

コンパクトシティの環境的有効性評価に関する研究

○北九州市立大学大学院 学生会員 谷村勝弘

北九州市立大学大学院 正会員 松本 亨

1. はじめに

北九州市の人口は昭和 54 年の 106 万人をピークに年々減少しており、平成 20 年では、約 98 万人になっている。また高齢化率も昭和 55 年頃に 8.7%であったのに対し平成 20 年には 23.8%となり、子供人口の構成率も平成 19 年においては 16%と少子高齢化が進んでいる。少子化の原因としては、晩産化や無産化などによる合計特殊出生率の低下が考えられるが、今後すぐに改善される見込みはなく、ますます少子高齢化が進み、社会減も合わせて人口減が続く可能性が高い。

人口減少と都市の郊外化によって中心市街地の商業やサービス業が後退し、住む場所としての魅力が弱まることで、さらに郊外への居住者の増加が進んだ。また、車移動が便利な大型商業施設の郊外への進出が進んだ。これらを改善すべく、2006 年にまちづくり三法の改正が行われたが、現状では郊外化が解消されたとはいえる状況にはない。

まちづくり三法改正で導入されたコンパクトシティの考え方は、都市郊外化・スプロール化を抑制し、市街地のスケールを小さく保ち、歩いてゆける範囲を生活圏と捉え、コミュニティの再生や住みやすいまちづくりを目指そうとする施策のことである¹⁾。都市をコンパクト化することで、インフラへの投資の軽減、人口密度増加によるコミュニティの活性化、公共交通機関の利用促進によるマイカー利用の抑制、集合住宅居住の増加による家庭部門エネルギーの抑制等の利点が考えられる。

本研究では、北九州市の町丁目ごとの 2050 年までの人口予測を行い、これをベースとした世帯起因の二酸化炭素排出量の推計と、都市コンパクト化の効果推計を行うことで、コンパクトシティの有効性を評価することを目的とする。

2. 分析手法

2.1 推計の流れ

コンパクトシティ（集約型都市）の環境的有効性を検証するために、町丁目別の世帯起因エネルギー消費の推計を行い、居住パターンの変化の影響を分析する。具体的には、町丁目別に人口コーホートモデルを適用し 2050 年までの年齢階層別人口と世帯人員数の予測を行う。この結果をベースにして、居住パターンと世帯起因 CO₂ についてシナリオ分析を行う。世帯起因 CO₂ としては、家庭部門の他、輸送部門、住宅の建て替え、排水・廃棄物処理を含む。趨勢ケースとともに、複数の都市コンパクト化シナリオを対象に CO₂ 排出量の比較を行う。

居住パターンと輸送部門 CO₂ 排出量の関係では、都市がコンパクト化することで交通機関の結節点（軌道系の駅など）からの距離帯別の人口構成が変化し、その結果、市民の移動手段の選択行動が変わる可能性がある。これについては、北九州市の地域間流動データを用いることで北九州市の地域特性を見出し、その結果を用いて都市コンパクト化の効果を推計する。

なお本報では、家庭部門として光熱水費の推計とそれを用いた CO₂ 排出量の予測結果を報告する。

2.2 人口推計

北九州市の町丁目別の 5 歳階級別人口をもとに、コーホート法を用い、町丁目ごとに将来予測を行った。死亡率は「人口統計資料集(2007)」の「性、年齢(5 歳階級)別死亡率(1920~2005 年)」を、社会移動率は「平成 19 年福岡の人口の世帯年報」の「市区町村、年齢(5 歳階級)別死亡者数及び転出入者数」のデータを使用した。

2.3 世帯人員・世帯数数の推計

1989 年から 2008 年までの町丁目ごとの世帯人員数から指数近似曲線を用い 2050 年までの世帯人員数を求めた。さらに、「2.2」で求めた人口を世帯人員数で除することで、各年の町丁目別世帯数を推計した。

2.4 家庭部門 CO₂ 排出量の推計

「平成 16 年全国消費実態調査報告」の「住居の所有関係及び延べ床面積階級別 1 世帯当たり 1 か月間の収入と支出」より、延床面積あたりの水道光熱費の近似式を求め、その値と「平成 15 年住宅需要実態調査」の「住宅タイプ」と「延床面積」の値から 1 世帯あたりの水道光熱費の平均値を求めた。

表 1 住宅タイプと延床面積の割合²⁾

住宅タイプ	持ち家					借家				
	合計	単	戸建・集合住宅	戸建・集合住宅	戸建・集合住宅	合計	戸建・集合住宅	戸建・集合住宅	戸建・集合住宅	戸建・集合住宅
北九州市	100	37.8	47.4	10.3	42.4	25.3	6.3	19.3	8.3	4.3
推計値	418027									
延床面積	合計	~30	30~49	50~69	70~99	100~119	120~149	150~239	240~	不明
	割合	7.4	16.8	20.4	22.7	9.9	10.2	6.2	1.2	5.4
北九州市	100									
推計値	436149									

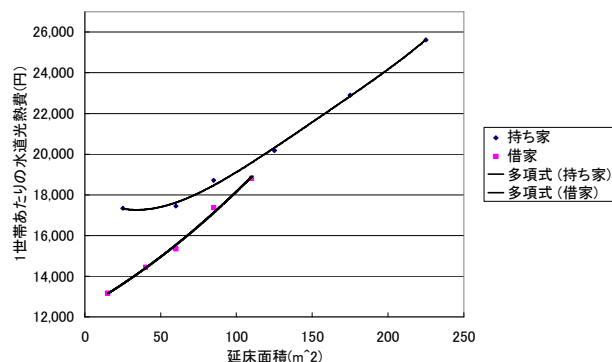


図 1 延床面積と世帯あたり水道光熱費の関係

2.5 シナリオ分析

コンパクトシティ化の施策の一つとして、郊外の住宅開発の抑制と都心回帰等により、郊外から都心の集合住宅への住み替えを促進することがある。ここでは、現在居住している住宅が寿命を迎えた時に、都市に移動するとし、戸建てから集合住宅に住宅の種類が変わることによる家庭部門CO₂の変化を推計した。

まず、「平成15年住宅・土地統計調査」の「建築の時期」のデータと北九州市の「住居の寿命」のデータから2005年～2050年の建築物の年別の建替割合を算出し、以下のシナリオに用いた。

シナリオ1：建替時期に戸建住宅の住民は全て集合住宅へ転居するとした。延べ床面積は以前すんでいたものと同面積とした。

シナリオ2：建替時期に戸建住宅の住民は全て集合住宅へ転居するとした。延べ床面積は集合住宅の平均の大きさのものに移動したとした。

シナリオ3：建替時期に戸建住宅の住民は全て集合住宅へ転居するとした。延べ床面積は移動する半分の住民が集合住宅の平均の大きさのもの、残りが同面積とした。

3. 分析結果

3.1 人口推計

北九州市の人口推計の結果を図に示す。

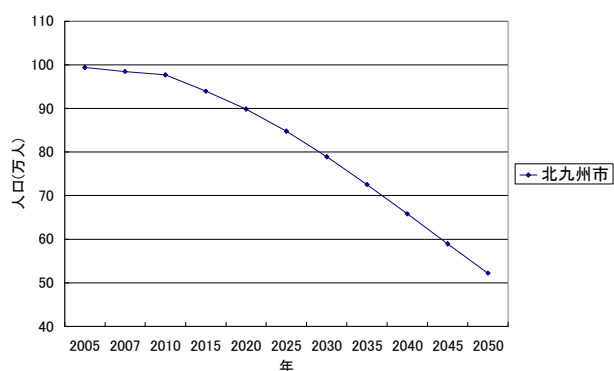


図2 北九州市の人口推計結果

3.2 世帯数・世帯人員数の推移

世帯数・世帯人員数の推移を以下の図3・図4に示す。

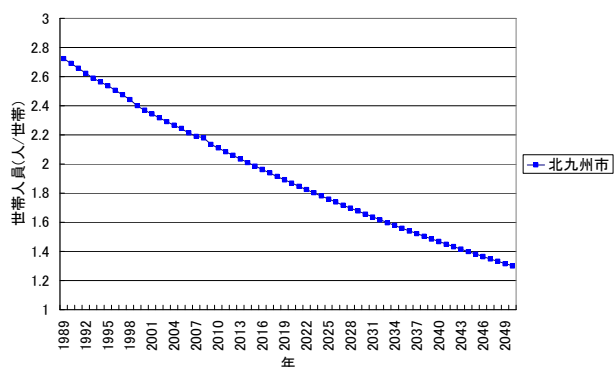


図3 世帯人員数の推計結果

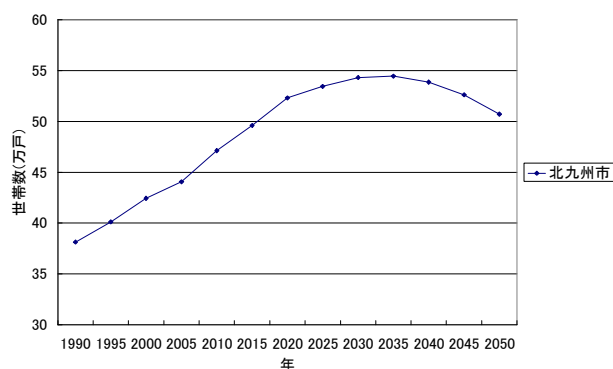


図4 世帯数の推計結果

3.3 水道光熱費

各シナリオの水道光熱費より使用量を求め、それぞれのCO₂排出係数(表2)を乗じて算出した、北九州市のCO₂排出量の将来予測を図5に示す。

表2 CO₂排出量原単位

	値	単位	出展	年度
電気	0.000387	tCO ₂ /kWh	九州電力(株)	平成19年
都市ガス	2.1	kgCO ₂ /m ³	福岡県環境家計簿	2009年版
灯油	2.5	kgCO ₂ /L		
水道	0.58	kgCO ₂ /m ³		

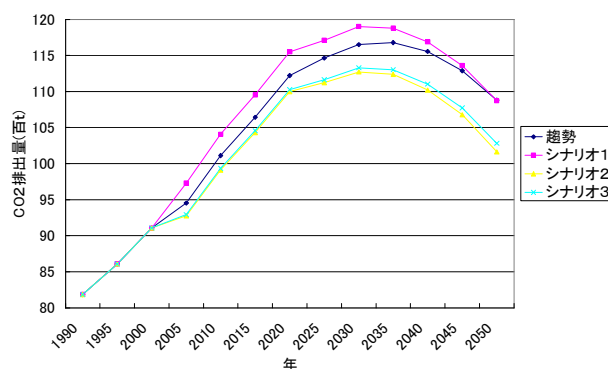


図5 水道光熱費(北九州市全体)

4. まとめ

本研究では、コンパクトシティ(集約型都市)の環境的有効性を評価するために、町丁目スケールの人口ならびに世帯数の将来予測を行い、居住パターンの変化が世帯起因CO₂排出量に与える影響の推計を行った。将来にわたる人口減少が予想される中で、居住パターンをもとにしたシナリオ分析により、一人あたりの水道光熱費、さらに家庭部門CO₂を4ケース示すことで、コンパクトシティが環境的に優位になることを示せた。今後の課題としては、交通部門、住宅の建て替え、インフラ利用についても分析することである。さらに、地域冷暖房の導入効果も分析に加えることで、都市コンパクト化の効果を評価できる。

参考文献

- 1) 海道清信：コンパクトシティの計画とデザイン、学芸出版社、pp. 11-26、2007年
- 2) 平成16年全国消費実態調査報告