

## 千葉県、下総台地における表流水の硝酸態窒素濃度の時空間分布

Spatial and temporal distribution of NO<sub>3</sub>-N in river waters in Shimosa Upland, Chiba Prefecture

# 郡 佑輔 [1]; 近藤 昭彦 [2]

# Yusuke Kori[1]; Akihiko Kondoh[2]

[1] 千葉大・理・地球科学; [2] 千葉大・環境リモセン

[1] Geosciences, Chiba Univ.; [2] CEReS, Chiba Univ.

<http://dbx.cr.chiba-u.jp/>

環境水中に含まれる硝酸態窒素は閉鎖性水域における富栄養化や地下水の汚染の原因となり、飲用した場合健康への影響もある。近年、環境水中の硝酸態窒素濃度の増加が各地で報告されていることから一刻も早く解決策を講じる必要がある。そのためには地域における高密度観測による汚染の実態の把握と、長期にわたるモニタリングがまず必要である。本研究は畑作地帯である千葉県の下総台地東部の流域において、河川水を季節ごとに継続して採取、分析することで流域スケールにおける河川水の硝酸態窒素濃度の時間および空間分布の実態を捉えることを目的とした。

研究対象流域は印旛沼流域に属する鹿島川およびその支流である高崎川流域である。採水調査を2008年2月、5月、8月、11月に行い、硝酸態窒素濃度を測定し、その季節変化と空間分布の特徴をとらえた。各観測キャンペーンで約50カ所の採水と分析を行った。なお、千葉県公共用水域水質データベースにおける水質観測地点は鹿島川流域内で3カ所に過ぎない。

河川水の硝酸態窒素濃度は5月の観測で低くなる傾向が得られた。この傾向は台地上の住宅地の採水点を除いて、ほとんどの観測点で認められているため、流域における水循環・物質循環の季節変化を捉えている可能性があるため、若干の考察を試みた。

5月の水田は湛水状態にある。圃場整備が行われている水田の灌漑用水源は地下水であり、その硝酸態窒素濃度を測定したところ、その濃度は多くが0.2 mg/l未滿と極めて低いことが明らかとなった。よって、5月の低い硝酸態窒素濃度は、汚染が進行していない深層の地下水の付加によることが推定できる。一方、湛水状態の水田下における脱窒により硝酸態窒素が分解された可能性、台地の地下水位の季節変化が高濃度の硝酸態窒素を含んだ浅層地下水の流出を減少させている可能性も考えられ、今後の課題である。

各支流の上流域における流下方向の硝酸態窒素濃度の変化には流域の特性により特徴的な変化が認められた。高崎川流域最上流部の3つの流路(A、B、C)を対象として、下流方向の硝酸態窒素濃度変化を記述することにする。なお、高崎川中下流部では流下と共に硝酸態窒素濃度は漸減した。

流路Aは台地上の浅い解析谷から発し、次第に台地を下刻して流下する。最上流域には宅地が分布するが、流域内台地面には畑が多く存在し、解析谷の谷底は水田として利用されている。硝酸態窒素濃度は下流に向けてkmほどはしだいに濃度が上昇し、最大値に達した後、次第に低下した。流路Aにおける地形的特徴から河川水は宅地からの排水から始まり、流下とともに硝酸態窒素濃度が高い地下水の流出量が増加することで、河川水の硝酸態窒素濃度が上昇すると考えられる。

流路Bは解析谷の谷頭部を起源とする。硝酸態窒素濃度は谷頭部に近い最上流部の採水点が最も高く、下流に向けてしだいに濃度が低下していく傾向が見られた。谷頭部は明瞭な谷壁斜面で台地面に接している。そのため、流路Bの最上流部の採水点は地下水の流出域に相当し、谷頭上流部に卓越する畑で散布された肥料を起源とする硝酸態窒素を含む地下水が直接流出したものと考えられる。

流路Cは浅い解析谷の内部に形成された住宅団地を起源とする。よって最上流部の採水点は団地からの排水を多く含むため、硝酸態窒素濃度は低い。しかし、下流に向けてkmほどはしだいに濃度が上昇し、その後はわずかながらしだいに濃度が低下していく傾向が見られる。ここでも、下流方向に地下水流出強度が増加するために河川水の硝酸態窒素濃度が増加すると考えられる。

各流路の土地利用および地形に注目すると、流路A:台地(住宅)-台地(畑)-低地(水田)、流路B:台地(畑)-谷頭-低地(水田)、流路C:台地(住宅)-低地(水田)の土地利用連鎖・地形連鎖を持つことになり、その連鎖のパターンにより河川水の硝酸態窒素濃度の下流方向の変化を説明することが可能であった。

今回の調査では台地を刻む流域の上流域では表流水の硝酸態窒素濃度が高いことが明らかとなり、多くの地点で環境基準である10mg/lを越えた。このことは流域内の地下水に高濃度の硝酸態窒素が含まれていることを意味しており、台地は硝酸態窒素のプールとなっていることが容易に推定できる。宅地化調整地域ではこの地下水を浸透膜型浄水器を通して生活用水に供しているが、水利用がコストのかかるものになっている。一方、都市域で供されている広域水道もコストをかけて維持・管理し続ける必要があり、将来に対して安心を担保できるか不明である。よって地域の水の保全が安全・安心社会実現の一つの要件であると考えている。そのためには硝酸態窒素濃度のモニタリングを継続する必要がある。