

北日本における台風による降雪に対する海面水温の影響

八幡 大睦 (北大院環境) 佐藤 友徳 (北大院地球環境)

1. はじめに

2013年10月16日から17日にかけて、台風第26号によって北日本に強い降雪がもたらされた。北海道では、湿雪や強風による通行止めや交通機関の運休、停電などの社会的な影響があった。これらの現象は、大陸からの寒気が流入しやすい晩秋に台風が北海道の南まで北上し、北寄りの風で寒気を引き込むことで発生した。このような降雪や降水に影響を与える要素の1つとして、日本近海の海面水温(SST)がある。Sato and Sugimoto (2013)は、日本海北部のSSTが高いと日本への水蒸気フラックスが増加することで北日本の日本海側の冬季降水量が増加することを示した。また、台風周辺の循環に作用した地形効果や、前線によって強化された太平洋側における降水が、東北地方沿岸の高いSST偏差によって増加することも明らかにされており(Iizuka et al., 2021)、台風に伴う降水を高いSSTが強めることが指摘されている。一方、高いSSTは周辺の気温を上昇させるため、降雪粒子の融解を促進することで降雪量を減少させる可能性がある。そのため、高いSSTには降雪量を増加させる正の効果と、減少させる負の効果があると考えられる。しかし、高いSSTと氷点付近の気温が共存する晩秋において、SSTが降雪に対してどのように寄与

するのかは分からない。そこで本研究ではSSTが晩秋の降雪に対して正負のどちらの効果をもたらすかを明らかにすることを目的とする。ここでは、2013年10月の台風第26号による降雪事例を調査した。

まず、2013年10月の台風第26号による降雪事例を再現するため、領域気象モデルWRF-ARW-4.1.3による数値実験を行った。実験は、北日本で降雪が生じる前の2013年10月15日00UTCから48時間行った。初期条件および側面境界条件にはJRA-55を、下部境界条件にはOISSTデータを与えた(REAL実験)。また、降雪に対するSSTの影響を評価するため、日本近海全域のSSTを1K上昇および下降させた感度実験(それぞれ+1K実験、-1K実験)を行い、REAL実験との比較を行った。

2. 結果

図1は北日本で降雪のあった2013年10月16日における24時間積算降雪量の分布図である。主に道東で降雪が観測され(図1a)、REAL実験の降雪分布は観測をよく再現していた(図1b)。感度実験(+1K実験および-1K実験)とREAL実験を比較すると、主に十勝の北部・南部で降雪量の増減が異なっていた(図1c)。そこで、降雪に対するSSTの

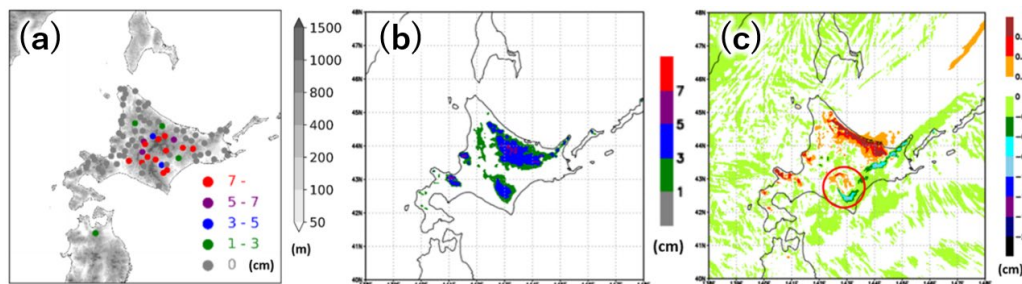


図1: 2013年10月16日における24時間積算降雪量分布。(a)AMeDASによる観測 (b)REAL実験 (c)-1K実験とREAL実験の差。

寄与を調べるためこの領域に着目した。

図 2 は十勝の北部 (42.7-43.2N, 142.4-143.2E) ・ 南部 (42.2-42.7N, 142.6-143.4E) に着目して -1K 実験と REAL 実験を比較した分布図である。十勝の北部・南部における降雪量の増減 (図 2a) は、降水量の増減 (図 2b) および地上気温の上昇・下降 (図 2c) で概ね説明できる。このことから、SST の変化が降水量および地上気温の変化に寄与し、降雪量を変化させたことが分かる。そこで、それぞれの変化が降雪に与える影響を定量的に評価した。

図 3 は -1K 実験と REAL 実験における降水量および雨雪比 (降水量に対する降雪量の割合) の差の時間変化である。降水量は $\pm 1.3(\text{mm/h})$ 、雨雪比は -9% から +7% の範囲で変化していた。また、各時刻における降水量・雨雪比の差にはばらつきが見られる。特に 16 日 07UTC に着目すると、-1K 実験で SST が下降しているにもかかわらず雨雪比は北部でほとんど変わらず、南部では低下していた。また、北部・南部ともに降水量が増加していた。これらのことから、十勝の降水量および地上気温に対して SST が寄与

3. まとめ

2013 年 10 月の台風第 26 号による降雪に対する SST の影響を調査するため、領域気象モデルによる数値実験を行い、現実再現実験と日本近海全域の SST を変化させた実験とを比較した。その結果、SST の変化が降水量および地上気温の変化に寄与し、降雪量に影響を与えたことが分かったが、その応答は地域によって非一様であった。今後は、SST が降水量・地上気温をどのように変化させたかについて、詳しいメカニズムを調査する。

参考文献

1. Iizuka, S., et al, 2021. Influence of Warm SST in the Oyashio Region on Rainfall Distribution of Typhoon Hagibis (2019) SOLA, 17, 16-19.
2. Sato, T., and S. Sugimoto, 2013. A numerical experiment on the influence of the interannual variation of sea surface temperature on terrestrial precipitation in northern Japan during the cold season. Water Resour. Res, 49, 7763-7777.

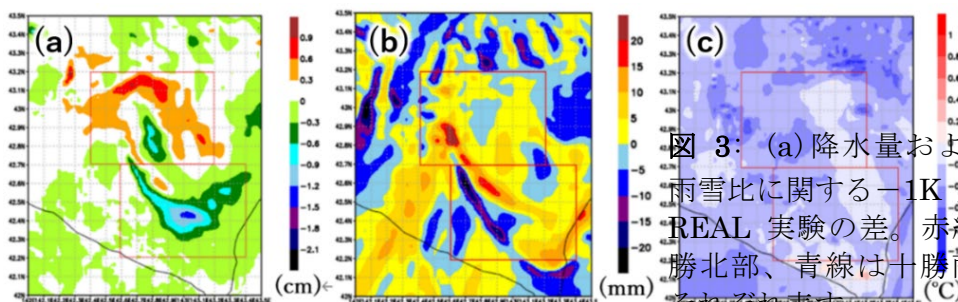


図 2: 各物理量に関する -1K 実験と REAL 実験の差 (2013 年 10 月 16 日)。(a) 24 時間積算降雪量 (b) 24 時間積算降水量 (c) 地上気温 (00UTC から 18UTC のプロセスは複雑であると言える。

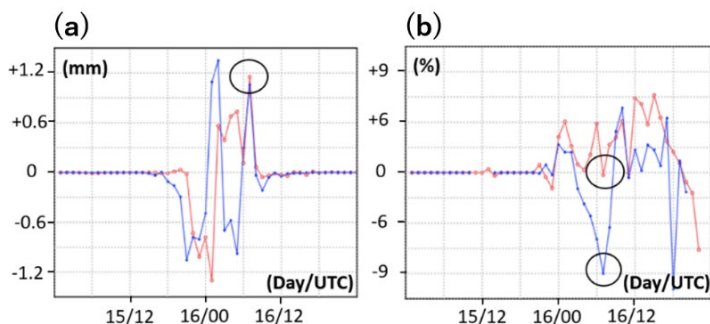


図 3: (a) 降水量および (b) 雨雪比に関する -1K 実験と REAL 実験の差。赤線は十勝北部、青線は十勝南部をそれぞれ表す。