

人口動態からみた地域の利便性に関する研究

大阪府吹田市をケーススタディとして

○武田 裕之*¹ 原 圭史郎*²
加賀有津子*³

キーワード：人口予測 GIS 生活利便性 近接性 アクセシビリティ

1. はじめに

1-1. 研究の背景と目的

現在、日本は人口減社会に突入しており、人々の活動の受け皿となっている都市は大きな転換期を迎えている。以前から都市スプロール、中心市街地の衰退、交通弱者の発生等多くの都市問題に直面しているが、人口減少期を迎えたことによってこれらの問題がさらに深刻なものとして認知されてきた。こうした中、エネルギー利用の効率化や公共交通の利用促進による環境負荷の低減や徒歩圏における都市機能の集約による生活利便性の向上等を目的とした都市モデルであるコンパクトシティが着目されている。日本においても国土交通省等により都市再生もしくは都市再構築の主要な戦略のひとつとして位置づけられており、複数の自治体においては既にコンパクトシティの概念を都市計画マスタープランに導入している。しかし今日に至るまで大きな都市再編の動きは少ない。コンパクトシティといった集約型都市構造を実現していくためには、その中心核として機能する地区を設定しなければならないが、都市が成熟し、かつ人口減少が急速に進んでいく日本の現状を考えると、既成市街地の中で利便性の高い地域に集中的に投資することで都市機能の集約化を図っていくことが効率的であろう。また一方で居住者の年齢によっても行動範囲や利用する都市機能が異なるため、人口の将来予測も取り入れた都市の利便性の評価が重要である。

本研究では、近接性とアクセシビリティの観点から、町丁目単位における生活利便性の評価を行い、集約型都市構造を推進する上で、中心核としてのポテンシャルが高い地区を明らかにする。さらに人口推計を行い、年齢構成の変化による地区の利便性の変化のシミュレーションを行う。

1-2. 既往研究と本研究の特徴

都市評価指標を用いた都市のコンパクト性に関する研究は様々な機関及び国で行われている。例えば、OECD は、主要なコンパクトシティ指標をまとめ、密度、公共交通機関の連結性、地域サービスや職場までのアクセシビリティに視点を置いたコンパクトシティ指標を提案している¹⁾。また日本の都市に関しては、経年の統計データから東北地方の都市のコンパクト度を計測した研究²⁾や人口集中地区(DID)を対象に独自のコンパクトシティ指標を提案し九州地方における DID のランキング評価を行った研究³⁾が

ある。しかしこれらの研究はマクロな視点から都市を分析しているため、都市が持つコンパクト性を評価するためには有用であるが、実際にコンパクトシティ政策を策定するためにはより詳細な地区レベルでの議論が必要である。これはコンパクトシティが基本的に徒歩で生活を充足できるように考えられているため、徒歩 10 分程度の範囲における利便性の高さが重要となるためである。本研究は、近接性とアクセシビリティに着目し評価を行うことに加え、①評価の単位として町丁目単位を採用し、②世帯の種類によって徒歩 10 分の範囲を変化させた。また政策を議論する際に理解が深まるよう、③評価結果を GIS により空間的に、かつ視覚的に表現した。

2. 研究の方法

本研究は下記の手順で行った。

2-1. 対象地の設定

研究の対象地として大阪府吹田市を選定した。吹田市は日本発の大型ニュータウンを有する都市であり、大阪・京都・神戸の中間に位置し、比較的人気の高い居住地となっている。しかし社会保障・人口問題研究所の推計では 2040 年までに約 5 万人程度の人口が減少するとされている。また市域全域が人口集中地区となっており、今後都市の集約化が必要となると考えられる。吹田市には 190 の町丁目があるが、人口秘匿地域や人口が少なく人口推計が行えなかった地域を除き、本研究では 181 町丁目を対象とした。

2-2. 評価指標の設定

評価指標の設定については、近接性、アクセシビリティの観点から生活利便性を評価するための 6 つの指標を考案した(表 1)。なお指標に用いたデータは表 2 の通りであるが、住所のみのデータについては東京大学空間情報科学研究センターが提供するアドレスマッチングサービスを利用して住所から地理座標を算出した。また距離については各施設と町丁目の代表点との直線距離とし、ヒュベニの公式^{注1)}を用いて算出した。また徒歩 10 分で到達できる距離として、6 歳から 64 歳までを 600m^{注2)}、5 歳以下もしくは 65 歳以上を 460m と設定し^{注3)}、各指標について 2 パターンの値を求めた。

1) 最寄鉄道駅徒歩分数：鉄道駅までの徒歩分数とした。コンパクトシティにおいては、都市間の交通手段として重

要な交通機関として鉄道が挙げられている。

2) **バス本数**：徒歩 10 分圏に含まれるバス停の平日平均本数を合計した。鉄道が通っていない地区においてバスは重要な交通手段である。

3) **都心へのアクセシビリティ**：各都市はベッドタウンとしての性格を持つため、大阪市の都心までのアクセシビリティを評価した。これは最寄駅に発着する平日の本数を駅までの移動時間と大阪市の都心駅^{注4)}までの所要時間との合計値で除したものである。なお乗り換え 1 回につき 9.8 分を所要時間に加算した^{注5)}。

4) **大型小売スーパー徒歩分数**：1000m²以上で食品品を取り扱う店舗までの徒歩分数とした。日常的な食品品の購入先として、スーパーマーケットを選択することが多く、生活利便性を図る上で重要な店舗である。

5) **生活利便施設徒歩分数**：各種生活利便施設までの平均徒歩分数とした。なお生活利便施設については、日本における生活圏に関する研究を参考に施設をリストアップし、その中から日常生活に必要な 11 の施設を選定した(表 3)。

6) **生活利便施設種類数**：徒歩 10 分圏の生活利便施設の種類数とした。生活利便施設はどれか 1 種類でも欠けると利便性を損なうため、店舗数ではなく種類数を指標とした。

表 1 評価指標

指標	内容
最寄駅徒歩分数	最寄駅までに必要な徒歩分数
バス本数	徒歩 10 分圏内のバス停における 平日のバス運行本数の総和
都心へのアクセシビリティ	最寄駅の鉄道運行本数を移動時間で除した数値
大型小売スーパー徒歩分数	最寄の食品を取り扱う大型小売店 (1,000 m ² 以上) までに必要な徒歩分数
生活利便施設徒歩分数	各生活利便施設 (11 種類) までに 必要な徒歩分数の平均
生活利便施設種類数	徒歩 10 分圏内に含まれる生活利便施設 (11 種類) の種類数

表 2 データリソース

内容	データリソース
5 歳階級別人口	国勢調査
鉄道駅、バス停、バス運行本数	国土数値情報
鉄道運行本数	交通機関ホームページ
病院、診療所、保育園、幼稚園、高齢者福祉施設、郵便局	国土数値情報
大型小売店	大型小売店総覧
銀行、コンビニ、生鮮食品店、ドラッグストア、クリーニング店	電子電話帳 2013
市役所・支所	吹田市ホームページ

表 3 生活利便施設

生活利便施設	
医療施設	病院 (1・2 次医療)、診療所
大型小売店	食品を取り扱う大型小売店 (1,000m ²)
公共施設	市役所・支所、郵便局、保育園・幼稚園、高齢者福祉施設
生活利便施設	銀行、コンビニ、生鮮食品店、ドラッグストア、クリーニング店

2-3. 年齢グループによる重み付けした評価

次に表 4 に示す得点表から各指標に得点付けを行った。2-2 でも言及した通り、6 歳から 64 歳、5 歳以下及び 65 歳以上の 2 つのグループの 2 つの得点が得られることとな

る。さらにこれらを統合させるため、2 つの年齢グループそれぞれに付けられた得点に、当該町丁目に占めるグループの人口比率を乗じ、それらを合計することで当該町丁目の評価とした (得点付の例を表 5 に示す)。さらに各指標の得点を合計したものを総合評価として算出した。

2-4. 2040 年における人口推計

現在の施設が更新されないと仮定した場合、居住者の属性により利便性の評価の変化を見るため、2040 年における人口を推計した。推計に当たっては、国土技術政策総合研究所が開発した人口推計の手法を参考にし⁴⁾、町丁目単位より 1 段階大きい単位になる町字単位にて推計人口を算出した。なお推計する地域の単位を小さくするほど誤差が生じるため、推計の最後に市単位で行った推計人口で補正を行うが、この市単位での推計人口として社会保障・人口問題研究所が行っている 2040 年の吹田市の推計人口を用いた⁵⁾。なお人口については 2010 年の、人口推計については 2000 年、2005 年、2010 年の国勢調査における小地域集計の 5 歳階級別の人口データを活用した。推計した吹田市の人口ピラミッドは図 1 の通りである。

2-5. 2010 年と 2040 年の生活利便性評価の比較

2040 年の総合評価についても 2-3 と同様の計算を行い、2040 年における各指標及び総合評価を算出した。これらの結果を比較分析し、対象地における人口の年齢構成が変化することでの利便性の変化について考察を行った。

表 4 得点表

評価指標	得点表 / 得点 0 の設定								
	2 <= 5.0	1	5.1 - 9.0	0	9.1 - 11.0	-2	11.1 - 15.0	-4	>= 15.1 (分)
最寄駅徒歩分数	2 <= 5.0	1	5.1 - 9.0	0	9.1 - 11.0	-2	11.1 - 15.0	-4	>= 15.1 (分)
バス本数	2 >= 1138	1	1137 - 626	0	625 - 512	-2	511 - 285	-4	>= 284 (本/日)
都心へのアクセシビリティ	2 >= 9.99	1	9.98 - 5.50	0	5.49 - 4.50	-2	4.49 - 2.50	-4	>= 2.49 (本/日)
大型小売スーパー徒歩分数	2 <= 5.0	1	5.1 - 9.0	0	9.1 - 11.0	-2	11.0 - 15.1	-4	>= 15.1 (分)
生活利便施設徒歩分数	2 <= 5.0	1	5.1 - 9.0	0	9.1 - 11.0	-2	11.0 - 15.1	-4	>= 15.1 (分)
生活利便施設種類数	0 >= 10	-1	9 - 8	-2	7 - 6	-3	5 - 4	-4	<= 3 (種類)

表 5 得点付の例

	6-64 歳 65%	-5 歳・65 歳- 25%	得点
各グループの人口比率	65%	25%	
最寄駅徒歩分数	9.0 → 1	10.8 → 0	1×0.65+0×0.25= 0.65
バス本数	530 → 0	492 → -2	0×0.65+(-2)×0.25= -0.50
都心へのアクセシビリティ	5.57 → 0	5.03 → 0	0×0.65+0×0.25= 0.00
大型小売スーパー徒歩分数	5.2 → 1	6.7 → 1	1×0.65+1×0.25= 2.00
生活利便施設徒歩分数	4.8 → 2	6.5 → 1	2×0.65+1×0.25= 1.55
生活利便施設種類数	10 → 0	9 → -1	0×0.65+(-1)×0.25= -0.25
総合評価	4	-1	4×0.65+(-1)×0.25= 3.45

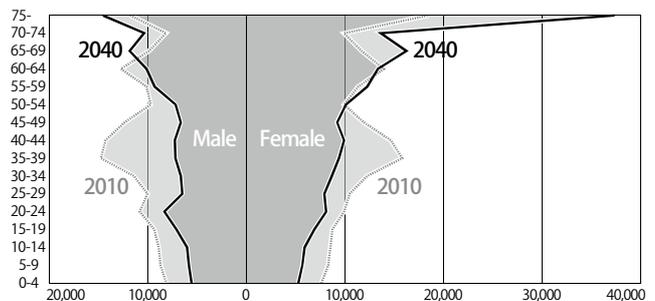


図 1 2010 年と 2040 年 (予測) の人口ピラミッド

3. 各指標の結果

6～64歳における各指標の適用結果について最寄駅徒歩分数とバス本数を図2・3に示す。最寄駅徒歩分数とバス本数を比較すると、鉄道駅から遠い地域をカバーするようにバス本数の多い町丁目が分布しているが、吹田駅・桃山台駅・北千里駅周辺のバス本数も大きくなっていることから、この3駅がバスと鉄道をリンクさせる拠点となっていることがわかる。その他の指標について、大型小売スーパー徒歩分数では市域に万遍なく食料品を取り扱う大型小売店が分布しているが、北部及び南東部においてやや近接性が乏しい町丁目がある。また生活利便施設徒歩分数では、ほぼ全ての町丁目で11種類の生活利便施設への平均分数が10分以内となっているが、生活利便施設種類数では10分以内に到達できる生活利便施設の種類数が7種類以下の町丁目も1/3程度あり、市域全体が徒歩で充足できるとまでは言い切れない。

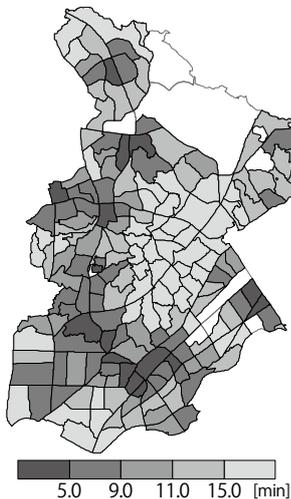


図2 最寄駅徒歩分数

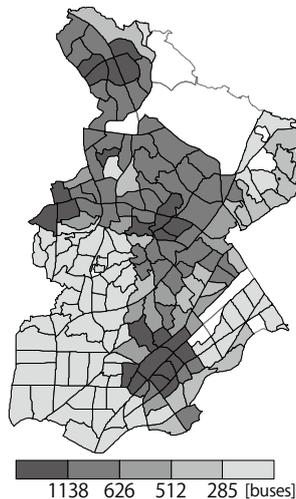


図3 バス本数

5歳以下及び65歳以上では、歩行速度を遅く設定しており、徒歩10分圏内の範囲が狭くなるため、6～64歳の評価結果と比較すると得点が低くなるが(平均で-5ポイント)、特に利便性の高い地域では同じ得点を挙げている町丁目も見られた。

4. 居住者の高齢化による総合評価の変化

4.1. 総合評価の比較

2010年及び2040年の総合評価を図4に示す。2010年、2040年共に総合評価の高い町丁目を見ると、吹田駅、桃山台駅、南千里駅、北千里駅の各駅の周辺に分布し、比較的评价の高い地域を見ても鉄道駅周辺にあることがわかる。2040年時点においては、35%前後の高齢化率となり全体的に評価自体は低下するが、総合評価と高齢化率との相関は見られなかった。さらに2040年の総合評価と2010年の総合評価との差を見ると(図5)、上述の総合評価の高い地域においてはおよそ得点の減少幅は小さいが、それ以外の地域においても減少幅の小さい地域が見られた。

4.2. 鉄道に関する指標を除いた評価の比較

前節において駅周辺に評価の高い町丁目が分布していることがわかったが、一般的に日本では駅周辺の地価が高く、駅周辺に開発が集中することが多い。しかし居住地の多様性を考えると鉄道沿線以外の地域にも目を向けなければならない。鉄道に関する指標(最寄駅徒歩分数、都心へのアクセシビリティ)を除いた形で総合評価を算出した。鉄道関連指標を除く総合評価の分布を図6に示す。また差分を図7に示す。鉄道に関する指標を除いても駅周辺の町丁目の評価が高くなっているが、市域中央部付近に2つの評価の高い地域、山田西エリア及び佐井寺南が丘エリア、が見られた。またこれらの地域は2040年の評価を見ても比較的评价が高くなっている。しかし2010年と2040年の差を見ると佐井寺南が丘エリアの評価の減少幅が大きく、居住者の年齢の変化によって利便性が悪くなる地域であることがわかる。

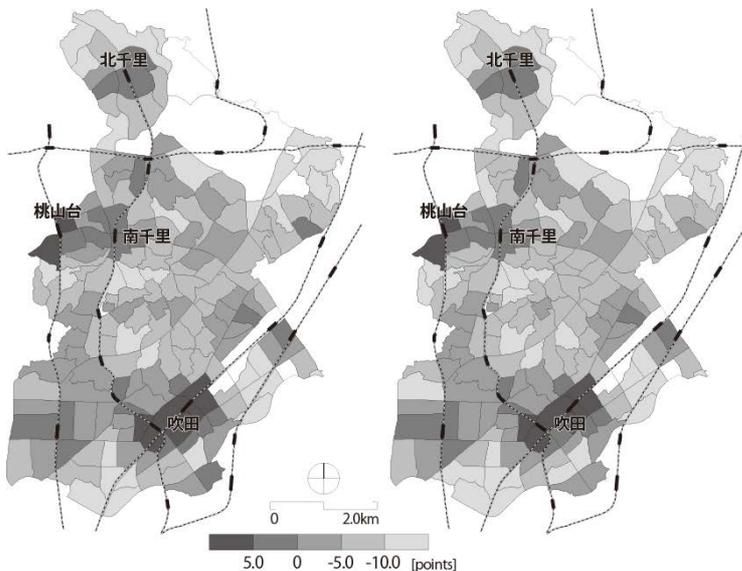


図4 総合評価(左:2010年,右:2040年)

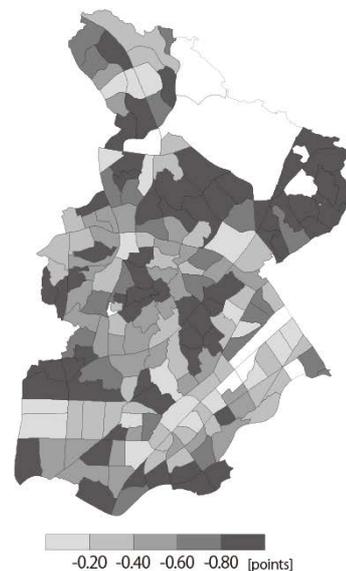


図5 総合評価の差分

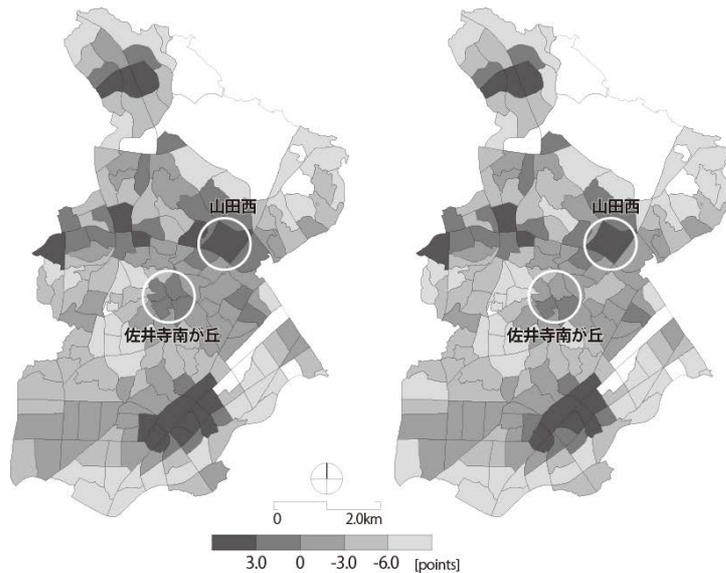


図6 鉄道指標を除いた総合評価（左：2010年，右：2040年）

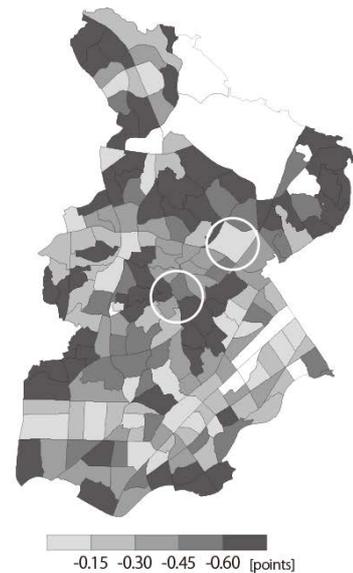


図7 鉄道指標を除いた総合評価の差分

5. 総括

本研究においては、近接性及びアクセシビリティの観点から生活利便性に関する指標を開発した。また、居住者の年齢構成によって重みを付けた評価方法を提案し、2010年及び2040年における生活利便性に関する評価を行った。1) 吹田市においては利便性の高い地域が4つの駅周辺に見られた。また人口予測による2040年における評価との差を見ても、これらの地域では高齢化による利便性の下落の幅も少ないことがわかった。

2) 鉄道に関連する指標を除くと鉄道沿線以外で2つの地域を見出すことができた。ただし2040年の評価との差を見ると1つの地域については時間経過によって利便性が下がっていく地域であることが明らかとなった。

これらの知見により吹田市がコンパクトシティを目指す上で、中心核のポテンシャルを持った地域を明らかにすることができたと考える。ただし本研究においてはハード面の視点から生活利便性を評価しており、求心力を高めていくために効率的な地域を抽出しているため、他の視点からの評価も必要であると考え。今後の課題としては、ハード面としては公園や図書館等といった人のQOLに関わってくる施設についての評価を行わなければならない。またハード面での評価のみだけでなく、居住者が感じている生活環境の主観的な評価も実施し、より活きた指標として改良していく必要があると考える。

【注釈】

- 注1) 直線距離についてはヒュベニの公式を用いて算出した。
 注2) 徒歩10分圏については500～800mの範囲で論ぜられることが多いが、本研究においては600mを採用した。
 注3) 参考文献6)における5歳階級別の歩行速度を参考にし、5歳以下、6～64歳、65歳以上の3区分で歩行速度を算出したが、1975年の研究であるため現在の歩行速度と異なる可能性があると考え、各区分の比率を採用した(6～64歳を1とした場合、5歳以下0.75、65歳以上0.77)。5歳以下と65歳以上は値が近いので、これらの平均値を600mに乘じ、

小数第一位を四捨五入した値である460mを求めた。

注4) 大阪市の都心を梅田地区とし、梅田地区で最も乗降客数の多いJR大阪駅を中心として半径600mの範囲に含まれる駅を都心駅とした(計9駅)。

注5) 所要時間が同じだとしても乗換がある場合とない場合では、人が感じる負担感が異なるという考え方に基づく。既往研究7)によると乗換1回は電車では着席し9.8分移動したのと同等の負担を感じるとされている。

【参考文献】

- 1) OECD(2012), Compact City Policies: A Comparative Assessment, OECD Green Growth Studies, OECD Publishing, Paris
- 2) Roychansyah, M.S., Ishizaka, K., Omi, T.(2005): A Study of the Indicators for City Compactness Measurement: Case Study of 63 Cities in Tohoku Region in 1980-2000, 日本建築学会計画系論文集, No.595, pp.107-115
- 3) 武田裕之, 柴田基宏, 有馬隆文(2011): コンパクトシティ指標の開発と都市間ランキング評価—39人口集中地区の相互比較分析—, 日本建築学会計画系論文集, No.661, pp.601-607
- 4) 国土技術政策総合研究所(2009): 人口減少社会に対応した郊外住宅地等の再生・再編手法の開発, 第1編第2章「都市域全域の単位区ごとの人口・世帯の推計手法の検討」, 国総研プロジェクト研究報告 第26号
- 5) 社会保障・人口問題研究所(2013): 日本の地域別将来推計人口(平成25年3月推計), <http://www.ipss.go.jp/pp-shicyoson/j/shicyoson13/t-page.asp>, 2013年5月10日閲覧
- 6) 毛利正光, 新田保次(1984): 一般化時間を組み込んだ交通手段選択モデルに関する基礎的研究, 土木学会論文報告集, No.343, pp.63-72
- 7) 阿久津邦男(1970): 歩行の科学, 不昧堂出版

- *1 大阪大学環境イノベーションデザインセンター 特任助教 博士(工学)
- *2 大阪大学環境イノベーションデザインセンター 特任准教授 博士(環境学)
- *3 大阪大学大学院工学研究科 教授 博士(工学)