

III-503

ストリパ鉱山における、グラウトの効果判定を目的とした
岩盤壁面からの蒸発量測定(その1)

埼玉大学 工学部

渡辺 邦夫

Lund University

Roland Pusch

動力炉・核燃料開発事業団

佐久間 秀樹

はじめに

現在、ストリパ・プロジェクトの抱えている大きな課題の一つは、放射性廃棄物処分を行う空洞周辺の岩盤の止水技術の確立である。そのために、とくにベントナイトを中心とした材料を用いた注入試験がすすめられている。問題は、注入による止水効果の判定である。試験の対象となるストリパ鉱山付近の花崗岩は、割れ目があっても全体的に透水性が小さく、湧水量を計測することは容易でない。そのため、グラウト前後の湧水量の変化を捉えることが困難である。たしかに、ベンチレーション・テストの方法を用いれば、坑道の適当な長さ区間からの全体的な湧水量の変化を把握することができる。しかしながら、たとえば一つ一つの割れ目からの湧水量がどうなるかなどは、調べることができない。そのため、ベンチレーション・テストと併せて、渡辺、柳沢¹⁾が提案した、岩盤壁面からの蒸発量を測定する方法を用いて、グラウト前後の湧水量変化を詳しく計測することになった。本論文では、1989年 3/6-3/10 に行われた、グラウト前の蒸発量分布測定結果を報告し、この測定法の有用性を明らかにする。

1. 測定場所および測定条件

グラウト試験の場所は、以前、3次元的なトレーサの移動特性の調べられた、いわゆる3Dテストサイトの一部である。この坑道の平面図および蒸発量測定位置を図-1に示す。図中、Fの実線はとくに顕著な断層である。また、破線は、ベンチレーション・テスト用の締切扉である。この坑道の深度は地表より360mであり、地質は花崗岩である。3月6日より、締切扉の一部から湿度40-50%の空気が供給された。蒸発量分布の測定は、3月8日から行った。風速は、壁面より約1cm上でほぼ0.1m/sであった。図-2に、測定の対象とした割れ目系を示す。なお、図中の黒丸は、蒸発量の測定点であり、基準線は、坑道床面より高さ1.5mの水平線である。また、Fは、図-1中に示される顕著な断層である。このF断層を除いて、割れ目の多くはほぼ水平、もしくは走向ほぼNSで鉛直のものである。

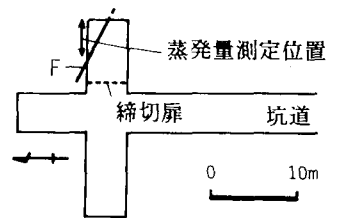


図-1 測定位置

用いた測定方法は、前報¹⁾で述べたように、壁面近傍の高さの異なる2点で絶対湿度を計測し、その勾配から、分子拡散係数もしくは乱流拡散係数を考慮し、蒸発量を求めるものである。今回、2点の高度差を5mmとした。上、下部のセンサーの壁面からの高さは、それぞれ約3mm、8mmであった。なお、測定精度を検討するため、小カップの中に砂を充填し、その重量変化から求められた蒸発量と、この方法で得られた値との比較を行った。その結果、たとえば砂がほぼ飽和状態の時、 $2.6 \text{ mg/m}^2/\text{s}$ でほぼ

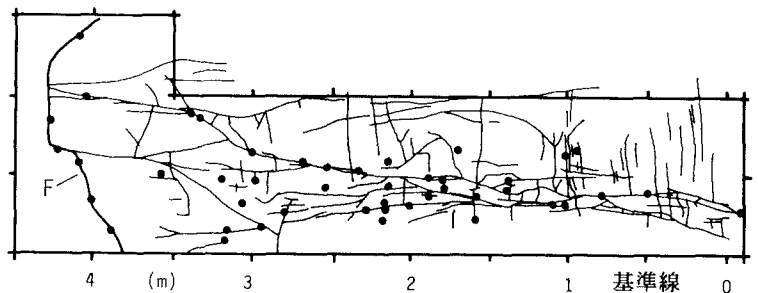


図-2 測定の対象とした割れ目系および測定点

一致した。なお、この値は今回の条件下での最大可能蒸発量に近いと思われる。

2. 測定結果と今後の問題

図-3は、対象壁面上の湧水および湿り方の概略を表している。図中の太い実線部は、湧水の観察された割れ目部分である。また、斜線部はそれらの湧水により壁面が濡れている部分である。点で表された部分は、水は直接観察されないものの、全体に湿っている所である。この図より、湧水は水平および鉛直の割れ目沿いに多く見られ、F断層からの湧水は認められなかった。図-4(a)、(b)に絶対湿度および蒸発量の分布を示す。図-4(a)中の実線、破線は、それぞれ前述した上、下部センサー位置での絶対湿度の分布である。また、図-4(b)は、蒸発量の分布を斜め線により、立体的に示したものである。図-4(b)と図-3とを比較すると、直接湧水がみられない割れ目部分からも、かなり大きな蒸発量があることがわかる。たとえば、F断層沿いや基準線の1m位置付近上方の鉛直割れ目群である。このように、本方法を用いれば、直接、水が観察されない部分においても湧水量の分布を把握することができる。したがって、低透水岩からの湧水量の測定にかなり有用性が高いといえる。

今回の測定によって、蒸発量を測定する方法が、低透水岩盤からの湧水量分布を調べる上で有用性が高いことがわかった。今後、グラウト後の測定を2回行う予定であり、止水効果を検討してゆきたい。

参考文献

- 1) 渡辺邦夫、柳沢孝一、神田信之、山本肇、ストリバ鉱山における、坑壁からの蒸発量測定、第21回岩盤力学に関するシンポジウム講演論文集、pp. 396-400, 1989.

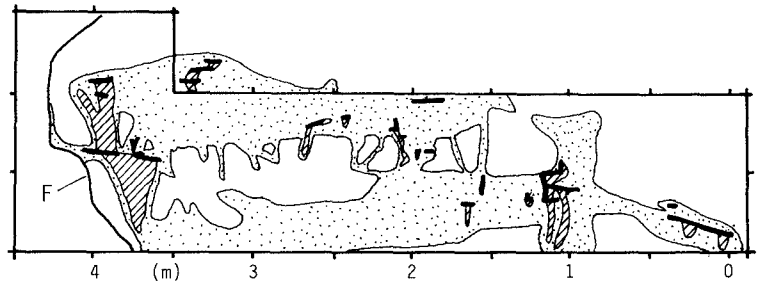


図-3 測定壁面上の水分状態。太い実線は湧水部、斜線部は濡れている所、点で示した部分は高湿度な壁面

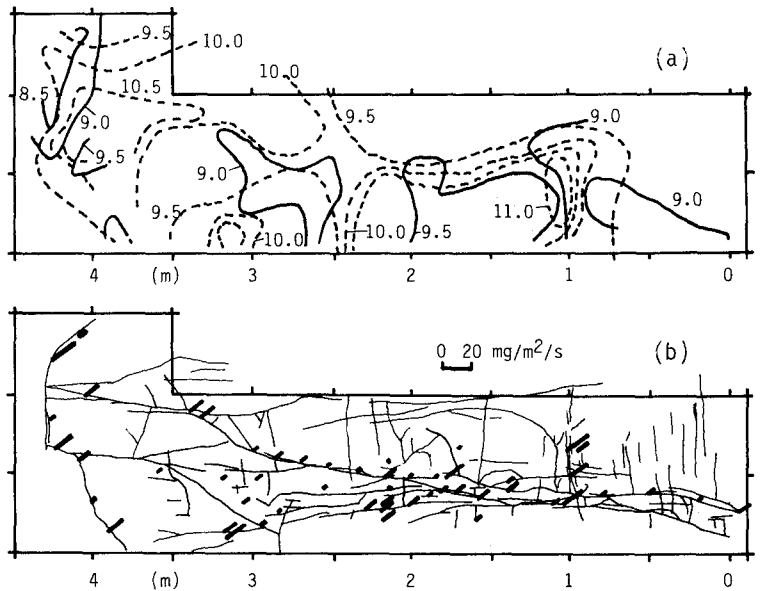


図-4 測定結果。(a)は壁面直上の絶対湿度（実線は上部センサー、破線は下部センサー）。単位： g/m^3 。(b)は蒸発量の分布。