

長良川河口堰下流域の流れの縦断分布特性

中部大学
中部大学

○寺元洋平
森里賢一

中部大学
中部大学
中部大学

フェロ-会員
正会員

岩田祐介
松尾直規
武田 誠

1. はじめに

長良川河口堰は、その運用方法や地域社会に与える影響等、高い関心を集めており、建設省・水資源開発公団により様々な調査が行われてきた。しかし、堰下流域における調査・研究の事例は比較的少なく、堰を運用していくにあたり下流域の水理現象とその特性を解明することは、極めて重要である。

本研究は、長良川河口堰下流域の現地観測により、その水理特性および、流れに及ぼす堰の影響について検討する。

2. 観測方法

長良川河口-1.0km から河口堰付近+5.0km までを対象に流れと水質の現地観測を行う。流速観測には、ADCP (Acoustic Doppler Current Profilers、RD Instruments 社) を用い、これを船側部に固定し、時速 4 ノットで走行して計測した。主に、-1.0km から+5.0km までの長良川の流心における縦断面と+5.0km、+3.8km、+3.0km における横断面を測定する。また、水質観測には、クロロテック ACL1183-PDK(アレック電子株式会社、測定項目：クロロフィル a、水温、塩分、DO、pH、濁度、深度) を用い、+5.0km、+3.8km、+3.0km、+1.0km、-1.0km の流心で鉛直方向に 0.1m 毎の測定を行った。なお補足として、揖斐川の+5.0km から+3.0km までの流心における縦断面、及び、+3.8km、+3.0km 地点の水質のデータも測定した。観測は、表 - 1 のような日程で行った。ここでは、得られた成果の中で、縦断面の流れに着目し、上げ潮、下げ潮時の特性について検討する。

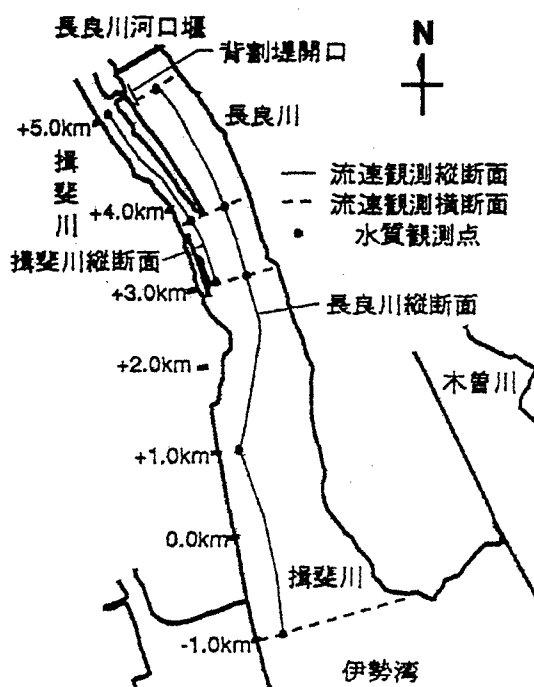


図-1 観測位置

3. 縦断面における流れの特徴

まず、上げ潮の場合について考察する。図 - 2 (a) に、6 月 11 日の強混合に近い状態での上げ潮時における流速分布と密度分布を示す。この場合、-1.0km から +3.5km までは水面下 4.0m まで強い流れが見られる。しかし、+1.0km から +4.0km までの底層と、3.5km から +5.0km の水面下 3.0m までの領域で停滞する流れが存在する。+1.0km から +4.0km までの底層では、遡上水よりも重い海水が存在するため、遡上する水はその上を通過し、底層部では流れが生じなかったことがえられる。また、+3.5km から +5.0km の流れの停滞は、堰の存在と堰からの流出流量の影響を受けて流れがせ

表-1 觀測日程

	状況	午前	午後
6月11日	中潮(小潮→大潮)	上げ潮	満潮
7月2日	洪水	下げ潮	上げ潮
7月16日	中潮(大潮→小潮)	下げ潮	干潮
7月22日	小潮	上げ潮	下げ潮
8月18日	中潮(大潮→小潮)	下げ潮	下げ潮
8月27日	中潮(小潮→大潮)	下げ潮	上げ潮
8月30日	大潮	下げ潮	上げ潮

き止められた結果と考えられる。

図-2(b)に8月27日の緩混合状態での上げ潮時における流速分布と密度分布をしめす。+3.5km付近までは全断面に渡り遡上する流れとなっているが、+3.5kmから+5.0kmまでは低層を除き流下する向きの流れになっていた。これは、遡上してきた海水が密度流として低層へ潜り込み、堰によって反転し、堰からの流れと共に流下しているものと考えられる。

次に下げ潮時の場合について考察する。図-2(c)に7月22日の下げ潮時における流速分布と密度分布を示す。この場合、堰付近では流れは停滞し、揖斐川と合流する+3.8km地点付近から強い流れが発生している。流下する流れは密度分布に沿ったものになっている。

最後に、7月2日の堰下流域は、6月30日に2000m³/sを越す出水があったためほぼ淡水化していた。このような場合には流れは鉛直方向で一様となっていた。しかし、-1.0kmから+2.0kmまでの窪み部には高い濃度の海水が存在し流れは停滞していた。したがって、このような流れ場が長期にわたり形成されるならば、窪み部では海水交換が充分に行われなため、酸素消費が進み、貧酸素水塊の発生が懸念される。

以上の結果をまとめると以下のようなものである。」

- 1) 強混合の上げ潮時には、遡上する流れは低層においても強く、塩分濃度の高い海水が進入してくる。しかし、底層により高い塩分濃度の水塊が存在した場合には、遡上水はその上を流れていく。また、この場合には、堰によって流れが止められ+5.0km付近で停滞する。また、8月27日のような緩混合や、弱混合の時には、遡上水は堰に近づくにつれしだいに低層に潜り込む流れになり、堰で反転する。
- 2) 下げ潮時には、密度分布に対応した成層流を形成し流下するが、底層に高濃度の水塊が存在する場合において、流れはその上を流下していく。この現象は、-1.0km付近のマウンドの影響により顕著に現れる。

これらの解析により、長良川河口堰下流域の流れの特性を把握することができた。今後は、水質(クロロフィルa、DO)と流れの関係についてより詳細な観測および検討を行うつもりである。

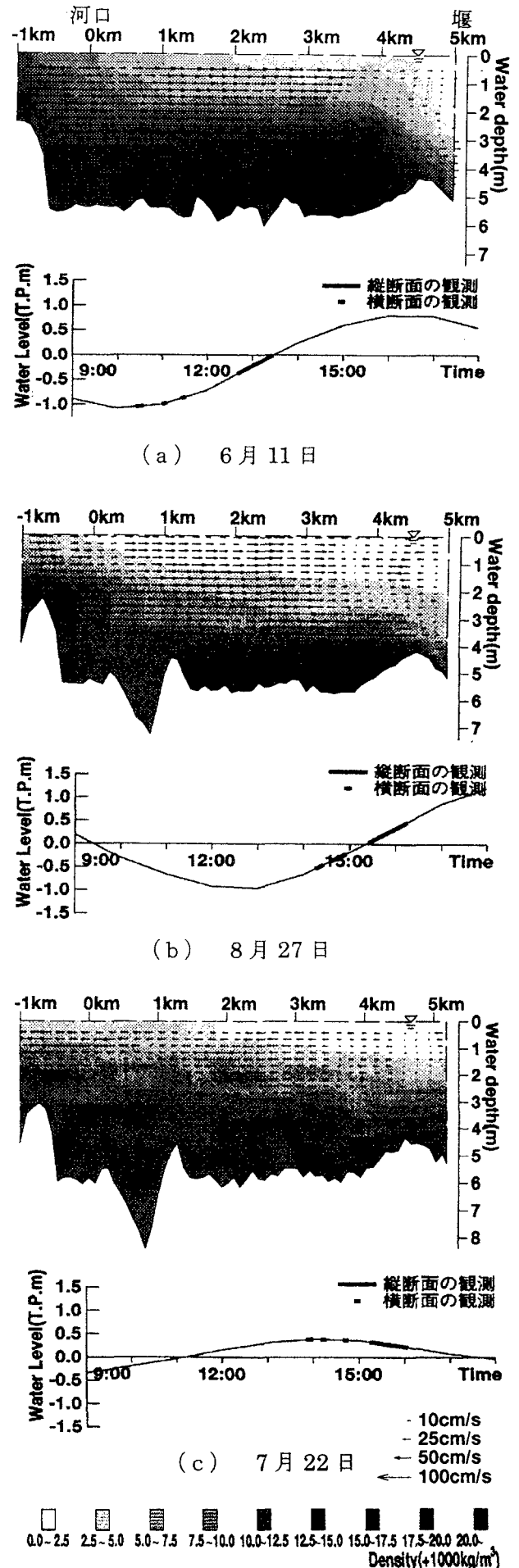


図-2 縦断面図