

養殖施設設置型定点観測ブイの実用化に関する基礎研究

和田 雅昭 [公立はこだて未来大学／講師]

背景・目的

ホタテ養殖は北海道の主要な水産業のひとつである。ホタテは水温の変化に非常に敏感な貝類であり、水温変化の把握は極めて重要であるが、既存の定点観測ブイは大型(100kg)、かつ、高価(500万円)であり、普及が進んでいない。そこで、本研究では小型(3kg)、かつ、安価(10万円)な養殖施設設置型定点観測ブイを実現するための基礎研究を実施する。本研究の成果が実用化されることにより、漁業者は個人レベルで水温管理を行うことができ、養殖施設の水温変化や水温分布を把握することで、斃死率の低減と、生育の向上によるホタテ養殖の効率化が実現できる。

内容・方法

養殖施設に設置可能な定点観測ブイを試作し、ホタテ養殖の盛んな臼谷(留萌北部)で洋上試験を行い、実用化に向けての課題の洗い出しを行った。開発した定点観測ブイには通信装置・制御装置・バッテリを組み込み、水温計に接続するためのケーブルを引き出す設計とし、その大きさは直径は50cm程度とした。研究開発は主に2つのテーマに分類できる。

・制御装置のプログラム開発

定時観測により水温を計測し、携帯電話経由でインターネットに接続し、サーバに温度データを送信するプログラムの開発を行った。制御装置には低電力化が求められることから、制御装置の動作時間を短くするため、電子メール(SMTP)による温度データの送信を行う。なお、制御装置のハードウェアに関してはマイクロキューブ(<http://www.microcube.net/>)を採用した。

・水温計の開発

水温計は0°Cから25°Cの範囲で±1°C以内の精度で水温を計測できるものとした。また、水深100mまでの水圧に耐えられるすることを目標とした。温度センサにはサーミスタを用いた。ブイと水温計を結ぶケーブル長は最大で100mになることから、ブイから電源を供給するのではなく、水温計に電源を内蔵させる方法を採用し、水温計は一度沈めると容易に引き上げることができないことから、内蔵した電源により10年間動作する設計とした。

結果・成果

制御ボードへのPPPプロトコルスタックの実装、および、ブイの浮体、防水ケースの試作に時間要したことから、洋上への試作ブイの投入は12月初旬となった。臼谷のホタテ養殖漁業者

に協力をいただき、海岸線から約10km離れたホタテ養殖海域に2基のブイを投入したものの、この時点ではブイの動作が不安定であり、水温データを取得するに至らなかった。原因の追究に約1週間を要し、データ通信カード周辺のハードウェアに不具合があることを確認し、改策を行った。その段階で、ホタテ養殖海域から回収してきたブイのうち1基に対して、改策した制御ボードとの組み換えを行った。冬季は海が荒れるためホタテ養殖海域まで船を出せる機会が少なくなることから、以降の実験は臼谷漁港で行うこととし、平成17年12月16日以降、現在も実験を継続しており、順調に水温データを取得することができている。しかしながら、設計段階ではバッテリによる動作時間を20日程度と予測していたにもかかわらず、実際の動作時間は4~5日程度という結果となつたことから、繰り返しバッテリを交換し、実験を行っている。バッテリメーカーに問い合わせを行ったところ、氷点下の周囲温度ではバッテリの性能が大きく低下することであった。しかしながら、制御ボードは前述のとおり既製品を利用していることから、省電力化が十分に行えておらず、定点観測ブイ用に制御ボードを設計することにより、消費電力を3分の1程度にまで低減することが可能である。

ブイが順調に動作を行うようになった段階で、ブイが送信した電子メールを自動受信し、水温情報を漁業者に提供するためのサーバの構築を行った。現在、サーバはインターネット上に公開しており、その情報は次のURLで確認することができる(<http://202.229.27.60/usuya/>)。このサイトでは、水温の変化をテキストだけではなく、日別、週別、月別のグラフとして確認することができる。また、漁業者は主に携帯電話により情報を確認することから、テキストによる携帯電話用のサイトも用意している。

実験の結果、ブイの耐久性、ソフトウェア、および、ハードウェアの安定性、防水ケースの耐候性といった、本研究での目的とする定点観測ブイの実用化のための基本性能を検証することができた。また、実用化のための課題を“制御ボードの開発と省電力化”、および、“多層水温計測の具体化”と明確化することができ、研究当初の目標を達することができたと考えている。なお、臼谷漁港に設置しているブイは、今後海の荒れが落ち着いた時期を見計らい、ホタテ養殖海域に移設し、通信の安定性を確認するための実験を行う予定である。

今後の展望

本研究期間に実施した基礎研究により、定点観測ブイの実現可能性を示すことができた。また、漁業者も大変な興味と期待を示していることから、平成18年度には実用化のための課題の克服を行い、試験運用として臼谷のホタテ養殖海域に3基程度の定点観測ブイを投入し試験を行う予定である。これにより、ホタテ養殖海域の水温分布が立体的に把握できるようになると考えられる。また、同時に定点観測ブイを事業化することを目的にタイアップをはかる企業を募り、宣伝活動の一環として学会発表等を積極的に実施していく。平成19年度内の事業化を目指したい。