

## 2008年冬期に北海道で発生した吹雪災害の状況と課題について(1)

### ～2008年2月・長沼近郊での事例について～

武知洋太, 伊東靖彦, 松下拓樹, 山田毅, 松澤勝, 加治屋安彦 ((独) 土木研究所 寒地土木研究所)

#### 1. はじめに

2008年2月23日から24日にかけて発達した低気圧が津軽海峡を東進し, これに伴って北海道内の道央地域において暴風雪が発生した. この暴風雪は道路, 鉄道, 航空など多くの交通機関に障害を発生させるなど, 大きな吹雪災害をもたらした.

本稿では, この暴風雪によって長沼町(図1)近郊の国道で発生した交通障害について現地調査を行ったので, 道路で発生した吹雪災害の概要と併せてこの調査結果を報告する.



図1 長沼町の箇所図

#### 2. 暴風雪に伴う道路交通障害の概要

今回発生した吹雪災害は, 平成20年2月22日, 日本海西部で発生した低気圧が秋田沖で急速に発達, 津軽海峡を東進したことに伴ってもたらされた, 石狩南部を中心とした強い降雪や強風などによるものである.

この暴風雪に伴って道路では, 新聞報道<sup>1)2)3)</sup>によると一般国道274号(長沼町)で23日午後6時半頃から24日未明までに約19kmの区間にわたって約140台の車両が, 道道島松千歳線(千歳市)で約7kmの区間にわたり約60台の車両がそれぞれ吹きだまりの発生などにより立ち往生した. さらに道道新富神里線(豊浦町)では, 吹きだまりに埋もれた車両1台が24日午後6時20分頃発見され, 運転手の死亡が確認された.

#### 3. 長沼近郊で発生した吹雪災害

##### 3.1. 長沼近郊の気象状況

長沼町のアメダスによって観測された気象データによると, 長沼町近郊では23日午前から24日午後までに低い地吹雪が発生する<sup>4)</sup>とされる風速5m/s以上の強風が計29時間発生しており, 24日3時頃にはピークの13m/sに達していた. また, 気温も0℃付近から-20℃付近まで低下しており, 吹雪が非常に発生し易い状況であったことが伺える(図2).

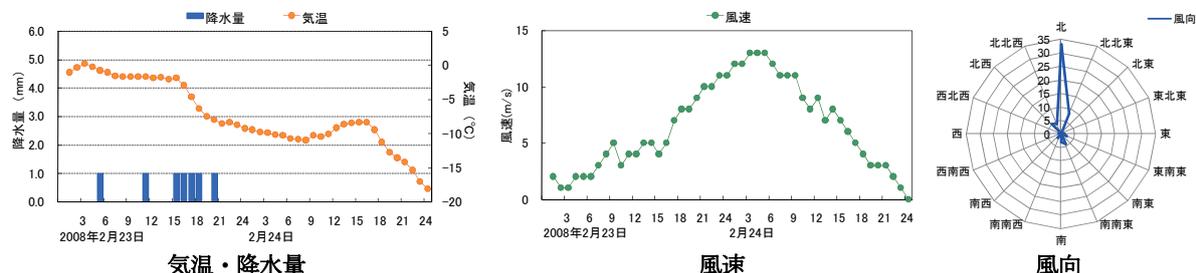


図2 長沼近郊の気象概況(長沼アメダス) [2008年2月23日～24日]

次に, 長沼近郊で今回発生した吹雪の規模を把握するため, 長沼町のアメダスにおける既往データから吹雪事例を抽出し, 各事例の吹雪量を算出した(図3). なお, 吹雪の抽出条件は竹内ら(1986)による地吹雪の発生臨界風速<sup>5)</sup>を参考に図3に示す2つの条件を設定した. また, 抽出した吹雪事例毎の吹雪量算出には小林ら(1969)の吹雪量算出式<sup>6)</sup>を用いた.

その結果, 今回の暴風雪で長沼近郊に発生した吹雪は吹雪量が  $4.4\text{m}^3/\text{m}$ , その再現確率年は概ね 20 年 (図 4) と非常に大きい吹雪量であったことがわかった。

吹雪事例抽出方法	観測期間	1978年11月1日～2008年2月29日	
	観測項目	①風向風速: 長沼アメダス (時間値, 設置高 6.5m) ②気温: 長沼アメダス (時間値) ③積雪深: 長沼アメダス (日値 (毎日9時), 1978年度～2001年度) 恵庭島松アメダス (日値 (毎日9時), 2002年度～2007年度) ④降水量: 長沼アメダス (時間値)	
吹雪の抽出条件	以下の3条件を満たす～	以下の3条件を満たす～	以下の3条件を満たす～
	気温 $\geq 2^{\circ}\text{C}$ 以下, 風速 $\geq 5.0\text{m/s}$ 以上, 積雪 $1\text{cm}$ 以上 *地上高 $1\text{m}$ に補正した風速 吹雪の1事例: 吹雪の発生条件が6時間中断した場合を吹雪の終わりとした	気温 $0.5^{\circ}\text{C}$ 以下, 風速 $\geq 7.5\text{m/s}$ 以上, 積雪 $1\text{cm}$ 以上 *地上高 $1\text{m}$ に補正した風速	気温 $0.5^{\circ}\text{C}$ 以下, 風速 $\geq 7.5\text{m/s}$ 以上, 積雪 $1\text{cm}$ 以上 *地上高 $1\text{m}$ に補正した風速
吹雪量の算出方法	吹雪量の算出式(小林ら 1969)	$Q_i = 0.03U_i^2$	$Q_i$ : 吹雪量 ( $\text{g}/\text{ms}$ ) $U_i$ : 地上高 $1\text{m}$ の風速 ( $\text{m}/\text{s}$ ) *算出した吹雪量は雪の密度 ( $0.35\text{g}/\text{cm}^3$ ), 継続時間 (60分) を考慮し, 単位を $\text{m}^3/\text{m}$ に変換
独立年計算方法	岩井法	2008年2月23～24日吹雪量 ( $4.4\text{m}^3/\text{m}$ )	

図 3 長沼近郊(長沼アメダス)の吹雪量算出方法

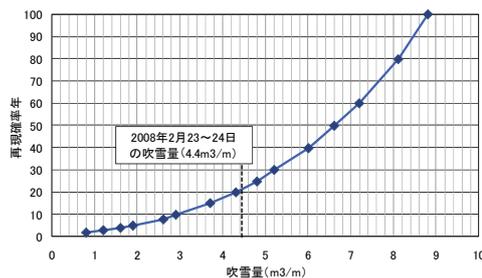


図 4 吹雪量と再現確率年の関係 (長沼)

### 3.2. 長沼近郊における一般国道の通行止め状況と調査箇所

今回の暴風雪に伴って, 長沼近郊を通る一般国道 274 号, 337 号では 24 日に長時間に渡った通行止めが発生した(図 5, 表 1)。



図 5 長沼近郊における一般国道の通行止め区間

表 1 長沼近郊における一般国道の通行止め区間

路線	規制日時	規制箇所	延長	備考
R274	24日 2:00～8:10	長沼町西 11 線南 6 号 —由仁町三川旭町 KP26.1—KP45.1	19.0 km	車両約 140 台立ち往生
	24日 8:10～17:00	長沼町西 11 線南 6 号 —由仁町川端 KP26.1—KP54.6	28.5 km	区間延長
R337	24日 6:10～13:15	長沼町東 3 線南 6 号 —南幌町南 7 線西 8 号 KP23.0—KP42.7	19.7 km	
	24日 13:15～17:00	長沼町東 3 線南 6 号 —長沼町東町 2 区 KP23.0—KP28.0	5.0 km	区間短縮

通行止め区間は 2 路線とも全て片側 1 車線の 2 車線道路であった。一般国道 274 号については山地部を通過する区間を除けば, 水田や畑地帯が風上遠方まで続く吹雪が発生し易い平地区間が大部分であった。一方, 一般国道 337 号については市街地と郊外部が混在する区間であった。

本調査では, 2 つの路線のうち約 140 台の車両が立ち往生した一般国道 274 号の通行止め区間を調査の対象とした。調査は通行規制が解除された翌日 25 日に行い, 当該区間周辺の吹きだまり状況などについて調査を行った。なお, 調査時は既に除雪を終えた状態であった。

### 3.3. 長沼近郊を通る一般国道 274 号周辺の吹きだまり状況

図 6 左は, 通行止めがあった一般国道 274 号の起点側 KP26.1-29.2 付近の道路状況を示したものである。この区間は, 風上側に防護柵, 風下側に歩道が存在する道路であった。吹雪の発生により風上側の防護柵周りへ吹きだまりが発生することが懸念されるが, 今回の調査で防護柵や歩道周辺への堆雪はあまり見られなかった。一方, 風上側に歩道, 風下側に防護柵が存在する KP29.2-33.5 付近では図 6 中央に示す通り路側や防護柵周りへの堆雪が見られた。

ここで両区間の風上側に着目してみると, 起点側である KP26.1-KP22.9 付近には道路の風上側に道路と平行して水路が存在していた(図 6 右)。その断面は, 大きい所で概ね幅が 15m, 深さが 5m 程度であった。道路周辺への堆雪が起点側で少なかったのは, この水路が吹雪を捕捉したことが一因として考えられる。



図 6 家屋などの沿道利用がほとんど無い区間の吹きだまり状況 (KP26.1-33.5 付近)  
 [左:下り車線(KP27.0 付近) 中:下り車線(KP31.0 付近) 右:道路風上側の水路 (KP27.0 付近)]

次に、一般国道 337 号線と合流する交差点の前後 (KP33.5-34.4 付近) と一般国道 234 号との交差点の起点側 (KP43-44.5 付近) には吹き払い柵が設置されていた (図 7, 図 8)。

KP33.5-34.4 付近に設置されていた吹き払い柵では、下部間隙 (図 7) が堆雪で閉塞している状況がみられた。柵の背面では柵から 25m 程度離れた箇所から吹きだまりの発生が見られ柵の直近では平地積雪深の上に概ね 50~100 cm 程度の吹きだまりが発生していた。さらに、風下側にある防護柵周りには比較的大きな堆雪が見られた。

一方、KP43.5-44.5 付近に設置された吹き払い柵では、下部間隙への堆雪があまり見られなかった。この原因には、起点側の吹き払い柵の設置角度が主風向に対して 60~70° であったのに対し、終点側では 75~85° であったことが一因として考えられる。



図 7 吹き払い柵(上部有孔板タイプ)の設置された区間の吹きだまり状況 (KP33.5-34.4 付近)  
 [左:上り車線 中:吹き払い柵の下部間隙 右:吹き払い柵の背面]



図 8 吹き払い柵の設置された区間の吹きだまり状況 (KP43-44.5 付近)  
 [左:上り車線 中:吹き払い柵の下部間隙 右:吹き払い柵の下部間隙]

また、車両が多く立ち往生していた KP36.0 付近は、風上側に吹きだめ柵や家屋、樹木が存在している区間であった。吹きだめ柵が設置された区間 (図 9) では、吹きだめ柵と道路の間に吹きだまりが多く発生しており、道路にまで吹きだまりが及んでいた状況は見られなかった。しかし、その前後の家屋や樹木が風上に存在する区間 (図 10) では、道路の風上及び風下側の路側に吹きだめ柵の設置された区間と比較して大きな堆雪が見られた。

一方、風上側に幅 30m 以上の林帯が存在していた区間では、道路周辺にはあまり堆雪が見られなかった (図 11)。しかし、林帯の端部付近における道路の路側では大きな堆雪が見られ、道路上にも吹きだまりを発生させていたことが窺えた (図 12)。

また、山地部の道路構造が切土の区間や既存林に囲まれた区間では、道路上へ顕著な吹きだまりが発生した形跡は見られなかった (図 13, 図 14)。



図9 吹きだめ柵が設置された道路の風上側



図10 家屋・樹木が道路の風上に存在する区間(上り車線)



図11 林帯が存在する区間(下り車線)



図12 林帯端部の道路状況(下り車線)



図13 切土区間(下り車線)



図14 既存林に囲まれた区間(下り車線)

#### 4. まとめ及び課題

本調査をまとめると、以下の結果が得られた。

- ・ 2008年2月23日から24日に長沼近郊で発生した吹雪量は $4.4\text{m}^3/\text{m}$ と見積もられ、その量は概ね20年に一度の規模であった。
- ・ 吹雪により通行止めとなった長沼町近郊を通る国道274号を翌25日に調査したところ、道路の風上側に沿って水路が存在する区間では、水路の無い区間に比べ路側への堆雪が少ない傾向にあった。
- ・ 吹雪の主風向に対し斜に吹き払い柵が設置された区間では、柵の下部間隙が比較的閉塞し、また道路の風下側に設置された防護柵周辺への堆雪が見られた。
- ・ 風上側に家屋や樹木が存在する箇所では路側で局所的に大きな堆雪が見られ、道路上にも比較的大きな吹きだまりが発生していたことが窺えた。
- ・ 吹きだめ柵や林帯が存在する区間、切土や既存林が存在する山地部の区間では、道路上へ顕著な吹きだまりが発生していた状況は見られなかった。

これらの調査結果から、次の課題が考えられる。

- 1) 現在「道路吹雪対策マニュアル」<sup>7)</sup>に基づいて行われている道路の吹雪危険度評価において、危険度評価の対象とならない水路、家屋、樹木の道路への吹きだまりに対する影響が認められた。今回の吹雪規模が大きく再現期間も長いことから一般的な危険度評価の採点対象とすべきか否かも含めて、危険度評価への反映については今後の課題となると考えられる。
- 2) 吹き払い柵については、設置場所により堆雪形状が異なっており、防雪性能にも差異があった可能性がある。現在、防雪柵の一般的な設置基準となっている「道路吹雪対策マニュアル」<sup>7)</sup>に示される吹き払い柵の設置適用条件には風向などに関する定性的な記述も多いため、吹雪時の事例収集に今後も努めて、適用条件の整理を図る必要があると考えられる。

#### 参考資料

- 1) 北海道新聞 2008年2月25, 26日付
- 2) 読売新聞 2008年2月25日付
- 3) 毎日新聞 2008年2月25日付
- 4) 遠藤八十一, 秋田英次, 小林俊一, 竹内政夫(2000年2月25日)：基礎雪氷学講座Ⅲ 雪崩と吹雪, 前野紀一, 福田正己 (株)古今書院
- 5) 竹内政夫, 石本敬志, 野原他喜男, 福沢義文(1986)：降雪時の高い地吹雪の発生臨海風速, 昭和61年度日本雪氷学会全国大会予稿集
- 6) 小林大二, 小林俊一 (1969)：みぞによる地ふぶき量の測定, 低温科学 物理篇 第27輯
- 7) 国道交通省北海道開発局 (2003年7月)：道路吹雪対策マニュアル, (独)北海道開発土木研究所