地方都市における高齢者の居住環境評価に関する研究

－生活関連施設立地からみた地域構造分析－

A STUDY ON THE EVALUATION METHODOLOGY OF LIVING ENVIRONMENT
FOR THE ELDERLY PEOPLE IN LOCAL CITY

Analysis of regional structure from the point of view of facilities for daily living

野原 康弘*, 佐藤 栄治**, 三橋 伸夫***

Yasuhiro NOHARA, Eiji SATOH and Nobuo MITSUHASHI

The purpose of this study is to obtain the knowledge about the assessment methodology of present environmental condition for the elderly people in residential area. And the methodology will be able to judge the future situation whether the residential area would be habitable.

We analyze the characteristics of the local, Nasushiobara city in Tochigi. And to use GIS and to calculate the physical environment clarified the situation of local areas quantitatively.

As the results of the analysis, we made sure of distribution of the accessibility between the urban area and the agricultural and mountainous rural area. The most accessible facility is "bus-stop", and the agricultural and mountain area have relatively low accessibility. The worst accessible facility is "medical institution". Distribution of accessibility with regard to police station and post office is low.

Keywords: the evaluation methodology of living environment, elderly people, local city, regional structure

居住環境評価, 高齢者, 地方都市, 地域構造

1. はじめに

1.2 研究の背景と目的

2014年現在, 我が国の高齢者人口(65歳以上)は3,190万人で, 総人口に占める割合(高齢化率)は25.1%となり世界に類を見ない速度で超高齢社会を迎えている¹⁾. 我が国では, 今後とも長期的に人口減少が続く, 高齢化傾向はますます進行するとされている. そして2035年には高齢化率は33.4%, つまり国民の3人に1人が65歳以上となると推計されている²⁾.

人口構造変化による高齢者サービスに対するニーズの増加は, 医療・介護体制や行政サービスの提供方法などへ影響を与えている. 高齢社会に適応した医療・介護関連産業の開拓が積極的に行われ, 自立生活を地域における医療と介護の連携により支援する地域包括的ケアシステムへの取り組みが模索されている³⁾. 特に, 介護予防と日常生活支援を対象とした地域支援事業に重点が置かれ, 買い物支援や移送サービス等の地域の高齢者ニーズを反映したケアの仕組みの構築が急がれている. また, 人口減少時代を迎え社会資本の大幅な増進が望めない我が国においては, 行政サービスを各地域のすみずみまで十分に行き渡らせることは困難であり, それによって生じ得る地域間格差への対策が必要である. 現在, 地方都市における高齢化傾向は大都市に比べて著しく, 財政状況は逼迫している. また,

大都市と地方都市間の格差だけでなく地域内格差(地区間格差)も顕在化しており, 社会保障給付をはじめとする行政サービスの持続可能性を考慮した対策を迫られている.

こうしたことから, 近年では, 高齢者の居住環境^{注1)}を適切に分析・評価し居住環境の問題点を明らかにすることで, 今後の行政サービスの在り方を検討する上で有益な研究^{4), 5), 6)}が数多く行われている. 特に, 高齢者の居住地と施設間の物理的な移動距離(以下, アクセシビリティ)からみた居住環境の分析・評価に関する研究は, 人口減少時代を迎え社会資本の増進が望めない我が国において重要であると考えられる. また, 効率的な行政サービスを提供するには, 現状の地域資源でカバーできる利用者数をアクセシビリティの観点から事前に把握し, それを基にサービス量と提供方法について検討していくことが重要であると考えられる.

そこで, 本研究では, 高齢者の「居住地・施設間」のアクセシビリティに着目した居住環境分析を行い, 高齢者の生活関連施設の利用における距離的格差を把握することで, 現状の居住環境を定量的に評価し, 居住環境の地域内格差を明らかにする手法の開発に向けた一助とすることとする.

1.2 研究の位置づけ

人口分布や施設配置からみた地域の利便性^{7), 8), 9)}や施設の適正配置

* 宇都宮大学大学院工学研究科システム創成工学専攻
博士後期課程

** 宇都宮大学大学院工学研究科 准教授・博士(工学)

*** 宇都宮大学大学院工学研究科 教授・工博

Grad. Stud., Graduate school of Engineering, Utsunomiya Univ., M.Eng

Assoc. Prof., Graduate school of Engineering, Utsunomiya Univ., Dr.Eng

Prof., Graduate school of Engineering, Utsunomiya Univ., Dr.Eng

¹⁰⁾、¹¹⁾、¹²⁾ をもとに居住環境を分析・評価した幾多の既往研究の中で、本研究に関係する生活関連施設へのアクセシビリティ分析・評価に関する先行研究を踏まえ、本研究の特徴について述べる。

増山は¹³⁾、商業施設と医療施設へのアクセシビリティと高齢者の居住パターンとの関係に着目し、直線距離と道路距離を用いて、高齢者の居住環境における施設と居住分布との近接性の関係を分析している。生活関連施設を包括的に扱った研究としては山岸ら¹⁴⁾や佐藤ら¹⁵⁾の研究がある。山岸らは、直線距離でみた徒歩圏内でのアクセシビリティにもとづいた生活利便性をスコア化し、それらを地図に落とし込み視覚化することで居住環境の把握と評価を行っている。佐藤らは、高齢者の居住地から生活関連施設までのアクセシビリティに着目し、直線距離でみた徒歩圏内における居住環境を分析し、それを基に居住環境の評価水準の作成を試みている。

これらの研究に対して、本研究では佐藤ら¹⁵⁾の先行研究を進展させ、様々な生活関連施設を包括的に扱い、道路距離を用いたアクセシビリティ分析を行うことで、地域における高齢者の居住環境の特性について考察する。道路距離を用いた施設立地のアクセシビリティに関する分析¹⁶⁾、¹⁷⁾は近年盛んに行われているが、その中で高齢者の生活を支える様々な生活関連施設を包括的に扱った研究は他に見られない。

また、先に述べたように、行政サービスの地域内格差や持続可能性などが問題視される現状において、高齢者の居住地に配慮した効率的なサービス提供方法の構築といった考えも今後必要となる可能性がある。こうした視座に立ち、本研究では、徒歩圏でのアクセシビリティ分析に加えて、地域のおおよその高齢者のアクセシビリティの傾向を把握するための仮想的な圏域（80%距離圏：説明は後述）を設定し分析を行うことで、地域資源を活用した効率的な行政サービスの在り方を探るための知見を得る。

2. 研究方法

本研究では、地理情報システム（GIS）を用いて生活関連施設へのアクセシビリティの観点から居住環境分析を行い、高齢者の居住環境の問題を明らかにする。

2.1 対象地域の概要

本研究では、人口減少や少子高齢化などの人口構成の変化が進む

図1 那須塩原市の7地区と土地利用

地方として栃木県を取り上げ、その栃木県北部に位置し、様々な課題を抱える地方都市として栃木県那須塩原市を取り上げた。那須塩原市の人口は約11万6千、高齢者人口は約2万3千である（平成22年国勢調査）。山間部と扇状地で形成された農村部・市街地部からなる地方都市であり、アクセシビリティの悪化が懸念される山間部や農村部と、アクセシビリティが高いと考えられる市街地部とが混在することから、アクセシビリティの地域内格差を比較し分析する上で適切な地域であると判断し当該地域を研究対象とした。当該地域では、独居高齢者や高齢者のみの世帯の増加に伴い介護サービスへの需要の増加が予測されることから、地域見守り支え合い体制構築や地域包括支援センターの機能・運営の強化など、住み慣れた地域での暮らしの実現に向けて高齢者福祉計画が推進されている¹⁸⁾。

2.2 対象地域の土地利用と人口分布

居住環境を分析していくにあたって、対象地域の土地利用と人口分布を明らかにした。土地利用は、国土数値情報の土地利用細分メッシュデータ（平成21年度時点）を基に作成した。地区は都市計画マスタープラン¹⁹⁾を参考に7地区に分けた（図1）。[黒磯・西那須野]地区は建物用地が多く市街地が形成されている。[鍋掛、東那須野]地区は、農業用地が多くを占める市街地近郊の農村部である。[高林、箒根、塩原]地区は、農業用地と森林河川からなる農村・山間部である。図2は、平成12年度から平成22年度の人口と高齢化率の推移を表している^{注2)}。[黒磯・西那須野、東那須野]地区では人口増加傾向にある。高齢化率は、[高林、箒根、塩原]地区では高く、特に[塩原]地区では急激に上昇している。[黒磯・西那須野、東那須野、鍋掛]地区では20%以下に留まっているが、その中でも[黒磯]地区は他の3地区に比べて高齢化の進行が速い。以上より、対象地域は農村・山間部では高齢化率が高く、市街地と市街地近郊では高齢化率が比較的低くなっていることから、地方都市の高齢化傾向を示した典型的な例であると言える。

図2 人口と高齢化率の推移

表1 生活関連施設の5分類14種

分類	施設	詳細	数	出典	情報収集期間
購買	コンビニエンスストア		50	タウンページ	2012/7～8月
	食料品店	食料品、食肉、青果物等	154		
	日用品店	日用雑貨、金物、めがね等	84		
	複合商業施設	デパート、スーパー	34		
生活	郵便局		22	タウンページ	2012/7～8月
財務	銀行		13		
安全	警察署		12		
	消防署		4		
	内科	病院、クリニック	37	大田原赤十字病院	2013/1月
	整形外科		12		
	歯科		42		
	眼科		4		
	第三次救急医療機関		1		
交通	バス	バス停	243	国土数値情報	2013/1月

2.3 居住環境分析の方法

アクセシビリティの観点から、高齢者の居住環境を分析するに際して、生活関連施設と高齢者の居住地との道路ネットワーク距離（以下、道路距離）を用いた。本研究では、現在整備されている道路データをもとに、生活関連施設と高齢者の居住地との最短道路距離を計測することにより、従来からよく利用されている直線距離^{12), 15), 20)}に比べて、より生活実態に即したアクセシビリティ分析が行えると考ええる。

1) 対象施設の設定

高齢者の地域居住に最低限必要となると考えられる施設を生活関連施設として「購買、生活財務、安全、医療、交通」の5分野を想定し、表1に示す5分野14種の施設を設定した。本研究は、施設選択を考慮した詳細な利便性ではなく、簡易的に施設へのアクセス可能性に焦点を当てるため、利用頻度や施設規模、取り扱う品物の種類・数などは考慮していない^{注3)}。「交通」分野に関しては、必要最低限の生活行動という観点から、広域移動ではなく地域内での移動を想定し、徒歩でアクセスし利用できる交通拠点としての「バス停」のみを設定した^{注4)}。また、「安全」分野に関しては、他の分野がサービス利用者側からの分析・評価となるのに対して、当分野はサービス提供者側からの視点となる。これに関しては3章、4章において、サービス利用者側とサービス提供者側の二つの視点から分析・評価を行う。なお、生活関連施設に関する立地情報はiタウンページと国土数値情報により収集し（表1）、CSVアドレスマッチングサービス^{注5)}により街区・地番レベルの緯度・経度情報を取得した。取得した緯度・経度情報の中で精度の低い施設については、Googleマップ上で施設の座標を拾い直し分析に使用した。

2) 施設利用者の設定

高齢者の生活実態に即した分析を行うには、厳密には利用者の居住地を把握しなければならないが、現時点では情報公開に限界があり困難である。本研究では、人口の過密度合が把握できる国勢調査基本単位区データを用い、GIS上で分析を行った。高齢者人口につい

ては、平成17年国勢調査の基本単位区集計人口に小地域人口データの年齢構成比を割り当てることにより高齢者人口を算出した。基本単位区集計は公開されている最小の人口集計単位であり、都市というマクロなレベルにおいて詳細な分析が可能であるとする^{21), 注6)}。

3) 分析の前提

分析の前提として、生活関連施設と居住地の住所データを緯度・経度情報に変換した後GISの電子地図上に読み込み、さらにArcGIS Network Analystを用いてアクセシビリティを定量的に分析した。道路データには国土数値情報を2012年8月現在の道路状況に合わせて加工したものを用いた。また、生活関連施設へのアクセス手段として徒歩や自動車での移動に配慮して幅員1.5m以上の道路データを用いた^{注7)}。

高齢者の居住環境をアクセシビリティにより分析するに際して、i：徒歩圏人口（以下、T人口）の分布、ii：80%人口距離圏（以下、P圏）および20%人口（以下、P圏外人口）の分布、という各施設に関する2つの指標をもとに分析する。iのT人口の分布では、高齢者の徒歩生活圏として、OECDの調査結果²³⁾と公共交通指向型開発(TOD:Transit Oriented Development)を参照し600mを採用した。各生活関連施設から道路距離で600mの範囲に居住する高齢者人口をGISにより計測することで、徒歩で施設を利用できる高齢者人口を明らかにした。iiのP圏とP圏外人口の分布に関しては、全市的な高齢者に対する施設立地の充足度を把握するための仮想的なレベルを設けることにした。仮に高齢者の日常生活における生活関連施設利用が居住地を基準とした最近隣施設であるとしたとき、大多数の高齢者人口をカバーする範囲の閾値として「80%人口距離圏：P圏」を設定した。これは、各生活関連施設から高齢者居住地までの道路距離毎に集計した人口を近い距離から加算していき、累積比率が高齢者人口の80%に到達したときの距離圏を示している。また、P圏外に存在する残り20%の人口を「20%人口：P圏外人口」とし、大多数の高齢者に比べて生活関連施設利用が困難であると考え得る高齢者を定量的に把握することとした。

図3 距離帯別人口分布と累積比率

表2 施設ごとの距離動向 ※中央値は、データを大きさ順に並べたときの真ん中に位置する値

[単位: km]

分野	購買				生活財務		医療					安全		交通
施設分類	食料品	日用品	複合商業	コンビニ	銀行	郵便局	内科	整形外科	歯科	眼科	三次救急	消防署	警察署	バス停
平均距離	1.0	1.5	1.7	1.4	2.8	1.6	2.2	3.5	2.2	4.4	10.8	3.7	2.1	0.7
中央値距離	0.7	1.0	1.2	1.0	1.8	1.3	1.3	1.9	1.2	2.7	11.0	3.1	1.8	0.6
P圏距離	1.7	2.4	2.6	2.0	4.1	2.6	3.0	4.9	3.2	6.1	13.9	5.3	3.2	1.2
最大距離	7.8	8.1	13.0	9.2	13.7	12.1	19.7	26.2	18.1	26.4	35.1	10.8	9.7	6.5

3. GIS を用いた居住環境分析

3.1 各施設を中心としたアクセス距離と距離帯別人口分布

図3に各分野の施設から代表して6施設の距離帯別人口と累積比率を示す。これは500m毎の距離帯における人口分布を示している。ただし、視覚的明瞭さを考えて10km以上の人口を省略している。また、表2に施設ごとの距離動向を示す。

購買分野の食料品店と複合商業施設を見比べると、近距離でアクセス可能な人口割合が大きいのは食料品店であるが、複合商業施設のP圏および最大距離は食料品店のそれと、距離の差が比較的少ないことがわかる(表2)。複合商業施設の施設数は食料品店のおよそ1/4であることから、多くの人口をカバーする立地状況が確認できる。生活財務分野の銀行は近距離でアクセス可能な人口は少なく、広域に分布しているのがわかる。医療分野の内科は距離減衰傾向を示しているが、10km以上での人口集積がみられ、地区レベルでの距離的格差が存在していると考えられる。安全分野の消防に関しては2kmから5km間でのまとまった人口分布がみられ、最大で10km程度に収まっている。消防のサービス提供圏に関しては後述する。交通分野のバス停に関しては近距離でアクセス可能な人口比率が大きく、中央値の距離が600mと徒歩圏内で利用できる人口割合が50%であることがわかる。

3.2 T人口とP圏外人口からみた地区ごとの居住環境の特徴

本節では、地区毎に距離と人口との関係の詳細を分析する。表3には地区ごとにみたT人口、表4には地区ごとにみたP圏外人口を示す。図4は距離帯500m毎に20kmまで色分けした市域に、施設立地とT圏、P圏、P圏外人口分布を図示したものである。ここでは食料品店と銀行、内科、第三次救急医療、消防署について図示する。これら図表から地区ごとの居住環境の特徴を分析する。

A: サービス利用者側からみる施設のアクセシビリティ

A-1 購買(食料品店、日用品店、複合商業施設、コンビニエンスストア)

まず、購買施設全体で共通していることは、T人口についてはいずれも[黒磯]地区が最も高い値をとる。最も低い値をとるのはいずれも[高林]地区である。P圏外人口では、いずれも[高林]地区が最も大きい値を示す。

食料品店では、T人口が8,797人(45.1%)という値から、約半数の高齢者が徒歩圏での施設利用が可能であることを示している。また、P圏外人口では[高林]地区が最大値を示し、徒歩圏に居住する高齢

者は27人と極めて少ない状態である。P圏外人口が最も少ないのは[塩原]地区となっている(図4-1)。

日用品店では、T人口は食料品店の次に多い。P圏外人口は[高林]地区に約1/3が集中している。特徴的なのは[西那須野]地区で、[高林]地区の次にP圏外人口が大きい値を示しているところであり、そのほとんどは農業用地となっている地域(農村部)に集中する。

複合商業施設とコンビニエンスストアでは、T人口は「高林」地区で共に0人である。特徴的なのはコンビニエンスストアにおけるP圏外人口が購買施設の中で最小であることである。表1において、コンビニエンスストアの施設数は食料品店の1/3以下であることから、多くの人口をカバーする施設立地の良さが窺える。

A-2 生活財務(銀行、郵便局)

銀行では、T人口は[高林、箒根、鍋掛]地区に施設が立地していない理由から値は0人を示す。また、[西那須野]地区において最も高い値を示す。P圏外人口は、[鍋掛]地区では施設が無いにも関わらず601人と比較的小さい値を示しており、隣接する[黒磯]地区の影響が現れていると考えられる。地区の格差が顕著であり、[高林、箒根、鍋掛]地区にP圏外人口の偏在がみられる(図4-2)。

郵便局では、T人口は[黒磯]地区で最大値をとる。P圏外人口において、市街地の[西那須野]地区で最大値を示しているのが特徴的である。また、最小値は[塩原]地区である。

A-3 医療(内科、整形外科、歯科、眼科、第三次救急)

医療施設全体で共通していることは、T人口では第三次救急医療施設を除いて[高林、塩原、箒根、鍋掛]地区において小さい値を示していることがわかる。市街地である[黒磯、西那須野]地区では比較的大きい値を示し、医療分野における地域間格差を顕著に表している。[塩原]地区では全ての施設においてT人口は0人、P圏外人口では当該地区の全高齢者人口(1,032人)を示している。さらに、居住地から医療施設までのアクセス距離は最短で8.6kmとなっておりアクセシビリティが極端に低いことがわかる。

内科ではP圏が3.0kmであり、P圏外人口のほとんどは[黒磯、西那須野、東那須野]地区以外の農村・山間部に集中していることがわかる(図4-3)。[塩原]地区に関しては、図4-3に示されたP圏外人口がそのまま地区人口となっており、アクセシビリティの極端な低さが確認できる。また、眼科に関しては施設が市全体で4箇所しか存在せず、全体のT人口は1,130人と極端に少なくなっている。

第三次救急医療施設に関しては隣町の医療施設が役割を担ってい

表3 地区ごとにみたT人口 ※ ()内は地区人口に対するT人口の%割合															[単位: 人]	
地区	高齢者人口	T人口												最短距離 は1.6km		
		購買				生活財務		医療				安全				交通
		食料品	日用品	複合商業	コンビニ	銀行	郵便局	内科	整形外科	歯科	眼科	三次救急	消防署	警察署	バス停	
市全体	19,523	8,797 (45.1)	6,803 (34.8)	4,628 (23.7)	5,262 (27)	3,002 (15.4)	3,424 (17.5)	5,333 (27.3)	2,984 (15.3)	5,562 (28.5)	1,130 (5.8)		361 (1.8)	1,773 (9.1)	1,0218 (52.3)	
高林	1,636	27 (1.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	48 (2.9)	48 (2.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	いずれも 0	48 (2.9)	0 (0.0)	368 (22.5)	
塩原	1,032	487 (47.2)	334 (32.4)	32 (3.1)	222 (21.5)	117 (11.4)	107 (10.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)		163 (15.8)	50 (4.9)	717 (69.5)	
箒根	1,328	330 (24.9)	158 (11.9)	129 (9.7)	171 (12.9)	0 (0.0)	169 (12.7)	67 (5.0)	0 (0.0)	131 (9.8)	0 (0.0)		0 (0.0)	107 (8.1)	657 (49.5)	
鍋掛	1,108	135 (12.1)	71 (6.4)	68 (6.1)	80 (7.2)	0 (0.0)	66 (6.0)	36 (3.3)	0 (0.0)	65 (5.9)	0 (0.0)		0 (0.0)	17 (1.5)	364 (32.9)	
西那須野	6,797	3,337 (49.1)	2,426 (35.7)	2,055 (30.2)	2,008 (29.5)	1,494 (22.0)	1,193 (17.6)	2,216 (32.6)	1,257 (18.5)	1,989 (29.3)	244 (3.6)		92 (1.3)	673 (9.9)	3,119 (45.9)	
東那須野	1,920	682 (35.5)	522 (27.2)	249 (12.9)	574 (29.9)	83 (4.3)	139 (7.3)	549 (28.6)	85 (4.4)	478 (24.9)	142 (7.4)		0 (0.0)	215 (11.2)	1,070 (55.8)	
黒磯	5,702	3,799 (66.6)	3,291 (57.7)	2,096 (36.8)	2,207 (38.7)	1,308 (22.9)	1,749 (30.7)	2,417 (42.4)	1,594 (28)	2,899 (50.8)	744 (13.0)		58 (1.0)	710 (12.5)	3,921 (68.8)	

表 4 地区ごとにみた P 圏外人口 ※ () 内は地区人口に対する P 圏外人口の%割合															[単位: 人]	
地区	高齢者人口	P人口													安全	交通
		購買				生活財務		内科			医療		消防署			
市全体	19,523	3,897 (20.0)	3,903 (20.0)	3,893 (19.9)	3,885 (19.9)	3,889 (19.9)	3,902 (20.0)	3,903 (20.0)	3,858 (19.8)	3,901 (20.0)	3,903 (20.0)	3,902 (20.0)	3,883 (19.9)	3,889 (19.9)	3,899 (20.0)	
高林	1,636	1,262 (77.1)	1,427 (87.2)	1,335 (81.6)	1,241 (75.8)	1,588 (97.1)	906 (55.4)	1,035 (63.3)	1,166 (71.3)	1,236 (75.6)	1,561 (95.4)	1,520 (92.9)	1,214 (74.2)	817 (49.9)	731 (44.7)	
塩原	1,032	250 (24.2)	326 (31.5)	448 (43.4)	420 (40.7)	175 (16.9)	175 (16.9)	1,032 (100.0)	1,032 (100.0)	1,032 (100.0)	1,032 (100.0)	1,032 (100.0)	80 (7.7)	265 (25.7)	157 (15.2)	
箒根	1,328	619 (46.6)	615 (46.3)	767 (57.7)	737 (55.5)	1,246 (93.8)	563 (42.4)	797 (60.0)	1,125 (84.7)	720 (54.2)	1,013 (76.3)	690 (52)	1,034 (77.9)	505 (38)	215 (16.2)	
鍋掛	1,108	443 (40.0)	431 (38.9)	340 (30.7)	444 (40.1)	601 (54.2)	508 (45.9)	468 (42.3)	395 (35.7)	313 (28.2)	263 (23.7)	256 (23.1)	498 (45.0)	250 (22.6)	258 (23.3)	
西那須野	6,797	656 (9.6)	762 (11.2)	330 (4.9)	563 (8.3)	10 (0.1)	989 (14.6)	308 (4.5)	10 (0.1)	346 (5.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	472 (7.0)	1,429 (21.0)	1,920 (28.3)	
東那須野	1,920	385 (20.1)	202 (10.5)	525 (27.3)	274 (14.3)	151 (7.9)	568 (29.6)	120 (6.3)	96 (5.0)	220 (11.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	421 (21.9)	347 (18.1)	244 (12.7)	
黒磯	5,702	282 (4.9)	140 (2.5)	148 (2.6)	206 (3.6)	118 (2.1)	193 (3.4)	143 (2.5)	34 (0.6)	34 (0.6)	34 (0.6)	404 (7.1)	164 (2.9)	276 (4.8)	374 (6.6)	

る。P圏は13.9kmである。ここで救急医療機関の救命時間に基づき30分以内²⁴⁾、^{注8)}の到達圏を想定した場合、医療圏は15kmとなり(図4-4)、現状でP圏より多くの人口をカバーしている。しかし、医療圏の外れに位置する「高林、塩原」地区について救急医療体制に課題が残る。特に「塩原」地区では医療分野の環境が整っていないため、医療体制および救急医療体制の見直しが求められる。

A-4 交通(バス停)

バス停に関しては、T人口において最小値を示すのは「鍋掛」地区である。P圏外人口では「西那須野」地区で最大値を示しているが、そのほとんどは農村部に集中している。

B: サービス提供者側からみる施設のアクセシビリティ

B-1 安全(消防署、警察署)

二施設のP圏外人口についてみると、消防署では「高林、箒根」地区で多くみられ、警察署では「高林、西那須野」地区で多くみられる。

消防署のP圏は5.3kmである。消防署が役割を担う防災・救急体制の提供圏を署から現場到着までの所要時間に基づき10分以内²⁴⁾、^{注8)}を想定した場合、防災・救急圏は5kmとなり、P圏と大差はない(図4-5)。現状の防災・救急体制において問題がみられる地域は「高林、箒根」地区であり、地区人口に対するP圏外人口の割合は共に7割

図4 アクセシビリティマップ上でみた距離圏域およびP圏外人口

以上であり、これらの地域における提供体制を見直していく必要があると考える。

以上より、全体的にみて生活関連施設へのアクセシビリティが高いのは、市街地を形成し人口が多く、さらに高齢化率が低い〔黒磯、西那須野、東那須野〕地区である。特に〔黒磯〕地区は多くの施設が集中し、どの分野の施設においてもT人口は大きい値を示し、P圏外人口は小さい値をとっている。〔西那須野〕地区は、〔黒磯〕地区ほどではないが比較的アクセシビリティが高いと言える。ただし、バス停に関してはP圏外人口において大きい値をとる。P圏外人口の多くは農村部に集中し、高齢者にとって重要な交通手段であるバスの利用に関して問題点が明らかになった。市街地近郊の〔東那須野〕地区は平均的な値を示している。

アクセシビリティが低いのは、〔鍋掛、高林、箒根、塩原〕地区である。特に〔高林〕地区では全分野においてアクセス距離の大きさが目立

つ。〔塩原〕地区では医療施設へのアクセシビリティが最も低い現状にある。ただし、〔塩原〕地区では食料品店や日用品店のT人口において比較的大きい値を示しているが、これは山間部という地理的条件のもと線形状の比較的集中した居住形態であるという理由からであると考えられる。また、バス停のT人口が地区の高齢者人口の約7割を占めており、バスの有効活用が重要であると考えられる。〔鍋掛〕地区に関しては、T人口で小さい値を示しつつP圏外人口でも農村・山間部の〔高林、箒根、塩原〕地区に比べて小さい値をとっているのが特徴的である。これは隣接する〔黒磯〕地区に集中する施設の影響によるものと考えられる。ただ、〔黒磯、西那須野、東那須野〕地区に比べてアクセシビリティが低いのは顕著である。

4. アクセシビリティの地域内格差

当該市では農村・山間部と市街地部とで生活関連施設へのアクセ

図5 施設ごとの地区別距離帯別人口の累積率

シビリティの高さに偏りがあることがわかった。ここでさらに、アクセシビリティの偏在、つまり地域内格差の程度を明確にするために、施設ごとの地区別距離帯別人口の累積率（図5）を示し、その特徴をみていく。地区別の累積率のグラフ（以下、累積曲線）のばらつきが大きくなるほどアクセシビリティの地域内格差（以下、地域内格差）が大きくなると考える。ばらつきの大きさは、累積曲線において、距離帯ごとに地区別の累積率の標準偏差を求め^{注8)}、平均的に標準偏差の大きい施設をばらつきの大きい施設とした（図6）。表5にその結果を示す。

全体的な傾向として、図5の点線で示した〔黒磯、西那須野、東那須野〕地区の累積曲線の形状が類似しており、ばらつきは小さい。そのため、表5に示す標準偏差の平均値が大きくなれば、市街地部と農村・山間部における地域内格差も大きいと言える。

サービス利用者側からみた施設については、表5において、食料品店、郵便局、バス停で相対的に平均値が低く地域内格差が小さい。郵便局に関しては計画的な施設配置が行われている結果であると考えられる。バス停に関しても徒歩圏利用を想定したバス停の計画的配置の結果であると考えられる。また、食料品店に関しては、施設数が多く人口カバー率が高いためと言える。逆に、地域内格差が大きいのは医療施設であり、相対的に平均値が高い。この原因の一つとして、図5からわかるように〔塩原〕地区においてアクセス距離が大きくなり、標準偏差は高くなるを得ない。そこで、〔塩原〕地区を除外して標準偏差を算定した結果（表5の平均'）は、全ての医療施設で平均値が低くなる。特に内科と歯科では地域内格差が小さい。

サービス提供者側からみた施設については、警察署で相対的に平均値が低く地域内格差が小さい。一方で、消防署は医療施設に次いで平均値が高く地域内格差が大きい。

以上より、市街地部と山間・農村部におけるアクセシビリティの地域内格差を確認した。特に格差が大きいのは医療施設であり、施設の適正配置の検討が必要である²⁵⁾、^{注10)}。ただし、〔塩原〕地区に限定された課題であると捉えられるため、地域の実態に即した対策が求められる。アクセシビリティが低い地区では人口集積が小さく、経済面での影響を考えると、サービス提供方法が人口規模の観点から限定されることを考慮する必要がある。このようなアクセシビリティが低く人口集積が小さい地域では、移送サービスや訪問系サー

ビス等の施設立地に頼らないサービス提供方法によってカバーする必要があると考える。また、医療施設に次いで地域内格差が大きい消防署については、救急医療体制の観点などから医療機関と連動したサービス提供体制の見直しが必要であると考えられる。

5. 結論

本研究では、地方都市における高齢者の居住環境を生活実態に即した道路ネットワークを用いてアクセシビリティの観点から明らかにした。第3章において、地区ごとにT人口とP圏、P圏外人口を指標として分析を行い、現状では農村・山間部のアクセシビリティが低い傾向にあり、市街地部との相対的なアクセシビリティの地域内格差があることを定量的に示した。

距離帯別人口の累積率のばらつきからアクセシビリティの地域内格差を分析した第4章では、地域内格差が小さい生活関連施設としてバス停、郵便局などが挙げられ、地域内格差が大きい生活関連施設は医療施設であることを示した。今後の居住環境整備の方向としては、高齢者の徒歩生活圏に配慮すると、分析で示したように、徒歩でのアクセシビリティが高い既存の公共交通（バス）を利用した移動手段を推進することが現実的であると考えられる。また、アクセシビリティの低い医療施設に関して言えば、新たに病院をつくるのではなく、比較的遠方からの患者でも確実に受け入れ可能かつ適切な処方を行えるシステムを整備することが既存資源の持続可能性につながる。加えて、アクセシビリティの低い地域に対するケアが必要であり、施設立地に頼らないサービス提供方法の構築が必要だと考える。その取り組みの一例として、買い物と連携した看護サービスの提供事例が見られる²⁶⁾。これは、総合病院が移動販売と連携し、看護宅配便として移動販売利用者の健康相談や診療情報等のアドバイスをを行うことで、医療・看護サービスの過不足地域におけるニーズを満たそうとする先進的なモデルである。今後、このようなソフト面での取り組みが適切に評価され、施設整備に依存しない居住環境整備としての有効性が証明されることが重要である。

今後の課題として、第一に、今回のような居住環境の分析のみでは、施設数や立地状況だけでなく取り扱う物品やサービスなどの利用者が選択時に考慮する「質」という部分が十分に反映できていない。そのため、施設立地状況とニーズや居住者の経済的な観点などを関連付けた分析が求められる。具体的には、本研究で一括して扱った食料品店に関して言えば、購買頻度や施設規模、取り扱う品物の種類・数を加味した分析をすることで、日常の買い物利便性に関するアクセシビリティの地域差はより明確になると考えられる。また、移動販売や訪問サービスなどのサービス提供者側の視点を含めた分析・評価も必要となる。

第二に、本研究は、徒歩圏または高齢者人口80%の充足を指標としたアクセシビリティの地域差の分析に留まるが、地域包括ケアシステムの構築が急がれている今日、高齢者のアクセシビリティを適切に評価し、移動困難者などに対する移送サービス等の生活支援に向けた居住環境評価の指標の構築が必要であると考えられる。

図6 ばらつきの計算方法

表5 標準偏差の最大値と平均値

	食料品	日用品	コンビニ	複合	郵便	銀行	内科	歯科	整形	眼科	三次救急	警察	消防	バス停
最大	26.0	28.3	24.3	28.0	23.5	40.8	35.7	35.3	41.3	44.7	40.6	17.9	33.1	17.3
平均	8.0	14.8	9.2	8.9	5.2	21.9	21.9	20.6	25.8	25.9	21.0	5.6	18.4	5.0
最大'	*	*	*	*	*	*	33.3	28.7	38.4	42.4	42.1	*	*	*
平均'	*	*	*	*	*	*	5.8	7.1	9.5	13.0	13.2	*	*	*

※複合：複合商業施設、整形：整形外科

※最大'と平均'は各医療施設に関して〔塩原〕地区を除外した場合の計算結果である。医療施設において累積曲線のばらつきが大きい〔塩原〕地区を除けば、内科、歯科では標準偏差の平均値が小さくなりアクセシビリティの偏在は小さい。

第三に、本研究では、GIS上で実態に即した分析を行うために、基本単位区集計の人口分布、街区・地番レベルの施設立地、実際の道路ネットワーク情報を扱っているが、より実空間を反映した分析が必要である。高齢者の居住地の特性を反映した人口分布や施設立地の精度の向上、移動手段別に利用される道路の種類や幅員等を反映した分析、さらに地形的な高低差を取り入れた分析など、より詳細なデータを用いた分析手法を今後継続して行っていく必要がある。

注

- 注1) ここでの「居住環境」は、建物内部空間の環境ではなく、外部空間の環境を意味している。
- 注2) 平成12年度、平成17年度、平成22年度の3時点の国勢調査データを基に作成。平成12年時点では那須塩原市は、黒磯市、西那須野町、塩原町に分かれていたため、これら3地域のデータを結合して用いた。
- 注3) 本研究で扱う食料品店は、主に商店街などを形成する商店などの小規模店舗を指す。近年コンビニやロードサイドなどの複合商業施設の台頭により、その機能が縮小しつつある商店街の店舗などの地域居住に密接に関係する食料品店が、高齢者の居住環境にどの程度残っているのかということ意識を設定した。
- 注4) バス路線は各バス停から生活利便施設までの経路や到達時間、本数などに差異があるため、厳密にはそれらを考慮したアクセシビリティ分析が必要であるが、本研究では簡易的に居住地からバス停までの距離のみを考慮し分析を行う。
- 注5) 生活実態に即した分析を行うには、厳密には生活関連施設の建物位置を把握する必要があるが、現時点では情報公開に限界があり困難である。本研究では、簡易的かつ正確に施設の緯度・経度情報を街区・地番レベルで取得できるCSVアドレスマッチングサービスを利用した。
- 注6) 基本単位区集計は、農村部や山間部などの人口集積が小さい居住地の位置の精度は低下する可能性があり、3章以降の分析結果に影響があると考えられる。その影響について確認するためには、実際の人口分布と基本単位区集計の人口分布の精度を検証する必要があるが、現時点では困難であり検証方法を模索中である。
- 注7) 徒歩での移動の場合、幅員が大きくなると渡る場所が限られ迂回が生じる可能性がある。また同様に、自動車での移動の場合、幅員の大きさによって生活上の主要道路がある程度限定される可能性があるが、それらは考慮せず概算の徒歩・自動車での移動について算定をした。
- 注8) 消防庁の報告²⁴⁾によると、現場到着から病院収容までの時間は30分弱となっており、本研究では扱いやすい数値として30分を設定した。また、同報告では、覚知から現場到着までの時間は8分強となっており、本研究では扱いやすい数値として10分を設定した。共に車両の速度を30km/hとし換算した。
- 注9) 本研究では、グラフのばらつきを求める際に、簡易的な方法としてグラフの縦軸に着目し標準偏差を算定しているが、厳密には縦横の両軸からの標準偏差を算定するなどして、正確にグラフのばらつきを算定する必要があると考える。
- 注10) 医療機関の選択では、物理的な距離の近さだけではなく、医療機関の質（設備、技術、人間関係等）も重要な選択要素となるため²⁵⁾、厳密にはそれらを考慮した医療機関の適正配置の検討が必要である。

参考文献

- 1) 厚生労働省：「平成26年版高齢社会白書」
<http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/index-w.html>, 2013.2.10 参照
- 2) 国立社会保障・人口問題研究所：将来推計人口・世帯数
<http://www.ipss.go.jp/index.asp>, 2013.2.10 参照
- 3) 厚生労働省：地域包括ケアシステム
http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/hukushi_kaigo/kaigo_koureiisha/index.html, 2013.2.10 参照
- 4) 市田登、三浦朋恵、佐藤栄治、本庄宏行、三橋伸夫、藤本信義：高齢者の生活実態に即した見守り体制構築に向けた基礎的研究 3 地方都市の実態

- 調査に基づく検討、日本建築学会計画系論文集、77、672、pp.369-375、2012.2
- 5) 徳田哲男：高齢者の外出環境条件の整備に関する研究－立地条件の違いによる外出阻害要因の抽出－、福祉のまちづくり研究、1(2)、pp.2-9、1999.12
- 6) 白石るり、陳晨、本間里見、位寄和久、両角光男：大牟田市における高齢者支援のための民間地域交流施設の配置計画に関する研究、日本建築学会研究報告、九州支部、計画系(51)、pp.593-596、2012.3
- 7) 貞広幸雄：都市人口分布と店舗分布の比例関係についての考察、日本建築学会計画系論文報告集、432、pp.99-104、1992.2
- 8) 森永武男、有馬隆文、萩島哲、坂井猛：生活利便施設の分布から見た生活環境に関する研究、都市計画、別冊、都市計画論文集35、pp.991-996、2000.10
- 9) 内原英貴、吉川徹：コンパクトシティからみた地方都市の人口社会増減の分布と生活利便性の関連分析－浜松市と金沢市を例として－、日本建築学会計画系論文集、74、642、pp.1805-1811、2009.8
- 10) 腰塚武志、大澤義明：距離分布による施設配置の分析、都市計画、別冊(18)、pp.25-30、1983.11
- 11) 降旗徹馬、松岡公二：利用者の分布を考慮した施設配置分析、GIS-理論と応用、Vol.2、No.1、pp.91-99、1994
- 12) 尾崎尚也、大澤義明：移動距離の平等性及び効率性からみた公共施設配置の評価、日本建築学会計画系論文集、563、pp.131-138、2003.01.30
- 13) 増山篤：商業・医療施設へのアクセシビリティと高齢者の居住パターンとの関係－千葉県浦安市を対象とした実証分析－、都市計画論文集、42(2)、pp.72-79、2007.10
- 14) 山岸輝樹、鈴木雅之、広田直行、服部岑生：住宅地の生活利便性の評価による高齢者の暮らしの比較研究－ライフエリア法を用いた建築的市街地整備手法の基礎的研究2－、日本建築学会計画系論文集、78、686、pp.801-806、2013.4
- 15) 佐藤栄治、三橋伸夫：地方都市における高齢者の継続居住可能性に関する研究－宇都宮市を事例とした居住環境評価－、日本建築学会計画系論文集、78、691、pp.1965-1972、2013.9
- 16) 讃岐亮、佐藤栄治、鈴木達也、吉川徹、牧紀男：避難場所としての商業施設の立地ポテンシャル評価－紀伊半島の食料を供する施設を対象として－、日本建築学会計画系論文集、78、692、pp.2127-2134、2013.10
- 17) 讃岐亮、佐藤栄治、熊川寿郎、鈴木達也、吉川徹：地上搬送のアクセシビリティの視点から見た三次救急医療体制、日本建築学会大会学術講演梗概集、都市計画、pp.127-128、2013.8.30
- 18) 那須塩原市：「第5期那須塩原市高齢者福祉計画」
<http://www.city.nasushiobara.lg.jp/212/2797/index.html>, 2013.2.10 参照
- 19) 那須塩原市：「都市計画マスタープラン」
<http://www.city.nasushiobara.lg.jp/31/275/001329.html>, 2013.2.10 参照
- 20) 上杉昌也、浅見泰司：社会経済的観点から見た施設立地と近隣居住人口構成との空間的關係－東京都区部における商業施設の店舗類型と所得分布の關係－、都市計画論文集、49(3)、pp.351-356、2014.10
- 21) 讃岐亮、吉川徹、佐藤栄治：地域施設までの道路距離の精度に対して人口の集計単位がもたらす影響－神奈川県の小地域を対象として－、日本建築学会計画系論文集、75、658、pp.3011-3019、2010.12
- 22) 東京大学空間情報科学研究センター、CSVアドレスマッチングサービス
<http://newspat.csis.u-tokyo.ac.jp/geocode/>, 2013.1.10 参照
- 23) 日本建築学会：建築設計資料集成－人間 丸善株式会社 2003
- 24) 総務省消防庁：「平成25年度版 救急・救助の現況」
http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/fieldList9_3.html, 2014.2.15 参照
- 25) 椎野亜紀夫、中村攻、木下勇、齋藤雪彦：既成住宅地における高齢者の生活管理外出の圏域特性に関する研究、ランドスケープ研究論文集19、815-820、2001
- 26) 浅井秀子、熊谷昌彦：中山間地域における買い物弱者対策に関する取り組み－鳥取県江府町の事例－、日本建築学会技術報告集、20、44、pp.269-272、2014.2

A STUDY ON THE EVALUATION METHODOLOGY OF LIVING ENVIRONMENT FOR THE ELDERLY PEOPLE IN LOCAL CITY

Analysis of regional structure from the point of view of facilities for daily living

Yasuhiro NOHARA *, *Eiji SATOH* ** and *Nobuo MITSUHASHI* ***

* Grad. Stud., Graduate school of Engineering, Utsunomiya Univ., M.Eng

** Assoc. Prof., Graduate school of Engineering, Utsunomiya Univ., Dr.Eng

*** Prof., Graduate school of Engineering, Utsunomiya Univ., Dr.Eng

Introduction

In recent years, residential areas in local city are facing many problems; rapidly increasing number of elderly people, regional gaps of social service and shrinking social capital. Increasing needs of the elderly in demographic change have an effect on medical and health-care system, public service providing. For solving these problems, these areas urgently need to consider for keeping livelihood, creating a safe and secure society for elderly people. The purpose of this study is to obtain the knowledge about the assessment methodology of present environmental condition in residential area. And the methodology will be able to judge the future situation whether the region will be habitable.

Methods

We analyze the characteristics of the local, Nasushiobara city in Tochigi, by using of GIS. To calculate the road distance analyze quantitatively the accessibility of local areas to the facilities related to livelihood; grocery, health-care center, bank, post office, etc. So we clarify the spatial disparity. So we consider the possibility area of livelihood by foot and how to provide the many services for area of elderly, by use of the data of the living environment .

We set up “Population of T” that denotes the population in the area within walking distance, and set up “The area of P” and “The population of outside the area of P” that denotes the divided threshold of majority or minority, the majority is indicated by 80% of the accumulated population that is added up the population in order of distance from closest to the facilities. “The area of P” indicates the utility circle of majority, and “The population of outside the area of P” is indicated by population of minority that consists of the other 20%. We see the accessibility of the elderly and the population, and try to assessment the present environmental condition in residential area.

Results

As the results of the GIS analysis, we made sure of distribution of the accessibility between the urban area and the agricultural and mountain area. And we clarified the characteristics of every district of the city. The most accessible facility is “bus-stop”, and the agricultural and mountain area have relatively low accessibility. The worst accessible facility is “medical institution”, especially in Shiobara area, most of the elderly are “Population of P”. Distribution of accessibility in regard to police station and post office is low. It is considered that because of public planned facility location.

Conclusion

The agricultural and mountain area of the city not has an adequate amount of facilities within walking distance and the accessibility is low. We think that the city needs to promote policy to effectively use the existing assets. Especially, it's important that the city promotes to use the existing local bus network within walking distance for the future. And we have to care of the area of low accessibility, by constructing of the service providing method does not rely on the facility location. We need the assessment of software approach to construct the method such as it.

(2014 年 11 月 10 日原稿受理, 2015 年 10 月 15 日採用決定)