

## H4 琵琶湖を対象とした水文・水質モデルのパラメーター検討

Study on parameters of hydrological model and water quality model in Lake Biwa .

共生環境評価領域

82398048 田上 愛子 (Aiko Tanoue)

**Abstract:** For Lake Biwa a 3-dimension hydrodynamic model(water flow and temperature) and water quality model (phytoplankton, zooplankton, inorganic nitrogen, organic nitrogen, inorganic phosphorus, organic phosphorus, DO, particulate COD and dissolved COD) were developed. These models are carried out for 1 year by using the climate data in 2007. The number of grid is  $71 \times 131 \times 86$  (500m horizontal grid and 0.5m, and 2.5m vertical grid) About the hydrological model, the vertical temperature simulation generally represented the seasonal variations in Lake Biwa. In water quality model, several water qualities on the surface represented the measured data. But some parameters should be improved to correctly predict.

**Keywords:** Lake Biwa, hydrodynamic model, water quality model, vertical mixing

### 1. はじめに

近年、北湖湖底近傍において栄養塩濃度の上昇と溶存酸素濃度の低下が観測されている。例年では厳冬期に琵琶湖の水が鉛直方向の循環をすることによって表層の酸素が底層にまで供給され、底層での酸素不足は解消されている。しかし、1990年代からこの鉛直混合の弱体化が懸念され、湖底での低酸素化の要因となっているのではないかと考えられている。本研究ではその規模や発生メカニズムの解明と将来の環境予測を目標として、現在の水文・水質モデルのパラメーター検討を行い、理論的なモデルの構築を行った。水文モデルでは季節変動がどのように表現されるのかを断面図を描画することによって評価し、水質モデルではモデルによる計算値と実測値との比較を行った。

### 2. モデルの概要

#### 2. 1 琵琶湖水文・水質モデル

淀川流域水系モデルによる河川流量・水温を境界条件として、琵琶湖水文モデルは流向・流速・水温を計算する。琵琶湖水質モデルは、琵琶湖水文モデルによって得られた計算結果と淀川流域水系モデルによる河川流量・水質を境界条件として、植物プランクトン、動物プランクトン、有機態窒素、無機態窒素、有機態リン、無機態リン、DO、SS 性 COD、溶解性 COD の濃度を計算する。計算に必要な気象データは、GPV data を利用した。

#### 2. 2 計算領域

Fig1 にモデルの計算領域を示す。水平計算領域は琵琶湖全体を含む  $36\text{km} \times 65.5\text{km}$  である。水平格子は  $500\text{m} \times 500\text{m}$  で格子数は  $72 \times 131$ 、鉛直方向は水深 30m までを 0.5m 間隔、30m 以深では 2.5m 間隔とし、格子数は 86 である。計算期間は 2007 年の 1 年間で、水文モデルでは半年、水質モデルでは 1 ヶ月を助走期間とする。

水文モデルでは将来予測を視野に入れ、気温を  $1^\circ\text{C}$  上げた時と下げた時に鉛直方向の水温に及ぼす影響についても検証した。水質モデルの各項目は滋賀県琵琶湖環境科学センターによる、北

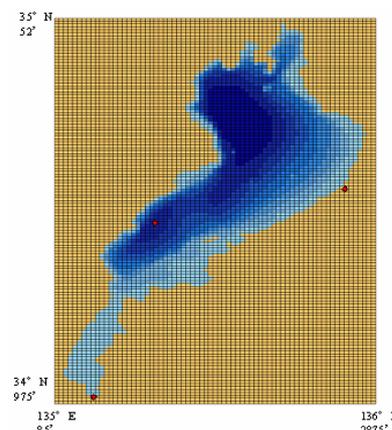


Fig1 Lake Biwa model mesh

湖の今津沖中央地点と南湖の唐崎沖中央地点の実測値<sup>1)</sup>と比較した。

### 3. 水文モデル結果と考察

Fig2に北湖今津中央沖地点を通る温度断面図を示す。この結果より春から夏にかけて成層化が生じ、冬季に水温が冷やされる1年間の季節変動はよく表現されている。しかし、冬季の鉛直循環は湖底まで冷たい水が到達する所も部分的には見られるものの、実際の鉛直循環の様子をモデルによってどの程度表現できているのかについてはさらに詳細な実測データを収集し、検討する必要がある。

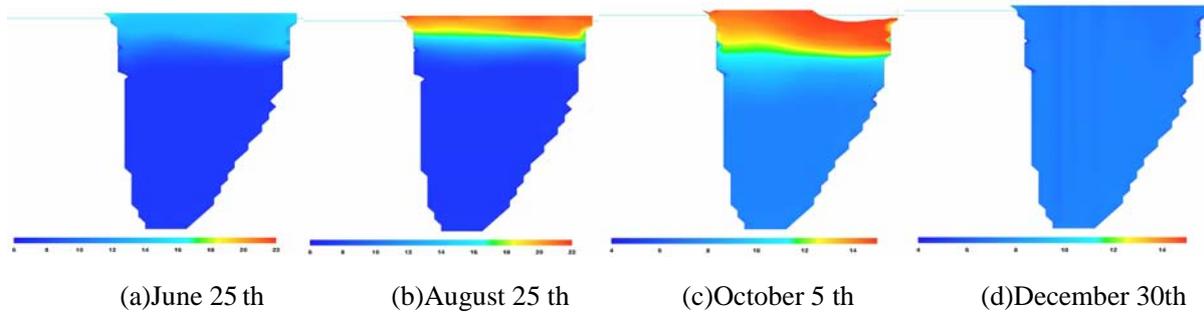


Fig2 Seasonal change in vertical distribution of water temperature

また 1°Cの気温変化をつけてシミュレーションを行った際の影響はほとんど見られなかった。これは計算期間が短いことで初期値の影響が残ってしまうなどの可能性が考えられるため、今後はモデルの計算速度を向上させるとともに計算時間を長くすることが必要である。

### 4. 水質モデル結果と考察

Fig3に全窒素と溶存酸素の北湖表層における計算値と観測値の比較を示す。これらの値は生態系の反応であることから実測値との正確な一致は困難であるが、概ねの傾向は表現できているといえる。

しかし、植物プランクトンとリンにおいて特に夏以降の実測値との差が大きく、過大に評価されている。また表層の溶存酸素は、実測値に近い値をとっているが、季節変動の影響が小さく評価されている。溶存酸素の濃度断面については、夏にはほぼ実測値と一致する結果が得られたが、冬には一様の低い濃度をとっており、あまり一致しなかった。溶存酸素は低酸素化を評価する上で重要な要素であるため、精度を向上しなければならない。

### 5. まとめ

両モデルの結果は表層においては比較的実測値とよく一致した。しかし、鉛直方向の表現に関しては水文モデルの渦拡散係数・渦粘性係数の設定方法や水質モデルにおける植物プランクトンやリン、溶存酸素のパラメーターを検討する必要がある。本研究では琵琶湖を対象とした水文・水質モデルにおける鉛直方向でのモデルの精度について今後の課題を明確にすることができた。

### 参考文献

1) 滋賀県琵琶湖環境科学研究センター，水質常時監視測定結果，

<http://www.lberi.jp/asp/bkst/Telemeter/bkstSuisituMenu.asp>

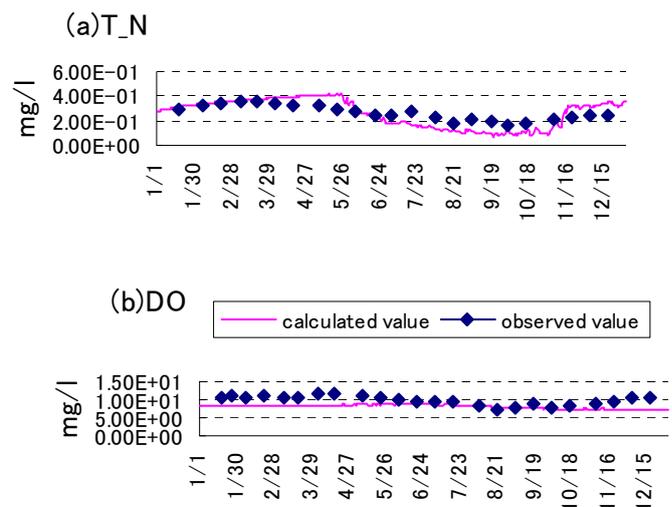


Fig3 Time series of observed and calculated value in (a) T\_N, (b) DO.