

III-559

電気探査による降雨に伴う地下水挙動の現地計測

関西大学大学院 学生員○中村 真
 関西大学工学部 正会員 谷口敬一郎
 関西大学工学部 正会員 楠見 晴重

1. まえがき

地盤内の地下水の流動状況まで含めた地下水挙動を把握することは、土木工学上、防災工学上大変重要な問題である¹⁾。地下水探査法としては、一般的に電気探査比抵抗法がよく用いられ、しかもその目的のほとんどは、帯水層を探索することに主眼が置かれている。

本研究では、降雨に伴う斜面内の地下水挙動を把握するために、ダイポール・ダイポール法を用いて、降雨時から降雨後にかけて適当な間隔で計測を行い、斜面内の比抵抗変化を求め、地下水の浸透および流動状況について検討した。

2. 計測現場付近の地形、地質概要

計測現場は大阪府高槻市に位置し、標高150~200mの丘陵地で比較的不規則な稜線が連続する。計測現場付近の地質は中生代ジュラ紀から古生代二畳紀に形成された丹波層群の砂岩、粘板岩、チャートを基盤とし、これらを不整合に覆う大阪層群の砂礫、粘土が分布している。

図-1は計測現場付近の地形図である。図中のAA'は計測線を示しており、図-2にAA'の断面を表している。計測線は図-1に示されるように谷部に設けており、全長95m、標高差24.5m、平均斜度14.5°である。

さらに、A点の下流側23mの地点にボーリングを行っており、その結果、深度2.0mまでは粘性土、深度2.0~5.0m程度までは岩屑堆積物、それ以深は砂岩が分布していることがわかっている。

3. 計測方法

計測線の位置は図-1に示した通りである。この計測線上に1m間隔で96の測点を設けた。また、計測は応用地質製の電気探査システムMcOHM-21を使用した。各電極から3台のジオエレクトリックスキャナに単線を集中させ、各スキャナは1本のケーブルで制御装置に接続されている。比抵抗の計測はダイポール・ダイポール法で行い電位電極P₁、P₂および電流電極C₁、C₂の間隔aは2mとし、P₁C₂間はaの整数倍naとして計測を行った。また計測中の降雨は計測値付近に設置してある雨量計によって求めた。

4. 計測結果および考察

図-3は計測を行った期間前後4週間の6時間毎降雨量を示している。1月13日に総雨量5.5mmの雨の後1月29日までの16日間、雨は観測されていない。計測は、1月29日から2月6日までの6時間毎に連続して行った。

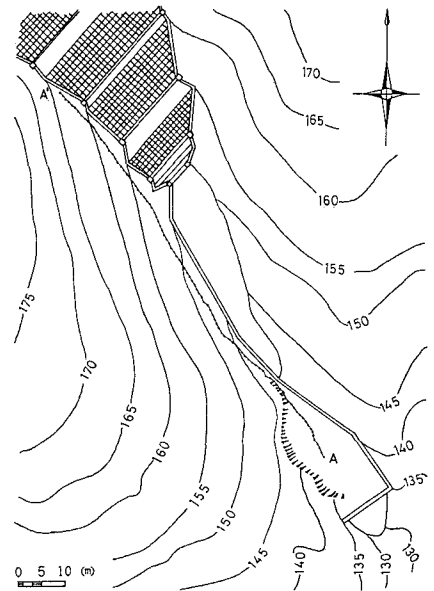


図-1 計測線平面図

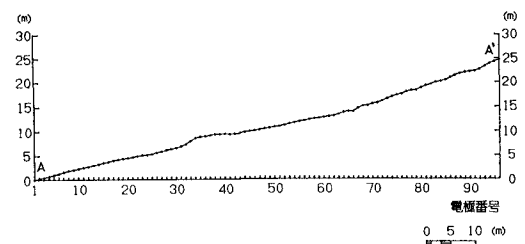


図-2 計測線断面図

図-4は1月29日18時における計測線断面の等比抵抗分布図である。この日は先行降雨後16日経過しており、地盤は比較的良好な状態にあると思われる。この図より、下層部において $1000\Omega \cdot m$ 以上の見掛け比抵抗が観測されている部分が凸状に分布している。この部分は比較的良好な岩盤と考えられる。また、地表部近傍では一部を除いて約 $200 \sim 500\Omega \cdot m$ 程度となっており、これは地表付近の若干乾燥した粘性土と考えられる。この断面の中間層に $200\Omega \cdot m$ 以下の見掛け比抵抗の分布がみられ、この層に比較的多くの浸透水が存在するものと推測される。

図-5は2月4日18時における等比抵抗分布図である。この後、今回の計測期間の降雨状況は1月30日から2月4日6時頃にかけて断続的に雨が降り、この間の総雨量は42.5mmに達した。この図から全体的には、低比抵抗領域が広がっているのがみられ、特に図-4の降雨前の等比抵抗分布図と比較すると、 $200\Omega \cdot m$ 以下の見掛け比抵抗領域の広がりが顕著であるのが認められる。

以上の計測結果より、この斜面地における降雨に伴う浸透水の挙動について考察すると、図-4と図-5より、地表面付近の比抵抗分布ならびに比抵抗の値が大きく変化していないことより、地表面からの浸透は比較的小さいものと推測される。特に降雨が多くなっても地表からの浸透水はあまり増加せず、表面流水が主に増加するものと思われる。またこれらの図より、場所によって異なるが、深さ4~16mの層が降雨に対する比抵抗分布の変化が大きいことから、この層に降雨に伴う浸透水の存在と、斜面内を流下する状況が捉えられた。

5. まとめ

電気探査法の一つであるダイポール・ダイポール法を用いて、降雨に伴う斜面内の比抵抗変化を求めることによって、地下浸透水の挙動を把握することを試みた。その結果、計測前の予想では、地表面からの雨水の浸透が多くみられ、地表面付近の比抵抗変化が大きくなるものと思われた。しかし計測結果からはそのような変化はみられず、地表面からの浸透よりも斜面上部からの浸透水による影響が大きく現れることが判った。今後は斜面内の各測定点における比抵抗変化を詳細に検討し、本計測地における降雨に伴う地下浸透水の挙動を解明する予定である。

（参考文献）

- 1) 竹内睦雄、長江亮二：電気探査による地下水流動モニター法の研究、応用地質、Vol. 31、No. 1、PP. 12~18、1990。

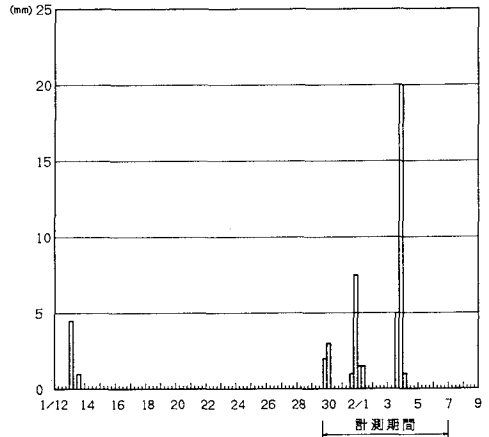


図-3 計測期間前後の6時間毎雨量

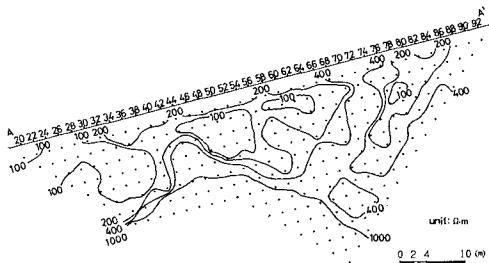


図-4 1月29日18時における等比抵抗分布図

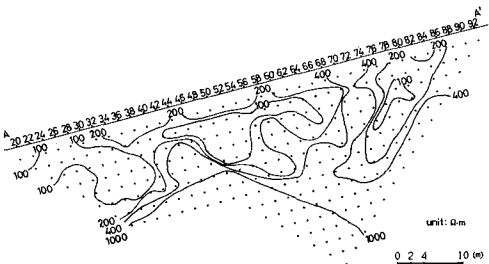


図-5 2月4日18時における等比抵抗分布図