

花コウ岩の風化とマサ土粒子の表面状態について

関西大学工学部 正 員 西田一彦
 関西大学工学部 正 員 青山千彰
 関西大学大学院 学生員 遠山茂行

1. はじめに

花コウ岩の風化地帯における地山せ、切り取り斜面の安定を検討する場合、風化層の位置や厚さ、強度が問題となってくる。本報告は風化層から採取した試料について、比表面積、強熱減量、X線回折、フォールコーン法によるコンシステンシーなどの測定を行ない、工学的性質との関係を検討したものである。

2. 試料及び実験方法

試料は大阪府河内長野市にて行なったボーリングコアで、領家型花コウ岩の風化土であり、岩から粘土質を多量に含むものまで存在している。一次鉱物として石英、斜長石、微斜長石、角閃石、黒雲母を含み、粘土鉱物はカオリナイト、ハロイサイト、イライト、モンモリロナイトが認められた。

各ボーリング孔で深度別に採取した試料について、強熱減量試験、水分吸着実験を行ない、X線回折により斜長石(040)面の回折強度を求めた。なお、強熱減量はもとの粒度のまま、電気炉で1000°C、1時間強熱したときの重量減量を求めた。水分吸着実験は柴田化学製吸着装置を使い、試料は母岩の組織を残す風乾状態のものである。この吸着実験からB.E.T.プロットにより比表面積の算定を行なった。さらに、これらの実験と平行してフォールコーン法によりファインネスナンバーを求め、ボーリングの際に得られたN値との関連性についても検討した。

3. 結果及び考察

図-1は代表的なボーリング孔試料についての深度別強熱減量、比表面積、X線による斜長石(040)面の回折強度、N値である。これからNO.5では、地表から8mあたりまで強熱減量は急激な低下を示し、14m以深ではほとんど変化しない。一方、斜長石の回折強度は8m以深で増加し、14m以深ではほとんど一定である。N値は14m以深で急激に増加している。比表面積に注目してみると、深部から地表に

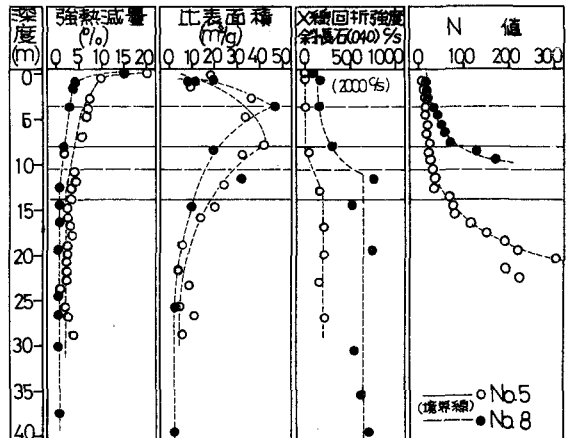


図-1 深度と強熱減量、比表面積、X線回折、N値の関係

近づくと共に増大する。ところが、地表から8mあたりになると、逆に地表に向かって減少している。これらの傾向はNO. 8でも同様に確認することができる。

そこで、これらの現象から風化層を3層に分類することにした。下層は基岩層の領域である。N値が急激な増加を示しており、花コウ岩の固結状態はきわめて強固であることがわかる。また、固結状態にゆりみが生じたとしても比表面積に少しずつ変化があらわれるだけで、一次鉱物の変質はほとんどなく、強熱減量もほぼ一定値を示すと思われる。中間層では花コウ岩の結合状態がゆりみ、地表に向かって細粒化が激しくおこっている。したがって、地表に近いほどマサ土粒子の比表面積は大きくなり、一次鉱物の変質も著しくなるため、強熱減量も大きい。ところが、中間層から表層である上層にかけてマサ土粒子の細粒化は頂点に達し、比表面積はこの境界あたりで最大値を示す。上層では雨水や地下水、炭酸ガス等の作用による粘土化が著しく、土の構造に変化が生じているものと推定される。また、粘土化が激しいため、強熱減量は激増し、粘土鉱物が多い。

図-2は強熱減量とN値の関係を両対数に表わしたものである¹⁾。よい相関性が認められるため、地盤の強度変化や支持層の位置は強熱減量からほぼ推定できる。すなわち、下層にあたるN値>50の地点では、地盤の固結状態はきわめて強固でほとんど風化されていないため、強熱減量は1~2.5%あたりでほぼ一定値を示す。ところがN値50あたりになると細粒化がはじまり、強熱減量で3%、N値20前後で比表面積

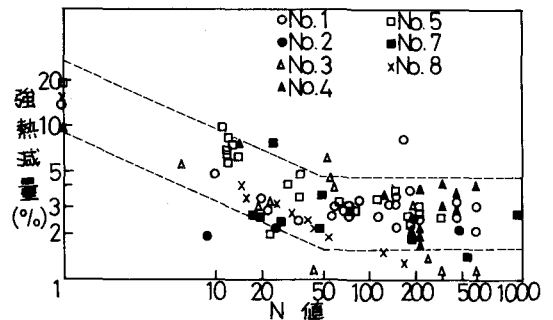


図-2 強熱減量とN値の関係

は最大値を示す。このあたりでは土粒子間の結合状態が最も弱く、土の構造は最も不安定な状態にあると推定される。しかし、N値<20にあたる上層になると粘土化した領域であるため、支持力的には多少問題があるとしても、土の構造としてはむしろ安定した領域であると考えられる。

また、強熱減量とファイネスナンバーの関係を両対数にあらわせば、図-3に示したような直線的な比例関係が見いだせる。したがって、マサ土のコンシステンシー試験が必ずかしい場合は、強熱減量によっておおよそのコンシステンシーが推定できると思われる。

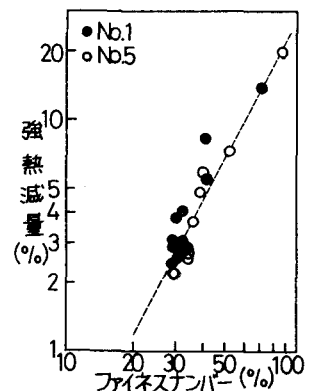


図-3 強熱減量とファイネスナンバーの関係

＜参考文献＞

- 1) 高本一裕, 児玉健二, 加治家隆史 「早瀬大橋におけるマサ土の変形特性」
 応用地質, vol. 13, no. 3, pp. 20~21, 1972