

三陸南地震築館地滑り現場 崩壊土の物理特性

中央大学理工学部土木工学科

國生 剛治

原 忠

堤 千花

加藤 匡一

佐々木 幸

星野 研一郎

1. 目的

2003年5月26日に発生した三陸南地震により、宮城県築館町では地滑り被害が生じた。我々はこの現地地盤の物理特性を把握するため、図-1に示す7地点から攪乱試料を採取した。「[地滑り時の下流民家の住民証言](#)」にもあるように、この斜面は右岸・左岸によって崩壊の状況が異なっていたことが分かっている。

そこで、崩壊面での土の物理特性の違いを検討するため、現地採取試料について種々の物理試験を行った。

2. 試験方法

図-1に×印で示す7地点から採取した試料について自然含水比を測定した後、土の粒度試験、土粒子の密度試験、土の液性限界・塑性限界試験を行った。試験を行うにあたり、試料を乾燥させる際に団粒化しないように十分注意を払った。図-1中の試料のうち「C」地点とは、「[地滑り時の下流民家の住民証言](#)」に報告されている、田圃の上を覆っていた「流動堆積土塊左側で見られた液状化土と思われる砂」(写真-4参照)を指している。



図-1 地すべり被害現場試料採取地点

表-1 各地点の物理特性

3. 試験結果

表-1に各地点における自然含水比、土粒子密度と液性・塑性限界、塑性指数の試験結果を示す。また、図-2にA1,B1,Cの3試料について求めた粒径加積曲線を示す。

これらの結果からまず指摘できるのは、A1,B2がIP=15~17程度で塑性を示すのに対しA2,A3,B1,Cは非塑性となっている点である。写真1にIP=17.4となったA1の試料を、写真2に非塑性となったB1の試料を示す。これによるとA1のほうが比較的赤みを帯びた土であることが分かる。また各地点での試料採取の際、A1,B2,B3は写真3に示す崩壊面の比較的深部から採取したが、残りの試料は写真4に示す浅部から採取した。以上からA1,B2とA2,A3,B1,Cは異なった土質であり、さらにA1,B2は地山の土、A2,A3,B1,Cは沢地を埋めた際の埋土である可能性を指摘できると考えている。

次にB1とCの2試料に着目すると、表-1から土粒子密度がほぼ等しく共に非塑性であること、図-2から粒径加積曲線がほぼ同様

| | A1 | A2 | A3 | B1 | B2 | B3 | C |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 自然含水比 $w_n(\%)$ | 35.6 | 31.4 | 28.4 | 29.7 | 31.5 | 30.7 | - |
| 土粒子密度 $\rho_s(\text{g}/\text{cm}^3)$ | 2.486 | 2.358 | 2.462 | 2.483 | 2.601 | 2.509 | 2.461 |
| 液性限界 $w_l(\%)$ | 43.6 | - | 30.5 | - | 43.8 | - | - |
| 塑性限界 $w_p(\%)$ | 26.2 | - | - | - | 29 | - | - |
| 塑性指数 IP | 17.4 | NP | NP | NP | 14.8 | - | NP |

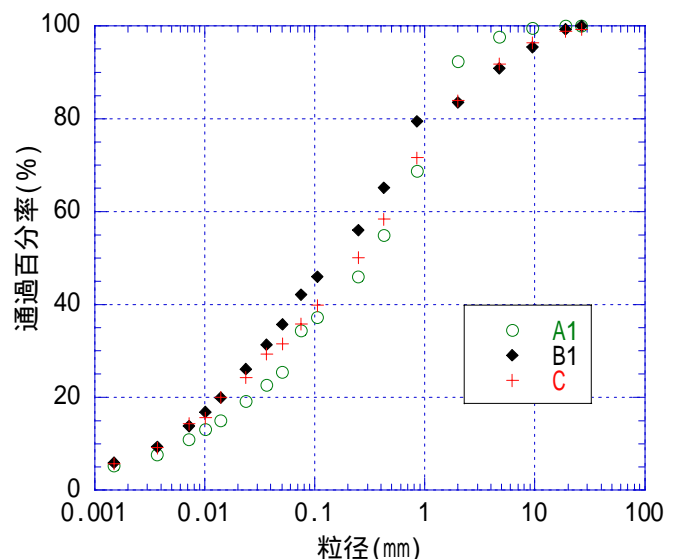


図-2 各地点の粒径加積曲線

であることが分かる。従ってこの 2 試料はほぼ同一の土であると考えられ、地震発生時には B1 に代表される左岸側の土が液状化のような現象を起こして地滑りの先端部まで流れたものと思われる。

最後に沢地を埋めた埋土であると考えられる A2,A3,B1,C に着目すると、実験結果に際立った違いは見られない。

しかし液性限界試験で試料を落下させた際、水の染み出る量は右岸側の試料 A2,A3 に比べ左岸側の試料 B1,C のほうが多かった。これは現地調査において左岸側の土に震動を加えると液状化のような現象が見られたということと同様の現象であると考えられる。

4. まとめと今後の課題

築館町館下で発生した地滑り現場で採取した 7 種類の試料について物理試験を行った結果、以下の知見が得られた。

- ・ 地滑りによる崩壊面の深部から採取した試料 (A1,B2) と浅部から採取した試料 (A2,A3,B1,C) では土の性質が異なっており、それぞれ埋め立て前の地山の土と埋土である可能性がある。
- ・ 地滑り左岸側の上流部で採取した試料 (B1) は先端部で採取した試料 (C) と同一のものであると考えられ、今回の地滑りはこのような左岸側の埋土が液状化のような現象を起こしたことが原因で発生したものと考えられる。

以上のような結果をふまえ、当研究室では現在 B1 および A1 の浅部付近から採取した不攪乱試料に対して三軸液状化試験と非排水強度試験を行い、当該地点の地震時力学特性について検討している。



写真-1 試料 A1 粒径 0.425mm 以下



写真-2 試料 B1 粒径 0.425mm 以下

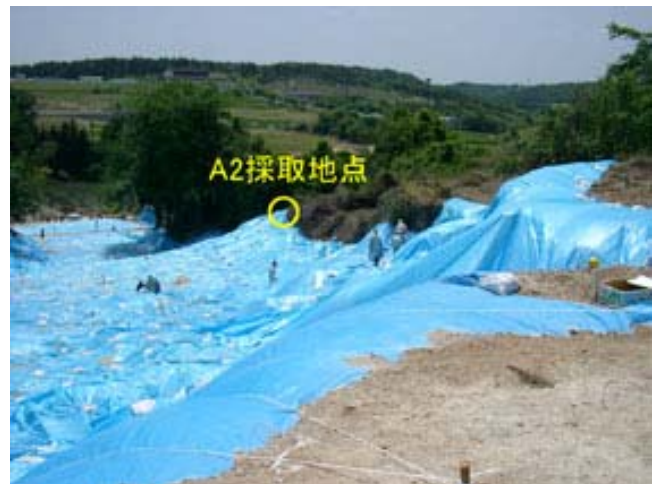


写真-3 A2 採取深度(2003.5.30 撮影)

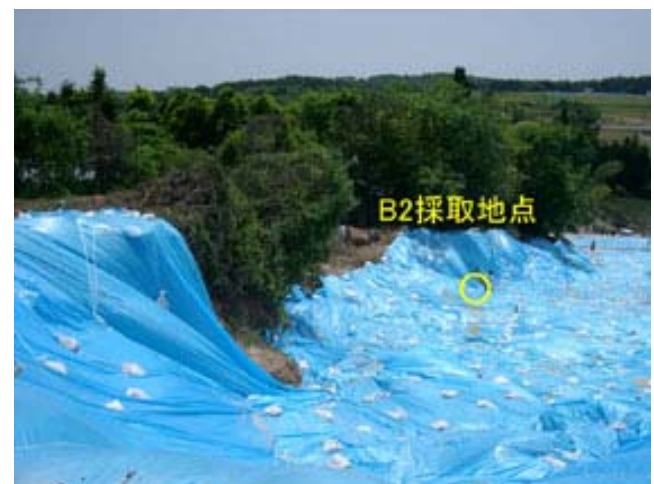


写真-4 B2 採取深度(2003.5.30 撮影)

*) 同ホームページ 4. 地滑り発生時の現場状況 「地滑り時の下流民家の住民証言」参照
<http://www.civil.chuo-u.ac.jp/lab/doshitu/photo/2003/tsukitate/tsukitateliq.pdf>