

コンパクトシティ形成過程における 都市構造リスクに関する予見

安立 光陽¹・鈴木 勉²・谷口 守³

¹非会員 島根県庁 (〒690-8501 島根県松江市殿町1)
E-mail: madachi@sk.tsukuba.ac.jp

²正会員 筑波大学大学院 システム情報工学研究科 (〒305-8577 茨城県つくば市天王台一丁目1-1)
E-mail: tsutomu@risk.tsukuba.ac.jp

³正会員 筑波大学大学院 システム情報工学研究科 (〒305-8577 茨城県つくば市天王台一丁目1-1)
E-mail: mamoru@sk.tsukuba.ac.jp

人口減少とともに財政規模の縮小が予想される我が国では、交通・商業・医療などの都市サービス維持が困難になる。都市コンパクト化はこの解決策として期待できるが、実際のプロセスを考えると、一部地域での都市サービス撤退に伴って居住者の生活が一時的に困難になる可能性もある。しかし、そのようなリスク（都市構造リスク）の実態は全く考究されていない。本研究では時間軸を新たに考慮し、このような都市構造リスクの認知と実態をアンケート調査などから明らかにした。分析の結果、1)都市構造リスクは十分に認知されていないこと、2)想定する都市構造や都市サービスによってリスクは大きく異なること、3)コンパクトシティ形成過程においてBAU以上のリスクが発生する可能性があり、それを乗り越える必要があることが示された。

Key Words : urban layout risk, population decrease, compact city, urban service, consciousness of inhabitants

1. はじめに

わが国の状況を概観すると、1960年の時点で9,300万人であった人口は、2007年の人口ピーク時までに3,400万人増加した¹⁾。その増加を受け入れるため、モータリゼーションの進展も相まって市街地は郊外へと拡大してきた。一方、これからの50年間ではこれまでの人口増加より急激なペースで4,000万人の人口が減少すると予測されている²⁾。これに伴う財政規模の縮小も避けられないことから、肥大化した市街地全体にわたって都市サービスを提供し続けることは事実上困難になると予想される。実際、公共交通サービスの撤退に伴う交通弱者の孤立や、商業サービス撤退に伴うフードデザート³⁾の発生など、既に問題は発生しつつある³⁾。将来は全国的にもこのような問題がさらに顕在化していくと予想される。本研究では、このような「都市構造の問題によって居住者の生活が困難になる危険性」を「都市構造リスク⁴⁾」と略記し、研究の対象とする。

また、以上で述べた財政面での危機の解決や交通環境負荷低減などの観点から、自動車に依存しない効率的

な都市構造としてコンパクトシティが注目されている。その概念は、国の指針としても掲げられ⁵⁾、導入を試みる自治体も増えつつある。研究分野においても、その効果について多様な検討がなされており、コンパクトシティが形成されることによる期待は大きい⁶⁾。しかし、コンパクトシティを目指す過程に着目し、実際の居住者の暮らしという観点にたつとまだ検討が不十分な点も多い。地域全体の人口が減少する中でコンパクトシティを形成していく場合、集約地区以外からは人や都市サービスが結果的に減少していくことは避けられない。このような都市サービスの撤退、それに伴って生活が困難になる危険性について居住者がその問題を的確に認知しているのかは不明である。認知の状況次第では、自動車がないと何もできないような地区に取り残される者も発生すると予想される。

以上のように、コンパクトシティを形成していく過程の中で、居住者の生活を困難にし得るリスクが潜んでいる可能性は高い。しかし、このようなリスクの内容や実態について、未だ体系的な研究はなされていない。そもそも、都市構造変遷の過程に問題が存在すること自体、

十分に認識されているかは不明である。今後多くの自治体がコンパクトシティを目指していく状況において、そのリスクの実態把握は極めて重要な意味を持つ。また、リスクが顕在化することを回避するためには、実際に態度・意思決定を行う各個人のリスク認知が重要となる。リスクを認知していることで、リスクを避ける居住地選択行動が実現しやすくなるだけでなく、公共交通の積極的な利用や買物行動の変更など、居住地周辺の都市サービス維持のための協力意識の醸成、選挙行動を通じたリスク低減政策の選択といった様々な事項が期待できる。このため、そのような認知の実情もあわせて把握する必要があると考えられる。

以上を踏まえ本研究では、実際にコンパクトシティ政策を採用し、なおかつ市域全体では人口減少が予測されている地方中心都市（具体的には松江市）を対象とした大規模な市民意識調査を実施する。この結果をもとに、住民の都市構造リスクに対する認知状況を明らかにする。分析においてはいずれも公共交通、商業施設、医療施設など、性格の異なる複数の都市サービスを対象とする。また、都市構造変化の想定をもとに、顕在化するリスクの経年変化分析を通じたコンパクト化政策の住民生活への影響の確認、都市サービスごとのリスクの実態把握、その低減可能性について評価することを目的とする。

2. 既存研究のレビューと本研究の位置づけ

コンパクトシティが形成された場合の有効性については、多様な観点から調査・研究が既になされている。まず、理論的な取り組みとして、移動距離を最小にする立体都市空間形態を検討した研究⁹⁾が挙げられる。また、近年では環境問題への関心の高まりから、環境負荷への影響に着目した研究が数多く見られる。人口密度などの都市特性と自動車利用量の関係を明らかにする研究⁷⁾をはじめ、個人の効用などを考慮したモデルの構築により、都市コンパクト化の可能性を検討した研究⁹⁾も存在する。一方、本研究においても着目する財政面への影響に関しては、コンパクト化施策の有無や度合いによる都市サービス維持・管理費用の変化を分析した研究^{9,10)}が見られる。また、生活の質と都市サービスの維持・管理費用をもとに地区ごとの効率性を評価した研究¹¹⁾も存在する。しかし、いずれの研究においても都市コンパクト化を進める途中のプロセス（例えば、どの段階でどのような都市サービスが撤退するのか）については十分な注意は払われていない。実際に都市コンパクト化施策を進めるに当たっては、その過程における都市サービス撤退による居住者への影響は無視できない問題である。そこで本研究では、都市サービスの撤退に主眼を置き、都市構造リ

スクを分析することとした。このためには、都市サービスの撤退条件について原価などを配慮した客観的な指標を導入し¹²⁾、都市コンパクト化を進める各段階での都市サービスの提供可能性を吟味する必要がある。また、前述のようにリスク回避の観点からはリスクに対する居住者の認知が重要であるが、今回対象とする都市構造リスクに関しては、その認知状況について調査・研究した事例は皆無である。

以上を踏まえ、本研究の特長を以下にまとめる。

- 1) 今後、多くの自治体がコンパクトシティを目指していく状況において、初めてその実現過程における都市構造を起因とするリスクを定量的に把握する。
- 2) 居住者の都市構造リスクに関する認知の実態と、その判断の妥当性について初めて言及する。
- 3) 都市コンパクト化の過程でどのように都市サービスの撤退が起こり得るのかをサービス原価等を配慮することで客観的に分析する。
- 4) 公共交通や商業施設、医療施設など性格の異なる都市サービスを対象とし、多角的な観点から都市構造リスクの実態を明らかにする。
- 5) 配布部数 1 万部と言う大規模な調査を通じ、分析の信頼性を確保する上で十分なサンプル数を確保できている。
- 6) タクシー代金の増分など身近なコスト計算を通じて都市構造リスクを代理指標によりわかりやすく表現し、あわせてその低減可能性についても言及を行っている。

3. 都市構造リスクの定義と調査概要

(1) 都市構造リスクの定式化

ここで、都市構造リスクを定式化するにあたり、まず「リスク」自体の定義について触れておく。リスクの定義は研究者や学問分野によって必ずしも同一ではない。非常に広くその定義をとれば、“危険や障害など望ましくない事象をもたらす可能性（不確実性：uncertainty）”と表現される¹²⁾。本研究では具体的には、特定の都市サービスがなくなった場合に居住者が困る度合い（以下、リスクの影響度）と、利用圏から都市サービスがなくなる居住者が全居住者に占める割合をかけあわせたものをリスクの代理指標として捉える。

$$R^i = \sum_n E_n^i \cdot P_n^i \quad (1a)$$

$$E^i = \frac{\sum_n E_n^i}{N} \quad (1b)$$

$$P_n^s = \frac{\sum P_n^s}{N} \quad (1c)$$

R^s : 都市サービス s に関する都市構造リスク

E_n^s : 居住者 n の利用圏から都市サービス s がなくなった場合の影響度

P_n^s : 居住者 n の利用圏から都市サービス s がなくなるかどうか (0か1)

E^s : 利用圏から都市サービス s がなくなった場合の一人当たり平均影響度

P^s : 都市サービス s が利用圏からなくなる居住者の割合

N : 市全体の居住者数

(2) 分析対象都市

本研究では島根県松江市を分析対象都市として選定した。松江市は山陰地方の中心都市であるが、人口192万人(2010年10月末日時点)¹³⁾と、県庁所在地の中では最も少なく、2005年以降は減少傾向にある。また、高齢化率(2010年時点で25.1%)が全国平均(23.1%)と比較して高く、今後も上昇することが予想されている²⁾。都市サービス撤退による影響を強く受けると考えられる都市である。

2005年に八東郡鹿島町、島根町、美保関町、八雲村、玉湯町、宍道町、八束町と合併したが、宍道と玉湯を除く地方部には、鉄道路線が存在せず、中心部との公共交通のつながりは路線バスが主体である。その路線バスも、採算性の問題などで路線数や運行本数が減少しており、2001年時点で533万キロあった実車走行キロは2009年までに327万キロまで減少している¹⁴⁾。また商業施設は、その多くが旧松江市に立地しており、郊外には遠方より集客するような大型ショッピングセンター(電話帳でデパートや百貨店に分類される商業施設)は存在していない。一方、中心市街地の衰退も顕著であり、例えば、駅周辺の南殿町・母衣エリアでは空き家・空き店舗・駐車場の面積が、ここ20年で1.8haから4.1haの約2.3倍に増加している¹⁵⁾。また医療施設についても、大規模な施設は旧松江市に集中しており、例えば、医療法に基づく病院(病床数20床以上)は島根、美保関、八雲、八束には現時点でも存在しない¹⁶⁾。交通手段の喪失やサービスの撤退によって、生活が困難になる者の発生が予想される都市である。

市行政は、人口減少や少子高齢社会への対応、中心市街地再生などの観点から将来の都市構造として「拠点連携型の都市構造」を掲げている¹⁷⁾。人口減少の中で自動車に依存した地域を広く内在し、これからコンパクトシティを目指していく一般的な地方都市であり、本分析の対象とする上でふさわしいといえる。

(3) 調査概要

アンケート調査の概要を表-1に示す。松江市居住者全体のおよそ20分の1にあたる1万人を対象とし、ランダムサンプリングを通じて調査対象者を抽出し、郵送配布・郵送回収方式で実施した。前述のように、都市構造リスクの影響度と発生割合に対する認知を分けて扱うため、将来の都市構造変遷によって(本研究では都市構造変遷の終了段階を2050年と想定しており、その時までに)居住地周辺から特定の都市サービスがなくなる可能性があると思うか(以下、都市サービスの撤退可能性認知)と、仮になくなった場合どの程度困ると思うか(以下、都市サービス撤退による影響度認知)を尋ねた。なお、都市サービスとしては松江市行政と協議の上、居住者の普段の生活に影響するものとして公共交通、商業施設、郵便局・銀行、医療施設、小中学校の5つを選出した。

4. 都市構造リスクの認知状況

(1) 都市サービスごとのリスク認知状況

各都市サービスの撤退可能性認知、撤退による影響度認知の集計結果をそれぞれ図-1、図-2に示す。図-1より、最も撤退可能性が高いと考えられているサービスは公共交通であり、6割以上の者が危険を感じている(「どちらかと言えばある」以上)ことが分かる。また、商業施設に関してもほぼ半数の者が撤退する可能性を認知している。これらのサービスではその欠如を認知している者も多く、既に問題が発生している地域があるために、危機感が高まっていることが推察される。

また、図-2を見ると、撤退した場合に最も困るサービスは病院などの医療施設であり、影響がないと考えている者はほとんどいない。命に関わる可能性もあるサービスであるため、住民もその重要性を認知していると言えよう。次に影響度が認知されているのは商業施設であ

表-1 アンケート調査概要

調査対象	松江市居住者(高校生以上) の住民台帳より無作為抽出
配布・回収方法	郵送配布・郵送回収
調査実施時期	2010年3月5日～4月2日
配布部数	10,000
有効サンプル数 (回収率)	4,189 (41.9%)
主な調査項目	・都市サービス別: 撤退可能性認知 ・都市サービス別: 撤退による影響度認知 ・普段の交通行動 ・公共交通に対する意識 ・自動車利用可能性 ・個人属性(性・年齢)

り、9割以上の者が撤退した場合生活が困難（「多少困難」以上）になると考えている。普段の生活に関わるサービスであるため、その影響についても認知されやすいと考えられる。なお、最も認知されていない公共交通でも7割以上の者が影響はあると認知しており、多くの者が居住地周辺から都市サービスがなくなってしまうと困るという認識を持っていることが分かる。

(2) 都市構造リスクの認知状況に影響を与える要因

本節では、居住者が都市構造リスク、つまり生活が困難になる危険性の有無について、居住地周辺の状況を踏まえて認知が行われているかどうかを判別分析を通じて検討する。具体的には、撤退可能性（図-1）と影響度（図-2）の認知がともに高かった商業施設を対象とし、現在の居住地周辺状況（商業施設が近くにあるかどうか）の認知に影響を与える要因を分析する。ここで、対象としているのは実際の客観的な居住地周辺状況ではなく、居住者がどのように認知しているかであることに注

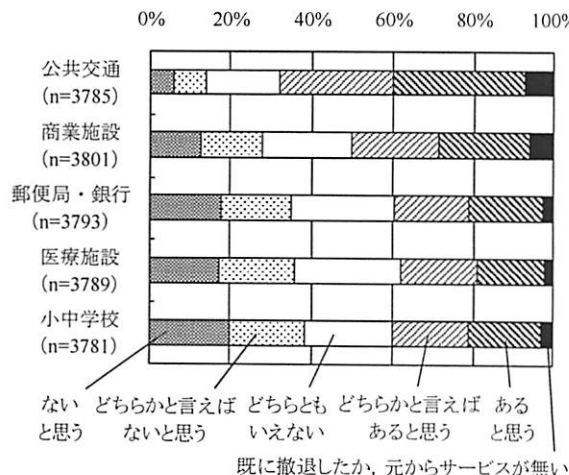


図-1 居住地周辺の都市サービスの撤退可能性認知

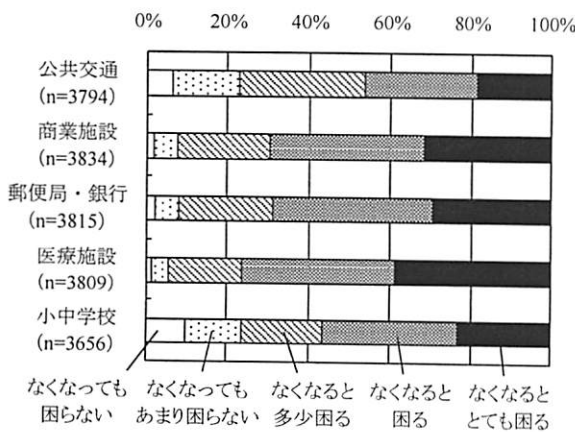


図-2 居住地周辺の都市サービス撤退による影響度認知

意が必要である。「既に撤退したか、元から商業施設がない」と回答している場合、交通手段の喪失などによって生活が困難になるリスクを認知している状況と言える。まず、商業施設（スーパー）が居住地の徒歩圏内（本アンケート調査で実際に調べた、普段の買物時の交通手段が徒歩である者の移動距離をもとに、80パーセント値である800m以内と設定）にあるかどうか別に、商業施設状況の認知を集計した結果を図-3に示す。なお、商業施設までの距離は、表-2に示す位置情報をもとに、居住地から地図上での直線距離を算出した。ポイントベースでの計測であるため、数値としての精度は高いが、実際の移動経路長とは異なっている点に注意が必要である。この結果、認知と実態の間には有意（1%有意）な関係があることが示された。しかし、徒歩圏内に商業施設がない者であっても、9割近くが商業施設の欠如を認知していないことも明らかとなった。

次に、居住地周辺の交通特性や個人特性など、外部観察可能な諸変数を最大限考慮した判別分析の結果を図-4に示す。図-4上部の数値は標準化判別係数であり、値が正の場合は商業施設の欠如を認知していない傾向、負の場合は認知している傾向にあることを示している。

まず、商業施設までの距離が遠くなるほど、その欠如を認知する傾向にあることが分かる。また、公共交通に不満を感じている者は商業施設が欠如していると考える傾向にあり、公共交通を利用できる状況にあることがリスクの軽減につながる事が分かる。（ただし、公共交通が不便な地区では商業施設も欠如しているという両者の相関が影響している可能性もある点には注意が必要である。）ちなみに、松江市では鉄道が存在するのは前述したように都心など一部の地区のみであり、公共交通と

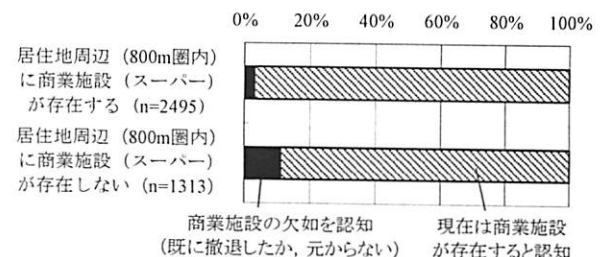


図-3 実際の商業施設の有無別：居住地周辺の商業施設状況に関する認知

表-2 都市サービスの位置情報に関する使用データ

都市サービス		使用データ
公共交通	鉄道駅・路線	国土交通省国土計画局:国土数値情報 鉄道データ, http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/jpgis/jpgis_dataлист.html
商業施設	スーパー コンビニエンスストア	NTT番号情報株式会社:iタウンページ, http://itp.ne.jp/ によって該当店舗を検索

いう用語に対しては、回答者は通常バスをイメージしている。(ちなみに、本アンケート調査における実際の交通行動に関する設問の集計から、中心市街地に向かう場合の交通手段は路線バス 8.6%に対し、鉄道は 0.9%であった。)一方で対象を鉄道に限定した場合、近くに鉄道駅がある者、特にそれが快速停車駅である場合、商業施設が欠如していると認知する傾向が読み取れる。鉄道の利便性が高い場所に居住している者の方が商業施設の欠如を認識している要因としては、松江市では中心市街地からの商業施設撤退などが近年進んでいることが各所で課題視され、むしろ駅の周辺で問題が発生していることがよく認知されているためにこのような結果が生じたと考えられる。また、高齢者は商業施設欠如を認知している傾向にあり、商業施設までの距離が同じであったとしても高齢者の方が受ける負担が大きいことが要因と考えられる。

なお、このモデルでは上記の諸変数の有意性は十分に高いが、モデル全体の相関比は高いとはいえない。このモデルによる残差を説明できる他の変数は存在しなかったため、サービス欠如の認知という事象自体がそもそもこれら社会経済属性や物理的環境ですべては説明しきれないものであるということがこの結果から示されたといえる。これは、リスクの実態と認知が整合していない者がかかなりの割合で存在することを意味している。現在は自動車を利用できるため困らなくとも、高齢化などで自動車が利用できなくなった場合に、徒歩圏内から都市サービスが撤退しており、本人が予想できなかった形(すなわち、認知が不十分であったということ)で一挙に生活が困難になることも予想される。

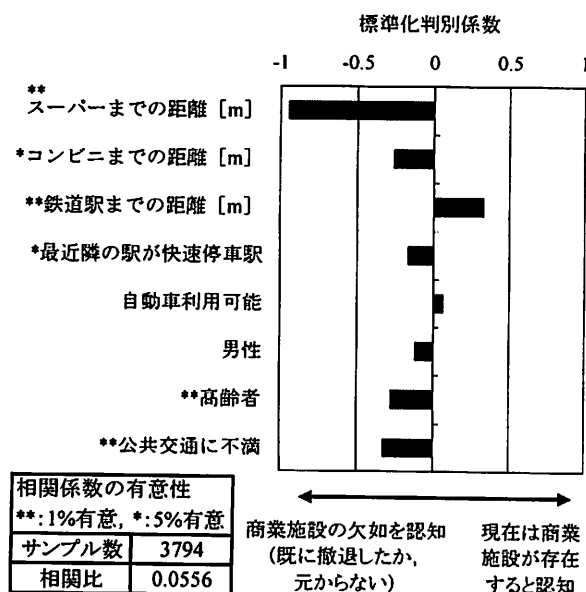


図4 居住地周辺の商業施設状況に関する認知の判別分析結果

5. 都市構造変遷シナリオの設定

(1) 地区別人口の想定

どこで、また、コンパクトシティ形成過程のどの段階で都市サービスが撤退するのかを判断するためには、地区別に、段階的な人口設定を行う必要がある。そこで本研究では、地区(町丁目レベル)別に5年毎の人口設定をコーホート変化率法により行うこととした。分析で使ったデータを表-3にまとめる。

ここで、通常、コンパクトシティを形成していく場合、近年新しく開発された地域から撤退していき、昔から存在する中心市街地や地域拠点に集約を図る¹⁹⁾。しかし、将来の地方都市における人口減少を勘案すると、実際問題としてこのような全ての地域拠点までを維持することができるとは不明である。そのため、本研究では都市コンパクト化推進シナリオとして表-4に示すような「一極集中型」(地域拠点を含む非中心市街地から中心市街地へと人口集中を図るシナリオ)と「拠点連携型」(中心市街地だけでなく地域拠点にも人口集約を図るシナリオ)の2つを検討することとした。これらを「BAU」(趨勢型シナリオ)と比較することで、コンパクト化政策が住民生活に与える影響を分析する。

中心市街地、地域拠点の範囲については図-5に示す。中心市街地の範囲は、松江市行政と協議の上設定している。また、地域拠点については、もとより都市サービスが存在する地区に人口を集約するという観点から、鉄道駅からバス路線(双方向で50便/日以上)の路線が存在し、かつ、商業施設(スーパー)か中学校が存在する地区を

表-3 人口設定に関する使用データ一覧

使用データ	備考
地区別人口 松江市：松江市統計情報データベース、 http://toukei.city.matsue.shimane.jp/toukei/index.asp	入手可能な2007年～2010年の人口をもとに算出した1年ごとの地区別移動率から、中央値を利用 この変化が5年間継続すると仮定し、5年間の地区別移動率を算出
将来人口予測 国立社会保障・人口問題研究所：日本の市区町村別将来推計人口(平成20年12月推計)、 http://www.ipss.go.jp/pp-shicyoson/j/shicyoson08/t-page.asp	松江市における2005～2010年の年齢別出生率・移動率を利用 移動率に関しては地区別移動率をもとに補正をかけ、地区・年齢別移動率を算出

表-4 都市構造変遷シナリオ

シナリオ	概要	集約地区における目標人口密度	5年毎の集約率	合計移転人数
BAU	近年の傾向のまま人口が変化	-	-	0人
一極集中型コンパクト化推進	中心市街地に人口集約	100人/ha	20%	61,704人
拠点連携型コンパクト化推進	中心市街地と地域拠点に人口集約	100人/ha (中心市街地) 40人/ha (地域拠点)	4.23%	

選定した。これは、松江市が将来目指す都市構造として示している拠点連携型の都市構造¹⁹⁾の地域拠点と同様の地区が該当している(例えば、鹿島や宍道、玉湯など、郊外の各地区が対応している)。

将来人口設定にあたっては、集約地区において目標人口密度を設定し、その目標と現在の差に一定割合(以下、集約率)を乗じることで地区別集約(転入)人数を決定することとした。これは、現在人口の少ない地区における低・未利用地を埋めていく形で人口集約を図ることを表現するためである。一方、都市コンパクト化による転出人数は、各段階での転入人数の合計を非集約地区における人口に対して按分する形を取った。

また本研究では、2050年までに都市構造の変遷が終了するという想定のもと、表4のように集約率を設定した(現在(2010年)と都市構造変遷後(2050年)の中間で

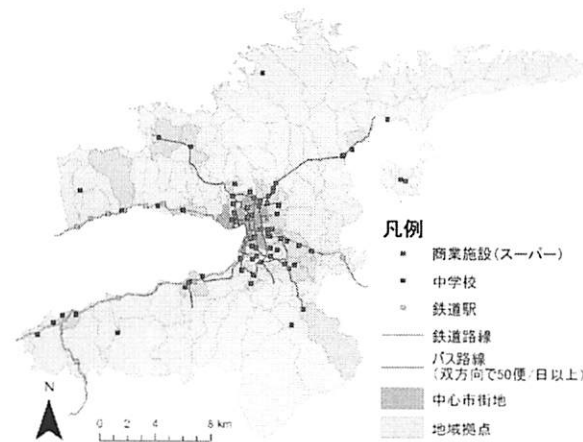


図-5 都市構造変遷シナリオにおける人口集約地区

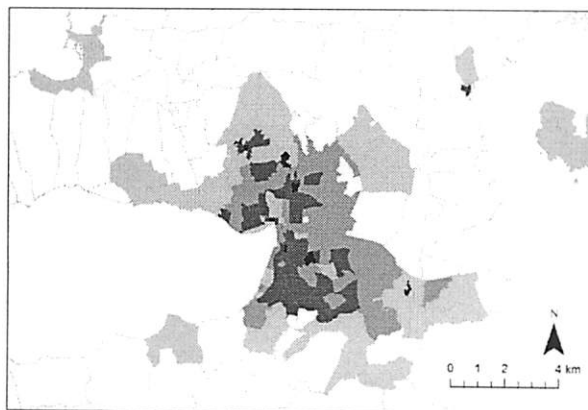


図-6 地区別人口密度 (2010年)

ある2030年を都市構造変遷の過程と位置付けて以下では分析を行う)。なお、目標人口密度は、実現可能性のある値とするため、2010年の中心市街地における地区(町丁目)別人口密度の最大値(105.5人/ha)を参考に、一極集中型で100人/haとした。また、拠点連携型では一極集中型と合計移転人数が一致するように設定を行った。

以上のように人口設定を行った結果、2010年時点で図-6 のようであった地区別人口密度は、各シナリオの都市構造変遷後、図-7 のように変化することが示され

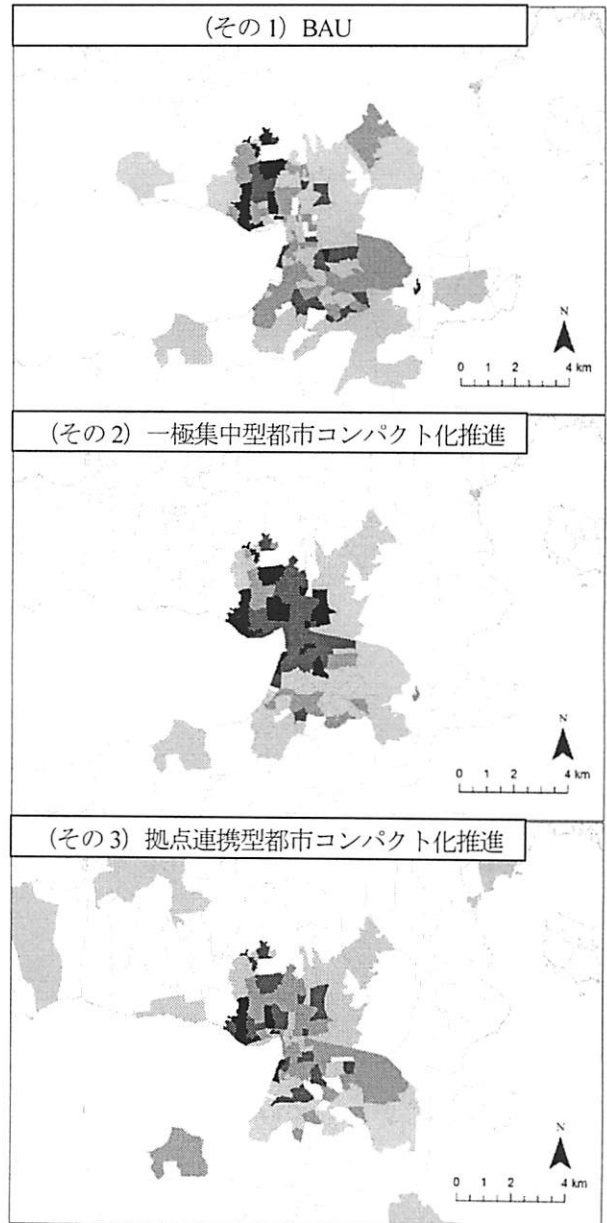


図-7 地区別人口密度 (2050年, シナリオ別)

た。一極集中型では中心市街地の人口密度が増加していることが分かるが、拠点連携型ではあまり中心市街地が増加している様子は見られない。これは、1地区当たりの集約率が小さいためであり、地域拠点への集約を図る場合、中心市街地への増加は見込みにくいことが分かる。なお、以上の人口設定結果は、都市サービス撤退への直接的な影響だけではなく、サービスを利用可能な人口の割合の算出など、以降の全ての分析内容に反映させている。

(2) 撤退する都市サービスの想定

a) 都市サービス撤退の考え方

以上の人口設定をもとに、将来、都市サービスがどのように撤退していくかを想定する。本研究では、原価と収益の比較をもとに撤退する都市サービスを想定することとした。収益（補助金も含む）が原価（人件費や施設等の維持費、減価償却費など）を下回るサービスは撤退すると仮定する。このような想定は公共事業における純便益に基づく事業評価²⁰⁾のアナロジーによるものである。実際の都市サービス運営に当たっては、赤字になっても提供を続ける場合や黒字でも事情によって撤退する場合など、本仮定だけでは説明できない様々なケースが考えられる。本論文の枠組みではそれら都市サービス立地の実際動向を正確にモデル予想することになじまないため、基本的な利潤極大化の経済原理のもとで最も自然な上記の撤退ルールに基づき、分析を行うこととした。

なお、都市サービスの新規立地によりリスクが減少する可能性はあるが、松江市における今後の人口減少、それに伴う財政難を勘案すればあまり現実的とは言えない。そのため本研究では、都市サービスの新規立地はないと仮定して分析を行うこととした。

また都市サービスとしては、前章の分析結果などを参考に公共交通（路線バス）と商業施設（スーパー）、医療施設（病院）を対象とし、以下で撤退するサービスの想定方法について述べる。

b) 撤退する路線バスの想定

路線バスの原価については路線の走行距離をもとに、走行距離当たり原価を乗じて算出することが一般的である。そこで本研究では、松江市の路線バス運行状況をもとに、表-5のように利用圏人口当たり収益と、走行距離当たり原価を推定した。これに将来人口設定の結果を当てはめることで撤退の判定を行う。バスの利用圏はサービス水準によっても変動するため、一概に設定することの限界もあるが、過去の土木計画学研究発表会での関連セッションでの討議や、既存研究²¹⁾の結果から、バス停より300～400m程度が妥当であると考えられる。また、松江市のバス停設置密度は比較的高い²²⁾ことから、簡便のために路線からの距離によって範囲を定めても大きな

影響はないと考え、バス路線より300m以内を利用圏として設定した。

分析の結果、バス路線（経路数）の残存割合は図-8のように想定された。都市構造の変遷過程、変遷後のどちらにおいても、BAUよりコンパクト化シナリオで撤退が多いことが分かる。しかし、サービスの存在する地区に人口を集約しているため、図-9に示すように、300m圏内の人口割合は一極集中型で最も高くなっており、必ずしもリスクが高いとは限らない。

表-5 バス路線に関する使用データ

データ	数値	備考
路線位置・情報 ^{※1}	-	運行本数が双方向で50便/日以上 の路線を抽出
乗車人数当たり 平均収益	177.7 円/人	営業収益 ^{※2} 、輸送人員数 ^{※2} より算出
乗車比率	0.1 %/便	1便当たり乗車人数/利用圏人口 (実際の1便当たり輸送人員数 ^{※2} を もとに設定)
利用圏人口 当たり収益	0.1777 円/人・便	乗車人数当たり平均収益×乗車比率
走行距離当たり 原価	344.5 円/km	営業費用 ^{※2} 、総走行距離 ^{※2} をもとに 算出(燃料費の他、人件費や減価 償却費などを含む)
補助率	50%	原価当たり補助金額の上限

※1: 松江市ホームページ,

<http://www1.city.matsue.shimane.jp/matidukuri/koututomatidukuri/kotumachi/kotsukondan/kondankai.data/04dai3kaisiryoku4.pdf>.

※2: 松江市交通局, <http://www.matsue-bus.jp/report/financial-21.html>

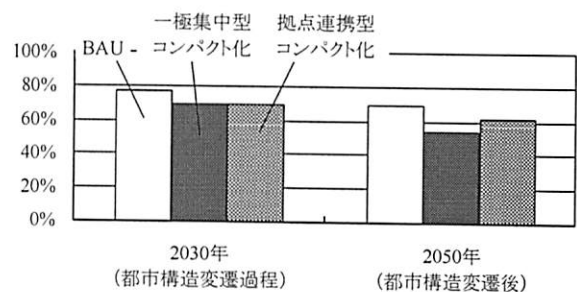


図-8 バス路線（経路数）の残存割合

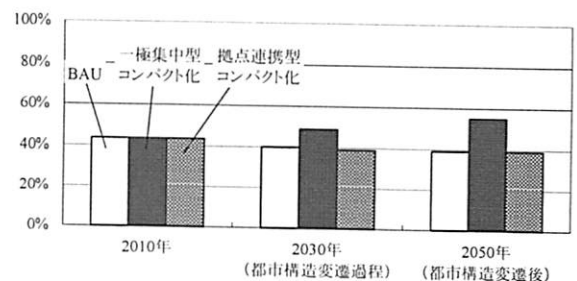


図-9 路線バス300m圏内人口割合の変化

c) 撤退する商業施設の想定

商業施設については、食料品や日用品などを広く購入でき、最も生活への影響が大きいと考えられるスーパー（食料品などスーパーと同様の商品を扱っている大規模商業施設も含む）を対象とすることとした。

商業施設維持のためには、売上を確保するために一定の客数を確保する必要がある。本研究では、先述したとおり松江市では大型郊外ショッピングセンターの立地が見られないこともあり、商業施設の利用圏を便宜的に徒歩圏と仮定した。なお、これは比較的強い仮定であり、将来的には各商業施設の実際の商圈を落とし込みながら分析内容を改善していく必要がある。具体的には、商業施設から 800m 以内を利用圏とし、基準人口を表-6 をもとに 5,000 人と設定した。800m 圏内の人口がこれを下回る商業施設は持続困難、つまり撤退すると想定する。

分析の結果、商業施設の残存割合は図-10 のように推移すると想定された。都市構造変遷後はコンパクト化シナリオの方が残存割合が高いが、変遷過程においては BAU より多く撤退していることが分かる。また、800m 圏内人口割合は図-11 に示す通り、一極集中型が最も有利であることが示された。

d) 撤退する病院の想定

本研究では地域医療において重要な役割を担う医療法上の病院（病床数 20 床以上）を具体的対象とした。病院は普段利用しない者もいるが、何らかの傷病が発生した場合、いずれかの施設を利用することになる。そこで本研究では、以下のようなグラビティモデルを用いて病院の取込人数を設定することとした。

$$us_j = \sum_i p_{i,j} \cdot pop_i \quad (2a)$$

$$p_{i,j} = \frac{\frac{b_j}{d_{i,j}^2}}{\sum_j \frac{b_j}{d_{i,j}^2}} \quad (2b)$$

us_j : 病院 j の取込人数

$p_{i,j}$: 地区 i の居住者が病院 j を選択する確率

pop_i : 地区 i の人口

b_j : 病院 j の病床数

$d_{i,j}$: 地区 i の重心から病院 j までの道路距離

以上のように算出した取込人数をもとに病院ごとの売上を、病床数をもとに病院ごとの原価を設定する。松江市に立地する病院の経営状況¹⁶⁾をもとに、取込人数と年間売上、病床数と年間経費についてそれぞれ回帰分析を行った。この結果、取込人数当たり年間売上は 27.5 万円 ($R^2=0.85$)、病床数当たり年間費用は 1358.1 万円 ($R^2=0.65$) と推定された。この値をもとに、将来の売上の変化を想定し、費用との比較によって撤退病院を判定する。なお、ある病院が撤退した場合、他の病院は取込人数が増加し、撤退を免れる可能性がある。そこで、

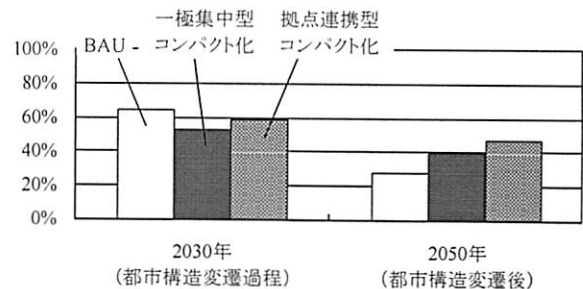


図-10 商業施設（スーパー）（店舗数）の残存割合

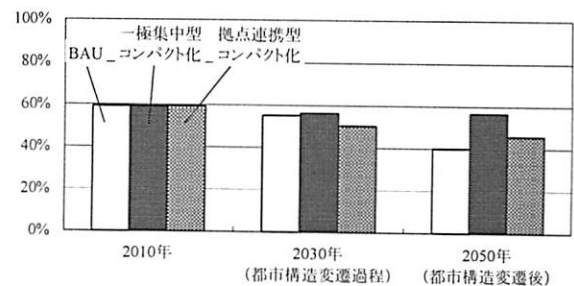


図-11 商業施設（スーパー）800m 圏内人口割合の変化

表-6 商業施設に関する使用データ

記号	データ	数値	備考
A	店舗位置情報	-	表-2と同様
B	事業所数	19,364	経済産業省：平成19年商業統計、 http://www.meti.go.jp/statistics/tyo/syougyou/index.html
C	年間商品仕入額（百万円）	12,498,053	より各種食品小売業のデータ
D	年間商品販売額（百万円）	17,346,037	
E	売上総利益率	27.9%	$= (D - C) / D$
F	販売費・一般管理費比率 (人件費や減価償却費など、営業のために発生する原価の比率)	31.7%	中小企業庁：中小企業の財務諸表、 http://www.chusho.meti.go.jp/koukai/chousa/zaimu_sihyou/index.html より小売業のデータ
G	事業所当り販売費・一般管理費（百万円）	284.0	$= D \cdot F / B$
H	一人当たり20万円の売り上げを見込んだ場合の1店舗当り必要客数（人）	5080.1	$= G \cdot 10^6 / (20 \cdot 10^4 \cdot E)$

人口設定の各段階において赤字割合が最も大きい病院から撤退すると仮定し、撤退する病院がなくなるまで繰り返し計算を行うこととした。

分析の結果、病院の残存割合は図-12のように想定された。路線バスと同様、コンパクト化シナリオの方が多く撤退していることが分かる。しかし、図-13に示す通り、800m圏内人口割合は一極集中型が最も高い。

6. 都市構造リスクの実態と認知の比較分析

居住者の都市構造リスク認知と本研究で想定した都市サービスの撤退との比較を行う。ここでは、都市サービスの撤退可能性認知と影響度認知がともに高かった商業施設を対象として分析を行った結果を示す。居住地の徒歩圏（800m 以内）を利用圏として判断した場合の商業施設の状況（2030 年時点における撤退の有無）別に都市サービスの撤退可能性認知を集計した結果を図-14 に示す。この結果、都市サービスの状況と居住者の認知（各シナリオでの ABC 間の比較）には χ^2 検定を通じて有意性はあることが確認された（1%有意）。一見、4(2)の考察内容と矛盾するようにも思われるが、この図のように構成比の違いは多少認められても、その違いを外部観察が容易な変数から有意に判別して説明することは不可能であることがこれら複数の分析を通じて明らかになったといえる。特に将来周辺から都市サービスが撤退するかどうか（BC 間の比較）によってはあまり差がないことが分かる。形成過程の段階（2030 年）で既に徒歩

圏である 800m 圏からサービスが撤退する可能性があるような地域であっても、30%程度の者がその可能性を認知していない（「ない」、「どちらかと言えばない」）ことが示された。この傾向は都市コンパクト化を想定しない場合（BAU）であっても変わらず、将来のサービス欠如に対してはほとんど認知されていないことが分かる。

なお、路線バスや病院に関しても同様の分析を行ったところ、以上で述べた傾向とほぼ同様の結果（都市サービスの状況と認知には χ^2 検定を通じて有意な関係があるものの、将来撤退するかどうかによってはあまり差がなく、BAU であっても将来のリスクについてはほとんど認知されていない）が得られた。

7. 都市構造リスクの評価と低減可能性に関する検討

(1) 都市構造に起因する買物困難リスクの実態

居住者にとって最も身近な都市構造リスクの影響と考えられる買物の負担の増大を対象とし、新たに発生する費用の形で評価を行う。リスクの全体を捉えるためには他の影響も考慮すべきではあるが、影響が及ぶ頻度や大きさの面で必要不可欠な項目と考えられ、この比較によってシナリオ間や時点間でのリスクの違いを評価する。リスク顕在化の判断は、利用圏（800m 圏内）の商業施設の撤退と代替交通手段の有無をもに行う。利用圏の商業施設が撤退して歩いて行ける店舗がなくなり、かつ、

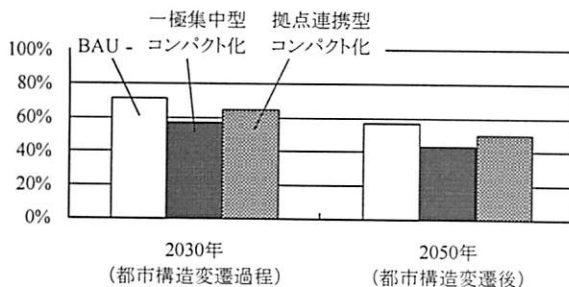


図-12 病院（施設数）の残存割合

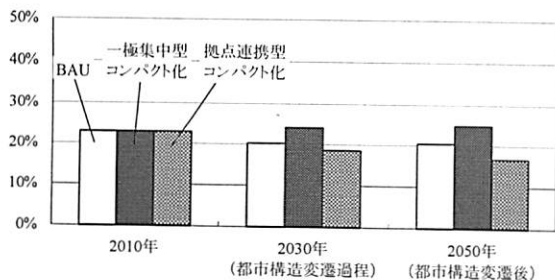


図-13 病院800m圏内人口割合の変化

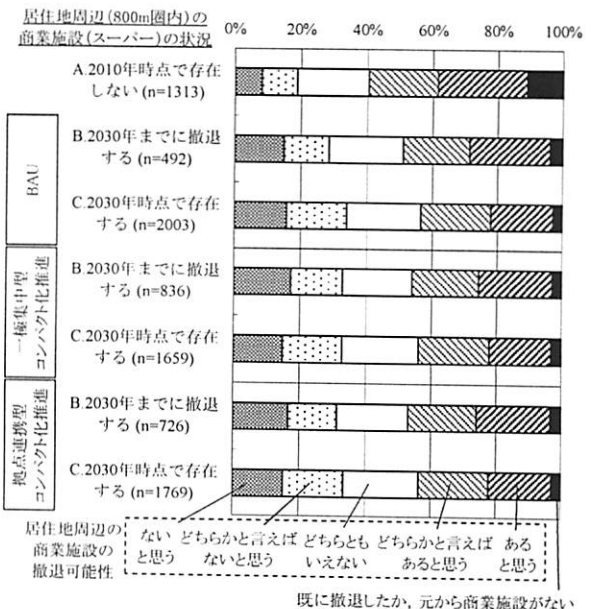


図-14 居住地周辺（800m 圏）の商業施設の状況別：商業施設の撤退可能性認知

自動車や鉄道、路線バスなどの交通手段も利用できない者は、リスクが顕在化したと判断する。なお、自動車利用可能性については、アンケート調査で尋ねた自動車利用可能性（自由に利用できる車を持っているか）を性、年齢、地区（居住地が中心市街地内かどうか）別に集計した結果を用いた。商業施設撤退による影響だけではなく、高齢によって自動車利用が困難になることや、路線バスの撤退による影響もあわせて考慮した分析としている。また、利用圏内人口の割合だけではなく、リスクの影響度を考慮するため、商業施設までの距離の増加による影響を表す代理指標として、残存する商業施設までのタクシー代を用いることとした。当然のことながら代替手段として実際にタクシーが利用されるかは不明であり、ネットスーパーなどの新たなサービスが普及する可能性もある。しかし、利用圏内のサービスや交通手段の喪失によって新たに発生し得る負担の潜在量について、タクシー代であればその空間的分布特性（サービスまでの距離の遠近を反映）まで踏まえて簡便に算出できるため、リスクを見積もる上での一つの代理指標として優れた特性を有しているといえる。

まず、商業施設が利用圏から撤退し、鉄道駅やバス路線も存在しない（または、撤退した）地域をサービス欠如地域とし、この地域における人口を自動車利用可能性別に図-15に示す。この図における非自動車利用者については、リスクの影響度として新たに必要となるタクシー代を算出する。算出にあたっては、各地区（町丁目）の重心から（残存している中で）最も近い商業施設までの道路距離をもとに、性・年齢・曜日別買い物目的行動者率²⁹⁾より算出した年間買い物頻度、松江市における現在のタクシー運賃（迎車250円、初乗り1500mまで560円、以後294mごとに80円加算）²⁴⁾を使用し、年間当たりの費用を算出した。松江市全体での費用の合計を図-16に示す。

この結果より、2030年から2050年にかけてBAUではリスクが増加していることが分かる。それに対し、都市コンパクト化シナリオではリスクが減少しており、都市構造変遷後のリスクは低いと言える。しかし、一極集中型、拠点連携型のいずれも、都市構造変遷過程においてはリスクがより顕在化することが明らかとなった。また、一人当たりの費用について、グロス（居住者全体）平均で見ると一極集中型の2030年時点で年間約3,800円であるが、ネット平均（実際に費用を負担する者の影響度）を見ると、年間約27万円と軽視できない費用であることも示された。

(2) 都市構造リスクの低減可能性

都市構造リスクを低減する施策としては、まず、集約

地区への転入の奨励が考えられる。しかし、当然のことながら、現在の居住地から離れたくないという者も少なくないだろう。そのため、そういった地域で現状の生活を保持するためには、赤字の都市サービスを一時的にでも維持する必要がある。今後予想される財政難を勘案すれば、都市サービスの維持のために居住者に負担を強いる必要も出てくるだろう。そこで、居住者の負担によって都市サービスを維持する場合、どの程度の負担が必要であるのかを検討する。具体的には、公共サービスである路線バスと病院を対象とし、仮に全てのサービスを維持すると仮定した場合、どの程度の赤字額が発生し、居住者の負担が必要であるのかを算出した。

a) 居住者負担による路線バス維持の可能性

運行頻度は平・休日ともに双方合計で50便/日を維持するという条件のもと、年間当たりの損益額を算出した。結果を図-17に示す。この結果より、例えば一極集中型の2030年時点では約4,400万円費用を負担することで全ての路線を維持できることが分かる。これは撤退路線利用圏（300m圏）内の居住者のみによって負担する場合でも一人当たり4,943円/年、市民全体で負担する場合には280円/年となる。路線バス維持に対する支払意志額を分析した既存研究²⁹⁾では、平均3,000円/年・世帯の負担が可能であり、5,000円/年・世帯の負担が可能

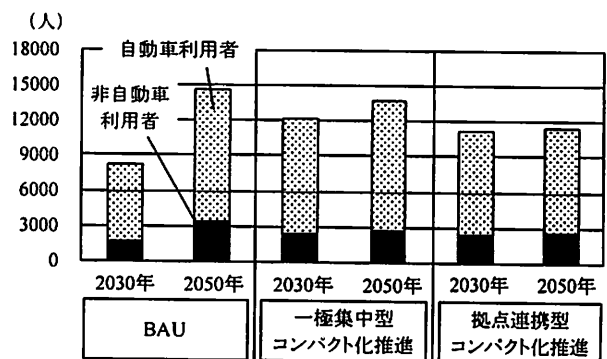


図-15 自動車利用可能性別：サービス欠如地域の人口

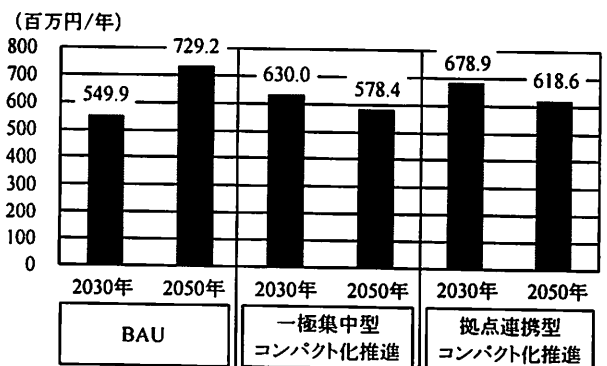


図-16 買物のために発生する年間タクシー代（松江市全体）

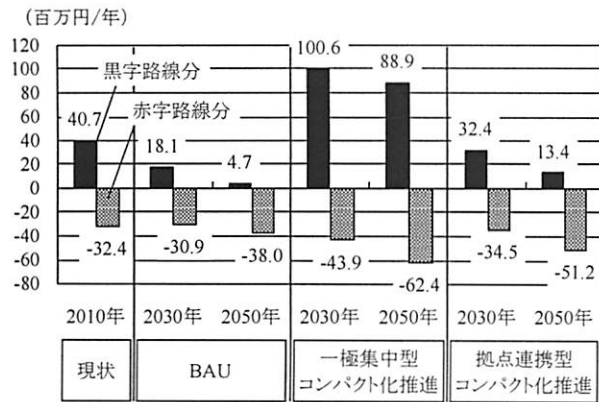


図-17 路線の収支状況別：路線バス年間損益額

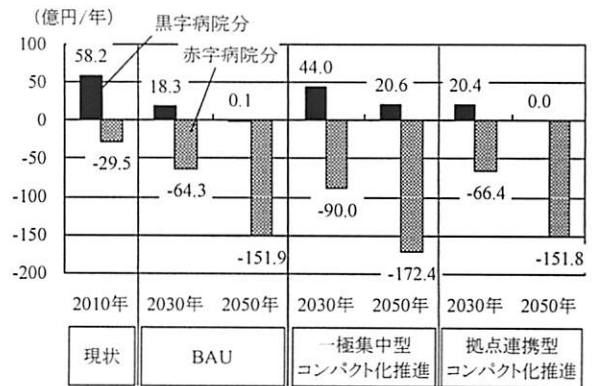


図-18 病院の収支状況別：病院年間損益額

である者も2割程度存在することが示されている。このことから、撤退路線周辺の居住者による負担のみでも、路線維持は不可能ではないと思われる。また、一極集中型では赤字額が大きい、他のシナリオと異なり、黒字額が赤字額を上回っている。これは、バス路線が集中している中心市街地において人口（利用者）が増加するためであるが、この黒字分を赤字分に補填することで、居住者が新たに負担しなくても対象路線は維持可能であることが分かる。

b) 居住者負担による病院維持の可能性

全ての病院を維持すると仮定して算出した病院の損益額を図-18に示す。一極集中型の2030年時点で必要な負担額は約90億円であり、撤退する病院の取込人数で分配した場合、一人当たり約22万円/年という高額な費用が必要ことが明らかとなった。市民全体で負担する場合でも5.7万円/年と、バス路線の場合（280円/年）と比較して相当高い。両者を単純に比較することはできないが、仮にどちらかみのサービスを全て残すような選択をする場合、病院自体を維持するよりも、公共交通を維持し、病院までの交通手段を確保の方が安価で済むことが示された（ただし、路線バスの場合移動時間が増加するため、同じサービスレベルとはならない点に注意が必要である）。なお、松江市全体の合計赤字額を見ると、拠点連携型では一極集中型より赤字が小さくなることが分かる。これは、地域拠点に人口を集約することで、その周辺に存在する赤字病院の赤字額を抑制しているためである。それに対し、一極集中型はBAUと比較しても赤字額が大きく、中心市街地への一極集中と郊外でのサービス維持の両立は困難であることが分かる。以上より、高齢者などへの医療施策を重視する場合は、一極集中型よりも拠点連携型の方が優れていると言える。実際に各都市において都市コンパクト化の目標像を検討する場合、重視する都市サービスとその立地に配慮し、集約地区を決定する必要があると考えられる。

8. おわりに

(1) 本研究の成果

交通環境負荷低減や財政状況改善のため、効率的な都市構造としてコンパクトシティが目指されている。しかし、コンパクトシティを目指す過程においては、一部地域において交通・商業・医療などの都市サービスが撤退することにより、一時的に居住者の生活が困難になるリスクが存在すると考えられる。本研究では、アンケート調査によってこのようなリスク（都市構造リスク）の認知状況を明らかにするとともに、時間軸を考慮することで、リスクの実態を分析した。

以下に、本研究で得られた成果をまとめる。

- 1) 都市構造リスクの認知に関するアンケート調査の結果、将来生活が困難になる危険性のある（利用圏から都市サービスが撤退する）地区の居住者であっても、それを認知していない者が多数いることが示された。
- 2) 買物に関するリスクが顕在化する（利用圏から商業施設（スーパー）が撤退し、かつ、代替交通手段も存在しない）居住者を対象とし、新たに発生する年間タクシー代を代理指標として、リスクの影響度を評価した。この結果、都市コンパクト化を進める（一極集中型、拠点連携型）ことで、都市構造変遷後（2050年）におけるリスクをBAU以下に抑えられることが示された。しかし、都市構造変遷過程（2030年）においてはBAUよりもリスクが高く、実際に都市コンパクト化を進めていく場合、これを乗り越える必要があることが示された。
- 3) 撤退する都市サービスを維持する場合、松江市全体に必要な費用は路線バスの場合約4,400万円/年、病院の場合約90億円/年（一極集中型、2030年時点）と算出された。両者をそのまま比較することはできないが、仮にどちらかの都市サービスのみを全て残

ような選択をする場合、路線バスを維持して交通手段を確保の方が安価で済むことが明らかとなった(路線バスの場合移動時間が増加するため、同じサービスレベルとはならない点に注意が必要である)。また、市民全体で負担する場合、一人当たり必要な費用は路線バスが約 280 円/年、病院が約 5.7 万円/年(一極集中型、2030 年時点)と比較的安価で済むことも示された。

- 4) また、路線バスの場合は一極集中型の方が、病院の場合は拠点連携型の方が、維持のために必要となる居住者の負担が小さくなる可能性が示された。重視する施策にあわせ、将来の都市構造の方向性を決定する必要があると言える。

(2) 今後の課題と発展可能性

最後に、本研究の成果を踏まえ、今後の課題と発展可能性について以下にまとめる。

- 1) リスクの影響度について、例えば病院が撤退した場合、救急搬送時の経過時間増加によって死亡率が上昇するなど、単純に費用では計測できないリスクも発生し得る。このようなアウトカム指標については、今後整理・追加し、総合的にリスクを評価することが望ましい。
- 2) 都市サービスの収益の算出においては、人口減少による影響を端的に捉えるため、サービスレベル(例えば、公共交通の場合運行頻度など)の変化による影響を考慮していない。より詳細な分析のためには、経営状況に併せ、サービスレベルが変化することにも配慮が必要である。
- 3) 本研究では都市構造リスクに対する一般的な議論を目指し、松江市を対象としてその評価を試みた。しかし、例えば将来人口が増加するなど状況が全く異なる都市の場合、分析結果は異なる可能性があり、別途検証が必要である。同時に分析時点についても、分析全体の精度をあげていく中で詳細化していくことが望ましい。
- 4) 本論文では都市構造が原因となって将来長期的に顕在化し得るリスクを対象に検討を行ったが、震災などの特定事象に伴い、都市構造リスクが急激に顕在化する場合もある。たとえば 2011 年 3 月に発生した東日本大震災では、地域によってガソリンの供給が不足したため、ガソリンスタンドに給油待ちの長蛇の列が発生した。自動車に依存した生活や都市の構造に潜む隠れたリスクがこのような非常時に端的に浮き彫りになったと言える。本論文で対象としたいわば「遅発性リスク」に対し、このような「急性リスク」も都市構造の違いが大きな影響を与えており、あわせて今後の考究が急がれる。

謝辞：本調査の実施に当たっては松江市都市計画部にご協力をいただいた。また、日本学術振興会科学研究費(課題番号22360202)、財団法人民間都市開発推進機構の研究助成を得た。原価計算の考え方については、会計学の専門家である筑波大学岡田幸彦准教授より有益なご示唆を得た。記して謝意を表する。

補注

- (1) コンパクトシティを実現するための様々なメニューについては、社会資本整備審議会等においても多様な方策が既に整理が進んでおり²⁶⁾、そのスタンダード化の議論も進んでいる²⁷⁾。なお、本論文で想定するコンパクト化については、これらいずれの個別政策メニューによって実現されることをも妨げるものではない。
- (2) 企業が経営意思決定や業績評価をする手法として、原価計算が行われるが、これはサービス分野においても例外ではない²⁸⁾。また、公的な都市サービスの持続可能性を検討する際にも、原価と収益の比較は基本的な理念になると考えられ、実際、自治体の会計に民間企業の手法を取り入れる「地方公会計改革」も進みつつある²⁹⁾。このような観点に基づき都市サービスの持続可能性を検討した研究としては、路線バスの収益率を経営指標に基づく費用関数と需要関数の推定により分析し、多くの事業において状況が悪化していることを示した研究³⁰⁾や、過疎地域における公的医療施設の維持可能性について、経済性基準とともに家計の福祉や厚生水準の拡大を考慮して評価し、利用圏内町村における家計の費用負担によって存続が可能であることを示した研究³¹⁾、商業立地量について、消費者の買物行動や商業事業者の意思決定を内生化したモデルを構築し、人口減少や少子高齢化の進展がもたらす影響を分析した研究³²⁾が存在する。しかし、都市サービスが持続不可能である場合、その撤退によりどの程度影響が生じるのかという検討は不十分である。例えば商業施設について、買物の不便による問題を食生活への影響の観点から分析した例³³⁾も見られるが、将来の都市サービス撤退による影響を客観的に評価し、都市構造変遷によるリスクを把握する必要があると考えられる。

参考文献

- 1) 国立社会保障・人口問題研究所：人口統計資料集，<http://www.ipss.go.jp/syoushika/tohkei/Popular/Popular2010.asp>, 2010.12 最終閲覧。

- 2) 国立社会保障・人口問題研究所：日本の将来推計人口, <http://www.ipss.go.jp/syoushika/tohkei/suikai07/index.asp>, 2010.12 最終閲覧.
- 3) 経済産業省：地域生活インフラを支える流通のあり方研究会報告書, <http://www.meti.go.jp/press/20100514004/20100514004-3.pdf>, 2010.12 最終閲覧.
- 4) 谷口守, 橋本成仁, 藤井啓介, 金井太志, 落合淳太：都市サービス撤退に伴う都市構造リスクの発生パターンに関する一考察, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol.67, No.5, 1 pp.263-269, CD-ROM, 2011.
- 5) 国土交通省：国土形成計画(全国計画), <http://www.mlit.go.jp/common/000019219.pdf>, 2010.12 最終閲覧.
- 6) 例えば, 鈴木勉：コンパクトな立体都市空間形態に関する考察, 都市計画論文集, No.28, pp.415-420, 1993.
- 7) 例えば, 谷口守, 村川威臣, 森田哲夫：個人行動データを用いた都市特性と自動車利用量の関連分析, 都市計画論文集, No.34, pp.967-972, 1999.
- 8) 例えば, 溝上章志：効用水準とエネルギー消費の視点から見た都市のコンパクト性評価法, 都市計画論文集, No.43-3, pp.127-132, 2008.
- 9) 例えば, 根市政明, 土屋貴佳, 室町泰徳：都市のコンパクト化による都市施設マネジメント費用の変化に関する研究, 土木計画学研究・論文集, Vol.24, No.1, pp.217-222, 2007.
- 10) 例えば, 佐藤晃, 森本章倫：都市コンパクト化の度合に着目した維持管理費の削減効果に関する研究, 都市計画論文集, No.44-3, pp.535-540, 2009.
- 11) 加知範康, 加藤博和, 林良嗣, 森杉雅史：余命指標を用いた生活環境質(QOL)評価と市街地拡大抑制策検討への適用, 土木学会論文集 D, Vol.62, No.4, pp.558-573, 2006.
- 12) 池田三郎：リスク概念とその現代的な使われ方ーリスクの社会性の次元ー, Isotope News, pp.16-19, 1992.1.
- 13) 松江市：松江市統計情報データベース, <http://toukei.city.matsue.shimane.jp/toukei/index.asp>, 2011.09 最終閲覧.
- 14) 松江市：松江市地域公共交通総合連携計画, http://www1.city.matsue.shimane.jp/kurashi/koutsu/iinoyobikiyaku/keika/keika22.data/matsue_bus_renkei.pdf, 2011.09 最終閲覧.
- 15) 松江市：中心市街地活性化基本計画, <http://www2.matsue.jp/chushin/kihonkeikaku/090327-kihonkeikaku.pdf>, 2011.09 最終閲覧.
- 16) 株式会社アールアンドディ：病院年鑑, <http://www.rdco.info/230-235.html>, 2010.12 最終閲覧.
- 17) 松江市：松江市都市計画マスタープラン, <http://www1.city.matsue.shimane.jp/matidukuri/koututomatidukuri/toshi-keikaku/gaiyou/masterplan/top.html>, 2010.12 最終閲覧.
- 18) 都市計画協会：都市施設・市街地整備に関する都市計画制度のあり方検討委員会資料.
- 19) 松江市：松江市の交通体系とまちづくりの考え方, 第1回新交通システム研究会資料, 2009.
- 20) 例えば, 中村英夫編, 道路投資評価研究会著：道路投資の社会経済評価, 東洋経済, p.266, 1997.
- 21) 森山昌幸, 藤原章正, 張峻屹, 杉恵頼寧：中山間地域における高齢者対応型公共交通サービスの需要予測モデルの提案, 土木学会論文集, No.786/IV-67, pp.39-51, 2005.
- 22) 松江市：停留所間キロ程図, http://www.matsue-bus.jp/route_bus/download.html, 2011.09 最終閲覧.
- 23) 統計局ホームページ：平成13年度社会生活基本調査, <http://www.stat.go.jp/data/shakai/2001/index.htm>, 2010.12 最終閲覧.
- 24) タクシーサイト：島根県のタクシー料金・運賃情報, <http://www.taxisite.com/far/info/32.aspx>, 2010.12 最終閲覧.
- 25) 大井孝通, 高野伸栄, 加賀屋誠一：地方都市におけるCVMを用いた路線バスの評価に関する研究, 土木計画学研究・論文集, Vol.17, pp.751-756, 2000.
- 26) 国土交通省：『集約型都市構造の実現に向けて』ー都市交通施策と市街地整備施策の戦略的展開ー, http://www.mlit.go.jp/singikai/infra/city_history/city_planning/city_traffic/h18_11/images/shiryoku4.pdf, 2011.09 最終閲覧.
- 27) 国土交通省：都市計画制度小委員会のこれまでの審議経過について(報告), <http://www.mlit.go.jp/common/000136203.pdf>, 2011.09 最終閲覧.
- 28) 例えば, 岡田幸彦：わが国サービス産業における原価情報の利用に関する現状と課題ーわが国全上場サービス企業へのアンケート調査(2008年)をもとに, 原価計算研究, Vol.34, No.1, pp.44-55, 2010.
- 29) 日本経済新聞：地方公会計改革の今, 2010.12.28.
- 30) 徳永幸之, 千田篤史：乗合バス事業における経営環境と経営指標の変化分析, 土木計画学研究・論文集, Vol.24, pp.723-730, 2007.
- 31) 多々納裕一, 小林潔司：過疎生活圏における公的医療施設の社会的維持可能性に関する分析, 都市計画論文集, No.30, pp.511-516, 1995.
- 32) 戸川卓哉, 加藤博和, 林良嗣：空間競争モデルを用いた人口減少・少子高齢化に伴う商業立地量変化の予測と流通費用への影響評価, 都市計画論文集, No.44-3, pp.775-780, 2009.
- 33) 樋野公宏：買物不便が高齢者の食生活に与える影響とその対策, 日本建築学会計画系論文集, No.556, pp.235-239, 2002.

(2011.5.24 受付)

PERSPECTIVE OF NEW RISK ARISES
AT THE PROCESS OF URBAN COMPACTION

Mitsuaki ADACHI, Tsutomu SUZUKI and Mamoru TANIGUCHI

The Japanese governmental budget is expected to decrease along with its population. Consequently, maintaining urban services such as public transportation, commerce, and medical services in many areas of urban sprawl regions will be difficult. Although urban compaction policy is regarded as useful to resolve these problems, the lives of residents might become difficult temporarily because withdrawal of urban services will occur in some areas through the process of urban compaction. To date, this aspect of such new risk (urban layout risk) has never been reported. In this study, newly considering the time axis, the knowledge and facts of urban layout risk are revealed through a questionnaire survey. Results show the following: 1) residents do not realize the attendant urban layout risk; 2) different urban layouts and services show differing impacts on urban layout risk; 3) compaction scenarios do not always show less risk than a Business As Usual (BAU) scenario in the middle of the process for urban reform. Results show that a continuing effort is necessary to realize long-range planning.