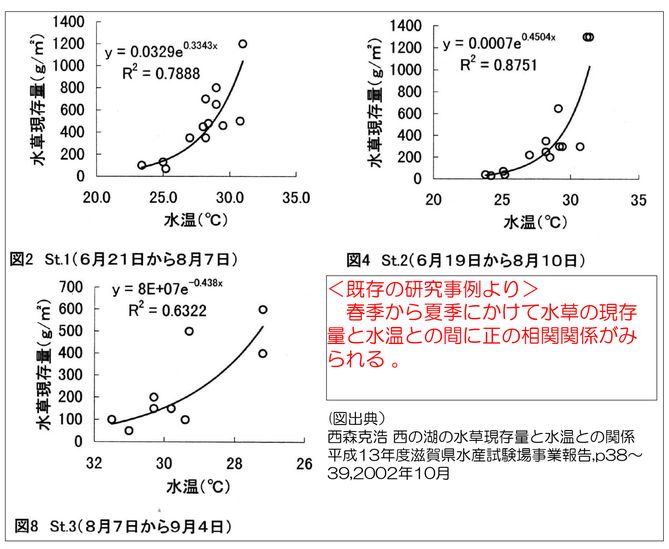
水温制御による水草繁茂の抑制実験について（予備研究）

植本佳樹※(株式会社新洲)、熊谷道夫(認定NPOびわ湖ﾄﾗｽﾄ)、青田容明(立命館大学理工学部)

1．はじめに

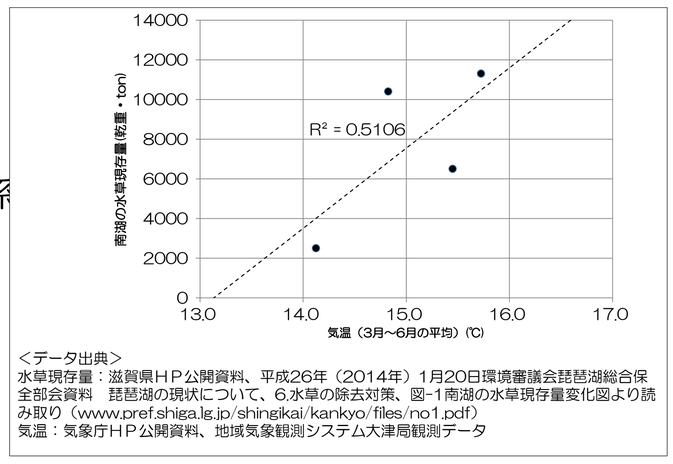
近年琵琶湖南湖では水草の異常繁殖が問題となっており、刈取り除去等の対策がなされている。しかし繁茂後の対症療法であり、除去後の水草処理が必要であることを考えると、水草繁茂の抑制等の、除去後の水草が発生しない方法を併用すればより効率的である。

そこで、本研究では、琵琶湖南湖で実際に現地実験を行って、水温制御による水草繁茂の抑制の可能性について、調査検討を行うこととした。



これまでの研究事例[1]では、時期によって水草の現存量と水温との間に正の相関関係がみられることが報告されている。また、南湖の水草現存量変化[2]と気温との関係をみると、春先から夏にかけての気温が高い年の方が、水草現存量も多い傾向がみられた。

これらのことは水温を低く制御することにより水草を減らせる可能性があることを示唆している。



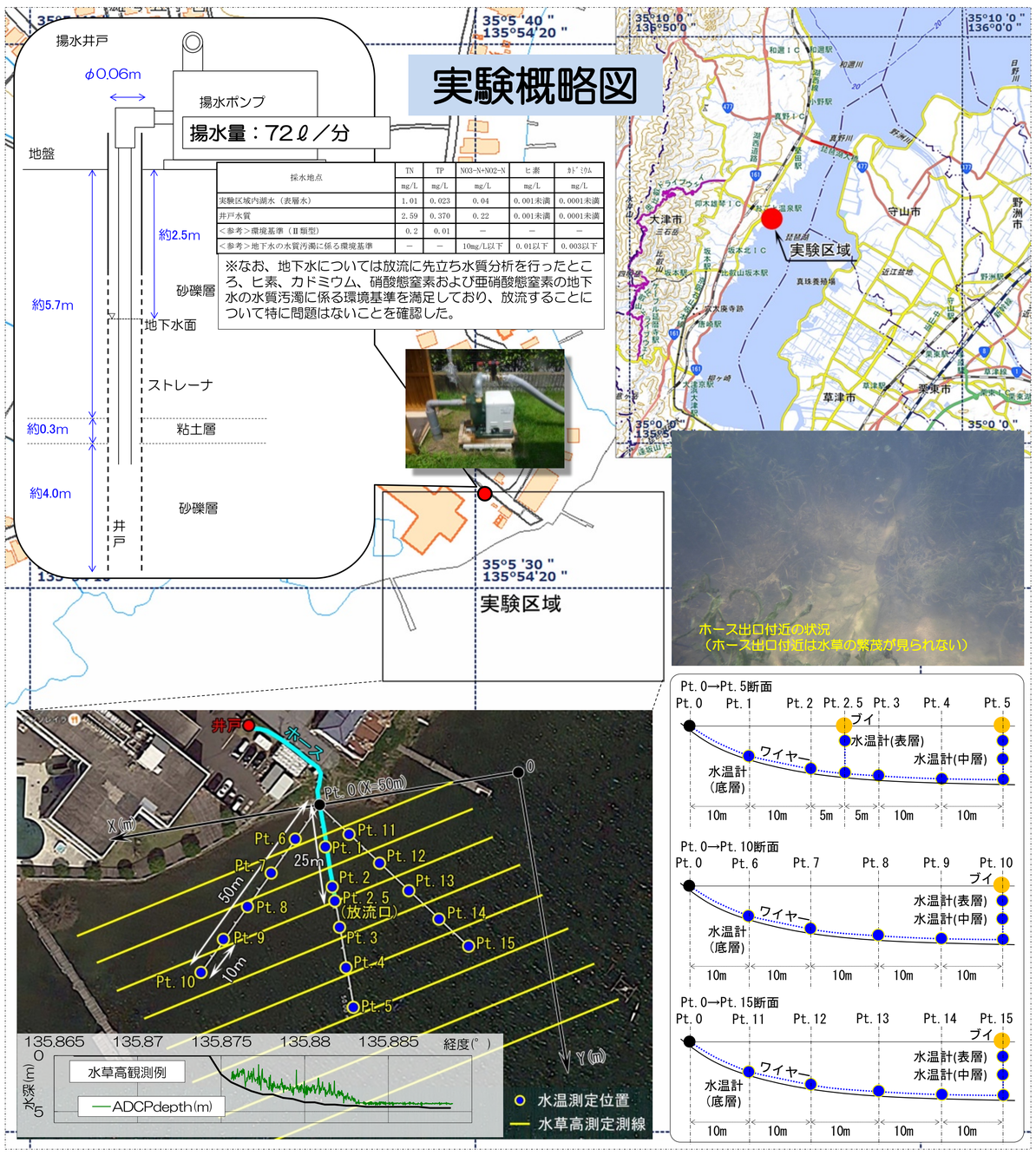
2．実験場所および調査方法

＜実験方法＞実験区域の水温が周辺湖水より低くなるよう、実験区域近くの地下水を湖底に放流し(地下水放流期間：4月26日から9月1日)実験期間中の水温と水草高を状況を測定した。

＜実験区域＞滋賀県大津市雄琴沿岸の琵琶湖南湖内約100m×約70mの範囲

＜実験期間＞水　温：2016年4月11日から9月30日の期間中に連続観測
水草高：2016年5月12日から9月30日の期間中に10回測定

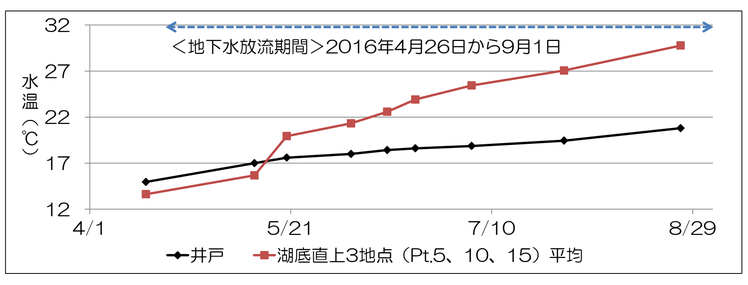
＜測定方法＞水　温：下図に示す各地点にて、サーミスタ自記水温計による測定間隔1時間の連続測定を行った。
水草高：下図に示す測線にて、超音波ドップラー流速計(ADCP)発信された音波が、水草に当たって跳ね返ってくることを利用して、その距離と湖底までの深さから水草高を算出した。



3．調査結果

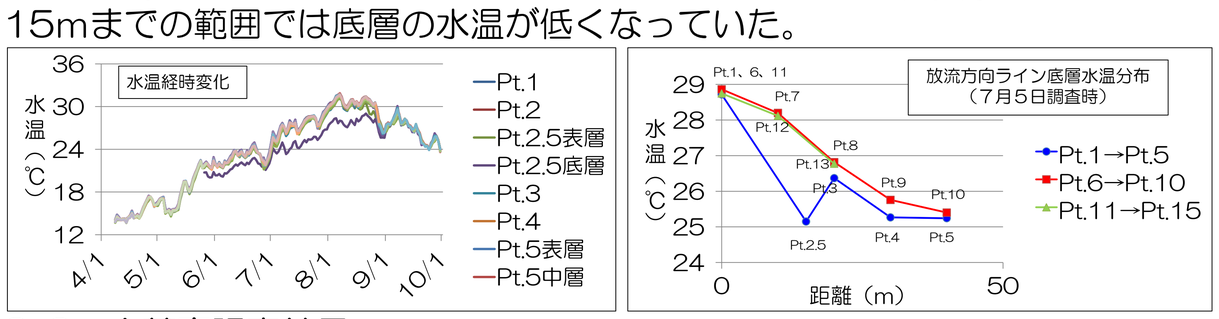
3-1．地下水の水温の変動

放流した地下水の水温変化をみると、５月中旬以降では地下水温と湖水水温とが逆転している様子が確認できた。



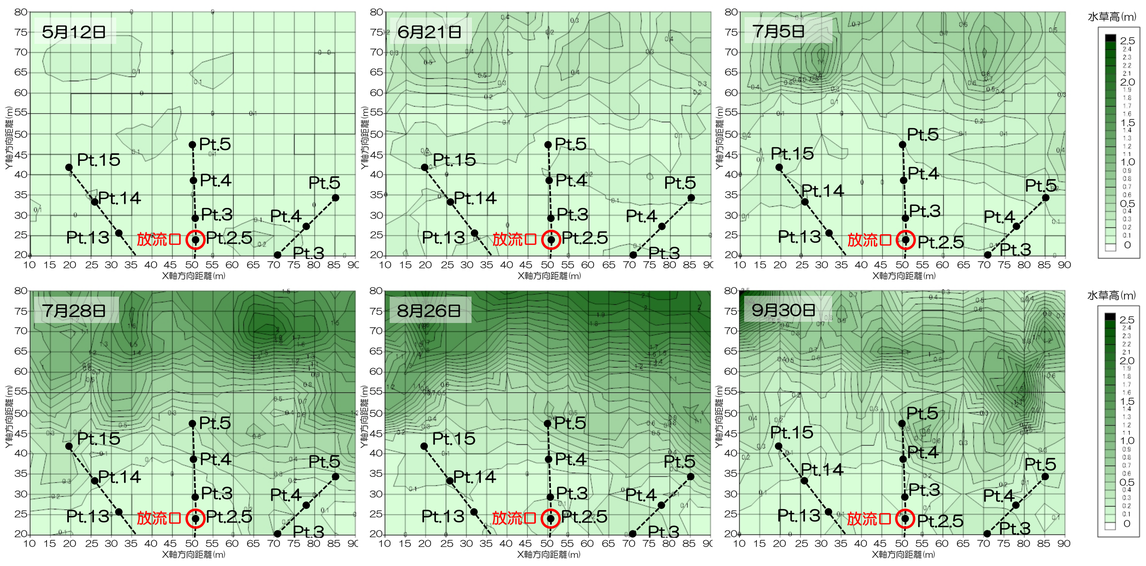
3-1．水温測定結果

水温の経時変化をみると、放流口付近 (Pt.2.5)以外の各地点の温度差は概ね1℃程度であったが、放流口付近は地下水の影響により周辺より1～4℃程度低くかった。放流方向のライン(Pt.1からPt.5のライン)では、夏季では放流口より15mまでの範囲では底層の水温が低くなっていた。

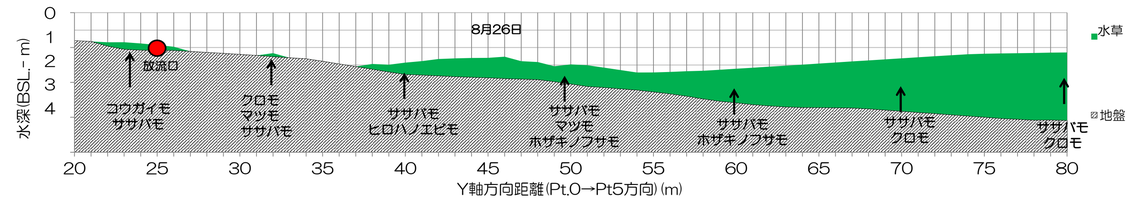


3-2．水草高調査結果

6月下旬より水草繁茂の範囲が増加し、８月で最も繁茂している。特に図中沖側60～80mのX=20～40mおよびX=60～80mの範囲で水草が最も成長していた。放流口周辺を含む岸側は全体的に水草高は低い傾向にあった。放流停止後の9月では、放流口沖側のPt.4からPt.5の付近で一部水草の成長がみられた。

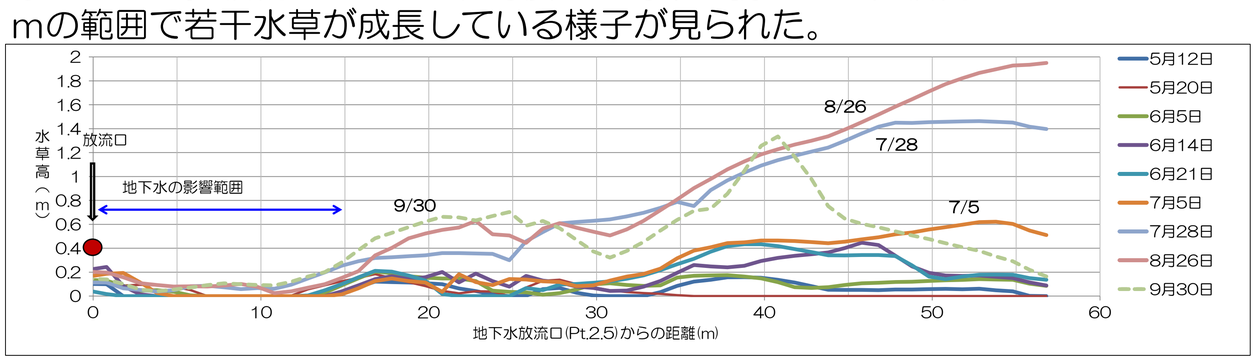


水草が最も繁茂した８月のＰｔ.0からＰｔ.5方向の断面を見ると、放流口の背後と放流口から15m付近より沖側で水草が成長しているが、放流口から１５ｍ付近までの範囲内では水草高は低い傾向にあった。また、水草が成長している範囲と水草高が低い範囲の水草の種類を見ると、どちらの範囲にも概ね共通の種が繁茂しており、水草種の分布の違いによるものでないと考えられる。



3-3．各調査日毎の水草高の比較

水草高は7月以降成長速度が増加し、８月で水草が最も高くなっていた。各調査日とも調査期間を通じて放流口から15m付近までは、全体的に水草高が低くなっていた。放流を止めて1ヶ月後の９月末の調査では、放流口から10m～25mの範囲で若干水草が成長している様子が見られた。



4．実験結果まとめ

- 放流口から沖に15m程度の範囲で、底層の水温を周辺より1～4℃低くできた。
- 上記範囲内では水草の高さが低くなる傾向が見られた。
- 放流を止めると、放流口に近いところで一部水草に若干成長が見られた。

これらの結果は、水温制御による水草抑制が有効である可能性を示している。

5．問題点と今後の課題

5-1.問題点

- 地下水温が当初期待していた温度(18℃)より若干高め(20℃前後)であった。
- 水温制御の効果は比較的狭い範囲(放流口から15m程度)内にとどまった。
- 調査期間中では一部で波による地盤高変化もみられており、こういった土砂移動や水深の変化等も繁茂の抑制に影響していた可能性がある。

5-2.今後の課題

制御に用いる井戸の水量や取水深さ、放流口の位置や水深、より効果が高い場所や地形等ついて、検討が必要と考えられる。

また、地下水の放流によるベントス等他の生物への影響や、この手法の対費用効果等についても今後調査する必要がある。

6．おわりに

本実験は日本財団からの助成金をうけて、認定NPOびわ湖トラストと株式会社新洲が実施しました。

本実験を実施するにあたり、水草種の分類ついて御指導いただきました滋賀県いきものふれあい室の青木繁先生に心より御礼申し上げます。また、施設および調査船等で多大なご協力をいただきました株式会社オーパル・オプテックス様および同社の山脇様、金山様、並びに調査全般にわたって御協力いただきましたびわ湖トラストの河村様、多和田様に心より御礼申し上げます。

参考文献1 西森克浩 西の湖の水草現存量と水温との関係 平成13年度滋賀県水産試験場事業報告,p38～39,2002年10月
2 滋賀県ＨＰ公開資料、平成26年(2014年)1月20日環境審議会琵琶湖総合保全部会資料　琵琶湖の現状について　http://www.pref.shiga.lg.jp/shingikai/kankyo/files/no1.pdf)