

京都大学工学部 正 員 工博 松尾新一郎
 京都大学大学院 学生員 工修 宋 永根
 京都大学大学院 学生員 中村 嘉次

I まえがき 筆者らは前回にてマサ土粒子の破砕面とせん断面を電子顕微鏡で観察し、それそれ、力学的作用による特有の表面構造を有することを発表してきた。今回は特に砂質土の一面せん断をうけた粒子についてくわしく調べ、力学作用との相関性を定性的に進めようと試みた。ところで近來粒状土によるせん断のメカニズムを解明しようとする機運がみなおつてゐるようであるがこれらものは、粒度分布、粒子の形状や粒子配向の異方性などを問題にしてゐる。しかし、粒子表面構造からとらへようとしてゐる研究はいまだにみられない。このような研究は地質学者による地殻構造の中でせん断作用をうけた砂質土粒子表面構造が存在することが実証されてゐる。

II せん断試験 砂質土のせん断表面構造を観察するために先ず図-1に示すような締固め供試体をせん断試験機にかけてせん断し、そのせん断面上にある1mm前後の砂粒子を採取して電顕観察試料とした。各締固め供試体のせん断試験結果は図-2に示してある。このほかに、あらかじめ2mm以下の砂粒子を原土から選別し、個々の粒子に人工的にせん断力をあたえてせん断破壊をさせた粒子についても、比較のために観察を行つた。電顕観察試料の作り方は前回にて発表したので省略する。

III 個別砂粒子のせん断破壊表面構造(写真P-1~P-4)

确实なせん断力をあたへている砂質粒子についてその表面構造を電子顕微鏡で観察した結果が写真P-1~P-4である。P-1はせん断力が比較的均等に作用した結果であり、段階的な波状形をなしてゐる。せん断力が比較的小になると、P-3のようなになる。P-2はせん断の結果、部分的に半平行状のアーチ型せん断構造、P-4は破砕性に富む砂粒子の剝離によるものである。P-2は特に部分的にせん断力を強く受けた時に形成される構造であり、P-1の均等のせん断試験結果と対比される。また、P-4はむしろマサ土の破砕性にもとづく結果であり、せん断力とはあまり関係がない。いずれにしても、Step-by-stepの起伏構造をなすのがせん断試験による表面構造の一般的特徴である。

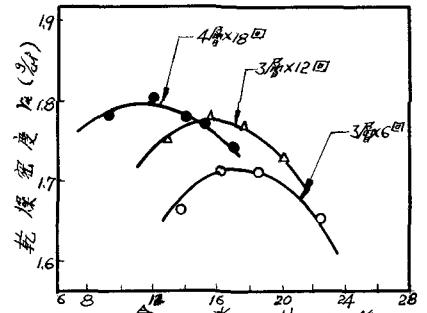


図-1 せん断供試体の締固め曲線

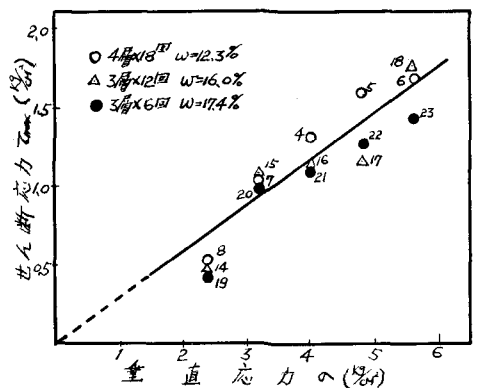
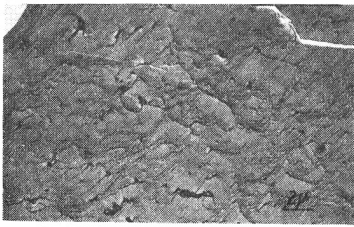
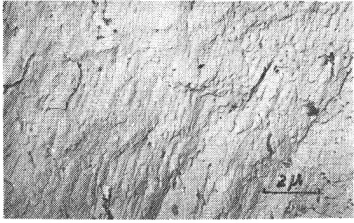


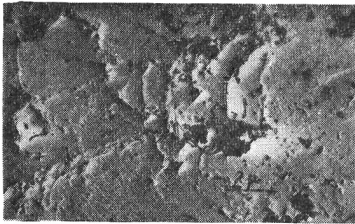
図-2 締固め土の一面せん断試験



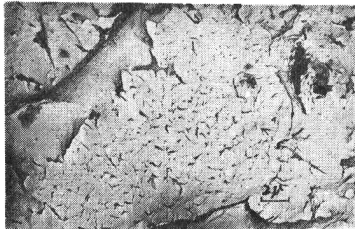
写真P-1 個別粒子せん断



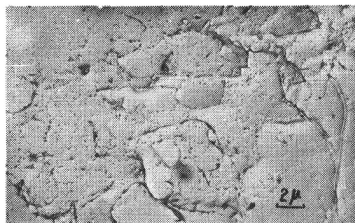
P-3 個別粒子せん断



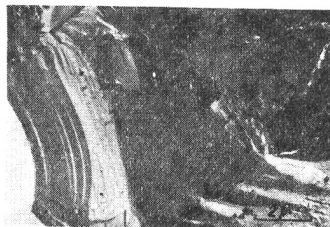
P-5 直接一面せん断 点 18, 14, 19



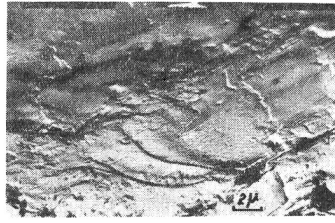
P-7 点 18, 6



P-9 点 18, 6



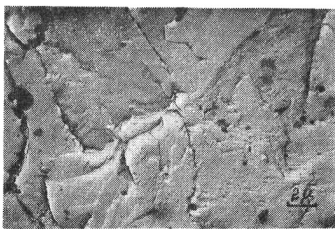
P-2 個別粒子せん断



P-4 個別粒子せん断



P-6 点 8, 14, 19



P-8 点 18, 6

Ⅳ 直接一面せん断破壊面上砂粒子の表面構造(写真P-5~P-9) この種の砂粒子が力学的に前節のものと異なる所は、あたえられたせん断力が比較的小か、またはせん断力以外の力を受ける可能性を有することにある。写真中の点番号は図-2中の番号と対応する。点18, 6, 7は点8, 14, 19のものよりも大きいせん断力を受けている。この中で、もっともせん断構造を代表しているのは写真P-8の河川型構造であり、P-9はせん断力よりもむしろ垂直応力による圧碎によるものである。P-2のアーチ型せん断構造はこの種の圧碎構造の進化したものとされている。写真P-7は多角状粒子の突起物による衝突結果と思われる。写真P-5, P-6はせん断力小なる場合のものであり、各写真P-1, P-3

と対比して考えられる。

Ⅴ 結論 上述の結果を総合検討すると、砂質土のせん断表面構造には次の5種があることがわかる。

- (1) 段階的起伏型 (P-1, P-5, Step by Step)
- (2) 平行アーチ型 (P-2 Parallel arch)
- (3) 河川分岐型 (P-8 River Branch)
- (4) 圧碎型 (P-9, Local Collapse)
- (5) 衝突型 (P-7, Percussion of Grains)

地質学的な力学現象による砂粒子表面構造の解明はすでにある程度定説化してゐるが、工学的な力学現象と結びつけるものについては今後もつと試料と広範囲にとつて研究したい。