

— 気象講演会内容③ —

冬の道路交通 — 気象との関わり —

竹内 政夫 (日本気象協会北海道本部)

1. はじめに

道路は戸口から戸口まで物流・地域間交流を多方向に24時間対応できる、唯一の交通機関として、人々の暮らしを支え、豊かでゆとりある社会を実現させる役割を担っている。しかし、大雨による斜面崩落、落石等、大雪や吹雪・地吹雪等による道路網の寸断や路面雪氷がもたらす交通事故・渋滞など、気象の影響を受けやすい面もある。ここでは、冬の気象と道路交通との関わりについて、過去と現在の問題およびその対策について述べ、現在道路気象が目指していることについてもふれてみたい。

2. 気象が影響する二つの問題

道路交通の特徴の一つは、経験や技能の様々なドライバーが、タイヤも含めて性能の異なる車で、道路という同一の場で往来していることである。そして気象は、車とドライバーの双方に影響を与えている。車については、路面の雪氷の量や性状によって、走行や発進不能になったり発進時間や制動停止距離が長くなり交通事故や渋滞をもたらす。ドライバーについては、窓やワイパーへの着雪が視界を不良にし吹雪・地吹雪、強度の降雪や車が巻き上げる雪煙が視程障害のかたちで交通事故の危険度を高め時には走行不能にしている。このように、気象は車やドライバーを介して道路交通の走行性と安全面の二つに影響を与えている。次にこのような、冬の気象や雪氷現象について道路交通との関係で述べる。

3. 道路交通に影響する気象・雪氷現象

道路交通に影響をあたえる、主な冬の気象および雪氷現象について、その対策を含めて述べる。

1) 大雪・路面積雪

日本において本格的な道路除雪が始まったのは、昭和20年終戦の年である。北海道では、千歳—札幌、札幌—小樽間の55kmが進駐軍の命令で除雪された。それまで、バス路線等で試験的に機械除雪が行われたことはあったが、継続的なものではなかった。最初の道路除雪も飛行場用の除雪機械を転用したため、当時の狭く曲線の多い道路では機械が側溝にはまり動けなくなることが多く、特に小樽—札幌間のごく短い期間を維持するのがせいっぱいであった。

昭和31年に略称「雪寒道路法」が制定されて以来、除雪延長が伸び、除雪機械の改良、サービスレベルが向上していった。

現在のように、昼夜除雪するサービスレベルの体制や除雪機械の性能が高度なものになるまでは、車両が通行できるように路面積雪を排除することが重大事であった。北陸地方を中心に長期にわたって道路や鉄道を通行不能にした、昭和38年の「38」豪雪ほどではないが、昭和41年の暮れから42年の年始にかけての北海道の大雪は、'白い災害'ともよばれ札幌市を中心に交通機関に大きな

被害をもたらした。冬の温帯低気圧は、北海道付近で時には台風並みに発達しながら横断し全道的に、通過後は西高東低の冬型気圧配置となって日本海側を中心に大雪を降らせる。しかし、現在では降雪や路面積雪によって、道路が通行できなくなることは稀になっている。

2) 吹雪・地吹雪

吹雪・地吹雪は、吹きだまりや視程障害となって道路交通に大きな障害となっている(表-1)。

年度	S45	S46	S47	S48	S49	S50	S51	S52	S53	S54	S55	S56	S57	S58	S59	S60	S61	S62	S63	H元	H2	H3
吹雪	120	104	81	69	57	80	57	86	88	54	55	47	46	28	20	71	43	32	14	11	24	35
雪崩	34	13	13	14	19	19	9	32	12	16	8	16	4	7	13	16	3	2	8	4	1	5
降積雪	3	5	2	4	4	5	0	1	4	2	2	2	2	0	2	0	0	0	2	0	3	0

表1-北海道の国道における冬期通行止め件数とその要因 (件数)

イ) 吹きだまり

吹きだまりは、吹雪・地吹雪の飛雪が地形や道路構造等の地物の風上や風下に堆積したもので、写真-1のように一晩で道路を埋め尽くすこともある。このような吹きだまりは、昭和40年代までの郊外部における国道等の通行止めの主要因であった。吹きだまり対策としては、各種の防雪柵、防雪林、スノーシェルター、地形改良等があり直接・間接的に道路に雪が入らないように、設置方法を含めて工夫がされている。



写真-1  
吹きだまりに埋もれた道路

ロ) 視程障害

強い降雪や吹雪・地吹雪時の飛雪は、視程を低下させドライバーに必要な視覚情報を奪い時にはホワイトアウト（白い闇）となって、通行を不能にさせ視程の激しい変動は交通事故の誘因となっている。昭和44年に国道12号線で発生した、500台の車が5kmにわたって数日間閉じこめられた事故の発端も視程障害にあった。路面は車の走行でも視程障害によって通行ができなくなるのが、近年の傾向である。その対策は、吹きだまり対策と同様な防雪や後で述べる視線誘導が主なものである。



写真-2  
視程障害例

3) 雪崩

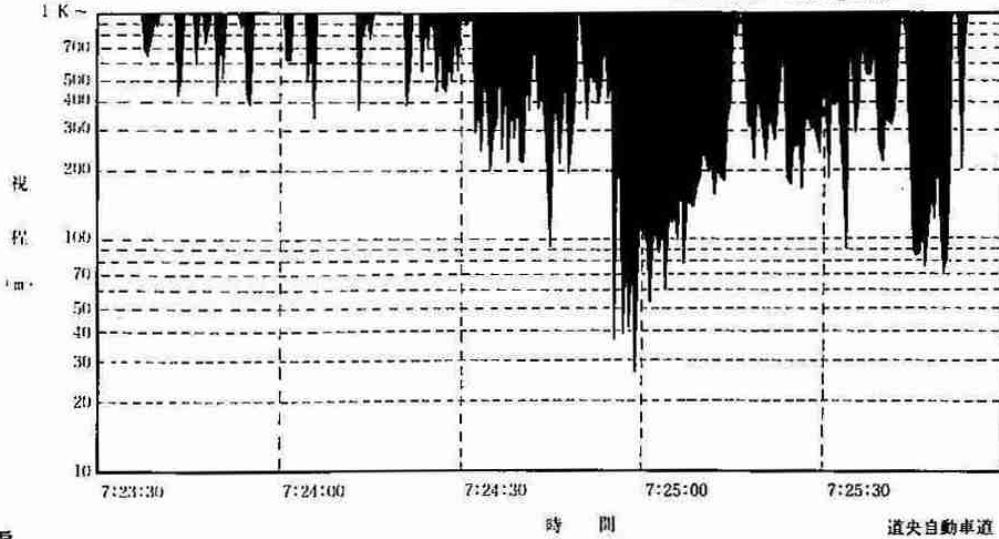
山岳道路で大雪や融雪期に発生する、雪崩や切土のり面からの小規模な雪の滑落も道路を通行不能にする。北海道の雪崩災害は、本州の豪雪地帯と比べると規模、頻度ともに小さい。雪崩対策には、各種雪崩防止柵・防止林、予防杭、予防柵、階段工、スノーシールド等があり雪崩発生箇所の特性に応じて設置されている。

4) 雪煙

気象災害でないが、対向車や追い越し車が巻き上げる雪煙も雪氷路面では交通事故の誘因となる。平成4年道央自動車道で発生した185台の車を巻き込んだ事故は、複数の要因が絡まったものであるが、その一つが雪煙である。雪煙は大型車ほどスピードが速いほど規模の大きなものになる。開発土木研究所の車載型視程計による走行中の測定によると、追い越しされるときは視程が瞬間的に悪くなり20秒間程続くことが観測されている（図-1）。

対策としては、凍結防止剤の散布も効果があるが、人為的なものでありドライバーの運転のしかたにも問題がある、特に追い越し時には十分車間をとって車線変更してほしい。追い越される車は前が見えなくなることを予想し防衛的な運転が望まれる。

図-1 追い越し車の雪煙による視程変動の記録例 1991年3月13日 雪煙(巻上げ)



5) 着雪

道路標識やスノーポール等、視線誘導標の着雪は、交通の円滑な通行の支障となるだけでなく、これら走行中の目標物を見えにくくし視程障害を大きくし交通事故の誘因ともなる。これらへの着雪は、初冬や春先に降る水分を含んだ湿雪でおこりやすいが、吹雪のように強風時には乾いた雪でも見られる。その対策は、道路標識では10～15°下向きに傾ける方法、スノーポールでは縦に中心から折ることによって部分的な着雪にとどめ、これらの必要な機能を損なわないようにしている。これらの方法は、着雪する面に衝突する雪が反射しやすく、また風の流れを強め雪が吹き払われるようにしたものである。いずれも、吹雪時の着雪防止のため考えられたものであるが、風の弱い湿雪の場合にも効果がある。

6) つるつる路面

昨冬は札幌圏はスタッドレスタイヤの装着率がほぼ100%になり、「スタッドレス元年」とよばれた。しかし、特に平成4年の12月はすべりやすい路面が頻りに現れ、スリップ事故と渋滞が急増した。これまでも、アイスバーンやブラックアイス等、すべりやすい雪氷路面はあったが、これらの表面が水分を多量に含みまた磨きをかけられたような状態であったことと、これまでは部分的にしか見られなかった写真-3のような”こぶ氷”が数丁にわたってみられたことが特徴的であった。これらはつるつる路面と名づけられたりしたが、車道だけでなく歩道についても同様であった。平成4年12月の気象の特徴は暖冬で、真冬日は極端に少なく日中は気温がプラス夜間マイナスと、融雪と凍結が繰り返し氷が得意やすい条件であった。しかし、同じような気温の年は他にもあり気温だけでは説明しにくく、タイヤ、交通量、降雪量と頻度とそれに伴う除雪回数や方法等多くの要因があげられよう。例えば、昨冬の12月は気温、積雪深および降雪日が同様な年とくらべて1回の降雪量が少なく、特に札幌市の除雪基準以下の降雪量10cm未満の日が多かったことや、スパイクタイヤで雪氷路面が削られなかったことも影響している可能性がある。対策は北欧等で行っているように、2～3cmの降雪で除雪しスリップ防止のため塩や砂などを散布することもあるが、降雪量の多い北海道

で同じことをするとしたら大幅なコスト増や塩害等の環境問題の発生するおそれがある、コンセンサスが得られるかどうかにかかってこよう。



写真-3  
こぶ氷路面

#### 4. 道路気象情報システム

気象情報にもとづく、吹雪や雪崩による災害の危険度や路面凍結等の予測と未然防止と、道路の維持管理のシステム化のため、道路気象情報システムの開発が開発土木研究所を中心に進められている。これまでの道路災害のために開発局が全道80箇所を展開している道路気象テレメータに加えて、日常的に発生するつつる路面等の予測のために227箇所のアメダスデータを統合し、さらに箇所や新しいセンサーをプラスしたものになると思われる。レーダや気象衛星からの情報も活用されよう。それらの情報は、道路利用者にも提供され交通の安全と円滑な流れが保たれる。路面凍結防止のためには、凍結防止剤の事前散布が少ない量で最大の効果をあげる方法であることが知られている。そのためにも、正確な降雪や凍結の予測が必要になる。

#### 5. あとがき

道路交通における気象や雪氷現象との関わりは、異常気象時における交通の確保から、雪氷路面管理のように日常的に発生するものにまで、益々幅広くきめ細かなものになってきた。同時に、道路と気象のそれぞれの技術者や研究者の緊密な協力が求められる。

#### 参考文献

- 竹内政夫 1980：吹雪時の視程に関する研究、土木試験所報告、No. 74, 1-30.
- 福沢義文、竹内政夫 1992：車載型視程計の開発について、土木試験所月報、464, 12-18.
- 竹内政夫 1978：道路標識への着雪とその防止、雪氷、40巻、3号、15-25.
- 高木秀貴、堀田暢夫 1933：北海道におけるスパイクタイヤ使用規制の影響と今後の課題、開発土木研究所月報、483, 20-38.
- Öberg G., et al. 1991: More effective de-icing with less salt, VTI report 369SA.