

3次元海洋情報を活用した沿岸漁業支援システムに関する研究

A study of coastal fishery system using three-dimensional marine information

斉藤友貴哉

Yukiya Saito

和田雅昭

Masaaki Wada

はこだて未来大学

Future University-Hakodate

1. はじめに

本研究では、効率的な漁業操業や持続的な水産資源管理を行うために、水面下の海洋情報を可視化することを提案する。

現在、人工衛星などの発展により、海表面の情報は可視化されている。しかし、水温、水深、漁獲量、資源量、潮流など水産業に必要な水面下の海洋情報は可視化されていない。水面下の海洋情報は、漁業操業にとって非常に重要な情報であることは自明であるが、視覚的に可視化されている海洋情報はなく、現在は、漁業関係者の経験や直勘に頼っている。そのため、効率的な漁業操業にとって水面下の海洋情報の可視化が求められている。

そこで、本研究では、水面下の海洋情報を可視化することで、水産業に必要な複数の海洋情報を持つ沿岸図を作成する。このとき、公立はこだて未来大学で研究が行われているユビキタスブイ[1]、データロガー[2]、マリンプロードバンド[3]を活用することで海洋情報を取得する。ここで、本研究では、センサから取得した海洋情報を蓄積するデータベースサーバを構築する。また、海洋情報の可視化に関しては、3次元パノラマプロッタとWebブラウザを用いて、複数の海洋情報を可視化する。

2. 海洋情報の取得

本研究では、水面下の海洋情報を2種類に分類する。1つは、水深に代表されるように時間的に変化の乏しい静的な海洋情報であり、もう1つは、資源量に代表される時間的に変化する動的な海洋情報である。これらの海洋情報を取得するために、状況に合わせてユビキタスブイ、データロガー、マリンプロードバンドを活用する。

ユビキタスブイとは、小型軽量ブイに一定間隔で水温計を設置することで、各水深の水温データを取得するものであり、養殖場などある特定の区域の海洋情報の取得に適している。

沿岸漁業など広範囲での海洋情報の取得に関しては、データロガーとマリンプロードバンドを用いる。データロガーとは、小型漁船に各種センサを設置して、取得したデータをCFカードに保存するものである。小型漁船は、移動体であるため、空間的に拡がりを持った海洋情報、つまり、3次元海洋情報の取得が可能であり、海底地形図など広範囲に渡る沿岸図を作成することができる。

一方、動的に変化する海洋情報は、リアルタイムでの取得が必要となる。そこで、マリンプロードバンドを活用することにより、リアルタイムでの海洋情報の取得と閲覧を行う。マリンプロードバンドとは、小型漁船に各種センサと無線LANを設置することにより、洋上にセンサネットワークを構築するものである。

本研究では、各々の方法により取得したデータを蓄積するデータベースサーバを構築し、

3. 海洋情報の可視化

本研究では、可視化した海洋情報を船上で表示し、水産業に活用するものである。船上で表示する機器としては、既に表示機器として使用されている3次元パノラマプロッタに表示する。または、船上にパソコンが設置されるため、マリンプロードバンドを活用することにより、Webブラウザに表示する。

3次元パノラマプロッタとは、2次元画像と3次元画像の海底地形図を表示することのできる機材である。3次元画像においては、漁船の高度・視野角・俯角を設定できるため、自由な視点で海底地形を閲覧することが可能である。図1に3次元パノラマプロッタの表示画面を示す。

Webブラウザ上での表示は、地図作成ソフトであるSurfer8を使用し描画する。Surfer8では、2次元画像と3次元画像を描画することができる。また、他言語でのプログラム操作も可能であることから、データベースからの地図作成が容易である。図2にSurfer8を用いて海底地形図を描画した場合の例を示す。

図3、図4は、水深を対象とした場合であるが、本研究では、複数の海洋情報を可視化する。このとき、複数の海洋情報を可視化する場合、同一画面上に複数の海洋情報を可視化する方法と3次元座標空間に複数の海洋情報を可視化する方法がある。

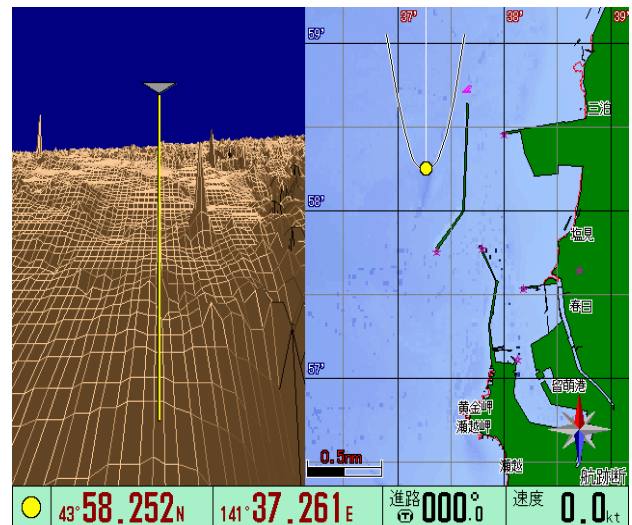


図1 3次元パノラマプロッタの表示画面

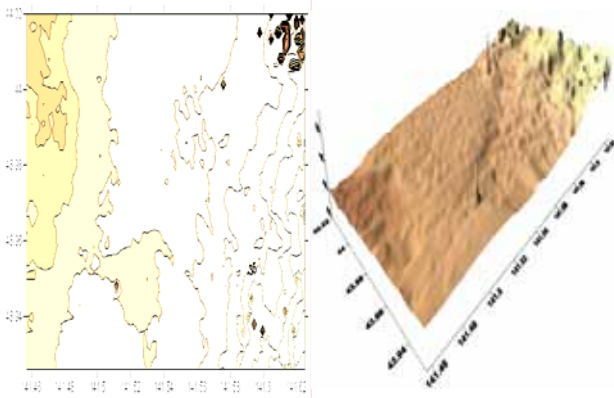


図2 Surfer8による海底地形図の画像

初めに、同一画面上に複数の海洋情報を可視化した場合のイメージ図を図3に示す。同一画面上に表示することにより、2次元画像と3次元画像の切り替えを自由に選択できる。また、複数の海洋情報を選択して同時に表示することが可能になる。

次に、3次元座標空間に複数の海洋情報を可視化する具体例として、海底地形図と共に魚群を可視化した場合のイメージ図を図4に示す。図4において、魚群の位置や資源量を魚群の種類や大きさで表すことにより、直感的に魚群を把握できる。

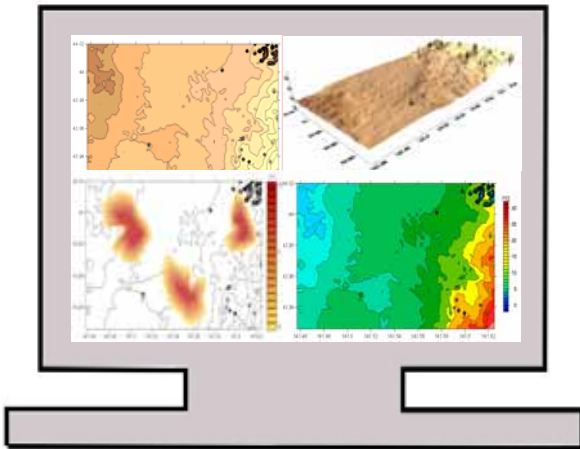


図3 同一画面上に可視化したイメージ図



図4 3次元空間座標に可視化したイメージ図

4. おわりに

本稿では、ユビキタスブイ、データロガー、マリンプロードバンドを活用することによる3次元海洋情報の取得と3次元パノラマプロッタとWebブラウザを用いた船上での海洋情報の可視化について提案した。

今後は、まず海洋情報を蓄積するデータベースサーバを構築する。次に海洋情報の可視化方法を確立していく。可視化方法については、海洋情報に応じて可視化方法を変えていく。例えば、水温に関しては、各階層の情報が広範囲に必要なため、2次元画像として可視化する。一方、水深に関しては、透過性が必要であるため、3次元画像として可視化する。その他にも潮流に関しては、広範囲の情報が必要なため、2次元画像で可視化し、資源量に関しては、資源量を直感的に把握する必要があるため、3次元画像で可視化する。

また、地理情報システム(GIS)を水面下の海洋情報の可視化に活用する。GISでは、地図情報に様々な情報を重ね合わせることで情報を付加することができる。また、同一種類の情報であるが、時間的に異なる情報を重ね合わせることができる。そのため、複数の海洋情報や時間的に変化する海洋情報を重ね合わせることが可能になり、様々な海洋情報を可視化することができる。

他に、マリンプロードバンドを用いたリアルタイムでの海洋情報の閲覧にあたって、現在、3次元パノラマプロッタはネットワーク接続に対応していない。そこで、マリンプロードバンドを用いたネットワーク環境を構築できる3次元パノラマプロッタの開発を考慮している。

また、本研究では、マリンプロードバンドを活用し、実際に船上で運用することで評価を行っていく。評価方法としては、過去の調査データと実験により得られたデータを比較する方法や、実際にシステムを導入した前後で漁獲量の変化を調査する方法などで評価することを検討している。

最後に、本研究により、水産業に必要な様々な水面下の海洋情報を船上でリアルタイムに閲覧することが可能になる。そのため、効率的な漁業操業や持続的な水産資源管理を行えることが期待される。

参考文献

- [1] 和田雅昭, 畑中勝守, 戸田真志 ホタテ養殖支援のための小型海洋観測ブイの開発 情報処理学会研究報告, 2006-MBL-36/2006-UBI-10, pp.387-392, 2006
- [2] 和田雅昭, 畑中勝守, 戸田真志 小型漁船におけるセンシングデータの共有と海底地形図の作成 情報処理学会研究報告, 2007-UBI-14, pp.63-67, 2007
- [3] 和田雅昭, 畑中勝守, 戸田真志 海洋ユビキタスセンシングのためのマリンプロードバンドの構築 情報処理学会研究報告, 2007-MBL-40/2007-UBI-13, pp.23-27, 2007