

足尾地域における渓流水窒素濃度に関する 基礎的調査

宇都宮大学工学部 学生会員 ○合田 圭一
宇都宮大学大学院 学生会員 大野 達也
宇都宮大学大学院 正会員 池田 裕一

1. はじめに

近年、渓流地域における窒素飽和現象が問題視されており、その原因としての森林作用の変化や、結果としての水源ダムの富栄養化が危惧されている。なかでも埼玉県、東京都、群馬県などの関東地方の渓流で高濃度の硝酸の流出が確認されている。¹⁾

足尾地域は栃木県の西部に位置するが、群馬県とも隣接しており、同様な窒素飽和の可能性が考えられる。また、この地域は、過去の銅山開発に伴い森林がかなり荒廃したところを約50年の歳月をかけて緑化事業を進めてきたが²⁾、それが窒素の動態に何らかの影響を及ぼしているのか、興味深いところでもある。

そこで本研究では、足尾地域における降水と渓流水を採取し、主として窒素の関連した水質の分析を行い、若干の考察を加えるものである。

2. 足尾地域の概要

足尾地域は利根川の支流、渡良瀬川の源流にある。その最上流部では、松木川、仁田元川、久蔵川の三川が合流しており、そのすぐ下流に足尾砂防堰堤を有している。

この最上流部は、銅山開発による山林の荒廃が大きかった地域で、現在は緑化事業などにより森林回復が進んでいる。ただし、回復の程度は3河川で大きく異なり、植生

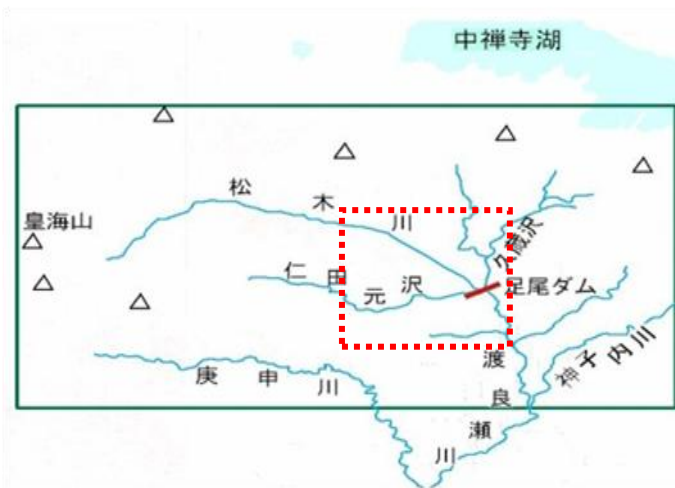


図1 足尾地域（点線部分を拡大して図2に示す）

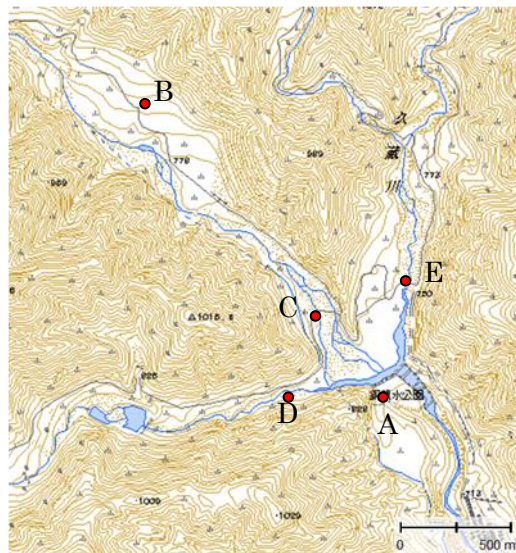


図2 採水地点

表1 採取日一覧（2010年）

第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回
9月2日	9月17日	10月7日	10月15日	11月11日	11月16日

面積率は、荒廃地の松木川で 50%、仁田元川で 65%、久蔵川で 65%となっている。

3. 採水・分析方法

まず採水地点に関して、降水は、環境学習センター（A）・松木川沿い（B）の 2 点で雨水採取装置にて採水し、渓流水に関しては、松木川（C）・仁田元川（D）・久蔵川（E）の 3 点で採水した。（図 2）

採水時期に関しては、表 1 に示すように、9 月～11 月の 3 カ月間で 6 回となる。

4. 研究結果

イオンクロマトグラフ法による分析の結果、 $\text{PO}_4 \cdot \text{NO}_2 \cdot \text{NO}_3 \cdot \text{NH}_4$ の 4 つのイオンに関して、 $\text{PO}_4 \cdot \text{NO}_2$ は濃度が極めて低く、有意な濃度の値を得ることができなかった。しかし、 $\text{NO}_3 \cdot \text{NH}_4$ に関しては図 3、4 のような結果となった。

まず NO_3 について、降水に比べ渓流水がコンスタントに高い値を示している。ここから降水が地上面に落ち、浸透していく中で硝酸を得ていることがわかる。また渓流水で比べると、久蔵川がすべてのサンプルにおいて高い値を示している。この結果から植生の回復度合いが水質に影響を与えているのではないかと考えられる。

次に NH_4 について、値としては降水が高い値にはなっているが 10 月 15 日、11 月 11、16 日に関しては大きな違いは見られない。また、渓流水（松木・仁田元・久蔵）で比べても違いは見られない。

以上の分析の結果、 NO_3 と NH_4 の値はともに、全国の平均値と同程度であり、足尾地域では窒素飽和現象は起きていないといえる。

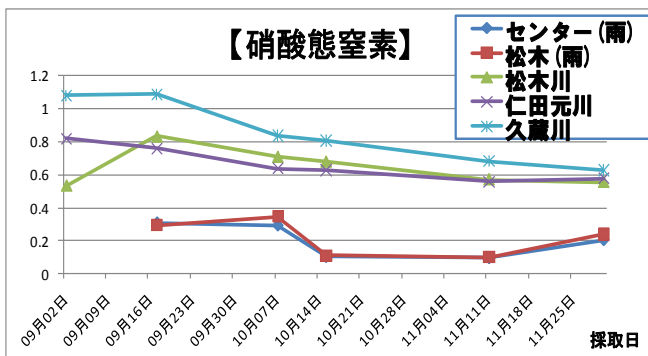


図 3 硝酸態窒素

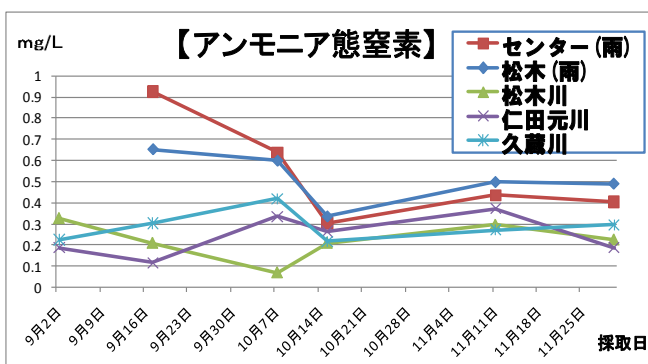


図 4 アンモニア態窒素

そのほか、総合的な結果と考察に関しては発表会当日に報告する。

謝辞

本研究を進めるにあたり、群馬高専の青井透先生には貴重なご意見と雨水採取装置を提供して頂きました。感謝の意をここに記して表します。

参考文献

- 1) 古米 弘明 青井 透 阿部 徹：大気由来窒素に着目した流域の窒素収支に関する研究、河川環境管理財団、2009
- 2) 秋山智英：森よ、よみがえれ—足尾銅山の教訓と緑化戦略、第一プランニングセンター、1990.
- 3) 後藤明：足尾地域の治山事業に伴う流出特性の変遷に関する基礎的研究、宇都宮大学卒業論文、2008.