

1. はじめに

積雪都市において、降・積雪による道路交通のサービス水準低下は大きな問題であり、その影響要因を説明することは、今後の積雪都市の道路交通管理計画に重要な課題である。

そこで今回は、数量化Ⅰ類および重回帰分析を用いて、旅行速度を各道路区間の有するいくつかの要因で説明することを試み、無雪期の旅行速度を積雪期のそれが上回る区間があることを示し、この分類を一つの説明指標とすることの可能性について検討した¹⁾。本研究ではこの旅行速度分類（無雪期と積雪期のどちらの旅行速度が高いかを示す指標）に着目し、冬期に旅行速度が上昇する原因について統計分析を行い、その説明を試みたものである。旅行速度が上昇する原因を探ることは、冬期におけるサービス水準向上を目指す除排雪計画において有用な情報を与えるものと考えられる。

2. 分析結果

分析データは米沢市、会津若松市および長岡市中心部道路網における交通流データを用いた¹⁾。

旅行速度は周知のとおり走行速度と停止時間に分割できる。表-1は旅行速度分類と無雪期と積雪期の走行速度の差についてのクロス集計表である。これによると積雪期に旅行速度が上昇する区間は、積雪期の走行速度の上昇によるものと走行速度が低下しているものより構成されていることがわかる。そこで旅行速度分類と無雪期と積雪

表-1 旅行速度分類と走行速度差（無雪期-積雪期）

【クロス集計表】											
走行速度差 (x 29)		1	2	3	4	5	6	7	8		
旅行速度分類 (x 1)	↓	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15		
		-15	-10	-5	0	5	10	15	20		
		未満	未満	未満	未満	未満	未満	未満	未満	小計	比率
1 無雪期大		0	2	3	10	34	58	25	7	139	0.66
2 積雪期大		2	1	4	25	32	8	0	1	73	0.34
小 計		2	3	7	35	66	66	25	8	212	1.00
比 率		0.01	0.01	0.03	0.17	0.31	0.31	0.12	0.04	1.00	

期間の停止時間差について集計したものが表-2である。積雪期に旅行速度が上昇しているものは停止時間のほとんどが減少しており、上述

の走行速度の低下による損失時間を上回る停止時間の減少によって旅行速度が上昇していると考えられる。したがって積雪期における旅行速度上昇は停止時間の短縮によると考えられ、停止時間を減少させる要因を検討すればよいが、すべてこれによるとは限らないた

表-2 旅行速度分類と停止時間差（無雪期-積雪期）

【クロス集計表】								
停止時間差(×45)	1	2	3	4	5	6	小計	比率
	-150 -100 未満	-100 -50 未満	-50 0 未満	0 50 未満	50 100 未満	100 150 未満		
旅行速度分類(×1) ↓	1 無雪期大	2 8	111	18	0	0	139	0.66
	2 積雪期大	0 0	2	70	0	1	73	0.34
	小 計	2 8	113	88	0	1	212	1.00
	比 率	0.01	0.04	0.53	0.42	0.00	0.00	1.00

め、以下同様に旅行速度分類との対比において検討を行った。表-3には積雪期における大型車交通量とのクロス集計結果であり、大型車台数の少ないところで旅行速度が上昇する区間が多いと言える。また表-4は路面状態との集計結果であり、積雪期に旅行速度が上昇している区間は乾燥、湿潤など比較的路面状態が良い区間で多いようであり、逆に圧雪、アイスバーン

表-3 旅行速度分類と大型車交通量（積雪期）

【クロス集計表】						
大型車積(x13)→		1	2	3		
旅行速度分類(x1)		～9	～19	～52		
↓					小計	比率
1	無雪期大	51	41	47	139	0.66
2	積雪期大	39	20	14	73	0.34
	小 計	90	61	61	212	1.00
	比 率	0.42	0.29	0.29	1.00	

では積雪期に旅行速度が低下している区

表－4 旅行速度分類と路面状態

間が多くみられる。表－5は積雪期における天候との関係のみたものであるが、積雪期の天候が良い区間に積雪期の旅行速度が高いものが多いと考えられる。表－6は積雪期における青時間比と旅行速度分類を集計した結果を示す。これによ

【クロス集計表】

路面状態積(x74)	1	2	3	4	5		
旅行速度分類(x1)	乾燥	湿潤	水べた雪	圧雪	アイスバーン	小計	比率
1 無雪期大	18	77	23	15	6	139	0.66
2 積雪期大	18	32	15	4	4	73	0.34
小 計	36	109	38	19	10	212	1.00
比 率	0.17	0.51	0.18	0.09	0.05	1.00	

ると積雪期における青時間比が高い区間は旅行速度が積雪期に上昇する傾向が見られる。以上のように交通条件、気象条件および信号制御に関する条件が積雪期において走りやすい走行環境を形成していると考えられる。

3. 旅行速度分類に関する総合的検討

ここでは上記の個々の要因の影響を総合的に分析するために数量化Ⅱ類を用いて旅行速度分類に影響を及ぼす要因について検討を行った。説明変量はレンジの大きさおよびカテゴリースコアの分布を考慮して選択し、いくつかの分析を試みた。表－7にはその一例を示す。相関比は若干低い、カテゴリースコアの分布状況は良好である。正答率は66.5%とある程度旅行速度分類を説明できると判断される。

外的基準に及ぼす影響の大きい変量は、この結果において天候、青時間比、路面状態などであり、表には示していないが偏相関係数もほぼ同様な結果が得られた。したがって、積雪期における旅行速度は、積雪に対する道路除排雪は当然のことながら信号制御の方法の見直しによってもある程度向上させることができるものと考えられる。

4. まとめ

本研究は、季節間の旅行速度の変動を説明することを目指し、統計分析を行ったものであるが、積雪期における旅行速度の増加に影響を及ぼしている要因としては、大型車台数などの交通条件と路面状態などの気象による影響さらには信号制御の条件などであることがわかった。しかしながらその他の影響も多く考えられることからより詳細な分析が必要であろう。もしこの旅行速度を上昇させる要因がある程度解明されれば、冬期におけるサービス水準を改善させるための方策が検討できると考えられる。

なお本研究の一部は、文部省科学研究費奨励研究（A）の交付を受けて実施したものである。

参考文献

1) 堀井雅史：積雪都市における道路交通流特性に関する統計分析、土木計画学研究・講演集14, 1991.11, pp667～672.

表－5 旅行速度分類と天候（積雪期）

【クロス集計表】

天候積(x76)→	1	2	3		
旅行速度分類(x1)	晴・曇	雨	雪	小計	比率
1 無雪期大	99	6	34	139	0.66
2 積雪期大	62	5	6	73	0.34
小 計	161	11	40	212	1.00
比 率	0.76	0.05	0.19	1.00	

表－6 旅行速度分類と青時間比（積雪期）

【クロス集計表】

青時間比積(x87)	1	2	3		
旅行速度分類(x1)	～0.39	～0.49	～0.740	小計	比率
1 無雪期大	61	39	39	139	0.66
2 積雪期大	19	24	30	73	0.34
小 計	80	63	69	212	1.00
比 率	0.38	0.30	0.33	1.00	

表－7 数量化Ⅱ類による分析結果

【係数とレンジ】

アイテム	カテゴリー	第1合成変量	
		係数	レンジ
x12 大型車積	z1	～9	-0.8640 0.86409
	z2	～19	-0.4132
		～52	(0)
x58 対向交通	z3	～199	-0.5158 0.74650
	z4	～299	-0.7465
		～480	(0)
x73 路面状態	z5	乾燥	-0.1647 1.04519
	z6	湿潤	0.78995
	z7	水べた雪	0.09417
	z8	圧雪	0.88044
		アイスバーン	(0)
x75 天候積	z9	晴・曇	-0.8689 1.49164
	z10	雨	-1.4916
		雪	(0)
x84 対向長積	z11	～99	-0.2293 0.38672
	z12	～114	0.15738
		～132	(0)
x86 青時間比	z13	～0.39	1.41505 1.41505
	z14	～0.49	0.61875
		～0.740	(0)

相関比 0.13181

【正答率】

第1合成変量			
	平均	比	正答率
1 群 無雪期大	-0.1795	89/139	0.640
2 群 積雪期大	-0.9436	52/ 73	0.712
全 体	-0.4426	141/212	0.665