

都市開発における駐車場整備問題に関する分析的研究

- 大津市における自動車利用行動分析について -

立命館大学理工学部 正 員 春名 攻
立命館大学大学院 学生員 小山 卓爾郎
立命館大学理工学部 学生員 ○笹江 学

1. はじめに

自動車の普及は、日常生活の行動圏を拡大し、購買活動や文化活動また余暇活動などに新たな変化をもたらしているとともに、産業活動にあっても即時性を求めるモノの輸送などに大きな役割を果たしている。このように、自動車は快適かつ円滑な都市生活を営む上で、欠くことのできない交通手段である。

しかし自動車の普及により様々な問題が深刻化してきた。そのうちの1つに駐車場不足が挙げられる。自動車は常に走っているわけではなく、目的地に着いて駐車し、人はその目的を果たせるのである。自動車交通の重要性が高まり、車社会の成熟のためには駐車場整備が重要となっており、将来の都市部の変化にも対応できるより有効な駐車場整備計画を策定する必要がある。そのためには駐車施設を都市活動基盤として考え、新しい計画策定方法の構築が必要となり、その基礎となる情報が必要である。

2. 本研究のアプローチ

本研究では、駐車場整備計画策定のための支援情報を駐車場利用者の側から取りまとめることとする。駐車場を都市基盤と考えるため、駐車場利用者である自家用車利用者を日常生活行動から調査・分析する必要があると考え、日常生活行動に関するアンケート調査を行った。日常生活行動を把握するための質問項目のうち利用交通手段に注目し、自家用車利用者と他の交通手段利用者との違いを把握することにより有効な支援情報が作成できると考えた。

本アンケート調査では、1. 日常生活基盤に関する意識調査、2. 日常生活における行動特性調査の2部構成とした。

分析の目的は、1. 日常生活基盤に関する意識調査においては、日常生活行動を行う地域住民の個人

属性、世帯属性、居住地の差異が駐車需要に影響を与える利用交通手段の差異にどの様に表れるか、さらにその利用交通手段の差異が各日常生活行動の利用圏域の差異にどの様に表れるかを、実証的な分析を通して明確にすることである。

また、2. 日常生活における行動特性調査においては、まず日常生活行動の時間特性として、行動目的別の出発時間分布と利用交通手段との関係、また行動目的別の交通所要時間と利用交通手段との関係を明確にする。次に行動パターン特性として、代表的行動パターンにおける利用交通手段の比率を明確にする。さらに個人属性の各項目および徒歩時間・交通機関利用時間が自動車の利用か否かにどの様に影響を与えるのかを解析していくことにより、駐車場利用者の側からの駐車場整備計画を策定していくための支援情報として取りまとめることとした。

分析手法は意識調査、行動特性調査ともに単純集計及びクロス集計による1次分析を行い、行動特性調査については、さらに高次分析として判別分析を行うこととした。

3. 自家用車利用行動について

アンケート調査は、地方中核都市である滋賀県大津市を対象として行った。本調査では、834サンプルを配布し648サンプルを回収し、有効票533サンプルを得た。回収率は77.7%となり有効率は82.3%であった。最低サンプル数は、次式より求められる。

$$N t^2 p (1-p)$$

$$n > \frac{d^2 (N-1) + t^2 p (1-p)}{d^2}$$

N: 母集団の大きさ	大津市の人口	255,127人
t: 信頼水準係数	95%信頼区間より	1.96
d: 抽出誤差		0.05
p: 係数	ここでは全人口に対する16歳以上の割合	0.778

(平成元年10月1日大津市統計年鑑より)

Mamoru HARUNA, Takujiro KOYAMA, Manabu SASAE

よって最低サンプル数は、256サンプルとなる。

有効票533サンプルを用いて、まず最初に日常生活行動を起こした主体がどのような属性を持っているかを把握し、各属性ごとにどのような行動を起こすかについての単純集計及びクロス集計による1次分析を行うこととした。

次に利用交通手段のうちの自家用車利用に注目し、自家用車利用選定にどのような要因が影響を及ぼしているかということを調べるために、自家用車を利用した行動と他の交通期間を利用した行動との相違を判別分析によって明確にすることとした。

そのための手順として以下のように分析を進めた。

ステップ1：自家用車利用選定に影響を与える要因の抽出

ステップ2：日常生活行動の分類

ステップ3：判別分析の適用

ステップ1において自家用車利用は個人の属性の条件とその日の行動の予測とより顕在化した状態になるものと考えて分析を進めた。自家用車利用に影響を与える個人の属性として8項目を抽出した。またその日の行動を表すものとして4項目を抽出した。属性8項目、行動4項目については表1に示した。判別分析を行うために抽出をおこなった質問項目のうち、個人の属性については本調査を通して共通であり、その日の行動を表す項目については行動特性調査より抽出を行った。

個人属性として抽出した8項目として、まず年齢は1次分析で把握したように年齢により利用交通手段は日常生活行動の目的にかかわらず、同じ様な傾向を示した。このことから年齢は自家用車利用に影響を与え、16歳以上を6世代に分類した。また家族人数と幼児数はライフサイクルの概念を導入すると考えて、この項目を抽出した。家族人数と幼児数は実人数を入力した。新旧住民の違いにより行動に対する利用交通手段が異なるのではないかと考え、居住年数を採用することとした。そこで居住年数は家族人数と同様、実年数を入力した。世帯収入は行動に影響を与え、採用した。世帯収入は5段階で表している。自家用車保有台数においては自家用車の所有、無所有は自家用車利用に直接影響することは確かであり、その所有台数によっても影響するものと考えた。自動二輪、自転車の所有

台数も自家用車を所有している場合において影響を与え、と考えた。自家用車、自動二輪、自転車の保有台数については実台数を入力した。

またその日の行動を表す4項目として、まず総トリップ数は1日の行動において、その行動目的が変わるまでの1連の行動を1トリップとして扱うものである。行動目的として本調査においては、表2に示す11項目としている。総行程数は1トリップにおいて、利用した交通機関を1行程として扱うものである。また交通所要時間を徒歩時間・自転車利用時間と交通機関利用時間とに区別を行った。

ステップ2では、日常生活行動の分類として行動特性調査を平日、休日で分類を行い、11項目ある行動目的を表2に示すように職・住・遊・学の都市の4大機能と帰宅目的の合計5項目に分類を行った。そして、特に重要な平日の職、休日の住、平日・休日の帰宅に注目した。

また居住地の特性により自家用車利用に対する影響要因に変化があると考えた。

ステップ3では、「平日における職の行動」、「休日における住の行動」、「平日の帰宅」、「休日の帰宅」および「居住地が市街部である人の平日・休日」、「居住地が外縁部である人の平日・休日」について、自家用車利用と他の交通機関利用に関して判別分析を行った。

また自家用車の利用について「居住地が市街地である人と外縁部である人の平日・休日の行動」、に関して判別分析を行った。

表1 分析項目

属性	年齢	家族数	乳幼児数	居住年数
	世帯年収	自動車保有台数	自動二輪保有台数	自転車保有台数
行動	総トリップ数 総行程数 徒歩時間 交通機関利用時間			

表2 行動目的別分類

職	出社・登校 帰社・帰校 業務目的
住	買物 食事 医療
遊	娯楽 スポーツ・レジャー
学	学習・おけいこごと
帰 宅	帰宅

前者の分析によって、自家用車利用と他の交通機関利用との差異を表す主要な要因群を明確化させることとし、行動目的により要因群が異なるかどうかを把握する。また後者の分析により自家用車の利用に対する市街部と外縁部との差異を表す要因群が明確になると考えた。

判別分析による分析結果は、表3に示した。

線形判別分析結果をみると、まず最初に平日の職について自家用車を利用したトリップと自家用車以外の交通機関を利用したトリップに関して分析を行った。自家用車を利用したトリップを第1群とし、他の交通手段を利用したトリップを第2群として設定した。第1群のサンプル数は79サンプルであり、第2群のサンプル数は71サンプルとなった。分析結果より、家族人数と総行程数の影響が大きく、ついで総トリップ数、乳幼児数、居住年数、自家用車所有台数、徒歩時間となった。また線形判別式の係数の正負の符号は、家族人数と自家用車所有台数は正であり、総トリップ数、幼児数、居住年数、総行程数、徒歩時間は負である。この線形判別式の係数の符号より、家族人数、自家用車所有台数が多いサンプルほど自家用車利用の傾向にあり、幼児数、居住年数が多いほど自家用車以外の交通手段利用の

表3 線形判別式係数表

	平日 職	休日 住
定数項	0.553661	1.170600
X ₁ 年齢	0.307323	0.630037
X ₂ 総トリップ数	-0.395307	-0.283620
X ₃ 家族人数	0.521302	-0.565840
X ₄ 幼児数	-1.696340	-0.149012
X ₅ 居住年数	-0.145584	-1.010588
X ₆ 世帯年収	0.018558	0.167733
X ₇ 自動車保有台数	1.873920	3.748070
X ₈ 自動二輪保有台数	-0.176500	-0.961246
X ₉ 自転車保有台数	-0.231188	-0.272747
X ₁₀ 総行程数	-0.395291	-2.414250
X ₁₁ 徒歩時間	-0.214238	-0.175748
X ₁₂ 交通機関利用時間	-0.017360	0.015768

傾向にあり、行動に関しては総トリップ数、総行程数、徒歩時間の係数が負であるため、自家用車利用によって総トリップ数、総行程数、徒歩時間が減少する予測が立つ場合には、自家用車を利用すると考えられる。これらのことより、家族人数、自家用車の保有台数が少なく幼児数が多い世帯、若い夫婦などは平日における職の行動、通勤・業務目的などに自家用車を利用しないと考えられる。

分析によって得た線形判別式の精度である、サンプルデータの適応結果は、第1群においては88.6%、第2群においては88.7%となった。

次に休日の住についても自家用車を利用したトリップと自家用車以外の交通機関を利用したトリップに関して分析を行った。同様に自家用車を利用したトリップを第1群とし、自家用車以外の交通機関を利用したトリップを第2群とした。第1群のサンプル数は37サンプルであり、第2群のサンプル数は21サンプルとなった。分析結果より居住年数、自家用車所有台数、徒歩時間の影響が強いことが把握できた。また線形判別式の係数は自家用車所有台数は正であり、居住年数、徒歩時間は負となった。このことより自家用車保有台数が多いほど、居住年数は短いほど、徒歩時間も短いほど自家用車を利用する傾向にあることがわかる。また家族人数、幼児数の係数は負であり、交通機関利用時間の係数が正であることから、家族人数、幼児数が少なく居住年数の短い世帯（若い夫婦や新住民など）が休日において住の行動、買物や食事などでより遠くの施設を利用する場合に自家用車を利用する傾向があることが考えられる。

分析によって得た線形判別式の精度である、サンプルデータの適応結果は、第1群においては94.5%、第2群においては81.8%となった。

全体を通して、常に線形判別式の係数が年齢においては正であり、居住年数が負であることから自家用車の利用については年齢が高いほど、居住年数が短いほど利用する傾向にあるといえる。このことより自家用車の利用についてはある年齢をピークとする上に凸の二次曲線的になり、実際のアンケート調査と適合する。

4. 支援情報としての取りまとめ

駐車場整備計画案策定のための支援情報を作成するための、前章で行ったアンケート調査の分析結果の取りまとめについての考察を行う。駐車場整備計画案策定の際に駐車場と目的施設との位置関係による自家用車の利用率が把握されていれば、他の導入施設との位置関係を考慮して駐車場の配置計画を策定することができる。このことが有効な駐車場整備計画案の策定に重要な要因の1つであると考えた。

本研究では、判別分析に使用した平日における職の行動150サンプル、休日における住の行動58サンプルについて駐車場と目的施設との位置関係を徒歩時間で表すことにより自家用車利用率を算定し、この自家用車利用率をもって支援情報とする。判別分析では個人の属性と徒歩時間、交通機関利用時間を与えることにより、そのサンプルが自動車を利用するか否かについて判別することができる。そこで判別分析に使用した12項目の分析項目のうち総行程数、徒歩時間を与え、そのサンプルが自動車を利用するか否かについて判別し、その比率を行

表4 自家用車利用率

平日 職			休日 住		
総行程数	徒歩時間	利用率	総行程数	徒歩時間	利用率
1	0分	76.7%	1	0分	85.5%
2	1分	64.7%	2	1分	34.5%
	2分	61.3%		2分	31.0%
	3分	58.0%		3分	27.5%
	4分	54.7%		4分	25.9%
	5分	50.0%		5分	24.1%
	6分	44.7%		6分	24.1%
	7分	40.7%		7分	22.4%
	8分	38.7%		8分	22.4%
	9分	34.0%		9分	20.7%
	10分	30.0%		10分	20.7%
3	1分	54.7%	3	1分	12.1%
	2分	49.3%		2分	12.1%
	3分	44.7%		3分	12.1%
	4分	40.7%		4分	10.3%
	5分	38.7%		5分	6.9%
	6分	33.3%		6分	6.9%
	7分	30.0%		7分	6.9%
	8分	27.3%		8分	6.9%
	9分	25.3%		9分	3.4%
	10分	23.3%		10分	3.4%

動目的別による自家用車利用率とする。総行程数、徒歩時間については次のように考え、想定した。総行程数については、1トリップにおける行動を三通りを想定した。まず最初は出発地から目的地まで自家用車を利用し目的地の付帯駐車場に駐車し徒歩時間が0分と想定し総行程数は1となり、次に出発地から自家用車を使用し駐車場に駐車した後徒歩により目的地に到着すると想定し総行程数は2となり、さらに出発地から徒歩により駐車場に行き目的地付近の駐車場まで自家用車を使用し駐車場から目的地まで徒歩により到着すると想定し総行程数は3となる。よって総行程数は1、2、3を想定した。徒歩時間については1分おきに想定し、10分までについて自家用車利用率を算定した。

この自家用車利用率は駐車場を利用する自家用車利用者の比率と考えることができ、現在自家用車を利用していないサンプルについても自家用車の利用を判別しているため、潜在的駐車需要率と考えることができる。このため現在の自家用車利用率より低い利用率となる駐車場と目的施設間の徒歩時間については路上駐車を行う可能性がある。自家用車利用率については表4に示した。また現在の自家用車利用率は平日における職の行動については52.7%であり、休日における住の行動については63.8%である。駐車場配置については、地区の施設を職、住、遊、学に分類し、その位置関係に対し支援情報を利用し駐車場利用率が高くなる配置を行うのが望ましいと考える。

5. おわりに

本研究では線形判別式を利用することにより駐車場を利用する自家用車利用率を行動目的別に算定し、徒歩による駐車場の利用圏域を時間的に明確にした。これをもって駐車場整備計画案策定のための支援情報とすることにした。

今後の課題として、今回使用したサンプル数は平日における職の行動で150サンプル、休日における住の行動で58サンプルであり、サンプル数を増やすことにより支援情報としての精度をあげることが必要である。また職、住、遊、学の全ての行動目的に対し、支援情報を作成することが必要である。