

数日先の環境情報を予測する

知的IoT技術で農林水産業支援

研究者：名古屋工業大学大学院工学研究科 情報工学専攻 大塚孝信 准教授



遠隔地に設置した各種センサのデータを収集し、ユーザーに情報提供するシステムを開発している大塚孝信准教授。真珠養殖のための海水温予測システムや、中小河川水位の予測システムなど、実際の運用を想定した機器の設計・開発からデータ処理・予測方法までを一貫して研究している。

収集したデータを継続的に観察・解析、さらには、画像データ等を統合して学習させることによって予測アルゴリズムの精度向上を図っている。またハードウェアの耐候性・省電力設計などを継続して改良することで、最新の研究成果を現場に応用し続けている。

◇海水温予測システムの真珠養殖への応用

生簀や筏など海で養殖される魚介類は、赤潮や海水温の変動が発生した場合、全滅に追い込まれるケースも珍しくない。養殖真珠の母貝となるアコヤ貝の適正水温は、冬季10℃以上夏季は25℃以下とされ、冬季は暖かい水域で越冬し、夏季の水温の急上昇が予想される場合には養殖筏そのものを水温の低い漁場に移動させている。養殖真珠の代表的な産地である三重県英虞湾のようなリアス式地形では、地形条件など周辺状況の違いによって、各地域の海水温変化が大きいため、実際に養殖場として利用しているポイントの100～500m四方ぐらいの計測範囲で水温を収集・予測する必要がある。またアコヤ貝は、ネットや籠に入れて筏から海中に吊るして養殖するため、水深2～10メートル間の水温のデータ収集・予測が必要になる。

海水温の予測は養殖従事者の経験と勘が頼りだが、ベテラン従事者の高齢化や引退などによって予測技術の伝承が難しくなっているため、ベテランの経験と勘に代わってIoTやAI技術を活用し、気象データと組み合わせることで4水深(0.5m、2m、5m、8m)の水温を5日後まで予測可能なシステムを開発した。各地点の水深ごとの海水温を予測するアルゴリズムは、三重県真珠養殖協議会が「英虞湾モニタリングシステム」によって収集した過去10年分(2007～17年)のデータと、英虞湾近傍の気象データを元に、様々な機械学習アルゴリズムを利用して、予測モデルを構築している。

湾の構造や潮目など自然環境を理解した上で、センサの設置場所や構成や学習パラメータを選定するなどして、予測との誤差の低減を図っている。2017年から独自に開発した水温観測装置に刷新し、同一の筏上に複合気象計を追加設置した(写真1参照)。今後は、1カ月単位の長期予測の精度向上や、海水温だけでなく、植物プランクトンの指標となる「クロロフィルa」や塩分濃度の予測を行うなど、ユーザーが必要とする少し先の未来の地球環境を予測し、持続可能な海産養殖のサポートを目指す。

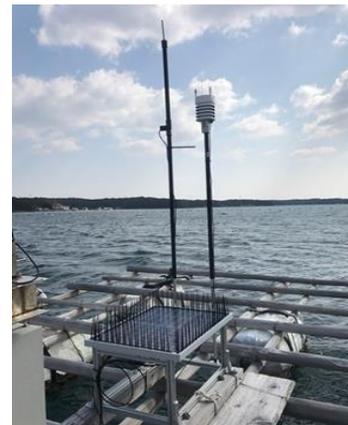


写真1 真珠養殖筏の上に設置した複合気象計

◇農業や防災・減災分野など幅広い分野への適応

従来、センサとの通信は専用設計だったが、電圧やインターフェースの異なる多様なセンサを接続可能な「WSN(ワイヤレスセンサネットワーク)プラットフォーム」を世界に先駆けて開発し、実装を行っている。このプラットフォームの活用で、様々なフィールドでの情報収集が容易になるほか、異なる用途のセンサを接続可能とすることで、複数の分野へのデータ提供を行うことが可能になる。この汎用環境情報収集システム1つで、土壌の水分予測や水路の管理など農業分野、土砂崩れ予測や河川の氾濫予測など防災・減災分野への適応が期待される。

実際に運用する現場の問題点を抽出し、最適な機器構成や予測アルゴリズムを構築するとともに、自然に寄り添い、被害を低減できる情報提供を目指す。

お問い合わせ先 国立大学法人 名古屋工業大学 産学官金連携機構

〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町字木市29番

E-mail: c-socc@adm.nitech.ac.jp

URL: <http://tic.web.nitech.ac.jp>