

IV-29

道路・交通要因と交通事故の関連について

北大工学部 正員 中辻 隆
同上 ○谷川 隆之
同上 正員 加来 照俊

1 まえがき

北海道における交通事故死者数は、11年連続全国1位と不名誉な状況にあるが、他の地方と比べ冬期の事故が多いこともその一つの要因になっている。いわゆる冬型事故はスリップ事故、わだち事故、視界不良事故などのように分類されているが、積雪路面やタイヤの状態などによって大きな影響を受けている。また、ここ数年、スパイクタイヤによる粉塵や路面の損傷が大きな社会問題となっているが冬期の路面状態によって支配される安全性に関する議論を抜きにその解決を計ることは困難である。

筆者らは、近年の道路整備の進展、ならびに車両の性能向上を考慮し、改めて冬期における北海道の交通事故と道路要因、あるいは交通要因との関連を明らかにすべくデータの集積を計っている。定量的な議論をするには、未だデータが不足しているがこれまでの結果について簡単に報告したい。ここでは、北海道警察本部の協力を得て、冬期事故発生時に事故原票作成のための通常の調査の他に、装着タイヤの種別や摩耗度などのタイヤの状態、雪質や雪温などの路面状況、あるいは路面のすべり摩擦係数の測定を行ない、それらの要因と事故との関連について述べたい。

2 冬期間の交通事故

図-1は、昭和59年における全国と北海道における月別の交通事故発生件数の分布である。全国的には、冬期1-2月には交通事故の発生件数が他の月よりやや少なくなっているが、北海道においては、3月や4月よりも多く発生している傾向がみられる。

現在スパイクタイヤの使用規制の期間を設定するに当たっては、降雪の初日および終日、あるいは気温を基に議論されてきているが、路面状況と事故との関係を図-2に示した。すなわち、冬型事故の典型である追突事故に関して、昭和59年11月から翌3月までに全道で発生した2362件の事故を対象にして各月旬日毎に事故発生時の路面状況を表わしている。縦軸は、路面が冬型（積雪、凍結）状態にあった事故の割合である。冬の初めに路面が冬型であった割合が50%を超える時期は、各警察方面本部によってバラツキがあるが、冬の終わりに、50%以下となる時期が3月中旬を中心にしてあまり地域差が見られないのは興味深い。しかしながら、ここでの値は飽く迄も単年度のデータによるものであるので、スパイクタイヤの使用規制期間の設定に利用するためには、少なくとも5-10年間

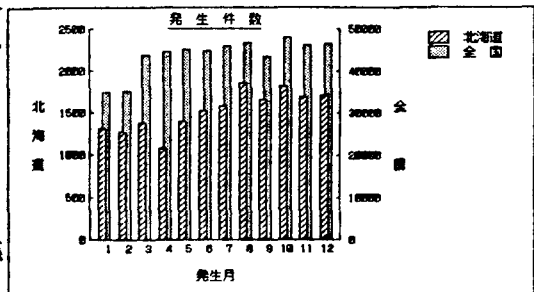


図-1 事故発生件数の月別推移 (昭和59)

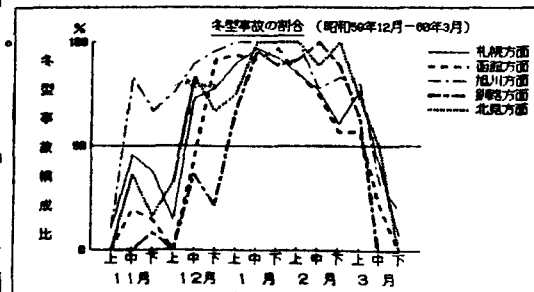


図-2 事故時の路面状況の旬別推移 (追突)

単位の解析が行なわれなければならない。

まえがきにも述べたように、本研究の目的は冬期における交通事故と道路、交通要因との関連を見直すことにあるが、その際各要因を出来るかぎり定量化してデータの集積を計ることが重要であると考えている。

図-3は、国道36号線において昭和58年と59年に発生した1249件の交通事故についてその時の路面状況から夏期（乾燥、湿潤）と冬期（積雪、凍結）に分類して事故類型を比較したものである。

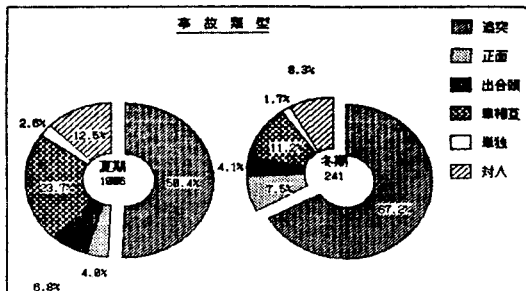


図-3 夏期、冬期における事故類型 (R36)

同様に、図-4は道路形状のうち交差点の規模の影響を、図-5は道路線形の平面線形や縦断線形の影響を冬期と夏期とで比較したものである。これらの図から、冬期には、路側に積み上げられた雪によって見通しが悪くなるとともに路面が滑りやすくなっていることから、大きい交差点よりも中小の交差点や交差点付近において追突など事故が増えること、あるいは勾配部、特に下り勾配部や曲線部において冬期に事故が増加することは、路面のすべり関係があり、正面衝突の増加は曲線部の事故の増加と結びつけられることなどを推測することは難しくないし、これまでも指摘されてきたことでもある。しかしながら、事故の教訓を道路の設計にフィードバックするためには、曲線半径や縦断勾配を定量化して解析することが必要となる。

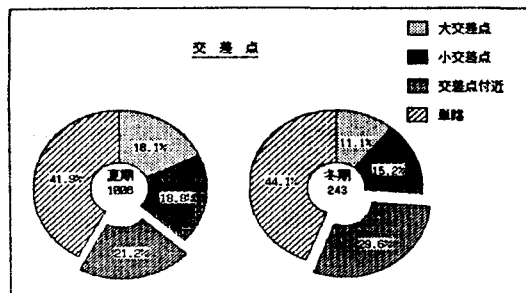


図-4 夏期、冬期の事故と道路形状 (R36)

道路の幾何条件や交通条件に関しては、未だ整理されていないのでここでは、事故時の道路の雪温、すべり摩擦係数、わだち深さ、あるいは事故車の装着タイヤの種別、摩耗度などの調査結果について報告したい。

調査は、北海道警察本部の全面的な協力によって、昭和58年12月から昭和60年2月に実施され、事故発生時に事故原票を作成するための調査の他に、表-1に示す項目に関して調査が行なわれた。この中ですべり摩擦係数の測定は、現場に於ける迅速性を考慮してGメータ（簡易減速度計）を用いて行なった。得られたサンプル数は、78件と統計処理するには不十分であるが事故との関連に関して幾つかの解析を行なった。

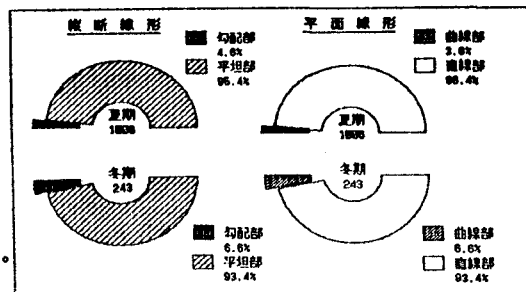


図-5 夏期、冬期の事故と道路線形 (R36)

第1当事者の種別としては、乗用の普通、軽自動車が50件、貨物の普通、ライトバン、軽自動車18件、残りその他である。事故類型としては、追突25件、正面衝突19件、その他の車両相互21件、そして車両単独事故が5件であった。また、第1当事者でラジアルタイヤを装着していたものが39件、バイアスタイヤが38件であった。

表-1 特別調査項目

装着タイヤ種類 (Bias, or Radial)	タイヤ種類
タイヤサイズ	タイヤサイズ
トレッドパターン	トレッドパターン
溝の深さ	溝の深さ
路面状況	雪質 雪温
状況	すべり摩擦係数 わだち深さ、間隔

3 解析結果

先にも述べたように、統計的な分析をするには、データ数が必ずしも十分ではないが、冬型事故の特性を調べるために、特別調査のデータとその時の事故原票データを合わせて、以下の解析を行なった。

(1) クロス集計

図-6と図-7は、冬型事故の種別と雪温およびわだち深さに関してクロス集計したものである。スリップ事故とわだち事故の分類は、多分に主観的であるのでその取り扱いには注意しなければならないが、スリップ事故が、 0° から -5° の雪温状態でやや多く発生していること、あるいは、わだちの深さが5cmを超えるわだち事故として判断されていることが分かる。

図-8は、Gメータで測定したすべりまきつ係数と雪温との関係を表わしている。雪質との関係においては図示はしていないが、圧雪路では0.3-0.4、氷結路では0.2-0.3の範囲に多く分布している。これらの値は通常言われている数字とさほど離れてはおらず、またそのばらつきも比較的小さいことから、Gメータが有効数字1桁であれば、実用されうものと思われる。この図において、雪温が、 0° から -5° の時にやや小さい摩擦係数値を示している傾向にあるが、これは先に述べたこの雪温時におけるスリップ事故の多発との相関が推察される。

図-9は、事故類型とわだち深さとの関係である。路面にわだちが形成されていない時には、スリップによる追突事故の恐れが高く、わだち事故の場合には、正面衝突となる可能性が大きいことを表わしている。

装着タイヤの影響はあまり見られない。これは、近年のタイヤ技術の高さと今回サンプリングされた中には摩耗率が50%を超えるものがなく、その範囲ではタイヤのすべり特性に大きな相違はないことによると解釈される。

(2) 数量化解析

すべり摩擦係数は、路面における走行安全性を評価する上で重要な指標である。ここでは、装着タイヤ、あるいは路面状況を表わす変数を用いて予測することの妥当性について検討する。すなわち、数量化I類と2類による定式化を試みる。

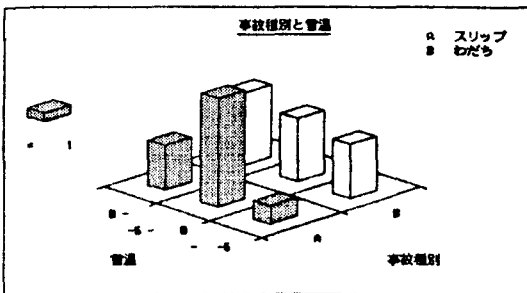


図-6 事故種別と雪温

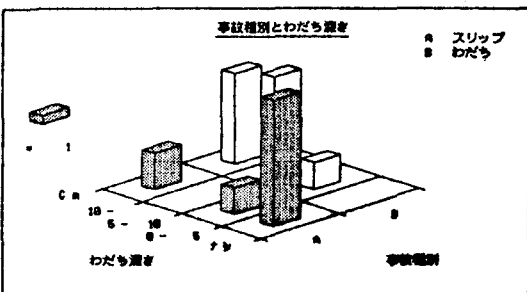


図-7 事故種別とわだち深さ

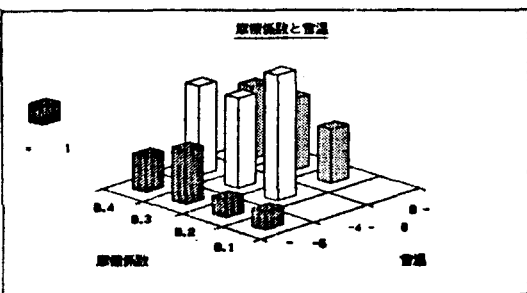


図-8 すべり摩擦係数と雪温

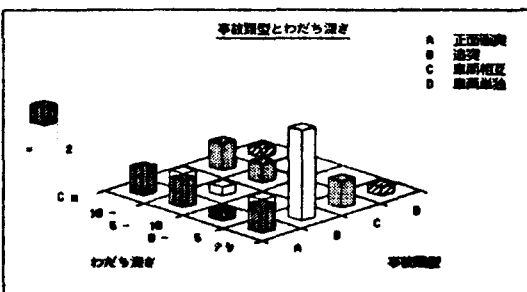


図-9 事故類型とわだち深さ

1類においては、すべり摩擦係数を外的基準とし、アイテムとしては、タイヤ種類、トレッドパターン、雪質、および雪温を選んだ。表-2に各アイテムのレンジと偏相関係数を示した。偏相関係数の値は小さく、重相関係数値も0.43と低い。

数量化2類により摩擦係数の予測を行ないその結果を図-10に示した。すなわち、アイテムを1類と同じにし、外的基準のみを質的データとして取り扱った。各アイテムのレンジおよび偏相関係数は、表-7の通りであるが、1類に比べかなり改善されている。相関比も0.44（重相関係数0.67）となっている。図-10は、各サンプルスコアの度数分布を表わしている。

冬型事故の種別と各調査項目の近似度を調べるために、数量化3類による解析を行なった。クロス集計の結果を考慮し、カテゴリーを以下のように設定した。

- 1.スリップ事故 2.わだち事故 3.バイアス
- 4.ラジアル 5.Zigzag 6.Random
- 7.圧雪路 8.氷結路 9.雪温(-5以下)
- 10.雪温(0 - -5) 11.雪温(0以上) 12.轍深(なし)
- 13.轍深(0 - 5) 14.轍深(5 - 10) 15.轍深(10以上)

図-12は、1軸と2軸に関する散布図を示しているが(1,12,10)、あるいは(2,14)など群分けすると上に述べた事と一致していることが分かる。

4 あとがき

昨今のいわゆる“スパイクタイヤ問題”のことを考えると、スパイクタイヤと他のスノー、あるいはスタッドレスタイヤに関して、交通安全の観点から考察することは、大変興味あるところであるが、今回調査された中には、スパイクタイヤ以外のものが、わずか1例しかなく、解析の対象には成り得なかった。最近スタッドレスタイヤの装着率が上昇しているので、今後データの集積を図り検討を加えてゆきたい。最後に、今回の調査に絶大な協力をして下さいました道警沢野（前）分析官と山下現分析官に深く感謝致します。

参考文献

- (1) 北海道交通事故解析委員会：“交通事故解析報告書—冬型事故解析を中心にして—”、1975,6
- (2) 久保：“北海道におけるスパイクタイヤの使用規制に関する研究”，土木試験所月報、NO.365,1983

表-2 各アイテムのレンジと偏相関係数(1,2類)

アイテム	レンジ		偏相関係数	
	1類	2類	1類	2類
タイヤ種類	0.062	2.68	0.26	0.61
トレッド	0.055	2.45	0.23	0.60
タイヤ摩耗率	0.049	2.09	0.19	0.49
雪 質	0.036	1.06	0.19	0.35
雪 温	0.041	1.43	0.18	0.41

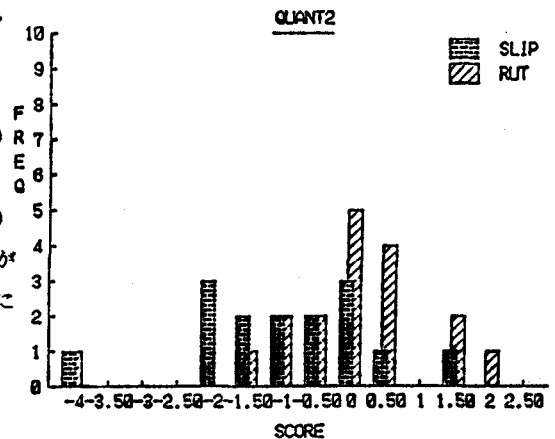


図-10 スコアの度数分布（2類）

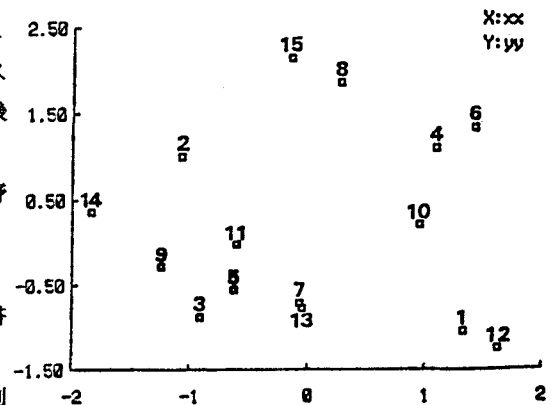


図-11 各変数の散布状況（3類）