

AVSによるデータ・コンポージング技法

II. 陸奥湾湾口の流況解析

田中 昇*・西田 修三**・小比類巻孝幸***

A Data-composing Technique for Visualization

II. Analysis of the Fluctuation of Hydrographic Condition at Surrounds of the Mouth of Mutsu Bay

Noboru TANAKA, Syuzou NISHIDA and Takayuki KOHIRUIMAKI

Abstract

Using data-composing technique with AVS (Application Visualization System) tool, we attempt to analyze the fluctuation of hydrographic condition at surrounds of the mouth of Mutsu bay. Image composition of the sea temperature and the velocity shows that there are complicated flow patterns at the bay's mouth.

Key words: Data-composing Technique, Application Visualization, Hydrographic Condition

1. はじめに

陸奥湾の海況の可視化をデータ・コンポージング技法によって試みてきた。海況の総合的可視化のために用いるデータとしては、衛星画像データ (LANDSAT, NOAA 衛星)・地理データ (国土地理院)・観測データ (自動観測ブイ)・シミュレーション数値データ等がある。これらのデータはそれぞれ形式が異なるため、同一空間に統合的に可視化を計る“データ・コンポージング技法”が必要になってくる。

湾口の流況にかかわるデータとして、新たに湾口部における横断・縦断観測データが加わった。本研究では、それらの観測データの可視化によって、データ間の特徴や関連性、データの

時系列変化など、陸奥湾の湾口部を中心とした流況を解析する。

2. データ・コンポージング

陸奥湾の流況に関連するデータは、それぞれ形式が異なっている。同一空間上にそれらのデータを合成画像として表示するためには、まず、座標軸と目盛りを合わせる必要がある。次に、同時に複数のデータを扱い可視化を行うための、データ・コンポージング技法が必要となる。

可視化のためのデータフォーマットとしてUCD (非構造格子データ) を用いる。UCDフォーマットでは、座標点と対応させてノード番号を与え、ノードから空間表示を行うためのセルを作り、それらのノードとセルに可視化を行いたいデータを書き込む。データ・コンポージングによる画像合成は、可視化ツールであるAVS (Application Visualization System) を

平成8年12月10日受理

* 八戸工業大学 情報システム工学研究所 教授

** 八戸工業大学 土木工学科 助教授

*** 八戸工業大学 情報システム工学研究所 助手

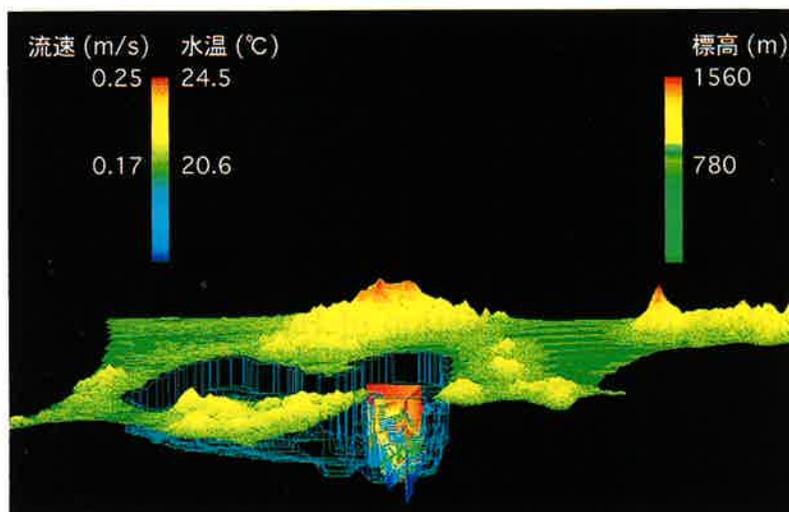


図1 地形図・海底図・湾口部流況の合成画像

用いて行う。AVS では、可視化に必要な機能がモジュールとして開発されており、それらのモジュールを組み合わせることによって目的とする可視化が計れる。図1は、青森県の地形、陸奥湾の海底図、さらに、湾口部流況の合成画像である。数値地理データ・深浅データ・湾口部における観測データの座標系を経度・緯度に合わせ、それぞれをUCDファイルに加工した後、AVSによって統合し可視化を行ったものである。

3. 湾口部縦横断観測

湾口部縦横断観測によるデータは、1995年8月29日と30日の二日間にわたり行われたものをを用いた。観測データとしては、流速・水温・塩分などである。湾口縦断方向の観測データは、29日15時30分～17時30分まで7つの地点で行ったものである。湾口横断方向の観測データは、西岸から東岸までの10kmの区間、9地点において一潮汐にわたり行ったものである。

① 湾口横断面部の可視化

図2は、16時から17時にわたる満潮時に観

測された流速と水温データによる、流速分布と水温分布の合成画像である。表層部では強い流れが湾内に向いており、特に西側の表層付近に高い水温分布がみられる。中層部での流れは密度の遷移層との関連が深く、密度構造に深く影響されている。下層部では潮汐の影響は2時間遅れで生じており、その湾内への流動状況が画像に現れている。流向から見ると湾口では非常に複雑な流れになっていることがわかる。

② 湾口から湾奥の縦断面の可視化

図3は、縦断面における流速分布と水温分布の合成画像である。水温分布にいくつかの逆転域が存在しており、流向で見ると（伝播の方向は湾内である）、表層では流出方向、下層では流入方向と逆転している。水温は表層部、中層部、下層部と3層をなしており、下層部では周期的な変動が見られ、潮汐の影響をうかがわせる。

③ 一潮汐にわたる時系列変化

図4は、湾口横断面部での一潮汐にわたる流速分布の画像で、湾内に向かう流れ（南流）と外海に向かう流れ（北流）とを時系列として表示したものである。流れの方向は矢印で表し、流

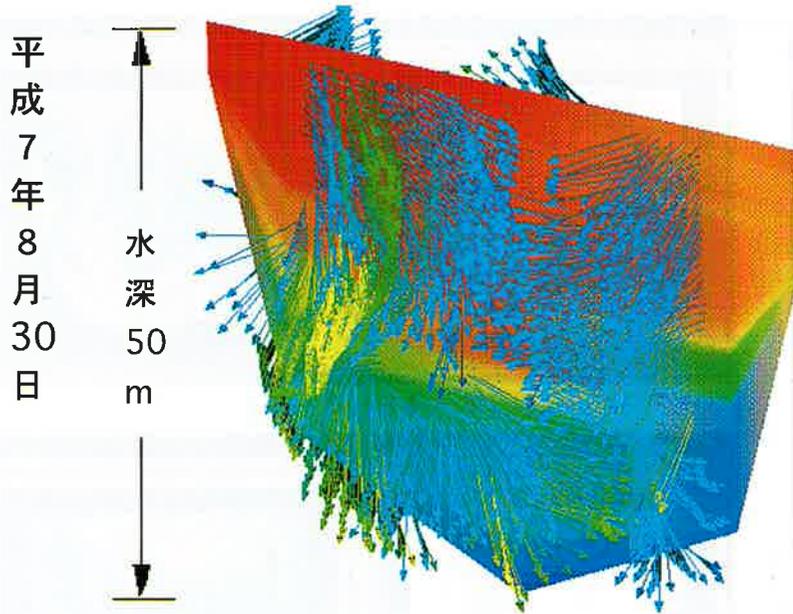


図2 湾口横断面における流速分布と水温分布の合成画像

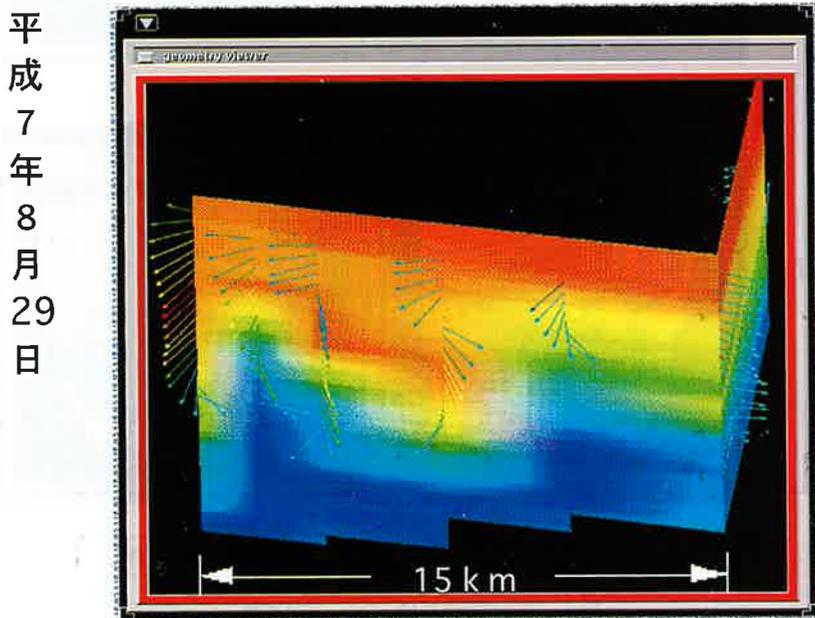


図3 湾口縦断面における流速分布と水温分布の合成画像

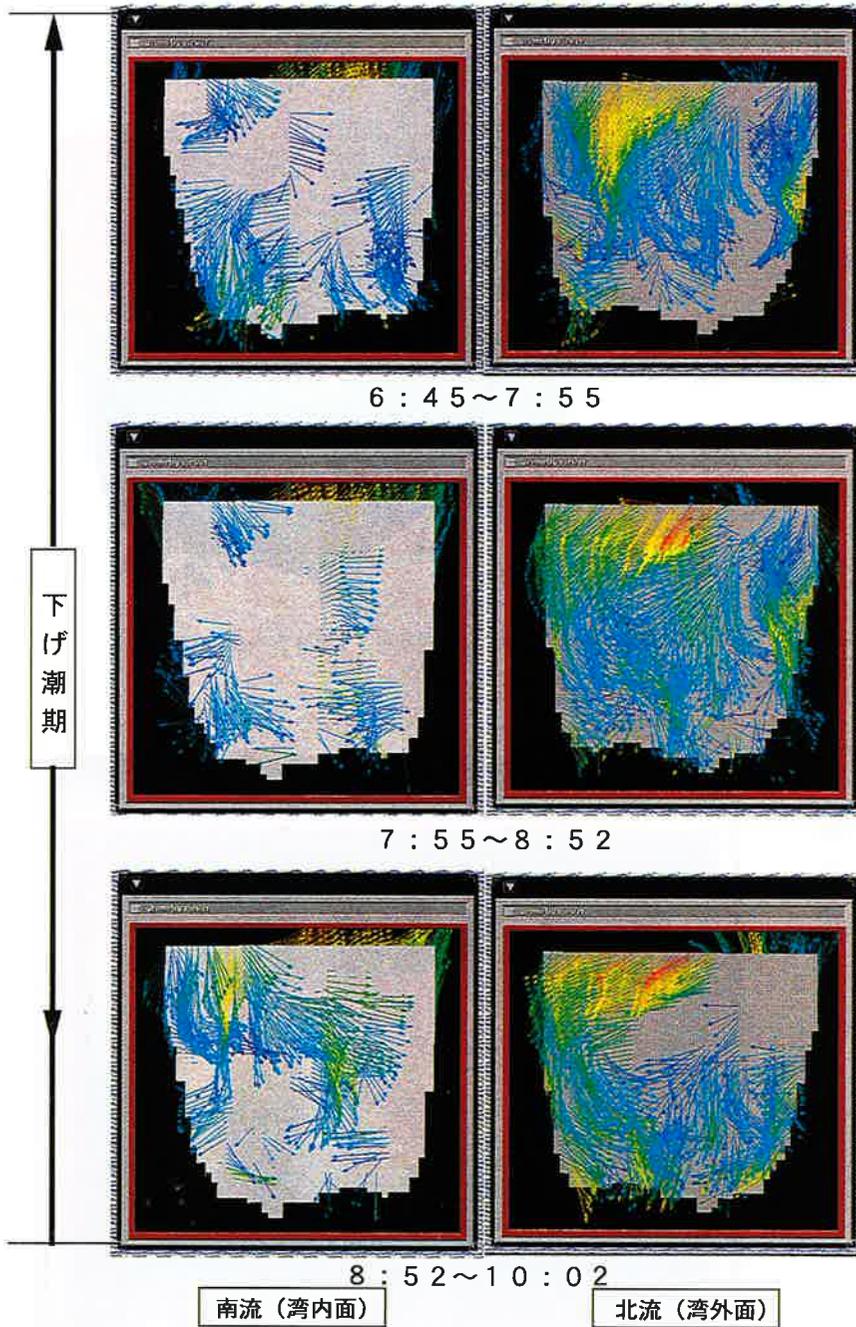


図4 湾口流動時系列 (a) 下げ潮期

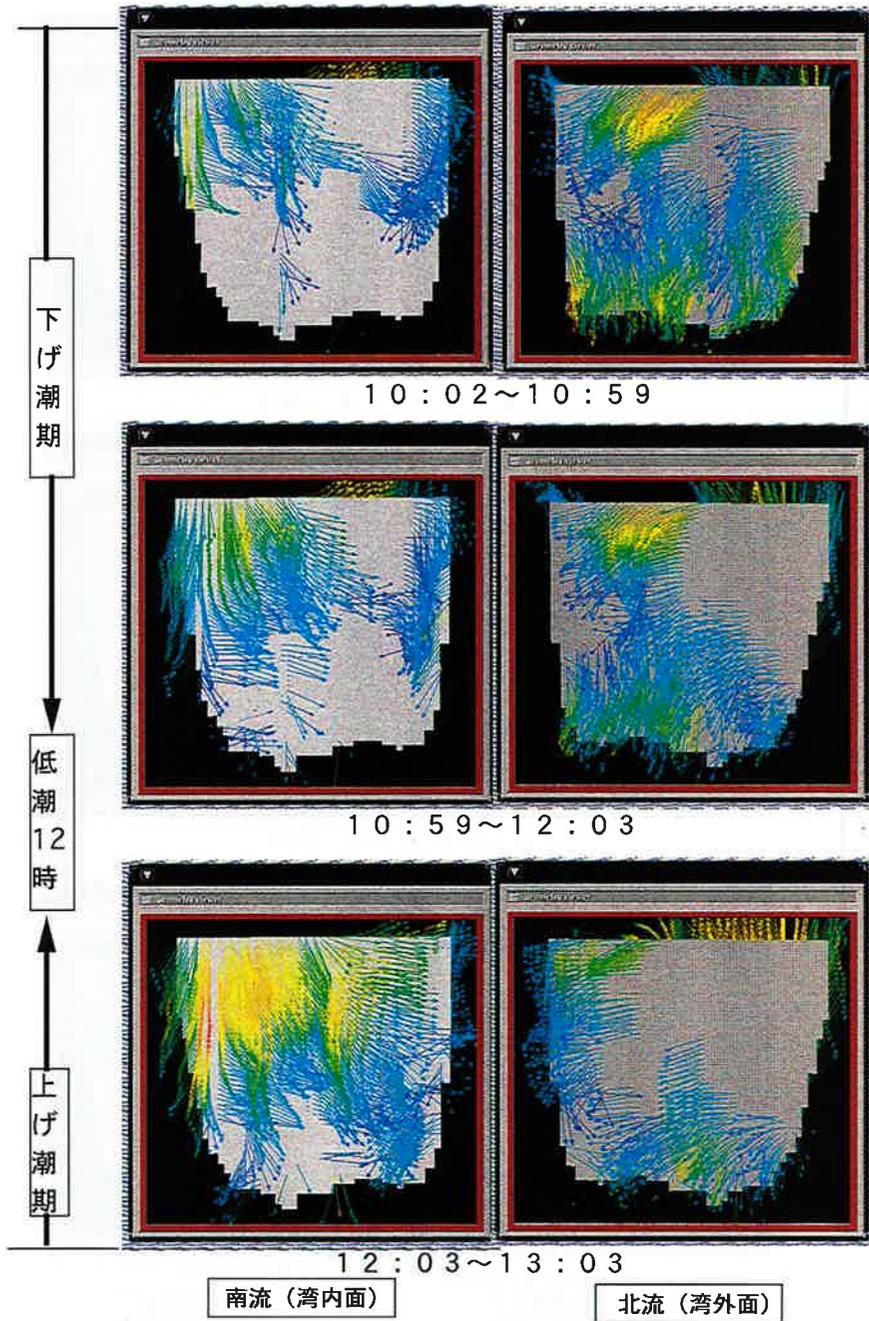


図4 湾口流動時系列 (b) 低潮期

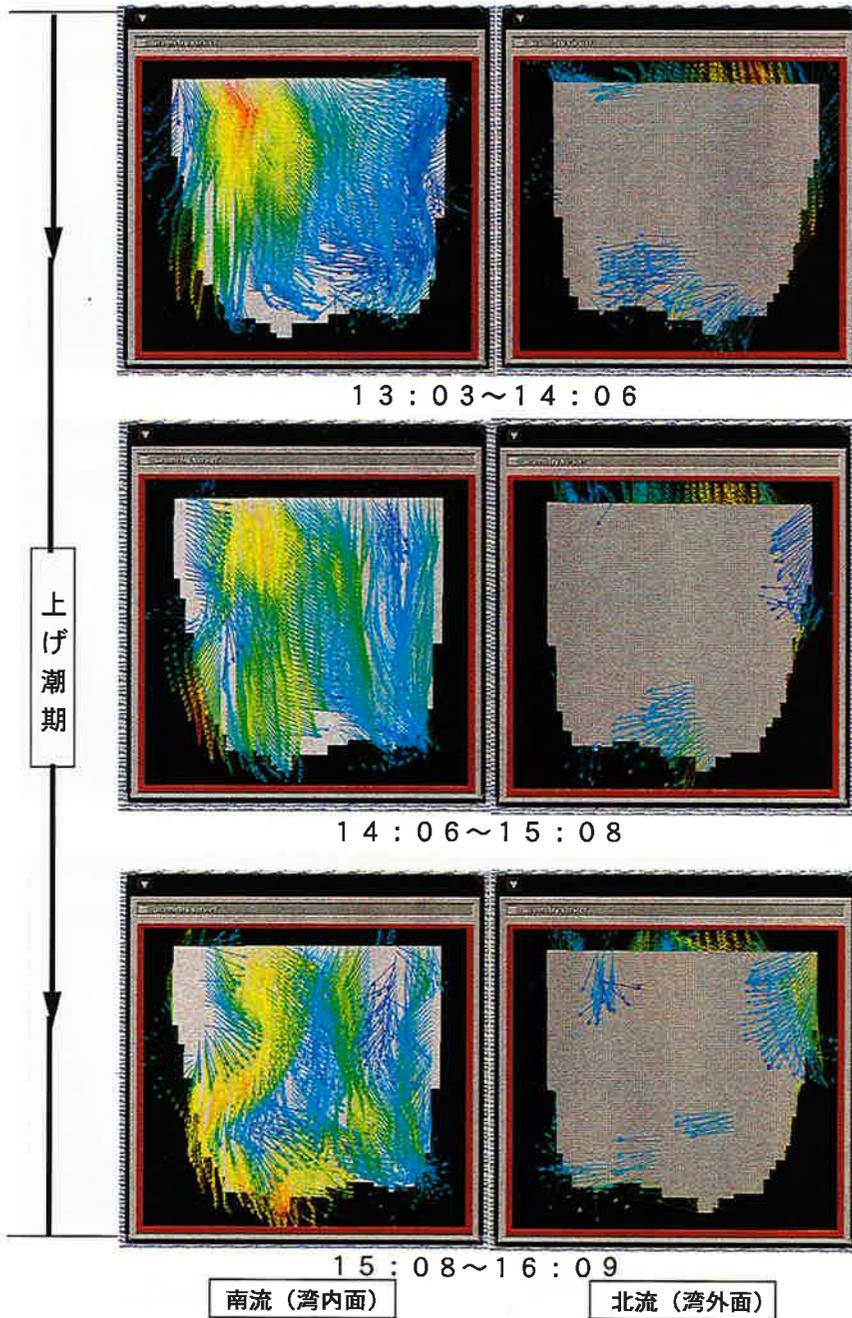


図4 湾口流動時系列 (c) 上げ潮期

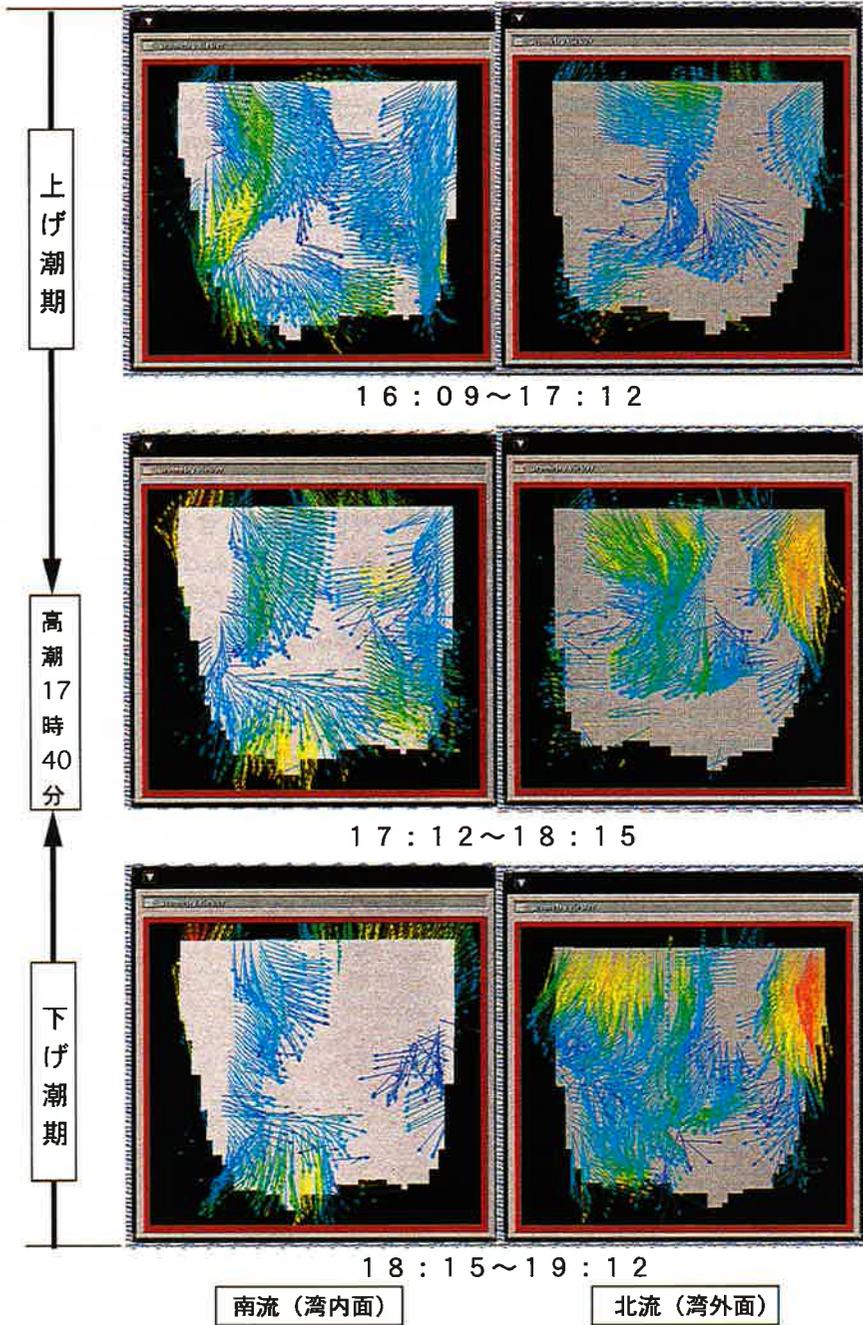


図4 湾口流動時系列 (d) 高潮期

速は大きい順に赤 (0.26 m/s 以上), 黄 (0.26 ~0.17 m/s), 青 (0.17 m/s 以下) で表した。図4は, (a)は下げ潮期 (最強時 8時 30分), (b)は低潮期 (低潮時 12時), (c)は上げ潮期 (最強時 15時), そして, (d)は高潮期 (高潮時 17時 40分) の時系列画像である。図4から以下のことが読みとれる。

外海水の流入パターン(南流): 下げ潮期から低潮期では, 初期には西岸付近 (南流左側, 平館村) の上層部 (0~20 m) と中層部 (20 m~40 m) に流入が見られるが, 時間経過と共に中層部の流入は次第に消え, 一方, 上層部の流れは次第にその範囲を湾口中央部さらに下方へ広がっていく。下げ潮の最強時 (8時 30分) 後2時間経つ頃から流入が東岸にも現れる。上げ潮期初期において湾の上層部・中層部全体にわたり流入がありその速度も最大 (0.26 m/s) となるが, 高潮期に向けて新たに下層での流入が始まり下げ潮期初期まで続く (流入は 15時以降 19時まで観測されている)。これは, 水深 40 m 以下では, 潮汐の影響は2時間遅れで現れ, その結果, 上層と下層 (40 m 以下) の流出入が異なるためと推定される。流向については流入の初期においては野辺地湾に向かい, 次第に青森湾を向くようになる。

湾からの外海への流出パターン(北流): 下げ

潮期から低潮期では, 初期には東側(北流左側, 脇野沢村) の上層部に強い流れがあり下げ潮最強時以降まで続くが, 西岸の流出は下げ潮最強時には消えている。下層部では, 流出が (下げ潮は 7時頃から 12時) 9時頃から大間方向へ始まり, 11時頃最大となり 14時頃まで続く。上げ潮最強時には湾口全体で流出が見られなくなるが, わずかに西岸上層部でみられる流入が高潮期に向けて速度を強める。一潮汐における流出パターンは常に大間岬を向いている。

4. ま と め

データコンポージング技法によって, 陸奥湾を取り囲む地形も含む総合的な可視化を試みた。特に湾口部における観測データの可視化によって, 湾口部からの外海水の流出入の状況を一潮汐にわたり解析することができた。

参 考 文 献

- 1) 田中 昇, 西田修三, 日本リモートセンシング学会, 学術講演会論文集, pp. 171-174 (1996)
- 2) 田中 昇, 小比類巻孝幸, 化学系7学協会連合, 講演予講集, p. 187 (1996)
- 3) 中辻啓二, 崔 成烈, 西田修三, 福島博文, 湯浅泰三, 水工学論文集, Vol. 40, (1996)