

IV-28

通勤交通における交通手段別のアクセシビリティの変化

—札幌市を例として(1983-1995)—

室蘭工業大学 学生員 長屋 勝俊

室蘭工業大学 正 員 斉藤 和夫

苫小牧高専 正 員 樹谷 有三

1. はじめに

様々な社会活動による派生需要として生じる交通の集中の度合いは、目的地における活動の機会に依存する。また、目的地への到達しやすさは交通施設の整備程度に影響をうける。従ってこれらの要因、すなわち都市の活動とそれを支える交通システムとからなる「活動の機会のポテンシャル」を表わすアクセシビリティ指標により、都市圏内の各地域(ゾーン)に対して、土地利用活動の空間的配置とそれに及ぼす交通施設の影響を評価することが可能である。そこで、本研究では札幌市を対象として、居住地から従業地への交通移動である通勤交通について、道路網及び各種公共交通機関の整備あるいは土地利用パタンの変化が各ゾーンのアクセシビリティに及ぼす影響を把握することを目的とする。

2. アクセシビリティについて

アクセシビリティ(Accessibility)は一般に「接近しやすさ」を意味する概念である。都市における立地条件(土地利用に対する行動パターン)を人口、土地利用の空間的配置、交通システムといった計量できる因子によって表示し、都市活動を客観的、数量的に扱おうとするときに、既存の集積と交通抵抗との複合指標であるアクセシビリティ指標がしばしば利用される。アクセシビリティ指標の一つにはハンセンモデルに代表される重力指標(Gravity Measures)があり、これはグラビティモデルを基礎としており、距離要素と各单位地区の経済活動、人口の規模、就業機会数などを表わす吸引力数が結びつけられている。この指標では

各单位地区ごとのアクセシビリティと、その総和としてシステム全体に対するアクセシビリティとの区別が可能である。一方、本研究に用いるブラックによる累積機会指標(Cumulative-opportunity Measures)では、各ゾーンのアクセシビリティは、当該ゾーンから一定距離内にある人口や各種機会などの和によって表わされる。この手法の最大の特徴はアクセシビリティを数字としてだけでなく、図示できることである。このことで各ゾーンのアクセシビリティの違いを視覚的に理解することが可能である。また限界時間を変えることで、異なる時間に対するアクセシビリティについてゾーンの特徴を把握することができる。さらに、異なる年次、交通手段でのアクセシビリティを同一グラフ上に描くことで、アクセシビリティの変化をみることも可能である。アクセシビリティの図示化は、ゾーン*i*から他の全てのゾーン*j*間の時間を小大順に並べ替えて、総機会に対する各ゾーンへの機会の累積比率をプロットすればよい。ゾーン*i*のアクセシビリティ*K(i)*は横軸の時間軸、縦軸の累積比率*A(x)*を表わす曲線及び設定された時間*D*(限界時間)の縦軸で囲まれた面積として求められる。

$$K(i) = \int_0^D A(x) dx \quad (1)$$

式(1)を部分積分すると式(2)となる。

$$K(i) = A(D) \cdot (D - \bar{d}_D) \quad (2)$$

ここで、 $\bar{d}_D$: 時間*D*以内の全ての機会の平均時間

An Assessment of the Change of Accessibility in Commuting Flows by Means of Mass Transit and Car —In Case of Sapporo City from 1983 to 1995

By masatoshi NAGAYA, kazuo SAITO and yuzo MASUYA

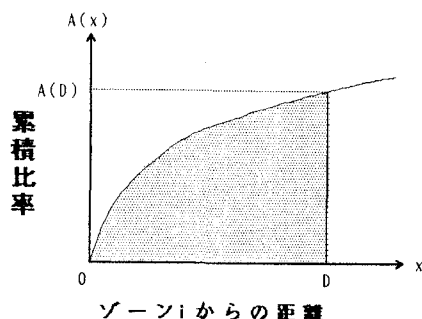


図1 アクセシビリティの概念図

したがって、アクセシビリティ $K(i)$ は式(2)に示すように、ある限界時間の平均 $\bar{d}_0$ を引いた値を掛けることによっても求められる。この指標は図1のようにゾーンのアクセシビリティがよいときは囲まれる面積も増大し、大きな値をとる。これはゾーン i の周辺に多くの活動機会が存在することを意味する。従ってこの指標から都市圏内の各ゾーンのアクセシビリティを相対的に比較検討することで、都市の空間構造を評価することができる。

3. 札幌市の通勤交通への適用結果

本研究においては、1983年に実施された道央圏パーソントリップ調査のうち、札幌市の通勤交通の集中トリップ数と、当時将来予測された1995年時点でのデータを対象に分析を行なう。また、対象地域の札幌市を図2に示す69ゾーンに区分した。各交通手段別のゾーン間の時間は、パーソントリップ調査で同様に作成された時間距離データを用いた。また、限界時間は各ゾーン間の時間距離を考慮して70分に設定した。札幌市内における総通勤トリップ数は、1983年の495252トリップから1995年には626191トリップへと126%の伸び率を示す。このうち伸び率が最も高いのは副都心を含むゾーン54で、2840トリップから11801トリップへと4倍以上増加している。通勤トリップの集中度の高いゾーン1では、110886トリップから117607トリップへとトリップ数は増加しているが、全体に対する比率は3.6%減少した。これは従業地の都心への一局集中の解消傾向を示すものである。1983年当時のマスタープランにおいて、その内容

は公共交通機関については、JR中間駅の設置や地下鉄既定計画路線の全線完成とそれらに伴うバス路線の再編成などであり、道路網については、広域幹線及び環状道路と都心部アクセス道路の整備に重点が置かれ、このことによって1995年までに各交通機関による時間距離が軒並み減少し、通勤時間の短縮が図られている。

昭和58年のデータによる結果を用いて自動車、マストラ双方の交通機関に対するアクセシビリティ値を式(1)により算出して、概略的な全体の傾向を見るために、その差を取り、図3のようにグループ分けして分布を表わしてみる。この図からわかるのは、差の小さい比較的マストラのアクセシビリティの良好なゾーンは地下鉄沿線に集中していることと、逆に極端にアクセシビリティの低いゾーンが外縁部にみられ、所々相対的にマストラの不備なゾーンも見出できる。また、自動車のアクセシビリティの分布については、全体的にマストラに比べ優位な傾向があり、かつ、密なネットワークを構成する道路の特性からゾーン1を中心とした同心円的な指標の分布状態が見受けられる。いずれにしても、札幌市の通勤交通の場合、ゾーン1を中心とした中央区へのトリップの集中度が高く、アクセシビリティもゾーン1を頂とした山型の分布形状となる。

次に昭和70年における集中トリップ数と時間距離とによるアクセシビリティ値との比較、検討を

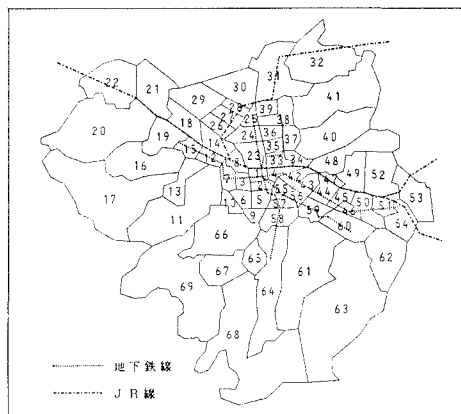


図2 札幌市のゾーン区分

行なう。今回算出した結果は表1に示すとおりである。昭和70年に向けてわずかながら対象地域のアクセシビリティの均等化の傾向がそれぞれの交通機関ごとに表われている。昭和58年から昭和70年までにいずれの交通機関に対するアクセシビリティとも幾つかのゾーンを除いて、その幅にばらつきはあるものの、増加している。アクセシビリティの減少したゾーンは中心部の一部であり、ゾーン1での全体に対する集中トリップ数の比率の減少によるものであろう。図4は昭和58年のマストラのアクセシビリティ値と両対象年度のアクセシビリティの差との関係を空間的な分布に表わしたものである。交通機関の整備や就業地の分散に影響されてアクセシビリティの改善されたゾーンの殆どは、昭和58年で自動車に比べて指標の値が低かったゾーンである。特にマストラのアクセシビリティが大幅に向上したゾーンは地下鉄の新たな沿線地域が含まれており、札幌市の場合、通勤交通のアクセシビリティにおいて、その果たす役割が大きいといえる。自動車のアクセシビリティの変化については、これらの図からは判断できないが、数値から、概ね真駒内を中心とした都心の南方側においてアクセシビリティの向上したゾーンが集まっている。

限界時間を大きめに取ることによって対象地域の全体的な分布の傾向を把握することが可能であるが、到達可能な時間距離を細かく区切った場合に、累積比率の割合が各ゾーンの年度や交通手段によって様々である。図5はゾーン22のアクセシビリティ図である。ゾーン22は今回対象としたゾーンの中でマストラのアクセシビリティが大幅に改善されたゾーンの一つである。このゾーンを例にとってみると、表2に示すとおり、昭和70年になって隔たりの大きかったマストラのアクセシビリティが自動車のそれを逆転する。また、各限界距離内に到達可能な通勤トリップ数の割合の累積比率も併せて表示したが、20分ではさほど差のない比率も30分になると大きく違ってくる様や、30分の段階では昭和70年のアクセシビリティ値は自動車の方が上回っていることなどもこのような解

表1 昭和58年、昭和70年での交通手段別のアクセシビリティ値の平均値、分散

	マストラ(58)	マストラ(70)	自動車(58)	自動車(70)
M A X	58.00	58.13	57.40	57.69
M I N	32.19	32.63	36.63	38.36
A V G	47.58	49.05	49.86	50.83
V A R	36.00	30.69	26.45	24.57
S T D	6.00	5.54	5.14	4.96

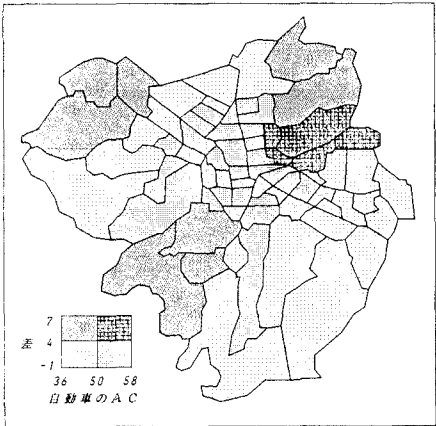


図3 昭和58年における交通手段ごとのアクセシビリティの相違から見た分布

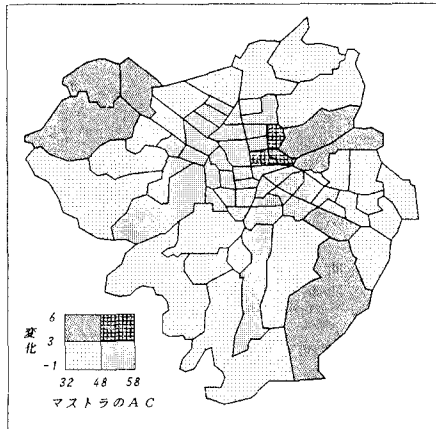


図4 マストラに対するアクセシビリティの変化(1983-1995)の分布

析から知ることができる。この図ではアクセシビリティの向上に伴ってマストラのグラフが左に大きくシフトしている。このような現象が全てゾーン1への時間距離の変化に関わってくることから、機会の多いゾーンへの到達時間がアクセシビリティに影響を与えているものと考えられる。これは同一年次の集中トリップ数と変化した時間距離、すなわち将来の交通ネットワークに対する現在の土地利用によるアクセシビリティの変化を見ることによって確かめられる。

4. まとめ

以上本研究では、札幌市における昭和58年と昭和70年での自動車とマストラによる通勤交通を対象に、土地利用パタンの変化やそれぞれの交通システムの整備がアクセシビリティに与える影響を確認すること、あわせて都市構造の変化を把握するためにブラックによる指標を用いて種々分析を試みたものであるが、これらをまとめると

- ①昭和58年と昭和70年及び自動車とマストラのいずれの年次、交通手段ともゾーン1のアクセシビリティが最も高く、以下周辺方向に向かってアクセシビリティは低下している。
- ②自動車のアクセシビリティは南区方面のゾーンが軒並み増加した。
- ③マストラのアクセシビリティは地下鉄の有無に影響をうけ、アクセシビリティの大きく増加したゾーンも新線の沿線に多く見られる。
- ④したがって、それぞれの交通手段によるアクセシビリティの差も昭和58年当時で自動車に比べて隔たりの大きかった外縁部に地下鉄が延長された影響から、それらの地域においてその格差は減少、一部では逆転したゾーンもある。
- ⑤本研究で用いた指標を通して、異なるゾーン及び異なる条件に対するアクセシビリティを同じグラフ上に描くことができることから、各ゾーンもしくは各交通手段のアクセシビリティの相違や都市構造の変化に伴う同一ゾーンのアクセシビリティの変化なども視覚的に容易に把握できる。
- ⑥さらに限界時間を細かく区切った場合のアクセシビリティ値や累積比率を求めることによって、アクセシビリティの違いをより詳細に解析することができる。

表2 ゾーン22における各限界時間における交通手段ごとのアクセシビリティ(上段)と累積比率(下段)

	20(MIN)	30(MIN)	70(MIN)
マストラ(58)	0.06	0.18	1.00
	0.51	1.69	33.17
マストラ(70)	0.06	0.46	1.00
	0.57	2.47	38.66
自動車(58)	0.13	0.35	1.00
	0.77	2.82	37.98
自動車(70)	0.13	0.38	1.00
	0.81	3.06	38.56

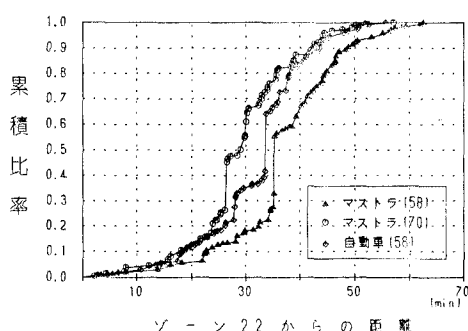


図5 図22のアクセシビリティ図

セシビリティ値や累積比率を求めることによって、アクセシビリティの違いをより詳細に解析することができる。

本研究ではゾーンの集中トリップ数とゾーン間の時間距離を用いてアクセシビリティの算定を試みたが、今後はこれらの成果を踏まえたうえで、アクセシビリティの変化に伴って就業者の交通行動がどのように変化してゆくかについて、考察を進める予定である。最後に今回の解析で本学学部の多原裕二君の助力を得たことを記し、感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 渡部与四郎：業務交通体系論，技報堂，1975
- 2) J A Black・C Kuranani・P J Rimmer：Macroaccessibility and mesoaccessibility：a case of Sapporo, Japan, Environment and Planning A, Vol 14, 1982