

宇都宮大学 学生員 ○小松崎 敦志

宇都宮大学 正会員 池田 裕一

宇都宮大学 F 員 須賀 堯三

1. はじめに

奥日光にある中禅寺湖、湯の湖の周辺には、温泉が存在する。特に湯の湖周辺は、有名な温泉町となっており、温泉水の流入も多いことが考えられる。また、湯の湖と中禅寺湖を結ぶ湯川には、戦場が原内で鉄分を多く含んだ赤い川が流入する場所も見られる。このような場所に位置する奥日光の水質は、一般的な河川や湖沼とは違った水質構造を持つと考えられ、奥日光の水質構造を検討することは、非常に興味深いテーマである。

中禅寺湖、湯の湖の水質データに関しては、栃木県により調査が行なわれている¹⁾。したがって今回は、湯川の流下に伴う水質変化を把握するため現地調査を行った。本研究は現地調査に基づいた検討を行い、奥日光の水質構造を知るための基礎となることを目的としている。

2. 観測地点及び調査方法

現地調査は、2000年11月6日～9日、13日～15日にかけて、湯川の5地点に関して行った。昼間は2時間ごと、夜は4～6時間ごとに24時間、各地点それぞれ9～10回の測定を行った。調査地点は図1に示すように①中禅寺湖流入部（菖蒲ヶ浜）、②戦場が原南端、③青木橋、④小田代橋、⑤湯の湖流出部である。調査項目は観測時の気温、水温、流速、溶存酸素（DO）、水素イオン濃度（pH）、電気伝導度（EC）について実施した。また同時に、分析するための採水も行った。

水質分析に関しては、調査により採水した水を後日、吸光度試験によって分析した。分析項目はアンモニア性窒素（ $\text{NH}_4\text{-N}$ ）、硝酸性窒素（ $\text{NO}_3\text{-N}$ ）、亜硝酸性窒素（ $\text{NO}_2\text{-N}$ ）、全窒素（ T-N ）、全鉄、硫化物について行った。



図-1 観測地点

3. 結果及び考察

図-2に戦場が原南端におけるDOの時間変化を示した。図-2から、時間によりDOの値は大きく変化していることが確認できる。藻類は日射量や水温が上昇すると光合成が活発になり、DOを上昇させる。この藻類の働きがDOの時間変化に大きな影響を与えていると考えられる。DOの飽和濃度は水温に対し負の相関を示すが、図-2を見る限りその影響はほとんど無いと言える。図-3には各地点のDOの平均値と距離の関係を示した。図-3を見ると青木橋以南では水温の平均は上昇している

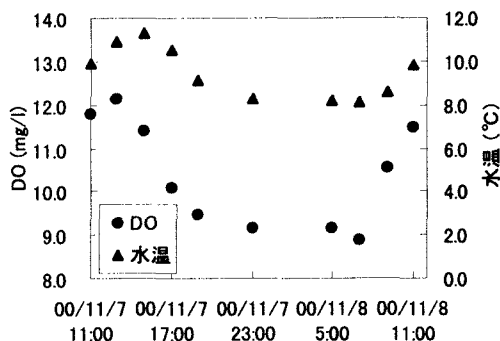


図-2 戦場が原南端でのDOの時間変化

キーワード：奥日光、中禅寺湖、湯の湖、湯川、水質

連絡先 〒321-8585 宇都宮市陽東7-1-2 宇都宮大学工学部建設学科水工学研究室

電話番号 028-689-6214 FAX 028-689-6230

がDOの平均は減少している。このことから青木橋以南の地点では前の3点に比べ藻類が減少していると推測される。

図-4に硫化物と距離の関係を示した。硫化物に関して湯の湖での値が一番高く流下にもともなう減少が確認できる。しかし、値は総じて低い値を示している。この理由として、硫化物イオンは十分な溶存酸素があればすぐに酸化して硫酸イオンになってしまう²⁾という特性が挙げられる。このため、DOの高い湯川では、温泉の流入はあるが低い値を示したと考えられる。

図-5に全鉄と距離の関係を示した。全鉄に関しては、湯の湖から青木橋まで一定もしくは高くなっていく傾向が見られた。それに対し青木橋以降は流下するにつれ減少している。青木橋で一番高くなった理由としては、小田代橋と青木橋の間での鉄分を多く含んだ赤い川が存在したことから、その川の流入と、周辺土壌からの鉄分の流出が影響していると考えられる。

図-6に窒素類と距離の関係を示した。窒素類に関してはアンモニア性窒素、硝酸性窒素が同じような増減を示した。アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素は溶存酸素が多い場合、酸化され硝酸性窒素に化学変化する²⁾。したがって溶存酸素が高い値を示した湯川では硝酸性窒素が一番高い値を示した。また、アンモニア性窒素と全窒素が高い値を示したのは湯の湖、菖蒲ヶ浜であった。アンモニア性窒素は十分な溶存酸素下ではすぐに酸化してしまうので、アンモニア性窒素が高い値を示す時はその周辺に汚染要素が存在する可能性をもつ²⁾。全窒素もまた汚染の状態を判断する指標として用いられるものである。したがって湯の湖、菖蒲ヶ浜では汚染負荷が高い可能性がある。

4. おわりに

今回は湯川の流下に伴う水質変化を把握しその水質について考察した。本研究で行った流下変化の把握は、それぞれ異なる日に測定したものであり同日の流下変化とはいえない。しかし、今回の24時間調査の結果をもとにそれぞれの地点における同日の測定項目の平均を出すことは可能であり、今後同日調査をする必要がある。また、中禅寺湖、湯の湖の水質データを加え、奥日光全体の水質について検討も行う予定である。

参考文献

- 1) 例えば、栃木県生活環境部：栃木県水質年表（平成10年度）、pp. 39～42, 2000
- 2) 建設省近畿地方建設局近畿技術事務所：水質調査の基礎知識 平成8年2月, 1996

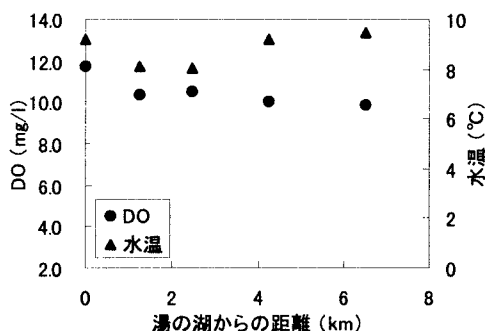


図-3 DOと距離の関係

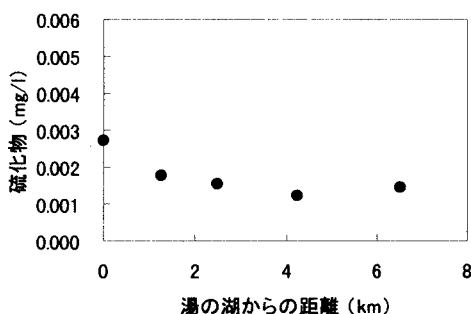


図-4 硫化物と距離の関係

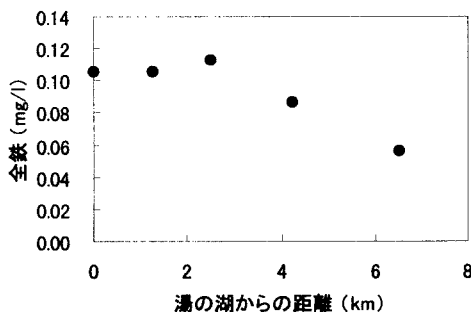


図-5 全鉄と距離の関係

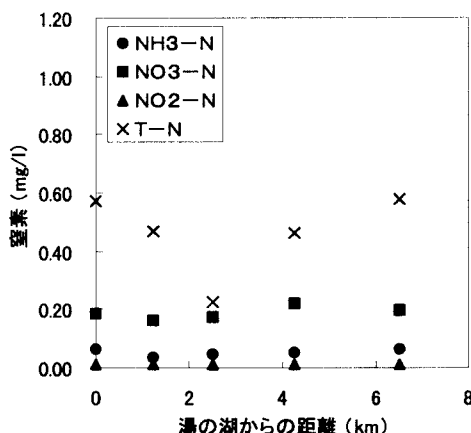


図-6 各窒素と距離の関係