

VII - 3

新幹線八甲田トンネル工事における環境保全策

八戸工業大学 正会員 福士憲一、桂山清美、日本鉄道建設公団 服部修一

1. はじめに

八甲田トンネルは東北新幹線八戸駅～新青森駅間に位置し、全長約 26.5km の世界最長の陸上トンネルである。掘削工事は順調に進んでいるが、現場付近には黄鉄鉱などを含む「鉱染ズリ」が存在する。鉱染ズリは硫黄を含有しているため、水と酸素に接触すると酸性化し、重金属汚染や河川の酸性化を引き起こす可能性がある。このため、工事は掘削ズリの危険性をまず判定し、酸性化すると判断されたズリは管理型処分場へ埋設され、水との接触を断つようにしている。

ズリの判定は、切り羽での目視、簡易溶出試験、全岩分析などの膨大な試験により行われている。もっとも重要な項目は岩石中の硫黄含有率であるが、各種試験調査の結果より 2%以上を危険と判定している（その他、各基準があり、判定マニュアルがあるが本報では省略する）。現在のところ、処分場では何ら問題は起きておらず、判定基準は妥当であり、かつ安全側にあることが確認されつつある。

しかし、硫黄含有率 2%未満のズリは一般型処分場へ埋設されており、とりわけ 2%に近い値を持つズリについては長期間を経た後の状況が懸念される。そこで本研究では、実際のズリを用いて野外暴露試験を行い、浸出水の性状を長期間測定することとした。

2. 野外暴露試験方法

(1) 試料 試験試料の概要を表 1 に示す。詳細は略すが、5 種類とも Fe や Mn の含有量が多い。なお、三工区の試料は浸出水が逆にアルカリ性となることが予想されたため追加試験しているものである。

表1 野外暴露試験の試料

工区名	岩石名	硫黄含有率(%)	流出率(%)*
二工区	凝灰岩	2.5	61
三工区	火山角礫岩	0.001	69
四工区	安山岩+黄銅鉱石英脈	0.8	68
五工区	玄武岩	1.6	67
六工区	泥岩	1.8	59

*流出率:降水量に対する浸出水量の比率(試験結果より)

(2) 試験方法 大学構内にコンテナ (L158×W110×D58cm) を 5 個設置し、試料ごとに現場から搬入されたままの粒度で試料を充填した。重機を用いてコンテナが壊れない程度に転圧したが、充填質量と空隙率は測定していない。浸出水はコンテナ底部から地中に設置したタンクに貯留され、原則として降水があった翌日に全量を採取し、水量、pH、重金属 7 項目 (0.45 μ m pass) を測定した。浸出水量は降水量に換算して評価した。なお、空のコンテナも 1 個設置し、現場での降水量と pH を測定した。

3. 試験結果と考察

一例として、図 1～4 に五工区（玄武岩）の結果の一部を示す。

(1) 浸出水の pH

図 1 のように、五工区の試料では当初 pH が 12 程度と高かったが、約 3 ヶ月間で pH8.5 程度に低下した。その後は少しずつ低下したが、現在のところ pH 8 程度で安定している。

詳細は略すが、他の試料でも同様の傾向となっており、初期の pH 低下速

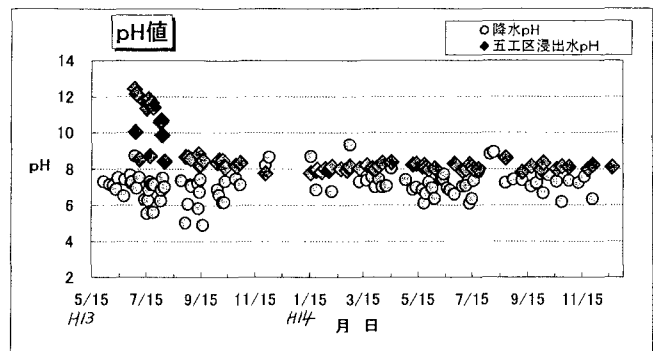


図1 浸出水の pH の変化

度は異なるものの次第に中性付近に落ち着いている。今のところ、浸出水が酸性化した試料は無い。

なお、二工区の試料は実際の判定では管理型指定（硫黄含有率2%以上のため）であるが、本結果によれば酸性化しておらず、実際の判定基準がかなり安全側であることを示している。

(2) 浸出水の重金属濃度

図2にCd、図3にFeの結果を示す。図中に示した排水基準と環境基準と比較しても、ほとんど問題が無い状態が続いている。他の工区の試料についても同様の結果となっている。

(3) 浸出水量

図4は現場の降水量と浸出水量との相関を調べた結果である。かなりの相関があり、降水量に応じて浸出水が出てくることがわかる。図の五工区試料の場合、流出率は約67%となった。

他の工区の試料についても同様の関係が見られているが、表1に示したように試料（岩石種）によって流出率に若干差がある。

なお、本結果では、日照、湿度、ズリ埋設深等の影響を考慮に入れていないが、降水量のうち 概ね60~70%がズリ層から流出しているという結果になった。

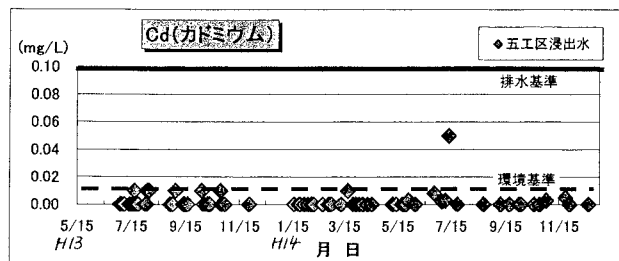


図2 浸出水のCd濃度の変化

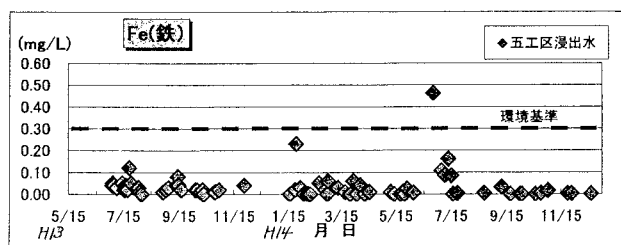


図3 浸出水のFe濃度の変化

4. おわりに

以上、実験は未だ途中の段階であり、今後も長期間試験を継続する予定である。なお、本研究は日本鉄道建設公団盛岡支社より委託を受けて実施しているものであることを付記する。

<参考文献>

- ・東北新幹線八甲田トンネル設計施工の研究報告書（日本鉄道建設公団盛岡支社委託）、平成14年3月、(社)日本トンネル技術協会
- ・八甲田トンネル技術委員会第7回委員会資料、平成14年3月、日本鉄道建設公団盛岡支社

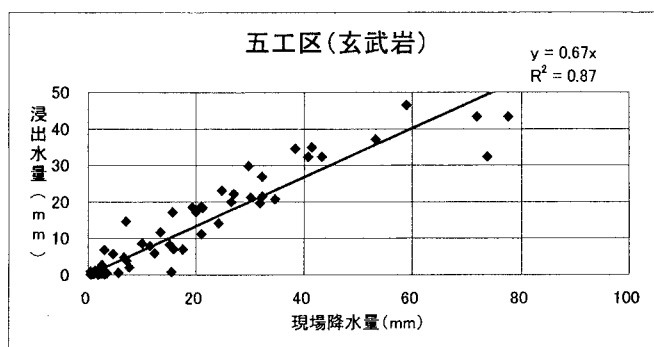


図4 浸出水量と降水量の関係