



駅勢圏の大きさに影響を与える要因の分析 : 大阪～三ノ宮間のJR線を対象として

三古, 展弘

(Citation)

国民経済雑誌, 212(2):51-70

(Issue Date)

2015-08

(Resource Type)

departmental bulletin paper

(Version)

Version of Record

(JaLCD01)

<https://doi.org/10.24546/E0040521>

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/E0040521>



駅勢圏の大きさに影響を与える要因の分析：
大阪～三ノ宮間の JR 線を対象として

三 古 展 弘

国民経済雑誌 第 212 巻 第 2 号 抜刷

平成 27 年 8 月

駅勢圏の大きさに影響を与える要因の分析： 大阪～三ノ宮間の JR 線を対象として

三 古 展 弘

大阪～三ノ宮間ではほぼ平行して走る 3 路線の真ん中の路線である JR の駅勢圏の大きさに影響を与える要因を端末交通手段別に分析した。具体的には、駅勢圏の大きさを被説明変数に、優等列車停車駅ダミーと周辺の駅までの距離を説明変数とする回帰分析を行った。周辺の駅までの距離を表す変数は複数検討した。分析の結果、(1) 端末徒歩の場合には JR の最寄り駅距離、端末自転車の場合には JR の両側の駅までの距離、端末自動車の場合には JR や他路線の最寄り駅までの距離、により説明される、(2) 優等列車停車駅ダミーは端末自動車の場合に大きな影響を与えるが、端末徒歩の場合にはほとんど影響を与えない、という知見が得られた。

キーワード 駅勢圏、端末交通手段、優等列車停車駅、周辺の駅までの距離、
大阪～三ノ宮間

1 は じ め に

駅勢圏は研究者および実務家により異なった設定がされているが、この最大の理由は駅勢圏の設定が難しいからであると考えられる。しかし、駅勢圏は需要予測のプロセスの初期の段階で設定される極めて重要な概念である。需要予測のプロセスの初期の段階における誤差は、プロセスのそれ以降の段階に伝播することから、最終的な需要予測値に大きな影響を与えることは否めない。そのため、このような政策的に興味深い駅勢圏を実際のデータを用いて分析することには意味がある。

駅勢圏について、駅の立地の観点から考える。駅の立地に関しては、鉄道会社、利用者、行政の視点がある。鉄道会社の視点の 1 つは運行上の視点であり、駅間隔の設定である。駅間隔を長く設定すれば駅間の列車速さの上昇につながり、等間隔であれば効率的である（竹内, 2000）。鉄道会社の視点のもう 1 つは経営上の視点である。より多くの利用者を集め、より利益の上がるような駅立地が必要である。次に、利用者の視点は利便性の視点である。利用者にとっては、端末旅行距離は短いほうが望ましいため、駅間隔が短いことを好む。最後に、行政の視点は都市計画の視点である。バランスのとれたまちづくりのためには、都市

計画と整合した駅立地が必要である。都市は等間隔に分布しているわけではないので、等間隔の駅立地は好ましくないことも多い。これら3者の視点は、鉄道会社は利用者があって存在できるように、また、その効率的なサービス提供には行政の協力が必要なように、互いに連関している。

駅の立地は駅勢圏を形成する。駅勢圏の大きさはその駅特性によって異なるが、駅勢圏の大きさに影響を与える要因の理解は鉄道会社および行政にとって有益である。例えば、新駅の建設や駅サービス（例えば、優等列車を停車させるかどうか）を変化させたときの駅勢圏の大きさの予測を行うことができれば需要予測にも使うことが可能である。

本研究は駅勢圏の大きさに影響を与える要因をメタ的に分析することを目的とする。駅勢圏を分析している研究者はいるが、多数の駅の駅勢圏を対象にデータ解析がされることは多くなかった。例外的に、奥平（1967）が東京の3路線が競合する地域における複数の駅を対象に分析しているが、2節以降で述べるように改善の余地が十分にあると考える。本研究でも3路線が競合している大阪～三ノ宮間（阪急、阪神では梅田～三宮間であるが、本研究ではJRを主たる分析対象とするため、大阪～三ノ宮間という表現に統一する）のデータが入手可能であったため、この地域における複数の駅を対象に分析を深める。具体的には、駅勢圏の大きさが、対象とする駅に優等列車が停車するかどうか、および対象とする駅から周辺の駅までの距離、の2つの要因に影響されると考える。そして、どのような周辺の駅までの距離の変数が駅勢圏の大きさをより適切に表現できるか、を端末交通手段別に分析する。

本論文は次のように構成される。続く2節で既存研究のレビューを行う。3節ではデータと分析対象地域を説明する。4節では本研究での駅勢圏を定義し、基礎分析、回帰分析を行い、考察する。5節では本研究で得られた知見をまとめ、今後の課題を整理する。

2 既存研究のレビュー

第1に、駅勢圏の定義について整理する。運輸経済研究センター（1972）は「駅勢圏とは文字通りある駅の利用客の居住地域の拡がりを指すものであるが、現実的な意味合いから見ると、なかなかそう単純には規定しえないものである」としている。また、「ある対象駅をとりあげた時、その駅を発駅とする乗客の居住範囲を駅勢圏とすることは異論のないところであるが、その駅を着駅とする降客の行先別分布（勤務先所在地など）の拡がりは、果して駅勢圏と考えてよいであろうか」という疑問を呈し、着駅としての拡がりも考慮すべきだが、発駅を中心にして分析している。自転車の駅勢圏について分析した渡辺（1982）は、「鉄道駅の勢力圏」を駅勢圏と定義し「あらかじめ駅勢圏を画定することで自転車発生圏の外枠を決めて」いる。奥平（1967）は「駅勢圏とは駅の勢力圏のことであり、ある駅の駅勢圏は、その駅を日常の通勤・通学その他の目的で使用する人が含まれる範囲である」と定義してい

る。角ら（1984）は駅勢圏を「ある鉄道駅を日常的に利用する人が分布する地域」と定義している。竹内（2000）は「ある駅で鉄道等の公共輸送機関に乗車する交通が発生する領域」と定義している。この場合「地形や交通網等の条件が等しければ、一般に駅勢圏は駅を中心にした円を描く」ため、「駅勢圏の議論はその半径について論じられるのが常である」としている。

第 2 に、上の議論で出てきた駅勢圏は、何らかの基準で決めて駅勢圏とすることが多い。渡辺（1982）は、自転車駅勢圏の外側区分として 95 パーセンタイル値を用いている。奥平（1967）は、累積度数分布をとり、累積比率 90% を基準として採用している。宮下・渡邊（2004）は 90 パーセンタイル値に基づいて考察を行っている。O'Sullivan and Morrall（1996）は 75 パーセンタイル値で分析を行っている。

第 3 に、実際のデータを用いた駅勢圏の分析は多くあり、実際のデータに基づくため説得力がある。運輸経済研究センター（1972）は、日本の 3 大都市圏の駅をいくつか選定し、徒歩圏は約 1.5 km 程度だがバス利用者の現れない真の徒歩圏は 1 km で円形であるとしている。O'Sullivan and Morrall（1996）はカルガリー（カナダ）の LRT 駅への端末旅行距離をインタビュー調査している。分析によると、郊外駅では徒歩の平均で 649 m、75 パーセンタイル値で 840 m、CBD 駅では徒歩の平均で 326 m、75 パーセンタイル値で 419 m となることを示している。宮下・渡邊（2004）は北九州モノレールを対象に、中量軌道系の駅勢圏は 500～800 m と言われているが、都心部では平均距離が 2,000 m 程度であり、90 パーセンタイル値が約 1,800 m であることを示している。Kim et al.（2007）は、徒歩の平均は 0.76 km、郊外部で 789 m、都市部で 644 m、バスの平均で 5.95 km、drive and park の平均で 8.85 km という結果を得ている。しかし、これらの分析では平均やパーセンタイル値を出しているのみで、具体的にどのような要因が駅勢圏に影響を与えるかという視点に乏しい。

第 4 に、駅勢圏の大きさに影響を与える要因を複数の駅を用いて分析した数少ない研究として奥平（1967）を紹介する。（運輸経済研究センター（1972）は駅勢圏の境界を設定するという立場から回帰分析と数量化 I 類の分析を行っているが、本研究は駅勢圏の大きさを分析するという立場をとっている。）奥平（1967）は、定期購入原票（通勤・通学証明書）を用いて、東京西郊の東西にはほぼ平行して走る 3 路線の真ん中の線の駅勢圏の大きさを分析している。具体的には北側から東武東上本線、西武池袋線、西武新宿線がほぼ平行して走る地域の西武池袋線の 7 駅の駅勢圏の分析と、北側から西武池袋線、西武新宿線、国鉄中央線がほぼ平行して走る地域の西武新宿線の 7 駅の駅勢圏の分析を行っている。被説明変数を駅から駅勢圏外辺までの距離、説明変数を、北側および南側の路線の最寄り駅までの距離、真ん中の路線の上り側、下り側にある駅までの距離、を考慮した 4 つのモデルを構築した。具体的には式（1）を考え、説明変数にケース 1～4 までの場合を考慮した。

$$z_i = \alpha x_i + \beta y_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

z_i : 駅から駅勢圏外辺までの距離

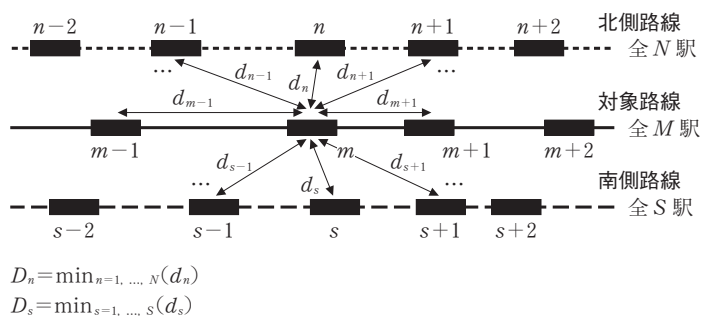
x_i, y_i : 距離の変数

α, β : 係数

ε_i : 誤差項

x_i, y_i を定義するために用いる記号は図 1 の通りである。なお、図 1 は奥平 (1967) の中では作成されておらず、筆者が作成した。また、以下の下線を付しているケース 1 ～ 4 の言葉による説明も筆者が付け加えた。北側路線の駅を n ($n=1, \dots, N$)、対象路線の駅を m ($m=1, \dots, M$)、南側路線の駅を s ($s=1, \dots, S$) とする。ここで対象路線の駅 m に着目する。駅 m から北側路線の駅までの距離を d_n ($n=1, \dots, N$)、対象路線の駅までの距離を d_m ($m=1, \dots, M$)、南側路線の駅までの距離を d_s ($s=1, \dots, S$)、とする。また、駅 m から北側路線の「最寄り駅」までの距離を D_n 、南側路線の「最寄り駅」までの距離を D_s 、とする。対象路線の「隣接駅」は $m-1, m+1$ 駅であり、対象路線の「最寄り駅」までの距離は $\min(d_{m-1}, d_{m+1})$ で表される。北側路線の最寄り駅、南側路線の最寄り駅、対象路線の隣接駅をあわせて「周辺の駅」と呼ぶ。

図 1 記号の定義



奥平 (1967) は、以下の 4 ケースを考えている。路線間距離を考えた場合 (ケース 1)、路線間距離と駅間距離を考えた場合 (ケース 2, 3)、路線間距離と駅間距離の平均を考えた場合 (ケース 4)、である。

ケース 1 : 北側路線と南側路線の最寄り駅距離の最大値と最小値

$$x_i = \max(D_n, D_s)$$

$$y_i = \min(D_n, D_s)$$

ケース 2 : 北側路線と南側路線の最寄り駅距離の最大値、対象路線の隣接駅距離の最大値

$$x_i = \max(D_n, D_s)$$

$$y_i = \max(d_{m-1}, d_{m+1})$$

ケース 3：北側路線と南側路線の最寄り駅距離の最小値，対象路線の最寄り駅距離

$$x_i = \min(D_n, D_s)$$

$$y_i = \min(d_{m-1}, d_{m+1})$$

ケース 4：北側路線と南側路線の最寄り駅距離の最小値と最大値，対象路線の隣接駅距離の最小値と最大値，の組み合わせ（平均）

$$x_i = (\min(D_n, D_s) + \min(d_{m-1}, d_{m+1})) / 2$$

$$y_i = (\max(D_n, D_s) + \max(d_{m-1}, d_{m+1})) / 2$$

西武池袋線の場合に適用した結果，残差平方和が小さいモデルが良いモデルとした場合，ケース 1 が最も良く，続いてケース 3，4 がほぼ同程度で，ケース 2 が非常に悪いという結果を得ている。

次に，西武新宿線の場合では，南側路線である国鉄中央線に影響されるところが少なくないと判断し，ケース 2 の分析を取りやめ，代わりにケース 3 を変更したケース 3-2 を設定している。つまり，比較に用いるモデルはケース 1，3，3-2，4 の 4 つである。

ケース 3-2：南側路線の最寄り駅距離，対象路線の最寄り駅距離

$$x_i = D_s$$

$$y_i = \min(d_{m-1}, d_{m+1})$$

その結果，残差平方和が小さいモデルが良いモデルとした場合，ケース 1，4 が良いという結果が得られた。

しかし，説明変数の設定に関する記述に乏しく，また，結果として良くないモデルと判断されるケース 3-2 を別に設定する理由もはっきりしない。

第 5 に，端末交通手段を考慮した研究を紹介する。家田・加藤（1995）は，徒歩，自転車，バス，K&R（Kiss and Ride）のアクセス選択モデルを晴天時，雨天時の別に構築したが，駅勢圏の競合を避けるため，隣接駅と十分に距離の離れた駅を対象にしている。石田ら（1987）は自転車利用者を他の交通手段へ転換させることを検討するために，郊外駅へのアクセス交通手段選択行動ならびに駐輪場選択行動を分析している。その中で，交通手段別アクセストリップ長分布を比較している。宮下・渡邊（2004）も全手段を対象とすると駅勢圏が大きくなりすぎて徒歩の駅勢圏を把握できなくなるため，端末交通手段を考慮する必要があるとしている。Ayvalik and Khisty（2002）は徒歩，自転車，自動車のアクセス手段別のトリップ長分布を引用している。秋山ら（2005）は都心駅か郊外駅かでアクセス手段が異なることが駅勢圏に大きな影響を与えることを示している。Chalermpong and Wibowo（2007）は，アクセス手段は駅によって大きく異なることを示しているが，手段選択モデルより分析した

結果、バンコクでは個人属性は影響を与えないことを示している。また、交通手段別トリップ長分布を比較している。Debrezion et al. (2009) は鉄道利用者のアクセス手段と鉄道駅の同時選択モデル（ネスティッド・ロジットモデル）を推定している。

本論文は、筆者らの研究（三古, 2010; Sanko and Shoji, 2009）を発展させたものである。特に、周辺の駅までの距離の変数を複数検討し、各手段の駅勢圏の大きさがそれぞれどのような距離の変数に影響されるかを検討する。

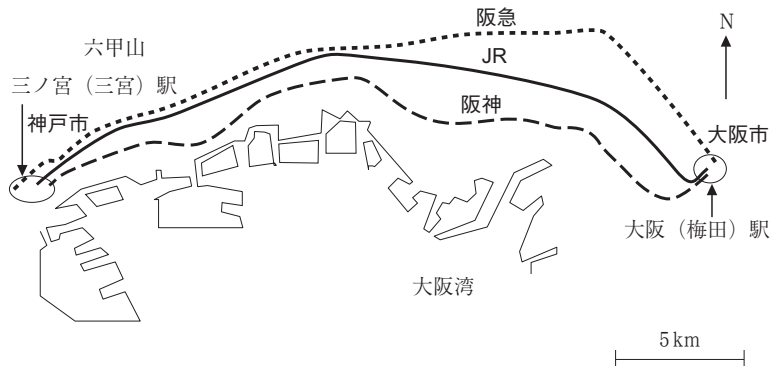
3 データと分析対象地域

使用データは京阪神都市圏で収集され、整理されたものである（関西鉄道協会都市交通研究所, 2008）。データは京阪神都市圏内に存在する1,279駅総ての情報を含んでおり、それは、(1) 鉄道駅基本データ、(2) 鉄道駅関連交通行動データ、(3) 鉄道駅周辺地域メッシュ統計データ、からなる。鉄道駅基本データは優等列車停車の有無、駅構内施設、などの情報を含んでいる。しかし、このデータは京阪神都市圏の1,279駅のうちの330駅についてしか整備されていないため、今回必要な情報は筆者が改めて収集した。鉄道駅関連交通行動データは2000年に実施された京阪神都市圏パーソントリップ（PT）調査のデータをもとに作成されたものであり、各駅の1日当たり利用者数、端末交通、などの情報を含んでいる。端末交通に関しては、全手段、バス、自動車、二輪、徒歩の端末所要時間を含んでいる。PT データは定期購入原票（通勤・通学証明書）よりも無作為抽出に近いという意味で分析に適切であると考ええる。また、通勤・通学目的に限定せず全目的の場合を取り扱うことができる。鉄道駅周辺地域メッシュ統計データは、周辺地域メッシュの昼間人口総数、コンビニエンス・ストア事業所数などの情報を含んでいる。ただし、本研究では、鉄道駅周辺地域メッシュ統計データは使用しない。

京阪神都市圏は京都、大阪、神戸を拠点として持つ、人口約1,900万人の都市圏である。本研究では、このうち、大阪～三ノ宮間を取り扱う。大阪～三ノ宮間ではJR、阪急、阪神という3つの鉄道路線が競合しているという興味深い特徴を持っている。分析対象地域および路線は図2に示される。大阪湾がこの地域の南側限界となり、六甲山が北側限界となる。この自然につくられた大阪～三ノ宮間地域は幅の狭い地域に人口が密集しているという特徴を持っている。また、ほぼ3路線のみが競合している地域であり、奥平（1967）が東京の4路線以上が競合している地域から3路線を抜き出しているのとは異なり、3路線が競合している地域の分析対象として適切である。

大阪～三ノ宮間では、阪神沿線には工場が多く存在するのに対し、阪急沿線には比較的所得の高い人々の居住する住宅地域が存在している。また、JR 沿線はその中間的な特徴を持っている。図2からも分かるように、3路線は非常に近接しているために、大阪～三ノ宮間で

図2 分析対象地域および路線



は同一路線の複数の駅から1つの駅を選択する場合だけではなく、他の路線の駅も含む複数の駅から1つの駅を選択することが考えられる。

次に、3路線のサービスレベルを検討する。3路線はほぼ平行して走っているが、そのサービスレベルは異なる。各線ともに多様な種別の列車が運行しており（多くの場合2種類よりも多い種別）、それぞれの種別の列車の停車有無によって多様な種別の駅が存在する。ここではそれらを簡単のため優等列車停車駅と普通列車停車駅の2つに分ける。なお、優等列車停車駅はJRの場合には快速列車停車駅、阪急、阪神の場合には特急列車停車駅とする。

表1は3路線の営業キロがほぼ同じことを示しているが、これは、3路線が同じ大阪～三ノ宮間を運行していることを考えると当然である。しかし、鉄道駅数は大きく異なる。阪神が33駅と最も多く、阪急の16駅、JRの13駅がこれに続く。したがって、駅間平均距離は3路線で大きく異なる。一方で、優等列車停車駅はJRの6駅、阪急と阪神の5駅とほとんど変わらない。優等列車停車駅数はほぼ同じなので、優等列車による大阪～三ノ宮間の所要時間はJRの26分（JRは大阪～三ノ宮間を20分で結ぶ新快速列車を運行しているが、分析の簡単化のため、特別な区分を設けなかった）、阪急の28分、阪神の30分とほぼ同じである。し

表1 大阪～三ノ宮間のサービスレベル

	営業キロ (km)	駅数 ^a	所要時間 (分) ^b	駅間平均距離 (km) ^c	運行本数/日 ^d
JR	30.6	13 (6)	35 (26)	2.55	654
阪急	32.3	16 (5)	40 (28)	2.15	510
阪神	31.2	33 (5)	55 (30)	0.98	529

注：^a：括弧外は全駅数、括弧内は優等列車停車駅数。^b：括弧外は普通列車の所要時間、括弧内は優等列車の所要時間。^c：営業キロを（駅数－1）で除したもの。^d：三ノ宮駅での1日当たり運行本数（鉄道駅基本データ（関西鉄道協会都市交通研究所、2008）より）。

かし、普通列車による所要時間は各路線の駅数の違いにもより、JRの35分、阪急の40分、阪神の55分と大きく異なる。各路線とも、1日当たりの運行本数は500本以上であり、各方向で1時間当たり10本以上と十分な本数である。

4 分 析

4.1 駅勢圏

まず、2節の第1の議論をもとに、本研究では、駅勢圏を「ある駅を発駅または着駅とする利用者の分布する地域を何らかの基準で決めたもの」と定義する。分析の都合で発駅のみを対象とした研究もあるが、特に着駅を除く積極的な理由は見当たらず、発駅、着駅の両方を考慮することは妥当である。また、目的を通勤・通学に限定する積極的な理由も見当たらず全目的を対象にする。また、「何らかの基準」に関しては、90パーセンタイル値を用いる。これは2節の第2の点で示した既存研究からみて妥当である。

駅勢圏の算出には、鉄道駅関連交通行動データ（関西鉄道協会都市交通研究所，2008）の端末交通情報を使用する。各端末交通手段（全手段、バス、自動車、二輪、徒歩）で鉄道駅を利用する人数が5分刻みの所要時間帯（0～4分、5～9分、…）で得られている。このため、端末交通手段別に駅勢圏を検討することが可能である。これは、2節の第5の議論において端末交通手段の別を考慮していることとも対応する。本研究では端末交通手段の別を考慮した場合と考慮しない場合の両方を検討する。なお、所要時間のデータを距離のデータに変換するために、各手段の速さとして、バスは10km/h、自動車は20km/h、二輪は10km/h、徒歩は4km/hを仮定する。所要時間のデータが5分刻みでしか得られていないため、粗い分析になることは否めない。しかし、PTの所要時間は5分単位で丸めて回答される場合も多いことから、誤差は限定的であると考えられる。より厳密な分析については今後の課題として残し、5節で議論する。

4.2 基礎分析

JRの端末交通手段別の駅勢圏の大きさ（90パーセンタイル値）の平均値とシェアは表2に示される。駅勢圏は大きい順に、自動車、バス、二輪、徒歩となった。表1よりJRの駅間平均距離が2.55kmであるから、駅間距離よりも長い距離を移動している利用者もある程

表2 JRの端末交通手段別の駅勢圏の大きさの平均値とシェア

	全手段	バス	自動車	二輪	徒歩
平均値 (km)	2.73	5.35	7.88	2.98	1.27
シェア (%)	100.0	8.8	3.2	7.6	80.4

度存在することが分かる。また、徒歩が 8 割のシェアを占めている。

4.3 回帰分析

4.3.1 定式化

構築するモデルは式(2)で示される。

$$SCA_i = \lambda_1 + \lambda_2 Ex_i + \lambda_3 Dist_i + v_i \quad (2)$$

SCA_i ：駅勢圏の大きさ（90パーセンタイル値）（km）

Ex_i ：優等列車停車駅ダミー（優等列車が停車するとき 1，そうではないとき 0）

$Dist_i$ ：距離の変数（km）

$\lambda_{\bullet}$ ：係数

v_i ：誤差項

これは、2 節の第 3 の議論に関連して、駅勢圏の大きさに影響を与える要因の解明を試みるために設定された。式(2)の設定には 2 節の第 4 の議論で出てきた奥平（1967）も参考にした。駅勢圏の大きさは、対象とする駅に優等列車が停車するかどうか、および対象とする駅から周辺の駅までの距離に影響されると仮定している。ここでは奥平（1967）の研究とは異なり、距離の変数を 1 つだけ用いている。これは、分析を単純化し、どの距離の変数が駅勢圏の大きさを説明するのに適切であるか、をより明確に把握するためである。奥平（1967）が駅勢圏の大きさを距離だけで説明しようとしているのに対し、優等列車停車駅と距離の 2 種類の変数で説明し、より多くの知見を得ようとしている。また、式(1)には定数項が含まれていないが、定数項を除く積極的な理由も見当たらず、本研究では定数項を含む式(2)を考える。さらに、奥平（1967）が 7 駅を対象とした分析を行っているのに対し、今回は 13 駅を対象としておりサンプルが多い。 λ_2 , λ_3 ともに正の値を取ることが期待される。

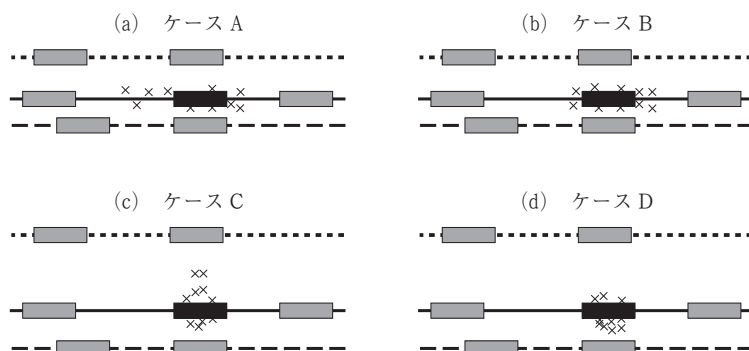
距離の変数は、以下のケース A, B, C, D の場合を検討する（筆者（三古, 2011）は A～D と同様の距離の変数を用いて奥平（1967）の再分析を行った）。なお、用いる記号は図 1 で定義した通りであり、北側路線を阪急、対象路線を JR、南側路線を阪神と読み替える。

ケース A：JR の隣接駅距離の最大値

$$Dist_i = \max(d_{m-1}, d_{m+1})$$

駅勢圏の大きさは JR の隣接駅距離に影響されると考える。図 3 (a) を参照されたい。対象駅の利用者が JR 沿線の比較的広い範囲に分布している場合を考える。このとき、東側では隣接駅が近いのであまり遠い距離を移動して対象駅を利用する個人がいない。しかし、西側では隣接駅が遠いので遠い距離を移動して対象駅を利用する個人がいる。この場合、90パーセンタイル値は利用者の分布のかなり外側を考えているため、遠いほうの西側の利用者の距

図 3 ケース A～D のイメージ



注：対象駅を最も濃く塗りつぶしている。対象駅の利用者の出発地または目的地の分布を×で示す。上を北とする。

離に影響される。

ケース B：JR の最寄り駅距離＝3 路線の最寄り駅距離の最大値

$$Dist_i = \min(d_{m-1}, d_{m+1})$$

ケース A では JR の隣接駅距離の最大値に影響されると考えたが、ここでは最寄り駅距離に影響されると考える。図 3 (b) を参照されたい。対象駅の利用者が、近いほうの隣接駅である JR 沿線の東側に分布している場合を考える。都市が連続的に発展していることと駅間隔が短いことは無関係ではないと考え、駅間隔が短いほうの駅の側に利用者が多く分布していることも考えられる。この場合、90パーセンタイル値は利用者の多い東側の利用者の距離に影響される。

なお、今回のデータでは以下の関係が成り立っている。

$$Dist_i = \min(d_{m-1}, d_{m+1}) = \max(D_n, \min(d_{m-1}, d_{m+1}), D_s)$$

3 路線が競合している地域では、3 路線の最寄り駅距離に影響を受けることも考えられる。ここで、90パーセンタイル値は駅勢圏のかなり外側を考えていることに着目すると、遠いほうの最寄り駅に影響される。ただし、これは今回は JR の駅間隔が長いために成り立っている関係であり、3 路線の最寄り駅距離の最大値は常に JR の最寄り駅距離と一致するから、JR の最寄り駅距離と考えるのが自然である。

ケース C：阪急、阪神の最寄り駅距離の最大値

$$Dist_i = \max(D_n, D_s)$$

ケース A, B では JR の隣接駅距離に影響されると考えたが、ここでは競合する阪急、阪神の最寄り駅距離に影響されると考える。図 3 (c) を参照されたい。対象駅の利用者が阪急、JR、阪神の駅を結ぶ線に沿って比較的広い範囲に分布している場合を考える。ある 1 つの

都市の中に 3 線の駅があり、その線に沿って都市が発展している場合、利用者が駅を結ぶ線に沿って分布していることも考えられる。このとき、南側では最寄り駅が近いのであまり遠い距離を移動して対象駅を利用する個人がいない。しかし、北側では最寄り駅が遠いので遠い距離を移動して対象駅を利用する個人がいる。この場合、90パーセンタイル値は利用者の分布のかなり外側を考えているため、遠いほうの北側の利用者の距離に影響される。

ケース D：阪急、阪神の最寄り駅距離の最小値 = 3 路線の最寄り駅距離の最小値

$$Dist_i = \min(D_n, D_s)$$

ケース C では競合する阪急、阪神の最寄り駅距離の最大値に影響されると考えたが、ここでは阪急、阪神の最寄り駅距離の最小値に影響されると考える。図 3 (d) を参照されたい。対象駅の利用者が近いほうの最寄り駅である南側に分布している場合を考える。都市が連続的に発展していることと最寄り駅が近いことは無関係ではないと考えると、最寄り駅が近いほうの駅の側に利用者が多く分布していることも考えられる。この場合、90パーセンタイル値は利用者の多い南側の利用者の距離に影響される。

なお、今回のデータでは以下の関係が成り立っている。

$$Dist_i = \min(D_n, D_s) = \min(D_n, \min(d_{m-1}, d_{m+1}), D_s)$$

3 路線が競合している地域では、3 路線の最寄り駅距離に影響を受けることも考えられる。ここでは、都市が連続して発展していることが対象路線と競合路線の両方の最寄り駅距離と無関係ではないと考えると、最寄り駅距離が近いほうの側に利用者の多くが分布していることも考えられる。この場合、90パーセンタイル値は利用者の多い側の最寄り駅の利用者の距離に影響される。ただし、これは今回は JR の駅間隔が長いために成り立っている関係であり、3 路線の最寄り駅距離は常に阪急、阪神の最寄り駅距離の最小値と一致するから、阪急、阪神の最寄り駅距離の最小値と考えるのが自然である。

なお、両端の駅 ($m=1, m=M$) の場合には隣接駅、つまり、 $m-1$ 駅、 $m+1$ 駅、の片方しか存在しないため、 d_{m-1}, d_{m+1} も片方しか存在しない。このため、 $m=1, m=M$ の場合には、 $\max(d_{m-1}, d_{m+1}) = \min(d_{m-1}, d_{m+1})$ を、それぞれ、 d_2, d_{M-1} とする。

4.3.2 結果と考察

回帰分析の結果を整理したものを表 3 に示す。また、分析対象から両端の駅である大阪、三ノ宮駅を除いた場合の結果を表 4 に示す。これは、大阪、三ノ宮駅においては阪急、阪神のそれぞれ梅田、三宮駅に極めて近いという他の駅とは異なる特徴があり、結果が robust であるかを確認するためである。なお、評価は原則 Rbar-squared の観点から行う。ただし、これは奥平 (1967) の行った残差平方和の観点と何ら変わらない。なお、表 3, 4 にまとめ

表 3 回帰分析の結果のまとめ

	全手段		バス		自動車		二輪		徒歩	
ケース A：JR の隣接駅距離の最大値	+	+	+	—	+	—	+	+	+	+
	0.086		-0.125		0.539		0.111		-0.115	
ケース B：JR の最寄り駅距離＝3 路線の最寄り駅距離の最大値	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+
	-0.016		-0.165		0.545		0.175		-0.009	
ケース C：阪急、阪神の最寄り駅距離の最大値	+	+	—	—	+	—	+	—	+	+
	-0.012		0.060		0.524		0.081		-0.190	
ケース D：阪急、阪神の最寄り駅距離の最小値＝3 路線の最寄り駅距離の最小値	+	+	—	—	+	—	+	—	+	—
	0.012		0.091		0.525		0.076		-0.188	

注：

λ_2 の符号	λ_3 の符号
λ_2 の有意性	λ_3 の有意性
Rbar-squared	

を各手段各ケースについて示している。* は 10% 水準で有意，** は 5% 水準で有意。各手段で Rbar-squared の最大値に下線を付している。

る前の結果については、付録の付表 1～8 に示している。

各手段で最も Rbar-squared が大きかったモデルについて検討する。まず、距離の変数に着目する。

バスでは係数が負となり期待した符号とは異なった。バスの駅勢圏には路線網が重要な影響を与えており、今回の変数だけでは十分な説明ができていないと考えられる。

徒歩は JR の最寄り駅距離に影響されることから、利用者は JR 沿線の駅間隔が短い側に多く分布している可能性がある。表 1 より駅間平均距離が 2.55 km であり、表 2 より徒歩の駅勢圏の大きさの平均値が 1.27 km であるから、JR 沿線の広い範囲に分布して隣接駅の遠いほうの駅に影響されるとは考えにくい。また、徒歩の利用者は自宅側だけではなく活動側も多い。大阪～三ノ宮地域では路線ごとに土地利用の特徴が異なり、活動側の施設が JR 沿線に分布している可能性がある。

二輪は両端の駅を含むと JR の最寄り駅距離、両端の駅を除くと JR の隣接駅距離の最大値に影響されることから、利用者は JR 沿線に多く分布している可能性がある。駅間平均距離が 2.55 km であり、表 2 より二輪の駅勢圏の大きさの平均値が 2.98 km であるから、JR 沿線の広い範囲に分布して隣接駅の遠いほうの駅に影響される可能性がある。また、南北方向の勾配が急なこの地域においては二輪は東西方向の移動に用いられることも多いことから、JR 沿線に利用者が分布していることも自然である。

自動車は両端の駅を含むと JR の最寄り駅距離、両端の駅を除くと阪急、阪神の最寄り駅

表 4 回帰分析の結果のまとめ（大阪，三ノ宮除く）

	全手段		バス		自動車		二輪		徒歩	
ケース A：JR の隣接駅距離の最大値	+	+	—	—	+	—	+	+	+	+
	0.296		-0.175		0.527		0.221		-0.142	
ケース B：JR の最寄り駅距離＝3 路線の最寄り駅距離の最大値	+	—	—	+	+	+	+	+	+	+
	0.173		-0.201		0.527		-0.042		0.180	
ケース C：阪急，阪神の最寄り駅距離の最大値	+	+	—	—	+	+	+	+	+	—
	0.173		-0.069		0.672		0.002		-0.183	
ケース D：阪急，阪神の最寄り駅距離の最小値＝3 路線の最寄り駅距離の最小値	+	+	—	—	+	+	+	+	+	—
	0.178		-0.028		0.631		0.026		-0.104	

注：表 3 の注に同じ。

距離の最大値に影響される。阪急，阪神の最寄り駅距離の最大値に影響されることについては，表 2 より自動車の駅勢圏の平均が 7.88 km と長距離であることと自動車は勾配が急な南北方向の移動に適していることから，利用者が南北方向の広い範囲に分布していることとの関係も考えられる。ただし，両端の駅では阪急，阪神の最寄り駅距離が極めて近いため，両端駅を含んだ場合ではこの係数の符号が負になり十分な説明ができなかったと考えられる（表 3 のケース C）。

全手段では JR の隣接駅距離の最大値に影響を受けることは，両端の駅を除く場合は今回のデータでは全手段の 90 パーセンタイル値が自転車の 90 パーセンタイル値と一致する場合が多かったためであると考えられる。

距離の変数は両端の駅を含む場合には全手段，自動車，二輪，徒歩で有意ではないが，徒歩の場合では t -値は 1.37（付表 2）と低い値が得られた。また，両端の駅を除く場合では，自動車，二輪，徒歩で有意であった。このことから距離の変数が駅勢圏の大きさに影響を与えることが判明した。対象駅がその駅から最も近い駅に影響を受けると考えるなら，3 路線の最寄り駅距離の最小値（ケース D）や，JR の最寄り駅距離（ケース B）を説明変数としたときに最も R^2 が大きくなることが期待される。しかし，実際には必ずしもそうはならなかった。

次に優等列車停車駅ダミーに着目する。バスのモデルは十分な説明ができないので検討の対象から除外する。徒歩は，正であるが有意ではなく，また，値も他の手段と比べて小さかった（付表 2，6）。優等列車停車駅かどうかは徒歩の駅勢圏の大きさに影響を与えないと考えられる。二輪は正の値を取り，両端駅を含まない場合は有意ではないが，両端駅を含むと有意になった。今回のデータでは優等列車が停車する大阪，三ノ宮駅で二輪の駅勢圏が大き

かったことが関係している。自動車では有意な正の値を取った。また、値も他の手段と比べて大きかった（付表 2，7）。優等列車停車駅の利用者は広い範囲に分布していると考えられる。全体では正の値を取り、両端駅を含む場合には有意ではなかったが、両端駅を除くと有意になった。全体では優等列車が停車する両端駅の駅勢圏が小さかったことが関係している。

最後に、定数項に着目する。自動車（付表 2，7）、二輪（付表 2，5）ではあまり有意ではない場合もあるのに対し、徒歩（付表 2，6）では有意であった。徒歩の場合には限界歩行距離が決まっており、それが定数項に現れていると考えられる。

5 結 論

本研究では、東西方向に北から阪急、JR、阪神がほぼ平行して走る地域の真ん中の路線である JR の駅勢圏の大きさを端末交通手段ごとに分析した。特に、駅勢圏の大きさを、優等列車停車駅ダミーと周辺の駅までの距離の変数によって回帰分析した。

得られた知見を以下に整理する。まず、基礎分析によって得られた知見は以下の通りである。

1. 端末交通手段別の駅勢圏は大きい順に、自動車、バス、二輪、徒歩である。
次に、回帰分析より得られた知見は以下の通りである。
2. 端末交通手段によって、影響を与える距離の変数が異なる。常に、最も近い駅に影響を受けるとは限らない。
3. バスは距離の変数だけでは十分に説明されず、バス路線網の考慮が必要である。
4. 徒歩と二輪は競合路線の駅ではなく、JR の隣接駅に影響を受ける。特に、徒歩は、JR の最寄り駅に影響を受ける。
5. 自動車は距離の変数のどれがよいのか 1 つに決めることはできなかったが、競合路線に影響を受ける可能性がある。
6. 優等列車停車駅の影響は自動車の場合に大きく、徒歩の場合に極めて小さい。

今後の課題を以下に整理する。

第 1 に、回帰分析の説明変数を追加することである。駅周辺地域の発展度合いを表す変数を説明変数に入れることも興味深い。これは、今回のデータでも鉄道駅周辺地域メッシュ統計データ（関西鉄道協会都市交通研究所，2008）が得られているため実行可能である。また、駅ナカビジネスが発展を続ける今日、駅構内施設の整備が駅勢圏にどのような影響を与えるかも興味深い。これは、鉄道駅基本データ（関西鉄道協会都市交通研究所，2008）の調査項目であるが全部の駅にそろっていなかったため今回は分析の対象外とした。

第 2 に、今回の回帰分析の結果を適用した場合どの程度の予測精度があるかの検証である。

今回の結果は、新駅の建設や優等列車停車駅の変更を行う場合の駅勢圏の予測に活用することができる。分析対象地域では2000年以降にはさくら夙川駅が開業しているため、2010年のPTデータを用いれば、その検証が可能である。

第3に、3路線の最寄り駅距離の最大値や最小値を他の変数と区別できるような状況における分析である。今回は、3路線が競合している地域の真ん中のJRの駅勢圏を分析したが、JRの駅間隔が競合路線の最寄り駅距離と比べて長かった。対象地域を変えることや、阪急、阪神も対象とすれば、3路線の最寄り駅距離の最大値や最小値を他の変数と区別して検討することが可能である。この分析結果の紹介については稿を改めたい。

第4に、自宅側 (home end) と活動側 (activity end) を分けた分析である。自宅側と活動側で駅勢圏の大きさは異なる可能性がある。Givoni and Rietveld (2007) はこの2つに分けた分析を行っている。

第5に、駅勢圏の経年変化の分析である。阪神・淡路大震災をはさむ1990年度から2008年度の乗降人員の推移をみると、JR大阪駅は1日当たり約40.0万人から約42.2万人へと5.6%増加している (関西鉄道協会都市交通研究所, 2010)。これは、駅勢圏の大きさが変化している可能性を示唆している。複数時点のPTデータを用いて明らかにすることが可能である。

第6に、駅勢圏の拡大に向けた取り組みである。利用者の駅勢圏が大きくなれば、例えば、徒歩で300mしか歩かない人が500m歩くようになれば、少ない公共交通整備で多くの利用者を得られることになる。つまり、同じ利用者にサービスを提供するのにかかる費用が少なく済む。特に、徒歩や自転車による駅勢圏を大きくするような魅力的な施策についての検討も必要である。モビリティ・マネジメント (土木学会, 2005) が1つの有効な施策なのではないかと考えている。また、上の第5の駅勢圏の経年変化とも関係するが、徒歩の限界距離が時代によって変化している可能性もあり、このような観点からの分析も興味深い。また、徒歩の限界距離は、高齢者にとっては短い可能性がある。高齢者とそれ以外に分けた駅勢圏分析も必要である。福本ら (2009) は、駅勢圏を加齢による歩行速度の低下といった身体的要素を考慮して定義する必要性を示し、このことを考慮して公共交通空白地域について議論している。

第7に、PTデータの限界とそれを補完する方法の検討である。本研究ではPTデータを用いたが、PTデータには限界がある。今回のような所要時間による分析では回答の丸め誤差の問題がある (今回はそれをさらに5分単位でまとめている)。PTデータを用いたもう1つの分析の方法としてゾーンを用いることもできるが、セントロイドからの距離を使うため誤差が発生する。そのため、PTデータ以外のデータを用いる方法がある。アンケート調査を実施して詳細な分析を行うことも可能であるが、費用がかかるという問題がある。また、運輸経済研究センター (1972) は、駅勢圏を1駅当たり2日間かけてインタビュー調査をし

てまわっている。調査の結果、(1) 駅勢圏のボーダーラインにおいてはインタビューは不可欠、(2) 駅勢圏に当然入るべきところでありながら空白になっているところはインタビューしてみないと分からない、と結論づけている。しかし、これには、さらに多くの費用がかかる。PT データである程度のことは分かると思えるが、より詳細な駅勢圏分析のためには、PT データで概略を把握したのち、アンケートやインタビューなどで補完する、等の方法が必要であると思える。このような補完の方法の開発も課題である。

付 録

回帰分析の結果を付表 1 ～ 8 に示す。

付表 1 ケース A：JR の隣接駅距離の最大値

説明変数	全手段	バス	自動車	二輪	徒歩
	係数 (<i>t</i> -値)	係数 (<i>t</i> -値)	係数 (<i>t</i> -値)	係数 (<i>t</i> -値)	係数 (<i>t</i> -値)
定数項	1.58 (2.06)**	6.79 (3.39)**	6.97 (3.64)**	2.04 (2.31)**	1.14 (7.10)**
優等列車停車駅ダミー	0.479 (1.05)	0.241 (0.20)	4.54 (4.00)**	0.870 (1.66)*	0.00559 (0.06)
$\max(d_{m-1}, d_{m+1})$	0.337 (1.27)	-0.561 (-0.81)	-0.429 (-0.65)	0.195 (0.64)	0.0474 (0.86)
N	13	13	13	13	13
R-squared	0.238	0.063	0.616	0.259	0.071
Rbar-squared	0.086	-0.125	0.539	0.111	-0.115

注：* は10%水準で有意，** は 5 %水準で有意。

付表 2 ケース B：JR の最寄り駅距離＝3 路線の最寄り駅距離の最大値

説明変数	全手段	バス	自動車	二輪	徒歩
	係数 (<i>t</i> -値)	係数 (<i>t</i> -値)	係数 (<i>t</i> -値)	係数 (<i>t</i> -値)	係数 (<i>t</i> -値)
定数項	3.15 (3.03)**	3.96 (1.51)	4.11 (1.68)*	1.41 (1.29)	1.01 (5.16)**
優等列車停車駅ダミー	0.579 (1.21)	0.0649 (0.05)	4.37 (3.90)**	0.866 (1.73)*	0.00559 (0.06)
$\min(d_{m-1}, d_{m+1})$ = $\max(D_n, \min(d_{m-1}, d_{m+1}), D_s)$	-0.318 (-0.68)	0.636 (0.54)	0.818 (0.74)	0.545 (1.10)	0.121 (1.37)
N	13	13	13	13	13
R-squared	0.153	0.029	0.621	0.313	0.159
Rbar-squared	-0.016	-0.165	0.545	0.175	-0.009

注：* は10%水準で有意，** は 5 %水準で有意。

付表3 ケース C：阪急，阪神の最寄り駅距離の最大値

説明変数	全手段	バス	自動車	二輪	徒歩
	係数 (<i>t</i> -値)	係数 (<i>t</i> -値)	係数 (<i>t</i> -値)	係数 (<i>t</i> -値)	係数 (<i>t</i> -値)
定数項	2.15 (3.80)**	7.05 (5.49)**	6.15 (4.51)**	2.69 (4.28)**	1.24 (10.69)**
優等列車停車駅ダミー	0.639 (1.30)	-0.347 (-0.31)	4.36 (3.69)**	0.877 (1.61)	0.0220 (0.22)
$\max(D_n, D_s)$	0.245 (0.71)	-1.31 (-1.66)*	-0.238 (-0.28)	-0.101 (-0.26)	0.0173 (0.24)
N	13	13	13	13	13
R-squared	0.156	0.217	0.603	0.234	0.009
Rbar-squared	-0.012	0.060	0.524	0.081	-0.190

注：* は10%水準で有意，** は 5 %水準で有意。

付表4 ケース D：阪急，阪神の最寄り駅距離の最小値＝3 路線の最寄り駅距離の最小値

説明変数	全手段	バス	自動車	二輪	徒歩
	係数 (<i>t</i> -値)	係数 (<i>t</i> -値)	係数 (<i>t</i> -値)	係数 (<i>t</i> -値)	係数 (<i>t</i> -値)
定数項	2.12 (4.10)**	6.94 (5.93)**	6.17 (4.89)**	2.61 (4.47)**	1.29 (11.98)**
優等列車停車駅ダミー	0.668 (1.37)	-0.420 (-0.38)	4.33 (3.65)**	0.895 (1.63)	0.00824 (0.08)
$\min(D_n, D_s)$ $=\min(D_n, \min(d_{m-1}, d_{m+1}), D_s)$	0.372 (0.87)	-1.72 (-1.78)*	-0.350 (-0.34)	-0.0557 (-0.12)	-0.0244 (-0.28)
N	13	13	13	13	13
R-squared	0.177	0.242	0.604	0.230	0.010
Rbar-squared	0.012	0.091	0.525	0.076	-0.188

注：* は10%水準で有意，** は 5 %水準で有意。

付表5 ケース A：JR の隣接駅距離の最大値（大阪，三ノ宮除く）

説明変数	全手段	バス	自動車	二輪	徒歩
	係数 (<i>t</i> -値)	係数 (<i>t</i> -値)	係数 (<i>t</i> -値)	係数 (<i>t</i> -値)	係数 (<i>t</i> -値)
定数項	1.74 (2.57)**	6.21 (2.98)**	5.90 (4.75)**	1.55 (2.76)**	1.17 (6.70)**
優等列車停車駅ダミー	0.848 (1.89)*	-0.574 (-0.42)	2.93 (3.55)**	0.202 (0.54)	0.0569 (0.49)
$\max(d_{m-1}, d_{m+1})$	0.277 (1.18)	-0.345 (-0.48)	-0.0266 (-0.06)	0.381 (1.96)**	0.0358 (0.59)
N	11	11	11	11	11
R-squared	0.436	0.060	0.622	0.376	0.086
Rbar-squared	0.296	-0.175	0.527	0.221	-0.142

注：* は10%水準で有意，** は 5 %水準で有意。

付表 6 ケース B: JR の最寄り駅距離 = 3 路線の最寄り駅距離の最大値 (大阪, 三ノ宮除く)

説明変数	全手段	バス	自動車	二輪	徒歩
	係数 (<i>t</i> -値)	係数 (<i>t</i> -値)	係数 (<i>t</i> -値)	係数 (<i>t</i> -値)	係数 (<i>t</i> -値)
定数項	2.52 (2.61)**	4.68 (1.69)*	5.68 (3.47)**	1.80 (2.11)**	0.908 (4.68)**
優等列車停車駅ダミー	0.960 (2.02)**	-0.695 (-0.51)	2.92 (3.62)**	0.381 (0.91)	0.0826 (0.86)
$\min(d_{m-1}, d_{m+1})$ = $\max(D_n, \min(d_{m-1}, d_{m+1}), D_s)$	-0.0226 (-0.05)	0.293 (0.23)	0.0710 (0.10)	0.362 (0.93)	0.168 (1.91)*
N	11	11	11	11	11
R-squared	0.339	0.039	0.622	0.166	0.344
Rbar-squared	0.173	-0.201	0.527	-0.042	0.180

注: * は10%水準で有意, ** は 5 %水準で有意。

付表 7 ケース C: 阪急, 阪神の最寄り駅距離の最大値 (大阪, 三ノ宮除く)

説明変数	全手段	バス	自動車	二輪	徒歩
	係数 (<i>t</i> -値)	係数 (<i>t</i> -値)	係数 (<i>t</i> -値)	係数 (<i>t</i> -値)	係数 (<i>t</i> -値)
定数項	2.46 (4.53)**	6.57 (4.48)**	4.61 (6.02)**	2.11 (4.51)**	1.29 (9.86)**
優等列車停車駅ダミー	0.962 (2.02)**	-0.757 (-0.59)	2.96 (4.41)**	0.372 (0.91)	0.0705 (0.61)
$\max(D_n, D_s)$	0.0150 (0.04)	-0.954 (-1.02)	0.913 (1.88)*	0.334 (1.12)	-0.0213 (-0.26)
N	11	11	11	11	11
R-squared	0.339	0.145	0.737	0.202	0.054
Rbar-squared	0.173	-0.069	0.672	0.002	-0.183

注: * は10%水準で有意, ** は 5 %水準で有意。

付表 8 ケース D: 阪急, 阪神の最寄り駅距離の最小値 = 3 路線の最寄り駅距離の最小値 (大阪, 三ノ宮除く)

説明変数	全手段	バス	自動車	二輪	徒歩
	係数 (<i>t</i> -値)	係数 (<i>t</i> -値)	係数 (<i>t</i> -値)	係数 (<i>t</i> -値)	係数 (<i>t</i> -値)
定数項	2.38 (4.82)**	6.57 (4.99)**	4.92 (6.64)**	2.14 (5.06)**	1.34 (11.58)**
優等列車停車駅ダミー	0.969 (2.04)**	-0.814 (-0.64)	2.99 (4.19)**	0.390 (0.96)	0.0655 (0.59)
$\min(D_n, D_s)$ = $\min(D_n, \min(d_{m-1}, d_{m+1}), D_s)$	0.0971 (0.23)	-1.33 (-1.19)	0.952 (1.50)	0.441 (1.22)	-0.0792 (-0.80)
N	11	11	11	11	11
R-squared	0.343	0.178	0.705	0.221	0.117
Rbar-squared	0.178	-0.028	0.631	0.026	-0.104

注: * は10%水準で有意, ** は 5 %水準で有意。

本研究は JSPS 科研費（課題番号：19730282, 21330103, 22730334）からの支援を受けた。関西鉄道協会都市交通研究所「鉄道駅とまち委員会」（主査：秋山孝正 岐阜大学教授（当時））からデータベースの提供を受けた。奥嶋政嗣 徳島大学大学院准教授にはデータベースに関する質問にお答えいただいた。2009年9月の The Eleventh International Conference on Competition and Ownership in Land Passenger Transport と、2010年5月の日本交通学会関西部会例会においては、多くの方から有益なコメントをいただいた。分析に際しては、正司健一 神戸大学大学院教授との議論が有益であった。駅勢圏研究の全体像の理解と課題の整理には竹内伝史 岐阜大学名誉教授との議論が有益であった。ここに記して謝意を表する。もちろん、本稿に誤りがあれば、それは総て筆者の責任である。

参 考 文 献

- Ayvalik, C. K. and Khisty, C. J. [2002], “Heuristic Analysis of Impacts of Commuter Rail Station Consolidation on Pedestrian Access”, *Transportation Research Record*, Vol. 1793, pp. 47-54.
- Chalermpong, S. and Wibowo, S. S. [2007], “Transit Station Access Trips and Factors Affecting Propensity to Walk to Transit Stations in Bangkok, Thailand”, *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, Vol. 7, pp. 1806-1819.
- Debrezion, G., Pels, E., and Rietveld, P. [2009], “Modelling the Joint Access Mode and Railway Station Choice”, *Transportation Research Part E*, Vol. 45 (1), pp. 270-283.
- Givoni, M. and Rietveld, P. [2007], “The Access Journey to the Railway Station and Its Role in Passengers’ Satisfaction with Rail Travel”, *Transport Policy*, Vol. 14 (5), pp. 357-365.
- Kim, S., Ulfarsson, G. F., and Hennessy, J. T. [2007], “Analysis of Light Rail Rider Travel Behavior: Impacts of Individual, Built Environment, and Crime Characteristics on Transit Access”, *Transportation Research Part A*, Vol. 41 (6), pp. 511-522.
- O’Sullivan, S. and Morrall, J. [1996], “Walking Distances to and from Light-Rail Transit Stations”, *Transportation Research Record*, Vol. 1538, pp. 19-26.
- Sanko, N. and Shoji, K. [2009], “Analysis on the Structural Characteristics of the Station Catchment Area in Japan”, In: Preston, J., Jansson, K., Veeneman, W., and van de Velde, D. eds., *Proceedings of the Eleventh International Conference on Competition and Ownership in Land Passenger Transport: Public Policy and Transport*, pp. 79-86.
- 秋山孝正・奥嶋政嗣・北村隆一 [2005], 「交通行動からみた鉄道駅利用形態に関する分析」, 『土木計画学研究・講演集』, 31巻, CD-ROM。
- 家田仁・加藤浩徳 [1995], 「大都市郊外駅へのアクセス交通における自転車利用者行動の分析」, 『都市計画論文集』, 30号, pp. 643～648。
- 石田東生・黒川洸・有馬秀夫 [1987], 「郊外駅へのアクセス交通手段と自転車駐車場の選択構造の分析」, 『都市計画論文集』, 22号, pp. 505～510。
- 運輸経済研究センター [1972], 『駅勢圏分析調査』。
- 奥平耕造 [1967], 「駅勢圏に関する研究」, 『住宅地と通勤現象に関する一連の研究』, 東京大学（博士論文）。
- 関西鉄道協会都市交通研究所 [2008], 『鉄道駅とまちの実証的研究』, 文成堂。

- 関西鉄道協会都市交通研究所 [2010], 『大阪都市交通要覧 平成21 (2009) 年版』, 文成堂。
- 三古展弘 [2010], 「阪神間の鉄道駅勢圏に関する一考察——JR, 阪急, 阪神を対象として」, 『運輸と経済』, 70巻10号, pp. 25~32。
- 三古展弘 [2011], 「駅勢圏の大きさと周辺の駅までの距離の関係—奥平 (1967) の再分析—」, 『国民経済雑誌』, 第204巻, 第2号, pp. 111~121。
- 角知憲・村尾光弘・宮木康幸・松本嘉司 [1984], 「実質消費時間を用いる通勤駅勢圏の推定」, 『土木学会論文集』, 347/IV-1, pp. 135~144。
- 竹内伝史 [2000], 「公共輸送の計画」, 竹内伝史・本多義明・青島縮次郎・磯部友彦, 『[新版] 交通工学』, 鹿島出版会, pp. 185~222。
- 土木学会 [2005], 『モビリティ・マネジメントの手引き』, 丸善。
- 福本雅之・中村裕紀・加藤博和・金在俊・孫卓 [2009], 「住民の移動機会保障を目的とした公共交通・STS計画の一体的立案に関する基礎的考察」, 『土木計画学研究・講演集』, 39巻, CD-ROM。
- 宮下清栄・渡邊健太郎 [2004], 「定期券データを用いた中量軌道システムの駅勢圏解析—北九州都市モノレールを対象として—」, 『都市計画論文集』, 39-3号, pp. 547~552。
- 渡辺千賀恵 [1982], 『鉄道駅における自転車駐車場の規模と配置の計画手法に関する研究』, 大阪大学 (博士論文)。