

新路面分類と94/95冬期路面状況

松沢 勝・加治屋安彦・石本敬志（北海道開発局 開発土木研究所）

1. 導入の経緯

スパイクタイヤ禁止以降発生した、非常に滑りやすい凍結路面は、「ツルツル路面」「ミラーバーン」と俗に呼ばれているが、これは、学会や、道路管理者内で認知された呼び名ではない。道路雪氷の分類として、古くは、木下・秋田谷¹⁾のものが知られている。この分類の他にも、前野他²⁾、青木他³⁾による分類試案がある。また北海道開発局内における現場担当者間の路面状況の報告（道路情報一斉通話）の中では、もっとも簡素な分類が用いられている⁴⁾。しかし、これらは皆、スタッドレスタイヤの無い時代に決められた路面状況（道路雪氷）分類である。なお、路面状況の分類は、道路雪氷の分類に、「乾燥路面」「湿潤路面」を加えたものとなる。

1993年2月から、道路管理者である北海道開発局、北海道、札幌市は共同で、全道路路面状況調査を開始した。しかし、この際に用いた分類は、以前から用いられていた、前述の分類を基にして決められた⁵⁾。このため、道路管理の上で問題とすべき、非常に滑りやすい路面を特定することができず、踏み込んだ解析や対策を行う上で不十分であった。しかし、その一方で限られた予算と人員の中では、測定器を用いた道路上での細密な調査は困難である。また、観測者による路面状況の判定の異なりも、問題として指摘されていた。

このような中、秋田谷・山田⁶⁾は、目視による観察で、路面の滑り易さも考慮でき、かつ判別が容易な道路雪氷分類を提案した。これを基にして、北海道内の道路管理者で構成する冬道路路面管理充実計画策定協議会では、スタッドレス時代に則した、道路管理者向けの路面分類に関して検討を進め、以下で述べるような新路面分類をまとめた。94/95冬期は、この新路面分類を用いて、全道冬期路面状況調査を実施した。ただし、従来調査との整合を図るため、従来の分類法でもあわせて調査した。

2. 新路面分類の考え方（図-1）

新路面分類の考え方を整理すると路面状況は、道路雪氷そのものの特性を示す「路面性状」と、道路雪氷の堆積の様子を示す「路面形態」に分ける。これらは秋田谷・山田の分類では、

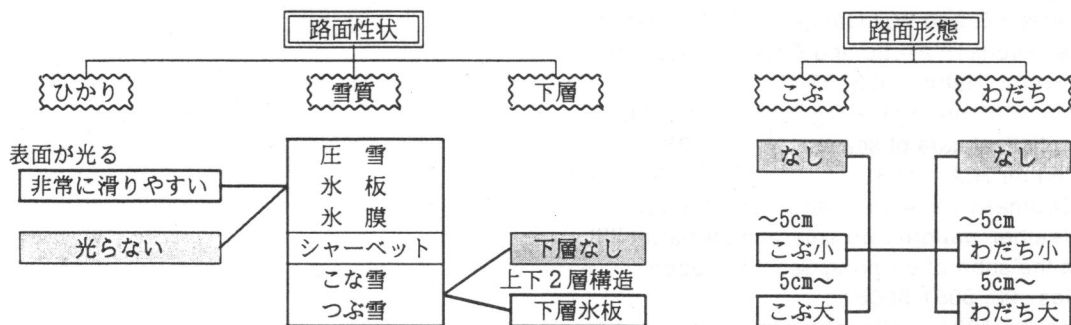
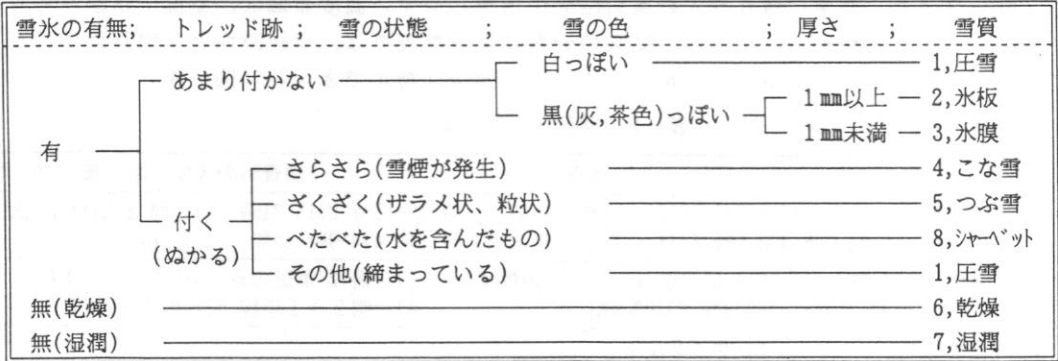


図-1 新路面分類の考え方（ は呼び名には用いない）

それぞれ「雪質」「形態」に相当する。このうち「路面性状」は、道路雪氷表面の光り具合と雪質、下層における滑る雪氷路面の有無で決定する。また「路面形態」は、表面の凹凸とわだちで決める。これらの考えは、基本的に秋田谷・山田の分類を踏襲しているが、①路面の「乾湿」の項目が無いこと。②雪質に「シャーベット」を加えたこと。③「つるつる」という言葉を、「非常に滑りやすい」という言葉に置き換えた点に相違がある。

3. 新路面分類の判定方法と呼称

- 次に、この新分類での判定方法と呼称について説明する。
- ・道路雪氷表面の光りで滑り易さを判断し、光る場合「非常に滑りやすい」を次に述べる雪質の前に付けて呼ぶ。ただし雪質は「圧雪」「氷板」「氷膜」に限る。
 - ・雪質は「圧雪」「氷板」「氷膜」「シャーベット」「こな雪」「つぶ雪」に分類する。なお、雪質の判定には、トレッド跡や、雪の状態の擬態的表現などを用いて、専門的知識の無い者でも、雪質の判断が容易になるようにした（図－2）。また、乾燥路面と湿潤路面は、雪質の項目と横並びで扱う。



図－2 雪質判別のチャート

表－1 他の路面分類との比較

雪 氷 研 究 者		道 路 管 理 者		
木下・秋田谷 ¹⁾	秋田谷・山田 ⁶⁾	新路面分類	従来の分類 ⁵⁾	道路情報一斉通話 ⁴⁾
圧雪	圧雪	圧雪	圧雪	圧雪
	つるつる圧雪	非常に滑りやすい圧雪	つるつる圧雪 こぶ氷	
氷板	氷板	氷板	アイスバーン	アイスバーン
	つるつる氷板	非常に滑りやすい氷板	こぶ氷	
氷膜	氷膜	氷膜	ブラックアイス	
	つるつる氷膜	非常に滑りやすい氷膜		
こな雪・新雪	こな雪	こな雪	?	新雪
	こな雪下層つるつる	こな雪下層氷板		?
つぶ雪	つぶ雪下層つるつる	つぶ雪下層氷板		
	つぶ雪	つぶ雪		
水べた雪		シャーベット	シャーベット	シャーベット
		乾燥	乾燥	アスファルト(D)
		湿潤	湿潤	アスファルト(W)

- ・表面から見ると「こな雪」や「つぶ雪」でも、その下に滑りやすい面がある場合、雪質の後に続けて「下層氷板」をつける。これは、表面の層（こな雪、つぶ雪）より、その下の層の方が車両に影響を与える場合は、この点を明確にする必要があるためである。
 - ・路面形態に関して、こぶやわだちがある場合は、大小で区別し、路面性状に続けて、「こぶ大」「こぶ小」「わだち大」「わだち小」とよぶ。
- 以上より、新路面分類の路面性状と他の分類との対応を考えると表－１の様になる。

4. 調査結果

路面の目視調査は、1994年12月1日から1995年3月31日まで、毎朝8～9時の間に行った。調査には、表－2に示す調査票を配布して、これに記入してもらった。ここでは、全道冬期路面状況調査のうち、開発土木研究所の担当分である、国道12号札幌市北1条西3丁目と国道5号札幌市北5条東1丁目の2地点の結果について報告する。

解析にあたって、路面を表－3のようにグループ分けし、9時の路温および気温と路面との関係を調べた。図－3は、新分類による調査結果で、図－4は従来の分類による調査結果である。図－3より、非常に滑りやすい凍結路面の出現しやすい温度領域は、気温、路温とも0～－2℃であることがわかる。一方、従来の分類による調査では、凍結路面と圧雪路面に区別して解析を行ったが、凍結路面の出現しやすい温度領域は特定できない（図－4）。

表－2 路面状況調査票

調査年月日	年 月 日()	調査時刻	:	調査時の天候	晴・曇・雪・雨
除雪作業	1)前日9-15時 2)15-21時 3)21-3時 4)3-9時 5)無	凍結防止剤 等散布作業	1)前日9-15時 2)15-21時 3)21-3時 4)3-9時 5)無	1)塩加 2)塩ト 3)CMA 4)砂・碎石 5)他()	
雪堤状況	1)無し 2)-50cm 3)-100cm 4)-150cm 5)-200cm 6)200cm超	道幅状況	1)全幅 2)車道のみ 3)片側3→2車線 4)片側2→1車線 5)片側1→往復1		
滞留状況	m/サイクル	その他所見			
降雪深	前日9時～9時 cm				
A:路面性状		B:路面形態		※従来の分類	【参考】
(A1)ひかり	(A2)雪質	(A3)下層	(B1)こぶ	(B2)わだち	番号記入
					番号記入
呼び名		呼び名		呼び名	

表－3 解析上の分類

新路面分類	新路面分類での解析	従来の分類	従来の解析
非常に滑りやすい圧雪	非常に滑りやすい凍結路面	圧雪	圧雪路面
非常に滑りやすい氷板		つるつる圧雪	
非常に滑りやすい氷膜	雪氷路面	アイスバーン	凍結路面
圧雪		ブラックアイス	
氷板		こぶ氷	
氷膜			
こな雪			
つぶ雪			
こな雪下層氷板			
つぶ雪下層氷板			
乾燥		乾燥	
湿潤		湿潤	
シャーベット		シャーベット	

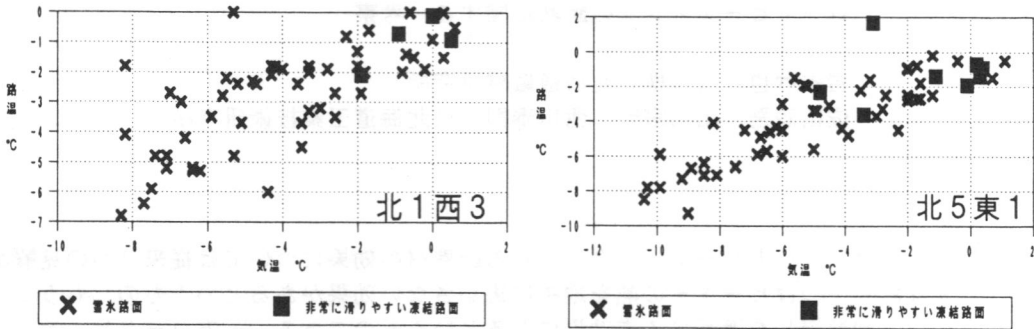


図-3 新路面分類による調査の解析結果

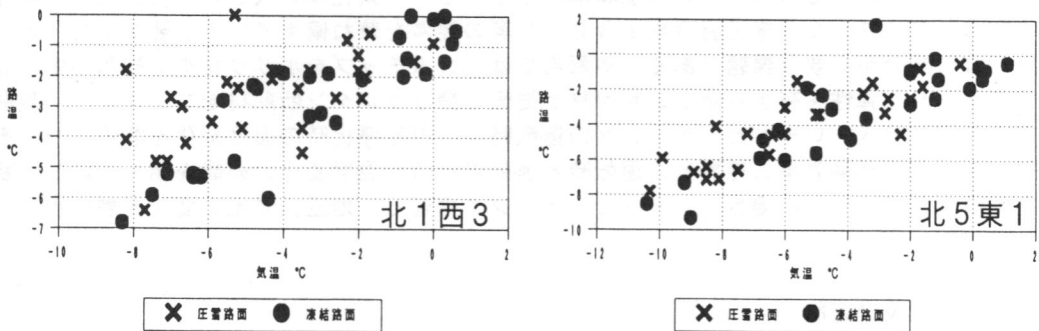


図-4 従来の分類による調査の解析結果

5. あとがき

秋田谷・山田の道路雪氷分類を基にして、道路管理者向けの新路面分類を提案した。この新路面分類の導入で、従来の分類では困難であった、「非常に滑りやすい凍結路面」の発生条件の解明が可能になった。今後、北欧などで行われているような、冬期路面管理の水準⁷⁾の策定を念頭に置き、調査研究ベースで路面評価との対応、摩擦係数との対応などについて検討を進め、冬期路面管理の効率化を図る予定である。

【参考文献】

- 1) 木下・秋田谷(1969)；北海道における路面積雪調査Ⅰ，低温科学物理編，27，163-179。
- 2) 前野他(1987)；道路雪氷の構造と新分類，低温科学物理編，46，119-133。
- 3) 青木他(1977)；雪寒対策調査(1)，建設省土木研究所資料，1306，1-64。
- 4) 加治屋他(1993)；冬期路面状況の年変動と気象条件について，第9回寒地技術シンポジウム講演論文集，176-181。
- 5) 松沢他(1993)；92/93全道冬期路面状況調査について，第9回寒地技術シンポジウム講演論文集，182-187。
- 6) 秋田谷・山田(1994)；目視による道路雪氷の分類と活用，第10回寒地技術シンポジウム寒地技術論文・報告集，63-69。
- 7) Finnish National Road Administration(1993)；Winter Road Maintenance Methods in Finland，64p.(邦訳「フィンランドの冬期道路管理手法」，北海道開発局監修，(財)北海道道路管理技術センター，64p.)