

日本大学工学部 正 員 藤 田 豊

日本大学工学部 正 員 高 橋 迪 夫

八戸工業大学 正 員 佐々木 幹 夫

1. まえがき

岩木川河口部に位置する十三湖は、昭和初期の突堤完成以来これまでに水戸口が閉塞することなく、しかも水環境的にも自然が保全されており、希なケースとして知られている。しかし、今後の自然災害に備えた治水対策によっては、水質も変化することが予想され、現状での水質特性を把握しておくことは水環境問題を考える上で重要なことである。筆者らはすでに1993年7月30日から8月4日の期間十三湖の現地観測を一度実施しており、岩木川出水直後から出水の影響が減衰していく過程における水質変動特性¹⁾について報告した。本報では、特に平常時の水温、水質の変動特性に着目し、1994年11月4日から11月8日の期間における十三湖の水温分布および水質分布を観測結果からその変動特性について考察する。

2. 観測方法

図-1は十三湖とその周辺および流入河川などの地理状況を示したものである。湖沼面積は20.6km²、周囲長26.4km、平均水深0.8mと浅く、水戸口から水面標高0mで直接日本海に接している。観測点は水戸口内面(ST.1)、湖中央(ST.2)、岩木川前面(ST.3)の岩木川流入部から水戸口への流路上の3地点と山田川前面(ST.4)、湖東部(ST.5)である。項目は多項目水質計(島津理化社製)による水深(m)、水温(°C)、電気伝導率EC($\mu S/cm$)、濁度TB(mg/l)、溶存酸素DO(mg/l)、pH値、665nm吸光率(Abs)、ORP(mV)などである。観測としては移動船により巡回しながら各地点で鉛直方向3測点以上で水質を測定した。また主な流入河川の水質の測定と各地点と流入河川の表層水の室内水質分析試験も行った。

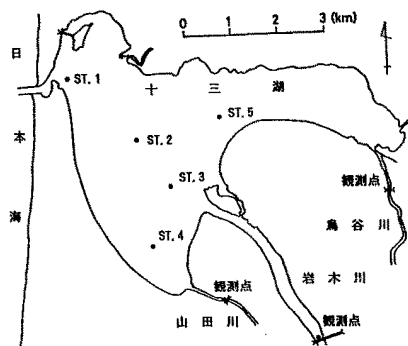


図-1 十三湖および周辺地理状況

図-1は十三湖とその周辺および流入河川などの地理状況を示したものである。湖沼面積は20.6km²、周囲長26.4km、平均水深0.8mと浅く、水戸口から水面標高0mで直接日本海に接している。観測点は水戸口内面(ST.1)、湖中央(ST.2)、岩木川前面(ST.3)の岩木川流入部から水戸口への流路上の3地点と山田川前面(ST.4)、湖東部(ST.5)である。項目は多項目水質計(島津理化社製)による水深(m)、水温(°C)、電気伝導率EC($\mu S/cm$)、濁度TB(mg/l)、溶存酸素DO(mg/l)、pH値、665nm吸光率(Abs)、ORP(mV)などである。観測としては移動船により巡回しながら各地点で鉛直方向3測点以上で水質を測定した。また主な流入河川の水質の測定と各地点と流入河川の表層水の室内水質分析試験も行った。

3. 観測結果および考察

図-2(a)(b)(c)(d)(e)は各地点における11月4日(○印)、5日(○印、・印)、6日(△印)、8日(+印、-印)の水温、電気伝導率EC、pH値ならびに溶存酸素DOの鉛直分布を経日変化を示したものであり、観測値を同じ印で縦方向に見ることにより観測日毎の面的表現となっている。以下観測日毎に考察する。4日(○印)の結果より全地点で水温が10°C前後の一樣分布となっている。一部ECを除き他の水質諸量も各地点の鉛直分布はほぼ一致している。EC値は20000~43000mg/lであったが、各地点で鉛直分布はほぼ一致しており、岩木川河口から岩木川前面地点(ST.3)、湖中央(ST.2)、水戸口内面(ST.1)と向かうにつれてその大きさは外海に近いほど高い値を示している。また、特に山田川前面(ST.4)および湖東部(ST.5)の分布から上層部ではそれぞれ山田川、鳥谷川の流入水により塩分の希釈効果によるものか、小さな値になっている。しかし、ST.5地点の湖底部で大きな値を示している。これは湖底の凹凸によるものか、上げ潮時に流入した海水が下げ潮時に充分抜けきれないことによるものと考えられる。5日(○印)の午前8時50分から11時頃の結果より、水温鉛直分布は全水域で10°C前後の一樣分布を示している。またEC分布はST.1で一樣分布しているのに対してST.2~5では水面から湖底に向かって増加する傾向が見られ、海水の存在が認められる。5日(・印)の午後2時頃から午後4時30分頃までの観測結果より、全地点とも水温の鉛直分布は一樣であるが、ST.1では10°C程度の分

布から17~18℃の分布となり、温かい海水が水戸口から流入した結果と思われる。ECの分布では水深方向に一樣に5000以上の値を持ち、海水と判断される。またpH値についてもほぼ7.5~8のものが8.7となっており、逆にDOの値が若干小さくなっていることから判断される。またこの時間帯での上げ潮による海水浸入が明瞭に表れたのはST.1地点の他にはST.2地点であった。6日(△印)の11時30分~午後2時10分頃までの観測結果より海水の存在は特に水温分布やEC分布に表れるが、ST.1・2とも湖水の流出が進行している状態と考えられ、湖底部で海水の存在がわかる。ここでもやはり海水によりその部分のみDOの減少、pH値の増加が認められる。8日(+印)の午前7時30分から午前9時20分頃までの観測結果より、その後の結果とともに水温分布をはじめ水質諸量が全般に一樣な分布となっていることが特徴である。特にST.1では顕著である。これは6日の夜半から7日にかけてかなり発達した低気圧の通過に伴う強い西風により長時間にわたる波浪のため湖水が混合作用を受けたことによるものと思われる。またST.4,5の水温が1~2℃程度低い分布となっているが、これは前日の冷たい降雨を伴う山田川の流入の影響によるものと考えられる。8日(一印)の午前10時頃から午後0時頃までの観測結果より、ST.4地点における水温鉛直分布が10℃まで回復しているのが認められる。これは山田川の河川水の流入の効果によるものと考えられる。

最後に本調査を行うに当たり、水質調査班として本学の当時の卒研(平成6年度卒)ならびに流速測定班として参加された八戸工業大学の当時の卒研生には協力いただいた。ここに記して感謝申し上げます。

参考文献：高橋他：十三湖における水温・水質諸量の空間分布特性に関する現地観測，水工学論文集，38巻

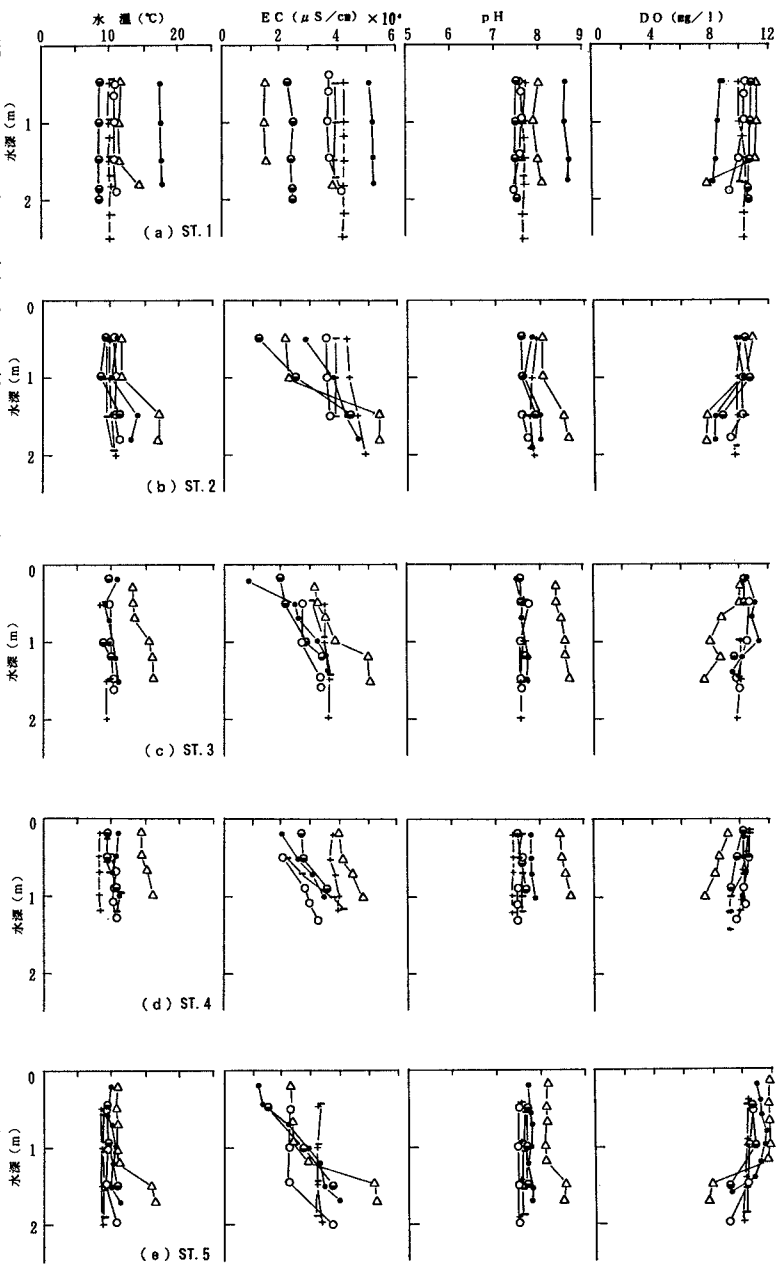


図-2 ST.1~ST.5における水温と水質諸量の鉛直分布図