

交通機関が将来人口と都市財政に 与える影響に関する研究

126423A 大武博史

1. はじめに

(1) 背景

2010年の国勢調査¹⁾の結果によると、日本の総人口は1億2806万人となり、過去最大の人口となった。しかし、前回の2005年の国勢調査から人口増加率は過去最低を記録しており、今後少子高齢化が一層進展することが確実である。国立社会保障・人口問題研究所によれば、2050年までに日本の総人口は約3100万人が減少し、約9515万人になると推計されており、地方都市を中心に厳しい都市経営を余儀なくされる。特に地方財政は、人口減少による直接的な住民税の減少という大きな影響を受けるだけにとどまらず、生産年齢人口の減少による経済の衰退や高齢化による社会保障費の増大、行政効率の低下による人口流出など様々な問題を引き起こすと考えられる。また、近年では交通の便の良い大都市の人口が急激に増加しており、地方都市との格差が深刻化している。以上のことから、都市は今後の厳しい情勢を考慮し、諸政策の進め方を検討する必要がある。

(2) 目的

我が国の都市は、鉄道が開通して150年余りで急速な発展と急激な人口増加をしてきた。つまり都市の発展と交通利便性には強い因果関係があると考えられている。そこで本研究では都市における交通機関と人口そして都市財政の関係性を明らかにし、交通と財政の両方から都市の持続可能性について検討することを目的とする。そのために交通機関が人口に及ぼす影響について分析を行うとともに、財政指標を用い多方面から都市財政の分析を行う。

(3) 既存研究と位置づけ

これまでにも公共交通機関と都市の関係性から都市政策や交通政策を検討する研究や、都市財政の持続可能性に関する研究が様々行われてきた。

公共交通機関と都市の関係性に関する研究におい

て、武澤ら²⁾は持続可能な市街地形成のための公共交通のあり方を公共交通沿線の人口密度や土地利用、都市政策の観点から提案しており、公共交通維持のために地方都市が目指すべき人口密度目標を提案した。また、沿線居住比がある一定であると、高齢社会にとって不可欠である公共交通の維持が可能となることを示した。紀伊ら³⁾は人口減少下での持続可能な都市交通戦略の検討手法として、戦略代替案を俯瞰的に分析し政策統合の方向性を検討するヴィジョンングモデルを構築し、交通戦略と都市のコンパクト化の成果とその地域分布を分析した。その結果、環境負荷最小化戦略は大都市では利便性も向上するが、地方都市では環境負荷軽減と利便性向上の両立は難しくなるなど、都市交通の影響は地域差があり、地域特性に即した都市・交通戦略が必要と述べている。

都市財政の持続可能性に関する研究において、森田ら⁴⁾は経済持続性、および環境持続性に着目し、市区町村単位でそれらがどのように推移するか予測するモデルを構築し、2030年までの推計を行った。また、それに加えコンパクト化施策、撤退策の2つのシナリオを政策として取り上げ、それらがどのように持続可能性に影響するのかを検証した。その結果、現状のまま推移すれば、財政力は主に中小都市と非都市において大きく低下するとした。また、撤退策については財政力低下を抑制する効果があることを明らかにした。山口ら⁵⁾は北東北3県の市町村を対象に、財政指標から見た道州制の検討を行った。北東北3県の全市町村の財政状況に多変量解析を適用し、各県、各市町村の財政状況の分析を行うとともに、3県が統合した場合のシミュレーションを行いその考察をまとめた。春名ら⁶⁾は社会・経済データ間の関連関係を捉え、時間軸を考慮した財政シミュレーションモデルを構築した。そして、対象地の草津市に想定プロジェクトを投入する際に生産基盤・生活基盤への投資配分を変化させた実証的分析を行い、配分案の公共投資効率・効果の分析・評価を行った。

以上のことから交通面・財政面から都市の持続可

能性を評価するものもあるものの、二つの観点から総合的に評価を行っている研究は見られない。本研究の新規性はそれらを組み合わせて行うところにある。

(4) 研究のフロー

研究のフローを(図-1)に示す。本研究では、①実態把握、②要因分析、③影響評価の3ステップを経て都市の持続可能性についての検討を行う。

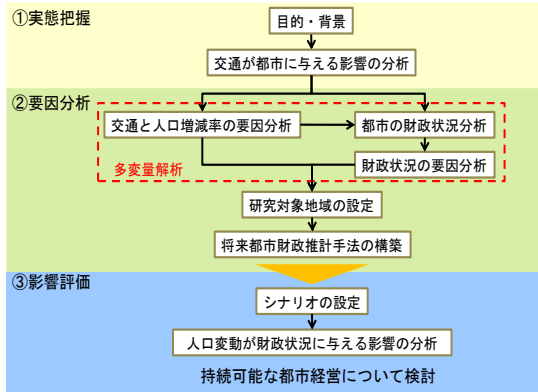


図-1. 研究のフロー

2. 都市特性と人口増減率の要因分析

(1) 人口規模の分類

本研究では各分析を都市分類ごとに行う。人口規模別の都市の分類要件を表-1に示す。

表-1. 人口規模別の都市の分類

区分	要件	自治体数(2010)
東京都区部	都の区	23
政令指定都市	人口50万人以上かつ指定された都市	19
中核都市	人口30万人以上の都市	53
中都市	人口15万人以上30万人未満の都市	88
小都市A	人口5万人以上15万人未満の都市	382
小都市B・町村	人口5万人未満の都市、町村	1189

(2) 交通機関の定義

本研究では多変量解析を用いた要因分析をするにあたって、全国の市町村の交通機関施設の有無と施設数を説明変数として使用する。その中でJR、JR以外の鉄道、地下鉄、路面電車、新交通システム、モノレールの6種類の鉄軌道交通機関を都市間交通と都市内交通に分類する。表-2に分類の定義を示す。この場合の都市とは市町村単位のことである。

表-2. 都市間交通・都市内交通の分類方法

都市間交通	都市と都市を結ぶもの 例) JR、東京メトロ、ゆりかもめ
都市内交通	都市内で循環や折り返し運転等で完結するもの 例) 札幌市営地下鉄、富山ライトレール、千葉都市モノレール

(3) 多変量解析を用いた人口増減率の要因分析

人口増減率と都市特性の関係性を把握し、交通機関の影響を明らかにするため、多変量解析を用いた分析を行う。目的変数は10年間の人口増減率を用い、説明変数は都市特性を表す指標を用いる。目的変数・説明変数の一覧を表-3に示す。

人口増減率に影響を与える都市特性の分析手順は、まずStep1として都市が有する軌道系の交通を前述の都市間交通、都市内交通に分類し、それを説明変数として重回帰分析を行う。そして、Step2として、都市間交通と都市内交通を除外し、各交通機関を説明変数として選択する。このように行うことで、人口増減率に影響を与えている要因が都市と都市の結びつきによるものなのか、それとも都市内の便益なのかを判断し、都市特性を詳細に分析する。

表-3. 多変量解析に用いる目的変数・説明変数一覧

目的変数		人口増減率(%)	
1990年/1980年	2000年/1990年	2010年/2000年	
説明変数			
都市間交通	都市内交通	JR駅の駅数	JR以外の鉄道駅の駅数
地下鉄の駅数	路面電車の駅数	新交通システムの駅数	モノレールの駅数
65歳以上人口割合(%)	面積(km ²)	法人税(%)	ダムの有無
新幹線停車駅の有無	火力発電所の有無	原子力発電所の有無	就業者人口割合(%) (1次・2次・3次)
上場企業数	平均地価(円) (2010年)	生産年齢人口割合(%)	

(4) 人口増減率と都市特性の関係

ここでは、中核都市(人口30万人以上)を例に、人口増減率に都市特性が与える影響を説明する。図-2に分析結果を示す。Step1では65歳以上人口比が増加すると人口増減率は減少し、1次就業比が増加すると人口増減率は増加するという結果が得られた。Step2では2000年から2010年において、新交通システムがある都市は人口が増加するという傾向がみられた。

中核都市											
1990年/1980年				2000年/1990年				2010年/2000年			
n=53 *...1%有意 *...5%有意				n=53 *...1%有意 *...5%有意				n=53 *...1%有意 *...5%有意			
(Step1)											
変数	標準偏回帰係数	判定	変数	標準偏回帰係数	判定	変数	標準偏回帰係数	判定	変数	標準偏回帰係数	判定
65歳以上人口比	-0.458	**	65歳以上人口比	-0.453	**	1次就業比	0.353	*			
			1次就業比	0.352	**						
(Step2)											
変数	標準偏回帰係数	判定	変数	標準偏回帰係数	判定	変数	標準偏回帰係数	判定	変数	標準偏回帰係数	判定
65歳以上人口比	-0.649	**	65歳以上人口比	-0.659	**	1次就業比	0.353	*			
モノレール	-0.289	**	モノレール	-0.308	*	65歳以上人口比	-0.291	*			
上場企業数	-0.267	*				新交通	0.270	*			

図-2. 中核都市の人口増減と都市特性の関係

(5) 人口増減率と交通機関の関係

先述のように人口規模別に多変量解析を行った。得られた結果の中で有意水準 95%以上で有意な影響を示した交通機関についてまとめたものを表-4、表-5に示す。表-4は人口増減率に正の影響を与える交通機関であり、表-5は人口増減率に負の影響を与える交通機関となっている。結果より、近年では人口増減率に交通機関が正の影響を与えるようになっており、人口増減率と交通機関の関係性が明らかになった。また、人口規模ごとに影響を及ぼす交通機関が異なっていることから、人口規模によって適した交通機関が存在するものと思われる。また、近年において多くの交通機関が人口増減率に影響を与えるようになってきており、人口減少期では、交通利便性の有意が人口増加に寄与している。

表-4. 人口増減率に正の影響を及ぼす交通機関

年代	1980年～1990年		1990年～2000年		2000年～2010年	
	Step1	Step2	Step1	Step2	Step1	Step2
東京都区部				JR駅数	都市間交通 新幹線	地下鉄 新交通 路面電車
政令指定都市					新幹線	
中核都市						新交通
中都市		新交通		新交通		JR駅数
小都市A		新交通	新幹線	JR駅数	都市間交通	JR以外の鉄道

表-5. 人口増減率に負の影響を及ぼす交通機関

年代	1980年～1990年		1990年～2000年		2000年～2010年	
	Step1	Step2	Step1	Step2	Step1	Step2
東京都区部	都市間交通	新幹線				
政令指定都市					都市間交通 都市内交通	路面電車 地下鉄
中核都市		モノレール		モノレール		
中都市						
小都市A		地下鉄				

3. 都市特性と財政状況の要因分析

(1) 財政状況を見る3つの視点

本研究では各自治体の「財政状況等一覧表」⁷⁾を参考に、①「赤字」、②「貯蓄」、③「借入」という3つの視点から総合的に財政状況の分析を行う。

まず①「赤字」について、行政は歳入の範囲内で支出をすることが財政運営上の大原則である。赤字が発生した際は早急に解消すべきであるが赤字の解消は容易ではない。そのため、赤字がある自治体は行政サービスの低下や公共料金の引き上げの可能性が高く、財政状況が悪いと判断する。

次に②「貯蓄」については、基金がどの程度積み立てられているかという点に着目をする。多くの基金が積み立てられていれば、仮に歳入が落ち込んでも現状のサービスを維持することが可能である。

最後に③「借入」については、財政指標のひとつである将来負担費比率(算出式(1))に着目をする。将来負担費比率とは、まちトータルの借入金額の重みを表す比率である。この値が平均的な値よりも大きければ、財政状況が悪いといえる。

$$\text{将来負担比率} = \frac{A-(B+C+D)}{E-F} \quad (1)$$

A:将来負担額 B:充当可能基金額 C:特定財源見込額
D:地方債の償還に要する経費として基準財政需要額に算入されることが見込まれる額
E:標準財政規模
F:元利償還金・準元利償還金に係る基準財政需要額算入額

(2) 多変量解析を用いた財政状況の要因分析

財政状況と都市特性の関係性を把握し、財政状況の変動要因を明らかにするために、重回帰分析を行う。目的変数には将来負担比率と基金額比率を用いる。基金額比率とは連結赤字(黒字)額と基金額の和を標準財政規模で除したもので、算出式を(2)に示す。説明変数は人口増減率の要因分析同様である。

$$\text{基金額比率} = \frac{\text{基金額} + \text{連結赤字(黒字)額}}{\text{標準財政規模}} \quad (2)$$

財政状況に影響を与える都市特性の分析手順は、まず、Step1として人口規模の分類の中で外れ値の検定を行い、変数が大きく異なっているものに関しては、個別の要因があると考え除外する。その後は、Step2の人口増減率の要因分析と同様の説明変数を使用し、重回帰分析を行い、財政状況に影響を与える都市特性を検討する。

(3) 財政状況と都市特性の関係

ここでは、中核都市(人口30万人以上)を例に、財政状況に都市特性が与える影響を説明する。Step1の外れ値の検定において、高知市の将来負担比率が外れ値となったため、高知市を除く51市を対象にStep2の重回帰分析を行う。図-5に分析結果を示す。平均地価が高く、新幹線停車駅がある都市ほど将来負担比率は良好、65歳以上人口比が大きい都市ほど将来負担比率は悪化するという結果が得られた。また、都市の人口と2次就業率が高いほど基金額比率は良好であるという結果が得られた。

中核都市

(Step2)

将来負担比率(中核都市)				基金額比率(中核都市)			
変数	標準偏回帰係数	P値	判定	変数	標準偏回帰係数	P値	判定
65歳以上人口比	1.212	0.000	**	2次就業比率	0.668	0.000	**
平均地価	-0.388	0.012	*	人口	0.288	0.034	*
新幹線停車駅の有無	-0.138	0.114					

図-5. 中核都市の財政状況と都市特性の関係

4. 将来財政状況の推移

中核都市における財政状況と都市特性の関係をを用いた 2020 年, 2030 年, 2040 年の財政状況の予測を行う。ここでは, 人口の影響をみるために, 人口と 65 歳以上人口比のみ将来値⁸⁾を用い, ほかの指標については 2009 年から変化しないと仮定する。分析の結果より(図-6 参照), 多くの自治体が 2020 年の分布から年々右上に推移しており, 財政状況が悪化していくことがわかる。また, 財政状況が非常に厳しい・財政状況が厳しいゾーンに分布する自治体数は年々増加していくという結果が得られた。これらのことから, 人口減少や高齢化が都市財政に悪影響を及ぼすことがわかる。

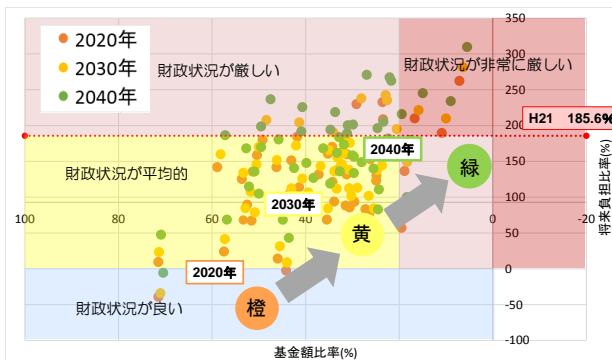


図-6. 各年度における財政状況の推移

5. 交通・都市・財政の関係性

今まで分析をした交通・都市・財政の関係性を明らかにするために共分散構造分析を行う。中核都市における交通・都市・財政の関係性を図-7 に示す。決定係数 $GFI=0.796$ とやや低い。パス係数(標準偏回帰係数)に着目すると, 面積当たりの都市間交通が増加すると, 生産年齢人口割合が増加, その結果財政状況が好転すると推測される。また, 交通は都市に影響を及ぼすが, 交通機関のパス係数は正負が混在している。よって都市鉄道は都市圏の人口流入を促すが, 新幹線は広域都市圏においてストロー効果を生じさせる可能性もある。

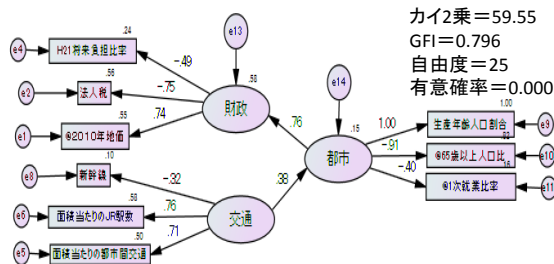


図-7. 中核都市における交通・都市・財政の関係

6. おわりに

本研究では, 交通・都市・財政の関係性を明らかにした。持続可能な都市にとって一番の問題点は人口減少と高齢化である。したがって, 都市人口を維持・増加させることが今後最も必要になる。本研究より, 人口の定着には都市規模に適した交通機関の導入や交通利便性の向上が極めて有効である。人口規模が大きな都市であれば, 都市間交通を入れることで人口増加や地価の向上などが見込め, 都市財政が好転すると考えられる。また, 人口規模が小さな都市では近隣の大きな都市との利便性の向上が人口増加につながる。しかし, 大きな都市との交通利便性のみ向上させると都市間でストロー効果が発生する可能性もあるため, 魅力的なまちづくりを進める一方で, 様々な交通機関を取り入れた総合的な交通体系を形成することが重要になると考えられる。

今後は鉄道以外の交通機関や運行本数などの交通利便性を踏まえて, 財政状況の詳細な分析や地域や財政状況などの新たな都市分類での分析が必要である。

【参考文献】

- 1) 総務省統計局：「平成 22 年度国勢調査」
- 2) 武澤潤, 中出文平, 松川寿也, 樋口秀：「地方都市における公共交通の持続可能な市街地構造に関する研究」, 日本都市計画学会論文集, No45-3, pp661-666, 2010
- 3) 紀伊雅敦：「人口減少下での持続可能な都市交通に関するヴィジョンングモデルの試み」, 土木学会論文集 D 65(3), 303-316, 2009
- 4) 森田紘圭, 加藤博和, 林良嗣, 森本貴志：「全国市町村の経済・環境両面からの持続可能性評価」, 土木計画学研究発表会・講演集 Vol.33, 2006
- 5) 山口卓也, 小泉渉, 高瀬達夫, 小山健：「北東北 3 県の財政指標からみた自立統合の可能性に関する研究」, 建設マネジメント研究論文集, Vol.14, pp289-298, 2007
- 6) 春名攻, 馬場美智子, 中岡良文：「財政シミュレーション分析による地域基盤施設整備の投資効率・効果に関する研究」, 土木情報システムシンポジウム講演集, Vol.25, pp73-76, 2000
- 7) 総務省 HP：「財政状況等一覧表」
http://www.soumu.go.jp/iken/zaisei_ichiran.html
- 8) 国立社会保障・人口問題研究所
HP:<http://www.ipss.go.jp/>