

## 資料

## 鹿児島県内における地下水水質の状況について

貴 島 宏 尾 辻 裕 一 永 井 里 央  
坂 元 克 行 長 井 一 文

## 1 はじめに

地下水の水質保全対策として、現在28項目について「地下水の水質汚濁に係る環境基準」が設定され、水質汚濁防止法に基づく水質状況の常時監視が行われている。硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素（以下「硝酸性窒素」という。）は、1999年に環境基準項目に追加されており、2009年度の全国の環境基準超過率は3.8%と他の基準項目に比べ高い<sup>1)</sup>。硝酸性窒素による地下水汚染については、その発生源が施肥や家畜排せつ物、生活排水、事業場排水等のように多岐にわたり、汚染が広範囲に及ぶ場合が多いため、地域の状況に合わせた有効な対策を講ずることが求められる。

本県においても、2009年度の硝酸性窒素の環境基準超過率は3.3%と報告されており<sup>2)</sup>、全国同様比較的高い水準を示している。特に、環境基準超過率の高い都城盆地について、本県では2004年に策定された都城盆地硝酸性窒素削減対策実行計画により、曾於市末吉地区・財部地区の地下水質モニタリング調査を実施している。

本報では、2008～2010年度にかけて実施された調査について解析したので報告する。

## 2 調査方法

## 2.1 調査対象地域及び調査期間等

対象地域：本県北東部に位置し、宮崎県に接する曾於市の一部（旧末吉町及び旧財部町）

調査地点：末吉・財部地区の井戸 18～20地点

調査時期：2008～2010年度の8月及び2月の計6回

調査項目：硝酸性窒素、亜硝酸性窒素、pH、EC、  
イオン成分（F<sup>-</sup>、Cl<sup>-</sup>、NO<sub>2</sub><sup>-</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>、PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>、  
SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、Na<sup>+</sup>、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>、K<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>）

## 2.2 調査対象地域の概要

対象地域の多くは火砕流堆積物（シラス）や、河川氾濫堆積物などの透水性の良い地質に覆われている<sup>3)</sup>。

この地域は農村地域で、調査地点の周辺では田畑や森林が多く見られ、小規模な牛舎や鶏舎が点在していた。

地下水は主に生活雑用水として利用されており、ほとんどの井戸は深さ20mより浅い井戸であったが、深さが20mより深い井戸や深さ不明の井戸もあった。

## 2.3 分析項目及び分析方法

分析項目及び分析方法を以下に示す。なお、硝酸性窒素濃度とは、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>濃度に換算係数0.2259を乗じたものとNO<sub>2</sub><sup>-</sup>濃度に換算係数0.3045を乗じたものの和である。

イオン成分：イオンクロマトグラフ法

pH：ガラス電極法

EC：電気伝導度計

## 3 結果及び考察

## 3.1 硝酸性窒素濃度の調査結果

2008～2010年度の計6回の水質調査結果を表1に示す。硝酸性窒素濃度が環境基準値の10mg/Lを超過したのは、各調査で1、2地点あり（全調査で計4地点）、全て深さが20mよりも浅い井戸であった。また、このうち1地点では全調査で基準を超過していた。

一方、基準は超過していないものの硝酸性窒素濃度が5～10mg/Lと比較的高い数値を示したのは、各調査で5～7地点あった（全調査で計8地点）。そのうち6地点では全調査で5mg/Lよりも高い値を示しており、これらの

表1 硝酸性窒素濃度の調査結果

(単位：地点)

調査年月	2008年度		2009年度		2010年度	
	8月	2月	8月	2月	8月	2月
地点数	20	20	19	19	18	18
<10(mg/L)	2	1	2	2	1	2
5～10(mg/L)	5	6	5	5	7	5
> 5(mg/L)	13	13	12	12	10	11

井戸も深さが20mより浅い、もしくは深さが不明であった。このように、硝酸性窒素濃度が5mg/Lよりも高い井戸の多くは深さが20mよりも浅く、今回解析した期間内ではその濃度が維持される傾向にあった。

### 3. 2 高濃度地点のイオン成分について

硝酸性窒素濃度の高い地点のうち3地点について、その要因を検討するためイオン成分について解析した。対象は、硝酸性窒素の基準を毎回超過し、その濃度も増加傾向にある地点A、基準は超過していないものの、毎回5~10mg/Lと比較的高濃度である地点B、2008年度の8月の調査では基準を超過したが、以降緩やかに低下傾向にある地点Cとした。

各地点におけるイオン成分のモル濃度の経年変化を図1に示す。ここで、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>などのいずれの地点でもほとん

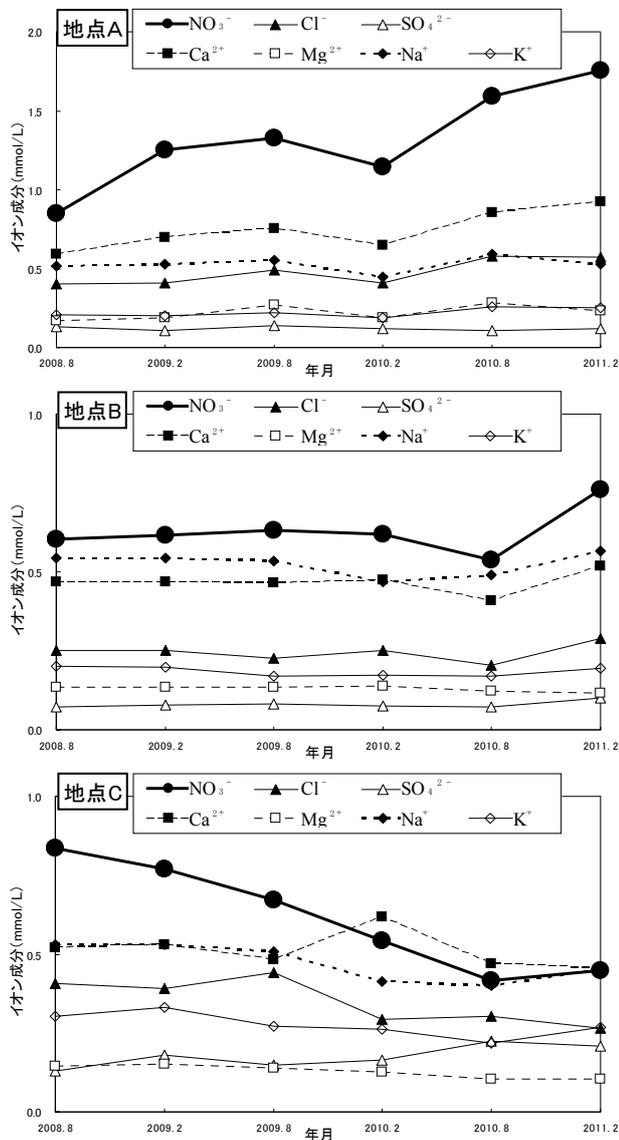


図1 地点A, B及びCにおけるイオン成分の経年変化

ど検出されないイオン成分は除外した。

地点A(井戸深さ15m)では、調査期間内においてSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>濃度には大きな変化はみられないものの、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>濃度の増加に連動してCl<sup>-</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、Na<sup>+</sup>及びK<sup>+</sup>濃度の増加が認められた。

地点B(井戸深さ不明)では、調査期間内において大きな変動はみられないが、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>濃度の増減に対して、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>やCa<sup>2+</sup>濃度が連動している傾向が窺えた。

地点C(井戸深さ4m)では、調査期間内においてSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>やCa<sup>2+</sup>濃度は増加、もしくは横ばいの傾向にあるのに対して、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>、Cl<sup>-</sup>、Mg<sup>2+</sup>、Na<sup>+</sup>及びK<sup>+</sup>濃度はいずれも減少する傾向にあることが分かった。

これらの結果から、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>濃度の増減に対して、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>やCa<sup>2+</sup>濃度が連動している地点では、施肥などによる影響を受けている可能性が推察される。一方で、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>濃度の増減に対して、Cl<sup>-</sup>、Mg<sup>2+</sup>、Na<sup>+</sup>及びK<sup>+</sup>濃度が連動している地点では、家畜排せつ物などによる影響を受けている可能性が推察される。

## 4 まとめ

都城盆地の曾於市末吉地区・財部地区において、2008~2010年度まで計6回にわたり実施された地下水調査について解析した結果、以下のことが分かった。

- 1) 硝酸性窒素濃度が環境基準値を超過したのは各調査で1, 2地点(全調査で計4地点)あり、全て深さ20mより浅い井戸であった。このうち1地点では全調査において基準を超過していた。
- 2) 硝酸性窒素濃度が5~10mg/Lと比較的高い数値を示したのは、各調査で5~7地点(全調査で計8地点)あった。そのうち6地点では全調査で5mg/Lよりも高い数値を示しており、これらの井戸深さも20mより浅い、もしくは深さが不明であった。
- 3) 硝酸性窒素濃度の高い地点のうち、3地点についてイオン成分について解析を行った。その結果、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>濃度の増減に対して連動するイオンの種類により、地下水水質に影響を与える要因を推察することができた。

## 参考文献

- 1) 環境省；平成21年度地下水質測定結果
- 2) 鹿児島県；平成21年度公共用水域及び地下水の水質測定結果
- 3) 鹿児島県；鹿児島県地質図(1990)