

貯水池の水質と流動に関する現地調査

山口大学工学部 学生員○大海一秀

山口大学工学部 正会員 朝位孝二

宇部短期大学 正会員 松本治彦

山口大学工学部 正会員 羽田野袈裟義

1. はじめに

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調査を行ない、湖水の流動について検討したものである。

2. 貯水池の概要

小野湖は宇部・小野田両市の工業の発展と人口増加にともなって、厚東川の一部をダム湖として湛水した貯水池である。この湖は、厚東川水系の中流域に位置しており、石灰岩台地である秋吉台を起源とするカルシウム分を多く含んだ水が厚東川・大田川より湖内に流れ込んでいる。このダムは表層の放流、中層の発電用取水、下層の工業用、上水用と多様な流出形態をもつ。また、ダムに係る汚濁負荷量は山口県下で最も高い。

3. 調査方法

1994年から1997年にかけて計4回、小野湖上流の15地点で採水を行い、電気伝導度(EC)、カルシウムの分析を行った。また、1996年から1997年にかけて計15回、湖内1地点で横断面方向に3分割し、その各地点において、水温、EC及び流向・流速の鉛直分布を測定した。さらに、1997年の7、8月及び11月に湖内8地点で、水温、EC、DO及び濁度の鉛直分布を測定した。

4. 調査結果と考察

(1) 交換率

年間交換率 (α) は、次式で与えられる。

$$\alpha = \frac{W}{V}$$

(W : 年間総流入量 V : 貯水池総容量)

小野湖の場合、年間総流入量 $4.5 \times 10^8 (\text{m}^3)$ を貯水池総容量で除すと α は約 19 となる。この値を安芸らの分類法に当てはめると、盛夏期に弱い水温成層をなす中間型の貯水池と分類される。

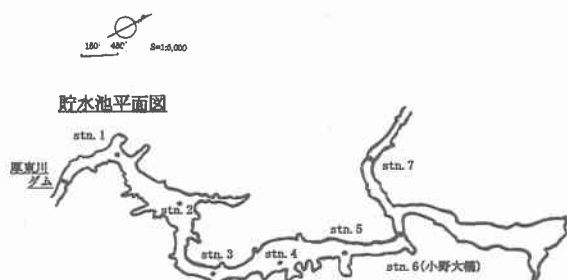


図-1 小野湖（厚東川ダム貯水池）

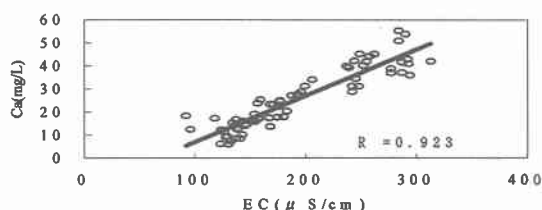


図-2 EC と Ca の関係

(2) 流入水の流動

小野湖には、前述したようにカルシウム分を多く含んだ水が厚東川と大田川より湖内に流れ込んでいる。図-2 は湖内及び上流域での EC とカルシウムとの関係をプロットしたのものである。また、図-3～5 は 1997 年 8 月 21 日及び 11 月 17 日の湖内 8 地点における水温、EC 及び濁度の縦断面分布（ダムサトからの距離-標高）である。図-6 は stn.6 の横断面における流向・流速である。図-2 より EC とカルシウムはかなり強い正の相関（相関係数：0.923）をもつことが分かる。このことから、カルシウム分に富んだ流入水の指標として、EC が適当であることが分かる。図-3 の水温の縦断面分布をみると、水温成層が発達している。強い水温躍層が水面下 1～7m の層にみられ、表層と底層との水温差は約 11℃である。図-4 の EC の縦断面分布をみると、厚東川 (stn.7) から流入したカルシウム分に富んだ水が水温躍層内を湖水と殆ど混合せずに密度流とな

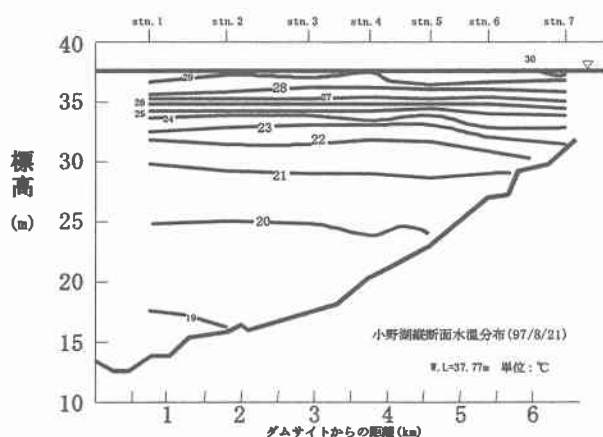


図-3 水温縦断面分布(97/8/21)

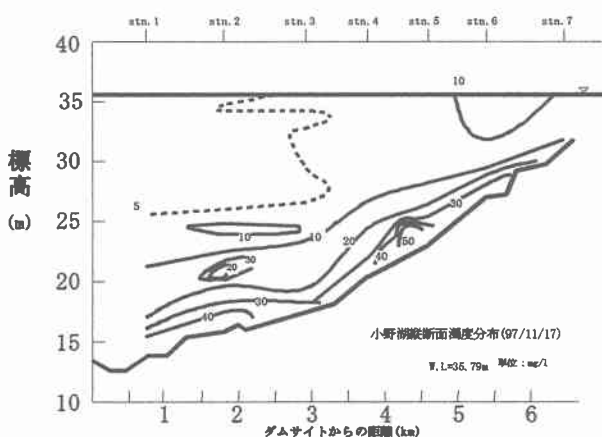


図-5 濁度縦断面分布(97/11/17)

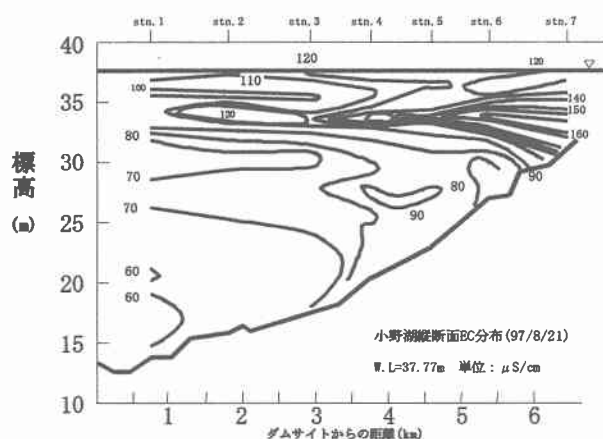


図-4 EC 縦断面分布(97/8/21)

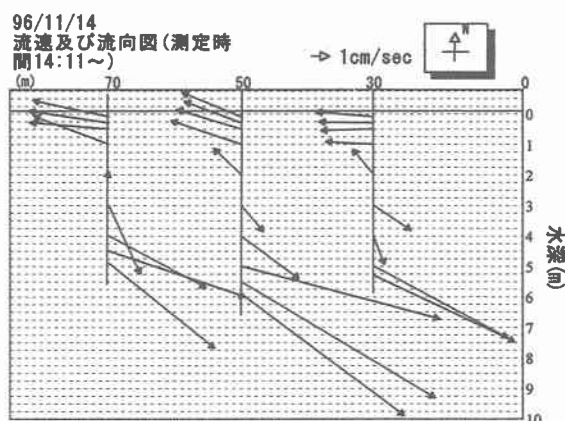


図-6 stn.6 における流向・流速図

って流れ込み、ダムサイト近くまで達している様子がうかがえる。図-5 の濁度の縦断面分布をみると、下層で高濁度水域があることがわかる。特に、stn.4～stn.6 の湖底面が急傾斜している部分の底層で高い様子がわかる。次に、図-6 の stn.6 における流向・流速の鉛直分布をみると、水面下 2m 付近を境にしてそれより上層では上流方向、それより下層では下流方向に流れている。底層では上層に比べて流れが速い。このような流向・流速の分布パターンは、上流方向に風が吹いている場合に生じることが多い。

5. まとめ

小野湖の現地観測を行い湖水の流動を調べた。その結果、カルシウム分に富んだ流入水の指標として EC が適当であると考えられる。また、カルシウム分

に富んだ流入水が密度流となって、湖水とほとんど混合せずにダムサイト付近まで達するケースのあることがわかった。また、下層水は濁度が高く、これを上水用に取水してしまうと水質が悪化する可能性が考えられる。今後さらに、観測を実施しデータを蓄積する予定である。

本研究を行うにあたり、水産大学校小野臨湖実験実習場および山口県厚東川ダム管理事務所の諸氏に多大な協力を頂いた。ここに記して感謝の意を表します。なお、本研究の一部は(財)河川環境管理財団の河川整備基金助成事業によって実施したことを付記します(平成10年度)。