

9. 地下水管理モデルの課題

本研究では、「円滑な地下水管理を支援するツール開発」、「地下水流を精度よく再現できるモデル開発」を研究目的の柱とし、地下水管理モデルを開発した。地下水管理モデルは、データベースモデルと水循環解析機能からなり、住民の方々の多種多様な意見・疑問をその場で解決できる合意形成環境を整えるツールとしての活用も念頭に置いている。本研究を通して浮かび上がった課題を記す。

[課題] 実用上必要となる地下水解析精度が定まっていないこと

地下水管理においては、河川管理のように管理者の一元管理のもと利用者間の調整が行われる社会システムにないことから、解析モデルを利用した厳密な管理が継続されている事例がない。そのため、実用上必要となる地下水解析精度のレベルが社会通念として定まっているとは言いがたい。これまでの長い地下水研究により地下水解析の理論体系はほぼ確立し、長い計算時間や複雑な入力条件をいとわなければ多様な水文現象に対応できるようになっている。今後は解析モデルを活用した地下水の継続的管理の事例を積み重ね、使用目的に応じて実用上必要な解析精度のレベルとそれに適応した地下水解析モデルを選定できるようになることが望まれる。

例えば、今回の検討では地下水解析に GWAP を利用したが、このモデルは地下水空間を単層として表現するものであり、番匠川のように地下水構造が複層の場合には、詳細な物理現象を再現するために必要な空間構造を的確に再現できないと考えられる。しかし、今回の研究成果によれば、観測された地下水位の挙動を概ね再現できており、限りなく複雑なモデルを利用しなくても実用に耐えうる解析モデルが構築できることを示唆している。また、GWAP は、複雑なモデルよりパラメータが少なく、計算時間も短いなどパフォーマンスが高い側面もある。

以上のようなことから、使用目的、現場条件、解析精度の関係を明らかにしていき、地下水解析のための知見としていく必要があると考える。

[課題] 水文資料が不十分であることに起因して解析精度が上がらないこと

精度の良い地下水解析を行うために、複雑な計算モデルを構築できたとしても、モデルと条件となる地下水位・揚水量・土壌条件等が十分に整備されていないため、推定値を入力条件とすることが多く、境界条件精度が十分に確保できないことによって解析精度の劣化を誘発している。

例えば、今回の検討対象であった両筑平野は、取水システムが確立されていると共に、地下水観測資料が比較的豊富であったが、地下水解析に不可欠な揚水量のデータは年単位でしか把握できず、日単位揚水量は同定作業等を交えて調整している。番匠川でも、河川取水量と揚水量は推定の域を出ず、地下水位、そして、より精緻な解析精度が要求される伏流量の再現計算を困難なものとしている。更に、揚水量等の境界条件の不確実性は、モデル構造に起因する現象再現の不確実性を曖昧にしまい、課題の知見蓄積にも大きな障害となっている。

地下水解析の理論が確立し、それを再現するプログラム整備も概ね完成している今、地下水管理を行おうとする現場においては、地下水についてはもちろんのこと、表流水を含めた水文資料の充実に向けた取り組みが望まれる。