

III-486

高湿度条件下における坑壁からの蒸発量測定

埼玉大学 工学部

渡辺邦夫・藍沢稔幸

東京大学 工学部

○山本 肇

動力炉・核燃料開発事業団 柳沢孝一・斉藤 章

1. はじめに

低透水岩のように、トンネル坑壁から湧水量が少ない場合、蒸発量計測が岩盤を通過してトンネルに流入する湧水の測定に有用であることが、筆者らの研究¹⁾によって明らかになっている。ところが、トンネル内は一般に高湿度であり、高い湿度条件下でもうまく測定しうるかどうかが問題として残っていた。また前報ではストリパ鉱山の花崗岩という、透水性の小さい新鮮な岩盤の中に割れ目が入っていた場合を取り扱っていた。しかし日本では岩そのものの透水性が高いことが多く、その場合割れ目内の流れの特性がどうなるか検討されていなかった。本報告は、ある程度透水性の大きい旧風化花崗岩中の蒸発量を高湿度条件下で測定し、測定精度を検討するとともに、高透水性旧風化花崗岩からの蒸発特性を調べたものである。

2. 測定場所の位置・地質及び測定方法

測定は、1989年2月6日から2月7日にかけて岐阜県土岐市にある、動力炉・核燃料開発事業団の、東濃鉱山坑道内において行なった。測定場所は地下130m（標高150m）地点であり、花崗岩より成るが、上部に堆積する第三紀層との不整合面に近く、過去に風化作用を受けたと考えられる。また壁面は濡れたような状態であった。坑内湿度は90～95％程度と高く、また換気による風速は壁面近傍で0.1～0.5m/s程度であったが場所的に違いが認められた。

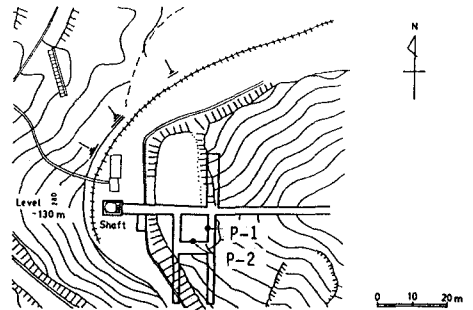


図-1 測定場所位置図

測定法の原理は壁面からの高さの異なる2点で絶対湿度を測定して湿度勾配を測定し、これに拡散係数をかけて壁面近傍

の水分移動量を求め、定常状態ではこの水分移動量が蒸発量に等しいと考えて蒸発量を測定するものである²⁾。測定では、下部センサーを壁面に密着させ、測定値がほぼ定常になったところで記録した。

3. 測定結果

まず、このような高湿度条件下でどの程度正確に蒸発量が測定できているかをみるためにカップに壁面と同じ風化花崗岩を入れ、その重量変化と測定蒸発量とを比較した。その結果を表-1に示す。これを見ると蒸発量は非定常的に変化しているが、かなり一致しているといえる。

表-1 高湿度下でのカップ重量変化と測定蒸発量の比較

時間	カップ重量変化 (mg/m ² /s)	時間	測定蒸発量 (mg/m ² /s)
10:18～10:52	9.55	10:25	7.64
		10:30	13.15
11:30～12:12	11.66	11:37	10.88
		12:03	10.44

※なお、測定蒸発量は風速は0.5m/sとして乱流拡散係数を考慮した値である。

このことから高湿度条件下でも蒸発量測定が可能であることが分かる。

測定地点を図-1に示す。まずP-2において、図-2(a)に示す様に割れ目を横切って蒸発量を測定した。図中の割れ目の幅は、ほぼ1mm～3mm程度であり、粘土を介在していた。このときの測定結果を図-2(b)に示す。この測定結果をみると、あるブロックで局所的に蒸発量が大きくなっていることが分かるが、特に割れ目上で蒸発量が大きいということは認められなかった。

このことは、風化した花崗岩のような岩盤では、割れ目が特に浸透流の主な経路になってはいないことを示していると考えられる。つまり、割れ目の発達する岩盤であっても、岩基質部が風化を受けているような

場合には、浸透流は、特に割れ目内のみを流れるということではなく、流れは場所的な風化程度の違いなど、割れ目とは別の要因により不均一性を形成しているように思われる。

このように今回の測定場所では割れ目が浸透流の主な経路となっているとはいえないが、P-1に見られた割れ目に沿って蒸発量測定を行い、場所的な蒸発量の差を調べた。対象とした割れ目、測定点及び測定結果を図-3に示す。この図から風化花崗岩でも、割れ目内で局所的に蒸発量の差があることが分かる。

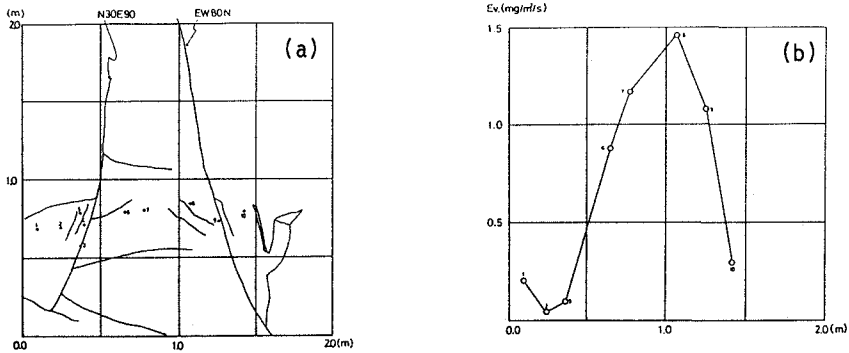


図-2 P-2地点の割れ目に横切った場合の蒸発量測定結果

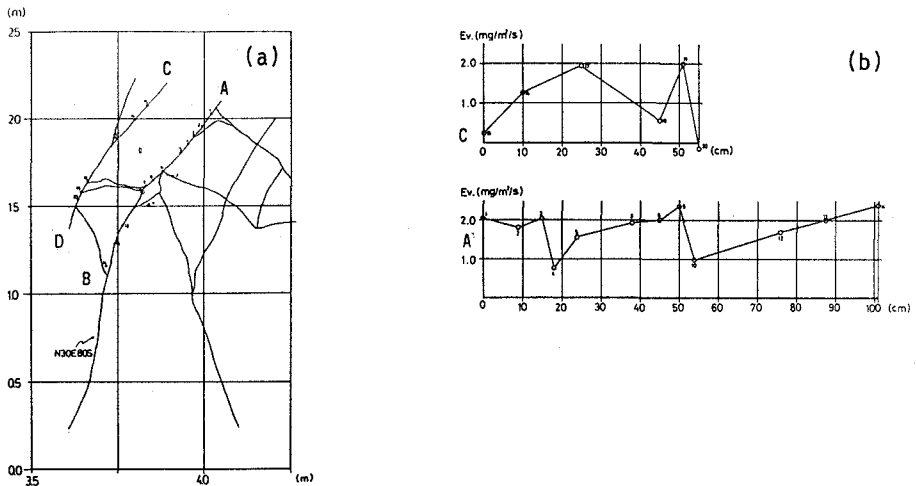


図-3 P-1地点の割れ目に沿った蒸発量測定結果

4. 結論

今回は旧風化岩盤内で坑壁からの蒸発量を測定した。そして今回用いた蒸発量測定法により、一見した限りでは分からないような岩盤内流れの不均一性を定量的に把握されることが分かった。また、高湿度条件下でも、この測定法を適用し得ることがある程度明らかとなった。

参考文献

- 1) 渡辺邦夫、柳沢孝一、神田信之、山本肇、ストリパ鉱山における、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.
- 2) 小野誠、渡辺邦夫、神田信之、地表直上の温度・湿度分布を用いた蒸発量測定法の開発、第43回土木学会年講、2、pp. 204-205, 1988.