

北海道における冬期の交通事故傾向および交通事故リスク要因の分析

国立研究開発法人 土木研究所 寒地土木研究所 寒地交通チーム ○齊田 光
平澤 匡介
高橋 尚人

北海道内における交通事故件数は減少を続けているものの、北海道の冬期における気象条件は全国で最も厳しく冬期交通事故の傾向を捉えることは更なる交通事故の減少を目指す上で重要である。本研究では、人身事故データに加え物損事故データを用いることで冬期交通事故の発生傾向を明らかにするとともに、気象条件と交通事故発生件数の関係について検討を行った。その結果、冬期に発生した物損事故は人身事故と比較して事故類型毎や地域毎の発生傾向が異なること、気象条件のうち降雪量は交通事故発生件数に与える影響が大きくその度合いは地域毎に異なること、物損事故は人身事故と比較して気象条件等の悪化の影響を受けやすいことなどが確認された。

キーワード：交通事故分析，物損事故，冬期交通事故

1. はじめに

日本の約6割を占める積雪寒冷地域では、冬期特有の気象や路面状態の変化に伴う交通事故が依然として多数発生しており、これらの地域における冬期交通事故の発生傾向の把握は効果的な交通事故対策を行う上で重要である。従来の交通事故発生傾向の把握には都道府県警察が集計した人身事故データが主に用いられてきたが、冬期には人身事故に至らない軽微な事故が増える傾向にあり¹⁾、冬期交通事故の発生傾向や要因をより正確に分析するためには人身事故に加え物損事故の発生状況などを用いた分析を行う必要がある。また、物損事故は人身事故と比較して被害は小さいものの発生頻度が高いため、冬期交通事故に係るリスクマネジメントを進める上で物損事故を考慮することは重要であると考えられる。物損事故は人身事故と比較してデータベース化が遅れていたが近年になり各都道府県においてデータベース化・電子化が進み、例えば北海道では2013年度より物損事故デー

タの電子化が行われている。

そこで本研究では、人身事故データに加え物損事故データを用いて交通事故の発生傾向を把握し、冬期交通事故対策に資する基礎的な情報をまとめるとともに冬期交通事故の発生件数と気象要因の関係について検証を行ったので得られた結果を報告する。

2. 分析の方法および条件

本研究では、寒地土木研究所が保有する交通事故分析システム²⁾を用いて交通事故発生状況の分析を行った。分析に使用する交通事故分析システムは北海道内の一般国道で発生した人身事故データに加え、高速道路、一般国道、道道および市町村道で発生した物損事故データが収録されたGISによる分析システムである。本研究では、2004年から2013年に発生した人身事故および2013年度に発生した物損事故を対象に、いつ（年別、月別および昼夜別）・どこで（地域別、曲線半径別および縦断勾配別）・どのような（類型別、路面状態別および気象要因別）事故が発生しているか分析を行った。

3. 北海道内における冬期交通事故の発生状況

(1) 年別交通事故発生状況

図-1は2004年から2013年の冬期（11月～翌3月）に北海道内の一般国道で発生した人身事故件数の推移を示す。なお、同図には1991年から2003年の冬期人身事故発生件数を併せて示す。人身事故発生件数は1991年から2005年頃まで3000件程度を推移していたが、2007年以降は減少

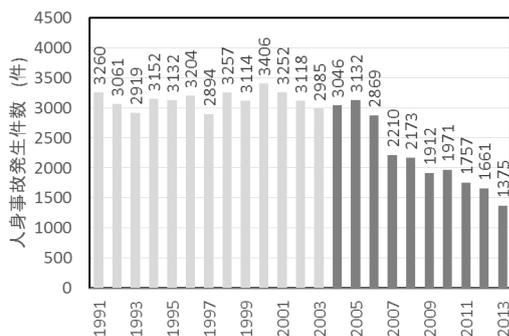


図-1 冬期人身事故発生件数の推移

に転じ2013年には1375件となった。

(2) 月別交通事故発生件数

図-2に月別の人身事故発生件数の年平均値を、図-3から図-6に道路種別毎の物損事故発生件数をそれぞれ示す。人身事故発生件数は8月に最も多く、4月に最も少なくなった。また、冬期(11月～3月)の月当たり事故件数の年平均値は442件、冬期以外のそれは415件であり、冬期は人身事故発生件数がやや増加する傾向にあった。一方で、物損事故は発生件数が非常に多く、特に

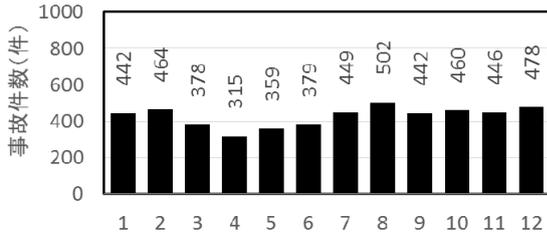


図-2 月別人身事故発生件数

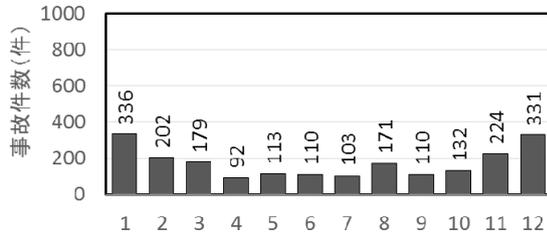


図-3 月別物損事故発生件数 (高速道路)

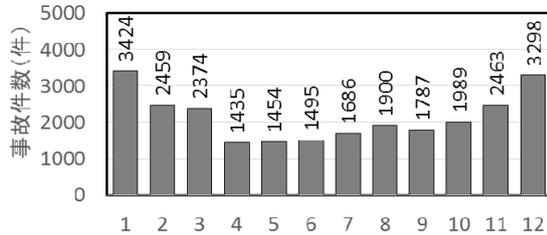


図-4 月別物損事故発生件数 (国道)



図-5 月別物損事故発生件数 (道道)

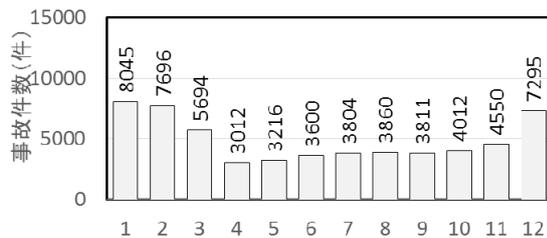


図-6 月別物損事故発生件数 (市町村道)

12月および1月の国道における物損事故件数は人身事故件数の約10倍に達した。また、全道路における冬期の月当たり物損事故件数は12058件、冬期以外のそれは6740件であり冬期の月当たり物損事故件数は冬期以外の1.8倍に達した。高速道路および市町村道では冬期の月当たり物損事故件数と冬期以外の月当たり物損事故件数の比が1.94倍および1.84倍と国道(1.54倍)および道道(1.60倍)と比して高く、これらの道路では冬期に物損事故が発生しやすいことが確認された。

(3) 昼夜別交通事故発生状況

図-7に冬期の昼夜別月当たり人身事故発生件数の年平均値および月当たり物損事故発生件数を、図-8に冬期以外の昼夜別月当たり人身事故発生件数の年平均値および月当たり物損事故発生件数をそれぞれ示す。また、冬期および冬期以外の1日に占める昼時間の比率を点線で併せて示す。人身事故は日中に多く発生する傾向にあり、冬期とそれ以外の期間で傾向に差は見られなかった。また、冬期の物損事故は高速道路および国道のような走行速度が大きい路線で夜間の発生率が大きくなる傾向が見られた。

(4) 地域別交通事故発生状況

図-9は一般国道における冬期およびそれ以外の地域別人身事故発生率を、図-10は一般国道における冬期およびそれ以外の地域別物損事故発生率をそれぞれ示す。事故発生率は人身事故・物損事故共に札幌開発建設部管内で高く、同地域の人身事故率はその他の地域の約2倍に達した。一方、物損事故の発生率は札幌開発建設部管内に加え旭川開発建設部管内でも高く、旭川では冬期の事故率が冬期以外の2倍以上となった。

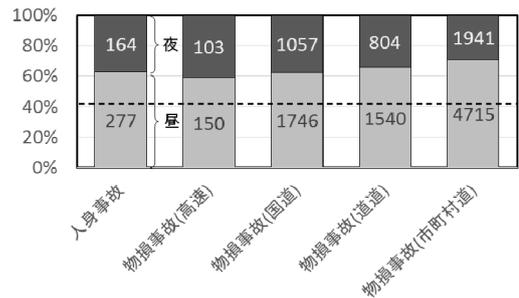


図-7 昼夜別人身および物損事故発生状況 (冬期)

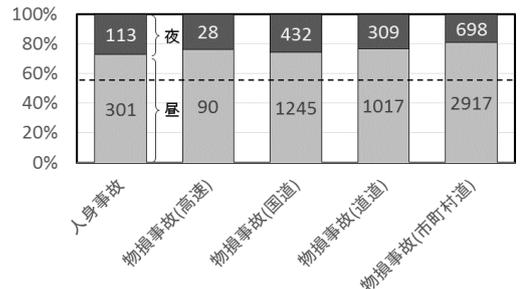


図-8 昼夜別人身および物損事故発生状況 (冬期以外)

(5) 道路形状別交通事故発生件数

図-11は北海道内一般国道の冬期における人身および物損事故件数が全期間の人身および物損事故件数に占める割合を曲線半径別に示す。人身事故では冬期の事故件数が全期間の事故件数に占める割合は曲線半径に係らずほぼ一定であるが、物損事故は冬期において曲線半径が100m～200mの区間で発生しやすい傾向がわずかに見ら

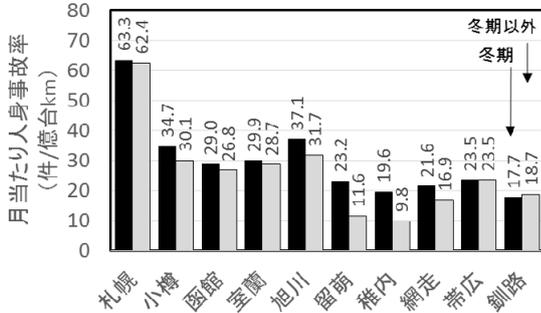


図-9 地域別人身事故率

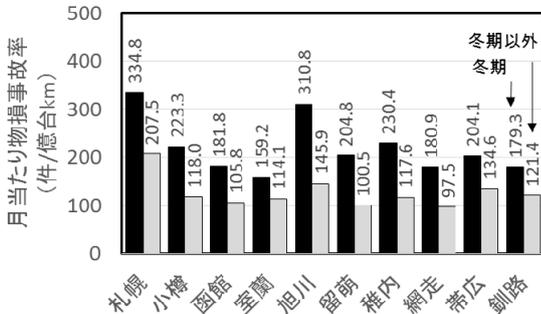


図-10 地域別物損事故率

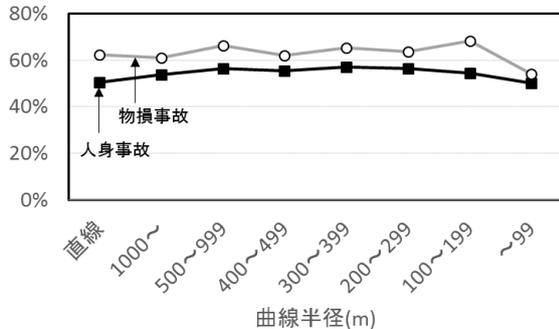


図-11 冬期の人身・物損事故発生件数が全期間の人身・物損事故発生件数に占める割合 (曲線半径別)

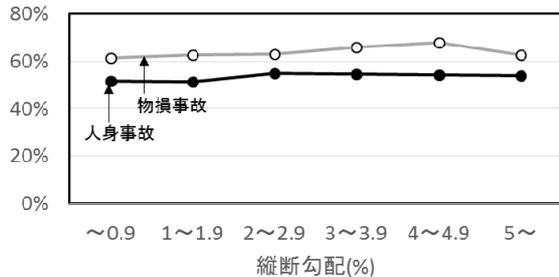


図-12 冬期の人身・物損事故発生件数が全期間の人身・物損事故発生件数に占める割合 (縦断勾配別)

れた。図-12は北海道内一般国道の冬期における人身および物損事故件数が全期間の人身および物損事故件数に占める割合を縦断勾配別に示す。冬期および冬期以外の人身事故の発生比率は縦断勾配によらずほぼ一定であるが、物損事故では縦断勾配の増加に伴い冬期事故件数の比率がごくわずかに増加した。これらの結果より、カーブや縦断勾配は冬期の物損事故の発生に影響を与えるもののその度合いは小さいことが示唆された。

(6) 類型別交通事故発生件数

図-13から図-17は冬期における類型別の月当たり人身事故および道路種別毎の物損事故発生件数をそれぞれ示す。また、表-1は冬期以外に発生した月当たり事故件数を1とした時の冬期の月当たり事故件数を類型別に示す。冬期の人身事故に着目すると追突事故が最も多く全事故件数の1/4を占め、次いで出会い頭事故、右左折時事故、正面衝突事故の順に件数が多くなった。これらの事故のうち、正面衝突事故件数は冬期以外の2.5倍と大幅に増加し、冬期の気象条件悪化やそれに伴う積雪・路面凍結などが正面衝突事故の発生件数に大きく影響している可能性があることが示唆された。一方で、冬期の物損事故件数は人身事故と比較して工作物衝突事故、路外逸脱事故およびすれ違い時事故が多く、これらの事故件数は人身事故件数の数十倍に達した。また、冬期と冬期以外の物損事故発生状況の違いに着目すると、冬期には一般道における正面衝突事故や市町村道におけるすれ違い時事故の発生件数が増加しやすい傾向にあった。市町村道におけるすれ違い時事故の増加は路肩堆雪による幅員減少などが影響している可能性があるが、これらの影響の有無・大小については詳細な検証が必要である。

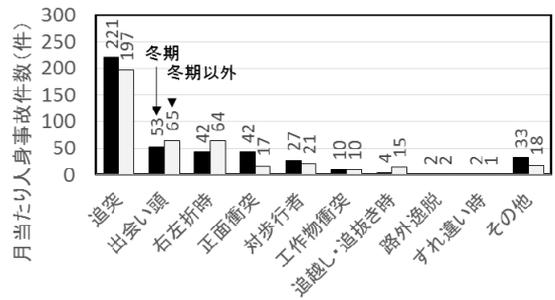


図-13 類型別人身事故発生状況

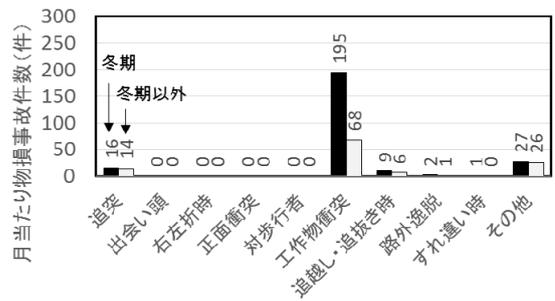


図-14 類型別物損事故発生状況 (高速道路)

図-18は人身事故のうち冬期特有の気象・路面状態等が原因となり発生した事故（冬型事故）の件数および内訳を示す。冬型事故は冬期に発生した人身事故の概ね1/4を占め、冬型事故の85%はスリップに起因する事故であった。

(7) 路面状態別交通事故発生件数

図-19は人身事故およびスリップ事故件数を路面状態別に示す。約半数の人身事故は凍結・積雪路面で生じており、スリップ事故に限れば全体の85%は凍結路面で発生していた。

4. 気象条件と冬期交通事故発生件数の関係

3.で検証したように、冬期の北海道では気象条件の悪化やそれに伴う路面凍結・積雪などが交通事故の発生に大きく影響し、事故件数が増加することが確認された。そこで本研究では、気象条件のうち路面状態に大きな影響を及ぼす気温、日射（日照時間）および降雪量について

て人身・物損事故発生件数との関係を求め、冬期交通事故の発生件数に及ぼす影響について検証を行った。以下に詳細を示す。

(1) 気温と交通事故発生件数の関係

図-20は日平均気温別の月当たり人身・物損事故件数および日平均気温出現日数あたりの人身・物損事故件数を示す。事故発生件数は人身・物損事故共に-2℃前後で最も多くなった。一方で、日平均気温の出現日数あたり事故件数に着目すると人身・物損事故共に気温が低くなるにつれ事故件数が増加し、日平均気温が氷点下である場合の出現日数あたり人身および物損事故件数は日平均気温が0℃以上の出現日数あたり人身および物損事故件数と比較してそれぞれ1.30倍および1.58倍であった。

表-1 類型別人身・物損事故発生状況
(冬期以外の月当たり事故件数を1とした場合の比率)

	人身事故	物損事故			
		高速	国道	道道	市町村道
追突	1.12	1.14	1.56	1.88	2.23
出会い頭	0.82	-	1.43	1.68	1.72
右左折時	0.66	-	1.20	1.07	1.14
正面衝突	2.47	-	3.57	3.09	5.04
対歩行者	1.29	-	0.90	1.04	2.53
工作物衝突	1.00	2.87	2.07	2.19	2.06
追越時	0.27	1.50	1.44	1.45	1.54
路外逸脱	1.00	2.00	4.59	3.44	2.02
すれ違い時	2.00	-	1.50	1.68	3.80
その他	1.83	1.04	1.38	1.42	1.33
全類型	1.07	2.15	1.67	1.77	1.84

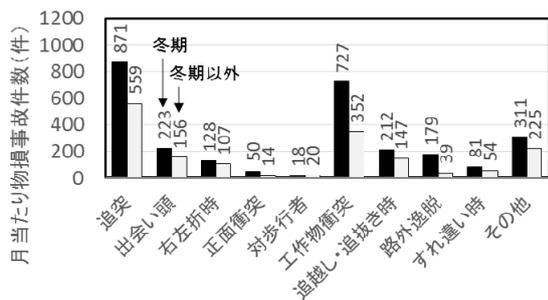


図-15 類型別物損事故発生状況（国道）

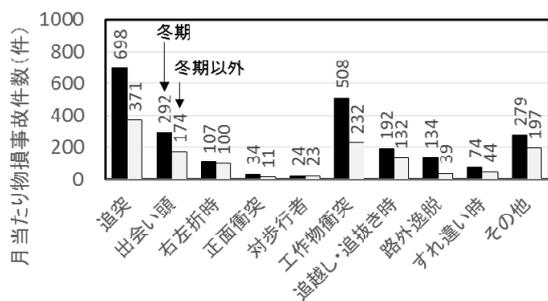


図-16 類型別物損事故発生状況（道道）

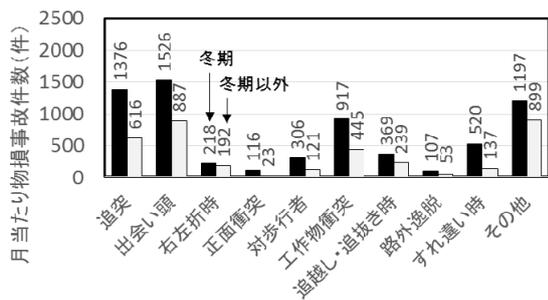


図-17 類型別物損事故発生状況（市町村道）

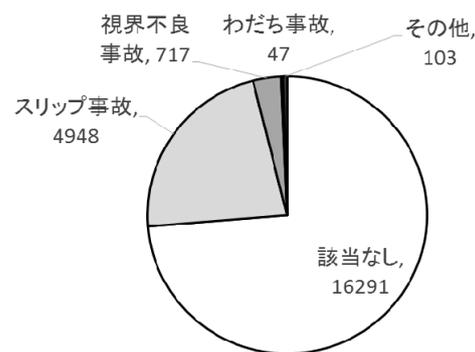


図-18 冬型人身事故の発生状況

	乾燥	湿潤	凍結	積雪
人身事故	7565	3618	7953	2967
うちスリップ事故	211	4206		729

図-19 路面状態別人身事故発生状況

(2) 日照時間と交通事故発生件数の関係

図-21は日照時間別の月当たり人身事故件数および日照時間出現日数あたりの人身・物損事故発生件数を示す。事故発生件数は日照時間が短くなるにつれ増加し、日照

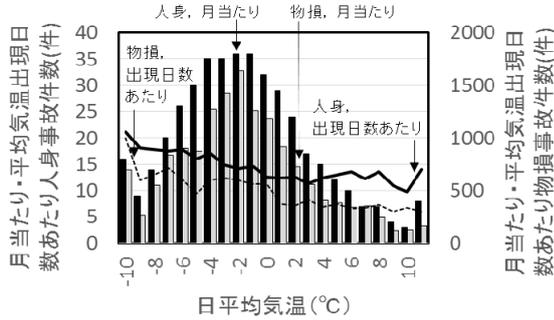


図-20 日平均気温別人身・物損事故発生状況

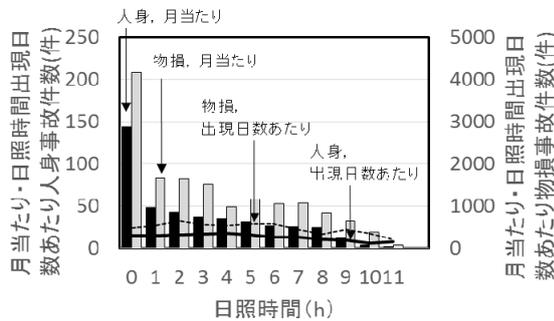


図-21 日照時間別人身・物損事故発生状況

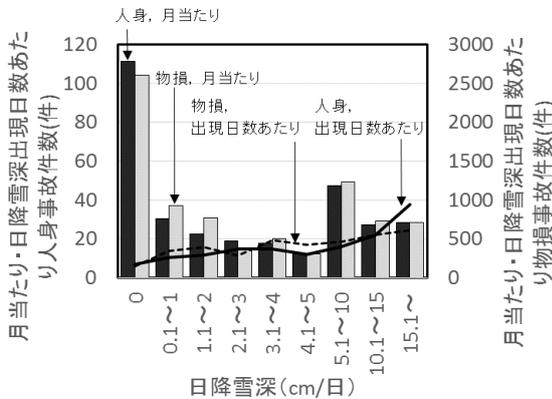


図-22 日降雪量別人身・物損事故発生状況

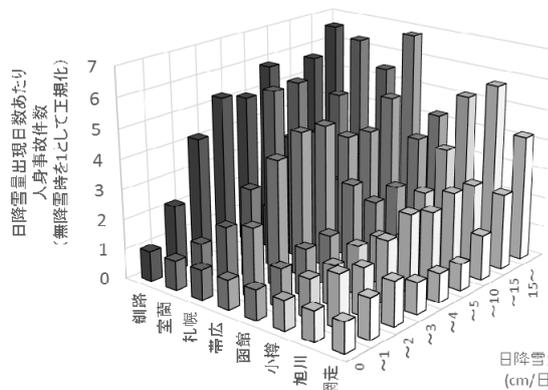


図-23 地域別・日降雪量出現日数別 人身事故発生状況

時間が1時間未満のときに発生した事故は人身事故・物損事故共に全体の約30%を占めた。日照時間出現日数あたりの事故発生件数も同様の傾向が見られ、日照時間が1時間未満である場合の出現日数あたり人身および物損事故件数は日照時間が9時間以上である場合のそれと比較してそれぞれ1.84倍および1.28倍であった。

(3) 降雪量と交通事故発生件数の関係

図-22は日降雪量別の人身・物損事故件数および日降雪深出現日数あたりの人身・物損事故発生件数を示す。事故発生件数は人身・物損事故共に日降雪量の増加に伴い減少するが、日降雪深出現日数あたりの事故件数は日降雪量が増加するに従い増加し、日降雪深が15cm以上の日あたり人身事故件数は無降雪日の5.5倍、物損事故件数は4.1倍に達した。

(4) 各地域における降雪量と交通事故発生件数の関係

4.(1)から(3)の結果より、降雪量は気象条件の中でも事故発生件数に与える影響が特に大きいことが明らかとなった。一方で、降雪量は北海道内でも地域によって大きく異なり、降雪量と事故発生件数の関係も地域毎に異なる可能性がある。そこで本研究では、地域毎に日降雪量と人身・物損事故発生件数の関係を調査した。

図-23は地域毎の日降雪量出現日数あたりの人身事故件数を示す。なお、人身事故件数は無降雪時を1として正規化し、事故件数が少ない稚内および留萌開発建設部は検証対象から除外した。人身事故件数はすべての地域日降雪深が増えるに伴い増加したが、網走、旭川および小樽では日降雪深の増加に伴う事故件数の増加が比較的緩やかであり、釧路および室蘭では日降雪深が5cm未満とわずかであっても事故件数が大きく増える傾向が見られた。

図-24から図-27は地域毎の日降雪量出現日数あたりの物損事故件数を道路種別毎に示す。物損事故件数は無降雪時を1として正規化し、事故件数が少ない稚内および留萌開発建設部は検証対象から除外した。日降雪深の増加に伴う物損事故件数の増加率は人身事故と同様に釧路および室蘭で大きくなる傾向にあり、わずかな降雪でも主に高速道路・国道において無降雪日と比較して事故件数が顕著に増加した。他方、旭川や網走では日降雪量が事故件数に及ぼす影響は小さく、降雪が多い場合でも事故件数が大きく増加する傾向は見られなかった。

以上のように冬期交通事故の発生件数は主に降雪量をはじめとした複数の気象要因の影響を受け、かつ影響の度合いは地域によって差があることが明らかとなった。一方で、地域の気象特性は長年在住する人であれば経験的に把握しているものの、在住経験がない地域の気象特性を把握することは必ずしも容易ではない。このため、冬期気象の地域差を考慮した交通事故対策を進めるためには複数の気象要因を考慮し冬期道路気象の厳しさを指

標化するなどの方法により、いつ・どこでどの程度道路気象が厳しくなり交通事故発生リスクが高まるかを可視化する必要があると考えられる。

5. おわりに

本研究では、北海道内で発生した人身事故に加え物損事故を対象として冬期交通事故の発生傾向（いつ、どこで、どのような事故が発生しているか）の把握および交通事故発生リスク要因の検証を行った。その結果、

- 物損事故は人身事故と比較して冬期（特に12月および1月）の発生件数が多く、この傾向は高速道路および市町村道でより強くみられること
- 人身事故は札幌開発建設部管内で、物損事故は札幌に加え旭川開発建設部管内で冬期の事故率が大きくなること
- カーブや縦断勾配は冬期の物損事故件数に影響を与えるもののその度合いは小さいこと
- 冬期の交通事故は人身事故では正面衝突が、物損事故では正面衝突に加えて路外逸脱・工作物衝突やすれ違い時事故の件数が増加し、人身事故と物損事故では事故類型毎の発生傾向が異なること
- 冬期の気象要因のうち日降雪量は交通事故発生件

数に及ぼす影響が特に大きいこと

- 日降雪量が事故件数に及ぼす影響は北海道内でも大きな地域差があり、年間降雪量が少ない地域ではわずかな降雪でも主に高速道路・国道における物損事故件数が大きく増加すること
- などが明らかとなり、総じて物損事故は人身事故と比較して気象条件や路面状態悪化の影響を受けやすく冬期交通事故の発生要因等の分析に適していること、物損事故は人身事故と発生傾向が異なることが確認された。今後は気象条件に加えて路面状態と事故発生リスクの関係について分析を進めるとともに、複合的な気象要因を考慮した冬期道路気象の厳しさの指標化を通じて冬期交通事故発生リスクが高い区間・期間の解明を目指す。

参考文献

- 1) 小島幸夫, 田久保宣晃: 気象要因が車両の安全走行に及ぼす影響3. 降雨及び積雪・凍結路面について, 科学警察研究所報告交通編, Vol.30, No.1, pp.115-132, 1989.
- 2) 平澤匡介, 高田哲哉, 浅野基樹: 交通事故分析システムの開発について, 第47回北海道開発技術研究発表会論文集, 2004.

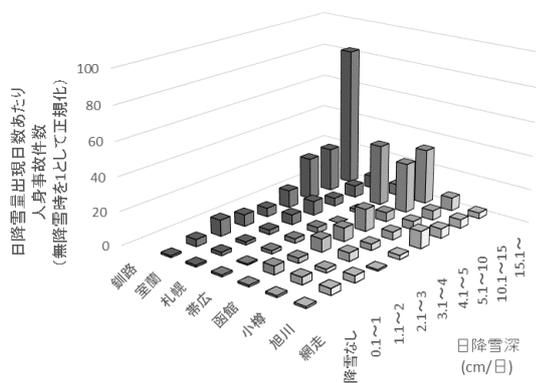


図-24 地域別・日降雪量出現日数別 物損事故発生状況 (高速道路)

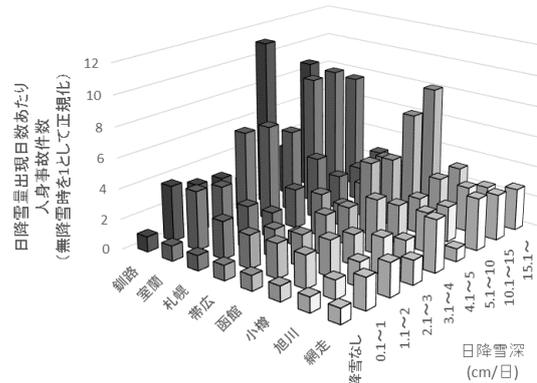


図-26 地域別・日降雪量出現日数別 人身事故発生状況 (道)

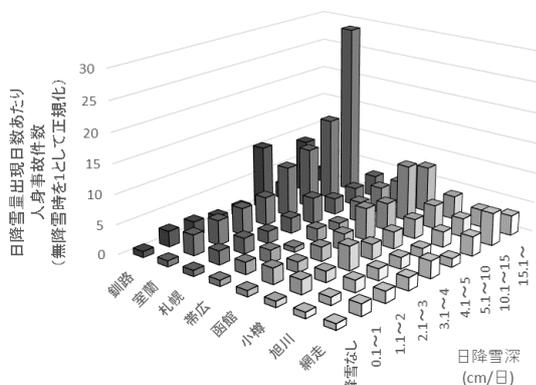


図-25 地域別・日降雪量出現日数別 人身事故発生状況 (国道)

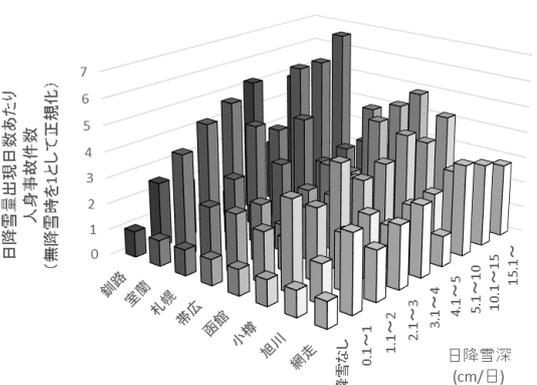


図-27 地域別・日降雪量出現日数別 人身事故発生状況 (市町村道)