

火山噴出物層で被覆された流域における濁水調査

岩手大学農学部 ○井良沢道也

青森県上北地域県民局 佐々木清志 川崎昭治

砂防エンジニアリング(株) 尾崎順一 金俊之

はじめに

流域の斜面侵食、溪岸侵食や斜面崩壊にともなう、土砂とともに細かな浮遊砂・微細粒子が生産され、河川に流入し濁水となり流下する。こうした濁水の流下により、河川や海の水質や生態系等に与える影響が問題となる。また、流域住民の河川環境への関心の高まりから、景観上の問題としても解決すべき課題となっている。奥入瀬川水系支川の惣辺川は十和田カルデラ由来の広大な火砕流堆積物で被覆されており、谷頭部の崩壊地、地すべり地、崖錐など幼年地形からの急激な侵食が進行している。青森県を代表する観光地の奥入瀬川本川へ濁水が流入するなど、濁水の影響が懸念されている。そこで、濁水に関するモニタリングを実施して、惣辺川濁水の実態を定量的に把握した。

1. 対象地の概要

検討対象とした流域は奥入瀬川の右支川である惣辺川である(図-1)。本河川は奥入瀬川の支流としては最大の面積約32km²を有している。惣辺川本川の東岸および東支溪ではかなりの区間において谷壁が急崖を形成するなど、荒廃が現在も進行しつつあり、土砂生産が活発である。土砂生産が活発に行われている中上流域では粘着性の乏しいシラス状軽石層を主体としているため、侵食に弱く、崩壊が進行しやすい。こうした細粒分から成る地質のため土砂流出及び濁水が発生しやすい。



図-1 奥入瀬川支川惣辺川位置図

2. 調査項目

調査項目は表-1のとおりであり、土質調査、濁水調査、土質分析、水質分析が主な実施項目になる。濁水調査は平時に2回(2009年9月1日~2日, 9月16日~17日)、主要降雨後に1回(2009年10月9日)実施した。

表-1 調査項目一覧

調査項目	調査内容
土質調査	採土, 簡易貫入試験
濁水調査 (採水等)	平時2回(2009年9月1日~2日, 9月16日~17日), 主要降雨後1回(2009年10月9日)
土質分析	粒度試験
水質分析*	濁度(SS, NTU), 透視度, pH

*SS:浮遊物質量, NTU:濁計濁度単位, pH:水素イオン濃度

3. 濁水調査の結果および考察

濁水調査により次のことがわかった。

- 水素イオン濃度(pH)は7.1~7.5のほぼ中性を示す。
- 透視度は2~100cm以上の範囲になり、濁りの大きいところでは透視度が2cm程度になる。
- SSは、平時で9.6~727mg/l, 主要降雨後で2.8~2484mg/lの範囲を示す。
- NTUは、平時で0.7~100, 主要降雨後で1.0~1,000の範囲を示す。
- 各分析結果より惣辺川の流水は奥入瀬川に比べて濁度が高く、特に立惣辺川において濁水がみられた。
- 濁水の原因としては、立惣辺川上流域の①土砂生産源である複数・大規模な表層崩壊やその残土からの土砂流出、②惣辺牧野における土壤侵食が想定された。
- 立惣辺川上流域で見られるような火山灰層は、粒度試験結果の中でも粒径0.75μm以下の微細土を多く含む。この火山灰層は、立惣辺川流域内の高所に広く分布することから濁水の原因になる可能性が高い。
- 採水試料のSSにおける0.75μmを粒径の区分とした微細土と浮遊砂の構成割合は表-2になる。全体の傾向として主要降雨後における浮遊砂成分が大きくなっている。したがって、濁度が小さい場合にはウォッシュロード等の微細土が濁度の主体になり、濁度が大きくなるにつれて粒径の大きい浮遊砂が濁度を大きくする主たる原因になるものと考えられた。

表-2 微細土砂と浮遊砂の構成割合

SS (mg/l)	微細土	浮遊砂
10	8~9割	1~2割
100	7割程度	3割程度
1,000	5割程度	5割程度

- ・採水試料の透視度とNTUおよびSSの関係を整理したのが図-2であり、表-3はその相関関係である。図表からわかるように各分析項目には良好な相関が見られた。
- ・SSの計測では、現地において1~2リットル程度の採水を行った後、室内試験を行う必要がある一方、透視度は現地の簡易計測にでも実施でき、NTUは少量の採水試料と濁度計があれば分析可能である。したがって、適用範囲は惣辺川流域に限られるが、この関係式を用いることにより、SSを透視度やNTUで想定することができる。今後、濁水調査を実施していく上では、この関係式を積極的に活用していくことが望ましいと考える。
- ・図-3は採水試料の有・無機成分の構成割合である。無機成分が全体の7~9割を占める。有機成分は、SSが10mg/l程度と小さい場合に5割程度を占める場合があるが、SSが大きくなるにしたがって1~2割程度になる。したがって、落ち葉や雑木等が発生原となる有機成分は、濁度が小さい場合には濁度の主体となり得るが、SSが10mg/lより、大きくなるにつれてウォッシュロードや砂礫で構成される無機成分が濁度の主体になるものと考えられた。

表-3 透視度と濁度の相関係数

	透視度	NTU
NTU	0.96	—
SS	0.82	0.78

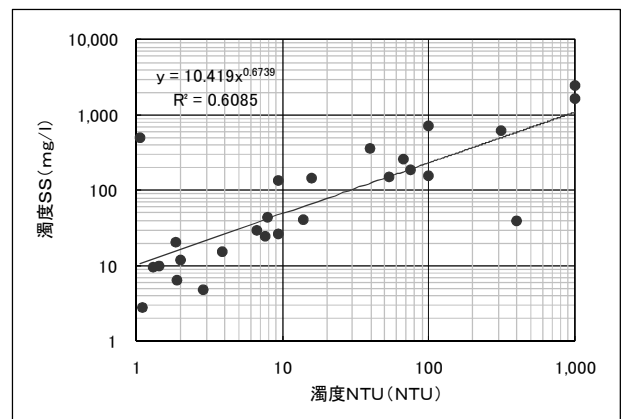
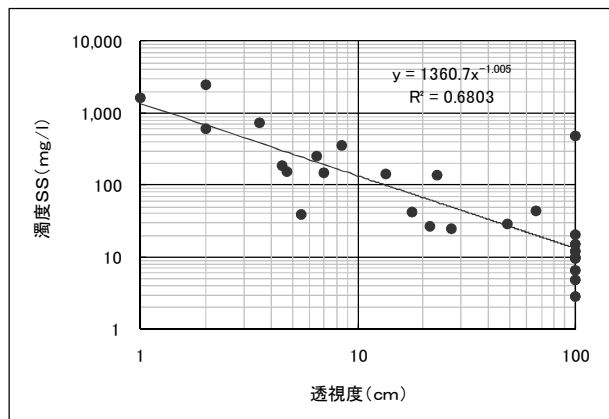


図-2 透視度とSSおよびNTUの関係

4. まとめおよび今後の課題

本研究では濁水に関するモニタリングを実施して、惣辺川濁水の実態を定量的に把握した。結果、惣辺川の流水は奥入瀬川に比べて濁度が高く、立惣辺川において濁水の生じていることがわかった。また、pHは中性を示し、SSは平時において小さく、主要降雨後では惣辺川下流端で25mg/l（河川環境基本法：河川AA類型のSS基準値）より大きくなった。ただし、環境水質基準を満足しているかは、環境基準点での通年の観測結果に基づき判断されるものであり、本調査結果のみでは判断できない。

いずれにしても、奥入瀬川（二級河川）の水質環境を管理するのは河川事業主であり、濁水の発生が想定される流域は国有林を含む範囲である。そのため、濁水対策の必要性や実施にあたっては、他事業間の調整・協力が必要になる。

今後の検討課題としては次の項目があげられる。①地形の開析度合いと崩壊発生・水質の検討、②水質に影響を与える土質の抽出に向けての検討、③濁水の発生場の特定、④通年を通しての濁水分析の実施、⑤濁水発生の予測式の検討と濁水対策の検討、⑥効果的な濁水対策手法の検討などである。

参考・引用文献

- 1) 井良沢道也・石川芳治・小泉豊(1992)：濁水対策に関する実験的研究, 砂防学会誌(新砂防), vol. 45, NO. 1, p. 38-42
- 2) 北海道立林業試験場 (2005)：濁水対策のための森林整備技術マニュアル

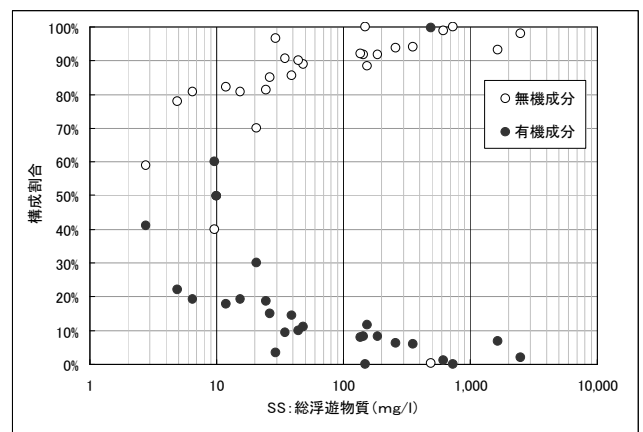


図-3 SSと有・無機成分の構成割合