

# 北海道における自動車交通流動特性について

## Flow Characteristics of Inter-city Automobile Traffic in Hokkaido

合月 孝\*・榎谷有三\*\*・加賀屋誠一\*\*\*・斎藤和夫\*\*\*\*

By Takashi AITSUKI, Yuzo MASUYA, Seiichi KAGAYA and Kazuo SAITO

### 1. まえがき

北海道は都市間距離が長い広域分散型社会であるとともに代替交通が不十分なため、移動主体を自動車交通に頼らざるを得ない自動車社会を形成している。平成10年において旅客輸送の90.4%、貨物輸送の98.1%を自動車交通に頼っていると同時に自動車の保有台数及び走行台キロが全国的に見ても上位を占めている。このことから、北海道における自動車交通流動特性に関する分析は自動車の交通圏、地域間の交流圏あるいは広域的な交流・連携による地域の活性化等を考えるうえで重要である。

本研究では北海道212市町村のうち離島を除く208市町村を対象に、交通流動としての自動車OD交通、及び交通抵抗としての時間距離を同時に考えることができる累積頻度分布曲線を作成する。さらに、他の市町村とどの程度の規模の交流を図っているのか、どのような結合関係であるかを考察することができるOD分布指標値の算定を通し、1989年と1999年の北海道における自動車交通流動特性の相違について分析することを目的とする。なお、今回使用したデータは1989年、1999年に行われたOD調査による、平日・全車種の自動車交通である。

### 2. 平均時間距離及びOD分布指標値について

本研究では、図-1に示すような累積頻度分布曲線から平均時間距離を算定した。横軸には市町村間時間

距離を、縦軸には他の全ての市町村間への自動車OD交通量のうち、ある時間距離以内に到達可能なOD交通量の累積比率をそれぞれ表している。累積頻度分布曲線は、市町村間時間距離を昇順に並び替え、市町村までのOD交通量の累積比率を求めることによって作成できる。また、作成された曲線を基準に、縦軸及び横軸の時間距離Tに対する累積比率で囲まれた面積値が平均時間距離となる。これより、各市町村への時間距離を $t_{ij}$ 、累積比率を $p_{ij}$ とすると、ある時間距離T以内に到達可能なOD交通の平均時間距離 $MF_i^T$ は式(1)によって求めることができる。

$$MF_i^T = \sum_{i \in J_i^T} p_{ij} \cdot t_{ij} / A_i(T) \quad (1)$$

ここで、 $J_i^T$ :市町村iから時間距離T以内に到達可能な市町村の集合

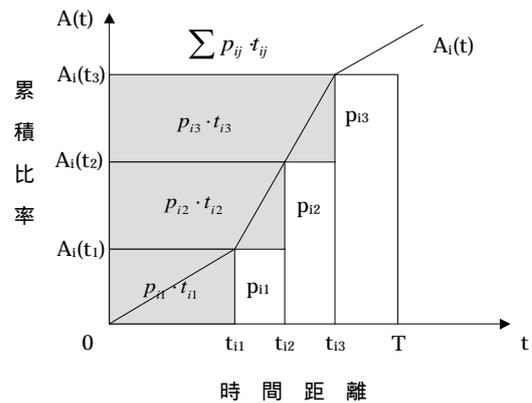


図-1 平均時間距離算定の概念図

累積頻度分布曲線は、各市町村を発生・集中している自動車OD交通がどの程度の交通抵抗(時間距離等)を克服しながら他の市町村と結びつきをもって交通流動を行っているかについて視覚的、計量的に把握することはできる。しかしながら、各市町村のOD交通は必ずしも時間距離の順に減少しているわけではなく、時間距離の離れた市町村とも多く交流を図っている自動

キーワード：分布交通、交通行動分析、自動車交通行動  
 \* 学生員 北海道大学大学院工学研究科 都市環境工学専攻  
 (札幌市北区北13条西8丁目 TEL011-706-6212 FAX011-706-6211)  
 \*\* 正会員 工博 専修大学北海道短期大学教授 環境システム科  
 \*\*\* フェロ-学博 北海道大学大学院工学研究科教授 都市環境工学専攻  
 \*\*\*\* 正会員 工博 室蘭工業大学工学部教授 建設システム工学科

車 OD 交通もある。また、平均時間距離は同じような値を取りながら OD 分布状況が異なる場合もある。そこで本研究においては、平均時間距離に加え、他の市町村との交流規模及び交流範囲を視覚的に、計量的に把握することができる指標として OD 分布指標値を考えた。この OD 分布指標値は図 - 2 に示す例のように累積頻度分布曲線から容易に図示及び算定できる。図 - 2 に示す累積頻度分布曲線は以下の手順によって作成できる。

- 1) 対象市町村における各市町村への OD 交通を大小順に並び替える。ここでは、上位 20 市町村について取り上げる。
- 2) 対象市町村における各市町村への OD 交通の相対比率 (= 発生交通量 / 上位 20 市町村への発生交通量の和) を求める。
- 3) 並び替えられた市町村の順位までの交通量 (相対比率) に対する累積比率を求める。
- 4) 順位の累積比率を横軸、交通量に対する累積比率を縦軸に、それぞれ各市町村の値をプロットする。

OD 分布指標値は、図 - 2 に示す累積頻度分布曲線及び横軸の累積比率 1.0 に対する縦軸で囲まれた面積値として算定することができる。また、面積値は台形公式を通して容易に求めることができる。そして、この指標値は 0.5 から 1.0 の範囲の値を取り、交流の規模が大きい市町村があるとき、すなわち OD 交通量の値が大きい市町村があるとき、曲線も左側へシフトし 1.0 に近い値を取る。一方、多くの市町村と同じ程度の交流を行っている場合は、曲線も右側へシフトし 0.5 に近づいていく。従って、この OD 分布指標値を通して他の市町村とどの程度の規模の交流を図っているのか、あるいはどの程度の市町村と交流を図っているか等を把握することが可能となってくる。

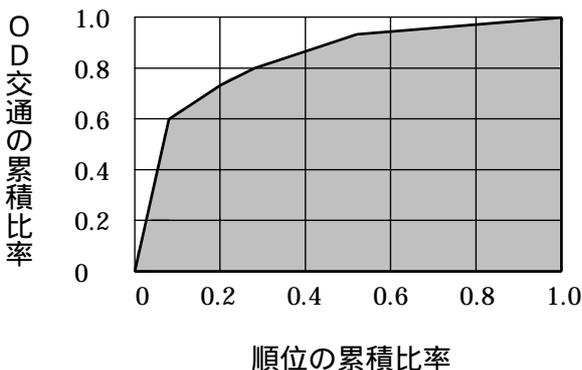


図 - 2 OD 分布指標値算定の概念図

### 3. 北海道の自動車交通流動特性について

#### (1) 平均時間距離及び OD 分布指標値について

1989 年から 1999 年にかけての平均時間距離の変化、区間ごとの変化について取りまとめたものが表 - 1 及び図 - 3 である。平均時間距離は 1989 年から 1999 年にかけて増加している。1989 年において、平均時間距離が 60 分以下の市町村は 208 市町村のうち 163 市町村と全体の 78% を占めていたが、1999 年には 119 市町村 (57%) に減少し、一方、平均時間距離 60~90 分の市町村が 36 市町村 (17%) から 73 市町村 (35%) に増加している。また、OD 分布指標値に関して取りまとめたものが表 - 1 及び図 - 4 である。OD 分布指標値は、1989 年から 1999 年にかけて全体的に減少している。区間ごとに見ると OD 分布指標値が 0.85 以下の区間では 1989 年から 1999 年にかけて度数は増加しており、反対に 0.85 以上の区間では減少している。

表 - 1 平均時間距離と OD 分布指標値の変化

	平均時間距離		OD 分布指標値	
	1989年	1999年	1989年	1999年
平均値	49.49	58.38	0.8715	0.8550
最大値	147.00	198.20	0.9608	0.9632
最小値	17.50	22.80	0.6991	0.7113
標準偏差	20.32	22.85	0.0503	0.0544

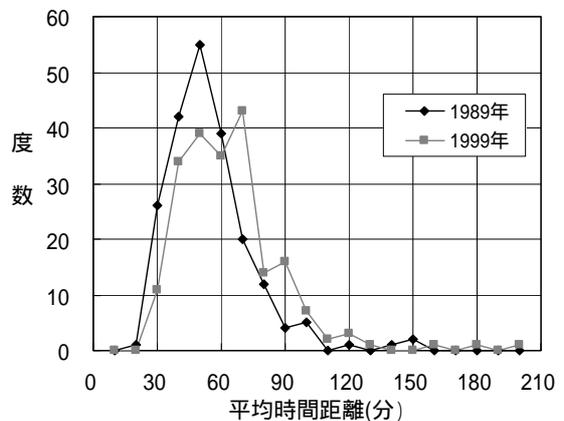


図 - 3 平均時間距離の区間ごとの変化

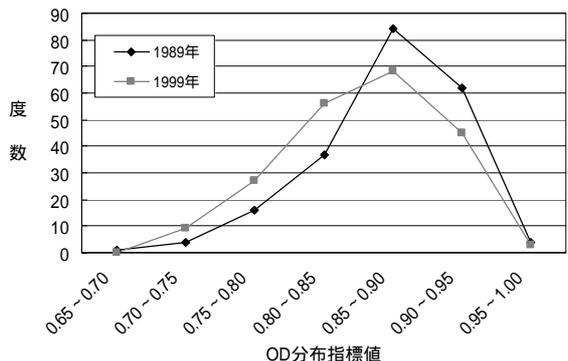


図 - 4 OD 分布指標値の区間ごとの変化

## (2) クラスタ分析

各市町村の自動車交通流動の相違を、平均時間距離及びOD分布指標値を通して把握するため、2つの指標値をプロットした結果が図-5である。ここでは1989年及び1999年の計416個のデータをプロットした。これら2つの指標値から各市町村の自動車交通流動の相違を把握するためクラスタ分析を行い、図-5に示すように6つのクラスターに分類することができた。ここでは、図-6に示す1989年における各市町村の分類状況を通して、各クラスター(以下「C」とする)の特徴の把握を試みる。

・C- (78市町村): 平均時間距離が短くOD分布指標値が大きい、すなわち時間距離の短い市町村への交通規模が大きい市町村が分類されている。分類された市町村は地方中核・中心都市への依存度が大きい衛生都市的な市町村が多い。石狩市、釧路町などの地方中核・中心都市に隣接する市町村では、全体の交通の7割以上が地方中核・中心都市に集中している。積丹町、別海町など発生交通量が5000未満と小さく地方中核・中心都市から離れた市町村では、1市町村ではなく複数市町村(3~4市町村)で全体の交通の8割以上を占める市町村が多い。

・C- (62市町村): 平均時間距離は短いがOD分布指標値はC-1ほど大きくない。分類された市町村は北海道全体に広く分布しているが、いずれの市町村も地方中核・中心都市と時間距離が30分以上離れており、C-1ほどの極端な集中傾向は見られない。しかし、時間距離60分に対する累積比率の平均が8割を超えており、概ね時間距離60分以内の市町村と多く交流を図っていることが窺える。

・C- (21市町村): OD分布指標値が小さく、様々な市町村と同程度の交流を図っている市町村が分類されている。分類された市町村は旭川市、帯広市などの地方中核・中心都市及び道央圏の市町村などである。道央圏の市町村では地理的に近隣の市町村と広い交流を図りやすいため平均時間距離が短い。また、地方中核・中心都市や道東・内陸地方では、時間距離の長い市町村とも交流を図っているため平均時間距離が長くなる傾向がある。

・C- (19市町村): C-2に比べ平均時間距離が長く、OD分布指標値はC-2と同程度である。分類された市町村は札幌市、函館市、釧路市などの地方中核・中心

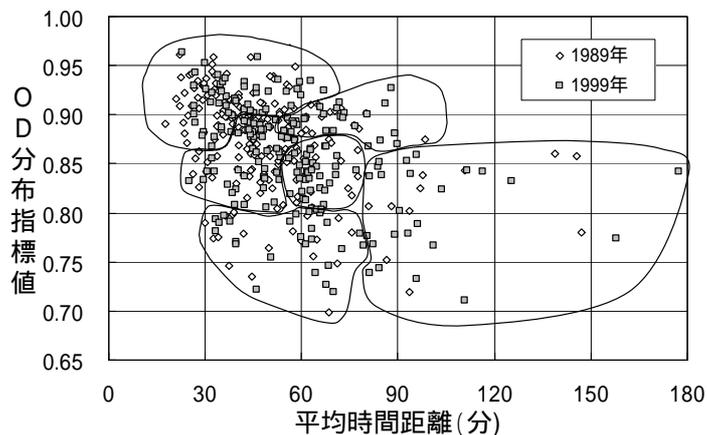


図-5 クラスタ分類

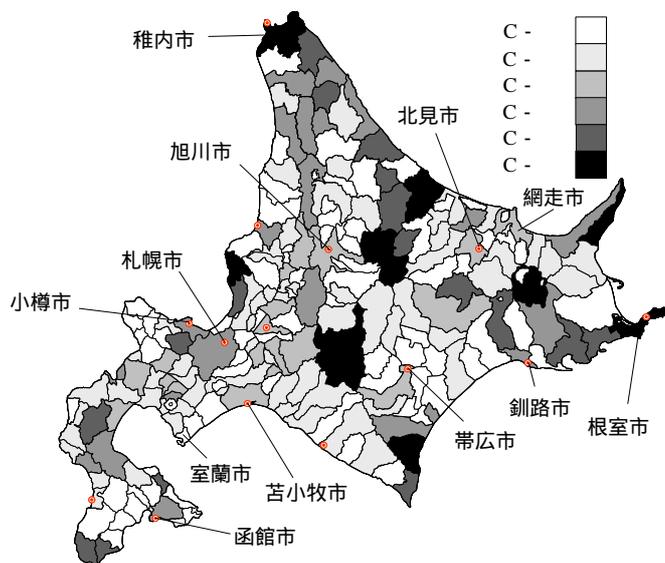


図-6 クラスタ分析による市町村区分(1989年)

都市を始め、道北地方の市町村などである。発生交通量10000以上の札幌市、函館市などの地方中核・中心都市はC-3に分類された市町村ほどではないが幅広い交流を図っている。また、発生交通量5000未満の市町村についてはいずれも地方中核・中心都市との時間距離が60分以上と長く、また、時間距離60分に対する累積比率の平均は8割に達していないため、C-2より平均時間距離が長くなっていると考えられる。

・C- (17市町村): C-1に比べ平均時間距離が長く、OD分布指標値が大きい。分類された市町村は猿払村、厚岸町、浜益村など、いずれも発生交通量が5000未満となり、地理的にみると道北、道東、沿岸部に位置している。C-1同様、特定の1市町村に集中する場合と複数の市町村に集中する場合に大別され、前者に関しては交通が集中しているのは時間距離が60~90分の

地方中核・中心都市である。後者に関しては、最も交通規模が大きい市町村は隣接する市町村だが、それに次ぐ市町村に時間距離 90 分以上の地方中核・中心都市が含まれるため平均時間距離が長くなっている。

・C- (11 市町村): OD 分布指標値の値は幅広いが、平均時間距離が 80 分以上と長い市町村が分類されている。いずれの市町村も発生交通量が 5000 未満と小さく、沿岸部や内陸に位置し、地理的位置関係からも時間距離の長い市町村と交流を行わなければならない。また、OD 分布状況をみても時間距離 120 分以上の地方中核・中心都市への交通が多く、平均時間距離が長くなっている。

(3)1989 年から 1999 年にかけての交通流動変化

表 - 2 は 1989 年から 1999 年にかけて各市町村のクラスター間での移動を表したものである。1989 年から 1999 年にかけて同じクラスターに属する市町村は 105 市町村である。一方、他のクラスターへ移動した市町村は 103 市町村となり、他のクラスターへ移動した市町村の移動パターンは合計で 20 パターンとなった。1989 年から 1999 年における各クラスターの分類市町村数の変化を見ると平均時間距離が短いクラスターである C-1、C-2 では分類市町村数は減少し、その他のクラスターでは増加傾向にある。他のクラスターへ移動した 103 市町村について平均時間距離の増減、OD 分布指標値の増減について見ると、図 - 7 示す 82 市町村 (80%) で平均時間距離が増加し、OD 分布指標値が減少している。各指標値の変化からも理解できるように、クラスター変化のほとんどは、より時間距離の長い市町村と同程度の交流を図るような変化であることが窺える。特に、変化の要因として地方中核・中心都市への交通量変化が大きく影響していることが挙げられる。地理的に地方中核・中心都市から遠く、1989 年において時間距離 60 分以内の近隣市町村との交流が大部分を占めていた市町村では、時間距離が 180 分以上離れた地方中核・中心都市と直接交流を図る傾向が見られる。また、地方中核・中心都市と比較的に近くに位置し、近距離の地方中核・中心都市へ交通が集中する傾向のあった市町村では、交通集中が緩和し時間距離の長い他の地方中核・中心都市とも交流を図っている。

表 - 2 1989 年から 1999 年にかけてのクラスター変化

1989年\1999年	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6	総数(1989年)
C-1	43	19	0	7	9	0	78
C-2	2	25	7	21	5	2	62
C-3	0	1	15	1	0	2	19
C-4	1	1	4	4	2	9	21
C-5	3	0	0	2	9	3	17
C-6	0	0	0	0	2	9	11
総数(1999年)	49	46	26	35	27	25	208

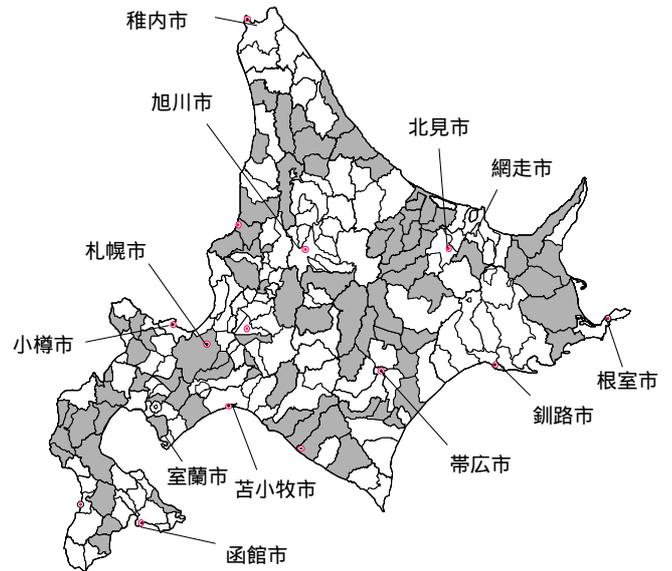


図 - 7 平均時間距離が増加し OD 分布指標値が減少した 82 市町村

4 . あとがき

以上本研究においては北海道における自動車交通流動特性を把握するために、平均時間距離及び OD 分布指標値を用いて分析を行った。その結果、各指標値を通して各市町村の地理的条件、都市規模などによる交通流動特性の相違を視覚的、計量的に把握することができた。今後は OD 分布指標値算定段階での問題点の検討や各市町村間の結節構造の視覚化などについて分析を行っていく予定である。

参考文献

1) 梶谷・浦田・浅水・田村・斎藤 (1998)、「時間距離からみた北海道の市町村自動車交通流動の特性について」、土木計画学研究、No.15 pp580-591  
 2) 梶谷・下夕村・浦田・田村・斎藤 (2002)、「OD 交通からみた市町村間自動車交通流動の特性について」、土木計画学研究、Vol.26