



# 地球温暖化によって日本の雪は減るのか？

川瀬宏明、佐々木秀孝、村田昭彦、野坂真也（気象研究所）



## はじめに

本州の日本海側では、冬季季節風の影響で多量の雪が降り、世界でも有数の豪雪地帯として知られている。一方、日本海沿岸部は比較的温暖な積雪地帯であるため、地球温暖化により積雪が大きく減少することが指摘されている (Kawase et al., 2013; 気象庁, 2017)。ただ、冬季の気温がかなり低い山岳域では、降雪量が増加することも指摘されている。

冬季を通した降雪量の将来変化はこれまでも研究されてきたが、稀に降る大雪(極端降雪)の変化に着目した研究は少ない。これは、極端降雪は稀な現象であり、既存の気候モデルによる予測では評価できなかったためである。本研究では、2016年に公表された大規模アンサンブル気候予測を用いて、地球温暖化に伴う極端降雪の将来変化を調査した。



## 手法

### 地球温暖化対策に資するアンサンブル気候予測データベース

#### ■ 60km全球大気モデル実験 (MRI-AGCM3)

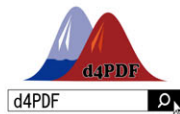
過去実験 (100メンバー, 61年) 計6100年

1950年~2010年までの海面水温+100メンバーの摂動

将来実験 (90メンバー(15 x 6パターン), 61年) 計5490年

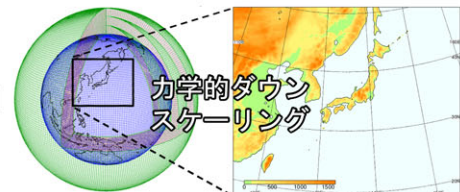
過去実験の海面水温から温暖化トレンド除去して、全球平均気温が

**産業革命前+4度**時の海面水温の変化パターンを気候モデルに与える。



#### ■ 20km領域大気モデル実験 (NHRCM\*)

\*NHRCM: 気象研究所非静力地域気候モデル

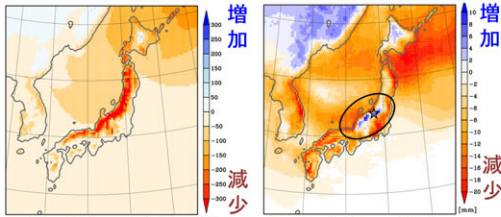


過去実験  
50メンバー  
(計:3050年)  
将来実験  
90メンバー  
(計:5490年)

➤ 本研究ではこちらの結果を解析

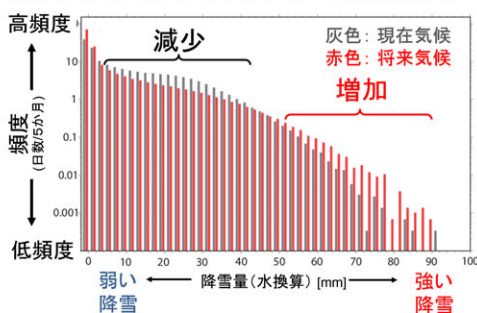
## 結果と考察

### 冬季積算降雪量

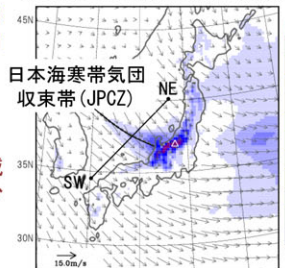


全国的に減少 北陸内陸で増加

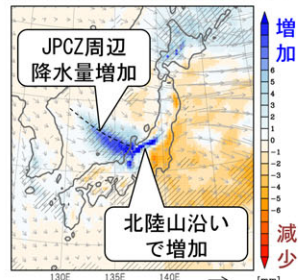
### 北陸内陸における日降雪量の頻度分布



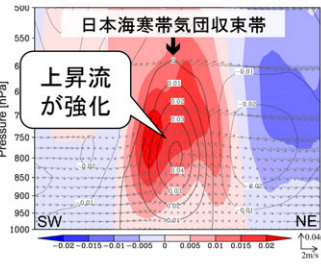
### △点で強い降雪発生時の風と降水量 (現在気候)



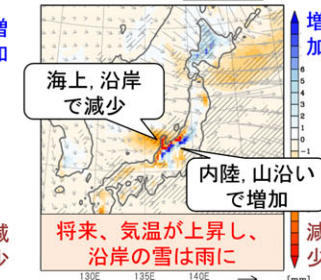
### 現在と将来の降水量の差



### 強い降雪発生時のJPGZ付近の上昇流の将来変化 (左図のSW-NEの鉛直断面図)



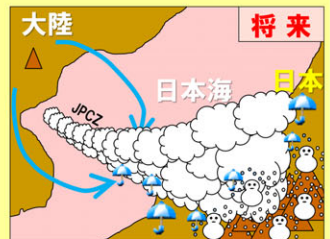
### 現在と将来の降雪量の差



### 現在と将来のイメージ



風の収束帯で雲が発達  
沿岸・山岳で大雪



風の収束帯で雲が発達  
沿岸で雨、山岳で大雪

## まとめ

- ・「地球温暖化対策に資するアンサンブル気候予測データベース (d4PDF)」を解析することで、地球温暖化が進行すると、冬季積算降雪量は全国的に減るが、**極端に強い大雪 (いわゆるドカ雪)**は、北陸地方の**内陸部**で増加する可能性があることが分かった。
- ・気温上昇に伴う水蒸気量の増加によって、**日本海の収束帯 (JPCZ)**が強化され、降雪が強化されると考えられる (沿岸部では温暖化に伴い雨になる)。
- ・将来、雪自体は降りにくくなるが、たまに降る大雪は増える可能性が高く、依然として雪への対応が必要となる。**普段降らないところに突然ドカ雪が降ることになるので、今より雪への備えが難しくなるだろう。**

本研究は文部科学省「気候変動リスク情報創生プログラム」及び「統合的気候モデル高度化研究プログラム」の支援を受けました。また、科学研究費補助金「中部山岳域における積雪分布と積雪構造の把握、及び地球温暖化に伴う積雪変化予測(26750111)」の支援を受けています。

## 参考文献

Mizuta R., et al., 2016: Over 5000 years of ensemble future climate simulations by 60 km global and 20 km regional atmospheric models, *BAMS*, doi:http://dx.doi.org/10.1175/BAMS-D-16-0099.1.  
Kawase, H., et al., 2015: Future changes in winter precipitation around Japan projected by ensemble experiments using NHRCM. *J. Meteor. Soc. Japan*, doi:10.2151/jmsj.2015-034.  
気象庁, 2017, 地球温暖化予測情報9巻.