

IV-37

積雪寒冷地での交通挙動に着目した交通安全性の評価

秋田大学 学生員 ○菅本 倫志

秋田大学 フェロー 清水浩志郎

秋田大学 正 員 浜岡 秀勝

1. はじめに

積雪寒冷地では冬期における降積雪により、自動車運転中に、夏期と比較して様々な困難をともなうと考えられる。特に道路環境を見ると冬期では、路面の圧雪・凍結、わだち、除雪による幅員の減少、地吹雪等により悪化する。また、交通流特性に視点を向けると、それらによる危険性を感じ、走行速度の低下、車間距離の増大等が見られる。

そこで、本研究ではその危険性を評価するために、運転者の交通挙動に着目し、車種別、高齢者と非高齢者別、男性と女性別でみた車頭時間の特性を冬夏期で比較し把握する。

2. 調査概要

交通挙動が変化する原因として、信号間距離、交差点、車線減少、除雪による幅員の減少、防風ネット、わだち、勾配、カーブ等の交通環境の違いと、右折時のタイミング、ブレーキを踏むタイミング等の個人行動の違いが挙げられる。

本研究では交通環境の違いに着目し、その中でも信号間距離が長い交差点付近での冬夏期の車頭時間の違いについて研究する。

研究には、多くの交通データが必要であり、調査場所として、片側2車線道路で他車からの影響の少ない国道13号線の秋田空港入口交差点付近にした。その調査概要を表-1に示す。

表-1 夏期と冬期の調査概要

	夏期		冬期	
日時	11/22 7:30~8:30		1/29 13:20~14:10	
天気	晴れ		雪	
道路状態	乾燥路面		圧雪路面	
交通量	左車線	右車線	左車線	右車線
普通車	468	370	275	210
大型車	128	68	100	77

また、車群を考える際に、車頭時間（秒）が5秒未満の時に先行車を追従していたとした。

3. 調査結果の分析

3-1 車種別による車頭時間の違い

ここでは、大型車と普通車による安全性の違いを評価する。車種は、大型車と普通車に分類した。車頭時間については、普通車、大型車を「先行車一後続車」別に「普-普」、「普-大」、「大-普」、「大-大」の4つに分けて集計した。表-2、3に左右車線の集計値を示す。

表-2 左車線の車種別の集計値

	大-大		大-普		普-大		普-普	
	夏期	冬期	夏期	冬期	夏期	冬期	夏期	冬期
車頭時間(秒)	2.95	3.74	2.95	3.77	3.19	3.31	2.59	3.19
車頭時間分散	0.87	0.53	0.96	0.59	1.12	0.89	1.06	0.80
速度(km/h)	39.10	28.88	41.38	32.51	40.44	31.84	45.18	32.13
速度分散	143.55	39.00	85.47	30.33	120.76	49.46	133.12	36.16
車間距離(m)	31.68	29.94	33.96	33.65	35.56	28.31	32.52	28.88
車間距離分散	222.35	61.06	208.44	60.44	247.54	56.19	263.60	125.13
サンプル数	20	10	82	20	76	25	238	121

表-3 右車線の車種別の集計値

	大-大		大-普		普-大		普-普	
	夏期	冬期	夏期	冬期	夏期	冬期	夏期	冬期
車頭時間(秒)	3.48	3.79	2.52	3.35	2.71	3.58	2.44	3.10
車頭時間分散	0.99	0.51	0.95	0.79	1.26	0.77	1.15	0.94
速度(km/h)	46.52	28.18	44.42	31.93	42.56	32.22	49.45	32.01
速度分散	119.18	3.07	171.77	30.88	122.88	43.82	102.63	24.76
車間距離(m)	44.17	29.38	30.26	29.83	32.40	32.25	33.73	27.70
車間距離分散	231.99	18.87	193.53	83.59	267.56	132.65	278.95	107.07
サンプル数	9	8	45	20	25	15	186	77

分析の結果、左右車線で、「大-普」と「普-普」の平均車頭時間を比較した図-1より、平均車頭時間は「大-普」の方が長いことがわかる。これは、「大-普」は、先行車が大型車であるため車高が高く、前方の視界が「普-普」比べて見づらいために、余裕をもった行動がとれるように車頭時間を長くともっていると考えられる。

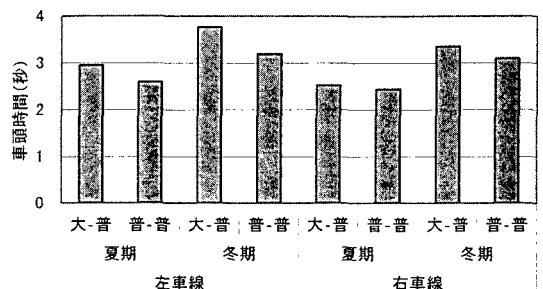


図-1 大-普と普-普の平均車頭時間

また、左右車線および車種別属性ごとに、夏期と冬期の平均車頭時間を比較した。その結果、すべてにおいて車頭時間は冬期の方が長いことがわかる。冬期は道路が圧雪状態等のため、夏期と比較して滑りやすく、速度を落として走行するからと考えられる。

同様に、冬期の平均車頭時間は夏期と比較して長く、車間距離は短いことがわかる。車間距離に関しては夏期より冬期の方が長いと考えられるが、調査の結果、短い結果が得られた。

そこで、夏期と比較して、冬期は、①車頭時間は長い、②平均速度は遅い、③車間距離は短い、という状態での安全性を評価するために TTC (Time to collision) を計算した。図 - 2 にその結果を示す。

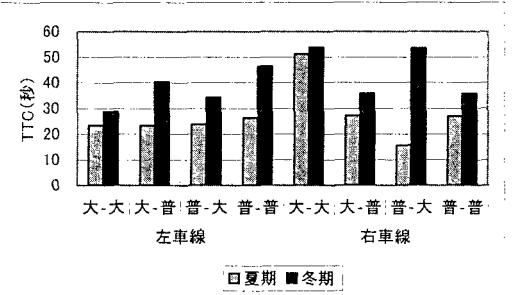


図 - 2 左右車線における車種別の TTC

図 - 2 より、左右車線および車種別ごとに、夏期と比較して冬期は、平均 TTC が増加している。したがって、冬期は車間距離が短い状況であるが、運転者にとって、冬期は路面が滑るという意識があるから安全に走行していると考えられる。

一方で、車頭時間、速度、車間距離の分散を計算したところ、冬期の方が夏期と比較して、両車線およびどの車種別においても分散が小さくなった。

これは、車群の先行車の速度が遅い場合、夏期は自分の走行する速度を保つため車線変更するが、冬期は道路が圧雪状態等で滑りやすいため、車線変更をすることなく自分の速度を先行車の速度にあわせて走行するからと考えられる。

3-2 高齢者と非高齢者による車頭時間の違い

高齢者と非高齢者について、車種別間の比較と同様に、安全性を評価した。ここでは、普通車のみを

対象にした。表 - 4 にその結果を示す。

表 - 4 高齢者と非高齢者別の集計値

	左車線				右車線			
	夏期		冬期		夏期		冬期	
高齢者	13	274	12	128	5	171	2	92
非高齢者	294	266	344	326	278	240	350	309
車頭時間(秒)	1.37	1.02	0.72	0.82	0.75	1.09	0.34	0.94
速度(km/h)	41.07	45.04	31.32	32.26	40.37	49.96	34.24	31.41
速度分散	115.66	136.46	22.50	36.75	171.98	102.01	8.06	31.73
車間距離(m)	32.90	33.41	29.63	29.58	28.84	33.46	33.49	27.16
車間距離分散	215.39	272.94	59.70	125.05	71.35	274.55	56.00	106.86

分析の結果、両車線とも夏期において、高齢者と非高齢者の平均車頭時間と平均速度を比較したところ、高齢者は平均車頭時間が長く、平均速度は遅いことがわかる。冬期も同様な結果が得られた。

また、高齢者と非高齢者において、夏期と冬期の速度を比較すると冬期の減少率は、左車線の高齢者で 0.25、非高齢者で 0.28 となった。これより、非高齢者の速度の減少率が高齢者に比べて大きいと言える。これは、夏期は乾燥路面で道路環境が良いため、非高齢者は高速度で走行し、自分の速度を維持しようと車線変更をするが、冬期は圧雪路面等で道路環境が悪いため、非高齢者も高齢者と同じように、低速度で走行するためと考えられる。また、右車線についても同様と考えられる。

4. おわりに

以上の分析結果から、車種別において、夏期と比較して冬期の方が、平均車頭時間は大きく、平均速度は小さく、車間距離は長くなることを明らかにした。また、高齢者と非高齢者においては、高齢者と比較して、非高齢者の速度の減少率が大きいことを明らかにした。

今後は冬期において、自家用車以外の交通手段が多い地域と交通手段が少ない地域での高齢者の交通挙動について研究して行きたいため、都市部と農村部での調査をしていきたいと考えている。

【参考文献】

- 1) 寺内義典, 川上洋司, 本多義明: 積雪時における交通流の変化に関する研究, 土木計画学研究・講演集 21 (2), pp.921 - 924, 1998
- 2) 下条章裕, 高木秀隆: 路面雪氷が交通流に与える影響に関する基礎的研究, 第 52 回年次学術講演会講演概要集 第 4 部, pp.244 - 245, 1997
- 3) 山田稔, 鈴木徹: 街路の追従走行における速度と車間距離の変動に関する研究, 土木計画学研究・講演集, No10, pp.87 - 94, 1992