

札幌市における冬期スリップ事故の分析

Analysis of Winter Skid Accidents in Sapporo City

永井 智之* 高木 秀貴** 大沼 秀次***

Tomoyuki NAGAI, Hideki TAKAGI, Hidetsugu ONUMA

スパイクタイヤの使用規制に伴い、積雪寒冷地域である北海道においては冬期の交通事故の特徴に変化が見られてきている。北海道全体では、11月～3月の冬期間の全事故件数はここ数年11,000件ほどでほぼ変化が見られないが、事故要因として冬型事故の代表でもあるスリップ事故がスパイクタイヤの使用規制の拡大、つまりはスタッドレス化の進展と伴に急増してきていることである。北海道の冬期（11月～3月）における平成5年度の全人身事故件数、11,407件のうちスリップ事故は3,547件と全体の約1/3を占めており、平成元年度の1,593件に比し2.2倍となっている。また、地域別の増加率は同年対比で、札幌市を含むスパイクタイヤの使用規制の1次指定地域では約2.7倍、旭川市を含む2次指定地域では約2.3倍の値となっている¹⁾。

本文では、このようにスタッドレス化の進展と伴に急増している冬期スリップ事故に着目し、そのうち特に札幌市のスリップ事故データと気象要因等を分析することにより、スリップ事故の発生に係わる特徴を把握し今後の冬期道路管理の対策への資料とするものである。

《スパイクタイヤ；スタッドレスタイヤ；スリップ事故；気象要因》

In Hokkaido, which is a snowy cold region, characteristics of traffic accidents during winter have been changing since the prohibition of studded tires went into effect. In the entire Hokkaido, the total number of traffic accidents in recent winters (from November to March) has been consistent at about 11,000. However, the number of skid accidents, which are often the origin of accidents in winter, has been increasing rapidly because of the increase in areas where studded tires are prohibited, which leads to the wide spread use of studless tires. During the winter of fiscal 1993 (from November 1993 to March 1994) in Hokkaido, among the total number of accidents resulting in injury or death of 11,407, the number of skidding accidents was 3,547, approximately a third of the total accidents resulting in injury or death in that fiscal year, and 2.2 times larger than the number of skid accidents in winter (1988-1989), which was 1,593. Also, from fiscal 1989 to fiscal 1993 the rate of increase in the number of skid accidents increased approximately 2.7 times in the first designated area of the studded tire prohibition, including Sapporo City, and was approximately 2.3 times the rate of increase in the second designated area, including Asahikawa City.

This report focuses upon accidents from skids during winter, which are swiftly increasing as studless tires spread more widely. The data on accidents from skids and weather factors in Sapporo City in particular was analyzed in order to clarify the causes of accidents from skids, and they will be used as material for future road management strategies.

Keywords: studded tires, studless tires, accidents from skids, weather factors.

*交通研究室員 **同室長 ***同室副室長

1. はじめに

札幌市ではスタッドレス元年である平成4年度のスパイクタイヤの使用規制により、スタッドレスタイヤの装着率がほぼ100%になった。そのことによって今までスパイクタイヤにより問題提起されていたスパイクタイヤ粉塵による健康への影響という環境問題は解決するに至った。しかし一方冬期の交通事故は人身事故件数において、近年横ばいで変化が見られないが、そのうち冬型事故の代表であるスリップ事故が急増し、道路利用者、道路管理者に大きく影響を与えてきている。このことは、スタッドレスタイヤはスパイクタイヤに比し、路面状況によっては制動・発進性能が劣ることや、スタッドレスタイヤが路面を押しつぶし、かつ磨くことによって滑りやすい路面、いわゆる『ツルツル路面』が発生することに起因する。そのため、今までこのような滑りやすい路面を経験したことがないドライバーはその対応に対処できずスリップ事故の多発に至ったと考えられる。しかし、一次指定地域ではスタッドレス2年目を迎えた平成5年度でも同様にスリップ事故の多発傾向が見られたが、スタッドレス元年に比べ減少傾向が見られた。

このようにスタッドレス2年目は、滑りやすい路面が発生することの予測にもとづく道路管理の強化や、前年の経験を踏まえたドライバーの対応が、スリップ事故の減少傾向をもたらしたと考えられる。

いずれにしても前年に比べスリップ事故は減少傾向にあるものの、スタッドレス2年目を迎えた平成5年度においてもスリップ事故は多発している。

2. スリップ事故について

ここでは、スリップ事故とは圧雪、凍結路面等のため特に制動距離が長くなったり、進路が左右方向に変化して生じた冬期の事故を対象としている。このことからスリップ事故の要因として考えられることは、降雪や気温変化のために路面状況が悪くなることや、各種車両によって制動距離も異なってくることなどがあげられ、それに起因して実際の車両の制動挙動がドライ

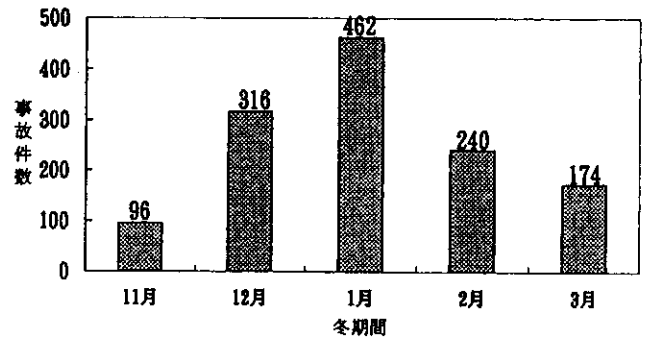


図-1 札幌市における月別スリップ事故件数

バーの運転感覚と一致しないことによって事故に結びつくものである。したがって、札幌市内の都市域におけるスリップ事故を分析することにより、事故発生に関する気象条件や発生箇所、発生時期などの特徴を明らかにし、適切かつ効果的な道路管理の対応が可能となるものである。

3. 月別事故件数

平成5年度の札幌市におけるスリップ事故の現状は、全体で1,288件発生している。月別スリップ事故件数（図-1）をみると、11月は降雪が下旬から見られたことにより、路面の凍結の頻度がほかの月に比べて少ないことから、スリップ事故件数そのものは他の月に比べて少ないが、スリップ事故の発生が始まる月として注目される。その後12月になると3倍以上に上昇し、1月ではピークを示している。2月、3月は降雪量の減少、気温の上昇によって路面露出率が高くなることからスリップ事故は減少している。

このように札幌市におけるスリップ事故の現状は、11月から1月において多発傾向を見せ、その後2月、3月になると減少している。このことは気象の影響が大きく関係していると考えられ、札幌市及び積雪寒冷地域全体の特徴となっている。

4. 気象要因と事故の関係

気象の影響によってスリップ事故がどのような発生傾向を示しているのか、さらに詳細な分析を行った(図-2)²⁾。気象といってもいろいろな項目があるが、交通安全上のため留意しなければならない気象条件としては、強風・大雨・高潮・波浪・大雪・雪崩・霧・雷・乱気流・着氷等があげられる。しかし、先に述べたように

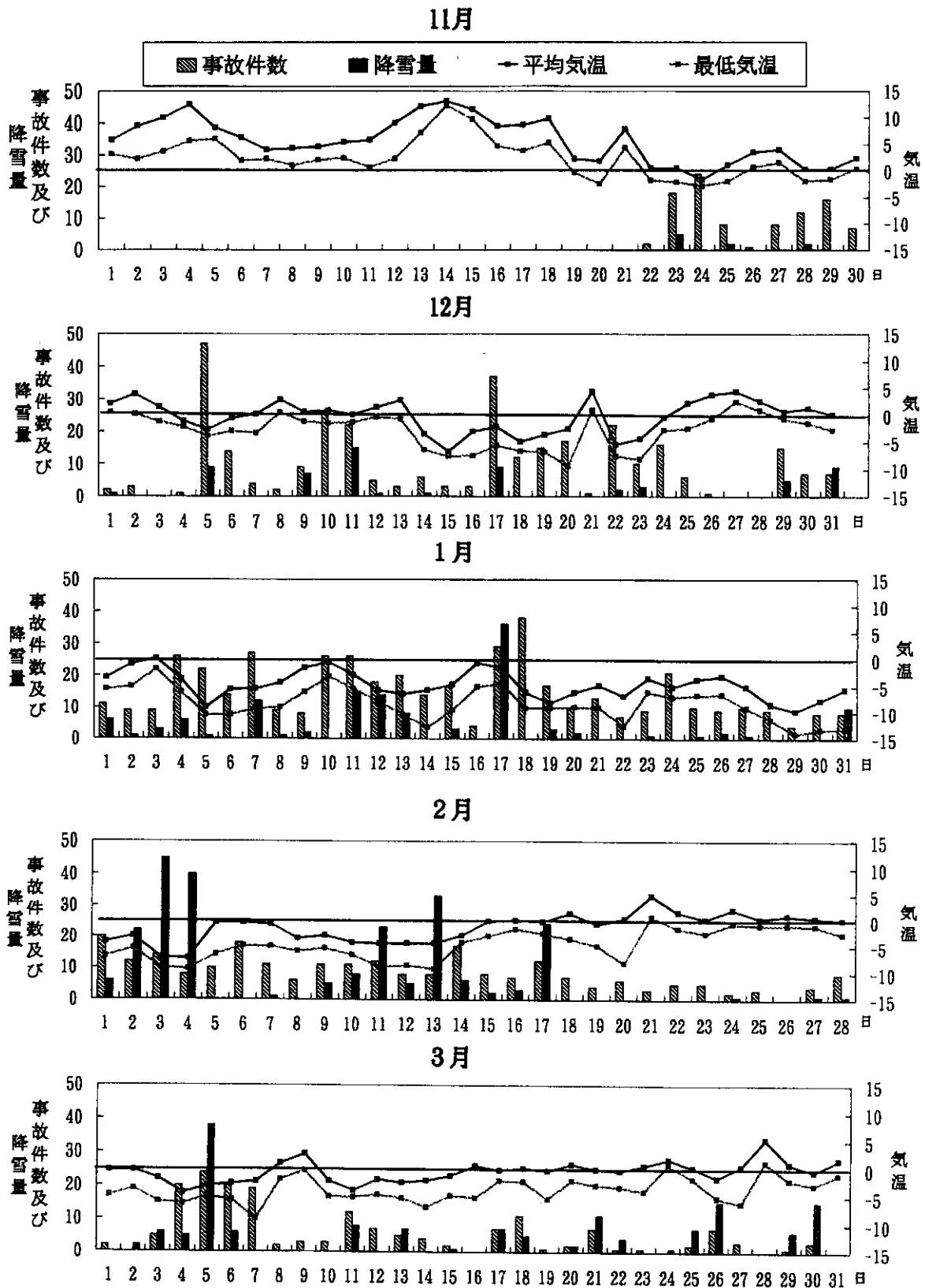


図-2 月日・最低平均気温・降雪別スリップ事故件数

ここで対象としている、スリップ事故とは圧雪、凍結路面等のため制動距離が長くなったり、進路が左右方向に変化して生じた事故としていることから、路面状態が冬型路面になることによりスリップ事故に結びつくことが考えられ、ここではこのような路面状態の変化を左右する気温と降雪量との関係について分析する。

4-1 月別の気象と事故

初冬期の11月は初雪の見られた下旬からスリップ事故が発生している。この時期はドライバーが夏から冬型路面への変化を初めて経験するために生ずる事故の傾向が強い。11月(初冬期)は降雪の予測が出されたとしても、ドライバーはタイヤの交換を天候とともに様子を見ることなどの行動によって、夏タイヤ装着車の混入が見られる時期であること、そして路面状況の急変を年間通じて初めて経験することから、それに見合った運転挙動がとりにくいことにより、スリップ事故が発生していると考えられる。このため初冬期の適切な路面管理と早い時期のスタッドレスタイヤの装着を推奨すること、そしてドライバー自身が路面状況に注意した運転に心がけることが重要である。

12月は日平均気温(以下、平均気温と記す)が0℃を前後する時期であり、平均気温が0℃～-5℃の領域に低下した日、また-5℃～0℃の領域に上昇した日においてスリップ事故が多発している。そのほか降雪日及び降雪した翌日においてスリップ事故の多発が目立っている。また12月中旬から下旬に見られるように降雪後の平均気温が-2℃～-5℃の範囲が続く日、つまりは最低気温が-5℃以下が続くと雪氷路面が滑りやすい路面に変化していると考えられる。また下旬は平均気温が0℃以上に上昇した日が続きスリップ事故の減少が見られている。

1月は平均気温が0℃～-10℃を変動する時期であり、平均気温が0℃近傍に高まった日、またその直後の日にスリップ事故が多発しているが、低温になると事故は比較的減少傾向を示しており、きわめて気温の変化とスリップ事故の関係が深いことを示すものとなっている。このことは日々の降雪量の有無に係わらず、路面

に常に雪氷が残らざるを得ない多降雪量の気象条件を抱える札幌市(道央地域)である所以の特徴と考えられ、道路管理上考慮すべき非常に重要な特徴となっている。

2月は中旬まで1月同様の傾向が見られるが下旬は降雪量の供給も少なく、かつ気温の上昇もありスリップ事故の減少傾向が著しい。

平成5年度は例年になく3月の降雪量が多く低温傾向が続いたことが特徴となっており、降雪量が多く、平均気温が0℃～-5℃の3月上旬に事故が多く発生した。平年の気象であれば3月は大幅にスリップ事故は減少すると考えられ、平成4年度のデータはそれを示している。

全体として、11月の初冬期と2月下旬～3月の終冬期は、過去のスパイクタイヤ混入の時期と比べて、スリップ事故の発生件数にはそれほど大きな差はないこともあり、スタッドレス化によるスリップ事故急増の時期は12月、1月が要注意時期であることが顕著となっている。

4-2 気温と事故

気温はスリップ事故の発生要因となる路面の変化に大きな影響があるため、まず平均気温別のスリップ事故を分析することにした。冬期間(11～3月)全体については(図-3)、平均気温が0℃～-6℃の範囲においてスリップ事故多発の傾向が見られる。特にスリップ事故が著しいのは0℃及び-3℃となっている。12月・2月・3月では(表-1)、0℃～-5℃においてスリップ事故が発生している傾向にある。また低温時期である1月は-5℃以下の温度においてもスリップ事故が発生し、特に1月の平均気温が-6℃で発生しているスリップ事故件数は冬期間においてピークを示している。1℃以上の気温では若干スリップ事故の発生は見られ

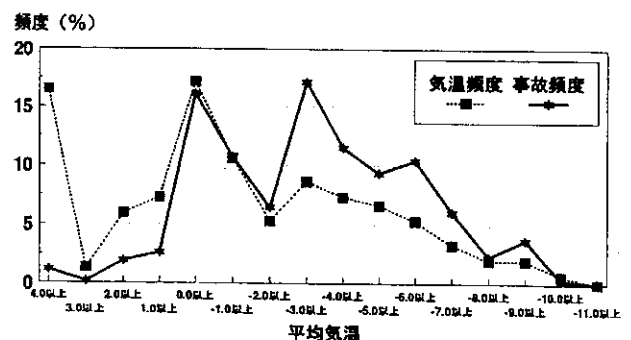


図-3 平均気温別・スリップ事故頻度

表-1 月別平均気温別・スリップ事故件数

平均気温	4.0以上	3.0以上	2.0以上	1.0以上	0.0以上	-1.0以上	-2.0以上	-3.0以上	-4.0以上	-5.0以上	-6.0以上	-7.0以上	-8.0以上	-9.0以上	-10.0以上	-11.0以上	合計
11月	8	1	7	8	48	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	96
12月	4	1	13	12	83	30	1	104	21	22	22	3	0	0	0	0	316
1月	0	0	0	0	9	39	37	26	65	39	112	75	8	48	4	0	462
2月	3	0	2	12	41	55	0	40	26	39	0	0	22	0	0	0	240
3月	0	0	3	2	27	14	21	51	36	20	0	0	0	0	0	0	174
合計	15	2	25	34	208	138	83	221	148	120	134	78	30	48	4	0	1288
気温頻度	16.54	1.32	5.96	7.28	17.22	10.6	5.3	8.61	7.28	6.62	5.3	3.31	1.99	1.99	0.66	0	99.98
事故頻度	1.16	0.16	1.94	2.64	16.15	10.71	6.44	17.16	11.49	9.32	10.40	6.06	2.33	3.73	0.31	0.00	100.00

表-2 月別最低気温別・スリップ事故件数

平均気温	1.0以上	0.0以上	-1.0以上	-2.0以上	-3.0以上	-4.0以上	-5.0以上	-6.0以上	-7.0以上	-8.0以上	-9.0以上	-10.0以上	-11.0以上	-12.0以上	-13.0以上	-14.0以上	-15.0以上	合計
11月	8	8	0	56	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	96
12月	1	7	24	64	44	51	0	37	33	28	10	17	0	0	0	0	0	316
1月	0	0	0	9	0	26	38	41	83	18	32	109	56	9	21	20	0	462
2月	0	3	9	12	33	7	50	29	41	0	40	16	0	0	0	0	0	240
3月	0	0	3	4	31	1	39	50	27	0	19	0	0	0	0	0	0	174
合計	9	18	36	145	132	85	127	157	184	46	101	142	56	9	21	20	0	1288
気温頻度	14.56	5.96	6.62	10.6	11.28	3.97	7.95	9.27	9.93	2.65	5.96	5.3	1.99	0.66	1.32	1.99	0	99.99
事故頻度	0.70	1.40	2.80	11.28	10.25	6.60	9.86	12.19	14.29	3.57	7.84	11.02	4.35	0.70	1.63	1.55	0.00	99.99

表-3 月別降雪量別・スリップ事故件数

	0cm	3cm以下	6cm以下	9cm以下	12cm以下	15cm以下	18cm以下	21cm以下	24cm以下	27cm以下	30cm以下	33cm以下	36cm以下	39cm以下	40cm以上	合計
11月	58	20	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	96
12月	134	45	15	100	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	316
1月	158	139	37	20	35	44	0	0	0	0	0	0	29	0	0	462
2月	87	40	56	11	0	0	0	0	36	0	0	8	0	0	22	240
3月	45	4	58	26	7	10	0	0	0	0	0	0	0	24	0	174
合計	462	248	184	157	42	76	0	0	36	0	0	8	29	24	22	1288
降雪量頻度	54.3	19.2	9.27	6.62	1.96	3.31	0	0	1.99	0	0	0.66	0.66	0.66	1.32	99.95
事故頻度	35.87	19.25	14.29	12.19	3.26	5.90	0.00	0.00	2.80	0.00	0.00	0.62	2.25	1.86	1.71	100.00

るが、多発している傾向は見られない。

平均気温の発生頻度別に見ると-3℃~-9℃は気温の発生頻度に対し事故の発生頻度が高い傾向にあり、-3℃がその傾向が最も顕著である。ただ気温頻度は0℃が最も多く、またそのときの事故頻度も高い傾向にあるため、事故の件数と頻度の両方を勘案すれば、全体的に平均気温が0℃~-6℃がスリップ事故の要注意領域と考えられる。

最低気温の冬期間の全体を見てみると(表-2)、-2℃~-10℃でのスリップ事故件数が多くピークが-7℃である。特に発生頻度では

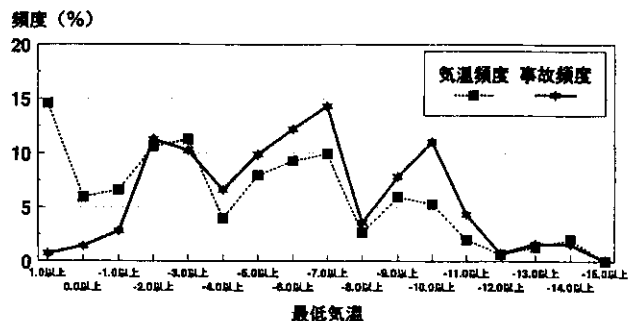


図-4 最低気温別・スリップ事故頻度

(図-4)、-4~-11℃は気温の発生頻度に対し事故頻度が高い傾向にある。最低気温における事故多発の気温の領域は平均気温に対し

表-4 道路種別におけるスリップ事故の比較

	事故件数 (件)	道路延長 (km)	12h平均交通量 (台)	事故率	備考
国道	172	150.5	24,040	31.5	
道道	185	255.9	12,097	39.6	
市道	927	4,650	(4,200)	(31.5)	()は仮定

2℃～4℃低くなっている。

4-3 降雪量と事故

スリップ事故件数そのものは降雪量0cmの日数頻度が約54%と高いこともあり(図-5,表-3),降雪量0cmの時の発生件数が多い。また,降雪量0～3cm以下のスリップ事故発生の割合は全体の55%を占め,降雪量が多い時期に比べ3cm以下の時においてスリップ事故が多発する傾向にある。また降雪量の日数頻度からすれば6～15cm/日程度の降雪量日に事故の発生件数が高まっており,雪氷の路面状態と降雪による視程の悪化や道路幅の狭小化が事故の増加に影響していると思われる。

いずれにしても,降雪量が0～3cmの日において,スリップ事故件数が多いことは,降雪日以後にも路面に雪氷が残らざるを得ない気象状況と路面管理状況に起因することを示すものと考えられる。

5. 道路種別と事故

道路種別の違いによるスリップ事故発生状況は明らかな違いを見せている。(図-6)

市道のスリップ事故件数においては,全体の

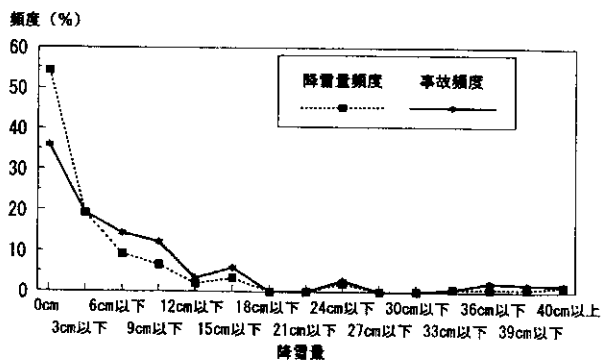


図-5 降雪量別・スリップ事故頻度

$$\text{事故率} = \frac{\text{発生件数} \times 1 \text{ 億}}{12\text{h平均交通量} \times \text{道路延長 (km)} \times \text{月日数}}$$

72%と大半を占めており,そのほか国道・道々ではおのおの13及び14%の割合となっている。

表-4より,札幌市の道路種別ごとの道路延長(平成5年4月1日現在)³⁾は,国道は150.5km,道々は255.9km,市道は4,650kmとなっており,市道の道路延長は国道に比べ約30倍,道々に比べ18倍の延長となっている。

国道の12時間平均交通量(平成2年センサスより)⁴⁾は約24,000台,道々は約12,000台となっており道路延長と交通量を勘案すれば,道々の事故率が国道に比し,約1.3倍高くなっている。また,市道の交通量のデータがないため,国道と同じ事故率であると仮定した時の市道の平均交通量を計算すると約4,200台となる。しかし市道の平均交通量はこの値よりもはるかに小さい

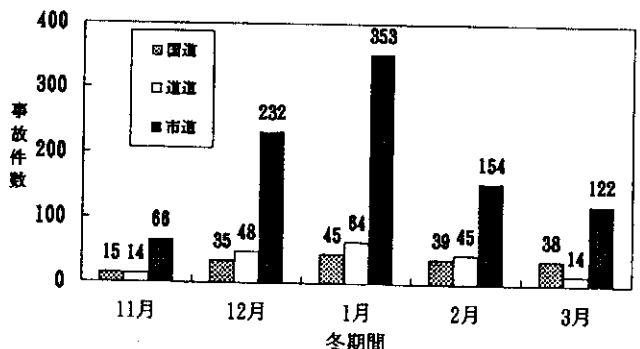
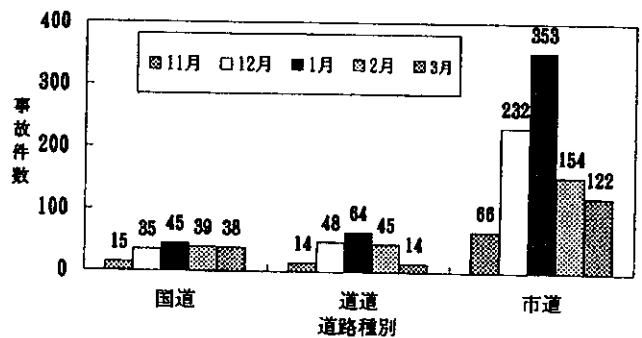


図-6 道路種別別スリップ事故件数

ものと想定され、したがってその分市道でのスリップ事故の発生確率が非常に高いものとなっていると想定される。また冬期間全体の状況を見てみると、国道のスリップ事故は12月～3月まで変化が非常に少ないが、一方道々は12月～2月の範囲で増加傾向が見られる。また、スリップ事故の大半を占める市道においてはその傾向が強く、12月・1月にスリップ事故が多発しており国道の7～8倍も発生していることがわかる。

このように国道は市道に比べ相対的に道路の規格及び管理水準が高いため、冬期の気象変化によるスリップ事故の発生状況に大きな影響が見られないが、市道では道路除雪や路面管理において舗装路面の露出度が極めて低い現状にあり、そのことがスリップ事故の多発に結びついていると思われ、大幅なスリップ事故の低減のためには市道の管理水準をいかに向上させるかが重要であることを示している。

6. 時間と事故

時間別の特徴は(図-7)、まず11月や3月の比較的少雪でかつ日射量が厳冬期に比べ、大きい時期では午前8時台をピークとする朝ラッシュ時に顕著にスリップ事故が発生しており、そのほか日中の時間帯は、舗装路面が露出していると考えられるため、事故は非常に少なくなっていることである。一方それと対照的なのは厳冬期の1月で8時、15時に若干のピークは見られるものの日中の全体を通じてスリップ事故が多発している。12月、2月は朝、夕ラッシュ時にピークが見られる傾向で11月、3月と1月の中間的な傾向を示している。

このように、朝、夕ラッシュ時の比較的低温で交通量が多い時間帯にスリップ事故が多発していることと、特に1月は道路管理上路面の雪氷を除去するには極めて困難な時期のため、日中を通じて事故が多発している。したがって、この時期の日中を含めた道路管理の向上が今後の課題と言える。

しかし、道路種別別・時間別スリップ事故発生件数を見てみると(図-8)、特に国道では絶対事故発生件数が少ないこともあるが、朝夕

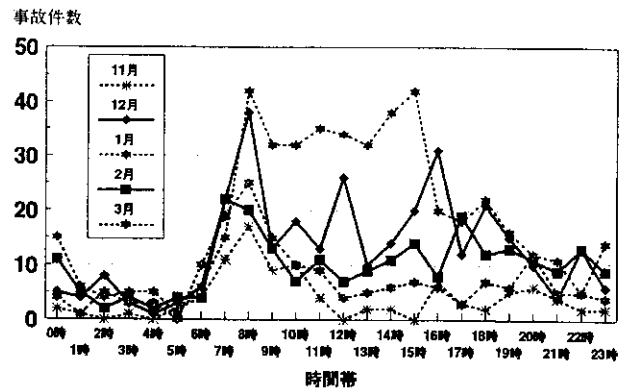


図-7 時間別スリップ事故件数

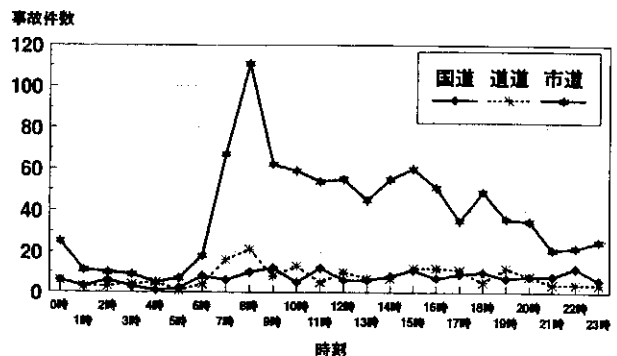


図-8 道路種別別時間別・スリップ事故件数

ラッシュ時を除く日中の時間帯は、気温の上昇や交通量、かつ路面の舗装の露出率が非常に高くなっていると考えられる。つまり路面の摩擦係数の大幅な向上にかかわらず(当研究室実施の平成5年度冬期の幹線道路における日中の摩擦係数の変化の調査結果による)、スリップ事故の発生件数が日中も比較的コンスタントに見られることから幹線道路において、現在以上の路面管理の向上を図ることにより、スリップ事故の低減に結びつくかどうか疑問を投ずるものともなっている。したがって、このことは国道などの幹線道路はむしろスリップ事故の低減という交通事故の観点からではなく、車両の走行性というドライバーへのサービス水準の向上の観点から道路管理の向上を検討する必要があることを意味していると考えられる。

7. 行政区別事故発生状況

札幌市行政区9地区(図-9)のうち東区、豊平区、中央区の3区でスリップ事故発生件数は各々200件を越しており、全スリップ事故の50%を占めている。特にスリップ事故が顕著で

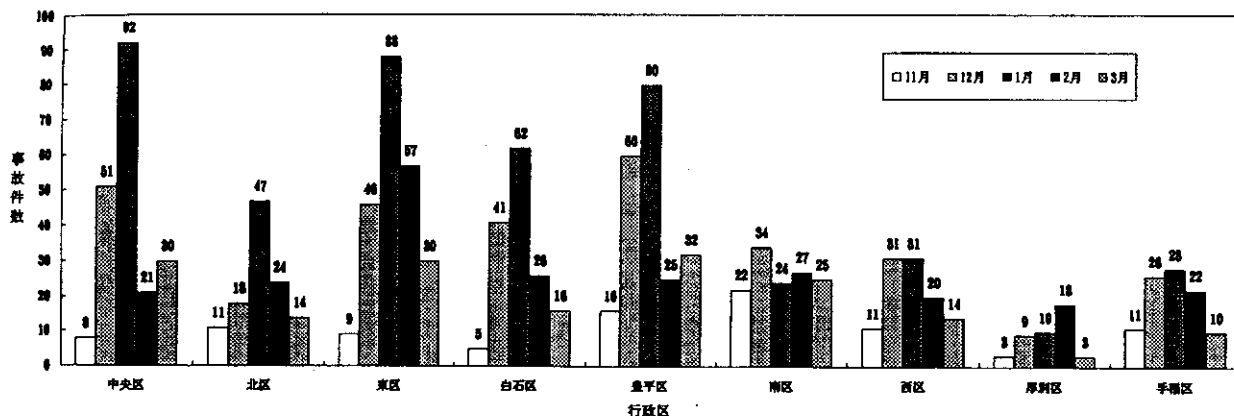


図-9 行政区別スリップ事故件数

あった1月は中央区で92件、豊平区80件、東区では88件であり1月のスリップ事故件数のうち、この3区において全体の56.3%を占めている。また、12月、1月のスリップ事故の発生割合が高い傾向にあるのは中央区で71%、豊平区66%、東区58%などとなり交通量が多く、交通渋滞の激しい都心を含む中央区及び近傍の区で12月、1月に滑りやすい路面の発生傾向が強いることが伺われ、路面管理強化地区と考えられる。

平成5年度には、札幌市において凍結路面対策の強化策として、交差点500箇所（後に570箇所）計画及び北海道開発局では127箇所計画が各道路管理者の連携のもとに実施され、札幌市内の主要交差点の凍結防止剤散布が行われた。特に重点的な散布が行われた中央区においても、スリップ事故の多発の傾向が目立つことから札幌市（特に都心部）における路面管理の難しさが伺える。

8. 発生場所と事故

スリップ事故の発生場所を、交差点、単路、カーブの3区分で分析してみると(図-10)、交差点でのスリップ事故が圧倒的に多くその割合は全体の63%を占め、次いで単路31%となっている。また、カーブ区間のスリップ事故は5.8%と少ない傾向にあるが、札幌市は比較的平坦な地形のもとに都市化が進んでいることによりカーブ箇所が少ないことなどの理由によるものと考えられる。

交差点でのスリップ事故は単路での発生件数に比し、国道では1.4倍、市道で2.3倍となっており、かつ市道での発生件数が多いことも含め

て考えると市道での交差点事故の多発、急増が特徴となっている。このことは交通量の多い国道等幹線道路での事故発生というよりは、交通量の少ない市道街路での事故発生が多いことを意味するため、ドライバーにとっては交通量の少ない街路でもより以上注意が必要であることを意味する。なお、単路での発生件数の月変化に比べ、交差点での発生件数の月変動が極めて大きく、12月、1月が多発月となっている。

このように、交差点での車両の制動挙動等、ブレーキ操作を必要とする箇所での事故が多発しており、このような箇所の路面管理の強化とドライバーの慎重運転が必要とされるものとなっている。

9. 信号の有無と事故

図-11より、信号がない箇所におけるスリッ

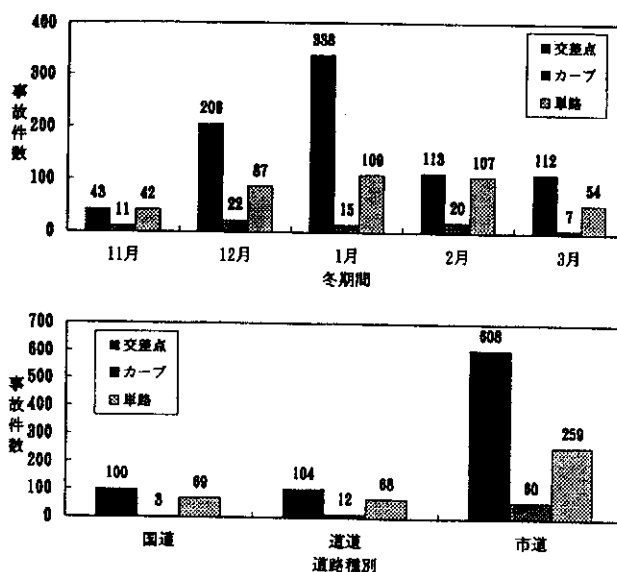


図-10 発生場所別スリップ事故件数

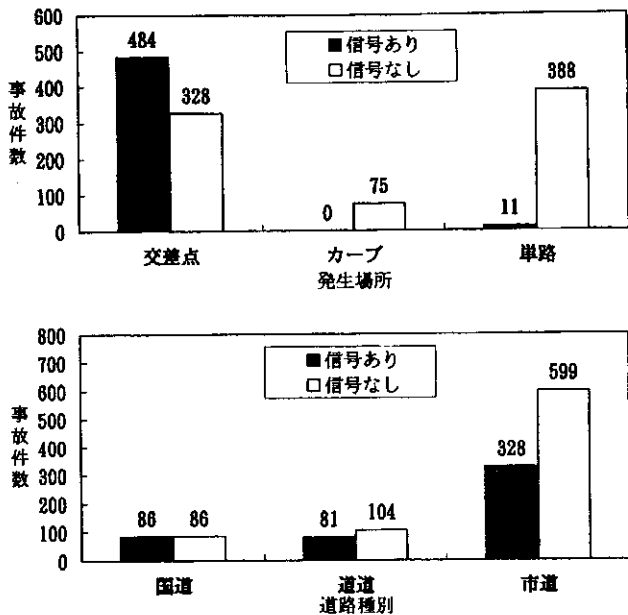


図-11 信号の有無におけるスリップ事故件数

ブ事故の割合は全体の61%を占めており、特に市道では市道での事故のうち65%を占めている。また、交差点での事故について見てみると、信号がない交差点におけるスリップ事故の割合は、交差点事故全体の40%を占めており、信号のある主要交差点以外での事故も多発していることがわかる。したがって信号交差点など幹線道路の交通量の多い主要交差点での重点的路面管理の向上は、交通流の円滑化には効果を発せると思われるが、スリップ事故件数の大幅な低減のためには、より広範な箇所での路面状況の改善の必要性を示唆するものと思われる。

10. 事故類型と事故

スリップ事故の多くはブレーキ操作等により、タイヤと路面の摩擦によって与えられる限界を越えることによって生じる。そのため、制動停止距離が長くなり前方の車両に追突するケースが多い。冬期間全体のスリップ事故による追突事故は(図-12)、全体の60%と際立って多く、次いで出会い頭、正面衝突となりこれら3類型で81%を占めている。特に12月、1月の追突事故が際立って多発している。したがって、このことは交差点の侵入区間の路面の改善が最も重要であることを示すものとなっている。

11. スリップ事故の直前速度

事故直前速度とは、ドライバーが相手方車両、人、駐車車両又は物件等(防護柵、電柱など)を認め、ブレーキ、ハンドル操作等の事故回避行動をとる直前速度をいう。したがって事故直前速度が低いほど重大事故に結びつくことが少なく、致死率も低い傾向にある。

なお、分析結果から(図-13)事故直前速度

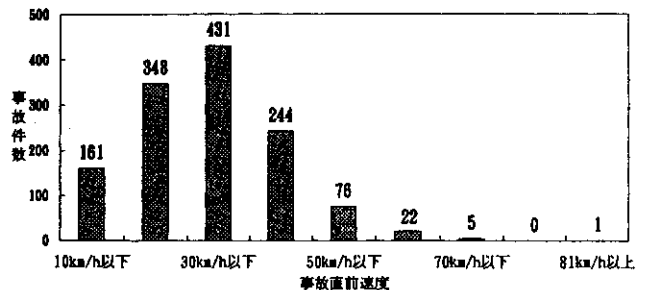


図-13 スリップ事故直前速度別・スリップ事故件数

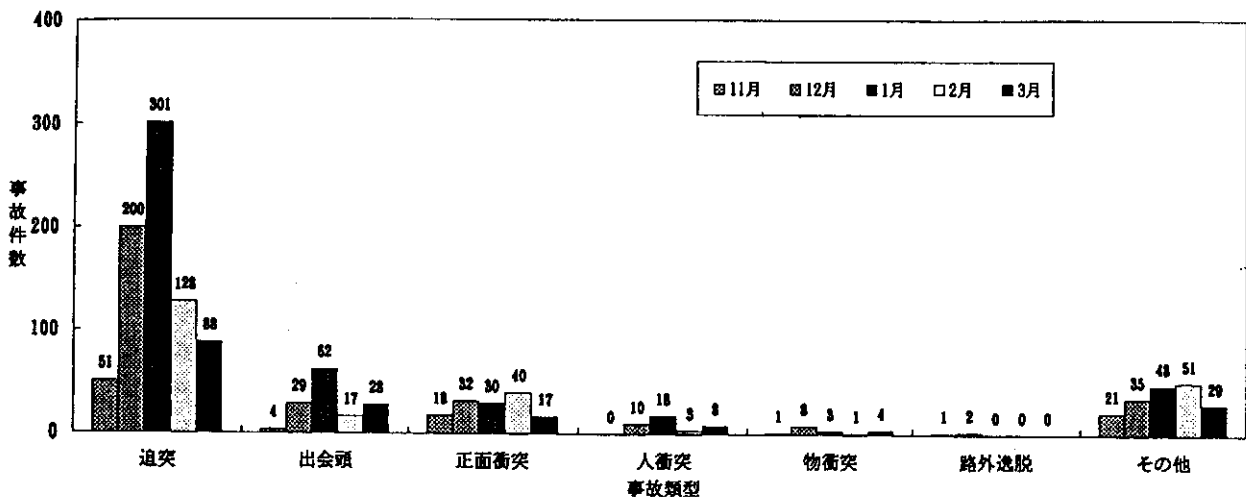


図-12 事故類型別スリップ事故件数

の傾向は40km/h以下の割合が全体の92%を占め、30km/h以下は73%となっている。

北海道はここ数年、交通事故による死者数はワースト1という不名誉な記録があり⁵⁾、平成5年の致死率（人身事故100件当たりの死者数）においても全国では1.5に対し、北海道では2.3と高い値となっている。しかし、月別の致死率で全国と北海道を比較すると、特に夏期間では全国に比べ北海道の致死率は高いが、降雪が多い12月～2月においては全国レベルと同様の値となっている。このことから、北海道は積雪寒冷地域ということもあり、冬期間では降雪による道路等への堆雪や路面状態の悪化により、走行速度が夏期間に比べ減少傾向を示すため⁶⁾、冬期間は一般に低速度の事故となっている。また、車両が路外逸脱したり、工作物衝突といったような事故においては雪の堆積により衝突時にクッションとなり事故を軽減するといったようなことが考えられる。今回のスリップ事故のデータもほとんどが都市部の事故であり、冬期の都市部の走行速度は夏期に比し大幅に低下していることから、事故直前速度も極めて低い速度となっている。

このように北海道の冬型事故、おもにスリッ

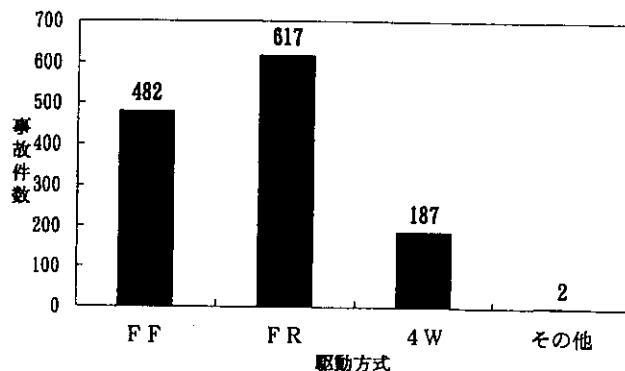


図-14 駆動方式別スリップ事故件数

プ事故そのものは、事故直前速度40km/h以下が全体の92%という結果から、比較的低速で発生する事故であり、なおかつ重大事故になりづらいことが特徴となっている。しかし、逆にそのような低速でも事故が発生しているという問題を提起するものともなっている。

12. 車両の駆動方式別と事故

車両の駆動方式別のスリップ事故の状況を分析すると（図-14）、FR車の事故の割合は47.9%、FF車は37.4%、4WD車は14.5%となっておりFR車のスリップ事故の多発が目立つ。

当研究室が行った自動車の駆動方式別調査（調査場所：札幌市内一般駐車場、サンプル台

表-5 札幌市内一般駐車場における駆動方式調査

	FR車	FF車	4WD車	RR車	MR車	不明
S55						
S56						
S57						
S58	1	1				
S59	4	1	2			
S60	4	4	1			
S61	10	9	4			
S62	15	38	15			
S63	24	60	23			
H1	34	82	59			
H2	40	103	55			
H3	34	62	41			
H4	26	96	66			
H5	32	70	44		1	
H6	25	45	37			
合計	249	571	347	0	1	0
割合	21.32%	48.89%	29.71%	0.00%	0.09%	0.00%

サンプル台数 1168台

表-6 駆動方式普及率とスリップ事故

		FR車	FF車	4WD	その他	合計
スリップ事故件数	A	617	482	187	2	1,288
構成率	B	47.90%	37.40%	14.50%	0.20%	100%
駆動方式普及率	C	21.30%	48.90%	29.70%	0%	100%
B/C=	D	2.25	0.765	0.488	—	1
FR車のDを1とした時	E	1	0.34	0.22	—	—

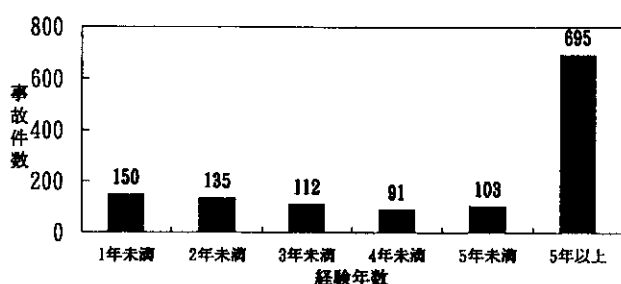


図-15 運転経験年数別スリップ事故件数

数：1,168台、平成6年8月データ）によると（表-5）、札幌市の車両の駆動方式別の普及率はFR車21.3%、FF車48.9%、4WD車29.7%となっており近年、FF車と4WD車の普及率が高くなってきている傾向にある。このことは北海道においてはスパイクタイヤの使用規制と共に顕著になってきている傾向であり、発進や登坂性能の向上のために選択されてきているものと思われる。しかし、スリップ事故の観点から分析すると、車両の駆動方式別に対する事故発生確率（表-6）ではFR車はFF車・4WD車に比し、3倍から5倍の発生確率となっている。

このことは、非常に滑りやすい路面においてはFR車とFF車・4WD車では前輪が駆動輪か否かが、障害物の回避挙動に大きな影響を与えているものと考えられる。

13. 運転経験年数別と事故

運転経験年数と事故との関係では（図-15）、運転経験年数5年以上のドライバーが多いこともあり、経験年数5年以上のスリップ事故は全体の54%と半数を占めている。5年未満の範囲

で比較すると1年、2年未満のドライバーは、3～5年未満のドライバーに比べ1.3～1.5倍発生件数が多くなっている。新規運転免許証交付状況からすれば、近年の新規交付状況は年々減少傾向を示していることを勘案すれば、1年、2年未満の初心ドライバーの事故発生確率がさらに高いことが伺われる。

平成5年の札幌陸運支局管内の免許保有者は約158万人で、そのうち最近5年以内の新規免許取得者は年間約10万人で、5ヵ年の累計で約50万人となっており、したがって運転経験年数は概ね免許保有者の3分の1が5年未満、3分の2が5年以上となっている。このことからすれば、5年以上の運転経験者に対し、5年未満の運転経験者のスリップ事故発生確率は約2倍かつ1年、2年未満の運転経験者は約2.5～3倍に相当すると考えられ、スリップ事故においてドライバーの冬道での運転経験が大きな影響を与えていると言える。

14. まとめ

札幌市における平成5年度冬期スリップ事故の分析から次のような特徴を把握できた。

1) スリップ事故は初冬期の11月下旬から発生しており、12月、1月に著しく増加し、2月、3月は降雪量の減少、気温の上昇によりスリップ事故は減少傾向を示している。

2) 11月の初冬期は、降雪や気温の低下により初めて路面状況の急変を経験するため、早い時期の冬用タイヤの装着が望まれる。

12月は平均気温が0℃～-5℃の領域の日に

スリップ事故が多発している。厳冬期の1月は平均気温が0℃近傍に高まった日、またその直後の日に多発している。低温になると事故は減少傾向を示している。

2月は中旬まで1月同様の傾向が伺われるが、それ以降3月に降雪が多くあり、平均気温が0℃～-5℃の3月上旬に事故が多く発生した。

3) 過去のスパイクタイヤ混入の時期に比べ、スタッドレス化によるスリップ事故急増の時期は12月、1月が顕著である。

4) 平均気温は-3℃を中心に0℃～-6℃、最低気温では-7℃をピークに-2℃～-10℃でのスリップ事故が多く発生している。

5) 降雪量は0～3cmの日においてスリップ事故の発生件数は多くなっており、札幌市域全体が多降雪地域のため、路面に雪氷が残存していることの影響を示している。また、6～15cm/日程度の降雪量日には事故の発生頻度が高まっており、路面状態と降雪による視程の悪化、路肩への雪の堆積による道路幅の狭小等の影響が付加された結果によると思われる。

6) 道路種別では市道でのスリップ事故が72%と非常に多く、札幌市域の各道路延長、交通量を勘案しても、市道のスリップ事故の発生確率が極めて高いと想定される。なお、12月、1月にその傾向が強く市道が気象状況に大きく影響される道路管理水準であることを物語っている。

7) 時間別では、11月と3月は朝ラッシュ時、12月と2月は朝夕ラッシュ時に事故の多発傾向が見られている。1月は朝夕ラッシュ時だけでなく日中もコンスタントに事故が多発しており、各々の時期の降雪、気温、日射量等と深い関係があることを示している。

8) 札幌市の行政区では、中央区、豊平区、東区が事故発生件数が多く、かつ12月、1月の発生割合も多い。したがって都心および近傍の交通量が多く、交通渋滞の激しい地域に滑りやすい路面の発生傾向が高いと考えられる。

9) 道路の場所別で見ると、圧倒的に交差点での事故が多く、その箇所での月変動も顕著でとりわけ12月、1月が多発月となっている。

10) 信号を有する主要交差点以外、つまり信

号のない交差点でのスリップ事故発生も多く、より広範な箇所の路面の改善の必要性が示唆される。

11) 事故類型では追突事故が60%と際だって多く、特に12月、1月が多発しているため、交差点侵入区間の路面の改善が最も重要である。

12) スリップ事故の直前速度は40km/h以下が全体の92%を占め、特に20～30km/hの低速度での事故が多く発生していることから、路面管理の向上とドライバーの安全運転の励行によりスリップ事故の発生件数の低減に顕著な効果が期待できそうである。

13) 車両の駆動方式別ではFF車、4WD車に比しFR車のスリップ事故の発生確率が高い傾向が見受けられる。したがって一般的にFF車・4WD車は発進・登坂性能の向上だけでなく、制動を含めた障害物に対する回避挙動に有利な傾向が伺える。

14) 運転経験年数は、免許歴1、2年のドライバーのスリップ事故は5年以上のドライバーに比し、2.5倍～3倍の発生確率と推定され、運転経験がスリップ事故の発生に大きな影響を与えている。

15) 総じて、道路管理面からは、国道等の幹線道路におけるスリップ事故の発生は現在の冬期路面管理水準からして、冬期間の気象変動に大きく影響を受けていないが、市道においては特に12月、1月の気象とりわけ気温に大きく影響を受けていることが判明した。

したがって市道ではより一層路面管理の向上のために、まず除雪水準の向上つまりは路面から極力雪氷を機械的に除雪することに力点を置かなければならず、圧雪状態での凍結防止剤を用いた路面管理の向上には限界があることを示唆するものと思われる。このように札幌市域においては、大幅なスリップ事故の低減のためには、市道の管理水準をいかに向上させるかがポイントである。一方国道等幹線道路においてはスリップ事故の絶対件数が少ないことや、気象変動の影響が少ないことから、スタッドレス化による滑りやすい路面の発生に対し、スリップ事故の低減のために、適切な路面の滑り摩擦係数の向上に努める一方で、車両の走行性の向上

の観点から、除排雪の徹底による車線数、車線幅の確保により、一層の力点を置くことが望ましいと思われる。

16) 特に、降雪量よりも気温の変動の影響が強いことから、幹線道路においても通行車両によって降雪による路面の雪を固めないために、従来の早朝除雪だけではなく、夜間除雪、昼間除雪つまりは降雪に対し、極力リアルタイムの除雪出動をすることが路面管理の観点から最も重要であると考えられる。日中の除雪を行った場合、交通渋滞等の発生が予想されるなどリアルタイムの除排雪には交通管理者、道路利用者の全面的な理解と協力が必要である。この点を抜きにして幹線道路における抜本的な冬期路面管理の向上はあり得ないとも言える。

15. おわりに

以上述べてきたように、札幌市におけるスリップ事故には幾つかの非常に顕著な特徴が見受けられる。特に降雪量が多く、冬期の気温領域も滑りやすい路面が発生しやすい条件を有する地域であることから、世界的に見ても冬期道路管理の対応の困難性は際だっているように思える。しかし本文で分析したスリップ事故発生の特徴を充分踏まえ、適在、適所、適時に道路管理の対応をすることにより、より一層合理的かつ効果的な冬期道路管理の確立が可能となるも

のと思われる。

なお、交通管理者や道路利用者の理解と協力なくしては進展し得ない課題も多いことも示唆されており、したがって冬期道路管理の向上は、積雪寒冷地域の関係者すべての理解と協力のもとにはじめて可能になるものと言えよう。

最後に本研究の分析に用いたスリップ事故のデータは、北海道警察本部交通部交通企画課から提供して頂いたものであり、ここに厚く感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 北海道警察本部交通部：平成5年度冬期のスリップ事故発生状況，平成6年5月。
- 2) 札幌管区气象台：気象月表，平成5年1月～平成6年3月。
- 3) 北海道：道路現況調書，平成5年4月1日現在。
- 4) 北海道開発局道路計画課：平成2年度全国道路交通情勢調査，一般交通量調査基本集計表（北海道版），平成3年8月。
- 5) 北海道警察本部：平成5年交通年鑑，平成6年8月。
- 6) 堀田暢夫，高木秀貴，大沼秀次：スタッドレス化による冬期路面状況と交通現象への影響について，道路舗装部門，第37回北海道開発局技術研究発表会，（平成5年度）平成6年2月。

*

*

*