

IV-4

北海道 212 市町村を対象とした自動車交通行動分析

専修大学北海道短期大学 正員 榎谷 有三
 北海道開発コンサルタント 正員 浦田 康滋
 室蘭工業大学工学部 正員 田村 亨
 室蘭工業大学工学部 正員 斎藤 和夫

1. まえがき

本研究は、市町村間の交通流動としての自動車 OD 交通および交通抵抗としての時間距離を同時に考慮することができる自動車交通行動の分析手法について考察する。すなわち、各市町村を発生・集中している自動車 OD 交通は、各市町村内の内々トリップも含めてどの程度の距離（時間距離）の抵抗を克服しながら他の市町村と結びつきを持って交通行動を行っているか等を考察することができる分析手法である。そして、このような分析は交通圏あるいは交流圏を考えるうえで基礎となるとともに、地方都市を中心とした地域計画あるいは広域連携による都市機能の充実を進めるための都市相互間の道路網整備等を考えるうえでも有用である。

本研究では、交通流動および時間距離を同時に考えることができる分析手法としてアクセシビリティの概念を基礎とした累積頻度分布曲線の作成を試みた。そして、この作成された曲線を基に、各市町村を発生・集中している自動車 OD 交通の交通行動を視覚的に、また計量的に種々分析を試みた。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することができる指標としての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、これら考察された分析手法および指標を北海道 212 市町村を対象にした実証的考察をも試みた。対象とする北海道は、広大な土地に都市が散在している、いわゆる広域分散型社会であることから地域間交流を促進するためには、自動車交通を利用することがますます不可欠な状況になっている地域である。

2. 自動車交通行動の分析手法について

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以内に到達可能な 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 を並び変えたとともに、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。そして、この累積頻度分布曲線を通して、各市町村はある時間距離以内にどの程度の市町村と交流可能であるかとともに、発生・集中している自動車 OD 交通は各市町村内の内々トリップも含めどの程度の時間距離の市町村と結びつきを持って交通行動を行っているかなどを視覚的に容易に把握することができる。また、同じグラフ上

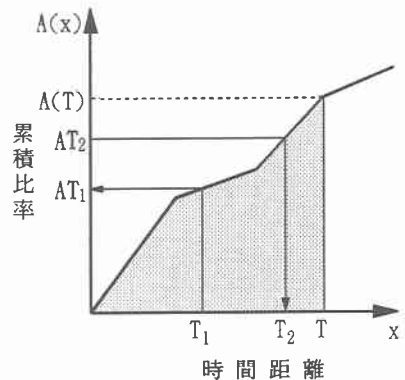


図-1 累積頻度分布曲線の概念図

にいくつかの市町村の累積頻度分布曲線を描くこともできることから、各市町村の交通行動の違いも同じグラフ上で視覚的に容易に把握することができるなどの特徴を持っている。

累積頻度分布曲線の作成によって各市町村の交通行動の違いを視覚的に把握することはできるが、多くの市町村を同時に比較検討することは困難である。また、交通行動の違いを計量的に把握することができる指標等も種々の分析を行ううえでも望まれるところである。本研究では、まず図-1に示す2つの指標を考えた。ひとつは、X軸上の点(T1, 0)で立てた垂線が累積頻度分布曲線と交わる点に対する縦座標の値、すなわち各市町村を発生・集中しているOD交通量のうち、ある時間距離(T1)以内ではどの程度の比率の交通量が発生・集中しているかを表わす値AT1である。他のひとつは、縦軸上の点(0, AT2)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(AT2)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T2である。

これらの値を基に各市町村の交通行動を計量的に把握することもできるが、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TBiは、累積頻度分布曲線Ai(x)を用いて式(1)で算定できる。

$$TBi = \int_0^T Ai(x) dx \quad (1)$$

指標TBiを算定するとき、曲線Ai(x)を定式化することは一般に困難であることから、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TBiを式(2)で算定することも可能である。

$$TBi = A(T) \cdot (T - tr) \quad (2)$$

ここで、tr: 時間距離T以内のすべてのOD交通量の平均時間

図-1からも理解できるように、時間距離の短い周辺の市町村と多くの結びつきを持っている市町村の交通行動指標値は、累積頻度分布曲線も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となる。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、曲線も右側にシフトしていることから指標の値も小さくなる。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を計量的に把握することもできる。

3.北海道212市町村を対象とした分析

本研究においては、北海道212市町村を対象に分析を試みたが、各市町村の内々トリップも含めた自動車OD交通量は、1990年に実施された全国交通情勢調査(道路交通センサス)のデータを用いた。総トリップ数は、7,095,197台で、そのうち内々トリップ数は5,828,216台(82.1%)、都市間トリップ数は1,266,981台(17.9%)である。また、各市町村間の時間距離は、90年時点での札幌自動車道および道央自動車道(登別～深川間)が開通している道路網を対象に算定された値を用いた。なお、各市町村の内々トリップに対する時間距離は、他の市町村への時間距離のうち最も小さい値の2分の1とした。

各市町村を発生・集中しているOD交通量は内々トリップも含めどのような時間距離の範囲内で交通行動を行っているかどうかを計量的に考察するために、時間距離60、90、120および180分に対する累積比率を求めた。それぞれの時間距離に対する結果を表-1および図-2に取りまとめた。時間距離60分に対する累積比率の値をみると、最大値(0.9909)を取る南幌町から最小値(0.5562)を取る浜益町と差は0.4377と大きな値を取るが、68%を超える市町村(離島を除く208市町村のうち142市町村)は0.9000以上の値を取っている。一方、時間距離180分においては、92.8%(193市町村)が累積比率0.975以上の値を取っている。累積比率0.975に達していない市町村は、寿都

(0.9294) を初め西興部 (0.9367)、羅臼 (0.9579) および幌延 (0.9640) など地理的にはいずれも日本海、オホーツク海などの沿岸地域の 15 市町村である。これらの結果から、時間距離の値を大きく取るとともに当該時間距離以内でトリップ完了している OD 交通の比率が多くなっていくことが理解できよう。そして、時間距離 180 分に対する結果からも、北海道の各市町村で発生・集中している自動車 OD 交通の多くは、概ね 3 時間以内に到達可能な市町村と交流を図っていることが窺える。

図-3 および表-1 は、各市町村を発生・集中している OD 交通量のうちの程度の比率の交通量がある時間距離以内の市町村と交流しているかを考察するために、累積比率 90% に対する時間距離を求めた結果である。最小値 (15 分) を取る剣淵町から最大値 (145 分) の占冠町までその差は 130 分と大きな値を示しているが、前述のように 142 市町村は 60 分以下である。各時間距離ごとの市町村数は図-3 が示すように、60~90 分が 47、90~120 が 16、そして 120 分以上が 3 市町村 (積丹町、松前町および占冠町) である。

図-4 は、さらに累積比率と時間距離の関係を把握するために作成したものである。ここでは、前述の時間距離 60 分に対する累積比率および累積比率 90% に対する時間距離を基に作成した。図が示すように、時間距離 60 分および累積比率 0.9 に対する値によって北海道 208 市町村 (離島 4 町村を除く) を大きく 2 つの地域に区分することができる。ひとつは、域内交通量も含め発生・集中している交通量の 90% 以上が時間距離 60 分以内の交通行動をしている市町村であり、他は時間距離 60 分に対する累積比率が 90% 以下の市町村、すなわち時間距離 60 分以上の市町村間との OD 交通量の比率が 10% 以上を超えている市町村である。

このような累積比率あるいは時間距離等を通して交通行動の違いを把握することも可能であるが、ここでは交通行動の違いを計量的に把握するために、OD 交通量の全体的な動きを把握することができる式 (1) に示す交通行動指標の算定を試みた。時間距離 60 分に対する値を取りまとめた結果が図-5 で

表-1 各時間距離に対する累積比率

項目	各時間距離に対する累積比率				比率0.9に対する時間距離
	60分	90分	120分	180分	
最小値	0.5562	0.7520	0.7833	0.9294	15.0
最大値	0.9909	0.9984	0.9997	0.9997	144.8
平均値	0.9086	0.9552	0.9756	0.9904	53.2
標準偏差	0.074	0.041	0.027	0.011	24.9

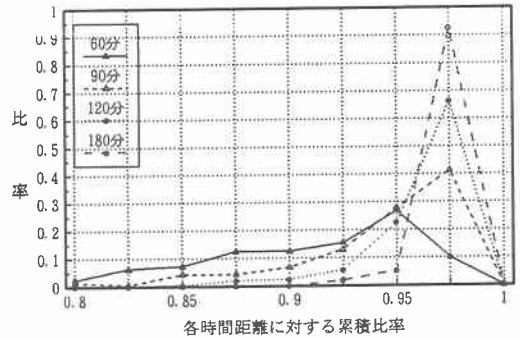


図-2 各時間距離に対する累積比率の頻度分布

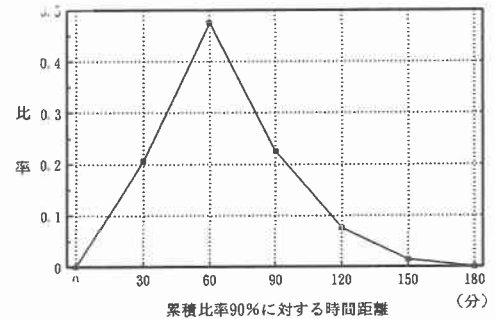


図-3 累積比率 90% に対する時間距離の頻度分布

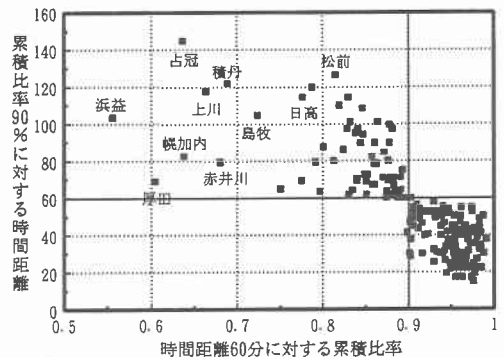


図-4 時間距離 60 分と累積比率 90% の関係
ある。また、図-6 には時間距離 60 分に対する累積比率と指標値の関係を示した。図-5 および 6 に示されているように指標値は、厚田村 (最小値の 23.3)、

赤井川村 (24.1)、石狩市 (24.9) から帯広市 (50.0)、静内町 (51.3) および新十津川 (最大値の 51.6) までの広い範囲の値を取っている

図-6 に示されている累積比率と交通行動指標値の関係を見ると必ずしも一定の関係はなく、特に累積比率 0.9 以上においては、前述の石狩市と新十津川町の例のように指標値も広い範囲の値を取っている。図-7 の濃淡図は、このような累積比率 0.9 以上における交通行動指標値の違いは地理的位置、取り分け地方中核・中心都市との時間距離によって異なっているかを考察するために作成したものである。

図-7 は、図-6 に示す累積比率 0.9 および指標値 42.0 (平均値 42.3) によって大きく 4 つの地域に区分して作成した。図にみられるように、累積比率 0.9 以上で、指標値が 42 以下の市町村は石狩市および北広島市に代表されるように札幌市、旭川市、函館市、釧路市、帯広市あるいは北見市など地方中核・中心都市への時間距離は多少長いが、これらの都市への依存度は大きい市町村である。したがって、このような交通行動指標の算定を通して、交通行動の違いをより計量的に把握することも可能となってくる。

4.あとなぎ

以上、本研究ではアクセシビリティの概念を基礎とした累積頻度分布曲線の作成を試みるとともに、北海道の 212 市町村を対象とした実証的分析も行った。その結果、各市町村の自動車交通行動は、中核・中心都市への時間距離および時間距離 60 分以内に到達可能な市町村数等によって規定されることが本質的に、また計量的に把握することができた。また各市町村の交通行動の相違を時間距離および累積比率の値からみると、208 市町村を大きく 2 の地域に区分することができる。さらに、交通行動指標を考慮すると 4 地域に区分することができる。さらに、累積比率等の分析から、各市町村を発生・集中している自動車 OD 交通の多くは、概ね 3 時間以内に到達可能な市町村と交流を図っていることが窺える。

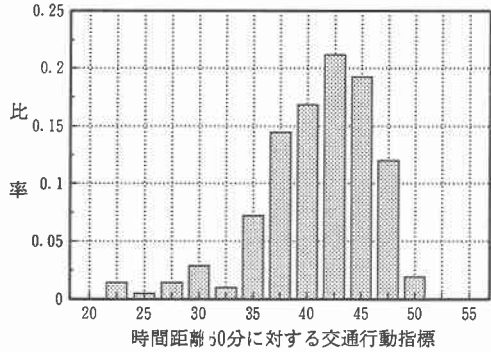


図-5 時間距離 60 分の交通行動指標

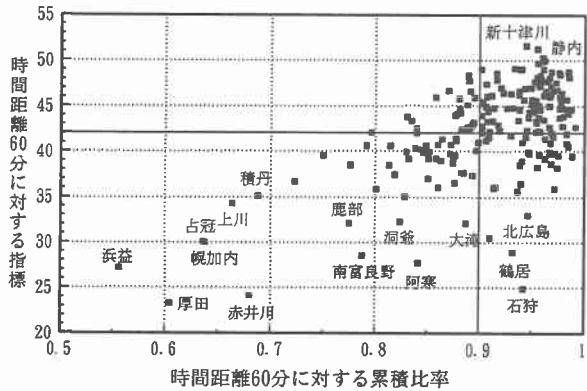


図-6 累積比率と交通行動指標値

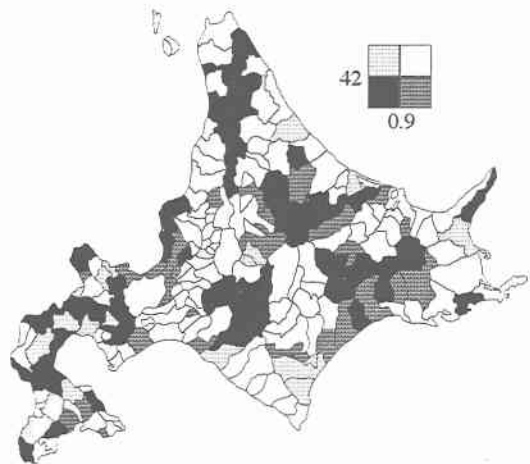


図-7 交通行動指標を考慮した市町村区分
 今後は、自動車 OD 交通が介入機会によっても規定されることから、この要因をも考慮した分析手法についても考察を試みていく。