

土の透水性規制に関する研究 (第9報)

京都大学工学部 正員 工博 松尾新一郎

琉球大学工学部 正員 上原 方成

京都大学工学部 学生員 ○大井 洋輔

1. まえがき 土の透水性は種々の因子により影響を受けるものであるが、土粒子表面と土粒子間ゲキ中の水との関係という点に着目し、数年来研究を続けてきた。その結果、非イオン性界面活性剤の低濃度(数ppm)での透水性減少への規制効果はかなりあることがわかった。これまで、界面活性剤の非常に低濃度の範囲において、濃度と規制効果の関係、土粒子粒径と最適濃度との関係、土粒子粒径と規制効果の関係、界面活性剤の効果の持続性の問題等を報告してきた。今回は界面活性剤による透水性規制効果¹⁾を調べる意味で、界面活性剤の濃度の範囲を拡大し、特にcmc(critical micelle concentration)の近辺における規制効果を報告するものである。このcmcにおいては、活性剤分子が会合してコロイドの大きさを持つ熱力学的に安定な集合体(ミセル)を形成し、界面活性剤水溶液の物理化学的性質(表面張力、浸透圧、溶解度、電気伝導率等)も著しく変化せしめることが知られている。実験に使用した土は花崗岩風化土(真砂土)で、界面活性剤はPolyoxy-ethylene glycol alkyl phenol ether(商品名)イゲンEA120、略P.G.P.)、濃度は10~10,000ppmの範囲で、従来通り完全飽和定水位透水試験を行なった。

2. cmcにおける規制効果 cmcにおける規制効果を調べるために、土粒子を粒径により分離し、0.075~0.15、0.15~0.25、0.25~0.40、0.40~0.60mmの四種類とし、それぞれの粒径におけるcmcと規制効果の関係を調べた。この結果を図-1に示す。界面活性剤P.G.P.のcmcは470~550ppmの範囲であり、この実験ではcmcとして500ppmを用いた。図-1から明らかなようにcmcにおいては無処理の場合に比して透水係数も(1/10~1/100)倍に減少せしめることができた。特に、すでに報告したように低濃度の範囲ではそれ自体表面が活性で界面活性剤の作用を受けにくかった0.075~0.15mmの微細粒子においても、cmcの範囲では、無処理の場合に比して透水係数をほぼ1/10倍に減少せしめることができ、cmcにおける界面活性剤の透水性規制効果を顕著にみとめることができた。

3. cmc近辺の濃度と規制効果 cmcにおける規制効果をさらに追求するため土粒子の粒径を0.15~0.25mmに固定し、cmcを含む広範囲の濃度(10~10,000ppm)において、土の透水性を測定した。この結果を図-2に示す。図中の○印は実測値であり、二つの曲線はこれら実測値の傾向を帯状で示したものである。この図によ

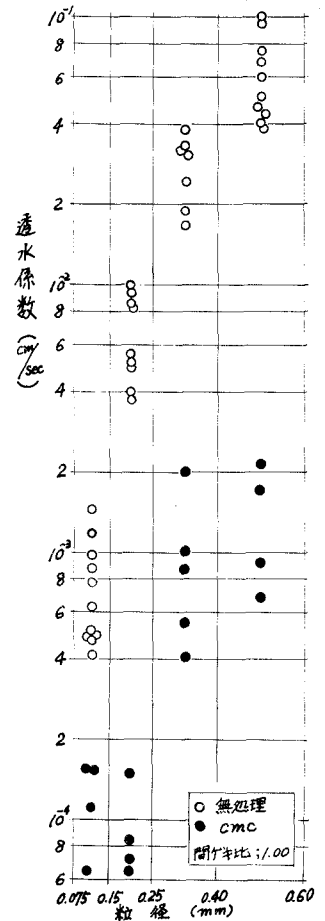


図-1 粒径と透水係数との関係 (cmcにおける)

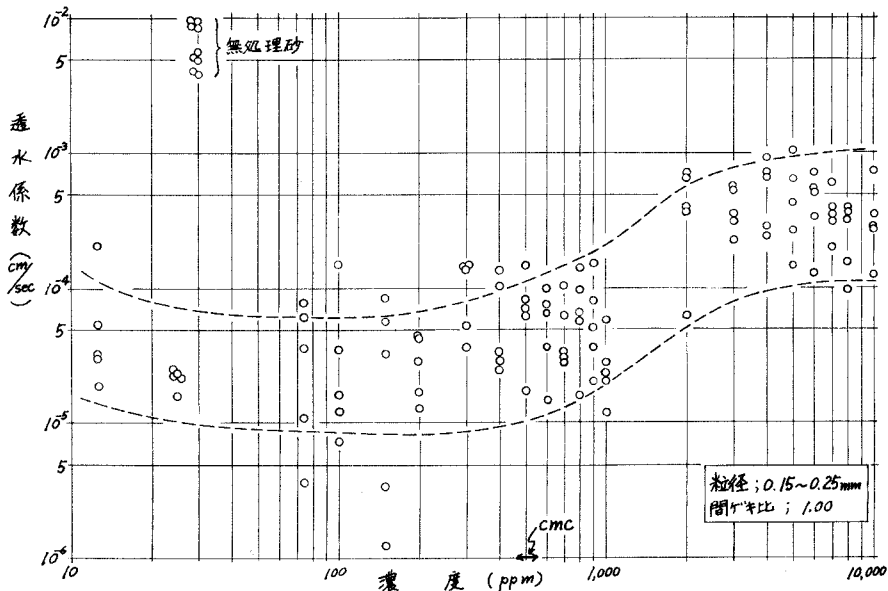


図-2 濃度と透水係数の関係 (P.G.P. 処理)

って次のような非常に興味深い現象がわかる。溶液の濃度が $10 \sim 1,000$ ppm の範囲では、透水係数が 10^{-5} cm/sec のオーダーであるが、それ以上 ($2,000 \sim 10,000$ ppm) になると、 10^{-4} cm/sec のオーダーとなる。すなわち、 $10 \sim 1,000$ ppm の範囲で、界面活性剤の規制効果が最大であり、それ以上の濃度になると効果はみとめられるが、前述の濃度の場合よりはその効果は減少することが判明した。界面活性剤の透水性規制効果の要因の一つとして、土粒子の吸着水の増加が考

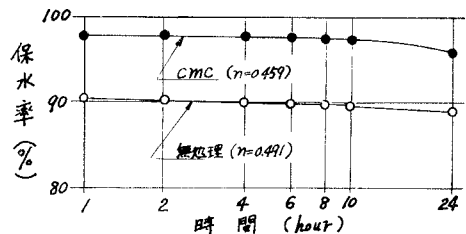


図-3 重力排水における保水率
(粒径: $0.15 \sim 0.25$ mm)

えられる。CMCにおけるこの増加の有無を調べるために、内径15 mm の試験管の下部に薄いガラスフィルターを付け、P.G.P.のCMC溶液と純水とに24時間浸した粒径 $0.15 \sim 0.25$ mm の試料とそれぞれフィルター付き試験管に20 gr入れ、重力排水を行なった。この結果は図-3に示す。CMC溶液で処理した場合の方が無処理の場合より高い保水率を有し、吸着水膜が厚くなっていることと思われる。

4. あとがき 以上の実験結果から、界面活性剤の最大の規制効果を期待できるのはある範囲を持ったCMC近辺の濃度である、と推定できる。今回の報告は粒径を一つに固定したが、さらに種々の粒径での濃度と規制効果との関係や溶液濃度と吸着水の増減との関係等を調べることにより、CMCと土の透水性との関係を明らかにして行きたい。

参考文献	松尾,佐々木; 土の不透知浸透に関する研究	土木学会関西支部学術講演会講演概要	1964
	松尾,堀原; 土の透水性規制に関する研究	土木学会第20回年次学術講演会講演概要	Ⅲ-91 1965
	松尾,堀原,大井; 土の透水性規制に関する研究	土木学会第21回年次学術講演会講演概要	Ⅲ-20 1966
	松尾,上原,大井; 土の透水性規制に関する研究	第1回土木工学研究発表会	1966