

# 地方小都市中心市街地の将来人口と買物行動及びCO<sub>2</sub>排出量の予測

大阪大学大学院工学研究科	砂川 良
大阪大学大学院工学研究科	安部雄太
大阪大学大学院工学研究科	三宅 暁
大阪大学大学院工学研究科	柴田 祐
大阪大学大学院工学研究科	澤木昌典

## 1. はじめに

モータリゼーションの進展により、自動車での移動を中心とした生活様式がとくに公共交通基盤の脆弱な地方都市で進み、中心市街地の商店街に依存していた買物行動を、郊外の大型資本経営のショッピングセンターへの買物へと変化させ、中心市街地を衰退させるとともに、自動車交通によるCO<sub>2</sub>排出量の増加を招いてきた。そして、子育て世代層が郊外や大都市圏へと移り住んだ中心市街地では、人口減少と高齢化が顕著に現れるようになってきている。

本研究は、中心市街地の人口減少等が生じている内陸型の地方小都市（兵庫県西脇市）を対象に、将来の都市構造の転換を想定したうえで、発生するCO<sub>2</sub>排出量を考察し、当該地域を歩行移動を中心とした都市として再活性化を狙う政策検討の一助とすることを目的としている。

環境負荷の視点から都市構造の在り方を検証した既往研究には、都市構造のコンパクト化の効果を分析した魚路<sup>1)</sup>や、自動車CO<sub>2</sub>排出量を分析した谷口ら<sup>2)</sup>の研究等があるが、都市再生との関連についての研究は端緒についたところである（鈴木ら<sup>3)</sup>など）。

## 2. 研究の構成と方法

まず対象地について、文献調査（統計など）、アンケート調査により得られた現状と課題について整理して、住民の生活行動の現状を把握しつつ、当該地域の活力維持を目的とする将来的な人口流入を想定した上で、将来の都市構造の転換による人口の変化を予測し、それに伴い発生する環境負荷（CO<sub>2</sub>排出量）の変化の考察を行う。

## 3. 対象地の概要と市民の生活行動

### 1) 対象地の概要

西脇市は兵庫県のほぼ中央に位置し、京阪神都市圏からは約60kmの距離にある。面積は132.47k㎡、人口は43,953人（平成17年国勢調査）だが、近年は減少傾向にある。中心市街地は、商店街を中心に、周囲に綿布工場がある住工混在市街地で形成されており、D I D面積は4.1k㎡である。商業施設の郊外立地も進む中で、小売店舗数は昭和57年の740店をピークに平成11年には528店にまで減少しており、「中心市街地活性化基本計画」（旧法による）を策定するなど再生に取り組んでいる。

### 2) 市民の生活行動（アンケート調査結果から）

西脇市中心市街地ならびにその周辺地区の住民（無作為抽出）に対し、生活行動とその交通手段、現状に対する問題意識を把握するためのアンケート調査を実施した。アンケート調査では、8種類の生活行動（①買物〔食料品〕、②買物〔家庭程日用品〕、③買物〔服や靴など〕、④外食、⑤習い事・趣味、⑥病院・福祉施設の利用、⑦娯楽、⑧塾通い）の別に、行き先とその主な交通手段、頻度、およその移動時間について尋ねた。行き先は、市内の7カ所（①カナート、②きらら商店街、③しばざくら通り商店街、④バザールタウン周辺、⑤コープ西脇周辺、⑥アピカ周辺、⑦他の市内）と⑧市外の計8カ所を尋ねた。

図-1にもっとも頻度の多い食料品の買物について、その行き先（購入場所）と交通手段について結果を示す。食料品の購入場所として、もっとも多くが利用しているのが中心部の北西端に位置するショッピングセンターのバザールタウンである。ただし、

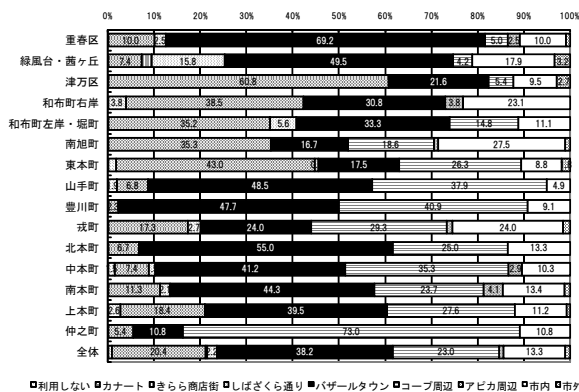


図-1 地区別の食料品の購入場所

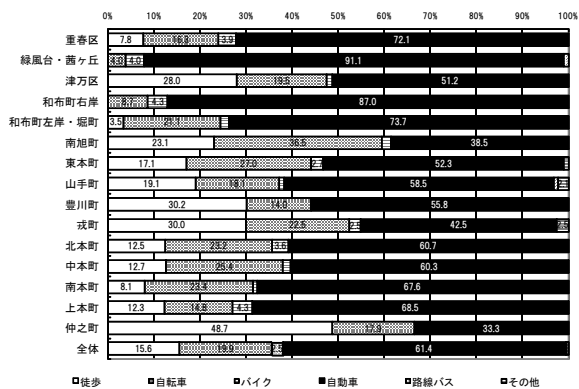


図-2 地区別の食料品購入時の交通手段

中心市街地の東部地区では、同区内にあるショッピングセンターのカナートの利用が多い。また、中心市街地の中央に位置する仲之町では町内にあるコープ西脇周辺の利用が大半である。

次に、食料品の購入の際の交通手段を示したものが、図-2 である。全体では61.4%が自動車を利用しており、パーソントリップ調査（2000年）の平日交通の自動車分担率の高さに呼応している。次いで、自転車（19.9%）・徒歩（15.6%）の順である。地区別には、西南部の新興住宅地の緑風台・茜ヶ丘地区をはじめ、周辺地域での自動車利用率が高い。一方、仲之町では自動車利用率は33.3%と最も低くなっており、中心市街地の中心部では歩行が主体の買物行動が優占している。

#### 4. 人口推計及び店舗立地によるCO<sub>2</sub>排出量の推計

次に、2040年を目標年次として人口推計を行い、買物行動による交通部門のCO<sub>2</sub>発生量を予測する。ここでは、市中心部の図-3 に示す範囲を対象とし

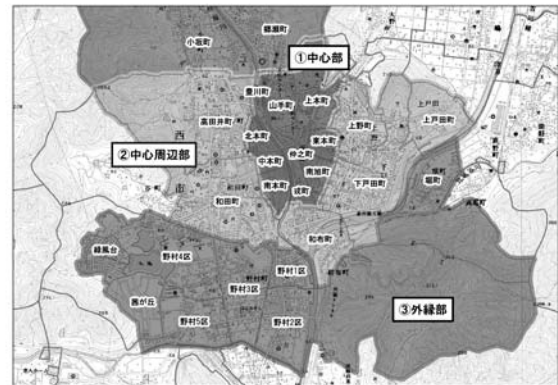


図-3 対象地域と3地区区分

て、土地利用や利用密度の違いから、①中心部、②中心周辺部、③外縁部の3地域に区分した。

#### 1) 将来人口推計

町字別に2010年以降の将来人口推計を行う。手法は、年齢別人口の加齢にともなう生ずる年々の変化を要因（死亡、出生及び人口移動）ごとに計算するコーホート要因法による。

2007年に策定された西脇市総合計画では、2020年の市全体の目標人口を36,597人としている。本研究では、この人口規模を2040年においても維持することを目標として設定し、不足する人口を圏域外から呼び込むことを考える。この場合の対象地域の2040年の目標人口は15,962人となり、これを達成するためには、5年間で数百人という規模の流入人口が必要である。

次に、考える将来の土地利用パターンに応じて、3地区区分の各町ごとに流入する人口を配分し、人口推計を行う。人口配分のパターンとしては以下の4パターンを想定する。

パターン1：①中心部・②中心周辺部・③外縁部に均等に流入人口を配分

パターン2：①中心部のみに流入人口を配分

パターン3：②中心周辺部のみに流入人口を配分

パターン4：③外縁部のみに流入人口を配分

各パターンの人口推計結果の概要を表-1にまとめる。パターン1のように3地区に均等に配分すると、目標人口の設定が2005年時点よりも少ないため、人口減少と高齢化はいずれの地区においても緩

表-1 人口配分パターンごとの人口推計結果の特徴

パターン	①中心部	②中心周辺部	③外縁部
1	人口は減少するが安定、高齢化率も30%台前半で安定	人口減少は続く。高齢化率は後半急増し、35%に達する	人口減少は続く。高齢化率は上昇を続け、35%に達する
2	2015年以降人口が増加。高齢化率も約25%で安定	人口は減少し、高齢化率は40%を超える	人口は減少し、高齢化率は40%に達する
3	人口は減少し、高齢化率は40%を超える	2020年以降人口が増加し、高齢化率も20%台後半で安定	人口は減少し、高齢化率は40%に達する
4	人口は減少し、高齢化率は40%を超える	人口は減少し、高齢化率は40%を超える	2020年以降人口は増加するが、高齢化率は30%に達する

やかに続く。しかし、他のパターンのように流入人口をある地区に集中させると、人口は次第に自然増加するようになり、高齢化率も安定する。高齢化率の進展を食い止めるためには、目標人口を現状人口と同じかそれ以上にすること、出産年齢人口を増やしていく努力が必要である。また特定の地区に人口流入を集中させる場合、既存の商店の店舗数密度でみた生活利便性の水準が低下するため、増加人口の生活を支える何らかの対策が必要である。

## 2) 日常の買物での交通部門CO<sub>2</sub>排出量の推計

### (1) 推計方法

4つの人口配分パターンごとの住民の生活用品の買物行動に伴う交通部門からのCO<sub>2</sub>排出量を予測するとともに、人口増により生活利便性（人口当たりの店舗数）の低下が予想される地区に一定規模の商業施設を立地させる3つのケースを想定して、その場合の住民の買物行動を予測し、新規の商業施設立地による交通部門からのCO<sub>2</sub>排出量の削減量を推計する。CO<sub>2</sub>排出量は、各町ごとに1人当たりの年間CO<sub>2</sub>排出量（g-CO<sub>2</sub>/人・年）を算出する<sup>(1)</sup>。

### (2) 人口配分パターンごとのCO<sub>2</sub>排出量推計

4つの人口配分パターンについて、バザールタウン・カナート・コープ西脇の3店舗を利用する食料品買物行動由来の交通部門CO<sub>2</sub>排出量を2040年まで試算する。試算結果を図-4に示す。本試算ではいずれのパターンでも目標人口を保つための人口流入を想定しているため、CO<sub>2</sub>排出量は現状のまま推移した場合を上回っている。

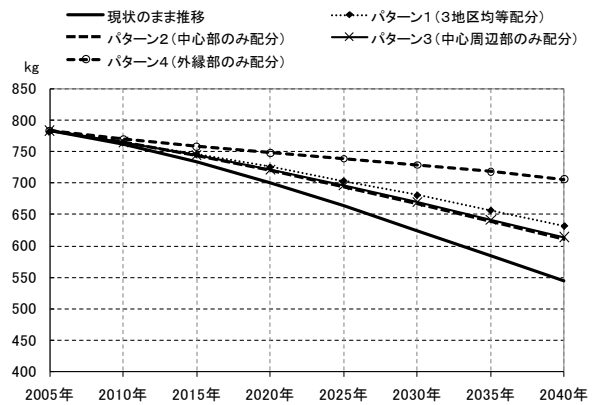


図-4 パターンごとのCO<sub>2</sub>排出量の推計

4パターンの中では、流入人口を①中心部のみに配分するパターン2がCO<sub>2</sub>排出量をもっとも少なく（現状推移の12.1%増）、これとほぼ同等のCO<sub>2</sub>排出量で②中心周辺部のみに配分するパターン3が続いている（同12.8%増）。③外縁部のみに配分するパターン4がCO<sub>2</sub>排出量をもっとも多くなる（同29.7%増）。パターン2とパターン3の差が小さいのは、対象とした店舗のカナートとバザールタウンが②中心周辺部にあるためである。

### (3) 新規店舗の立地を考えたCO<sub>2</sub>排出量推計

次に流入人口配分の多い地区の生活利便性維持を目的に、商業施設を新規立地させるケースを表-2のように3種類想定し、その場合の食料品買物行動由来の交通部門CO<sub>2</sub>排出量を試算する。立地場所は中心市街地および周辺の土地利用現況を勘案し、駅や幹線道路との関係を考慮して一定の空地がある場所を選定した。それぞれの施設規模は空地面積と立地条件から2種類（バザールタウン相当（3,667㎡）とコープ相当（1,073㎡））を想定した。

新規商業施設を立地させた場合の試算結果を図-5に示す。流入人口を外縁部のみに配分し、外縁部にあるJR西脇市駅西隣にバザールタウン相当の施設を立地させるケース3の場合のCO<sub>2</sub>排出量も

表-2 想定した新規商業施設立地の3ケース

ケース	人口配分パターン	新規商業施設立地場所	新規商業施設の規模
1	パターン2	南本町	コープと同規模
2	パターン3	高田井南	バザールタウンと同規模
3	パターン4	JR西脇市駅西隣	バザールタウンと同規模

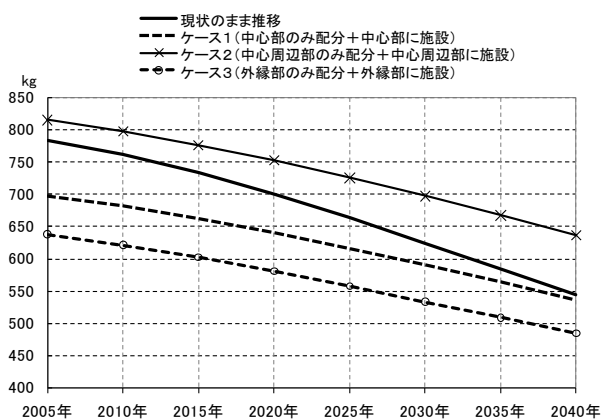


図-5 新規商業施設を想定したCO<sub>2</sub>排出量の推計

とも少なくなった（現状推移の 11.0%減）。これは、現状で対象地域西南の外縁部に住宅地があって居住人口が多く、これら住民が自動車を利用してやや遠距離にある商業施設を利用しているため、流入人口ともども身近に商業施設ができることによって自動車の利用頻度や移動距離が減少する効果が大きいためである。しかし、このケースのCO<sub>2</sub>排出量で見ると効果は大きいものの、現状の中心市街地とは別の商業核が出来ることとなり、都市構造からみた人口分布は拡散的となる。

## 5. まとめ

本研究では衰退の進む地方小都市の中心市街地において、人口維持に必要な人口流入の地域配分のパターンを想定し、その上で生活行動（買物）による交通部門CO<sub>2</sub>排出量の将来的な変化を算出した。進展する人口減少と高齢化に対処するためには継続的な人口流入が必要であり、その人口を受け入れる生活環境を整備することが重要となる。車に依存した移動が大部分を占めている現状では、人口の増加がCO<sub>2</sub>排出量に強く反映されるため、生活環境の質の改善と合わせて、都市構造の転換も考慮を含めた最適な都市像を考える必要がある。

人口流入に伴い、CO<sub>2</sub>排出量は現状のままの場合の推移を上回るものの、中心部および中心周辺部に人口配分するパターンでは、外縁部と比して歩行や自転車による移動が比較的多い現状があり、CO

排出量が抑えられる。これはいわゆる中心市街地を中心とした歩行移動を中心とする集約型都市構造であり、商業の再活性化の点も期待できる。

一方、商業施設の新規立地を想定したCO<sub>2</sub>排出量の将来予測では、外縁部の自動車利用人口の多い地域への新規立地による利便性向上が、買物行動での自動車利用の低下を促す可能性が示唆された。この場合、買物行動は外縁部の大規模商業施設に依存する傾向がより強くなり、同地区住民の中心部への来訪頻度が減少し、中心市街地の商業の再活性化の点では効果的でないが、CO<sub>2</sub>排出量は少なくなる。このため、既に自動車依存型の拡散型都市構造が形成されている地方都市においては、このように郊外に新たな商業核を設ける多核型都市構造の形成も検討される必要がある。

## 謝辞

本研究は（財）民間都市開発推進機構による都市再生研究助成事業に基づく調査研究<sup>9)</sup>の一部である。ここに謝意を表する。

## 補注

(1)交通手段別 CO<sub>2</sub>排出係数、各町の面積重心の位置から対象店舗までの距離、交通機関分担率、店舗の利用頻度を用いて、以下の算出式により、1人当たりの年間CO<sub>2</sub>排出量原単位 (g-CO<sub>2</sub>/人・年)を算出する。

$$1人当たりの年間CO_2排出量 (g-CO_2/人・年) =$$

$$\sum_{\text{目的地}} (\text{①交通手段別CO}_2\text{排出係数} \times \text{②各町の重心から商業施設までの距離} \times \text{③距離に応じた交通機関(自動車・2輪)分担率} \times \text{④年間の利用回数})$$

①交通手段別CO<sub>2</sub>排出係数は、自動車：190g-CO<sub>2</sub>/人・km、2輪：60g-CO<sub>2</sub>/人・km（原付とバイクの平均値）

②各町の重心から商業施設までの距離は、直線距離の1.3倍を実際の到達距離をとって算出 (km)

③距離に応じた交通機関 (自動車・2輪) 分担率は、アンケート調査結果の買物行動と交通手段より算出

④年間の利用回数は、アンケート調査結果の買物行動と利用頻度から、各町の平均を算出

## 参考・引用文献

- 1)魚路学(2004)「地方都市活性化のための都市構造のあり方に関する研究」,日本都市計画学会都市計画論文集 39-3,895-900
- 2)谷口守ほか(2008)「都市構造からみた自動車 CO2 排出量の時系列分析」,都市計画論文集 43-3, 121-126
- 3)鈴木康継ほか(2008)「地方都市再生とコンパクトシティに関する検討調査」,都市再生機構調査定期報 147
- 4)澤木昌典(2010)「内陸型地方小都市のコンパクトシティ化による都市再生に関する研究 (概要)」,URBAN STUDY Vol.50, 36-45