

# 3次元水質解析モデル ELCOM-CAEDYM の琵琶湖への適用

上野山 実

キーワード：3次元水質解析モデル、琵琶湖、水質、シミュレーション、ELCOM、CAEDYM

## 1. はじめに

琵琶湖は近畿圏 1,400 万人もの人口に水資源を供給し続けている非常に重要な湖である。1970 年代以降、富栄養化が引き起こされ、様々な対策が施された結果、若干の水質の改善が見られた。しかし 1990 年代以降、琵琶湖に流入する窒素、リン、有機物質といった流入汚濁負荷量は減少しているにも拘わらず、琵琶湖の水質は改善方向に向かっていない<sup>1)</sup>。このように長期的水質変化のメカニズムは単純なものではない。水質変化メカニズムの追及や環境変化に対する琵琶湖の応答を予測することを目的として数値解析モデルを用いることは、様々な弊害を未然に察知し、回避するために有効な手段となり得る。

## 2. 目的・方法

本研究の目的は、3次元水質解析モデル ELCOM-CAEDYM<sup>2)</sup>を琵琶湖に適用し、それから得た結果を実測値との比較で評価し琵琶湖への数値モデルの適用可能性について考察することである。ELCOM-CAEDYM とは ELCOM (3次元水学的数値モデル) と CAEDYM (数値水域生態動的解析モデル) の連動モデルであり、生態系パラメータを3次元空間スケールで解析することを可能とする。境界条件として地形データ、気象データ、流出入河川データをモデルに入力した。流入河川データについては、琵琶湖への総流入汚濁負荷量 (T-N, T-P, TOC) データ<sup>3)</sup>および各河川流域の土地利用形態を基に推定した。シミュレーション期間は 2002/1/7-12/25 の約 1 年間 (353 日) とした。

## 3. 結果・考察

図-1 に今津沖地点における鉛直プロファイルによる水温、DO、T-N、T-P、TOC の実測値(\*)とシミュレーション値(実線)の比較を示した(シミュレーション開始後 176 日目、2002/7/1)。シミュレーションで水温、DO の傾向は比較的示せたが、全 5 項目の実測値との乖離を見るとモデルによる結果は実状をよく再現したものとはいえなかった。特に 1 年間通しての結果を見ても T-N、T-P の季節変動さえ表現されなかった。

モデルに問題がないとした場合に、本研究のシミュレーションにおいて琵琶湖の実際の状態を再現できなかった原因としては、少なくとも以下の三つが考えられる。①入力河川データの推定値が実際とは大きく異なっていたこと。

②シミュレーションの計算間隔もしくは期間が、高い信頼度を保てないほど長かった可能性があること。③琵琶湖の実測値などを基にした数値モデルのキャリブレーションが十分に行われなかったこと。

## 4. おわりに

琵琶湖などの閉鎖水域で数値解析モデルを用いた水質の将来予測をさらに効率的に行うためには、課題として次のようなことが挙げられる。①十分かつ信頼できるデータの取得。②必要労力を考慮した上での最適なモデルの選定。③シミュレーションの信頼性・適用限界の把握。このような課題を解決し、さらに共通目的下での組織を超えた連携などの効率化を図れば、数値モデルというツールがより強力なツールとなるであろう。

参考文献：1) 滋賀県(2000)滋賀県マザーレイク 21 計画(琵琶湖総合保全整備計画)；2) J.R. Romero, et al.(2004)One- and three-dimensional biogeochemical simulations of two differing reservoirs；3) 滋賀県環境白書(2001)

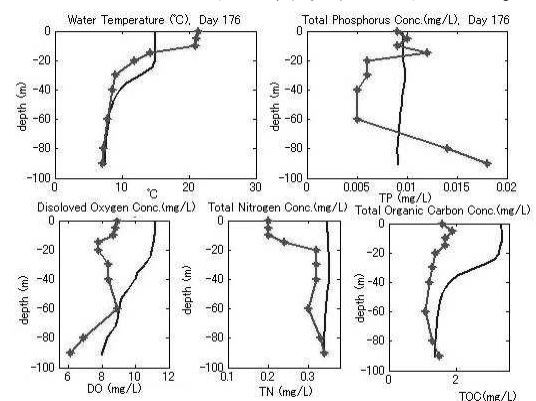


図-1 シミュレーション開始後 176 日目(2002/7/1)の水温、DO、T-N、T-P、TOC の実測値(\*)とシミュレーション値(実線)の比較。