

(財)電力中央研究所 正員 安芸周一

〇白砂孝夫

まえがき

貯水池築造後下流河川の洪水時濁水が長期化する場合がある。濁水長期化の機構は種々あると思われるが、H貯水池においてはその一つの典型として図-1に示すように濁水が取水口標高付近に帯状に滞留しそれらが全部取水される間下流河川の濁水期間が継続する現象が見られる。このような濁水長期化の型に対しては別個に表層の選択取水設備を設け濁水が帯状に滞留した後表層の選択取水に切り換えれば下流河川の濁水期間は大幅に短縮されると思われる。なぜ濁水が帯状に滞留するかは興味ある現象である。洪水後貯水池に広がった懸濁物質は沈降を開始するが夏季水温成層期に生じる中層取水による流れの層では乱れ速度と思われる原因によって懸濁物質は沈降しにくくその層に帯状に滞留するものと考えられる。本報告はこの現象を解明するために行なった取水による流れの現地観測結果について述べるもので直接懸濁物質との関連は究明していない。

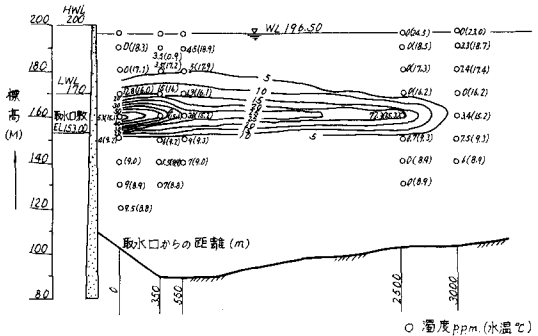


図-1 H貯水池濁度水温分布 (S 46. 6. 14)

観測方法および観測結果

図-2に示す地点に両岸から張ったワイヤーロープで観測船を固定し、 1 cm/sec の流れの流向、 2 cm/sec 以上の流れの流速の測定が可能である東邦電探製CM2S型微流速計を用いて $100\text{ m}^3/\text{sec}$ 取水時の貯水池中心の鉛直流速分布を 1 m 間隔に測定し以下の結果を得た。なお、水温成層は図-3、図-4に示す2種の条件でありいずれの場合にも取水口標高付近に二次躍層があるが表層の一次躍層は図-3の場合のみに認められる。

1) 鉛直方向の流速分布は図-3および図-4に示すとおりである。これらによれば取水流れの流速は水温成層が強い図-4の方が大きい。したがって取水層の厚さは水温成層が強いほど小さいと思われる。

2) 取水層の中心の位置は表層に一次躍層がある図-3の場合には一次躍層の下端と二次躍層上端との中央に、一次躍層がない図-4の場合には二次躍層上端と水面との中央にありいずれも取水口開口部中心より上方にある。なぜ上方にあるのかは水温成層の状態にもよるとは思われるが、取水口が図-3、4に示すように法面が 38° の山腹の斜面に開口していて上方の水を吸込み易い形状であることも一つの原因と考えられる。

3) 図-5、図-6はそれぞれ図-4の条件においてEL. 175.0mにおいて観測された乱れ速度およびオイラー相関係数である。オイラータイムスケール T_E とラグランジュタイムスケール T_L とのおよその関係を大気乱流で観測されているように $T_L = 4 T_E$ とおけば流れ方向の拡散係数 $K_x = u^2 T_L$ は $4.91\text{ cm}^2/\text{sec}$ 程度と推測される。鉛直方向の拡散係数は直接確認することはできないが取水層の範囲の水温分布が比較的一様で鉛直方向の熱伝導がよく行なわれていると思われることからしても K_x と同規模に近い値ではないかと想像される。

4) 断面を通過する流れの流向は深さおよび時間によっても変化する。その程度は図-4の条件のもとではEL. 163~181mの間の場所的変動は平均流向 99.03° 、標準偏差は 12.2° であり、定点EL. 170mにおける時間的変動は平均流向 96.5° 、標準偏差 3.25° である。これらのことおよび3)の結果を総合すると水温成層が形成されている貯水池の中層取水による流れは三次元的であると思われる。

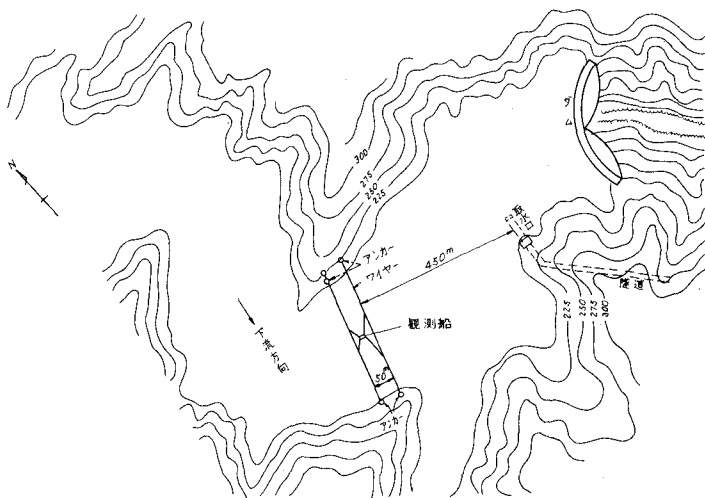


図-2 H貯水池内取水による流れ観測位置および水路断面

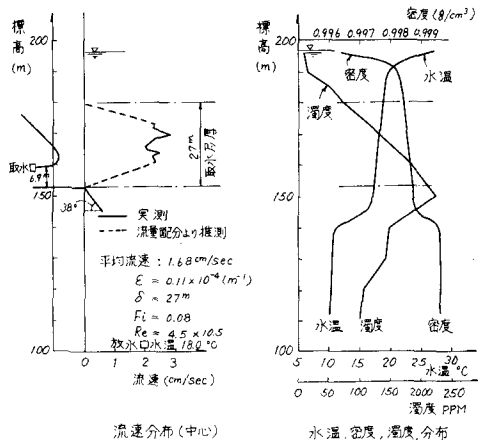
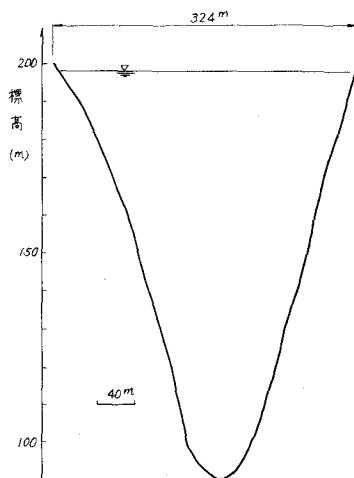


図-3 H貯水池中層取水流れ

(47. 8. 9 $Q = 100 \text{ m}^3/\text{sec}$)

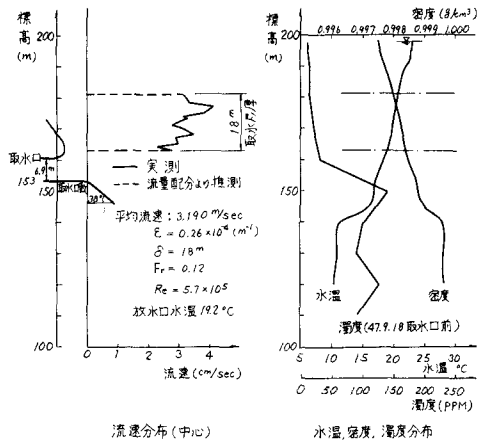


図-4 H貯水池中層取水流れ

(47. 9. 22 $Q = 100 \text{ m}^3/\text{sec}$)

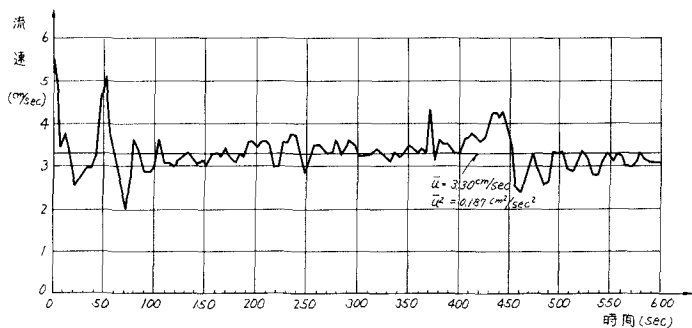


図-5 取水による流れの乱れ速度 (H貯水池S 47. 9. 22 $Q = 100 \text{ m}^3/\text{sec}$, 取水口より450 m上流EL175.0 m)

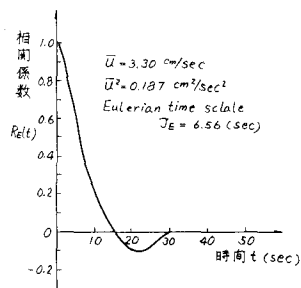


図-6 取水流れの乱れ速度相関係数

観測に際しては多くの関係者のお世話になったことを付記して感謝する次第である。