

仙台市内の山林（青葉山）を流れる小河川の水質変化について

東北工業大学 学生会員 ○高橋 恵
学生会員 熊谷 秀樹
正会員 中山 正与

1. 序論

これまで東北大学植物園内を流れる小河川において、森林域からの汚濁負荷量の流出特性を把握するため、晴天時や降雨時に水質調査を行ってきた。晴天時の測定結果では、流下するにつれて濃度が上昇する水質項目があることや低下する水質項目があることが分かった。

本年度は晴天時における濃度変化の機構を明らかにするために、採水の他に、現地での ORP 測定、土壌の採取と分析を行い河川の水質変化との関係性を比較検討することを研究目的とした。

2. 調査対象区域

調査対象区域は、仙台市青葉区に位置する東北大学植物園内の小河川である。この植物園の標高は 60～145m で流域勾配は約 9.1% である。面積は約 52 万 m² で、植生はモミ林をはじめ、コナラ林、アカマツ林、スギ林、芝生、ヨシ原で構成されている。

東北大学植物園の調査対象流域は裏沢、本沢、深沢に分かれており、本年度の調査区域である本沢の流域面積は 212,000 m² であり、裏沢 (19,000 m²)、深沢 (72,000 m²) と比べて流域面積が大きいことがわかる。

下流から A, B, C, D, E の採水ポイントを設けた。

A～E 間の距離は 1,175m、流下時間は約 4.6 時間であった。川幅、A：(人工構造物)59cm、B：160cm、C：約 60cm、D：約 60cm、E 地点は約 30cm であった。

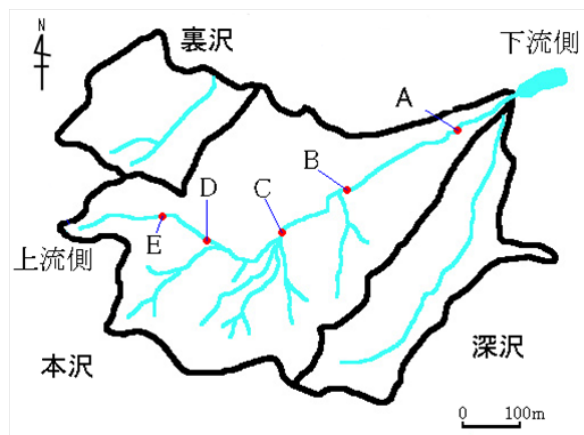


図-1 採水地点

3. 調査方法および分析項目

(1) 調査方法

図-1 にはいくつかの支流が記されているが、晴天時にはほとんど流れておらず、本川の流量は地下水の流入によって維持されている。従って、晴天時の水質変化を明らかにするためには、地下の状況を把握する必要がある。そのために、各採水地点付近において河川の岸辺に ORP 電極を埋め込んで測定するとともに、その地点の土壌を採取・分析し河川の水質変化との関係性を検討した。

(2) 分析項目

分析項目は TOC、BOD、COD、CL⁻、濁度、窒素、リンである。窒素については T-N、NH₄-N、NO₂-N、NO₃-N を測定した。土壌については強熱減量の分析を行った。

4. 結果と考察

(1) TOC、強熱減量の変化について

TOC は図-2 より流下にともない上昇する傾向がわかる。また、地表から 10cm の深さから採取した土壌

キーワード：森林域、河川水質、面源負荷、酸化還元電位

連絡先：仙台市太白区八木山香澄町 35-1 東北工業大学 工学部 建設システム工学科 TEL:022-305-3537

の強熱減量（図-3）は、ばらつきはあるものの上流地点Eでは小さく、中流から下流地点では大きくなっている。これは、E 点の土壌は基岩が砕けたような物が多く、中流・下流では、リターが流出し堆積しているものと考えられた。これらのことから中流から下流にかけては、有機物の多い土壌層を通して地下水が河川に流出するために、TOC が上昇するものと考えられる。

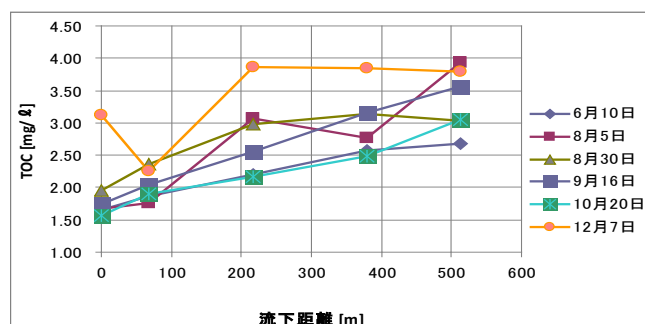


図-2 TOC の流下にもなう変化

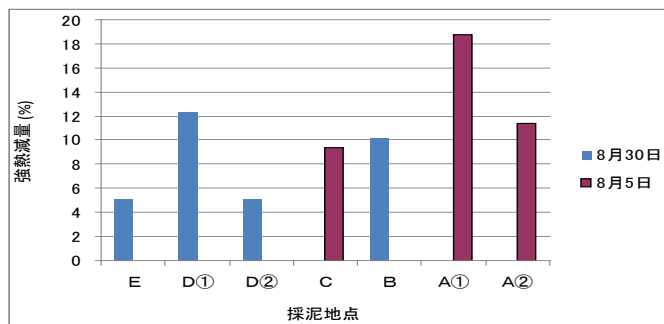


図-3 土壌の強熱減量

(2)NO₃-N、ORP の変化について

NO₃-N は図-3 に示すように、流下にもない減少している。ORP については地表面から 25cm の深さで測定した（図-4）。E 点では酸化状態にあるがそれよりも下流側では還元状態に変化している。これらの結果より、上流の E 点では硝化が進行し NO₃-N 濃度が高いものの、それよりも下流側では NO₃-N の流入濃度が小さく、濃度が減少するものと考えられる。

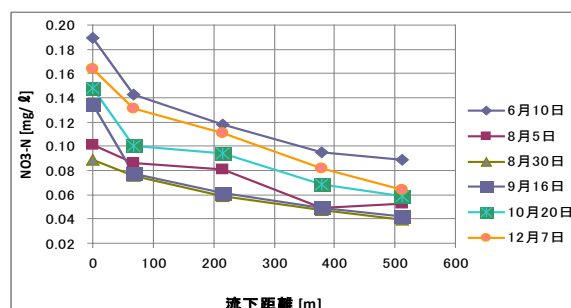


図-3 NO₃-N の流下にもなう変化

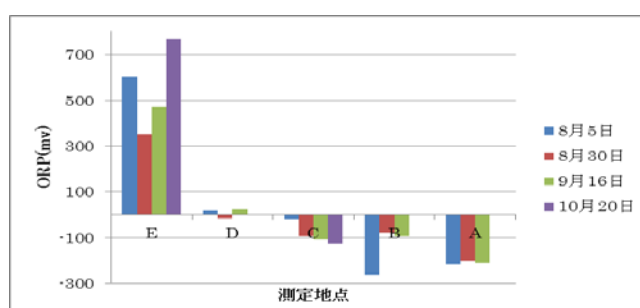


図-4 ORP の値

5. まとめ

○TOC は流下にもない上昇する傾向にあった。現地の土壌を採取し強熱減量を求めた結果、有機物量が下流側で増えていることが分かり、TOC が上昇する原因と考えられる。

○ORP 測定を行い上流側で酸化状態であるが、下流側で還元状態にあることが分かった。この結果から NO₃-N は流下にもない減少するものと思われる。

今後の課題は、植物園の植生、地形と水質変化の関係を明らかにしていくことである。

<参考文献>

- 1) 東北大学植物園内小河川の水質変化に関する研究、東北工業大学 土木工学科卒業論文、2005～2011.
- 2) 土壌微生物研究会編、土の微生物、博友社、p132～p151、1986.