

生口島における溜池調査結果について

齋藤 光代・大久保 賢治・高木真也（岡山大学・環境理工学部）

小野寺 真一・丸山 豊・有富大樹・金 広哲（広島大学・大学院総合科学研究科）

1. 研究の背景と目的

広島県や香川県等の瀬戸内海沿岸地域は年間を通して雨が少なく、古くから溜池が貴重な農業用水として利用されてきました。その一方で、肥料の散布等の影響で溜池の水や堆積物は富栄養状態になりやすく、植物プランクトンや藻類の大量発生が生じることも少なくありません。また、これらは時にスプリンクラーや導水ホース等の灌水設備の目詰まりを招き、農業活動に弊害をもたらす可能性も考えられます。よって、今後溜池を持続的に利用・管理していく上では、溜池における藻類等の発生メカニズムを明らかにする必要があると考えられます。

そこで本研究では、柑橘類の栽培が盛んな生口島の溜池を対象に、溜池の特性や栄養状態、また植物プランクトン・藻類等の分布を把握すること

を目的とし、主に島内の4箇所の溜池を対象に調査を開始し、現在も継続して実施させて頂いております。今回は、調査結果の途中経過について、皆様にご報告する次第です。

2. 調査対象溜池の概要

調査の対象としたのは、生口島に位置する4箇所の溜池（それぞれ溜池①、②、③、④とします）です。溜池①は林地区に位置する中池で、水深が約5~6m、容積が約10,000~30,000m³と、今回調査を実施した4箇所の中で最も規模が大きい溜池です。また、4箇所中最も標高の高い地点（約64m）に位置します。溜池②は福田地区に位置する寺尾池で、水深は約1~2mと浅く、容積も約1,000m³と規模の小さな溜池です。溜池③は宮原地区に位置する干潟池で、こちらも水深は約1~2mと浅く、

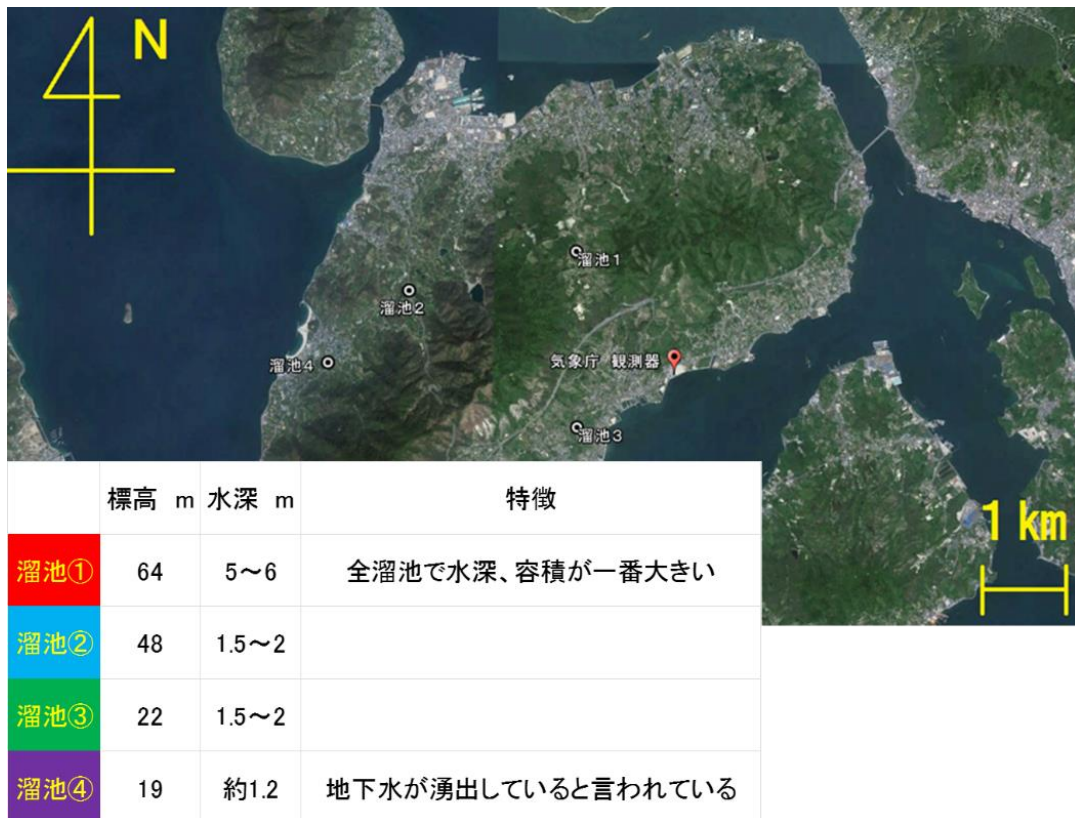


図1 調査対象溜池の位置と特徴

容積は約 3,000 m³です。また、溜池④は垂水地区の溜池（名称不明）で、水深が約 1m 程度（容積は未測定）と小規模の池ですが、池の底から地下水が湧き出ているという特徴があります。各溜池の位置と特徴を図 1 および写真に示します。写真の様子から、まず溜池①では、夏から冬にかけて池の水が緑色から茶色に変化していることが分かります。この原因として、池の中に生息する植物プランクトンの種類が変化していることが考えられます。夏季の緑色は主に緑藻類や藍藻類が多いこ

とを示し、冬季の茶色は主に珪藻類が多いことを示しています。一方で、同様に溜池③でも夏から冬にかけて水の色が若干変化していますが、溜池①と比べると変化は小さいことが分かります。また、溜池②においては、夏に池の表面に浮草が繁茂するという特徴がみられました（写真は 2012 年 8 月の様子）。また、溜池④は他の池と比べて透明度が高く、池の底に大型の藻類が繁茂するという特徴がみられます。これには、池の底から湧き出す地下水が影響しているものと考えられます。



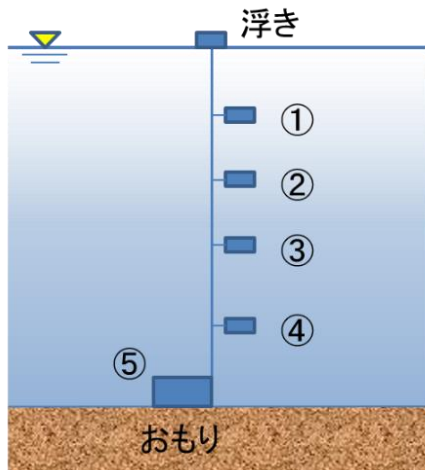
写真 各溜池の様子

3. 現地調査の概要

溜池の調査は2012年8月より開始し、(1)長期観測と(2)集中観測の二種類を現在も継続して行っています。(1)長期観測では、各溜池(①～④)に水温・水圧センサーを深度別に設置し、溜池の水温と水深の長期連続モニターを行っています

(図2-1)。また、(2)集中観測では、溜池の水の採水を行うとともに、溶存酸素濃度やクロロフィル(植物プランクトン量)の測定を行っています(図2-2)。今回は、2013年の7月から12月までの結果についてご報告いたします。

1. 連続観測



各溜池の5深度にセンサーを設置、水温と水深を測定(継続中)

期間

- 2013/7/14～10/2 ⇒夏～秋
- 2013/10/3～12/23 ⇒秋～冬

2. 集中観測



センサーを表層から池の底まで沈め、水深、水温、クロロフィルなどを測定

観測日

- 2013/10/2
- 2013/12/23

図2 現地調査の様子

4. 溜池の水深と水温の変化

図3に、各溜池における水深の変化を示します。上の図が夏から秋にかけて、下の図が秋から冬にかけての変化です。また、青色の棒グラフは降水量の変化を示しています。どの溜池についても、降雨の無い時期は水深が減少する傾向がありますが、降雨の後は顕著に回復しており、特に、水深が最も深い溜池①は降雨に対する変化も大きいことが確認できます。

また、図4には各溜池における水温の変化を示します。上の図が夏から秋にかけて、下の図が秋から冬にかけての変化です。この図では、暖色系の色(橙～赤)ほど水温が高いことを示し、寒色系の色(水色～青)ほど水温が低いことを示しています。夏から秋にかけては、どの溜池でも全体的に水温は高く、特に水深が浅い溜池②や③では、

池の底まで30℃近くになっています。一方で、水深が深い溜池①と池の底から地下水が湧出している溜池④では、夏季(7月～8月)でも池の表層と底層とで温度差があり、池の底には水温の低い水が存在していることが分かります。また、このような状態は成層構造と呼ばれます。溜池①と④のみでこのような成層構造が発達する原因として、溜池①は他の池と比べて水深が2～3倍深く、池の底まで日射が当たりにくい環境にあるため、池の底層は温められず、表層と温度差ができると考えられます。一方で溜池④では、池の水よりも水温が低い地下水が池の底から湧き出ることにより、温度差が形成されていると考えられます。また、秋から冬にかけては表層から底層まで水温がほぼ均一になっており、夏季に成層が形成されていた溜池①と④においても、水温差が解消されている

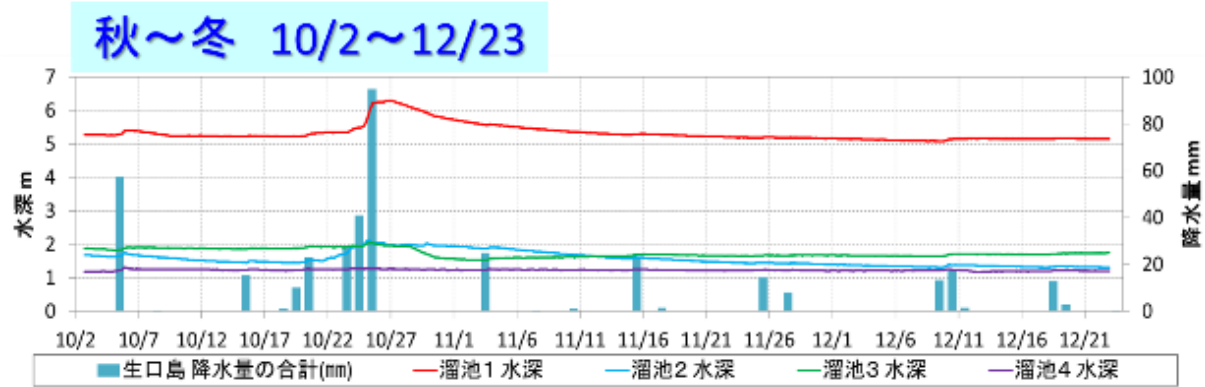
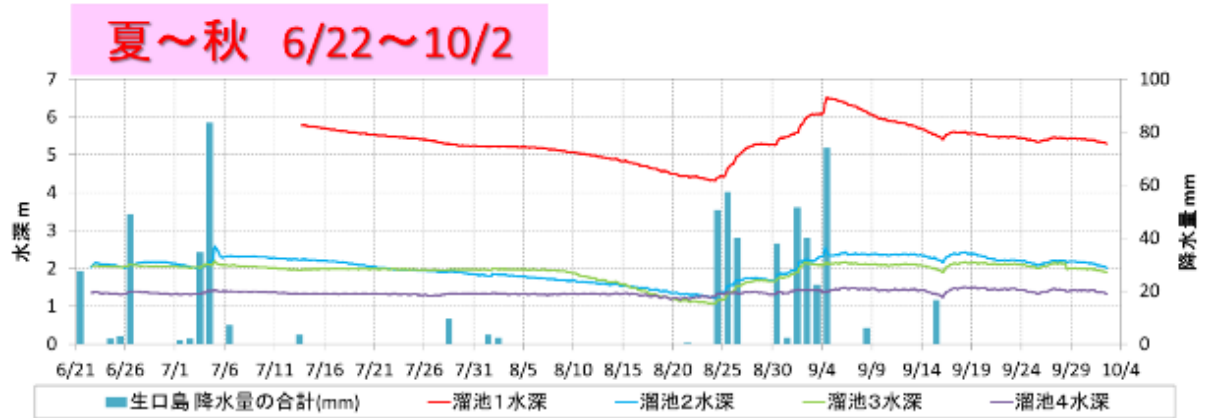
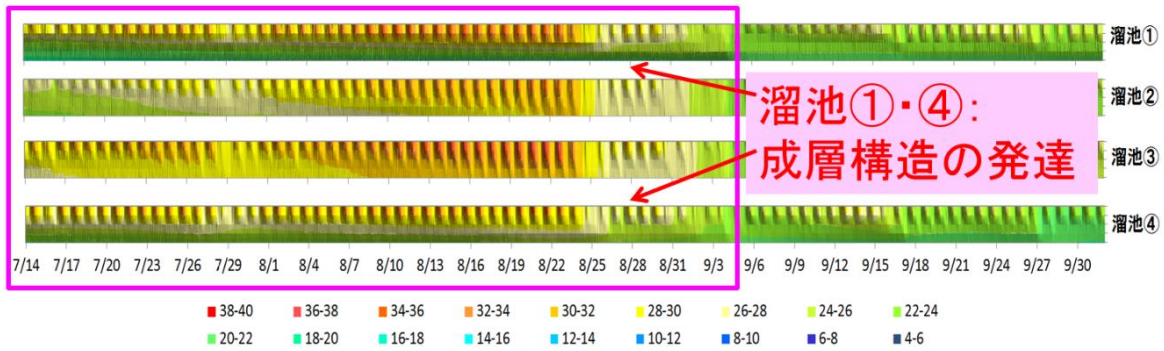


図3 溜池の水深と降水量の変化

夏～秋 (7/14～10/1) 水温変化



秋～冬 (10/2～12/22) 水温変化

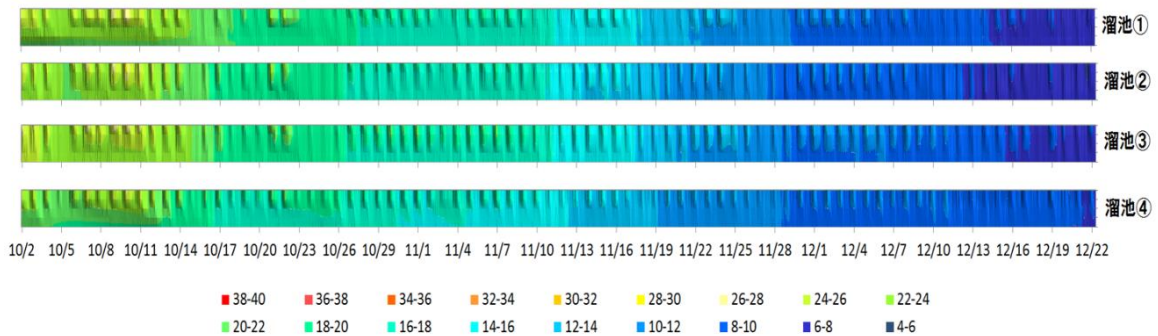
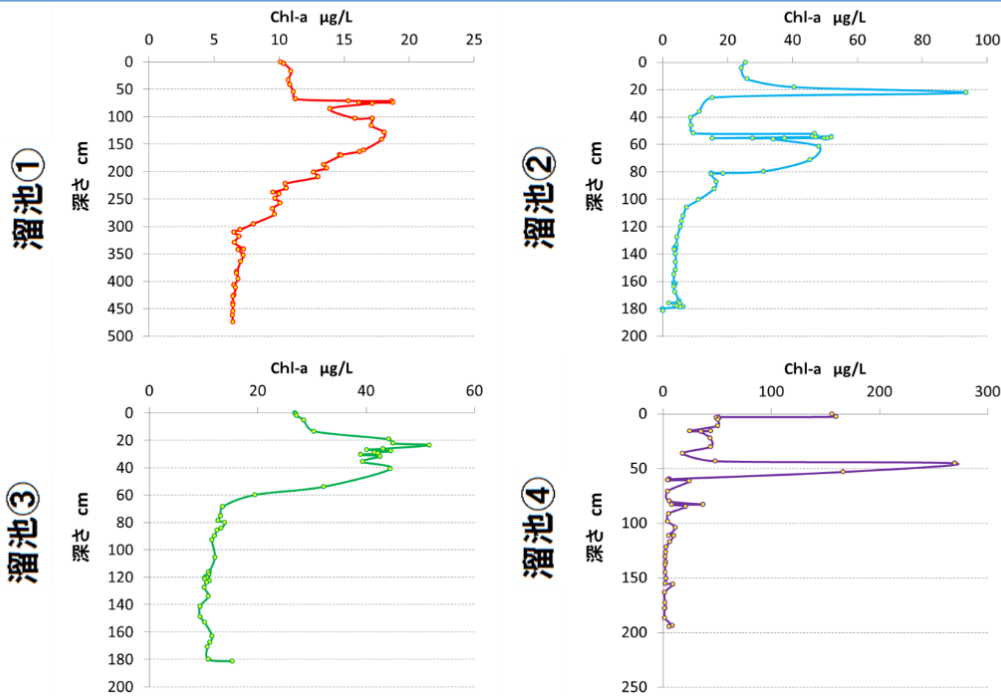


図4 溜池の水温変化

ことが分かります。これは、気温の低下とともに池の表面が冷却されることで、表層の水の密度

が大きくなり、池の中で鉛直方向の混合が起こるためであると考えられます。

クロロフィル(植物プランクトン)鉛直分布 2013/10/2



クロロフィル(植物プランクトン)鉛直分布 2013/12/23

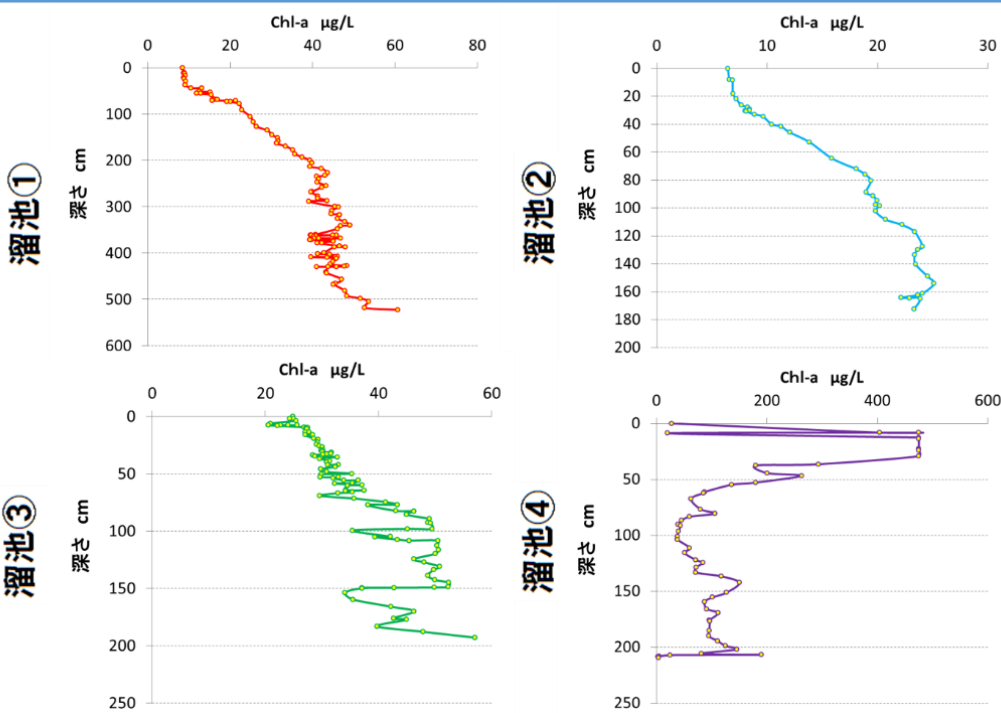


図5 各溜池におけるクロロフィル(植物プランクトン)の分布状況

5. 溜池のクロロフィル分布

図 5 に、各溜池におけるクロロフィルの分布を示します。上の図が 2013 年 10 月 (秋) の分布で、下の図が 12 月 (冬) の分布です。クロロフィルとは、植物プランクトンに含まれる色素の一種のことで、一般に、植物プランクトン存在量の指標となる値です。よって、クロロフィルが高いほど、植物プランクトンの量が多いことを示します。これらの結果から、秋はどの池においても表層付近 (池の表面から数十 cm 下方) で最もクロロフィルが高く、植物プランクトンが多く生息していることが分かります。植物プランクトンは、光が十分に当たり且つ栄養成分 (窒素、リンなど) が豊富な環境下で活発に光合成を行い、増殖するため、秋においては池の表面からわずかに下方でそれらの条件が整い、最も増加していると考えられます。一方で、冬には溜池④を除いて、底層でクロロフィルが高い傾向を示し、池の底に近いほど植物プランクトンが多いことを示しています。このような秋とは異なる分布を示した原因については、まだ明らかになっていませんが、水温の変化にともなう池の水が鉛直方向で混合していることや (図 4)、底層で栄養成分が高いこと等が考えられます。

この理由としては、夏～秋にかけて表層の栄養成分が植物プランクトンの光合成によって利用され枯渇し、底層にしか残っていなかったという可能性が考えられます。また、溜池④において他の池とは異なる分布の特徴が見られた理由については、池の底に繁茂している大型の藻類が影響している可能性が考えられます。

6. まとめと今後の課題

これまでの調査によって、生口島の 4 箇所の溜池のそれぞれの特徴が明らかになってきました。特に、溜池①と④では夏季に顕著な成層構造が形成されていることや、植物プランクトンの分布状況は、季節によって異なっていることが分かってきました。

今後は、春夏秋冬を通した調査を継続して行い、植物プランクトンおよびその他の藻類の種類の把握や、それらの分布の特徴 (分布域・時期) についてより詳しく明らかにしていくことで、溜池の利用・管理に役立つ情報の提供を目指していきたいと考えておりますので、引き続き、皆様のご理解とご協力を賜りますよう、何卒宜しくお願い申し上げます。