

III-A 224

地下水組成と地すべりの動きとの関係について（東海地方）

鉄道総合技術研究所 正会員○坂井宏行・正会員 村田 修
東海旅客鉄道 松谷勲男・田中龍一

1. 緒言

地すべり地域の地下水組成は、地すべりの挙動に対応して変化する^{1, 2)}。とくに、地下水中のナトリウムイオンや硫酸イオンの濃度はすべりの発生前に増大することが多く、地すべりの動きを表現している。そこで、この現象を確認するために、東海地方の地すべり地域において地下水の化学組成と地盤の変位とを同時観測したところ、地下水中のそれらイオン濃度はすべりの発生と対応して変化した。

2. 調査および分析

2.1 調査地

調査地の平面図を図1に示す。鉄道線路は河岸段丘の段丘面に敷設されており、線路直下はレキ層、その下部は泥岩層による地盤の構成となっている。当該区間の線路は1889年に建設されたが、その1年後には最初の地すべりが発生し、以後5年ごとに地すべりがくり返し発生している。斜面にはスギが植林されており、地表水も多く、地下水の供給は豊富である。近年では大規模な災害は発生していないが、地表水による斜面の浸食や表土の風化ははげしく、随所に小さな崩壊を観察することができる。

ところで、1995年4月に地下水の採取位置Aの山側の斜面において、幅100 mmを超えるきれつ数本を発見した。しかし、当該地区では多数の地すべりが複合しており、このきれつに現れた地すべりの範囲は明瞭ではない。

2.2 地下水の採取および分析方法

図1に示す記号A～Cの3箇所において地下水を採取した。採取位置Aはきれつ付近のゆう水を排水するための水路であり、これを流下する排水を採取した。採取位置BおよびCは、当該斜面の地下水を排水するために設備された集水井であり、これに貯留されている地下水を採取した。1箇月に1回、地下水100 mLをポリエチレンびんに採取してただちに密栓し、分析用試料とした。イオン交換クロマトグラフィーにより、試料中のアルカリ金属イオン、アルカリ土類金属イオン、ハロゲン化物イオンおよびオキソ酸イオンの濃度を測定した¹⁾。

2.3 地すべり挙動の観測

地すべり地域では、斜面に生じたきれつの幅や落差の変位から地すべりの動きを読みとることができる。図1に示す採取位置Aの山側斜面に発生したきれつ数本のうち2本の両側に木杭をそれぞれ打設し、これに中央部を切断したぬき板を架設して、その切断部分のくい違い幅を1箇月ごとに計測した。

3. 結果

3.1 地下水の組成

1995年1月～1995年5月の期間に採取した地下水試料中のナトリウムイオン、塩化物イオンおよび硫酸イオンの濃度と採取日との関係を図2～図4にそれぞれ示す。なお、採取位置Cにおいては、1994年7月から地下水の採取を開始した。各採取位置とも塩化物イオン濃度の変化は小さかった。しかし、ナトリウムイオン濃度は採取位置Aでは1994年8月、12月および1995年2月に、採取位置Bでは1995年8月および1995年2

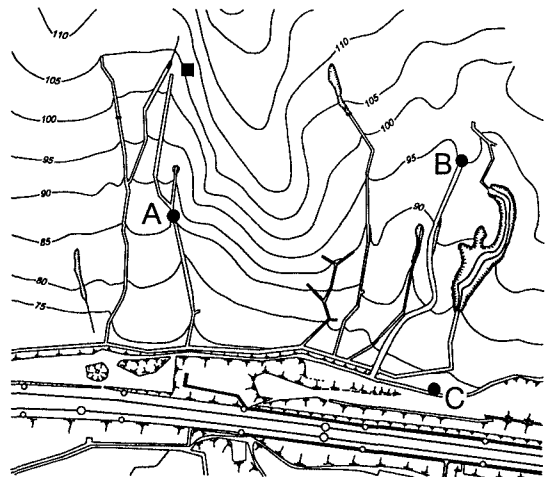


図1 調査地 ●：地下水の採取位置，■：きれつの発生位置。

月に、採取位置Cでは1994年12月および1995年4月に採取日に対してピークとなった。そして、硫酸イオン濃度は採取位置Aで1995年3月に、採取位置Bで1994年8月に、採取位置Cで1995年4月にそれぞれピークとなった。

3.2 きれつ幅の変位

1994年6月～1995年6月における2箇所のきれつaおよびbの幅の変位を図5および図6にしめす。いずれのきれつ幅も1994年6月～7月に大きく変位し、10月および1995年1月に小さく変位した。4月以降は、ふたたび大きく変位した。

4. 考 察

地下水の化学組成は、1994年8月、12月および1995年2月～4月に大きく変化した。とくに、きれつ発生位置の下流に位置する採取位置Aの地下水組成の1995年3月～4月における変化は急激であった。一方、きれつ幅の変位は、1994年6月～7月および1995年4月以降で顕著であった。これらの結果から、地下水組成の変化は、きれつ幅の変位に表現された地すべりの動きと一致しており、地下水中のそれらイオン濃度の観測によっても地すべりの挙動を知ることができると思われる。

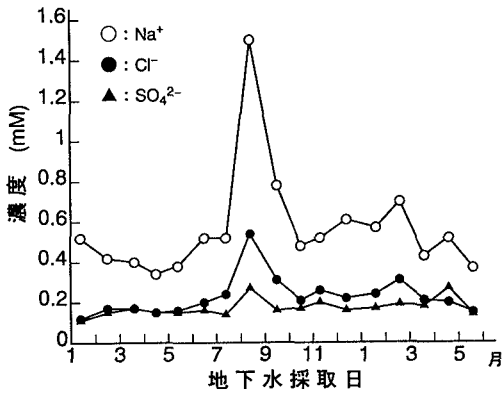


図3 地下水組成の変化（採取位置B）

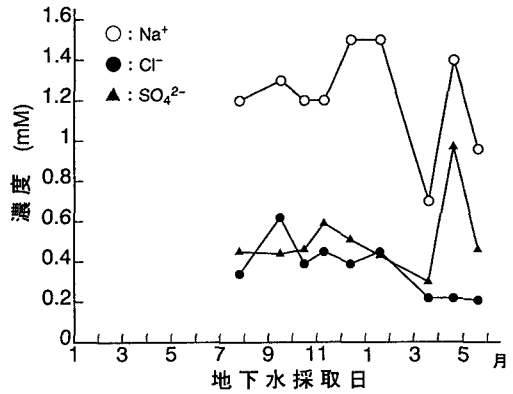


図2 地下水組成の変化（採取位置A）

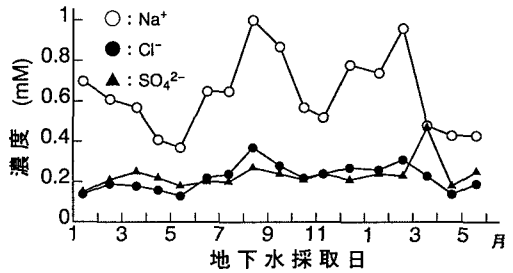


図4 地下水組成の変化（採取位置C）

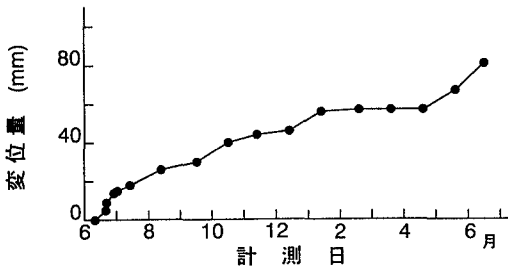


図5 きれつの変位（a）

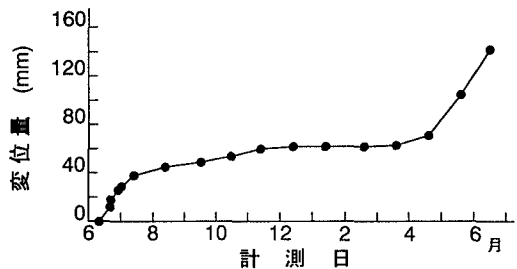


図6 きれつの変位（b）

（文 献）

- 1) 坂井宏行, 村田 修, 田中龍一: 第30回土質工学研究発表会平成7年度発表講演集III, p. 1763 (1995).
- 2) 坂井宏行, 村田 修, 久楽 博, 平岩征一郎: 第30回土質工学研究発表会平成7年度発表講演集, p. 1765 (1995).