

IV-37

通勤交通におけるアクセシビリティの変化について  
～札幌市を例として(1972-1983-1995)～

苫小牧工業高等専門学校 正員 下村光弘  
 専修大学北海道短期大学 正員 榎谷有三  
 室蘭工業大学工学部 正員 田村 亨  
 室蘭工業大学工学部 フェロー 斎藤和夫

1 はじめに

アクセシビリティとは、「接近のしやすさ」あるいは「行きやすさ」を示す指標で、定量的に示す定義としては、道路距離・交通費用などによる道路(交通)サービス・レベルを表す指標としてのものから、ある地点に関する移動の可能性、活動の可能性を表すポテンシャルの概念に至るものまで、幅広い概念がある。これらの指標のうち、後者の活動の可能性の尺度いわゆる「活動の機会のポテンシャル」を表すアクセシビリティ指標は、土地利用活動の空間的配置とそれらを結合する交通システムとを組み合わせた概念である。そして、このアクセシビリティ指標を通して都市構造の内部的空間的構造を把握することができるとともに、土地利用活動や交通システムの変化が都市圏内の各地域に対してどのような影響を及ぼすかなどについても評価することができる。

1) 2) ところで本研究では、アクセシビリティ指標を通して、通勤交通に対する都市構造の把握を試みる。同様な試みは榎谷ら<sup>3)</sup>が1972年及び1983年のパーソントリップ調査の結果に基づき行っている。そこで、本研究では1995年の結果をそれらの結果と合わせて、都市構造の変化を把握していく。

2 アクセシビリティ指標について

アクセシビリティ指標は大きく2つに分類されている。ひとつはHansenモデルに代表される重力指標(Gravity Measures)であり、もうひとつは累積機会指標(Cumulative-opportunity Measures)である。前者は重力モデルを基礎として導かれるものであり、この指標では距離要素と各ゾーンの経済活動・人口規模あるいは就職機会数などを表す吸引力数(Attractiveness Variables)が結びつけられて

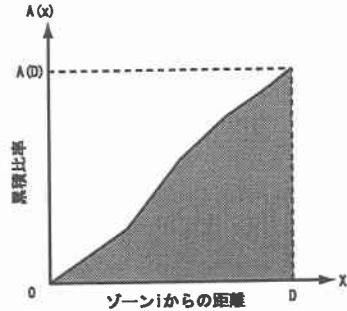


図1: ゾーンiのアクセシビリティの概念図

いる。この指標では、ゾーン間のアクセシビリティとシステム全体に対するアクセシビリティの区別が可能である。一方、後者は各ゾーンのアクセシビリティを当該ゾーンから一定距離(あるいは時間)以内にある人口や各種の機会などの和によって表される。この指標はシステム全体に対するアクセシビリティしか求められないが、アクセシビリティを図示的に表現することができる。

本研究では、これらの指標のうち後者に属するBlack等の指標<sup>1)</sup>を用いて種々の分析を行う。この指標は図1に示されるよう、概念的に容易に理解できるとともに、アクセシビリティ指標も容易に算定することができることが最大の特徴である。また、異なる限界距離(あるいは時間)に対するアクセシビリティを同じ曲線上に描くことができることから、ある限界距離以内のアクセシビリティ指標も算定できる。さらに、各ゾーンのアクセシビリティを同じグラフ上に描けることができることから、各ゾーンのアクセシビリティの違いを視覚的に把握することができ、同一ゾーンに対する異なる年次のアクセシビリティも同じグラフ上で描けることから、都市構造の変化に伴うアクセシビリティの変化を視覚的に

容易に理解することができる。

アクセシビリティの図示化は、ゾーン*ij*間の距離によってゾーン*j*を小大順に並び替えるとともに、並び替えられた各ゾーン*j*への機会の累積比率を求めプロットする事によって行うことができる。また、ゾーン*i*のアクセシビリティ指標  $K_i$  は式 (2) に示すように、横軸の距離軸、累積比率を表す曲線及び設定された距離 ( $D$ ) の縦軸で囲まれた面積として求めることができる。

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

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、 $\bar{d}_D$ : 距離  $D$  以内のすべての機会の平均距離

したがって、アクセシビリティ指標  $K_i$  は式 (2) に示すように、ある限界距離  $D$  に対する機会の累積比率  $A(D)$  に限界距離から平均  $\bar{d}_D$  を引いた値をかけたことにより求められる。

このアクセシビリティ指標は図 1 から理解できるように、ゾーン*i*のアクセシビリティが良いときには囲まれる面積も大きくなることから、アクセシビリティ値も大きな値をとる。すなわち、ゾーン*i*の周辺(近い距離)に多くの機会があることを意味する。したがって、このアクセシビリティ指標を通して都市圏内の各ゾーンのアクセシビリティを比較検討することができるとともに、都市構造をも把握することができる。

### 3 札幌市の通勤交通に対する分析

本研究では、1972年、1983年及び1995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発生・集中交通量を対象とした。対象地域の札幌市をOD調査(1972年)区分に基づき53ゾーンに区分した(図2)。1983年、1995年の調査ではさらに細分化されゾーン数が増加し行政区分も一部変化しているが、1972年のゾーンを基本として分析を行った。1972年の総通勤トリップ数は335,218トリップ、1983年には498,434トリップで伸び率148.7%、1995年には606,116トリップと1972年からは180.8%、1983年からは121.6%と大きな伸びを見せている。そのうち、ゾーン1への集中トリップは1972年28.5%、1983年22.3%、

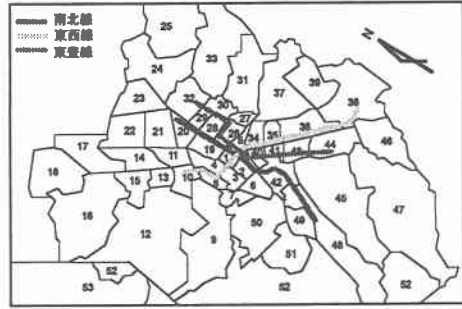


図2: 札幌市のゾーン区分(53ゾーン)

1995年19.5%と低下してきているが、最も集中している傾向は変わらない。

#### 3.1 1972年・1983年及び1995年におけるアクセシビリティ

各ゾーンのアクセシビリティは2で述べた指標を通して算定するが、ゾーン間の距離はデータ入手および3つの年次を比較するため、いずれの年度も1983年における道路網上の各ゾーンの最短経路距離を用いることとする。なお、各ゾーンのゾーン内距離は各ゾーンの地形及び隣接するゾーン間の距離等を参考に求めた。したがって、ここでは前述のように土地利用活動の変化(通勤トリップ数の比率の変化)がアクセシビリティに及ぼす影響をおもに分析するものであり、交通機能の変化(たとえば道路網形態の変化など)については考慮していない。限界距離( $D$ )としては、各ゾーン間の距離をも考慮して40kmとする。そうすると式(2)のアクセシビリティ値は0~40の間の値をとる。

表1は式(2)を用いて各ゾーンのアクセシビリティを取りまとめたものである。この結果からも、近年アクセシビリティ値が小さくなっており、かつ

表1: アクセシビリティ値の最大・最小及び平均値

	1972	1983	1995
最大値	36.78	35.93	35.39
最小値	15.76	15.32	14.99
平均値	32.03	31.59	31.29
分散	14.06	13.04	12.55
標準偏差	3.75	3.61	3.54

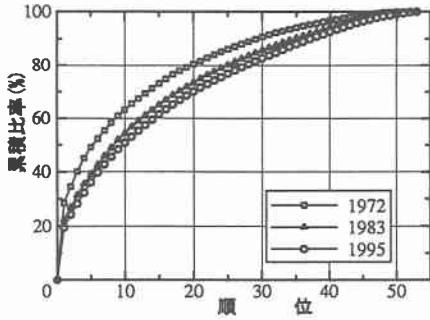


図3: 集中トリップ数の累積比率分布曲線

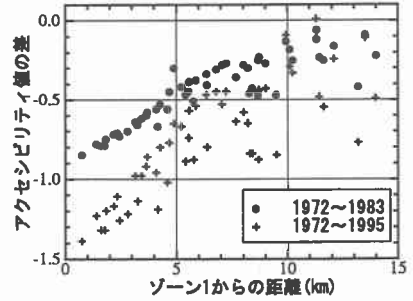


図5: 各ゾーンのアクセシビリティ値の変化とゾーン1からの距離の関係

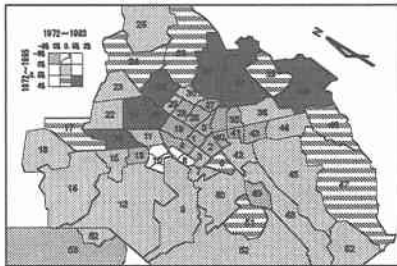


図4: 各ゾーンの集中トリップ数の相対的变化

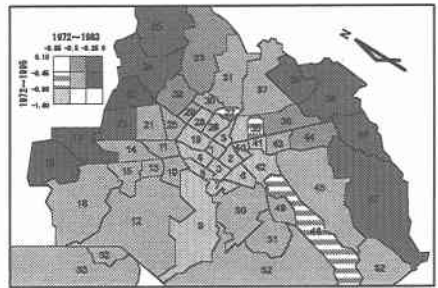


図6: 各ゾーンのアクセシビリティ値の変化の空間的分布図 (1972-1983-1995)

分散が小さくなっていることから、アクセシビリティ値が平均化してきているのが分かる。

### 3.2 集中トリップ数の比率の変化がアクセシビリティに及ぼす影響

前述のように、総通勤トリップ数は大幅に増加しているが、各ゾーン毎の伸び率は必ずしも同じではない。図3は各年次の総通勤トリップ数に対する各ゾーンの集中トリップ数の比率を求め各ゾーンの比率の大きい順位に並び換えるとともに、各順位の累積比率を求めプロットしたものである。曲線は1972年から1995年にかけて右方向にシフトしていることから、従来の一極集中型から分散傾向にあることが窺える。図4は各ゾーン毎に1972年から1983年及び1995年との間に当該ゾーンの集中トリップがどのように変化したかを示したもので、これからはゾーン1をはじめとする都心部の集中トリップの比率が低下している。特にゾーン1はトリップ数は1972年の95,432(28.5%)から1973年で111,103(22.3%), 1995年には117,979(19.5%)と増加しているが、総トリップに対する比率は1972年の比率に対して1983年で6.2%, 1995年では9

%減少している。一方、周辺部から外縁部にかけては集中トリップ数とともに総通勤トリップに対する比率も増加しており、特にゾーン38は4,956(1.4%)から16,680(3.4%), 28,913(4.8%)と大きな伸びを見せており、従業地の分布が都心部から外縁部に分散してきている傾向が見られる。そこで、このような従業地の分散傾向が各ゾーンの通勤交通に対するアクセシビリティにどのような影響を及ぼすかを分析する。

アクセシビリティ値については表1にまとめてあるが、図5に各ゾーンのアクセシビリティ値の変化をゾーン1から他のゾーン(ゾーン53は除く)までの距離を用いてプロットしたものである。各ゾーンのアクセシビリティ値は集中トリップ数の相対的比率の変化により全体的に減少しているが、図5に見られるようにその減少の程度はゾーン1からの距離によって異なっている。アクセシビリティ値の高いゾーン1を始めとする都心部では減少の程度が大きく、アクセシビリティ値の低い外縁部に行くにしたがい減少の程度は小さくなる。経年的変化として

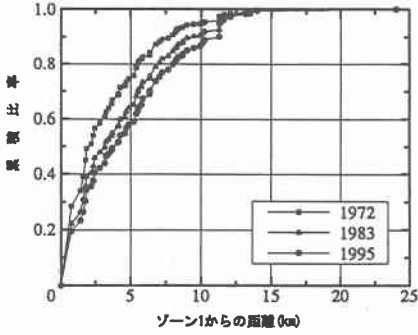


図7: ゾーン1のアクセシビリティの経年変化

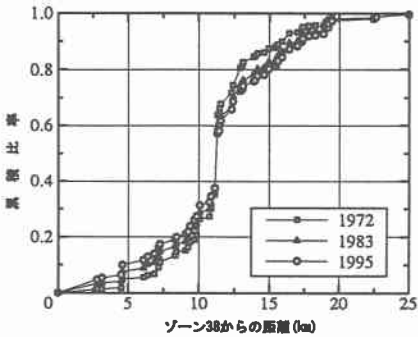


図8: ゾーン38のアクセシビリティの経年変化

は、1983年までではゾーン1から7km程度まではほぼ直線的に変化し、ゾーン間のばらつきも小さいが、それ以遠では、ばらつきが大きくなっている。また、1995年までの変化では、ゾーン1に近いゾーンほどアクセシビリティ値の減少が大きく、ゾーン間のばらつきも大きくなっている。図6はアクセシビリティ値の変化を1972年を基本として空間的に分布に表示したものである。この図からもアクセシビリティ値の減少程度が都心部を中心に同心円的に小さくなっていることが窺える。

図7はアクセシビリティ値の変化が最も大きい(1972年から1983年で-0.85, 1995年で-3.9)ゾーン1である。集中トリップの相対比率が低下したことにより、累積曲線を右側にシフトさせたものと考えられる。また、アクセシビリティ値の変化が最も小さい(1972年から1983年で-0.06, 1995年で+0.01)ゾーン38(図8)は、当該ゾーン及びその周辺で従業地が増加したことによって、アクセシビリティ値の変化が小さい。しかし図を見ると11kmを境に変化の様子が違うことが分かる。これは11km以下で

はアクセシビリティが良くなり、11km以上では悪くなっている。つまり、11km以内からの通勤者が増加しているが、それ以遠からの通勤者は相対的に減少しているということである。このように、異なる年次のアクセシビリティを同じグラフの中で比較できることから、従業地の分布の変化に伴うアクセシビリティの変化をも各距離ごとに視覚的に把握できる。

#### 4 あとがき

本研究においては札幌市の通勤交通を対象に、従業地の分布としての集中トリップ数の変化が各ゾーンのアクセシビリティにどのような影響を及ぼしたのかをBlackの指標を用いて、3回のパーソントリップ調査の結果を用いて分析を試みた。本研究をまとめると以下ようになる。

1. 1972年、1983年及び1995年いずれの年次とも、アクセシビリティは都心部(ゾーン1)を中心に、同心円的に減少している。
2. 集中トリップ数の相対的比率の変化(従業地の分散傾向)にともない、アクセシビリティは全体的に減少しているが、その減少の程度も都心部を中心に同心円的な傾向を示しており、都心部では大きく減少している。
3. 郊外部ではアクセシビリティの減少の程度が少なく、新札幌(ゾーン38)のようにアクセシビリティが増加しているゾーンもあった。
4. 各ゾーンのアクセシビリティの相違や都市構造に変化に伴うアクセシビリティの変化を視覚的に把握することができた。

今回は集中トリップ数の変化に着目し、アクセシビリティがどのように変化してきたを考察したが、今後は都市構造の変化が交通流動に与える影響、交通機能の変化がアクセシビリティの変化に与える影響や、Preference Functionとアクセシビリティの関係などについて研究を進めて行く予定である。

#### 参考文献

- 1) J A Black M Conry: Accessibility measures and the social evaluation of urban structure, Environment and Planning A, Vol9,1977
- 2) J A Black C Kuranami P J Rimmer: Macroaccessibility and mesoaccessibility: a case of Sapporo, Japan, Environment and Planning A, Vol14,1982
- 3) 樹谷有三・斎藤和夫・J A Black: 通勤交通におけるアクセシビリティの変化について—札幌市を例として(1972～1983)—, 北海道都市第28号, 1991