

II-64

出水時に流出する河岸土砂及び流域土壌に含有する栄養塩特性

日本大学大学院 学生員 ○小澤 貴幸
日本大学工学部 正 員 長林 久夫

1. はじめに

出水時河川の汚濁負荷には、平水時の点源・面源負荷に加え河岸に堆積する土砂や周辺斜面の崩壊による土砂の影響が大きく関係する。従来の研究において、浮遊土砂と栄養塩濃度は高い相関関係であることが報告されている¹⁾。しかし、土砂に含有する栄養塩濃度や土砂の構成物質に関する資料は少なく出水時の汚濁の輸送に関しては解明されていない要素が多く存在している。

そこで、本研究は河岸土砂及び流域土壌の粒径ごとの特徴や、土砂に含有する栄養塩を把握し土砂生産を明らかにすることを目的としている。

本文では、河岸土砂に含有する栄養塩特性と、流域土壌を構成する粒径及び栄養塩特性について報告する。

2. 流域概要及び調査概要

2-1 流域概要

対象地域は、福島県裏磐梯地域の長瀬川流域で、流域面積は約 270Km²で北塩原村及び猪苗代町の 2 町村にまたがっている。対象流域には裏磐梯 3 湖と呼ばれる桧原湖・小野川湖・秋元湖が本流域に連続して位置している。

2-2 調査概要

河床土砂の採取は、小野川湖に流入する小野川上流の砂防ダム、秋元湖に流入する代表河川である大倉川・小倉川合流点及び小倉川上流の砂防ダムで採取を行った。

流域土壌については、山間地に多く存在している広葉樹林・針葉樹林・河岸の 3 種類について土砂採取を行った。また、民家やレジャー施設付近など人的な影響を受けやすい土砂は栄養塩の含有量が多いと考え、林道・キャンプ場・スキー場・畑についても土砂の採取を行った。

2-3 実験概要

採取した砂を 2mm, 0.84, 0.42, 0.25, 0.105, 0.075, 0.074 以下にふるい分けを行い、それぞれ水質分析を行った。水質試験は、出水時における浮遊土砂発生を想定して蒸留水 500ml に 1, 2, 3, 5, 7, 10g の土砂を投入し、30 分

攪拌したものの上澄み液を検水としている。水質試験項目は、河岸土砂は T-N, T-P, SS, VSS の 4 項目、流域土壌では NO₂, NO₃, NH₄, PO₄, T-N, T-P, SS, VS の 8 項目について分析を行った。

3. 結果及び考察

3-1 河岸土砂に含有する栄養塩濃度特性

これまでの研究²⁾³⁾で、0.025mm 以上の粗い粒径の土砂には栄養塩が吸着しにくい結果が得られたため、細かい粒径について検討を行う。図-1 に、河岸土砂の細粒分における T-N, T-P と SS の関係を示す。室素成分では、0.074mm 以下の粒径において SS 発生量が多くそれに伴う栄養塩濃度の増加が認められる。0.075mm を超える粒径では、SS 量・T-N 濃度ともに減少している。T-P についても、同様の結果が得られた。

各河川の特徴をみると、大倉川では SS 発生量が他河川に比べ低い値を示している。これより、大倉川の土砂は SS として発生する粒径の存在が少ないことがわかる。また、大倉川の土砂が有する栄養塩濃度の特徴は 0.25~0.105mm の粒径にみられる、SS 量に関わらず栄養塩濃度が増加する傾向であると考えられる。小倉川は、比較的粗い粒径においても SS が発生する傾向がみられる。これは、小倉川の土砂は土粒子に微細粒子が吸着しており、栄養塩は吸着した微細粒子に依存していると考えられる。今後、河川を構成する物質や河川

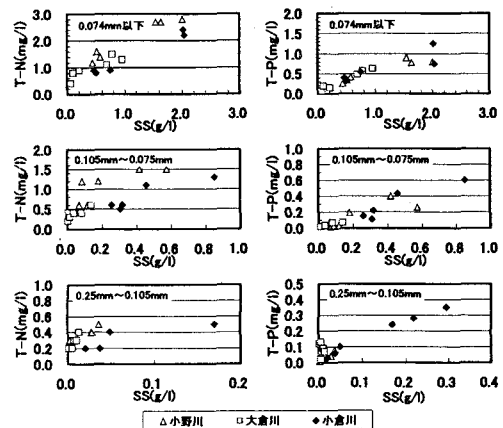


図-1 河岸土砂におけるSSとT-N, T-Pの関係

周辺の土地利用形態などを調べ、土砂の性質等を解明する必要がある。

3-2 流域土壌に含有する栄養塩特性

流域土壌は、河岸土砂と異なり流水による洗浄効果を受けにくく、高濃度の栄養塩が含有することが予想される。そこで、流域土壌における粒度分布とふるい分け粒径に含有する栄養塩濃度について検討を行う。

図-2に流域土壌における粒径加積曲線を図-3にふるい

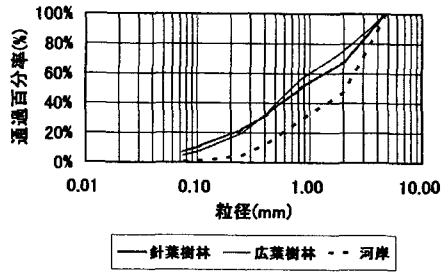


図-2 流域土壌における粒径加積曲線

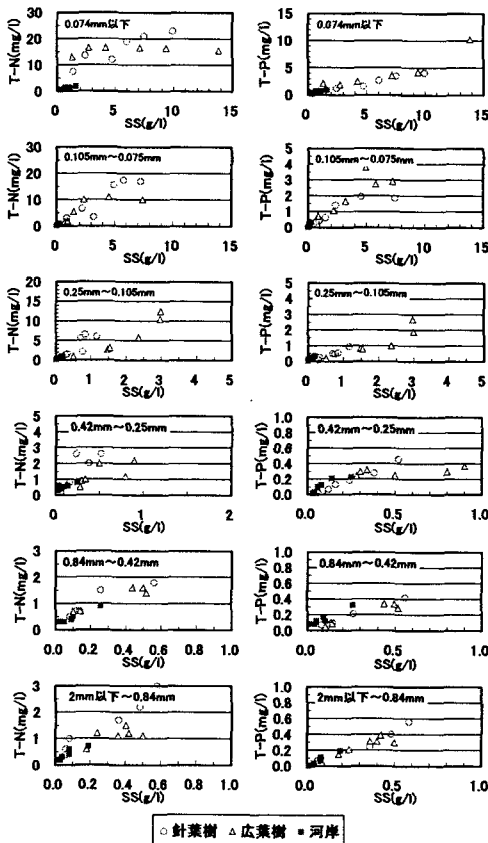


図-3 流域土壌におけるSSとT-N, T-Pの関係

分け粒径に対するSSと栄養塩の関係を示す。流域土壌の粒度分布をみると、全ての土砂において粗砂(0.42mm〔日本統一分類による〕)以上の粒径が卓越している。これら粗粒分の栄養塩濃度をみると、次の特徴がみられる。

- ・SSと栄養塩濃度の相関関係はみられるが、発生量はSS・栄養塩濃度ともに低い値を示している。
- ・前述した河岸土砂における細粒分の栄養塩特性と類似した傾向である。

以上の点から、流域土壌の粗粒分は土粒子に付着した細粒分の影響によるものと考えられ、出水時における影響は少ないと考える。また、0.42mm~0.25mmまでの粒径においても同様の傾向がみられるため、本研究では粗粒分として扱うことにする。よって、本研究における流域土壌は細粒分の特性を重点的に調べる。

ここで、0.25mm以下の細粒分における栄養塩特性を検討する。針・広葉樹の土砂は、SS量・栄養塩濃度ともに卓越しており、高濃度の栄養塩を有する土砂であることがわかる。針・広葉樹でSSと栄養塩濃度の増加傾向に違いがみられ、土砂に含まれる有機物や土砂の構成物質の違いによる影響と考えるが、詳細は今後解明する。

河岸の土砂は、針・広葉樹の自然土壌に比べ低濃度であることがわかる。これは、降雨時に洗浄された可能性があると考える。

細粒分における栄養塩特性は、今後詳細に検討を行っていく。

4. おわりに

河岸土砂・流域土壌の栄養塩特性を検討した結果、土砂を構成する成分等の検討を行う必要性を認識した。出水時における各粒径の影響を評価し、粗粒分の影響は少ない結果を得た。

【参考文献】

- 1) 佐藤敦久編著：水環境工学，技報堂出版，pp289-290,2002.
- 2) 小澤・長林：山間地河川における河岸堆積土砂及び栄養塩濃度の特性，土木学会第58回年次学術講演会，pp217-218,2003.
- 3) 小澤・長林：長瀬川上流域における河岸堆積物及び流域土壌に含有される栄養塩特性，第46回日本大学工学部学術研究報告会講演要旨集，pp50-53,2003.