

[自主研究]

硝酸-亜硝酸性窒素による汚染地下水の水質特性と帯水層の解析

石山高 柿本貴志 濱元栄起 高沢麻里

1 本研究の全体概要と目的

埼玉県内には、硝酸-亜硝酸性窒素による地下水汚染が多数存在する(図1)。これらの汚染井戸(継続監視井戸)のなかには、お互いに近接して存在する井戸が存在するため、水質監視事業の効率化と合理化という観点から、水質特性などに基づいた継続監視井戸の絞り込みが強く求められている。

本研究では、硝酸性及び亜硝酸性窒素の継続監視井戸を対象にイオンクロマトグラフィーを実施し、無機類成分の存在比率や当該地域の地質柱状図を基に帯水層解析を実施する。硝酸性及び亜硝酸性窒素の発生源は、農用地における施肥や畜舎における家畜糞尿であることが知られている。施肥は面源汚染であり、現状では農家に対する指導と周辺地下水のモニタリングが主な取り組みになっている。一方、家畜糞尿は事業所由来であるため、発生場所の特定と排出抑制対策の徹底が極めて重要である。本研究では、地下水の水質分析の結果から、両発生源の判別因子についても併せて検討する。



図1 県内における継続監視井戸の分布状況

2 研究計画

硝酸-亜硝酸性窒素による地下水汚染は、県北西部の榎挽台地、南西部の武蔵野台地、中央部の大宮台地に密集して存在する(図1)。そこで本研究では、初年度に榎挽台地周辺、次年度に武蔵野台地周辺、最終年度に大宮台地周辺を調査フィールドに設定し、以下の研究を進める。

① 継続監視井戸の水質分析(石山、柿本)

水質監視事業を活用して調査地域の汚染地下水を入手し、イオンクロマトグラフィーにより無機成分の存在比を測定する。トリニアダイアグラムを利用して、帯水層解析を実施する。

② 継続監視井戸周辺の地質柱状図解析(石山、柿本)

アトラスエコ埼玉などを活用して継続監視井戸周辺の地質を解析し、①の結果と地質解析の結果を基に汚染されている帯水層を評価する。

③ 水質監視事業の効率化(柿本、濱元、白石、石山)

施肥由来と推察される継続監視井戸の絞り込みを行う。井戸の位置が近接し、同じ帯水層を利用していると推察される継続監視井戸をピックアップし、科学的データと共に水環境課へ情報を提供する。

3 中期方針における本研究の位置づけ

本研究は、県内地下水を保全するためのものであり、第4次CESS中期方針が定める”主要な研究課題 ④良好で快適な地域環境の保全・管理”に位置付けられる。

硝酸-亜硝酸性窒素による地下水汚染は、地域的な特性が非常に強く、県内の台地部分を中心に数多く報告されている。水質監視事業で見つかった汚染井戸は、半径500~1000mの範囲内に別の汚染井戸が存在しなければ、新たに継続監視井戸として設定したうえで汚染状況を監視する。本研究では、近接する汚染井戸の帯水層を解析し、同じ帯水層を利用する汚染井戸を集約して地域単位で汚染状況を監視する(図2)。

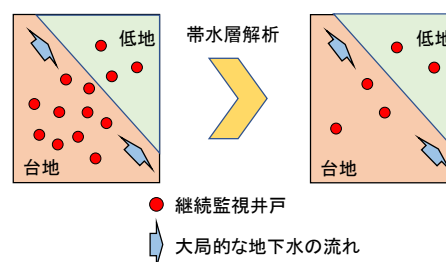


図2 継続監視井戸の絞り込み手法(イメージ図)

4 行政への活用

長年、水質監視事業では継続監視井戸の増加に伴う調査コストや事務作業(井戸所有者に対する連絡、井戸廃止などに起因する代替井戸の選定、調査日程の調整)の増大が大きな懸案事項となっていた。本研究は科学的知見に基づき継続監視井戸の絞り込み作業を行うものであり、水質監視事業の効率化や省力化に寄与する。また、個々の継続監視井戸のモニタリング調査から汚染状況を監視する従来の考え方ではなく、地形条件や地下水流向を考慮することで汚染状況を地域で監視していく方向にシフトしていく。硝酸-亜硝酸性窒素による地下水汚染は広範囲に広がっている場合が多く、地域レベルでの監視は汚染状況をより正確に把握することが可能となり、的確な行政施策を実施する上でも有用である。