

2014/15年冬期における北海道中標津町周辺での吹雪予測システム試験運用について

根本征樹*・上石 勲*・中村一樹*

The Application of a Blowing Snow Prediction System in Nakashibetsu, Hokkaido, in the Winter of 2014/15

Masaki NEMOTO, Isao KAMIISHI, and Kazuki NAKAMURA

* Snow and Ice Research Center,

National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention, Japan
mmemoto@bosai.go.jp, kamiisi@bosai.go.jp, kazuki.snow@bosai.go.jp

Abstract

The Snow and Ice Research Center of the National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention (SIRC/NIED) has undertaken a research project on local disaster prevention in Nakashibetsu, Hokkaido, Japan, including the experimental application of a model to predict blowing snow. In the winter of 2014/15, which was the second season in which the model was applied, the frequent passage of low-pressure systems caused many severe snowstorms in this region, with remarkable snowfall recorded for the season. Here, we report on the meteorological situation and the application of the blowing snow model. Our results show that the model was able to predict strong snowstorms. Additionally, the live camera system used in the study proved to be an effective tool for monitoring blowing snow and snowdrifts on roads.

Key words: Blowing snow, Numerical forecast, Visibility, Low-pressure system, Nakashibetsu

1. はじめに

防災科学技術研究所(防災科研)雪氷防災研究センターでは、2013/14冬期より、文部科学省 地域防災対策支援研究プロジェクト「北海道中標津町を対象とした吹雪発生予測システム活用と効果的な雪氷防災対策への支援」の一環として、北海道標津郡中標津町において吹雪発生予測システムの試験運用を実施している。試験運用に基づき、効果的な吹雪災害対策手法における吹雪予測情報の有効性等について検討を進めることが本プロジェクトの主要な目的となっている。試験運用の2シーズン目となった2014/15冬期においては、北海道東部近海を発達した低気圧が度々通過し、北海道の道東地方の広い範囲で度々暴風雪に見舞われ、交通障害などライフラ

インへの大きな影響が生じた。本稿ではこうした気象状況および試験運用の概況について報告する。

2. 研究手法

吹雪予測について、防災科研雪氷防災研究センターで開発した雪氷災害発生予測システム(Nakai *et al.*, 2012)の一部をなしている吹雪予測モデルに基づき、中標津町周辺における気象場、吹雪強度に関わる諸量(視程、吹雪量など)を数値モデルにより計算し、予測値を得ている。気象要素の予測データとして、気象庁から配信されている気象庁メソスケールモデル(MSM)(石田, 2005)による格子点データを用いて対象地域の気象予測を水平解像度5 kmで得ている。これにより、29時間先までの予測データ

* 国立研究開発法人 防災科学技術研究所 雪氷防災研究センター

を1日に2回(4時, 16時), 1時間ごとに得ることが可能となる。予測システムの可視化表示部分(図1に例を示す)についてはこれまでの試験運用の結果(利用者を対象としたヒアリングなど)に基づき改良を進め, 利便性を高めている。吹雪予測のほか, ライブカメラ等を活用した吹雪のモニタリングも実施し, 吹雪危険度の現況判断に積極的に活用している。また予測データやモニタリングデータに基づき, 吹雪発生が見込まれる場合には, 中標津町役場の防災担当者と連絡を取り, 予測された吹雪強度や継続時間, さらには予測値の妥当性について言及するなど, 予測値の試験活用に関するアドバイスも実施した。

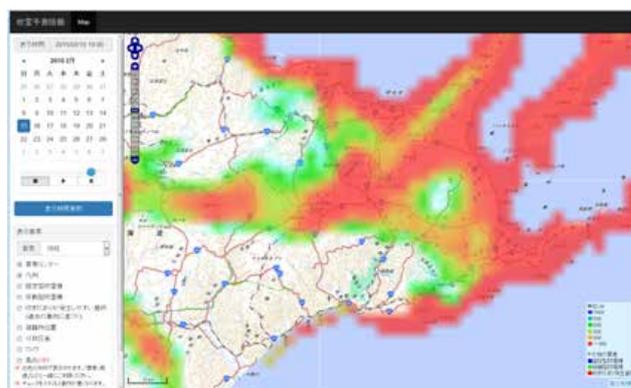


図1 視程の予測表示の例(2015/2/15 19:00)
Fig.1 Predicted visibility distributions (15 February, 2015 19:00).

3. 試験運用概況

2014/15年冬期は北海道道東地方を度々低気圧が通過し, 現地周辺は記録的な大雪となった。冬期において日降雪深が20cmを超える記録が5度あり, また日最深積雪深は平年値を大きく上回った。大雪により町内周辺は除雪が間に合わないなど, 雪による様々な障害が多く見られる年となった。冬期の低気圧通過回数は過去15年で最多であった(北海道新聞, 2015)。そのうち, 中標津町役場の防災担当者に対するヒアリングから, 冬期(3月中旬までの段階)で計7度, 低気圧が猛烈に発達し暴風雪警報が発令されたことが確認された(表1)。これにより現地では度重なる通行止めなどライフラインの寸断が生じた。

図2に, モデルから得られた計算結果について, 気象庁アメダス観測点(上標津)の実測値と比較した結果を示す(2015年1月, 2月のみ)。なおモデルの計算結果は5kmメッシュごとであり, ここで実測値と比較したデータはアメダス観測点の最近傍格子点での予測結果であることに留意する必要がある。風速の予測値について, 局所的に絶対値および位相のずれも見られるものの, 全般的に実測値とよく一

致している。風向について, モデルの結果は変動が大きく, 特に微風時においてそれが顕著ではあるものの, 吹雪の発生が見込まれるような風速時(5m/s以上)の場合, 観測された風向変化と概ね同様の傾向を示した。気温について, 2℃程度の絶対値のずれが見られるものの, 変動の傾向について予測値は実測値と概ね一致している。風速, 気温等の気象要素の予測精度について, 気象モデルの解像度や不確定性(初期条件のずれ, 物理過程のモデル化に伴い生じる誤差等)を考慮すれば十分な精度と言えよう。視程については実測値が存在せず予測値のみであるが, 強風, 氷点下の気温が継続するような場合に, 強い吹雪の目安となる視程100m程度の値が予測され, 強い吹雪の発生および継続が概ね再現できていた。

吹雪予測システムは上述した暴風雪警報時において, その発生タイミング, 継続時間については概ね適切に予測できていた。1月下旬から2月上旬にかけては, 発達した南岸低気圧が停滞し, ほぼ4日間(1/31~2/3)暴風雪・猛吹雪が継続したが, これはモデルにおいても予測されていた(図2)。この時は町内多地域で吹きだまりも発生し(図3), 多数の通

表1 中標津町における2014/15冬期の暴風雪警報発令期間。*: 1/31を除いた回数

Table 1 Terms of strong snowstorm warnings in the winter of 2014/15 in Nakashibetsu. *: number excludes January 31.

| 年.月 | 期間 | 回数 |
|---------|------------------------------------|----|
| 2014.12 | 12/16 ~ 18 | 1 |
| 2015.1 | 1/17 ~ 18, 1/23 ~ 24, 1/31(~ 2/3) | 2* |
| 2015.2 | (1/31 ~)2/3, 2/14 ~ 15, 2/27 ~ 28 | 3 |
| 2015.3 | 3/2 | 1 |

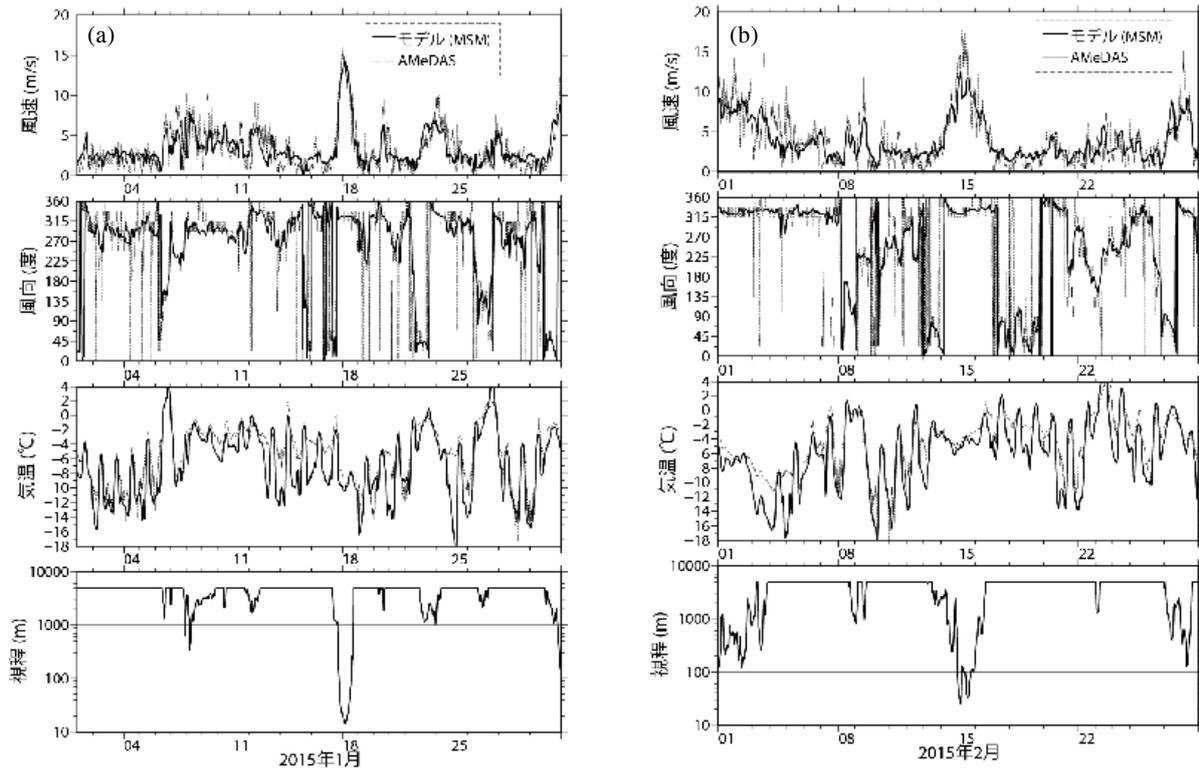


図2 気象モデル (MSM) と実測値との比較, および吹雪モデルから得られた視程 ((a), (b): アメダス上標津). a):2015年1月, b):2015年2月

Fig. 2 Comparison of numerical results (weather elements predicted by MSM; visibility predicted by the blowing snow model) with AMeDAS observation data: (a,b) Kamishibetsu, (a) January 2015, and (b) February 2015.

行止めも生じた。本業務の試験運用では、冬期を通して、吹雪モデルによる予測値に基づき吹雪の発生時間および継続時間を現地防災担当者に伝えるなどのアドバイスを実施した。また暴風雪の終息後には、規模の大きな吹きだまりの発生場所および状況を調査した。図3に示した例以外の期間でも、暴風雪により道路全体におよぶ吹きだまりが複数の地点において形成され、除雪が入るまで道路交通が完全に遮断された状態が長時間続くケースが幾度も生じるなど、2014/15年冬期におけるこの地域の暴風雪の影響は深刻なものであった。

モニタリングに関しては、屋内に設置したネットワークカメラ(2013/14年冬期より設置)に加えて、商用電源が不要な独立電源型で、設置場所の自由度が高いタイプの監視カメラ(MOSFREE, (株)スマット)を試験的に町道の路肩(郊外の3カ所、いずれも吹きだまりが度々発生する箇所)に設置した(2015年2月下旬以降)。日中、1時間毎の静止画撮影のみであるが、このカメラによる映像(図4)は道路上における吹雪、吹きだまり発生状況等の様子を明確

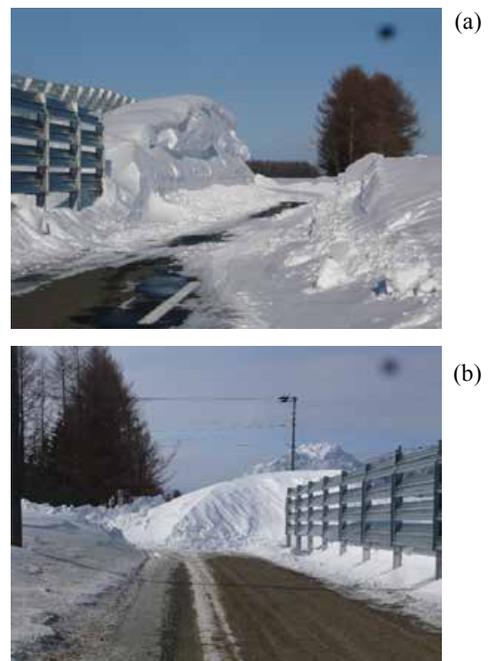


図3 町道に形成された吹きだまり。(a):西竹, 2月4日撮影;(b):養老牛, 2月6日撮影

Fig. 3 Snowdrift formed on a town road in Nakashibetsu. (a):Nishitake, 4 February; (b): Yoroushi, 6 February.



図4 モニタリングカメラにより得られた吹雪，吹きだまり状況の映像。中標津町西竹。(2015/2/28～3/3)
 Fig. 4 Images of blowing snow and snowdrifts obtained by a monitoring camera in Nishitake, Nakashibetsu (28 February ~ 3 March, 2015).

に示す。これにより，郊外の道路状況の確認および除雪実施の判断などが遠隔地から容易に実施できるなど，効果的・効率的な吹雪防災対策が期待できる。次年度以降もモニタリングを継続し，除雪および通行止めなどの判断に有益な情報が得られるか検討を進める予定である。

謝辞

本研究は文部科学省委託事業「地域防災対策支援研究プロジェクト」の助成を受けている。また当該プロジェクトの実施において，中標津町役場総務部総務課防災係の徳永博之氏に多大なご協力を頂いた。ここに記して感謝いたします。

参考文献

- 1) 北海道新聞(2015)：朝刊，2015年3月1日。
- 2) 石田純一(2005)：新しいメソ数値予報モデル。平成17年度数値予報研修テキスト(気象庁予報部)，pp. 14-17。
- 3) Nakai, S., Sato, T., Sato, A., Hirashima, H., Nemoto, M., Motoyoshi, H., Iwamoto, K., Misumi R., Kamiishi, I., Kobayashi, T., Kosugi, K., Yamaguchi, S., Abe, O., and Ishizaka, M. (2012): A Snow Disaster Forecasting System (SDFS) constructed from field observations and laboratory experiments. *Cold Regions Science and Technology*, 53-61.
 (2015年9月28日原稿受付，
 2015年11月4日改稿受付，
 2015年11月6日原稿受理)

要旨

防災科学技術研究所(防災科研)雪氷防災研究センターでは，北海道標津郡中標津町において吹雪発生予測システムの試験運用などに基づく地域防災支援研究プロジェクトを実施している。試験運用の2シーズン目となった2014/15年冬期は北海道道東地方を発達した低気圧が幾度も通過し，現地周辺は記録的な大雪となったほか，暴風雪が度々発生した。本稿ではこうした気象状況および試験運用の概況について報告する。吹雪予測モデルは暴風雪の発現を概ね予測できたほか，ライブカメラシステムは道路上の吹雪，吹きだまり発生状況等のモニタリングに有用であった。

キーワード：吹雪，数値予測，視程，低気圧，中標津