

IV-21

アクセシビリティの変化からみた発生交通量の推移
—札幌市通勤交通を例として—

苫小牧工業高等専門学校 正員 樹谷 有三
室蘭工業大学工学部 正員 斉藤 和夫
ニューサウスウェールズ大学 J. A. Black

1. まえがき

アクセシビリティ(Accessibility)とは、一般に「接近し易さ」あるいは「行き易さ」を示す概念である。このアクセシビリティを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から、ある地点に関する回りの移動の可能性、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、種々の幅広い概念がある。¹⁾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(Opportunity)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活動間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(ゾーン)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。^{2), 3)}

本研究においては、まず都市圏内の各ゾーンの各種活動上の行き易さを「活動の機会のポテンシャル」として表すアクセシビリティ指標を通して、土地利用活動としての従業地の分布(本研究では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について分析を行う。次に、アクセシビリティの変化によって各ゾーンの発生交通量がどのように推移したかについて分析を試みるものである。

本研究では、札幌市の通勤交通を事例として、昭和47年及び58年に実施された道央圏パーソントリップ調査のデータを基に種々の分析を試みる。

2. アクセシビリティ指標について

「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、次のように大きく2つに分類整理することができる。^{4), 5)}ひとつは、Hansenモデルに代表される重力指標(Gravity Measures)であり、他の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たものであり、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業機会数などを表す吸引力数(Attractiveness Variables)が結びつけられている。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。

本研究においては、これらの指標のうち後者に属するBlack等の指標²⁾を用いて種々の分析を行う。この指標は、図-1に示されているように次のような特徴を持っている。

- (1) アクセシビリティについて概念的にも容易に理解ができるとともに、アクセシビリティ指標も容易に算定することができる。
- (2) 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から、各ゾーンのアクセシビリティの違いを視覚的に容易に把握することができる。
- (3) 同一ゾーンに対する異なる年次のアクセシビリティを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も視覚的に容易に理解することができる。

図-1の横軸は、アクセシビリティを求めるゾー

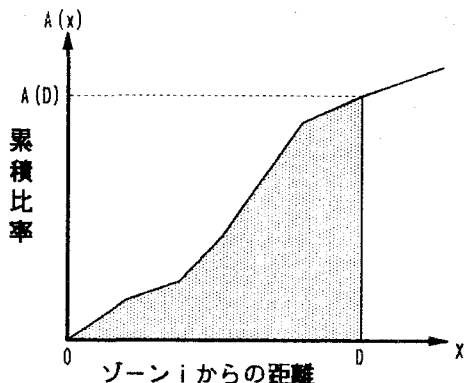


図-1 ゾーンiのアクセシビリティの概念図

ゾーンiから他のゾーンjへの当該ゾーン間の距離（あるいは時間）を、縦軸はゾーンiの総機会のうちある距離以内に到達可能な機会の累積比率を表している。そうすると、アクセシビリティの図示化は、ゾーンi-j間の距離によってゾーンjを小大順に並び換えるとともに、並び換えられた各ゾーンjへの機会の累積比率を求めてプロットすること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(1)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距離 $\bar{d}_D$ を引いた値を掛けることによって求められる。

このアクセシビリティ指標は図-1からも理解できるように、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おけるアクセシビリティの変化

本研究においては、前述のように1972(昭和47年)及び1983(昭和58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を対象に分析を行う。また、対象地域の札幌市を図-2に示す53ゾーンに区分した。札幌市における総通勤トリップ数は、1972年の335218トリップ数から1983年の498434トリップ数へと163216トリップ数（伸び率148.7%）増加しているが、この間の各ゾーンの集中トリップ数の伸び率は必ずしも同じではない。図-3は各ゾーンごとに、1972年から1983年の間に当該ゾーンの集中トリップ数の比率がどのように変化したかを示したものである。図に見られるように、ゾーン1をはじめとする都心部の各ゾーンにおいては総通勤トリップ数に対する比率は低下している。とりわけ、ゾーン1はトリップ数が95432（28.5%）から111103（22.3%）へ増加しているが、総通勤トリップ数に対する比率は6.2%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数に対する比率も増加している。特に、ゾーン38は4596トリップ数（1.4%）から16680トリップ数（3.4%）へと比率も約2.0%増加している。このように、従業地の分布も従来の都心部のゾーンを中心とした一点集中型から周辺部及び外縁部へ拡散分布の傾向が見られる。ここでは、このような従業地の拡散分布の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について分析する。

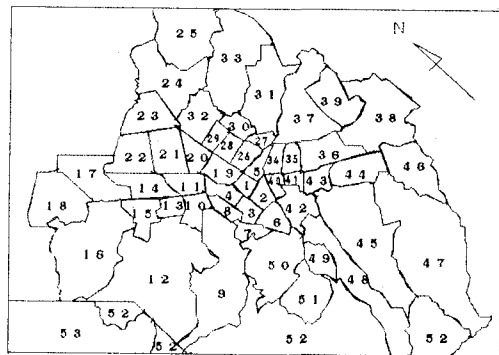


図-2 札幌市のゾーン区分（53ゾーン）

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、ここではゾーン間の距離としてはデータ入手の関係から、1972年及び1983年いずれも1983年における道路網上の各ゾーン間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の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。また、図-1の縦軸の機会としては、各ゾーンの通勤トリップに対する集中トリップ数を用いる。さらに、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を取る。図-4は、1972及び1983年の各ゾーンのアクセシビリティ値の結果を取りまとめたものである。この図は、通勤交通に対する札幌市の都市構造を把握するため、中心部のゾーン1から他の各ゾーンまでの距離を用いて各ゾーンのアクセシビリティ値をプロットしたもの(ゾーン53は除く)である。この図から、1972、1983年いずれも札幌市の通勤交通に対する各ゾーンのアクセシビリティは中心部のゾーン1からの距離に従って減少していることが理解できる。また、ゾーン1を中心とする都心(アクセシビリティ値35.0以上)においては高く、周辺部(30.0~35.0)から外縁部(25.0~30.0)へ行くにしたがって低下、すなわちゾーン1を中心に同心円的にアクセシビリティが低下していることも理解できよう。

1972年と1983年のアクセシビリティ値の変化をみると、図-4が示すように集中トリップ数の相対的比率の変化(従業地の拡散分布傾向)に伴って全体的に減少している。しかし、その減少程度はゾーン1をはじめとするアクセシビリティ値の高い都心部では大きく、アクセシビリティ値の低い周辺部及び外縁部へ行くにしたがって減少程度は小さくなっている。図-6は、アクセシビリティ値の変化の空間的分布を地図化したものである。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理解できよう。図-5には、変化が最も小さい(28.58から28.53へ0.05減少)ゾーン38のアクセシビリティを図示化したものである。このように、本研究で用いた指標は異なる年次のアクセシビリティをも同じグラフ上に描けることから、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容易に視覚的に把握できる。

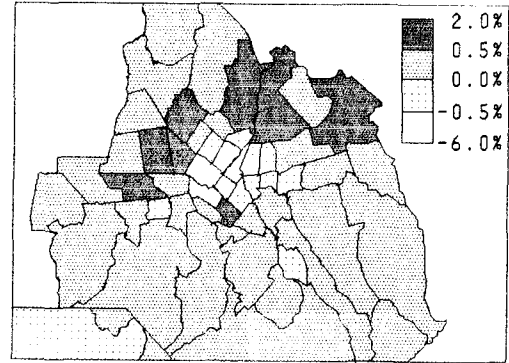


図-3 各ゾーンの集中トリップ数の相対的比率の変化(1972-1983)

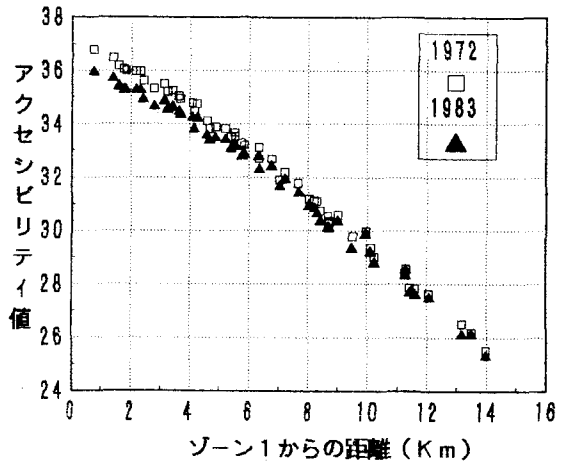


図-4 1972年、1983年における各ゾーンのアクセシビリティ値とゾーン1からの距離との関係

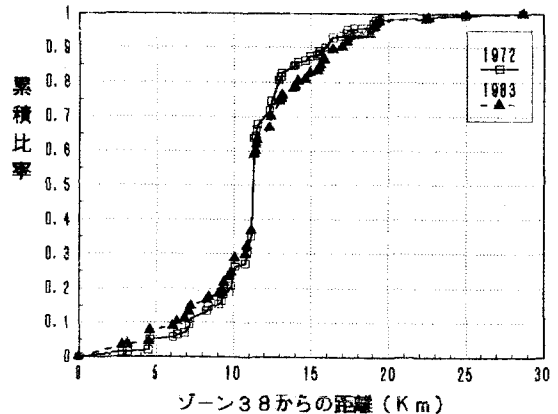


図-5 1972年、1983年におけるゾーン38のアクセシビリティ

4. アクセシビリティの変化に伴う発生交通量の

の推移

就業者の分布としての各ゾーンの発生トリップ数の相対的比率の変化は、集中トリップ数の変化と同様に総通勤トリップ数の伸び率と必ずしも同じではない。図-6に示されているように、ゾーン1、4を除く中心部及び周辺部で相対的比率が低下している一方で、外縁部では逆に増加している。ここでは、これらの発生交通量がアクセシビリティの変化に伴ってどのように推移したかを把握するため、図-7に示すように各ゾーンのゾーン1からの距離によって並びかえて、各ゾーンの発生交通量の比率の変化とアクセシビリティ値の変化とをプロットした。図-7より、各ゾーンのアクセシビリティ値の減少程

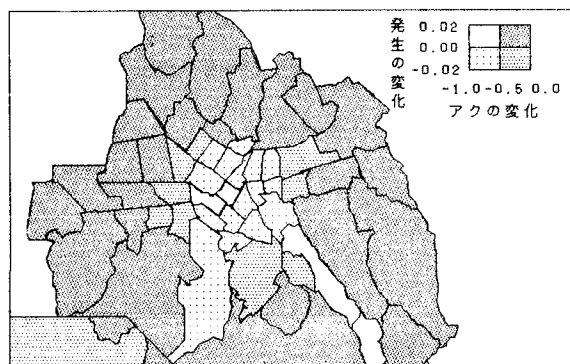


図-6 発生交通量の変化とアクセシビリティの変化の空間的分布図

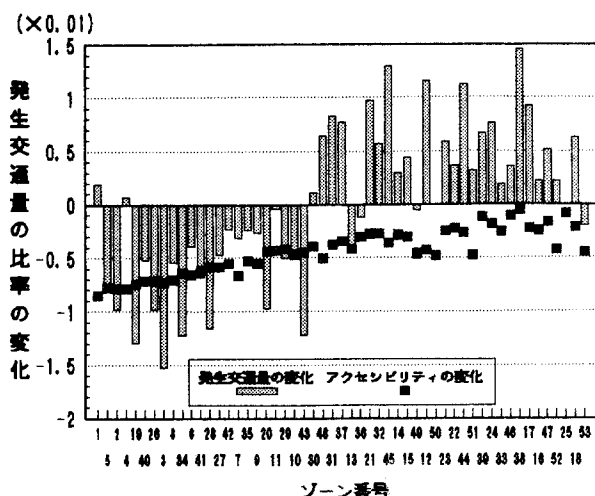


図-7 各ゾーンの発生交通量の比率の変化とアクセシビリティ値の変化

度がゾーン1からの距離によって小さくなっているとともに、各ゾーンの発生交通量の相対的比率の増減率もそれに伴って変化している状況が窺えよう。また、これらのアクセシビリティの変化と発生交通量の変化によってゾーンを分類すると、図-6に示されているように大きく4つに分類することができる。これらの分析を通して、アクセシビリティの変化から発生交通量の変化を推定できるものではないが、発生交通量が都市活動の強度と関係することから、発生交通量を考えるときにはアクセシビリティをも考慮すべきことを理解できよう。

5. あとがき

以上、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かについて分析を試みた。また、アクセシビリティの変化に伴って各ゾーンの発生交通量の相対的比率がどのように変化したかについても分析を行った。今後はこれらの分析を踏まえて、都市構造の変化すなわちアクセシビリティの変化にともなって就業者の交通行動がどのように変化しているかなどについても研究を進めて行く予定である。

最後に、本研究を行うにあたりデータの提供等を戴いた札幌市都市計画課の皆様にご感謝の意を表す。

<参考文献>

- 1) 渡部与四郎：業務交通体系，技報堂，1975
- 2) J A Black・M Conroy: Accessibility measures and the social evaluation of urban structure, Environment and Planning A, Vol.9, 1977
- 3) J A Black・C Kuranami・P J Rimmer: Macroaccessibility and mesoaccessibility: a case of Sapporo, Japan, Environment and Planning A, Vol.14, 1982
- 4) S R Jones: ACCESSIBILITY MEASURES: A LITERATURE REVIEW, TRRL No.967, 1981
- 5) G Pirie: Measuring accessibility: a review and proposal, Environment and Planning A, Vol.11, 1979