

情報通信技術(ICT)による 生態系データ収集環境の変革(DX)に関する研究

～ICTで支笏湖を繋ぐ、見る、測る…そして、理解する～

電子光工学科 教授 吉本 直人

千歳市は、世界有数の透明度を誇る「支笏湖」をはじめ、そこから流れる上質な水系を有し、まさに貴重な観光資源であるとともに、その環境施策をアピールできると考えられます。この生態系を深く理解するためには、複雑な生態系のデータをリアルタイムに「収集(サンプリング)」し、それを「解析」・「活用」していくしくみづくりが必要です。そこで、大学が取り組んでいる情報通信技術(ICT)を活用することによって、支笏湖の水質ならびに湖内の生態系のデータを遠隔からリアルタイムに収集・解析するシステムの構築に取り組んでいます。一方で、支笏湖と千歳川の水質を保全するためには、それらの関係性を理解することはとても重要です。そこで、支笏湖から千歳川流域の多地点において、様々な水質に関するきめ細やかなデータの収集を行い、その関連性を調べる基礎的な研究も行っています。



支笏湖における環境調査への光カメラ通信の活用

水中環境でのデータ送受信には、水中での透過率が高い青色や緑色のLEDを用いた表示版を送信器とし、広い画角によって光軸ずれにも強いデジタルカメラを受信器とした光カメラ通信システムが有望であると考えられます。符号化には、一般に広く普及しており汚れや隠蔽によるデータの欠落にも強いQRコード方

式を採用しました。図1に水槽による光カメラ通信の実験の様子を示します。図2にQRコードが認識できる光軸の傾きの許容度を示します。解像度レベルを高くすることによって、光軸に対して35度傾いても正確にQRコードの認識が可能であり、姿勢制御が厳しい水中環境での優位性を示すことができました。

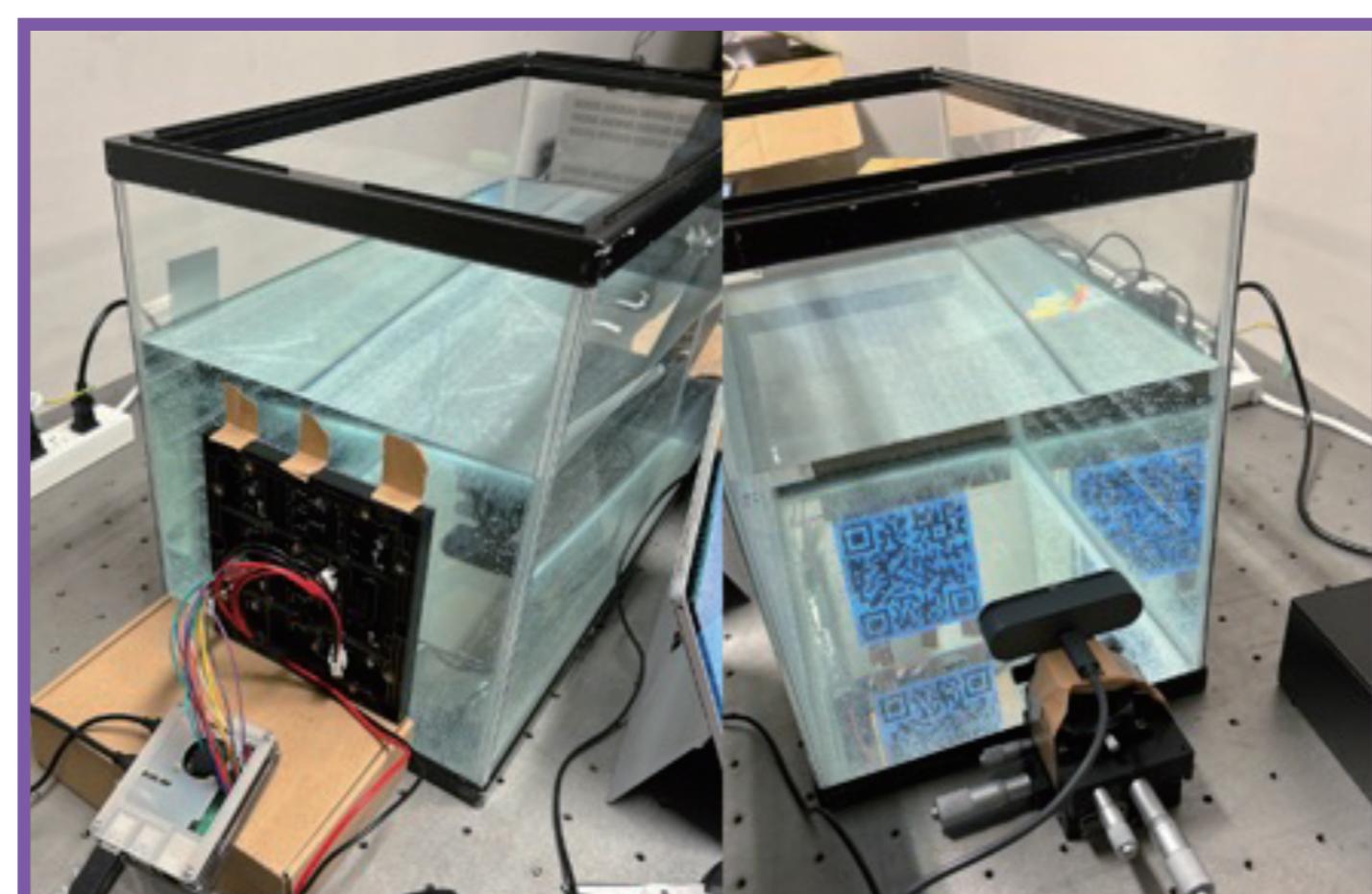
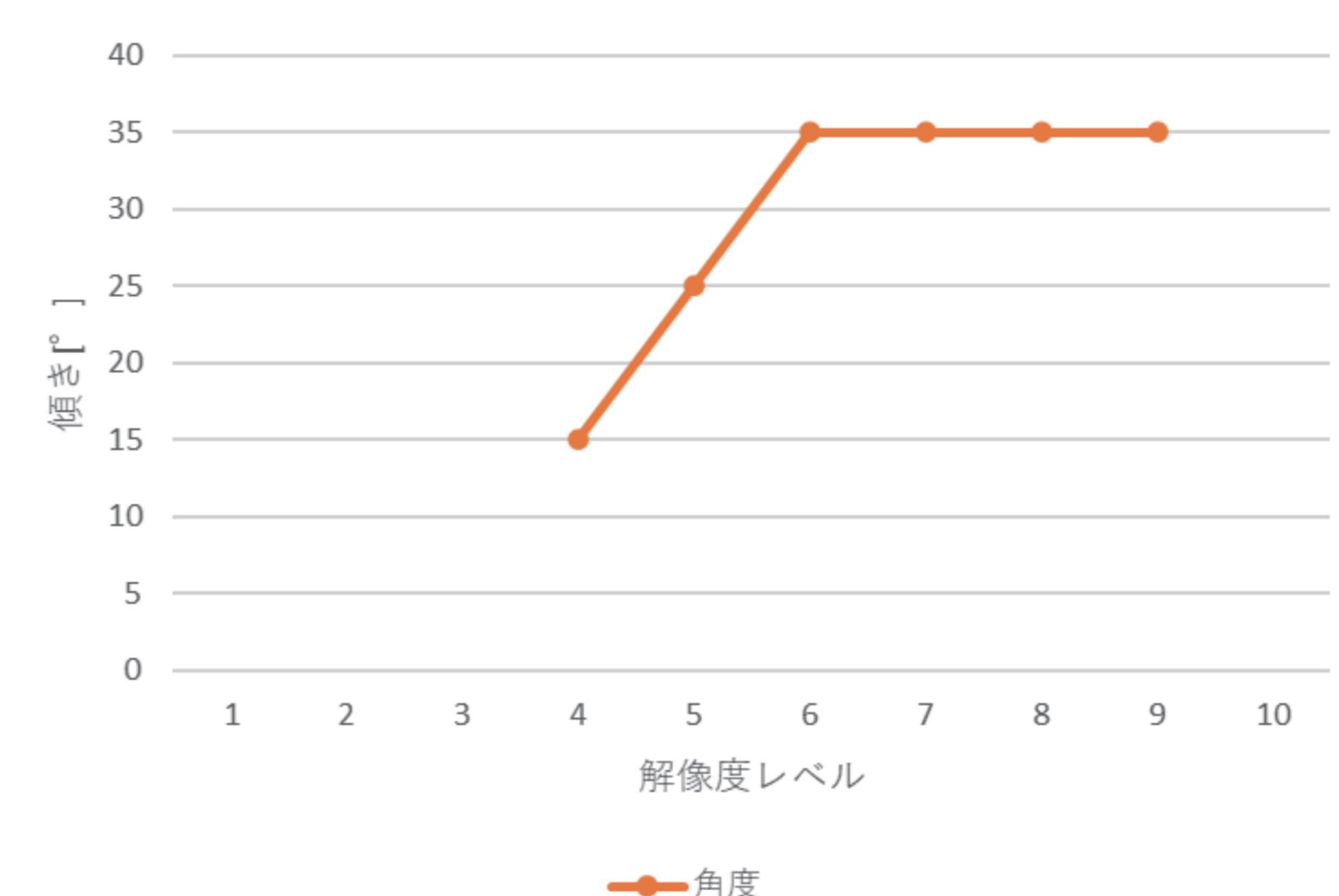


図1

水中光カメラ通信の
実験のセットアップ
(左:送信系 右:受信系)

図2

QRコードの
認識率の光軸の
傾きに対する許容度



支笏湖と千歳川の水質関係調査

支笏湖において、バンドーン採水器を用いて深度別の湖水を年4回採取しました。その結果、支笏湖のDOC濃度は深層ほど低い値を示し、表層の湖水のDOC濃度が流出河川のそれと近い値を示しました(図3)。このことから、支笏湖から千歳川へのDOC流出には支笏湖表層の湖水の寄与が大きいと考えられます。一方、千歳川下流部(サーモン橋採水地点)において4月～12月

にかけて週1回河川水を採取し、そのDOC濃度と10日間の先行降雨指標(API10)との関係を調べた結果、DOC濃度はAPI10とともに上昇しました(図4)。以上の結果から、千歳川のDOC濃度は支笏湖表層の湖水の影響を受ける一方で、その時間変化については水文状況に依存することが示唆されました。

※ DOC(Dissolved Organic Carbon)濃度:溶存有機炭素の濃度
環境水中の有機物の動態をモニタリングする指標のひとつ

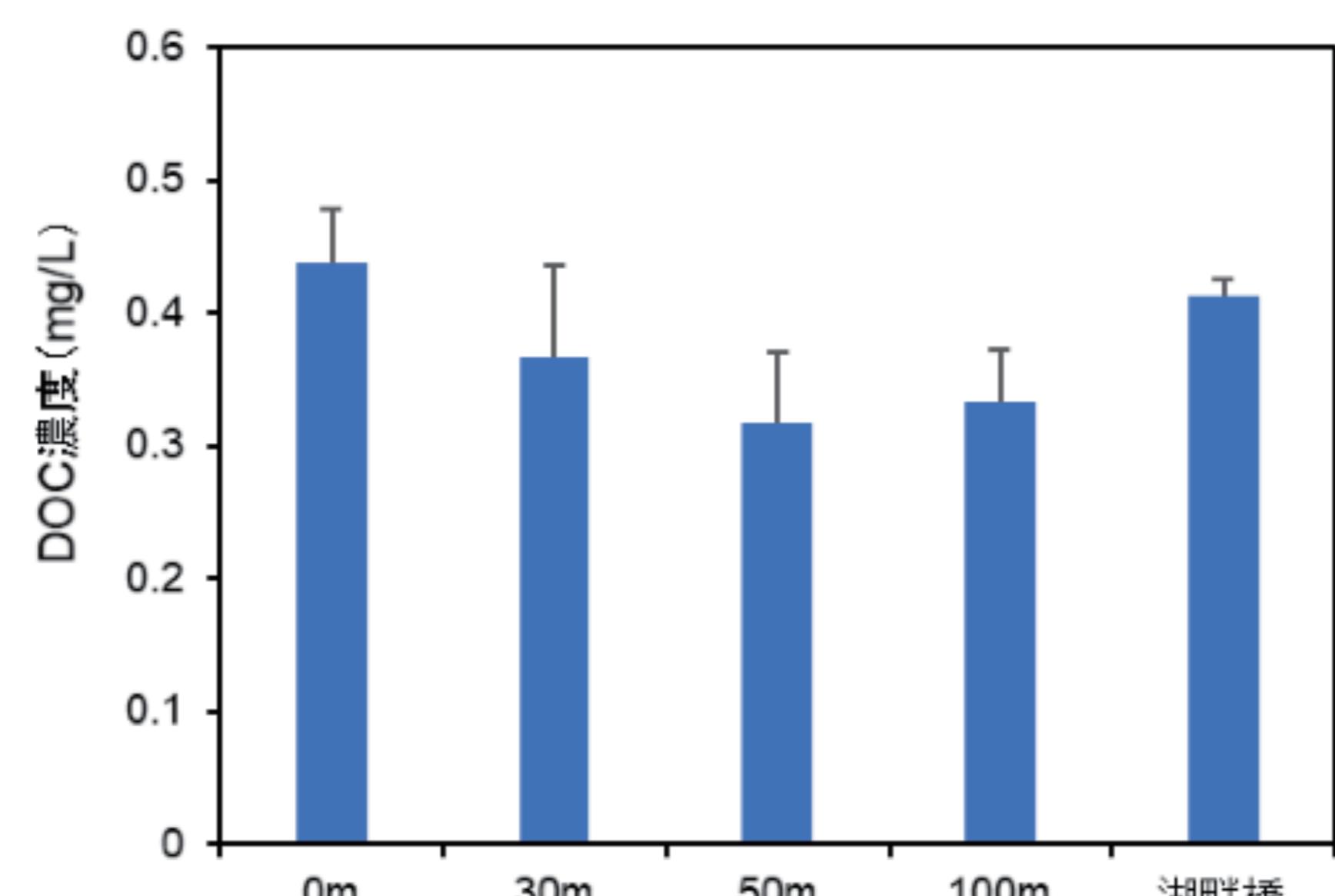


図3

支笏湖の深度別の
DOC濃度の平均値

図4

千歳川(サーモン橋採水地点)の
DOC濃度とAPI₁₀との関係、
破線は回帰式を示す。

