

十三湖における長期的な汽水環境の変化要因に関する研究

東北大学大学院工学研究科 学生会員 ○松根 駿太郎
 東北大学大学院工学研究科 正会員 梅田 信
 東北大学大学院工学研究科 フェロー会員 田中 仁
 八戸工業大学工学部環境建設工学科 正会員 佐々木 幹夫

1. 研究の目的

青森県津軽半島北西部に位置する十三湖は国内有数のヤマトシジミの産地である。しかし、長期的にはシジミの漁獲量が減少している。その原因として、1960～70年代の乱獲が挙げられる他、塩分や水温といった湖内の水環境条件の変動が関連している可能性がある。水環境の長期的変化の要因には、降水量変化のような自然的影響に加え、水戸口導流堤の建設、周辺の干拓、堤防建設など岩木川と十三湖における改修事業による人為的影響も挙げられる。さらに、流域からの土砂や栄養負荷の流入のような両者が絡み合う要因の影響も考えられる。本研究では、過去と現在の湖盆地形と河川流量の情報を用いて、十三湖の塩水流動解析を行い、半世紀程度過去と現在の汽水環境の相違を考察した。

2. 研究対象

十三湖は、青森県津軽半島北西部に位置し、日本海に面している汽水湖である。図-1に十三湖の平面図を示す。湖北西部の水戸口において十三湖と日本海が接続されている。主な流入河川は岩木川で、全集水面積の約78%を占める。岩木川の河口付近では

1950～60年代に、図-1で示した範囲(面積2.37km²)で干拓が行われた。

3. 十三湖の地形変化

干拓等の事業前における十三湖の湖盆地形を、明治44～45に測量された地形図(1/3000)から調べ、現在(平成18年測量結果)と比較をした。その結果、比較的顕著な差として、岩木川流入部の鳥趾状の地形が直線化されたこと他に、水戸口付近における等深線の後退が見られた(図-2)。これは、導流堤の竣工により水戸口付近における湖水と海水の交換速度が増大し、底質の洗掘が進んだためと考えられる。地形図から水位-湖容量曲線を作成したところ、明治時代からほとんど変化が見られないが、深部と浅部にそれぞれ、堆砂と干拓によると考えられる差がみられた。深部における差から、約100年間の堆砂量を算出したところ約6.6×10⁴m³が得られた。この値は岩木川の河床変動と掃流砂量調査の結果¹⁾に基づいた推定値の約0.7倍で、両者は概ね一致した。これを比堆砂量に換算すると2.7×10⁻¹m³/km²/年となり、十三湖の堆砂は非常に小さいといえる。

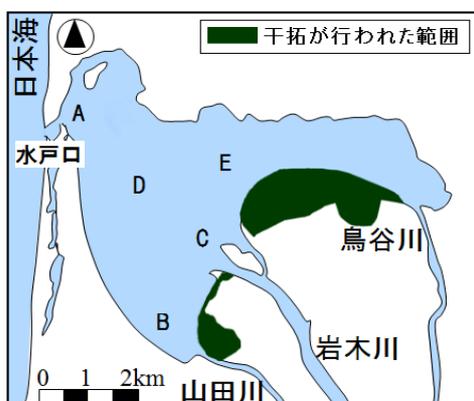


図-1 十三湖平面図

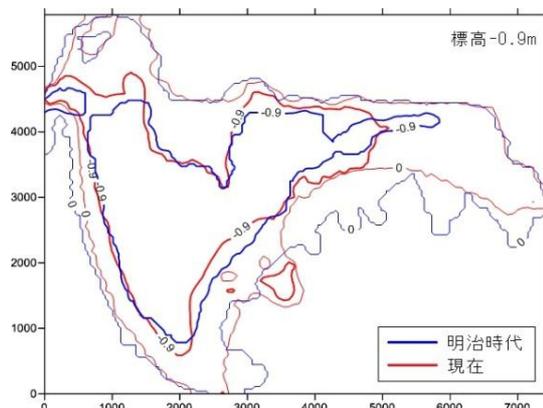


図-2 明治時代(水戸口建設と干拓の前)と現在(平成18年)の湖岸線および標高-0.9mの等深線の比較

キーワード 汽水湖, 岩木川平面図, 導流堤, 準3次元モデル

連絡先 〒980-8579 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-06, 環境水理学研究室, tel 022-795-7453

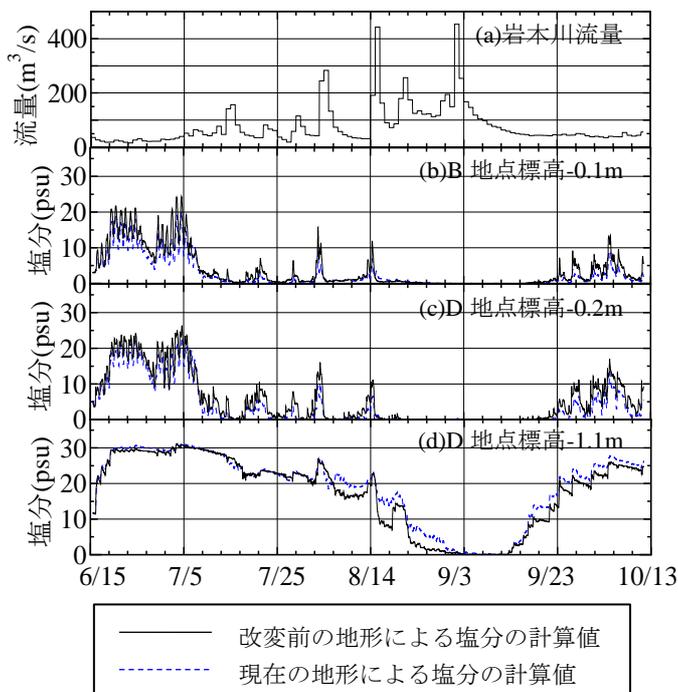


図-3 2008年夏期の岩木川流量および湖内塩分の計算結果

4. 湖内塩分変動解析

十三湖を対象にした準3次元流動モデルを用いて、湖内の塩分変動を解析し、過去と現在の汽水環境について比較検討した。検討事項は、次の二点である。

a) 干拓を含む地形変化による影響, b) 河川流量の変化による影響。まず, a) の地形変化による影響については、地形データを地形改変前のものとし、その他の条件(河川流量, 湖水位)については現在(2008年実測)の値に揃えて検討をした。図-3に計算結果を示すように、湖内塩分の変動および分布に大きな変化は無かった。一方, b) の河川流量については、図-4に示すように、この半世紀ほどで低水流量の流況が特に大きく変化している。そこで、干拓前の地形条件に対し、1954年(10m³/s以下の日数が最多の

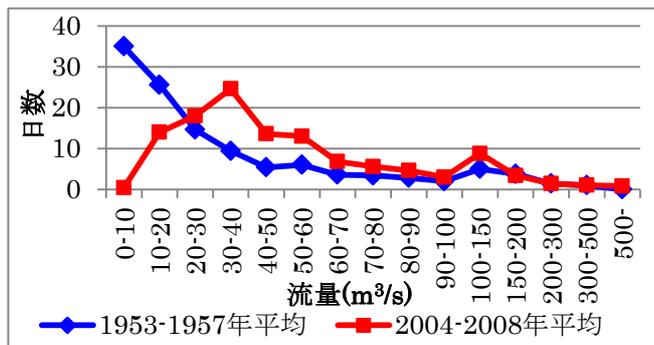


図-4 1950年代(1953-1957年平均)と2000年代(2004-2008年平均)の岩木川流況の比較

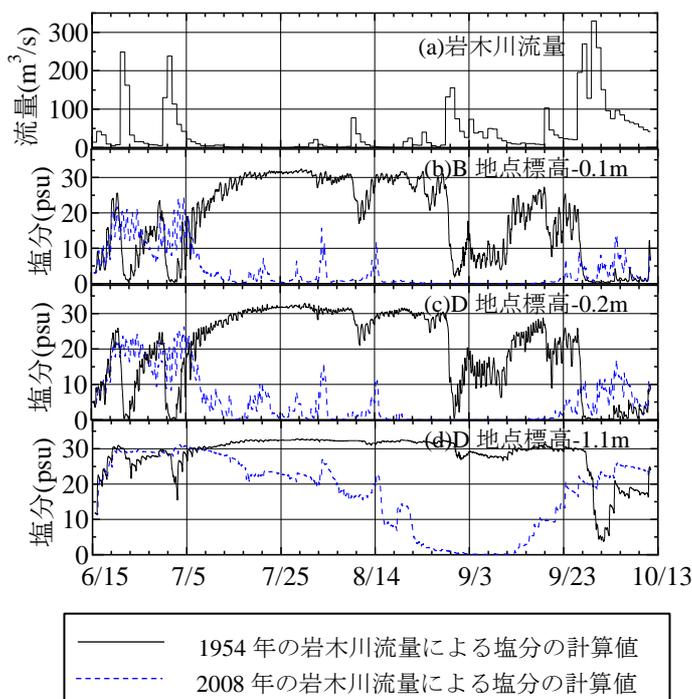


図-5 1954年夏期の岩木川流量および年別の岩木川流量を適用した湖内塩分

年)の岩木川流量を適用してシミュレーションを行い、現在条件(地形, 流量)の計算結果と比較した。その結果を図-5に示す。1954年の計算値は、湧水と出水の影響が強い。特に7月中旬から8月下旬にかけては、湖内の広い領域で海水塩分(33psu)に近い値を示しており、河川流量の影響が湖内塩分に対して大きな影響を与える結果となった。

5. 結論

本研究により、以下の知見を得た。(1)十三湖は、この約100年間で上流域の干拓など地形の人為改変があったものの、堆砂を含めた湖水容量の変化は非常に小さい。(2)干拓は、岩木川からの流入条件など上流部の地形を大きく変えたが、湖内の塩分環境に対する影響は小さかった。(3)1950年代の岩木川流量の条件を用いて湖内塩分の計算を行ったところ、低水時の流況が現在と大きく異なっていたため、常時の塩分が現在よりもかなり高いことが推定された。これは、降水量の変化およびダム建設などによる流量の変化の影響によるものと考えられる。

参考文献

1) 藤田光一, 天野邦彦, 小路剛志, 望月貴文: 河川生態学術研究会岩木川研究グループ平成22年度調査・研究報告資料, 2010