

公共交通圏域に着目した通勤者の交通モード特性に関する研究

A Study on Commuter Transport Modes Characteristics focused on Public Transport Sphere

室蘭工業大学 学生員 ○板垣直弥 (Naoya Itagaki)
室蘭工業大学 正会員 有村幹治 (Mikiharu Arimura)
室蘭工業大学 フェロー 田村亨 (Tohru Tamura)

1. はじめに

わが国では自動車の普及が進み、今では自動車の人々の生活に欠かせない交通手段となっている。それと同時に、自動車交通量の増加に伴う交通渋滞の増加や大気汚染の発生、CO₂の排出による地球温暖化といった多くの問題が指摘されるようになった。これに対し、近年ではモビリティ・マネジメントなどが各地で行われ、自動車利用回数の通減や公共交通の利用によるCO₂の削減を目指す動きがある。しかし、現実には公共交通サービスの行き届いていない地域が数多く存在していることから、全ての都市・地域において画一的に公共交通の利用を促進することが現実的とは言えない。また、通勤時間に見られる満員電車のように、仮に公共交通の利用者が増加したとしても、公共交通サービスだけではそれを支えきれない、あるいは快適性を担保できないことが考えられる。したがって、今後我々が目指すべき都市交通の将来像としては、徒歩や自転車、そして公共交通と自動車のそれぞれがバランスのとれた交通体系であることが望ましいといえる。

菊池ら¹⁾は公共交通サービスの向上が都市構造に与える影響を論じているが、地域特性などを考慮した分析は行っていない。そこで本研究では、公共交通サービスが整備されている地域とそうでない地域にはそれぞれ異なった交通サービスの利用があると仮定し、各地域における交通の特性を把握することによって、これからの都市交通ひいてはエコ・コンパクトシティのあり方について考察を行うことを目的とする。

2. 分析対象都市及びデータ

2.1 分析対象都市

本研究では、北海道の主要都市である札幌市を対象として、都市内でその幹線が完結し、かつ地域住民の主要な交通手段として定着している地下鉄に着目した。その沿線ゾーンを公共交通サービスが充実している圏域とし

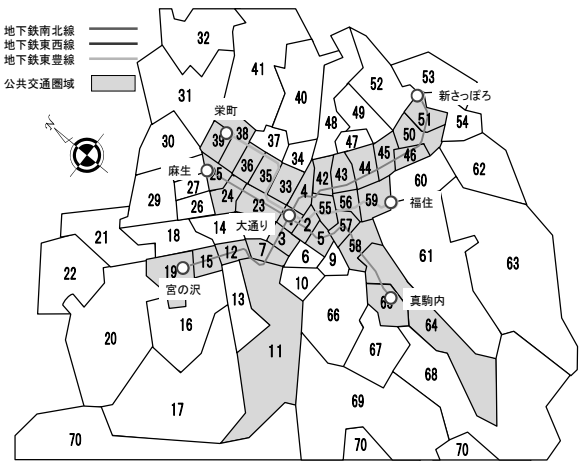


図-1 札幌都市圏ゾーン区分と地下鉄圏域

て取り扱い、対象とする札幌都市圏のゾーン区分(全70ゾーン)及び指定した公共交通圏域を図-1に示した。

なお、札幌市では、1971年に地下鉄南北線(北24条～真駒内間)が開業し、それまで路面電車とバスに頼っていた公共交通機関が大きく変容した。その後も1976年に地下鉄東西線(琴似～白石間)、1978年に南北線(北24条～麻生間)、1982年に東西線(白石～新さっぽろ間)が延長された。1988年には東豊線(栄町～豊水すすきの間)も開業し、1994年に東豊線(豊水すすきの～福住間)、1999年に東西線(琴似～宮の沢間)が延長されている。

2.2 対象データ

分析には、札幌市を中心とした道央都市圏において1983年、1994年及び2006年に実施されたパーソントリップ調査データを用いて最も交通負荷が高い状態での評価を行い、かつ日常的に繰り返される交通として通勤目的のOD交通を対象に分析を行った。表-1には札幌市における通勤交通の手段別での総トリップ数、分担率及

表-1 札幌市の各データ

	1983年			1994年			2006年		
	トリップ数	分担率	トリップ長(km/人)	トリップ数	分担率	トリップ長(km/人)	トリップ数	分担率	トリップ長(km/人)
地下鉄	125,496	25.2%	6.80	156,471	25.8%	7.06	169,450	26.3%	7.07
バス・JR	72,431	14.5%	6.27	63,222	10.4%	7.08	62,498	9.7%	7.51
自動車	213,659	42.9%	6.19	286,732	47.3%	6.51	293,222	45.6%	6.49
徒歩・二輪	86,852	17.4%	1.79	99,596	16.4%	1.83	118,524	18.4%	2.03
全手段	498,438	100%	5.59	606,021	100%	5.94	643,694	100%	5.92

び平均トリップ長を示した。

表-1を見ると、全手段のトリップ数は、1983～1994年にかけて10.8万トリップ、1994～2006年にかけては3.8万トリップ増加している。また、全手段のトリップ長は1983～1994年にかけて0.35km増加し、1994～2006年にかけて0.02kmの減少している。モード別でトリップ数の増減を見ると、自動車のトリップ数は、1983～1994年にかけて増加した全手段トリップ数10.8万のうち67.9%を占める7.3万増に対して、1994～2006年にかけては3.8万のうち17.2%を占める0.7万増となっており、急激に進んだモータリゼーションは通勤交通において落ち着いたことがわかる。一方、地下鉄のトリップ数は、1983～1994年にかけて増加した全手段トリップ数のうち28.8%を占める3.1万増に対して、1994～2006年にかけては34.5%を占める1.3万増となっている。特に、徒歩・二輪は1994～2006年にかけて50.2%（1.9万増）と半分以上を占めている。すなわち、1983～1994年までの自動車主体の傾向とは一転して徒歩・二輪の需要が増えてきていると考えられる。

3. 通勤交通モード分析

3.1 空間距離別分析

本研究では札幌市全体の通勤交通モードを把握するために、OD表を基にゾーン間距離をトリップ長として、各交通モードのトリップ長を算出した。図-2は年次毎のモード別トリップ数をトリップ長に注目して2km毎に集計したものである。なお、バスとJRについては札幌市内のみのOD表を取り扱っているために他の交通モードと比べるとトリップ数が少なく、全く特徴の異なる交通機関同士ではあるが、ここでは一つの交通モードとして取り扱っている。

図-2のグラフを見ると自動車のトリップ数は全体で最も多く、全ての距離において高い割合を占めていることから、全手段トリップ長に与える影響が大きいと視覚的にわかる。自動車のトリップ数が最も多い区間は4～6kmで1983年は約4.4万トリップ、1994年は約5.9万トリップ、2006年は6.1万トリップであった。グラフからは年次を追う毎に2～6km区間のトリップ数の増加が見られ、2～4km区間のトリップ数は1983～1994年にかけて約1.4万、1994～2006年にかけて約1.6万増加し、4～6km区間のトリップ数は1983～1994年にかけて2.1万、1994～2006年にかけて0.7万増加している。これは、自動車の普及に伴う都市のスプロール化に加え、中距離を高速で結ぶ地下鉄トリップが増加したためと考えられる。また、徒歩・二輪のトリップ数は1983～1994年にかけて0～2km区間の増加割合が高く、1994～2006年にかけては2～4km区間の増加割合が高くなっていることから徒歩・二輪の利用圏域が広がったと考えられる。中距離に集中しやすい地下鉄のデータを除くと近距離から階段状になっており、通勤交通においてはより近距離のゾーンが好まれていることが分かる。

3.2 圏域別分析

ここでは公共交通サービスとして地下鉄に着目し、その沿線のゾーンを公共交通圏域として交通モード分析を

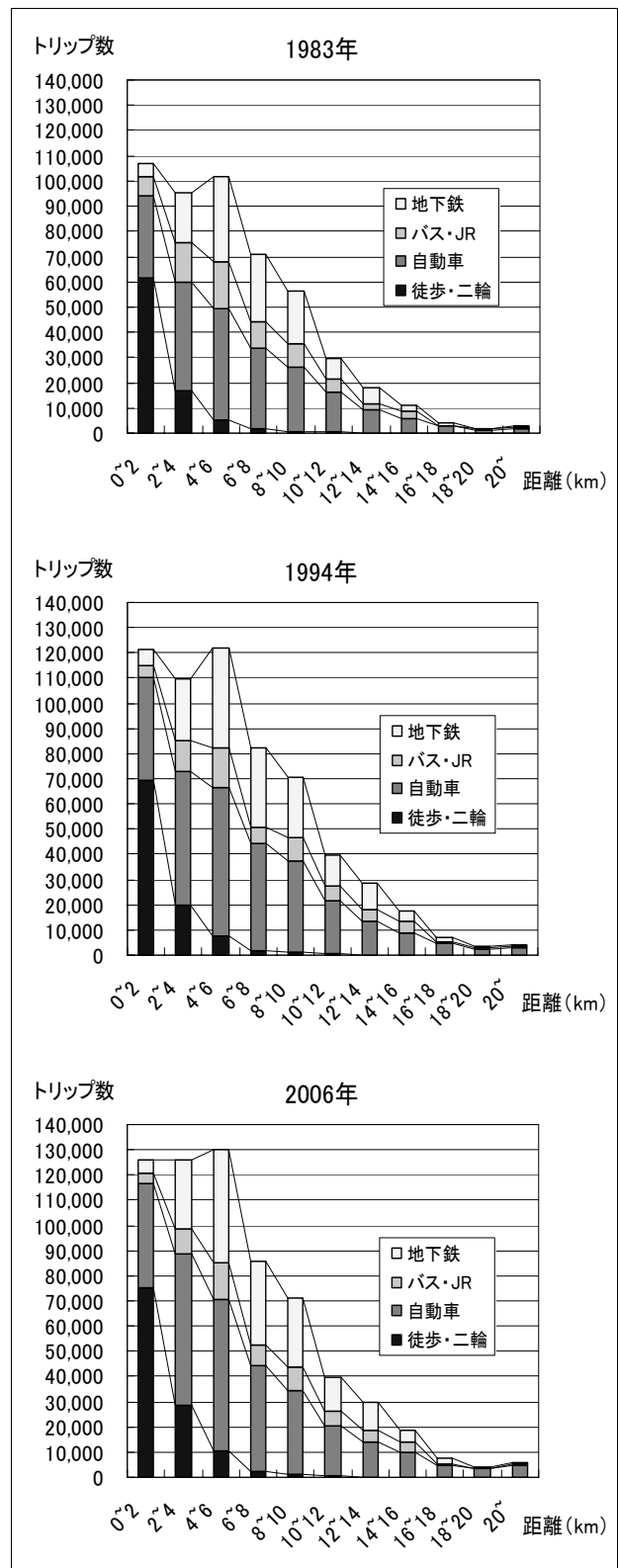


図-2 札幌市における距離別全手段グラフ

表-2 札幌市圏域別データ

全手段発生トリップ	内々	内外	外々	外内
1983年	総数	208,530	44,058	86,819
	トリップ長	3.99	6.69	5.12
1994年	総数	219,484	55,825	133,433
	トリップ長	4.19	6.95	5.26
2006年	総数	243,544	63,624	148,265
	トリップ長	4.17	6.89	5.71

行う。圏域内から発生して圏域内に集中するトリップを内々トリップ、圏域内から圏域外を内外トリップ、圏域外から圏域外を外々トリップ、圏域外から圏域内を外内トリップとした4つのトリップモードに分け、全交通手段に対する総トリップ数及び平均トリップ長を表-2に示した。

表-2を見ると、圏域内と圏域外では同程度のトリップが発生しているが、集中は圏域内に多いということがわかる。これは、圏域内が商業施設の密集する地域(図-1)であるため、内々・外内トリップ総数が多いと考えられる。圏域を跨ぐ内外・外内トリップはトリップ長が大きいことから、札幌市における通勤トリップ長を大きく増加させる要因となっているとわかる。

次に圏域内から発生するトリップを見ると、内外トリップの総数は少なく、圏域内から発生するトリップはどの年次においても内々トリップ総数が約80%の割合を占めていることがわかる。

圏域外から発生するトリップでは、1983～2006年にかけて外々トリップ総数が8.7万から14.8万と大きく増加していることから、札幌市における従業地は圏域外に多くなっていることがわかる。圏域外を広域に結ぶ外々トリップのトリップ長は大きいと思われたが、実際は札幌市全体のトリップ長(表-1)よりも小さい。また、内外トリップを見ると、その発生数とトリップ長は共に大きい、4つのトリップモードの中で唯一、1994～2006年にかけてトリップ総数が減少している。

3.3 交通モード別分析

通勤者の交通モード特性を把握するために内々トリップ・内外トリップ・外々トリップ・外内トリップの交通モード分担率及びトリップ数を図-3に示した。内々トリップのグラフを見ると年次を追う毎にトリップ総数が増加傾向にあり、地下鉄や徒歩・二輪の分担率が増加している。特に地下鉄の分担率は1983～2006年で33.7%から42.2%と増加し、内々トリップにおける交通モード特性が顕著に現れているといえる。一方、自動車の分担率は1983～2006年で32.5%から25.0%と低下しているが、トリップ数自体には大きな変化はなく、地下鉄や徒歩・二輪のトリップ数が増加したことによって相対的に割合が減少していることがわかる。内々トリップにおける自動車の分担率は札幌市全体の分担率(表-1)から考えると大幅に小さく、圏域内で完結する通勤交通において自動車への過度な依存は見られない。このことから、地下鉄の開業・延伸、IC・ウィズユーカードの導入などによる利便性の向上、すなわち、公共交通サービスの向上は公共交通の利用促進に大きく寄与しているといえる。

次に内外トリップを見ると、他のトリップモードに比べて明らかにトリップ総数が少ない。また、自動車の分担率がどの年次でも60%を上回る値となっていることから、内外トリップは自動車主体の通勤交通モードであることがわかる。内外トリップにおける自動車トリップの分担率は1994～2006年にかけて69.7%から66.5%と減少しているが、トリップ数自体は減少していない。

次に外々トリップを見ると、自動車の分担率は1983～2006年で55.8%から65.7%の増加が見られ、自動車

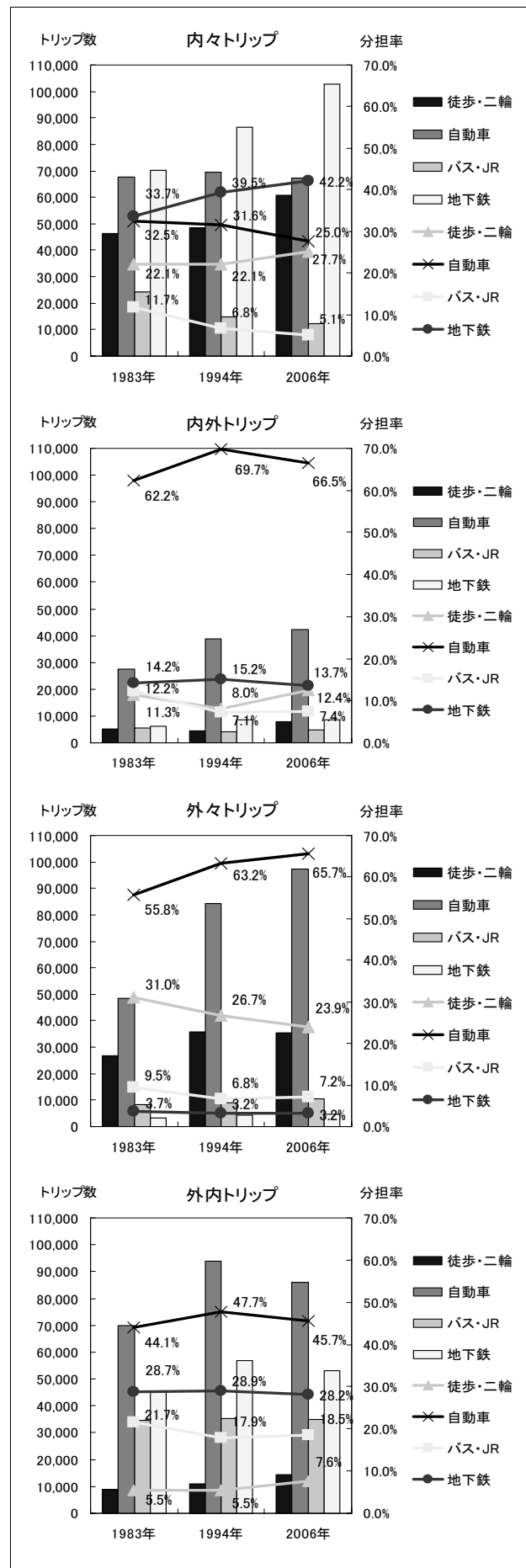


図-3 圏域別交通モードグラフ

のトリップ数も 4.8 万から 9.7 万と大幅に増加し、公共交通サービスが整備されていない圏域外の通勤交通モードはより自動車の利用が増加している。しかしながら、外々トリップの平均トリップ長は 5.12～5.71km (表 - 2) と小さめの値になっており、これは自動車利用者だけでなく近距離移動を中心とする徒歩・二輪による移動も多いことによって平均トリップ長が抑えてられていると考えられる。

次に外内トリップの図を見ると、こちらも自動車の分担率が大きいことがわかる。外内トリップは平均トリップ長が 7.64～8.07km (表 - 2) と 4 つのトリップモードの中で一番大きく、自動車の分担率が 44.1%から 47.7% と高いことから、札幌市の平均トリップ長を増大させている大きな原因は外内トリップにおける自動車トリップだと考えられる。また、外内トリップの特徴として、バス・JR のトリップ数が 4 つのトリップモードの中で一番多いということが挙げられる。これは圏域外から圏域内に通勤する際に JR やバスなどの交通機関で圏域内に入り、そこから地下鉄を利用するといった交通機関の選択肢が多く、乗り継ぎなどが行われていると考えられる。

4. 考察

札幌市全域で見ると通勤交通モードは大きく変化していないが、圏域内と圏域外では交通モードの分担率やトリップ長に大きな差があり、年次を追う毎に分極化の傾向が見られた。圏域内から圏域内に発生する内々トリップは地下鉄の分担率が 33.7%から 42.2%に増加し、圏域外から圏域外に発生する外々トリップは自動車の分担率が 55.8%から 65.7%に増加した。これは札幌市の人々が地域ごとの公共サービス特性を理解して各々に見合った通勤交通モードを選択していると考えられる。

圏域外から圏域内に発生するトリップは主に自動車であり、トリップ長・トリップ数ともに大きいことから環境負荷の原因である自動車の通勤交通モードに対応しなくてはならない。現段階ではパークアンドライドなどの対応はとられているが、規模が小さく総収納台数は 3112 台²⁾となっており、自動車トリップ数 7.0～9.5 万のオーダーには遠く及んでおらず、増設及び今後の誘致も続けていく必要がある。また、利用手続きが必要であることも問題となっており、パークアンドライド自体の利用が敬遠されることも多く、手続き方法を ETC の様に簡略化するなどの改善も必要であると考えられる。

本研究の結果から、今後の札幌市では各地域の特性を考慮して、別個の政策を実施していくことが有効であると考えられる。例えば、公共交通サービスが整備されていない地域では自動車の利用が多いことを考慮し、EV などのクリーンエネルギー車の普及を進めて CO₂ の排出係数を減少させるとともに、EV 車の普及に伴い電気スタンドを優先的に設置していく。また、先に述べたようにパークアンドライドの利用を促し、圏域外から発生して圏域内に集中する自動車トリップ数を減らすことで札幌中心部の渋滞緩和にも繋がる。一方、圏域内では引き続き公共交通の利用促進とサービスの充実を進め、圏域内から発生する自動車トリップを転換させることで、

札幌中心部における自動車の交通量を減少させ、歩行者・自転車により安全に移動できる様なまちづくりを目指すことが理想である。すなわち、圏域内では公共交通や徒歩・二輪、圏域外では自動車の利用を前提とした施策を行い、圏域外から圏域内に向かう交通にはパークアンドライドによる地下鉄やバス・JR との乗り継ぎを促すなど、自動車と公共交通のモード間連携を強化することによって、都市全体でバランスのとれた交通体系を構築することが札幌市におけるエコ・コンパクトシティのあり方と考える。

5. おわりに

本研究により、明らかとなったのは以下の 6 点である。

- 1) 1994～2006 年にかけて札幌市内の通勤交通における自動車の分担率に減少が見られ、札幌市内においてモータリゼーションは落ち着いた
- 2) 札幌市内の通勤交通における地下鉄の分担率は年々増加傾向にある
- 3) 圏域内外における通勤交通モードは地下鉄と自動車に分極化されている
- 4) 圏域外から発生して圏域外に集中する通勤交通のトリップ長は札幌市全体のトリップ長より小さい値である
- 5) 札幌の通勤交通における平均トリップ長を後退させているのは、圏域外から発生して圏域内に集中する自動車トリップである
- 6) 圏域外から発生して圏域内に集中するトリップの特徴としてバス・JR などから地下鉄に乗り継ぐ交通モードがあった

本研究では、空間距離に基づく分析を行った。しかし、地下鉄は大量輸送が可能であり、時間距離における速達性を持つため、空間的なトリップ長は大きく見えても環境への影響は低いことに留意する必要がある。

今後の課題としては、モード別の時間距離に基づいた時系列分析、バス停などに着目したよりミクロな分析、私用交通を対象とした分析、地下鉄を有する他都市との比較などが挙げられる。

参考文献

- 1) 菊池光貴、マバツザダニエル、下夕村光弘、田村亨：交通サービスの向上がコンパクトシティ形成に与える影響、第 30 回交通工学研究発表会論文集、2010.9.
- 2) パークアンドライド駐車場一覧表、平成 22 年 4 月現在、札幌市役所まちづくり局総合交通計画部交通計画課：
http://www.city.sapporo.jp/sogokotsu/shisaku/tyusya/pand_r_list.html
- 3) コンパクトシティの実現に向けた検討の方向性について、平成 22 年 2 月現在、都市施設・市街地整備に関する都市計画制度のあり方検討委員会
- 4) 杉山雅洋、国久荘太郎、浅野光行、苦瀬博仁：「明日の都市交通政策」、成文堂、2003.6.