

## 第IV部門 極端気温下における交通弱者の移動の取りやめ行動に関する研究

立命館大学理工学研究科  
立命館大学理工学部学生員 ○八十島 将  
正会員 塩見 康博

## 1. 背景と目的

近年、地球温暖化に伴い、極端高温・豪雨・強風などの極端気候が頻発し<sup>1)</sup>、都市インフラだけでなく人々の日常行動にも影響を及ぼしている。また、極端気温は健康リスクを高め、外出頻度や交通手段の選択に変化をもたらす可能性が指摘されている<sup>2)</sup>。

とりわけ高齢者や低所得層等の移動の選択肢が限られる「交通弱者」は、極端気温により移動や活動が制限される可能性がある。従って、気象条件による交通弱者の行動変容傾向を理解することは、将来の気候変動を加味した交通政策の立案において重要である。

本研究の目的は、気候特性の異なる2地点を対象に、気温変化が日常の交通行動に与える影響を明らかにする事である。具体には、移動の取りやめを促す気温の転換点を特定し、個人属性・地域間での差異を解明する。

## 2. 方法

本研究では、移動の取りやめを行う気温は地域や個人属性によって異なるとの仮説の下、Web アンケート調査を実施した。

## 2.1 調査対象地域と被験者

調査対象地は、公共交通網が整備された地方中枢都市<sup>3)</sup>であり、公共交通分担率も凡そ30%と類似<sup>4)</sup>しているが、気象条件が大きく異なる札幌市・福岡市とした。さらに、人口規模や都市構造、交通需要の面でも比較対象として適切であると考えた。

被験者は、各都市に在住する18歳以上の者とした。また、個人属性を加味した分析を行うために、男女比を均等に割り付け、年齢階層ごとの目標回答数を設定した。

## 2.2 設問の詳細

本調査では、気温変化に伴う交通行動の転換点を把握するために、シナリオベースの設問を中心に構成した。具体的には、平日・休日の外出について、晴天時の高温・極寒条件をそれぞれ想定させ、それぞれ①外出の中止、②交通手段の変更を判断する気温を、1℃刻みの選択肢（高温：25~40℃以上、低温：5~10℃以下、共通：気温

表1 回答者属性

地域	年齢層	所得階層	N	地域	年齢層	所得階層	N		
札幌市	若年	低	80	福岡市	若年	低	48		
		中	20			中	31		
		高	5			高	5		
	中年	低	58		中年	低	55		
		中	28			中	21		
		高	9			高	7		
	高年	低	71		高年	低	43		
		中	14			中	14		
		高	6			高	1		
		低	79			低	37		
		高齢	中			16	高齢	中	6
			高			4		高	2

に関わらず移動を取りやめない)から回答させた。また、回答の具体性・妥当性を確保するために、各地域の最高・最低気温の季節変化をグラフで示し、非現実的な回答の抑制を図った。さらに、外出の目的・重要度、目的地での活動場所(屋内/外)、現在利用する交通手段への満足度等の設問を設け、気温と行動の関係を多面的に分析可能な構成とした。尚、交通手段の変更行動については、本稿での分析対象外とする。

## 2.3 回答数及び回答属性

アンケートは、2025年7月7日~9日に実施し、843件(有効660件)の回答を得た。有効性は、アンケートの内容と異なる意味を持つ選択肢を答えるスクリーニング設問を設置し、誤答を無効とした。属性ごとの有効回答件数を表1に示す。年齢階層は、若年層:18~39歳、中年層:40~59歳、高年層:60~64歳、高齢層:65歳以上とした。所得階層は、低所得層:400万円未満、所得不明、中所得層:200~799万円、高所得層:800万円以上とした。

## 3. 結果と考察

## 3.1 気温条件による移動の取りやめ傾向

気温が日々の交通行動の変容を促す傾向にあることを確認するため、各都市・各シナリオで移動取りやめに関する2項ロジットモデルを構築した。気温によって移動を取りやめる人を1、取りやめない人を0とし、気温は連続変数として扱った。その結果を表2に示す。

定数項は負に有意であり、基本的には気温に関係なく移動を取りやめない傾向を示している。しかし、絶対値

表2 2項ロジットモデル

説明変数	高温モデル		低温モデル	
	札幌	福岡	札幌	福岡
	係数	係数	係数	係数
切片	-10.06***	-13.53***	-3.68***	-1.47***
気温 (高温: 25~40℃以上, 低温: 5~10℃以下)	0.25***	0.36***	-0.24***	-0.11***
性別 (男性 = 0, 女性 = 1)	0.55***	0	0.69***	0.21**
若年層 (18~39歳)	0.11	0.51***	-0.88***	0.43***
中年層 (40~59歳)	-0.25*	0.25		0.21
高齢層 (65歳以上)	0.34	-0.33	0.36**	0.29
低所得層 (~399万円)	0.34***	-0.50***	0.03	-0.63***
高所得層 (800万円~)	-0.2	-0.71***		-0.38*
高齢層 * 低所得層	0.23	0.88**		1.00***
R <sup>2</sup>	0.1987	0.2759	0.1579	0.0724
尤度比	1496.5	1259.73	598.06	359.68
サンプル数	390	270	390	270

有意性記号: \* p < 0.05, \*\* p < 0.01, \*\*\* p < 0.001

表3 所得層別主要交通手段割合

	公共交通	自動車	自転車・徒歩等
低所得	32%	32%	36%
中所得	41%	35%	24%
高所得	36%	49%	15%

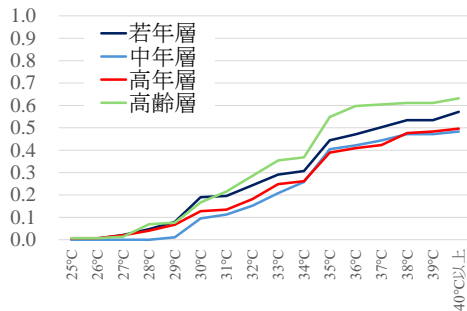


図1 年齢層別累積移動取りやめ割合

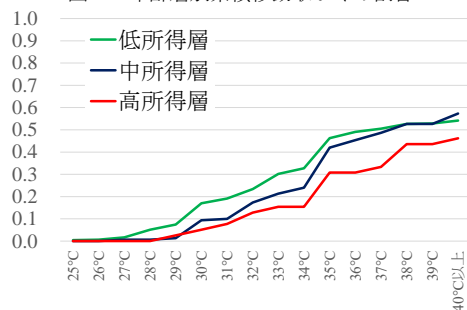


図2 収入層別累積移動取りやめ割合

を比較すると、高温では福岡、低温では札幌が大きい。つまり、福岡は高温、札幌は低温への耐性が強いことが示唆される。加えて福岡では、高齢層と低所得層の交互作用が高温・低温共に正に有意だが、札幌では有意性が確認できない。このことから、温暖地域では交通弱者が気温変化の影響をより強く受けることが考えられる。

また気温の項は、高温では正、低温では負にそれぞれ有意である。これは、気温の上昇もしくはは下降に伴い取りやめ率が上昇する関係があることを示している。

### 3.3 移動取りやめの転換点

上記では気温が移動の取りやめに及ぼす線形的な影響を確認したが、実際は、一定の気温を超過すると取り

やめ率が大きく変化する可能性がある。そこで、図1、図2に高温条件での年齢層別、収入層別の移動取りやめの累積度数分布を示し、その結果から高温条件で人々が移動を取りやめる転換点を考察する。

図1より高齢層は、他の年齢層に比べて31℃以降の累積取りやめ率が高い。これは、高齢層にとって高温条件での外出が心身への負担となっている可能性が考えられる。一方、図2では、ほぼすべての気温帯で所得が高いほど取りやめ率が低下していた。また表3から、所得が上がるにつれて自動車の利用割合が上昇している。さらに、図2を見ると、自動車利用率の高い高所得層では、34~35℃と37~38℃で取りやめ率が上昇している。これは、自動車を使っても37℃を超える高温下では外出を控える傾向があることを示唆している。

これらより、所得が低いと、代替交通手段への変更が難しく、外出を取りやめざるを得なくなる可能性が考えられる。また、いずれにおいても34~35℃の範囲で累積取りやめ率が急上昇していることが確認できるが、35℃以上の気温帯では、大きな増加は見られない。これは、近年普及が進む「熱中症警戒アラート」等の気象情報が、取りやめの判断を後押ししている可能性がある。特に35℃前後は、“危険な暑さ”として認知されやすく、心理的閾値となっていると考えられる。

## 4. 結論

本研究では、札幌市と福岡市を対象に極端気温下の移動の取りやめ行動を分析した。その結果、低所得層や高齢者は高温時に顕著な行動変容を示し、35℃前後が行動の閾値として示唆された。また地域別にみると、温暖な地域は高温への耐性が強く、冷涼な地域は低温への耐性が強い傾向があることも示唆された。

今後はモデルの高度化を進め、気候変動シナリオに対応した交通行動モデルをシミュレーション環境に実装し、政策評価や都市計画への応用を目指す。

## 参考文献

- 1) IPCC, AR6 Synthesis Report Climate Change 2023: Summary for Policymakers | IPCC, 2023.
- 2) A. M. Zanni, The impact of extreme weather conditions on long distance travel behavior, Transportation Research Part A: Policy and Practice, Vol.77, pp.305-319, 2015.
- 3) 国土交通省都市局都市計画課 都市計画調査室：都市における人の動きとその変化 ～令和3年度全国都市交通特性調査集計結果より～, 国土交通省, 2023.
- 4) 第4回 都市交通調査の深度化に向けた検討委員会：全国PT調査データによるアクティビティベースモデルの推定, 国土技術政策総合研究所, 2023.12