現場の観測例：愛媛県宇和島市遊子沖
同一海域の異なる養殖生簀の溶存酸素（遊泳層のDO）

CT&C

ＤＯセンサー

資料ご提供：株式会社UTAKICHI様

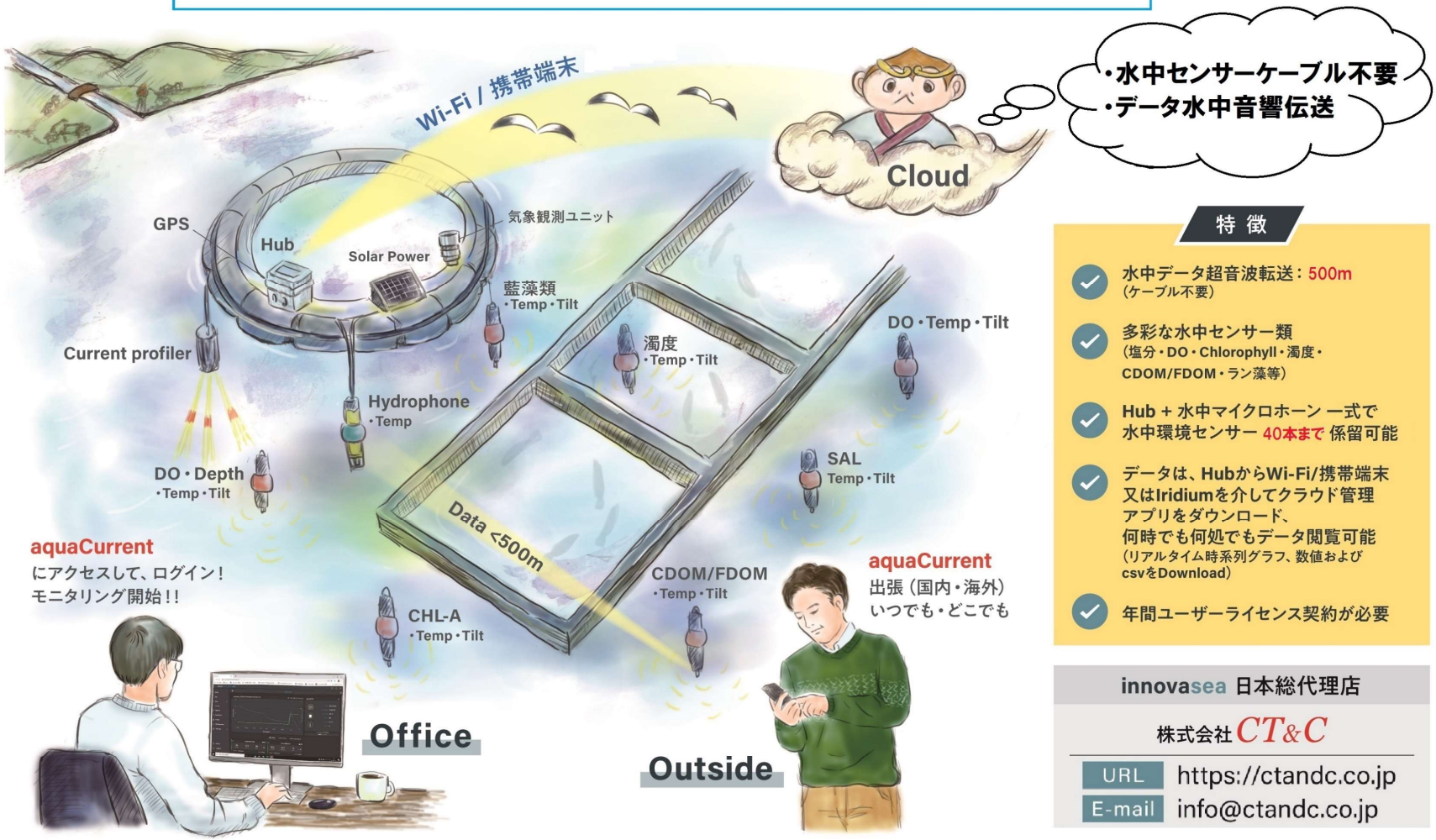
INNOVASEA

観測の目的と社会的背景

　世界的に水産資源の枯渇化が懸念されるなか、現状では天然魚の漁獲は人々の需要を満たすことができなく、養殖魚に頼るしかありません。安全安心で高品質な養殖魚を適切な価格で持続的に消費者に届けるためには、養殖魚の生産効率の改善に加えて養殖海域の環境負荷抑制が必須課題です。
　いかに早く大きく魚を育てることは養殖業にとって重要ですが、過剰投餌による餌残渣の増大は水質悪化を招き、結果として魚の成長阻害や餌代のロスにもなります。そこで、水中酸素量などをリアルタイムモニタリングすることにより、投餌量を調整し、養殖魚並びに漁場環境の健康維持を図り、生産コストの低減を行うことが可能と考えます。
　ここでは、サステナブルな魚類生産・海洋環境保全・漁業経営を目的として、我国の中小規模漁業従事者が取り組んでいる先駆的例（愛媛県遊子の漁業従事者）を紹介します。カナダinnovaSea社の水中データ超音波転送リアルタイム環境モニタリングシステムを用いた成果であり、関係者の皆様に活用をして頂ければ幸いです。

INNOVASEA　養殖場向けシステム

リアルタイム 水中 環境モニタリング



特 徴

- 水中データ超音波転送：500m
  （ケーブル不要）
- 多彩な水中センサー類
  （塩分・DO・Chlorophyll・濁度・CDOM/FDOM・ラン藻等）
- Hub + 水中マイクロホーン 一式で
  水中環境センサー 40本まで 係留可能
- データは、HubからWi-Fi/携帯端末
  又はIridiumを介してクラウド管理
  アプリをダウンロード、
  何時でも何処でもデータ閲覧可能
  （リアルタイム時系列グラフ、数値および
  csvをDownload）
- 年間ユーザーライセンス契約が必要

innovasea 日本総代理店

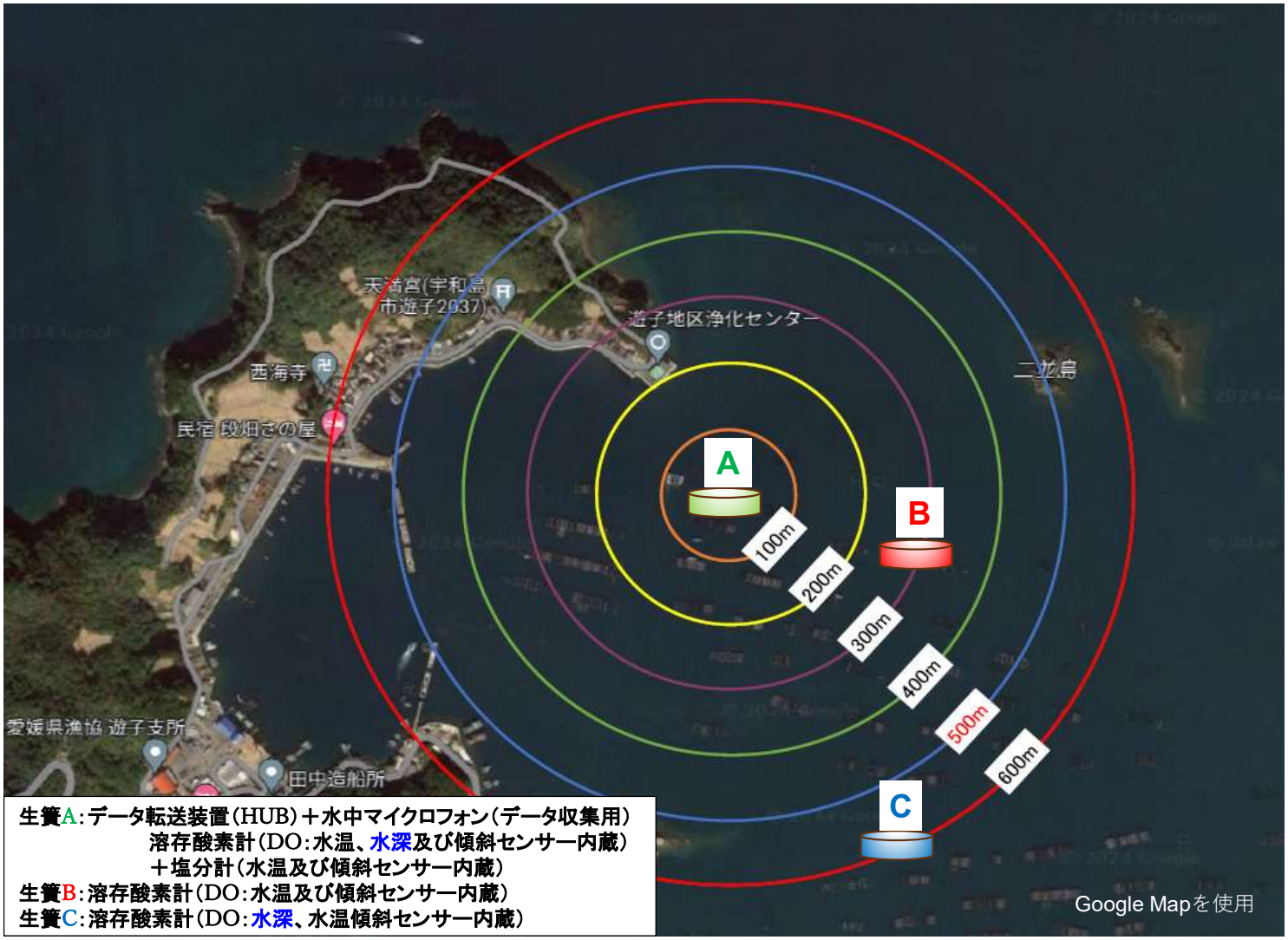
株式会社 CT&C

URL https://ctandc.co.jp

E-mail info@ctandc.co.jp

愛媛県遊子漁港沖の養殖生簀（A, B及びC）における観測例

生簀A：山内水産、生簀B：㈱和丸水産、生簀C：㈱藤堂水産



生簀A：データ転送装置（HUB）＋水中マイクロフォン（データ収集用）
溶存酸素計（DO：水温、水深及び傾斜センサー内蔵）
＋塩分計（水温及び傾斜センサー内蔵）
生簀B：溶存酸素計（DO：水温及び傾斜センサー内蔵）
生簀C：溶存酸素計（DO：水深、水温傾斜センサー内蔵）

観測方法

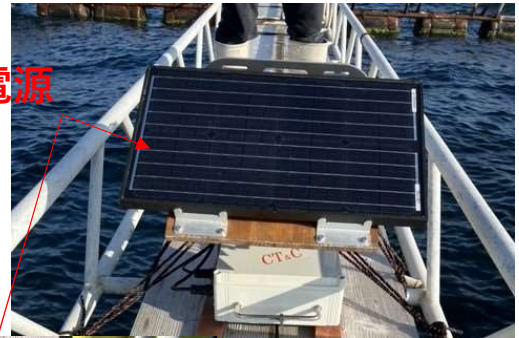
・生簀Aにデータ転送装置（HUB）とデータ収集用水中マイクロホンを設置

・生簀A、B及びCの種苗遊泳層には溶存酸素計（DOセンサー）をロープで吊下

・３つのDOセンサーは約１０分毎に溶存酸素・水温及び傾角（センサーの傾き）を音波信号にして水中に発信。

・音波は生簀Aの装置で受信してWi-Fiでクラウドへ転送

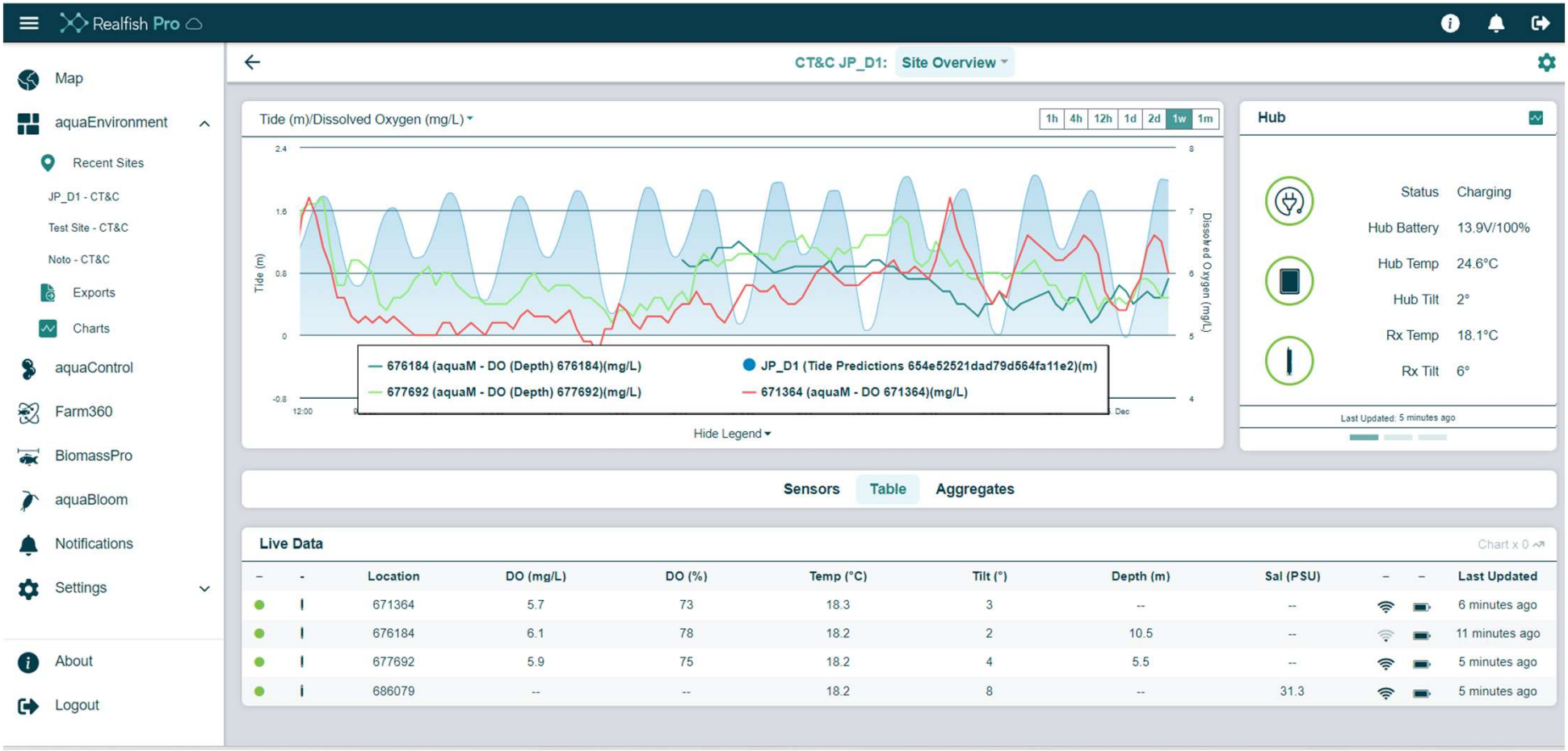
養殖現場と環境モニタリング装置



データは事務所のPCや手元のスマホでリアルタムに確認(PC実画面)

・生簀A、B及びCの溶存酸素(mg/L or %)の変化が時系列グラフ（1週間）および数値で示される。
生簀A:**黄緑**　生簀B:**赤**　生簀C:**青緑**（12月11日から18日までの１週間のデータを示す）

＊バックの薄い青で塗られた山は**潮汐**である。



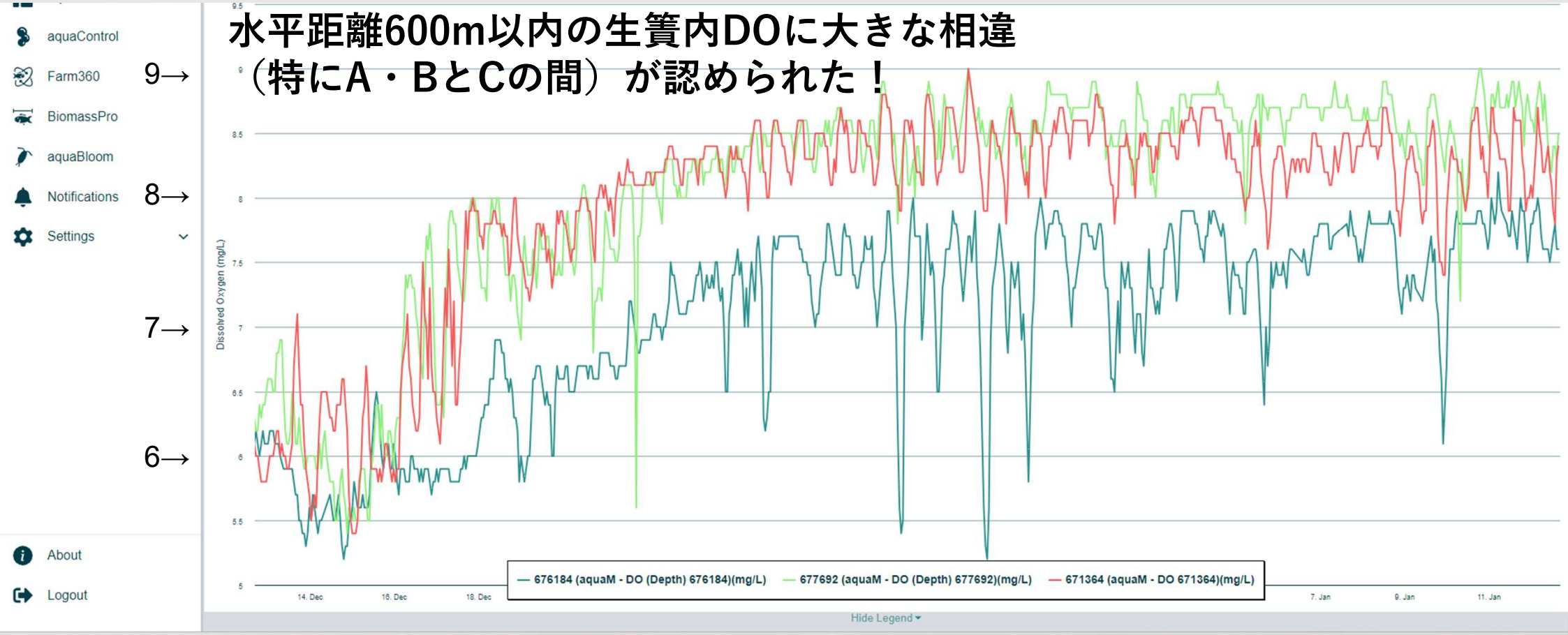
生簀A、B及びCにおける溶存酸素量の時系列変化

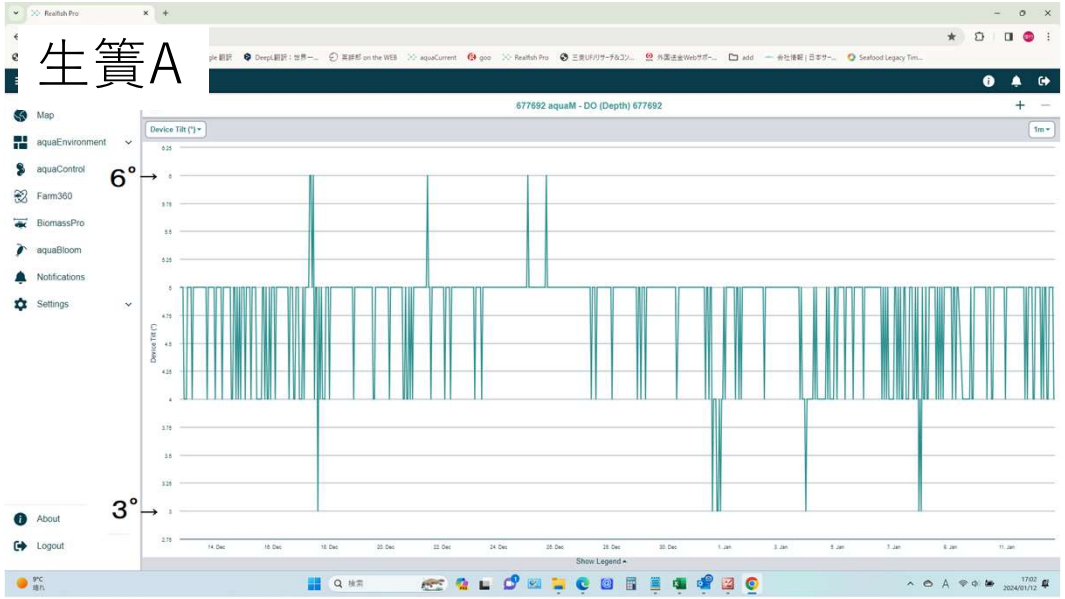
観測期間：2023/12/13～2024/01/12の１ヶ月間

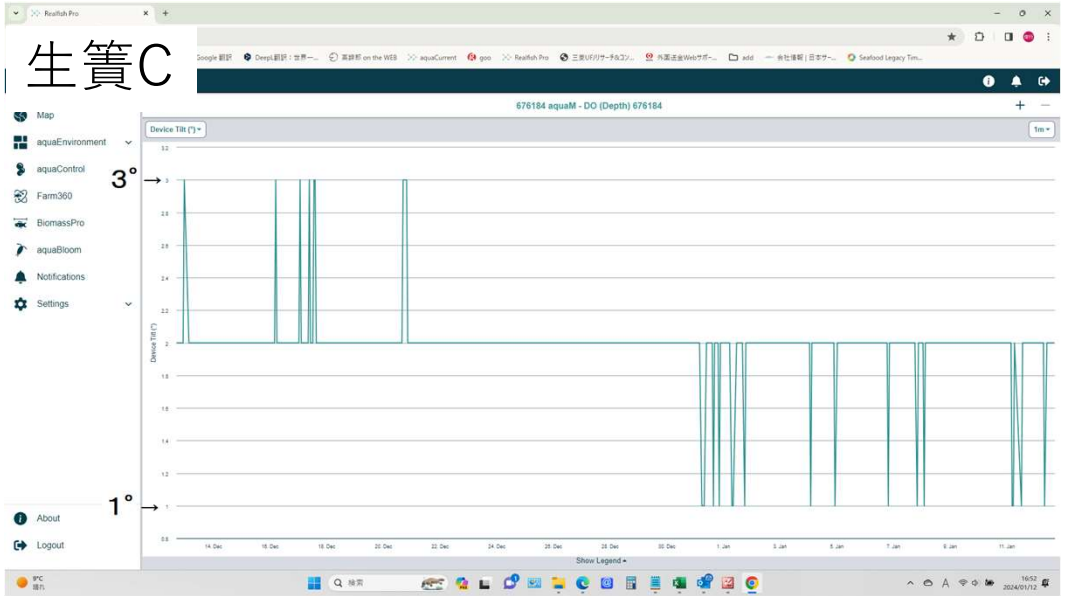
生簀A（水深50m):黄緑（測定深度 5.5m深）　生簀B （水深50m):赤（測定深度 5.5m深）
生簀C（水深45m): 青緑（測定深度 9.5m深）

mg/L

水平距離600m以内の生簀内DOに大きな相違（特にA・BとCの間）が認められた！

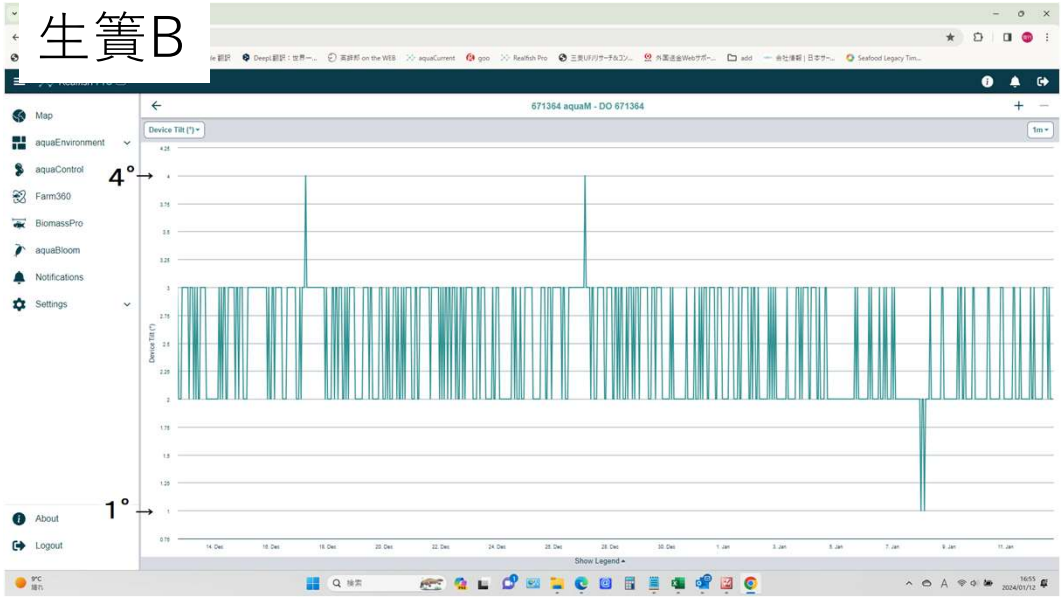






生簀A、B及びCのDOセンサー内蔵の傾角（傾き：振れ）の時系列変化
観測期間：2023/12/13～2024/01/12の1ヶ月間

溶存酸素量の相違は狭い海域で何故起きるのか？



海水の流動状況をセンサーの振れから推察

生簀A: 振れ角が大きいので海流が比較的速いのでは？
生簀B: 振れ角が大きく、頻繁に振れている。流れが速く、且つ小さな渦の発生があるのでは？
生簀C: 振れの頻度が少ない。A及びBと比べ流れが比較的遅く、穏やかでは？

【本システムのユニークなところ】

◇水中センサーに信号・電源ケーブル不要。電池1本で3～4カ月作動。
◇各種センサー（塩分、DO、クロロフィル、濁度及び溶存有機物等）がある。全てのセンサーに水温及び傾角センサーが内蔵されているため、水温は必ずモニターされる。
◇洋上のデータ転送装置（HUB: GPS及びWi-Fi搭載）+データ収集用マイクロホン１組で半径５００ｍ以内に存在する各種センサー（合計40本）のデータを受信可能。
◇センサーのデータは約20～30分後にはＰＣおよびスマホで時系列グラフおよび数値で確認できる。
◇クラウドで管理されているデータはcsv fileでダウンロードできる。故に、Excelで処理可能。
◇オプションで高額な流向・流速計をデータ転送装置（HUB）に接続可能であるが前述のセンサー傾角を吟味することで現場の海流を推測できる。
◇給餌等を自動制御するシステムのファクターとして、クラウドからのリアルタイム・データが活用可能。

【最後に】

「持続的養殖生産確保法」、国内外の水産エコラベル（MSC：海洋管理協議会、ASC:水産養殖管理協議会、MEL:マリン・エコラベル・ジャパン）などをめぐる近年の状況から、水産資源の持続的利用や環境に配慮した漁業・養殖業への取組が必要な課題と言えます。その為に、本システムをご活用いただければ幸いです。

****

〒140-0002東京都品川区東品川1丁目22番7号
CT&C株式会社 シィー・ティー　アンド　シィー
tel:03-5460-1048　e-mail:info@ctandc.co.jp
https://ctandc.co.jp/

****

【謝辞】株式会社UTAKICHI様、山内水産様、株式会社和丸水産様、株式会社藤堂水産様
現場作業および資料の提供を賜り、感謝申し上げます。