

水質汚染物質流下シミュレーションの改良

水質センター 監視課

1 はじめに

水質汚染物質流下シミュレーション（以下「流下シミュレーション」という。）は、水源水質事故発生時に、当局の取水地点や監視地点に汚染物質が到達する時間や、汚染物質の濃度変化を予測するものである。流下シミュレーションの結果は、浄水場での対応方針を決定する上で重要な情報となっており、迅速かつ的確な水質事故対応を実施する上で必要不可欠なものである。しかし、計算結果と実際の事故時の結果にズレが見られることもあり、技術の進歩に合わせて精度を向上させることが課題となっていた。

そこで、新しい計算モデルを導入し、流下シミュレーションを改良したので報告する。

2 新流下シミュレーションの特徴

新しい流下シミュレーションは、初期条件として雨量観測値、水位観測値、汚染物質濃度等を入力することで、最大4日後までの流達時間と汚染物質濃度を算出することができる。今回新たに、(1)次元不定流モデルによる流量計算、(2)土地利用型タンクモデルによる雨水の河川流出量計算、(3)移流拡散モデルによる汚染物質濃度計算を導入した。

(1) 河道の流量計算には、時間の経過による流量変化を再現できる次元不定流モデルを採用した。新たに収集した河道断面データを用いることで、既往モデルよりも短い、約250m間隔で流量を算定することができる。

(2) 流域に降った雨水を河川流量に反映させるため、土地利用型タンクモデルを採用した。このモデルは土地利用（市街地、水田、畑、森林など）ごとに異なる流出特性を設定することにより、高い精度で雨水流出を再現できる。

(3) 汚染物質濃度計算には、移流と拡散を考慮して物質移送を計算する移流拡散モデルを採用した。水源汚染物質として想定される約530物質について、水への溶解性や拡散性などの物質特性を考慮した濃度計算を行うことができる。

さらに、取水・導水施設の影響や、可動堰、水門の運用を流量に反映させることで、計算精度の向上を図った。

3 精度検証

流下シミュレーションの精度がどの程度向上したかを確認するために、新旧の流下シミュレーションで流達時刻、流達汚染物質濃度を計算し、比較検証した。検証には、実際に起きた過去の水質事件事例を用いた。

その結果、流達時間の最大誤差率は既往モデルで43%、新モデルで7%、流達汚染物質濃度は既往モデルで41%、新モデルで24%と新しい流下シミュレーションは既往の流下シミュレーションより大幅に精度が向上したことが分かった。