

# 化学トレーサーによる仙台平野の地下水資源調査と汚染ポテンシャル

平成 25 年 2 月 新谷毅

## 要旨

### 目的

2011 年 3 月 11 日の東日本大震災の復興のため上水道水源である地下水の流動系や汚染状況を把握する必要がある。本研究では、水源となる水の涵養域とその流動経路、滞留時間の全体像を明らかにし、採水した井戸水の汚染ポテンシャルにより涵養域の脆弱性を求める。

### 特徴

自然界に存在する環境同位体と人工的につくられた不活性ガスなどの水中の化学トレーサーを利用して地下水の水源、涵養域と流動経路及び滞留時間を推定した。そして、それらに汚染ポテンシャルを加え、脆弱性を探った点。

### 方法

仙台平野の地下水の水源と涵養域及び流動経路を推定するため、酸素と水素の安定同位体比で地下水の起源を調べた。また、仙台平野に酸素および水素の安定同位体の高度効果が利用できるか調べた。トレーサーとして、地下水の水温、SF<sub>6</sub>濃度、CFC<sub>s</sub>濃度を測定し、涵養域でトレーサーコンターマップを作成して流動経路を推定した。推定した涵養域と採水地点の汚染ポテンシャルの関係から地下水の脆弱性を求めた。

### 結論

- 1) 深層地下水の滞留時間は 10～55 年、浅層地下水では 0～45 年、湧水では 0～40 年である。仙北平野に比べ仙南平野の地下水の滞留時間はやや長い。
- 2) 温泉水を含む地下水は全て天水（雨水）起源であり、太平洋および日本海天水線の間の広い範囲にある。両天水線に比べ、デルタダイアグラム上の傾きは緩やかで、この地域の地下水の特徴を表している。湧水に内陸効果が現われている。
- 3) 同位体高度効果が認められ、 $\delta^{18}\text{O}$  で 0.42‰/100m、 $\delta\text{D}$  で 2.5‰/100m の同位体高度効果を示している。これらの同位体高度効果は中部地域や大阪地域に比べ大きい。

- 4) 同位体を用いて地下水の涵養域（水源域）および流動経路を推定した結果、64 箇所の深井戸について 15 水源ゾーン、77 箇所の浅井戸について 24 水源ゾーン、36 箇所の湧水について 23 水源ゾーンが同定できた。
- 5) 仙台平野の地下水の涵養域は山形県の県境や海岸近くの丘陵部に多い。
- 6) 調査した全ての地下水でセシウム濃度が検出限界以下（10Bq/kg 以下）であるので、福島第一原発事故による放射性物質セシウムの地下水汚染はないと考えられる。
- 7) 汚染ポテンシャルにより汚染リスクが高い地下水涵養域（水源域）は深井戸で涵養域 6、7、13、14、浅井戸の涵養域 11、15、16、17、湧水では涵養域全般と主に宮城県中央の山間部である。
- 8) 深井戸は全体的に汚染ポテンシャルが低く、汚染されにくいが湧水は汚染ポテンシャルが高く、汚染されやすい。

指導教員 中屋眞司 教授