

火山灰質粘性土の拘束水についての考察

熊本大学工学部 学生員 ○ 福島 崇
 熊本大学工学部 正会員 鈴木 敦巳
 熊本大学工学部 正会員 北園 芳人
 熊本大学工学部 正会員 丸山 繁

1. はじめに

火山灰質粘性土(黒ぼく, 赤ぼく)は、洪積世から沖積世にかけて噴出された降下火山灰が特殊な条件の風化過程を経て出来たもので、攪乱による軟弱化や化学的安定処理の困難、また乾燥に伴う工学的性質の変化など土質工学的に見て極めて特異な性質を示す為に土木工事の際に大きな障害となる。

本研究は、全国に分布する火山灰質粘性土の性質を調べる為、文献「Ando Soils in Japan」の実験結果を使用し、火山灰質粘性土の特異性に大きな影響を与えていると考えられる $pF 4.2$ の保水量(拘束水量)が塑性指数や強熱減量、非晶質鉱物量等とどのような相関関係にあるのか相関係数を用いて分析、考察を行ったものである。

2. 1. 拘束水量と塑性指数の関係

図-1, 図-2は、それぞれ2mmふるい通過試料の赤ぼく, 黒ぼくの拘束水量と塑性指数の関係を表したものであり、相関係数はそれぞれ0.650, 0.805と1.0に近い値を示し、強い相関性があることが分かる。このことから、ヘドロのように塑性図上で同じ位置になる土との分類の際に、拘束水量が塑性指数と同様に重要な物理指標になると考えられる

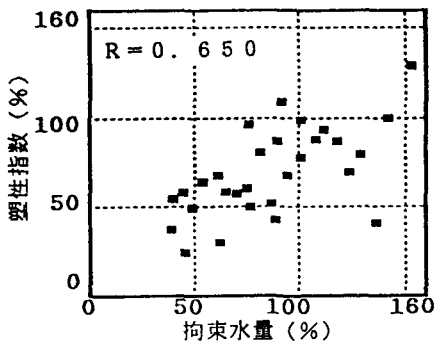


図-1 拘束水量と塑性指数の関係
(赤ぼく)

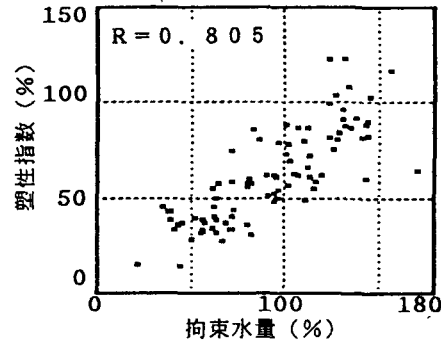


図-2 拘束水量と塑性指数の関係
(黒ぼく)

2. 2. 拘束水量と強熱減量の関係

図-3, 図-4は、赤ぼく, 黒ぼくの拘束水量と強熱減量の関係を示したものである。

ここで拘束水量は粘土分について考慮されるべき量であることから粒土試験の結果より $2\mu m$ 以下の粘土分に対する含有量で表した。また強熱減量も条件を統一するため、同様の表現を用いた。

グラフより赤ぼく, 黒ぼくともに非常に強い相関性が見られることが分かり、相関係数もそれぞれ0.955, 0.921と1.0に近い値を示した。このことより有機物や非晶質鉱物が化合水や拘束水を多量に含んでいるものと考えられる。また2.1.の結果より塑性指数と強熱減量の関係にも強い相関性が期待される。

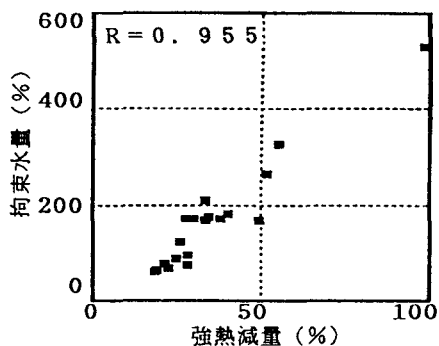


図-3 強熱減量と拘束水量の関係
(赤ぼく)

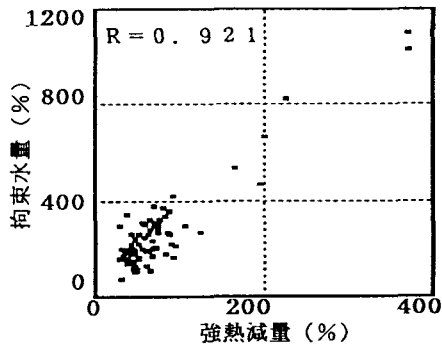


図-4 強熱減量と拘束水量の関係
(黒ぼく)

2. 3. 拘束水量と非晶質鋁物量の関係

非晶質鋁物量 (A. M.) については、 $2\mu\text{m}$ 以下の通過試料の DCB 溶出成分と Oxlate 溶出成分または NaOH 溶出成分の和で求めた SiO_2 , Al_2O_3 および Fe_2O_3 の総量を非晶質鋁物量と考え、拘束水量については、 $2\mu\text{m}$ 以下の粘土分に対する含有量で表した。

図-5、図-6 は、赤ぼく、黒ぼくの拘束水量と非晶質鋁物量の関係をしめたもので、赤ぼくについては若干の相関性が見られ相関係数は、0.542 であった。黒ぼくについては、相関係数が 0.308 と小さく、あまり相関性がみられなかった。これは、黒ぼくが赤ぼくに比べ有機質であるため有機物が拘束水に大きな影響を与えていると考えられる。このことより非晶質鋁物量と拘束水量の関係は若干の相関性があると考えられるが溶出方法別の相関性も検討する必要があると思われる。また表-1 は成分別の相関係数を表したものであり、 Al_2O_3 の量が他の成分に比べ拘束水量に大きな影響を与えていることが分かる。

表-1 成分別相関係数

	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3
黒ぼく	0.383	0.508	0.355
赤ぼく	0.067	0.358	0.375

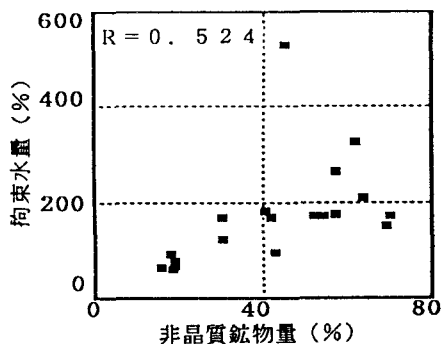


図-5 非晶質鋁物量と拘束水量の関係
(赤ぼく)

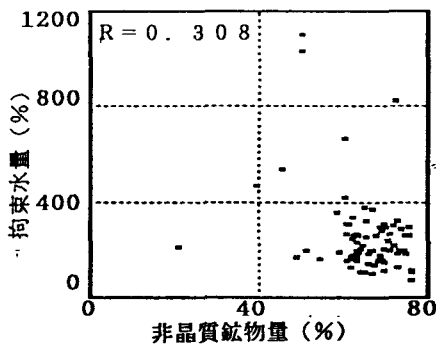


図-6 非晶質鋁物量と拘束水量の関係
(黒ぼく)

3. おわりに

以上の結果より火山灰質粘性土の拘束水量は、塑性指数と強熱減量に強い相関性を示し、非晶質鋁物量では Al_2O_3 の量が大きな影響を与えていることが分かる。このことから拘束水量が火山灰質粘性土の特異的性質に大きな影響を与え、土質工学的に土を分類する際に塑性指数と同様に重要な指標になりえると考えられる。