

地方都市におけるタクシー事業の課題と 移動手段確保策による活性化の可能性

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

高齢化が進展するわが国の地方都市では、商店など目的地施設の撤退や地域公共交通のサービス低下などを背景に、活動機会の減少が懸念されている。こうしたなか、タクシーの「相乗りサービス」に関する実証実験が全国各地で実施され、超高齢社会に求められるきめ細やかなモビリティの提供に資する事が期待されている。しかし、地方都市のタクシー事業は、運送収入の減少に加え、乗務員不足による供給制約が強くなりつつあることから、効率的な車両運用と集客の増加の両立が図られる要件を整理することが必要である。そこで、本研究では、地方都市におけるタクシー事業の課題を主に供給面から整理したうえで、政策的な割引を行っている福島県南相馬市におけるタクシー定額サービス「みなタク」の料金体系と通常の距離制運賃の双方で、タクシーの相乗りや相乗り成立時に走行距離が短縮可能な空間的な要件を示した。

Key Words : local city, taxi, share, fare, Minamisoma

1. はじめに

高齢化が進展するわが国の地方都市では、商店など目的地施設の撤退や地域公共交通のサービス低下などを背景に、活動機会の減少が懸念されている。また、昨今では、高齢ドライバーによる事故がクローズアップされているが、国土交通省総合政策局公共交通政策部が設置した「高齢者の移動手段の確保に関する検討会」の「中間とりまとめ」¹⁾では、タクシーの利用者が他の利用者と相乗りすることで経済的負担を軽減する「相乗りサービス」の実現が明記され、2018年1月22日から同年3月11日までの間、東京都特別区と武蔵野市、三鷹市を対象に配車アプリを活用した実証実験が行われた。また、名古屋交通圏タクシー活性化協議会の発議により、民間企業が開発したスマートフォンアプリを活用した「相乗りタクシー」の実証実験が名古屋市東部を対象に同年2月19日から3月5日までの間、実施された。

このように、タクシーの「相乗りサービス」は、ICTの高度化を背景に、超高齢社会に求められるきめ細やかなモビリティの提供に資する事が期待されており、社会実装に向けた動きが各地で盛んである。しかし、地方都市のタクシー事業は、運送収入の減少に加え、乗務員不足による供給制約が強くなりつつあることから、効率的な車両運用と集客の増加の両立が図られる要件を整理す

ることが必要である。

そこで、本研究では、地方都市におけるタクシー事業の課題を整理したうえで、曜日や時間帯、乗降可能な地点を限定した定額料金を設定した福島県南相馬市「みなタク」をケーススタディとして、タクシーの相乗りや相乗り成立時に走行距離が短縮可能な空間的な要件を明らかにすることを目的とする。

2. 地方都市におけるタクシー事業の課題

図-1は、1990年を基準年とした25年間の輸送人員の推移を車種別²⁾に示したものであるが、自家用車の輸送人

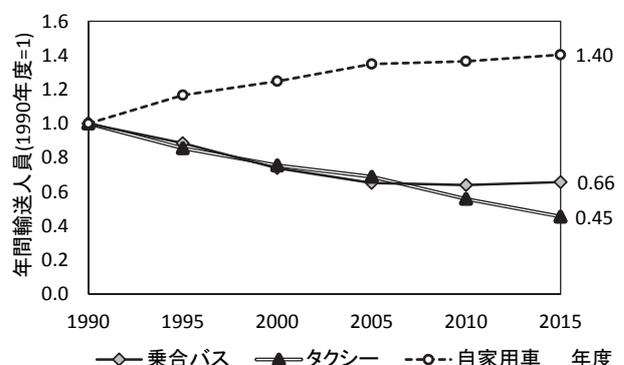


図-1 年間輸送人員の推移

出所：自動車輸送統計年報²⁾より筆者作成

員が増加し、乗合バスとタクシーの輸送人員は減少した。2005年度以降、乗合バスの輸送人員は、横ばいもしくは微増に転じたが、タクシーの輸送人員は減少基調が続いており、利用者から選ばれるモビリティになっているとは言い難い状況にある。

一方、供給制約も大きくなりつつある。表-1は、東北地方各県において、一般乗用旅客自動車運送事業に係る特定地域もしくは準特定地域に指定された営業区域のうち、直近のデータと比較可能な交通圏等の実働率を整理したものである。いずれの区域とも、過去の実働率と比較して、直近（2017年度）の実働率は低下していることが分かる。図-2は、表-1に示した福島県「その他」地区に含まれる、あるタクシー事業者（X社；保有車両40台弱）の輸送実績を推移を示したものである。実働率が2010年度から大きく減少に転じた一方、震災後は、日車あたりの営業回数が増加したため、日車収入も増加に転じた。したがって、乗務員の歩合給も上昇するはずだが、実働率の回復には繋がっておらず、X社における総収入の増加にも至っていない。

表-1 東北地方におけるタクシー実働率

県名	交通圏・市名	平成28年度 ^a	平成13年度または平成24～28年度の平均値 ^{b,c}
青森	青森交通圏(法人タクシー)	0.75	0.79 ~ 0.92
	八戸交通圏(法人タクシー)	0.73	0.78 ~ 0.84
	弘前交通圏	0.80	0.81 ~ 0.84
岩手	盛岡交通圏(法人タクシー)	0.74	0.78 ~ 0.87
秋田	秋田交通圏(法人タクシー)	0.69	0.78 ~ 0.88
宮城	仙台市(法人タクシー)	0.77	0.84 ~ 0.92
山形	山形交通圏(法人タクシー)	0.69	0.74 ~ 0.87
福島	福島交通圏(法人タクシー)	0.75	0.83 ~ 0.87
	郡山交通圏(法人タクシー)	0.76	0.83 ~ 0.90
	会津若松市	0.65	0.72 ~ 0.79
	その他	0.60	(不詳)

^a 東北運輸局および同福島運輸支局資料より

^b 東北運輸局長第33号(2017年8月22日)より

^c 秋田交通圏と仙台市は「特定地域」に指定。両件のみ「平成13年度または平成21～25年度平均値」。東北運輸局長第18号(2015年6月26日)より

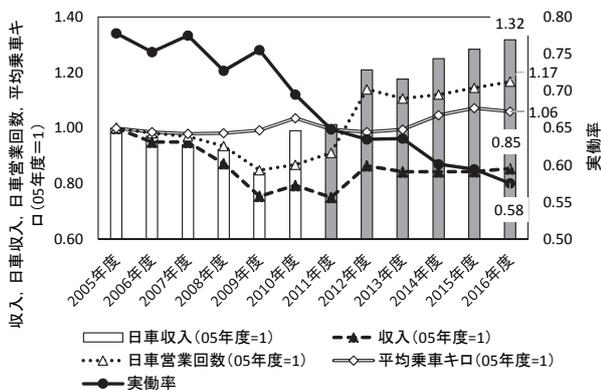


図-2 X社における営業実績の推移³⁾

3. タクシー相乗りが成立する空間条件

(1) 南相馬市「みなタク」の概要

福島県南相馬市（人口54,714人；2018年4月1日現在）は、東京電力福島第一原子力発電所事故（以下、原発事故）の避難指示区域を抱えたことに加え、避難指示が解除された現在も、市外に6,511人（同年2月末実現在）が避難生活を続けている。そのため、活動の目的地となる施設が復旧していないケースが散見されるほか、市内のバス路線も12系統が休止しており、既に復旧したJR常磐線や市町村に跨がる広域的なバス路線を補完する面的なモビリティを確保することが必要であった。

そこで、2016年に策定された「南相馬市地域公共交通網形成計画」では、市内のタクシーを定額で利用できる仕組みを構築することが位置づけられ、2018年3月1日から、タクシー定額サービス「みなタク」事業が開始された。南相馬市は、原町区（旧原町市）、鹿島区（旧鹿島町）、小高区（旧小高町）に区分されているが、区域の全体で原発事故の避難指示が発せられた小高区を除く2区を対象に、各区の中心部に位置する医療機関や商業施設、公共施設や鉄道駅（原町区は11箇所、鹿島区は7箇所）といった目的地施設1箇所²⁾と自宅の単純往復を行う際に、市内のタクシーを定額で利用できる方式である。生活交通の確保が目的であるため、みなタクサービスを利用できる時間帯は、平日の7時から19時（乗車時刻が基準）に限定されており、利用者は事前の会員登録が必要である（2018年4月初旬時点で、約5,000人の登録がある）。また、前章で述べた供給制約は、南相馬市でも強まっており、原発事故以前に10社以上あった市内のタクシー事業者は6社に減少し、車両台数も6割程度に止まっている。そのため、地域住民による自発的な相乗りを促しており、予約時に申し出れば、同一町内の会員同士の相乗りを認めている。

図-3は、みなタク料金設定（原町区）を示したものであるが、600円から1,800円に設定されている。具体的には、筆者が関わり埼玉県秩父地域（ちちぶ定住自立圏）



図-3 みなタク料金設定（原町区）⁴⁾

で実施した「回数券タクシー実証実験」の先行研究⁵⁾を踏まえ、各町内のゾーン重心から、最も遠い目的地施設までの距離制運賃を算出したうえで、タクシー利用が誘発される割引率であった3割程度廉価になるように設定している。また、会員同士の割り勘を行いやすくするため、2人もしくは3人で割り切れる300円刻みとした⁴⁾。

(2) タクシー相乗りが成立する空間条件

タクシーの相乗りが発生する条件に関して、南ほかの研究⁶⁾では、新潟県三条市のデマンド交通「ひめさゆり」をケーススタディとして「知らない人同士で相乗りをすること自体に抵抗がある利用者は少ないが、異性との相乗りや、予約した時刻にズレが生じることには抵抗があることがわかった」と述べられており、個人属性や時間要素が相乗りの成立要件として考慮すべき事項として整理される。しかし、どういった空間にタクシーの相乗りが実装可能であるかを検討したケースは、デマンド交通に係る研究は見られるものの、一般のタクシー運賃に基づいたケースは、ほとんど存在していない。筆者の研究⁵⁾では、タクシーの距離制運賃をもとに、個々に利用するケースと相乗りした場合の運賃の差異に着目して、タクシーの相乗りが成立する空間条件を求めたが、相乗りのマッチングを試みるトリップ発生時刻の差や、みなタク料金のように、割引率や上限が設定されたケースは検討していない。

そこで、タクシーの相乗りが成立する空間条件について、A, Bの2人のプレイヤーが目的地施設 O_A, O_B からそれぞれの自宅(D_A, D_B)へ帰宅するシーンを想定して検討する(図4)。それぞれの自宅が任意の位置にあった場合、おのおのが別のタクシーで帰宅する運賃・料金($p\{D_A\}, p\{D_B\}$)の合計よりも、相乗りした場合の運賃・料金($p\{D_A, D_B\}$)の方が低廉になるとき、相乗りが成立すると考える。

OD_A, OD_B それぞれの直線距離(d_1, d_3 ; 0.1km単位で1~10kmの間に設定)と両者間の角度(θ_1 ; $0^\circ \leq \theta_1 \leq 180^\circ$, θ_2 ; $0^\circ \leq \theta_2 \leq 180^\circ$)をそれぞれ任意に発生させたうえで、 $p\{D_A\}, p\{D_B\}, p\{D_A, D_B\}$ をあてはめ、 $p\{D_A, D_B\} < (p\{D_A\} + p\{D_B\})$ となるケースを求める。

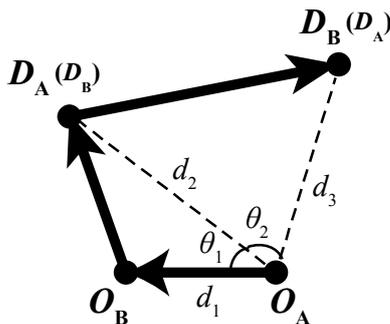


図4 条件の設定

このとき、 $O_A O_B$ 間の直線距離である d_1 は、5段階の上限($d_1 \leq 1\text{km}, 2\text{km}, 3\text{km}, 5\text{km}, 10\text{km}$)を設定し、0kmを下限に0.1km単位で任意に発生させることで、相乗りマッチングを試みる目的地施設の立地範囲が集約的であるか否かによる成立率の違いも明らかにする。以上に述べた $d_1 \sim d_3, \theta_1, \theta_2$ の組み合わせを10,000回ランダムに発生させ、それぞれの試行について、相乗りの成立有無を求めた。なお、相乗り時の乗降順序の違いを考慮するため、 D_A と D_B を入れ替えたケースも検討した。

検討した運賃体系は、福島県内の小型タクシーの距離制運賃(1,000mまで510円の初乗運賃、以後282mごとに90円の加算運賃)と、みなタク料金の2パターンとした。実車距離と運賃・料金との関連は、図5に示した通りであるが、みなタク料金は、実車距離が長くなるほど通常の距離制運賃と比較して廉価になる傾向がある。

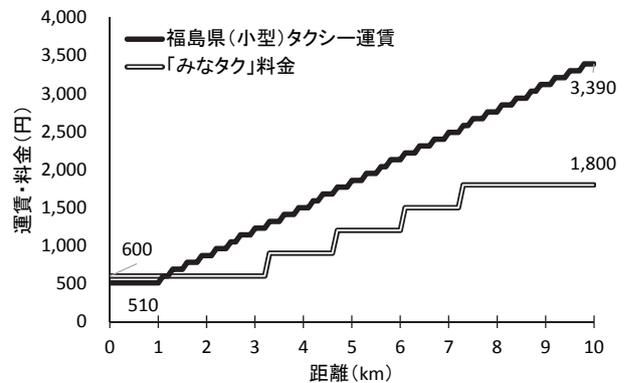


図5 実車距離と運賃・料金との関連

以上の設定に基づき、相乗りの成立率を求めた結果が表2である。ここでは、距離制運賃、みなタク料金のそれぞれについて、目的地施設の立地範囲を示す d_1 の段階ごとに整理しているが、あわせて、トリップの発生時刻差(t)についても考慮した。具体的には、トリップの発生時刻の差を「旅客の待ち時間」として捉え、相乗りした場合の運賃・料金($p\{D_A, D_B\}$)に、タクシーの時間距離併用制運賃(いわゆるメーター運賃)に用いられ

表-2 相乗り成立率

距離制運賃	トリップ発生時刻の差(t)						
	$t=0$	$t=7$	$t=14$	$t=21$	$t=28$	$t=35$	
$d_1 \leq 1\text{km}$	30.3%	20.5%	12.2%	7.3%	3.9%	1.9%	
$d_1 \leq 2\text{km}$	28.2%	18.2%	10.9%	5.8%	3.1%	1.5%	
$d_1 \leq 3\text{km}$	24.4%	15.3%	8.8%	5.1%	2.6%	1.1%	
$d_1 \leq 5\text{km}$	18.6%	10.7%	5.8%	3.1%	1.5%	0.6%	
$d_1 \leq 10\text{km}$	10.3%	5.6%	3.1%	1.6%	0.8%	0.3%	
みなタク料金	トリップ発生時刻の差(t)						
	$t=0$	$t=7$	$t=14$	$t=28$	$t=35$		
	$d_1 \leq 1\text{km}$	82.7%	68.1%	43.8%	29.7%	18.1%	0.0%
	$d_1 \leq 2\text{km}$	81.9%	68.3%	45.5%	31.2%	18.8%	0.0%
	$d_1 \leq 3\text{km}$	82.6%	69.5%	46.8%	31.8%	19.4%	0.0%
	$d_1 \leq 5\text{km}$	83.2%	71.6%	49.2%	34.5%	21.1%	0.0%
$d_1 \leq 10\text{km}$	88.4%	80.3%	58.3%	42.5%	28.7%	0.0%	

る時間制部分（福島県（小型）の場合：105秒ごとに90円）を加算してある⁹⁾。

まず、距離制運賃による場合は、目的地施設の立地範囲が拡大するほど、相乗りの成立率が低下することが読み取れる。また、トリップの発生時刻に時間差が生じることによって、同様に成立率の低下が見られるが、最も成立率が高い $d_1 \leq 1\text{km}$, $t=0$ （すなわち、目的地施設が集約的であり、トリップの発生頻度が極めて高い）ケースでも3割程度の成立率に止まり、単に運賃を割り勘を促進する方法では、相乗りのマッチングが低調になる可能性が示された。一方、みなタク料金を適用した場合は、距離制運賃のケースと比較して、相乗りの成立率が高くなっており、目的地施設の立地が分散的であるほど、高い成立率となった。

図-6と図-7は、タクシーが走行するエリア（図-4に示した四角形 $O_A O_B D_A D_B$ ）の面積と相乗り成立との関連を示したものである（ $t=0$ のケース）。図-6は、距離制運賃を適用したケースを示しているが、概ね $40 \sim 50\text{km}^2$ の範囲を超えると、相乗りはほとんど成立しないことが読み取れる。したがって、タクシー運賃をベースとした相乗りは、数キロ圏の限られた区域に限り成立することになる。図-7は、みなタク料金を適用したケースであるが、狭い範囲での相乗りは相対的に成立しにくいことが読みとれる。みなタク料金は、タクシー運賃よりと比べて遠

距離の割引率が高い傾向にあることから、利用者間の自発的な相乗りが発生しやすい状況になったと考えられる。

図-8は、起点と終点との位置関係を示した θ_1 , θ_2 と相乗りの成立率との関連を距離制運賃を適用したケースで示したものである（ $t=0$ とした）。その結果、 θ_1 が 60 度以内であり、 $d_1 \leq 3\text{km}$ までの範囲であれば、過半の試行で相乗りが成立した一方、 θ_1 と相乗り成立率との関連はほとんど見られなかった。このことから、目的地施設の範囲が集約的であり、居住地同士の間隔がある程度一致すれば、メーター運賃をベースとした形態であっても、相乗りは成立しやすいことが分かる。

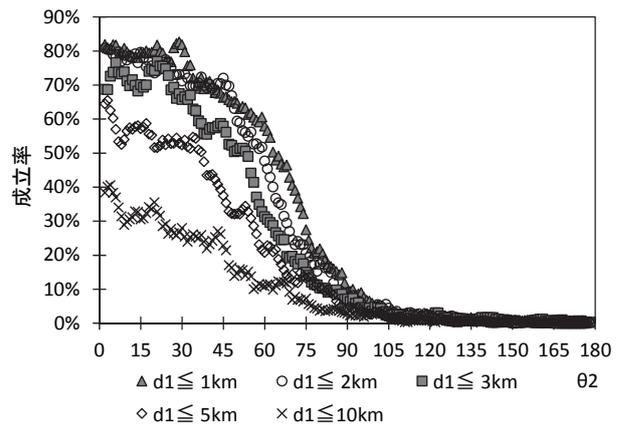


図-8 居住地の位置関係と相乗り成立率との関連（距離制）

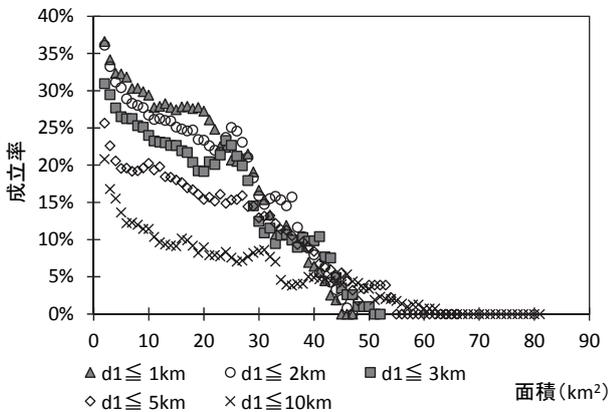


図-6 走行エリアの面積と相乗り成立率との関連（距離制）

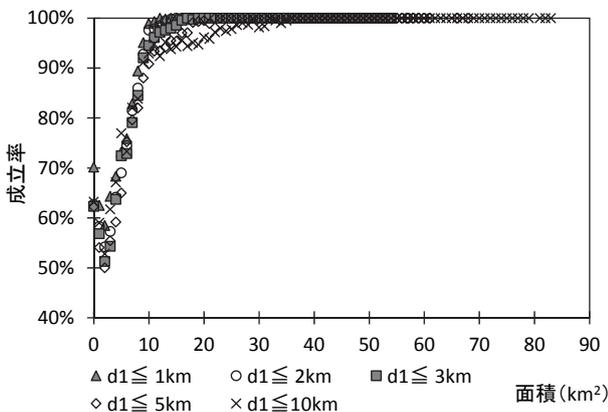


図-7 走行エリアの面積と相乗り成立率との関連（みなタク）

4. 相乗りによる走行距離短縮効果

次に、相乗りサービスを導入した場合に、タクシーの供給制約が緩和される可能性について、走行距離の短縮効果に着目して検討する。表-3は、今回の試行結果を用いて、相乗りサービスを導入した場合と導入しない場合（相乗りが成立しても、相乗りを認めないケース）とで走行距離の変化を示したものである（ $t=0$ とした）。

全ての試行を対象に算出した総走行キロは、距離制運賃を導入した場合には短縮されるのに対し、みなタク料

表-3 走行キロの変化

距離制運賃	総走行キロ		一運行あたり(km)		
	導入時	非導入時	導入時	非導入時	
$d_1 \leq 1\text{km}$	212,857	222,436	6.3	5.6	
$d_1 \leq 2\text{km}$	218,137	226,330	6.3	5.7	
$d_1 \leq 3\text{km}$	223,481	230,209	6.4	5.8	
$d_1 \leq 5\text{km}$	234,895	239,204	6.5	6.0	
$d_1 \leq 10\text{km}$	271,631	273,815	7.2	6.8	
みなタク料金	総走行キロ		一運行あたり(km)		
	導入時	非導入時	導入時	非導入時	
	$d_1 \leq 1\text{km}$	266,618	222,436	11.4	5.6
	$d_1 \leq 2\text{km}$	275,371	226,330	11.7	5.7
	$d_1 \leq 3\text{km}$	287,618	230,209	12.2	5.8
	$d_1 \leq 5\text{km}$	311,738	239,204	13.3	6.0
$d_1 \leq 10\text{km}$	390,531	273,815	17.5	6.8	

金を適用したケースでは、増大する結果となった。一方、一運行あたりの距離では、距離制運賃を適用したケースでも増加する結果となった。図-9は、図-2のX社におけるタクシーの走行時間を推定したものである。各年度の日車あたり営業キロと日車あたり空車キロをそれぞれ時速30kmと仮定して除した値を日車あたり推定営業時間、日車あたり推定回送時間として定義したものであるが、日車収入が増加した2016年度においても、走行時間は5時間程度である。このことから、タクシーの営業には少なからず「隙間時間」が存在していることになり、一運行あたりの走行キロが多少増加しても支障はないと考えられる。

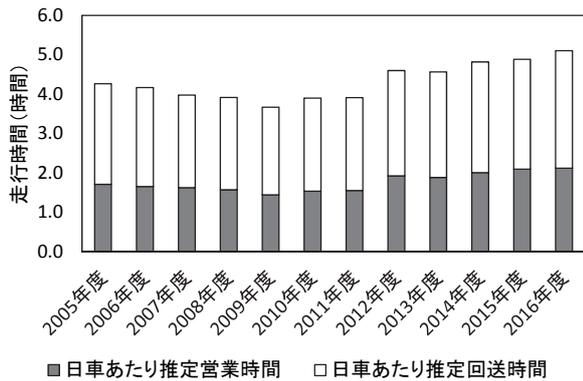


図-9 X社における走行時間の推移

図-10は、相乗りが成立した試行に限定して、距離制運賃を適用した場合の一運行あたりの距離短縮効果と走行エリアの面積（図-4に示した四角形 $O_A O_B D_A D_B$ ）との関連を示したものである（ $t=0$ とした）。その結果、目的地施設の立地に関わらず、概ね 40km^2 よりも狭い区域であれば、相乗りによって走行距離の短縮が図られることが示された。

図-11と図-12は、一運行あたりの距離短縮効果と居住地の分布を示した θ との関連を示したものである。図-11は、距離制運賃を適用したケースであるが、 θ が60度以内の条件下で走行距離の短縮が図られている。一方、

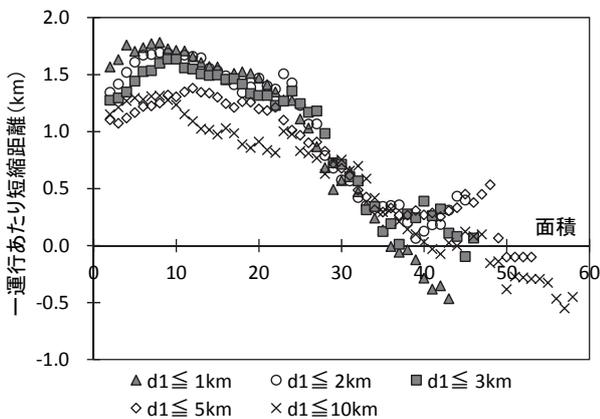


図-10 走行エリアの面積と距離短縮との関連（距離制）

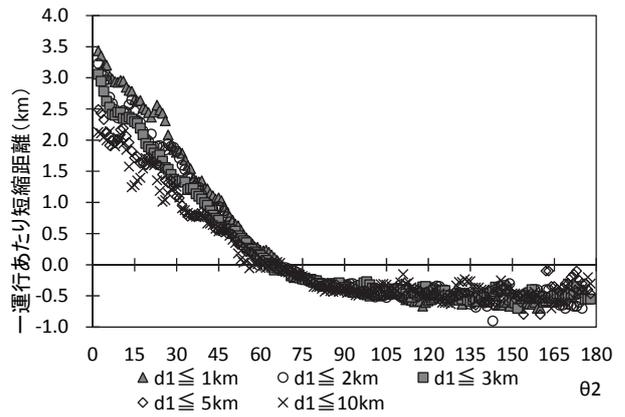


図-11 居住地の位置関係と距離短縮との関連（距離制）

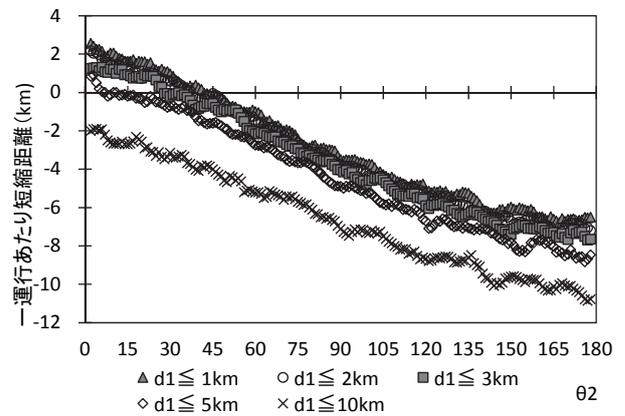


図-12 居住地の位置関係と距離短縮との関連（みなタク）

図-12は、みなタク料金を適用したケースであるが、 $d_1 \leq 3\text{km}$ までの範囲であれば、概ね45度以内の条件下で走行距離の短縮が図られることが示された。

5. 考察

本研究は、地方都市におけるタクシー事業の課題について、とりわけ供給面に着目して整理したうえで、福島県南相馬市で導入されたタクシー定額サービス「みなタク」の料金体系と通常距離制運賃の双方で、タクシーの相乗りや相乗り成立時に走行距離が短縮可能な空間的な要件を示した。

距離制運賃を適用した場合、目的地施設が集約的であり、トリップの発生頻度が極めて高い（相乗りマッチングを試みるトリップの発生時刻に差が無い状況）であっても、3割程度の成立率に止まり、単に運賃を割り勘を促進する方法では、相乗りのマッチングは低調になる可能性が示された。一方、タクシー運賃に割引や上限を設定したみなタク料金を適用した場合は、総じて相乗りの成立率が高くなり、政策的な運賃を導入することで、相乗りのインセンティブを高められる可能性がある。しかし、みなタク料金は、長距離利用ほど割引率が高くなる

ため、相乗りサービスの導入により、走行距離が増大する傾向があった。そのため、タクシー事業の供給制約の高まりを考慮した場合に、現在の供給力では対応できなくなる可能性がある。一方で、タクシー会社に対応可能であった場合は、走行距離の増加により増収が記載されるが、みなタクのように、メーター運賃との差額を市が負担する場合には、行政コストの増大に跳ね返ってくる可能性がある。

したがって、政策的な運賃によるインセンティブを図る場合においても、メーター運賃に準じる距離制運賃を適用した相乗りサービスを行った場合に、車両の効率的な運用が図られる可能性が高い空間条件の下で実施することが有効である。本研究の分析では、乗車地である目的地施設から居住地までの走行エリアが概ね40km²以内であることが面積要件の一つに導かれた。より線的な空間であるか、面的な空間であるかによって異なるが、概ね6~7km四方の限られたエリアで相乗りサービスの導入を図ることが適当と結論づけられる。

但し、地方都市において相乗りサービスを実施する場合は、マッチングさせる需要が発生する時間差を短くすることが課題になる。みなタクの事例では、同一町内の相乗りを可能としているが、コミュニティに依拠した方策がどこまで有効であるかは、今後の検討課題である。

謝辞：本研究は、福島大学foR-Aプロジェクト採択課題「二層の対流」を促進するユーザー創発型地域交通のデザインによる研究成果の一部である。

補注

- (1) 自家用車の輸送人員は「自動車統計年報」における自家用の「登録自動車」のうち「旅客車」の輸送人員に「軽自動車」の輸送人員を合算したものである。乗合バスの輸送人員は、営業用の「バス」のうち「乗合」として集

計された数値を、タクシーは、営業用の「乗用車」に挙げられた数値をそれぞれ用いた。

- (2) このほか、会員登録時に、各区の中心部に位置する目的地施設を任意で1箇所追加することができる。
- (3) いずれも迎車料金や時間制運賃と併用されるが、本稿の分析では距離制運賃のみ対象とした。
- (4) 東京や名古屋で実施されたタクシー相乗りの実証実験は、いずれも、道路運送法21条の乗合旅客運送許可を各事業者が取得していたが、みなタク事業は、利用者自身が相乗りをコーディネートする（タクシー事業者は、コーディネートを行わない）方式であり、かつ、タクシーは運賃メーターを稼働させ、定額料金との差額を南相馬市が補助する方式としたことから、通常のタクシー営業に関わる許可（一般乗用旅客運送許可）のまま実施している。
- (5) なお、時間制部分の運賃を1時間に換算すると3,150円になり、営業用乗用車の乗客の時間価値⁷⁾（業務43.95円/分・人、非業務24.94円/分）よりは、やや高額である。

参考文献

- 1) 国土交通省：高齢者の移手段の確保に関する検討会中間とりまとめ，p.2，2017.
- 2) 国土交通省：自動車輸送統計年報，Vol.54 No.13（平成28年度分），p.10, 36，2017.
- 3) 吉田 樹：避難自治体における地域公共交通網の課題と再建構想，運輸と経済，Vol.78 No.3，pp.67-76.
- 4) 南相馬市公共交通活性化協議会：みなタクホームページ <https://minataku.info/>（2018年4月26日閲覧）
- 5) 吉田 樹：生活交通としてのタクシーの選択性向上に関する実証分析，交通工学発表会論文集，Vol.37，pp.575-581，2017.
- 6) 南 亮太郎，佐野 可寸志，西内 裕晶：三条市乗合タクシーの相乗り意識に着目した利用者実態，土木学会論文集 D3（土木計画学），Vol.72 No.5，pp.I_743-I_750，2016.
- 7) 国土交通省：時間価値原単位および走行経費原単位（平成20年価格）の算出方法，第4回道路事業の評価手法に関する検討委員会，p.21，2008.

(2018.4.27 受付)