

気温急変の気候学的見解

Climatological view of sudden temperature change

気象・気候ダイナミクス研究室 関 陽平 (513349) : 指導教員 立花 義裕 教授

Yohei Seki

Keywords: *previous day difference, climatology, AMeDAS, percentile*

1 序論

近年耳にする言葉として、寒暖差アレルギーというものがある。前日との気温差(前日差)が大きくなると起こる自律神経失調症の一つとされていて、アレルギー性鼻炎と同じように人体に大きな影響をもたらす症状^[1]とされている。また、熱中症は、激しい気温差によっても発症することが知られている^[2]。よって、顕著な気温差は人間に大きな弊害をもたらすため、被害対策として気温差を予測することは重要な課題である。

また、常盤(2012)^[3]では、体感温度の変化に伴って商品の売り上げが変わることを示している。商品によっては、流通には時間がかかるものがあり、より詳細な長期予報が重要となる。その際に、気温差の地域性や季節性などの気候学的な理解が行われていれば予測の精度も向上すると考えられ、社会経済的に非常に有用な指標となると示唆される。しかし、気温差の地域性・季節性について詳細に検討した研究事例は無い。よって、本研究の目的として、日本全国における日々の気温急変現象の地域性・季節性を統計的に解析し、その原理を解明することとする。

2 使用データ

本研究では気温差を日最高気温の前日差で評価する。使用するデータは全国のアメダス(Automated Meteorological Data Acquisition System)^[4]で得られる日最高気温データを用いる。使用期間は1986年1月1日から2015年12月31日までの30年分(欠損日を除く)とする。再解析データとしてJRA-55(Japanese 55-year Reanalysis)^[5]の海面熱フラックスデータとOI-

SST (Optimum Interpolation Sea Surface Temperature)^[6]の海面水温データを用いる。

前日差を気候学的に評価するために以下に示す手順で気温急低下指数と気温急上昇指数の二つの指数を定めた。

2.1 気温急低下指数

前日差の30年間分の各月、各地点の10パーセンタイル値を求める。その後、10パーセンタイル値以下の前日差の値のみを条件として標準偏差の計算を行う。

2.2 気温急上昇指数

前日差の30年間分の各月、各地点の90パーセンタイル値を求める。その後、90パーセンタイル値以上の前日差の値のみを条件として標準偏差の計算を行う。

これらの指数は値が大きいほど、気温の急低下、急上昇が起きていることを示す。

3 結果と考察

急低下指数、急上昇指数を用いて月ごとの気温急変指数の気候値の全国平均を求めたところ、4月に気温の急変はピークを迎える(Fig.1)。地点ごとに比較するために、各月の全国マップを作成した(図省略)。4月の急低下マップで特にシグナルが大きい地域は北海道北東部と中部地方北部であった。

シグナルが大きかった地点の3、4月に着目すると、前日差が大きくなった日の前後の天気図では、温帯低気圧の通過があった(図省略)。温帯低気圧の通過は、風向きの変化、暖気団から寒気団の移り変わり、フェーン現象を発生させることから、気温が急変しやすくなると考えられる。

そのため、各月の低気圧の通過数とその通過

する頻度を表にしたものを見ると^[7]（表省略），低気圧の通過は3月にピークを迎えて，4月には減少することがわかった．よって，低気圧の通過数以外にも気温の急変を決める要因があることが示唆される．

次に，3月と4月のSST（海面水温）と各地点の最高気温の気候値を比較した．海と陸の熱容量の違いから，3月のほうが高緯度の海のSSTが高いため，北系風時に冷たい北風が海によって暖められる場となっていた（Fig.2a, 2b）．

実際に，3月と4月の海面熱フラックスをそれぞれ求めて，その差を見たところ（Fig.3），3月のほうが熱を多く海から大気に供給していることが分かる．そのため，寒気が弱まりやすく，急低下が起こりにくくなっていたのではないかと考えられる．

これらのことより，気温の急変には低気圧の通過のみならず，海と陸の温度コントラストが重要であるということが示唆される．

4 謝辞

本研究を進めるにあたり，ご指導をいただきました立花義裕先生に深く感謝いたします．また，様々な点で助言を頂きました西井和晃先生，山田二久次先生をはじめ，同研究室の小松謙介氏，安藤雄太氏，川崎健太氏，堀口桃子氏，金井惇平氏，坂泰志氏，そしてその他研究室の皆様感謝の意を表します．

6 参考文献

- [1] 出典：今野昭義，法貴元，24. アレルギー性鼻炎
<http://www.jslm.org/books/guideline/24.pdf>
- [2] 出典：環境省熱中症予防サイト
http://www.wbgt.env.go.jp/doc_prevention.php
- [3] 常盤勝美（2012）マーチャンダイジングと季節．地球環境，Vol 17, No.1, 99-106.
- [4] 出典：地域気象観測システム（アメダス）
<http://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/amedas/kaisetsu.html>
- [5] Kobayashi, S., Y. Ota, Y. Harada, A. Ebata, M. Moriya, H. Onoda, 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**, 5-48.
- [6] Reynolds, R. W., N. A. Rayner, T. M. Smith, D. C. Stokes, and W. Wang (2002), An improved in situ and satellite SST analysis for climate, *J. Clim.*, **15**, 1609–1625, doi:10.1175/1520-

0442(2002)015<1609:AIISAS>2.0.CO;2.
[7] 出典：早崎webトップ - 対流圏科学研究室
－九州大学
<http://fujin.geo.kyushu-u.ac.jp/~hayasaki/meteorol/cyclone>

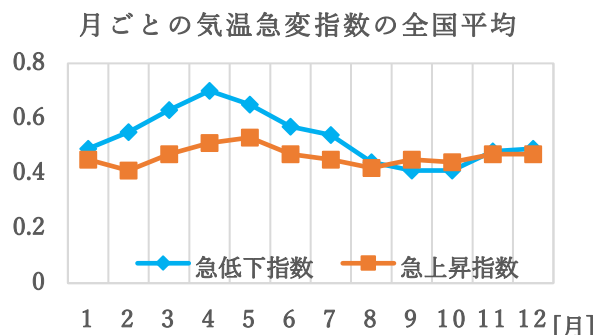


Fig. 1 Time series of the index for fluctuation of temperature [σ].

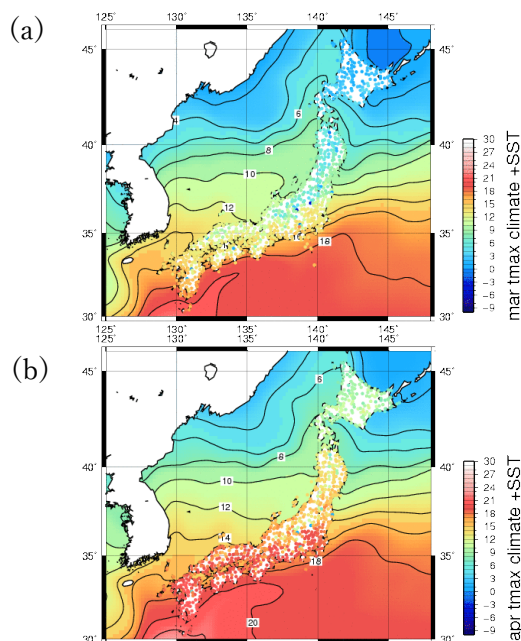


Fig. 2 Climatology of highest temperature [$^{\circ}\text{C}$] and sea surface temperature (SST) [$^{\circ}\text{C}$] (a) in March and (b) in April. Contours and color shading indicate SST. Circles on the land indicate highest temperature.

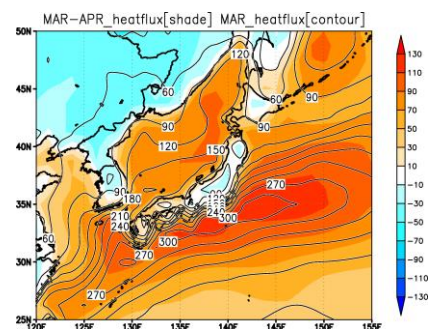


Fig. 3 Difference in surface heat flux [W/m^2] between March and April (color shading). The contours are surface heat flux [W/m^2] in March.