

下総台地の河川における硝酸態窒素濃度の分布と土地被覆との関係

Distribution of nitrate nitrogen in surface water in Shimosa Upland and its relationship to landuse

山崎 秀太郎 [1]; 近藤 昭彦 [2]

Shutaro Yamazaki[1]; Akihiko Kondoh[2]

[1] 千大・理・地科; [2] 千葉大・環境リモセン

[1] Earthscience, Tiba Univ.; [2] CEReS, Chiba Univ.

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

日本における公共用水域の水質は近年一定レベルまで改善傾向にあるが、生活排水・農業・畜産に起因する硝酸態窒素濃度汚染が新たな問題として浮上してきた。公共用水域の硝酸態窒素濃度については1999年に地下水および公共水域で亜硝酸態窒素との合計で10mg/lの環境基準が設けられている。

千葉県では公共用水域水質測定結果データベースとして各年度の報告書を出版し、データをウェブで公開している。県内では137カ所の観測点があるが、平成17年度の測定によると硝酸態窒素濃度が環境基準値を超えた地点は2カ所のみである。千葉県の農業生産高、生乳生産高は全国でもトップクラスにあり、農業・畜産活動に起因する硝酸態窒素汚染の存在が懸念される。

そこで、2007年10月から12月に県内の河川を対象に採水を行い、下総台地を中心として109カ所の測定を実施した。測定は現地において水温、電気伝導度、pHを測定し、試水を100mlポリ瓶で持ち帰り、直ちにCOD(化学的酸素要求量)、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素の測定を行った。測定には共立理化学研究所製デジタルパックテストマルチ(DPM-MT)を用いた。DPM-MTはCODはアルカリ性過マンガン酸カリウム法、亜硝酸態窒素はナフチルエチレンジアミン法、硝酸態窒素は還元とナフチルエチレンジアミン法に基づく吸光度法により測定を行う。なお、亜硝酸態窒素が存在する場合は前処理を行い、誤差の補正を行っている。

千葉県内の109カ所の測定において硝酸態窒素濃度が環境基準を超えた地点は15カ所であり、全体の14%に達した。最大値は栗山川支流、小日向(旭市)の39.92mg/lであった。これらの地点は九十九里平野の一地点を除いて台地流域内に位置している。CODは上流側に市街地を持つ地点を除いて、DPM-MTによる検出限界(2.0mg/l)以下の値の地点が多い。CODは有機物の量を表し、一般的な汚濁の程度を示す。CODは下流域ほど高くなるが、硝酸態窒素は上流域ほど高くなる傾向がある。これは上流域で活発になる農業活動の影響を示唆している。

そこで、観測地点周辺の土地利用の解析を行った。本来流域を単位として解析を行うべきであるが、今回は便宜的に観測地点を中心とする半径1kmのバッファーを作成し、その中の土地利用として畑と水田の面積率を求めた。その結果、簡便法ではあるが畑の面積率と硝酸態窒素濃度の間に正の関係が認められた($R^2=0.328$)。このことは畑の施肥が高い硝酸態窒素に影響を及ぼしている可能性を示している。一方、水田の面積率との関係では緩やかであるが負の関係が認められている($R^2=0.052$)。これは水田における硝酸態窒素の浄化機能を示唆しているかも知れない。

八街、富里から佐倉を流れ鹿島川に合流する高崎川を取り上げ、硝酸態窒素濃度の分布を検討した。高崎川は二つの大きな支流から構成され、左岸側支流は上流に八街市街を含む。市街地直下の観測点では硝酸態窒素は3.3mg/lであるが、右岸川支流の合流点付近では10mg/lを越え、下流側に濃度が増加している。一方、右岸川流域は最上流が9.6mg/l、その下流で17.3mg/lを記録し、下流側に濃度を下げながら鹿島川に合流している。ここでは上流から下流にかけて、都市域>斜面>谷底低地(水田)と畑>斜面>谷底低地の二つの土地利用連鎖が存在し、それぞれ硝酸態窒素濃度の形成メカニズムが異なることが示唆された。

今回は下総台地における河川水の硝酸態窒素濃度の高密度観測を行った。今後は地下水も含めて観測点、時系列データの取得を試み、解析を行っていく予定であるが、公共用水域の河川水で硝酸態窒素濃度の環境基準を超えた地点が14%に達した事実についてその意味を考えてみたい。河川の下流域には印旛沼があり、千葉県水道の取水口がある。千葉県の水道用水の上流域に硝酸態窒素濃度の高い水があるのである。では、減肥や作付け面積の減少等により農業活動を制限する必要があるのか。農業は生業であり、人の基本的な営みである。公共用水域の水質と生業としての営みの間の調整について考える必要がある。