

# リアルタイム水質情報配信システムの開発

## 徳島IoT利活用推進実証事業

池脇義弘・佐々木暁・上田幸男

海水の水温・塩分・栄養塩等の変化は、魚介類の回遊や養殖魚介類及び藻類の成長・品質に大きな影響を及ぼす。また、近年、過去に例をみない異常な高水温や栄養塩の不足などが頻発し、従来の経験則に基づく営漁が難しくなっている。このため、水産研究課では、出漁や漁場探索などの判断や魚類・藻類養殖の管理に活用してもらうため、地先から汲み上げた海水の水温・塩分（鳴門及び美波）及び硝酸塩（鳴門）を常時、機械で自動計測し、その内の水温データを県庁ホームページで公開している。現在は、自動計測された水温データを職員の手入力により1週間ごとに徳島県ホームページや新聞で情報発信している。しかしながら、1週間単位の更新では、刻々と変化する水質や生物の変化に対して、営漁の判断材料として不十分である。そこで、水温に加えて、塩分と硝酸塩データをリアルタイムで公開できるようになれば、漁業者は従来よりも早く、正確に営漁判断や準備が可能になる。このように、本事業では自動観測とIoT技術を組み合わせて、リアルタイム水質情報発信システムを構築することで、安定的かつ効率的な操業（スマート漁業）の推進を目指した。

### システムの概要

水産研究課が自動観測を行っている、水質データをリアルタイムで自動的に配信するシステム（以下、「システム」という）を構築した。対象となる水質データは、既存のものとしては、水産研究課鳴門庁舎の水温・塩分及び硝酸塩濃度、美波庁舎の水温・塩分とし、さらに海陽町にある県栽培漁業センターにも水温・塩分を自動観測する機器を整備してシステムに組み込むこととした（表1, 図1）。

配信されるデータを、パソコン、スマートフォン、携帯電話等で閲覧できるようにするため、インターネット上にWEBサーバを設置した。そして、各観測機器を、WEBサーバ（以下、サーバという）に観測データを送信する機能を持つパソコン等（以下、送信機器という）に接続した。送信機器は、観測データを直ちに（観測後およそ10分以内を目指した）サーバに送信する機能を持ち、また、何らかの障害が発生しデータ送信が滞ったときには、障害が復旧した後に未送信のデータをまとめてサーバに送信する機能を持たせた。

サーバ上で動くアプリケーションは、表2に示した機能を有するように開発した。

表1. システムに組み込んだ観測機器

| 設置機関         | 市町村    | 観測項目  | 観測機器                 | 観測間隔 | 備考                |
|--------------|--------|-------|----------------------|------|-------------------|
| 徳島県水産研究課鳴門庁舎 | 鳴門市    | 水温・塩分 | JFEアドバンテック社製ACT-RS   | 1時間  |                   |
| 徳島県水産研究課鳴門庁舎 | 鳴門市    | 硝酸塩濃度 | Satlantic社製SUNAV2    | 30分  | 表層水と底層水を30分毎に交互観測 |
| 徳島県水産研究課美波庁舎 | 海部郡美波町 | 水温・塩分 | JFEアドバンテック社製A7CT-CAR | 1時間  |                   |
| 徳島県栽培漁業センター  | 海部郡海陽町 | 水温・塩分 | JFEアドバンテック社製A7CT-CAR | 1時間  |                   |



図1. 観測機器を設置した機関の場所

表2. WEBサーバアプリケーションの主な機能

| 項目    | 機能   |
|-------|--|
| データ保存 | 過去のデータを、以下のデータ処理やグラフ表示機能に利用できるよう保存   |
| データ処理 | 送信機器から送られてきたデータを補正し、CSV形式で保存<br>日平均値の計算・保存<br>過去の複数年のデータを用いて平年値の計算・保存              |
| グラフ表示 | 任意の指定された期間のデータを表示<br>平年値と重ね合わせて表示<br>異なるデータ(水温と塩分など)を重ね合わせて表示<br>異なる年のデータを重ね合わせて表示 |
| 拡張性   | 将来の観測項目や観測地点の追加に対応できる  |

構築したシステムの構成を図2 に示した。

パソコンやスマートフォンでインターネット接続機能を用いてシステムのWEBサーバにアクセスし、トップページを表示させると、最新の各観測データをみることができる。また、トップページ上部にあるリンクや、各観測値の最新データをクリックすると、観測値のグラフを表示させることができる(図3)。グラフ表示用ページでは、WEBサーバアプリケーションの機能を用いて、任意の期

間のグラフ表示、平年値との比較、過去の任意の年の値との重ね合わせ表示などができる。

現在は、図1に示した機関の汲み上げ海水の観測データのみを表示できるが、システムは、トップページに新たなリンクを設定することにより、表示項目を容易に追加できる機能を有するので、今後、新たな観測場所や新たな観測項目を追加することが可能である。

なお、システムのURLは次のとおりである。

<https://www.tokusuiken.jp/>

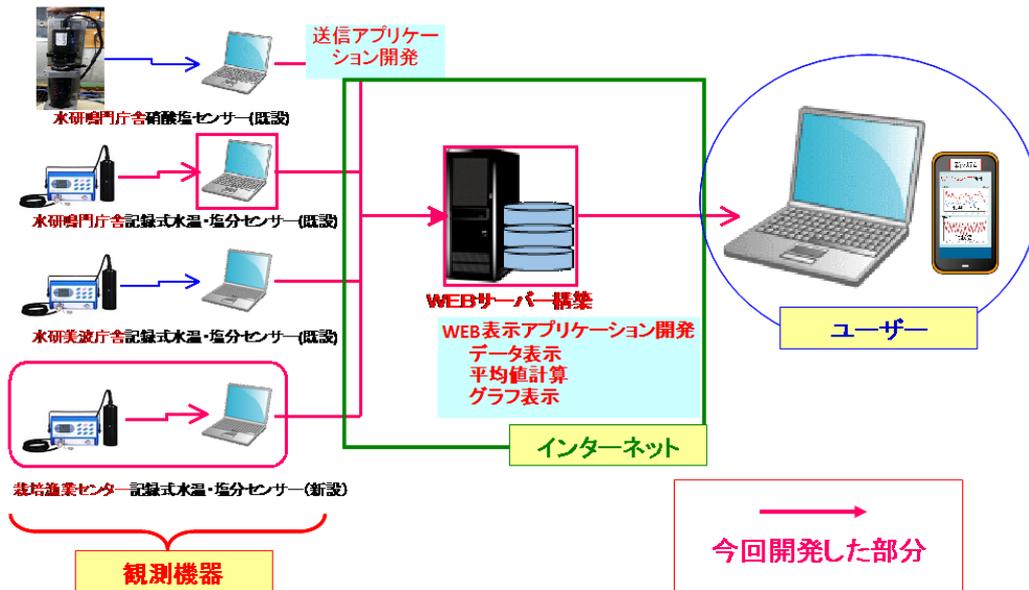


図2 . 水質情報リアルタイム配信システムの構成



図3 . グラフ表示画面の一例（栽培漁業センターの水温）。赤線は平年値。カレンダーを表示させて表示期間を変更することができるほか、右側に並べた“年”をチェックすることにより複数年を重ね合わせて表示できる。