

III-310 Stripa鉱山、Validation Drift掘削後の蒸発量変化 —不飽和過程における、マトリックス・フローとフラクチャー・フローの変化の違い—

埼玉大学 工学部 ○渡辺 邦夫
 埼玉大学 工学部 長田 昌彦
 日鉄鉱業(株) 中村 直昭
 埼玉大学 工学部 大沢 聡

はじめに

OECD/NEAによって、高レベル放射性廃棄物地層処分技術の研究が行われていた、SwedenのStripa鉱山は、1991年6月に閉山した。この研究の最終段階は、岩盤にトンネルが掘削された時、トンネル湧水量や周辺の圧力分布をどの程度正確に予測するかを検討するものであった。この検討を目的として、長さ50m、径約3mのValidation Driftが1990年3月スミス・プラスティングによって掘削された。筆者らは、動燃事業団と共に、蒸発量計測によってこのDriftへの微小湧水量の測定を行うパートを受け持った。測定は、1990年4月と1991年6月の2回行った¹⁾。その結果、トンネル掘削後の微小湧水量変化について、マトリックス・フローとフラクチャー・フローの違いについて特徴的な性質が明らかとなったので報告する。

1. 測定条件

前述したように測定はトンネル掘削後、約1月、14月後の2回行った。Validation Driftのほぼ中央部には、図-1に示されるように幅5-7mの破碎帯がある。なおこの図は展開図であり、底面上のトンネル軸方向中心線で切り開いている。トンネル壁面は、座標を示すため、1m×1mのグリッドに切られている。図中の数字は、グリッド番号を表している。また、トンネル入口付近に隔壁が設けられ、乾燥した空気が送入された。つまり、トンネル全体がベンチレーション・テストの場であった。

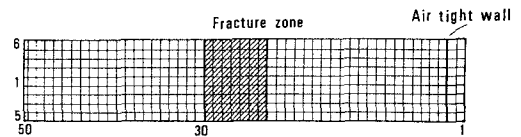


図-1 Validation Drift 展開図

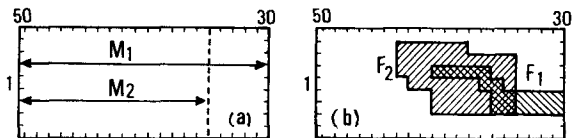


図-2 測定領域。添え字は、測定回

今回の報告では、この破碎帯と切羽との間での測定結果について示す。図-2(a),(b)に、この

区間内の、マトリックス・フロー(M)とフラクチャー・フロー(F)の測定範囲を示す。M、Fの添え字1、2が測定回を表している。各図の共通範囲について、変化が調べられる。測定範囲周辺の温度、湿度条件は、1回目が17°C、50-70%、2回目が12°C、80%であった。温度、湿度条件は、2回目の方が、トンネル全域で一様に近かった。これは、送入された空気温度が、岩盤温度に近かったためである。

2. 測定結果と考察

図-3(a),(b)に、マトリックス・フローについての、各測定回の結果を示す。図では、グリッド交点で測定した値の分布を示している。1回目に比べて、2回目の値が極めて小さくなっていることがわかる。これは、時間の経過と共に、壁面付近の岩盤に含まれていた水分が少なくなったことを意味し、不飽和帯の拡大を表している。なお局所的に見られる大きな値は、割れ目に近い位置で得られたものである。図-4(a),(b)は、各回のマトリックス・フローの頻度分布を示す。2回目では、全体に値が小さくなり、集中した分

布となっている。全体に見て、マトリックス・フローは、約1/4に減少した。

図-5は、2回目で得られた割れ目上の蒸発量分布である。図に見られるように、場所的に蒸発量の多い部分が見られる。蒸発量の多い部分は、割れ目内に存在するチャンネルの、壁面上のトレース位置と考えている。図-6(a),(b)は、図-2に示した各測定回の領域の共通部分についての比較である。一つ一つの測定点位置は必ずしも同じではない。その点問題ではあるが、全体的な変化の特徴を

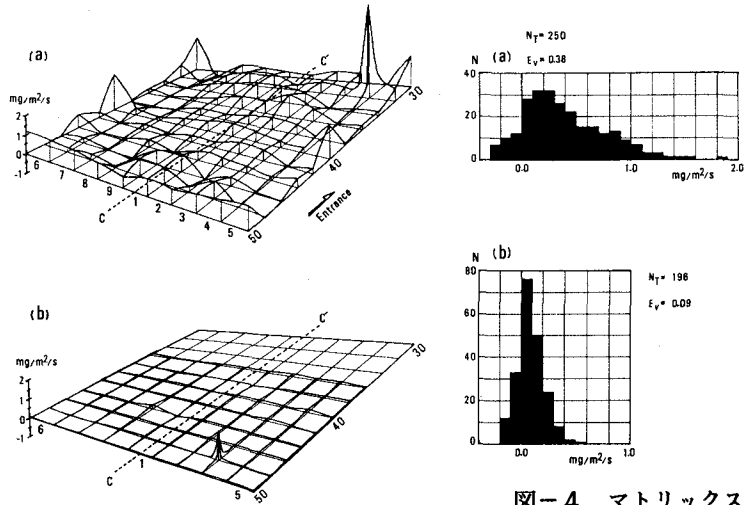


図-3 マトリックス・フローの分布図

図-4 マトリックス・フロー頻度分布

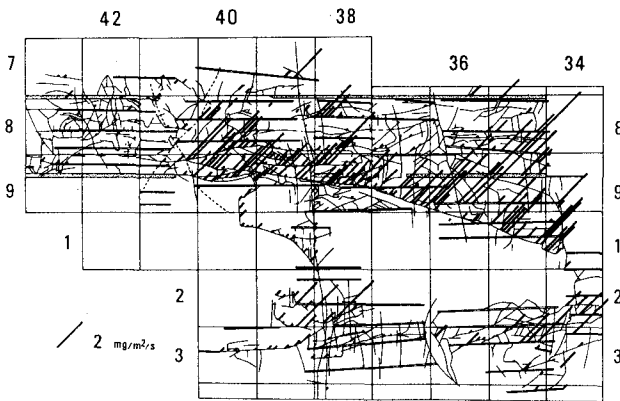


図-5 2回目測定の割れ目上蒸発量分布

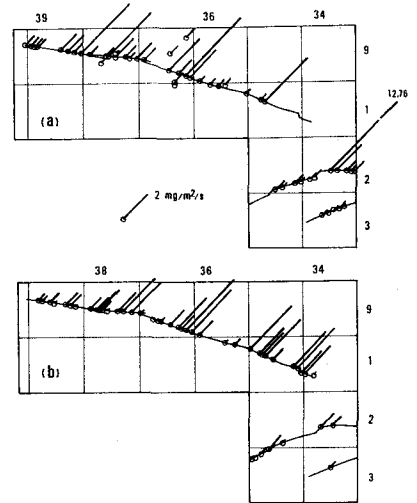


図-6 フラクチャー・フローの変化

捉えることができる。まず、量としては、あまり変わっていないことが認められる。実際、平均値は20%程度の低下であった。このことは今回の測定範囲で見える限り、不飽和帯の拡大にも関わらず、フラクチャー・フローはマトリックス・フローに比べてあまり減少していないことを示している。

しかしながら、Validation Driftでは、前述した破碎帯からの湧水量が、トンネル掘削と共に大きく減少したことも知られている。そのため、今後、トンネル掘削とその後の不飽和帯の拡大による湧水の変化について、さらに詳しく調べる必要がある。とくに、トンネル周辺の地下水解析では、境界条件の妥当な設定のために、重要性が高いと思われる。

参考文献

- 1) Watanabe, K., Evaporation measurement in the Validation Drift (Part 3), Stripa Report, (in Press), 1992.