

タンクモデルを用いた流域循環水資源量の定量

平成 28 年 2 月 12T3009k 大橋貴史

要 旨

目的

近年、地下水は地域の生活と密接に関係を持ち、重要な地域の資源として注目されている。温度変化が少なく、良質な水が多量に存在するため、生活用水・農業用水・工業用水等のあらゆる方面で使用されており、欠かせないものとなっている。近年では日本の豊富な地下水を資源として外資による森林や水源地の買収が行われ、飲料水として地下水の海外輸出等、地下水資源への影響が心配されている。水循環基本法が成立したことで、水資源に関する考えが改められ、各自治体で地下水資源の保全と適正な利用をはかるための水循環基本計画が検討されている。

地下水資源の保全と適正な利用をはかるためには、地下水は目に見える資源ではないため、地下水の可視化が重要な課題となっている。そこで本研究では、信州佐久地域を対象に多数の河川で流量変化(ハイドログラフ)を計測し、4 連改良タンクモデル(中屋, 2015(未発表))を流域に適用して、水系を単純化することで雨水の地下への浸透量を算定し、地下水資源量を定量する。

方法

各流域を山側と低平地側に分け、山側で 2 段、低平地側で 2 段のタンクモデルを連結させて、気象庁の降水量変化、気温変化から推定した蒸発散量のデータをインプットし、アウトプットである計算河川流量と実測河川流量が一致するように非線形最小自乗法を用いて、タンクモデルのパラメータを同定した。その結果から水収支式を用いて、年間の流域地下水資源量を推定した。

特徴

- 1) モデルとして単純なため、イメージが付きやすい点。
- 2) 複数の単純なパラメータの組み合わせで複雑な細かい流域の降雨浸透に対する水系のレスポンスをモデル化することができる点。
- 3) 流量の実測値データに欠測があっても連続した計算値を出せ、地下水資源量が推定できる点。

結論

- 1) タンクモデル解析より、火山砕削物および熔岩が帯水層を構成している佐久地域では降雨変動に対する流域の河川流出量のレスポンスは指数関数で表されるとみられる。
- 2) 流域の循環水資源量 G については 2014 のタンクモデル解析と水収支法から求められた実測値の差は流域 3 で $6.09 \times 10^6 \text{ m}^3$ (21%)、流域 6 で 10^4 m^3 以下となった。
- 3) 2014 年と同じパラメータを用いて 2015 年の予測解析より、流域の降雨に対するレスポンスは循環水資源量 G を少なく見積もっていることから、今後 2 段・2 連のタンクモデルの改良が必要である。

指導教員 中屋眞司 教授