

原発被災地の復旧・復興期における 地域交通政策の論点

吉田 樹¹

¹正会員 福島大学准教授 人文社会学群経済経営学類 (〒960-1296 福島市金谷川1番地)

E-mail: e127@ipc.fukushima-u.ac.jp

本研究は、東京電力福島第一原子力発電所事故による避難指示区域を抱えた福島県南相馬市を事例として、①鉄道や乗合バスを中心とした地域公共交通の復旧プロセスやその課題を整理したうえで、②市民アンケート調査結果に基づき、震災前からの活動機会の変化を定量的に捉えることで、原発被災地の復旧・復興期における地域交通政策の論点を明らかにすることを目的とする。仙台市や福島市にアクセスする都市間バスの新設・増便が進む一方、市内のバス路線網の新設や復旧が進まないことに加え、避難指示や屋内退が解除された後においても、商店など目的地施設の再開が進まず、運転免許を持たない高齢者を中心に「外出がおっくうになった」と感じる市民が多くなるなど、活動機会の低下が確認された。

Key Words : nuclear disaster, afflicted area, Minamisoma, Fukushima, local transport, accessibility

1. はじめに

東日本大震災（2011年3月11日）を端緒とする東京電力福島第一原子力発電所（以下、原発）事故の放射線被害を受けた福島県相双地方の市町村では、現在もなお多くの市民が避難生活を余儀なくされている。こうしたなかで、通勤・通学や買物、通院といった生活活動は平時と同様に行う必要がある一方、避難指示が解除された地域でも、商業施設や医療機関の再開が進まず、モノやサービスを手に入れるために長距離の移動が必要なケースも少なくない。地域公共交通は、市民の日常社会生活に欠かせない移動をサポートする重要な役割を担っている。そのため、原発被災地の地域公共交通は、応急期から復旧・復興期へとステージに応じて変化する市民のモビリティニーズに「即応」することが求められた。しかし、公共交通事業者自体も被災したなかで、限定的な対応にならざるを得ず、市民の活動機会に影響を及ぼしている可能性がある。

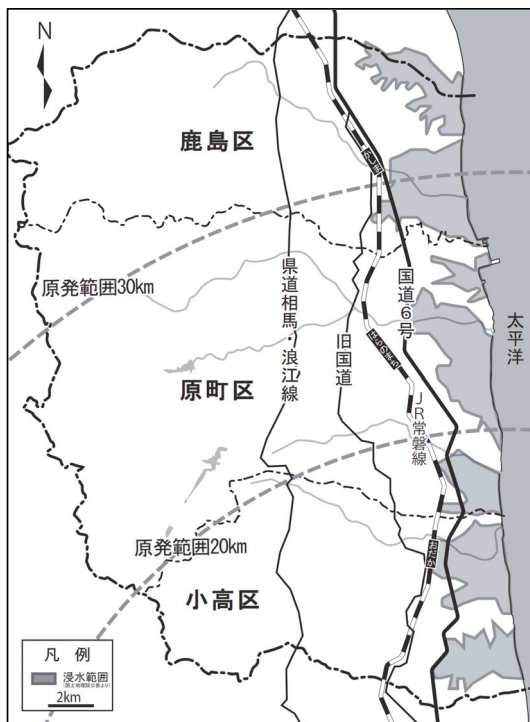
そこで、本研究では、福島県南相馬市をケーススタディとして、①鉄道や乗合バスを中心とした地域公共交通の復旧プロセスやその課題を整理したうえで、②市民アンケート調査結果に基づき、震災前からの活動機会の変化を定量的に捉えることで、原発被災地の復旧・復興期における地域交通政策の論点を明らかにする。

2. 南相馬市における公共交通網の再開プロセス

(1) 避難指示区域の設定と避難者数の変化

福島県南相馬市は、2006年1月に原町市と小高町および鹿島町の新設合併で誕生した太平洋沿岸の都市であり、震災当日の人口は71,561人であった。同市の範囲は南北に細長く、最も南端にある小高区（旧小高町）は、福島第一原発から概ね半径20kmの範囲に含まれる一方、原町区（旧原町市）は原発から20～30kmの範囲に、鹿島区（旧鹿島町）は原発から30km超の範囲が大半を占める（図-1）。原発事故による避難指示や屋内退避は、当初、原発からの直線距離に応じて示されたため、同じ市内でも避難状況が異なる点の特徴である。

原発2号機が水素爆発を起こし、避難指示区域が最も広げられた2011年3月15日午前11時の段階では、原発から半径20kmの範囲に避難指示が出され、同じく20～30kmの範囲は屋内退避となった。この状況は、空間放射線量率に応じて設定された原子力災害区域（計画的避難区域、緊急時避難準備区域）が設定される同年4月22日まで継続されるが、市役所など都市機能が集積する原町区の大部分が屋内退避となったことから、避難指示によらず自主的に避難する市民が多く、市内の居住者は1万人程度にまで減少した¹⁾。しかし、屋内退避が解除さ

図-1 南相馬市全体図¹⁾表-1 南相馬市における避難状況の推移²⁾

	年月日	2011.8.8	2012.8.9	2013.8.8	2014.8.7	2015.8.6
1) 市内居住者		38,557	44,959	46,607	47,256	47,334
自宅居住 (従前地)		31,797	34,588	35,239	35,270	34,888
避難所		196	0	0	0	0
仮設住宅		2,785	3,227	5,535	5,166	4,243
借上住宅等 ¹⁾					3,786	3,725
市内転居		3,779	5,032	5,833	3,034	4,478
2) 市外居住者		27,181	19,383	15,431	13,169	11,188
避難所		4,123	2	0	0	0
仮設住宅		0	0	0	0	0
借上住宅		23,058	19,381	15,431	13,169	11,188
3) 転出		3,269	5,272	6,871	7,823	8,924
4) 死去		1,008	1,756	2,549	3,292	4,086

注1：2013年8月までの「借上住宅等」には、市内で新たな住居に転居したケース（表中の「市内転居」も含まれている）。

出所：南相馬市復興企画部発表資料より筆者作成

れた後は、原町区における都市機能の回復とともに、避難指示等の影響が少なかった鹿島区を中心として応急仮設住宅の建設が進んだ。

表-1は、東日本大震災当日の同市における居住人口がどのように移動しているかを時系列で示したものである。2015年8月6日時点では、震災当日の人口（71,561人）の66.1%にあたる約4万7千人が南相馬市に居住しているが、そのうち約8千人が市内で避難生活を送っている。また、依然として他市町村（市外や県外）に合わせて1万1千人余りが避難している状況にある。福島県外の津波被災地では、応急仮設住宅は同一市町村内に設置されることが通常であるが、福島県では、従前の居住地と避難先の自治体が異なるケースがあり、離ればなれに生活する家族も少なくない。加えて、南相馬市では、急速な高齢化の進行が課題となっている。発災前の2011年2月28日時点

では、同市の高齢者人口（65歳以上）は18,536人であり、人口に占める割合は25.9%であった。しかし、発災から約5年を経過した2016年1月31日時点では、高齢者人口が20,186人に増加し、人口に占める割合も31.6%に急増した²⁾。他方で、子育て世代となる20～39歳の年齢層は3千人以上減少しており、人口に占める割合も2.7ポイント低下した。これらより、南相馬市では、高齢者のみで暮らす世帯が増加していることがうかがわれ、活動機会の確保策を立案することが重要である。

(2) 公共交通網の再開プロセス²⁾

震災前の南相馬市内には、JR常磐線（市内5駅）、路線バス3社24系統のほか、旧小高町内では、デマンド交通「おだかーまちタクシー」などが運行されていた。しかし、発災直後から市内の全ての公共交通機関が運休となり、原発事故に伴う避難指示や屋内退避で、同市を運行する乗合バス事業者は、市内での営業が一時的に困難となった。そのため、同市の地域公共交通は、屋内退避が解除された2011年4月22日以降に復旧が本格化した。表-2は、南相馬市における公共交通の復旧プロセスを整理したものである。注目すべき点として、市内バス路線が運行再開される前に、有限会社はらまち旅行（現・東北アクセス株式会社）が仙台市までの新規路線に参入しており、JR常磐線の代行輸送よりも早期に輸送力を確保していることが挙げられる。同市に限らず、東日本大震災の被災地では、高速バスをはじめとした都市間バスの復旧が最優先に進められた。国土交通省は、発災翌日から矢継ぎ早に事務連絡を発したが、不通となった東北新幹線を代替する輸送力の確保のほか、被災地域における移動手段として、新規の地域間輸送を一時的に分担する場合に、貸切バス事業者等の参入が可能とした（道路運送法21条許可）。また、震災により直接甚大な被害を受けた市町村（地方運輸局長が毎年度指定する特定被災地域）では、乗合バスの国庫補助制度である地域公共交通確保維持事業（地域間幹線系統）の補助要件が緩和され、複数市町村に跨る路線の利用者数が震災を契機に著しく減少した場合や新規に路線が開設される場合においても、財政支援を受けやすくした。こうした制度設計が災害時の地域間輸送確保で有効に機能しており、今後の大規模災害時においても考慮されるべき施策である³⁾。また、原発事故の被災地では、避難指示区域の設定に関わらず、（自主的な避難も含めて）従前の居住地とは異なる市町村で避難生活を送っているケースが少なくない。さらに、既に避難指示が解除された地区においても、商業施設や医療機関が再開していない場合もあり、都市間における移動手段の確保が津波被災地と比較して重要になる。新設された「福島～原町～鹿島線」（福島交通）の利用者を対象にしたアンケート調査⁴⁾では、ボランテ

表-2 南相馬市における地域公共交通の復旧プロセス

年月日	路線	運行事業者	区分
2011年4月13日	特定バス しまわせ号 (病院送迎バス)	鹿島厚生病院	再開
2011年4月15日	都市間バス 原町～仙台線 (1往復/日)	はらまち旅行	新設
2011年4月18日	特定バス 相馬～原町線 (高校スクールバス)	はらまち旅行	新設
2011年4月22日	市内バス 市内路線 (5系統)	福島交通	再開
2011年4月22日	特定バス 鹿島区スクールバス	はらまち旅行	新設
2011年4月27日	市内バス 相馬～原町線	福島交通	再開
2011年5月16日	都市間バス 福島～原町線 (相馬市経由)	福島交通	新設
2011年5月23日	鉄道 亘理～原町線 (JR常磐線の代行バス)	JR東日本	代行
2011年7月23日	都市間バス 東京～南相馬線 (高速ツアーバス)	SDトラベル	新設
2011年9月1日	特定バス 仮設住宅巡回バス (2系統)	鹿島厚生病院	新設
2011年9月26日	市内バス 仮設住宅巡回バス (2系統)	はらまち旅行	新設
2011年10月17日	特定バス 原町区スクールバス	はらまち旅行	新設
2011年11月17日	都市間バス 原町～仙台線 (2往復/日)	はらまち旅行	増便
2011年12月15日	都市間バス 福島～原町線 (川俣町経由)	福島交通	経路変更
2011年12月21日	鉄道 JR常磐線相馬～原ノ町間運転再開	JR東日本	再開
2011年12月23日	都市間バス 原町～仙台線 (6往復/日)	はらまち旅行	増便
2012年1月10日	市内バス 太田小循環線	はらまち旅行	再開
2012年4月1日	都市間バス 原町～仙台線 (8往復/日)	はらまち旅行	増便
	都市間バス 福島～原町線 (4往復/日)	福島交通	増便
	都市間バス 福島～原町線 (4往復/日)	はらまち旅行	新設
2012年10月30日	市内バス 一時帰宅交通支援事業「ジャンボタクシー」	三和商会, 富士タクシー	新設
2012年11月1日	都市間バス 原町～仙台線 (10往復/日)	はらまち旅行	増便
2014年4月1日	都市間バス 福島～原町～鹿島線 (4往復/日)	福島交通	延伸
2014年12月7日	都市間バス 原町～仙台線 (12往復/日)	東北アクセス*	増便
2015年1月31日	鉄道 原ノ町～竜田線 (JR常磐線の代行バス)	JR東日本	代行
2015年4月1日	都市間バス 相馬・南相馬～東京線 (1往復/日)	さくら観光	新設
	都市間バス 福島～原町線 (6往復/日)	東北アクセス	増便
2016年7月12日	市内バス 一時帰宅交通支援事業「ジャンボタクシー」	三和商会, 富士タクシー	経路変更, 増便 一部有償化
	鉄道 JR常磐線原ノ町～小高間運転再開	JR東日本	再開
	鉄道 原ノ町～竜田線 (JR常磐線小高駅に乗り入れ)	JR東日本	経路変更
2016年7月22日	都市間バス 相馬・南相馬～東京線 (2往復/日)	さくら観光	増便

* 有限会社はらまち旅行は、2013年6月1日より、東北アクセス株式会社に社名変更
出所：吉田³⁾をもとに2016年7月以降の動向を加筆、一部修整

ィアを含む業務目的の利用が最多 (22.8%＝18件/79件) であったが、日常の通勤目的が次に多く (17.7%＝14件/79件)、通院と観光が11.4% (＝9件/79件) が続いた。また、当該路線を「週3日以上」利用すると回答した割合が15.4% (＝12件/78件) を占め、少なからず「生活路線」として利用されていることが読みとれる。

一方で、通院や買物など活動機会を支える市内バスの復旧は、ほとんど進んでいない。表-2は、発災後の南相馬市における地域公共交通の復旧プロセスを整理したものであるが、仙台市や福島市までの「都市間バス」のほか、スクールバスや患者送迎など、利用目的が限定される「特定バス」の新設や再開は比較的早期に進み、とくに「都市間バス」は増便も相次いでいる。しかし、市内における活動機会に着目したとき、新設された「特定バス」の多くは、各省庁の復興予算を財源に無償で運行されているものであり、「市内バス」と表記した仮設住宅巡回バス (はらまち旅行 (当時) 運行) も同様である。

そのため、例えば、通院支援の補助事業による「特定バス」や「市内バス」は、商業施設にアクセスしない一方、買物困難者支援の補助事業で運行されるこれらのバスは医療機関への乗り入れができない「縦割り」の状況にある。したがって、より多くの活動機会を支えることができる公共交通サービスがほとんど提供されていない状況にある。一方で、震災前に運行していたバス路線のうち未だ再開方針が示されていない系統も多く、タクシー事業者の撤退も見られ、公共交通事業者が市内のモビリティニーズに応えられていない状況にある。その背景として、市内を運行するバス・タクシー事業者の深刻な乗務員不足が挙げられる。表-3は、3県における法人タクシーの実働率を整理したものである。すべての交通圏 (あるいは市) において実働率が低下する傾向にあるが、太平洋沿岸にあるいわき市での下落幅が相対的に大きくなっていることが読みとれる。また、南相馬市は、福島県のうち「その他」に属しているが、実働率 (稼働率) は

表-3 法人タクシーの実働率

県名	交通圏・市名	平成26年度 ^a	平成13年度または平成22年度から平成26年度の平均値 ^b	
			0.79	0.82 ~ 0.87
岩手	盛岡交通圏(法人タクシー)	0.79	0.82 ~ 0.87	
	仙台市(法人タクシー)	0.79	0.84 ~ 0.92	
福島	福島交通圏(法人タクシー)	0.80	0.83 ~ 0.87	
	郡山交通圏(法人タクシー)	0.80	0.83 ~ 0.90	
	いわき市	0.68	0.74 ~ 0.86	
	会津交通圏	0.68	0.72 ~ 0.79	
	その他	0.61	(不詳)	

^a 東北運輸局および同福島運輸支局資料より
^b 東北運輸局長公示第18号(2015年6月26日)、第28号(同年8月19日)より

出所：筆者作成²⁾

表-4 アンケート調査の実施状況

実施方法	郵送配布・回収(住民基本台帳による無作為抽出) * 各世帯に2通のアンケート票を配布
調査日	2015年7月23日～8月12日(消印有効)
発送数	3,100通(原町区2,000通, 小高区・鹿島区各500通+無作為100通) * 但し, 転出, 宛先不明等で28通が配布不能(実質発送数3,072通)
回収数	1,031通(1,599票を回収)
回収率	33.6%(=1,031通/3,072通)

表-5 回答者の性別・年齢層

性別	人数		割合	
	人数	割合	人数	割合
男性	780	49.5%	~24歳	15 1.0%
女性	796	50.5%	25~34歳	41 2.7%
			35~44歳	93 6.1%
			45~54歳	146 9.5%
			55~59歳	140 9.2%
			60~64歳	224 14.7%
			65~69歳	260 17.0%
			70~74歳	212 13.9%
			75~79歳	189 12.4%
			80~84歳	127 8.3%
			85~歳	82 5.4%
n= 1,576		n= 1,529		

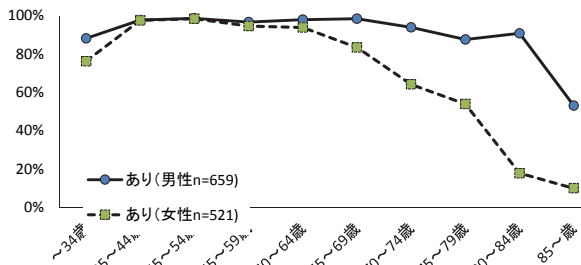


図-2 自動車運転免許保有者率

0.61と低水準であり、法人タクシーは車両を有しているも、稼働できない車両や時間帯が相当程度に及び、深夜営業が休止されているほか、昼間時でも呼び出しから配車までの待ち時間が長くなる傾向にある。乗合バス事業に関しても、大型二種免許の保有者数が漸減し、高齢化が進むなかで、福島県内では、除染で生じた除去土壌等を保管する中間貯蔵施設への運搬が本格化する計画⁶⁾であることから、二種免許に限らず、大型免許保有者の獲得競争に陥る懸念がある。

2016年7月12日午前0時には、小高区を中心とした市内の避難指示区域が帰還困難区域を除き解除され、避難生活から従前地や新しい居住地での生活へと徐々に以降し

ていくと考えられる。南相馬市では、2016年度に地域公共交通網形成計画を策定し、2018年度までを地域公共交通網の「再建期」と位置づけたが、原発被災地では、地域公共交通の復旧やサービス提供について、乗務員不足をはじめとした供給サイドの課題対応と一体に取り組むことが求められている。

3. 震災・原発事故が南相馬市民の活動機会に与えた影響

(1) アンケート調査の概要

前章で述べた公共交通の復旧プロセスのなかで、南相馬市民の活動機会がどのような影響を受けたのかを明らかにするために、筆者は、南相馬市復興企画部の協力を得て、日常の外出先や利用交通手段、震災前後の外出環境の変化を質問したアンケート調査を表-4のとおり実施した。まず、回答者の属性について、性別は男女ほぼ半数であったが、年齢層については偏りが見られ、65歳以上の回答者が56.9%と半数強を占めており、高齢者に厚いサンプリングとなった(表-5)。また、回答者のうち、避難生活を送っている方は310人(20.0%(n=1,561))であり、そのうち188人が応急仮設住宅、66人が借上げ住宅に居住している。

図-2は、自動車運転免許の保有者割合を性別・年齢別に示したものである。男性は84歳に至るまで概ね9割の保有率である一方、女性は、65歳以上の年齢層で漸減し、男性よりも保有率が低い傾向にある。したがって、高齢者夫婦のみの世帯である場合、男性が相当高齢になるまで運転免許を保有し続け、女性を送迎している実態が推察される。

(2) 震災・原発事故以前からの外出環境の変化

アンケート調査では、回答者自身の震災・原発事故以前からの外出環境の変化(表-6)を設問に加えているが、自動車運転免許の保有有無を問わず「行きたい場所が少なくなった」とする回答が多かった。図-3は、市内中心部に位置するJR原ノ町駅近くのスーパーの様子を撮影したものである。原町区中心部の避難指示(屋内退避)は2011年4月22日の時点で解除されているが、本稿執筆時点(2016年7月)でも同店は休業しており、再開した店舗との間に無料シャトルバスを運行(東北アクセス株式会社に委託)している。このように小売店の再開が進まない要因として、現住する商圏人口の減少に加え、仕入れ先の休業なども背景にあるが、パート職員をはじめとした労働力の不足が最大の問題であると考えられる。図-4は、南相馬市内の別の小売店舗で掲示されていた「意見カード」を撮影したものである。「いつも思う事。店員が少なすぎる。もっとふやせ。」とする顧客からの意



図-3 休業が続く小売店の写真（筆者撮影）

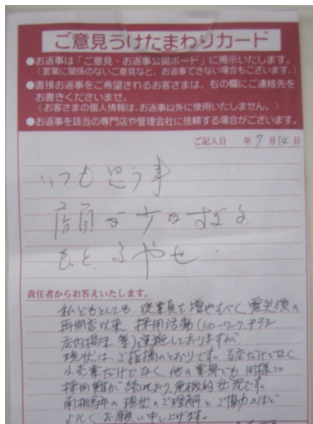


図-4 小売店の「意見カード」（筆者撮影）

表-6 震災・原発事故以前からの外出環境の変化

項目	自動車免許保有		p値
	あり	なし※	
外出頻度が減少した	35.5%	59.2%	0.00 **
外出頻度が増えた	19.5%	4.5%	0.00 **
自家用車を運転できなくなった	2.1%	8.6%	0.00 **
自家用車を運転するようになった	16.7%	0.4%	0.00 **
家族や知人等の送迎に頼れなくなった	2.0%	8.2%	0.00 **
家族や知人等の送迎に頼るようになった	3.5%	38.0%	0.00 **
行きたい場所が少なくなった	40.0%	38.0%	0.54
行きたい場所が増えた	6.6%	2.4%	0.01 *
一ヶ月の交通費が少なく済むようになった	3.9%	3.3%	0.62
一ヶ月の交通費が多くなるようになった	22.5%	15.1%	0.01 **
外出がおっくうになった	25.8%	44.1%	0.00 **
外出したいと思うようになった	7.6%	3.7%	0.03 *
特に変化していない	22.0%	15.9%	0.03 *

n= 1,224 245
※原付・二輪免許保有者を除く
**p<0.01, *p<0.05

表-7 震災・原発事故前からの外出状況の変化³⁾

年齢層	行きたい場所が少なくなった		外出がおっくうになった	
	南相馬	山形市	南相馬	山形市
35~44歳	40.9%	5.3%	12.9%	8.0%
45~54歳	41.1%	25.8%	24.0%	22.6%
55~64歳	38.5%	11.1%	28.0%	16.2%
65~74歳	41.1%	16.2%	28.0%	13.1%
75~歳	41.0%	26.1%	41.7%	30.4%
	(n=1,473)	(n=530)	(n=1,473)	(n=530)

年齢層	外出頻度が減少した		自家用車を運転するようになった	
	南相馬	山形市	南相馬	山形市
35~44歳	18.3%	10.7%	11.8%	13.3%
45~54歳	34.2%	26.9%	10.3%	10.8%
55~64歳	33.0%	28.2%	15.7%	7.7%
65~74歳	41.3%	30.0%	14.6%	9.2%
75~歳	54.3%	48.7%	12.8%	3.5%
	(n=1,473)	(n=530)	(n=1,473)	(n=530)

0.0%p<0.05 0.0%p<0.01

見に対し、店舗責任者は次のように回答している。「従業員を増やすべく、震災後の再開店以来、採用活動を実施しておりますが、…中略…当店だけでなく、小売業

だけでなく、他の業界でも同様の採用難が続いており、危機的状況です。」この写真は2012年に撮影したものであるが、相双地区の有効求人倍率は2.60倍（2015年12月）と県内他地区と比較しても圧倒的に高くなっており、基本的な状況は変化していない。

次に、回答者の運転免許の有無に着目すると、運転免許を保有していない層は、「外出頻度が減少した」「送迎に頼るようになった」「外出がおっくうになった」と回答する割合が免許のある層に比べて高く、 χ^2 検定による有意差が認められた ($p=0.00^{**}$)。一方、運転免許のある層は、震災・原発事故後に「自家用車を運転するようになった」「外出頻度が増えた」と回答する割合が免許のない層に比べて有意に高く ($p=0.00^{**}$)、震災・原発事故を契機に、自動車運転免許の有無による外出機会の差が広がっていることが読み取れる。

(3) 原発被災地の特徴³⁾

原発被災地における外出環境の変化の特徴を明らかにするため、同時期に山形市民を対象に筆者が実施したアンケート調査⁶⁾結果との比較を試みる。山形市は、東日本大震災や原発事故による直接の被害が小さく、原発被災地から多くの市民が避難生活を送っており⁷⁾、放射線災害の影響が根強い南相馬市とは異なる環境にある。

表-7は、両市において、原発事故前⁸⁾と比較した外出状況の変化を年齢層別に整理したものである。南相馬市民は、山形市民と比較して全ての年齢層で「行きたい場所が少なくなった」と回答した割合が有意に高かったが (χ^2 検定)、55歳以上の層では「外出がおっくうになった」とする回答も有意に多くなり、外出意欲が低下する傾向が見られた。一方で、原発事故後に「自家用車を運転するようになった」とする回答が南相馬市民で相対的に多くなったのも55歳以上であり、「外出がおっくうになった」とする回答が有意に多くなった年齢層と一致する。南相馬市では、原発事故後に再開していない目的地施設が少なくないため、各年齢層で「行きたい場所が少なくなった」という回答が多くなったと考えられるが、前章に述べたように、地域内のモビリティが十分に確保されず「自家用車を運転せざるを得ない」環境ともあいまって、中・高齢層の外出意欲の低下を招いていると考えられる。

このことは、原発被災地の特徴として捉えられるとともに、都市規模の違いによる商業等の集積や地域内交通網の差にも起因していると考えられるが、原発事故による避難指示が出された市町村のなかでは、南相馬市が最多の人口であり、多くは数千から数万の規模であるため、南相馬市と同じように、中・高齢層の外出意欲が低下し、地域内の交流機会が失われる懸念がある。

(4) 食料品の買物に関する活動機会の変化

最後に、原発事故以前からの活動機会の変化について、食料品の買物⁹⁾を対象に質問した結果が表-8である。自動車運転免許のない層では、「買物に出かける頻度が減った」「誰かに買ってきてもらうことが増えた」「行きたい店に行けなくなった」「誰かと一緒に出かけるようになった」と回答する割合が免許のある層に比べて有意に高く (χ^2 検定, $p=0.00^{**}$)、震災・原発事故後、買物目的の交通に関して、自立した活動が行いにくい状況にあることが確認された。

そこで、運転免許を保有しない層のうち「誰かに買ってきてもらうことが増えた」と回答したか否かを外的基準とした判別分析を行い、食料品の買物に関して自立した活動が行いにくくなった特性を明らかにしたい。アンケート調査の実施日時点において、南相馬市内では、5箇所のスーパーマーケットが営業しているが、回答者の居住地区(郵便番号により地区重心を特定)から各スーパーマーケットまでのアクセシビリティ(AC)は、(1)式のように定義した。居住地区から各核店舗までの直線距離を求め、指数関数としたとき、その最大値を当該居住地区のACの指標値とした。実際には店舗の魅力度に応じて選択性が異なるため、それに関わる指標をパラメータに加えることが考えられるが、本分析では、食料品の買物を対象としたことから、回答者は最寄りの店舗を選択する可能性が高く、距離減衰パラメータ λ のみ考慮することにした。図-5は、各回答者が「最もよく利用している」スーパーマーケットについて、回答者の居住地区から当該店舗までの距離(l_{ij})を求め、小さい順に相対度数(p)を求めたものである。このとき、距離を指数関数とした $\exp(-\lambda l_{ij})$ について p との相関を求めたとき最も相関が高い $\lambda = 0.59$ を距離減衰パラメータに用いることにした($r=0.9967$)。

$$AC = \max(\exp(-\lambda l_{ij})) \quad (1)$$

l_i : 居住地区*i*から、スーパーマーケット*j*までの直線距離
 λ : 距離減衰パラメータ

表-9は、正準判別分析の結果表であるが、アクセシビリティ(AC)のほか、身体機能得点を変数に用いた。アンケート調査では、老研式活動能力指標に基づく「手段的ADL」の評価指標を踏まえ、「食料品の買物に出かけること」「日用品の買物に出かけること」「銀行・郵便局等でお金をおろすこと」の3点について、回答者自身の達成可能性を「ひとりで十分にできる」「ひとりで何とかできる」「誰かの助けがあればできる」「できないが困っていない」「できなくて困っている」の5段階で回答してもらった。身体機能得点は、これらの達成可能性について、自立して活動できている「ひとりで十分

表-8 食料品の買物に関する活動機会の変化

項目	自動車免許保有		p値
	あり	なし※	
ひとりで出かけるようになった	19.6%	10.6%	0.00 **
誰かと一緒に出かけるようになった	13.0%	24.9%	0.00 **
宅配サービスの利用が増えた	6.6%	12.2%	0.00 **
買物に出かける頻度が増えた	15.5%	5.7%	0.00 **
買物に出かける頻度が減った	11.8%	27.8%	0.00 **
誰かに買ってきてもらうことが増えた	4.4%	26.1%	0.00 **
誰かに買ってきてもらうことが減った	1.2%	0.4%	0.43
コンビニエンスストアの利用が増えた	31.5%	22.0%	0.00 **
行きたい店に行けるようになった	5.4%	2.0%	0.03 *
行きたい店に行けなくなった	13.9%	27.3%	0.00 **
上記のなかでは特に変化していない	27.1%	16.7%	0.00 **

n = 1,224 245
 ※原付・二輪免許保有者を除く
 **p<0.01, *p<0.05

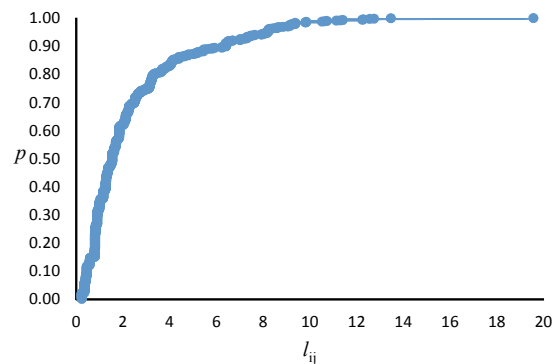


図-5 回答者がよく利用するスーパーマーケットの距離

表-9 判別分析結果表

変数	判別係数 (F値)	標準判別係数
アクセシビリティ(AC)	1.416 (3.62)+	0.267
身体機能得点 (0~6点)	0.400 (34.78)**	0.759
送迎に頼るようになった (該当=1, 非該当=0)	-1.105 (15.32)**	-0.521
年齢 (65歳に対する割合を指数関数化)	-0.480 (3.54)+	-0.265
避難生活の継続 (該当=1, 非該当=0)	-0.517 (1.70)	-0.185
定数項	-0.372	
判別率		79.25%
相関比		0.342
各群の重心	群1	-1.177
	群2	0.436

** p<0.01, * p<0.05, + p<0.10

にできる」「ひとりで何とかできる」を2点、「誰かの助けがあればできる」は1点、「できないが困っていない」「できなくて困っている」を0点として換算し、合計0~6点の範囲で数値化したものである。また、原発事故前よりも「送迎に頼るようになった」と回答したかについても変数に加えた。その結果、原発事故前と比較して「誰かに買ってきてもらうことが増えた」と回答した属性(群1)は、加齢や身体機能の低下のほか、送迎への依存や避難生活の継続と関わる傾向が見られた。またスーパーマーケットへのアクセシビリティ(AC)が相対的に低い地域では「誰かに買ってもらうことが増えた」と回答する割合が高くなる傾向が覗かれる。原発被災地の復旧・復興期において、応急仮設住宅はもとよ

り、災害公営住宅の立地に関して、目的地施設までの近接性が考慮されなければ、自立した活動機会が保障されない可能性があることに加え、それを端緒として身体機能が低下することにより活動機会がさらに低下する悪循環につながることを示唆された。

ところで、表-8の分析では、市民が自ら交通することで食料品を調達するシーンだけではなく、デリバリー型サービスを利用する可能性についても考慮している。その結果、運転免許のない層は、生協などの「宅配サービスの利用が増えた」とする割合が高くなった。福島県商工労働部による『消費購買動向調査』⁽¹⁰⁾では、カタログやインターネットなど通信販売の利用について質問しているが、相双地方では、原発事故前の第14回調査（2009年9月）では23.6%⁽¹¹⁾、事故後の第15回調査（2013年12月）では27.2%⁽¹²⁾の回答者がそれぞれ通信販売を「利用している」と回答しており、相双地方はいずれも県内の各地方で最も高い割合となった。このことから、南相馬市では、買物におけるデリバリー型のサービスを震災以前からも多く活用する傾向がうかがわれ、買物による外出が困難な市民をサポートする役割も担っていると考えられ、モビリティの提供を補完することが期待される。

4. さいごに

本研究では、原発事故による避難指示区域を抱える一方、同じ市内で避難状況が異なっている福島県南相馬市をケーススタディとして、①鉄道や乗合バスを中心としたモビリティの復旧プロセスや公共交通のサービス提供に関わる課題を整理したうえで、②市民アンケート調査結果に基づき、震災前からの活動機会の変化を定量的に捉えてきた。

原発事故を契機として、高齢化率が急激に上昇した南相馬市では「外出頻度が減少した」という回答が山形市で実施した同様の調査と比較して高い割合を占めており、目的地となる施設が復旧していないこと、あるいは「外出がおっくうになった」とする主観を抱いていることが外出頻度を低下される傾向に繋がっていることが示された。そのため、復興期においては、顕在化し得る公共交通需要を予測して移動手段の確保策を立案するという通常の計画手法に止まらず、市民の活動機会を創出するための取り組みと一体に進めることが必要である。

一方で、南相馬市の公共交通は、震災・原発事故後に、仙台市や福島市までを結ぶ都市間バスが新規に開設され、広域に避難する市民や復興業務の従事者の移動手段として重要な役割を担っているが、市内におけるバス路線の復旧は進んでいない。公共交通事業者の乗務員不足が深刻化していることが一因であるが、自動車運転免許を持たない市民の活動機会が運転免許保有者と比較して、低下する傾向をもたらしている。また、食料品の買物に関

して、原発事故以前との活動機会の変化を分析した結果、運転免許のない層では、スーパーマーケットへのアクセシビリティ（AC）が相対的に低い地域では「誰かに買ってもらうことが増えた」と回答する割合が高くなる傾向が見られた。原発被災地の復旧・復興期では、災害公営住宅等の立地に関して、目的地施設までの近接性が考慮されなければ、自立した活動機会が保障されない可能性があることに加え、それを端緒として身体機能が低下することにより活動機会がさらに低下する悪循環につながることを示唆された。

しかし、公共交通事業者の乗務員不足が深刻な原発被災地では、デリバリー型のサービスによる活動機会の補完を図るほか、公共交通サービスについても、市町村間あるいは事業者間でリソースをシェアできる仕組みを構築するなど、広域行政を含めた抜本的な対策も必要である。

謝辞：本研究は、科学研究費補助金（課題番号：25709043および25220403）による成果の一部である。

補注

- (1) 南相馬市復興企画部へのヒアリングより（2012年4月）
- (2) 住民基本台帳に基づく集計であり、実際の居住者とは乖離している可能性もあるが、北隣の相馬市では2008年10月時点で65歳以上人口が24.6%を占めていた（相馬市『第五期相馬市高齢者福祉計画・第五期相馬市介護保険事業計画』p.11より）ものが、2016年1月末日時点では28.6%であり、南相馬市と比較して緩やかな増加である。
- (3) 地域公共交通確保維持事業のうち、地域間幹線系統の補助要件では、例えば、輸送量が15人以上150人以下であることが求められる。しかし、特定被災地域に関わる地域間輸送には、輸送量の基準が適用されず、貸切バスも対象にされた。当初は2015年度予算まで措置される予定であったが、2020年度予算まで継続されることになった。但し、地域間輸送の場合、2016年度以降は、応急仮設住宅を経由する系統に限定されており、平時のネットワークへのソフトランディングを図ろうとしている。しかし、借上げ住宅の比率が高く、被災市町村外に応急仮設住宅が設置されるケースが多い福島県相双地方の場合、緩和された補助要件を活用できない可能性がある。
- (4) 当該路線の利用者を対象に、乗務員が乗車時に調査票を手渡し、降車時に回収する方法で実施。実施期間は2016年3月11日（金）～17日（木）までの1週間とし、82件の回答があった。
- (5) 中間貯蔵施設には、最大で2,200万立方メートルの除去土壌等が運び込まれる計画であり、必要とされる大型トラックの台数は膨大になるとされる。
- (6) 18歳以上の山形市民から1,200名を無作為抽出し、加えてその中で複数人世帯の300名については世帯のなかから更に1名を抽出し計1,500人に配布。617通が回収され、有効回答率は41.1%。
- (7) 山形市には南相馬市からも159人が避難しており、県外では仙台市（724人）、名取市（245人）に次いで3番目に多い。（2016年2月25日現在）
- (8) 山形市の質問文では「5年前と比べて」と置き換えた。

- (9) アンケート票の設問では、食料品のうち「肉や魚、卵など」と具体的に例示した。
- (10) 県内の商圈構造や多様化する消費購買動向等の実態を把握するために実施される調査であり、県内の公立中学校1年生の生徒がいる世帯を対象にサンプリングされている。
- (11) 福島県商工労働部：第14回消費購買動向調査結果報告書, p.153, 2010.
- (12) 福島県商工労働部：第15回消費購買動向調査結果報告書, p.174, 2015.

参考文献

- 1) 吉田 樹, 松浦 克之, 川崎 謙次, 長谷川 潤: 東日本大震災後の地域モビリティ確保に関する考察, 土木計画学研究・講演集, 45, CD-ROM, 2012.
- 2) 吉田 樹: 被災地における地域公共交通の復旧プロセスと公共交通施策, 住宅, Vol.716, pp.72~81, 2016.
- 3) 吉田 樹: 東北地方における地域交通と都市間交通の課題と展望, 交通工学, Vol.51, No.3, pp.4-7, 2016.

(2016.7.31 受付)