

## 泥岩の風化に関する2・3の考察

建設省 土木研究所 安江 朝光 ○ 右近 則男

### 1 まえがき

急傾斜地でも崩壊防止工としての吹付工が多く施工されている(表-1参照)。しかし、吹付工は真の意味での永久構造物ではなく、従って急傾斜地の工法としては必ずしも望ましくない。しかし、場合によってはどうしても吹付工に頼らざるを得ないケースも少なくない。従来、吹付工の厚さについては簡単な指標程度のものしかなく、どれだけの吹付厚にするかは、もっぱら今までの経験を主体とした現場技術者の工学的判断の上で決められることが多かった。

ここでは、泥岩の膨張試験から吹付厚を決めるための指標について若干の考察を試みた。

### 2 泥岩の膨張試験

吸水により泥岩などの軟岩類が膨張することは、すでに周知のところである。この吸水膨張が斜面の安定度に大きな影響を及ぼすことから、粘土鉱物などの岩の組成に関する面や力学的な面から種々の研究がなされてきた。ここでは圧密試験機を利用して、種々の上載荷重による膨張量の変化を調べてみた。

表-1 急傾斜地崩壊防止工(吹付)

|          | モルタル<br>吹付 | コンクリート<br>吹付 | コンクリート<br>吹付(厚) |
|----------|------------|--------------|-----------------|
| 北海道・東北地建 | 0          | 12           | 4               |
| 北陸地建     | 4          | 7            | 0               |
| 関東地建     | 2          | 13           | 0               |
| 中部地建     | 2          | 4            | 1               |
| 近畿地建     | 2          | 7            | 2               |
| 四国地建     | 1          | 5            | 0               |
| 中国地建     | 4          | 41           | 8               |
| 九州地建・沖縄  | 23         | 23           | 0               |
| 計        | 38         | 112          | 15              |

(注) 昭和55年度の施工箇所の総数  
1986箇所

#### 2.1 実験概要

実験に用いた試料は宮崎県で採取した、海成の新第三紀と推定される泥岩であり、 $30 \times 20 \times 20 \text{ cm}$ 程度の塊状を程している。周囲を拘束しない条件で小塊を水浸させると数時間で土砂化するスレーキングの顕著な泥岩である。実験は通常の圧密試験機を用い、水平方向の膨張を拘束し、鉛直方向の膨張量をダイヤルゲージにより計測した。また、供試体は直径5cm、高さ2cmに成形し、各々の荷重を載荷した状態で水浸させた。

#### 2.2 実験結果

鉛直方向のひずみと時間との関係を図-1に示す。この図より次のことが読みとれる。

- (1) 0荷重の膨張量が他の荷重に比べ極端な傾向を示しており、72時間後の計測で12.8%の膨張ひずみを示した。この膨張はまだ続く傾向にある。
- (2) 一方、0荷重以外の荷重段階では $0.8 \text{ kg/cm}^2$ でも約1.5%の膨張であり、0荷重の $1/8$ 以下となっている。
- (3) 0荷重以外の荷重では、概ねその増加に比例して膨張は小さくなり、各荷重とも24時間後には膨張はほとんど終了し、その後はゆるやかな膨張を示す。

また、図-1から24.48時間後の膨張ひずみ-載荷重曲線を描いた(図-2)。これを見ると僅かな上載荷重により膨張量は急激に減少することがわかる(これをケース④とする)。

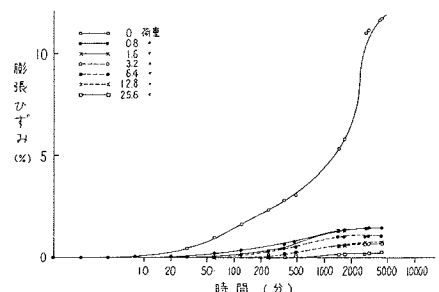


図-1 時間-膨張ひずみ

図-3は村山<sup>1)</sup>が示した鉛直荷重-膨張量曲線である。上載荷重によって膨張量の減少は見られるが、④に比べるとその減少の傾向は顕著でない(これをケース③とする)。吸水による岩石の膨張の程度と岩石の風化しやすさの程度は必ずしも同じに取扱うことはできないが、岩石の吸水試験から風化を防ぐため、コンクリート張工やもたれ擁壁工によってどの程度上載荷重をかけたら良いかの目安を得るのが現状では最も実的な方法と考えられる。④のような場合は吹付工が比較的效果がある場合であろう。

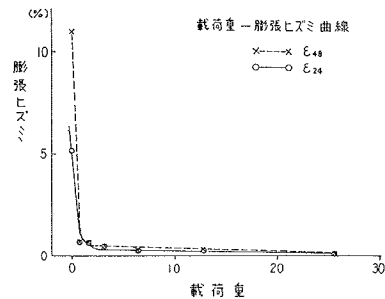


図-2 載荷重-膨張ひずみ

図-4は崩壊地及びその周辺から採取した風化度の違う泥岩の浸水試験結果である。図中、①は附近の小河川の岸の露頭より採取した泥岩で、風化の進行があまりないと推測される。割れ目は密着しており、岩質も新鮮である。②は崩壊斜面の下部で崩壊前より露頭としてあった乾燥状態の泥岩で、割れ目は開いており、岩質も中程度に風化している。③は崩壊により崩壊面の下に現われた岩で、中程度に風化しているが、湿潤状態にあって割れ目は見えない。水浸直後の吸水による重量増は②の乾燥状態の泥岩に目立つが①、③ではほぼ同程度である。②、③の風化泥岩は、時間経過とともに、重量が増加する傾向が見られこの変化率は同じであるが、風化していない泥岩①ではほとんど重量増加が見られない。

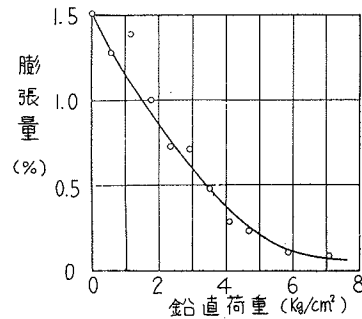


図-3 鉛直荷重-膨張量<sup>1)</sup>

室内試験の結果から、たとえば現地における風化進行の状況を判断することは難しいが、同一の岩種に対して採取した種々の箇所の地質的な考察を加味することにより、室内試験の結果から現地での検討において、工学的判断の基礎資料とすることができる。

### 3 まとめ

今まで、泥岩の吸水による変化をと して風化というものを考えてみた。現時点では風化現象の定量化や、将来の風化を含めた対策工についての統一的な見解は示されていない。風化自体、種々の要因が複雑に作用し合っている為、その取扱いが難しく、また、室内での短時間の実験がどの程度風化という長期的な現象を適確に把握できるのかも問題である。しかし、実際の現場では10年あるいは20年という長いタイムスケールでの斜面の挙動を考慮した上で工法を選択をしなければならないこともあり、その時を指標となすか、今後の課題も多い。

＜参考文献＞

- 1) 村山朔郎;「岩石とくに粘板岩に吸水が及ぼす影響」岩の力学/国内シンポジウム1964 講演集
- 木村薫他;「軟岩の工学的性状に関する基礎的検討(膨張特性を主として)」15回 土質工学研究発表会

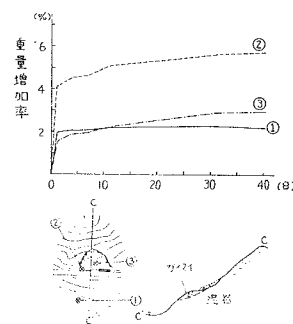


図-4 岩石の浸水試験