

## PII-13 表層崩壊斜面のせん断強度に及ぼす土の物理性

森林総合研究所 ○川浪亜紀子, 落合博貴, 大倉陽一, 三森利昭  
信州大学農学部 北原 曜

### 1. はじめに

表層崩壊を対象として山地斜面の安定性を検討する際には、斜面表層部の土のせん断強度定数を把握することが必要となる。せん断強度定数の測定は、自然状態の土を試料としたせん断試験によることが好ましいと考えられるが、不攪乱試料は、採取、管理が難しく、また樹木根系や大粒径の礫を含むことなどにより試験結果のばらつきが相当大きくなるおそれがある<sup>1)</sup>。

本研究では、せん断強度測定における迅速化・簡便化を目的として、不攪乱・攪乱試料を用いたせん断試験を行い、その結果を比較するとともに、土の物理性がせん断強度に及ぼす影響について検討を行った。

### 2. 試験方法

試料には、表層崩壊斜面のすべり面付近の土層から採取した不攪乱、攪乱状態の土を用いた。不攪乱試料は10×10×6.5cm深のせん断箱を斜面に鉛直方向に押し込み、まわりを排土しながら採取した。攪乱試料は、採取した土を室温で乾燥させ、直径2mm以上の根系・礫を取り除いたものをせん断箱へ静かに詰めることにより作製した。採取試料について表-1に示す。せん断試験には一面せん断試験機を使用し、圧密定体積試験を行った。垂直応力は10~40kPaとし、せん断強度は、せん断変位15mmまでの最大値とした。試料は圧密中に吸水させた。

### 3. 結果と考察

#### 3.1. せん断試験結果

図-1に、せん断試験により得られた各試料のせん断強度定数(内部摩擦角 $\phi$ )を示す。不攪乱試料より測定された値は28°から42°までの範囲を示すが、攪乱試料では30°から38°までと相対的に値の取る範囲が小さい。また、 $\phi$ の値は、火山碎屑物は不攪乱試料が攪乱試料より大きくなるが、一方、ロームやまさ土ではそのような傾向は認められない。不攪乱試料~攪乱試料の値の差は、試料がまさ土、破碎帯の土である場合に比較的大きくなる。

#### 3.2. 土の物理性とせん断強度の関係

図-2に、No.7~10試料及び既往試料より得られたせん断強度定数と間隙比の関係を示す。間隙比はNo.7, 10試料で攪乱試料が不攪乱試料より大きくなるが、それ以外では逆に小さくなり、攪乱の間隙比への影響について一定の傾向は認められない。また、間隙比と $\phi$ の相関は認められない。

図-3に、No.1~10試料及び既往試料についての細粒分含有率とせん断強度定数の関係を示す。細粒分含有率は、すべての試料について攪乱により大きくなった。これは、試料の作製時に直径2mm以上の礫分を取り除いたことが影響していると考えられる。また、各試料とも細粒分含有率と $\phi$ は負の相関を示した。しかしながら、全試料を総体的に見た場合は細粒分含有率と $\phi$ の関係についての傾向は見られなかった。また、図-4に、No.7~10試料及び既往試料から得られた骨格間隙比とせん断強度定数の関係を示す。骨格間隙比とは、細粒分を間隙として取り扱った間隙比であり<sup>2)</sup>、細粒分を含む土の構造をよく表すことができると考えられる。図より、No.8試料を除いて各試料とも攪乱により骨格間隙比が大きくなり、

表-1 試料の緒元

| No. | 採取場所    | 土質等   | 採取深度<br>(m) | 細粒分含有<br>率* (%) |
|-----|---------|-------|-------------|-----------------|
| 1   | 福島県西郷村  | ローム   | 0.8         | 44.3            |
| 2   | 福島県西郷村  | ローム   | 0.5         | 69.6            |
| 3   | 広島県広島市  | まさ土   | 0.9         | 14.8            |
| 4   | 広島県広島市  | まさ土   | 0.5         | 29.0            |
| 5   | 広島県広島市  | まさ土   | 0.6         | 26.4            |
| 6   | 茨城県牛久市  | 堆積土   | 1.0         | 48.1            |
| 7   | 東京都神津島村 | 火山碎屑物 | 0.8         | 29.9            |
| 8   | 東京都神津島村 | 火山碎屑物 | 0.5         | 8.1             |
| 9   | 東京都新島村  | 火山碎屑物 | 0.5         | 13.9            |
| 10  | 長野県長谷村  | 破碎帯   | 0.8         | 95.5            |

\*攪乱試料で測定

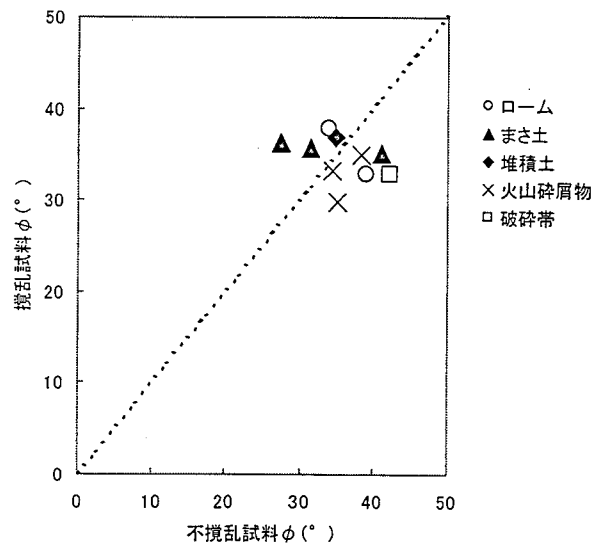


図-1 攪乱・不攪乱試料から測定したせん断強度定数の比較

これに伴い $\phi$ が小さくなる傾向が見られる。両者の値の変化の程度はよく対応していると考えられる。また、骨格間隙比が2以下の範囲においては、両者の間に弱い負の相関が認められると考えられる。

#### 4. まとめ

10箇所の表層崩壊地で採取した5種類の土について不攪乱・攪乱状態でせん断試験を行った。せん断強度に及ぼす攪乱の明瞭な傾向は確認されなかった。 $\phi$ の値は細粒分含有率及び骨格間隙比の変化による影響を受けることが確認された。ある範囲の粒度の土を対象としてせん断強度の測定を行うに当たっては、攪乱試料を用いても不攪乱試料を用いた場合と実的には変わらない結果が得られる可能性を示した。

なお、試料の採取に当たっては、東京都林務課、京都府森林保全課、広島県森林保全課の関係各位からご協力をいただいた。この場を借りて、心より感謝の意を表します。

#### <参考文献>

1) 川浪亜紀子, 大倉陽一, 北原曜, 三森利昭 (2000) 崩壊斜面における攪乱・不攪乱土の強度定数の比較, 平12砂防学会研究発表会概要集: 358-359

2) 孫徳安, 松岡元, 成瀬浩之, 内田光彦 (1998) 第33回地盤工学研究発表会: 687-688

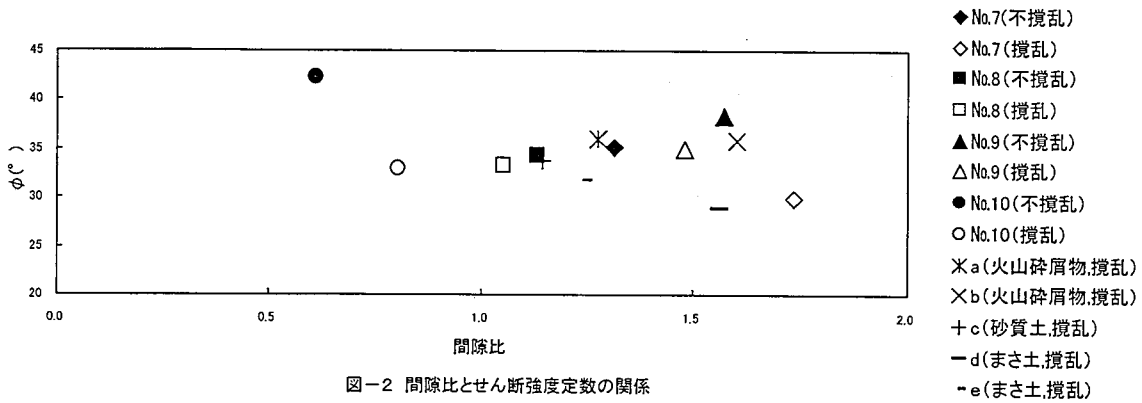


図-2 間隙比とせん断強度定数の関係

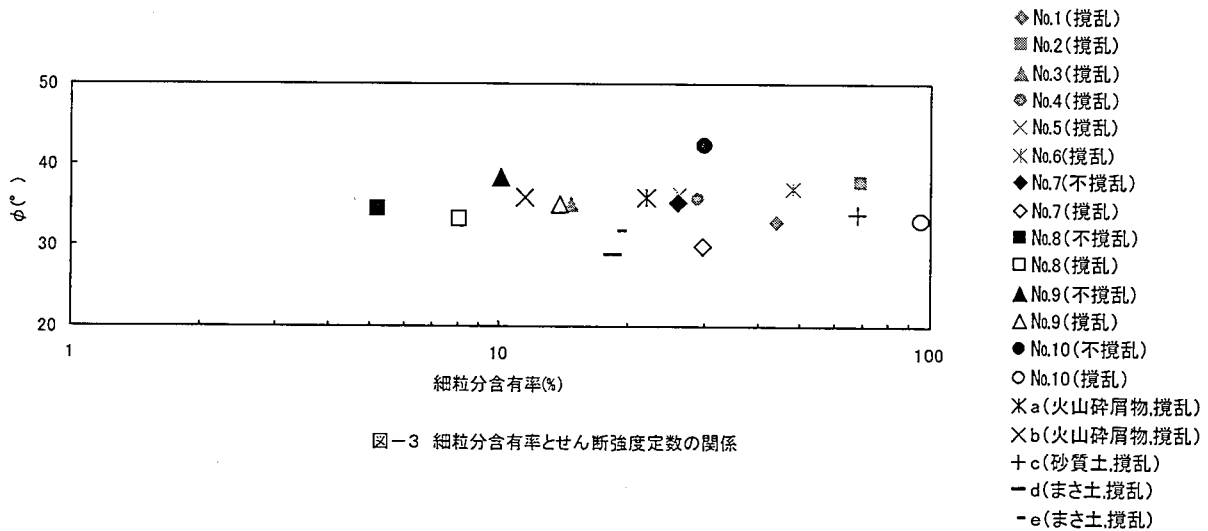


図-3 細粒分含有率とせん断強度定数の関係

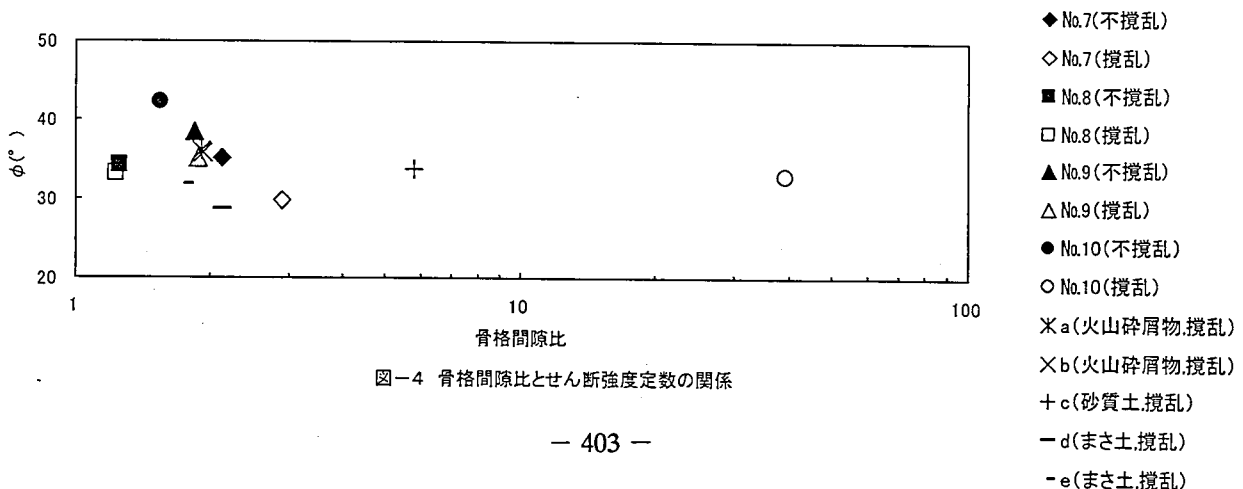


図-4 骨格間隙比とせん断強度定数の関係