

北海道大学工学部

正員

真井耕象

正員

○四方哲雄

1 まえがき

JISによる粒度試験法には理論上、操作上に、なおいくつかの疑点が挙げられているが、実用上にはたいした誤差を与えない。しかし多くの土の中には、しばしば綿毛化がひどいためJISでは適切な粒度分析が出来ないものがある。ここではかような綿毛化のひどい土の粒度分析法について検討した。

2 pHと綿毛化

図-1は溶液のイオン電荷とpHとの関係を示すものである。電荷が中和する点を等電点と云っている。等電点附近は最小の溶解度で、最も良く凝集し綿毛化するところである。等電点の位置は土によって異なるが、一般には $\text{pH}=7$ より小さい方にある。そこで綿毛化のひどい土でもpHを高くすれば、綿毛化が防止されて分析可能となる。いま試料として、北海道中山峠の土(N-5, 1000°C)の懸濁液($\text{pH}=2.5$)を例にとって、その分析法を述べよう。まづ、JISに規定された綿毛化防止剤(Na_2SiO_3 溶液 15°C の比重 1.023)の添加量 20cc を1として

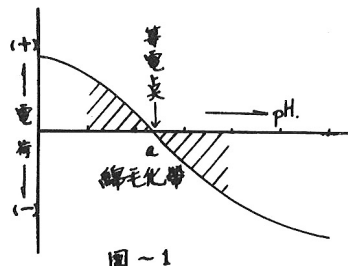


図-1

0, 1, 2, 3, ..., 15, の割合で次の3系列の観測を行った。(1)水に防止剤を加えたもの、(2)試料N-5の懸濁液に防止剤を加えたもの、(3)1回の水洗いをしてから防止剤を加えたもの。ここに水洗いとは綿毛化した分散液を1晝夜程放置して、上澄液の比重が水の比重と全く等しくなったとき、上澄液の大半を捨て、新たに同じ量の水を加えることである。(1)の水に防止剤を加えたときのpHの変化は、図-2の曲線Aに示している。pHは11以上は余り増加しない。但し防止剤自体の $\text{pH}=13$ である。このときの比重計のよみは曲線Bのように増加する。この値はあとで粒度計算する時に懸濁液の比重計のよみについて補正した。

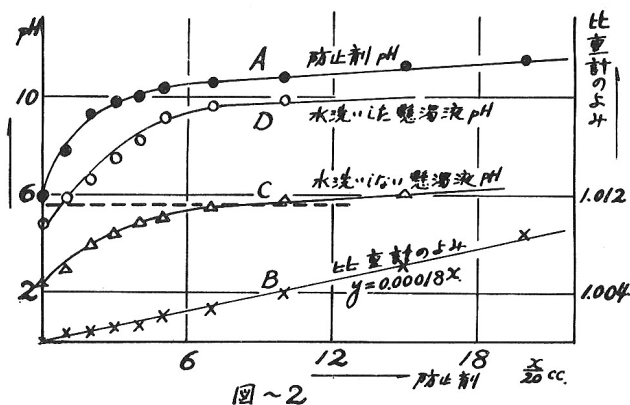
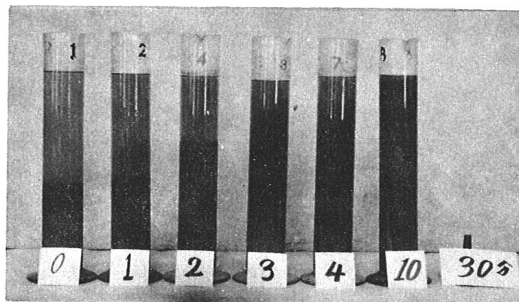


図-2



写真

図-2のC、D曲線は(2)の水洗いしない懸濁液と(3)の水洗いした懸濁液のpHの変化である。同図中の点線は綿毛化の限界を表わしている。D線はC線よりもpHの値が3~4大きい。写真は水洗いしない懸濁液に色々の割合に防止剤を加えたときの綿毛化の違いを示している。

3 粒度と綿毛化

図-3は同じ試料に防止剤の添加量も色々変えて分析して得た粒度曲線である。何れも砂分までは同じ値であるが、或るものはシルト分で急速に下がる部分がある。pHが大きくなる程綿毛化が防止されて粘土分が多くなっている。

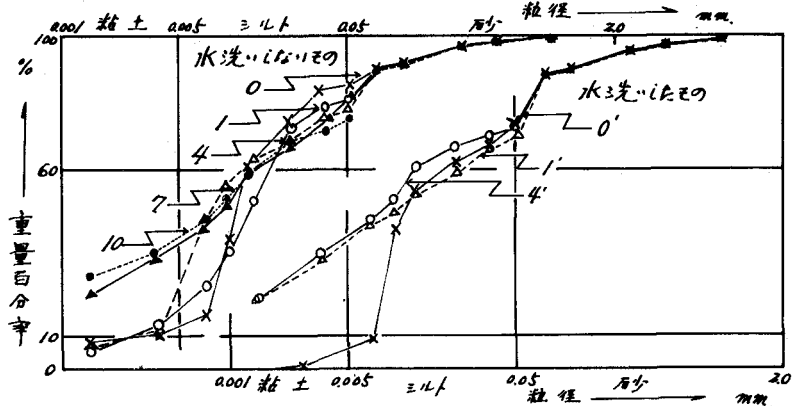


図-3

図-4はこれらの結果を三角座標にプロットしたもので、綿毛化現象によってシルト質ロームから粘土に変化して行く事がわかる。

さらに粘土分と防止剤の関係を図-5に示している。この試料4-5の正しい粘土含有分38%であるが、同図の点線以下の部分は綿毛化に影響されたものである。水洗いしないときは防止剤100%入れてもおお少綿毛化している。水洗いしたものは防止剤20%加えれば十分に綿毛化が防止されている。

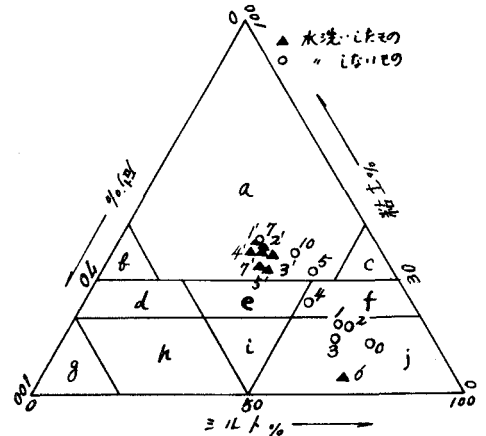


図-4

4. あとがき

(1) 綿毛化した土の分析結果は実際の値よりシルト分が多くなり粘土分が決定的に少くなる。

(2) 綿毛化しやすい土はpHをあげれば防止出来る。

(3) pHを高めるには防止剤の添加量を増していくか。水洗いを行なえばよい。

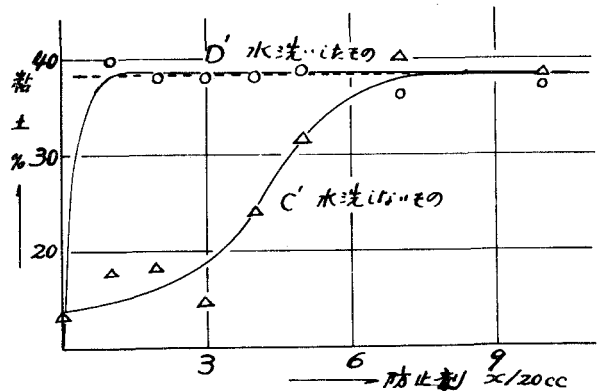


図-5