

(財)電力中央研究所 正 員 宮永 洋一
同 上 正 員 安芸 周一
同 上 正 員 〇斎藤 茂

1 まえがき

流域からもたらされる汚濁物質が貯水池内に拡散し、一部は貯留され、これが将来貯水池の水質を悪化させる一因となることが懸念されている。電力中央研究所は、山地河川における出水時の汚濁物質の流出特性およびそれらの貯水池内への拡散と貯留の状況を定量的に把握するため、昭和52年6月、同53年6月の2度にわたり同一地点において7日間の詳細な水質連続調査を行なった。その結果はすでに総合的な報告として発表されている¹⁾。

貯水池の総合的な水質変化を予測するための数学モデルとしては、極流、拡散方程式に生物、化学的変化を加えた物質収支式を解析する方法が基本的といえる。著者は昭和52年の調査結果をもとに、まず生物、化学的変化を除いた単純な極流、拡散方程式による貯水池内の栄養塩の短期的な挙動の数値解析を試みた²⁾が、資料の不足などにより十分な検討をなし得なかった。本報告は、主に昭和52年の調査結果にもとづき、出水時に貯水池に流入する懸濁物質、栄養塩の拡散と貯留の数値シミュレーションを行なった結果について述べたものである。

2 調査の概要

調査地点は図-1に示す貯水池（発電専用、総容量 $258 \times 10^6 \text{ m}^3$ ）内および流入河川部（St.5, 6, 7）である。調査方法は文献¹⁾に詳述されているので省略する。

観測された洪水は、最大ピーク流量が昭和52年は $285.4 \text{ m}^3/\text{sec}$ 、昭和53年は $281.7 \text{ m}^3/\text{sec}$ （いずれも観測水所記録）の小規模洪水で、両年ともその立上りから低減期までを観測期間中に捉えることに成功し、水温、濁度、栄養塩濃度などの精度の高い資料を得た。

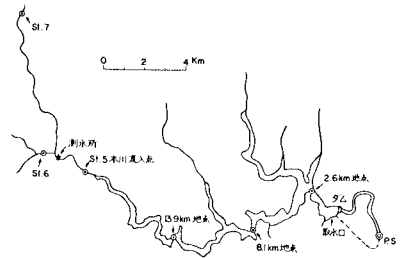


図-1 貯水池形状と観測点の位置

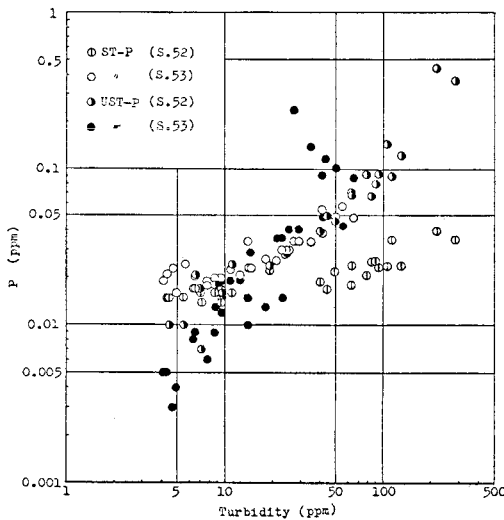


図-2 リン濃度と濁度の関係

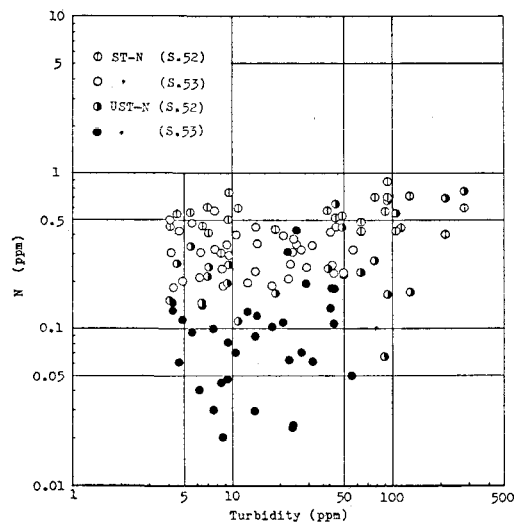


図-3 窒素濃度と濁度の関係

3. 汚濁物質の挙動の数値シミュレーション

図-2, 3は、それぞれSt.5におけるリン、窒素の溶解性、非溶解性の成分と濃度との関係をプロットしたものである。溶解性の成分とは採水した試料を予温したものについての分析値のことで、図にはST-で示してある。これによればリンの場合非溶解性の成分と濃度との相関が高く、溶解性の成分は濃度が増加してもあまり変わらない。窒素の場合には相当のばらつきがあり両成分とも濃度との相関は低い。

以上の考察から非溶解性のリンは濁質に付着して同じ挙動を示すと考えてもよいと思われるが窒素については明確なことはいえない。

栄養塩のうち非溶解性の成分は濁質に付着して沈降し、溶解性の成分は沈降しないものとして昭和54年の調査結果をもとに濃度、栄養塩濃度の数値シミュレーションを行なった結果が図-4~6である。使用したモデルは白砂・宮永の2次元モデル³⁾で、6月18日の観測値を初期条件、St.5の観測値を入力条件とし、6月30日まで計算した。

シミュレーションの結果を要約すれば、

- ① 濁度と窒素濃度については比較的良好に模擬されている。
- ② リン濃度については計算値がやや高過ぎる。
- ③ 栄養塩収支は、12日間の総流入量がリン12.7t、窒素70.6tに対し総流出量はリン2.8t、窒素90.8tとなった。

となる。この程度の短期間のシミュレーションでは生物、化学的变化は小さいものと予想され、リン濃度に若干の誤差がみられるものの、支川からの流入負荷量などが十分把握されていないことを考慮すれば、概流、拡散方程式は汚濁物質の拡散を良く説明しているといつてよい。

4. あとがき

短期的には栄養塩なども概流、拡散方程式によつてその挙動を予測しうるということが明らかにされた。今後は生物、化学的变化を加えた解析をすすめる予定である。

参考文献

- 1) 安芸ほか：電力土木, No.159, 1979 2) 宮永ほか：才22回水講, 1978 3) 白砂・宮永：才32回水講, 1977

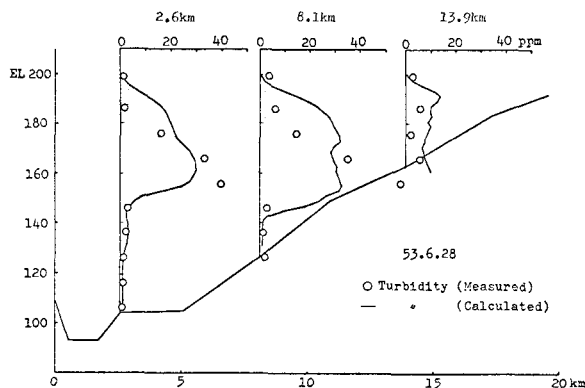


図-4 濁度分布

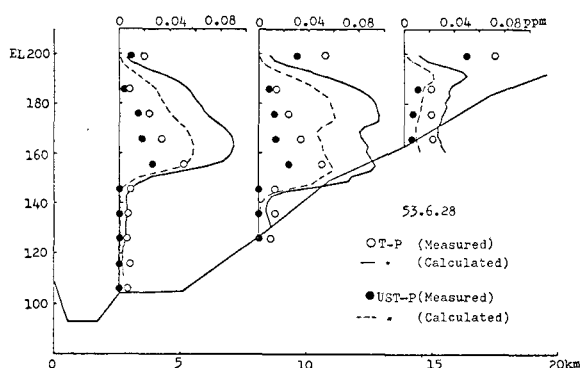


図-5 リン濃度分布

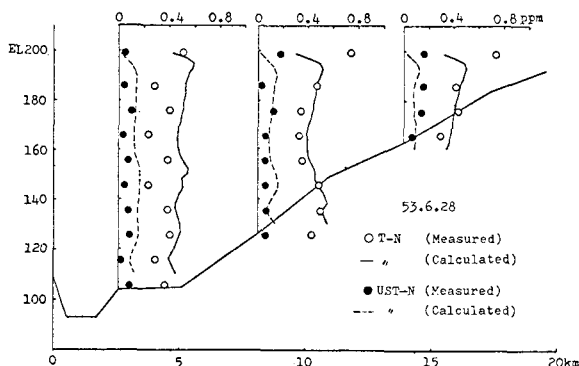


図-6 窒素濃度分布