

赤土濁水ろ過ユニット開発のための実験的研究

○ 琉球大学 正 原 久夫
 沖縄建設弘済会 吉元 啓
 (株) 国建 真栄田 義安

1 まえがき

沖縄島北部地域には「国頭まあじ」と呼ばれる変成岩風化残積土層が分布している(図-1 参照). その分布地域は、山地から海岸線に至る傾斜地をなしており、台風、強風雨などの気象条件とあいまって侵食土砂の流出が激しい. 流出土砂は、漁業、観光産業へ影響を与え、大きな社会問題となっている. 赤土砂流出防止のための条例が整備され、また各種の対策工法が開発、実行され徐々にその成果が出つつあるが、より経済的で、効率的な対策工法が開発が望まれている.

濁水処理対策としてろ過型沈砂池が広く利用されているが、現行のろ過型沈砂池は、使用期間の長期化に伴い、ろ過堤内のろ過機能低下領域が濁水との接触面付近や堤体下部などに集中し、全体のろ過機能に重大な支障が生じるという問題点がある. この問題点を解決するため、ろ過堤をいくつかのろ過ユニットで構成し、機能低下した部分の交換により、ろ過機能の飛躍的な長期化を計ることが考えられる.

ろ過ユニットが成立する要件は、1)赤土濁水に対し十分なろ過機能を有すること、2)良好な透水性を有することの2点である. 本研究ではこの2点に着目して、ろ過ユニットの基本的構造決定のための基礎資料を得る目的で、沖縄県内で濁水処理に使用されている材料を中心に作成した種々のろ過体について濁水処理実験を行った.

2 実験方法

2-1 試料

図-1 に実験で使用した赤土の採取位置を示す. 石川土は粘土分の多い典型的な赤土で、これまでの実験成果として単位雨量に対し、 0.23g/m^2 の流出量があると報告されている. またろ過材として使用した砂は、沖縄県内でろ過材料として広く使用されているチービス砂(透水係数 $k=6\times 10^{-2}\text{cm/s}$)を使用した. フィルター材としては、不織布シート A(素材:ポリアレキレン, $k=1\times 10^{-2}\text{cm/s}$, 厚さ 0.035cm), 不織布シート B(素材:ポリエステル, $k=5\times 10^{-4}\text{cm/s}$, 厚さ 0.7cm .)を用いた.

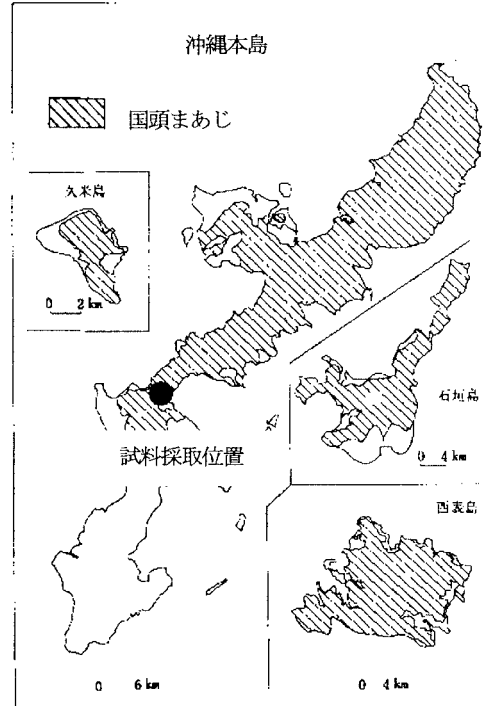


図-1 国頭まあじの分布と試料採取位置

2-2 実験方法

ろ過層は、透水長 $l\text{cm}$ (表-1 参照)、幅 15cm の諸元をもち、赤土濁水に接して設置されている. 赤土濁水の濁度は 500ppm 以上を保ち、定水位($H=16\text{cm}$)となるように常時供給する. 所定のろ過水が透過した時点で、原水の濁度、ろ過水の濁度、透過流量 $q\text{ (cm}^3/\text{s)}$ を測定する. ろ過層は表-1 に示すような数種類の構成をもつもので実験した. 濁度測定は、ポータブル濁度計を用いて測定している. 測定範囲(500ppm)以上の濁度については、希釈法で測定した.

3 実験結果と考察

3-1 透水性評価

図-2 に濁水透過量とろ過層の透水係数の関係を示す. 図に示すようにろ過層の透水係数は濁水透過量の増加とともに単調に減少する. また砂層幅が大きくなるほど透水性が低下することがわかる. ろ過層に求められる透水

性は 10^{-2}cm/s 程度であり、どのケースも実験した透過流量範囲内ではこの透水性をほぼ満たしている。

3-2 ろ過性能評価

図-3 に濁水透過量とろ過水濁度の関係を示す。図に示すようにろ過水の濁度は、濁水透過量によらず一定範囲内で推移する。砂層のないろ過層では、ろ過水の濁度のばらつきが大きく必要とするろ過機能を有していない。砂層幅が 5 cm 以上あるろ過層では、濁度は常に 100 ppm 以下となり十分なるろ過効果が期待できる。

4 まとめ

赤土濁水処理のため、ろ過ユニットの基本的構造決定のための基礎資料を得る目的でろ過実験を行った。実験から、濁水の透過量の増大による透水性の低下は著しいものの実験範囲内では必要な透水性を持つこと、ろ過機能の観点から、ろ過材料としての砂層の有効性確認、などの結果がえられた。今後さらにろ過構成の異なる条件で実験を行う予定である。

表-1 ろ過層の構成とろ過機能実験結果

条件	ろ過層の構成	透水長 cm	最終透過時間 min	最終透過量 cm^3/cm^2	終了時透水係数 cm/s	最大 ss ppm
1	B+砂 5.64cm+B	7.04	792	1877	1.58×10^{-2}	80
2	B+砂 6.27cm+B	7.67	770	1387	8.00×10^{-3}	41
3	B+砂 14.10cm+B	15.5	707	423.9	6.17×10^{-3}	25
4	B+A+B	1.44	196	1053	9.89×10^{-3}	248
5	B+A+B+A+B	2.17	167	546.9	1.32×10^{-2}	250
6	B+砂 3.62cm+A	5.02	938	1302	8.17×10^{-3}	176

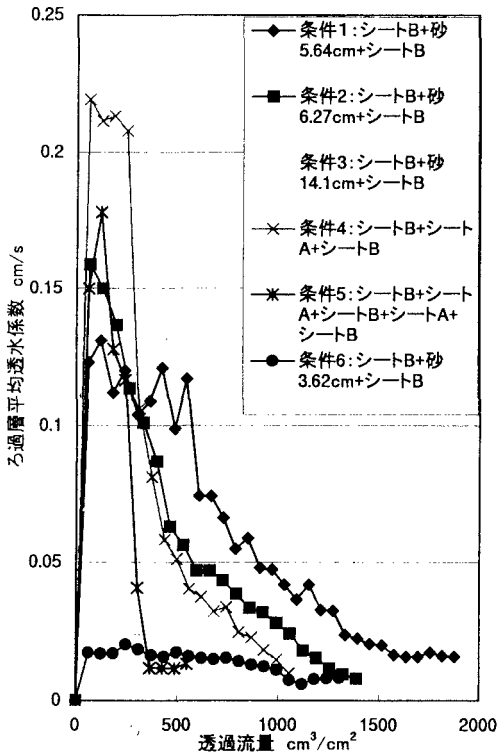


図-2 透過流量～ろ過層平均透水係数関係

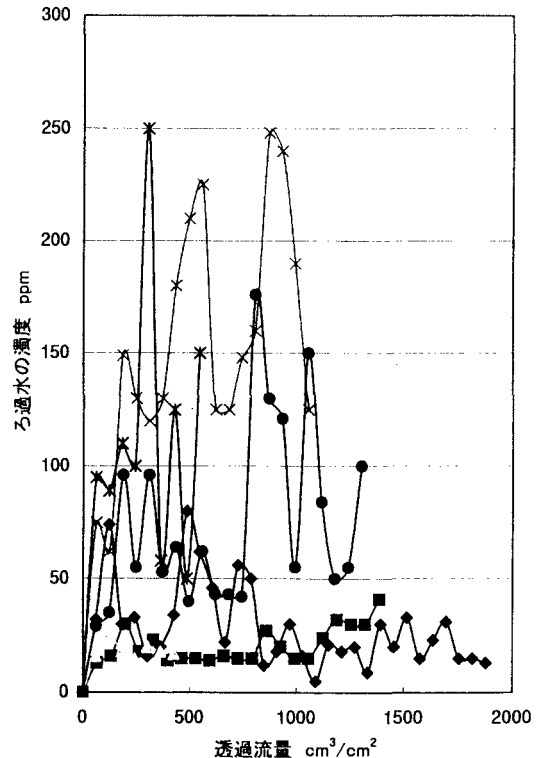


図-3 透過流量～ろ過水濁度関係