

### III-A 328 風化に伴う堆積軟岩の物性変化

北海道開発局開発土木研究所 鈴木哲也

はじめに

岩盤の風化領域の把握は、肉眼観察による岩石や亀裂の褐色化などを手がかりとして行われる。このため非変色の領域は未風化として取り扱われることが多い。褐色化した岩盤に隣接する非変色の岩盤は、肉眼的には未風化のように見えるが、風化現象が徐々に進行しており、褐色化した岩盤への移行過程にある。このため岩石の物性値は、変色した領域と非変色の領域に境界で急激に変化するのではなく、非変色の領域から褐色化した領域へ向かい、徐々に変化する。新第三紀鮮新統～第四紀更新統の堆積岩を事例として取上げそれらの特徴について述べる。

#### 1. 試料および試験方法

試験の対象とした岩石は、新第三紀鮮新統～第四紀更新統の細粒砂岩である。現位置試験は細粒砂岩中に掘削された横坑やボーリングを使用した。室内試験はこれらから採取した試料を用いて実施した。

#### 2. 試験結果

##### 2-1 岩石強度の変化

図一1に横坑側壁における針貫入勾配および硬度計指標硬度の変化を示す。両者とも坑口に向かってその値は低下する。肉眼的に認められる褐色風化領域は、坑口より7m程度までである。岩石強度の低下は坑口より15m程度まで認められ、肉眼的には未風化の領域においても岩石強度の低下が生じており、風化作用は進行していると考えられる。

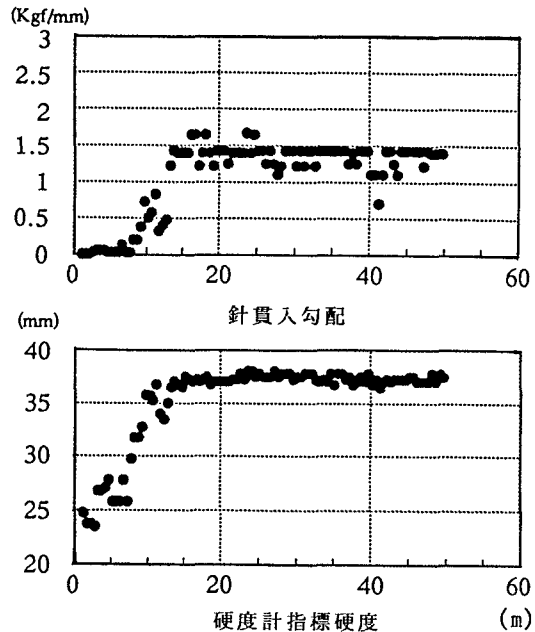
##### 2-2 吸水率、密度の変化

図一2には、前述の横坑側壁から採取した岩石試料の吸水率および密度の変化を示した。とくに吸水率は

風化領域で急激な変化を示すが、その変化は非風化領域においてもすでに始まっており、岩石強度の変化の傾向と調和的であることがわかる。

##### 2-3 間隙率、粒子間距離の変化

図一3にブルーレジンを注入による間隙率の変化を示した。今回の試料においては亀裂は認められず、ブルーレジンは粒子間間隙を充填している。図一4には粒子間距離の変化



図一1 横坑内の岩石物性の変化

を示した。坑口に向かって両者とも増加が認められ、風化作用の進行に伴い粒子間分離が生じ、粒間間隙が拡大したものと考えられる。この変化の結果が岩石強度の低下に反映していると考えられる。

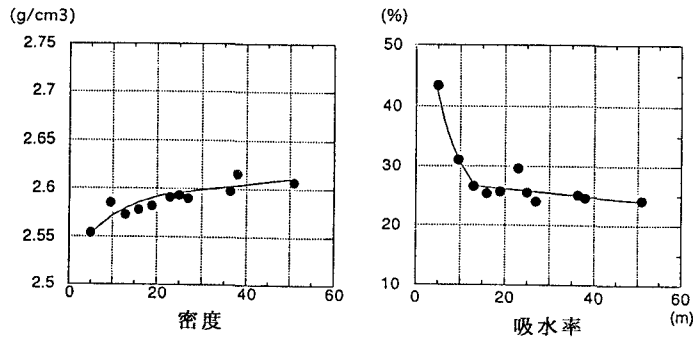


図-2 密度と吸水率の変化

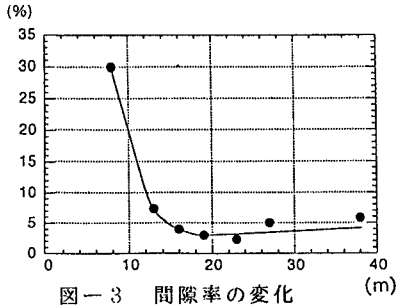


図-3 間隙率の変化

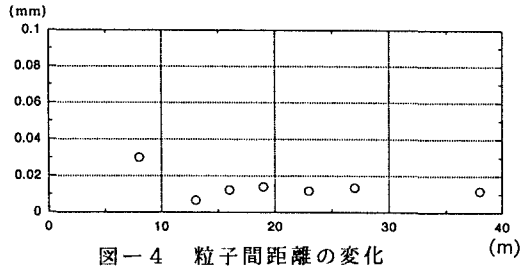


図-4 粒子間距離の変化

2-4 透水係数の変化

図-5にボーリングコアを用いた室内透水試験結果を示した。25m以深における透水係数は $10^{-3}$ から $10^{-6}$ 乗までまちまちである。しかし20m以浅における透水係数は $10^{-3}$ 乗とほぼ一様である。このボーリング孔における褐色風化領域は地表から約13mであるが、風化によるゆるみ領域は深度20m程度まで生じていると推定される。

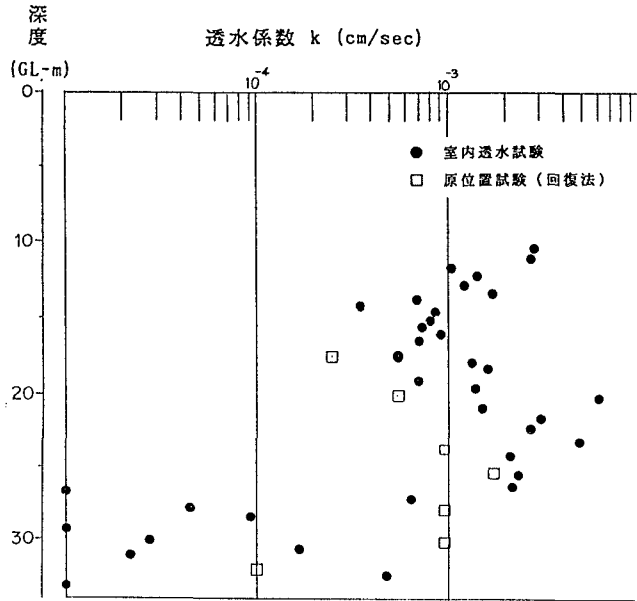


図-5 透水試験結果

おわりに

このように堆積軟岩においては、肉眼観察による岩盤の風化領域の区分と岩石の強度や透水係数といった物性値の区分は、必ずしも一致しない場合がある。堆積軟岩の岩盤評価にあたってはこのような性状を十分考慮する必要がある。