

カオリンを含んでいなかったり、市販ベントナイトにも多量のクリストバライトを多く含んでいたりして必ずしも商標通りの鉱物組成でない。図-2は膨潤圧と経過時間の関係を示す。松浦粘土、ベントナイトが他の試料に比較して大きな膨潤圧を発生している。これはモンモリロナイトによるものと考えられる。

地すべり問題を考える時、その膨潤圧 P_s を、 $P_s = f(\eta/\eta_{dmax}, w, w_c, I_p, \dots)$ のような関数形で表わせると考えた。図-3は長門粘土の膨潤圧と含水比の関係を示す。 η/η_{dmax} をパラメータにとるといずれもよい直線性を示す。他の試料についても同様なことが言えるので図-3のグラフから膨潤圧と含水比の関係を $P_s = a - b \cdot \log w$ という回帰直線に近似して求めた。a, bの値および w_c, I_p を表-2に示す。これらの実験結果から、膨潤圧 P_s の関数形を次のように決定できる。 $P_s = A I_p^m \log(w_c/w) (\eta/\eta_{dmax})^n$ 、ここにA, m, nは定数である。 $m = 1/2, n = 5, A = 1/2 \sim 1/4$ として実験値と比較するとよく一致する。図-3にその一例を示す。式から吸水による膨潤圧はよく締った、含水比の小さい、塑性指数の大きいものほど大きいことがわかる。膨潤圧は松浦粘土、市販のベントナイトでそれぞれ最大 3.36 kg/cm^2 ($\eta/\eta_{dmax} = 1.0, w = 6.8\%$)、 3.22 kg/cm^2 ($\eta/\eta_{dmax} = 1.0, w = 20.1\%$)である。地表面下10 m程度の所にある地すべり粘土は何らかの原因で吸水すると、土かぶり圧以上の膨潤圧を発生して膨潤する事が容易に考えられる。

地すべり粘土が膨潤すると一面せん断強度がどのように変化するかを調べたものが図-4である。膨潤量が10 %程度でせん断強度が半分以下に低下している。

これらの結果より、膨潤圧の考え方から地すべりのメカニズムの説明が可能であることがわかる。つまり何らかの原因で地すべり粘土に水が供給されると工學上問題になるに十分な膨潤圧が生じ、また膨潤によって強度が大きく低下することが明らかになったからである。この考え方はトンネル掘削時に生じる膨張性地山の原因等の解明にも応用できる。

4. おすび

地すべりのメカニズムの一つの解釈方法を述べた。さらに多数の試料について検証していく必要があり、今後の課題である。
 [参考文献] 1) 斎藤・箭内：締固めた土の二、三の膨潤特性について、土木学会論文報告集, Vol. 172, 1969. 12, PP. 11~18
 2) 古賀・河野・岩田：土の膨潤圧について、土と基礎, 21-12, 1973. Dec., PP. 61~66

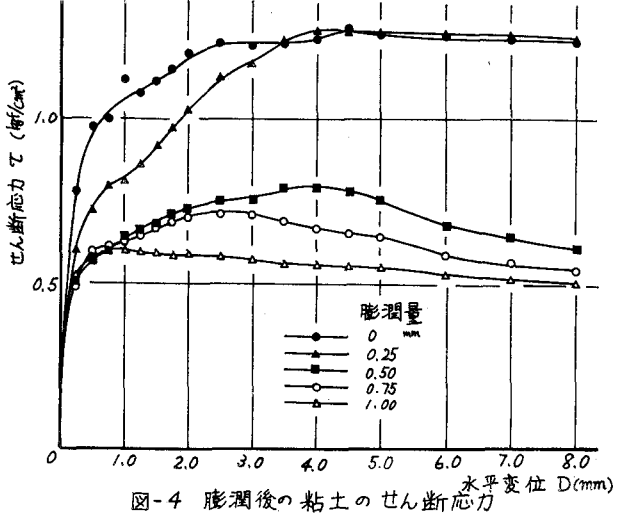


図-4 膨潤後の粘土のせん断応力

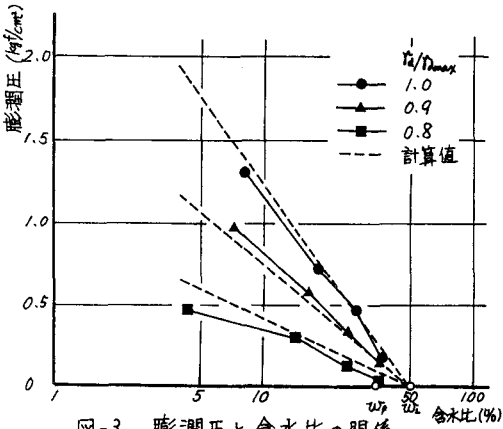


図-3 膨潤圧と含水比の関係

表 -2 p-w曲線の近似直線の切片及び傾き

試料	η/η_{dmax}	a	b	$P=0$ に3%含水比(%)	液性限界	塑性指数
香椎赤土	1.0	2.478	1.498	45.0	50.7	17.7
	0.9	0.969	0.583	45.8		
	0.8	0.568	0.316	62.8		
松浦粘土	1.0	6.762	4.013	48.4	71.9	48.5
	0.9	2.956	1.660	60.3		
	0.8	1.501	0.860	55.7		
長門粘土	1.0	2.840	1.676	49.5	50.3	15.5
	0.9	2.005	1.191	48.3		
	0.8	0.769	0.452	50.1		
カオリン	1.0	2.457	1.330	70.4	55.4	28.8
	0.9	2.204	1.286	51.7		
	0.8	0.881	0.538	43.4		
ベントナイト	1.0	12.226	6.060	104.1	236.2	195.7
	0.9	6.894	3.344	115.2		
	0.8	1.207	0.242	95.809.3		
真砂土	1.0	1.433	0.965	30.5	46.9	17.0
	0.9	0.944	0.657	27.3		
	0.8	0.327	0.204	39.5		