

福島県南湖における流動特性に関する試算

日本大学工学部土木工学科 学生会員 ○仙波 隆義
日本大学工学部土木工学科 正会員 金山 進

1. 研究背景と目的

福島県白河市に位置する南湖は、公園型の湖沼として市民の憩いの場となっているが、近年、水草の過剰繁茂や底送貧酸素化が問題となっている。環境改善方策を検討するためには、栄養塩や溶存酸素の移流拡散に寄与する湖内の流動特性を把握することの意義は小さくない。南湖には河川流入がなく、灌漑期を中心に流入出する農業用水が平時の湖内流速場を形成する停滞性の水域であるが、強風時には吹走流による比較的大きな流れを生じることがある。本研究では、湖内の物質移動の評価に役立てるべく流況評価手法の確立へ向けた検討の一環として、若倉（2016）による流速定点観測データに基づいて吹走流シミュレーションの照査を行ったものである。

2. 研究概要

秋山(2016)の計算では風向きを南南西、風速を 3.5m, 風が吹く時間を同方向に 12 時間前後と定めていたが、本研究では白河のアメダスの実測データを用いての吹送流の計算を行い、実際の平成 27 年 7 月から 10 月までの流速データから風速が大きくなった時刻から前 7 時間、後 6 時間のデータを 9 ケースを選び表層、第 2 層の流速値と流向を実測値と比較を行い、考察を行う。

さらに平成 28 年のアメダスデータと高橋(2016)による流入出調査結果を用いて、それにより濃度変化がどのようになるのかを検証した。

3. 結果と考察

3.1 風と流れの関係

図-2に地点3の、図-3に地点7の流速、流向、の計算結果と実測値およびアメダスの風速、風向の値を示す。

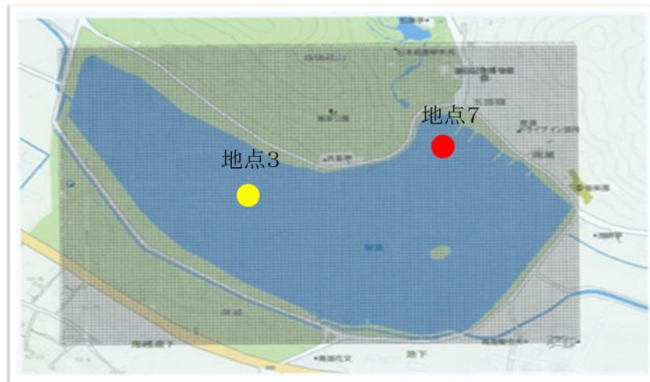
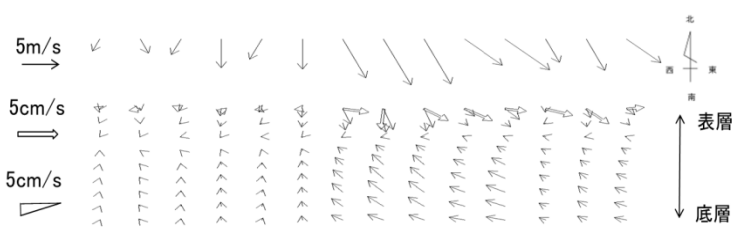
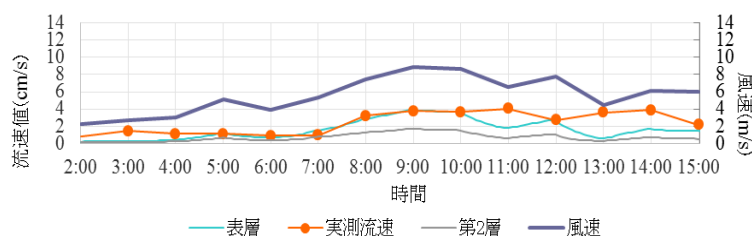


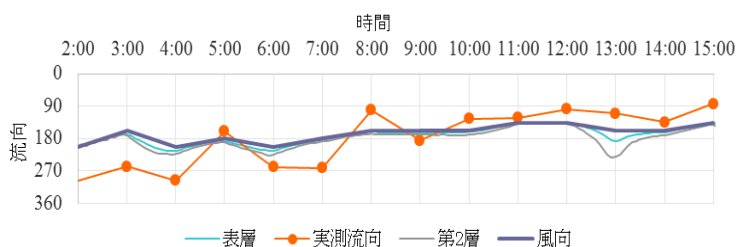
図 - 1 測定地点



(1)風速および流速ベクトル



(2)流速値



(3)流向

図 - 2 地点 3 の 1 時間ごとの風と流れの変化(9 月 11 日)

キーワード：吹走流、多層モデル、南湖

連絡先：〒963-8642 福島県郡山市田村町徳定字中河原 1、kanayama@civil.ce.nihon-u.ac.jp

各図の(1)は風と水流のベクトルの推移を1時間ごとに示したものである。図の上部はアメダスデータの風速と風向を表しており、5m/s を基準として表し、下部は流速と流向を水深 0.1m から 0.2m までの 9 層分の計算結果を真上から垂直に見たものを分解して表したものであり、白矢印は若倉(2016)の流速、流向の実測データを5cm/s 基準として表したものである。実測値と比較を行うと流速、流向共に風向が東から南にかけて吹くときに結果が不一致となることが多いという事が見て取れた。

これは湖内の地形や繁茂している水草等により流速が弱くなったり、流向が変化しているのではないかと、また南湖の北にある山により風向が多少変化したり、風速が小さくなるのではないかと考えられる。

3.2 栄養塩類の移流拡散

図-4 は平成 28 年 8 月 1 日の流入出流量の測定結果(流入:0.125m³/s、流出:0.163m³/s)を用いて流速及び仮想濃度の拡散状況を計算したものである。この日は特に強い風は吹いておらず、吹走流の影響は無視できると考えられる。流入した仮想濃度の変化は12時間経過しても大きく拡散することはない。これは流速の最大値が流入出部で0.2cm/s 程度しか無く大きく拡散することがなかったものと考えられる。

4. まとめ

今研究では試計算により出た結果と現地の実測データとの比較と濃度の拡散変化についての検証を行って得られた結果を示す。

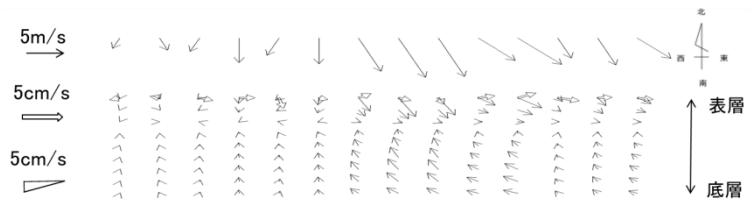
(1)アメダスデータをそのまま用いる吹走流の試計算では実測データとの十分な整合性は得られなかった。

(2)南湖は流速値が小さいため栄養塩類の拡散及び流出には長時間かかってしまうことがわかった。

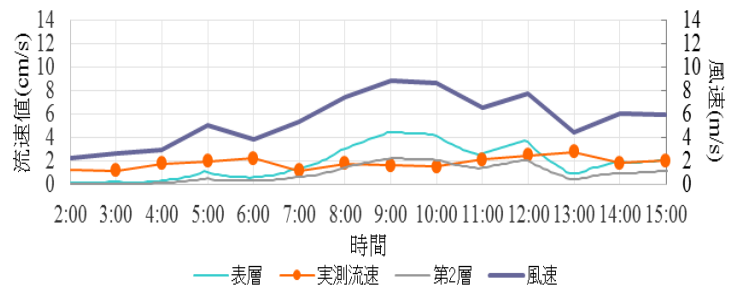
参考文献

1)若倉翔平・手塚公裕(2015):福島県白河市南湖における水生植物が吹送流と光の減衰に及ぼす影響,平成 27 年度土木学会東北支部技術研究発表会,II-97VII-3

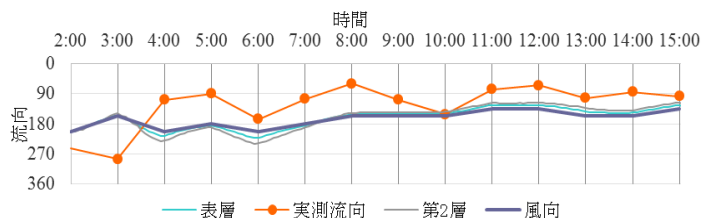
2)秋山祐介・金山 進(2016):白河市南湖の底層 DO に及ぼす吹送流の影響に関する試計算,平成 27 年度土木学会東北支部技術研究発表会,II-97



(1)風速および流速ベクトル

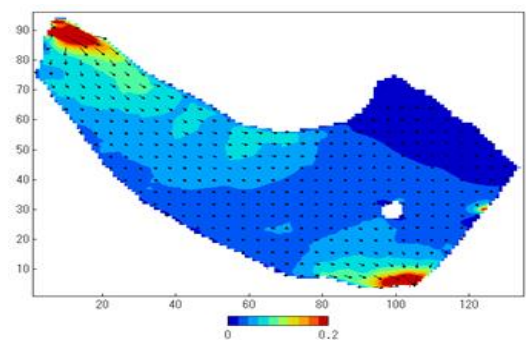


(2)流速値

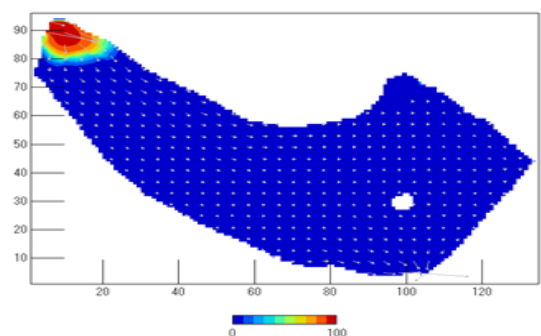


(3)流向

図 - 3 地点 7 の 1 時間ごとの風と流れの変化((9 月 11 日)



(1)流速値



(2)仮想濃度の拡散状況
(12 時間後)

図 - 4 平常時(8 月 1 日)の流況計算例