

# トリップに基づく自治体間交通連携の必要性に関する分析\*

Analyzing necessity of municipal cooperatives on transportation in light of trips \*

松本幸正\*\*

By Yukimasa MATSUMOTO\*\*

## 1. はじめに

移動可能な範囲の広さは、人々の QOL を測る 1 つの指標となり得る。人は移動することによって、自らの思欲を満たす可能性を高めることができる。したがって、移動可能範囲の拡大は、雇用、就学、消費、交流などあらゆる社会・経済・文化活動の機会を増やすことになる。

このような広範囲な移動を可能にするには、道路あるいは鉄道といった交通基盤施設が不可欠であるが、これらは行政境界に縛られることなく整備されるのが一般的である。

一方で、各自治体で策定される交通計画や、最近その導入が広まったコミュニティバスなどは、行政境界内の閉じた域内での移動のみを考慮することが一般的で、隣接する自治体との連携が図られることは少ない。本来は、隣接自治体との間で多くのトリップが発生している場合には、その自治体間で連携し、地域における移動の利便性を向上させるとともに、交通上の問題が発生している場合には、協力してその解決を図っていくという姿勢が望まれる。

そこで本研究では、自治体間で発生している実際のトリップに基づいて、交通の面から自治体間の連携が必要かどうかを簡便に分析するための方法として多次元尺度構成法を用い、名古屋市に隣接する市町を対象として、交通連携の必要性を検証する。

## 2. 対象地域の概要と地域間のトリップ状況

### (1) 尾張東部地区広域行政圏の概要

愛知県には、13 の広域行政圏が設定されている<sup>1)</sup>。本研究ではこのうち、図 - 1 に示す瀬戸市、尾張旭市、長久手町、日進市、東郷町、豊明市の 6 市町で構成される尾張東部地区広域行政圏を対象として分析を進める。この行政圏の行政機構として、昭和 55 年に、尾張東部地域に属する市町の総合的な振興整備と住民の福祉の増進を図るため、広域行政圏計画の策定及び広域行政圏に関する必要な事務の連絡調整を行う尾張東部地区広域行政圏協議会<sup>3)</sup>が設

\*キーワード: 自治体間連携, MDS, 公共交通

\*\*正員, 博(工), 名城大学理工学部建設システム工学科

(〒468-8502 名古屋市天白区塩釜口 1-501,

Tel&Fax:052-838-2348)



図 - 1 尾張東部地区広域行政圏

表 - 1 尾張東部地区広域行政圏の構成市町の概要

	人口 (人)	面積 (km <sup>2</sup> )	高齢化率 (%)	市街化 区域率(%)
瀬戸市	132,820	111.61	22.1	24
尾張旭市	80,277	21.03	19.3	56
長久手町	50,965	21.54	12.7	34
日進市	82,718	34.90	16.6	31
東郷町	41,103	18.03	16.6	29
豊明市	69,468	23.18	19.4	30

人口は平成 21 年 4 月 1 日の推計値

置されている。

表 - 1 に構成市町の概要を示す。古くからせともの街として栄えてきた瀬戸市以外は、名古屋のベッドタウンとして市街化が進んだ市町であるが、現在でも市街化は進み、人口が大きく伸びている市町もある。愛知県全体の高齢化率は 19.4% であり、瀬戸市は県平均よりも高齢者の割合が高く、逆に、長久手町は低い。公共交通に関しては、図 - 1 からわかるように、東郷町以外の市町は、名古屋方面と結ぶ鉄道がある。また、名古屋方面ならびに市町間をつなぐ民営路線バスも運行されている。同時に、各市町では、公共交通空白地域の解消や高齢者の生活交通の確保などを目的としてコミュニティバスを運行している。

### (2) 対象市町間のトリップ状況

対象市町間における人々の動きを捉えるため、平成 13 年に実施された第 4 回中京都市圏パーソントリップ調査の



図 - 2 尾張東部地区内のトリップの状況

データを集計する。対象トリップは対象市町に起発着を持つ全目的・全手段のトリップで、集計結果を図 - 2 に示す。この図から、対象市町の間でも、ある程度のトリップが発生している様子がわかり、特に、瀬戸市と尾張旭市の間、瀬戸市 - 長久手町 - 日進市 - 東郷町の相互間でのトリップが多くなっており、市町間を越えた交通連携の必要性が表れているといえる。

### 3. 多次元尺度構成法<sup>3)</sup>の概要

本研究では、人々のトリップの現況に応じて、対象市町間の相対的な位置関係を図化するために、多次元尺度構成法を適用する。すなわち、2 つの市町間を移動するトリップが相対的に多い場合にはその両市町を近くに配置し、逆に少ない場合には遠くに配置する。これによって、近くに配置された市町は、その間でのトリップが多いことを意味し、行政境界を越えた交通連携の必要性が高いことになる。

多次元尺度構成法は、以下の数理最適化問題として定式化される。

$$\min \sum_{i,j} w_{ij} \left[ d_{ij} - \sqrt{\sum_k (x_{ik} - x_{jk})^2} \right]^2 \quad (1)$$

ここで、 $i, j$  は市町を表し、 $w_{ij}$  は重み、 $d_{ij}$  は市町間の近接指標を表し、 $x_{ik}$  は市町  $i$  の  $k$  次元の座標を表す。

2 市町間の近接指標としては、市町ごとの人口の絶対値の影響を排除するため、市町間のトリップを OD 比率に変換して用いた。初期布置としては、各市町の代表点を座標で与えた。

### 4. 分析結果

#### (1) 中ゾーンの分析結果

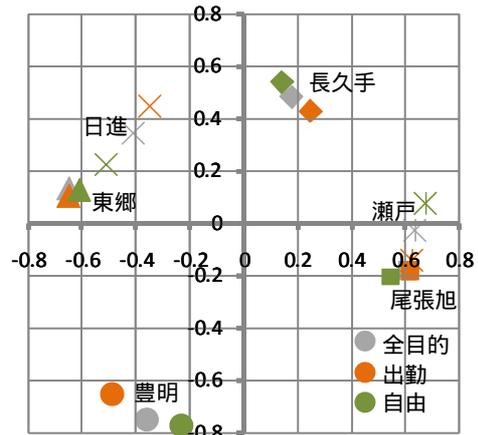


図 - 3 目的別の分析結果

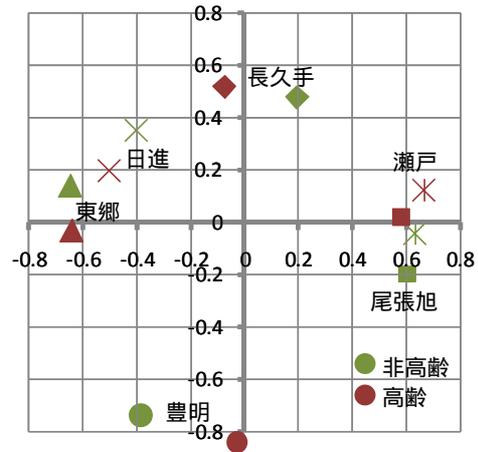


図 - 4 年齢別の分析結果

全トリップのデータを用いた OD 比率を近接指標として多次元尺度構成法によって布置された市町の位置を図 - 3 に示す。同様に、トリップを目的別に集計し、出勤、登校、自由、業務、帰宅の 5 分類ごとに MDS を用いて市町の位置を求めた。そのうち、出勤目的と帰宅目的の分析結果を同じく図 - 3 に示す。実際の市町の位置と比較すると、瀬戸市と尾張旭市の位置が豊明市に近くなり、豊明市が日進市や東郷町から離れている様子がわかる。目的別で見た場合、瀬戸市、長久手町、日進市、豊明市などで位置が変化し、出勤目的では原点を中心に右回りに、自由目的では左回りに移動していることがわかる。このように、目的によって市町間の距離は異なり、交通連携を考える場合には移動の目的を考慮する必要があるといえる。

年齢によるトリップの差が市町の位置に与える影響を見るため、65 歳未満の非高齢者と 65 歳以上の高齢者の 2 グループに分けてトリップを集計し、MDS によって市町の位置を求めた結果が図 - 4 である。高齢者のトリップに基づいて計算された市町の位置は、非高齢者に比べて、全体に原点を中心に左回りに移動していることがわかるが、特に、豊明市や長久手町での変化が大きい。これらは、非高齢者と高齢者で市町間のトリップ状況が異なっていることを表し

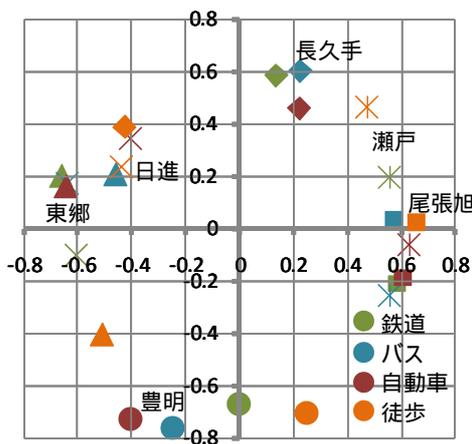


図 - 5 交通手段別の分析結果

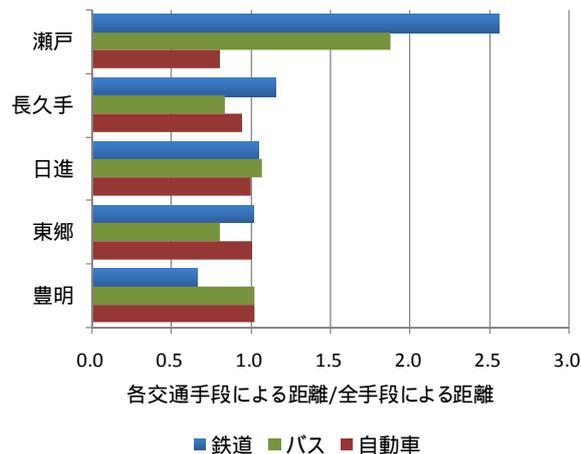


図 - 6 尾張旭市の結果

ているが、自動車利用の可否も影響していると思われる。

交通手段ごとに市町の連携の必要性を探るため、トリップを代表交通手段別に集計して位置を求めた。鉄道、バス、自動車、徒歩の分析結果を図 - 5 に示す。この図から、交通手段によって市町の位置が大きく変わっていることがわかる。瀬戸市は、各交通手段で位置が縦に大きくばらつき、長久手町や東郷町では徒歩が大きく移動している。豊明市は、横方向に大きくばらついている。これらのばらつきは、市町間の交通手段ごとのトリップの差異によるものであるが、交通手段の整備状況が影響していると考えられる。

いま、全トリップにおける市町  $i, j$  間の距離を  $L_{ij}$  とし、交通手段  $m$  のトリップに基づいて算出された距離を  $S_{ijm}$  とする。このとき、その比  $S_{ijm}/L_{ij}$  が 1.0 より小さな場合は、全トリップの分布に比べて交通手段  $m$  でのトリップは多く、その市町間の交通手段  $m$  の整備は十分な水準にあると判断する。一方、 $S_{ijm}/L_{ij}$  が 1.0 より大きな場合は、交通手段  $m$  での市町  $i, j$  間の移動が全トリップの分布に比べて少ないことを表し、交通手段  $m$  の整備が必要な状況であると判断する。

一例として、図 - 6 に尾張旭市の結果を、図 - 7 に日進市の結果を示す。尾張旭市においては、瀬戸市と鉄道、バスでの連携が求められることがわかる。日進市においては、長久手町と鉄道、バスでの連携が求められることがわかる。これらの結果をまとめたものを表 - 2 に示す。結果として、自動車、すなわち道路網の整備は本分析結果からは必要性としては表れてこず、公共交通の整備のみが示されている。ただし、鉄道を市町間に新たに整備することは現実的ではないため、バスを市町間で連携して運行することが望まれよう。既に市町間に鉄道が整備されている瀬戸市と尾張旭市の間を見ても、鉄道の整備が必要となっている。既に鉄道があるにもかかわらず、さらに整備の必要性が示されているが、これは、瀬戸市と尾張旭市間の移動には鉄道が使われていないことを表しており、アクセスの改善や短距離利用の促進策などを考えていく必要がある。

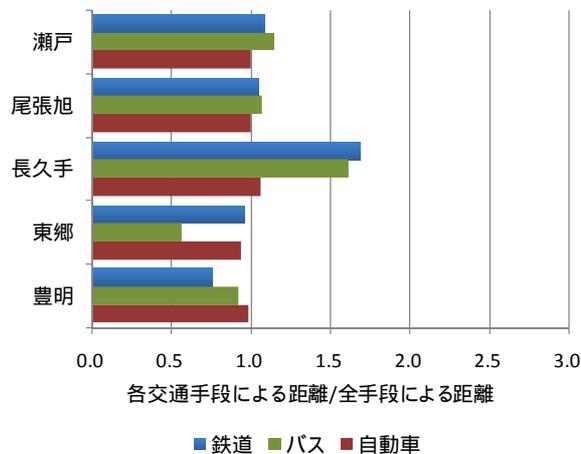


図 - 7 日進市の結果

表 - 2 交通手段の連携の必要性

	瀬戸	尾張旭	長久手	日進	東郷	豊明
瀬戸		鉄・バ	バス	バス		
尾張旭	鉄・バ		鉄道			
長久手	バス	鉄道		鉄・バ		
日進	バス		鉄・バ			
東郷						鉄道
豊明					鉄道	

鉄: 鉄道, バ: バス

## (2) 小ゾーンの分析結果

尾張東部地区の人々の動きをさらに詳細に分析するため、PT 調査の小ゾーンごとにトリップを集計した。小ゾーン数は、瀬戸市 15 ゾーン、尾張旭市 8 ゾーン、長久手町 4 ゾーン、日進市 6 ゾーン、東郷町 3 ゾーン、豊明市 6 ゾーンである。この小ゾーンごとに集計された OD 比率を近接指標とし、初期布置としてはシンプレックスを用いて MDS を行い、小ゾーンごとの位置を得た。

さらにこの 2 次元の座標値を用いてクラスター分析を行い、小ゾーンのグループ分けを行った。図 - 8 に、全トリップを対象にした小ゾーンの分類結果を、図 - 9 に自由目的



図 - 8 全トリップによるグループ



図 - 9 自由トリップによるグループ



図 - 10 高齢者トリップによるグループ

のトリップを対象にした分類結果を、図 - 10 には高齢者のトリップを対象にした分類結果を示す。

全トリップを対象にした分類結果を見ると、豊明市は、市町の行政境界を示す黒い線と、色分けされた分類結果が一致しているが、他の市町では行政境界と分類結果が一致していないことがわかる。尾張旭市、長久手町、東郷町は同じグループに分類されているが、瀬戸市と日進市は市内が異なるグループに分類されていることがわかる。このことは、人々の動きから見た場合、行政境界にとらわれた移動が生じているのではなく、行政境界をまたいだ移動が発生し、同じ市内のつながりよりも、隣接する市町とのつながりの方が強くなっていることを表す。瀬戸市の南部は尾張旭市とのつながりが強く、日進市の北部は長久手町、南部は東郷町とのつながりが強くなっているといえる。

自由トリップに基づいた分類結果である図 - 9 を見てみると、全トリップに比べて小さなグループに分類されていることがわかる。これらは、買い物・通院・食事などの非日常的な交通行動に基づくため、遠距離の移動よりは身近な場所への移動が中心となるとともに、買い物施設や病院などの施設配置の影響も受けられていると考えられる。

高齢者のトリップに基づいた分類結果である図 - 10 を見てみると、長久手町、日進市、東郷町、豊明市では行政境界と分類が一致していることがわかる。一方、瀬戸市と尾張旭市は、いくつかのグループに分類されている。瀬戸市の場合、行政域が他の市町に比べて大きいいため、自分が住む集落内での移動が主体となるために小さなグループに分類された可能性もあるが、一方で、高齢者が利用可能な交通手段の整備状況や高齢者のライフスタイルとも関連があると考えられる。

以上のことから、小ゾーンでの人々の動きに着目した場合、行政境界を越えた移動が生じており、同じ市町内での

移動よりも活発であり、市町の行政境界で閉じた交通網や施設配置、あるいは土地利用を考えるのではなく、隣接する市町間で連携を深めて、広域的な計画を策定する必要性があることがわかった。

## 5. おわりに

本研究では、自治体間の連携の必要性を検討するために、人々の動きに着目した分析手法として、多次元尺度構成法(MDS)を用いた。その結果、地理的な位置関係とは異なる、各市町間の移動実態に基づいた位置関係を明確化することができるとともに、近い位置に配置された市町間の連携の必要性を簡単に読み取ることができることがわかった。交通手段別の MDS の結果からは、市町間で連携した交通手段の整備の必要性を表すことができることもわかった。これらの結果は、裏返せば、自治体間で連携した交通計画、特に公共交通の計画が策定されていないことによると言えよう。

小ゾーンでのトリップに基づく分析結果からは、行政境界とは異なる分類ができることがわかった。このことも、自治体の行政境界で閉じた計画ではなく、広域的な連携を深めた計画の必要性を表していると言えよう。

本研究では、トリップの実態のみに基づいた分析を行った。これらのトリップは、実際には、交通基盤の整備状況や施設配置と大きな関わりを持っている。今後は、交通網の整備水準や施設配置と広域連携の必要性の関連について分析を進めていく必要がある。

## 参考文献

- 1) 愛知県 HP: 広域行政圏, <http://www.pref.aichi.jp/>, 2010.4 閲覧
- 2) 瀬戸市役所 HP: 尾張東部地区広域行政圏協議会規約, <http://www.city.seto.aichi.jp/>, 2010.4 閲覧
- 3) 齊藤堯幸: 多次元尺度構成法, 朝倉書店, 1980