

窒素安定同位体を用いた沿岸地下水での硝酸性窒素減衰過程の検証

Investigation of nitrate reduction process in coastal groundwater using nitrogen stable isotope

齋藤 光代 [1]; 小野寺 真一 [2]

Mitsuyo Saito[1]; Shinichi Onodera[2]

[1] 広大・生物圏・共存; [2] 広大・総

[1] Grad., Biosphere Sci., Hiroshima Univ.; [2] Integrated Sci., Hiroshima Univ

閉鎖性海域の富栄養化は世界的な環境問題の一つであり、その原因となる陸域から海洋への栄養塩負荷の低減が求められている。その一方で、多くの農業地域では、近年、過剰施肥による地表水および地下水の硝酸性窒素（NO₃-N）汚染が顕在化しており、海洋への窒素負荷が危惧される。従来から、農業流域における窒素流出の定量化を試みた研究は多く行われてきたが、地下水による窒素流出についてはいまだブラックボックスの部分が多く、明らかにしていく必要がある。これに関して、齋藤ら（2005）は、果樹園が広く分布する瀬戸内沿岸の地下水中で、高濃度の NO₃-N が地下水流動にともない急激に減少することを確認した。

よって、本研究では、瀬戸内海沿岸地下水中での NO₃-N 減衰過程を明らかにすることを目的とし、NO₃-N 濃度および窒素安定同位体比（ $\delta^{15}\text{N}$ 値）の分布に基づく解析を行った。

NO₃-N 濃度は、深度 2~5m の浅層地下水および深度 20~30m の深層地下水ともに、中流域では 20mg L⁻¹ 以上と環境基準（10mg L⁻¹）を超える高濃度を示すが、地下水流動にともない、下流域では、5mg L⁻¹ 以下に減少する。試験流域における主要な窒素インプット源は、果樹園で散布される肥料であると考えられるが、果樹園面積は、中流域と下流域とでほぼ同じであることから、下流域の地下水中では、何らかの作用による NO₃-N の減衰が起こっていると考えられる。

一方、 $\delta^{15}\text{N}$ 値は、深層地下水では、中流域（約 6.0‰）に対して下流域で 10~15‰と高い値を示す。一般に、微生物等による脱窒反応が起こる場合、NO₃-N 濃度が減少する一方で、 $\delta^{15}\text{N}$ 値は同位体濃縮により増加することから、深層地下水の $\delta^{15}\text{N}$ 値は脱窒の影響を示唆していると考えられる。しかし、浅層地下水の $\delta^{15}\text{N}$ 値は、中流から下流へ向かって明瞭な変化は見られない。この結果から、浅層地下水の $\delta^{15}\text{N}$ 値は、脱窒の他に、降水等の NO₃-N 濃度が低く、 $\delta^{15}\text{N}$ 値が低い水の混合の影響を反映していると考えられる。

また、以上の結果から、試験流域においては、流域に対する総窒素インプット量の約 20~40% が地下水中で消失していると見積もられた。

文献：

齋藤光代・小野寺真一・竹井 務（2005）沿岸扇状地小流域における硝酸性窒素流出過程，陸水学雑誌，日本陸水学会，66: 1-10.