

群馬県における渓流水の窒素濃度分析とその考察

群馬大学 正会員 ○小葉竹 重機
 群馬大学 大学院 長谷川 香織
 千葉県警 朝倉 裕介
 群馬大学 正会員 松本 健作

1. 目的

近年、ヨーロッパ諸国の森林において、かつてのNO_xの過剰な排出による窒素飽和現象が問題視されている。日本においても、主に大都市近郊の森林においては同様の現象が起き始めているのではないかと懸念されている。窒素飽和は、一般に森林生態系で窒素が土壤中分解しきれない状態になり、森林から多量の硝酸態窒素が流出し、周辺の渓流水中の硝酸態窒素濃度が高くなることを言う。したがって、窒素飽和状態にある森林では渓流水中の硝酸態窒素濃度に大きな季節変化が見られなくなり、高濃度の硝酸態窒素濃度が常に検出されるようになる。川の上流の土壤が窒素飽和状態になると、河川上流の窒素濃度が上がり、これに農薬（肥料）や下水道・畜産廃棄物処理水が加わることによって、下流での窒素濃度はさらに上がり、人体に影響を与える濃度（10ppm）に近い値になってしまうことが心配される。特に硝酸態窒素は人体に摂取された場合、還元されて亜硝酸態窒素となり、これは発ガン性物質の生成源ともなると言われている。

群馬県では、首都圏で排出された窒素酸化物が風によって運ばれ、非常に高い窒素濃度になっている河川が報告されている。¹⁾

本研究は群馬県の渓流水と森林土壤の土壤水窒素濃度の分析を行うことによって窒素飽和の疑いのある群馬県の現状を把握することを目的とする。

2. 調査地点と調査方法

調査地点は図-1に示す、群馬県桐生市菱町、桐生市川内町、赤城村、梨木、子持村、社家、地蔵、妙義、榛名唐沢で1点ずつ、農工大演習林、吉井町で2点ずつの計13地点で定期的に渓流水を採取し、水質調査を行った。また、菱、川内、赤城、梨木、農工大演習林、子持、榛名唐沢で1点ずつ、吉井で2点の計9地点の流域内において土壤採取を行い、その土壤抽出水の硝酸態窒素濃度を計測した。

＜渓流水の分析方法＞ 渓流水を採取し、渓流水中に存在する硝酸態窒素、亜硝酸態窒素、アンモニウム態窒素の濃度を計測した。分析には吸光光度法により、HACH社製迅速水質分析計（DR-820）および共立製水質迅速分析計を使用した。

＜土壤抽出水の分析方法＞

地表から20cm毎に80cmまでの土壤を採取し、その土壤を風乾させ2mmふるいに通し、蒸留水に資料をいれ、1時間卓上振とう器にかけて窒素を溶出させろ過した。これを土壤抽出水とする。分析には、HACH社製迅速水質分析計を用い、硝酸態窒素濃度の測定を行っている。

3. 渓流水の測定結果

定期的に採取した計13箇所の調査地における渓流水の分析結果を示したものが図-2、図-3である。

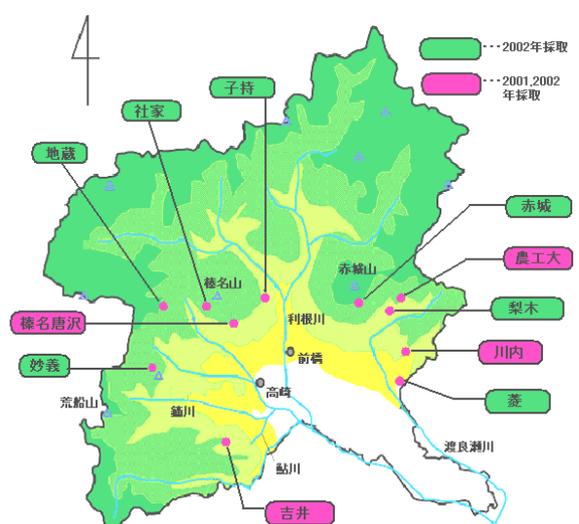


図-1 群馬県内の採水地点

キーワード 渓流水質、土壤水、硝酸態窒素、窒素飽和、乾性沈着

連絡先 〒376-8515 群馬県桐生市天神町1-5-1 群馬大学工学部建設工学科 TEL 0277-30-1641

図-2 は図-1 において群馬県の東部に位置する調査地点の結果をまとめて示したものであり、図-3 は西部に位置する地点の結果をまとめて示したものである。

図-2、図-3 の比較から、東部においては渓流水の窒素濃度は通常の 1ppm 付近での変化であるのに対して、西部では場所によって 3ppm 付近の濃度まで上昇し、また、常に高い値を示すことがわかる。西部での値は青井らが示している結果と一致する。青井らはこのように西部で高い値を示すのは、首都圏で生成された NO_x が、利根川沿いに北東進し、そのまま利根川沿いに北上し奥利根から新潟県魚野川流域に抜けるルートと、利根川支川烏川流域から長野県軽井沢に抜けるルート²⁾に分かれて進む、その途上に当たる結果であるとしている。

4. 土壌水の測定結果

図-4 は 2002 年における土壌水の硝酸態窒素濃度の鉛直方向分布を示したものである。また、図-5 は 2001 年における同様の鉛直方向分布である。図-4 における▲印の子持、■印の榛名唐沢、図-5 における同じく■印の榛名唐沢を比較してみると、2001 年には硝酸態窒素濃度の鉛直分布は深度が深くなるに従って減少しているのに対して、2002 年では深度方向にほとんど変化していないことがわかる。（子持地点は 2002 年から採取開始）これを直ちに窒素飽和現象の兆しと受け取るには時期尚早であるかも知れないが、子持、榛名唐沢の地点は前述のように、首都圏からの風が直接当たる場所にあることから、今後も測定を続け判定を行う必要がある。また、東部と西部におけるモデルを用いた窒素収支の検討も行う必要がある。

参考文献

- 1) 青井 透、森 邦広、池田正芳、阿部 聡：利根川支流鑄川水系の高い窒素濃度と降雨中窒素との関係、第 53 回全国水道研究発表会論文集、pp580-581、(2002・5)
- 2) 栗田秀実・植田洋匡：沿岸地域から内陸の山岳地域への大気汚染物質の輸送および変質過程、大気汚染学会誌、Vol21、1985

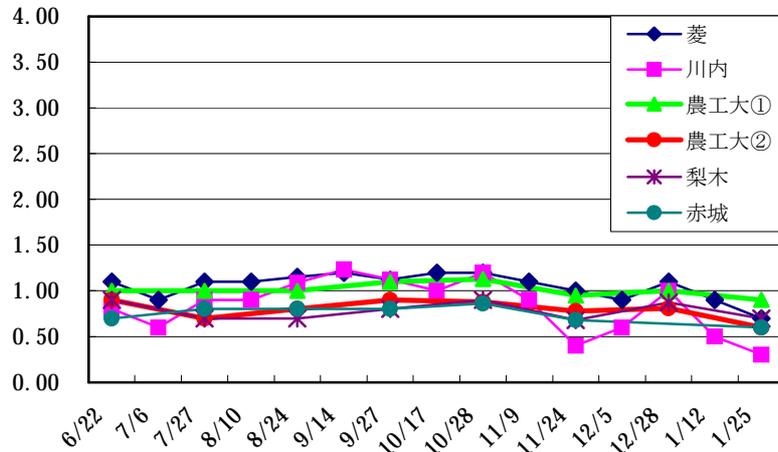


図-2 群馬県東部の渓流での硝酸態窒素濃度

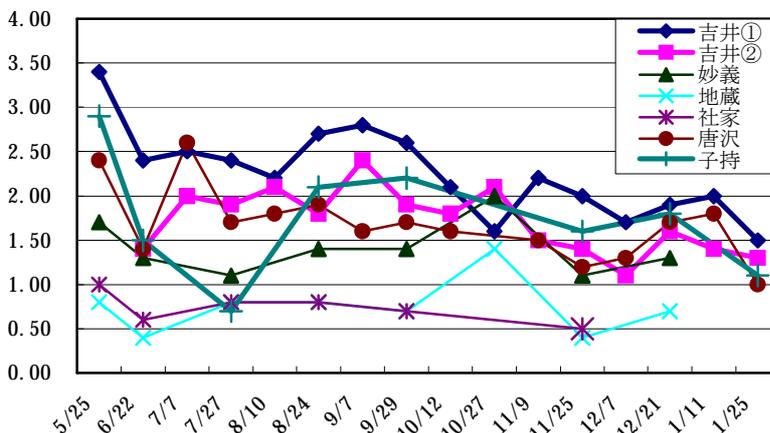


図-3 群馬県西部の渓流での硝酸態窒素濃度

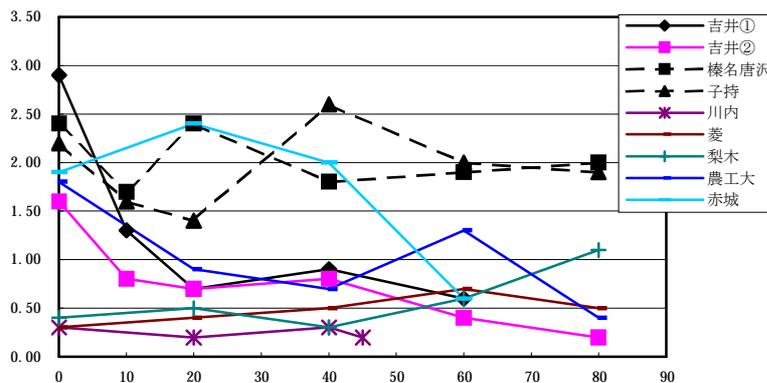


図-4 2002 年における各地点の土壌水窒素濃度の鉛直分布

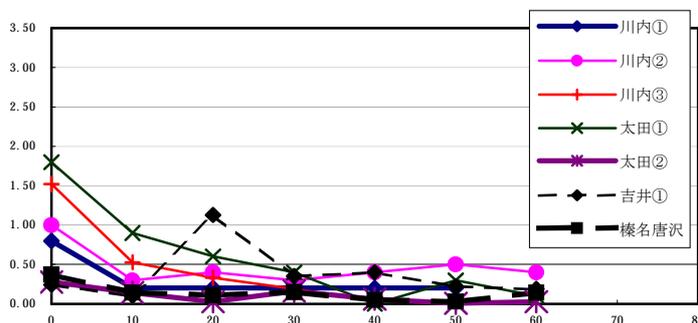


図-5 2001 年における各地点の土壌水窒素濃度の鉛直分布