

G I Sによる高齢者の歩行抵抗要因に関する研究

Study on Obstructive Factor in Going-out Behavior of Aged People by GIS

宮下清栄*、高橋賢一**、新澤 聡***、角坂晃啓****
by Kiyoe Miyashita ,Kenichi Takahashi ,Satoshi Nizawa ,Akinori Kakusaka

1. 研究目的

今日、高齢化や環境を配慮したまちづくりの観点から、公共交通優先型開発（TOD）が注目されている。公共交通の利用を前提にする場合、端末交通手段として必ず歩行を考えなければならない。

本研究では高齢者の外出行動、とりわけ彼らにとって身近な近隣環境における徒歩交通に重点を置き、歩行経路の選択基準や歩行抵抗要因を探ることを目的としている。また、道路網構成による比較検討のため2地区を選定し、これらの要因を考慮した歩行ネットワーク解析を行い、整備優先道路の抽出の基礎的検討を行うものである。

2. 調査概要

高齢化率(65 歳以上)が高く地区特性の異なる八王子市めじろ台地区、中野区南台地区を対象にアンケート調査を実施した。調査概要を表1に示す。めじろ台地区は私鉄の沿線開発によって整備された典型的な郊外型住宅地であり、開発後約 30 年を経過し、65 歳以上の高齢化率は1998 年 8 月現在 28.7%とかなり高い地区で、道路網構成はグリッド型である。一方、南台地区は低層木造密集住宅地地区であり、4 m未満の道路が多く道路基盤が未整備な地区である。なお南台では無作為抽出法による配布を行ったため、非高齢者からの回答も得られた。さらに、めじろ台では老人会の協力により交通危険箇所を地図指摘する「ヒヤリ地図」作成を行った。なお、参加人数は 61 人であった。

表-1 アンケート調査の概要

	八王子市めじろ台地区 (郊外型新興住宅地)	中野区南台地区 (都心型密集住宅地)
調査対象	めじろ台1～4丁目 に居住する高齢者	南台1・2・4丁目 に居住する成人
調査項目	①属性②歩行経路の選択基準③歩行の抵抗要因 ④地区内・自宅前道路の評価⑤1週間分の外出行動 ⑥潜在交通需要 ※⑤⑥はめじろ台地区のみ	
配布数	130	600
有効回収数	100	高齢者102、非高齢者89
回収率	76.9%	32.0%

3. ヒヤリ地図の作成結果

ヒヤリ地図は歩行中、自転車乗用中、自動車運転中に危険と感じた場所および路上障害物等で不快に感じる場所に分けて指摘をいただいた。

歩行中における危険箇所はめじろ台駅周辺の歩道における放置自転車等の路上障害物、歩道内を走行する自転車に対して集中した。また、段差付き歩道でのつまずき、通過交通が多い幹線道路、地区集散道路での交差点、カーブおよび荷さばきのトラック等駐車で見通しが悪い所の指摘数も多い。

4. アンケート調査結果

(1) 属性 属性の概要を表-2に示す。なお、高齢者で外出に影響する持病・障害を有する「交通困難者」は両地区ともに約3割である。

表-2 アンケート回答者の属性概要

	めじろ台	南台・高齢者	南台・非高齢者
平均年齢	75.8歳	73.5歳	51.4歳
交通困難者	35.6%	27.7%	3.4%

(2) 歩行経路の選択基準

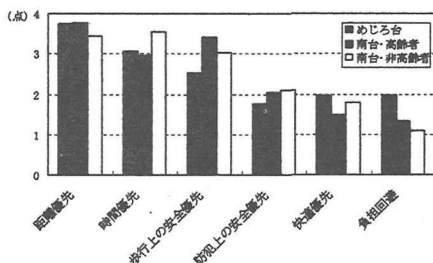


図-1 歩行経路の選択基準

キーワード: 高齢者、歩行抵抗、GIS

* 正会員 工修 法政大学工学部土木工学科

** 正会員 工博 法政大学工学部土木工学科

*** 正会員 工修 住宅都市整備公団

**** 学生会員 法政大学大学院工学研究科

小金井市梶野町 3-7-2 TEL 042-387-6285

FAX 042-387-6124 E-mail miyashita@k.hosei.ac.jp

潜在化した外出回数は後期高齢者および交通困難者に多く、特に交通困難者は非交通困難者と比べて近距離で 3.3(回/月)・遠距離で 3.9(回/月)多いことが明らかになった。なお、中・遠距離の外出を潜在化させる要因としては、アクセスよりもイグレスにおける歩行上の行程「駅での階段」「案内表示のわかりにくさ」「休憩施設の少なさ」があげられ、さらに交通困難者には「慣れないところを歩く不安感」「人込みの中を歩く恐怖感」が加わる。以上により外出願望は属性によらずかなり存在するが、後期高齢者もしくは交通困難者ほど断念させられているといえる。

なお、今後の交通環境整備の要望は自動車・自転車取締・規制強化が多く、新たな施設・交通システム導入は少なかった。また、交通困難者は抵抗となる要因が多いにもかかわらず、要望の度合いについては非交通困難者との差はほとんどなかった。

5. ネットワーク解析

データ処理の一元化を図るためにGISを用い、道路ネットワークを構築し、各リンクに幅員、歩道の有無、段差などの道路属性、更に意識調査で指摘されたヒヤリとした地点や買い物や通院、散歩などに利用している道路を入力した。歩行道路網としてトポロジー構造を構築し、その際に歩道の設置している道路は歩道の中心線に、歩道未設置の道路は道路中心線にトポロジーを作成した。リンクに入力した道路属性を表－4に示す。

道路幅員・歩道幅員は実測し、縦断勾配は数値地図 2500 によりノードごとの標高を算定し、その各 2 点間の差をリンク距離で割ることにより求めた。また、自動車・自転車交通量、路上駐車・駐輪・障害物はアンケート調査、および居住者の聞き取り調査による指摘によるものであり、定量的な把握は行っていない。また、高齢者の意識としての歩行抵抗要因を求め各リンクに属性として抵抗値をあたえた。意識構造の抵抗要因を物理的な指標に変換する方法は研究されていない。

そこで、本研究では抵抗要因を歩行速度の低下と捉え、歩行速度の低下率を算定することを試み、最終的には全てのデータによるオーバーレイ処理を行い、整備優先道路を抽出した。

表－4 道路属性

属性	カテゴリー			
道路幅員	数値 (m)			
歩道の設置	専用	有	路側帯	無
歩道幅	数値 (m)			
歩車道間の段差	有		無	
植栽	有		無	
縦断勾配	数値 (%)			
横断歩道	信号有	信号無		無
歩道橋	有			無
自動車交通量	多い		少ない	
自転車交通量	多い		少ない	
路上駐車	有		無	
路上駐輪	有		無	
路上障害物	有		無	
利用人数 (アンケート回答者)	数値 (人)			

高齢者の歩行経路選択については、公共交通利用を前提とした駅・バス停ルート、及び買い物、通院等のその他ルートに分けて考察すると、めじろ台ではグリッド型の道路網構成のため迂回ルートの選択率は駅ルートでは 5.4%、その他ルートでも 7.1%と低い。南台では道路ネットワークが無秩序でしかも狭幅員道路が多いためか駅・バス停ルートでは 10.6%、その他ルートでは 22.4%にものぼる。平均のルート距離はめじろ台では南台より約 150mほど短く、地区内でルートが完結している割合も高い。また、1人あたりの「その他ルート数」はめじろ台が 2.8(ルート)、南台は 1.6(ルート)となっておりめじろ台の方が南台よりも徒歩で行動している。

	めじろ台		南台	
	駅ルート	その他ルート	駅・バス停ルート	その他ルート
回答者数: N	92	76	61	61
ルート数: A	92	212	104	98
1人あたりルート数: (A/N)	1.0	2.8	1.7	1.6
迂回ルート数: B	5	15	11	22
迂回ルート選択率: (B/A)	5.4%	7.1%	10.6%	22.4%
平均ルート距離(m): C	510.6	611	654.1	778.3
平均最短ルート距離(m): D	499.5	591.7	633	732.2
平均迂回率: (C/D)	1.02	1.03	1.03	1.06

* 迂回ルート=迂回率 $\geq$ 1.1

表－5 歩行ルートの迂回率

高齢者の場合、歩行空間の心理的評価が経路選択などに影響を及ぼすと考え、道路状況を表現する 9 項目を一位比較により評価した。歩行抵抗としては「幹線道路の横断」「狭い道路への車の進入」、等への抵抗が高く、狭幅員などは抵抗がない。これらを道路リンク別の抵抗値と置き換え、ネットワーク評価に用いる場合を考慮して、歩行抵抗の主効果を偏差値化し、これを歩行速度の低下率として用いた。

図-5に抵抗要因の主効果、表-6に歩行抵抗の偏差値を、表-7に該当するカテゴリと属性項目を示す。

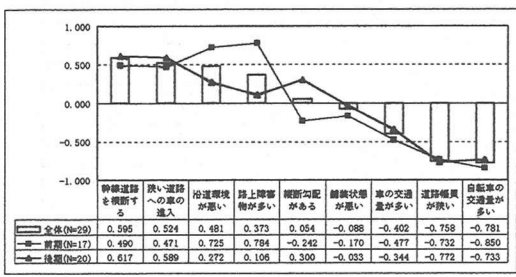


図-5 歩行抵抗要因の主効果 (めじろ台)

表-6 歩行抵抗要因と偏差値 (めじろ台)

評価項目	主効果	偏差値
幹線道路を横断する	0.5954	61.64
狭い道路への車の進入	0.5242	60.25
沿道環境が悪い	0.4815	59.41
路上障害物が多い	0.3732	57.29
縦断勾配がある	0.0541	51.06
舗装状態が悪い	-0.0883	48.27
車の交通量が多い	-0.4017	42.15
道路幅員が狭い	-0.7578	35.19
自転車の交通量が多い	-0.7806	34.74

表-7 評価項目に対応する道路属性

評価項目	該当する道路属性
道路幅員が狭い	道路幅員3m以下
縦断勾配がある	縦断勾配2.7%以上
車の交通量が多い	自動車交通量多
自転車の交通量が多い	自転車交通量多
路上障害物が多い	路上障害物有,路上駐車有,路上駐輪有
幹線道路を横断する	道路幅員15m以上横断歩道有歩道橋有
狭い道路への車の進入	道路幅員3m以下かつ自動車交通量多
沿道環境が悪い	なし
舗装状態が悪い	なし

整備優先道路を抽出するために、利用率が10%以上である道路を対象道路とし、上記のカテゴリ別にレイヤーを作成しオーバーレイ処理を行った。

道路の中で、歩行速度低下率がある一定値以上になった道路が整備重点道路であるといえる。なお、歩行抵抗のカテゴリが2種類以上にわたる道路については、基準値 (この場合は100である) から、それぞれの偏差値 (速度低下率) を引き、それを掛け合わせた値を使用した。歩行速度低下が40%以上および60%以上の道路を抽出したものが図-6である。駅周辺の歩道、幅員8m程度の地区集散道路 (歩道がない単断面道路) に整備重点道路が多い。

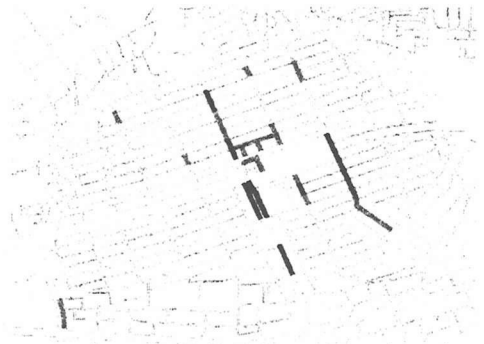


図-6 整備重点道路 (めじろ台)

また、利用率が高かった施設からの5分間での圏域について単純リンク長を用いた場合と歩行抵抗を考慮した場合とで実際にどの程度の差を生じるのか比較を行った (図-7)。なお、標準の歩行速度は4km/hとした。歩行速度低下が生じた場合は2施設ともに51.2%にまで総リンク長は減少し、圏域がかなり狭まることがわかった。

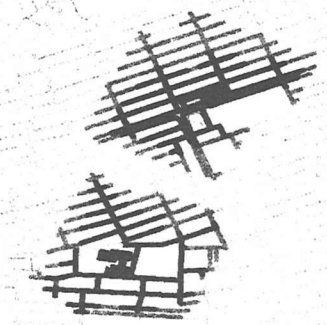


図-7 歩行抵抗を考慮した主要施設圏域

6. 結論・考察

本研究の結論として以下のことがいえる

- ①歩行抵抗は加齢により質的要因から量的要因へと変化する。また、属性要因、地区特性も影響する。
- ②交通環境の不備により高齢者、特に後期高齢者、交通困難者の外出が潜在化しており、高齢者の外出願望を叶える交通環境の整備が急務であるといえる。
- ③歩行抵抗を考慮したネットワーク解析により整備優先街路の抽出を行うことができた。しかし、現時点で高齢者の道路属性による歩行速度の低下についての研究成果が明らかにされていないために、本研究では一対比較法により得られた歩行抵抗の偏差値を速度低下率として用いたが、今後、実際に歩行速度等の調査によってより精度の高い定量化を行う必要がある。