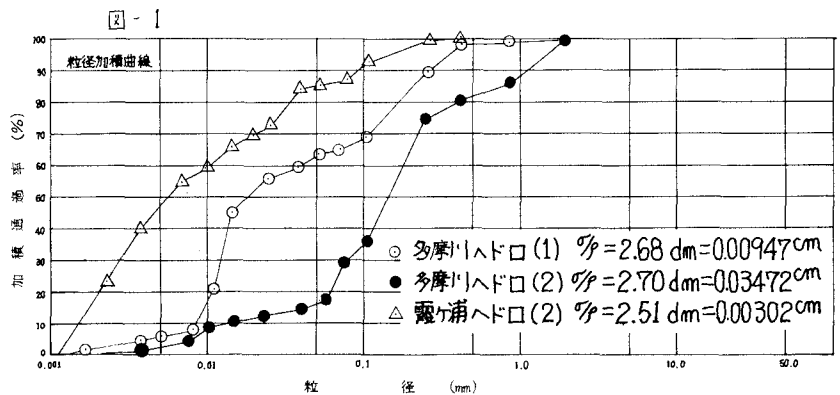


建設省土木研究所 正員 土屋 昭彦
正員 馬場 洋二
正員 〇佐々木重義
伊藤 雄二

1. まえがき 都市域河川の河口部にはいわゆるヘドロが河床に沈積しており、洪水疎通河積の確保、河川水質環境改善のための除去が課題になっているとともに、その流送堆積の機構の解明が望まれている。ここで取り扱うヘドロの主たる性質は、微細粒径の河床材料で粘着性を有するという2点である。こうしたヘドロの流れの掃流力や乱れによる洗掘流送の過程については、従来種々の実験的調査がなされている。そのうち実験時間の増大とともに水中悬浮砂濃度が増加する現象は特に興味深いもので、洗掘率という概念が導入されている。ここでは水中悬浮砂濃度の増加過程に関する実験ケースについて、その増加の割合を従来の実験結果と比較し、またその際の河床附近の下限濃度の時間的増大を、粒径の対応する非粘性河床材料のそれと対比検討したものである。

2. 実験開始後の悬浮砂濃度の増加状況とその検討 実験水路および装置については関東支部年講(549年5月)前刷に詳述したので省略するが、この一連の実験ケースについては、実験水路の一定区間で鉛直方向の4点(各点で2回採水)で採水し悬浮砂濃度(SS)を測定した。実験時間は100~388時間であった。図-2は種々の掃流力の条件下における悬浮砂濃度(重量濃度、4点の単純平均値)の時間変化を示したものである。図-2-(a)はまだ濃度が増加する傾向の実験ケースであり、図-2-(b)は50時間目位より頭打ちのものおよび(c)は実験開始後間もなく濃度の増加が見られないケースである。イギリスの水理研究所では図-2-(c)の状態を限界掃流力以下の equilibrium state と称し、図-2-(a)(b)を Continuous erosion と称して洗掘率を求めている。いま悬浮砂の平均濃度を $\bar{C}$ とし、時間と T とおき、図-2に見られるような濃度上昇の時期を $\bar{C} = m \cdot T^n$ と表わしてみると、ケース4を除く他の全ケースの指数 n は0.5程度(ケース4は $n=0.27$ 程度)となり、パルテニアデスが得た $n=1$ よりかなり小さい値となる。この指数 n はヘドロの粘着力や粒度分布に支配されるから、 n が1より小さいということは、ヘドロの洗掘にあるいは洗掘を抑制する機構で説明する必要がある。一方係数 m は水路規模、ヘドロの洗掘率に関する量で普遍的なものではない(水路規模から逆算すればその時々々のヘドロの洗掘量が計算される)。粒径の面から考えると図-1に示すように、図-2-(a)の実験ケースはシルト質以下の含有量の多いヘドロ、図-2-(b)はきわめて砂質分が多いヘドロとなっている。図-3はこれらの実験における河床面にもっとも近い測定の濃度(河床からの距離 a および水深 h は表参照)を C_b とし、他方、非粘性河床材料の悬浮砂について道上博士の提案した方法で下限濃度 C_B ($q/h=0.05$) を求め、 C_b/C_B の大きさおよびその時間的推移を調べたものである。その際有効掃流力は種々の方法で試算したが図に示す例は Yalin の方法による U_{*c} を用い、また河床材料のヘドロの平均粒径 d_m で整理したものである。道上の方法と同じく混合粒径の取り扱いも行ってみたが、かなり大



きい値の λ 係数を用いぬばならぬようであった。さて図-3の下方の4ケースは図-2(a)に相当し、上方の2ケースは図-2-(b)に対応している。ケース41およびケース42ではきわめて短時間のうちに C_b/C_s の値が1を越えみかけ上飽和であるが、こうした場合、 C_b/C_s の値は短時間のうちに平衡状態に達しており、逆に他のケースでは不飽和で濃度増加と見なすこともできよう。しかしケース41, 42の平衡状態の中味を少し検討すれば、実験後の河床が砂分で被覆されており、それより下のハドロの粒度分布に変化はなかったから、結局表面のarmour-coatの形成により以後の微細粒子の C_b/C_s が阻止されたと考えられる。他の砂分の比較的小さいハドロについても程度の差こそあれarmour-coatが形成されるようであった。紙面の都合で筆を尽くせないが、armour coatを考えることによって、 T の指数 n が1より小さい今回の実験ケースを理解してよいものと思われる。実験初期および砂分のきわめて少ないハドロについて $n=1$ の現象が現れるものと考えられる。今後、粘着力と洗掘機構、armoring理論の応用などについて解析的研究を進めてゆきたいと考えている。

ケース	ハドロ名	σ_p	$d_m(\text{cm})$	$R(\text{cm})$	$R_m(\text{cm})$	$Q(\text{cm})$	U_{*2}	U_{*c2}	U_{*c2}/U_{*2}
1	多摩川(1)	2.68	0.00947	28.8	10.2	4.8	2.76	1.41	2.19
2	"	"	"	28.8	10.1	4.8	3.26	1.43	2.56
3	"	"	"	28.2	10.0	4.2	2.27	1.40	1.93
41	多摩川(2)	2.70	0.03472	29.0	10.1	5.0	3.44	1.71	3.07
42	"	"	"	31.7	10.4	7.7	2.66	1.70	2.48
43	霞ヶ浦(2)	2.51	0.00302	27.4	9.9	3.4	2.66	0.79	1.87
A	多摩川(1)	2.68	0.00947	28.2	10.2	1.2	1.28	1.44	0.82
B	"	"	"	28.1	10.0	4.1	1.99	1.44	1.59
C	"	"	"	28.2	10.0	4.2	1.86	1.42	1.51

