

関東学院大学 工学部 宋 永焜

関東学院大学 大学院 浅野 滋之

1. 序論

関東ロームに含まれているアロフェン粘土鉱物は、アロフェンの保有する団粒構造・非自由水分などにより物理化学的性質にさまざまな影響を引き起こす。本研究室のこれまでの研究によりそのような現象を解明してきた。盛土管理を行う場合も同様でアロフェン粘土鉱物が引き起こす影響により関東ロームの管理は非常に困難を極める¹⁾。乱した関東ロームは団粒構造の破壊により強度は著しく低下し、また非自由水分の変化による初期含水比の違いによる最大乾燥密度の変化がそれにあたる。コーン貫入試験による関東ローム締め固め土のコーン指数曲線は曲線中間に q_{cmax} を有する I 型、曲線が低下し続ける II 型に分けられる。本研究ではアロフェン含有量がこれらの曲線にどのような影響を及ぼすかを研究することが目的である。

2. 実験試料

試料は神奈川県周辺の関東ロームを採取したものである。関東ローム層は地表から深さ方向に立川ローム層・武蔵野ローム層の新期ロームおよび下末吉ローム層・多摩ローム層の古期ロームに分けられる。工事現場などでの採取が中心となるためにそのときの掘削深さなどにより採取する関東ロームの層が異なっている。一般に立川ローム層はアロフェン含有量 50% 以上、武蔵野ローム層はアロフェン含有量 40% 以下であり、古期ロームのアロフェン含有量は非常に微量である²⁾。

3. 実験方法

採取試料は北川の 8NHCl-1/2NaOH 交互溶解法によりアロフェン含有量の測定を行った。その他の試験は地盤工学会試験法に準拠するが、強度の測定はコーンペネトロメーターを使用し、締め固め回数 10・25・55・90 回のコーン指数を求め強度とした。

4. 結果と考察

4.1 関東ロームの締め固め特性

図-1 は関東ロームの締め固め曲線の結果を表したものである。一般にアロフェン含有量が増加すると最大乾燥密度は減少し、最適含水比は増加することが知られている。関東ロームは普通、自然含水比が最適含水比より高く、また一度乾燥させ初期含水比が異なると最大乾燥密度・最適含水比が変化する。そのため現場での盛土管理では、飽和度および空気間隙率が用いられている¹⁾。

図-2 は最大乾燥密度・最適含水比における飽和度および空気間隙率の関係である。結果から表われている飽和度はほぼ 85～

95% の間にある。飽和度はアロフェン含有量が増加すると減少傾向にあり、また空気間隙率は増加傾向にある。アロフェン含有量が増加すると乾燥密度は一般に減少し、間隙も減少するため飽和度は減少し空気間隙率は増加する。また各層序における飽和度および空気間隙率は以下の通りである。

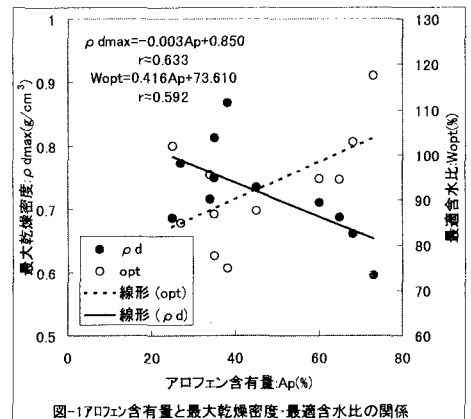


図-1 アロフェン含有量と最大乾燥密度・最適含水比の関係

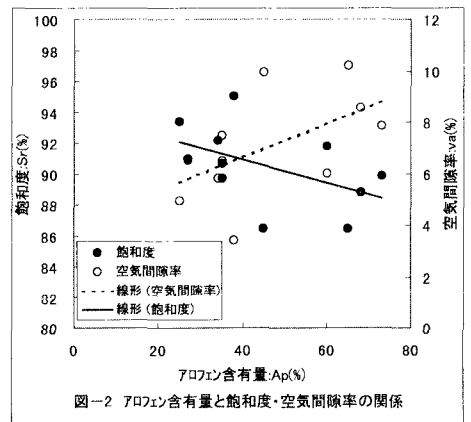


図-2 アロフェン含有量と飽和度・空気間隙率の関係

キーワード: アロフェン含有量 締め固め 最適含水比 最大乾燥密度 コーン指数

関東学院大学 〒236-8501 神奈川県横浜市金沢区六浦町 4834 Tel.045-786-7751

層序	Ap含有量	乾燥密度	飽和度	空気間隙率
立川ローム	50%以上	0.5~0.7	85~90%	7.9~10%
武蔵野ローム	40%以下	0.6~0.85	90~95%	3.5~7.5%
古期ローム	10%以下	0.85以上	—	—

4.2 アロフェン含有量がコーン指数に及ぼす影響

図-3 はアロフェン含有量 40%以上の関東ローム締固め土におけるコーン指数試験の結果である。アロフェン含有量 50%以上の試料では、一般に締固め回数のいかにかわらずアロフェン含有量が増加するとコーン指数は低下するⅡ型曲線である。またアロフェン含有量 45%の曲線は特異挙動を表す範囲にあるのでこれらの傾向から外れる。ここで特異挙動とは一般にアロフェン含有量が 40~50%の範囲の試料にあらわれるものであり、立川ロームと武蔵野ロームの境界層にあたる。²⁾

図-4 はアロフェン含有量 40%以下の試料についての同様の結果である。Ⅰ型曲線からⅡ型曲線と幅広く変化し、アロフェン含有量と無関係にある。この間の試料は軽石などを含有し、火山灰質粘土挙動(アロフェン含有量 50%以上)よりも沖積粘土的挙動をとることが多い。ゆえにこれらの試料について粘土分とコーン指数の関係を各締固め回数ごとに示したのが図-5 である。沖積粘土挙動では一般に粘土分が多くなると強度は直線的に低下する傾向にある。ゆえにこの直線的傾向と各締固め回数についてその相関係数と対比したものが図-6 である。この図から締固め回数(締固めエネルギー)と相関係数はほぼ負の直線的関係にあることがわかる。すなわち締固め回数が多くなると軽石と団粒構造は破壊されて粘土化し、粒度分析から得られた粘土分と大きく異なるためにこのような現象が起こる。

5. 結論

- 1) アロフェン含有量が増加すると飽和度は減少し、空気間隙率は増加する。
- 2) 一般にアロフェン含有量 50%以上の関東ロームでは締固め土のコーン指数曲線はⅡ型になり、アロフェン含有量が大きいほどコーン指数は低下する。
- 3) アロフェン含有量 40%以下では締固めによる軽石と団粒構造の破壊により、締固め回数が大きくなるほど粘土分と強度の直線的関係から外れる。

6. 参考文献

- 1) 江平英雄・井上洋司: 関東ローム、施工技術 No.6, pp.22-32, 1971.
- 2) 宋 永焜: 関東ロームにおける地質学の地盤工学への応用、土と基礎 Vol.46, No.2, pp.33-35, 1998.

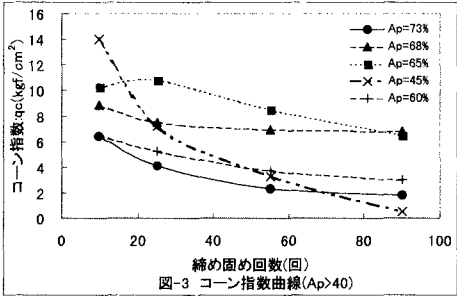


図-3 コーン指数曲線(Ap>40)

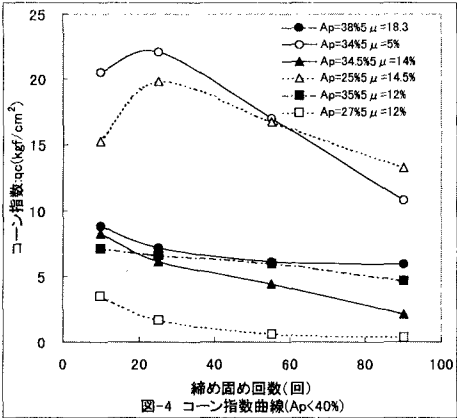


図-4 コーン指数曲線(Ap<40%)

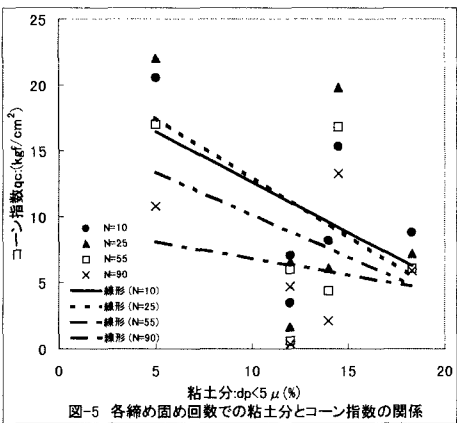


図-5 各締固め回数での粘土分とコーン指数の関係

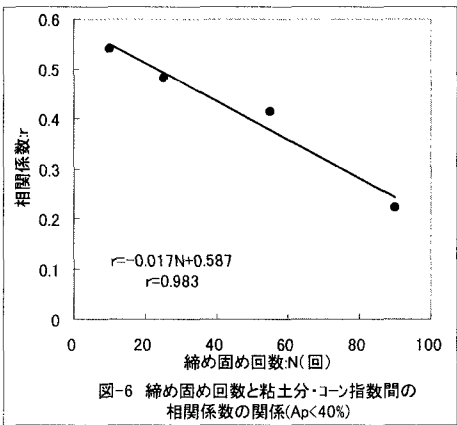


図-6 締固め回数と粘土分・コーン指数間の相関係数の関係(Ap<40%)