

二風谷ダム湖内の流速特性について

北海道開発土木研究所 正会員 ○横山 洋
 正会員 渡邊 康玄
 正会員 小川 長宏

1. 序論

北海道開発土木研究所では、二風谷ダムにおいて2003年7月18日よりADCP（超音波流速計）による定点流速観測を実施し、既往最大の出水となった03年8月の台風10号による洪水増水期を含め流速データを得ることができた。これらのデータを用いて流速流向分布の時刻による変化とその特徴について、ダム放流量等影響を及ぼす因子との関係に着目して検討を行った。これらの成果はダム湖の流況ならびに土砂輸送機構を解明する上で基礎データとして資するものとする。

2. 測定方法

ADCP（RD Instruments 製 Workhorse 1200kHz センチネル）はダムサイトから約1.2km 上流の断面のほぼ中央の湖底に、架台を用いて設置した。湖底は軟泥のため沈下埋没防止として2m程度架台の足を埋め込んでいる。センサーからの不感域は55cm

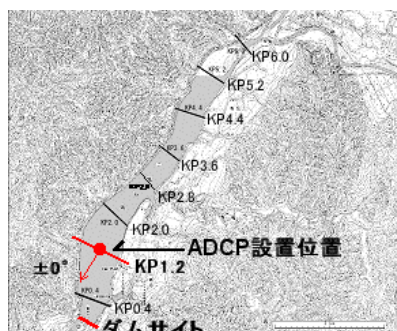


図-1 二風谷ダム平面図

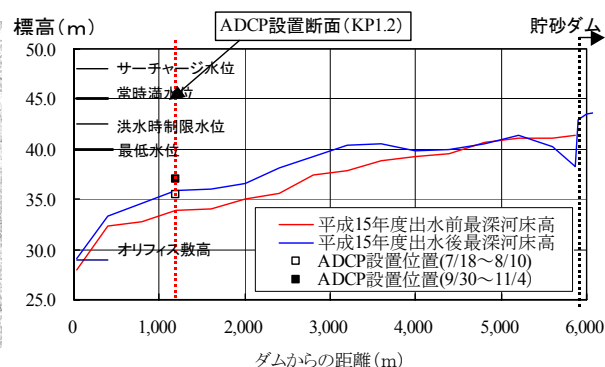


図-2 最深河床縦断面図及び ADCP 設置位置

であり、鉛直方向の測定ピッチは25cm、測定時間間隔は10分で行っている。図-1にADCP設置平面位置を示す。図-2に最深河床高縦断面形状にADCP設置位置を重ね合わせた。計測期間は台風10号による洪水ピーク付近で堆砂のためADCPが埋没し一時中断しているが、03年7月18日～8月10日（流速測定範囲標高35.97～41.72m）、9月30日～11月4日（同37.49～44.49m）である。

3. 測定結果及び考察

図-3は台風10号による出水増水期にあたる8月9日における瞬間絶対流速鉛直分布及びダム放流量の時間変化を示している。ダム放流量が少ない8時以前の流速は全層にわたって5cm/s以下であるが、放流量が200m³/sを越えた9時以降は下層部で流速が15～20cm/sと大きくなり始めている。流量がさらに増加する16時以降は、一様な流速分布で流れが生じ、18時以降流量が急増するにつれて全層にわた

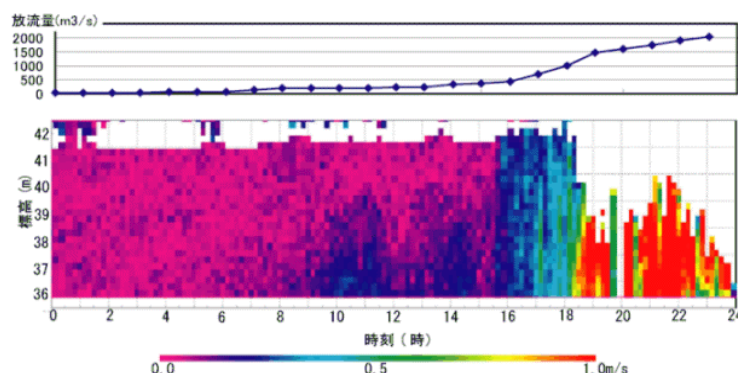


図-3 8月9日の瞬間絶対流速鉛直分布及びダム放流量
 （流速分布図において空白部分はデータ欠測を示す）

キーワード ADCP, 貯水池内流速測定, ダム放流量

連絡先 〒062-8602 札幌市豊平区平岸1条3-1-34 北海道開発土木研究所 河川研究室 Tel 011-841-1639

って流速 1m/s を超えるようになっている。なお時間の経過とともに上層部では流速データの欠測が目立つようになるが、これは上流部からの流木ならびに土砂等の濁質成分流入が一因として考えられる。

図-4に9日の流向瞬間値の時間変化を水深別に1mピッチで示す。流向は図-1に示すように、KP1.2横断面に直交する軸の下流方向を0度に定義している。16時以前の流向は各層で幅広い分布を持っているが、表層に近いほどその向きはよりランダムな傾向がうかがえる。16時以降放流量が急増を開始すると、いずれの層でも流向は30度付近に集中しているが、これは観測位置から堤体のゲートに向かう方向であり、台風10号の出水により湖内ではゲート方向にかなり強い流れ（1m/s以上）が生じていたと予測される。

一方平水時の流況として10月の上層部及び下層部の断面直交流速成分（1時間平均値）とダム放流量の関連を図-5に示す。下層部は上層部に比べて流速の絶対値、変動幅ともに大きい。下層部流速はダムからの放流量が多い時間帯では大きい値をとっており高い相関性を示している。一方上層部流速はダム放流量と明瞭な相関は見られない。図-6は10月における水深別流向瞬間値の方向別発生頻度を示したものである。最下層である標高37.49mでの流向は0度付近で頻度が最も高くなっており、分布形もシャープなことから、下層では流れが下流方向に向く傾向が顕著であるといえる。出水時には放流による影響が下層の流れに生じているといえる。一方測定点の標高が水面に近くなると、流向は次第に指向性がなくなり、いずれの方向にも向く傾向が強くなっている。この要因として上層部は風の影響が生じやすいとも考えられる。図-5より、ダム放流量が少ない時期を中心に、上層部と下層部の流速の正負が逆になっている時間も見受けられるが、これも吹送効果によるものとも考えられる。この点については今後検討を行う必要がある。

4. 結論

二風谷ダム湖内の流速分布について実測した結果、下層部流速はダム放流量に影響されることが示された。また大規模出水により放流量が増加した状況では、全層にわたり高流速の流れがゲート方向に生じていることも確認できた。流向については、下層部は下流方向の頻度が高いのに対して、上層部では指向性は見られなかった。今後の課題として平水時における湖内流動と風速風向の関係の確認も必要である。また2次元鉛直シミュレーション等により出水時も含めて湖内全体の流況について検証し、土砂輸送機構の解明を進める予定である。

謝辞：本研究は国土交通省北海道開発局の受託研究による補助を受けて行ったものである。ここに記して謝意を表する。

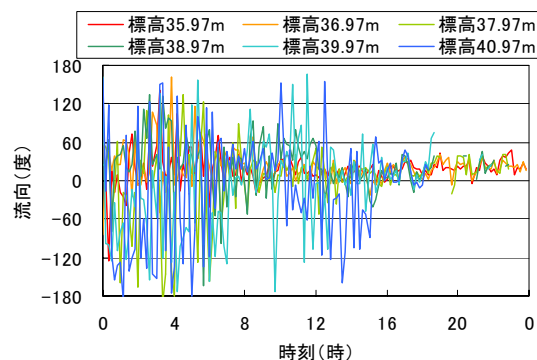


図-4 8月9日の各層の瞬間流向

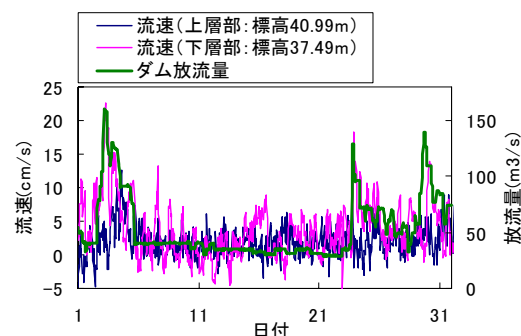


図-5 10月の断面直交流速（1時間平均値）及びダム放流量

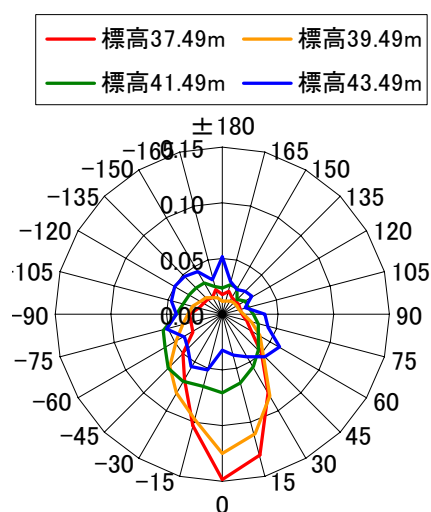


図-6 10月の層別瞬間流向頻度