

涌池における水温・水質の季節変動

* 大八木 英夫 (日本大学文理学部)

1. はじめに

涌池は、長野市の西南方約 15km の犀川流域に位置する。湖盆の成因は、1847 年に善光寺一帯をおそった地震により、元来より湧水のあった場所が堰止められたことによるとされる。標高 565m に位置し、面積 0.02km²、最大水深 10.8m の小湖沼である。恒常的な流入河川と流出河川は無く、浸透湖であるが、湖岸からの湧水の流入と降雨による涵養と、夏季には灌漑用水として的人為的な利用による流出があるため、年 2~3m の水位変動が認められている。

また、涌池では、夏季において深水層が停滞し、無酸素層が厚く形成され、深水層に高濃度の硫化水素が溶存する湖沼として注目されてきた。また、夏季停滞層が形成されている最中、『水変わり』と呼ばれる何らかの要因により短期間に循環が活発化し、瞬時に硫化水素が表層に出現する特異な現象が見られる湖沼でもあるとの報告もある。涌池では、特に浅い位置での温度躍層が形成され、湖水の約半分の無酸素層になることが大きな特徴である。

そこで本研究では、涌池を対象に、湖水の循環機構を明らかにすることを目的として、水温・水質をトレーサーに夏季停滞層の形成過程について考察することを試みた。

2. 調査概要

2009 年 9 月から現在まで、湖心部において水温の自記観測を行った。水温の自記録計は、表層から 0m・2m・4m・6m・7m・湖底に設置した。また、2012 年からは、電気伝導度・溶存酸素量・濁度の計測を行っている。また、湖心部における調査は、水温・透明度、水温、水深、pH、電気伝導度、溶存酸素量の測定と採水を行っている。採水した試水は、イオンクロマトや ICP による主要イオン濃度分析を行った。

3. 結果および考察

涌池における年間の水温の特徴は、表水層の変化が 0.4~33.3 に対し、湖底では 3.7~12.3 で変化していた。特に夏季の停滞期における湖底の水温は、水温躍層が形成される 4 月から循環期にあたる 11 月まで、0.01~0.02 /日 で水温が上昇していた。また、表層下 2m と 4m の最大の温度差は、17.2・2m⁻¹ (2010 年)・20.7・2m⁻¹ (2011 年) で、9 月に観測された。過去の資料によれば、夏季に水温躍層がおおよそ 3~4m の深度に最大の温度降下率 8.6・m⁻¹ が 9 月に観測されていた。さらに、その時の 2~3m の温度降下率が 2.0・m⁻¹ であった。したがって、本結果は、過去に計測された値よりも高い数値であったといえる。

図 1 には、停滞期中における湖底の電気伝導度の変化を示した。期間中、電気伝導度は、65.3mS/m (3 月) から 76.3mS/m (7 月) に増加した。その増加量は、表層と湖底の水温からは、循環した形跡は認められないため、生化学反応によって上昇していると考えられる。しかし、その増加は、5 月初旬などの一時的に増減が認められ、地下水の混入などの影響も示唆される。一方、表層の電気伝導度は、停滞期の形成前においては、湖底と差がなく、65.7 mS/m (3 月) であったが、夏季には 7 月までは低下し 53.5 mS/m となり、以降はやや上昇傾向にある。

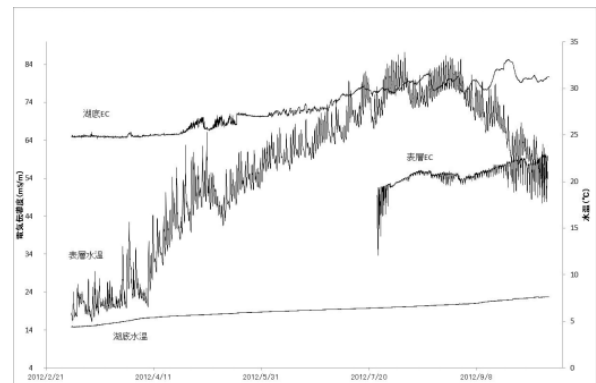


図 1 涌池における湖底の電気伝導と表層・湖底水温の変化 (2012 年 3 月 ~ 2012 年 7 月)