

農業肥料大量負荷地域における地下水中の亜酸化窒素ガス濃度分布の季節変化と大気放出ポテンシャル

Seasonal variation in nitrous oxide concentration of groundwater and its emission potential in agricultural watersheds

大西 晃輝^{1*}, 小野寺 真一², 齋藤 光代³, 清水 裕太², 吉川 昌志²

Koki Onishi^{1*}, Shin-ichi Onodera², Mitsuyo Saito³, Yuta Shimizu², Masashi Yoshikawa²

¹ 復建, ² 広島大学大学院総合科学研究科, ³ 愛媛大学

¹Fukken, ²Integrated Sciences, Hiroshima University, ³Ehime University

本研究では、大量施肥流域における溶存亜酸化窒素(N₂O)の不圧地下水中の空間分布特性を明らかにし、季節変化について考察することを目的とし、瀬戸内海沿岸の果樹園流域を対象として、地下水中のN₂O濃度、硝酸態窒素(NO₃-N)濃度およびその他の溶存化学成分の地下水流動に伴う濃度変化から、溶存N₂Oの空間分布をもたらす要因についての考察を行った。上流域のN₂O濃度は、深度によらず4 μgN L⁻¹前後を示し、下流域では深度15m以上の深部で13 μgN L⁻¹の高い濃度を示したにも関わらず、深度15m以下の浅部ではほとんど検出されないという空間分布が認められた。この空間分布をもたらす要因の一つとして、上流域では硝化の過程でのN₂Oの発生が影響していると示唆された。一方で、下流域の浅部ではDOが2mgL⁻¹以下と低く、さらに溶存有機態炭素(DOC)濃度が8 mgL⁻¹~10mgL⁻¹と高い値を示したため、完全な脱窒が起こることによってNO₃-Nの大部分がN₂の形態に変化しており、反応の途中段階で生じるN₂Oはあまり検出されなかったものと考えられる。一方で、下流域の深部は浅部と比較してDOが若干高かったことから、脱窒反応の副産物であるN₂Oの発生が影響していると示唆された。また、N₂O濃度の季節変化を見ると、冬に高い値を示し、夏に低い値を示した。地下水位は夏に高く、冬に低くなっており、水位の変化による脱窒強度の変化が季節変化に影響していることが考えられる。さらに、地下水から海域へのN₂O負荷量は約2kgNであり、NO₃-Nの負荷量と比較すると約0.27%であった。

キーワード: 亜酸化窒素, 地下水, 農業流域, 硝酸性窒素, 大気放出, 季節変化

Keywords: nitrous oxide, groundwater, agricultural watersheds, nitrate, emission, seasonal variation