

Ⅱ－34 猪苗代湖の長瀬川河口湖棚崖水域における流動と水質観測

日本大学工学部 正員 藤田 豊

東北大学大学院工学研究科 正員 田中 仁

日本大学工学部 学生員〇岡野 哲也

東北大学大学院工学研究科 学正員 戸塚康則, 正員 山路弘人

同上

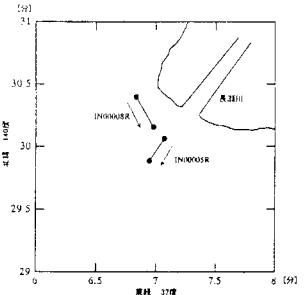
学生員 多久和学, 正員 澤本正樹

日本大学工学部 芦沢祐一郎, 大岩裕輔, 平石進

中川吉規, 野沢直紀

1. まえがき 湖の水質は一般に河川の流入条件や風による複雑な流動によって大きく支配される。特に河口水域では外力が集中し、水質の変動により複雑である。本報告においては猪苗代湖の水質保全の観点から長瀬川河口水域において2000年9月15日の観測で特異な流動現象を捉えたのでこれについて考察する。また同年9月29日行った河口水域における河口水の流入、拡散現象についても検討する。

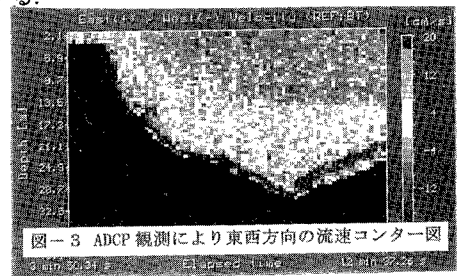
2. 流動観測結果 図－1は平成12年9月15日に行ったADCPによる流速鉛直分布の観測線を示したものである。路線は長瀬川河口沖の湖棚崖に沿うIN00008Rおよび河口沖湖棚崖から湖心に向かうIN00005R路線である。図－2, 3はその路線での北、東方向が正方向の流速コンター図を示したものでこれらの図より深度15m付近でそれぞれ上層、下層で流動方向が逆転しており、2層構造の流動を捉えることができた。これらの図より上層領域では流れは北西方向、下層領域では反対に南東方向の流れとなっている。IN00005R路線でも同様の結果であった。図－4は9月12日から9月16日までの風向風速のコンター図である。風向は南東および東南東の風であり、風速の時系列変動から風は9月12日午後9時過ぎ頃から吹き始めていた。これは風が方向を変えず継続的に吹いていたことになり、上層で順流、下層で逆流の2層構造の流動となったものと思われる。これより北西方向への順流が長時間持続すれば北部水域にかなりの物質移動が行われるものと考えられよう。図－5は定点C(30)に設置の水温センサーによる水温変動である。これより15mを境界として波形の位相が上層部と下層部でずれていることが判る。すなわち河口水域における流動が複雑であることを示している。



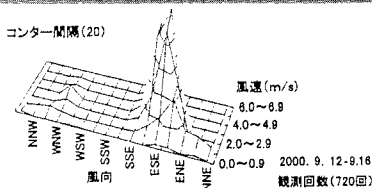
図－1 ADCP 観測の路線



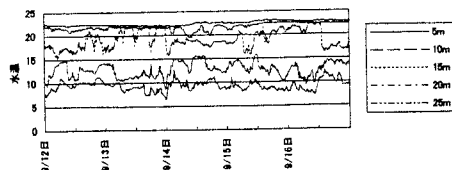
図－2 ADCP 観測による南北方向の流速コンター図



図－3 ADCP 観測により東西方向の流速コンター図



図－4 河口部における風向・風速・頻度



図－5 定点C(30)の水温センサーによる水温変動

3. 水質観測結果 図-6 は同年 9 月 29 日の長瀬川河口湖棚崖水域の河口から湖心方向延長線上の水深約 5m から 50m までの観測点 6 地点を示している。図-7(a)は観測点における pH の鉛直分布図である。水深の浅い地点においてはかなり pH が小さく、長瀬川の酸性河川水そのものであり、他の測点と比べれば拡散もされていないことが判断される。C(20)測点は湖底付近 18~18.5m の深度で pH が小さくピークとなっており、河川水の潜り込みが確認された。さらに定点 C(30)では深度が約 17m で pH 値のピークがあり河川水の影響が確認された。C(40)、C(50)測点においては pH の鉛直分布に変形がみられなかった。これは当日 C(40)測点までに河川水の拡散混合がほぼ完了し、湖の水質とほぼ同じ水質に同化したものと思われる。ただ、C(10)測点で pH 鉛直分布にピークがなかったが、これは観測時に 3m/s ほどの風が吹き始めたことにより若干観測船が流され、河川水の滞筋を外れたためと考えている。図-7(b)より分布図から水温躍層が深度 20m から 30m に形成されており、それぞれの観測点の深度で観測値は重なり分布形状の変形はなかった。

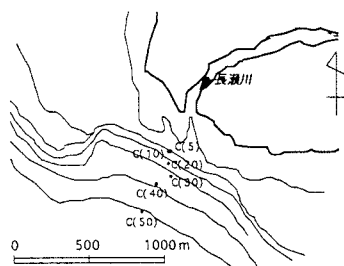


図-6 河口部の観測点

4. 定点 C(30)における水質変動観測結果 図-8(a)

定点 C(30)における水温経日変動を示したものである。これより 8 月 10 日から 9 月 1 日には成層が発達しており、9 月 29 日から 10 月 28 日には成層崩壊期となっている。8 月 10 日底部において水温約 25℃の値が注目されるが、この時期に磐梯山の火山性地震を伴う火山活動が比較的活発になっており、これに起因するとも考えられるが、この場合湧水が河口沖の湖棚崖水域の定点 C(30)でたまたま温水が湧いたものと判断すべきと思われる。10 月 28 日には温水ではないが底部において pH ならびに EC に中性成分の湧水があったものと考えられる。図-8(b)、(c)は C(30)地点の pH、EC 鉛直分布であり、9 月 1 日には深度約 10m に、9 月 2 日、9 月 9 日、10 月 28 日は共に深度 17~18m に河川水の潜り込みと思われる結果が得られた。ただ 9 月 15 日の EC 鉛直分布が一様分布であり不明であるが、観測当日の長瀬川からの流量規模が小さかったためと思われる。

6. まとめ ① 9 月 15 日の ADCP による流動観測結果より、南東および東南東の卓越した風により深度約 15m を境として上層領域で北西方向の順流が、下層領域で南東に向かう逆流の 2 層構造の流れを捉えることができた。②

9 月 29 日の総合水質計の水質観測結果と長瀬川河口の水温観測結果から河川水の潜り込み深度の水温は河川水が流れている間に湖水からの熱移動で水温が上昇する現象を捉えることができた。③ 8 月 10 日から 10 月 28 日の期間の定点 C(30)における水温鉛直分布から河川の潜り込み深度にかなり幅があった。

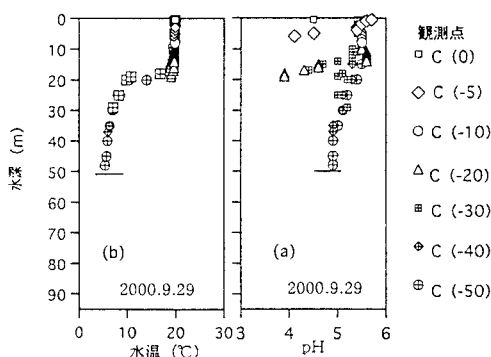


図-7 長瀬川河口水域の水温・pH 鉛直分布

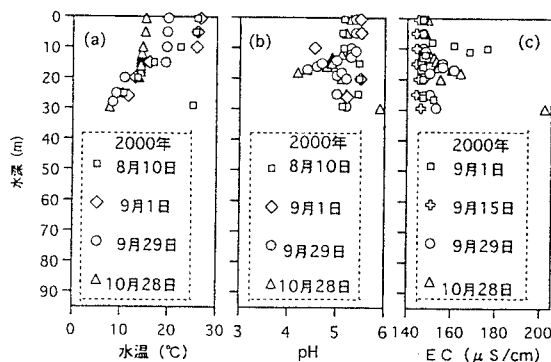


図-8 長瀬川河口沖の定点 C(30)における水質鉛直分布