

神戸大学工学部 正 員 神田 徹・道奥康治

兵庫県土木部 正 員 西川孝晴・山田 弘

神戸大学大学院 学生員 伊藤達平・○石川勝久

1. はじめに

一般に、4℃以上の水温成層においては水深方向に水温が単調減少し水温のわずかな逆転も安定的には維持されないが、上層より高温の底層水が滞留していることが一部の貯水池で報告された¹⁾。このような逆転水温成層は安定的に長期間維持され、溶存酸素量がきわめて低く電気伝導度が高いという特徴を有する。よって、逆転水温差に相当する密度差が何らかの溶存・浮遊物質によって力学的に補償されていると予想される。本報では、逆転水温層が形成されている兵庫県のAダム貯水池で水質調査を実施し、密度構造や水質組成などに関する観測結果を報告する。

2. 対象貯水池と現地観測の概要

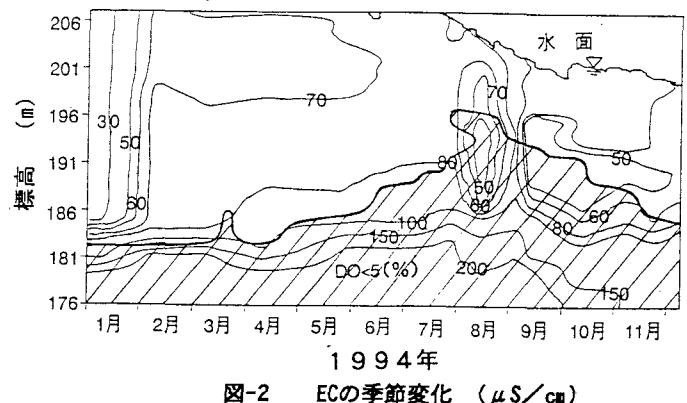
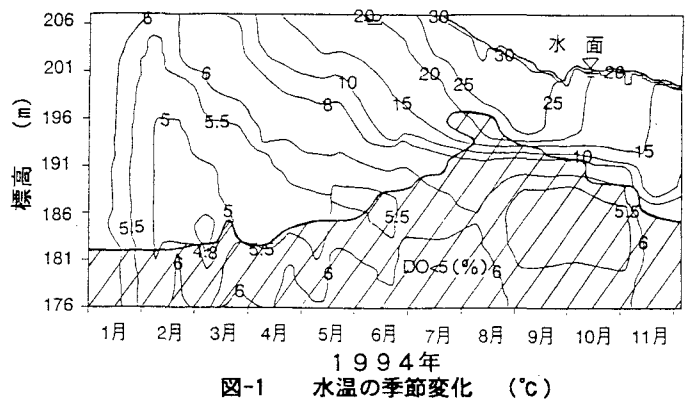
調査対象とした貯水池の総貯水量は $1.95 \times 10^6 \text{ m}^3$ 、最大水深は31mである。1回/月の頻度で、水温・電気伝導度(EC)・溶存酸素量(DO)・全蒸発残留物質質量(TR:Total Residue)、溶解性蒸発残留物質(DM:Dissolved Matter)、浮遊物質質量(SS:Suspended Solids)などの項目について調査観測を行った。DMに関しては、各水深で採水したサンプルを、(a)5種C濾紙の自然濾過液より計量する方法(DM1)、(b)グラスファイバー濾紙(GFP)の吸引濾過液より計量する方法(DM2)、(c)(TR-SS)により算出する方法(DM3)の三種類の方法により評価した。

3. 水温・電気伝導度の季節変化

水温、ECの季節変化を図-1,2に各々示す。ほぼ1年間を通して水温が逆転する層が湖底付近に安定的に存在している。図中の斜線部は $\text{DO} \leq 5\%$ の貧酸素層を表し、図に示す通りこの領域ではECが高い。このような逆転水温層が循環期においても混合することなく安定的に存在していることから、嫌気状態で底質より溶出してきた電解物質が水温の逆転密度勾配を補償する程度に底層水の密度増分に貢献していることが推察される。

4. 電気伝導度と物質濃度との関係

底層のECと密度の関係を調べるために、毎回の観測において鉛直方向数点で採水されたサンプルより、(DM1, DM2, DM3).vs.ECおよびTR.vs.ECの相関関係を求めた。これらを図-3(a)~(d)に各々示す。採水した日毎に各記号を区別し、データポイ



ントの回帰直線を実線で示している。図-3(d)中の点線は海水の状態方程式²⁾より算出されるTRとECの相関式である。図-3から各DM, TRとECとの間には有意な相関関係が認められる。よって、ECの高い底層では溶存物質および浮遊物質が高濃度に存在しており、逆転水温層の存在による不安定密度勾配を補償して力学的に安定な密度層を形成している可能性がある。また、海洋観測指針に基づきECより算定されたTRは本観測で直接測定されたTRより小さく、本貯水池の底層水に含まれる電解成分はNaClを主成分とした海水と異なる物質組成を有すると推察できる。

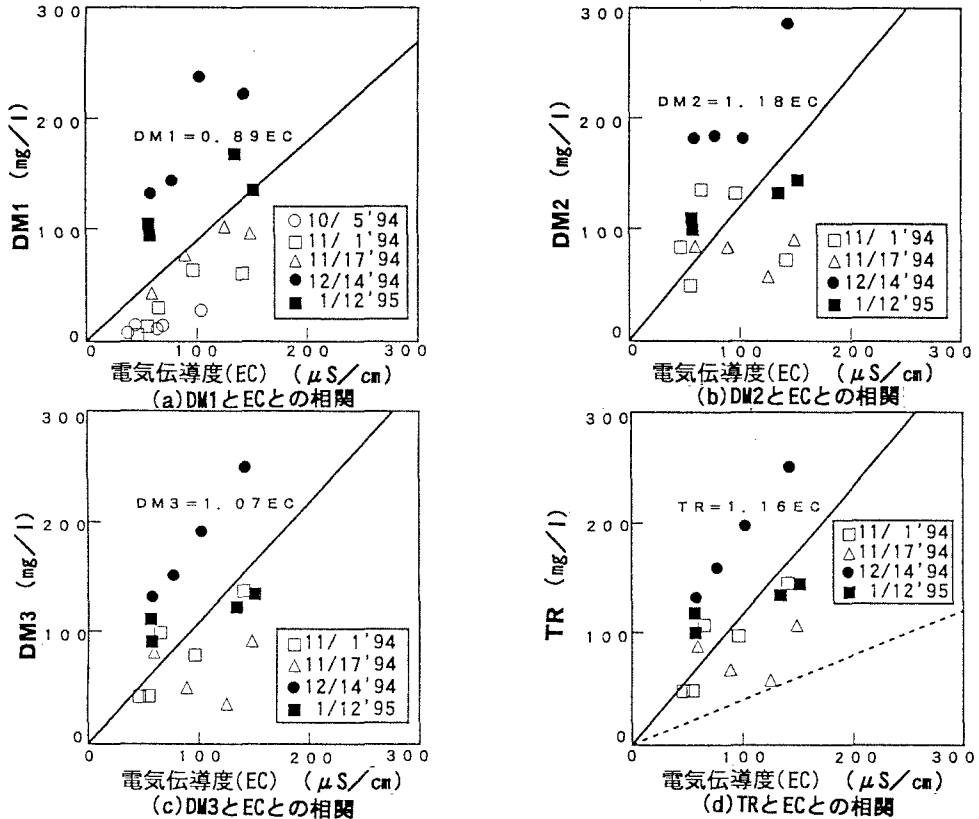


図-3 (DM1, DM2, DM3), TR vs. ECの相関関係

5. 物質濃度の密度増分を加算した密度分布の補正

図-4の実線および点線は、各々11月1日、12月14日に逆転水温層内の水温から算出した密度分布である。この評価によると底層の密度成層は力学的に不安定となる。これにTRの密度増分を加えると同図の●印、□印のように底層の密度は増加し、安定な密度勾配になることがわかる。なお、DMの密度増分はTRのそれと大きな違いはなく、現時点でいずれの定義による物質密度補正が合理的であるのかは明らかではない。

謝辞：本研究の貯水池観測に際し御助力を得た神戸大学工学部 前田浩之技官及び大学院生 東野 誠君に謝意を表す。

参考文献

- 1) 松本・斎藤・羽田野：異常水温成層を形成するダム貯水池の水の挙動と指標物質，水環境学会誌，第16巻-16号，pp. 696-703，1993.
- 2) 気象庁編：海洋観測指針，日本気象協会，pp. 91-94，1990.

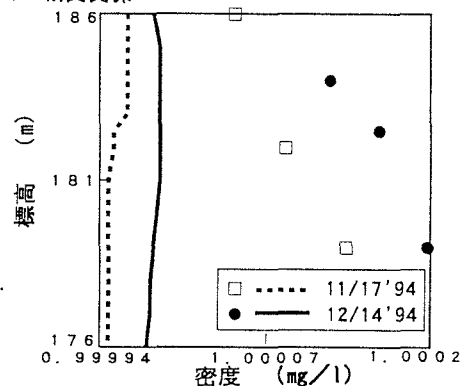


図-4 逆転水温層内での密度の鉛直分布