

## II - 4

## 高瀬川塩水湖上調査

八戸工業大学

学生員○西村 智彦 阿部 寿彦

正会員 佐々木幹夫 川島 俊夫

## 1. 研究の目的

高瀬川の塩水湖上に関する研究は石川等（1991）、佐々木等（1991）によって行われている。石川等は湖上塩水塊の鉛直分布を一樣にした平均量で取り扱ったのに対し、佐々木等は塩分濃度の鉛直分布を考慮し、進入塩分の予測法を明らかにしている。本研究では、佐々木等と同様の手法を用いて、1990年1月から12月までの1年分の観測データを用いて、湖上塩水塊の塩分鉛直分布を明らかにする。

## 2. 湖上塩水塊の鉛直構造

高瀬川河口から小川原湖までの約6kmは感潮河川域で、潮の満ち引きに応じて逆流、順流が繰り返されている。逆流は湖水位が海水位よりも低くなることによって生ずるもので、河口付近の海水位の上昇は①潮汐②Wave set-up、③風によるset-up、④海流の影響によって起こる。湖水位は40cm前後に対し、海水位は高高潮時で50～60cm低低潮時で-40cm前後、大潮時ではこれよりさらにそれらは大きくなる。従って、塩水湖上は湖水位が通常よりも高い時でも前述①に②～④が重なって起こる時などにはみられることがある。湖水位が30cmの前半となる6月および11月には逆流の時間帯も長く、大量の塩水が小川原湖に入る。Fig. 1は1990年度の塩分波形の1例であり、上層と下層の塩分濃度の変化には佐々木等が明らかにしたような特徴がみられる。すなわち、A=ピーク値が下層が大きく、上層が小さい、B=上層の塩分進入が遅れる、C=上層、下層ともほぼ同じ波形となる、D=下層にだけ塩分進入がある、の4種類に分けられ、1990年度について調べた結果がFig. 2である。鉛直方向に塩分濃度が変化するのが、A、BおよびDタイプであり、タイプCが多くあると鉛直方向に一樣な分布で取り扱っても良いことになるがFig. 2より、1990年度の場合にCタイプは3割程度であり、湖上塩水塊の7割は鉛直方向に塩分濃度が一樣でないことがわかる。これは佐々木等とほぼ同一の結果であり、これより、佐々木等が示した結果は高瀬川における湖上塩水塊の鉛直構造の一般的に特性を明らかにしたものである。塩分のピーク値Cpが2000ppm以上の場合について調べた結果もFig. 2に示したが、すべての波形を対象にした場合に比べ、相対的にC、Dタイプは減少、A、Bタイプが増加している。生起頻度が減少するのは規模の大きい塩水進入になるとそのタイプの現象が起こらない傾向になることを意味し、Cの減少は通過塩分量の予

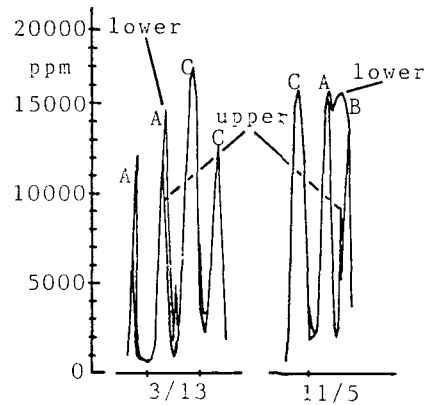


Fig. 1

高瀬川の塩分濃度の変化（1990年）

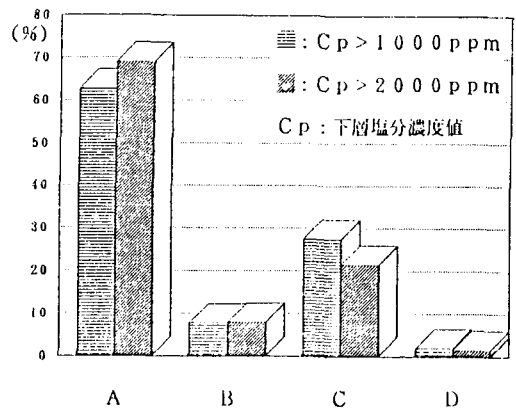


Fig. 2

1990年度の塩分波形の生起頻度

測には鉛直分布を無視できないことを意味し、Dの減少は大量の塩水進入時には上層にも塩水進入があることを意味する。Dの減少はわずかで、Dタイプの生起頻度は塩分の溯上規模にほとんど影響されない。Bタイプの生起頻度の変化はDとは逆にわずかに増加している。その変化量はDとほぼ同程度である。これは塩分の溯上規模が大きくなると、下層の塩分濃度とは異なるがしかし上層にも塩分進入があることになり、Dタイプの現象がBタイプの現象に移行するとも解釈できる。さて、塩分のピークC<sub>p</sub>は何時現れるか、これについて調べた結果がFig. 3である。ここに、タイプIはピークが逆流から順流への転流時に現れている、II=順流へ転流しても塩分濃度が増加している、III=転流する前に塩分濃度はピークになり転流時には減少を続けている、IV=逆流があっても塩分進入はない。塩水は逆流によって輸送され、Front部は混合、希釈されながら進むものとする、塩分のピークは逆流が終わった時にピークとなり、ピークに達してからは順流によって塩分濃度が下がることになる。Fig. 3によるとタイプIVの生起頻度が30%程度となっているがこれは、高瀬橋まで河口から約5 kmあり、逆流があってもここまで到達しなかったことを意味し、塩分波形には位相を考える必要があることになる。タイプIが約50%であり、前述の塩水溯上現象の解釈と一致する。タイプII、IIIが20%程あり、何故このような現象がおこるかは現時点では説明不可能である。解析的に現象を再現できるのはタイプIとIVの80%の現象についてである。

### 3. 高瀬川の混合特性

佐々木等によると塩分濃度Cは混合特性値 $\alpha$ によって決まる。 $\alpha$ は混合距離 $l$ と位相係数 $\beta$ によって決まる定数で、 $\alpha$ が大きいと混合が急速に進むことを意味する。Fig. 4および5は $\alpha$ が少し大き過ぎる傾向にあることを示している。原因として考えられることは河口地形の影響であり、今後この点についての説明が必要といえる。

### 4. 結論

- (1) 溯上塩水塊の塩分の鉛直分布は様でない場合が多い。
- (2) 転流時にC<sub>p</sub>となるのは約50%の頻度である。
- (3) 高瀬川の1990年度の混合特性は前年よりも緩やかに進む傾向にあった。

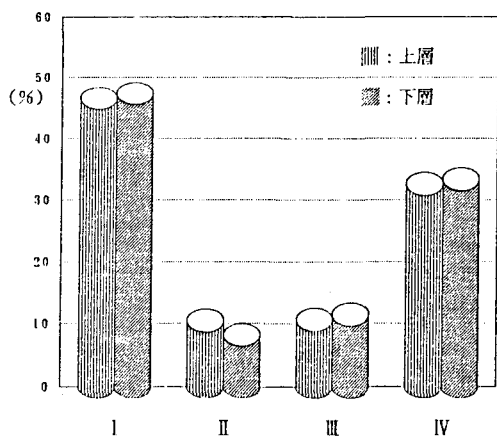


Fig. 3 塩分ピーク値と転流時の関係  
I=同時 II=増加 III=減少 IV=溯上なし

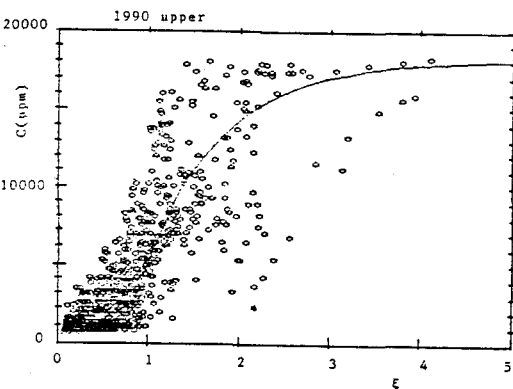


Fig. 4 1990年度の混合特性 (逆流)

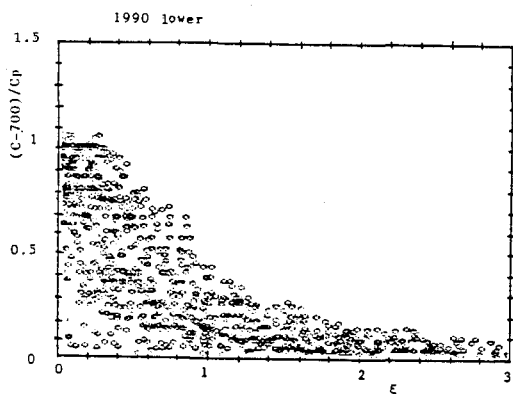


Fig. 5 1990年度の混合特性 (順流)