

2008年十三湖塩水遡上特性

八戸工業大学 学生会員 浅利 和伸
八戸工業大学 正会員 佐々木 幹夫
東北大学 正会員 田中 仁
東北大学 正会員 梅田 信

1. はじめに

(1) 十三湖の概要

一級水系岩木川の河口に十三湖がある。湖沼面積20.06km²、水面標高0m、水戸口により日本海につながっている汽水湖である。岩木川を主流とし、相内川、今泉川、鳥谷川、山田川、の流入があり、流水は水戸口により日本海へと流れていく。岩木川河口には若宮水位観測所、十三漁港南側には十三水位観測所が存在する。また、汽水湖である十三湖はヤマトシジミが生息しており、日本で有数のシジミの産地である。

(2) 研究の目的

十三湖へ流入する岩木川流量 Q_1 のデータ収集を行い、 Q_1 を基に十三湖水位より水戸口河道内流量 Q_2 を算出する。水戸口河道内流量 Q_2 を基に水戸口塩水遡上値の逆流流量の算出を行う。岩木川流量と逆流流量をグラフ化し、比較を行うことにより、最終的に2008年度の水戸口河道内の塩水遡上特性を把握することを、本研究の目的とする。

2. 水戸口河道流量の算定

水戸口河道内流量 Q_2 は式(1)により表され、式(2)により求めることができる。 t の時間は 3600 秒として計算し、 η を若宮水位観測所・十三水位観測所の実測値平均を使用した。なお、山田川・鳥谷川の流入は無視して計算を行った。流量 Q_2 が正の値ならば順流、負の値ならば逆流(塩水遡上)となる。

$$Q_2 = Q_1 - A_s \frac{\partial \eta_b}{\partial t} \quad \dots (1)$$

Q_2 : 水戸口河道内流量[m³/s] Q_1 : 岩木川流量[m³/s]
 η_b : 十三湖水位[m] A_s : 十三湖面積[km²] t : 時間

式(1)の右辺二項の中央差分を取る。
流量 Q_2 は次式により算出できる。

$$Q_2 = Q_1 - \frac{\eta_b^{(t+1)} - \eta_b^{(t-1)}}{2\Delta t} \quad \dots (2)$$

2008年4月の水戸口河道内流量 Q_2 を図1に示す。4月は他の月と比べ、 Q_2 が負の領域に入ることが少なめになっている。これは、雪解け水などの流入により主流の岩木川流量が増し、河口にある十三湖水位が上がったことが要因である。つまり、4月は他の月に比べ、十三湖水位が潮位よりも高い傾向にあるため、塩水遡上量が少ないことを示す。岩木川流量 Q_1 ・水戸口河道内流量 Q_2 は月によって全く違うものとなる。十三湖の主流である岩木川の流量は降雨などの天候に大きく左右されている。また、水戸口流量 Q_2 が負の領域に多く入る月は塩水遡上が頻繁し、その上下の幅が大きいほど塩水遡上量が多くなる。

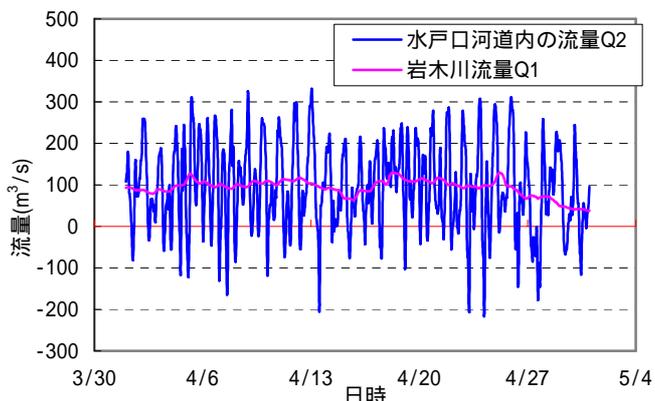


図1 2008年4月水戸口河道内流量 Q_2

キーワード：水戸口、流量、順流、逆流、塩水遡上

特徴的であった 2008 年 8 月の水戸口河道内流量 Q2 を図 2 に示す。8 月は降雨の影響による岩木川流量の変化がとてもよくわかる。中でも 8 月中旬は大雨による大量の増水によって、大幅に岩木川流量が変化している。それにより、水戸口流量も大幅に変化している様子もわかる。図 2 からわかるように、岩木川流量に降雨などによる急激な変化が生じると、それに伴い十三湖水位が増加し塩水遡上があまり起きなくなる。

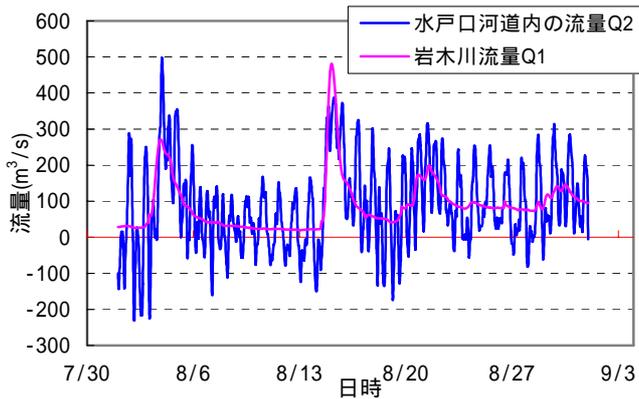


図 2 2008 年 8 月水戸口河道内流量 Q2

3. 岩木川河川流量と逆流流量の比較

図 3 に 2008 年(4 月～10 月)の岩木川河川流量と 2005 年～2007 年(4 月～10 月)の岩木川河川流量を示す。図 4 に 2008 年(4 月～10 月)の逆流流量と 2005 年～2007 年(4 月～10 月)の逆流流量を示す。共に縦軸は流量($m^3 \times 10^7$)で、横軸は月である。図 3 より、2008 年度 4 月～6 月の岩木川河川流量が例年に比べて少ないことがわかる。2005 年度と比較してみると流量が約 1/3 しかないが、各年 4 月は岩木川の流量が多いことがわかる。これは、雪解け水が岩木川に流入し流量が増したからである。また、2008 年 8 月に岩木川流量が大雨によって増加したのを図 3 から読み取れる。

逆流流量は、塩水遡上時の水戸口河道内流量 Q2 を基に計算し、各月の総逆流流量として求めたものである。図 4 より、2008 年 4 月～6 月の逆流流量が多いことがわかる。これは 2008 年の岩木川流量が少なく、十三湖の水位があまり上がらなかったためである。図 3 と図 4 共に、例年のグラフと比べて大きく変動する結果となった。逆流流量は岩木川の流量が少ないと塩水遡上量が多くなり、逆に岩木川流量が多いと塩水遡上量が少なくなるという相対的な関係である。

水戸口河道内流量が特徴的だった 2008 年 8 月と 2007

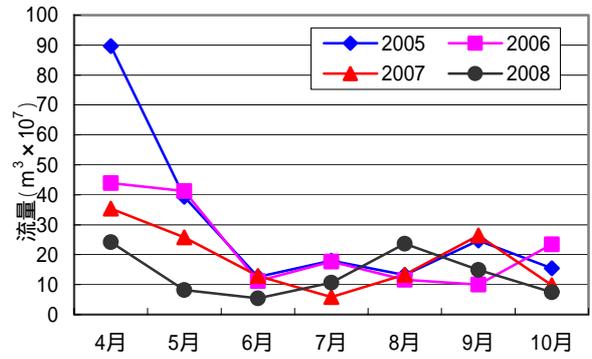


図 3 年別各月の岩木川河川流量

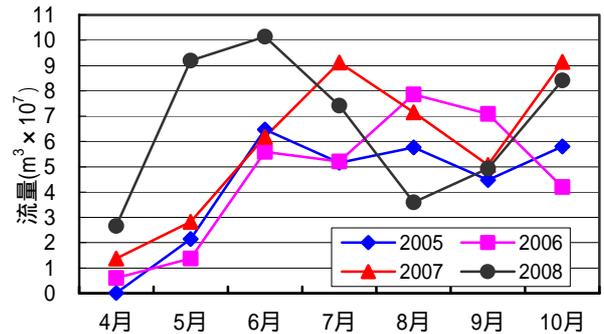


図 4 年別各月の逆流流量

年 8 月の岩木川河川流量と逆流流量の割合を図 5 に示す。図 5 より気象条件・季節の違いによって、逆流流量の割合は各年各月で異なることがわかる。

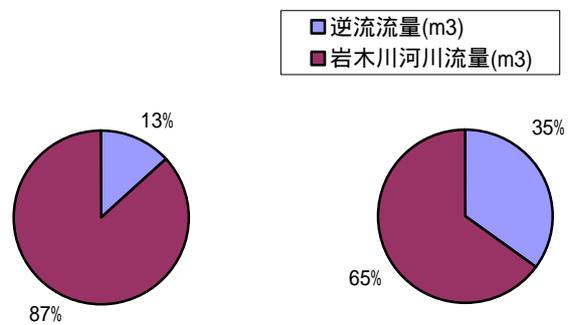


図 5(a) 2008 年 8 月

図 5(b) 2007 年 8 月

4. 結論

- (1) 2008 年 4 月～6 月は岩木川流量が少ないため十三湖の水位が上がらず、塩水遡上が頻発し、逆流流量が例年よりも多くなった。
- (2) 岩木川河川流量と逆流流量は相対的である。
- (3) 塩水遡上は、降雪量・降雨量が多いと発生回数が少なく、量も少なくなる。

参考文献

成田泰葉・佐々木幹夫・田中仁・梅田信(2008)：2007 年の十三湖水戸口における塩水遡上特性：東北地域災害研究、第 44 巻、pp.169～174.