

窒素安定同位体比を利用した河川水水質に与える農地の影響の評価 Evaluation of influence of farmland to river water quality using stable isotope ratio of nitrate-nitrogen

○長坂貞郎* 對馬孝治* 石川重雄* 山崎高洋*

Sadao NAGASAKA, Koji TSUSHIMA, Shigeo ISHIKAWA, and Takahiro YAMAZAKI

1. はじめに

河川へ流入する栄養塩負荷の発生源は、生活排水や工場排水、農地や山林など、多岐にわたる。特に、農地や山林などの面源負荷は、流出源が特定しにくく、河川の水環境への影響の評価が困難な場合が多い。物質の動態の推定のために、安定同位体が用いられることがある。栄養塩類を構成する元素のひとつである窒素は安定同位体が存在しており、これを利用した河川の窒素負荷の評価が試みられている¹⁾。そこで本研究では、さまざまな発生源から栄養塩負荷が流入する河川において、安定同位体比を用いて負荷発生源のひとつである農地が河川の窒素濃度に与える影響の割合を評価することを目的として調査を行った。

2. 調査概要

2.1 調査地概要 対象地域は、神奈川県内を流れる引地川である (Fig.1)。引地川は、全長 21.3km、流域面積 67km² の二級河川である。引地川水系の河川は、大和市内、綾瀬市内、藤沢市内を鵜沼海岸に向かって流れ、相模湾に注いでいる。流域内には、農地の他に市街地が多く存在する。また、綾瀬市の水処理施設からの排水が流入している。なお、大和市、綾瀬市、藤沢市の下水道普及率は、平成 23 年でそれぞれ 94.9%、94.0%、94.6%である²⁾。

2.2 調査概要 河川内の 4 地点で採水を行った (Fig.1)。採水地点は、上流に農地、市街地がある地点 (No.1)、水処理施設がある地点 (No.2)、水田地域の上流側 (No.3)、水田地帯の下流側 (No.4) に設けた。晴天時に約 2

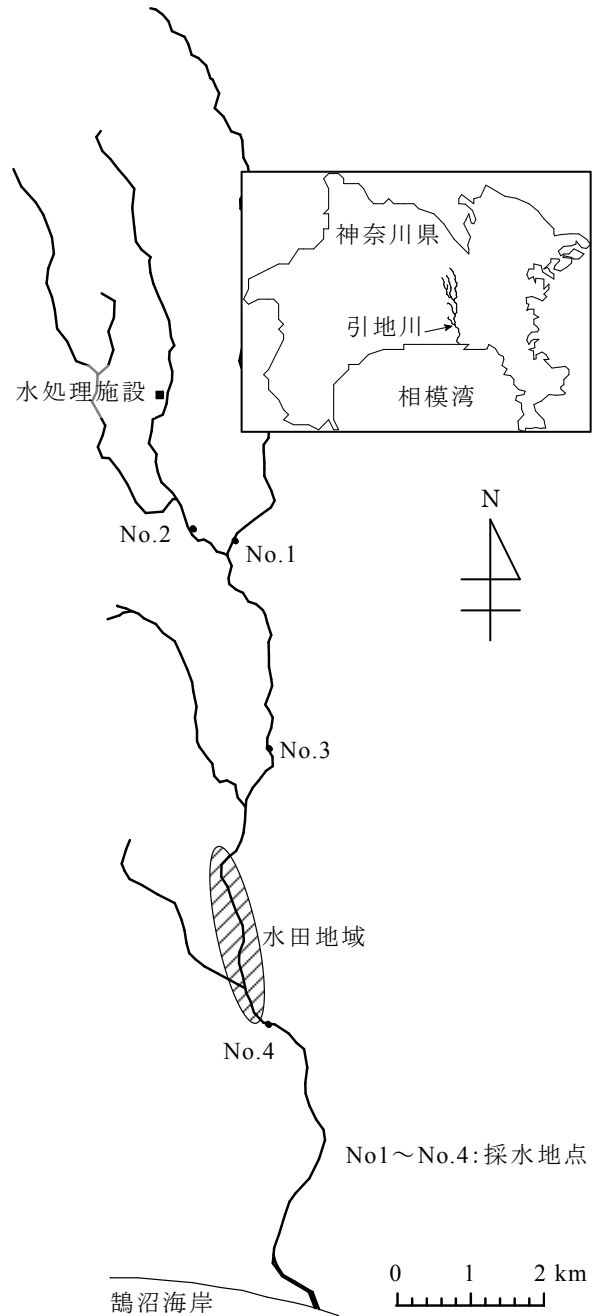


Fig.1 調査河川概要
Outline of study river

* 日本大学生物資源科学部 College of Bioresource Sciences, NIHON UNIVERSITY
キーワード：面源負荷、安定同位体比、窒素濃度

週間に1回の間隔で各採水地点において採水を行い、実験室に持ち帰って水質を分析した。分析項目のうち、今回の考察に用いたのは、TN、NO₃-N、NO₂-N、NH₄-Nの濃度、NO₃-Nの安定同位体比(以降 $\delta^{15}\text{N}$)である。調査期間は、2011年6月～12月と2012年6月～12月で、本報告では、6月～9月を灌漑期、10月～12月を非灌漑期とした。

3. 結果および考察

3.1 全窒素、無機態窒素の濃度変化 各地点の濃度変化を Fig.2 に示す。No.1 では、全窒素に含まれる無機態窒素はほぼ NO₃-N であった。一方、No.2 では NO₂-N や NH₄-N がある程度の割合を占め、これらの項目は、割合は小さくなるものの、No.3 や No.4 でもある程度の濃度を示した。

3.2 灌漑期と非灌漑期の比較 各地点の NO₃-N、 $\delta^{15}\text{N}$ について、灌漑期と非灌漑期でそれぞれ平均したものを Fig.3 に示す。NO₃-N について、No.2 で高い値を示した。水田地帯の上下となる No.3 と No.4 を比較すると、灌漑期は下流の方が低い濃度になったのに対して、非灌漑期は同程度の値となった。 $\delta^{15}\text{N}$ について、No.3 と No.4 の比較では、灌漑期と非灌漑期で違った傾向を示した。

3.3 NO₃-N と $\delta^{15}\text{N}$ の比較 地点によって特徴的な分布を示した (Fig.4)。

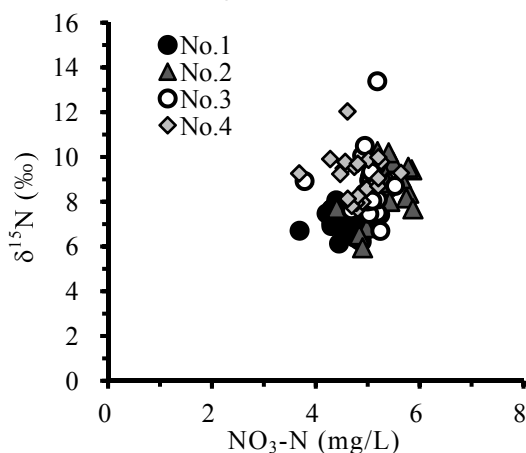


Fig.4 NO₃-N、 $\delta^{15}\text{N}$ の比較
Comparison of NO₃-N to $\delta^{15}\text{N}$

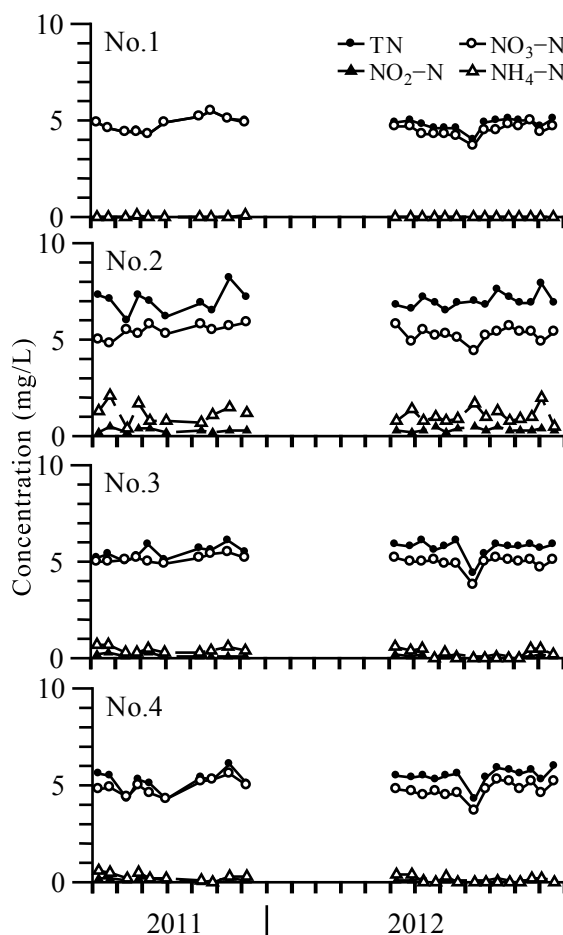


Fig.2 各地点での窒素濃度変化
N concentration at each sampling point

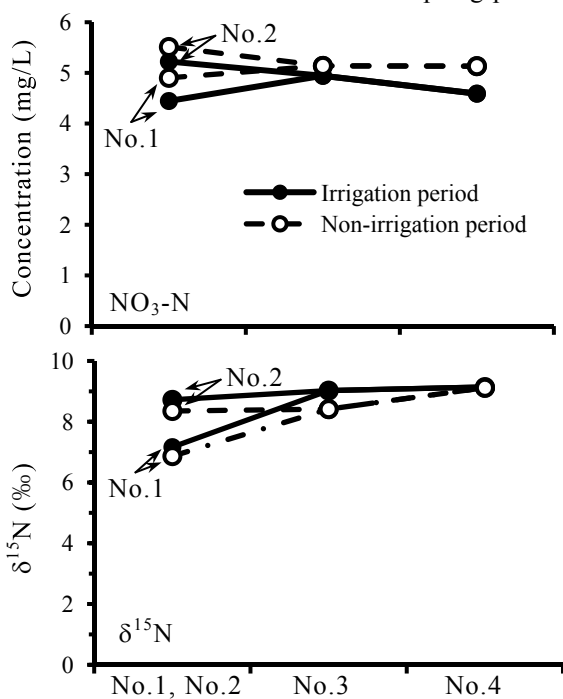


Fig.3 各地点での NO₃-N、 $\delta^{15}\text{N}$ 平均値
Average of NO₃-N、 $\delta^{15}\text{N}$ at each point

引用文献：1) 永田 俊、宮島利宏 (編) (2008) 流域環境評価と安定同位体、京都大学出版会、70-82。
2) 各市のホームページ