

II-57

檜原湖の湖水流動と水質特性の検討

日本大学工学部 正員 藤田 豊 平山 和雄

○学生員 高橋 令 中村 剛 仁木 宣裕

1. まえがき

水環境を評価するには水質の状況を継続的に調べることはもとより、水質の時空間変動特性を的確に捉える上で、湖水の流動を知ることも重要である。著者らはこれまでに檜原湖の時空間的な水質変動特性について観測を実施してきており、水質変動の特性について報告している^{1)~3)}。湖水の流動については、観測精度の問題や測定に時間を要し短期間で全水域で観測ができず、十分な成果は得られなかった。本研究では、現地観測によって湖水の流速分布を調べ、各種の条件による流動特性を明らかにすることである。

本報告では湖水流動に関し、1997年9月1日～9月3日に行われた流速観測結果を基に湖水の流動について検討する。また流入河川水および3定点の化学成分濃度の分析結果についても述べる。

2. 湖概要および観測

図-1は檜原湖および周辺地理を示している。測点A'～Hは一般水質の観測定点である。流速の観測はADP流速計を用い、そのセンサーはブイに固定され、波による揺れを少なくするように工夫されている。測点は現地にて任意に定められ、GPS受信機によって確認された。9月1日～9月3日には観測条件に恵まれ、約150測点で流速観測を実施している。また、A, H, J定点の水質も観測した。流入河川水の主要化学成分濃度も分析している。

3. 流動の観測結果

図-2は観測日における檜原湖候所における風向風速のアメダスデータである。図-3は1997年9月1日～9月3日の期間実施された水深1m, 5m, 湖底の流速観測の結果を示したものである。

図-3の水面下1, 5mの流速分布図よりA'点より北部水域において糠塚島以南では右回りの流動がみられた。また大川・会津川河口沖水域では1m水深で一定の流動がみられず、5m域で右回りの流動が確認された。またA'点からA点水域ではそれ以北の右回りの流動に対して左回りの流動がみられた。B点水域ではB点を中心とする右回りの流動が5mまで明瞭となっていた。C点からD点水域では左回りの流動の傾向がみられた。これらのA'点以南C, D水域までの3つの流動が確認され、それぞれが湖の東西幅のスケールの流動として捉えることができる。またD点からE'点付近においては流向を示すベクトルがばらばらになっており、湖盆形状や水深規模が複雑になっていることによるものか、現段階ではその流動を推測するのは難しいものと思われる。最南水域のF点からG点水域においては大きな右回りの流動が確認された。I, J点水域においては水深1mでは雄子沢川河口に向かうベクトルが多くF, G点水域の表層流動の影響を受けているものと考えられる。一方5m水深ではF, G水域の右回りの流動に対して左回り流動がみられた。H点水域においては小野川湖への取水門の近傍の水域であり、東西に細長い水路状の入江となっており、一定した流

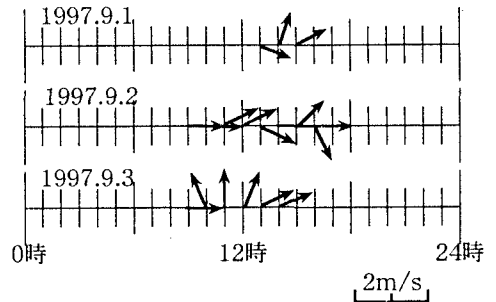
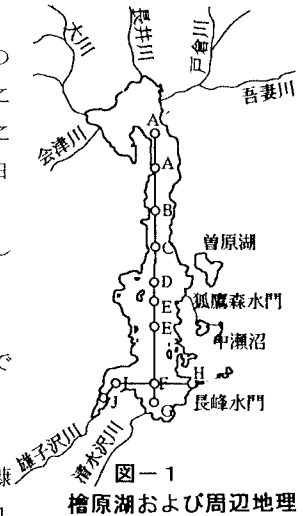
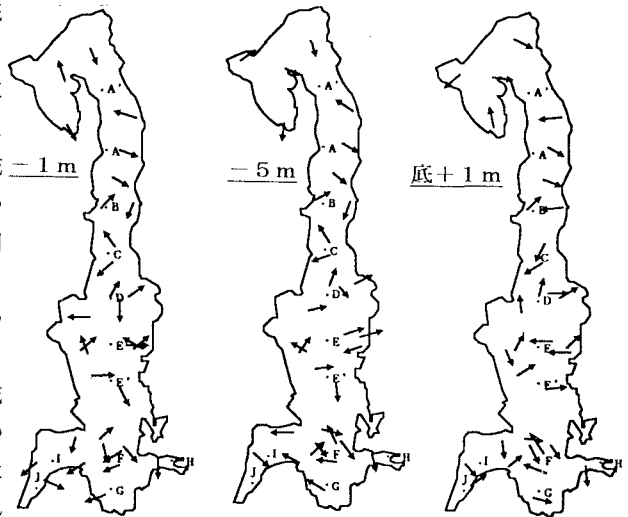


図-2 流動観測期間の風向風速観測値

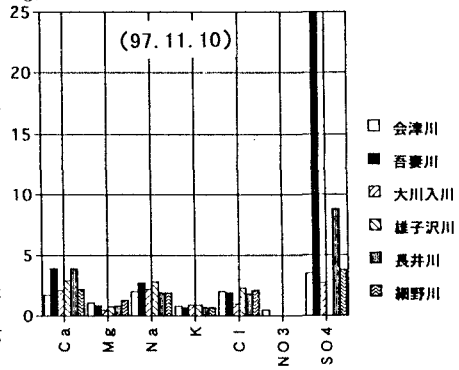
動は明瞭にみられなかった．図－3の湖底から1 mのベクトルより大川・会津川河口沖においては5 m水深での流動と反する左回りの流動がみられた．A' 点水域ではA' 点を中心とする右回りの流動，A点水域では左回りの流動，B点水域では右回りの流動，C点付近ではC点を中心とする左回りの流動，D点水域ではD点を中心とする右回りの流動がみられた．これらの5つの流動では，それぞれが湖の東西幅の大きさの流動特性を示している．E，E' 点水域ではこの2点を含む湖の東西幅スケールの左回りの流動であった．またF点水域ではF点を中心とする右回りの流動がみられた．I，J点水域の湖底では5 m水深に流動と同じ左回りの流動傾向がみられた．以上より，大小の mg/l 島々が点在するE，E' 点水域の流動が複雑であった．北部水域大川，会津川沖以南の入江水域，また南部雄子沢川河口沖I，J水域では水面から湖底までの流動に変化が認められた．また，南北方向A'，A点～F，G点水域までは水面から湖底までほぼ類似した流動であることがわかった．



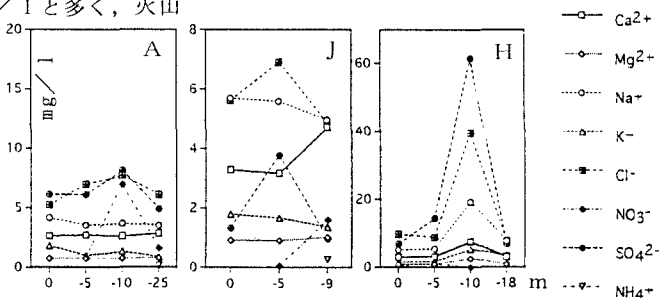
図－3 1997年9月1日～9月3日の深度別流速分布

4. 化学成分濃度分析結果

図－4は1997年11月10日の河川流入水中の化学成分濃度結果である．各河川とも化学成分濃度は5～3 mg/l 以下で， SO_4^{2-} イオンについては雄子沢川流入水にはほとんど含まれず，吾妻川は24.9 mg/l と多く，火山性成分によるものと思われる．図－5はA，J，H点における1997年9月1日～3日の流動観測期間に採水分析された深度別の化学成分濃度の結果である．これより，H地点における深度10 mの SO_4^{2-} ， Cl^- ， Na^+ イオンの順で量がかかなり高いことがわかった．これは流入河川からの供給とは考えにくく，火山性の塩化ナトリウム，硫酸ナトリウムを多く含む温泉水の湧き出しと考えられる．



図－4 流入河川水中の化学成分濃度



図－5 A，J，H地点の深度別化学成分濃度 (97.9.)

5. まとめ

湖水流動についてA'，A点水域～F，G南部水域の流動特性が明らかになった．化学成分濃度分析結果からH地点の水域で温泉水の湧き出しと思える特異水質を確認した．今後は流入出負荷および降水量，風などの気象条件における流動と水質特性を現地観測し，流動の特性を明らかにしていきたいと考えている．

参考文献 1) 藤田他：福島県養老湖地区の湖沼群における水層成層の機構と水質諸量の輸送に関する現地観測，水工学論文集，第36巻，1992.2 2) 藤田他：磐前湖における流動と水質・水質変動に関する現地観測，東北支部技術発表会講演概要，1996.3 3) 河村他：磐前湖の流動および化学成分濃度分布，東北支部技術発表会講演概要，1997.3 など