

100. 日・仏・独の地方都市における鉄軌道駅周辺の高齢者の人口分布に関する研究

A Study on Aged Population Distribution around Train Stations in Local Cities of Japan, France and Germany

伊藤孝史*・中川大**・松中亮治**・大庭哲治**
Takafumi Ito, Dai Nakagawa, Ryoji Matsunaka, Tetsuharu Oba

In local cities of Japan, suburbanization makes moving difficult for aged People. Making train service level better is important for formation of compact city. However, there is no study that clarifies the relationship between aged population distribution and promotion of train stations. Then we constructed the spatial data of aged population distribution and train stations in Japan, France and Germany to understand the aged population distribution around stations according to train frequency. As a result, compared with France and Germany, there are less stations with high train frequency in high aged population density areas in Japan. Then, as train frequency is high, there is a trend that aged population around stations increases and percentage of aged population decreases. Finally, in Japan, aged population around stations has not been increasing, and the trend is strong in stations with high train frequency.

Keywords: Local City, Aged Population Distribution, Train Frequency, International Comparison
地方都市, 高齢者の人口分布, 鉄軌道運行頻度, 国際間比較

1. 背景と目的

日本は本格的な高齢化社会を迎え、高齢者による労働や消費活動などが今後重要な役割を果たすと考えられる。しかし、我が国ではモータリゼーションの進展に伴って都市の郊外化が引き起こされた結果、公共交通のサービス水準は低下し、交通弱者である高齢者にとっては移動が困難な状況となっている。実際、2005年度実施の高齢者の生活と意識に関する国際比較調査¹⁾によれば、公共交通機関の整備が進んでいるといわれるフランスやドイツといったヨーロッパ諸国に比べて、日本では高齢者の公共交通の利用や徒歩による外出頻度は低いことが指摘されている。

こうした状況の中、鉄軌道の利便性の改善により高齢者の外出が増加した事例も見られるようになってきている。例えば、富山市では公共交通を軸としたコンパクトなまちづくりを推進することを目的に、典型的な赤字ローカル路線であったJR富山港線をLRT化し、運行頻度を高めた富山ライトレールを開業した。その結果、公共交通のサービスレベルの向上により、富山ライトレールを利用した高齢者の外出頻度は増加したことが明らかとなっている²⁾³⁾。

しかし、運行頻度の向上により、鉄軌道を利用した高齢者の外出頻度は多くなるとされているが、それが高齢者の人口分布の集約化にどの程度影響を与えるかについては実証データにより十分に明らかにされていない。

そこで本研究では、高齢者の人口分布データと、公共交通の重要なサービス指標である運行頻度を考慮した鉄軌道駅の空間データを構築することで、それらの関係性を定量的に明らかにすることを目的とする。具体的には、公共交通の整備状況が異なる日・仏・独の3カ国を国際間比較することで、各国の地方都市における鉄軌道の運行頻度と鉄軌道駅周辺の高齢者の人口分布の関係性を明らかにする。

そして、日本における鉄軌道駅周辺の高齢者人口の経年的な変化を明らかにする。

2. 既往研究と本研究の特徴

人口分布と鉄軌道をはじめとする公共交通との関係を取り上げた研究は数多くあるものの、その中で高齢者の人口分布や鉄軌道の運行頻度に着目した研究は少ない。

高齢者の人口分布に関する研究では、森田ら⁴⁾は過疎・高齢地域における人口動向や居住動向をアンケートによって分析し、高齢者は生活に不便を感じていながらも定住意向が高いということを明らかにしている。また、平田ら⁵⁾は利便性の高いまちなかへの高齢者の住み替えの意向やその条件を明らかにしている。

一方、鉄軌道の運行頻度に関する研究では、長尾ら⁶⁾は鉄軌道の運行頻度の高低に応じて全国の人口分布の現況および経年変化を分析し、運行頻度が高ければ人口分布のコンパクト化が生じていることを明らかにした。また、望月ら³⁾は富山ライトレールの整備効果を検証し、低床式車両の導入や運行頻度を高めたことで、高齢者が活発に都市中心部に外出するようになったことを明らかにしている。

上述の研究では、高齢者の人口分布または鉄軌道の運行頻度に着目して分析をしているが、両者の関係性にまで踏み込んだ分析はなされていない。また、高齢者に言及している研究では対象地域が限られているものが多く、それぞれで明らかにしたことが全体的な傾向を示しているとは必ずしもいえない。

そこで、本研究の特徴として以下の2点が挙げられる。

- 公共交通の重要なサービス指標である運行頻度に着目した詳細な鉄軌道駅データを作成し、高齢者の人口分布との関係性を分析している。

*学生会員 京都大学大学院農学研究科(Kyoto University, Graduate School of Agriculture)

**正会員 京都大学大学院工学研究科(Kyoto University, Graduate School of Engineering)

- 公共交通が発達しているフランス・ドイツを日本の比較対象として選定し、3 カ国計 250 都市以上の詳細かつ膨大なデータベースを構築して分析を行っている。

3. 研究方法

(1) 対象とする国・都市および鉄軌道駅

本研究では、高齢化が進む一方で公共交通を活用し、コンパクトな都市を形成しているといわれるフランスとドイツをとりあげ、日本との比較対象とした。また、本研究は地方都市を対象とした分析を行うため、各国において大都市圏を除いた 10 万人以上の都市人口もしくは都市圏人口を有し、かつ都市内に鉄軌道が現存する都市を対象都市として抽出した。

具体的に、日本では、2005 年 10 月に実施された国勢調査の結果をもとに、人口が 10 万人以上の都市を抽出し、これらの中から三大都市圏に含まれる都市及び 2005 年時点で鉄軌道駅が存在しない都市を除いた 134 都市を対象とした。日本の鉄軌道駅は、鉄道事業法・軌道法に基づいて鉄道駅・軌道駅を分類し、2005 年 10 月時点で対象都市内に存在する鉄軌道駅 2,338 駅(うち鉄道駅 1,903 駅・軌道駅 435 駅)を対象とした。

フランスでは、日本の市町村に相当するコミューンは日本やドイツにおける市町村と比べて小規模であり、複数のコミューンが一体となった都市圏単位で分析することが望ましいと考えられる。そこで、2006 年に実施された国勢調査の結果をもとに、人口が 10 万人以上の都市圏を抽出し、これらの中から首都圏にあたるイル・ド・フランス地域圏のパリ都市圏及び海外地域圏に位置する都市圏を除いた 52 都市圏を対象とした。フランスの鉄軌道駅は 2006 年末時点で対象都市内に存在する鉄軌道駅 1,238 駅を対象とした。

ドイツでは、2008 年 12 月 31 日時点の住民登録人口をもとに、人口が 10 万人以上の独立市、都市連合及び特別市を抽出し、これらの中から首都のベルリンを除く 70 都市を対象とした。ドイツの鉄軌道駅は 2008 年末時点で対象都市内に存在する鉄軌道駅 5,143 駅を対象とした。

各国の人口規模別の対象地方都市を図-1 に示す。

(2) 駅勢圏人口の算出方法

本研究では、65 歳以上を高齢者と定義し、メッシュデータと小地域人口データから高齢者人口データを作成した。なお、日本の高齢者人口のデータ整備では、4 次メッシュデータに秘匿がある場合は 3 次メッシュデータを利用し、3 次メッシュデータにも秘匿がある場合は無視できるものとして処理をした。

高齢者が徒歩によるアクセスが可能な範囲として、鉄軌道駅から 500m 以内の範囲を「駅勢圏」と定義する。駅勢圏内高齢者人口は、駅勢圏の境界をまたぐ人口メッシュデータまたは小地域人口データを、駅勢圏内と駅勢圏外の面積比に基づいて高齢者人口を按分することで算出した。使用した人口データを表-1 に示す。



図-1 人口規模別の対象地方都市(日・仏・独)

表-1 使用した人口データ(日・仏・独)

対象国	使用年次	単位区画	対象都市市内での 平均区画面積(ha)
日本	2005	4次メッシュ	25.94
	1990	4次メッシュ, 3次メッシュ	76.66
	1970		76.92
フランス	2006	IRIS	229.82
ドイツ	2008	Wohnquartier	73.63

(3) 運行頻度の算出方法

本研究では、長尾ら⁶⁾の研究を参考に運行頻度を算出する。まず、運行頻度を計測する時間帯は各鉄軌道駅のオフピーク時(平日の9:00~16:59)を対象とした。これは、ピーク時に比べ、ダイヤが等間隔に設定されて運行頻度の時間変動が小さい場合が多く、各鉄軌道駅の利便性を表すには適切であると考えられる。

運行頻度(本/h)は、オフピーク時の運行本数をオフピーク時の時間で除して算出する。運行本数の計測は、日・仏・独全て同様の方法で計測する。運行本数は各路線の対象駅について、時刻表⁷⁾を基にオフピーク時に列車が発車する上り・下り方向での発車本数の平均をとることで算出するが、行き止まり式のターミナル駅については1方向での発車本数をそのまま運行本数とする。また、複数の路線が乗り入れている駅については、各路線での運行本数を足し合わせたものを、その駅の運行本数とする。ただし、寝台急行・寝台特急、臨時列車及び運行日が限定される列車は除外して計測している。

運行頻度区分別の鉄軌道駅数を表-2に示す。

4. 高齢者高密度地区と鉄軌道駅の近接性

鉄軌道駅と高齢者の人口分布の関係性を明らかにするにあたり、本章では高齢者が高密度に居住している地区に着目し、高齢者がコンパクトに居住している地区と鉄軌道駅との近接性を評価する。なお、高齢者の人口密度が10人/ha以上の地域を「高齢者高密度地区」、さらにその中でも20人/ha以上を「高齢者超高密度地区」と定義する。

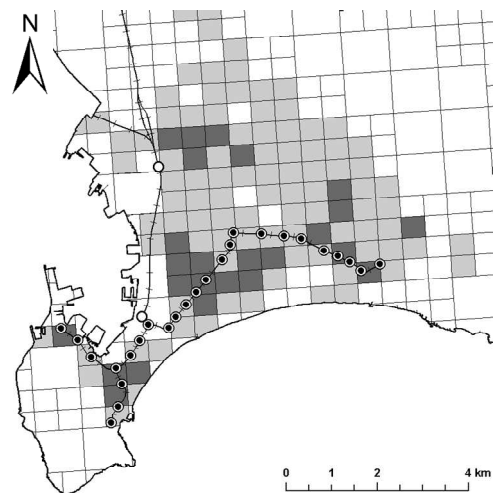
(1) 高齢者高密度地区の分布状況

日・仏・独において、30万人前後の都市である函館(日本)、Saint-Étienne(フランス)、Karlsruhe(ドイツ)を一例としてとりあげ、それぞれ図-2に示すことで高齢者高密度地区と鉄軌道駅の分布状況を概観する。

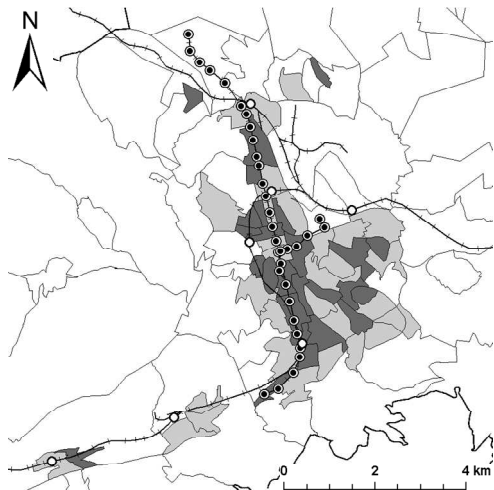
図-2より、函館では、高齢者高密度地区が広範囲に広がっていることが見てとれる。また、駅からはなれた場所にも

表-2 運行頻度区分別鉄軌道駅数(日・仏・独)

運行本数 (本/h)	日本			フランス		ドイツ
	鉄軌道駅	鉄道駅	軌道駅	鉄軌道駅	鉄軌道駅	
～1	342	342	0	294		31
1～2	568	568	0	132		177
2～3	395	384	11	26		186
3～4	138	131	7	16		336
4～6	258	226	32	53		439
6～12	407	228	179	353		2,613
12～	230	24	206	364		1,361
全体	2,338	1,903	435	1,238		5,143



I. 函館(日本)



II. Saint-Étienne(フランス)



III. Karlsruhe(ドイツ)



図-2 高齢者高密度地区と鉄軌道駅の分布

高齢者超高密地区が存在していることがわかる。フランスの Saint-Étienne では、鉄軌道駅は線状に整備されており、それに沿って高齢者高密度地区・超高密地区が分布していることがわかる。ドイツの Karlsruhe では、6 本/h 以上の運行頻度の高い鉄軌道駅が面的に広く整備されている。さらに、その駅の近くに高齢者高密度地区・超高密地区が集約していることが見てとれる。

(2) 高密度地区における駅勢圏の面積割合

高齢者高密度地区に占める駅勢圏の面積割合(以下、駅勢圏カバー率とする)を運行頻度区別に算出することで、高齢者が高密度に居住している地区における鉄軌道駅の整備状況を定量的に明らかにする。日・仏・独の高齢者高密度地区における駅勢圏カバー率を図-3 に示す。

日・仏・独において高齢者高密度地区における駅勢圏カバー率を比較すると、日本とフランスでは高齢者高密度地区の7割以上が駅勢圏外に存在していることに對し、ドイツでは駅勢圏外に存在する高齢者高密度地区は5割を下回っており、さらに運行頻度が6本/h以上の利便性が高い駅の駅勢圏カバー率の割合も高い。これより、日本とフランスに比べ、ドイツでは高齢者高密度地区に運行頻度が高い鉄軌道駅が存在する割合が高いことがわかる。また、高齢者高密度地区の駅勢圏カバー率全体ではフランスがやや日本より大きいものの、大きな違いは見られない。しかし、駅勢圏カバー率全体に対する運行頻度の高い6本/h以上の駅の駅勢圏カバー率がフランスでは7割以上を占めるのに對し、日本では4割に満たない。これより、日本よりフランスの方が高齢者の多く居住する地域において運行頻度の高い鉄軌道駅を提供できており、自家用車の運転が困難な高齢者であっても鉄軌道駅を使って外出しやすい環境が整っていることがわかる。

5. 鉄軌道駅周辺の高齢者人口及び高齢者割合

本章では、駅勢圏内の高齢者人口及び総人口に占める高齢者の割合を算出することで、鉄軌道駅の運行頻度と駅勢圏内の高齢者人口のコンパクト化の関係性を評価する。ただし、区分間で駅数が少ないことを考慮し、フランスの2～6本/h、ドイツの2本/h未満の区分はそれぞれまとめた値を算出している。

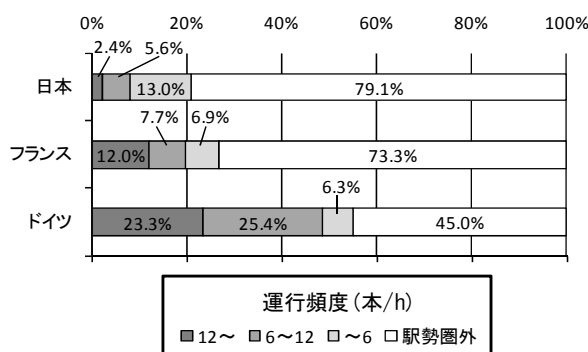
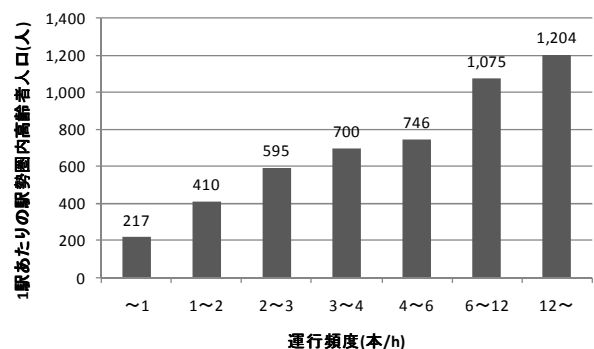


図-3 高齢者高密度地区における駅勢圏カバー率

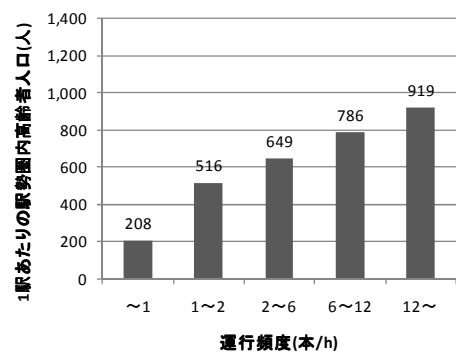
(1) 駅勢圏内高齢者人口

各国の鉄軌道駅において、運行頻度区分ごとの1駅あたりの駅勢圏内高齢者人口を図-4に示す。どの国においても運行頻度が高くなるほど1駅あたりの駅勢圏内高齢者人口は高くなり、利便性の高い鉄軌道駅ほど周辺に高齢者が多く居住していることが共通した傾向となっている。

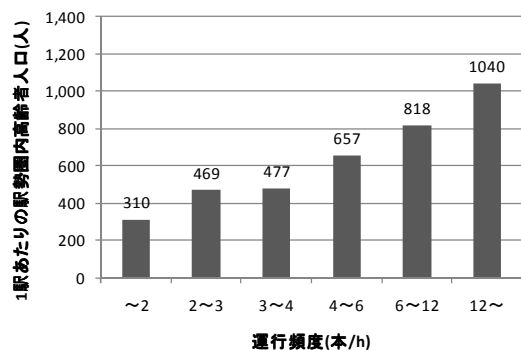
また、運行頻度の高い12本/h以上の駅では1駅あたりの駅勢圏内高齢者人口が多いのは日本(1,204人)、ドイツ(1,040人)、フランス(919人)の順になっている。しかし、1駅あたりの駅勢圏内高齢者人口の全ての駅についての平均値を算出すると、日本では661人、フランスでは649人、ドイツでは808人となり、ドイツが一番高くなる一方、日本とフランスの間に大きな差がみられない数値となった。日本では、運行頻度が高い駅の周辺で高齢者人口の集約化がみられるが、運行頻度が低い駅も含めた鉄軌道駅全体で



I. 日本



II. フランス



III. ドイツ

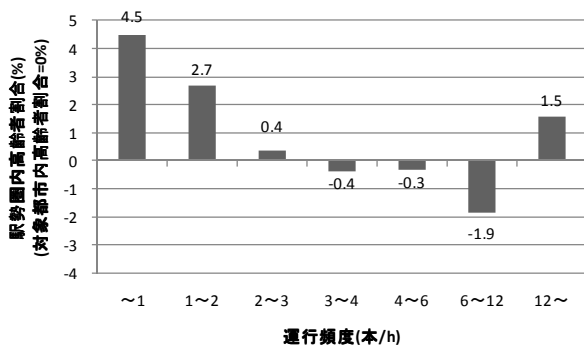
図-4 運行頻度区分別1駅あたりの駅勢圏内高齢者人口（鉄軌道）

考えると、駅周辺の高齢者人口分布のコンパクト性は高くないことがわかる。

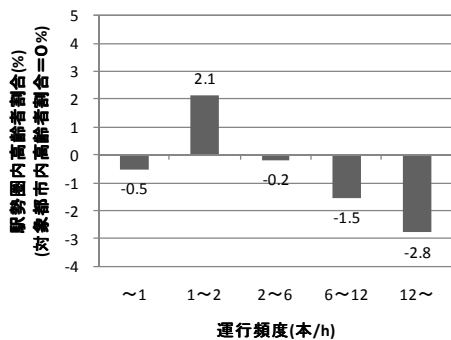
(2) 駅勢圏内高齢者割合

駅勢圏内高齢者割合は対象都市全体の高齢者割合を基準にして考える。各国の鉄軌道駅において、各運行頻度区分ごとに、駅勢圏内の高齢者割合から対象都市全体の高齢者割合を引いた値を図-5に示す。3カ国とも運行頻度が高い駅ほど高齢者割合が低くなる傾向が共通している。運行頻度の高い駅ほど都市の中心部に近いところで敷設されることが多く、そこでは高齢者よりも若い世代の方が多く居住する傾向が強いことが推察される。

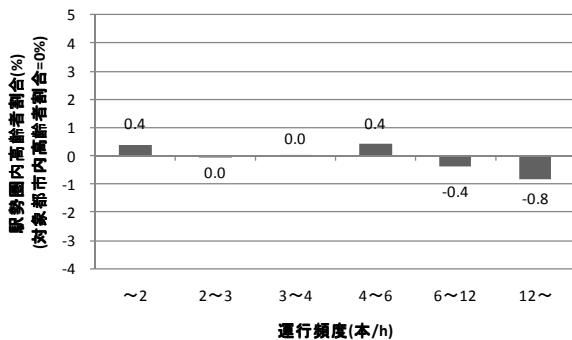
駅勢圏内高齢者割合の最大と最小の差では日本が6.4%、フランスが4.9%であることに對して、ドイツは1.2%と差が小さいことがわかる。これはドイツでは日本とフランスに比べて広範囲に鉄軌道駅が整備されており、運行頻度が高い駅も多いことが大きく影響している。



I. 日本



II. フランス



III. ドイツ

図-5 運行頻度区分別駅勢圏内高齢者割合(鉄軌道)

フランスとドイツでは、運行頻度が12本/h以上の鉄軌道駅で駅勢圏内高齢者割合が最も低くなっている。一方、日本では運行頻度が増加するにつれて駅勢圏内高齢者割合は低下していくが、6~12本/hから12本/h以上の区分間にかけては駅勢圏内高齢者割合が3.4%と大きく増加する。

次に、日本の鉄道駅・軌道駅それぞれに関して、図-5と同様に対象都市全体の高齢者割合を基準に考え、各運行頻度区分ごとに、駅勢圏内の高齢者割合から対象都市全体の高齢者割合を引いた値を図-6に示す。

日本の鉄道駅では、運行頻度が高くなるにつれ駅勢圏内高齢者割合は単調減少するが、軌道駅の駅勢圏内高齢者割合は総じて対象地方都市内の高齢者割合より高くなっている。同じ運行頻度であっても、都市間を移動できる鉄軌道駅より、市内を移動する際に使われる比較的運行頻度の高い軌道駅の周辺の方が、高齢者が割合的に多く居住していることが明らかとなった。

また、鉄軌道駅全体の12本/h以上の区分では、駅数の多い軌道駅の影響が強く反映されていたことがわかる。

6. 日本における鉄軌道駅周辺の高齢者人口及び高齢者割合の経年変化

日本の鉄軌道駅周辺の高齢者人口及び高齢者割合が経年的にどのように変化してきたかを明らかにし、考察を行う。ただし、駅勢圏内高齢者人口の経年変化を分析するにあたり、1990年に関しては1970年を100とした値を算出し、2005年に関しては1990年を100とした値を算出している。

(1) 駅勢圏内高齢者人口の経年変化

日本における、運行頻度区分ごとの駅勢圏内高齢者人口の経年変化を図-7に示す。

駅勢圏内高齢者人口の経年変化では、どちらの期間においても、全ての運行頻度区分の駅勢圏内高齢者人口の増加率は対象都市全体の高齢者人口の増加率よりも低くなっている。また、1970~1990年にかけての駅勢圏内高齢者人口の増加率では2~6本/hの区分が2本/h未満の区分を上回るものの、それ以外では全て運行頻度が高い駅ほど駅勢圏内高齢者人口の増加率は小さくなっている。

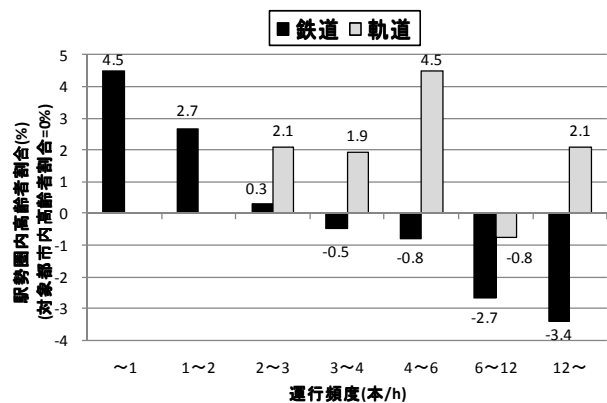


図-6 運行頻度区分別駅勢圏内高齢者割合
(日本：鉄道・軌道)

対象都市全体に比べて、鉄軌道駅の周辺では高齢者人口が増加しておらず、さらには利便性の良い、運行頻度が高い駅の周辺ほど高齢者人口は増加していないことがわかる。

(2) 駅勢圏内高齢者割合の経年変化

日本における、運行頻度区分ごとの駅勢圏内高齢者割合の経年変化を図-8に示す。

駅勢圏内高齢者割合の経年的な変化では、1970~1990年にかけては全ての運行頻度区分で駅勢圏内高齢者割合の増加率が対象都市全体の高齢者割合の増加率より高いことと対照的に、1990~2005年にかけてはその状況が逆転していることがわかる。また、12本/h以上の駅勢圏内高齢者割合は1970~1990年の間で一番増加率が高かったものの、それ以外では全て運行頻度が高い駅ほど駅勢圏内高齢者割合の増加率は小さくなっている。

近年では、高齢者人口と同じように、対象都市全体に比べて鉄軌道駅の周辺では高齢者割合が増加しておらず、さらには利便性の良い、運行頻度が高い駅の周辺ほど高齢者割合は増加していない傾向があることがわかる。

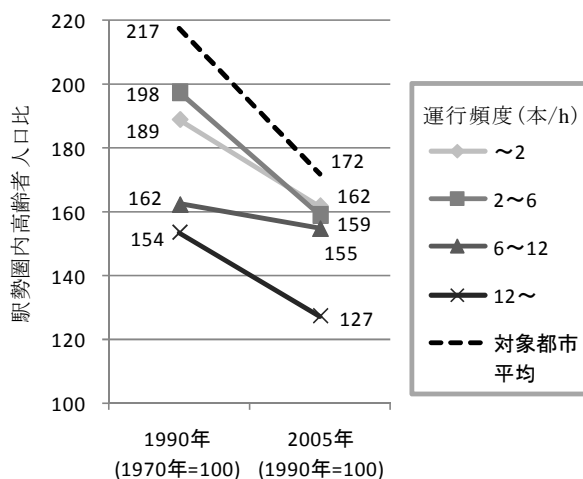


図-7 運行頻度区分別駅勢圏内高齢者人口の経年変化 (日本：鉄軌道)

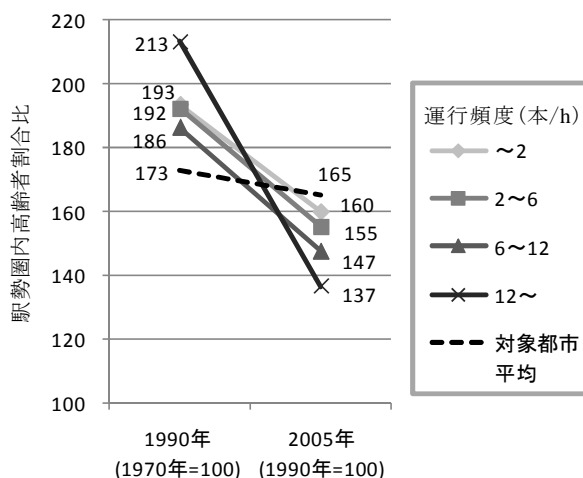


図-8 運行頻度区分別駅勢圏内高齢者割合の経年変化 (日本：鉄軌道)

7. 結論

本研究では、鉄軌道駅の重要なサービス指標である運行頻度と高齢者の人口分布の関係性について日・仏・独の3カ国で国際間比較し、さらに日本に関しては鉄軌道駅周辺における高齢者人口の経年変化について分析した。

その結果、フランスやドイツと比較して、日本では高齢者の多い地区に対して運行頻度の高い鉄軌道駅の整備が整っていない現状を定量的に明らかにした。また、日・仏・独の全てにおいて、運行頻度が高いほど1駅あたりの駅勢圏内高齢者人口は大きく、高齢者割合は小さい傾向を確認した。その中でも、日本・フランスに比べ、ドイツでは駅周辺に高齢者が居住する傾向が強いことを明らかにした。また、日本においては軌道駅の周辺で高齢者割合が高いことを示した。さらに、日本の駅勢圏内高齢者人口の経年変化から、日本では鉄軌道の運行頻度が低い駅勢圏、さらには駅勢圏外の交通に不便な地域ほど、高齢者人口・高齢者割合が高くなってきていることを明らかにした。

今後この状況が続くと仮定すると、日本では自動車を利用しにくい高齢者が利便性の低い鉄軌道駅周辺、さらには駅勢圏以外の地域に多く居住するようになると考えられ、高齢者の生活の質の低下に留まらず、外出機会の減少に伴うさまざまな社会的損失が生じる恐れがある。日本とは対照的に、ドイツでは高齢者の多い地区と鉄軌道駅の近接性が高く、公共交通を利用した外出がしやすい環境が整っていることが推察される。運行頻度の高い鉄軌道駅の整備を進めるとともに、規制などにより駅周辺に高齢者人口の集約化を目指すことで公共交通を軸としたコンパクトな街づくりを目指し、今後日本が迎える超高齢化社会への準備を進めることが望まれる。

<謝辞> 本研究を進めるにあたり、四国旅客鉄道株式会社の長尾基哉氏には多大なる協力を頂いた。ここに厚く御礼申し上げます。

【参考文献】

- 1) 内閣府共生社会政策統括官「高齢者の生活と意識に関する国際比較調査」, http://www8.cao.go.jp/kourei/shiki/h17_kiso/index2.html, 2010年12月26日
- 2) 富山市 交通政策課「富山港線LRT化の整備効果調査結果」, <http://www.city.toyama.toyama.jp/division/toshisei/koutsuseisaku/index.htm>, 2010年12月26日
- 3) 望月明彦・中川大・笠原勤(2007),「富山ライトレールが地域交通にもたらした効果に関する実証分析」, 都市計画学会都市計画論文集, No.42-3, pp.949-954
- 4) 森田哲夫・塚田伸也・佐野可志(2010),「過疎・高齢地域における集約型居住に向けた人口動向・居住意向の分析」, 日本都市計画学会都市計画論文集, No.45-3, pp.511-516
- 5) 平田菜八佳・樋口秀・中出文平(2006),「地方都市における高齢者の中心市街地への住み替えと高齢者用住宅整備の課題に関する研究—長岡市をケース・スタディとして—」, 日本都市計画学会都市計画論文集, No.41-3, pp.1055-1060
- 6) 長尾基哉・中川大・松中亮治・大庭哲治・望月明彦(2010),「地方都市における鉄道・軌道の運行頻度に着目した駅周辺人口分布の経年変化に関する研究」, 土木計画学論文集, Vol.27, no.2, pp.399-406
- 7) たとえば、野村技術士事務所(2009): ヨーロッパ鉄道電子時刻表(CD-ROM)