

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***・斉藤和夫****

By Takashi AITSUKI, Yuzo MASUYA, Seichi 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。このため、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を市町村間の自動車交通流動の面から考えることは重要である。著者等は¹⁾、道路利用者のサービス水準を表す指標のなかで最も基本的な指標である時間距離を基礎に自動車交通流動の特性について分析を行ってきた。この研究においては、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の作成を基礎に、平均時間距離及び累積比率の値等を通して種々考察が試みられてきた。

この累積頻度分布曲線によって、各市町村を発生・集中しているOD交通はどの程度の時間距離以内の市町村と結びつきを持っているか等を視覚的に、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交通量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の交流を図っている自動車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も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、既往の累積頻度分布曲線を基礎とした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既往のOD分布指標値も考えた²⁾。

本研究においては北海道212市町村のうち、離島を除く208市町村の1989年(平成2年)及び1999年(平成12年)の2年次の自動車OD交通を対象に分析を行う。そして、既往の平均時間距離及びOD分布指標値を基に、208市町村の自動車交通流動特性及び2年次間の交通流動の変化等について分析を試みる。また、2つの指標値を基にクラスター分析を行い、自動車交通流動特性から見た208市町村の市町村区分についても分析を試みた。

さらに、本研究においては市町村間の自動車交通流動の視点からみた市町村間の依存関係、すなわち市町村間の結節構造の視覚化についても考察を試みた。結節構造の視覚化に関する研究としては、直接連結法、グラフ理論法、因子分析法あるいはクラスター分析法など種々の方法が提案されている^{3), 4)}。本研究においては、各市町村間の直接的連結性だけを考慮する直接連結法及び自動車OD表(行列)から作成される流出率行列を基に、各市町村間の機能的結合関係の視覚化を図ることができる新たなアルゴリズムの開発を行った。その結果、流出率行列を基礎とした簡単な行列演算を通して中心都市及び圏域の設定も容易に行うことができた。さらに、1989年及び1999年の2つの年次を対象とした視覚化等を通して、自動車交通の面からみた北海道の地域構造の変容過程についても考察することができた。

そして、これらの研究を通して、生活様式の都市化あるいはモータリゼーションの進展に伴う各市町村の自動車交通流動の変化、さらには自動車交通流動の変化が各市町村間の機能的結合関係あるいは都市圏の形成とその変容過程に及ぼす影響等を視覚的に把握することができる。その結果、高規格幹線道路網等の整備が市町村間の交流可能性及び道路利用者の利便性をどの程度増大させているかを把握することができる。

2. 平均時間距離及びOD分布指標値について

平均時間距離は、自動車OD交通及び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基に算定を行った¹⁾。今、各市町村間のOD交通量を f_{ij} 、市町村 i の全発生交通量を $F_i (= \sum f_{ij})$ としたとき、流出率 r_{ij} は式(1)で求めることができる。この流出率は、発市町村 i からの F_i のうちどれほど着市町村 j へ向かうかを表すもので、市町村間の自動車交通流動の視点から見たときの発市町村 i の着市町村 j への依存度(重要度)を示す指標でもある。

$$r_{ij} = f_{ij} / F_i \quad (1)$$

そうすると、図-1に示すように累積頻度分布曲線は、横軸に市町村間時間距離を、縦軸に全ての着市町村への

キーワード：自動車交通流動、OD分布指標、結節構造、北海道

* 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

*** フェロー 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

****フェロー 工博 室蘭工業大学工学部教授 建設システム工学科

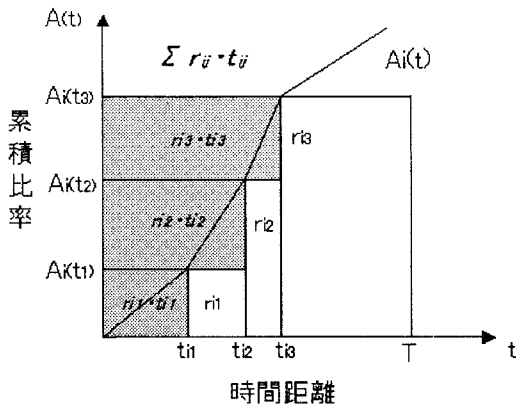


図-1 平均時間距離算定の概念図

自動車 OD 交通のうち、ある時間距離以内に到達可能な OD 交通量に対する流出率の和（累積比率）によって作成することができる。すなわち、対象とする発市町村 i の累積頻度分布曲線は、対象とする発市町村 i と着市町村 j 間の時間距離 t_{ij} によって着市町村 j を並びかえるとともに、並びかえられた着市町村 j までの流出率の和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 に対する累積流出率 $A_i(T)$ で囲まれた面積値が平均時間距離となる。これより、図-1に示すように各市町村への時間距離を t_{ij} 、流出率を r_{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（2）によって求めることができる。

$$MF_i^T = \sum_{j \in J_i^T} r_{ij} \cdot t_{ij} / A_i(T) \quad (2)$$

J_i^T ：発市町村 i から時間距離 T 以内に到達可能な市町村の集合

図-2は、北海道における4都市を対象に累積頻度分布曲線を作成した例である。各都市の平均時間距離は、表-1に示した。これらの例からも累積頻度分布曲線を通して、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、図-2に示す例のように各市町村の 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の交流を図っている自動車 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、式（2）に示す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既往の OD 分布指標値も考えた²⁾。この OD 分布指標値算定の概念図が図-3である。図の横軸は各市町村の順位の累積比率を、

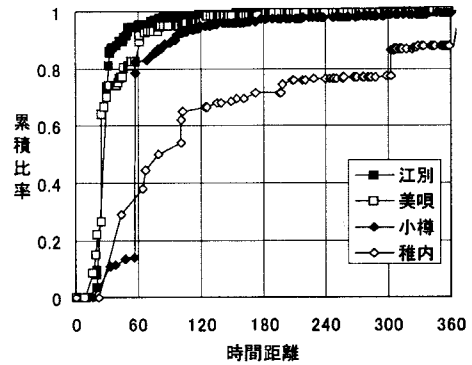


図-2 各市町村の累積頻度分布曲線

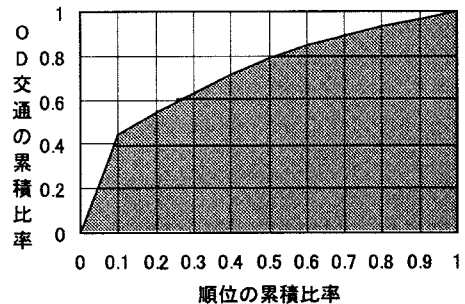


図-3 OD 分布指標値算定の概念図

縦軸には対象とする発市町村から着市町村への自動車 OD 交通のうち、ある順位以内の流出率の和（累積比率）を表している。図-3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着市町村への流出率を大小順に並び替える。ここでは、上位 20 の着市町村について取りあげる。
- 2) 上位 20 の着市町村の流出率に対する相対比率（＝流出率/上位 20 市町村への流出率の和）を求める。
- 3) 並び替えられた着市町村の順位までの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、流出率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。

なお、ここでは対象市町村の数及び各市町村間の流出率の値等を踏まえて、各市町村の指標値の相違を明らかにするため、OD 交通量が上位 20 位までの市町村を対象に指標値算定を行った。

OD 分布指標値は、図-3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時、

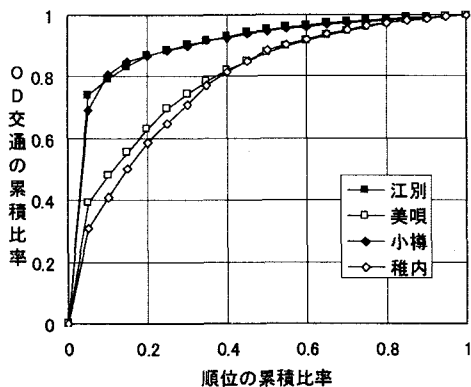


図-4 各市町村のOD分布指標値

表-1 各市町村の交通流動に関する指標値

	江別	美唄	小樽	稚内
OD交通量	34625	7700	38617	2709
平均時間距離(分)	35.6	37.4	67.1	147.0
OD分布指標値	0.9045	0.7962	0.9008	0.7802
クラスター区分	I	III	V	VI

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。

図-4は、図-2に示す都市を対象にOD分布指標値に対する累積頻度分布曲線を作成した例である。また、表-1にはOD分布指標値を示した。これらの例からも、OD分布指標値を通して、同じ平均時間距離の値を取りながらOD分布状況が異なる市町村、各市町村が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を視覚的に、計量的に把握することができる。

3. 市町村間の結節構造の視覚化

本研究における結節構造の視覚化は、各市町村の地理的位置関係を踏まえて地図上に各市町村間の結合関係を図示しようとするものである。このためには、市町村間の結合関係が有意か否かを判断する基準値の設定とともに、基準値を基にした行列表現が必要である。そこで、本研究では自動車OD行列から作成される流出率行列の各行(市町村)ごとに、流出率の最大値(以下、最大流出率という)を求める。そして、この最大流出率を取る市町村間の要素を1に、他の要素を全て0とする依存度行列を作成して結節構造の視覚化を試みた。

また、流出率行列から算定される各市町村の流出率の和及び依存度行列から求められる入度数等を基に中心都市の設定を行うとともに、圏域の設定及び中心都市を中心と

(1)OD表

	A	B	C	D	合計
A	0	10335	3630	850	14815
B	850	0	2890	39	3779
C	4867	106	0	2999	7972
D	16009	19	102	0	16130
合計	21726	10460	6622	3888	

(2)流出率行列

	A	B	C	D	合計
A	0	0.6976	0.245	0.0574	1
B	0.2249	0	0.7648	0.0103	1
C	0.6105	0.0133	0	0.3762	1
D	0.9925	0.0012	0.0063	0	1
流出率の和	1.8279	0.7121	1.0161	0.4439	

(3)依存度行列

	A	B	C	D
A	0	1	0	0
D	0	0	1	0
C	1	0	0	0
D	1	0	0	0
入度数	2	1	1	0

(4)結節構造を考慮した依存度行列

	A	D	C	B
A	0	0	0	0
D	1	0	0	0
C	0	1	0	0
B	1	0	0	0

(5)樹状図

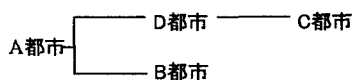


図-5 結節構造視覚化の概要

した市町村の階層構造(樹状図)についても考察を行った。いま、対象とする市町村数を n としたとき、流出率行列 R 及び依存度行列 Q は、それぞれ $(n \times n)$ 行列である。結節構造の視覚化の手順は以下となる。

- (1) 式(1)から算出される各市町村間の流出率 r_{ij} を基に、流出率行列を作成する。
- (2) 他の市町村からの当該市町村への依存程度を求めるため、各列(市町村)ごとに流出率の和を求める。
- (3) 各市町村(行)ごとに、最大流出率の値を求める。
- (4) 最大流出率を取る市町村間を1に、他の要素を全て0とする依存度行列を作成する。
- (5) 他の市町村からの当該市町村への依存程度を求めるために、依存度行列において各列(市町村)ごとに要素1の数の和としての入度数を求める。

次に、作成された依存度行列を基に中心都市、圏域及び圏域を構成する市町村の設定等に関する手順は以下となる。

- ① 各市町村の流出率の和の値のうち、最も大きい市町村の行を最初の行に並びかえる。
- ② 流出率の値が最も大きい市町村を対象に、当該市町村に依存している市町村、すなわち依存度行列における当該

市町村の列において要素1を取る市町村を取りあげる。

③取りあげられた市町村（行）を入度数の大小順に、当該市町村の次の行に順次並び変える。

④手順③の入度数の順に、手順②と同様にそれぞれの市町村に依存している市町村を依存度行列から求める。

⑤取りあげられた市町村（行）を手順③と同様に、入度数の順に並びかえる。

⑥手順②～⑤において取りあげられた市町村において、それぞれの市町村に依存している市町村があるまで手順②～⑤を繰り返す。

⑦手順①～⑥において取りあげられていない市町村のうち、流出率の和が最も大きい市町村を取りあげて、手順②～⑥を行う。

⑧対象とする市町村がいずれかの圏域に属するまで、手順②～⑦を繰り返す。

⑨手順①～⑧において並びかえられた行（市町村）の順に、列（市町村）の順も並びかえる。

⑩手順⑨で作成された依存度行列において要素1を取る市町村間、すなわち行の市町村から列の市町村へ依存関係があるとして図示化を行う。

このような手順を通して、各市町村間の流出率を踏まえた結節構造の視覚化を図ることができる。ここで手順①及び手順⑦において取りあげられた市町村が中心都市である。また、手順②～⑥において取りあげられた市町村がそれぞれの中心都市を中心に圏域を構成する市町村となる。さらに、各圏域ごとに各市町村が取りあげられた順序及び各市町村間の依存関係を基に階層構造としての樹状図を作成することができる。図-5には、4都市の自動車OD表を例として流出率行列、依存度行列、結節構造を考慮した依存度行列及び樹状図を示した。ここで、OD表のなかで対角要素を0、すなわち内々交通を除いたのは、各市村を発生・集中している自動車OD交通が市町村の行政区域を超えて、どの程度の広域的な交流・連携を図っているかを、より明らかにするためである。

4. 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

本研究においては、後述の図-9に示す北海道212市町村のうち離島を除く208市町村を対象に分析を試みた。分析に用いたデータは、1989年及び1999年に実施された全国交通状態調査の市町村間自動車OD表及び各市町村間の時間距離である。208市町村を対象に平均時間距離及びOD分布指標値に対するそれぞれの累積頻度分布曲線を作成（例：前述の図-2及び図-4）するとともに、各指標値の算定を行った結果を取りまとめたのが表-2及び図-6、図-7である。

2年次間の平均時間距離の変化を見ると、1989年から

表-2 平均時間距離とOD分布指標値

項目	平均時間距離(分)		OD分布指標値	
	1989年	1999年	1989年	1999年
平均値	49.5	58.4	0.8715	0.855
最大値	147.0	198.2	0.9608	0.9632
最小値	17.5	22.8	0.6991	0.7113
標準偏差	20.3	22.8	0.0503	0.0544

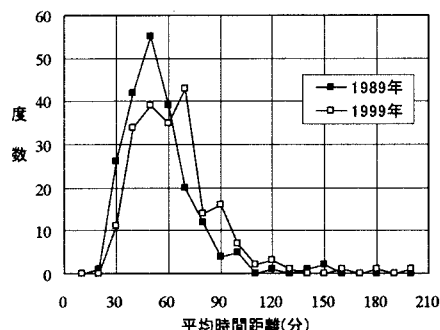


図-6 平均時間距離の頻度分布

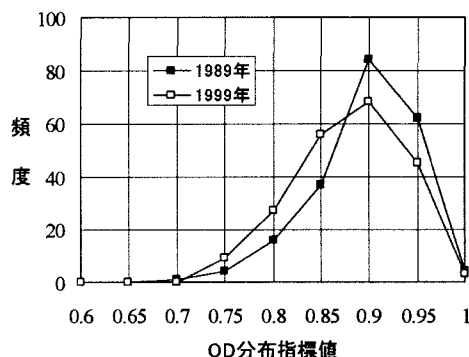


図-7 OD分布指標値の頻度分布

1999年にかけて全体的に増加している。特に、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%）に減少している。一方、平均時間距離60～90分の市町村は36市町村（17%）から73市町村（35%）に増加している。また、OD分布指標値の変化を見ると、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。このように、北海道における10年間の自動車交通の変化を見ると、平均時間距離の増加及びOD分布指標値の減少、すなわち全体的にトリップ長の増大が窺える。

（2）クラスター分析による交通流動特性の分析

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-8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。平均時間距離と同時にOD分布指標値を用いることで、各市町村の交通流動変化を時間距離だけでなく、OD分布状況の変化も考慮し把握することが可能となる。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ー分析を行い、図-8に示すように6つのクラスターに区分した。ここでは、図-9に示す1989年における各市町村の区分状況を通して、各クラスター（以下「C」とする）の特徴の把握を試みる。

・C-I (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、釧路市などの地方中核・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-II (62 市町村): 平均時間距離は短い、OD分布指標値はC-I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-I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-III (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-IV (19 市町村): C-IIに比べ平均時間距離が長く、OD分布指標値はC-II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-III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-IIより平均時間距離が長くなっていると考えられる。

・C-V (17 市町村): C-I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

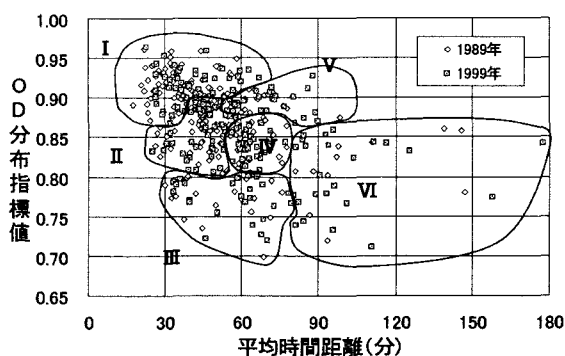


図-8 クラスター分析による市町村区分

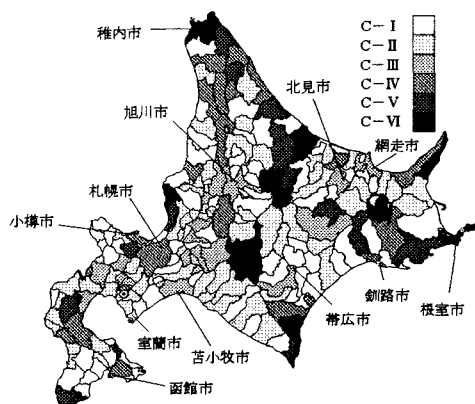


図-9 クラスター分析による市町村区分 (1989年)

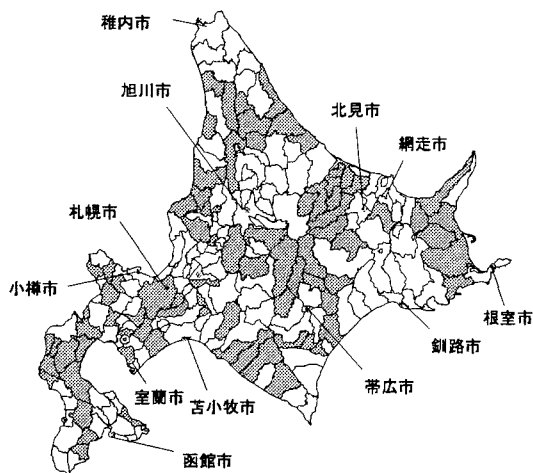
岸町、浜益村など、いずれも発生交通量が5000未満となり、地理的にみると道北、道東、沿岸部に位置している。C-Iと同様、特定の1市町村に集中する場合と複数の市町村に集中する場合に大別され、前者に関しては交通が集中しているのは時間距離が60～90分の地方中核・中心都市である。後者に関しては、最も交通規模が大きい市町村は隣接する市町村だが、それに次ぐ市町村に時間距離90分以上の地方中核・中心都市が含まれるため平均時間距離が長くなっている。

・C-VI (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。

表-3は、1989年及び1999年における各クラスターに属する市町村の数を取りまとめたものである。1989年から1999年における各市町村のクラスターの移動を見ると、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

表-3 1989年から1999年にかけてのクラスター変化

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

図-10 平均時間距離の増加及び
OD分布指標値が減少した82市町村

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-I、C-II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-10に示す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、クラスター間の移動の多くは、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、移動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。

(3) 結節構造の視覚化

1989年及び1999年それぞれの自動車OD表を対象に、各市町村ごとに着市町村への流出率を求めて流出率行列

表-4 主要都市における流出率の和及び入度数

市町村名	1989年	1999年
札幌市	11.24(12)	13.17(16)
旭川市	10.53(11)	10.86(12)
帯広市	8.21(15)	7.56(14)
函館市	7.38(8)	8.22(11)
釧路市	6.08(10)	6.44(9)
北見市	5.31(7)	6.12(8)
滝川市	3.41(4)	3.54(4)

表-5 圏域市町村数の変化

圏域市町村数	1989年(30圏域)	1999年(27圏域)
30以上	札幌市(34)	札幌市(38)
10-29	帯広市(18)、旭川市(16)、北見市(15) 釧路市(12)、函館市(11)、滝川市(10)	旭川市(22)、帯広市(16)、函館市(15) 釧路市(11)、滝川市(10)
5-9	室蘭市(8)、名寄市(8) 倶知安町(7)、遠軽町(6)、静内町(6) 紋別市(5)、富良野市(5)	北見市(9)、室蘭市(8)、名寄市(7) 稚内市(7)、倶知安町(7)、網走市(6) 遠軽町(6)、江差町(6)、紋別市(5)
4	稚内市、江差町、静内町、室蘭市	清川町、中標津町、室蘭市、本別町
3	留萌市、中標津町、羽幌町、北檜山町 雄勝町、浜頓別町	留萌市、羽幌町、北檜山町、舞鶴町
2	本別町、枝幸町、熊石町、天塩町、木古内町	静内町、枝幸町、八雲町、浜頓別町

Rを作成するとともに、各市町村の最大流出率の値を基に依存度行列Qの作成を行った。また、それぞれの行列を基に各市町村の流出率の和及び入度数の算定も行った。表-4は、主要都市における流出率の和及び入度数の値を取りまとめたものである。1989年及び1999年いずれも流出率の和の値が最も大きい市町村が札幌市(11.24、13.17)であることから、いずれの年次とも札幌市を最初の中心都市として設定した。そして、3.の手順①~⑩にしたがって、流出率の和及び入度数を基に順次中心都市、圏域及び圏域を構成する市町村の設定を行った。

表-5は、1989年及び1999年それぞれの年次において設定された中心都市、中心都市を中心として設定された圏域及び圏域を構成する市町村数について取りまとめたものである。圏域数(中心都市数)は、1989年の30圏域から1999年の27圏域に減少している。札幌市、旭川市及び函館市等の主要都市を始め24都市はいずれの年次とも中心都市となっている。一方、それぞれの年次において中心都市である市町村は、1989年では富良野市、熊石町及び天塩町等の6市町村、1999年では網走、八雲、浜頓別の3市町村である。このなかで、富良野市は1999年に旭川市の圏域に組み込まれ、一方網走市は1989年の北見市の圏域から新たな圏域を構成している。

また、各圏域を構成する市町村数は札幌市の34市町村(1989年)から38市町村(1999年)、旭川市(16市町村から22市町村)及び函館市(11市町村から15市町村)等のように主要都市において増加している。一方、北見市は網走市の新たな圏域に伴って15市町村から9市町村に減少している。これら圏域を構成する市町村を始め、各市町村の依存関係としての結節構造の視覚化が図-11(1989年)及び図-12(1999年)である。なお、図-11及び図-12においては、中心都市及び札幌市、旭川市の圏域を構成する市町

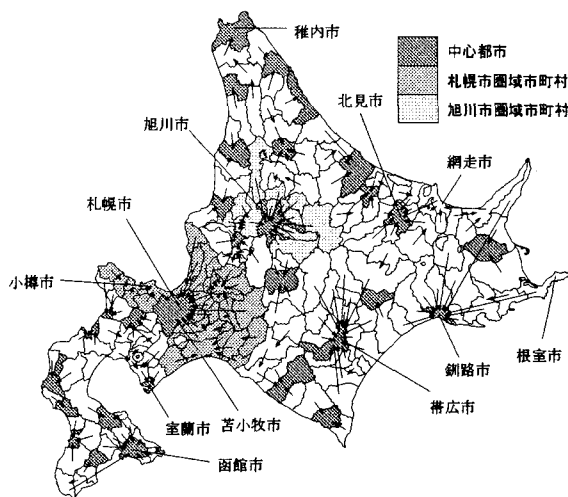


図-11 1989 年における結節構造

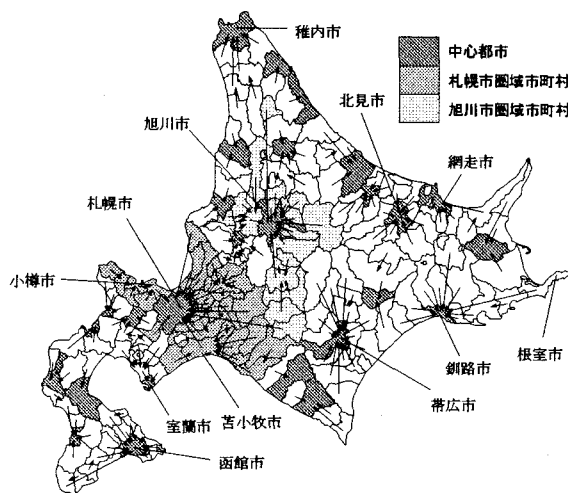


図-12 1999 年における結節構造

村を濃淡図で示した。これらの図を通して、自動車交通の流動特性から見た北海道における市町村間の結節構造及び圏域の規模等を視覚的に容易に把握することができる。また、2年次間の比較検討から結節構造の変容過程についても視覚的に把握することができる。

さらに、図-13(1989 年)及び図-14(1999 年)は札幌市を中心都市として圏域を構成している市町村を対象に作成した樹状図である。この樹状図を通して、圏域を構成している市町村間の依存関係を視覚的に容易に把握することができる。圏域を構成している市町村数は、前述のように 34 市町村から 38 市町村に増加しているが、札幌市に直接依存している市町村も 12 市町村から 17 市町村に増加している。表-6 は、1999 年に新たに札幌市の圏域に組み

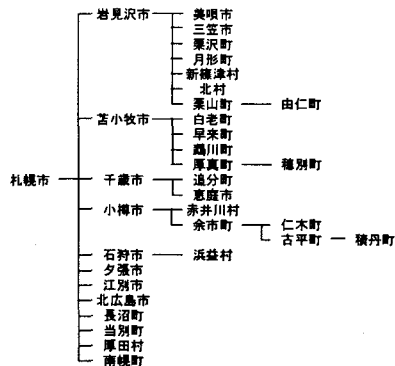


図-13 1989 年における札幌市圏域市町村の構造

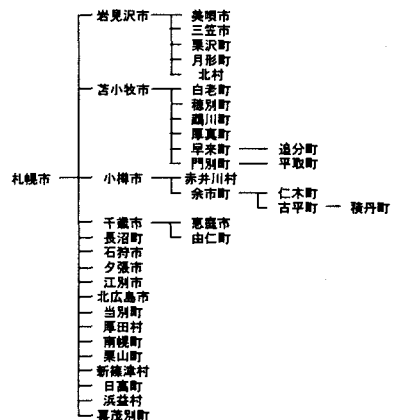


図-14 1999 年における札幌市圏域市町村の構造

表-6 5 市町村の交通流動に関する指標値

	平均時間距離		OD 分布指標値		札幌への流出率	
	1989 年	1999 年	1989 年	1999 年	1989 年	1999 年
栗山町	36.19	39.69	0.7976	0.7676	0.1154	0.1735
新篠津村	33.79	39.25	0.8583	0.8080	0.1630	0.2422
日高町	88.08	125.49	0.8063	0.8320	0.0015	0.3556
浜益村	80.87	84.64	0.8072	0.8734	0.0548	0.3218
喜茂別町	49.88	58.21	0.8647	0.7986	0.2528	0.2280

込まれた 5 市町村に対する平均時間距離等の指標を取りまとめたものである。札幌市への流出率が增大するとともに、平均時間距離の増加及び OD 分布指標値の減少となっている。これらの結果は、旭川市を中心都市とする圏域においても確認されている。

5. あとがき

以上、本研究は都市間距離が長い広域分散型社会であるとともに、代替交通機関が不十分で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北海道を対象に自動車交通流動特性について種々分析を試みた。これらの分析を行うため、本研究で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 分布指標値も考えた。その結果、同じ平均時間距離の値を取りながら OD 分布状況が異なる市町村、各市町村が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について視覚的に、計量的に把握することができた。

北海道 208 市町村を対象に分析した結果を取りまとめると以下ようになる。①平均時間距離の変化を見ると、平均時間距離 60 分以下の市町村が 163 市町村から 119 市町村、60～90 分の市町村が 36 市町村から 73 市町村のように 1989 年から 1999 年にかけて全体的に増加している。②OD 分布指標値の変化で見ると、OD 分布指標 0.85 の値を境にした市町村数の増減のように、1989 年から 1999 年においては減少している。③これら 2 つの指標値からも、北海道における 10 年間の自動車交通の変化を見ると、全体的にトリップ長の増大が窺える。④各市町村の交通流動の相違を把握するため、2 つの指標を基にクラスター分析を行って 208 市町村を大きく 6 つに区分した。⑤ 2 年次間における市町村区分の変化を通して、地方中核・中心都市への交通量の増大とともに平均時間距離が増加している市町村が増えている状況等についても把握することができた。

さらに、市町村間の自動車交通流動の視点からみた市町村間の依存関係、すなわち市町村間の結節構造の視覚化についても考察を試みた。流出率行列及び最大流出率を基に依存度行列を作成して、市町村間の結節構造の視覚化とと

もに、中心都市、圏域及び圏域を構成する市町村の設定等についても考察を行った。北海道 208 市町村を対象に視覚化を試みた結果、自動車交通の流動特性から見た北海道における市町村間の結節構造及び圏域の規模等を視覚的に容易に把握することができる。また、2 年次間の比較検討から結節構造の変容過程についても視覚的に把握することができた。

地域づくりにおいては、人々の移動の利便性や様々な地域資源の流動性といった「モビリティ」の向上を図るとともに、既存の行政区域を超えた広域レベルでの対応、すなわち複数市町村からなる「生活圏域」が提唱されている。そこで今後、本研究を基礎に北海道における自動車交通の面から見た「生活圏域」の規模・形態及び分布等についても考察を行っていく。

参考文献

- 1) 榎谷・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」、土木計画学研究論文集、No.15 pp580-591
- 2) 榎谷・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」、土木計画学研究講演集、Vol. 26
- 3) 榎谷・下夕村・田村・斎藤 (2002)、「クラスター分析法による結節構造の視覚化に関する研究」、日本都市計画学会学術論文集、37、pp97-102
- 4) 藤目節夫 (1997)「交通変革と地域システム」、古今書院

北海道における自動車交通流動特性について

合月 孝・榎谷有三・加賀屋誠一・斎藤和夫

本研究は、北海道における各市町村の自動車交通流動特性について分析を行った。これらの分析のため、本研究においては平均時間距離とともに、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。そして、平均時間距離および OD 分布指標値を基に、208 市町村の自動車交通流動特性及び 2 年次間の自動車交通流動の変化等について分析を試みる。また、2 つの指標値を基にクラスター分析を行って、自動車交通流動特性から見た 208 市町村の市町村区分についても分析を試みた。さらに、本研究においては市町村間の自動車交通流動の視点からみた市町村間の依存度関係、すなわち市町村間の結節構造の視覚化についても考察を試みた。

Flow Characteristics of Inter-city Automobile Traffic in Hokkaido

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

This paper analyzes the flow characteristics of inter-city automobile traffic considering time distance and OD traffic flows between the cities in Hokkaido. The methodology exploits two different cumulative distribution curves to analyze the travel behavior of inter-city OD traffic flows. One curve deals with OD traffic flows generated in and attracted to each city and inter-city travel time distance. Another curve is attempted to calculate the index of distribution of OD traffic flows. The classification of 208 cities is tried from the view point of mean travel time distance and OD traffic flows by cluster analysis. Visualizing the nodal structure of inter-city in Hokkaido based on direct connection method is also conducted.
