

猪苗代湖における水質予測モデルの構築と課題

福島県 篠崎真希, 林暁嵐

猪苗代湖は、福島県において飲料水、農業用水源、観光資源等における重要な水資源の一つである。しかし近年、湖水中の有機物量が上昇し、湖沼の富栄養化や水質汚濁の進行が危惧されている。本研究は、汚濁負荷対策の効果を検証するために水質予測モデルを構築した。再現性を検証したところ、化学酸素要求量 (COD) において、北岸部浅水域の相関係数が0.20と低いが、それ以外の地点では0.42~0.73と比較的良好であった。今後は、より精度の高い予測を行政等へ提供するためにモデルの精緻化を目指す。

はじめに

◎猪苗代湖の概要

- 湖沼型：酸養湖
- 面積：103.3 km²
- 湖容積：3.86 km³
- 最大深度：93.5 m (湖心部)
- 平均水深：51.5 m
- 流域面積：820.2 km²
- 滞留時間：~1350日

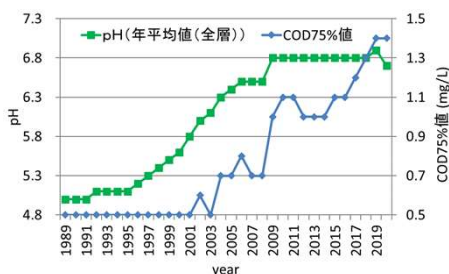


Fig. 1 湖心におけるpH及びCODの経年変化

1996年度以降のpHの上昇とともに、湖水中の有機物量 (化学酸素要求量：COD) も上昇
⇒水質の予測及び水質汚濁対策の効果検証に取り組む必要

猪苗代湖水質予測モデルを構築し、そのモデルの再現性を検証した。

構築及び計算方法

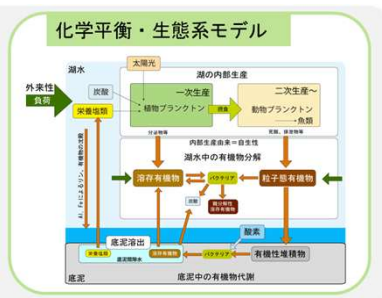
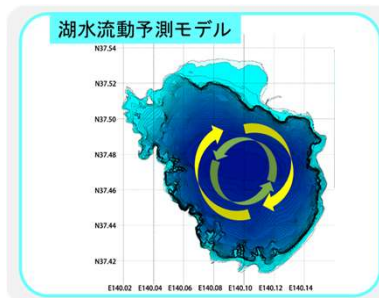


Fig. 2 猪苗代湖水質予測モデルの概要

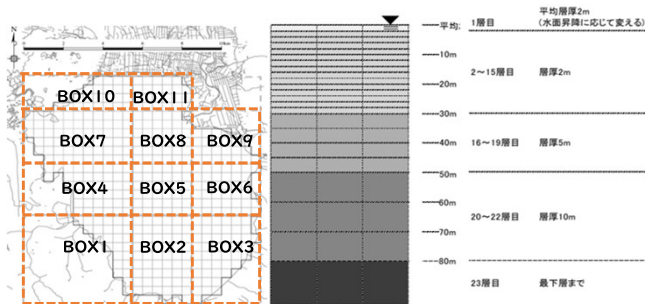


Fig. 3 モデルにおける水平格子分割及び鉛直格子分割

- 猪苗代湖における水質変動の要因は、イオンバランスの変化が密接に関わっていることから、イオンバランスを考慮した化学平衡モデルと生態系モデルを組み合わせた。
- モデルにおける格子分割は、湖内を水平方向に 11 ボックス、鉛直方向に最大 23 層とした。
- モデルの水質項目の再現性を検証期間を2017年~2020年の中の3年間とした。

結果、考察及び今後の課題

Table 1 各水質項目の観測値と計算値の相関係数 (各地点表層)

ボックス	COD	T-N	T-P	Chl-a	DO
Box-1	0.73	0.57	-0.05	0.47	0.94
Box-3	0.71	0.63	-0.08	0.02	0.92
Box-5	0.56	0.49	-0.12	※	0.94
Box-6	0.55	0.68	-0.11	0.31	0.91
Box-7	0.59	0.36	0.13	0.58	0.91
Box-9	0.69	0.49	-0.28	※	0.92
Box-10	0.42	0.49	0.27	0.28	0.84
Box-11	0.20	0.55	-0.24	-0.57	0.78

※観測値が下限値未満のため、算出できない。

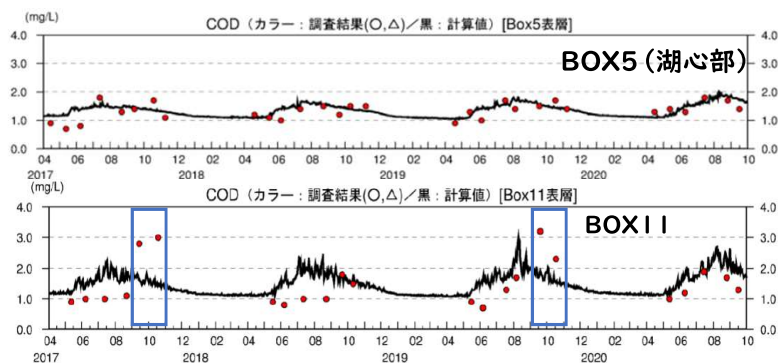
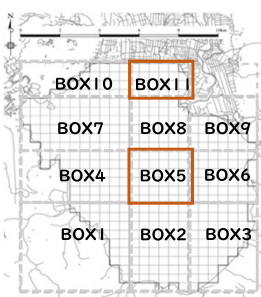


Fig. 4 モデル計算結果と観測値の比較

- モデルの再現性を確認するため、BOX1~11地点の表層における水質項目 (COD、T-N、T-P、Chl-a、DO) の観測値と計算値の相関係数を算出した (Table 1)。
- CODにおいて、北岸部浅水域 (BOX11) の相関係数が0.20と低いが、それ以外の地点では、0.42~0.73であった。
- 湖心部 (BOX5) において、CODの季節変動をほぼ再現できたのに対し、北岸部浅水域では、2017年及び2019年の9月、10月の観測値に比べて計算値は低く、再現性は低かった (Fig. 4)。

- 9~10月は、繁茂する植物帯が枯死する時期であることから、植物と水質の関係性を含めた調査が必要であると考えられる。
- より精度の高い予測を行政等へ提供するため、モデルの精緻化を行う。