

平均流速を $\bar{u}$ とすると次式のようになる。

$$\bar{u} \{ \bar{c}(\bar{r}-r_0) - \bar{c}_1(\bar{r}+\bar{r}_0) \} = \rho \bar{c} R \frac{d\bar{u}}{dr} \quad (1)$$

ただし $\bar{c}$ は水路幅、 $\bar{r}$ は水深。ここで各せん断力は流速差の平方に係数を乗じて表わされるときとして図-5の結果に適合するように(図中の実線) 係数を決めると、底面の平均摩擦速度は次式で推算される。

$$u_{*c} = 0.04 V \quad V: \text{shearing の平均速度 (1=40 cm/s の速度)} \quad (2)$$

しかし実際には二次流の影響もあり u_{*c} は若干大きくなると考えられる。

(2) 浮遊物濃度 u_{*c} 作動後の浮遊物濃度の変化の一例を図-6に示す。この実験についても、開始後 3~5 分程度で鉛直方向に一様な最大濃度となり、その後は減りをはじめり傾向がみられた。

(3) 放置堆積時間の影響 および限界掃流力について 同一の回転速度に対して放置堆積時間を変化させた場合の浮遊物濃度の変化を図-7に示す。2.5時間放置の場合は20時間おき46時間放置の場合に比べてはるかに大きなまき上げを示しており、底泥の浮上に関して堆積時間が重要な影響を与える事がわかる。これらのことから、泥のまき上げに関しては掃流力に対するようなアプローチでは不十分であり、密度流的な混合も考える必要がある。その場合の泥の流体的な存在状態は放置堆積時間によって大きく変化すると考えられる。

表-1にまき上げのおこる限界の u_{*c} を各場合について示す。密度流として扱うならば、堆積時間による u_{*c} の差は泥層圧縮状態の差によるみかけ密度の違いや粘度の差など、泥固有の性質によるものと推察できる。泥Aよりも泥Bの方が比重が大きかつ、粘度が大きいことが、泥Bの方が u_{*c} が大きいという結果をまねいていると考えられる。主流が泥層におよぶ力だが、泥層のみかけ密度 ρ' と粘性 μ' にうかがってまき上げがおこると仮定すると、つぎのような無次元パラメータ F がまき上げを支配すると考えられる。

$$F = \frac{(\rho' g)^{1/2} \bar{r}}{\mu'} \quad (3) \quad \text{ただし } g \text{ は重力加速度}$$

F の値は図-3と堆積泥の含水率、泥粒子の密度を知る事により計算されるが、本研究では堆積泥の含水率は測定できなかった。

(4) 泥層からの混入速度について 限界掃流力をこえた場合について泥層から主流部への泥の混入速度 u_e について密度流における Kaulbagan の表示、方法にならば、主流の平均流速 $\bar{u}$ と u_e の関係を示したのが図-8である。

図-8によると u_e の小さいうちは放物線となっているが、 u_e が大きくなるにつれ u_e と $\bar{u}$ の間にはほぼ直線関係があるという Kaulbagan の進行速度とよく似た傾向を示していることがわかる。

4. まとめ 本研究では複雑な組成をもつ泥のまき上げに関して、泥の堆積状態の性状を明確にする事により、再現性を高めることを目的とし、限界掃流力を支配するパラメータを提示し、同時にまき上げ量は密度流の進行速度で表わされることを示した。御指導いただいた岩井重久教授に感謝いたします。

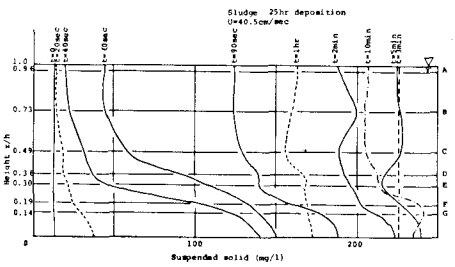


図-6 浮遊物濃度の変化

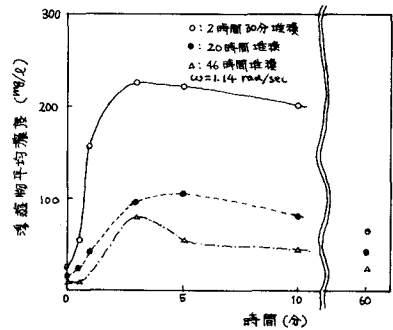


図-7 浮遊物平均濃度の時間的变化

泥 A	2~4 時間堆積	$u_{*c} = 0.90 \text{ cm/sec}$
泥 A	18~25 時間堆積	$u_{*c} = 1.09$
泥 B	2~3.5 時間堆積	$u_{*c} = 1.51$
泥 B	15.5~25 時間堆積	$u_{*c} = 1.67$
炭酸カルシウム	2 時間堆積	$u_{*c} = 2.33$

表-1 限界掃流摩擦速度

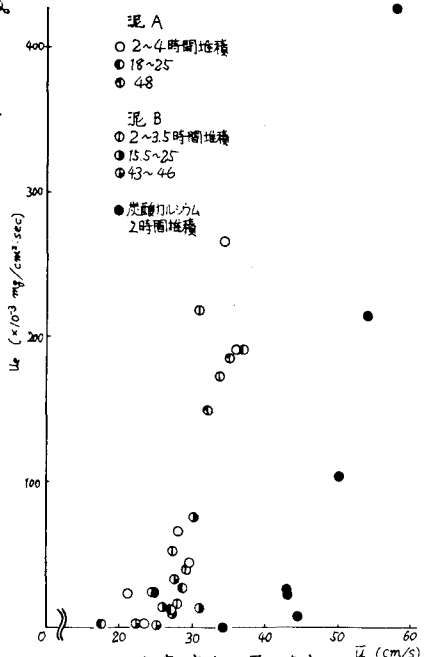


図-8 主流流速と混入速度

参考文献 E. Barthelides: Investigation of the depositional behavior of fine cohesive sediment in an annular rotating channel, 1978.3 高大卒業論文
白鳥 直之: 沖底の堆積現象に関する基礎的研究 1978.3 高大卒業論文