

京都大学工学部 工博 正 員 松尾新一郎
 京都大学大学院 工修 学生員 ○ 竹下周成

1. まえがき

土粒子表面の濡れ、逆に攪水の程度がその土の透水性に及ぼす影響を調べるため、土粒子表面を濡れやすくするため界面活性剤で、濡れなくするため攪水剤で処理した土について透水性を調べた。また、飽和滲透のみならず、不飽和滲透も対象とした。使用した土は、豊浦標準砂と、粘土分25%の砂質粘土ロームである。

2. 界面活性剤の効果について

界面活性剤としてポリプロピレングリコールラウリルエーテルを土に添加したところ、透水係数と薬の量との関係は図-1のようになった。この図から、界面活性剤を添加すると、土の透水性がかなり減少することがわかる。

3. 効果の持続性について

ポリプロピレングリコールラウリルエーテルを 12.5×10^{-3} 重量%添加した土と、無添加の土についての透水係数の時間的变化は、豊浦標準砂の場合は図-2、砂質粘土ロームの場合は図-3のようになった。これらから、この界面活性剤の効果は時間が経過しても衰えをみせず、むしろ、その効果は強まっているともいえる。

4. 界面活性剤の選択

上記の目的に適する界面活性剤を選択するため、成分的に異なる18種の界面活性剤を選び、おのおの 12.5×10^{-3} 重量%添加した土と、無処理

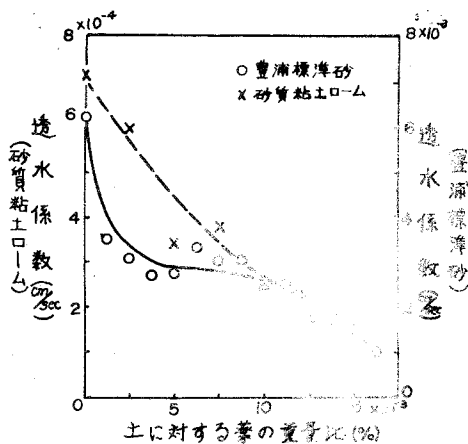


図-1

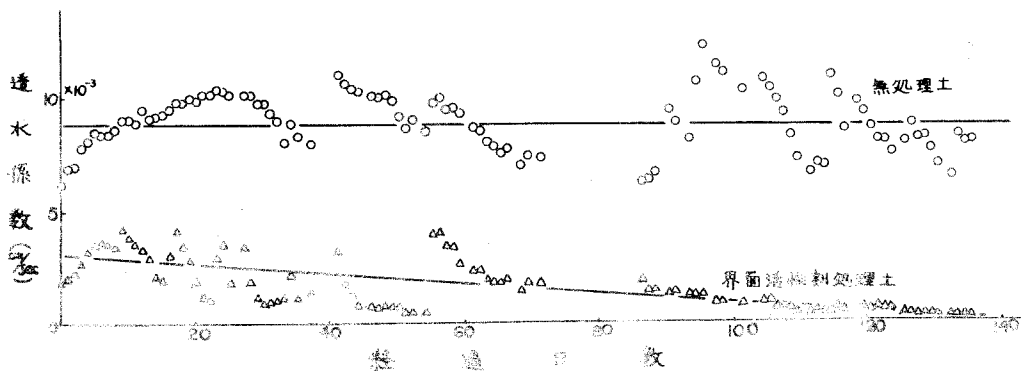


図-2

の土との透水係数の比を測定した結果を図-4に示す。これから、一般に、非イオン性界面活性剤が効果があることがわかる。さらに、非イオン性界面活性剤の H.L.B. (hydrophile lyophile balance — 疎水基の親油力と親水基の親水力のつりあい) との関係は図-5 のようである。この図から、H.L.B. が 16 ぐらいで最も効果があることがわかる。すなわち、H.L.B. が 16 ぐらいの非イオン性界面活性剤が最適であるということになる。

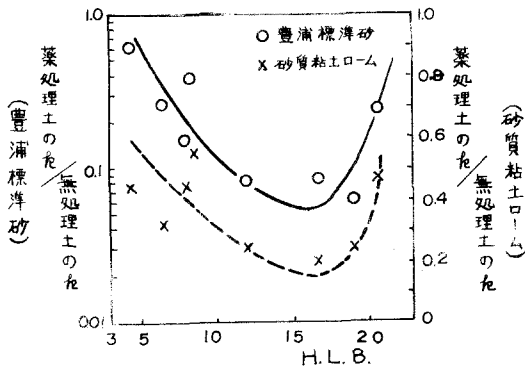
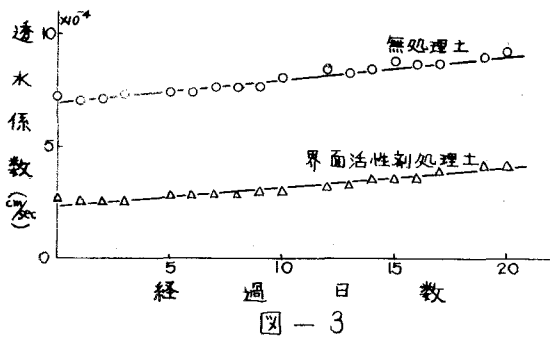


図-5

5. 土木工事への応用

以上の実験から、界面活性剤は土の透水性を減少するための土質処理剤として有効であるといえる。たとえば、河川堤防、アースダムなどを施工するにあたって、その材料土を界面活性剤で処理しておく、無処理の場合に比べて、5～10倍の止水効果を持つこととなる。

文献：松尾、松井「新和成法に関する研究」
土木学会第18回年次学術講演会講演概要、
第Ⅲ部 p125～p126

薬品名	イオン	H.L.B.	薬混合土の比 無処理土の比	
			豊浦標準砂	砂質粘土ローム
無処理土			1.000	1.000
アルキルピコリウム クロライド	陽	—	1.114	1.048
アルキルトリメチル アンモニウムクロライド	陽	—	1.236	0.687
ヒマシ硫酸化油	陰	—	0.635	0.945
ジアルキル スルフォサキシネート	陰	—	0.918	0.539
ナフタリンスルホン酸ソーダ フェルマリン縮合物	陰	—	0.558	0.492
アルキル硫酸 エステルソーダ	陰	—	0.401	0.721
アルキルベンゼン スルホン酸ソーダ	陰	—	0.039	0.618
ナフチルナフタレン スルホン酸ソーダ	陰	—	0.436	0.725
ソルビタン モノオレエート	非	43	0.642	0.448
ソルビタン モノラウレート	非	8.6	0.394	0.559
ポリエチレングリコール ソルビタンモノラウレート	非	16.7	0.086	0.225
ポリエチレングリコール ノニールフェニルエーテルⅠ	非	8	0.155	0.456
ポリエチレングリコール ノニールフェニルエーテルⅡ	非	12	0.085	0.240
ポリエチレングリコール ノニールフェニルエーテルⅢ	非	19	0.064	0.247
ポリエチレングリコール ポリプロピレン グリコールエーテルⅠ	非	66	0.269	0.326
ポリエチレングリコール ポリプロピレン グリコールエーテルⅡ	非	20.7	0.255	0.468
アルキルイミダゾリン型 両性	両	—	1.333	0.728
アルキルベタイン型 両性	両	—	0.667	0.914

図-4