

Ⅳ-3

自動車交通行動の変化からみた北海道の地域構造

室蘭工業大学工学部	学生員	浅水 嘉敏
苫小牧工業高等専門学校	正員	下夕村 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. まえがき

モータリゼーションの急速な普及と高速道路を始めとした道路網の整備は、移動交通手段としての自動車交通の比重を著しく増大させている。そして、このような自動車交通の進展は、都市とその周辺地域を結びつける自動車の交通圏、地域間の交流圏あるいは地域の空間構造等に大きな影響を及ぼしている。このため、核となる中心が影響を及ぼす空間的範囲を確定し交通流動からみた交通圏の設定方法および結節・機能構造の把握方法等については多くの研究が行われてきた。しかし、これらの研究は、各自動車 OD 交通がどのような距離（時間距離）の抵抗を克服しながら行動しているかまでについては考察されていない。また、道路網の整備に伴う市町村間の時間距離の変化あるいは各市町村の活動の可能性としての発生・集中交通量の変化等が自動車交通行動に及ぼす影響についても十分考察されていない。

そこで、本研究では、交通圏設定等を考えるうえで基礎となる自動車の交通行動について、都市間の交通流動としての各市町村の自動車 OD 交通および交通抵抗としての時間距離を同時に考慮して考察を試みる。本研究ではアクセシビリティの概念を基礎にした累積頻度分布曲線を作成し種々の分析を試みた。また、各市町村を発生・集中している OD 交通の全体的な動きを計量的に把握できる指標として、交通行動指標の算定手法についても考察した。本研究では、北海道内の市町村を対象に 1970 年および 90 年の全国交通情勢調査データを基に分析を行うとともに、70 年から 90 年における交通行動の変化からみた北海道の地域構造についての考察を行った。

2. 累積頻度分布曲線に基づいた交通行動分析

本研究で作成する累積頻度分布曲線は、アクセシビリティの概念を基礎にしたものであるが、この概念を定量的に表わす指標のひとつとして累積機会指標がある。この指標は、各地域のアクセシビリティを当該地域から一定の時間距離（あるいは空間距離）以内にある人口や各種の機会の和によって表わされることから指標を容易に算定することができる。とともにアクセシビリティも視覚的に表現できる。また、異なる年次のアクセシビリティをも同じグラフ上に描くことができる。本研究では、各市町村を発生・集中している自動車交通がどの程度の時間距離圏内の市町村と結びつきをもっているか、またその市町村間の交通量の比率はどの程度かを視覚的に、また計量的に考察することでもある。さらには、異なる 2 つの年次の交通行動の変化を把握することでもあることからここでは計量的にも考察が可能な累積頻度分布曲線の作成を試みた。

アクセシビリティを対象とした累積頻度分布曲線は、横軸に (X 軸) にアクセシビリティを求めるゾーン（あるいは地域、都市） i から他のゾーン j への当該ゾーン間の時間（あるいは距離）を、縦軸 (Y 軸) にはゾーン i の総機会のうちある時間距離以内に到達可能な機会の累積比率をそれぞれ用いている。したがって、アクセシビリティの累積頻度分布曲線は、ゾーン i から他のすべてのゾーン j 間の時間距離を求め、この時間距離で、ゾーン j を小大順に並び変えて各ゾーンへの累積比率をプロットすることによって容易に作成することができる。本研究においては、市町村間の自動車 OD 交通量および時間距離を

Regional Structure Considering Change of Travel Behavior of OD Traffic Flows in Hokkaido

by Yoshitoshi ASAMIZU, Mitsuhiro SITAMURA, Yuzo MASUYA, Tohru TAMURA and Kazuo SAITO

基に、各市町村ごとに累積頻度分布曲線を作成するが、その概念図が図-1である。図-1の横軸は、市町村間の時間距離を、縦軸は対象とする市町村から他のすべての市町村間への自動車 OD 交通量のうちある時間内に到達可能な OD 交通量の累積比率をそれぞれ表わしている。そうすると、対象とする市町村の累積頻度分布曲線は、対象とする市町村*i* と他の市町村*j* 間の時間距離によって市町村*j* を並び変えるとともに、並び変えられた市町村*j* 間までの OD 交通量の累積比率を求めることによって作成できる。この曲線を通して各市町村の交通行動を視覚的にも容易に把握することができるとともに、さらに同じグラフ上に異なる年次の累積頻度分布曲線を描くこともできる。したがって、異なる年次による各市町村の交通行動の違いも同じグラフ上で視覚的にも容易に把握することができるなどの特徴を持っている。しかし、累積頻度分布曲線だけでは、多くの市町村を同時に検討することや交通行動を計量的に把握することが困難であることから、以下に示す指標を考えた。図-1に示す縦軸上の点(0, AT_i)を通る水平線が曲線と交わる点に対する横座標の値、すなわち、ある比率以内の交通量(AT_i)は、どの程度離れた市町村と結びつきを持って交通行動を行っているかを表わす時間距離(T_i)である。

本研究ではさらに各市町村を発生・集中している OD 交通の全体的な動きを把握することができる指標を考察した。すなわち、アクセシビリティ指標の算定と同様に、図-1に示す累積頻度分布曲線、横軸の時間軸およびある設定された時間距離(T)の縦軸で囲まれた面積を求めて算定する方法である。本研究では、この指標を交通行動指標という。そうすると、市町村*i* の交通行動指標の値 TB_iは、累積頻度分布曲線 A_i(x)を用いて式(1)で算定できる。なお、本研究ではある設定された時間 T を限界時間という。

$$TB_i = \int_0^T A_i(X) dX \quad (1)$$

指標 TB_iを算定するとき、曲線 A_i(x)を定式化す

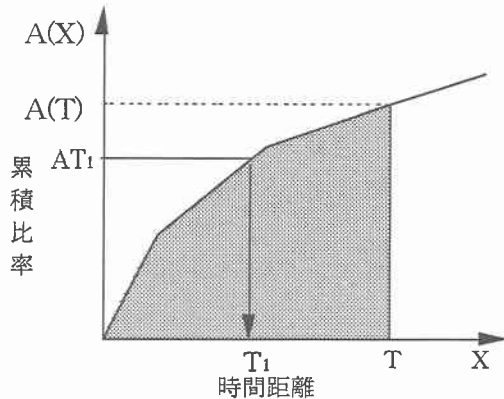


図-1 累積頻度分布曲線及交通行動指標の概念図

ることは一般に困難であり、実際には台形公式で求める。なお、式(1)を部分積分すると式(2)になることから指標 TB_iを式(2)で算定することも可能である。

$$TB_i = A(T) \cdot (T - t_T) \quad (2)$$

ここで、 t_T ：限界時間 T 以内に到達可能なすべての交通量の平均時間

図-1からも理解できるように交通行動指標は周辺の時間距離の短い市町村と多くの結びつきを持っているときには、累積頻度分布曲線は全体的に左側にシフトすることから大きな値を取ることになる。一方、時間距離の長い都市との交流が多い市町村においては、この指標の値は小さくなる。したがって、この指標を通して各市町村の交通行動の違いあるいは変化を計量的に把握することもできる。

3. 北海道を対象とした分析

本研究においては、北海道 212 市町村のうち離島を除く 208 市町村を対象に分析を行った。分析に用いたデータは、1970 年および 1990 年に実施された全国交通情勢調査（道路交通センサス）およびそれぞれの年次における各市町村の時間距離である。各年次の時間距離は、高規格幹線道路網が整備されていない 70 年および高速道路の一部が開通（札幌および道央自動車道）した 90 年の道路網を対象に算定した。また、分析対象としたトリップは、総トリップ数のうち内々トリ

ップを除いた70年の90593台(総トリップに対する比率13.94%)および90年の2525709台(17.86%)である。

まずはじめに、208市町村を対象に2つの年次に対してそれぞれ累積頻度分布曲線を作成した。そして、作成された累積頻度分布曲線を基にAT1(累積比率)が0.5、0.7、0.9の時のT1(時間距離)を1970年および90年においてそれぞれ求めた。図-2および表-1はこれらの結果を取りまとめたものである。累積比率に対する時間距離をみると0.5に対する36.8分(70年の平均値)、0.7に対する53.8分および0.9に対する97.5分のように累積比率0.7から0.9において時間距離の変化は大きくなっている。また、各累積比率に対する時間距離の頻度分布の変化をみると、いずれの累積比率においても時間距離の範囲は小さくなっている。しかしながら、累積比率0.9における時間距離の範囲は他の累積比率に比べて大きな範囲の値を取っている。図-3は、このような累積比率0.9に対する時間距離の範囲および年次の変化を考察するために作成したものである。横軸および縦軸の値は、それぞれの年次の時間距離の値である。

図-3において、直線の右下の市町村、すなわち累積比率0.9に対する時間距離が減少した市町村は119である。一方、時間距離が増加(図-3の直線の左上)となった市町村は89である。図に示されているように、札幌、旭川、釧路、北見あるいは函館等の地方中核・中心都市の多くはグラフ上の直線の右下にある。一方、時間距離が増加した市町村はニセコ、蘭越あるいは松前、江差など後志、桧山、渡島支庁の町村にみられた(後述の図-6参照)。また、時間距離の変化が少ない市町村としては、釧路町、上磯町、北広島市あるいは端野町など地方中核・中心都市の周辺市町村である。なお、稚内市、根室市、羅臼町、羽幌町、天塩町、えりも町、西興部村は70年または90年の時間距離が200分以上のため図中からは除いている。

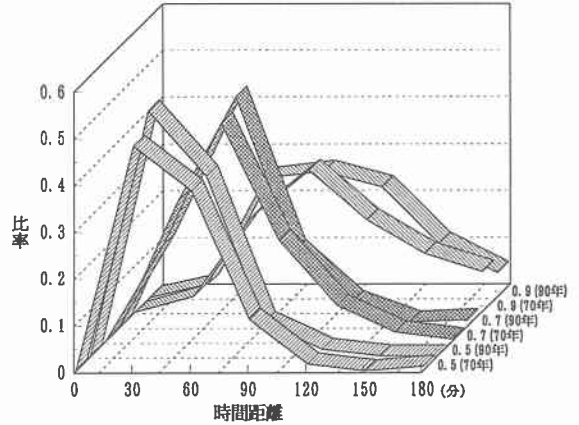


図-2 累積比率0.5,0.7,0.9の頻度分布

表-1 各累積比率・年次における分析結果

累積比率	0.5		0.7		0.9	
	70年	90年	70年	90年	70年	90年
最大値	179.0	107.4	197.0	166.5	395.0	365.0
最小値	7.2	4.7	10.4	10.7	17.6	17.4
平均値	36.8	33.1	53.8	49.3	97.5	89.7
標準偏差	23.8	18.9	31.1	27.0	53.4	45.6

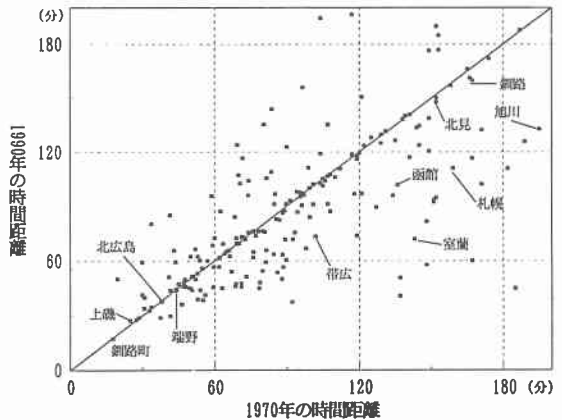


図-3 2つの年次の累積比率0.9に対する時間距離

さらに、自動車交通行動の全体を把握するために式(1)に示す交通行動指標の算定を試みた。ここでは、各市町村で発生・集中している自動車OD交通の多くが、おおむね3時間以内であることから時間距離180分に対する指標値を70年と90年それぞれに対して求

めて作成したものが図-4である。直線の左上の市町村、すなわち70年に対する90年の指標の値が増加した市町村は125である。一方、指標の値が減少(図-4の直線より右下)となった市町村は83である。さらに、図-5はこれら指標の変化と時間距離の変化を示したものである。この図から、208市町村を大きく4つに分類することができ、分類した市町村を用いて濃淡図を作成したものが図-6である。

- ①70年から90年において、時間距離が短く、かつ指標の値が増大した市町村、すなわち時間距離の短い近隣市町村と交流が多くなった市町村である。札幌、旭川市など地方中核・中心都市の多くが含まれている。
- ②時間距離が長く、かつ指標の値が減少した市町村、すなわち交通行動が広域的になった市町村である。ニセコ、蘭越など後志支庁の多くの町村あるいは松前半島の町村が含まれる。
- ③時間距離が長く、かつ指標の値が増大した常呂町、端野町などの市町村である。
- ④時間距離が短く、かつ指標の値が減少した八雲町、長万部町などの市町村である。

4. あとがき

以上、本研究ではアクセシビリティの概念を基礎とし、累積頻度分布曲線の作成を試み、さらに2つの指標を用いることにより1970年と1990年の北海道の市町村を対象とした実証的分析も行った。その結果、交通行動指標の差と累積比率0.9に対する時間距離の差を用いて大きく4つに分類することができた。

今後は、これらの分析結果を踏まえて、さらに活動の機会のポテンシャルをも考慮した分析手法について考察を進めていく。

参考文献

浅水・榎谷・田村・斎藤(1996) : 「北海道における自動車交通行動の変化について」、土木計画学研究所・講演集 No.192, pp.421-424

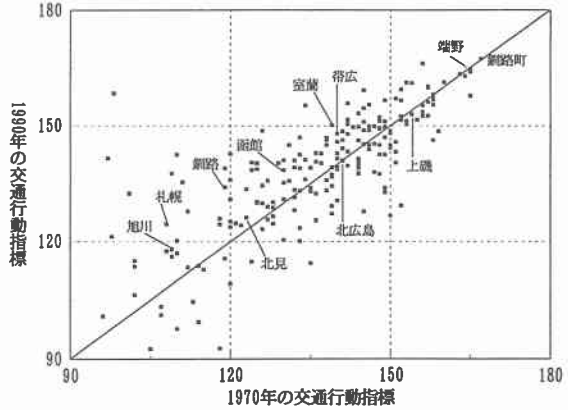


図-4 2つの年次の交通行動指標 (限界時間180分)

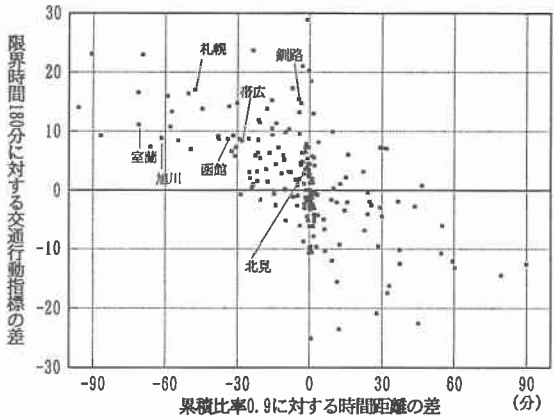


図-5 交通行動指標の差と累積比率0.9に対する時間距離の差

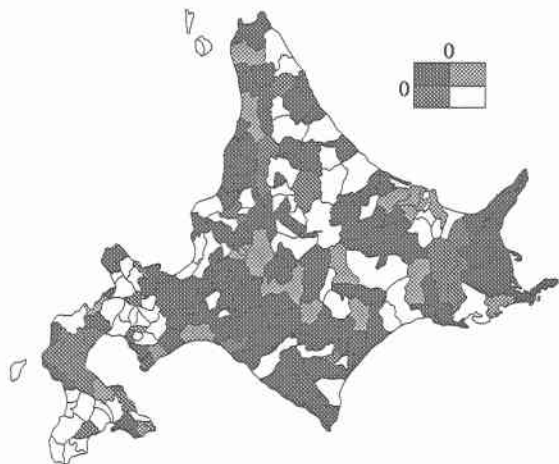


図-6 市町村を4つに分類したときの濃淡図