

硝酸性窒素による地下水汚染調査事例

佐藤賢司 香川 淳¹⁾ 浅井秀彦 森崎正昭 加藤晶子 風岡 修 酒井 豊 笠原 豊 風戸孝之
岩井久美子²⁾・田村嘉之²⁾・森 美則¹⁾・楠田 隆
(1): 環境生活部水質保全課 2): 千葉県環境財団)

1 はじめに

硝酸性窒素による地下水汚染では、畑地等の広範な地区が汚染原因となることから非点源汚染として扱われることが多い。ここでは、2004年3月までに実施した調査をもとに、点源汚染も絡んだ硝酸性窒素による地下水汚染の事例について述べる。

2 現場の状況

現場は房総半島北東部に位置する台地上にある。台地は標高約50mで、ほぼ平坦であり、南側に標高30m前後の沖積低地が入り込んでいる。台地の縁辺部から沖積低地への斜面部にかけて集落が形成されている。この現場の家庭用井戸の多くから環境基準を超える硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素（以下、単に硝酸性窒素という）が検出された。台地上は、畑地を主体としているが、所々畜舎があり、一部の畜舎では、家畜の排泄物を含む畜舎排水を処理するための素掘りの池（以下、畜舎排水池という）を用いていた。また、過去に畜舎排水池であったとみられる地点も多い。

3 地下地質と帯水層構造

地下地質、帯水層構造を把握するため、2箇所においてオールコアによる地質ボーリング調査を実施した。No.1ボーリング地点にみられた深度25mまでの地下地質は、上位より、土壤層(0m~0.2m)、関東ローム層(0.2m~4.4m)、細砂を主体とした香取層(4.4m~20.9m)そしてシルトを主体とした飯岡層(20.9m~25.0m)からなる。

飯岡層が難透水層となり、上位の香取層に地下水が存在し、帯水層を形成している（以下、この帯水層を第1帯水層とよぶ）。現場の家庭用井戸についてストレーナ検層を実施したところ、ほとんどの井戸

が第1帯水層を利用していることが明らかになった。また、第1帯水層の地下水位は深度15m前後であった。

4 汚染機構

第1帯水層を利用している家庭用井戸および2箇所のボーリング地点に設置した第1帯水層の観測井の水位を測定し、地下水位分布図を作成した(図1)。これによれば、第1帯水層の地下水は、南方の沖積低地に向かって流動している。図1の中央部には畜舎排水池があり、この池の下流側に位置する観測井および家庭用井戸から、この池の上流側に位置する観測井よりもはるかに高濃度の硝酸性窒素が検出されている。このことから、畜舎排水池が地下水の硝酸性窒素濃度を上昇させている可能性が高いことが明らかになった。ただし、この地区の第1帯水層の地下水が全体に硝酸性窒素濃度が高いことについては、畑地の施肥、過去の畜舎排水池の影響についても考慮する必要があると思われる。

5 地層中の窒素濃度

No.1地点の地質ボーリングにより得られた地層試料を分析し、地層中に含有される窒素および炭素の量を測定した。地層中の窒素含有量は土壤層で最も高く0.44wt%で、下部に従い減少している。一方、地層試料の溶出試験により、地層中の可溶性の窒素成分についても測定した。可溶性の窒素成分は、窒素含有量と同じく、土壤層で高く、下部に従って減少している。

しかし、窒素含有量に対する可溶性窒素の割合を計算すると、土壤層で1/300、深度3.5mの関東ローム層で1/90、深度16mの細砂層で1/40であった。すなわち、窒素含有量が最も高い土壤層では、可溶

性の窒素は 0.3%しかなく、大半は水に溶けない状態で存在していることがわかる。

土壌層には多量の窒素化合物が蓄えられ、長い時間をかけて、その一部が微生物により分解され、硝

酸性窒素となって地下水に供給されるといわれている。上記のデータは、この現場でもそういった現象がみられることを示している。

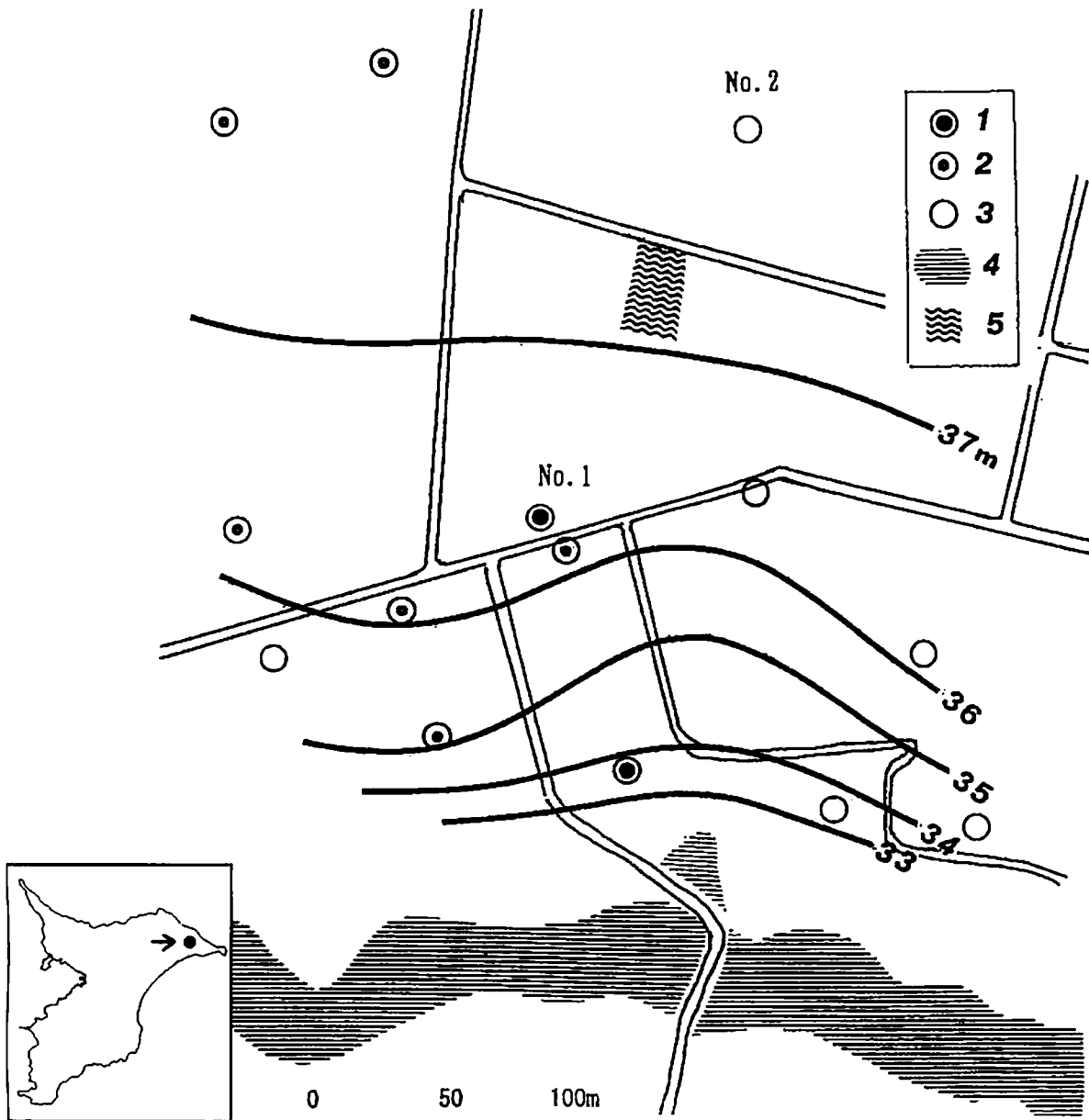


図1. 第1帯水層における地下水位分布および硝酸性窒素分布

1-3: 家庭用井戸および観測井の硝酸性窒素濃度 (1: 10~30mg/l, 2: 30~50mg/l, 3: 50mg/l以上)

4: 沖積低地, 5: 畜舎排水池