

扇状地河川におけるノンポイントソースからの窒素流出

The nitrogen loading in to the river on the alluvial fan from non-point sources

中村 高志 [1]

Takashi Nakamura[1]

[1] 梨大・院・医工学

[1] Ecosocial System Eng., Yamanashi Univ

<https://cis.yamanashi.ac.jp/login.jsp>

地下水および河川への窒素流出は世界各地で報告されているが、その起源は主に畑地肥料、生活排水、森林土壌などノンポイント汚染が主な原因となっている。しかしながら、発生源が集中的なポイント汚染源に対して、汚染源が多様で広く分布しているノンポイント汚染は調査や対策が困難であって、その実態の解明が未だ十分ではない。本研究では、扇状地河川水中の硝酸性窒素を対象とし、窒素安定同位体比（以下 NO_3^- ^{15}N ）および主要溶存化学成分を用い、扇状地河川におけるノンポイントソースからの窒素流出の実態把握を目的とした。本流域は盆地東部の山林域を源流域とし盆地内へ流下している。盆地内では複合扇状地を形成し果樹農業（ぶどう・もも）が盛んに行われている一方、塩山市および笛吹市など大規模な市街地も存在し複合的な土地利用形態を有している。このような流域においては窒素流出起源が複数存在し、それらの流出状況は降水による流出の影響をうけ大きく変化していることが予想される。試料採取は降雨による流出状況の変化も検討するため 2006 年 3～6 月にかけて平水時および出水時、鵜飼橋において河川表流水を採取した。また

、畑地からの窒素流出を考慮し農業地域における浅層地下水を採取した。さらに、笛吹市・塩山市における生活排水および扇頂部における河川水を採取し主要溶存化学成分および硝酸性窒素安定同位体比を測定した。扇頂部河川水中の NO_3^- ^{15}N は $+3.6 \pm 0.4\%$ であり、先行研究 (Kendall, 1998) によって報告された山林土壌中の $-2 \sim +8\%$ の範囲の中でも観測数が最大となる $+4.0 \sim +4.9\%$ に極めて近い値を示し、山林から扇状地河川水中への窒素流出を示した。また地下水の NO_3^- ^{15}N 平均値は $+7.5 \pm 1.7\%$ であり、先行研究 (Kendall, 1998) によって報告されている畑地土壌中の NO_3^- ^{15}N : $+2 \sim +8\%$ の範囲内を示し、地下水中の硝酸性窒素起源が窒素肥料であることを示唆した。さらに生活排水の NO_3^- ^{15}N 平均値は $+12.6 \pm 2.0\%$ であり、先行研究 (環境省, 2002) で報告されている下水処理水の NO_3^- ^{15}N : $+10\% <$ の値を示し測定の妥当性を示した。

窒素流出起源の NO_3^- ^{15}N 値および Na^+/Cl^- 値は明確に異なり、これらの値が窒素の起源解析に有効であることが明らかとなった。さらに、鵜飼橋の平水時および出水時における河川水試料水中の硝酸濃度に差は見られなかったが、 NO_3^- ^{15}N 値および Na^+/Cl^- には明瞭な変動が見られ、平水時の河川試料水の NO_3^- ^{15}N 値は比較的高く、 Na^+/Cl^- は比較的低い値を示し、出水時にはこれと相反する値を示した。これらの値を生活排水、地下水および扇頂部河川水中の NO_3^- ^{15}N 値および Na^+/Cl^- と比較すると、平水時試料の NO_3^- ^{15}N 値および Na^+/Cl^- は地下水試料と生活排水試料の値の間に位置し、平水時における硝酸性窒素の起源は地下水（畑地肥料）と生活排水の混合であることを示唆した。一方、出水時試料水中の NO_3^- ^{15}N 値および Na^+/Cl^- 値は地下水と扇頂部河川水の値の間に位置し、出水時における硝酸性窒素の流出源が地下水（畑地肥料）と扇頂部河川水中の窒素（山地土壌）であることが明らかとなった。

参考文献

Kendall, C. (1998). Tracing nitrogen sources and cycling in catchments. In: Kendall, C., and J.J.McDonnell (Eds.), *Isotope Tracers in Catchment Hydrology*. Elsevier Science B.V., Amsterdam, pp. 532.

環境省水環境部地下水・地盤環境室（2002）「硝酸性窒素汚染による地下水汚染対策の手引き」