

# 青森の雪 と 地球温暖化

## 1. はじめに

2020年冬(2019年12月~2020年2月)の日本の天候は、東・西日本で記録的な暖冬となり、北・東日本の日本海側で記録的な少雪となりました。

本記事をご覧になっている読者さんには、「今年の冬は雪が少なく、例年に比べて生活が楽だった。」と思う方や、一方で、「雪が少なく、雪に関連するイベントが難しかったり、除雪の仕事がなくなったりして大変だった。」と思う方がいらっしゃると思います。また、「こんなに雪が少ないなんて、もしかして地球温暖化の影響? 温暖化が進むと雪は降らなくなるの?」と疑問を持たれている方もいらっしゃるかと思います。

今回は、雪がどのようにして降るのかをおさえたうえで、「青森の雪」の特性に簡単に触れ、「地球温暖化」によってどのような影響を受けるのかについて、お話しします。

## 2. 雨ではなく雪が降る条件

まず、雪が降る条件についてお話しします。寒ければ雨ではなく雪が降るはず、と皆さん思われているでしょう。概ねご想像の通りですが、実は、雪が降るには気温以外に湿度も関わっています。図1は、雨と雪、みぞれの3種類を、地上の気温と相対湿度から分ける目安の図です。このように、乾燥していれば気温が比較的高くても雪が、気温が低くても湿度が高ければ雨やみぞれになることが分かります。これは、空気が乾燥していると、水や氷が水蒸気へと蒸発・昇華し、その際に周囲の熱が奪われることで局所的に気温が下がるためです。

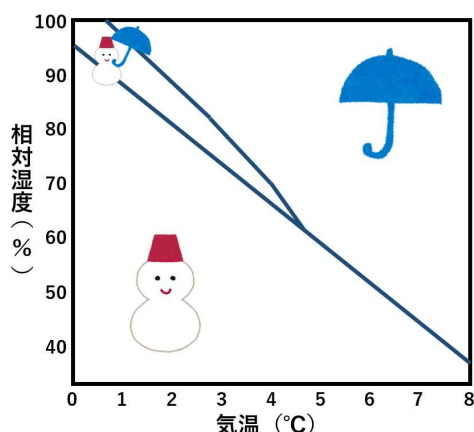


図1：雨雪判別図

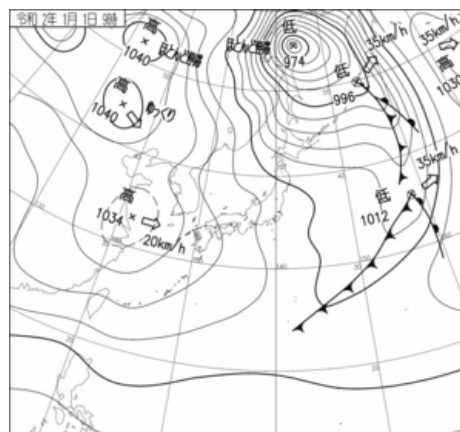


図2：冬型の気圧配置の例

## 3. 雪が降る気象状況

次に、雪が降るのはどんな時なのか、について主に上げられる2つの要因について、順にお話しします。

一つ目は、「冬型の気圧配置」(図2)です。これは、西には高気圧があり、東には低気圧がある、西高東低の気圧配置のことです。この気圧配置では、風が主に北西から南東へと吹きます。冬の高緯度地域の大陸には、冷たく乾いた空気が広がっているため、北西からの風によって、その冷たく乾いた空気が日本へと流れ込んでくることとなります。この流れ込んでくる空気は、日本海上を通過してることとなります。そのため、流れ込んでくる空気に水蒸気が供給されます。さらに、空気と暖かい海との温度差があるため、上昇気流が発生し、雲が発達します。そして、この雲が脊梁山脈にぶつかることで、もしくは地形によって風の収束が起きることで、空気がさらに

上昇すると、雲はさらに発達し、雪を降らせることとなります。そのため、「冬型の気圧配置」では、主に日本海側で雪が降ることとなります。

二つ目に、「南岸低気圧」(図3)が挙げられます。低気圧は北側の寒気と南側の暖気の境界で発生するものです。その中でも、日本の南海上を主として東から北東に進む低気圧のことを南岸低気圧と呼びます。低気圧の北側は寒気が存在し、低気圧の中心へと向かうように反時計回りに風が吹くため、南岸低気圧の北側では太平洋側でも雪が降ることとなります。

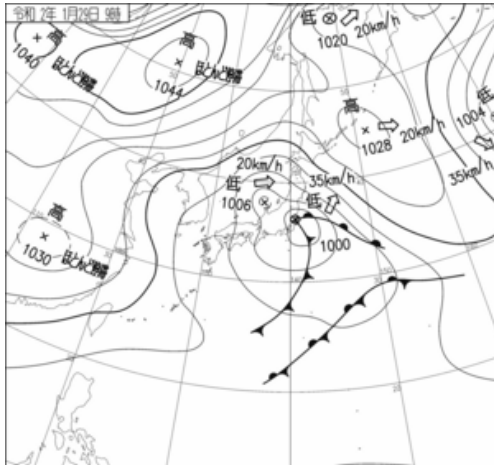


図3：南岸低気圧の例

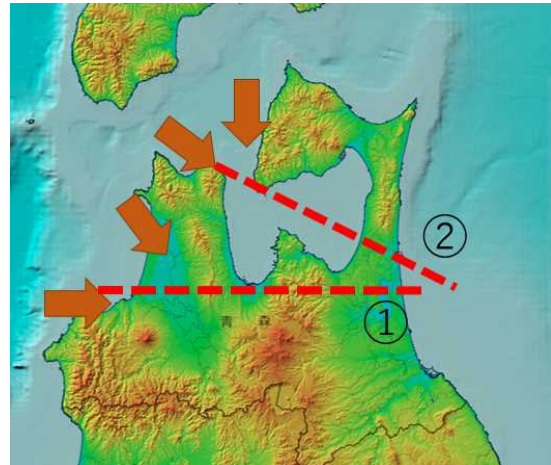


図4：青森県の地域特性の一例(地図は地理院地図より引用)

#### 4. 青森県の雪の特性

雪は、低温で、「冬型の気圧配置」や「南岸低気圧」によって降ることがわかりました。それでは、青森県の雪に関する地域特性をお話します。

「冬型の気圧配置」では、北～西風が吹くため、主に津軽地方で雪が降ります。しかし、青森県は三方を海で囲まれていることや、津軽半島・下北半島の山地の影響で、上北地方や下北地方の一部でも降雪が多くあります。図4は、その地形の影響の受け方の一例を示しています。西よりの風が吹いた場合に、津軽半島の山地によって西寄りの風が北西風へと変えられ、示した線に沿って降水域が表れます。北よりの風の場合では、下北半島と津軽半島の山地によって、やはり風向が変えられることで示した線に沿って降水域が表れます。(もちろん他の降水域のパターンもあります。)

一方で、「南岸低気圧」による場合、つまり青森県の南側を低気圧が通過する場合は、青森県では北東風が吹くため、北東風が吹き付ける太平洋側で主に雪が降ります。そのため、三八地方でも雪が降ることとなります。

このように、青森県では、風向によって雪が降る場所が大きく異なることがわかります。

#### 5. 地球温暖化が進むとどうなる？

それでは、地球温暖化が進んだ場合、青森県の雪はどうなるのでしょうか。ここでは、「地球温暖化予測情報第9巻(気象庁)」に基づいてお話します。この資料は、排出規制を行わず、現在と同程度に温室効果ガスを排出し続けた場合のシナリオに沿って作成されたもので、21世紀末の平均気温が20世紀末に比べて5程度上がる予想となっています。詳細に興味がある方はそちらもご覧ください。

まず、先ほどお話した通り、気温が上がると湿度がより低い場合を除いて雨となってしまいます。そのため気温が上昇すれば、雪が降り始める時期が遅くなり、雪ではなく雨が降るようになる時期は早くなります。降雪の期間が短くなるので、1年間の

総降雪量は減ると予想されています(図5(1) 図6)。また、気温が上がることで雪が融けやすくなるため、1年の最深積雪も大幅に減少することになります(図5(2))。

しかし、平均気温が上がっても、1月や2月といった厳冬期には、やはり雪が降ります。この時期の降雪は、今とほとんど変わらないことが予想されています(図5(2))。

また、10年に一度の大雪である場合の1日に降る雪の量は、太平洋側では大きく減少するものの、日本海側ではあまり変わらないことが予想されています(図7)。これは、強い冬型の気圧配置の際に、流れ込む寒気の温度が現在より高くても、雪が降る程度には低く、海面水温の上昇による水蒸気の供給増加の影響で、結果的に降雪量が大きく変わらないためです。これにより北海道や北陸の山間部では逆にドカ雪の量が増加していることが分かります。一方で、太平洋側で大きく減少しているのは、海面水温の上昇による水蒸気の供給量の増加と気温の上昇が大きく、南岸低気圧接近時に雪ではなく雨が降るようになるためです。

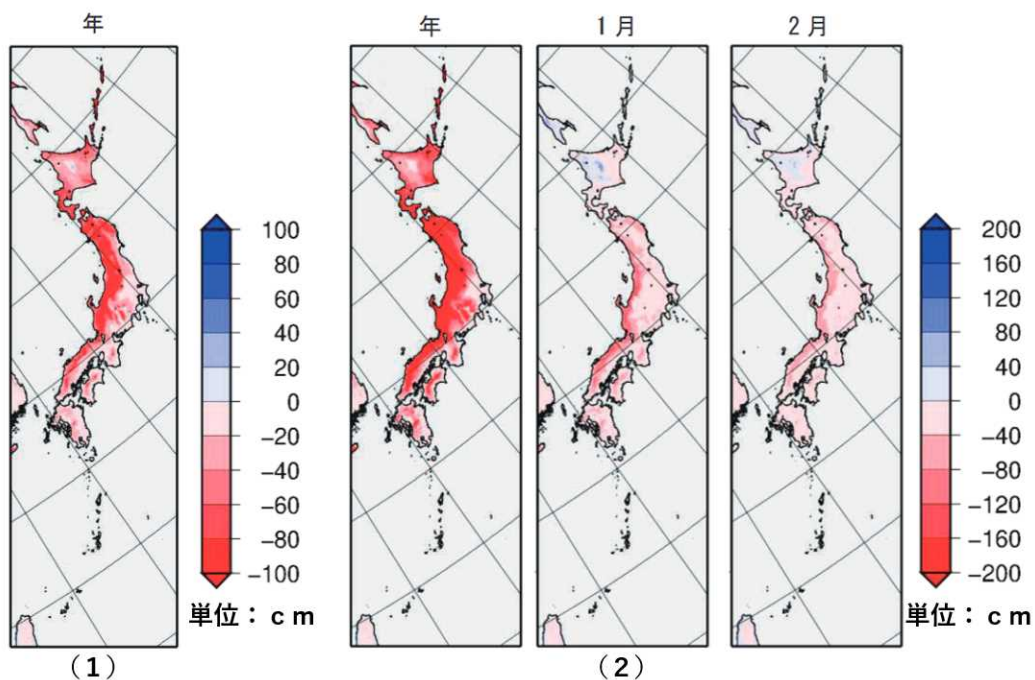


図5：総降雪量・最深積雪の変化量

(地球温暖化予測情報第9巻(気象庁)より引用)

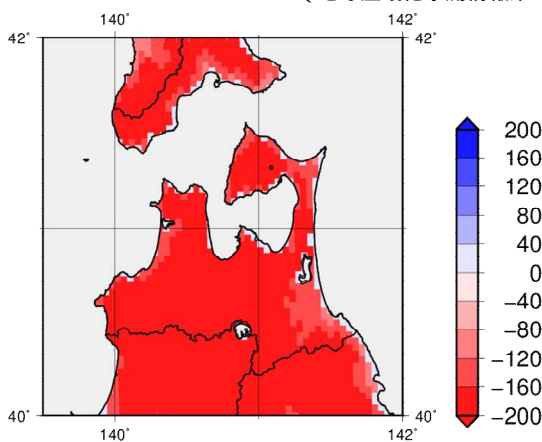


図6：年間総降雪量の変化量(図5の拡大)

(地球温暖化予測情報第9巻(気象庁)より引用)

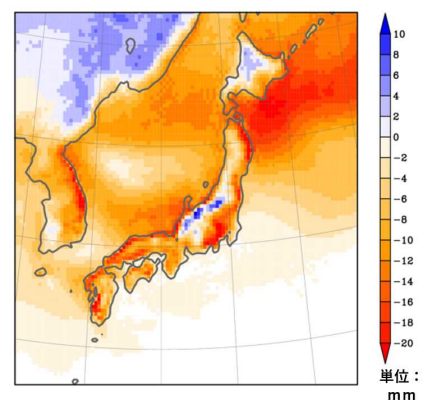


図7：10年に一度のドカ雪の量の変化(水換算)

(Kawase et al.(2018)より引用)

## 6. おわりに

地球温暖化の影響で、1年間の総降雪量は減る一方で、厳冬期やドカ雪の降雪量については、(地域差はありますが、)あまり変わらないことが現在予想されています。この予想をご覧になって、地球温暖化について、今一度考える機会となれば幸いです。

本話題は、以下の書籍・発行物を参考に書いています。こちらも併せてご覧ください。

- Kawase, H., T. Sasai, T. Yamazaki, R. Ito, K. Dairaku, S. Sugimoto, H. Sasaki, A. Murata, and M. Nosaka, 2018: Characteristics of synoptic conditions for heavy snowfall in western to northeastern Japan analyzed by the 5-km regional climate ensemble experiments. J. Meteor. Soc. Japan, 96, <https://doi.org/10.2151/jmsj.2018-022>.
- 川瀬宏明「地球温暖化で雪は減るのか増えるのか問題」ベレ出版
- 気象庁「地球温暖化予測情報第9巻」

(この原稿の作成 はらぐち)



国土交通省

国土交通省 気象庁 青森地方気象台  
〒030 0966 青森市花園一丁目17番19号  
電話017-741-7411



気象庁

気象庁ホームページ: <https://www.jma.go.jp>

青森地方気象台ホームページ: <https://www.jma-net.go.jp/aomori/>