

BRT駅周辺の空間整備と歩行者行動

中村文彦
NAKAMURA, Fumihiko

横浜国立大学大学院工学研究院教授

1—BRTと公共交通指向型開発

BRT(Bus Rapid Transit)という言葉は我が国でもいろいろな文献で見られるようになった。一般的には専用の走行空間を有し、定時性や輸送能力に優れ、システムとしては在来のバス輸送とは一線を画すようなシステムの総称と解釈でき、実際には、さまざまなバリエーションが存在する。我が国では、名古屋市の基幹バス新出来町線のような中央走行バスレーンによるシステムをBRTの一種と呼ぶことができ、また首都圏の藤沢、厚木、幕張でみられる、大容量の連節バスと公共車両優先信号制御システム(PTPS)を組み合わせたバスシステムもBRTの仲間と呼べないこともない。

しかしながら、海外に目を向けると、土地区画整理事業の手法を使って開発軸線と呼ばれる線状の都市空間を整備し、その背骨に縁石で分離されたバス専用道路を導入し、車両、バス停、運賃收受、計画プロセス、運営方式などに独特のアイデアを組み合わせたブラジル連邦のクリチバ市のバスシステムや、10車線道路の中央4車線をバス専用にし、さらにネットワークを充実させたコロンビアのボゴタ市、クリチバ市のシステムを参考に、中央走行車線導入と準公営化を実現したソウル市、ボゴタ市を参考に市内で現在までに10のコリドーを整備したジャカルタ市等、圧倒的な迫力をもった事例がいくつ展開されている。

BRTという言葉が米国のレポートで用いられるようになる10年以上前に公共交通指向型開発(TOD:Transit Oriented Development)という言葉が、同じく米国から提唱されるようになった。公共交通駅から徒歩圏の空間に高密度で複合用途の空間を整備し、歩行者が歩きやすい環境、自家用車を利用しなくても済む生活環境を整備する考え方である。我が国での東急田園都市線などの開発事例が好事例として紹介されている。

BRT事例でTODを積極的に取り入れている事例としては、先のクリチバやカナダのオタワが知られる。しかしながら、多くの事例でBRT駅は歩行者動線に十分に配慮しており、自家用車利用の激増に歯止めをかける効果をもたらしているといえる。一方で、駅周辺の空間整備がどのように効果をもたらしているのかを分析した例はない。

開発途上国でのBRTの導入意義や効果については必ずしも統一的な見解はなく、事例を分析している中からみると、輸送力確保を強く意図しているクリチバの例では、開発軸線を機能させることに主眼がおかれ、定時性と速達性を重視して

いるボゴタの例では、他の交通手段に対する優位性を示すことを重視している。自家用車からの手段転換を強く打ち出す、あるいはそのような効果が大きく出ているような事例は見当たらない。それでも、BRTへのアクセス交通手段の大半は徒歩であり、駅周辺の歩行動線における空間整備環境がBRT利用と無関係ではないことは想像に難くない。本稿では、このような問題意識の下、Rodriguezらが行ったBRT駅周辺での歩行者行動と空間整備の間の定量的な関連性についての分析²⁾を紹介し、BRT駅周辺整備の課題をまとめてみた。

2—ボゴタのBRT駅を対象とした調査分析

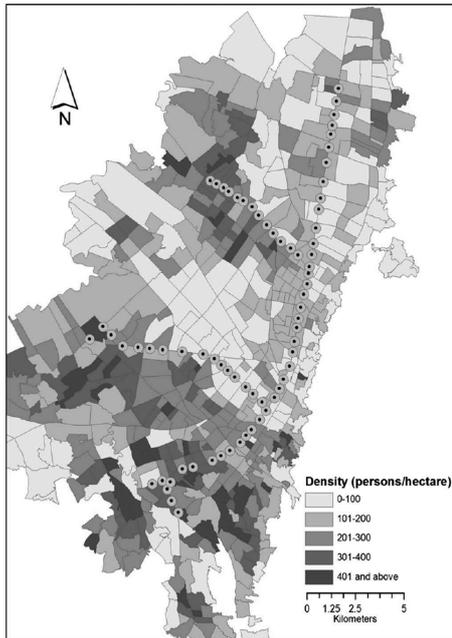
南米コロンビアの首都ボゴタは、2006年時点でのデータで、人口約700万人、市域面積約300km²の高密度な大都市である。トランスミレニアノと呼ばれるBRTシステムでは、縁石等で物理的に区分されたバス専用道路が、2006年時点で全長70km近くに及び、94の事前運賃收受型島式BRT駅を700台以上の連節バスが表定速度約26km/hで運行している。

Rodriguezらは、BRT駅から乗継駅、閉鎖中の駅、治安の悪い駅を除いた71駅を抽出し、各駅について5(一部の駅で4または3)か所の道路、計338区間について駅から250m区間の様子を調査した。対象とした駅と周辺地区の人口密度分布について図-1に示す。

現地調査は2日間の訓練を受けた調査員によるもので、被説明変数となる10分間交通量とともに、空間整備状況、具体的には、主要な土地利用、ベンチや照明を含む歩行者関連施設について調査し、表-1に示すようなデータにとりまとめた。安全性や清潔感などのデータを収集し、歩道のクオリティ、歩道の連続性、歩道の幅員、歩道と車道間のバッファー、横断のしやすさ、歩道上の車両による障害、空間の多目的利用、自転車道路やベンチやごみ箱の存在、といった視点でとりまとめた。

3—歩行者交通量の影響分析結果

集められたデータは、変数区分ごとに因子分析にかけてまとめあげ、その後、負の二項回帰分析(Negative Binomial Regression:説明変数が非負離散変数でばらつき多いときにPoisson Regressionに代替して用いられる)による分析を行った。因子分析で抽出した因子での回帰と、因子分析実施前の元の変数での回帰の両方を行った。



■図—1 ボゴタのトランスミレニアノの分析対象駅と人口密度構成 (文献2) 図—1)

■表—1 BRT 駅評価に用いたデータ変数 (文献2) 表—1 改変)

区分	変数名	計測方法	
被説明変数	歩行者交通量	指定地点を10分間に通過した人数	
コントロール変数	天候	降雨か否か	
変数	近接性	駅に直結しているか否か	
	駅利用者数	2005年の日平均乗降人数	
道路区間ごと	自転車通路	有無	
空間整備変数	混合土地利用	歩行者配慮土地利用の強さを4段階で	
	歩道バッファ	歩道と車道の境界幅を3段階で	
	歩道連続性	障害物(駐車車両, 樹木など)の数の逆数	
	ベンチ	有無	
	ごみ箱	有無	
	案内サイン	有無	
	横断支援	車両信号 歩行者信号 停止標識 横断歩道 歩道橋 の有無	
	車両障害	歩道を塞ぐ車両の有無	
	地区レベル変数	密度	ヘクタールあたり人口
		道路密度	線密度
交差点		3枝または4枝交差点の数	
地区レベル社会統計データ	ホームレス有無	歩道上での有無	
	所得階層	6段階	
	生活保護	世帯割合	
	就学状況	平均通学年数	
	凶悪殺人事件発生	人口10万人あたり件数	
	交通事故発生	人口1,000人あたり件数	
	盗難事件発生	人口1,000人あたり件数件数	
	失業	人口比率	

ここでは因子を用いたほうの分析結果を示す。表—2にあるように、空間整備に関連する因子を含まないモデル(Base Model)と含むモデル(Full Model)を求めて考察している。全体的な考察としては擬似相関係数(定数項だけのモデルとの対数尤度の比)の変化割合で評価し、さらに各変数の推定係数からの歩行者交通量への寄与度合いを述べている。表からわかるように、BaseモデルとFullモデルで擬似決定係数が1.23倍になっており、空間整備が23%貢献していると考察

されている。因子ごとの考察では、因子変化による被説明変数変化を示しているIncidence Rate Ratio(表—2のIRR)の数値から、土地利用の1単位変化では歩行者交通量5.3%増加、横断支援の1単位変化では57.2%増加の可能性があることになる。いずれにせよ、連続性、歩行者配慮設計、土地利用、横断支援が歩行者交通量に寄与し、特に横断支援が交通量に大きく影響している点を示された。この結果を用いてさらにモンテカルロシミュレーションを実施し、空間整備因子の改善程度と歩行者交通量の増分の関係を分析した。紙面の関係で図を省略するが、整備因子改善10%で約300、90%で約600の歩行者交通量増加が推定された。

■表—2 NBR分析結果例(因子利用)(文献2)表—3改変)

変数	Baseモデル			Fullモデル		
	係数	Sig	IRR	係数	Sig	IRR
利用者数	0.65	***	1.916	0.614	***	1.847
近接性	-0.04		0.961	-0.119		0.888
天候	0.149		1.161	0.194		1.214
社会経済特性	0.18	***	1.173	0.19	***	1.21
安全性	-0.036		0.965	-0.042		0.959
貧困	2.354	**	10.53	1.536		4.648
連続性				0.069	**	1.071
歩行者配慮設計				0.066	**	1.068
土地利用				0.051	**	1.053
横断支援				0.453	***	1.572
擬似決定係数			0.021			0.0256

Sig 有意水準 ***: 1%有意, **: 5%有意, *: 10%有意

4—まとめ 都市と交通のミクロ的な連携に向けて

駅周りの道路空間については、古くはJane Jacobsの有名な四大原則にもつながるが、定量的分析では、文献2)で引用されているようにCerveroらなどが、道路密度や交差点数、建物密度や用途などに言及している。Rodriguezらの貢献は、BRTを対象としたこともさることながら、開発途上国大都市で、それらの要因を再確認できたこととともに、ミクロ的な区間スケールでのデータで歩道空間の質や横断支援などの要因を取り込むことができた点にある。モデル全体の精度の問題や、本稿では載せなかったが元の変数を直接回帰する場合の多重共線性の処理など課題はないわけではないが、治安の決してよくない現地での調査と分析には敬意を表す。

開発途上国での都市交通プロジェクトにおいても、関連する研究においても、基幹的な都市交通システムの導入や経済的評価が中心的に議論となっているが、今後のモータリゼーションのさらなる激化に先手を打つ意味で公共交通を整備する上では、駅につながる歩行者空間の質的向上は非常に重要な課題であり、調査分析に手間がかかるにせよ、ミクロスケールで空間整備や道路設計、道路運用がどのように歩行者支援あるいは公共交通利用支援につながるのか、さらなる分析が期待される場所である。

参考文献

- 1) 中村文彦[2006], 「バスでまちづくり」, 学芸出版社。
- 2) Daniel A. Rodriguez, Elizabeth M. Brissson, Nicolas Estupinan[2009], The relationship between segment-level built environment attributes and pedestrian activity around Bogota's BRT stations, Transportation Research Part D, vol. 14, pp. 470-478.