

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
FS ステージ シーズ顕在化タイプ 事後評価報告書

研究開発課題名	: 人工および天然トレーサーを用いた地下水資源管理のための調査手法の開発
プロジェクトリーダー	: (株)土木管理総合試験所
所属機関	: (株)土木管理総合試験所
研究責任者	: 中屋眞司(信州大学)

1. 研究開発の目的

最近、資源としての地下水が注目されている。地下水資源の確保と管理、保全を図る自治体が増え、条例化やルールづくりの機運が高まっている。しかし、見えない地下水について水源域、涵養量、流動経路、滞留時間等の基本データが不足している。そこで地下水資源管理・水源地保全のコンサルティング・サービスを目指して、大学発のシーズである流動トレーサーと年代トレーサーを用いた地下水流動の可視化技術を応用し、地下水資源基本データの測定や評価、表示技術を開発する。特に、トレーサー法の有用性をより多くのデータにより確認し、適用可能性の検証に注力する。実用化すれば、流域の地下水資源マップが出来上がり、地域の水資源管理と保全に利用できる。また、総合的な土木関連調査業務、環境調査業務の向上と拡大に寄与する。

2. 研究開発の概要

①成果

①-1 目標

- 1)年代測定装置の高度化により、年代測定の精度向上と地下水試料の少量化を達成する。
- 2)地層・岩石に対する化学トレーサーの適用性を解明する。
- 3)水資源データのマッピング技術の開発を行う。

①-2 実施内容

- 1)ガスクロマトグラフィーのデジタル化による精度向上、ノイズカット回路の付加、及び地下水試料採取量の少量化を検討した。
- 2)地層、岩石の種類異なる3地域で、SF₆、CFCsの化学トレーサーの適用性の解明をおこなった。
- 3)水資源マッピングに適したツールを検討し、さらに実データにより9つの機能を確認した。

①-3 達成度

- ①ガスクロマトグラフィーの測定記録をデジタル化することにより、ピーク面積、ピーク高さを精度よく検出でき、さらに SF₆ 濃度測定時のノイズ成分をカットするスイッチング回路により精度向上ができることを確認した。また、ガスクロの前処理ライン改良により1L から 250ml に少量化できることを確認できた。
- ②年代トレーサーの大気中濃度が地域によって違うこと、花崗岩地域、活火山地域では自然由来 SF₆ が認められること、農業活動に由来する CFCs 付加等が明らかになった。これらにより、地質条件、都市域、工場域、農地域等の条件に対応して適用すべき年代トレーサーの種類(SF₆、CFCs)を明確にすることができた。
- ③マッピングツールをオープンソースの地理情報システム(GIS)である QuantumGIS に決定した。目

標とした 9 つの機能のうち、8 つの機能が満たされた。なお、機能が満足できなかった「(2)地下水の流動域の表示」については QuantumGIS の基本機能では困難であり、今後の検討課題となった。

研究開発目標	達成度
1)年代測定装置の高度化により、年代測定の精度向上と地下水試料の少量化を達成する。	ガスクロマトグラフィーの信号のデジタル化、ノイズカット回路の付加で精度向上を図れることを確認した。採取量の少量化については、1L から 250ml に少量化できることを確認した。
2)地層・岩石に対する化学トレーサーの適用性を解明する。	地質や立地状況によるトレーサーの適用範囲を明確にした。
3)水資源データのマッピング技術の開発を行う。	マッピングツールを QuantumGIS に決定し、目標とした 9 つのうち 8 つの機能が満たされることを確認した。

②今後の展開

この研究で、地層、岩石などの自然条件や工場、農地等の環境・立地条件により SF₆ と CFCs 年代トレーサーを使い分け、値の補正を行うことで地下水の年代測定ができるとの成果をあげることができた。さらなる適用性の解明に数年かけ、ローカル大気中の SF₆ および CFCs の違いに基づく補正方法の研究や地下水の流動中に過大な付加を受けた SF₆ および CFCs を用いた新たなトレーサー能の研究と同時に、データマッピングについても、実データで発生してくる問題点の改善を行いながら、より実用的なシステムを完成していくことを目標とする。

3. 総合所見

一定の成果が得られているが、イノベーション創出の可能性を見出すためには、さらなる研究開発が必要である。

本シーズは、比較的簡単で安価な地下水源の調査方法である。各環境下でのノイズを克服し、予測精度の信頼性が高められれば、水不足に悩む地域への恩恵は大きい。実用化に向けた課題の解決方法を整理し、今後の発展に期待したい。