

## 山形県内の地下水窒素汚染対策の事例について

山形県環境科学研究センター ○沼澤 聡明

### 1 はじめに

本県では、毎年、水質汚濁防止法に基づき地下水の測定計画を作成し、地下水の水質汚濁の状況を常時監視しているが、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素(以下、「硝酸性窒素等」という。)については、人の健康に係る被害を生ずるおそれがあるとして平成 11 年2月に地下水の環境基準項目に追加されたため、平成 11 年度から硝酸性窒素等についても調査を実施している。

その結果、東根市神町・天童市川原子地区において、平成12年度及び14年度に硝酸性窒素等による汚染が確認された。

このため、県では、汚染範囲及び汚染原因究明調査を実施し、窒素負荷の低減に向けた総合的な対策に取り組んできた。

今回は、汚染判明から現在に至るまでの取組みとその成果について、地下水窒素汚染対策の一事例として紹介する。

### 2 対象地域の概要

#### (1) 地形

対象地域の概略図を図-1に示した。対象地域は、2つの河川に挟まれた扇状地であり、地下水は扇状地の上流部から最上川右岸の下流部に流下移動すると考えられる。

#### (2) 流域人口・面積

流域人口は汚染判明当時で約 1.1 万人である。また、面積は 2,745 ha であるが、このうち耕作地面積は 1,376 ha であり耕地率は約 50%である。

#### (3) 土地利用

対象地域の全耕地に占める栽培品目ごとの割合は、りんご、さくらんぼ、水稻の順に多く、果樹が全体の7割強を占める県内有数の果樹地帯である。また、地域内には畜産農家も点在している。

#### (4) 生活排水処理

汚染判明当時、公共下水道への接続や合併処理浄化槽による生活排水処理人口は流域全体の約 25%であり、単独浄化槽による処理や非水洗化(し尿汲取り)人口の占める割合が大きかった。

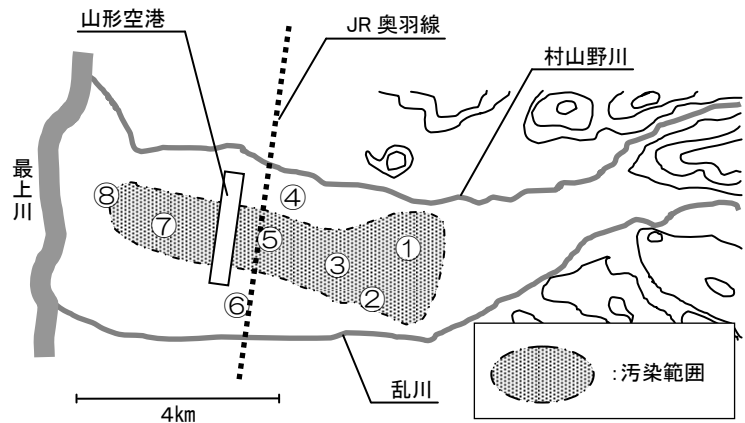


図-1 対象地域概略図

### 3 地下水汚染の判明

平成 12 年度に実施した地下水調査では No.7地点、平成 14 年度の調査では No.2地点において、硝酸性窒素等が地下水の環境基準(10 mg/l 以下)を超える濃度で検出され、地下水汚染が判明した(各地点 No.は図-1を参照)。

### 4 汚染範囲及び原因究明調査

平成 12~14 年度にかけて、「汚染判明地点周辺の地下水質調査」により汚染範囲を明らかにするとともに、「各種データ・資料等の収集・解析調査」により汚染原因の特定を行った。これらの結果か

表-1 各汚染原因の窒素負荷量・寄与率

項目	窒素負荷量※ (t-N/年)	寄与率(%)
施肥	32.7	41.6
生活排水	30.1	38.3
畜産排せつ物	2.8	3.6
自然由来	12.9	16.5
合計	78.5	100.0

※ 窒素負荷量  
= (作付面積、人口、頭数 等) × 原単位 × 溶脱率

ら、硝酸性窒素等による汚染が扇状地中流部から下流部の広範囲にわたって広がっていること(図-1の網掛け部)、汚染原因が施肥や生活排水、家畜排せつ物等による複合的なものであること(表-1)が分かった。

## 5 汚染削減対策

地下水汚染の現状把握及び問題点の整理を行い、情報・認識の共有化を図りながら窒素負荷の削減に向けた対策を計画的、効果的に推進していくことを目的として、平成 14 年に関係機関からなる「硝酸性窒素対策連絡調整会議」を設置し、平成 17 年に「硝酸性窒素削減対策計画」を策定した。対策計画の概要を以下に示す。

### ○ 目標

対策対象地域内の観測井戸における硝酸性窒素等の濃度について「地下水の水質環境基準(10 mg/l 以下)」を達成

### ○ 窒素負荷発生源ごとの対策

- ① 施肥対策 : 適正施肥の実施、エコファーマーの認定の推進等
- ② 生活排水対策 : 公共下水道への接続、単独浄化槽から合併浄化槽への切り替え
- ③ 家畜排せつ物対策 : 不適正処理の解消、資源循環型畜産の推進

<具体的な取り組み内容>

- ①、③ : 県・市の農業担当者及びJAによる農家への指導、低負荷型農業への協力要請
- ② : 公共下水道の整備推進、各家庭への下水道接続や合併浄化槽への切り替えに向けた啓発活動及び協力要請

### ○ 対策効果のモニタリング

- ① 施肥量 : 施肥基準の遵守状況・施肥量の削減状況等の把握
- ② 生活排水処理 : 生活排水処理施設の整備進捗状況等の把握
- ③ 家畜排せつ物適正処理 : 飼育頭数・家畜排せつ物処理状況等の把握
- ④ 地下水質 : 8地点の観測井戸における硝酸性窒素等の濃度推移の把握

### ○ 推進体制

地域住民、事業者、関係自治体、県の各主体がそれぞれの果たすべき役割を分担し、連携協力しながら、負荷削減に向けた総合的な対策を推進

## 6 汚染削減対策の成果(モニタリング結果)

各対策効果のモニタリング結果から算出した窒素負荷量の比較を表-2に示した。対策前後の窒素負荷の総削減量は 18.9 t-N/年であり、削減率は 24%であった。発生源ごとの負荷量についてもそれぞれ着実に削減が図られており、関係機関が農業事業者や地域住民に対して、地下水の現状や課題等を情報提供し、地道な指導・啓発を続けてきたことが大きく寄与したものと考えられる。また、窒素負荷低減に向けた地域ぐるみの理解と協力が図られてきた結果と言える。

対象地域における地下水質モニタリングによる硝酸性窒素等の濃度推移を図-2に示した。汚染判明当時に環境基準を超過していた井戸も、対策開始後から徐々に濃度が減少し、平成 22 年度以降は全ての井戸において環境基準を達成している。

## 7 まとめ

硝酸性窒素等による汚染の判明から 10 年以上の年月をかけて、負荷削減に向けた総合的な取り組みを継続的に推進した結果、対象地域の窒素負荷量は減少し、地下水質の改善につながることができた。今後も、対象地域の地下水質が維持されるよう、関係機関や地域住民と連携した取り組みを推進していく。

表-2 対策前後における窒素負荷量の比較

	窒素負荷量(t-N/年)		削減量 (t-N/年)	削減率 (%)
	H14年度	H25年度		
施肥	32.7	27.0	5.7	17
生活排水	30.1	19.1	10.9	36
畜産排せつ物	2.8	1.4	1.4	50
自然由来	12.9	12.1	(0.9)	(7)
計	78.5	59.6	18.9	24

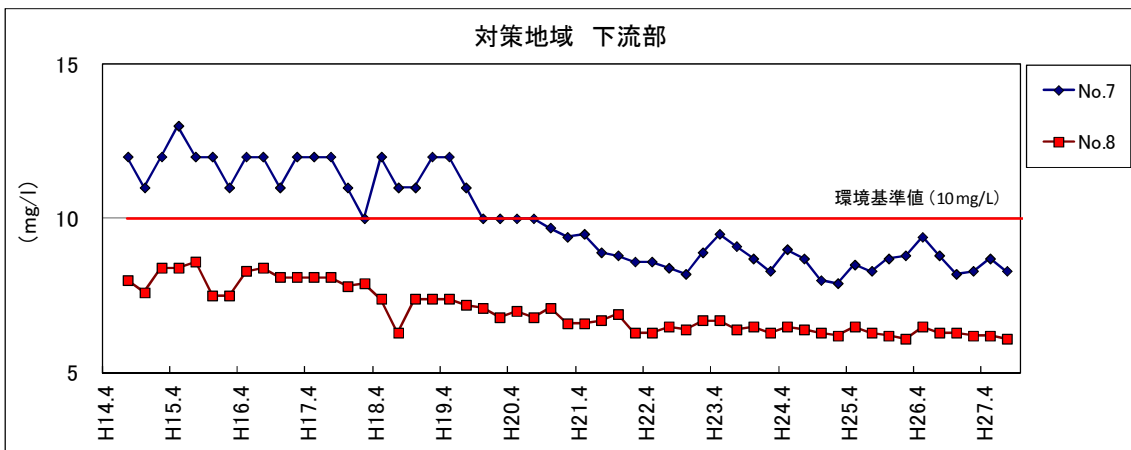
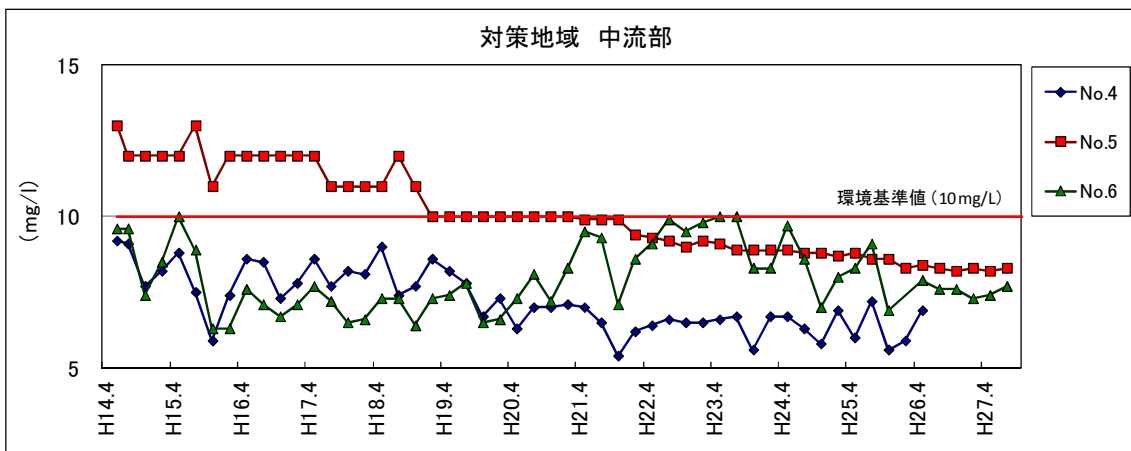
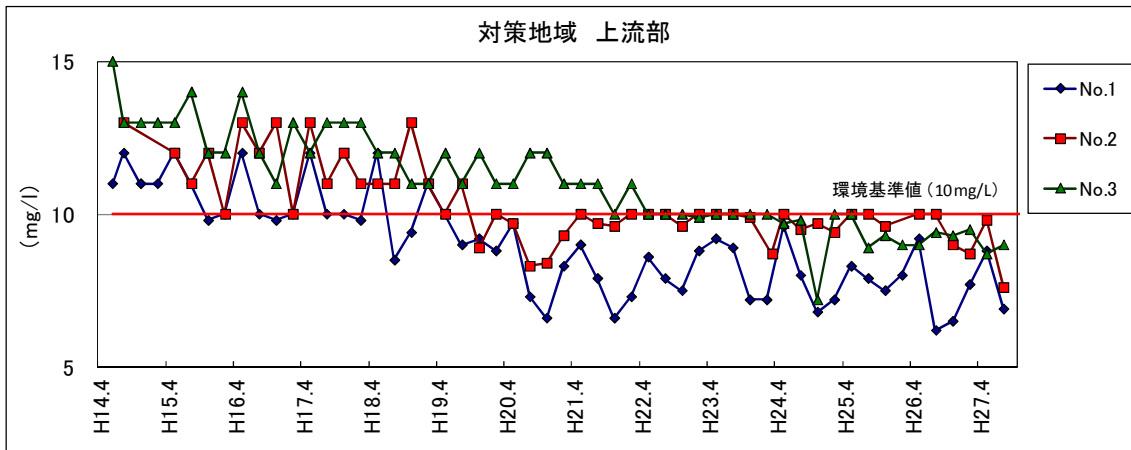


図-2 地下水質モニタリングによる硝酸性窒素等の濃度推移