

伊勢湾の存在が及ぼす冬季の平野部の局地気象 ～海水温が駆動する伊勢湾小低気圧～

Overland local weather induced by a leeward meso-cyclone in the Ise Bay
地球環境気候学研究室 松本 直也 (513M230) : 指導教員 立花 義裕 教授
Naoya Matsumoto

Keywords: Ise Bay, Meso-cyclone, wind, SST, WRF

1. 序論

冬季の伊勢湾周辺を含む中部日本の局地気象については過去に多くの研究がなされている。例えば、河村¹⁾(1966)では総観規模の気圧が地上風に影響を与えていることを示した。また、伊勢湾周辺には平野部があり、それを囲むように山脈が連なっている。この山脈によって強風となる「鈴鹿嵐」が存在することが知られており、風向によって異なる発生機構であることが報告されている(Komatsu and Tachibana²⁾ 2015 投稿中)。

これらの研究は、局地気象に影響を及ぼしているのは総観場や地形であるということを示している。しかし、伊勢湾は初冬において大気よりも約 15°C 水温が高く熱源の役割を果たす為、大気への影響は大きいと考えられる。このようなことは容易に想像できるが、下流の伊勢湾が上流の局地気象に影響を与えているという研究はほとんどなされていない。したがって、本研究は冬季に伊勢湾の水温と気温の温度差が周辺の局地気象に与える影響を明らかにすることを目的とする。

2. 使用データ・解析方法

2.1 領域モデルによる感度実験

本研究で使用した領域モデルは Weather Research and Forecasting (WRF) model Version3. 4. 1 (Michalakes et al.³⁾ 2001) である。計算領域は4つのドメインを使用し、最も高解像度のドメイン4は、水平格子間隔 1km とした。大気と海面水温 (SST) の初期値・境界値は、それぞれ NCEP FNL データと水平解像度 0.083° の RTG_SST_HR (high-resolution, real-time, global, sea surface temperature) データを用いた。計算期間

は 2005 年 11 月 31 日 12UTC ~ 2006 年 2 月 1 日 00UTC の約 2 ヶ月間である。

上記のデータを用いた計算結果を CTL_Run とした。また、伊勢湾が平年より暖かい状況を想定し SST を 5°C 上げて計算した結果を SST_Run とした。双方の計算結果を比較することで SST の違いがどのように平野部の気象に影響を与えるのか検証を行う。

2.2 AMeDAS と再解析データによる解析

解析期間は、2004 年 12 月~2013 年 2 月の 12 月、1 月、2 月とした。

伊勢湾の水温の観測値として JCOPE2 再解析データ (Miyazawa et al.⁴⁾ 2009) の伊勢湾を領域平均したものを用いた。気温は JRA55 再解析データ (Kobayashi et al.⁵⁾ 2015) を使用し、三重県の最寄りグリッドの値を用いた。気圧と風のデータは、AMeDAS の日平均値からそれぞれ海面更正気圧 (SLP)、平均風速、最多風向を用いた。

SLP は 135.6°E -137.4°E, 33.8°N -36.2°N の範囲に含まれる AMeDAS の地点で領域平均を行い、津と伊良湖の平均を用いて領域平均からの偏差を求め、日々の気圧変動をだした。

また、伊勢湾周辺の風として、小俣と南知多の風の南北成分から、2 点間の風のシアをみた。各観測点で特有な風を取り除くため両点で標準化を行ったあと、伊勢湾上での循環をみるため南知多から小俣のデータを引いた。こうすることで正の値をとった場合、伊勢湾周辺は低気圧性の循環であることが分かる。

伊勢湾の SST と気温の差の気候値からのずれと気圧および風との関係性を調べた。

3. 結果

3.1 領域モデルによる解析結果

月平均した SST_RUN と CTL_RUN の差を見ると、上向きの顕熱・潜熱フラックスは、伊勢湾上で正偏差となっていた。SLP は、伊勢湾上で低気圧偏差となっており、周辺の平野部にまで低気圧偏差が広がっていた (Fig. 1)。風と積算降水量をみると、伊勢湾に向かって風が収束しており、収束帯の所で降水量が増加していた (Fig. 2)。

3.2 AMeDAS と再解析データによる解析結果

伊勢湾の SST と気温の平均からの偏差が 1σ 以上のときの SLP 偏差と風のシアから、SST と気温の差が大きくなると低気圧になり風のシアも低気圧性の循環になる傾向が見られた。

4. 考察とまとめ

本研究では領域モデルによる感度実験を行うことで、冬季において伊勢湾の SST と気温の差が大きくなることで伊勢湾周辺の気象場をどのように変化するかをみた。さらに観測データから現実での SST と気温の差と伊勢湾周辺の気象との関係性について検討した。

モデルの結果から伊勢湾の SST と気温の差が大きくなることで大気への潜熱・顕熱フラックスが大きくなり低気圧を発生させる。この結果、小低気圧の影響により伊勢湾周辺の風系が変化させられていることがわかった。また、観測データから伊勢湾の SST と気温の差が大きくなる場合、低気圧傾向になりやすいという関係性がみられたことから、モデルの結果との整合性が示された。

本研究の成果は、従来の局地気象の研究では見られていなかった下流の海水温が、上流の局地気象に影響を及ぼすことを示唆している。

5. 謝辞

本研究を進めるにあたり、指導教員の立花義裕教授には多くのご意見を頂きました。同じ研究室の小寺邦彦氏、山崎孝治氏には解析方法などのアドバイスを頂きました。また小松謙介氏、緒方香都氏、西川はつみ氏、安藤雄太氏には多くの助言を頂きました。緒方家の皆さんには本研究のためご協力頂きました。ここに感謝の意を表します。

6. 参考文献

- 1) 河村 武, 1966: 中部日本における冬の地上風系—とくに冬の季節風に関連して—, 地理学評論, **39**(8), 538-554
- 2) Komatsu, K.K., and Y. Tachibana, 2015: Simultaneous multiple radiosonde launches across a mountain range captured two types of strong local winds, *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society* (submitted)
- 3) Michalakes, J., Chen, S., Dudhia, J., Hart, L., Klemp, J., Middlecoff, J., & Skamarock, W., 2001: Development of a next generation regional weather research and forecast model. In *Developments in Teracomputing: Proceedings of the Ninth ECMWF Workshop on the use of high performance computing in meteorology* (Vol. 1, pp. 269-276). World Scientific
- 4) Miyazawa, Y., R. Zhang, X. Guo, H. Tamura, D. Ambe, J.-S. Lee, A. Okuno, H. Yoshinari, T. Setou, and K. Komatsu, 2009: Water mass variability in the western North Pacific detected in a 15-year eddy resolving ocean reanalysis, *J. Oceanogr.* **65**, 737-756
- 5) Kobayashi, S., Y. Ota, Y. Harada, A. Ebata, M. Moriya, H. Onoda, K. Onogi, H. Kamahori, C. Kobayashi, H. Endo, K. Miyaoka, and K. Takahashi, 2015: The JRA-55 Reanalysis: General Specifications and Basic Characteristics. *J. Meteor. Soc. Japan*, **93**, doi: 10.2151/jmsj.2015-001.

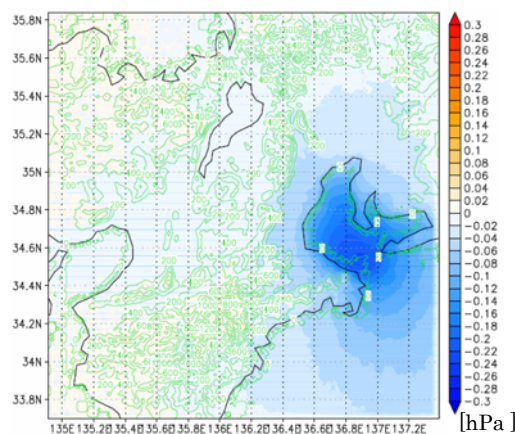


Fig. 1 Difference of CTL run and SST run SLP.

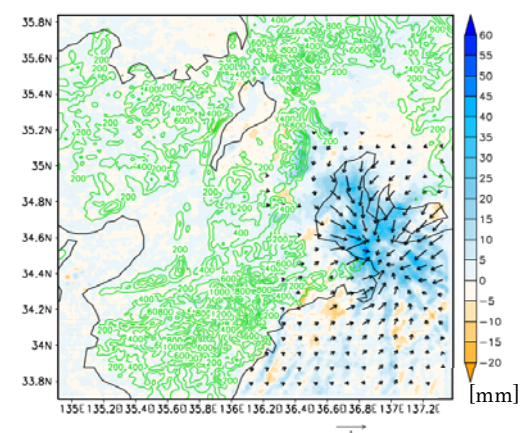


Fig. 2 Difference of the accumulated precipitation [mm] and wind between CTL run and SST run. Shade indicates the accumulated precipitation and black arrows indicate wind speed and wind direction.