

三次元水理地質構造解析による流域の地下水流量の推定

平成 23 年 8 月 07T3007C 石原彰人

要 旨

背景

現在、水源となる山林の外国資本による取得や、工場、病院などの大規模施設での大量の地下水の取水が問題になっており、地方自治体では表流水と地下水を一体とした水の総合的な管理が必要となっている。しかし、そのための必須データである水源域からの地下水涵養量を推定する方法は確立されていない。

目的

流域の地下水流量を推定するために、複数の水源域からの地下水涵養量と涵養域の広がりを求める方法を示し、野外に適用することを目的とした。

方法

ピストン流モデルを用いて水源域からの地下水涵養量 Q を $Q=nV/t$ から推定した。ここに、 n は帯水層の間隙率、 V は流域の体積、 t は地下水の平均滞留時間である。 V は次の手順で求めた。1) 地形図、地質断面図、地質柱状図を用いて三次元水理地質構造モデルを作成した。2) 複数の地下水涵養水源となる流域を区分した。その際、酸素の安定同位体比から推定した地下水涵養標高、および涵養域データを用いた。3) 各流域の地表面と帯水層下面の間の体積を計算した。 n は文献から一般的な値として $n=0.2$ とした。 t については、年代トレーサー(CFCs)を用いて流域下流末端の井戸の涵養年代を測定し、平均滞留時間 t を決定した。

特徴

実測値にピストン流モデルを適用して水源域からの地下水涵養量を推定している。

結論

- 1) ピストン流モデルを用いて水源域からの地下水涵養量を推定する方法を示した。本手法を松本盆地に適用した結果、9 経路ある地下水流動経路の各涵養流量を求めることができた。
- 2) 松本盆地西部から流入する地下水流量は大きく、盆地南部および東部の山地や台地から涵養した地下水流入量のおよそ 4 倍であることが分かった。中でも上高地を源流とする梓川水系および鎖川水系から涵養した 2 経路の地下水流入量が特に大きかった。
- 3) これらの流量分布の傾向は、酸素および水素の安定同位体比から推定した地下水涵養量の比率の分布と概ね一致している。また、
- 4) 松本盆地への各水源からの地下水涵養率を求めた結果、1~21%にあることが分かった。これらは、他の地域で求められた涵養率と同程度であった。

指導教員 中屋眞司 教授