

小流域における水質成分の流出特性

北海学園大学大学院 ○学生員 山田 俊則 (Toshinori Yamada)
 北海学園大学大学院 学生員 今井 圭介 (Keisuke Imai)
 北海学園大学工学部 正 員 嵯峨 浩 (Hiroshi Saga)
 北海学園大学工学部 正 員 余湖 典昭 (Noriaki Yogo)

1. はじめに

これまで全国各地で流出試験地が多数設置され、多くの優れた研究成果が得られている。しかし、大規模プロジェクトの試験地を除いて、降雨・流出プロセスに注目した観測項目が主であったり、水質に主眼を置いた観測形態が主であったりと両者に重点を置いた流出試験地はあまりみられない。本研究は、細かな現象まで目が届くような規模の小さな流域で、水質と水量の同時観測を行い水質と水の循環メカニズムの解明を目的としている。

2002年～2003年に実施した調査結果をもとに水と水質成分の収支について報告する。

2. 調査地域の概要と調査方法

図-1 に調査対象とした札幌市郊外にあるオカバルシ川流域を示す。試験地の流域面積は 3.42km^2 である。上流部東側では標高 651m の山が隣接し、崖地や急斜面となっている。そのため崩壊等による土砂生産が多い。観測地点より上流側流域はほとんどが自然林である。観測機器・項目は次の通りである。

自動観測雨量計×2台、群馬高専式雨水採水装置×2台（以上 St.1,2 に設置）、投げ込み式水位計×1台、YSI Model6000 水質モニタリングシステム×1台（以上 St.1 に設置）。

3. 結果および考察

(1) 流出率について

図-2 には7月から11月までの降雨と流量の関係を示した。この期間の流出率は52%である。さらにこの期間を9月の初めで2つのグループに分けて（グループ1、グループ2）流出率を計算すると、グループ1が44%、グループ2が55%となり流出率に10%以上の差がみられた。これは季節の違いによる蒸発散量の差であると推定できる。また、この流域より

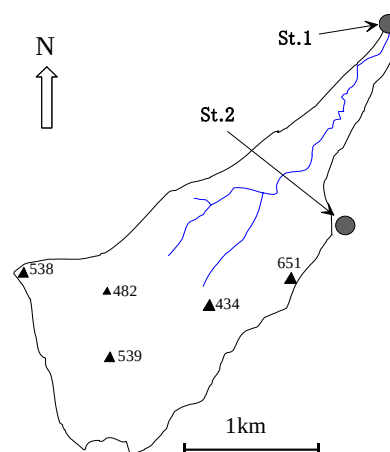


図-1 調査地点の概要

少し離れたところにある定山溪ダム流域は年間の蒸発散量が年間降水量の約50%前後と報告されている¹⁾。流出率と蒸発散の関係をみるとオカバルシ川流域は流域内での損失が少ない流域と考えることができる。したがって、水収支を考える場合雨水と河川水を直接比較しても良いと言える。しかし、この蒸発散量はオカバルシ川流域の値ではないため、今後オカバルシ川流域における蒸発散量を推定することが必要である。

(2) 水質成分の流出特性

流量と水質成分の流出負荷量の関係を整理して水質成分の流出特性について検討すると、溶存成分と懸濁成分で顕著な違いがみられた。溶存成分は流量とほぼ直線関係が見られたが (Cl^- 、 NO_3^- -N、 SO_4^{2-})、懸濁物質が関与する成分については (SS、TP、COD) 指数関数的に増加した。しかし、溶存成分については、降雨量が多く雨量中のイオン濃度が低下した場合 (図-3)、また懸濁成分については、大きな先行降雨があった場合には異なる関係式が得られるなど、履歴効果も観測された (図-4)。

《キーワード：小流域；流出率；流出特性；水質成分の収支》

連絡先：北海学園大学工学部山鼻校舎：北海道札幌市中央区南26条西11丁目1番1号 (011) 841-1161

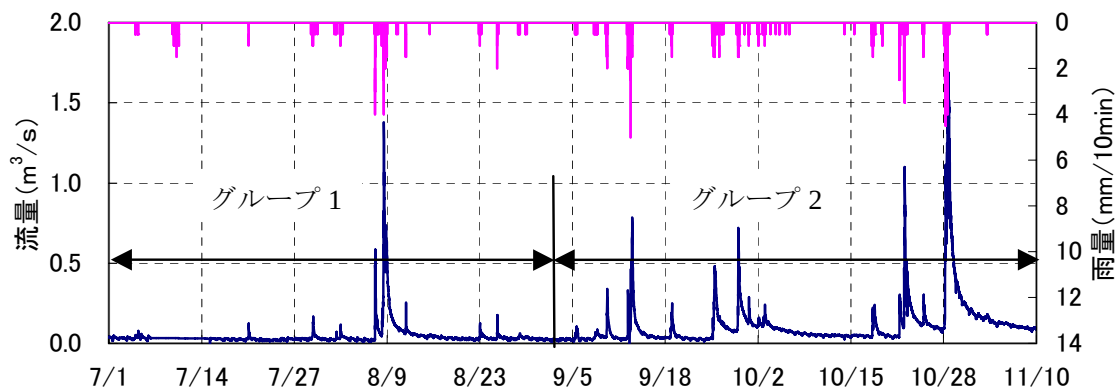


図-2 降雨量と流量の関係（2003年7月～11月）

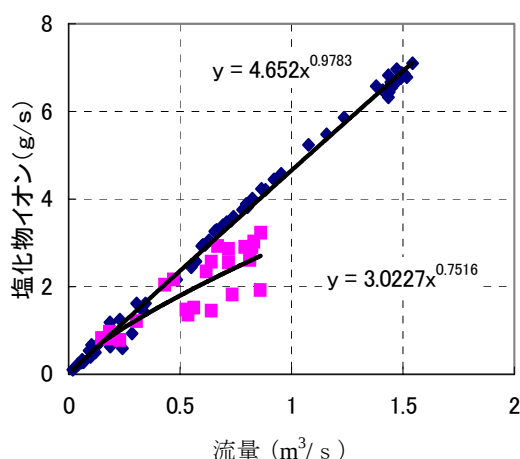


図-3 流量と塩化物イオン負荷量の関係

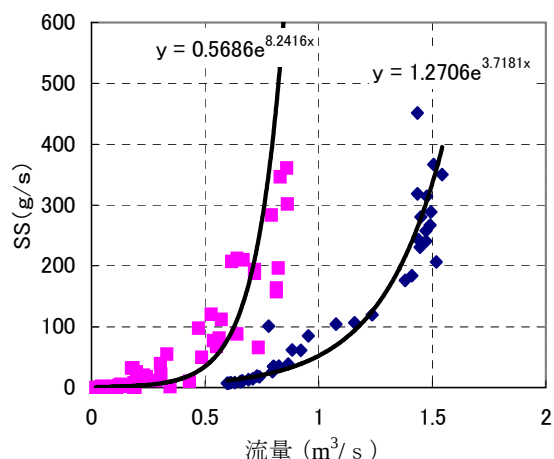


図-4 流量とSS負荷量の関係

(3) 水質成分の収支

主要イオンについて、2003年7月から11月の降雨による負荷量と、河川水からの流出負荷量を比較すると図-5が得られる。塩化物イオンについては、降雨による負荷量と河川流出量に大きな違いは認められなかったが、ナトリウムイオンは河川流出量が雨水負荷量の3倍程度になった。特に硫酸イオンの河川流出量が雨水負荷量に対し非常に大きいことが注目される。したがって、塩化物イオン以外の2つのイオン（特に硫酸イオン）については、流域内からの供給があると考えられる。

4. おわりに

以上の結果を要約すると以下ようになる。

- 1) 7月から11月の流出率は52%程度であると計算されるが、蒸発散量の違いにより季節変化する。
- 2) 濁物質、SS、全リンの流出量には大きな流量ピークが連続した場合、履歴効果がみられる。
- 3) 主要成分の降雨負荷量と河川流出量に違いはあるが流域内から供給されている。

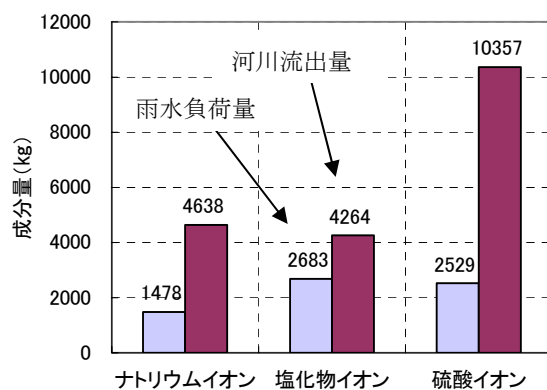


図-5 降雨負荷量と流出負荷量の比較

謝辞

本研究は、(財団法人)北海道河川防災センターの研究助成により遂行された。観測に際し北海道開発局石狩川開発建設部札幌河川事務所には多大なる協力を得た。また(財)聖山会には観測機器の設置にご協力頂いた。ここに記して謝意を表します。

参考文献：1) 中津川 誠、田口 寿；積雪寒冷地における森林集水域の水循環、第6回 水資源に関するシンポジウム