

# 阿寒川水系の水と森林に関する調査研究

2009（H21）年度報告書

山形大学農学部

菊池 俊一

## はじめに

マリモに代表される独自の湖水生態系を育む阿寒湖。また、その豊かな自然環境資源や特異な自然景観に立脚し営まれてきた阿寒地域の生活、阿寒地域の生業。人間の行為が自然環境に与えるインパクトは強大なものとなり得、今さら例を挙げるまでもなく、世界各地において自然環境の破壊が繰り返されてきた。立脚基盤を失った地域社会もまた、崩壊の一途をたどることとなった事例は数多い。

では、自然資源を利用しながら環境を保全することは不可能なのだろうか。そんなことはない。可能である。様々な方策が考えられるが、一例としては、資源利用が環境に与えるインパクトを長期モニタリングすることにより影響評価を行い、より低インパクトな行為内容となるように対応策を講ずるという手法がある。当調査研究の狙いはまさにここにある。

財団法人前田一步園財団所有の森林内を流れ、阿寒湖に流入する無数の小河川。2004（平成16）年度から始まった「阿寒川水系の水と森林に関する調査研究事業」では、小河川の中から2河川を選び、雨量、水位、土砂濃度等の連続観測を継続してきた。森林施業に伴う林道・作業道の開設・利用、林地表土の攪乱、植生構造の改変等の行為は陸域から水域への物質流入状況を変える可能性を持っている。物質流入は降雨状況により時間変動・日変動するが、突発的変化が生じた場合には、何故変化したのかを検討せねばならない。とりわけ人的行為との因果関係が推察されたならば、即時に対策を講ずる必要が出てくる。なぜならば、阿寒湖への過剰な土砂流入は独自の湖水生態系に大きな影響を及ぼす可能性を持つからである。阿寒川水系の環境保全のため、基礎的なデータの蓄積を地道に続けていきたい。

本報告は、2008（平成20）年度を持って終了した上記事業の水文観測を継承する調査研究の2009（平成21）年度のまとめである。

## 1. 調査・分析・解析項目

### 1.1 河川水自動採取装置，水位計，濁度計および雨量計の設置

河川流水水質の連続観測のため，今年度も現地に河川水自動採取装置（以下，ウォーターサンプラー）を設置した。同時に河川水位，降雨量の観測のため，水位計と雨量計も設置した。ウォーターサンプラーと水位計の設置箇所は，チクショベツ川の標高 445m 地点とキネタンベツ川の標高 425m 地点の 2 ヶ所である。ただし，キネタンベツ川の設置箇所は昨年度までと変え，林道橋の上流側とした。雨量計はチクショベツ川の標高 445m 地点のみである。水文観測地点より上流の流域面積はチクショベツ川が 890ha、キネタンベツ川が 550ha である。

河川水の自動採取は両地点において 2009 年 8 月 29 日から同年 11 月 2 日まで行った。ただし，何者かによる採水ホース無断取り外しや，ウォーターサンプラーの操作ミスにより採水がうまくいかなかった期間が生じた。チクショベツ川では 10 月 23 日と 10 月 31 日，キネタンベツ川では 10 月 10 日、10 月 13 日～10 月 19 日、10 月 23 日、10 月 31 日が欠測となった。水サンプル採取間隔は 24 時間に設定し，毎日正午（12 時）に採水した。

河川水位は，両河川とも 2009 年 8 月 29 日から同年 11 月 2 日まで観測した。観測間隔は 5 分に設定した。降雨量も 2009 年 8 月 29 日に現地に設置し観測を開始したが，同年 10 月 19 日のメンテナンスの際に，雨量計とデータロガーを結ぶコードが切断されているのが発見された。その切断面の状況から，野生動物に噛み切られたものと思われる。取得データ精査の結果，その前日の 10 月 18 日までのデータには特に不自然な点がなかったため，この日までのデータを解析に使用することとした。

ウォーターサンプラーは ISCO 社製 3700 型スタンダードサンプラー，水位計は Trutrack 社製 WT-HR，雨量計は大田計器製作所製転倒ます型雨量計を用いた。

### 1.2 河川水の水質分析

河川水サンプルは定期的の実験室に持ち帰り，含有土砂量等を計測した。そ

の手順は以下のとおりである。

まず、あらかじめ秤量しておいたガラス繊維濾紙（Whatman 社製 GF/F フィルター）を装着した吸引濾過器を用いてサンプル水を濾過した。濾過後、ガラス繊維濾紙を 110℃で 24 時間乾燥させた後、デシケーター内で放熱させた。その後、電子天秤により 0.1mg 単位まで秤量した。さらに残留物の付着した濾紙をろつぼに入れ、マッフル炉にて 550℃で 3 時間灼熱し、デシケーター内で放熱させた後、電子天秤により 0.1mg 単位まで秤量した。炉でろつぼを強熱する前後の重量差を有機物量とし、それを 110℃乾燥後重量から差し引いた重量を土砂量（TSS 量）とした。各重量はサンプル水体积で除し、有機物濃度（mg/l）、TSS 濃度（mg/l）を求めた。

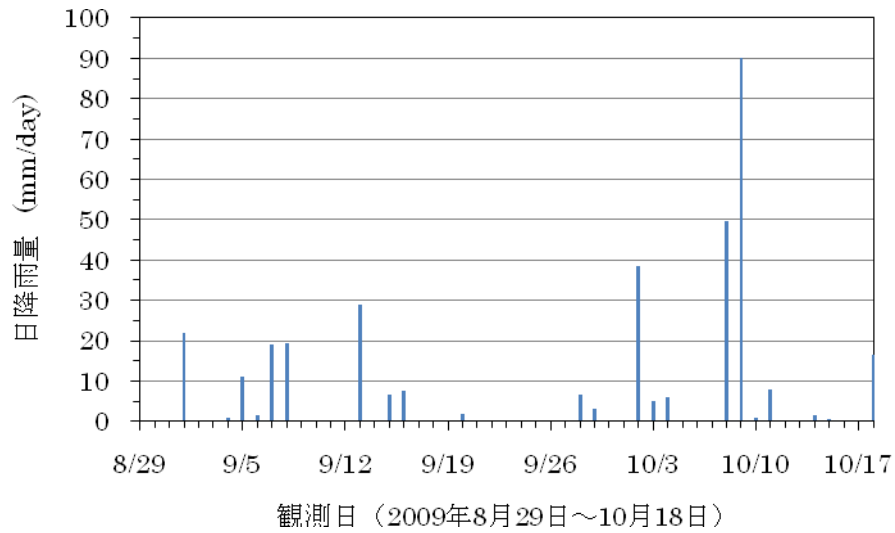
## 2. 結果および考察

### 2.1 降雨状況

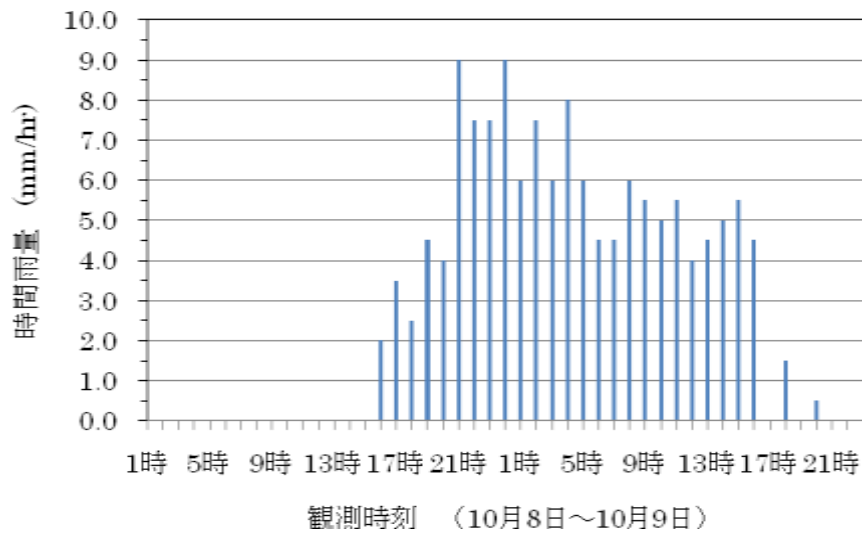
図-1 に 2009 年 8 月 29 日～10 月 18 日の降雨状況を示した。観測期間の 51 日間の総降雨量は 345mm であった。日降雨量 20mm/day を超える雨量が観測されたのは 9 月 1 日、9 月 13 日、10 月 2 日、10 月 8 日、10 月 9 日であった。その他、9 月 8 日と 9 月 9 日の連続 2 日間には連続雨量 38.5mm が記録された。

2009 年観測期間中の最大降雨イベントは 10 月 8 日から 10 月 9 日にかけて記録された。10 月 8 日に 49.5mm/day、翌 9 日には 90mm/day が記録され、合わせて 139.5mm となる降雨であった。同地点における 2005 年 7 月以降の雨量観測記録では 2005 年 9 月 7 日～8 日の連続雨量 132.5mm のイベントに同等の記録であった。ただし、2005 年以降の日雨量最大観測記録は 2006 年 10 月 7 日の 156.0mm/day と翌 8 日の 135.5mm/day であり、これに比べると小規模な降雨イベントであった。

2009 年 10 月 8 日～9 日のイベントにおける時間雨量の時系列変化を図-2 に示した。10 月 8 日の 16 時台から降りだした降雨がおおよそ 24 時間継続したようで、時間雨量は最大でも 9.0mm/hr と降雨強度はそれほど強くはなかった。



図－1 2009年の降雨状況



図－2 2009年最大降雨イベントの時間雨量

## 2.2 河川流況

チクショベツ川の水位の変動を図-3, キネタンベツ川を図-4にそれぞれ示した。両河川とも先述の降雨イベントに応答して水位が変動していた。先述の最大降雨イベント(10月8日~10月9日)時には両河川とも最高水位を観測し, その後も10日, 11日, 14日, 15日, 18日と少量ではあるが降雨が続いたこともあり, 観測終了時まで水位の高い状況が続いた。

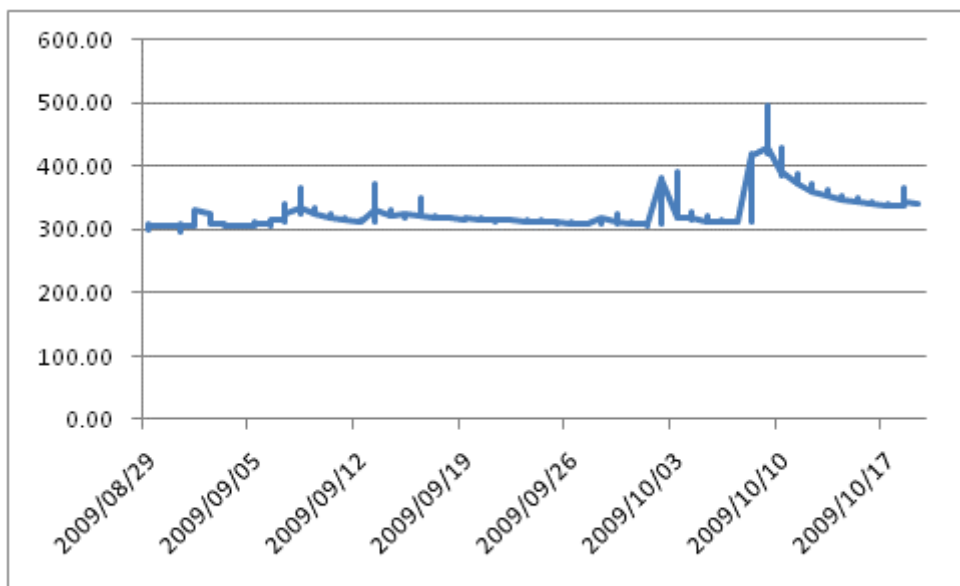


図-3 チクショベツ川の水位変動(2009年)

縦軸は水位(mm), 横軸は観測日を示す。

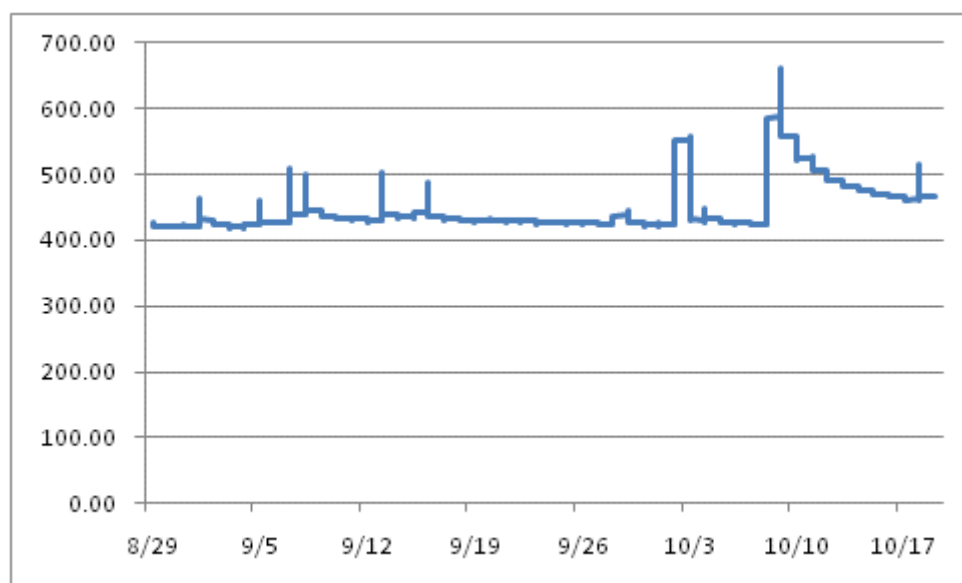


図-4 キネタンベツ川の水位変動(2009年) 縦軸, 横軸図-3と同じ。

## 2.3 河川流下物質濃度の時系列変化

チクショベツ川の流下物質（TSS，有機物）濃度の時系列変化を図－5および図－6，キネタンベツ川を図－7に示す。図－6は図－7と見比べやすいように縦軸の最高値を等しくしただけで，濃度データは全く同じものを使用している。

先述のとおり日降雨量 20mm/day を超える雨量が観測されたのは9月1日，9月13日，10月2日，10月8日，10月9日であり，9月8日～9月9日には連続雨量 38.5mm が記録された。これら降雨イベントに対する TSS および有機物の流下濃度の応答は顕著であり，平水時に比べ両濃度は両河川とも降雨時または降雨後に採取されたサンプルにおいて高い値を示した。平水時および小雨時における両河川の流下物質濃度に大きな違いは見られない。

しかし，2009年最大となった10月8日～9日の降雨イベントに対する応答には両河川間で如実な違いが見られた。すなわち，チクショベツ川では10月9日12時に採取された河川水の TSS 濃度が約 660mg/l と期間中最大値を記録した。一方，キネタンベツ川においても同日に最大値を記録したが約 30mg/l と，前者に比べ一桁低い値であった。

連続雨量が同等の2005年9月7日～8日の降雨イベント（連続雨量 132.5mm）時にはチクショベツ川では最大濃度として約 1,160mg/l，キネタンベツ川では約 980mg/l が記録された。これらに比べると2009年イベント時の値は低い。これは，最大時間雨量が2005年イベント時には 21.0mm/hr を記録したのに対し，2009年イベントでは 9.0mm/hr と低かったことによるであろう。また，2009年のキネタンベツ川の最大 TSS 濃度は2005年に比べると一桁低くなっている。2005年当時の土砂供給あるいは流下状況が4年間で変化している可能性が示唆された。

チクショベツ川では TSS 濃度が最大を記録した後も平水時より高い  $10^1 \sim 10^2$  オーダーの数値が継続して記録されていた。観測値に最も近い観測所である阿寒湖畔（気象庁）では10月27日に 15.5mm/day，10月31日～11月1日には連続雨量 20mm/2days が記録されている。観測値でも同様に降雨があったものと考えられ，これが高濃度持続の一因となったと考えられる。ただし，キネタンベツ川の値も平水時より高い値を持続していたが，チクショベツ川より一桁低い値であった。また，2009年10月降雨イベント以前に記録された土砂濃度は両河

川間でそれほど違ってはいない。以上をまとめてみると、チクショベツ川では2009年10月8日～9日の降雨イベントを契機に土砂供給源が新規発生したか、あるいは土砂供給源と河川を結ぶ経路が生じた可能性が示唆された。



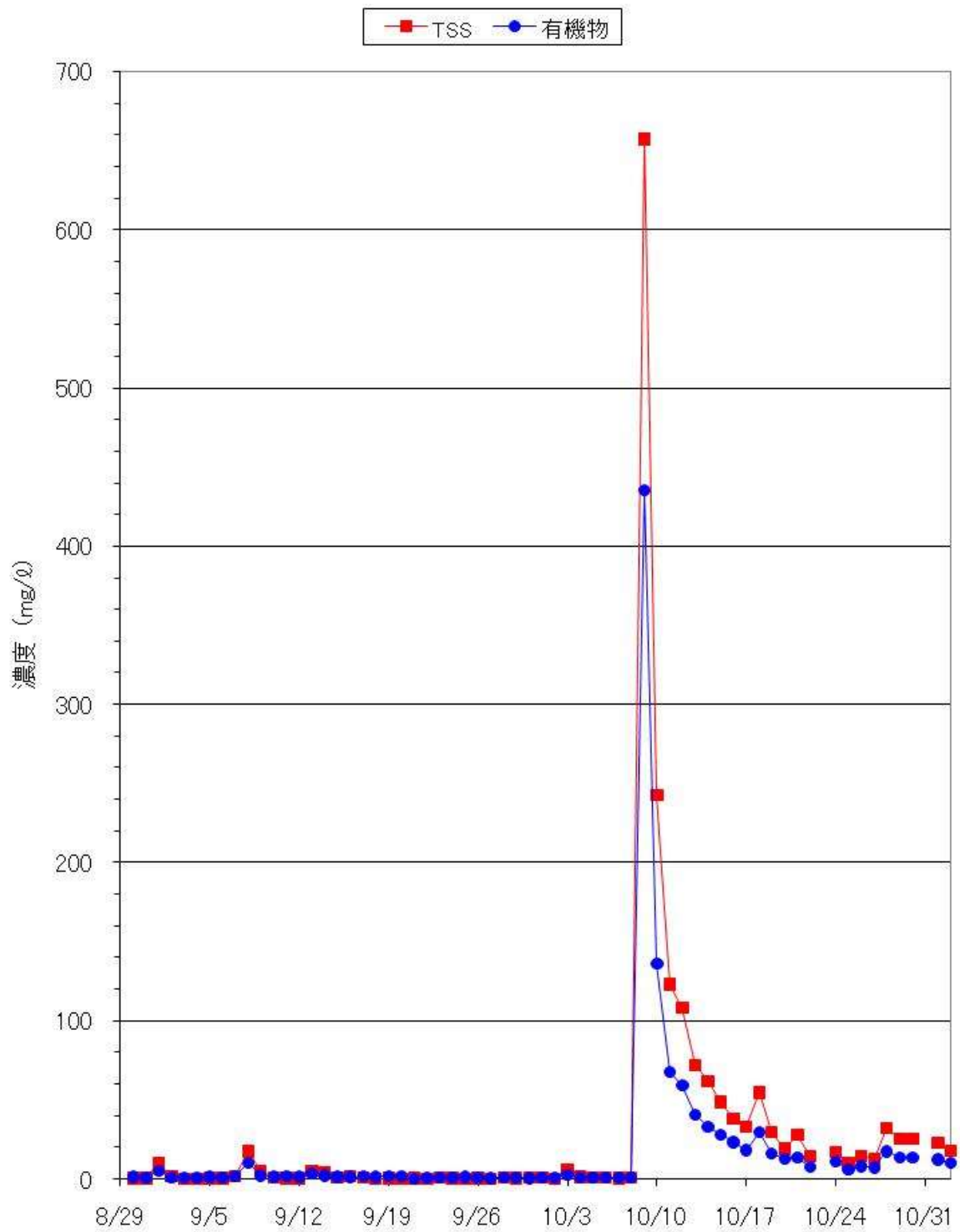
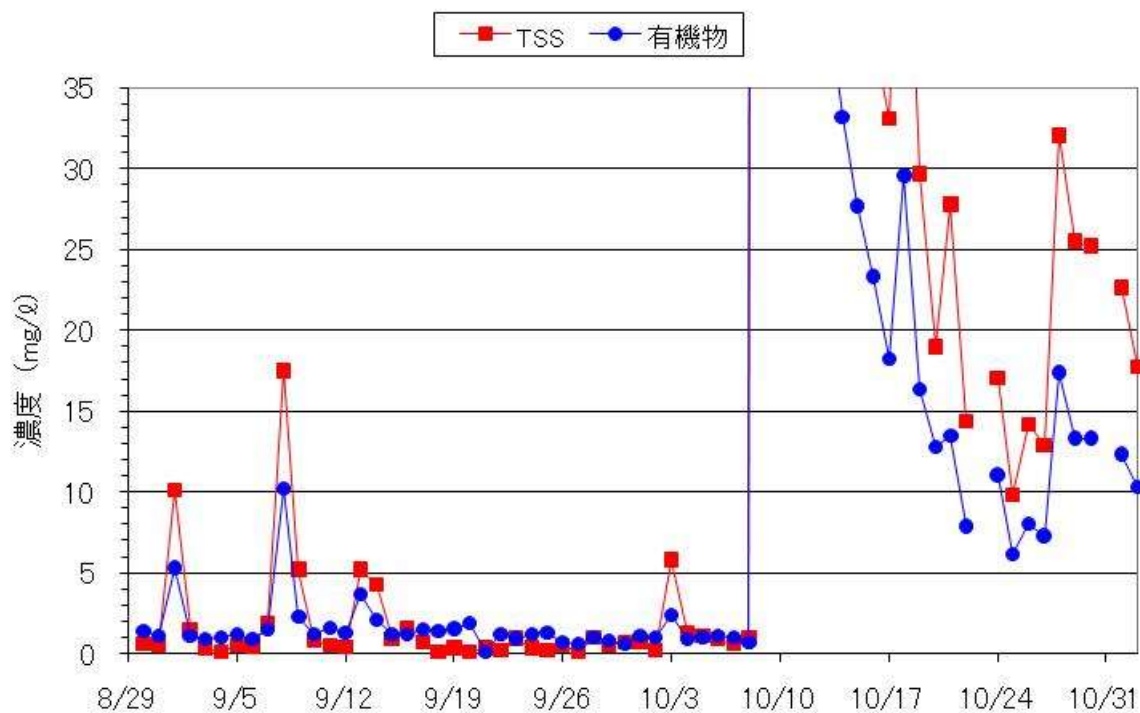


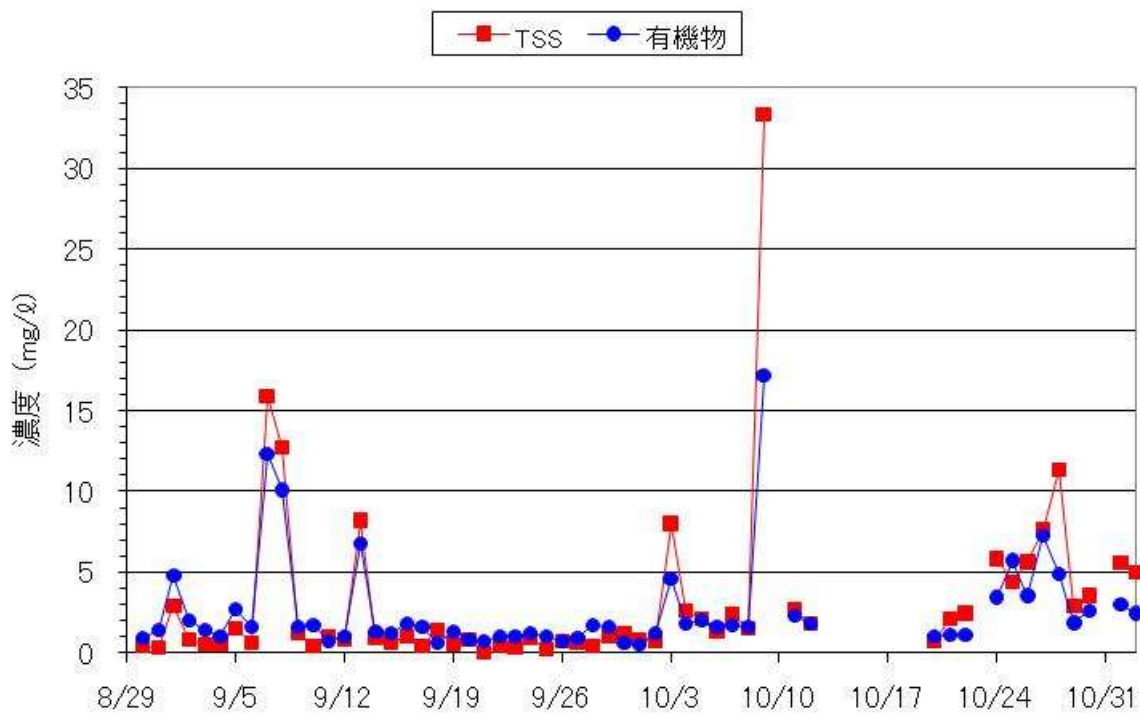
図-5 チクショベツ川の流下物質濃度 (2009年)

8月29日, 10月23日, 10月31日は欠測。



図－6 チクショベツ川の流下物質濃度（2009年）縦軸加工版

これは図－5の縦軸最大値のみ変更した図で、濃度データは全く同じものを使用している。



図－7 キネタンベツ川の流下物質濃度（2009年）

## おわりに

新体制で臨んだ H21 年度の現地観測も、財団職員の皆様のご理解および献身的な現地作業により実施することができた。財団および財団職員の皆さんに深謝の意を表したい。野生動物のいたずら等の不測の事態が発生したせいで欠測期間がいくらか生じてしまったものの、これでまた 1 シーズンのデータを蓄積することができた。森林と水との関係は一朝一夕で答えの出るものではない。でき得る限り長期間の観測データを蓄積していく努力を続けたい。結びとして、次期の観測に向けて改善すべき点をいくつか挙げたい。

- ①今年度は新体制への移行（財団から担当者への調査研究直接委託、担当者の異動など）に時間を要したことから、現地観測開始がかなり遅れた。現地積雪・融雪状況を見ながらではあるが、できるだけ早めの観測開始を目指したい。
- ②人目につきやすいキネタンベツ川観測地点では「河川水の自動観測中」等の表示看板を掲示する等の工夫により、心ないイタズラを受ける虞を低めたい。
- ③現地観測ケーブルの動物食害を避けるため、なにかの資材で被覆し保護する必要がある。
- ④対象河川に適合の良い水位－流量曲線を作成するためには、観測地点に足繁く通い、河川断面積と流速の計測を数多く繰り返す必要がある。