

# 高速道路上における通行止め情報と 気象シミュレーションによる吹雪推定

稲津 将・丹治 星河・佐藤 陽祐 (北大院理)

## 1. はじめに

吹雪とは地表面からの巻き上げられた雪粒子または降雪粒子が強風によって空中を水平移動する現象である。吹雪は視程悪化をもたらす(松澤・竹内, 2002, 雪氷)ため、吹雪が高速道路上おこると、重大事故につながる恐れがある。このようなことから、高速道路管理上、吹雪を理由とした通行止めが冬季間、しばしば発生する。

Tanji and Inatsu (2019, SOLA)では気象要素から雪粒子空間濃度を推定し、力学的ダウンスケーリング(DDS)による高解像度化が吹雪推定に重要であることを示した。しかし、吹雪の直接観測がないため、吹雪が目視等によって記録された数事例に対して、DDSの付加価値を示したのみであった。そこで、本研究では寒候期を通したDDSを実施し、NEXCO 東日本の高速道路通行止め記録や気象庁アメダス観測を照合することで、吹雪推定に対するDDSの潜在力を示すこととした。本研究では、視程不良を原因とした通行止めが美唄IC・江別東IC間で頻発すること(図1)から、この区間に着目した解析を行った。

## 2. 実験

本研究では理化学研究所で開発されたSCALE(Nishizawa et al., 2015, GMD)を用い、気象庁メソモデルMSM解析値を初期・境界条件としてDDSを実施した。領域は北海道の大部分とその上流の日本

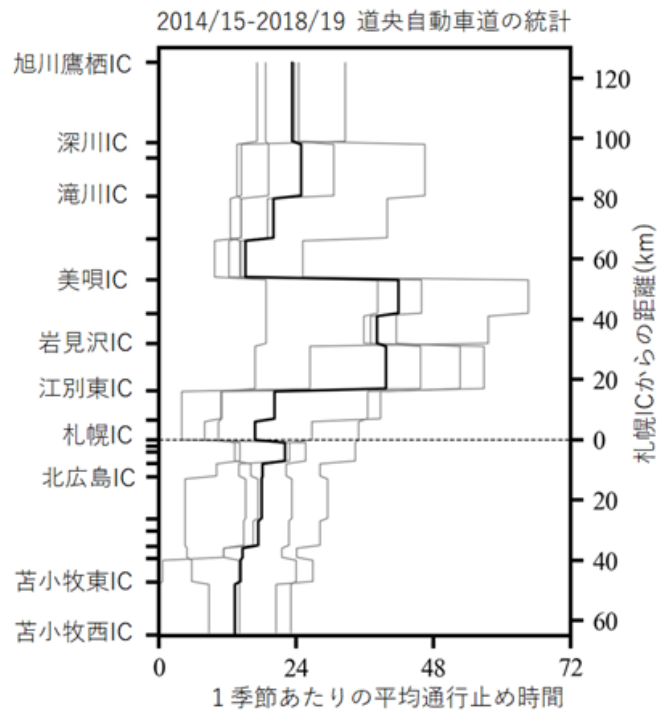


図1 : 2014/15年から2018/19年、10月から翌4月までにおける道央自動車道で吹雪による視程不良を理由として通行止となった平均時間。灰色の線は各年の値で、黒線は平均値。右軸は札幌ICからの距離を表す。

海を含み、解像度は1 kmである。ある日の9時から始めて30時間分の計算から、初期から6時間をスピニングアップとして取り除いた1時間データを1つのランとした。11月1日から2月28日までを初期日とする各ランをつないで、DDSを得た。なお、雪粒子空間濃度は風速、降水、気温の関数として求めた(松澤・竹内, 2002)。

## 3. 結果

図2は美唄IC・岩見沢IC間で通行止めとなった2017年12月2日12時の事例に対するMSM解析値とDDS出力の地上10 m水平風および6時間積算降水と、

それらに基づいた雪粒子空間濃度である。この事例では西高東低の気圧配置であり、北西からの季節風が卓越していた。MSM解析値では、概ねの降雪域はアメダス観測と整合的である（図略）ものの、海上の強風に対し陸上は弱風にとどまり、そのため吹雪は沿岸のみで推定された。一方、DDS出力では強風域が海上から石狩平野の奥まで延び、降雪域は日本海からの筋状雲として分布している。その結果、雪粒子空間濃度は通行止め区間を含む陸上の広い領域で高くなった。当寒候期のアメダス観測、MSM解析値、およびDDS出力の風配図を比較すると、DDSはやや過大評価気味であるもののアメダス観測と風向・風速ともに整合的だった（図略）。また、強風のタイミングもDDSは正確であった（図略）。

以上の解析をそのほかの通行止め事例にも適用したところ、12事例中MSM解

析をもとにして吹雪を推定できたのは4事例であったのに対し、DDSをもとにして吹雪を推定できたのは9事例であった。この再現には地上の水平風分布および時間変化が正確に表現されることが重要であった（図略）。

#### 4. まとめ

気象庁MSM解析から1kmへDDSすることで、アメダス風速の時間変化をよくとらえていた。高速道路の通行止情報は、強風に伴う雪粒子空間濃度の増大と整合的だった。

謝辞：環境再生保全機構・環境研究総合推進費2-1905、NEXCO東日本技術研究助成および寄附分野北海道気象予測技術分野（北海道気象技術センター）より研究資金を得た。また、DDS計算は北海道大学学際大規模計算機システムを利用した。

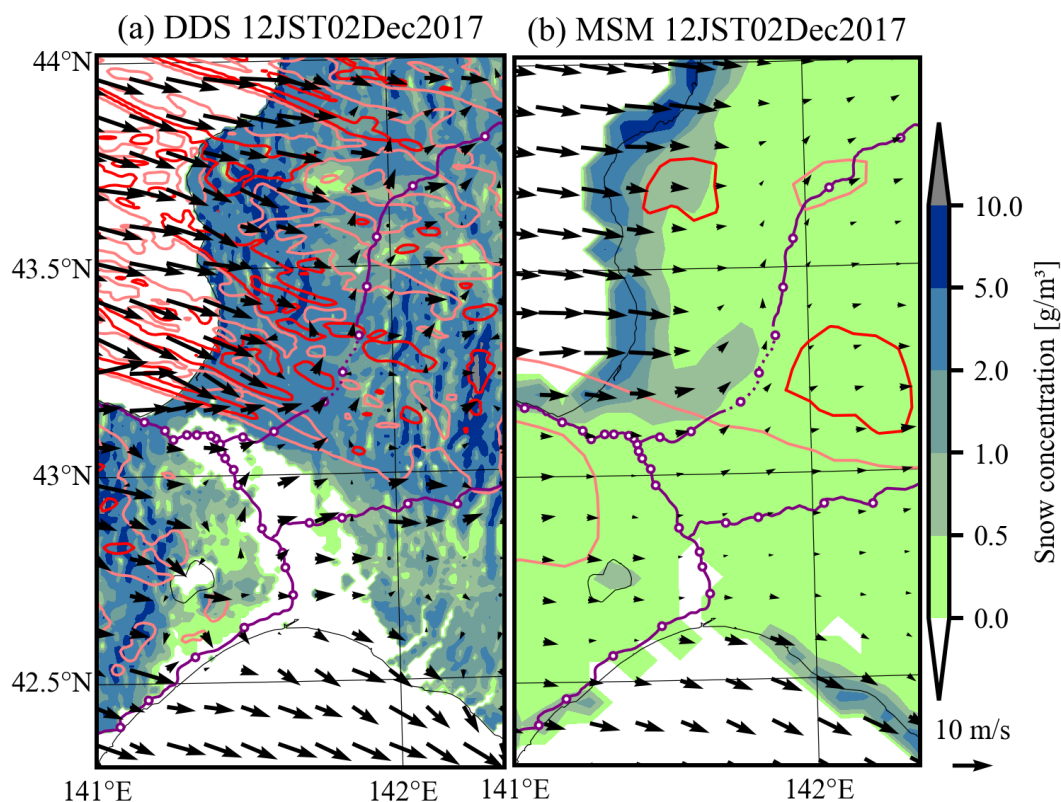


図2：高速道路が点線区間で通行止となった2017年12月2日12時における雪粒子空間濃度 ( $\text{g}/\text{m}^3$ ：陰影は右基準の通り)、地上10 m 水平風ベクトル ( $\text{m}/\text{s}$ ：矢羽は右下の基準の通り)、および前6時間の積算降水 (1 mm と 5 mm の等値線)。(a) 1 km 解像度でDDSと(b) 5 km 解像度のMSM解析値をもとに推定した結果。