

セッ宿ダム基盤岩の性状変化試験について

建設省 東北地方建設局セッ宿ダム工事事務所

○木村 徳弥

今野 敬教

小関 賢次

1. 試験概要

セッ宿ダムダムサイト右岸部を構成する岩盤のうち、軟岩類に属する凝灰岩及び変質安山岩の経時的な物理的・化学的性状変化は、堤体設計、施工上から大きな課題となっている。

凝灰岩及び変質安山岩は乾湿のくり返しにより軟質化並びに劣化をきたし、さらに変質安山岩は、鉱化変質作用を受けたカオリン鉱床であり、表層部においてはpH3程度の強酸性水を溶出する。

これらのことから、本体基礎掘削面への影響、捨土溶出水の影響、監査廊コンクリートへの影響などの検討が必要とされている。

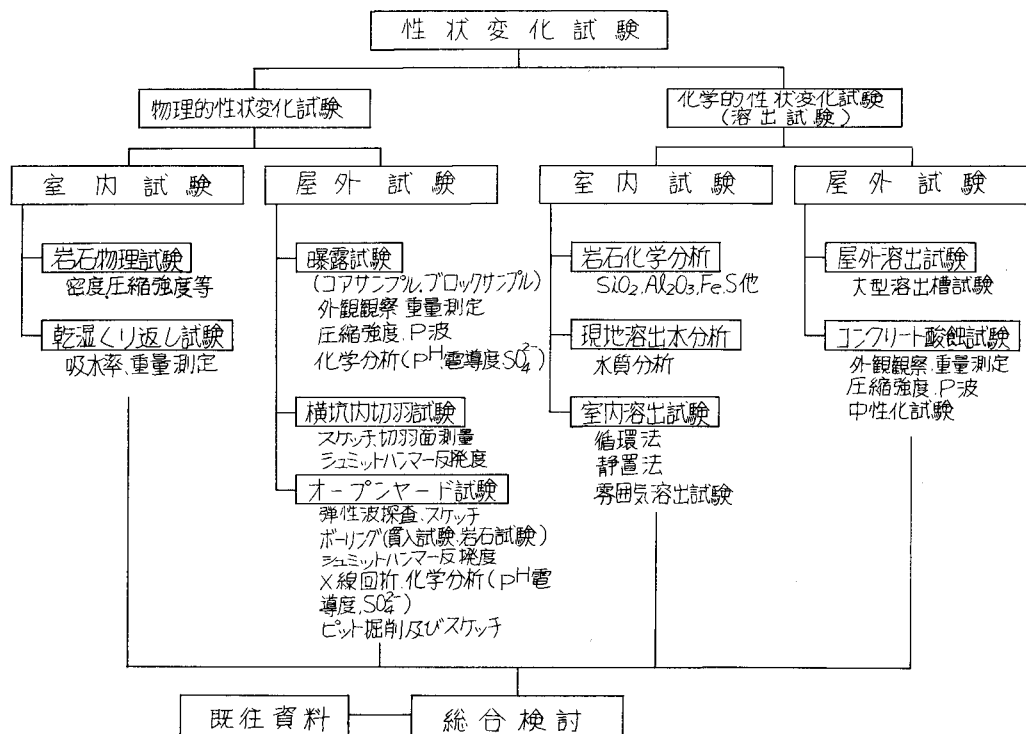
このような軟岩類の物理的・化学的な性状変化を定量的に解明した事例も少なく、調査手法も現在のところ確立されていない状況である。

本報告は、軟岩類の経時的な劣化進行状況及び溶出状況を把握するために実施した諸試験（室内・屋外試験）の試験内容と試験結果並びにその処理計画（案）の検討内容についてとりまとめたものである。

2. 性状変化試験フロー

凝灰岩及び変質安山岩の性状変化試験のフローを図-1に示す。

図-1 試験フロー



3. 試験結果と考察

3-1 物理的性状変化試験

- (1) 変質安山岩は岩片が比較的硬くきれつが発達しており性状変化はきれつ沿いの褐色化が主体であり、凝灰岩は割れ目のない岩盤で風化形態は岩塊そのものの軟質化(砂~粘土化)が見られる。凝灰岩は室内試験結果でも乾湿くり返しに対して非常に弱い岩であることが判明している。
- (2) 約3ヶ月経過後に掘削したピットの観察では、変質安山岩は表層から30~50cmまでは一様に褐色化した岩塊の硬さの変化は認められなかった。凝灰岩は泥岩礫を多く含む箇所では約120cm付近まで軟質化が認められた。
- (3) 弾性波探査の結果では変質安山岩及び凝灰岩ともに掘削直後の速度変化が大きく変質安山岩では173%の速度値が1.3~1.5%ほど低下しその深度は約70cm、凝灰岩では168%の速度値が0.9~1.0%ほど低下しその深度は約60cmであった。その後の経時変化については両岩とも大きな低下は認められなかった。
- (4) 土壌硬度計及びシュミットハンマーによる反跳度の経時変化は両岩とも回を追って徐々に低下するもの急激(特に掘削後1ヶ月経過)に低下してその後の変化が少ないものに区分されるが、変質安山岩では徐々に低下する傾向、凝灰岩ではある一定値まで急激に低下する傾向である。
- (5) ピック貫入試験結果ではトータル貫入量(5回打撃して貫入量が1mm以下になるまでの深度)をみると変質安山岩で約50cm、凝灰岩で約80cmであるが両岩とも大きな経時変化は認められない。

3-2 化学的性状変化試験

- (1) 変質安山岩中に含有する黄鉄鉱(FeS_2)などの硫化鉱物が酸化され($\text{FeS}_2 + \frac{7}{2}\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$)の反応が進行し強酸性水を溶出する。その水質は $\text{pH}1.9$ 、電導度13,000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 、 SO_4^{2-} 27,300 mg/l である。
- (2) 凝灰岩には若干の中和効果があるが短期間であることが判明した。
- (3) 室内溶出試験は、酸化性(空気通気)及び不活性(窒素)の両雰囲気試験で実施したが、その結果 pH の微低下(初期7.8から最終7.35, 7.55)、電導度の増加(初期300 $\mu\text{S}/\text{cm}$ から最終900, 700 $\mu\text{S}/\text{cm}$)はみられたが屋外溶出試験結果とは大きく異なっている。これは岩石に対する水の割合の違い、すなわち常時浸水状態と散水浸透流下状態の差異であると考えられる。これらのことから、ダム湖底のような常時水浸状態で断気された環境下では硫化鉱物の酸化は生じ難いと考えられる。
- (4) コンクリートに対する溶出水の影響については酸蝕試験の結果、変質安山岩に埋設した供試体と曝露した供試体とでは有意な差は認められない。これは岩石槽中の供試体表面に鉄の水酸化物である褐色沈着物が認められ酸性水の供試体内部への浸透を妨げたものと考えられる。これらのことから変質安山岩中ではコンクリート(監査廊)に対しては重大な障害は生じ難いと考えられる。

4. 処理検討

本体掘削面への影響に対する処理検討としては地表に曝露する時間を可能な限り少なくする事、上載荷重の除去による応力解放を可能な限り少なくする事から、カバーロックを残した掘削を実施し更に泥ねい化の問題を考えモルタル吹き付け工、排水工を実施する。カバーロック、モルタルの厚さについては施工性、プランケットグラウト等の関連から現在検討中である。

本体基礎掘削の土捨てにあたり、溶出酸性水の発生が予想される変質安山岩ブリの処置については、土捨て場の自由地下水位以下に捨て土更にその全体を断気及び水浸透抑制効果を持たらしめる小粒径の土砂(凝灰岩等)で覆うことにし、しかもその天端は将来の貯水池最低水位以下にとどめるよう計画している。

なお、湛水までの期間は土捨て場からの排水の監視等もあわせて行うよう配慮している。