

バス停間 OD のサービス特性による分類と利用者構造の把握 ～日進市くるりんばすをケーススタディとして～

名城大学 学生会員 ○伊藤聖樹
名城大学 正会員 松本幸正

1. はじめに

全国の多くの自治体において、高齢者や交通弱者が利用できる交通手段の一つとして、コミュニティバスが運行されている。しかし、そのサービス水準は高くなく、利用が低迷している場合も散見される。自治体の財政状況が厳しくなる中、運行経費削減が求められ、利用状況に応じた運行の効率化も必要とされている。そのためには、バス停間 OD(以降、OD と表記)の利用状況の把握は不可欠であり、サービス水準やバス停周辺の地域特性との関係を明らかにしておく必要がある。

そこで本研究では、愛知県日進市のコミュニティバスを対象に、OD をバス路線のサービス特性によって分類するとともに、その特性ならびにバス停周辺の地域・アクセス特性に着目してコミュニティバスの需要構造を把握することを目的とする。

2. 対象地域と調査概要

本研究で対象とする愛知県日進市で運行されているコミュニティバス「くるりんばす」は、令和3年4月1日現在、7路線(赤池・米野木・三本木・梅森・五色園・岩崎・循環)あり、運行日は年末年始を除いた毎日、便数は平日11便、休日8便、循環線のみ21便である。平成29年4月1日に路線・ダイヤならびに運賃の見直しが行われている。この路線再編によってバス利用者数にも変化が見られた。

この「くるりんばす」の全利用者を対象に、平成27年から4年間連続で10月末頃の3日間(各年度で土曜日または日曜日を1日含む)、OD を把握するために乗降調査を実施し、その結果を用いて分析する。

3. サービス特性に基づく OD の分類

平日と土日では利用者特性が異なるため、本研究では平日のデータのみを用いる。

サービス水準に基づき OD を分類するために、利用者がいる OD を対象にクラスター分析を行った。バス移動時間、バス移動距離、運行本数、徒歩移動時間、乗り継ぎ回数、運賃の6つを説明変数に用い、k-

表-1 各クラスターの要因ごとの平均値

変数	1	2	3	4	5
バス移動時間	10.351	18.423	31.464	30.696	20.925
バス移動距離	2.881	4.643	7.582	5.932	3.482
運行本数	9.029	15.000	15.000	9.106	11.382
徒歩移動時間	19.525	41.224	66.405	39.638	28.505
乗り継ぎ回数	0.005	0.000	0.000	0.129	0.124
運賃	100.000	309.643	439.796	100.000	199.354

表-2 各クラスターの利用者数の平均値と分散

クラスター	平均	分散
1	5.605	231.575
2	4.595	27.955
3	10.327	234.224
4	4.944	56.251
5	6.630	315.636
分散比		2.5696
F 値		0.0363*

*...5%有意

means 法によって5つに分類した。

クラスターごとの各要因の平均を表-1に示す。クラスター1はバス移動時間、バス移動距離、徒歩移動時間が短く、運賃は安いが運行本数が少なくなった。クラスター2は移動時間・距離は短めで、運行本数が多く乗継回数が少なくなった。クラスター3は移動時間・距離が長く運賃が高い。クラスター4は運賃が安く、乗り継ぎ回数が多い OD に分類できる。クラスター5はクラスター1からクラスター4のどれにも当てはまらない OD になった。

この結果より、クラスター1には、本数は多くないものの短い距離を安く移動できる OD が属すといえる。クラスター3には、運賃は高いものの遠くまで高いサービス水準で乗り継がずに移動できる OD が属すといえる。クラスター4に属す OD は、運賃は安いですが、乗り継ぎ回数が多く、バス移動時間も長めでサービス水準が低いといえる。

次に、クラスターごとに OD 利用者数に違いがあ

るのかを一元配置分散分析を用いて明らかにした。

表-2 の分散分析の結果に示すように、クラスターごとで OD 利用者数に違いがあることがわかる。平均値を見ると、クラスター3 が最も多く、クラスター2 が最も少なくなった。このことから、上述した各クラスターでのバスサービス特性は利用者数に影響していることがわかり、これらバスのサービス特性と OD 利用者数を関係付けられる可能性がある。

4. OD 利用者の需要構造分析

次に、OD ごとの利用者の需要構造を把握するために重回帰分析を行う。目的変数を OD 利用者数の対数とし、説明変数として各クラスターのダミー変数、乗車バス停と降車バス停それぞれで道路に沿って徒歩 10 分で到達可能な圏域面積、その圏内の人口、その圏内に主要施設があるかどうかのダミー変数の 36 個を用いた。本研究では、ステップワイズで変数を絞ったが、クラスターのダミー変数は含めることにした。

重回帰分析の結果を表-3 に示す。F 値は 1% 有意であるが、重相関係数、決定係数の値が低いため、これらの変数で OD 利用者数を十分に表せているとはいえない結果となった。ただし、傾向はつかめる。

表-4 は、重回帰分析における標準偏回帰係数を示したものである。クラスターダミーでは、クラスター 1 のみで有意性が見られた。このクラスター 1 の値は正であることから、運行本数が少ないがバス移動距離が短く運賃が安い近距離の区間で利用者数が多くなっていることがわかる。

バス停から徒歩 10 分圏に各主要施設があるかに着目すると、地下鉄駅、名鉄駅、リニモ駅、市役所、大型商業施設で 1% 有意になった。標準偏回帰係数の値に着目すると、地下鉄の値が一番大きいことから、起終点を地下鉄駅とする利用が多いことがわかる。同様に、市役所の利用も多いことがわかる。この理由として、地下鉄への乗り換えのために利用していることや地下鉄駅周辺にある飲食店やスーパーなどの施設を利用していることが考えられる。市役所周辺には図書館などの公共施設も集まっているため、公共施設を利用していることが考えられる。一方で、バス停から徒歩 10 分圏の面積が小さい方が利用者数が多くなる結果となった。徒歩 10 分圏の面積が小さくなる要因の一つに道路網が密に張り巡らされている状

表-3 重回帰分析の結果

修正済み重相関係数	0.5692
修正済み決定係数	0.3239
F 値	71.5580**

**...1%有意

表-4 重回帰分析における標準偏回帰係数

説明変数	標準偏回帰係数
クラスター1	0.2036**
クラスター2	0.0280
クラスター3	-0.0387
クラスター4	0.0005
乗車バス停：徒歩 10 分圏面積(km ²)	-0.3117**
乗車バス停：地下鉄駅	1.3838**
乗車バス停：名鉄駅	0.6609**
乗車バス停：リニモ駅	0.8573**
乗車バス停：市役所	1.0629**
乗車バス停：大型商業施設	0.3267**
降車バス停：徒歩 10 分圏面積(km ²)	-0.0819
降車バス停：地下鉄駅	1.5261**
降車バス停：名鉄駅	0.9579**
降車バス停：リニモ駅	0.9180**
降車バス停：市役所	0.8805**
降車バス停：大型商業施設	0.4103**

**...1%有意 *...5%有意

況が考えられる。道路網が密なエリアでは開発が進んでいるため、住宅や商業施設等が多くあることによって利用者が増えることになったと考えられる。

5. おわりに

本研究では、OD 間のバスのサービス特性ならびにバス停周辺の地域・アクセス特性に着目して利用者の需要構造の把握を行った。その結果、利用者数が多い OD の傾向として、運行本数が少ないがバス移動距離が短く運賃が安い近距離の区間であり、乗降バス停から道路に沿った徒歩 10 分圏内に地下鉄駅や名鉄駅、市役所があるということが明らかになった。

今後は、運行時間帯や運行頻度等のバスのサービス水準に関する指標を加え、また、周辺施設の規模等も考慮する必要がある。さらに、利用者がいなかった OD も含めた分析も進める必要がある。

謝辞

本研究を遂行するにあたり、日進市生活安全課には調査実施やデータ提供で多大なるご協力を頂いた。ここに記して謝意を表します。