

II-67

釜房ダムにおける GPS を用いた漂流板による湖水流動調査について

国土交通省釜房ダム管理所	正会員	○ 川口 滋
国土交通省釜房ダム管理所	正会員	草刈幸治
東北大学大学院	正会員	後藤光亀

1. はじめに：釜房ダムは昭和 50 年代にかび臭が頻繁に発生し、間欠揚水筒による水質改善が行われ一時かび臭の発生は見られなかったが、ここ数年再び着臭をみている。かび臭の原因生物はらん藻類と特定されているが、その発生機構は不明な点が多い。また、湖内の特定の場所でかび臭が発生した場合、その移流・拡散がどのように起こるのか、複雑な釜房ダムの地形から予測することは困難が多い。さらに、今後の水質保全を考える上でも湖水の流動を明確にしておくことが重要である。

そこで、本報告では GPS (Global Positioning System) を活用し、小型 GPS レシーバを搭載した漂流板を作成し、湖盆形態が複雑な釜房ダムの湖水流動を調査した。本法では、従来不明な点が多い夜間を含めた吹送流による表層湖水の連続観測が可能となり、その挙動を考察した。

2. 調査方法：観測に用いたメモリー付ハンディ GPS レシーバ IPS8000 (SONY 製) は、受信周波数 1575.42MHz、メモリー容量 518400Bytes、観測間隔 1 秒～24 時間、精度 4m 以内である。電源は市販乾電池が使用できる。価格は約 8 万円で、多点同時観測を比較的安全に行うことができる。観測されたデータはパソコンへ RS-232C で転送され、動作可能な OS は Windows である。

作成した漂流板は長さ 1m、高さ 0.5m の塩ビ板をクロスに組み立て、ロープで IPS8000 を収納した浮き（試作品：径約 30cm）と連結した。今回の調査では、ロープの長さを最小とし、湖水表層の流動を観測した。観測日は、平成 13 年 8 月 15～16 日、11 月 2～3 日である。漂流板の個数は 8 月が 4 個、11 月が 7 個である。また、釜房ダム管理所屋上とダム周辺の 5 ヶ所で風向、風速を観測した。

3. 結果および考察：図-2、3 に、それぞれ平成 13 年 8 月 15～16 日および 11 月 2～3 日の風向、風速と漂流板流動の結果を示す。ここで、管理所の風向は、北風が 0 として右まわりに東風 (90) となり、風が吹いてくる方位を表わす。一方、St.2、4、5 の風向表示は風が吹き抜けていく方位を示しており、0 が南へ吹く風、すなわち北風であり、90 は東へ吹く風すなわち西風の表示となる（東風は 270）。また、ダム管理所では毎時正時の平均風速を、St.2、4、5 は瞬間風速を示している。St.2 は釜房ダム北湖の太郎川、北川合流地点の湖岸、St.4 は前川筋南湖の右岸中央の湖岸、St.5 は釜房大橋の中央部である。

8 月 15 日の漂流板は前川筋に 2 ヶ、釜房大橋に 2 ヶ設置した。図中の△印は 12 時の位置、以後 3 時間ごとに○でマークし、◎は 24 時の位置を示す。また、図中

の釜房大橋より北の 6 個の▲はばつき筒の位置を示す。ダム管理所の 8 月 14～16 日の平均風向は安定して東風が吹き、昼間 2.4m/s、夜間 1.2m/s の平均風速を示している。各 St. の風向・風速は瞬間値であるので、風況を必ずしも十分表現はしていないが、St.2、4 に比較し、釜房大橋の St.5 の風速は他の 2 地点より大きく、また風向の変化が大きい。8 月 15 日 12～15 時までダム管理所は東風、平均風速 2.4m/s（最大 8m/s）が吹いている。このとき、釜房大橋での風向は、南風から北風に変化し、釜房大橋より南にある漂流板は 12～14 時は下流方向、14～15 時後に上流に戻る挙動を示している。16 時以降は再度下流に流動し始める。南湖の左岸では 16～18 時に約 310m（約 4cm/s）、右岸側では、680m（約 9cm/s）の流動が生じている。北湖にある漂流板も 15～16 時には北北西へ約 9cm/s で流動している。8 月 16 日は、◎が 0 時、以後 3 時間ごとに○でマークし、▲は 18 時を示す。8 月 16 日もダム管理所では東風で、平均風速 1.4m/s であるが、北湖のばつき筒付近は漂流板は風下の西方向へ、大橋より南にあった漂流板は上流へ流動している。北湖では 15～18 時に漂流板の流動速度は約 7cm/s となっている。8 月の夏期は水温躍層が形成されており、表層での流動が比較的大きい。これらの結果より、8 月 15 日 12 時に前川筋南湖の中央にあった漂流板は約 30 時間で北川・太郎川の分流点付近まで流動したことになり、夏期の湖水表層は短期間に湖内全体に移動する。

11 月 2 日の観測では、ダム管理所の風向はほぼ西風で 2.4m/s（最大風速 12 時に 13m/s）であるが、16～18 時には東風に変化、平均風速 2m/s である。このとき南湖では約 3cm/s 以下の流動速度である。特に 19～24 時では St.2、4、5 の風速は小さく 1.2cm/s 程度の流動速度である。また、11 月 3 日も主に西風であるがダム管理所の平均風速も 1.2m/s と弱く、流動速度も約 1cm/s 以下と小さい。また、ばつき筒付近での漂流板の停滞が観測された（8 月 15 日にも観測）。一方、湖岸に漂着した漂流板のデータは打ち寄せる波の影響と思われるデータの乱れが観測された。

4. おわりに：小型 GPS レシーバを用いた漂流板による湖水流動は、通常人間が観測しにくい荒天や夜間でのデータ収集が可能であり、その有用性が認められた。ダム湖水流動をモニターするには、湖内の固定点での鉛直流速分布や風向・風速の観測と同時に、今回の様な平面及び各水深ごとに漂流板による流動観測を組み合わせることにより、より精度のよい解析と湖水水質保全上の対策が行えるものと期待される。

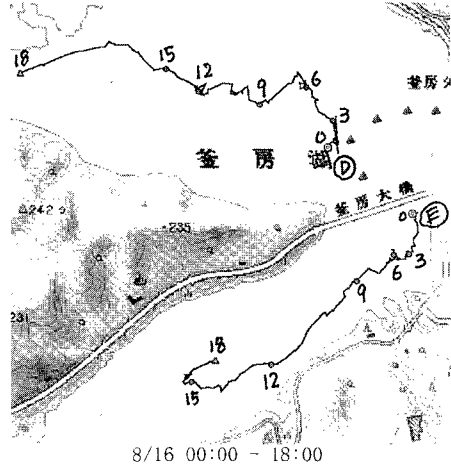
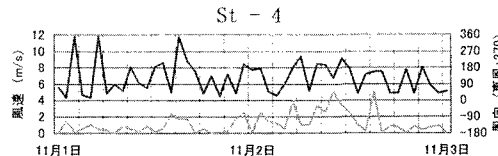
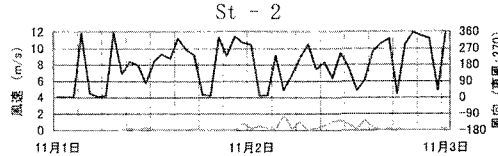
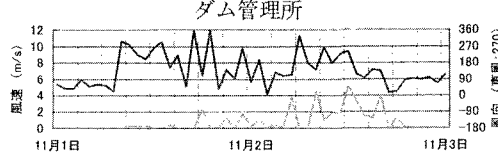
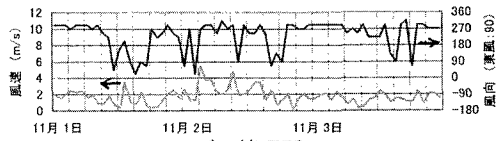
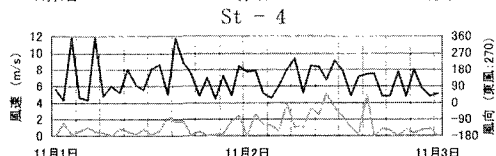
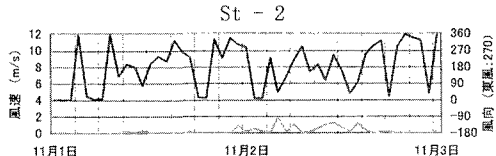
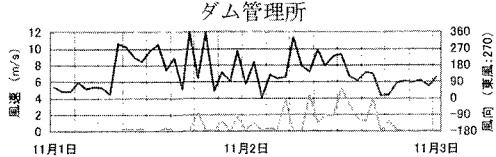
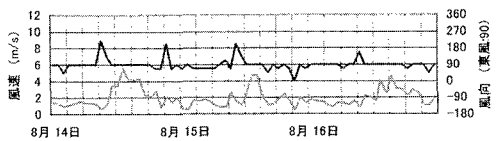


図-1 風向風速と漂流板流動
(2001年8月15日～16日)

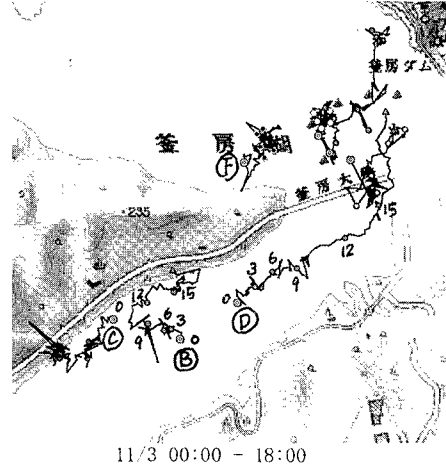
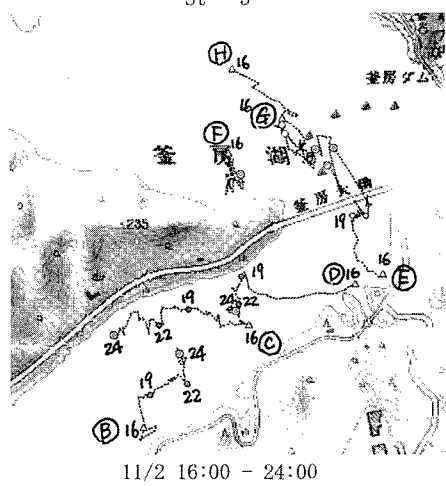


図-2 風向風速と漂流板流動
(2001年11月2日～3日)