を実施するに当たりご協力いただいた、名古屋港管理組合をはじめ、関係機関の皆さまに感謝致します。

参考文献：

- 1) 向井克之：地盤工学における新しい地質調査法に関する研究□，名古屋大学大学院修士論文，1981。