

高齢者居住と最寄り周辺施設までの距離との関係 —都道府県レベル集計データを用いた統計的分析—

A Statistical Analysis of the Relationship between the Locations of Households with Elderly Persons and the Distances from them to Daily Facilities

増山 篤*

Atsushi Masuyama*

abstract

The objective of this paper is to statistically analyze whether or not, and the degree to which, the locations of households with elderly persons are different from those of all the households in terms of the distances to daily facilities such as medical institutions. First, we show that elderly single households live closer to facilities than all the households and elderly couple households live farther than all the households. Second, we demonstrate that whether or not households live close to facilities is related to whether they own their own house or live in a rented house. Third, we indicate that elderly single households put higher values on the accessibility to daily facilities in making decisions about where to live. Last, we conclude with suggestions for future study.

Keywords: elderly person, daily facility, distance, ownership of house
高齢者、周辺施設、距離、住宅の所有

1. はじめに

現在、我が国では、急速な勢いで高齢化が進行している。今後の都市計画は高齢化に関連する諸課題に取り組んでいく必要がある。そうした課題の中でも、私たちは加齢とともに移動が困難になることを考えると、高齢者のいる世帯の住居から周辺施設までの移動に伴う負担を軽減していくことが、一つの大きな課題となろう。こうした背景や問題意識から、住居からの高齢者の移動ということが中心的キーワードとなっている研究は少くない。それら研究は、三つのタイプに大別できるように見受けられる。

第一のタイプは、住居と各種施設間の経路環境の変化に応じ、移動頻度や移動に関する意識が、高齢者にとってどのように変化するかを分析するものである。具体的には、バスによる高齢者の通院行動を扱った研究¹⁾、公園や百貨店の利用率とそこへ至る交通手段や所要時間との関連性を示した研究²⁾、高齢者の外出行動に対して歩行環境、公共交通、施設密度、移動障壁などが影響を及ぼすことを示した一連の研究^{3), 4), 5), 6)}、余暇外出行動に関し、外出目的、外出先施設タイプ、自宅と施設間の距離、外出手段の関連を分析した研究⁷⁾がある。

第二のタイプは、高齢者の移動をめぐる状況について、ある一地区を分析あるいは評価するものである。例えば、多摩ニュータウンの一部において、高齢者にとっての地域施設までの歩行による到達しやすさが、空間的にどのように分布するかを示した研究がある⁸⁾。他には、多摩ニュータウンの初期開発地区を対象とし、移動手段別および年齢層別に、商業施設や医療機関へ行きやすいと感じる空間的範囲がどこまでかを示し、そうした空間的範囲が、将来的にどのように変化していくか予測した研究がある⁹⁾。

第三のタイプは、住居から各種施設までの近接性（例えば、最寄り施設までの距離）と高齢者居住位置との間にどのような関係があるかを分析したものである。例えば、千葉県市川市内で転居した高齢者に対して、転居理由についてのアンケートを行い、その転居理由と転居前後における自宅から最近隣の施設までの距

離の変化の関係を分析した研究がある¹⁰⁾。その結果、買い物に対する利便性を転居理由とした回答者は、そうでない回答者と比較したとき、商業中心地に有意に近づくこと、医療機関への利便性を転居理由として挙げた回答者は循環器科医院に有意に近づくこと、を示している。この研究は、転居を行った高齢者を対象とした分析であるが、高齢者全般を対象とした研究もある。具体的には、千葉県浦安市を対象とし、居住分布と周辺施設への近接性の関係という点において、高齢者と全人口の間に相違がみられるかどうか分析した研究がある¹¹⁾。そして、いずれの居住分布も、商業施設および医療機関からの道路距離にしたがって居住密度が減衰していくが、その減衰の程度は高齢者の方が大きいことを示している。つまり、この研究対象地においては、高齢者の方が、商業施設や医療機関に対して近接する居住となっていることを示している。

これらの研究蓄積はあるが、研究の余地はまだ大きい。特に、先に挙げた中でも、第三のタイプの研究は決して多くはなく、研究の余地が大きいように思われる。例えば、以下の三つのような研究テーマが考えられる。一つ目には、これまでの研究は、ある特定の都市や地区を対象としたケーススタディとなっていることから、より一般的にはどのようになっているのかを分析することが考えられる。二つ目には、高齢者がいる世帯とそうでない世帯とでは、住居から周辺施設までの近接性と住居位置の関係が異なるとして、その相違に何が関わっているのか分析することが考えられる。三つ目には、近接性と住居位置の関係の相違が（高齢者がいる世帯とそうでない世帯との間で）どの程度であり、その相違がどれほどの問題であるかを明らかにしていくということがある。

この論文では、都道府県レベルで集計された、高齢者の居住と最寄り周辺施設（中でも特に医療機関）までの距離に関するデータを用い、上に挙げたようなテーマを扱った統計的分析を行う。まず、周辺施設までの距離と居住密度との関係が高齢者のいる世帯（より具体的には、高齢者単身世帯と高齢者のいる夫婦世帯）とあらゆる世帯とではどの程度異なるか、その全国的傾向を分析

* 正会員 弘前大学人文学部 (Hirosaki University)

する。次に、高齢者のいる世帯とあらゆる世帯とは、どちらがより周辺施設に近い居住となっているか分析する。この分析については、都道府県毎の結果と全国的傾向を示す。そして、高齢者のいる世帯をあらゆる世帯と比べたとき、周辺施設への居住の近さという点において、どちらがどの程度好ましいか分析する。この分析についても、都道府県毎の結果と全国的傾向を示す。最後に、高齢者のいる世帯の居住が、周辺施設への近さという点で、あらゆる世帯とは異なる理由を探る分析を行う。特に、住宅が持ち家であるかどうかに着目した上で、分析を行う。

2. データ

分析に入る前に、ここで用いるデータについて説明しておこう。この研究では、平成 15 年度に行われた「住宅・土地統計調査」に基づいて作成されたデータを用いている。この調査はサンプル調査であり、この研究で用いるデータでは、都道府県毎に、いくつかの項目毎の世帯数が推定されている。そうした項目には、世帯タイプ、住宅所有形式、いくつかの種類の施設に関して最寄りのものまでの距離に応じた区分（距離帯）などがある。また、これら項目をクロスさせた区分に属する世帯数も推定されている。

この研究では、世帯タイプによる世帯区分を考える。具体的には、一つの都道府県におけるあらゆる世帯、65 歳以上の高齢者の単身世帯、夫または妻の少なくとも一方が 65 歳以上の夫婦世帯、75 歳以上の高齢者の単身世帯、夫または妻の少なくとも一方が 75 歳以上の夫婦世帯、の 5 区分を考える（以下、これら 5 区分をそれぞれ 都道府県全世帯、65 歳以上単身世帯、65 歳以上夫婦世帯、75 歳以上単身世帯、75 歳以上夫婦世帯 と呼ぶ）。また、さらにその後には、住宅所有形式によって、持ち家を所有する世帯と借家に住む世帯に 2 区分する。周辺施設として医療機関、老人デイサービスセンター、銀行・郵便局、鉄道駅の 4 種類を扱う。この研究で用いるデータにおいては、施設種類によって、距離帯のとり方が異なっている。具体的にどのように異なっているかは、このすぐ後に述べる。

3. 周辺施設までの距離と居住密度の関係に関する分析

この節全体を通じ、周辺施設からの距離と居住密度の関係、世帯タイプ間で比較していく。まず、世帯タイプ間で、類似がどの程度みられるか調べる。次に、いずれの世帯タイプが周辺施設に対して近接した居住となっているかを分析する。最後に、周辺施設に対する居住の近接という点において、世帯タイプ間でどちらがどれほど好ましいか明らかにすることを試みる。

3.1 最寄り周辺施設までの距離と居住密度との関係の世帯タイプ間での類似度

ここでは、施設までの距離と居住密度の関係が、世帯タイプ間で類似（もしくは相違）しているかどうか分析する。また、類似しているとして、その程度がどれほどか分析する。

分析に先立ち、いくつか記号を定義しておこう。まず、何らかの意味での区分 j に属する世帯総数を H_j とする。例えば、 H_j が、都道府県全世帯数を意味する場合もあれば、65 歳以上

夫婦世帯の総数を意味する場合もあれば、複数の項目をクロスさせた区分に属する世帯（例えば、持ち家を所有する 65 歳以上夫婦世帯）の総数を意味する場合もあるものとする。次に、施設から i 番目に近い距離帯を R_i と表す。そして、最も遠い距離帯を R_N とする。より詳しくは、 $i < N$ ならば、 R_i とは、ある二つの正数 d_i, d_{i+1} があって、その中のすべての地点から最寄りの施設までの距離が区間 $[d_i, d_{i+1}]$ に入るような領域とする。 R_N は、その中のすべての地点から最寄りの施設までの距離が $[d_N, \infty)$ となるような領域とする。この研究では 4 種類の施設を扱うと先に述べたが、それぞれに関する N や d_i （すなわち、距離帯のとり方）は、表 1 の通りである。

表 1 各施設の距離帯のとり方

施設種類	N	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5
医療機関	4	0	250	500	1000	-
老人デイサービスセンター	5	0	250	500	1000	2000
銀行・郵便局	5	0	100	200	500	1000
鉄道駅	5	0	200	500	1000	2000

ここで、 R_i に居住する世帯数を H_{ij} とし、

$$h_{ij} = \frac{H_{ij}}{H_j}, \quad (1)$$

とする。つまり、 H_j のうち、 R_i に居住する世帯が占める比率を h_{ij} とする。すると、二つの区分 j, j' があるとき、この節の冒頭で述べたような目的的分析を行うには、 $\{h_{ij}\}_{i=1,2,\dots,N}$ が $\{h_{ij'}\}_{i=1,2,\dots,N}$ に類似している程度を測ることができればよい。そこで、その測り方について考えてみよう。

式 (1) の定義にしたがえば、 $\{h_i\}_{i=1,2,\dots,N}$ および $\{h_{ij'}\}_{i=1,2,\dots,N}$ は、世帯総数のうち、ある距離帯に居住する世帯が占める比率の集合である。しかし、角度を変えて見ると、ある一つの世帯をランダムに抽出したとき、その世帯がどの距離帯に入っていたかという確率分布と解釈できる。このような確率分布としての解釈を与えると、所期の目的を達するには、何らかの方法によって、二つの確率分布の近さを測らばよいと考えられる。確率分布同士の近さを測る方法には、様々なものが提案されている。それらの中から、Kullback-Leibler 情報量（以下、K-L 情報量）¹²⁾ を、この研究では用いることにする。式で表すと、 $\{h_{ij}\}_{i=1,2,\dots,N}$ から $\{h_{ij'}\}_{i=1,2,\dots,N}$ への近さを

$$K(j, j') = \sum_{i=1}^N h_{ij} \log \left(\frac{h_{ij}}{h_{ij'}} \right), \quad (2)$$

とする。 $K(j, j')$ は、 $\{h_i\}_{i=1,2,\dots,N}$ と $\{h_{ij'}\}_{i=1,2,\dots,N}$ が完全に一致するときに最小値 0 をとる。そして、 $K(j, j')$ が大きいほど、 $\{h_i\}_{i=1,2,\dots,N}$ は $\{h_{ij'}\}_{i=1,2,\dots,N}$ からの乖離が大きいと解釈される。

表 2 は、 $K(j, j')$ の全都道府県平均をまとめたものである。この表から、居住密度と最寄り施設までの距離との関係が、どの世帯タイプ間では類似しており、どの世帯タイプ間では相違がみられるかということは、あまり施設種類によらないと思われる。

具体的には、都道府県全世帯と 65 歳以上単身世帯の間では、かなりの相違がみられる。また、都道府県全世帯と 65 歳以上夫婦世帯の間でも、少なからず相違がみられる。一方、65 歳以上単身世帯と 75 歳以上単身世帯、65 歳以上夫婦世帯と 75 歳以上夫婦世帯は、相対的にかなり類似していると言える。

表 2 K-L 情報量による世帯タイプ間の居住パターンの比較

医療機関		h_{ij}				
		都道府県全	65歳以上単身	65歳以上夫婦	75歳以上単身	75歳以上夫婦
h_{ij}	都道府県全	-	9.324	5.520	11.858	10.527
	65歳以上単身	9.308	-	9.579	1.350	9.187
	65歳以上夫婦	5.637	9.561	-	9.672	2.153
	75歳以上単身	11.868	1.352	9.780	-	8.090
	75歳以上夫婦	10.710	9.281	2.135	8.037	-

(×10³)

老人デイサービスセンター		h_{ij}				
		都道府県全	65歳以上単身	65歳以上夫婦	75歳以上単身	75歳以上夫婦
h_{ij}	都道府県全	-	4.870	3.204	7.881	6.257
	65歳以上単身	4.950	-	5.315	1.379	6.041
	65歳以上夫婦	3.211	5.167	-	6.328	1.680
	75歳以上単身	8.070	1.382	6.609	-	6.631
	75歳以上夫婦	6.258	5.903	1.686	6.361	-

(×10³)

銀行・郵便局		h_{ij}				
		都道府県全	65歳以上単身	65歳以上夫婦	75歳以上単身	75歳以上夫婦
h_{ij}	都道府県全	-	9.834	3.433	12.055	6.440
	65歳以上単身	9.882	-	8.776	1.623	7.940
	65歳以上夫婦	3.482	8.735	-	9.609	1.876
	75歳以上単身	12.159	1.623	9.702	-	8.447
	75歳以上夫婦	6.560	7.933	1.884	8.419	-

(×10³)

鉄道駅		h_{ij}				
		都道府県全	65歳以上単身	65歳以上夫婦	75歳以上単身	75歳以上夫婦
h_{ij}	都道府県全	-	7.553	4.129	9.458	5.882
	65歳以上単身	7.776	-	8.923	1.217	7.584
	65歳以上夫婦	4.095	8.666	-	9.564	2.064
	75歳以上単身	9.681	1.220	9.788	-	7.890
	75歳以上夫婦	6.059	7.481	2.137	7.733	-

(×10³)

先に述べたように、施設種類間で分析結果の共通性が極めて高いことから、以後の分析においては、医療機関をもって各種施設を代表させ、基本的には医療機関に関する分析結果のみを示す。なお、他の種類の施設ではなく、特に医療機関を選んだ理由は、高齢者にとっての重要性が特に大きいと考えられるためである。実際、内閣府の調査¹³⁾によると、外出の目的地として、「病院・診療所」を第二位に挙げており、また、同調査において、地域に関する不満のうちの第一位として、「医院や病院への通院に不便」が挙げられている。この調査結果は、高齢者にとっての医療機関の顕著な重要性を裏付けていると言えよう。

同様に、65 歳以上単身世帯と 75 歳以上単身世帯の間、および、65 歳以上夫婦世帯と 75 歳以上夫婦世帯の間に見られる類似性から、以下の分析では、65 歳以上単身世帯および 65 歳以上夫婦世帯に関する分析結果のみを示す。

3.2 居住の医療機関への近さに関する世帯タイプ間での順序

3.1 節における分析によって、居住密度と最寄りの施設までの距離の関係が、世帯タイプ間で類似しているかどうかは分かるものの、どちらの世帯タイプが施設の近くに居住しているかということは明らかではない。この節では、居住密度は施設からの距離に応じて負の指数関数的に減衰するというモデルを用い、施設までの近さを考慮に入れた比較分析を行う。

今、最寄りの施設までの距離 r に応じて負の指数関数的に、区分 j の世帯密度は減衰するものとする。つまり、最寄りの施設までの距離が r となる地点における世帯密度を $D_j(r)$ とし

たとき、

$$D_j(r) = C_j \exp(-\alpha_j r), \quad (3)$$

とする。以下では、居住密度の空間分布を表すこのモデルを、指数関数モデルと呼ぶ。 C_j 、 α_j は区分 j に固有の定数である。 α_j は、その値が大きいほど、区分 j の世帯は施設の近くに居住していることを意味する。以下、 α_j を減衰パラメータとすることにする。

次に、 Δr を微量とし、施設までの距離が r 以上 $r + \Delta r$ 以下である領域の面積 $S(r)$ は、 r に比例するものとする。仮に、都道府県内に施設が一つしかない場合、 $S(r) \approx 2\pi r \Delta r$ となるが、複数の施設がある場合でも、ある比例定数 k が存在して、 $S(r) = kr \Delta r$ となっているとする。このように仮定すると、 $D_j(r)$ を積分することによって得られる総世帯数は、

$$\int_0^{\infty} D_j(r) k r dr = k C_j \int_0^{\infty} r \exp(-\alpha_j r) dr = \frac{k C_j}{\alpha_j^2}, \quad (4)$$

となる。

一方、 R_i に入る世帯数は、積分範囲を変えて同様に積分すると、

$$\begin{cases} \frac{k C_j}{\alpha_j^2} \left[(\alpha_j d_i + 1) \exp(-\alpha_j d_i) - (\alpha_j d_{i+1} + 1) \exp(-\alpha_j d_{i+1}) \right], & i < N, \\ \frac{k C_j}{\alpha_j^2} \left[(\alpha_j d_N + 1) \exp(-\alpha_j d_N) \right], & i = N, \end{cases} \quad (5)$$

となる。この式で与えられる R_i 内の世帯数を式(4)で与えられる総世帯数で除した値を、 g_{ij} と書くことにすると、

$$g_{ij} = \begin{cases} \frac{(\alpha_j d_i + 1) \exp(-\alpha_j d_i) - (\alpha_j d_{i+1} + 1) \exp(-\alpha_j d_{i+1})}{(\alpha_j d_N + 1) \exp(-\alpha_j d_N)}, & i < N, \\ \frac{(\alpha_j d_N + 1) \exp(-\alpha_j d_N)}{(\alpha_j d_N + 1) \exp(-\alpha_j d_N)}, & i = N, \end{cases} \quad (6)$$

となる。

このようにすると、指数関数モデルを実際のデータにあてはめるには、何らかの意味で $\{g_{ij}\}_{i=1,2,\dots,N}$ と $\{h_{ij}\}_{i=1,2,\dots,N}$ が近くなるような α_j を推定すればよい。この研究では、以下の式(7)で定式化される最適化問題の解を、 α_j の推定値とした。

$$\min_{\alpha_j} \sum_{i=1}^N (g_{ij} - h_{ij})^2, \quad (7)$$

なお、上記の最適化問題を解析的に解くことは困難であるので、この研究では、数値的解法を用いた。

この研究では、全ての都道府県において、世帯タイプ毎の減衰パラメータを求めた。図 1 は、その結果をまとめたグラフである。このグラフから気付くこととしては、以下の二つが挙げられよう。

分かりやすい方から挙げると、第一に、東京、大阪、名古屋といった大都市圏にある都道府県とその他の都道府県には、減衰パラメータの顕著な差が見られる。例えば、首都圏および阪神圏に入る都道府県では、世帯タイプによらず、減衰パラメータが 0.005 から 0.009 ほどの間となる。一方、その他の多くの都道府県では、0.002 から 0.003 の間あたりにあるように見受けられる。

第二に、減衰パラメータが大きい順に世帯タイプを並べていくと、65 歳以上単身世帯、都道府県全世帯、65 歳以上夫婦世帯、になるという全体的傾向があるように見受けられる。つまり、もしこうした順序が確かに存在しているならば、その順で、医療機関の近くに居住しているということになる。

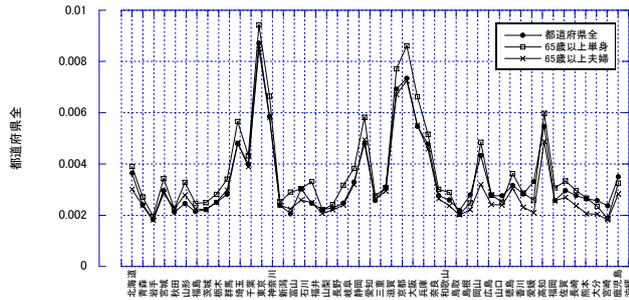


図1 各都道府県における世帯タイプ別の減衰パラメータ

ここで、減衰パラメータの値が具体的に与えられたとき、距離に応じた世帯密度の減衰の程度がどの程度になるか見ておこう。図2は、 $C_j = 1$ としたとき、減衰パラメータが 0.002、0.003、0.005、0.009 の 4 つの場合における r と $D_j(r)$ の関係を表したものである。この図から、減衰パラメータが 0.009 の場合、 $D_j(500)/D_j(0)$ はほとんど 0 に近い。一方、減衰パラメータが 0.002 から 0.003 程度の値のとき、 $D_j(500)/D_j(0)$ が 0 に近いとは言えない。つまり、0.002 から 0.003 の前後においては、最寄りの医療機関までの距離が 500 メートル以上となる世帯が決して少なくないことを意味する。例えば、 $\alpha_j = 0.003$ とし、 $\int_{500}^{\infty} D_j(r)krdr / \int_0^{\infty} D_j(r)krdr$ を求めると、0.5578 にもなる。つまり、もし区分 j の世帯の居住密度が完全に指数関数モデルにしたがっているならば、55% 強の世帯が、医療機関まで 500 メートル以上離れて居住していることになる。これらのことから、大都市圏周辺と地方では、もし、医療機関まで 500 メートルという距離を基準にしたなら、相当の差があることがうかがえる。

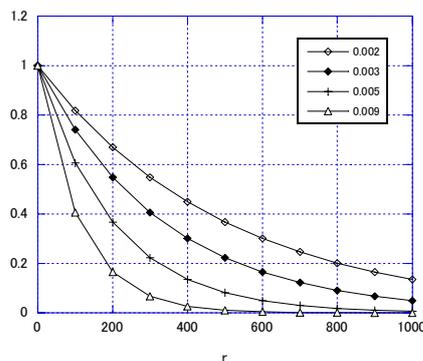


図2 最寄り施設までの距離と居住密度の関係の数値例

先ほど、3つの世帯タイプ間には、減衰パラメータの大きさの点で、順序が存在するように見受けられると述べたが、それを確かめていこう。表3は、二つの世帯区分を j, j' としたときに、 $\alpha_j > \alpha_{j'}$ となる都道府県数をまとめたものである。この表にあるように、都道府県全世帯に関する減衰パラメータが 65 歳以上単身世帯よりも大きい都道府県数は 9 に過ぎず、過半数を下回る。一方、都道府県全世帯に関する減衰パラメータが 65 歳以上夫婦世帯よりも大きい都道府県数は 34 に達し、過半数を上回る。つまり、ここでその存在を吟味している順序と整合している。以下では、過半数とは統計的有意差のある都道府県数となっているか検討していこう。

表3 一方の世帯タイプの減衰パラメータが、他の世帯タイプのそれを上回る都道府県数

		$\alpha_{j'}$	
		都道府県全	65歳以上単身
α_j	都道府県全	-	9
	65歳以上単身	-	46
	65歳以上夫婦	-	-

今、“ α_j と $\alpha_{j'}$ の大小関係がランダムに決まる”という帰無仮説、および、“一方の区分に関する減衰パラメータの方が大きい”という対立仮説を考えよう。この帰無仮説の下では、 $\alpha_j > \alpha_{j'}$ となる都道府県数は確率変数となり、二項分布 $Bi(47, 0.5)$ にしたがう。すると、例えば有意水準を 1% とすると、 $\alpha_j > \alpha_{j'}$ となる都道府県数が 33 以上、あるいは、14 以下のとき、帰無仮説は棄却される。これを踏まえて改めて表3を見ると、減衰パラメータに関して、3つの世帯タイプの間に、先に述べた通りの順序が確かに存在すると言えるだろう。

全体的傾向としては上記の順序が存在していると言えようが、都道府県によっては、例外もある。どの都道府県において、この順序にしたがっているか(あるいは、反しているか)みておこう。図3は、65歳以上夫婦世帯に関する減衰パラメータが都道府県全世帯よりも小さく、先の順序通りとなっているような都道府県を、黒く塗りつぶしたものである。この図から、東海地方以西において、黒く塗られた都道府県が特に多いことが見て取れる。特に、中国・四国・九州地方では、すべての都道府県が黒く塗られている。この後の 4.1 節においては、このような地域差がみられる理由の一部を説明しているとも考えられる分析結果を示す。

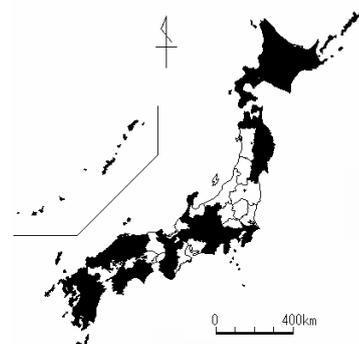


図3 65歳以上夫婦世帯に関する減衰パラメータが都道府県全世帯を下回る都道府県

指数関数モデルのデータへの適合度についても見ておこう。図 4 は、都道府県全世帯に関し、 h_{ij} を横軸、 g_{ij} を縦軸にとって作成した散布図である。もし、指数関数モデルが、完全にデータに適合しているならば、散布図上で一直線上に点が並び、相関係数は 1 となる。図 4 を見ると、かなり直線的に点が並んでいるように見受けられる。相関係数を求めると 0.73625 となるが、相関係数が 0 に等しいという帰無仮説下において、この相関係数に関する p 値を求めると、 2.2×10^{-16} 以下と計算された。したがって、 g_{ij} と h_{ij} の間には、正の相関があると言ってよい。このことから指数関数モデルはデータに適合しているとみることできる。ただ、幾分、相関係数が小さいという見方もあり得よう。以下では、医療機関以外についても同様の相関係数を求め、一般的には各種施設についても、指数関数モデルが適合するか検討しよう。

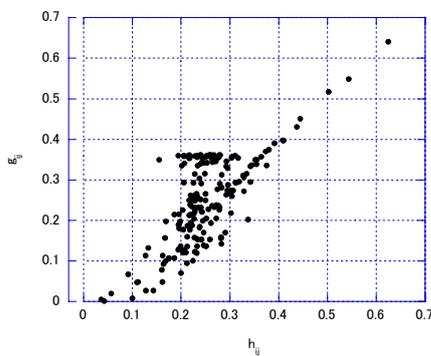


図 4 指数関数モデルによる距離帯毎の世帯数割合の予測値と実際の値の関係

表 4 指数関数モデルによる距離帯別の世帯数割合の予測値と実際の値との相関

	都道府県全	65歳以上単身	65歳以上夫婦
医療機関	0.73625	0.66149	0.70169
老人デイサービスセンター	0.98728	0.97710	0.98533
銀行・郵便局	0.95092	0.91535	0.93273
鉄道駅	0.98133	0.96840	0.98018

表 4 は、全 4 種類の施設に関し、3 つの世帯タイプそれぞれについて、指数関数モデルをあてはめ、先と同様の相関係数を求めた結果をまとめたものである。この表にあるように、医療機関以外の 3 種類に関しては、相関係数が 0.9 を超える。このように医療機関とその他の施設との間で相関係数の差異が生じる理由は、今のところ不明である。ただ、相関係数がかなり高い場合が多いことから、一般には、多くの種類の施設に対して、指数関数モデルがよくあてはまっているとみなすことにしよう。

3.3 医療機関から一定距離内にある世帯数割合の差

3.2 節における分析は、世帯タイプ間でどちらが施設のより近くに居住しているかを示すにとどまっている。この節では、一方の世帯タイプが他よりもどれほど施設に近い居住となっているかを明らかにし、同時に、施設までの近接性という点で、一方の世帯の居住が他方よりもどれほど好ましいか（あるいは、好ましくないか）明らかにすることを試みる。

上で述べた目的に適う方法として、ごく自然に考えられるものは、一定距離帯内にある世帯数割合の差を求めるというものである。つまり、二つの区分 j, j' があつたとき、まず、 $N' (< N)$ を定め、そして、

$$L(j, j') = \sum_{i=1}^{N'} (h_{ij} - h_{ij'}), \quad (8)$$

なる指標 $L(j, j')$ を求め、この指標が大きいほど、区分 j に属する世帯の方が施設近くへ居住しているを見なすものである。また、 $L(j, j')$ は、施設から $d_{N'+1}$ 以内にある世帯の（世帯総数に対する）割合は、区分 j の方が区分 j' よりも $100 \times L(j, j')$ パーセント大きいという意味もある。そのため、 $L(j, j')$ は正の値を取るとき、区分 j の方が区分 j' よりも好ましく、また、その好ましきは $L(j, j')$ に比例すると解釈できる。

$L(j, j')$ はごく自然な発想に基づくものであるが、実際に用いるには N' を定める必要がある。ある研究⁹⁾ においては、徒歩や自転車移動に負担を感じない高齢者は、600m までなら“行きやすい”という意識を持っており、移動に負担を感じる高齢者に関する同様の距離は 325m であることを、アンケートから明らかにしている。また、医療機関が自宅から 450m 以内であれば、高齢者にとっては非常に便利だと感じるという研究成果も知られている¹⁴⁾。これらの既存研究から、医療機関に関しては、最寄りのもので 500m 前後の距離以内であることを望ましい状態と考えられよう。そこで、この研究では、500m という距離に対応させ、 $N' = 2$ とする。

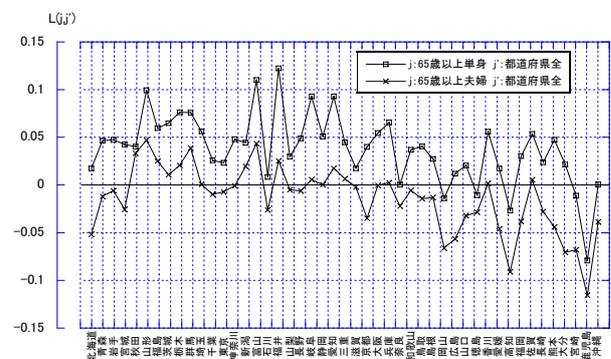


図 5 医療機関から 500m 以内にある世帯割合の世帯タイプ間で差

図 5 は、 j を 65 歳以上単身世帯あるいは 65 歳以上夫婦世帯とし、 j' を都道府県全世帯として、都道府県毎に $L(j, j')$ を求めた結果をまとめたものである。この図から、 j を 65 歳以上単身世帯としたとき、おおむね $L(j, j')$ は 0.05 (=5%) 弱の値であり（中央値は 0.0404）、場合によっては、0.1 (=10%) にも達しているように読み取れる。詳しく見ると、中国・四国・九州地方では、 $L(j, j')$ が随分低いように見受けられる。一方、 j を 65 歳以上夫婦世帯としたときは、 $L(j, j')$ は 0 近くの値になっている都道府県が多いが、特に、中国・四国・九州地方になると、0 から離れた負の値をとる（最小値は鹿児島県における

-0.1155) が読み取れよう。

なお、中国・四国・九州地方では、 $L(j, j')$ が実際はかなり小さい値となっていることを、より明確に示しておこう。表 5 は、中国・四国・九州地方とその他に分け、それぞれに関して $L(j, j')$ の中央値を求めた結果をまとめたものである。これらの値と図 4 における縦軸のスケールをあわせて考えれば、中国・四国・九州地方では、 $L(j, j')$ が確かに低いと言っても差し支えないだろう。

表 5 中国・四国・九州地方およびその他における医療機関から 500m 以内にある世帯割合の世帯タイプ間での差

j : 65 歳以上単身		
	中国・四国・九州	その他
	0.02058	0.04768
j : 65 歳以上夫婦		
	中国・四国・九州	その他
	-0.03873	0.00002

4. 持ち家比率と医療機関への居住の近さの関係

3.2 節および 3.3 節における分析を通じて示したように、全体的傾向としては、65 歳以上単身世帯、都道府県全世帯、65 歳以上夫婦世帯の順で、医療機関の近くに居住していると言える。この順序が生じる理由を考えてみると、それぞれの世帯タイプによって持ち家比率が異なっており、持ち家比率が高い世帯タイプは、医療機関から離れた居住をしているというのが、一つの予想としてありえよう。この節では、実際に持ち家比率が関係しているのかどうか、また、どのように関係しているのか分析していくことにする。

世帯タイプ毎の持ち家比率がどのようになっているか見てみよう。図 6 は、各都道府県における世帯タイプ毎の持ち家比率をまとめたものである。この図から、多くの都道府県において、65 歳以上夫婦世帯、65 歳以上単身世帯、都道府県全世帯の順で、持ち家比率が高いことが分かる。65 歳以上夫婦世帯の持ち家比率が最も高いということは、先の予想と矛盾しない。そこでまず、65 歳以上夫婦世帯に関しては、住宅所有形式と医療機関への近さの関係を分析していくことにしよう。

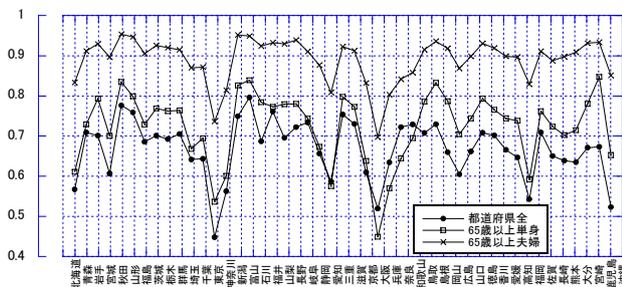


図 6 都道府県毎の世帯パターン別持ち家比率

4.1 65 歳以上夫婦世帯の持ち家比率と医療機関への近さの関係

ある区分 j に属する世帯の持ち家比率を p_j と書くことにす

る。また、二つの区分 j, j' を考える。このとき、 $p_j - p_{j'}$ と $L(j, j')$ の間に負の相関が存在するならば、区分 j に関しては、区分 j' よりも持ち家比率が高いほど施設から離れた居住になっていると言えるだろう。少し踏み込んで解釈すれば、区分 j の持ち家は、区分 j' のあらゆる居住場所と比較して、施設から距離的に離れているということになる。以下では、まず、 $p_j - p_{j'}$ と $L(j, j')$ の相関関係を実際に調べてみよう。

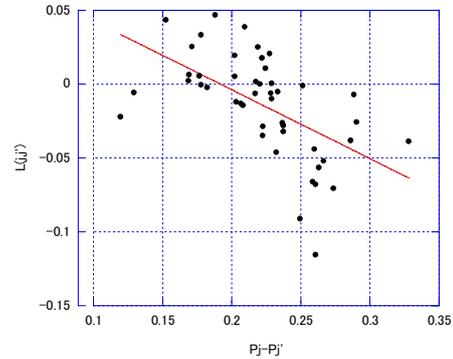


図 7 65 歳以上夫婦世帯と都道府県全世帯の間の持ち家比率の差と医療機関への近さの差の関係

図 7 は、区分 j を 65 歳以上夫婦世帯、区分 j' を都道府県全世帯とし、平面上に $(p_j - p_{j'}, L(j, j'))$ をプロットして作成した散布図である。この図を見ると、 $p_j - p_{j'}$ と $L(j, j')$ の間には、負の相関関係があるように見受けられる。実際、相関係数を求めると、 -0.56861 となるが、相関係数は 0 であるという帰無仮説下で、この相関係数を下回る確率 (p 値) は 1.524×10^{-5} に過ぎない (統計パッケージ R を用いた計算による)。

この負の相関から、65 歳以上夫婦世帯の持ち家は、医療機関から距離的に離れているということになる。このことと高い持ち家比率という二つの理由により、65 歳以上夫婦世帯全体としては、医療機関から離れた居住となっていると考えられる。

なお、 $L(j, j')$ を被説明変数、 $p_j - p_{j'}$ を説明変数とした回帰分析を行うと、

$$L(j, j') = -0.46602(p_j - p_{j'}) + 0.0089424, \quad (9)$$

なる回帰式が得られる。このことから、65 歳以上夫婦世帯と都道府県全世帯の持ち家比率の差が 1% 上がると、医療機関から 500 メートル以内に居住する世帯の割合の差が 0.5% 弱減少するといった関係になっていることが分かる。

さて、これまで、中国・四国・九州地方においては、65 歳以上夫婦世帯が医療機関から離れた居住となっていることを示してきた。この節における分析結果を踏まえて考えていくと、中国・四国・九州地方では $p_j - p_{j'}$ が大きくなっているのではないかと想像される。実際、47 都道府県を中国・四国・九州地方とその他に分け、それぞれにおける $p_j - p_{j'}$ の平均を求めると、前者に関しては、 0.2472 (=25%弱) にのぼるのに対し、後者に関しては、 0.2077 (=20%強) にとどまる。

4.2 65 歳以上単身世帯の持ち家比率と医療機関への近さの関係

前節の分析より、65 歳以上夫婦世帯の場合、平均よりも高い持ち家比率が、医療機関から離れた居住となっていることの大きな理由と考えられる。ところが、持ち家比率だけが居住の医療機関への近さを決定するのだとすれば、持ち家比率の大きさという点での 65 歳以上単身世帯と都道府県全世帯の順序が、医療機関への居住の近さという点での順序とは逆になっていることを説明できない。

まずは、先と同様の相関分析を行い、65 歳以上単身世帯の持ち家の医療機関への近さという点での特徴を調べてみよう。区分 j を 65 歳以上単身世帯、区分 j' を都道府県全世帯として、先と同様に $p_j - p_{j'}$ と $L(j, j')$ の相関係数を求めると、 -0.49402 となった。この相関係数に関する先と同様の有意確率を求めると、 2.085×10^{-4} と計算される。以上のことから、65 歳以上単身世帯の持ち家についても、医療機関から距離的に離れているということになる。高齢者単身世帯の持ち家比率は、都道府県全世帯のそれよりも高いので、このことから、全体的傾向としては、65 歳以上単身世帯の方が都道府県全世帯よりも医療機関に対して近い居住となっていることを説明できない。そこで、住宅所有形式が同じならば、65 歳以上単身世帯の居住が医療機関に対して近いものとなっているか調べてみることにしよう。

表 6 住宅所有形式別の世帯タイプ間での減衰パラメータの大小関係

持ち家		α_j		
		都道府県全	65歳以上単身	65歳以上夫婦
α_j	都道府県全	-	7	11
	65歳以上単身	-	-	36
	65歳以上夫婦	-	-	-

(a)

借家		α_j		
		都道府県全	65歳以上単身	65歳以上夫婦
α_j	都道府県全	-	8	22
	65歳以上単身	-	-	36
	65歳以上夫婦	-	-	-

(b)

表 6 は、住宅所有形式と世帯タイプを組み合わせてできる二つの区分 j, j' があつたとき、 $\alpha_j > \alpha_{j'}$ となる都道府県数をまとめたものである。先に述べた二項分布 $Bi(47, 0.5)$ の性質を思い起こしながら、この表を見てみよう。すると、表 6(a) より、持ち家を所有する都道府県全世帯に関する減衰パラメータが、持ち家を所有する 65 歳以上単身世帯を上回っている都道府県数は 7 に過ぎないことから、

- ① 持ち家を所有する 65 歳以上単身世帯は、持ち家を所有する都道府県全世帯と比べて、医療機関に対して近接して居住している
 と言えよう。同様に、表 6(b) にある 8 という数字から、
- ② 借家に住む 65 歳以上単身世帯は、借家に住む都道府県全世帯と比べて、医療機関に対して近接して居住している
 とも言える。

65 歳以上単身世帯は、都道府県全世帯よりも持ち家比率が高いが、①や②の結果として、医療機関に対して最も近接した居住をする世帯タイプになっているものと考えられる。

4.3 高齢者のいる世帯全般の医療機関への居住の近さに関する特徴

表 6 を見ていくと、さらに、以下のようなことが言えよう。

- ③ 持ち家を所有する 65 歳以上夫婦世帯は、持ち家を所有する都道府県全世帯よりも医療機関に対して近接して居住している
 - ④ 借家に住む 65 歳以上夫婦世帯と、借家に住む都道府県全世帯とを比べると、どちらかが医療機関に対して近接して居住しているとは言い難い
 - ⑤ 持ち家を所有しているか借家に住むかに関わらず、65 歳以上単身世帯は 65 歳以上夫婦世帯よりも医療機関に対して近接して居住している
- これら①~⑤よりさらに何が言えるか、なぜこのようになったのか、考えてみよう。

まず、①と③をまとめると、高齢者が中心的構成員となっている世帯の持ち家は、医療機関に対して近接しているとなる。この理由としては、以下の二つのようなものが考えられる。まず第一に、医療機関等の各種施設に対して近く利便性が高い場所を強く指向した持ち家取得を行ったという理由が考えられる。第二に、現在の高齢者世代とそうではない世帯では、前者の方が各種施設に対して近い場所での持ち家取得が可能であったという理由が考えられる。現実には、完全にどちらか一方の理由だけによるものではなく、両者が複合した上にさらに他の理由も絡んでくると考えられる。一旦、高齢者のいる世帯全体についてまとめてみたが、以下では再び、単身世帯と夫婦世帯に分け、これら二つの理由のそれぞれがどの程度ありうるのか考えてみることにする。

まず、65 歳以上夫婦世帯については、第二の理由が大きいと考えられる。言い換えれば、施設へ近さを積極的に考慮した居住選択は行わないと考えられる。なぜなら、もし、周辺施設への近さを考慮するものだとすると、(持ち家より入転居が容易と考えられる) 借家に住む 65 歳以上夫婦世帯に関して、④のような結果にはならないと考えられるためである。

一方、65 歳以上単身世帯については、第一の理由がありうる。なぜなら、⑤のように、都道府県全世帯の持ち家と比較すると医療機関に対して近接している 65 歳以上夫婦世帯の持ち家よりも、さらに医療機関に対して近接しているためである。そのため、周辺施設への近さを考慮した持ち家取得が示唆されこそすれ、否定されるものではない。

なお、これまでの分析からもほぼ自明であるが、世帯タイプによらず借家の方が、持ち家よりも周辺施設に対して近接している。この研究と同じく「住宅・土地統計調査」によるデータを用いた別の研究では¹⁵⁾、高齢者の住む世帯に関し、居住水準という点では、持ち家の方が優れていることを示している。ただし、住居から周辺施設までの近さということも考えると、総合的にはどちらが良いと一概には言いかねることになる。

5. まとめと今後の課題

この論文では、「住宅・土地統計調査」によるデータを用い、高齢者のいる世帯に焦点をあて、最寄り周辺施設までの距離と居住位置との関係を分析した。特に、医療機関を対象とした分析を行った。その結果、まず、65 歳以上の高齢者だけからなる単身世帯（65 歳以上単身世帯）、夫または妻の少なくとも一方が 65 歳以上の夫婦世帯（65 歳以上夫婦世帯）、あらゆる世帯（都道府県単位では都道府県全世帯と呼んできた）の間には、この関係において相違が見られた。より具体的には、65 歳以上単身世帯、都道府県全世帯、65 歳以上夫婦世帯の順に医療機関に対して近接した居住となっていることを示した。特に、中国・四国・九州地方において、この順序が明確であるようにみられる。その結果として、中国・四国・九州地方の 65 歳以上夫婦世帯は、医療機関から 500 メートル以内に居住する世帯割合が相対的に低く、その分だけ問題と考えられる。ここでの三つの世帯タイプに関する順序は、世帯タイプ間での持ち家比率の違いに少なからず起因することも示した。より具体的には、持ち家比率が高いほど、医療機関に対して離れた居住となっていることを示した。特に、65 歳以上夫婦世帯については、持ち家比率と医療機関から 500 メートル以内に居住する世帯割合の定量的関係も示した。一方で、持ち家比率だけが、この順序を生み出す理由ではないと考えられることも示した。高齢者のいる世帯の持ち家は（そうではない世帯の持ち家と比べて相対的に）周辺施設に対して近接しているといったことや、65 歳以上単身世帯は持ち家取得にあたって周辺施設への近さを積極的に考慮している可能性がありうることを示した。

今後の研究課題としては、例えば、居住年数あるいは建築年数を考慮に入れた分析を行うといったことが考えられる。これにより、周辺施設への居住の近さという点における高齢者のいる世帯とそうではない世帯との間の違いが、何に起因するのか、より明らかとなる。

謝辞

図 2 を作成するにあたり、谷 謙二 氏（埼玉大学教育学部准教授）の開発による地理情報システムソフトウェア「MANDARA」（バージョン 8.08）および付属している都道府県境界データを使用した。

参考文献

- 1) 大森 宣暁, 室町 泰徳, 原田 昇, 太田 勝敏 (1998) 生活活動パターンを考慮した高齢者のアクセシビリティに関する研究～秋田市をケーススタディとして～, 土木計画学研究・論文集, 15, 671-678
- 2) 木村 一裕, 清水 浩志郎, 伊藤 蒼志広 (1999) 高齢者のアクティビティに影響を与える要因に関する研究, 都市計画論文集, 34, 955-960
- 3) 室永 芳久, 両角 光男 (2001) 熊本市における高齢者の外出行動に関する研究—1984 年 PT 調査原データを用いた分析, 日本建築学会計画系論文集, 547, 163-168
- 4) 室永 芳久, 両角 光男 (2002) 熊本市における高齢者の外出行動の変化に関する研究—1984 年及び 1997 年 PT 調査原データを用いた分析, 日本建築学会計画系論文集, 553, 201-207
- 5) 室永 芳久, 両角 光男 (2003) 地区環境に応じた高齢者の外出行動の相違に関する事例研究—熊本市における外出活発地区・非活発地区の比較分析, 日本建築学会計画系論文集, 566, 63-70

- 6) 室永 芳久, 両角 光男 (2004) 高齢者の生活環境と外出行動の促進・抑制要因に関する研究—熊本市 6 事例の比較分析による考察—, 日本建築学会計画系論文集, 584, 67-73
- 7) 椎野 亜紀夫, 中村 攻, 木下 勇, 齋藤 雪彦 (2000) 高齢期における余暇外出行動の空間特性に関する研究, 都市計画論文集, 35, 829-834
- 8) 吉川 徹 (2006) 高齢社会における都市計画の課題に関する一考察—コンパクトシティ形成とアクセシビリティの保障に着目して—, 不動産研究, 48(3), 3-11
- 9) 高見 淳史, 木澤 友輔, 大口 敬 (2007) 個人属性・地形要因を反映した徒歩・自転車による日常的活動機会へのアクセシビリティに関する研究—多摩ニュータウン初期開発地区を例として—, 都市計画論文集, 42(3), 919-924
- 10) 大場 亨 (2001) 市川市における高齢者の居住移動に施設が与える影響の分析, 都市計画論文集, 36, 913-918
- 11) 増山 篤 (2007) 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), 72-79
- 12) 小西 貞則, 北川 源四郎 (2004) 情報量規準, 朝倉書店 (東京)
- 13) 内閣府 (2001) 高齢者の住宅と生活環境に関する意識調査, 内閣府 (東京)
- 14) 海道 清信 (2007) コンパクトシティの計画とデザイン, 学芸社 (京都)
- 15) 園田 真理子 (2004) 住宅・土地統計調査等からみた高齢者等の住まい, 住宅金融月報, 635, 16-23