

# 寒冷多雪地域の地すべり地における蒸発散を考慮した地下水位変動解析

環境資源学専攻 森林・緑地管理学講座 流域砂防学 溝口 芽衣

## 1. はじめに

地すべり地の安定解析には雨水や融雪水の供給に対する地下水位変動の把握が必要であり、その方法として実効雨量法やタンクモデル法などがこれまで提案されてきた。このうち実効雨量法は簡便な手法として多くの研究で用いられてきたが（海野ら, 2008 ; 吉松ら, 2012 など）、積雪地域において1年を通して地下水位変動解析を行った研究は見当たらない。そこで本研究では、寒冷多雪地域の地すべり地において融雪を考慮した実効雨量法により、1年を通じた地下水位変動の解析を行った上で、さらなる精度向上のための方法を検討することとした。

## 2. 方法

研究対象地は北海道芦別市野花南地区の地すべり地である。2010年に地すべりが発生し、現在は集水井工などの対策工が施工されている。地質は斜面上部が砂岩泥岩互層、下部が頁岩砂層となっている。研究対象期間は2016年11月16日から2017年11月15日までの1年間である。

本研究では実効雨量法における日雨量の代わりに、雨量と融雪水量を合算した日地表面到達水量（松浦, 2008）を用いる。最寄りのアメダス芦別および現地観測で得た気温・降水量および積雪データを用いて、積雪期の日融雪水量を水収支式及びdegree hour法により求め、研究対象期間の日々の地表面到達水量( $MR$ )を算出した。2か所のボーリング孔BV2(深さ40.0m)及びBV22(深さ20.0m)において測定した地下水位(図1:水面の標高で表示)と実効地表面到達水量( $EMR$ )の間に直線関係を仮定し、実測地下水位 $GL_{obs}$ を最もよく再現できるよう、半減期 $H$ 、遅延日数 $d$ 、直線の傾き $a$ 、切片 $b$ を決定した。

## 3. 結果と考察

計算地下水位 $GL_{cal}$ の経時変化を図1に示す。回帰直線の決定係数はBV2で0.41, BV22で0.47となり、ともに精度は「やや良い」(菅, 2001)となった。図1を詳しく見ると、主に冬期で $GL_{obs} > GL_{cal}$ 、主に夏期で $GL_{obs} < GL_{cal}$ となっていることが読み取れる。その理由として、夏に活発となる蒸発散の影響が考えられる。そこで、近藤ら(1992)に示されている月別の蒸発散量から算出した日平均値を $MR$ から差し引いた $MR'$ を用いて上記と同様の計算を行い、計算地下水位 $GL_{cal}'$ を求めた。その結果、 $GL_{obs}$ と $GL_{cal}'$ の差が小さくなり、また回帰直線の決定係数はBV2で0.62, BV22で0.70となり、ともに精度は「良い」(菅, 2001)に向上することが分かった。

## 4. まとめ

寒冷多雪地域における地すべり地において、通常は無視される蒸発散を考慮した実効雨量法により一年を通して精度よく地下水位変動を再現することができた。本手法は、地すべりの発生予測や地下水排除施設の合理的な計画・設計など実用面への応用が可能であり、今後も適用事例を増やして手法の妥当性を検証する必要がある。

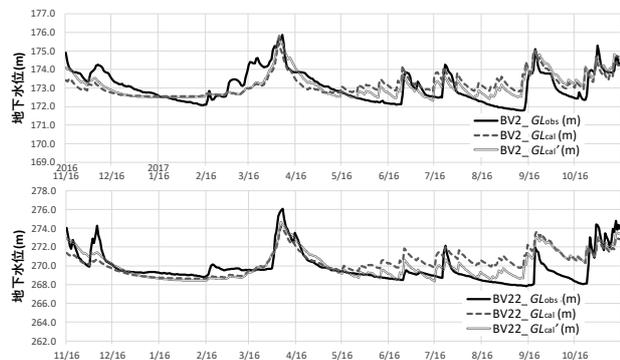


図1 実測地下水位 $GL_{obs}$ と計算地下水位 $GL_{cal}$ ,  $GL_{cal}'$