

# 環オホーツク情報処理システムを用いた 大気海洋シミュレーション

三寺 史夫<sup>1</sup>、中村 知裕<sup>1</sup>、内本 圭亮<sup>1</sup>、小野 数也<sup>2</sup>

1. 環オホーツク観測研究センター
2. 技術部先端技術支援室

## はじめに

環オホーツク情報処理システムは、旧流氷研究施設の流氷レーダ解析装置のあとを受け、2004年12月に設置された。短波海洋レーダやドップラーレーダなどのモニタリング計測から出力されるデータの処理に加え、観測データを再解析して海氷変動予測や物質循環・生態系を含めた環境変動予測を行うこととしており、数値シミュレーションを用いた研究も進めてきた。2009年12月に新システムに更新され(その後2010年にさらにアップデート)、現在SGI Ultra Violet (196 core) が導入されている。これはかなり強力な計算サーバであり、環オホーツク観測研究センターばかりではなく研究所内外の多くの研究者が利用するようになって来た。

ここでは、環オホーツク情報処理システムを用いた研究の中で、所外の研究者との共同研究であるオホーツク海北西陸棚域と北海道周辺海流のシミュレーションについて述べてみたい。

## オホーツク海北西陸棚域での高密度水形成

現在の気候では、北太平洋域で生成する一番重い水はオホーツク海北西部で作られる。北西陸棚域ではシベリアからの強い寒気の吹き出しのため海氷生産量が非常に大きいのがその理由である。海氷生成時には海氷から濃縮された塩水（ブライン）が排出され、それが周りの海水を巻き込みながら最終的には陸棚からオホーツク海中層へと流れ出す。このような高密度水形成のシミュレーションを米国NOAA五大湖研究所の藤崎博士、Jia Wang 博士と共同で行ってきた。図1は海洋・海氷結合シミュレーションで再現した大陸棚海底の塩分である。1月に北部沿岸域で海氷が出来始め、3月になるとそれがアムール川の北方を流れてオホーツク海中層に流れ出している様子を見ることができる。

## 北海道周辺の海流シミュレーション

これは水産総合研究センター中央区水産研究所の黒田博士との共同研究である。水産総合研究センターでは日本近海海況の実況値と短期予測のために、現業モデルを作成中である。しかしながら、オホーツク海には海氷がありシミュレーションが困難なので、現在は簡便な方法でその効果を取り入れているとのことである。そこでオホーツク海近傍の領域だけを切り出して海氷域を含むモデルを、環オホーツク情報処理システムを用

いて試作している。これらの研究を通じて、最終的には現業モデルに海氷を導入する予定である。北海道モデルはそれをさらに高解像にして周辺の海流を再現するもので、例えば北海道オホーツク沿岸の高生物生産を生み出す宗谷暖流沖の冷水帯もよく表現されている。これに関連して、地形などを単純化した理論モデル(Mitsudera et al., 2011)も作成した。

## おわりに

環オホーツク情報処理システムは計算能力がかなり高いので、利用状況も良く常時90%以上の稼働率がある。また、CPU間でメモリーを共有できる型の計算機であり、容量の大きい記憶装置も備えているため、シミュレーションのみならず大規模なデータ解析にも適している。例えば北大の情報基盤センターの大型計算機で実行した大量のシミュレーション結果を環オホーツク情報処理システムに移動し解析を行う、という利用の仕方も多い。本システムは導入の経緯もあって「環オホーツク」が名前に冠されているが、低温研共同利用のためのシステムであるので、所内の多くの研究者にも利用して頂きたい。

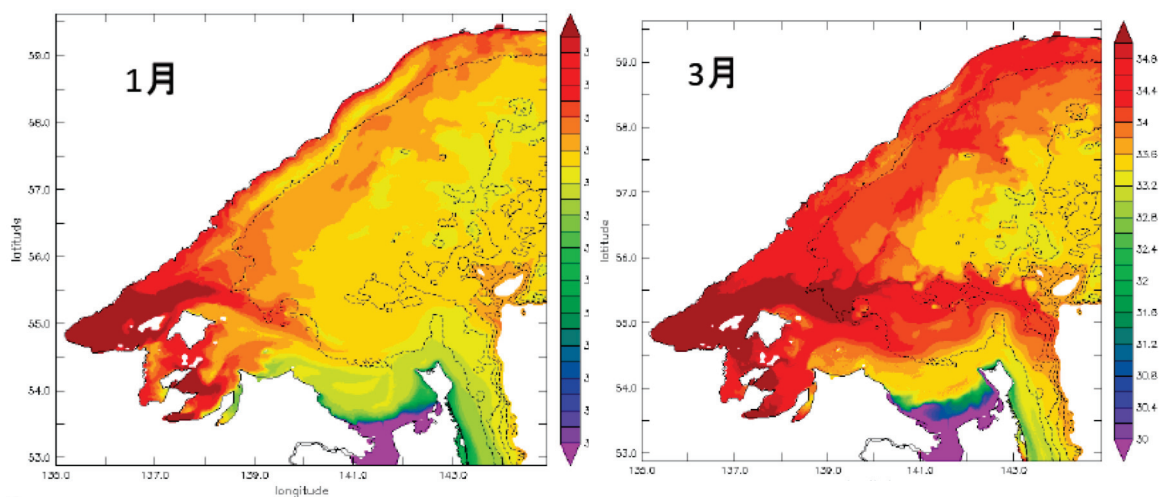


図 1 北太平洋で作られる最も重い水（高密度水）がオホーツク海北西陸棚域で形成するプロセス。カラーは海底での塩分を表す。またコンターは深度で、100 m 毎に描かれている。

## 参考文献

Mitsudera, H., K. Uchimoto, T. Nakamura (2011) Rotating Stratified Barotropic Flow over Topography: Mechanisms of the cold belt formation off the Soya Warm Current along the northeastern coast of Hokkaido. *Journal of Physical Oceanography*, doi: 10.1175/2011JPO4598.1.