

ジュグジュル山脈が生み出すジェットが促進するオホーツク海氷拡大 ～海氷拡大はジュグジュルジェットを再強化する～

Expansion of Okhotsk's sea-ice promoted by the jet generated Dzhugdzhur mountain range
—Expanded sea-ice reinforce the Dzhugdzhur jet—

気象・気候ダイナミクス研究室 河野 文香(513336)：指導教員 立花義裕教授
Fumika Kono

Keywords : Local wind , WRF , Sea-ice , Dzhugdzhur jet

1. 序論

局地風とは、約 100km 未満の限られた範囲で吹く、その地域固有の風である。時として災害を引き起こすほど強く吹くこともあるため、局地風について知ることは重要であり、局地風そのものの発生機構や強度に関する研究は数多くされている。一方、Xie et al., 2005¹⁾において、局地風の一種である地峡風が、風下の海水温を下げ、海からの蒸発を減少させるため降水量を減少させることが明らかにされた。この結果は、局地風が周囲の環境場を変化させることを示した。環境場の変化が生じれば、その後局地風に何らかの影響を与える可能性は十分に考えられる。

本研究を進めるにあたり、Ohshima et al., 2006²⁾におけるオホーツク海北西沿岸域での熱収支が、初冬の海氷生成に影響するという結果に着目した。この北西沿岸域の風上には、ジュグジュル山脈という山脈があり (Fig.1 の赤丸の領域)、地形の影響を受けた局地風が吹いていると考えられる。しかし、Ohshima et al., 2006²⁾では大規模場のみに着目しており、局地風のようなメソスケールの現象は考慮されていない。そのため、本研究では局地風が吹くことによる海氷生成量の変化を検証し、さらなる局地風への影響を検証することで、局地風的重要性を示す。

2. 解析手法・使用データ

領域気象モデルである WRFV3.4.1 (Weather Research and Forecasting) を使用し、オホーツク海北西沿岸域を中心とする Fig.1 の範囲を計算領域とした。水平格子間隔は 5km とした。2000 年から 2001 年の冬期は近年で海氷面積が最大であったため、局地風の寄与も大きいと推測される 2000

年 11 月 1 日 00UTC～2001 年 2 月 1 日 00UTC を計算期間とした。大気場の初期値・境界値として ERA-interim³⁾再解析データを使用した。本研究では、現実の地形を再現した実験 (ctl_run) と、Fig.1 の青枠内で標高 300m 以上の場所を全て標高 300m の平らな地形にした実験 (plane_run) の 2 種類の計算を行った。風が吹くことで放出された熱量が全て海氷生成に使われると仮定するため、両者とも海面水温は結氷温度 (-1.8°C) で一定とした。両者の比較から、局地風が吹くことによる海氷生成への影響を検証する。

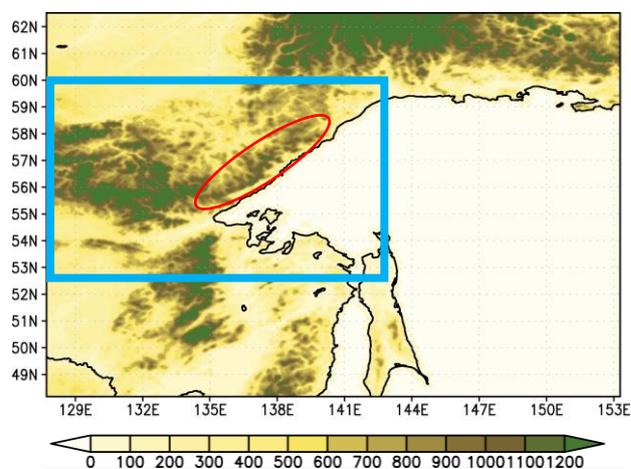


Fig.1 The calculating area of WRF. Shadings indicates the height [m]. The red circle area indicates the area of Dzhugdzhur mountain range.

3. 結果

まず地形の影響をよく受ける、地上 10m の風速に着目する。各月において平均した風速は、全ての月でジュグジュル山脈の麓付近から海にかけて、ctl_run にのみ見られる強風域が存在しており、特に 12 月で顕著に見られる (Fig.2)。以降、この局地的な強風をジュグジュルジェットと呼ぶ。

次に熱フラックスに着目すると、強風域に大方

対応するように、海洋から大気へと多量の熱が運ばれる領域が存在する (Fig.3). また熱収支から海氷の生成量を見積もったところ、ctl_runにおいてジグジュルジェットが強く吹く領域では、3か月間で最大厚さ約 8.5m の海氷が生成されることが分かる (Fig.4). これは plane_run と比較して、最大で約 3m 多く生成されている。

4. 考察

前節より、ジグジュル山脈によって強化された局地風（ジグジュルジェット）が海まで吹き出すことで、沿岸域において海から多量の熱が大気へと奪われていることが示された。その結果、ジグジュルジェットが吹く場合は、吹かない場合と比べて海氷生成量は増加した。特にジグジュルジェットの影響を顕著に受けている領域に着目すると、ctl_run に比べて plane_run での総海氷生成量は約 15.6%少ない。このことから、オホーツク海の家氷生成における局地風の寄与は決して小さいものではないことが示唆された。

5. 謝辞

本研究を進めるにあたり、ご指導を頂きました立花義裕教授をはじめ、多くの気象の専門知識や助言を頂きました、山崎孝治氏、万田敦昌氏、西井和晃氏には深く感謝申し上げます。また、研究におけるアドバイスをくださった小松謙介氏、安藤雄太氏、要旨を添削してくださった金井惇平氏、坂泰志氏、堀口桃子氏、そしてその他の研究室の皆様にご感謝の意を表します。

6. 引用文献

- [1]Xie,S.-P., H.Xu, W.S.Kessler, and M.Nonaka,: Air-sea interaction over the eastern Pacific warm pool:Gap winds, Thermocline Dome, and Atmospheric Convection, *J.Climate*, **18**, DOI: 10.1175/JCLI-3249.1, 2005.
- [2]Ohshima.KI, S.Nihashi, E.Hashiya,T.Watanabe,: Interannual Variability of Sea Ice Area in the Sea of Okhotsk:Importance of Surface Heat Flux in Fall, *J. Meteorol. Soc. Jpn*, **84**, DOI:10.2151/jmsj.84.907, 2006.
- [3]Simmons, A., C. Uppala, D. Dee, and S. Kobayashi,: ERA- Interim: New ECMWF reanalysis products from 1989 onwards. *ECMWF Newsletter*, **110**, 2007. |

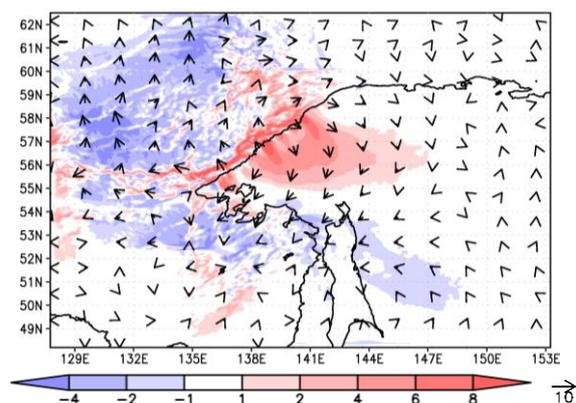


Fig.2 Anomaly of Wind at 10m in Dec (ctl_run-plane_run). Shadings and vectors indicate absolute wind speed [m/s] (red:positive, blue:negative) and wind direction, respectively.

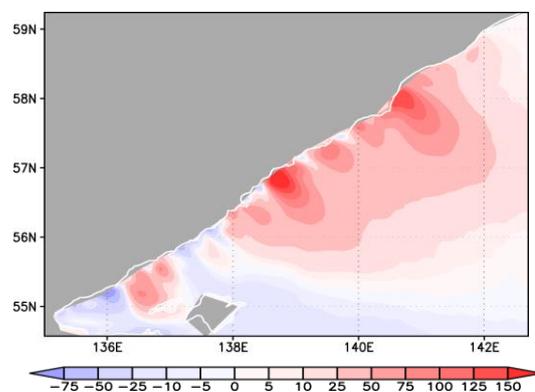


Fig.3 Anomaly of latent heat flux in Dec (ctl_run-plane_run). Shadings indicate latent heat flux from the sea to the atmosphere [W/m^2] (red:positive, blue:negative).

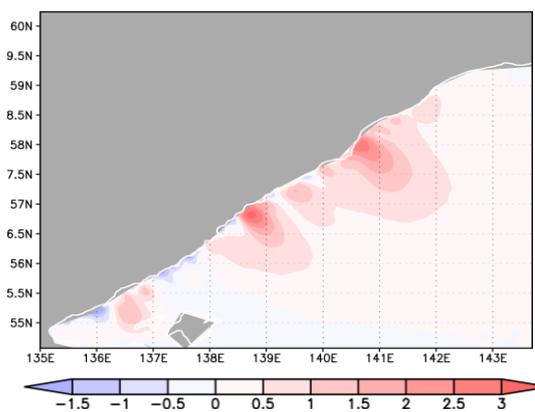


Fig.4 Anomaly of thickness of sea-ice integrated November to January.(ctl_run-plane_run). Shadings indicate thickness of ice [m] (red:positive, blue:negative).