

(株) 間 組 正 員 松吉謙雄

〇大野睦雄

I. まえがき

フィルタイアダムにおいては、盛立材料をダム建設現場付近に求めねばならないため、コア材としてしゅ水性に難点があると思われる砂質土も用いられるようになってゐる。本文は、山梨県広瀬ダム建設現場付近から採取されたマサ土を試料として、粒度分布および鉱物組成（とくに粘土鉱物）の透水性に与える影響を調べるために実験的研究を行ない検討を加えたものである。

II. 実験に用いた試料

表-1 マサ土の物理的性質

実験に用いたマサ土は、風化度の異なる2種類（以後、風化度の大きい方を褐色マサ、小さい方を灰色マサと呼ぶ）のもので、試料全体および74 μ 以下の土粒

試料	褐色マサ		灰色マサ	
	全体	74 μ 以下	全体	74 μ 以下
比重	2.70	2.65	2.74	2.74
w _p	N.P	N.P	N.P	N.P

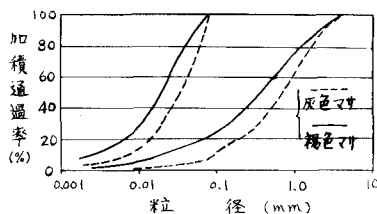


図-1 粒度分布曲線

子の物理的性質を表-1に、粒度分布を図-1に示す。

III. 実験内容

表-2 粒度分布表

粒度分布および鉱物組成の影響を調べるために、実験I、II、IIIを次のような方法で行なった。

試料	粒径	I-1	I-2	I-3	I-4	I-5	I-6
灰色マサ	R ₇₄ (%)	89.7	87.3	84.4	83.4	80.3	76.6
	P ₇₄ (%)	11.3	12.7	15.6	16.6	19.7	23.4
褐色マサ	R ₇₄ (%)	88.6	—	—	—	80.5	76.8
	P ₇₄ (%)	11.4	—	—	—	19.5	23.2
灰色マサ + 褐色マサ	R ₇₄ (%)	—	86.9	84.3	83.4	80.7	—
	P ₇₄ (%)	—	13.1	15.7	16.6	19.3	—

実験I：灰色マサ、褐色マサをあらかじめ、74 μ 残留物と通過分に分けておき、これを表-2に示す粒度分布に調整し、JIS A 1210-1.1.b法によって締固められた試料について簡易変水位透水試験。なお、表-2に示す粒度分布は透水試験終了後の状態である。

実験II：粒径74 μ 以上の灰色マサに3種類（灰色、褐色マサ、ベントナイト）の74 μ 以下の土粒子を表-3に示す割合に加え、JIS A 1210-1.1.b法によって締固められた試料について簡易変水位透水試験。

表-3 粒度分布表

実験III：3種類（灰色、褐色マサ、ベントナイト）の74 μ 以下の土粒子の鉱物組成を調べるためのX線分析。

(注) R₇₄：74 μ 残留率
P₇₄：74 μ 通過率

試料	粒径	試験前	試験後
灰色マサ + 褐色マサ	R ₇₄ (%)	93	87.3
	P ₇₄ (%)	7	12.7
灰色マサ + 褐色マサ	R ₇₄ (%)	93	86.9
	P ₇₄ (%)	7	13.1
灰色マサ + ベントナイト	R ₇₄ (%)	93	87.9
	P ₇₄ (%)	7	12.1

IV. 実験結果

実験Iの結果を図-2～図-4に、実験IIの結果を図-5に示す。

実験IIのX線分析からえられた3種類の土粒子についての鉱物組成結果を表-4に示す。また実験IにおけるP₇₄と最小透水係数との関係を図-6に示す。

表-4 鉱物組成表

試料	鉱物名
灰色マサ	長石、石英、パーミキュライト、ハロゲン
褐色マサ	長石、石英、パーミキュライト、ハロゲン
ベントナイト	長石、方解石、モンモリロナイト、クワスタライト

V. 考察

今回行なった実験から次のような結論がえられた。

(1) 粒度分布、とくにP₇₄と透水係数 k_f との間には、図-2～図-4に示すように、P₇₄が増加するにつれて

透水係数は、減少し、最小の透水係数を与える含水比も高くなる傾向にある。

(2) P_{74} と $\log k_{e \min}$ との間には、図-6に示すように灰色、褐色マサについてそれぞれほぼ直線に近い関係があると思われる。図-6から $k_e = 1.0 \times 10^{-5} \text{ cm/sec}$ をうるために必要な P_{74} は、灰色マサで $P_{74} \approx 25\%$ 、褐色マサで $P_{74} \approx 18\%$ である。このことは、両者の風化の程度の相異（粒度の相異、色調の相異）によるものと思われる。また粘土含有率（ P_5 ）に注目して P_5 と $\log k_{e \min}$ との関係（図-6参照）を求めると、灰色マサ、褐色マサ、灰色マサと褐色マサを混合した土、いずれもほぼ同一直線に近づくようである。このように透水係数は、 P_{74} のみならず、

P_5 にも影響されると思われる。また透水係数の推定には、 P_{74} だけでは材料の性質により透水係数が異なるため、 P_5 に注目しての推定が必要であろう。²⁾ (3) 土粒子の鉱物組成とくに二次鉱物である粘土鉱物の透水係数に与える影響は大きい。図-5に示すように、粘土鉱物としてバーミキュライト、ハロイサイトをもつ灰色、褐色マサとモンモリロナイトをもつベントナイトを比較した場合、前者が $k_e \approx 10^{-4} \sim 10^{-5} \text{ cm/sec}$ に対し、後者は、 $k_e \approx 10^{-7} \text{ cm/sec}$ と $10^2 \sim 10^3$ 倍程度の差がある。またバーミキュライト、ハロイサイトは、粘性、吸水性がさ程大きくないと思われる。この工学的性質のため、74μ以下の土粒子を用いた液性限界、塑性限界試験でもN.P.とほとんど塑性を示さないと思われる。

IV. あとがき

今回行った実験から、マサ土の透水性について粒度分布による影響、鉱物組成による影響がえられた。今後は、実際の施工段階におけるマサ土の粒度変化などを調べてゆきたいと思う。最後に、本実験の便宜を供与して下さいた山梨県広瀬ダム建設事務所工藤所長はじめ、事務所の方々に厚くお礼を申し上げます。

参考文献

- 1) 松尾新一郎、西田一彦、山下親平：マサ土の工学的特性について、土と基礎 Vol.15 No.3 1967.3, PP19~23
- 2) 松尾新一郎、木暮敬二：土の透水性に関する一考察、土と基礎 Vol.17 No.5 1969.5 pp23~29

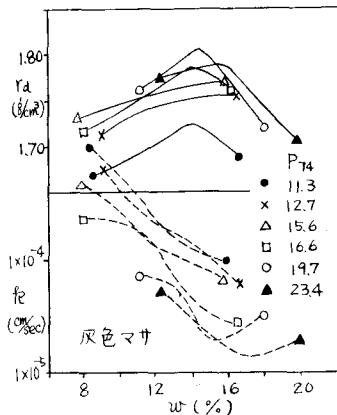


図-2 w- k_e の関係

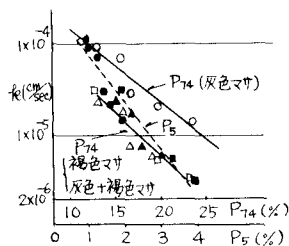


図-6 P_{74} , P_5 と $k_{e \min}$ の関係

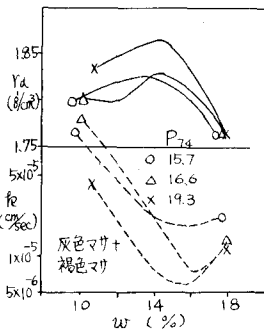


図-3 w- k_e の関係

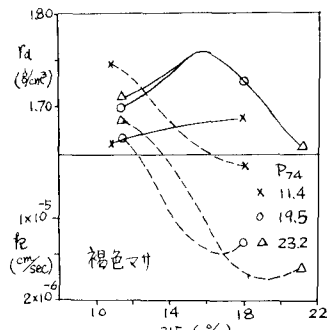


図-4 w- k_e の関係

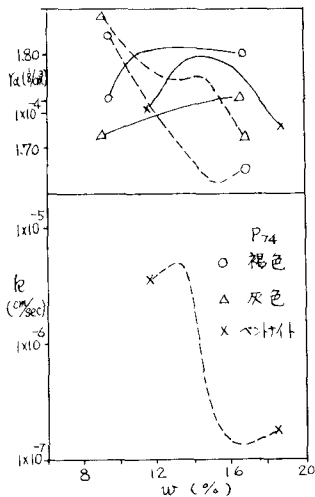


図-5 w- k_e の関係