

コミュニティバスからDRTに再編した場合の市民のモビリティの変化に関する研究*

A Study on Change of Mobility of the Citizen when was modified to DRT from the Community Bus*

全相俊**・吉田樹***・秋山哲男***

By Sangjoon JUN**・Itsuki YOSHIDA***・Tetsuo AKIYAMA***

1. はじめに

近年、日本では地方都市や大都市にかかわらず、バス運行の見直しをはかる市町村が多い。それは、コミュニティバスを含め、現在のバスサービスが市民のモビリティ向上の役割を果たしてきていないことが一つの背景である。バスサービスのなかでも、特に市町村が運営するコミュニティバスは、地域の特性や市民のモビリティの現状などを明確に把握せずに運行を行い、結果として利用者が伸び悩み、財政負担が大きくなる地域も存在する。一方で、コミュニティバスからDRTに転換して、運行の効率化を図る場合には、きめ細やかな運行が可能になる一方、予約への抵抗感等により、市民の外出活動に影響する可能性がある。このようなことも含め、宮本ら¹⁾はDRTの利用意向などを明らかにし、金ら²⁾はDRTの利用者と非利用者の様々な属性などを明らかにした。

本研究では、コミュニティバスからDRT(Demand Responsive Transport)に再編した場合の市民のモビリティの変化についてDRTの導入前後で比較し、分析を行う。具体的には、①DRT導入前と後の市民の外出状況、頻度・バス利用・目的先などの変化を明らかにすること、②DRT導入前後の交通手段の変化を明らかにすること、③DRT導入による市民の評価を整理することで考察する。

2. 調査の概要

(1) 調査の対象地域

本研究では長野県の須坂市を対象として調査を行なった。須坂市は人口 53,668 千人(平成 19 年 8 月現在)であり、面積は 149.84km²である。須坂市の

* キーワード:コミュニティバス, DRT, モビリティ

** 学生員, 首都大学東京大学院都市環境科学研究科
(東京都八王子市南大沢1丁目1番地,
TEL042-677-2360, FAX042-677-2360)

*** 正員, 博士(都市科学), 首都大学東京大学院都市環境科学研究科
(東京都八王子市南大沢1丁目1番地,
TEL042-677-2360, FAX042-677-2360)

**** 正員, 工博, 前首都大学東京都市環境科学研究科

路線バス再編を実施した平成 21 年 10 月以前、国庫補助路線が 2 路線あり、市内を運行する路線は全部で 7 路線(コミュニティバスのほほえみを含む)であった。そのうち、須坂市が欠損額を補助して運行した路線が 4 路線であった(図-1)。

このような状況で、新たな交通システムの導入によるA地域の市民のモビリティの変化を調査した。



図-1 調査対象地域とバス路線

(2) コミュニティバス(名称:ほほえみ)と

DRT(名称:すざか乗合タクシー)の運行形態

コミュニティバスの運賃は 100 円(大人普通運賃)であり、A 地域(日野保育園)~須坂駅~B 地域(やすらぎの園)のルートで運行していた。しかし、コミュニティバスのルートと一般路線バス(相ノ島線)のルートが重なっている区間が多く、また A 地域における利用者数は少なかった。

このような問題で須坂市ではバス路線の再編を行い、平成 21 年 10 月からは A 地域に DRT を導入した。DRT は片道 300 円(または 500 円)で、登録制で前日までの予約を受け、きめられた停留場で乗車するシステムで運行を行っている。

導入前後の時刻表は表-1に示す。

表一 「コミュニティバスとDRT」と「一般路線バス
(相ノ島線と市民バス)」の時刻表

コミュニティバス(ほほえみ)の時刻表					
導入前	日野保育園発	7:55	10:00	12:45	14:55
	やすらぎの園発	8:55	11:05	13:50	16:00
	一般路線バス(名称:相ノ島線)の時刻表				
導入前	団地北～村山駅	6:45			
	村山駅～須坂駅	7:20	9:00	11:05	12:55
	須坂駅～村山駅	8:05	10:20	12:10	14:20
導入後	DRTの時刻表				
	上がり(地域→駅方面)		7:50	9:20	13:20
	下り(駅方面→地域)		12:30	14:30	17:00
	一般路線バス(名称:すざか市民バス)時刻表				
	北相ノ島町発	7:30	9:30	12:30	14:30
須坂駅発	12:10	14:10	16:10	18:10	

(3) 調査の方法

本研究ではDRT導入の前後でそれぞれ表一に示した調査を行った。調査は須坂市A地域の市民を対象としたアンケート形式で無作為抽出により郵送配布した。また、回収できたのは導入前が764票、導入後が295票であるが、以後の考察では設問ごとの有効回答者数を対象に分析を行った。

表二 DRTへの再編前の調査概要

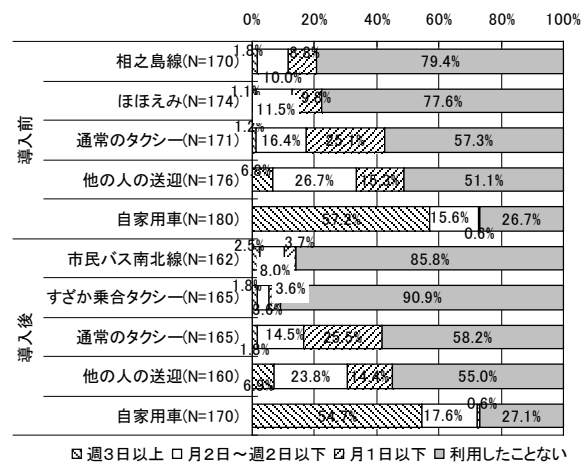
DRTへの再編前の調査概要		
調査地域	須坂市のA地域	
調査期間	2008年12月18日(木)～1月5日(月)	
調査方法	郵送配布・郵送回収法	
調査内容	個人属性、目的別外出の状況、バスの利用頻度など	
調査対象者	A地域の須坂市民	配布:1,500票 回収:764票(回収率50.9%)
DRTへの再編後の調査概要		
調査地域	須坂市のA地域	
調査期間	2010年1月22日(金)～2月12日(金)	
調査方法	郵送配布・郵送回収法	
調査内容	個人属性、目的別外出の状況、バスの利用頻度など	
調査対象者	A地域の須坂市民	配布:600票 回収:295票(回収率40.8%)

3. DRT導入前後のモビリティの変化

(1) DRT導入前後の交通手段の比較

まず、DRTの利用については利用したことがあるか利用している層が241人のうち21人(8.7%)であった。

次にDRTへの再編の前後の交通手段の利用頻度をみると前後の比較では、送迎のほうで導入後の利用頻度が少し少なくなったが、大きな交通手段の変化は見られなかった。(図一)



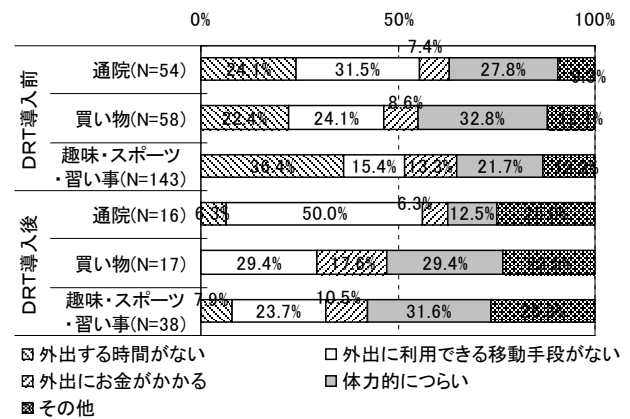
図一 DRT導入前後の交通手段別利用頻度

(2) DRT導入前後の外出満足度の比較

DRT導入前後の外出の満足度では「通院」、「買い物」、「趣味・スポーツ・習い事」の目的が「できているか」「できていないか」を比較したが導入前後の差が見られなかった。

外出が「できていない」層に対し、分析を行った結果が図二である。

導入前では「外出する時間がない」、「体力的につらい」との回答が多かったが、導入後のできていない理由を調査した結果、通院のほうで「外出する交通手段がないため」の回答が多かった。その理由として「病院への予約時間とバスの時間が合わない」、「8時台の便がない」との回答があった。



図二 DRT導入前後の外出ができていない理由

(3) 外出の利便性の比較

外出頻度の変化については「変わらない」との回答が最も多かった(N=118)。「外出が不便になった」との回答者(N=32)がであった。

外出が不便になった層の理由を調査した結果、「外出する時間と交通手段の時刻が合わない」、「目的までのアクセス、目的地に近いところに降りられない」の回答の割合が22.7%で高い割合を占めた。そ

の次が「前日の予約が不便」との回答であった(図-4)。外出変化の理由からコミュニティバスから DRT に置き換わったことによる抵抗感があると考えられる。

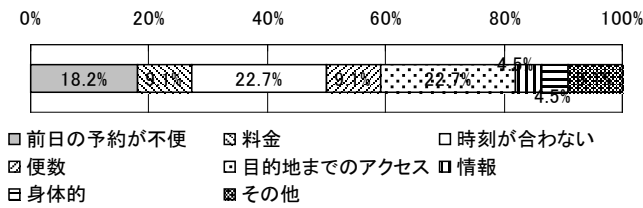


図-4 外出の変化がある層の変化の理由(N=22)

また、「外出が不便になった」と回答した層と「変わらない」と回答した層の属性を比較した(表-3)。

独立性の検定を行い、有意な差がみられた属性としては、性別で 5%有意、暮らしの状況では一人暮らしの層が「変わらない」より「外出が不便になった」との回答が多かった(5%有意)。階段の乗降では「できない」層が「変わらない」より「外出が不便になった」との回答が多かった(1%有意)。自由に使える車の有無に関しては車を保有していない層が「外出が不便になった」との回答が 86.2%で高い割合を占めた。DRT の利用有無との関係では「外出が不便になった」層が利用した回答者が 35.5%で、「変わらない」層で利用したことがある回答者は 6.8%であった。独立性の検定でも 1%有意(P=0.00)で差がみられた。

表-3 「外出が不便になった」層と「変わらない」層の個人属性の比較

項目		男性	女性	有意差	
性別	不便(N=31)	25.8%	74.2%	* 5%有意	
	変化なし(N=117)	47.0%	53.0%	(P=0.03)	
年齢		64歳~	65~74歳	75歳以上	有意差
	不便(N=24)	8.3%	45.8%	45.8%	P=0.001
	変化なし(N=99)	46.5%	33.3%	20.2%	
自由に使える車		保有	非保有	有意差	
	不便(N=29)	13.8%	86.2%	P=0.000	
変化なし(N=117)	72.6%	27.4%			
暮らしの状況		一人暮らし	同居	有意差	
	不便(N=31)	22.6%	77.4%	* 5%有意	
変化なし(N=117)	9.4%	90.6%	(P=0.04)		
住まいの地区		日野地区	豊洲地区	その他	有意差
	不便(N=30)	26.7%	63.3%	10.0%	P=0.501
	変化なし(N=116)	34.5%	60.3%	5.2%	
一人で階段乗降		できる	できない	有意差	
	不便(N=30)	70.0%	30.0%	**1%有意	
変化なし(N=116)	90.5%	9.5%	(P=0.00)		
手すりなしで階段乗降		できる	できない	有意差	
	不便(N=29)	48.3%	51.7%	**1%有意	
変化なし(N=113)	85.0%	15.0%	(P=0.00)		
一人でバス利用		利用あり	利用なし	有意差	
	不便(N=28)	96.4%	3.6%	P=0.582	
変化なし(N=115)	96.5%	3.5%			
DRT利用有無		利用あり	利用なし	有意差	
	不便(N=31)	35.5%	64.5%	**1%有意	
変化なし(N=118)	6.8%	93.2%	(P=0.00)		

* はサンプル数が5未満であったため、参考のP値である。

次に、利用交通手段を分析で、交通手段別平均利用頻度をもとめ比較を行った。交通手段別平均利用頻度は表-4の換算係数を用い計算し、その結果を表-5に示す。

表-4 交通手段別利用頻度換算係数(単位:回/日)

外出頻度	週5日以上	週3~4日	週1~2日	月2~3日	月1日以下	利用しない
平均値	5/7	3/7	1/7	2/30	1/365	0

換算式は以下のとおりである(式1および式2)。

1日あたりの外出頻度の合計(Y₁)

$$Y_1 = A \times \frac{5}{7} + B \times \frac{3}{7} + C \times \frac{1}{7} + D \times \frac{2}{30} + E \times \frac{1}{365} + F \times 0 \quad (\text{式1})$$

平均外出頻度(Y₂) = Y₁ ÷ (回答者数の合計) (式2)

A: 週5日以上の回答者数 B: 週3~4日程度の回答者数
C: 週1~2日程度の回答者数 D: 月2~3日程度の回答者数
E: 月1日以下の回答者数 F: 利用しない回答者数

「外出が不便になった」層では導入前「コミュニティバス(ほほえみ)」が 0.06 回/日で、導入後「DRT(すざか乗合タクシー)」の利用が 0.03 回/日であること、「通常のタクシー」の利用が増加したことからコミュニティバスの利用者が外出に不便を感じていることが考えられる。また、「外出が不便になった」層では、導入前の路線バスとコミュニティバスの平均利用頻度より、導入後の路線バスとDRTの平均利用頻度が少し低いことが分かった。

「変わらない」層の交通手段別平均利用頻度は導入前と導入後は大きな差が見られなかった。

表-5 「外出が不便になった」層の導入前後の交通手段別平均利用頻度

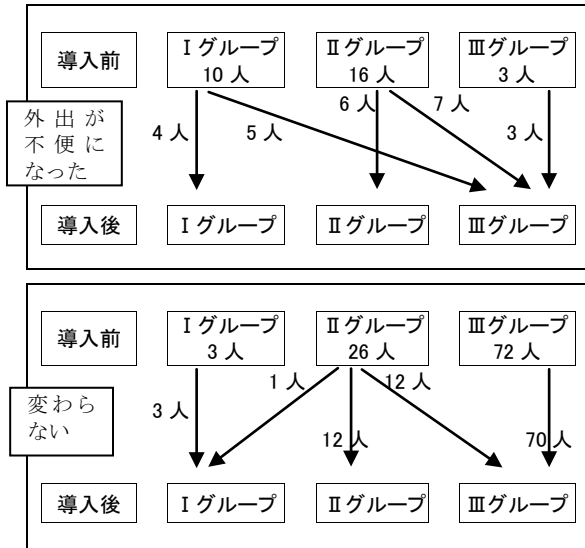
		交通手段	平均利用頻度(回/日)
外出が不便になった	導入前	相ノ島線	0.07
		コミュニティバス	0.06
		通常のタクシー	0.04
		送迎	0.15
		自家用車	0.09
	導入後	市民バス南北線	0.07
		DRT	0.03
		通常のタクシー	0.07
		送迎	0.14
		自家用車	0.05

4. DRT導入前後の交通手段の変化

導入前後における乗合公共交通の利用頻度の変化を分析した。乗合公共交通の利用頻度を3グループ(I: 週1日以上、II: 月1日~月3日以下、IIIグループ: 利用しない)に分け、分析を行った。その結果が図-8である。

「外出が不便になった」と回答した層では、Iグループのうち5人がIIIグループに、IIグループのうち7人がIIIグループにそれぞれ移動した。「変わらない」と回答した層ではIIグループのうち12人がIIIグループ

プに移動した。



*導入前:相ノ島線+ほほえみ 導入後:市民バス+乗合タクシー
Iグループ:週1日以上 IIグループ:月1日~月3日以下
IIIグループ:利用しない

図-5 導入前後の交通手段利用頻度の変化

また、以降の分析では、DRT導入前後の利用交通手段の変化に着目し、表-6に示した3つのケースに分けてそれぞれの属性を比較する。

表-6 導入前後の交通手段利用頻度の変化のケース

	外出の変化	交通手段の変化(導入前→導入後)	
ケース1	不便になった	I→I	I→II
ケース2	不便になった	II→II	II→III
ケース3	変化なし	II→II	II→III

(1) ケース1

まず、ケース1の個人属性、サービスの感度、交通手段の変化を分析した。個人属性のなか、違いが見られたのが住まいの地区(居住地)であり、交通手段の変化は平均外出頻度をもとめ、分析を行った(表-7)。I→Iの4人の場合は、導入前の路線バス(相ノ島線)から全員が導入後の路線バス(市民バス)へ移動した。しかしI→IIIの5人の場合は導入前にコミュニティバス(ほほえみ)の利用から他の交通手段への移動が見られなかった。これは交通手段の平均利用頻度を見ても大きな違いがみられなかった。

サービスの感度のことでは乗降場所で変化のない層が満足しており、変化のある層が「改善が必要である」との傾向が見られた。

表-7 ケース1の個人属性・サービス感度の比較

個人属性				
	日野地区	豊洲地区	その他	
住まいの地区	I→I(N=4)		3	1
	I→II(N=5)	1	3	1
サービスの感度				
	満足	どちらもない	改善が必要	無回答
乗降場所	I→I(N=4)	2	1	1
	I→II(N=5)			3

(2) ケース2

ケース2もケース1と同様に個人属性は居住地だけ示した。II→IIの6人の場合は「送迎」で導入前は「週1日以上」利用していた利用者が導入後では「月3日以下」に少なくなり、一般路線バスとDRTの利用への変化が見られた。II→IIIの7人の場合は導入前コミュニティバス(ほほえみ)の利用が多かったが、導入後の交通手段利用頻度を見ると一般路線バスとコミュニティバスの利用がなく、他の交通手段への移動は見られなかった。しかし、II→IIIでは送迎のほうで導入後の平均利用頻度が少し高かった(表-8)。

表-8 ケース2の個人属性・交通手段の平均利用頻度の比較

個人属性										
	日野地区	豊洲地区	その他							
住まいの地区	II→II(N=6)		5							
	II→III(N=7)	5	2							
	II→III(N=7)	7								
交通手段の平均利用頻度(単位:回/日)										
	交通手段	II→II(6人)	II→III(7人)							
導入前	相之島線	0.027	0.001							
	ほほえみ	0.053	0.021							
	通常のタクシー	0.034	0.101							
	送迎	0.143	0.060							
	自家用車	0.000	0.050							
導入後	市民バス	0.023	0.000							
	乗合タクシー	0.023	0.000							
	通常のタクシー	0.095	0.122							
	送迎	0.116	0.100							
	自家用車	0.086	0.059							
利用交通手段										
	導入前					導入後				
II ↓ II	相之島線	ほほえみ	通常タクシー	送迎	自家用車	市民バス	乗合タクシー	通常タクシー	送迎	自家用車
	II		II	I		II	II	I	II	
	II	III	II	I	III	II	II	III	I	III
	III	II	III	I	I	II	III	III	II	III
		II	II			III	II	II	II	III
	III	II	II	I	III	III	II	II	II	III

(3) ケース3

ケース3では、II→IIの12人とII→IIIの12人の比較を行った(表-9)。交通手段の変化でII→IIは導入前の一般路線バスとコミュニティバスの利用から導入後の一般路線バスとDRTへの移動がみられたが、II→IIIの場合は、導入後の一般路線バスとDRTの利用がなく、他の交通手段への移動も見られなかった。平均利用頻度でも他の交通手段への移動が見られなかった。サービスの感度では変化交通手段利用頻度の変化あり・なしに関わらず、満足している傾向が見られた。

表-9 ケース3の個人属性・サービス感度の比較

		個人属性			
		日野地区	豊洲地区	その他	
住まいの地区	Ⅱ→Ⅱ(N=12)		12		
	Ⅱ→Ⅲ(N=12)	3	9		
	Ⅱ→Ⅲ(N=12)	12			
		サービスの感度			
項目		利用あり	利用なし	無回答	
DRTの利用有無	Ⅱ→Ⅱ(N=6)	6	6		
	Ⅱ→Ⅲ(N=7)		12		
		満足	どちらでもない	改善が必要	無回答
乗降場所	Ⅱ→Ⅱ(N=12)	5	4	1	2
	Ⅱ→Ⅲ(N=12)	4	3		5

以上の3つのケースの比較をまとめてみると、①交通手段の利用頻度で変化のない層(I→I、Ⅱ→Ⅱ)では導入前の路線バスとコミュニティバスの利用から導入後の路線バスとDRTへの移動であったことが分かった。②変化のある層(I→Ⅱ、Ⅱ→Ⅲ)では、DRT導入以前にコミュニティバスを利用していた層が多い一方で、通常のタクシーや送迎などに移動した回答者はさほど多くなった。③変化のない層が「住まいの地域」が豊洲地区であることが分かった。豊洲地区ではDRT導入後も路線バス(すぎか市民バス)が運行されているため、コミュニティバスから移動した回答者も存在した。④変化のない層でDRT利用の割合が変化のある層のDRT利用の割合より高いことが分かった。

5. DRTへの再編による市民の評価

DRT導入の事後評価については市民の現在のすぎか乗合タクシーの満足の調査で行った。その結果を図-6に示す。

乗降場所では満足している層(24.8%)が若干高いが、全体的に改善点が必要であるとの回答した層が最も多かった。

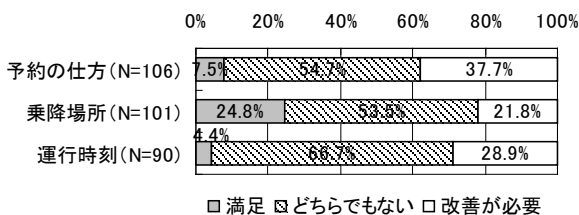


図-6 DRT(すぎか乗合タクシー)の満足度

また、現在のすぎか乗合タクシーの満足の調査を「外出が不便になった」層と「変わらない」層の比較で行った。その結果が表-10であり、3つの項目に対し、「外出が不便になった」層で「改善が必要」の回答者がそれぞれ、予約の仕方では76.0%、乗降場所で52.2%、運行時刻で55.0%を占めた。

表-10 「外出が不便になった」層と「変わらない」層の項目別満足度

		満足	どちらでもない	改善が必要
予約	外出が不便になった(N=25)		24.0%	76.0%
仕方	変わらない(N=71)	8.5%	67.6%	23.9%
乗降場所	外出が不便になった(N=23)	17.4%	30.4%	52.2%
	変わらない(N=67)	25.4%	64.2%	10.4%
運行時刻	外出が不便になった(N=20)		45.0%	55.0%
	変わらない(N=63)	4.8%	74.6%	20.6%

その改善点を自由回答の分析から、①予約の改善点としては「予約の柔軟性を持つ」との回答が多く、次が「当日の3時間前に予約ができるようにする」との回答であった。②乗降地の改善点としては「降車場所を増やすか目的地に近いところにしてほしい」との回答が多かった。③時刻に関しては、「便数を増やして時刻を短くする」との回答が多く、次に「すぎか市民バスの時刻のあいだに運行する」との回答であった。④最も利用できる方法を調査して結果では、「乗降場所」、「予約の柔軟性」の2つの回答が多かった。

6. まとめ

本研究では、コミュニティバスからデマンド型交通サービスであるDRTへの再編による市民のモビリティの変化に関して分析を行った。そのなか、特に「外出が不便になった層」と「変わらない層」の比較を行い、その属性や交通手段の変化などを分析した。その結果以下の3つのことが分かった。

第一に、外出の変化について「外出が不便になった」層と「変わらない」層の比較で導入前にコミュニティバスを利用していた層が導入後には「外出に不便を感じている層」が多いことが分かった。これは予約や乗降場所に対して抵抗感があると考えられる。

第二に、再編後の交通手段の変化については、「外出が不便になった」と回答した層で、導入前の路線バスとコミュニティバスの利用者が導入後の路線バスとDRT以外の交通手段にさほど多くないことが分かった。

第三に、現在の交通システムの改善点としては、予約に柔軟性を持つこと、降車場所を増やすか目的地に近いところにする、便数を増やして時刻を短くすることであった。

以上のことから、外出に不便を感じる層に対し、DRTシステムの改善により市民のモビリティ確保により近い公共交通サービスが可能であると考えられる。

参考文献

- 宮本佳和, 今野美輝子, 湯沢昭: 中山間地域におけるバス交通の利用実態と運行形態の検討, 第28回土木計画学研究・講演集, 2003.
- 金載昊, 秋山哲男: フレックス型の中村まちバスの利用及び運行特性に関する研究, 土木計画学研究・論文集, Vol.20 no.3, 2003年9月