

九州大学工学部 正員 羽田野繁義

九州大学大学院 学生員 梅尾信之

九州大学 学生員 外村健司

1. まえがき

野水池内における土砂の堆積は粒径に応じて種々の形態をとる。即ち、大粒径のものは沈降が早いため、流入端近くに堆積し、微細な粒子はダム堤体近くに運ばれ堆積して、いわゆる Density Current Bed を形成する。Density Current Bed は、湖底に堆積した微細粒子が新たに流入する泥水密度流によって再浮上しダム堤体近くに流されることにより形成されるとの見方が支配的である。今回、Density Current Bed の形成に関して室内実験を行ない興味ある結果を得たのでここに報告する。

2. 実験

濁液として平均粒径 3.6μ 、比重 2.6

7. 平均沈降速度 0.001 cm/s のパルクレイを用いた。

パルクレイの粒度分布およびその懸濁液の界面沈降の特性を図-1および図-2に示す。水槽は図-3に示すよ

うな2種の2次元水槽を用いた。水槽Aは長さ 3.8 m 、幅 0.2 m 、下流堰の高さ 0.9 m 、片面アクリル製で底面勾配は $\tan \theta = 0.208$ である。水槽Bは長さ 1.0 m 、高さ 0.25 m 、幅 0.1 m 全面アクリル製の密閉型水槽で、勾配を自由に換えることができる。

実験は水槽Aにおいて、濁水を密度流として流入させた場合と、水槽内で一様に攪拌した場合について18時間放置したのち沈積形状を測定し、両者の差異をみた。密度流として流入させた場合、先端部に大きな head を形成し、先端部は下流堰に衝突したのち、上流へと段波状に遡上し、最終的に濁度成層状態となる⁽¹⁾。高濃度の濁水が流入した時、現実の野水池でもこの様な現象が生じていると考えられ、Density Current Bed はこの状態から形成されると思われる。

後述のごとく、密度流として流入させた場合と、均一に攪拌した場合とでは堆積形状に差異が認められ、たため、均一に攪拌した場合について、パルクレイ投入量による堆積形状の差異、堆積形状の時間的変化、堆積層の濃度分布の測定を行なった。濃度分布の測定はサイフォンで採水して行なった。また、底面勾配が堆積形状に及ぼす影響を調べるため、水槽Bを用いて種々の勾配に対して一様に攪拌し沈降させ、その形状を測定した。

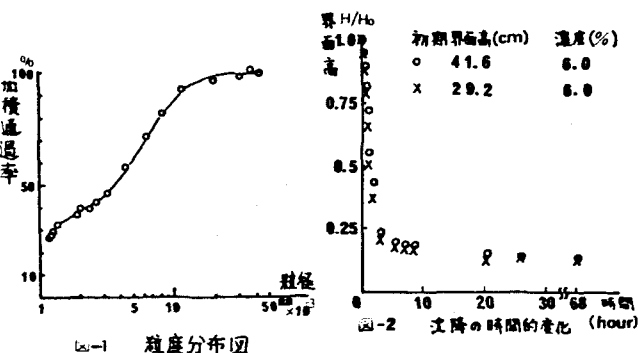


図-1 粒度分布図

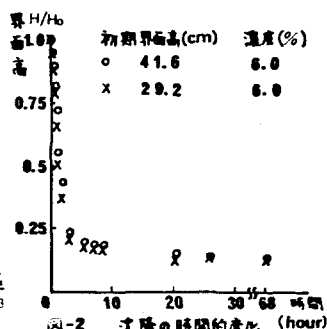


図-2 沈降の時間的変化 (hour)

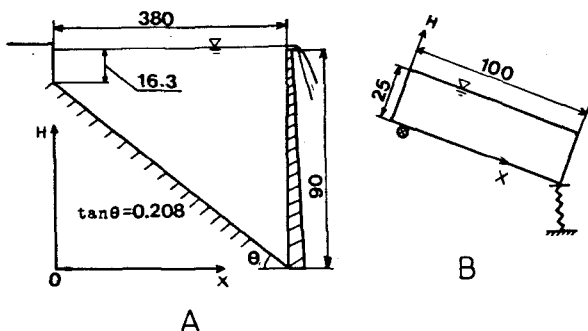


図-3 実験水槽 (単位cm)

3. 実験結果と考察

図-4に、同量(約16 kg)のパールクレイ懸濁液を密度流として流入させ堆積させた形状と、均一に攪拌して堆積させた形状との比較を示す。両者の差異はあまり認められず、また、堆積層は下流250 cm付近までは水深にほぼ比例して増加し、それより下流で急に厚さを増しほぼ水平になることがわかる。

濃度が均一な場合、単に粒子の沈降だけなら水深に比例して堆積するはずであるが、上記の結果から沈降、堆積の過程で粒子の下流への移動が生じていると考えられ、これが本実験におけるDensity Current Bed形成の主因であると思われる。

次に、堆積層の濃度分布を図-5に示す。上流より260、

310、370 cmの3点で測定した鉛直上・下向りの濃度分布(%)を示す。堆積層の表面近くでは濃度は小さく、底面に近づくにつれて濃度が増加してゆくのがわかる。

図-6に、投入パールクレイ量の差異による堆積形状の変化の様子を示す。下流域にその影響が顕著に表われており、水平堆積面の高さが異なっている。

図-7は、堆積形状の時間的変化の様子を示したものである。図から、上流部の堆積層は時間的に

変化せず、水平堆積部では界面沈降が進行していくことがわかる。

水槽Bを用いて底面勾配の堆積形状に及ぼす影響を示したのが図-8である。勾配が上流部の堆積層の厚さに影響を与えており、緩勾配になる程この部分の堆積層の厚さが増えることがわかる。また、下流部では逆の傾向になっている。

4. まとめ

以上、Density Current Bed 水平部の形成には沈降、堆積時の粒子の移動がその主因となっていること、また、その形状は投入濁質量、沈積時間、底面勾配などの影響を受けることを示した。しかし、粒子移動の機構、堆積層の限界勾配など不明な点が多く今後の課題であると考ええる。最後に、本研究に当たり終始適切な御指導を頂いた九州大学平野助教に謝意を表します。

(参考文献)

- 1) 平野, 羽田野, 赤司

第33回土木学会年講 1978 P395

