

貯水池「小野湖」の水質と水塊流動に関する現地観測

山口大学大学院 学生員○大海一秀 山陽建設工業 非会員 赤地 悟
宇部短期大学 正会員 松本治彦・正会員 城田 久岳
山口大学工学部 正会員 朝位孝二・正会員 羽田野袈裟義

1. 目的

湖水の水質や流動の状況を把握することは、水資源問題を考える上で重要である。本研究は近年、富栄養化が進み水質の悪化が問題になっている小野湖(厚東川ダム貯水池：山口県宇部市)を取り上げ、湖の汚濁化機構を解明するために現地観測を行い、湖水の水塊流動について検討したものである。

2. 調査方法

1998年7月から1999年2月にかけて計8回、湖内8地点(図-1参照)において水温、溶存酸素量(以後DOと略す)、濁度、電気伝導度(以後ECと略す)の鉛直分布を測定した。また、1999年11月から2000年2月にかけて計4回、stn.6(小野大橋)において右岸より30m、50m、70mの各地点において水温、DO、濁度、ECおよび流速の鉛直分布を測定した。



図-1 小野湖 (厚東川ダム貯水池)

3. 調査結果と考察

3-1 水温分布

図-2に1998年9月17日の縦断面水温分布を示す。湖全体の水温は23～26℃台で、水温差は約4℃である。はっきりとした水温成層は形成されていない。

3-2 EC 分布

図-3に1998年9月17日の縦断面EC分布を示す。湖全体のECは80 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ～170 $\mu\text{S}/\text{cm}$ である。上流のstn.7よりECの高い流入水がみられる。stn.6～stn.7の底層において、stn.7からの流入水が湖底面に沿って流れ込み、stn.6付近より湖内中層に流れ込む様子がうかがえる。また、stn.3～stn.7の表層でEC濃度が高い様子がわかる。

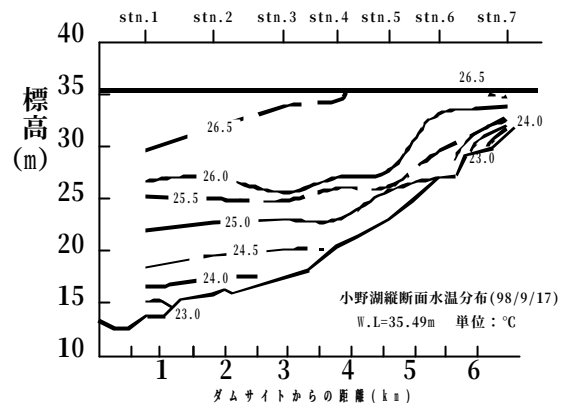


図-2 縦断面水温分布(1998/9/17)

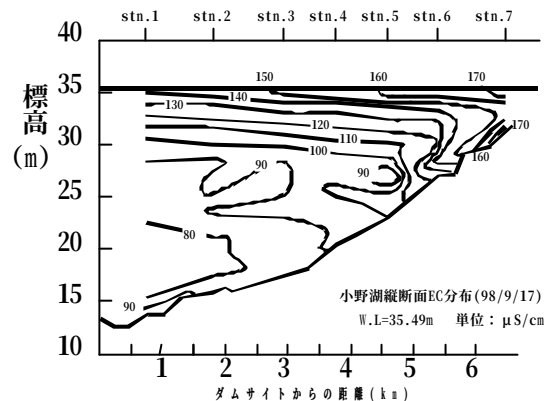


図-3 縦断面 EC 分布(1998/9/17)

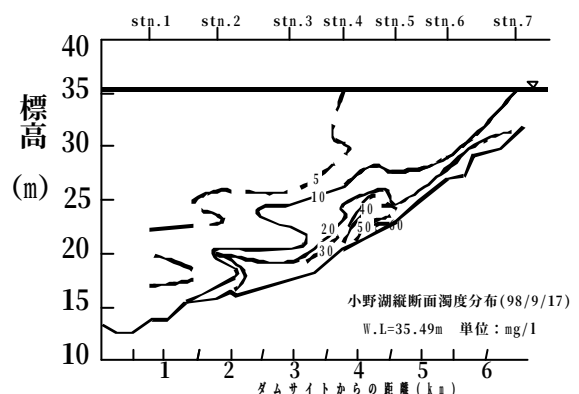


図-4 縦断面濁度分布(1998/9/17)

3-3 濁度分布

図-4に1998年9月17日の縦断面濁度分布を示す。湖全体の濁度は、2～60mg/L台である。上流のstn.7より流入した高濁度水塊はstn.6より上流で下層に潜り込み、10mg/L以上の高濁度水塊はstn.2まで達している。その厚みは3m～7mである。さらに、stn.4

～stn.5 の底上 1m～3m には極めて高い濁度水塊が存在している。

3-4 DO 分布

図-5 に 1998 年 9 月 17 日の縦断面 DO 分布を示す。湖全体では過飽和状態は殆どなく、わずかに最上流の stn.7 に見られる。stn.1～stn.5 の表層では 70%～80% 台である。DO 躍層は右下がりの傾向を示しており、stn.1～stn.4 の中層から底層にかけて存在している。また、stn.3～stn.4 の躍層付近から上流の水面向方に水塊が移動している様子がうかがえる。stn.1～stn.3 の下層では 5%以下の無酸素層がひろがっており、特に stn.1 ではその厚さは 10m にも達している。次に、図-6 に 1998 年 11 月 18 日の縦断面 DO 分布を示す。湖内では 40%～90%で、stn.1～stn.4 の底層において貧酸素水塊が存在している。このように非水温成層期にも貧酸素水塊が下層に存在していた。貧酸素水塊が湖内底層に存在しているということは、上水用を下層から取水している現状では深刻な問題である。

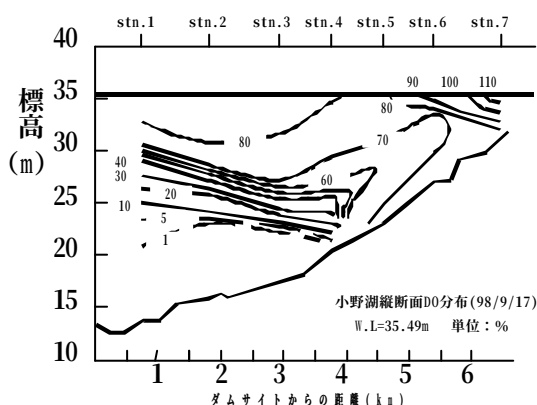


図-5 縦断面 DO 分布(1998/9/17)

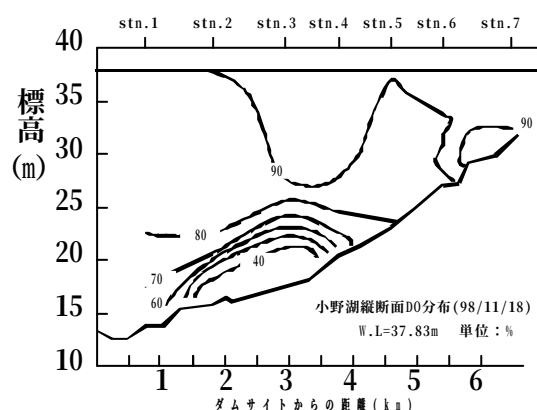


図-6 縦断面 DO 分布図(1998/11/18)

4. 下層の流れ

小野湖縦断面分布の調査から湖底面に沿う流れが存在することが示唆されたので、stn.6 において、1999

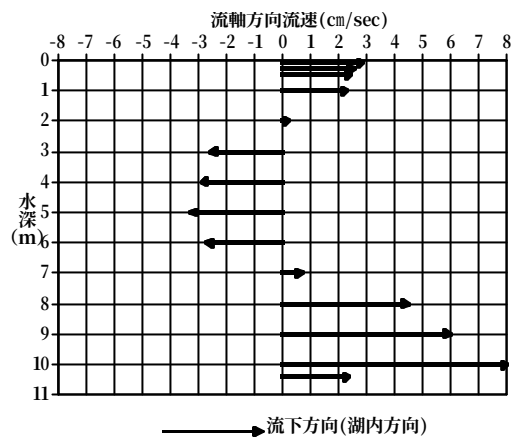


図-7 stn.6 における流速の鉛直分布(1999/11/18)
(観測時刻 14:00～15:00)

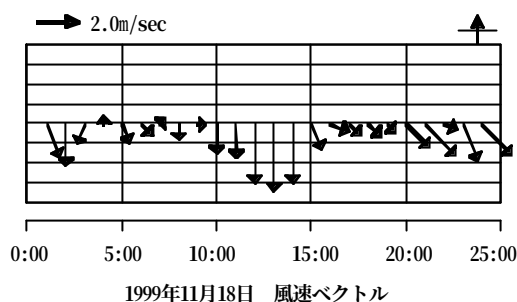


図-8 ダムサイトにおける風速・風向図

年 11 月 18 日、12 月 2 日、12 月 9 日、2000 年 2 月 3 日に流速の鉛直分布を測定した。一例として 11 月 18 日の右岸より 50m 地点の流速分布を図-7 に示す。上層で流下方向、中層で上流方向、下層で再び流下方向に流れている。また下層の流れは上層、中層のそれに比べ速いことが分かる。2 月 3 日は全層で流下方向に流れていたが、その他の日の流速分布は 11 月 18 日と同様であり、常時下層で速い流下方向への流れが観測された。図-8 は 11 月 18 日のダムサイトにおける風速、風向図である。観測時刻である午後 2 時～3 時に南向きの風が吹いており、上層の流れは吹送流と思われる弱い流れであると考えられる。中層、下層の流れはこの表層の流れのほかに、出水、上流域からの潜り込みによる影響が考えられる。

5. まとめ

小野湖において現地観測を行い、湖内の水塊流動について検討した。その結果、stn.6 の下層部で常にダムサイトに向かう速い流れが観測された。また、非水温成層期でも底層で貧酸素水塊が発生していることがわかった。さらに、貯水池内底層の広い範囲で高濁度水塊が存在し、特に stn.4 付近の底層において濁度が高いことがわかった。これらを上水用に取水してしまうと水質に問題がある。