

更新世溶結凝灰岩の温度による亀裂の開口度による岩体の安定性 - 天人峡柱状節理の例 -

株式会社ドーコン 正会員 ○真殿 浩幸
 正会員 川北 稔
 正会員 江刺 亨
 桑野 健
 旭川土木現業所 鶴田則夫

1. 目的

北海道の中央部，国内最大の山岳国立公園の大雪山から流れる忠別川の上流部である天人峡地区には、溶結凝灰岩の柱状節理が発達した露岩壁が数 km にわたって分布する。これらの柱状節理には数 mm～数 cm の開口部が随所に認められ、部分的に尖峰状の岩体として斜面上にそびえたっている。

現在、これら尖峰状岩体の開口部分に変位計および温度計を設置し、その変動の測定を行うことで道路保全および道路管理に役立てている。

本報告は、約4年半にわたって計測した結果をとりまとめ、開口亀裂と柱状岩体をモデル化し、開口度が岩体の安定性に与える影響等について考察したものである。

2. 調査地の地形地質概説

調査地は、天人峡温泉を起点として忠別を経て美瑛町に至る道道天人峡美瑛線（延長約 21.6 km）の起点付近（温泉から西側へ約 1～2 km 地点）に位置し、羽衣覆道の背面にあたる。周辺には標高 1000m 以上の大雪山連峰を有し、これらの山岳地に深い谷を刻んで流れる忠別川を代表とする各河川が流れ出ている。

調査地点の地質は新第三紀中新世カウナイプロピライト層の流紋岩～安山岩が基盤岩として広く分布しており、その上位に第四紀更新世の層雲峡溶結凝灰岩が覆っている。溶結凝灰岩は河岸段丘との関係などから更新世末のものと考えられている¹⁾。強溶結部は柱状節理が発達し、特に尖峰状岩体での開口が著しい。

3. 観測手法

柱状節理岩体の崩落形態は、柱状単体で発生する場合と柱状岩体が数枚に及ぶような大規模な場合とに大別される。さらに柱状岩体の傾倒の度合いや節理の発達状況、オーバーハング状況によってその崩壊形態は異なってくる。天人峡地区での崩落形態は柱状単体が剥離・落下するものあるいは岩体が転倒するものがほとんどである。

1997 年（平成 9 年）の 11 月（一部 1 月）より、上記のような崩落形態をもつ羽衣覆道上部の柱状節理岩体において、亀裂の開口度合を把握する目的で変位計を設置している。設置箇所は合計 17 箇所、それぞれ温度計も併設しており、温度の変位の相関関係を把握することが可能である。観測データは 1 時間ごとに記録される。

4. 観測結果と変動傾向の分類

観測の結果、亀裂の変位量は大小の違いはあるもののいずれも温度との相関が認められる。全般に夏季には亀裂が閉口し、冬季には開口する傾向がそれぞれある。このような傾向は温度（気温）による岩体の膨張・圧縮に関係する可能性が高く、他の岩盤計測箇所においても一般的に認められている。また一部、岩体によっては変位量が累積している傾向にあるものも認められる。岩体の変位量と温度の相関、および変位量の累積状況をもとに 17 箇所の変動傾向を次の 3 つのグループに大別することができる。

（1）グループ 1（温度との相関が高く、変位の累積はない）

温度と変位量の相関が比較的高く、変位量に累積の傾向は認められない箇所で、全 17 箇所のうち 11 箇所にあたる。変位の累積傾向が認められないことから毎年同時期には同程度の変位を示す。また変位量の最大

値と最小値の差も小さくすべて 1mm 以下である（概ね 0.3～0.6mm）。

（２）グループ２（変位の累積あり）（図１の No.2）

温度と変位量は比較的相関があるが、変位量に累積の傾向が認められる箇所ので、全 17 箇所のうち 2 箇所にあたる。計測期間 3 年半～4 年間を通じて、年間平均 0.1～0.2mm 程度変位量が蓄積している。また変位量の最大値と最小値の差は、0.6～1.6mm 程度である。図１（No.2）に一例を示す。

（３）グループ３（変位量が大きい）（図１の A12-5）

温度と変位量の相関は低く、変位にばらつきがある箇所ので、全 17 箇所のうち 4 箇所にあたる。変位量には特に累積の傾向は認められないものの、最大値と最小値の差が大きく 0.7～2.3mm 程度である。これらは計測当初より温度相関が低く変位量にばらつきがあるものと、通常は相関が高く累積も認められないが特定時期において突発的に変位量がばらつくものとがある。図１（A12-5）に一例を示す。

5.まとめ

天人峡地区における更新世溶結凝灰岩の亀裂の開口変動について、変位量と温度の相関および変位量の累積状況から 3 つのグループに大別することができた。

亀裂の挙動を中～長期的にわたって観測していくことは、岩盤の崩落機構を検討する上で極めて重要である。今後も現在の観測を継続していくとともに、道路保全を目的とした亀裂の開口変動についての管理値を検討して行く予定である。

参考文献

１）５万分の１地質図幅「旭岳」（1968）：北海道開発庁

２）「更新世溶結凝灰岩の温度による亀裂の開口変動 - 天人峡柱状節理の例 - 」：

平成 13 年度研究発表会講演予稿集第 21 号 地盤工学会

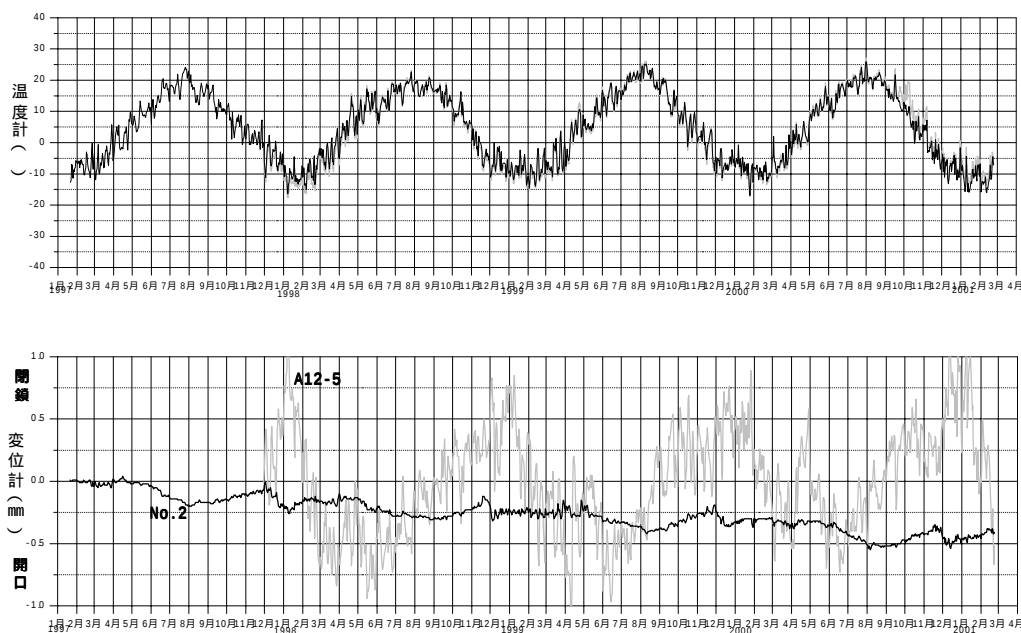


図 1 計測結果例（1997.1～2001.2）