

小倉畑遺跡の液状化砂のせん断特性

鹿児島高専 正員 岡林 巧 鹿児島高専 学生員○松田龍一
山口大学 正員 兵動正幸 山口大学 正員 村田秀一
九州大学 正員 安福規之 埋蔵文化財センター 立神次郎

1. まえがき

地震による液状化で発生する噴砂現象は、1964年の新潟地震において始めて注目された。一方、この地震による噴砂現象が遺跡で発見されるようになったのは1987年代の半ば頃からである。地震の少ないといわれる南九州においても各所の遺跡に液状化跡が残されていることもあることから、発掘時には慎重な対応が望まれる。本研究は、遺跡に残された液状化跡を調査、分析することにより長い時間スパンにおける地震の周期性の問題や液状化履歴の及ぼす地盤の強度特性を考究するものである。

2. 地形と地層の形成

図-1に示すように、小倉畑遺跡は鹿児島県始良郡始良町帖佐にあり、県道帖佐-蒲生線が国道10号バイパスと交差する地点の東側に位置する。国道10号線始良バイパス建設に伴う事前調査により小倉畑遺跡は発掘された。小倉畑の地形、地層は、図-2に示すように、微高地となっている。遺跡はこの台地末端からその東側にある低地に沿って形成されている。特に台地の末端から低地にかけては急に落ち込んでおり段丘崖と推定される。台地を構成する堆積物は粗粒な砂および礫である。液状化跡は低地にあり、低地のほぼ全面にわたって噴砂が認められる。また、泥炭層に著しく液状構造が認められることから、地震動により地層に大きなエネルギーが加えられたことが推測される。この液状化した砂層の挙動と遺物との関係より地震発生は9世紀頃と特定される。

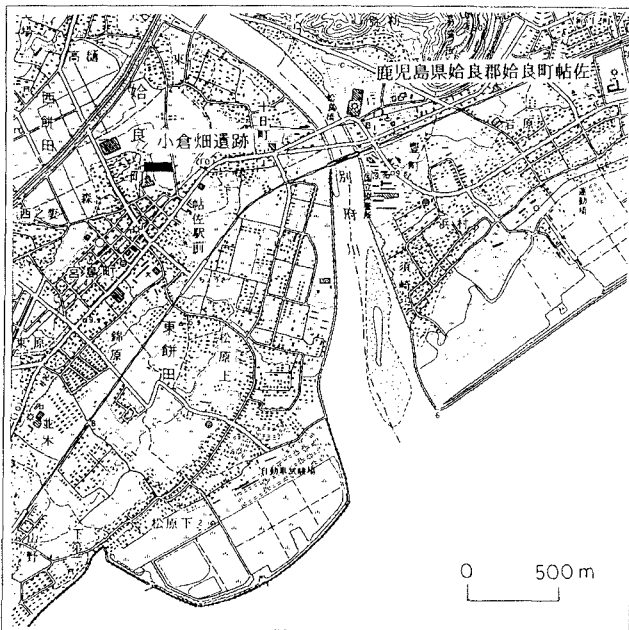


図-1 小倉畑遺跡の位置

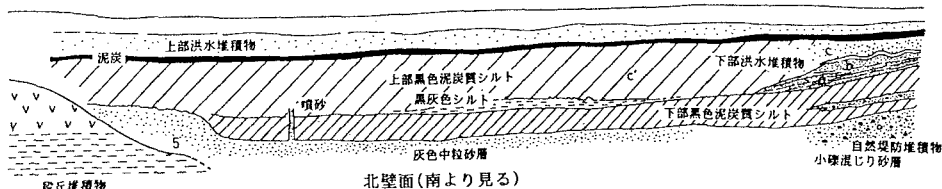


図-2 小倉畑遺跡の地層断面

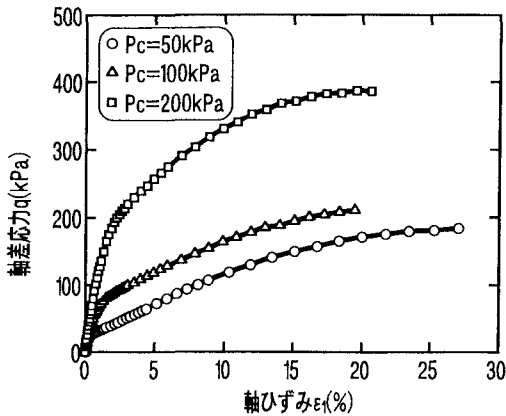


図-3 軸差応力と軸ひずみの関係

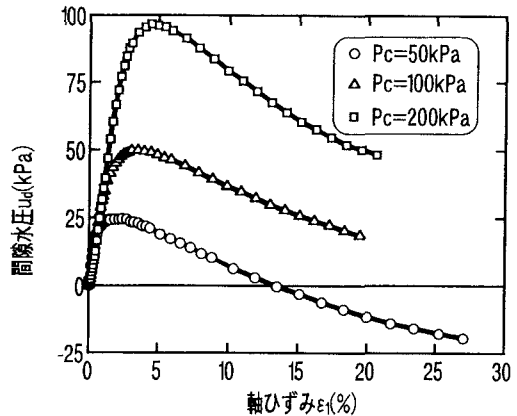


図-4 間隙水圧と軸ひずみの関係

3. 試料と試験方法

試験に用いた試料は、鹿児島県姶良郡姶良町小倉畑遺跡で採取した液状化した砂である。試料の物理的性質は、 $G_s = 2.546$ 、 $e_{max} = 1.245$ 、 $e_{min} = 0.838$ である。試料の飽和は、予備試験を行い炭酸ガスで供試体内の空気を置換し脱気水を通水した後、背圧100kPaを負荷する方法を用いた。¹⁾その結果、0.95以上のB値を確認した。三軸せん断試験は、非排水状態で側圧一定下においてひずみ制御方式により行った。

4. 非排水せん断挙動

図-4は、軸差応力と軸ひずみの関係を示したものである。液状化砂の非排水せん断挙動に与える拘束圧の影響を調べるために初期有効拘束圧を50、100、200kPaで等方圧密後三軸せん断試験を行った。軸差応力は、初期有効拘束圧の増加に伴い軸差応力の大きな条件ほど大きな値を示しつつ単調に増加するひずみ硬化型の挙動を示している。間隙水圧と軸ひずみの関係を示したものが図-5である。この間隙水圧は、非排水せん断により発生するダイレンタンシー成分による間隙水圧を意味している。初期有効応力が大きなものほど間隙水圧のピーク値は大きい。図-6は、有効応力経路を示したものである。初期有効拘束圧の増加に伴い定常状態での平均有効主応力は、増加する傾向を示している。また、いずれの初期有効拘束圧においても、平均有効主応力は、せん断初期で徐々に減少しはじめ変相点に至った後、次第に膨張性の強い挙動を示して定常状態に至っている。これらのことから本液状化した砂の静的せん断挙動は、一般の密な砂の挙動に類していると言える。

5. あとがき

本研究では、等方応力状態にある液状化した砂の非排水せん断試験を行った結果、一般の密な砂と同様なせん断挙動を示す事がほぼ解明できた。

【参考文献】

1) 岡林、兵動、安福、村田：乱した一次しらすの非排水単調および繰返しせん断挙動、土木学会論文集No. 499/Ⅲ-28、pp. 97-106、1994

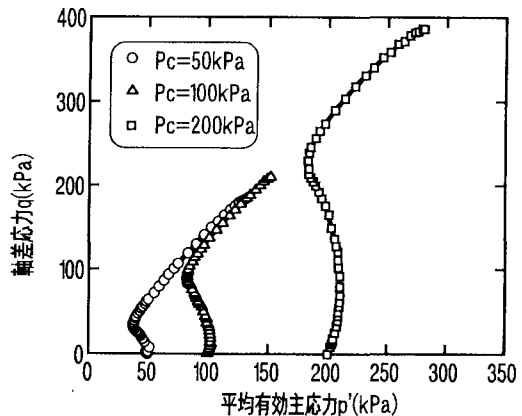


図-5 有効応力経路