

地下水位変動の数値実験

岐阜大学工学部 正員 宇野尚雄

“ “ 学生員 ○ 鈴木輝男

1. 地下水位変動の解析について

地下水運動は降水の地表からの浸透水、上流からの伏流水、河川からの涵養さらには河川への逆流出、下流にみられる湖水位、海水位の変動などの水理境界条件により影響されることは明らかである。また地下水の様相はその地域の地盤構成、すなわち地形や地質に大いに支配されることはいふまでもない。このように多数の影響因子をもつ地下水の運動を完全に把握することはさきわめて困難である。上述の因子の中には予じめ推定することが現在さきわめて困難なこと、結果的に生じている地下水位変動に与える影響因子を分析することが困難なことなど、多数の未解決の肉題が包含されている。

しかしながらエンジニアにとっては、地下水運動をもっともよく解析しうる方法とはどのようにあるべきで、現時点で最善の方法は何かを考えておかなければならないであろう。この意味で、地下水運動の基本式を考へ、さらに種々の地質・地盤条件や水理境界条件として妥当なものを選定して、数値計算する方法が従来から普通に行なわれ、筆者もそうした検討を行なつた場合もある。

しかし、現実の境界条件たるやさきわめて多様であつて、個々の地域には適用し得ても、その妥当性となると疑点が多くなる。それは実際に地盤条件が万遍なく調べられて、絶対に正しいという地層図が作り得ないということ、また仮に正確な地層図が完成されても、なお地下水運動は水理定数（滲透層定数）に依存するし、この定数の時間的空間的分布を決定することはさきわめて困難であるという点にある。この困難を回避するため、従来からどれかの境界条件には何らかの仮定を置いて推定する方法がとられている。このことは、とり出して観測してすべての条件を把握することの不可能なことを、したがって地下水運動は推論の域を出ることができないということを決定的にしているといふやう。そこで、筆者は次のように考えざるを得ない。

「まず種々の境界条件に対する地下水運動の数値実験を多数行なう。それらの中から基本的な地下水運動のパターンをいくつか抽出して、種々の地下水運動をその基本的パターンの組合せで表現してみる。そして、この試みを出来る限り多くの地域で観測された地下水位変動と比較・対照して、地下水運動を解明せんとするという手法が結局は地下水運動解明の近道ではないかと考へる。」

2. 本研究の目的と研究方法

上述したところから明らかなやうに、地下水運動に影響すると考へられる因子を一つ一つ取り上げ、それがどのような変動特性を示すかを数値実験により調べ、結果的に地下水位変動の基本的パターンを因子ごとに作成し、現実の地下水位変動はこれらの組合せの結果として表現し、観測値と対比し地下水位運動を究明する。

因子としては境界条件と地盤条件とがある。数値実験としては準拠して計算すべき基本式（数学モデル）をどのようにするかという問題がある。本文は上述した地下水運動の研究方法论を報告し、以下に具体的に研究計画を述べるものである。基本式には線形の拡散型の式と非線形式の2つにする。境界条件には境界地点に与へる水位変動と流量変動および領域内の給排水（降水や揚水・漏水）の集

件、地盤条件には流水領域の方向・地勢(準一次元流
か放射状流か)、地層構成(被圧・不圧の相違も含む)、
滞水層定数の場地的分布をとりあける。

具体的計算ケースは若干のものとするが、当面は
次の手順とし、まず線形式に基づき、(A)準一次元
流、(B)放射状流(扇状地などを想定している)に対
して、(i)上流境界と(ii)下流境界とにsin変化、単位
ステップ水位変化、流量のステップ変化と与えた場合、
(iii) (i)に単位ステップ水位変化と与え、滞水層数
を局地的に変化させた場合、(iv) 同様に局地的に給排
水条件を与えた場合をコンピュータで計算する。そ
の後、非線形式に見づく計算とする。

計算結果の一例として、放射状流の上流側水位と下
流側水位にsin変化と与えたときの不在地下水位(線
形式)の伝播状況を図示して対比した。下流側からの
伝播の方が大きく現われている。詳細は講演時に述べ
たいと思う。

