

CFC 年代トレーサーによる松本盆地の浅層地下水系の

滞留時間の推定

平成 23 年 2 月 氏名 青木秀斗

要旨

目的

現在途上国を中心に世界各地で地下水の汚染や、地下水の過度な揚水による地盤沈下などが問題になっている。こうした問題を解決していくには広域での地下水の総合的な管理が必要である。そのため、松本盆地の浅層地下水系の滞留時間を測定し地下水環境を解明することを目的とした。

方法

CFCs（クロロフルオロカーボン類：CFC-12, CFC-11、CFC-113）を年代トレーサーとして概設井戸から採水した地下水の CFCs の水中濃度を測定する。パージ&トラップ法を用いて CFCs を水からガス化した後、分離・濃集させ、ガスクロマトグラフを使い ECD 検出器を用いて CFCs の水中濃度を測定した。次に、ヘンリーの法則を使って大気中の濃度に換算し、北半球で得られている大気中の CFCs 濃度の時間記録から涵養年代を決定した。

試料となる地下水は松本盆地の 39 箇所から採水した。

特徴

CFCs は 1940 年～1995 年間には大気中に増え続けているため、水中の CFC 濃度から最近 50～60 年間に涵養した循環水の滞留時間が精度良く測定できる。

結果

松本盆地を流れている複数の地下水系の滞留時間が CFCs を年代トレーサーとして測定できることがわかった。

安定同位体を用いた環境トレーサーと CFC 年代トレーサーを組み合わせると地下水の涵養域と涵養域と流動経路、循環時間を推定できる。

松本盆地の浅層地下水系は、滞留時間が 20 年代のものが多くわかった。さらに、松本盆地北西部の地下水は滞留時間が約 30 年と松本盆地の中では比較的古い水であった。それに対し、松本盆地東部の地下水は滞留時間が 10 年後半から 20 年前半で比較的新しい水であった。また、年代の古い地下水と新しい地下水の混合が起こっていると考えられる場所があった。いくつかの地点で地下水の滞留時間を推定することができたが、人為的起源と思われる CFC 汚染が原因で地下水の年代が測定できない場所が数多くあった。

結論

松本盆地を流れている複数の地下水系の滞留時間が CFCs を年代トレーサーとして測定できることがわかった。

安定同位体を用いた環境トレーサーと CFC 年代トレーサーを組み合わせると地下水の涵養域と涵養域と流動経路、循環時間を推定できる。

涵養温度の変化は CFCs トレーサーから決定する涵養年代の値に与える影響は大きいため、松本盆地のように周辺を山で囲まれ、季節によって気温の変化が大きいところは涵養温度を十分注意して設定する必要がある。

また、民家の井戸から直接汲み上げられる地下水では CFC 汚染は無く地下水の年代測定ができた。

地下水の年代測定はトレーサーを複数組み合わせることでさらに信頼できる年代測定ができるようになることがわかった。

指導教員 中屋眞司教授