

湖山池の湖内流動に関する調査

【水環境対策チーム】

安田 優、山下 健、盛山 哲郎、奥田 英二、成岡 朋弘、岡本 将揮¹⁾、森 明寛¹⁾

要旨

湖山池の水質予測シミュレーションの精度向上に寄与するため、池内に流入する塩水の挙動に関する調査を実施した。多項目水質計を使用した調査では、遡上海水が池に流入している時を中心とした10日間、池内の塩分濃度等の分布を取得した。また、超音波ドップラー流向流速計を使用して、湖山川から東岸を沿いながら深部へ向かう塩水の流れを捉えることができた。

1 はじめに

鳥取県東部にある湖山池（以下、単に「池」という。）では、1983年に千代川の河口が付け替えられて湖山川が直接日本海に繋がって以降、池の水を淡水に近い塩分濃度で管理するため、湖山水門を閉鎖し、海水の流入を制限してきた。2012年3月、鳥取県と鳥取市はこの湖山水門を開放し、汽水湖としての再生に向けた取組み⁽¹⁾を開始した。これ以降は、日本海の潮位が湖山池の水位を上回るとき、海水が湖山川を遡上し、池に流入するので、湖山川の途中にある湖山水門の開度を調節することでその量を制御している。



図1 湖山池及びその周辺の概略図

これまで、池に流入する塩水の挙動に関するデータが少なく、2011年に鳥取県が行った水質予測シミュレーションでは、遡上海水の流入経路等を表現することに苦労した(図2)⁽²⁾。そこで、今後行う水質予測シミュレーションの精度向上に寄与する基礎情報とするため、池内に流入する塩水の流向、流速、体積及び水質等に関する調査を行った。

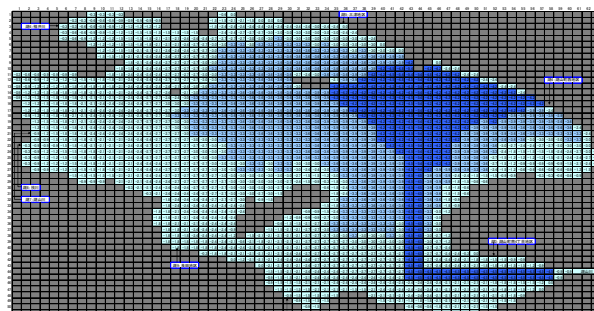


図2 2011年の水質予測シミュレーションで想定した塩水の流入経路

2 調査方法

池内に設定した調査地点42か所(図3)のうち、東側の26～39か所を選択し、多項目水質計(HydroLab社製Datasonde5)を使用して、それぞれの調査地点で塩分濃度、溶存酸素濃度、水温の鉛直分布を測定した。2019年5月9日～6月21日までに10日間、それぞれ調査を行った。

また、同年9月27日に湖山川12地点(図4)で、同月28日に池内42か所(図3)の調査地点のうち35か所で、超音波ドップラー流向流速計(ワイエスアイ・ナノテック社製M9。以下、「流向流速計」という。)を使用して、それぞれの地点の表層、中層及び底層の流向及び流速を測定した。湖山川での測定は満潮となる時刻の前後に1回ずつ行った。

海水の流入に関する情報を得たいことから、調査はいずれも気象庁の推算潮位情報(<https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/db/tide/suisan/>)を参考に、大潮の時期を中心に実施した。

1) 現 鳥取県水環境保全課

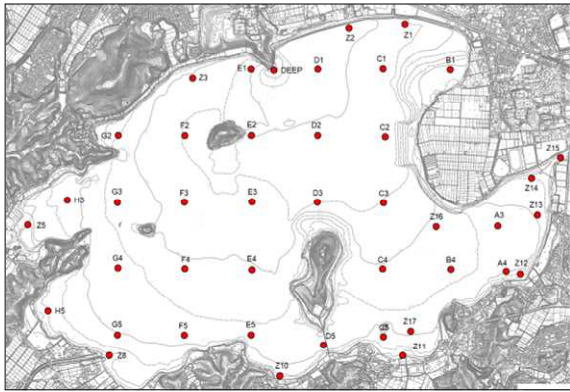


図3 水質又は流向及び流速を測定した調査地点 (42 地点)

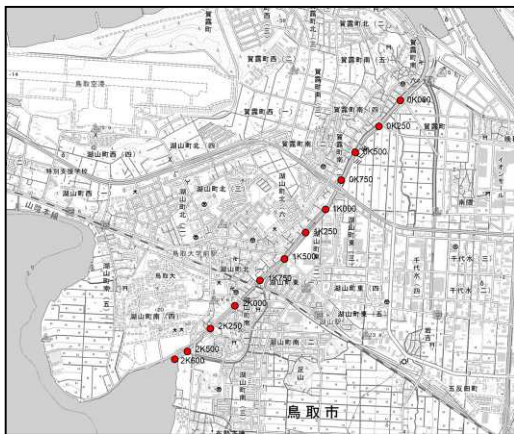


図4 流向及び流速を測定した調査地点 (12 地点)

3 調査結果

多項目水質計による測定で得られた塩分濃度の鉛直分布データのうち、最下層について平面分布図を作成した。図5に一部の調査日の最下層における塩分濃度の平面分布図を示す。

6月20日に池と湖山川が接続する部分から遡上海水が流入し始め、翌21日の同じ時間帯には最深部を中心に高塩分の水塊が確認されたことから、遡上海水が最深部に到達するまでの時間が24時間より短いことが示唆された。

また、湖山川における流向流速計による測定では、満潮の前後も上流側に向かう流れが確認でき、その流速は、湖山水門付近を除くと、満潮前は平均27.6cm/sec、満潮後は平均22.5cm/secであった。

図6及び図7に各測定時の塩分濃度の断面分布図を示す。満潮前には湖山水門から上流側へ向かって海水がくさび状に遡上する様子が確認できた。満潮後は鉛直方向の濃度勾配が緩くなり、強混合状態に近づいていた。

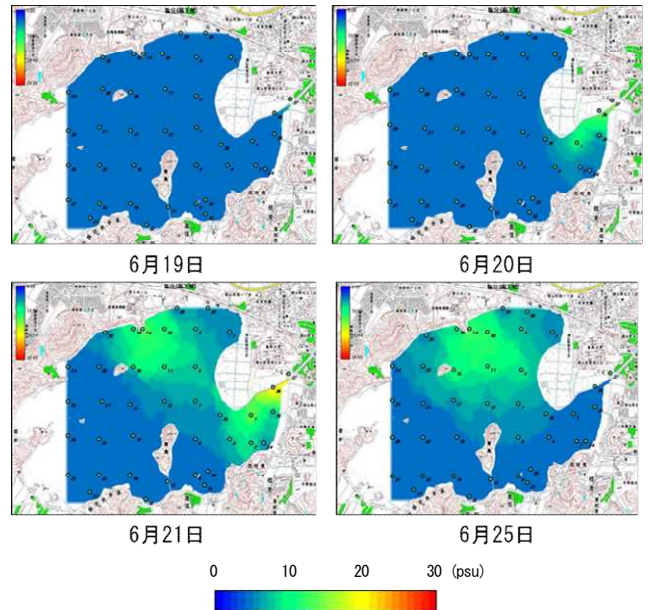


図5 一部調査日の最下層における塩分濃度分布 (2019年6月)

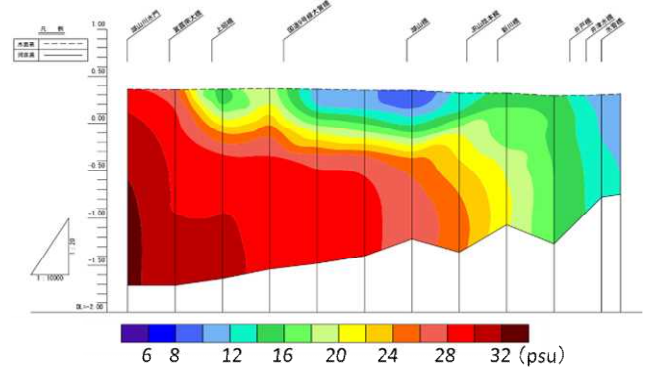


図6 満潮前の湖山川の塩分濃度分布図(2019年9月27日)

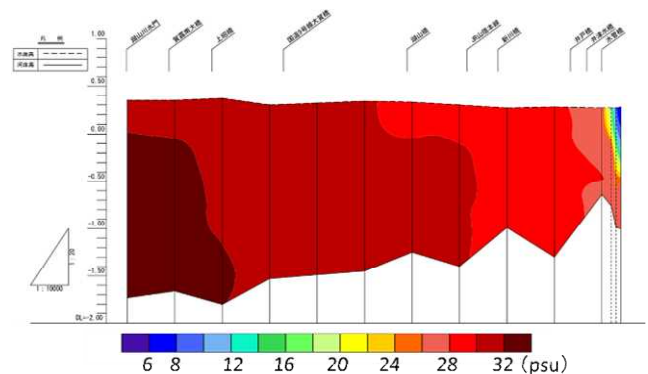


図7 満潮後の湖山川の塩分濃度分布図(2019年9月27日)

さらに、海水流入時の池底層における流向流速の測定値から作成した流速分布図を図8に示す。池東岸を沿うように深部へ向かう流れが確認された。その速さは平均4.7cm/sec程度であった。

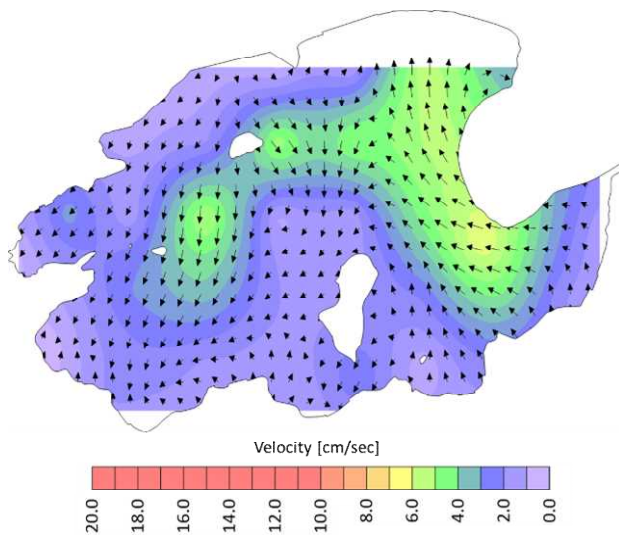


図8 底層の流向流速分布図(2019年9月28日)

4 今後の展開

池に流入する塩水の流速、体積、水質等に関する情報を収集するとともに、それらの平面分布、鉛直分布、時間による変化等を効果的に表現できる方法を検討する。また、これらのデータと池の水位と潮位との差、湖山水門の通水率等との関連を把握することを目指す。

5 参考文献

- (1) 鳥取県・鳥取市：湖山池将来ビジョン(2012)。
- (2) 鳥取県：平成23年度湖山池水質管理計画策定支援業務報告書(2012)。