

日本大学生産工学部 正員 今野 誠
同 上 正員 羽田 賢
同 大学院 学正員 ○橋本 吉宏

1 まえがき

土のような性質が多岐にわたるものを一意的に表現できる分類方法を見付けることは容易でないが、現在の土質工学では土の性質のもととは主として構造と含水にあるという見方に立ってこれと結びつく数値をもとにして分類する方式をとっている。細粒土の分類特性としてはコンシステンシーを考慮することが重要であるとされている。これは液性限界と塑性指数の値を塑性図にプロットすることにより分類するものであり、アメリカの道路局が道路材料の適否を判別するために考案し、統一分類法として発展した。

我が国では、日本の土質の実情に合うように火山灰質粘性土という分類名を設け(VII)という記号を与えている。この分類名は塑性図上でA線以下に入ることが前提条件になっている。ところが粘土化が進んでいる火山灰質粘性土はA線の上に存在する試料もかなりあるので、粘性土の工学的分類について他の試験結果を入れて検討を行った。

2 土の判別分類法委員会による火山灰質粘性土の塑性図上の位置

火山灰質粘性土の塑性図上の位置について関東ローム研究委員会とは図-1¹⁾のような資料を取りまとめた。この図をもとにして、火山灰質粘性土はA線を超えるような試料は稀であると考えられた。この結果、火山灰質粘性土はすべてA線より下にプロットされたとした。

3 各機関で発表された火山灰質粘性土の塑性図上の位置

(1) 江平、井上による下総台地関東ロームの塑性図上の位置

日本道路公団の江平、井上両氏は下総台地の立川、武蔵野、下末吉の各関東ロームについて実験を行い図-2の②²⁾のようなデータを発表している。立川ロームはA線の下側から離れ、広範囲にちらばっているが幾分粘土化が進んでいる武蔵野ロームはA線に添うような形で分布するようになる。さらに粘土化が進んでいる下末吉ロームは大部分がA線を超えてA線に平行に分布していることが知られる。

(2) 三木、小島による大山ロームを中心とした試料の塑性図上の位置

三木氏は火山灰質粘性土をさらにアロフェンを主体としたものとハロイサイトを主体としたものに分け、縮固試験の結果からその境は液性限界が80%あるとしてE線を提案³⁾し、 $W_L < 80\%$ をVII₁、 $W_L > 80\%$ をVII₂と提案した。

図-2の③のデータからも知られるようにA線を超えてプロットされる試料もかなりあり、これらのデータは無視することができない。

(3) 火山灰質粘性土執筆委員会が取りまとめたデータ

火山灰質粘性土執筆委員会が日本の特殊土を執筆する際に各地の研究者から資料を提供してもらい、取りまとめたものが図-2の④⁴⁾である。岩手ロームのデータからは堆積年代による区別はつかないが、関東ロームのような分布を示していることからA線を超えて分布している試料は粘土化がかなり進んでいると考えられる。安達太良ロームは W_L が低くA線をはさんでプロットされ、このデータも貴重な資料である。

(4) 著者による下総台地関東ロームの塑性図上の位置

著者は下総台地の日本大学津田沼キャンパスおよび八街、佐倉、銚子の各地から試料を採取して実験を行った。これらの地区の火山灰質粘性土の地層断面は富士山から離れるに従い薄くなるが一例として日

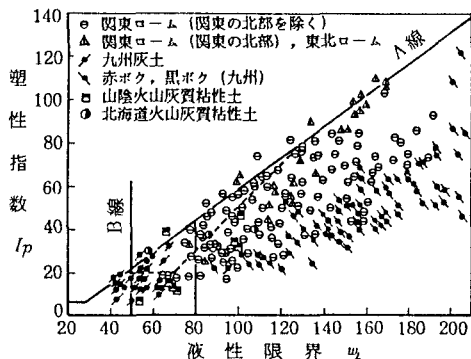
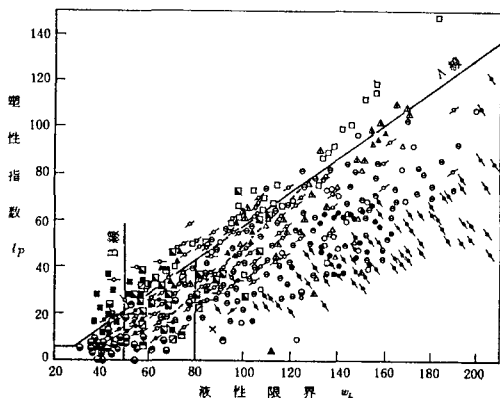


図-1 火山灰質粘性土の塑性図上の位置



- ① 関東ローム (関東の北部を除く)
② 関東ローム (関東の北部), 東北ローム
③ 九州灰土
④ 赤ボク, 黒ボク (九州)
⑤ 山陰火山灰質粘性土
⑥ 山陰火山灰質粘性土
⑦ 北海道火山灰質粘性土
⑧ 大山ローム (三木資料)
⑨ 大山ローム (小島資料)
⑩ 三瓶ローム
⑪ 宇和ローム (吉地土)
⑫ 入分ローム
⑬ 鹿沼上
⑭ 北海道ローム
- ① 立川ローム層
② 武蔵野ローム層
③ 下末吉ローム層
④ 北海道火山灰土
⑤ 岩手ローム (東北)
⑥ 蔵王ローム (東北)
⑦ 安達太良ローム (東北C)
⑧ 飯綱ローム (長野)
⑨ 山梨県内のローム
⑩ 立川ローム層 (今野, 羽田)
⑪ 武蔵野ローム層 (今野, 羽田)
⑫ 下末吉ローム層 (今野, 羽田)

① 土の判別分類法委員会による資料

② 江平、井上による下総台地関東ロームの資料

③ 三木、小島による大山ロームの資料

④ 火山灰質粘性土執筆委員会の資料

⑤ 著者による下総台地関東ロームの資料

図-2 火山灰質粘性土の塑性図上の位置

本大が校庭の地層を示すと図-3のようになる。これらの地区の各試料の結果を示したのが図-2の⑤^{5) 6)}の塑性図である。立川ロームはA線より下でかなり広い分布を示しているが、幾分粘土化の進んだ武蔵野ロームはA線をまたいでプロットされる。さらに粘土化が進んだ下末吉ロームでは W_L が低く W_P も低くなってくるが殆どの試料がA線を超えて(CL)および(CH)のところに入り、粘土化の様子がこの面からも際立っていることが知られる。

(5) 火山灰質粘性土の塑性図上の位置と分類法について

前項で示したように、火山灰質粘性土はA線を超えて存在するのは稀であるとは言えず、火山灰質粘性土はA線以下にしか存在しないとした分類法はいささか強引な結論を下したとしか言いようがない。図-2に見られるように、火山灰質粘性土は塑性図上野あらゆるところに示されるだけ性質の異なる土が存在することを意味しているの、塑性図から火山灰質粘性土を分類するには単に VI 或 VI_L 、 VI_h と区分するような分類方法でなく、土の性質をよく示している CH とか OH と呼んでいる一般の土の分類名に火山灰を起源としていることを示す V を付けて $V(CH)$ 、 $V(OH)$ のような分類記号を与えることにより一般の土との見分けがつくことになる。

4 比表面積、土粒子の比重及び含水比による分類

前節までに述べたように、広く使われている塑性図をもってしても火山灰質粘性土、特に関東ロームと一般の土との明瞭な差は現われず、一般の土の性質の中に埋没している。

VI_L 、 VI_h にしても火山灰を起源とする VI は塑性図から分かるのでなく地層、地質、粘土鉱物によって判定されるので何も塑性図を用いて VI と分類する必要性は薄いとおもわれる。

細粒土の粒度試験において現状の試験方法 $5\mu m$ 以下の粘土分の測定が困難なことから、細粒土の土性の把握をめざしたことは否めないが、土性の微妙な影響を知る上で細粒分の粒度或は比表面積を測定できれば都合がよいことになる。細粒分の粒度試験は分散方法が難しいが比表面積の測定は装置そのものはやや複雑であるが、微少粒子の測定には高精度で対処できる。図-4は比表面積と自然含水比の関係を示したものである。試料の量が少ないので断定はさけないが構成粒子の特徴をよく示している。図-5は土粒子の比重と自然含水比の関係を示した。この試験は簡便に行えるにも拘らず土による分布の特徴をよく示しており土質分類に適用できることを暗示している。土質分類の適用性を議論するには多くの土について調査、試験をする必要があるの、試験個数並びに文献調査など更に進めていきたい。

5 むすび

これまで述べたように、火山灰質粘性土といっても、塑性図上のある特定のところに分布しているのではなく、あらゆるところに分布している。従って当面、火山噴出物を起源とする V を分類記号のところに付けて $V(CL)$ 、 $V(CH)$ 、 $V(MI)$ のような表示方法が考えられよう。さもなくば火山灰質粘性土と一般の土とが明瞭に判別・分類できる新しい分類方法を関係者が取り組んでいかなければならないと思う。

参考文献

- 1) 土質工学会調査部土の判別分類委員会；日本統一土質分類の試案、その他、土の判別分類に関するシンポジウム、pp. 1~4, 1970. 2
- 2) 江平英雄、井上洋司；関東ロームの基本的性質、施工技術 Vol. 4, No. 6, pp. 24~32, 1971. 6
- 3) 三木五三郎；特殊土の分布状況と特殊性、施工技術 Vol. 4, No. 6, pp. 10~19, 1971. 6
- 4) 土質工学会編；日本の特殊土、土質工学会、pp. 21~83, 1974. 8
- 5) 今野 誠、羽田 實；関東ロームの粘土化と分類結果について、第39回土木学会 年次学術講演要集、第三部、pp. 135~136, 1984. 10
- 6) 今野 誠、羽田 實；火山灰質粘性土の塑性図上の位置について、第20回土質工 学研究発表会講演集、pp. 147~150, 1985. 6

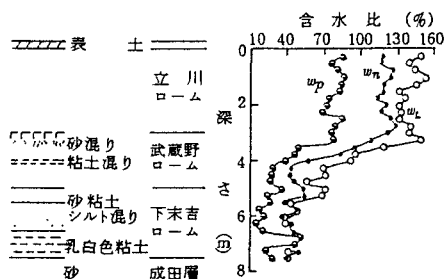


図-3 試料採取地点の地層とコンシステンシー (習志野市)

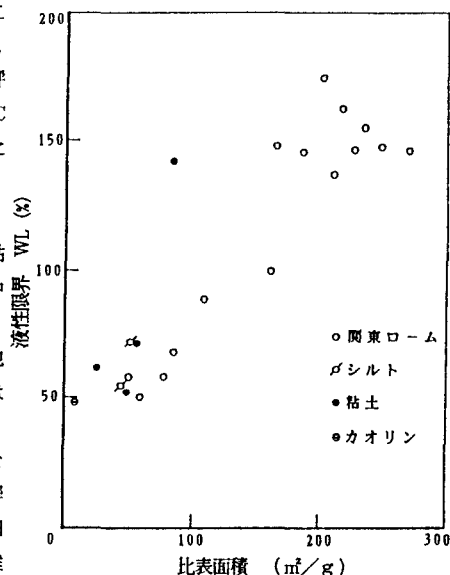


図-4 比表面積と液性限界の関係

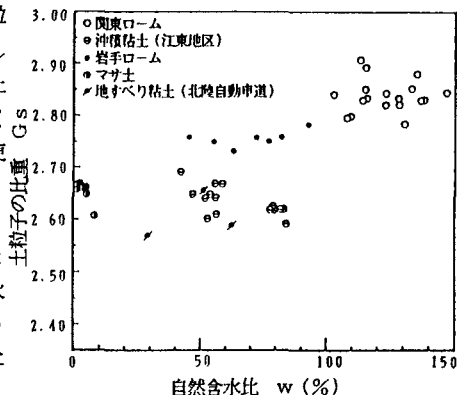


図-5 土粒子の比重と含水比の関係