

## 小樽市における高齢者の生活環境に関する地理学的研究

### Geographical Study of Living Environment for the Elderly in Otaru City

川村 真也\*

Shin'ya Kawamura\*

キーワード：都市施設，歩行路，GIS，AHP

Key words：urban facilities, sidewalk, GIS, AHP (Analytic Hierarchy Process)

#### I. はじめに

現在，先進諸国における高齢社会の進展に伴い，地理学の立場からも様々な視点による研究が行われている<sup>1)</sup>。特に，高齢社会への転換が進んだ欧米では，都市に滞留する高齢者の分布が早くから着目され (Warns, 1981; Harper and Laws, 1995)，都市問題や都市計画と関連づけた研究が進展している。その中でStutz (1976) や Greenberg (1982) は高齢者の生活環境を都市計画との関係から論じている。

高齢者の生活行動に関しては，高齢者と非高齢者の比較や，加齢による行動空間の縮小等に関心がよせられ，Corshall (1985) は，高齢層と若年層の認知距離を比較し，高齢層の日常生活におけるモビリティの低下を示唆している。また，Golant (1972)，Hanson (1977) は，高齢者と非高齢者の外出行動の差が通勤の有無を反映するものと結論づけている。さらにPeace (1982) は，高齢者の様々な属性と生活行動の関連について詳細な分析をしている。日本にも，そうした高齢者の属性による外出行動の違いに着目した研究として，仙田 (1993)，中鉢 (1998) などがある。また，東京都心部や地方都市の高齢者の行動の比較をした狩野 (1993)，徳田・前川 (1999) や，ニュータウンを対象とした三谷 (1995) らの研究では，歩行空間に関心が寄せられ，高齢者の歩行特性や歩行環境の研究がなされている<sup>2)</sup>。

これまでの研究から，高齢者にとって居住地付

近における歩行は，健康状態や社会参加の重要な指標になることが示唆されており，歩行しやすい生活環境の確保は地域計画の重要な課題となると考えられる。とりわけ，北海道のような積雪・寒冷地域において，冬季間は雪と氷で道路が覆われ，高齢者にとって歩行は困難となる。実際に寒冷地の季節差に着目した研究では避難所という観点から相馬・橋本 (2006) があげられるが，上述の歩行や生活環境という視点での研究蓄積は極めて少ない。

そこで本研究では，積雪寒冷地域における高齢者の歩行による生活環境を解明することを目的とする。その際，歩行による生活環境下において，高齢者がどのような都市施設や歩行路を選択・利用しているのかを把握し，それらの選択・利用している環境について，どのような評価をしているのかを解明する。

研究方法は，2章では小樽市の標高と，人口データから高齢者特化指数を算出することで，小樽市の高齢者率の高い地区を解明し，研究対象地区を設定する。次に，第3章では，その地区で実施した，社会調査の概要を示す。そして当該地域における高齢者の歩行による生活環境と，歩行距離の比較を行う。最後に第4章では，居住地から都市施設までの歩行による生活環境の中に存在する，医療施設，商業施設と歩行路の環境に関する評価をAHPにより解明する。なお，歩行路に関しては夏季と冬季で環境状況が異なるために，季

\*北海道大学大学院文学研究科・院生

\*Graduate Student, Graduate School of Letters, Hokkaido University

節の違いを考慮に入れ、調査・解析する。

## II. 小樽市における高齢者

本研究の対象地域は小樽市である(図1)<sup>3)</sup>。小樽市における高齢者分布の概要をみるために、高齢者特化指数を条丁目ごとに算出する(図2)、高齢者分布に関する特化指数は以下の式で表す。

$$D_i = \frac{a_i / \sum_{i=1}^n a_i}{d_i / \sum_{i=1}^n d_i} \quad (1)$$

ただし $D_i$ は小樽市丁目における高齢者の特化指数、 $a_i$ は丁目 $i$ における高齢者数、 $d_i$ は丁目 $i$ における人口総数を示している。この式により、小樽市の丁目において、相対的に高齢者人口の卓越した地域を示すことが可能であり、指数が1.00以上であれば、その丁目の高齢者率は小樽市の平均値より高いことを示し、逆に指数が1.00未満であれば、その丁目の高齢者率は小樽市の平均値より低いことを示す。図2によると、JR南小樽駅付近等の都心周辺において値が1.00を超えており、その地域において人口高齢化の進展が顕著であることが明らかである。また、郊外においても特化指数の高い地域がみられる。図2と図1の

小樽市の標高図を重ねあわせてみると、市街地の急峻な地形において、高齢者特化指数の高い地域が多く、高齢者の生活環境に急峻な坂や階段が近隣に存在し、歩行による移動が困難な地域である。本研究では小樽市の中でも、上述の急峻な地形が近隣に存在し、高齢者特化指数の高い花園地区(都心地区)と奥沢地区(郊外地区)を対象地域とする。

## III. 高齢者の日常生活における歩行空間

高齢者の生活環境を把握するために、まず、花園地区、奥沢地区に居住し、主に老人会に所属している高齢者(65歳以上)を対象に、2001年10月から12月にかけて調査票を用いた聞き取り調査を実施した。

調査票は、ほぼ共通のものを用いたが、調査方法は花園地区と奥沢地区で異なる。花園地区では対象者宅を訪問し、調査の了承を得て、聞き取り調査を実施した。奥沢地区では老人会の集会に参加し、奥沢児童会館にて、対象者に聞き取り調査を実施した。

花園地区では26名(男10名、女16名)の高齢者に調査を行い、25人から有効な回答を得た。奥沢地区では28人(男10人、女18人)の高齢者に調査を行い、都市施設と歩行ルートの利用に関して、22名

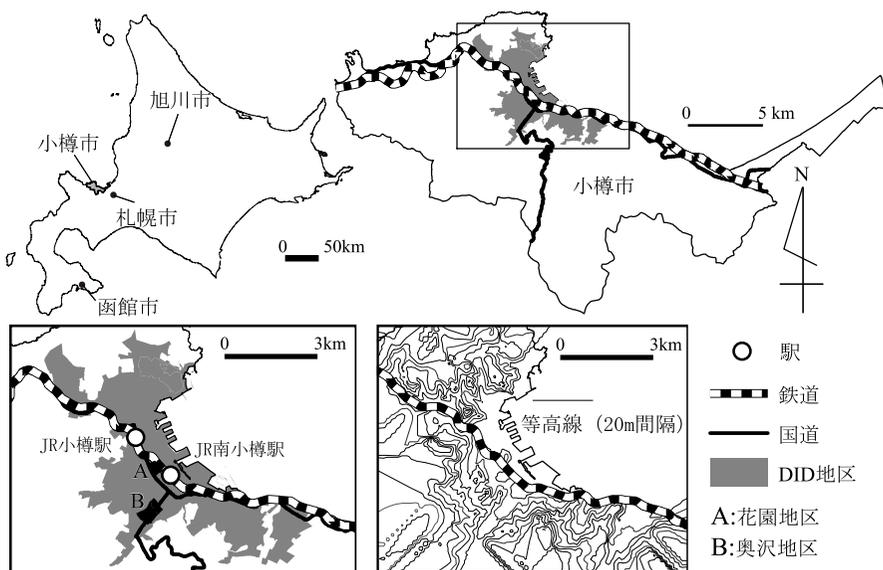


図1 地域概観図

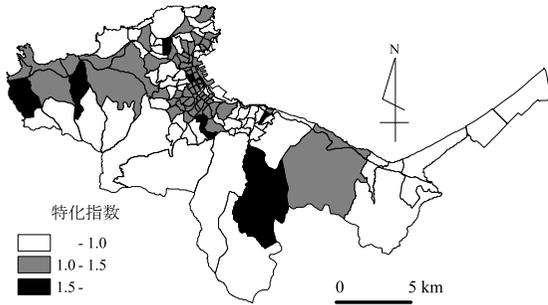


図2 小樽市における高齢者特化指数

(男性4名、女性18名)からそれぞれ有効な回答を得た。

聞き取りによる調査項目として、まず、日常生活の中でよく利用する施設を調査した。これは、1週間や1ヶ月間に利用する全ての施設について調べ、その中でよく利用する医療施設、商業施設に関して対象を絞り、それら施設に対し、どのくらいの頻度で利用しているのか調査した。さらに、各施設への歩行路については、自宅から都市施設までの実際に使用している歩行路について調査をした<sup>4)</sup>。歩行路の書き込みは対象者が記入し

たのではなく、対話形式で対象者の行動を調査者が探りつつ、記入していくやり方を行った。それらの調査から、様々な歩行パターンを解明する。

まず、花園地区における歩行空間をみる。花園地区はJR小樽駅とJR南小樽駅のほぼ中間に位置し、西方には国道5号線があり、地区の周辺には百貨店、スーパーなどの小売店、飲食街、歓楽街が隣接しており、そうした通りと向かい合う形で、住宅街が存在している。図3、図4によると、花園地区では施設利用が居住地から徒歩に限られ、商業施設への通行量が多く、生協の利用者が多い。そして、後期高齢者を中心に個人病院や市場の利用も多いことが、この地区の特徴であると考えられる<sup>5)</sup>。歩行路に関しては、条件の良い道への迂回等はみられず、最短のルートを行歩する傾向がある<sup>6)</sup>。

次に、奥沢地区における歩行空間をみる。奥沢地区は南小樽駅から約3kmの距離に位置し、勾配の急な斜面では1960年代から住宅開発が行われ、勝内川沿いの平坦な地域では、山からの伏流水を利用した工業地域が存在する。図5、図6によると、奥沢地区では地域内に徒歩で利用できる施設

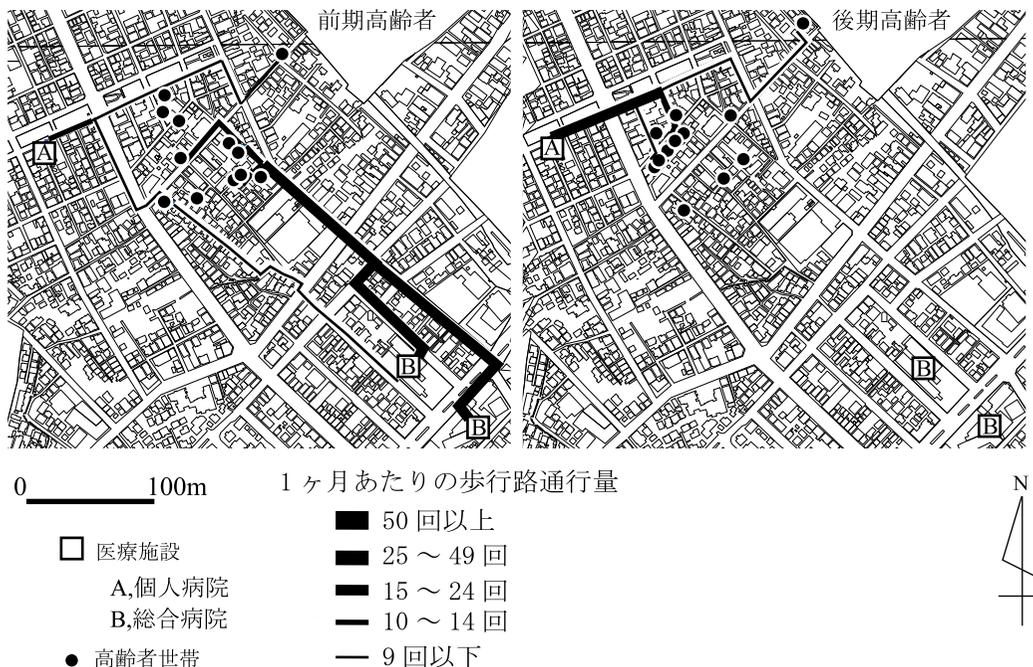


図3 医療施設への行動パターン（花園地区）

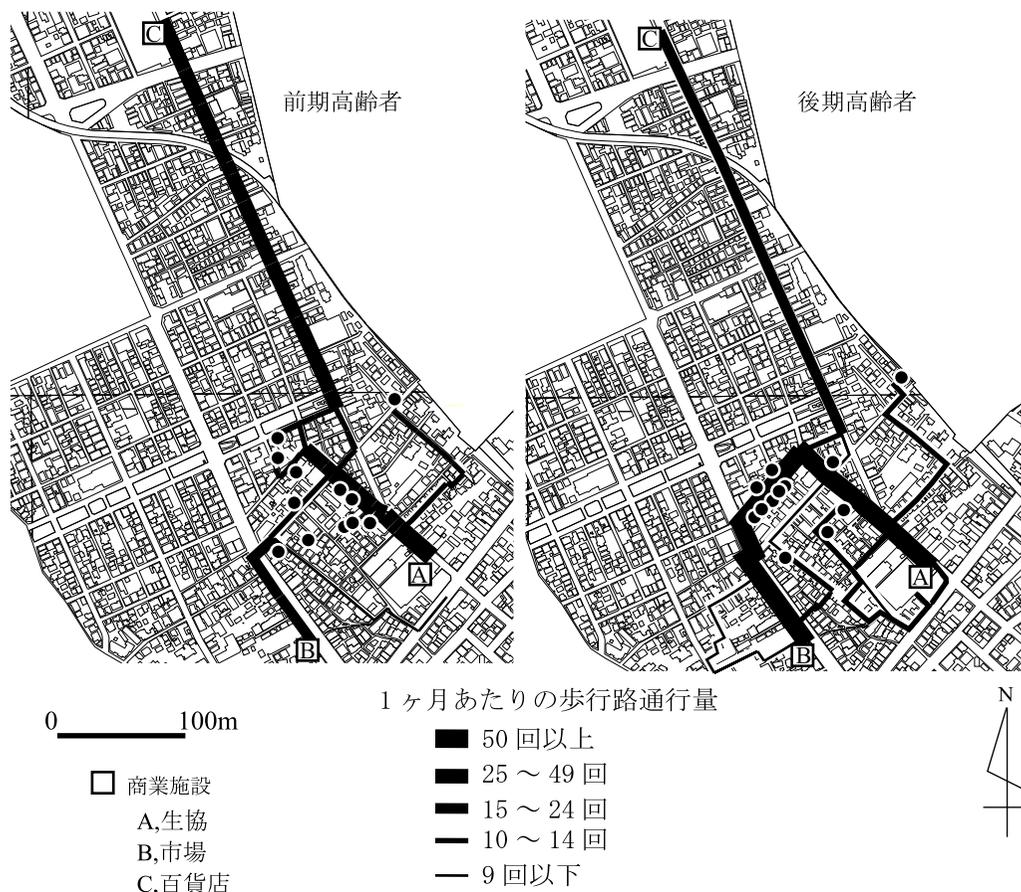


図4 商業施設への行動パターン（花園地区）

が少ないためにバスの利用も多い。特に医療施設は徒歩で行くことが可能な施設がほとんどなく、施設利用に関してバスを使用する高齢者が多い<sup>7)</sup>。その点が花園地区との大きな違いである。

奥沢地区では生協が唯一の大型小売店であり、属性の違いに関わらず利用者が多い。そのため施設利用について花園地区ほど明確な違いがみられない。歩行路は工業地区の広大な敷地が障壁となり、国道ルートと川沿いルートとの縦貫的な往來を妨げていることも影響して、複数の対象者が類似した歩行路を利用している。

ここで、花園地区と奥沢地区における歩行路の長さの差を計測すると（図7）、花園地区よりも奥沢地区の居住者の歩行路が、約2倍の長さとなっていることが明らかになる。各地区における前期高齢者と後期高齢者の歩行路の長さの差をみると、花園地区ではいずれも400m前後、奥沢地

区ではいずれも医療施設では1,000m前後、商業施設では800m前後となり、年齢層の違いによる移動距離の差はあまりみられない。

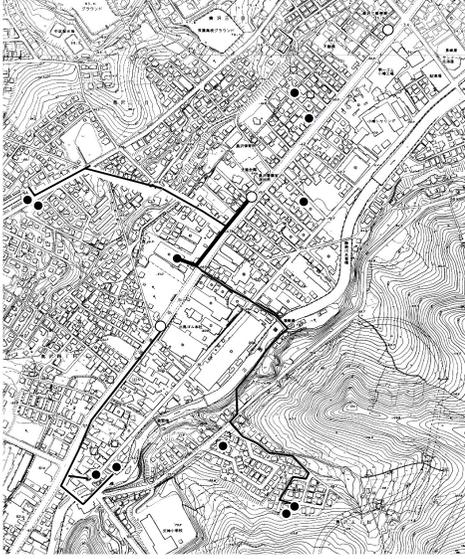
#### IV. 高齢者の生活環境評価

##### 1. AHPの概要

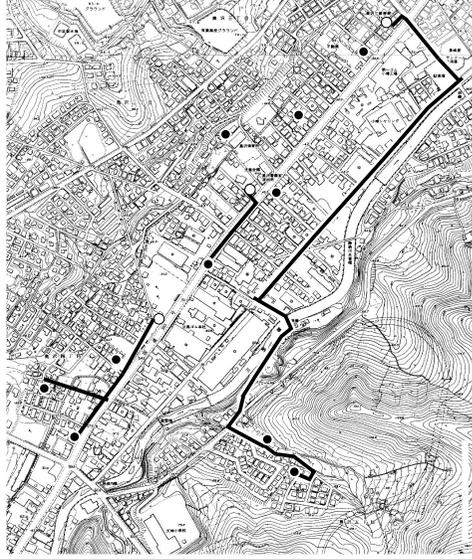
高齢者が生活環境にどのような評価をしているのか解明するために、上述の歩行パターンで示された都市施設と歩行路を生活環境とみなし、それらに関する評価要因の解析をおこなう。

解析にはAHP（階層分析法）という手法を用いて評価得点を測定する（図8）<sup>8)</sup>。AHPは主観的な判断とシステムアプローチを合わせた問題解決型意思決定手法の一つであり（刀根・真鍋編，1990）、手法としてのAHP最大の利点は、高齢者の意識を反映した複数の評価項目と都市施設や歩行路との関係を構造的に把握できるところ

前期高齢者



後期高齢者



0 100m

1ヶ月あたりの歩行路通行量

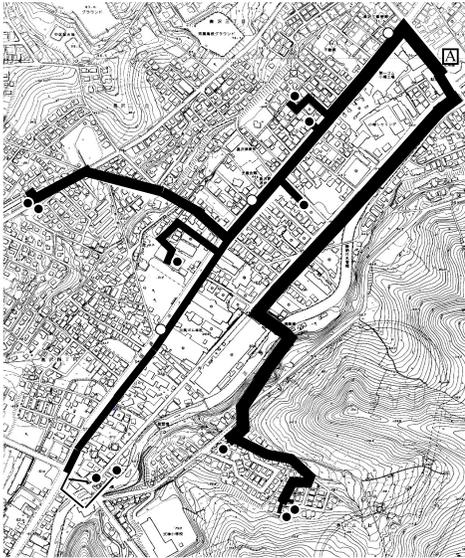
● 高齢者世帯  
○ バス停

■ 50回以上  
■ 25～49回  
■ 15～24回  
■ 10～14回  
— 9回以下

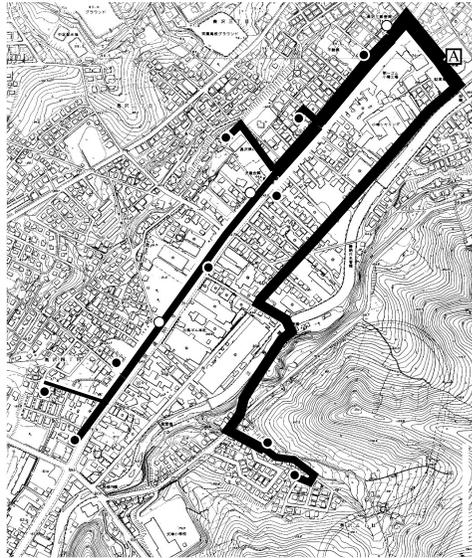


図5 医療施設への行動パターン（奥沢地区）

前期高齢者



後期高齢者



0 100m

1ヶ月あたりの歩行路通行量

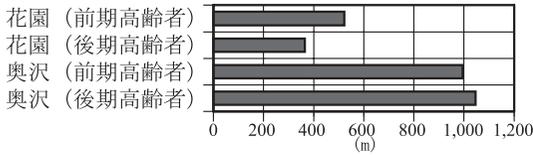
□ 商業施設  
A,生協  
● 高齢者世帯  
○ バス停

■ 50回以上  
■ 25～49回  
■ 15～24回  
■ 10～14回  
— 9回以下



図6 商業施設への行動パターン（奥沢地区）

医療施設への平均歩行距離（1度の歩行）



商業施設への平均歩行距離（1度の歩行）

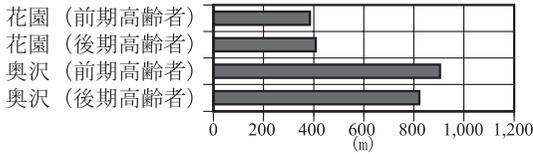


図7 高齢者の歩行距離

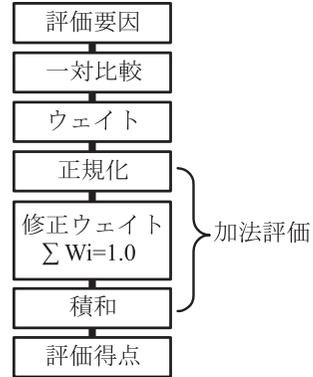


図8 AHPによる解析の流れ

にある。この手法を用いることで単純に都市施設や歩行路の様々な項目について、「良い」、「悪い」という意思表示だけでなく、ウェイトによって評価の度合いを明らかにすることができる（榊原・萩原，2004）。

AHPは一般に合意形成を円滑に行うための手法として用いられるが、最近では木下（1990）のように整備する道路の優先順位をつけるための解析がなされ、石崎（1998）、Siddiqui *et al.*（1996）、星田（2006）ではGISとAHPの結果を組み合わせることで、空間的な環境分析に適用させており、本研究ではそれらの先行研究を参考に、高齢者の生活環境に関する主観的な評価につ

いて解析を行う。さらに、解析結果を上述の歩行パターンと関連させてみることで生活環境を空間的な視点で考察する。

本研究では、前章で記した歩行パターンの調査と同時に、都市施設と歩行路の評価に関する調査についても同時に行っている。施設や歩行路への各評価項目について解説する（図9）。

都市施設（医療施設、商業施設）は、①施設の魅力要因<sup>9)</sup> ②施設の雰囲気・コミュニティ<sup>10)</sup>

③居住地からの利便性の3項目を取り上げ、それらの評価項目間の得点から、医療施設ではA：個人医院とB：総合病院間で解析を行う。さらに商業施設では、商業形態の異なるA：生協（スー

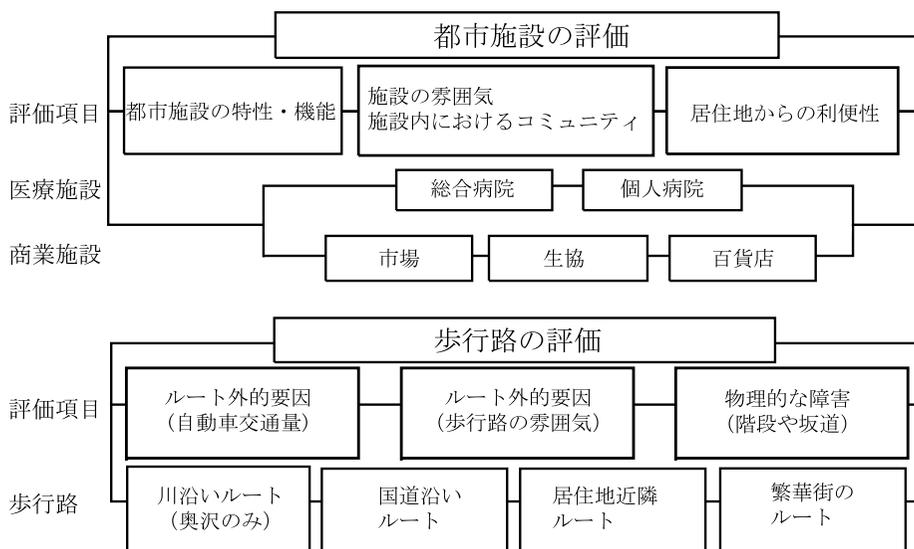


図9 本研究におけるAHPの階層構造

パーマーケット), B:市場, C:百貨店の3施設間で解析を行う。

歩行路は, ①歩行路の外的要因<sup>11)</sup>, ②歩行路の外的要因<sup>2)12)</sup>, ③物理的な障害<sup>13)</sup>の3項目を取り上げ, それらの評価項目間の得点から, 形態の異なるA:川沿いルート, B:国道ルート, C:近所ルート, D:繁華街ルートの4ルートの解析をする。

上述のA:川沿いルートは奥沢地区だけ存在するルートであり, 花園地区では川沿いルートが存在しないために, 評価得点の算出は行わないこととする。

## 2. 都市施設における解析

都市施設に関する解析結果を図10~13, 表1に示す。花園地区の医療施設評価では, 複数の評価要因の項目のうち, 「施設の特性」が高く重視され, 奥沢地区に比べて「利便性」があまり重視されないという特徴がある。これは花園地区が都心に隣接し, そこに居住する高齢者にとって医療施設の選択肢が多く存在するため, 特定の医療施設に依存せずとも「施設の特性」によって, より良い施設を選択できることが影響していると考えられる。一方, 奥沢地区では, 評価要因の項目において, 前期高齢者では「利便性」が重視され, 後期高齢者では「施設の特性」が高い値を示すが, 前期高齢者と同様に「利便性」の値も高い。医療施設への歩行パターン(図5)を参照しながら考慮すると, 奥沢地区には徒歩のみで通院可能な医

療施設が地域に存在しないために, 利用する医療施設の多くが都心に存在する。そのために高齢者が医療施設への近接性を重視している結果であると考えられる。両地区の医療施設への評価得点をみると, 花園地区では前期高齢者で総合病院の得点が高く, 後期高齢者では個人病院の評価が高い。どちらも「施設の特性」という項目が重視された結果であるにも関わらず, 医療施設の選択が2つの属性で全く異なるという, 前期高齢者と後期高齢者の思考特性の違いが明らかになった。

奥沢地区では, 個人病院と総合病院の得点の差が極めて少なく(図10, 図11), 花園地区のような評価得点の差がみられない。これは, 医療施設へのバスによる利用が多く, 総合病院のように, バスによる交通アクセスの良い特定施設に大きく依存する奥沢地区の高齢者の特徴であると考えられる<sup>14)</sup>。

次に, 商業施設をみると, 花園地区の評価要因では, 前期高齢者と後期高齢者も「利便性」の値が高く, それに関連して施設では「生協」の評価得点が高い傾向にある(図12)。歩行パターンと関連させてみると(図4), 「生協」は花園地区のどの高齢者にとっても利用しやすい場所に立地しているため, 上述の「利便性」が重視された結果, 「生協」が高い評価得点を得られたと考えら

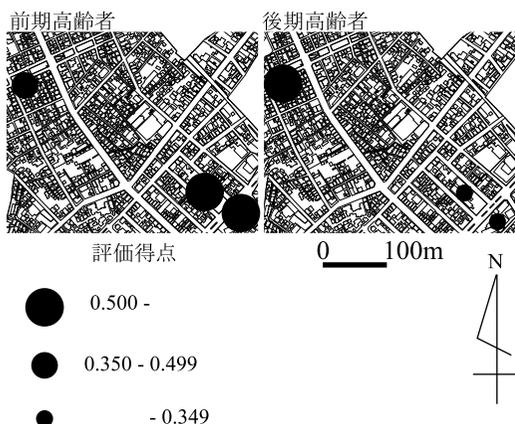


図10 医療施設の評価得点(花園地区)

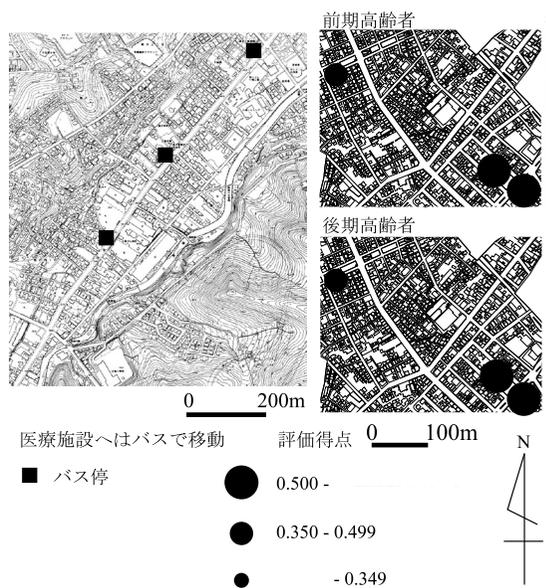


図11 医療施設の評価得点(奥沢地区)

表1 都市施設における評価ウェイトと評価得点  
医療施設

	前期高齢者		後期高齢者	
	花園	奥沢	花園	奥沢
施設の特性	0.483	0.204	0.458	0.429
施設の雰囲気	0.097	0.104	0.186	0.199
居住地からの利便性	0.420	0.692	0.356	0.372
個人病院	0.387	0.498	0.683	0.454
総合病院	0.613	0.502	0.317	0.546

商業施設

	前期高齢者		後期高齢者	
	花園	奥沢	花園	奥沢
施設の特性	0.360	0.391	0.322	0.305
施設の雰囲気	0.122	0.132	0.271	0.207
居住地からの利便性	0.518	0.477	0.407	0.488
市場	0.242	0.228	0.379	0.249
生協	0.444	0.416	0.359	0.356
百貨店	0.314	0.356	0.262	0.395

れる。また、後期高齢者は「市場」の評価得点が一番高いが、その理由として、後期高齢者にとって「市場」との近接性が高いこと、さらに、前期高齢者と違い、「施設の雰囲気」の項目の高さが評価得点に関連していると考えられる。一方、奥沢地区でも「利便性」の要因が高い値を示す。商業施設の評価得点を見ると、やはり「生協」の得点が高い(図13)。奥沢地区では、物理的に歩行によって利用できる商業施設が「生協」しかなく、評価項目を考慮すると、評価得点の高さは歩

行によって利用できる点が大きいと考えられる。さらに、花園地区と比べると「市場」の評価得点が低いことが大きな特徴である。これは地区内に「市場」が存在せず、「市場」の浸透が薄いこと、さらに市場よりもバスでの移動が容易な「百貨店」への依存度が高いことが影響していると考えられる。

上記の結果をみると、都心地区は歩行による近さを意識しているのに対し、郊外地区はバスを伴う移動が多いので、時間距離による近さを意識していることが明らかになった。

### 3. 歩行路における解析

歩行路に関する解析結果は図14～図17、表2に示す。なお、歩行路については冬季と夏季を想定して調査をした<sup>15)</sup>。両地区の夏季の歩行路の解析結果から共通の特徴として、坂道、階段や積雪等の「物理的な障害の有無」に関する要因の値が0.400以上と高く重視されることがあげられる。これは高齢期の特徴として先行研究でも明らかにされており、それにより花園地区では「近隣ルート」、奥沢地区では「国道ルート」の評価が高い。花園地区では全てのルートが、奥沢地区に比べて比較的平坦であるが、奥沢地区では「近隣ルート」に急峻な坂や階段が多くみられ、国道

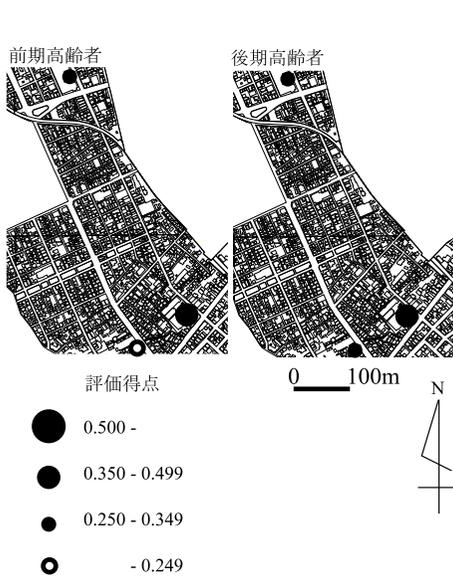


図12 商業施設の評価得点 (花園地区)

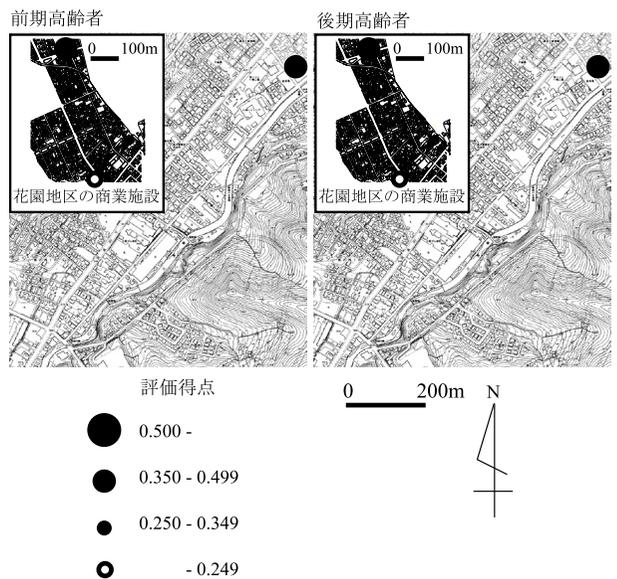


図13 商業施設の評価得点 (奥沢地区)

ルートや川沿いルートが比較的平坦である。そのようなことが、評価結果に反映されていると考えられる。まず、花園地区の評価得点をみると、3つのルートの値がどれも約0.300であり、評価得点に大きな差はみられず、全体として満足度の高い生活環境が形成されていると考えられる（図14）。前期高齢者と後期高齢者の違いによる評価得点の差もほとんどみられない。また、評価項目の「交通量」や「霧囲気」は、ガードレールや街灯が地区内の歩行路ではよく整備されているために、3つのルートの評価得点の差が生じなかったものと考えられる。次に奥沢地区では、上述した「国道ルート」のみ評価得点が高く、特に前期高齢者で顕著な結果がみられる（図15）。この結果を評価項目から推測すると、前期高齢者は、ルートの「霧囲気」を比較的重視しており、ガードレール等で車道と歩行が分離され、街灯が整備された「国道ルート」の環境が、高齢者に評価されていると考えられる。図5、図6の歩行パターンと関連させてみると、「国道ルート」は歩行頻度の高いルートでもあり、日常生活での慣れや精通度もそうした項目の評価が影響しているのではないかと考えられる。逆に「川沿いルート」の評価は、比較的平坦な歩行路にも関わらず、他のルートと比べて著しく低く、ガードレールや街灯の整備の不備等の要因が反映された結果ではないかと考えられる。

冬季の歩行路の解析結果から、両地区共通の特徴として、階段や積雪等の「物理的な障害」の評価要因が夏季よりも高まり、さらに冬季では街灯等の設置に関わる「ルートの霧囲気」も重視される。特に両地区において後期高齢者で「ルートの霧囲気」の評価要因が重視され、それは冬季の積雪と日照時間の短さなどが影響していると考えられる。まず、冬季の花園地区の解析結果をみると、前期高齢者では、「近隣ルート」の評価得点が高まり、一方で国道の評価得点が低くなる（図16）、これは上述の日照時間が短くなり、日暮れが早まることで、歩行路への慣れや精通度といった高齢者の心理的・精神的な状況が解析結果に反映され、「近隣ルート」の得点を高めたと考えられる。次に、奥沢地区の解析結果をみると、夏季と同様に、前期高齢者も後期高齢者も「川沿い

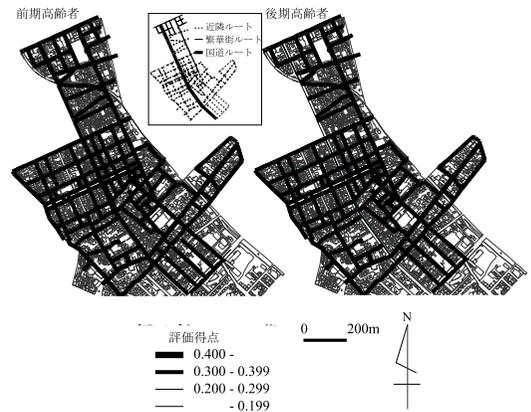


図14 歩行路の評価得点（花園地区）

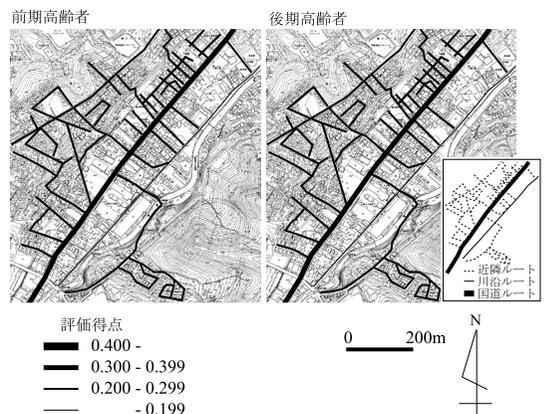


図15 歩行路の評価得点（奥沢地区）

表2 歩航路における評価ウェイトと評価得点  
歩行路（夏季）

	前期高齢者		後期高齢者	
	花園	奥沢	花園	奥沢
ルート外的要因（交通量）	0.299	0.234	0.224	0.242
ルート外的要因（霧囲気）	0.204	0.328	0.321	0.306
物理的な障害	<b>0.497</b>	0.438	<b>0.455</b>	<b>0.452</b>
川沿いルート		0.153		0.194
国道ルート	0.310	0.389	0.292	0.376
近隣ルート	0.390	0.242	0.362	0.220
繁華街ルート	0.300	0.216	0.346	0.210

歩行路（冬季）

	前期高齢者		後期高齢者	
	花園	奥沢	花園	奥沢
ルート外的要因（交通量）	0.267	0.229	0.157	0.218
ルート外的要因（霧囲気）	0.211	0.309	0.408	0.390
物理的な障害	<b>0.522</b>	<b>0.462</b>	0.435	0.392
川沿いルート		0.149		0.163
国道ルート	0.245	0.390	0.337	0.390
近隣ルート	0.417	0.248	0.341	0.231
繁華街ルート	0.338	0.213	0.322	0.216

ルート」と「国道ルート」の評価得点の間で大きな差がみられ（図17）, 「川沿いルート」の評価得点は低く, 一方で, 「国道ルート」の得点は高い<sup>16)</sup>。冬季で「国道ルート」の評価得点がより高まるのは, ガードレールや街灯の整備によるものと考えられる。奥沢地区では, 冬季と夏季という季節の違いによる評価得点の差はあまりみられず, 前期高齢者と後期高齢者でも類似した評価得点のパターンを示すことが明らかになる。その点が3つのルートの評価得点に大差がない花園地区との大きな違いである。さらに, それらの結果を, 図5, 図6の歩行パターンと関連させて考察すると, 「川沿いルート」は通行量の多いルートに関わらず評価得点は低く, そのルートと並行する「国道ルート」の通行量はほぼ同等であるが評価得点は高い。上記の結果をまとめると, 都心で

は日常利用する道路の整備が進んでいるので, 近隣ルートに対する評価が高い。それに対して, 郊外では近接性を重視する住民が日常利用する歩行路と, 街灯やガードレールの整備されている主要道路が異なるために, 上記のような通行量と評価が対応しない状況が生じると考えられる。

## V. おわりに

本研究では, 高齢者の歩行による生活環境下において, どのような都市施設や歩行路を選択・利用しているのかを把握し, それらの選択・利用している環境について, どのような評価をしているのかを明らかにし, 積雪寒冷地域における高齢者の歩行による生活環境を解明した。その結果, 以下の点が明らかになった。

まず, 小樽市において, 高齢者特化指数が高い地区は都心に多くみられる。そうした地域には, 平坦な土地が少なく, 急峻な坂等の歩行による移動が困難な地域である。

次に, 都心の花園地区と, 都市郊外の奥沢地区で高齢者の歩行パターンを分析した結果, 花園地区では徒歩による都市施設の利用が多く, 歩行路も最短のルートを行く傾向がある。一方, 奥沢地区では, 徒歩で利用できる都市施設が地区内に少なく, バスと歩行を併用し, 都市施設へ移動することも多い。高齢者の外出頻度がどちらの地域でも高いが, 奥沢地区では特定の都市施設や歩行路への依存が高く, 1回あたりの歩行距離は, 奥沢地区が花園地区の約2倍の長さがあり, 両地区の比較から, 歩行路の大きな差が解明された。

最後に, 都市施設と歩行路に関する評価をAHPにより解析した結果, 花園地区では, 高齢者の居住地近隣に複数の医療施設と商業施設が存在し, それらを利用するために複数の歩行路を利用する。医療施設では前期高齢者と後期高齢者は同じ「施設の特性」という項目を重視しながらも, 両属性の医療施設への思考特性の違いから, 前期高齢者は「総合病院」, 後期高齢者は「個人病院」の評価が高い。商業施設では, 前期高齢者と後期高齢者はそれぞれ違う項目を重視し, 違う都市施設を高く評価した。一方, 奥沢地区では都市施設に関して「利便性」の項目が重視され, 医療施設において, 「個人病院」と「総合病院」の

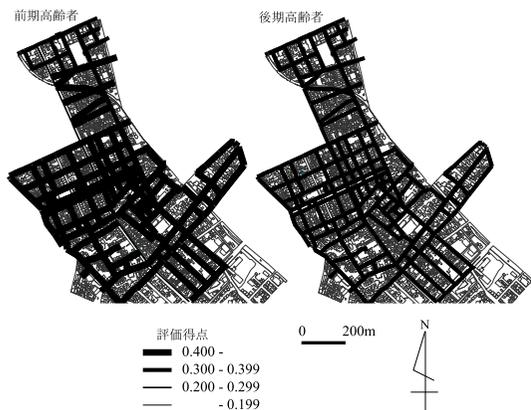


図16 冬季における歩行路の評価得点（花園地区）

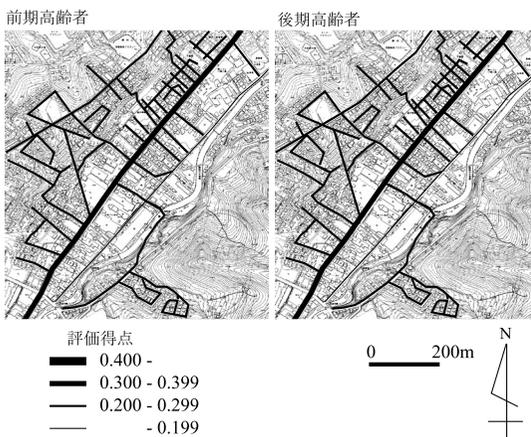


図17 冬季における歩行路の評価得点（奥沢地区）

評価得点の差が小さく、商業施設でも地区内に存在する「生協」の評価得点が高い。そのように、都心では、都市施設の選択肢が多く、どの項目を重視するかで、その項目に適した特性を持つ都市施設を選択することが可能であるが、郊外では、近接性の高さを重視するため、バスや歩行での交通アクセスの良さが重要であり、生活環境下における特定施設の認知や浸透の高さが、評価得点の高さに大きく影響し、それにより少数の都市施設への依存度が高まる傾向があると考えられる。

夏季の歩行路に関して、花園地区では3つの歩行路に大きな得点差はみられず、それは良好な道路整備が行われていることに起因しているものと考えられる。一方、奥沢地区では、徒歩による利用が多い「国道ルート」や「川沿いルート」の間で大きな得点差がみられた。そして「国道ルート」の評価得点の高さも、良好な道路整備が行われていることに起因しているものと考えられる。冬季の歩行路に関しては、「物理的な障害」や、「ルートの雰囲気」の項目が、両地区において重視される。これは冬季の積雪と日暮れの早さが影響しているものと考えられる。歩行路の評価得点を見ると、花園地区の前期高齢者は「近隣ルート」を高く評価しており、一方、奥沢地区では夏季と同様に、「国道ルート」の評価が高く、「川沿いルート」の評価が低い。上記の結果をまとめると、都心では日常利用する道路の整備が進んでいるので、近隣ルートに対する評価が高い。それに対し、郊外は日常利用する歩行路と、整備の進んだ歩行路が一致しないために通行量と評価が対応していない。

このようにAHPという手法により、高齢者の生活環境下において、使用する都市施設や歩行路における評価要因の解明と、評価得点の解析から、高齢者の物理的な運動能力や、生活環境における心理的な評価要因と歩行行動のギャップを解明し、空間的に視覚化することで、地域環境の整備の方向性等を考察できたことが本研究における成果である。

本研究では、冬季と夏季にそれほど明確に高齢者の歩行に変化はみられず、前期高齢者と後期高齢者の加齢による行動特性の明確な違いはあまりみることはできなかった。これは、

Corshall(1985)のいう「行動空間の縮小」は顕著にはみられなかったことを意味し、加齢とは異なる他の要因が「行動空間の縮小」には関連して行く可能性がある。

なお、本研究では比較的健康で、歩行可能な高齢者しか研究対象にできなかったが、総務庁編(1998)によると約60%の高齢者は、日常生活で何らかの障害を持っており、外出行動もそれらによって妨げられている。Gesler and Ricketts(1992)や杉浦(2005)は高齢者福祉サービス重要性を指摘しているが、今後はそうした歩行が困難な高齢者に着目し、生活環境や地域社会への認識や、ホームヘルパーやデイサービスといった地域社会への参加を補助する要因の解析を進め、高齢者の生活環境におけるアメニティについてより深く考察していくことも今後の課題である。

#### 謝辞

本研究を作成するにあたり、小樽市役所高齢福祉対策課の品川宏平氏からは多くのご助言をいただきました。また、塚田敏二氏、布沢正明氏をはじめとする小樽市老人会の皆様には調査で多大なご協力をいただきました。また、橋本雄一先生をはじめとする、北海道大学大学院文学研究科地域システム科学講座の諸先生方には終始ご指導を賜りました。ここに記して厚く御礼申し上げます。

#### 注

- 1) Warnes(1981)によると、高齢者の地理学の分析視角として1. 流動の人口統計学(Demography of distribution), 2. 高齢者の移出入(Migration of the elderly), 3. 社会経済学と居住特性(Socioeconomic and housing characteristics), 4. 在宅サービス(Access to and delivery of Services), 5. 活動と移動性のパターン(Activity patterns and mobility problems)が挙げられている。その後、Harper and Laws(1995)は近年における高齢者の地理学を展望し、老年学と地理学との関係性の薄さを懸念して、フェミニズムやポストモダニズムの観点から高齢者、高齢化の解釈を行った。
- 2) そうした研究からは勾配の急な坂、長い階段、幅員の狭い箇所、さらには人込みや自動車交通量の多い道路を避けるといった日常生活の徒歩における迂回行動の発生が指摘されている。なお、高齢者の歩行能力は、総務庁(1998)によると、日常生活で歩行を行っている

高齢者(60歳以上から85歳まで)は総数の40%以上、15分以上の比較的長い時間の歩行を行う数は総数の30%以上という調査結果があり、新聞ほか(1999)の研究では、高齢者の約80%が1kmの歩行移動力があることが明らかになっている。欧州においても、Baltes *et al.* (1993)の調査により、ベルリン市において約40%の高齢者が歩行を伴う買い物行動を日常従事していることが解明されている。

- 3) 小樽市は、明治期の港湾開発により、産業が誘致され、鉄道等の整備により、物資の集散地として商圏は急速に拡大した。当時の市街地中心部は、金融や経済で北海道内最大の商業都市として繁栄していたが、その後、内陸への開拓の進展、道内他都市の成長や港湾の整備などによって、小樽市の商業都市としての相対的地位は低下してきている。とりわけ戦後から現代において、隣接する札幌市の都市機能の拡大等により小樽市の経済的機能は衰退してきている(山内, 2001)。当市は現在150,687人(2000年国勢調査)の人口を有しており、そのうち65歳以上の高齢者の人口は35,253人で、総人口の23.39%が高齢者であり、この比率は年々高まりつつある。小樽市におけるDID地区は、標高の低い港湾付近から、標高の高い地域へと形成されている。これは港湾設備と利便性が高い地域で早くから会社や工場等の開発が行われ、それら施設で働く人のための住宅整備が急峻な丘陵地で行われたためである。それら丘陵地で暮らす住民が近年は高齢化してきており、坂や階段が多い特質を持つ小樽市の生活環境に適応するのが困難な状況にあると考えられる。
- 4) ゼンリンの住宅地図を用いて、歩行路の記述を行った。
- 5) 花園地区の後期高齢者の多くがそれらの施設へ安心と信頼をよせている。
- 6) 冬期間でも歩行ルートに大きな変化はないようである。これは花園地区にそれほど急勾配の土地が存在しないことも一員ではないかと考えられる。
- 7) 当時、小樽市では70歳以上の高齢者にバスが無料で利用できる無料バスを配っていた。
- 8) AHP(Analytic Hierarchy Process)は、Saaty(1980)によって開発された。不確定な状況や多様な評価基準における意思決定手法であり、いくつかの代替案の選択や評価を行う際に主観的判断に基づいて問題解決しうる手法である(木下, 2000)。AHPでは問題の要素を問題(最終目標)、評価基準、代替案に分けて階層構造としてとらえる。そして、問題に応じた評価基準の重要度と、評価基準からみた代替案の重要度を評価し、両者の重要度を勘案して最終的な代替案の評価を行うものである。重要度の測定には、評価基準あるい

は代替案の各要素を一对比較して重要度を主観的に評価し、この一对比較行列から各要素間のウエイトを算出する。一对比較の重要性を尺度として、例えば次のような値を用いる。

- 1 : 同じくらい重要
- 3 : やや重要
- 5 : かなり重要
- 7 : 非常に重要
- 9 : きわめて重要

ここで一对比較行列を $A$ とすると、

$$A = \begin{bmatrix} w_1/w_1 & w_1/w_2 & \cdots & w_1/w_n \\ w_2/w_1 & w_2/w_2 & \cdots & w_2/w_n \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ w_n/w_1 & w_n/w_2 & \cdots & w_n/w_n \end{bmatrix} \quad (2)$$

であり、例えば、要素1と2を比較して、1の方が2よりも「かなり重要」であるならば、 $w_1/w_2$ は5/1、すなわち5と評価される。逆に、 $w_2/w_1$ は1/5となる。ここで、 $A$ にウエイト・ベクトル $w = (w_1, w_2, \dots, w_n)$ をかけると、

$$Aw = \begin{bmatrix} w_1/w_1 & w_1/w_2 & \cdots & w_1/w_n \\ w_2/w_1 & w_2/w_2 & \cdots & w_2/w_n \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ w_n/w_1 & w_n/w_2 & \cdots & w_n/w_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} = n \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} \quad (3)$$

を得る。ただし、 $n$ は固有値である。このウエイト・ベクトルが評価基準や代替案の各要素の重要度であり、簡便な計算方法としては、一对比較ベクトル $A$ の行方向に幾何平均をとり、その幾何平均の総和でそれぞれの幾何平均を除いて求めるとよい(木下, 2000)。また主観的判断に基づいて作成される一对比較行列は、必ずしも首尾一貫性があるとは限らない。そこで次式に示される首尾一貫性の尺度である整合度 $C.I.$ を用いて判断する。

$$C.I. = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (4)$$

ただし、 $\lambda_{\max}$ は一对比較行列の最大固有値、 $n$ は要素の数である。 $\lambda_{\max}$ の簡便な算出方法は、一对比較ベクトル $A$ の列方向に各要素のウエイトをかけ、各要素の行和に対して、それぞれの要素のウエイトで除す。こうして得られた値の平均値が最大固有値である。一般的に、適合度は0.1未満であれば有効とみなされる。なお、本研究の解析における適合度はすべて0.1未満である。

- 9) 施設への魅力やコミュニティの多様性が高齢者の環境評価に影響を及ぼすという考察をしたBurby and Rohe(1990)の研究を参考にした。
- 10) この項目についても、Burby and Rohe(1990)を参考にした。
- 11) 自動車交通量のこと。狩野(1993)、徳田・前川(1999)が高齢期の歩行についてそうした要因を指摘している。
- 12) 歩行路の雰囲気(街灯の明るさ等の主観的な要因)、徳田・前川(1999)が高齢期の歩行についてそうした要因を指摘している。
- 13) 急峻な坂道や階段の有無、三谷(1995)が歩行路についてそうした要因を指摘している。
- 14) 奥沢地区の各バス停から総合病院(小樽病院)付近のバス停は近く、本数も多く便利である。
- 15) 夏季と冬季を想定して、聞き取り調査を行った。
- 16) 調査結果から、川沿いルートは街灯がなく、暗く、走行する車が怖いと指摘する高齢者も多く存在する。
- 刀根 薫・真鍋龍太郎編(1990)：『AHP事例集』日科技連。
- 星田佑久(2006)：階層分析法の新しい適用方法：多数の観測点の定量化と評価得点の吟味に焦点をあてて。GIS-理論と応用, **14**, No.2, 135-144.
- 三谷 豪・杉浦芳夫・山根 拓(1995)：多摩ニュータウン諏訪・永山地区における高齢者の分布とその住環境評価に関する研究。総合都市研究, **56**, 5-35.
- 山内正明(2001)：観光開発にかける商都の再生 小樽市。平岡昭利編：『北海道 地図で読む百年』古今書院, 21-26.
- Baltes,P.B., Mayer,K.U., Helmchen,H. and Steinhagen-Thiessen,E.(1993)：The Berlin aging study: Over view and design. *Aging and Society*, **13**,483-515.
- Burby,J.R. and Rohe,M.W.(1990)：Providing for the housing needs of the elderly. *Journal of American Planning Association*, **56**, 324-340.
- Corshall,J.T.(1985)：Urban consumers cognitions of distance. *Geografiska Annaler*, **67B**,107-119.
- Gesler and Ricketts(1992)：Health in Rural North America *The geography of health care Services and Delivery*. Rutgers University Press.
- Golant,S.M.(1972)：The residential location and Spatial behavior of the elderly. Department of geography research paper, 143, Univ. of Chicago.
- Greenberg,L.(1982)：The implications of an aging population for land-use planning. Warnes,A.M. ed.: *Geographical Perspectives on the Elderly*. John Wiley & sons, 401-425.
- Hanson,P.(1977)：The activity patterns of elderly households. *Geografiska Annaler*, **59B**,109-124.
- Haper,S. and Laws,G.(1995)：Rethinking the geography of ageing. *Progress in Human Geography*, **19**, 199-221.
- Peace,S.M.(1982)：The activity patterns of elderly people in Swansea, South Wales, and South East England. Warnes,A.M. ed.: *Geographical Perspectives on the Elderly*. John Wiley & sons, 281-302.
- Saaty,T.L.(1980)：The Analytic Hierarchy Process. MacGraw-Hill.
- Siddiqui,M.Z., Everett,J.W. and Vieux,B.E.(1996)：Landfill siting using Geographic Information Systems: a demonstration. *Journal of Environmental Engineering*, **122**(6), 515-523.
- Stutz,P.F.(1976)：Adjustment and mobility of elderly poor amid downtown renewal. *The geographical review*, **66**, 391-400.
- Warnes,A.M.(1981)：Towards a geographical

#### 参考文献

- 石崎研二(1998)：地理情報システムを用いた多摩ニュータウンの居住環境評価。理論地理学ノート, **11**, 31-52.
- 狩野 徹(1993)：高齢者・障害者の道路交通計画。秋山哲男編：『高齢者の住まいと交通』日本評論社, 235-255.
- 木下栄蔵(1990)：階層分析法による道路の整備優先順位に関する研究。交通工学, **25**, No.2, 9-16.
- 木下栄蔵(2000)：『入門AHP 決断と合意形成のテクニック』日科技連。
- 榊原依子・萩原清子(2004)：住環境整備と合意形成。萩原清子編：『環境の評価と意思決定』東京都立大学出版会, 175-196.
- 新聞省二・藤本弘一郎・渡部和子・近藤弘一・岡田克俊・竇 貴旺・小西正光・小野ツルコ・大西美智恵・田中昭子・堀口 淳(1999)：地域在宅老人の歩行移動力の現状とその関連要因。日本公衆衛生学会誌, **46**, 35-46.
- 杉浦真一郎(2005)：『地域と高齢者福祉 介護サービスの需給空間』古今書院。
- 仙田裕子(1993)：高齢者の生活空間—社会関係からの視点一。地理学評論, **66**, 383-400.
- 相馬絵美・橋本雄一(2006)：空間データにおけるネットワークボロノイ領域の分析方法。北海道地理, **81**, 29-37.
- 総務庁編(1998)：『高齢社会白書』総務庁。
- 中鉢奈津子(1998)：京都市における高齢者の外出行動。人文地理, **50**, 68-83.
- 徳田哲男・前川佳史(1999)：題在宅高齢者の外出阻害要因に関する研究。埼玉県立大学紀要, **1**, 21-27.

contribution to gerontology. *Progress in Human Geography*, 5, 317-341.