

ノリ養殖漁場におけるブイ型端末システムを用いた硝酸塩濃度の連続測定

伊藤博(宮城水技総セ)・伊藤力・安芸貴史(株)日立プラントテクノロジー)
・藤代康一(株)三井物産戦略研究所)

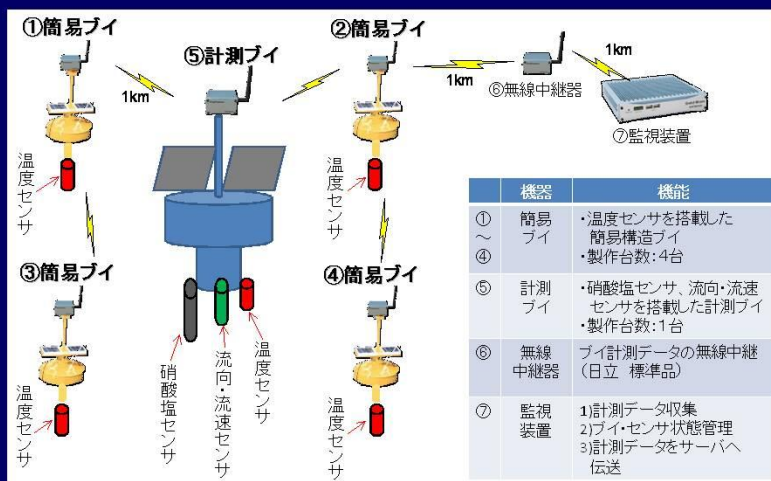


図1 ブイ型端末システム

目的

養殖ノリの作柄には漁場の栄養塩濃度が大きく関係しており、リアルタイムな情報提供が求められている。そこで、センサーネットワークを用いた硝酸態窒素濃度の連続測定・データ送信が可能なブイ型端末システムを開発した(図1)。

本試験では、開発したブイ型端末システムをノリ養殖漁場に設置し、硝酸態窒素濃度測定値の精度確認、取得したデータのノリ養殖への活用が可能なかを検討することを目的とした。

方法

2009年11月12日～12月21日、仙台湾に面したノリ養殖漁場内(図2)にブイ型端末システムを設置した。システムには水深約0.5mに硝酸塩センサ(SUNA: Satlantic社、図3、4)、水温および流向・流速センサを搭載した。これらのデータはセンサーネットワークシステム(ZigNET: 株)日立プラントテクノロジー)を用いた無線送信により陸上でデータを収集した。

また、この期間中17回ブイ設置測点の表層水を採取し、オートアナライザー(TRAACS2000: BRAN+LUEBBE社)で硝酸態窒素濃度、亜硝酸態窒素濃度、アンモニア態窒素濃度を測定した。降水量、最大風速は気象庁HPより塩釜観測所のデータを用いた。



図2 ブイの設置位置



図3 ブイと硝酸塩センサ



図4 計測部に日光が当たりにくい構造

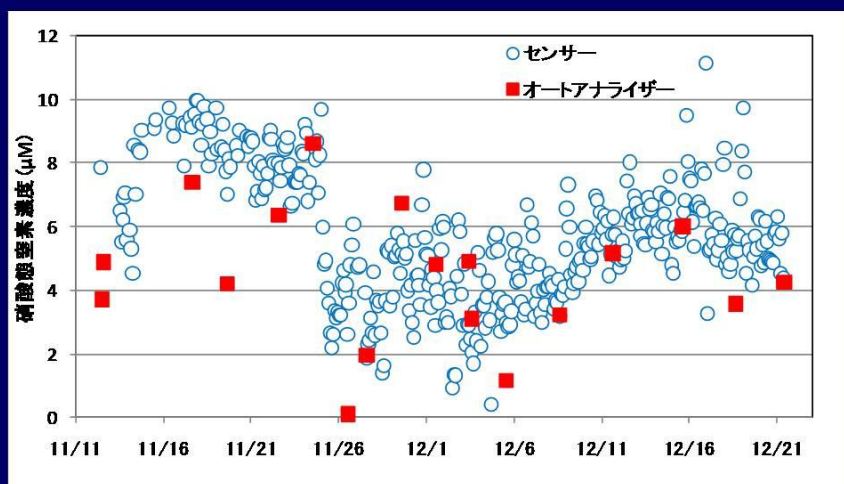


図5 硝酸態窒素濃度の推移

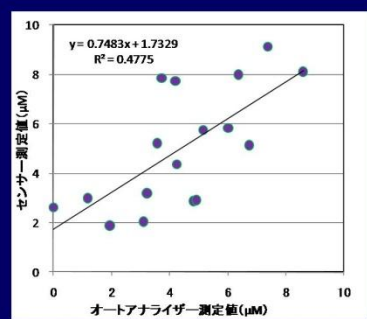


図6 硝酸態窒素濃度のセンサー測定値とオートアナライザー測定値

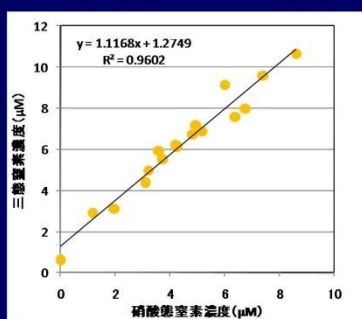


図7 三態窒素濃度と硝酸態窒素濃度

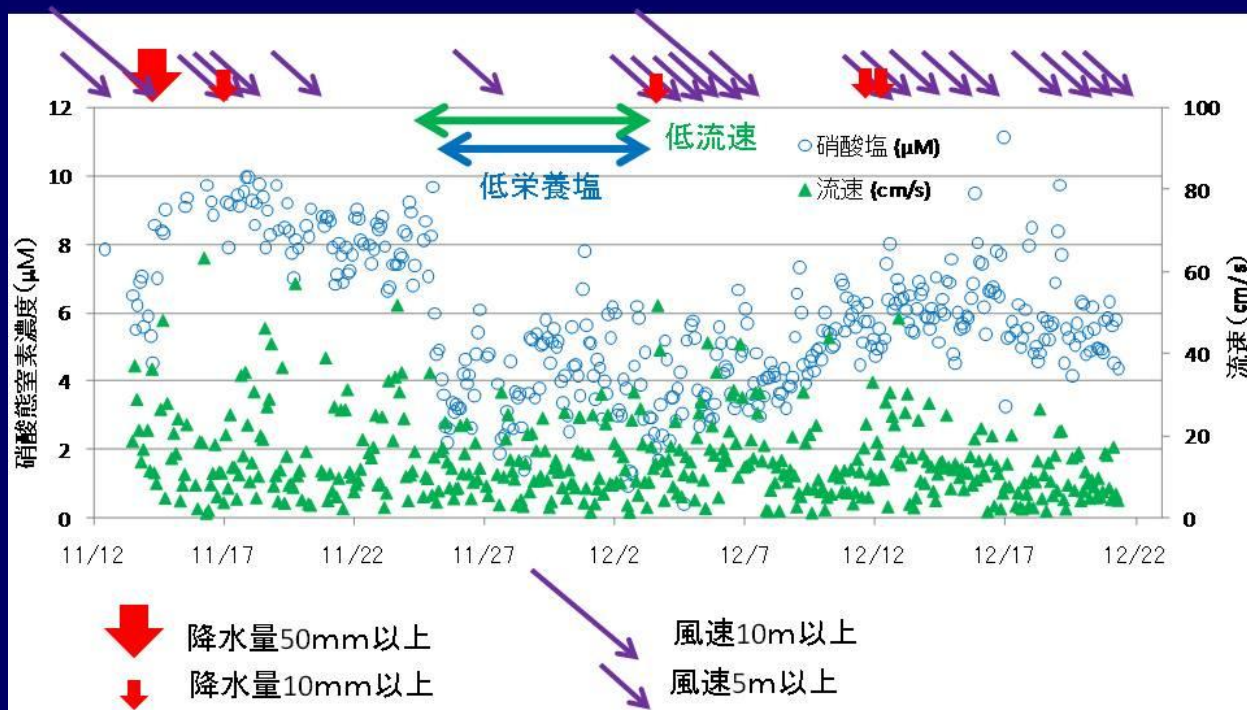


図8 硝酸態窒素濃度、流速の推移と降水量、最大風速

結果

採水時間に最も近いセンサー測定値と採水によるオートアナライザー測定値を比較すると、センサー値の方がやや高い傾向にあったが(図5、6)、センサーによって硝酸態窒素濃度の推移が概ね把握できるものと考えられた。

三態窒素濃度は、オートアナライザーによる硝酸態窒素濃度と比較すると高い相関を示した(図7)。この漁場では、アンモニア態窒素濃度、亜硝酸態窒素濃度が低いため、硝酸態窒素濃度のモニタリングで三態窒素濃度の推移が概ね把握できるものと考えられた。

11月12～24日のセンサーによる硝酸態窒素濃度測定値は4.5～9.8μMの範囲(平均8.1μM)で推移したが、25日から低下し始め、11月25～12月2日の測定値は0.9～7.8μMの範囲(平均4.0μM)で推移した(図8)。これ以降は緩やかに増加した。

試験期間中、40cm/s以上の流速は18回観測されたが、11月24日～12月2日には1度も観測されず(図8)、潮通しが悪くなっていた。気象条件では、試験期間中、降水量が10mmを超える日は5日あったが、11月18日～12月2日の期間は合計7.5mmと少なかった(図8)。また、最大風速が5mを超える日は試験期間中22日あったが、11月22日～12月2日の期間では11月28日のみであった(図8)。

降水量が増大すれば陸域から、強風が吹けば塩直混合により海底からの栄養塩供給の増加が期待されるが、この期間にはこうした栄養塩供給が少なかったと考えられる。こうした潮通しの悪化や気象条件が栄養塩濃度低下の一因となっていたと推察される。

これらの結果から、硝酸態窒素濃度の連続測定によるリアルタイムなモニタリングと情報提供、詳細な栄養塩濃度の推移の解析が可能となったといえる。

謝辞

本試験を行うにあたりご協力いただいた、宮城県漁業協同組合七ヶ浜支所および七ヶ浜水産振興センターに御礼申し上げます。