

体積重量と粒子内含水比から、粒径ごとのレキ粒子の粒子内間ゲキ比を推定したのが表2である。このとき、レキ粒子を構成している鉱物粒子の真比重は、レキ粒子を粉碎した粉砕細粒分の比重2.60とした。これより、レキ粒子は粒子内間ゲキ比が5.5~6.5と非常にポーラスであり、飽和したレキ粒子の粒子内含水比は220~260%にもなることがわかる。

また、含有砂分を乳ばちで適当にすりつぶした後も依然として砂分の粒径をもつものは、はじめの量の70%であり、その比重は2.71、同様に、2mm~4.75mmのレキ分の60%は比重2.64⁽⁴⁰⁾のレキであることから、個々のレキ粒子の内部には堅実な砂レキがかなり混入しているのがわかる。

図3は、静的に荷重を加えたときのレキの破砕性を調べたものである。採取した試料で砂分以下の土粒子を水洗いで除いた炉乾燥重量に換算して320gのレキを表面乾燥飽和状態にして、直径15cmのモールドにゆる詰めにした。それに、任意の荷重を静的に加えて1日間放置した。荷重除去後、粒度試験より、新たに生じた2mm以下の土粒子の重量パーセントを求めたものである。これによれば、載荷圧0.4%までは外見上そう目立った変化はみられないが、0.4%以上になればレキにクラックが生じてくる。また、載荷圧がふえるとともに、レキ粒子が破砕していくのがわかる。

次に、自然含水比の状態から求めた含有細粒分の $\bar{w}_L$ は13.6%、 $\bar{w}_p$ 9.6%、レキをくだいた粒径74 μ m以下の粉砕細粒分は $\bar{w}_L$ が10.1%、 $\bar{w}_p$ 7.4%であった。そして、図-4は、これら細粒分のシキントロピー特性を示したものである。これによれば、細粒分の風化の差がシキントロピーに影響するのがわかる。

図-5は、このようなコンシステンシー特性をもつ細粒分の圧密試験の結果である。これには、洪積世の火山灰土である、乱した立川ローム(採取地、東京都日野市、自然含水比85%、 $\bar{w}_L$ 9.1%、 $\bar{w}_p$ 7.0%)の結果もいっしょに示してある。これによれば、細粒分の風化程度によつて圧密係数、透水係数が異なる。そして、コンシステンシーのわりには、含有細粒分、粉砕細粒分とも、大きい圧密係数、透水係数をもつ。

図-6は、図-5の間ゲキ比の代わりに、液性指数($I_L = (w - w_p) / p_L$)と一次圧密とを圧密圧力に対して整理したものである。これより、風化年代の永くなるにつれて、任意の圧密圧力に対する液性指数が

表2 表面乾燥飽和状態の時のレキ粒子の状態量

粒 径	湿潤重量	粒分飽和比	粒分飽和度	粒分飽和比
381-952 μ m	1.17 $\frac{g}{cm^3}$	205.9 %	92 %	5.83
	1.17	209.9	92.5	5.89
	1.14	241.9	92	6.83
	1.17	210.8	92.5	5.94
	1.17	210.1	92	5.94
952-673 μ m	1.16	183.2	89	5.36
	1.13	202.4	88	5.94
	1.11	232.7	89	6.82
	1.17	175.1	89	5.12
	1.13	206.4	89	6.03
673-475 μ m	1.09	205.6	85	6.28
	1.08	192.8	83	6.05
	1.12	165.6	83.5	5.15
	1.09	208.8	85	6.38
	1.12	198.4	89	5.81

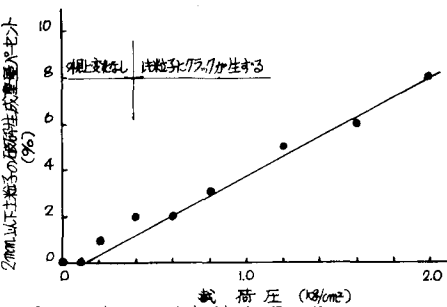


図3 静荷重によるレキ粒子の破砕

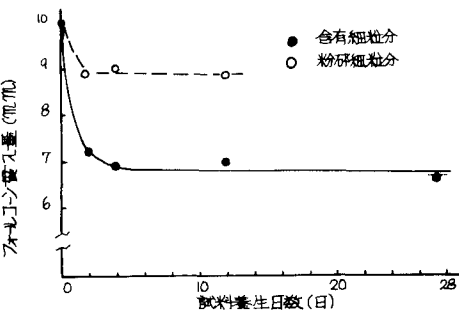


図-4 含有細粒分、粉砕細粒分の1-養生量に対する液性指数の影響

減少し、一次圧密比が増加している。

このようなことから摩周火山レキは、レキ粒子が多孔質であるために、観察で予測される以上に、より多くの細粒分を含みがちであり、コンシステンシー特性より推察されるほどには、細粒分の土粒子が水を保持する力は強くないのがわかる。

4. 締固め特性とCBR貫入強さ

摩周火山レキの締固め特性を調べるために、採取試料を自然含水比(147%)から乾燥しながら、モールド(直径15cm, 高さ10cm)にランマー(重量4.5kg, 落下高45cm)で3層に締固めた。層ごとのランマーの落下回数は、10, 20, 30回とした。その時の締固めエネルギーは、各々、3.44, 6.88, 10.32 $\frac{\text{cm} \cdot \text{kg}}{\text{cm}^2}$ となる。また、締固めた供試体の強度を調べるために、締固め終了後、貫入ロストン(直径5cm)による静的貫入試験を行った。このときの貫入速度は1 $\frac{\text{mm}}{\text{min}}$ である。

図-7にそれらの結果を示す。これより、締固め乾燥密度は締固めエネルギーによって異なるが、落下回数10回を除いて、締固め含水比によってあまり変化しない。また、ランマーの衝撃による試料の泥濘化のために、締固めが不可能となる状態が生ずる。このときの泥濘化含水比は、ランマーの落下回数増加とともに減少する。ちなみに、ランマーの落下回数10, 20, 30回は、モールド内の供試体の同一の締固め面を、それぞれ、2, 4, 6回打撃することに相当する。

また、含水比が低く、締固め乾燥密度が大きいものがかならずしも大きい貫入強度にはならず、土粒子の破砕が強度に影響するのがわかった。

すなわち、図-8は締固めた供試体の粒度試

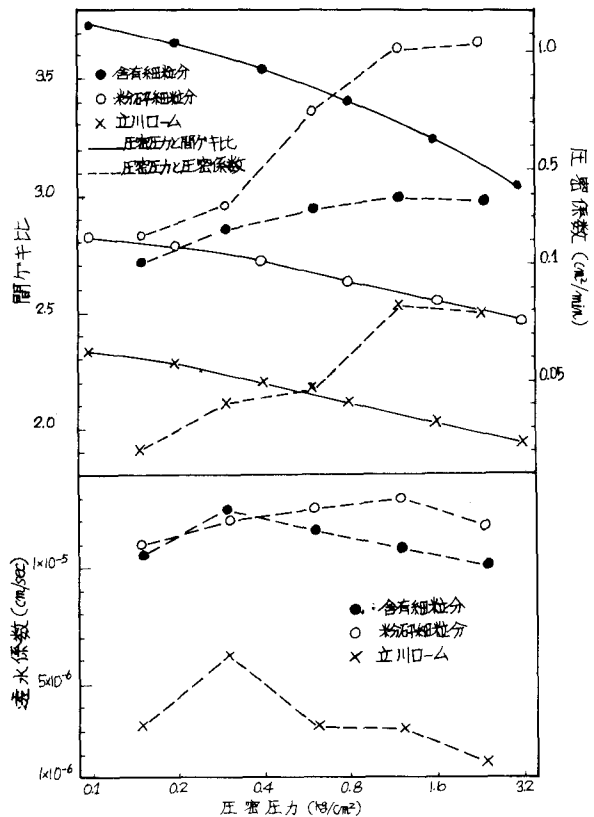


図-5 含有細粒分、粉砕細粒分、立川ロームの圧密圧力と間隙比、圧密による含水係数

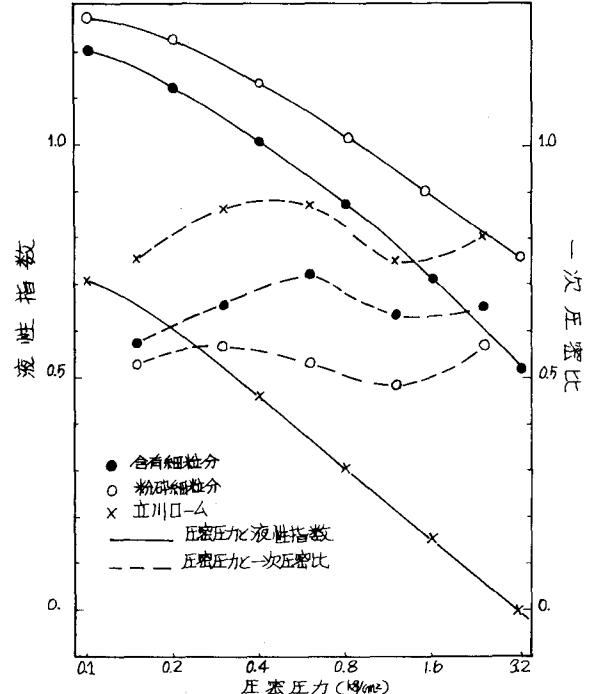


図-6 含有細粒分、粉砕細粒分、立川ロームの圧密圧力と液性指数および一次圧密比

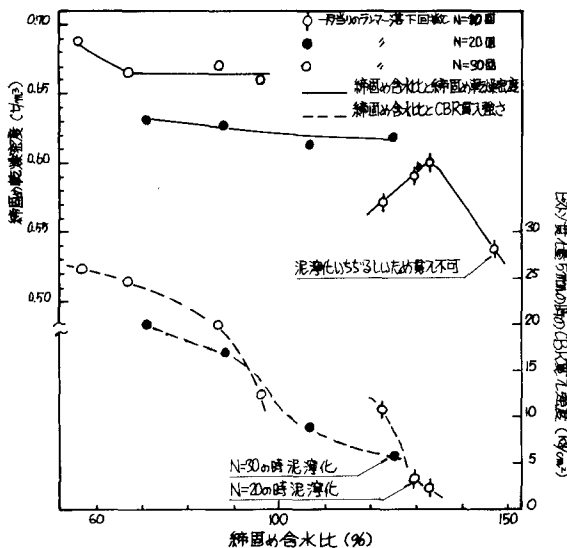


図-7 摩周火山の締固め含水比と締固め含水比のCVR値との関係

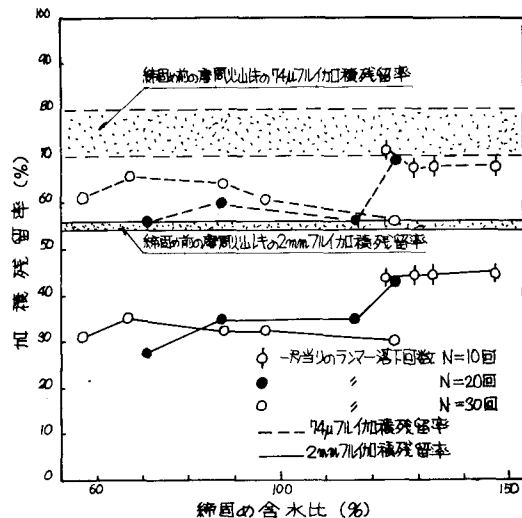


図-8 締固めによる摩周火山の土粒子の破碎

試験結果を整理したものである。これによれば、締固めによってレキ分が破碎して細粒分が増加するのがわかる。しかし、レキ分が減少するわりには細粒分があまり増加しない。このことから、泥濘化のおもな原因は、空ゲキの多いレキ粒子内の水が破碎によってレキ粒子の外に出て細粒分の流動性を増すためと思われる。このように、静荷重のもとにおいては、それほど目立った破碎をしなかったレキ分が、締固めランマーの静的接地圧は0.23%と小さいにもかかわらず、衝撃によってたやすく破碎することを示している。

5. 結論

これまで述べたことから、次のことが明らかになった。

- (1) 摩周火山レキの自然含水比は140～160%である。これは、実験に用いたレキ粒子の粒子間ゲキ比が5.5～6.5と非常に大きく、空ゲキが多いからである。
- (2) 静荷重に対しては目立った破碎をしないレキも衝撃荷重に対してはたやすくこわれる。
- (3) 摩周火山レキに含まれる細粒分、レキ粒子を粉碎した粉碎細粒分ともに液性限界値100%以上と大きい、土粒子の水を保持する力は弱い。
- (4) トラフィカビリティ低下の原因である摩周火山レキの泥濘化は、おもに空ゲキの多いレキ粒子内にある水が、破碎によってレキ粒子の外に出て細粒分の流動性をますますと考えられる。

おわりに、これらの実験に対して、北海道開発局の小林繁氏より数多くの便宜を計、て頂いた。ここに感謝の意を表したい。

参考文献

- (1) 北海道開発庁：5万分の1地質図説説明書 中標津(網走一第62号)，昭和42年
- (2) 土の判別分類法基準化委員会：土質分類法ならびに分類結果表示法，土と基礎，Vol.20，No.5，PP.67～78，昭和47年5月