

檜原湖南部水域における水質観測と検討

日本大学工学部 ○学生員 高橋 令 正員 藤田 豊, 平山 和雄
日本大学工学部 野口 昭弘, 丸田 秀, 高橋 一裕

1. はじめに

湖沼などの閉鎖・停滞性水域の水環境を評価する上で、水質の状況を継続的に調べ、その時空間的分布特性、流入負荷を的確に捉えることは重要である。これまで火山性成分の検出、EC等、檜原湖南部水域で目立った特徴がみられた。本報告では、檜原湖南部水域における温泉水湧出水域を対象として一般水質、化学成分等の分析結果などを示し、その挙動を報告する。

2. 檜原湖の概要及び観測項目

図-1に檜原湖の平面形状及び流入河川を示す。檜原湖は南北に約9 km、最大幅約2.8 km、全貯水量12759万 m^3 、回転率1.2回/年、海拔822 mの高地に位置する磐梯山の噴火によって形成された湖である。流入部としては図中の7河川があり、流出部としては2本の水路がある。観測はA、H、Jの3定点、温泉水の湧出がみられる清水沢川の河口より東方約100 mの水域にとった任意の点を中心とする。測定は化学成分分析、また総合水質計を用いた水深、水温、濁度、電気伝導率、溶存酸素、pH値等6項目の測定、T O C分析器を用いて不揮発性有機炭素（TOC）を測定した。

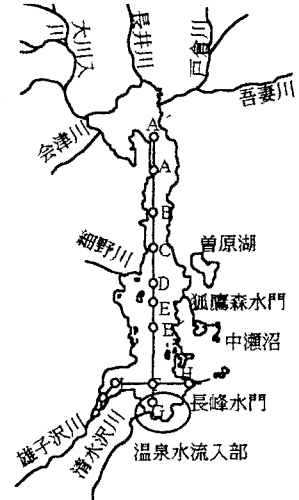


図-1 檜原湖概略図

3. 結果及び考察

今回、清水沢川の河口より東方100 m付近で数ヵ所、温泉水の湧出が確認されたその中でも一番流量の多い場所に注目しそれについて考察する。図-2に温泉水流入水域の表層における水温分布を示す。源泉で42℃あった水温が湖に流入すると急激に下がり始め、流入部より20 mの水域で湖の水温と等しくなっていることが分かる。鉛直方向については水深があまりないせいか目立った特徴はみられない。

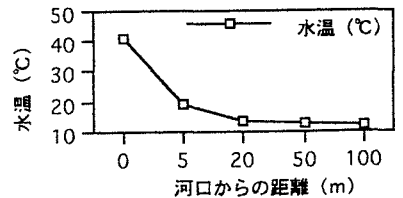


図-2 温泉水における温度分布

ここで図-3に温泉水における化学成分濃度を示す。

これも水温と同様に源泉での各イオン検出量は、 SO_4^{2-} : 156.6 mg/l, Cl^- : 553.1 mg/l, Na^+ : 255.3 mg/lと極めて高い値であるが湖に流入すると急激に下がり始め、20~50 mでA、H、J点での値と同程度にまで希釈されている様子が確認できる。また他のイオンについても同様の結果が見られた。ここで河口より100 m水域をみると各イオンの値が微量ながら増加している事が分かる。これは昨年の観測よりこの水域が閉塞水域となっており、各イオンが集積しているためと思われる。

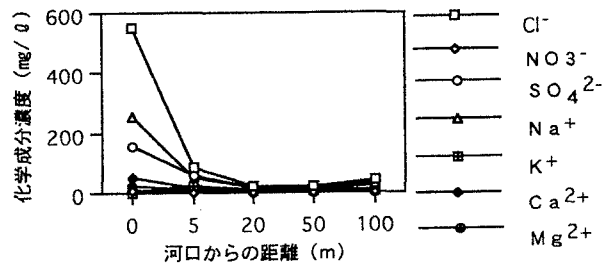


図-3 温泉水における流入負荷量

図-4にA、H、J点における水温、水質諸量の経日変化を示す。平均気温の高い7、8月において水深5~10 mで躍層の発達を確認され、水循環が2分されている様子が分かる。また平均気温の低い11月には躍層の崩壊が

確認できる。次に H 点において昨年と同様に EC の値に特徴的な傾向が見られた。EC は躍層形成期、安定期には H 点で $180 \mu\text{S/cm}$ 前後の高い値を示しており、A、J 点と比較すると 1.5 倍程度の値であった。これは昨年の化学成分分析から湖底付近で確認された温泉水成分の検出と、今回清水沢川付近で確認された温泉水の湧出による影響を受けているのではないかとと思われる。また躍層崩壊期には $90 \mu\text{S/cm}$ 前後にまで減少しており、これは他の 2 点より少し高い値であった。また北部、南部水域を比較すると H、J を含む南部水域に比較的大きい値がみられた。これまで TB について目立った特徴はみられなかったが、今回 8 月 26 日の TB の値が例年と比較すると 20 mg/l 極めて高い値を示していることが分かる。これは図-5 に示すように、8 月に月間累計雨量 954 mm という大雨が降り続いた影響により、河川から大量の濁流が流入し流入量の増加に伴い、湖の TB の値も増加したのではないかと考えられる。DO は躍層の発達と共に $5 \sim 10 \text{ m}$ の躍層付近から鉛直方向に減少傾向となり、8 月 25 日の H、J 点の $10 \sim 13 \text{ m}$ の湖底で無酸素状態となっている。これは、躍層の発達に伴い深層部までの鉛直循環がなされず底層付近で有機物、無機物によって酸素が消費されたためと思われる。pH については 7 前後の中性で例年どうり目立った特徴は見られなかった。

図-6 に流入河川における化学成分濃度の分析結果を示す。磐梯山北斜面より流入する清水沢川における化学成分濃度は他の流入河川と比較すると極めて高い値を示していることが分かる。これは前述したように清水沢川付近で温泉水が湧出し、それが清水沢川に流入しているためと思われる。また湖の北部と南部の流入河川を比較してみると南部水域に流入している河川のほうが SO_4^{2-} 、 Cl^- 、 N^+ 等のイオンが若干高い傾向を示している事が分かった。しかし pH については北部、南部共に 7 前後で中性であった。

4. まとめ

数年前から確認されている H 点での高い EC の値は今回確認された温泉水の影響が主であると考えられる。また、化学成分濃度について流入河川、湖内を南北に分けて比較すると南部水域の方が高い値を示している事が確認された。研究を進めるに当たり御指導頂いた高橋迪夫先生、長林久夫先生に心から感謝申し上げます。

参考文献

(1)高橋他：増原湖の湖水流動と水質特性の検討，東北支部技術研究発表会講演概要，1997.3

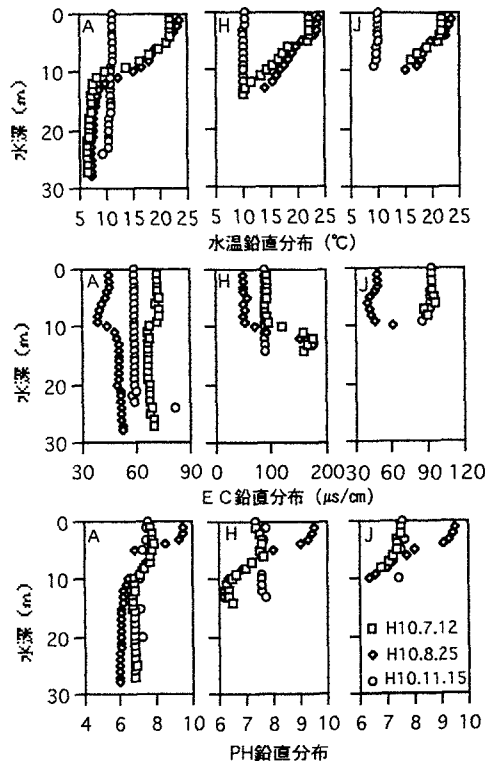


図-4 A、H、Jにおける水温、水質諸量の経日変化

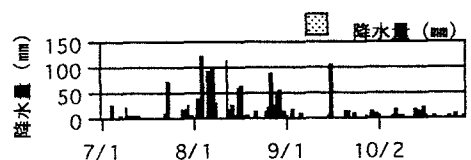


図-5 降水量 (7/1~10/31)

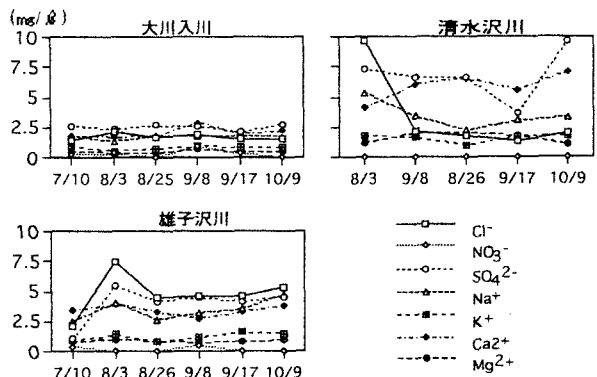


図-6 流入河川における化学成分濃度