

市街地における駐車場選択行動に与える街路環境の影響*

Influence on a choice behavior of a parking by the street environment in the city center*

吉田 樹**・竹内 伝史***・秋山 哲男****

By Itsuki YOSHIDA**・Denshi TAKEUCHI***・Tetsuo AKIYAMA****

1. はじめに

モータリゼーションの進展に合わせて、我が国の市街地では駐車場の整備が進められてきた。しかし、成熟社会にさしかかった今日、これらの駐車場には空車が目立つようになり、民間駐車場の自律的供給を阻害していると考えられる。本研究では、歩行空間の整備という観点から、市街地における駐車場選択行動について、目的地までの歩行距離や駐車料金といった基礎的な選択要因に、街路環境要因がどう補完しているのかをロジットモデルを用いて検討する。また、駐車場からの歩行距離や料金設定の変化により選択性向がどう影響を受けるのかについても考察する。

2. 本研究における調査の概要

本研究では、表1に示した調査を行なった。

ナゴヤドーム（名古屋市）周辺を対象地域（図1）とした駐車場調査と街路環境調査は、本研究の中心となる調査であり、後述する駐車場選択モデルの開発に必要なデータを収集した。対象とした駐車場は全21箇所であったが、その全てにおいて、15分毎に時間断面で滞留台数を記録（滞留台数調査）し、同時に各駐車場前の交通密度を写真撮影によって記録、後述する方法によって指標化した。駐車場管理者へのヒアリングは、駐車料金や料金の設定理由、

*キーワード：駐車場計画・街路環境・交通行動分析・歩行者交通行動

**学生員，学士（地域科学），東京都立大学大学院都市科学研究科修士課程（東京都八王子市南大沢1-1，TEL0426-77-1111 内1947 E-mail:itsuki-y@mue.bglobe.ne.jp）

***正員，工博，岐阜大学地域科学部

（岐阜県岐阜市柳戸1-1，TEL/FAX058-293-3308）

****正員，工博，東京都立大学大学院都市科学研究科

駐車許容台数について尋ねた。なお、岐阜駅周辺駐車場調査の詳細な考察については省略する¹⁾。

表1 実査の概要

	日時	場所	内容
駐車場調査	2001年7月19日(木) 15:00-18:00	ナゴヤドーム 周辺駐車場 (図1)	・滞留台数調査 (15分毎・計12回) ・交通密度調査 (15分毎・計12回) ・駐車場管理者へのヒアリング
街路環境調査	随時 (駐車場調査の前後)	ナゴヤドーム 周辺地域 (図1)	(後述)
岐阜駅周辺 駐車場調査	2000年7月25日(火) 30日(日) 8:00-20:00	・岐阜市営 駅西、駅東 ・国六 ・名鉄新岐阜 駐車場	・利用者へのアンケート調査(利用者の特性を把握) ・ナンバープレート調査(滞留台数や滞留台数を把握)
	2001年11月18日(日) 8:00-20:00	名鉄新岐阜 駐車場	



図1 ナゴヤドーム周辺調査地²⁾

3. 駐車場選択モデルの開発

(1)集計ロジットモデル

本研究では、駐車場選択モデルを開発することによって、どのような要因が選択行動に影響を与

えるのかを検討した。ここでは、次のロジット式

$$P_i = \frac{\exp(V_i)}{\sum_{i=1}^I \exp(V_i)} \quad \dots [1.1]$$

P_i ; 駐車場 i ($i=1-I$) を選択する確率

V_i ; 駐車場 i の確定効用関数

但し、 V_i は、

$$V_i = \sum_{k=1}^K \theta_k X_{ik} \quad \dots [1.2]$$

X_{ik} ; 駐車場 i における選択要因 k ($k=1-K$) の値 (料金や目的地までの歩行距離)

θ_k ; パラメータ

を線形変換して集計モデルとして扱い、最小二乗法によってパラメータを推定した。

(2) モデル開発の概要

モデル開発に用いたのは、調査したナゴヤドーム周辺駐車場全 21 箇所のうち、滞留台数が 10 台以上である 12 箇所 (図 1) のデータである。滞留台数調査と交通密度調査はともに 12 回ずつ行なったが、まず、9 回目の調査まで (以後、前半と記す) に増加した滞留台数を用いて目的変数にとったモデルを開発し、その後、9 回目から 12 回目の調査まで (以後、後半と記す) に増加した滞留台数を用いたモデルと比較する事により、モデルの一般性を検討した。なお、これらの駐車場の利用者は全てナゴヤドームを目的地としており、モデルの開発に好都合である。

(3) 基礎選択要因モデルの開発

(a) 基礎選択要因の集計

駐車場選択行動における最も基礎的な選択要因は、駐車料金と目的地までの歩行距離であると考えられるので、まず両要因による選択モデルを開発した。駐車料金は滞留時間に関わらず、試合終了までの一律料金であり、調査当日の料金を用いた³⁾。歩行距離は、最初各駐車場からナゴヤドームまでの最短経路探索の結果に基づいて計測した値を用いていたが、モデルにしたときうまく効いてこなかった。そ

こで、利用者の行動を観察した結果、かなり多くの利用者が調査地区内で唯一のコンビニエンス・ストアであるサークル K (図 1) を経由している事が読みとれたため、この店を経由する最短経路を用いる事にした。このことは、歩行者の経路選択行動が単純に最短距離を指向するのではなく、例えば商店がある「楽しい」街路に迂回する傾向にあるという結果を現実に反映したものであると考えられる⁴⁾。

(b) パラメータの推定

集計ロジットモデルのパラメータを推定した結果、表 2 のようになった。

表 2 基礎選択要因モデル

説明変数	偏回帰係数	単相関
料金	0.017	0.17
歩行距離	-0.001	-0.18
重相関係数	0.192	
決定係数	0.037	
調整済決定係数	-0.209	
分散比 (F 値)	0.153	

基礎選択要因のみでは低い説明力にとどまっている。また、料金は正の単相関になっており、現実と乖離しているように思えるが、近い駐車場への指向が料金の高い駐車場への指向にすり替わっていると考えられる (料金と歩行距離にはやや強い負の相関 ($r=-0.61$) が見られた)。そこで、このディレンマを避ける為に、以後のモデルでは一般化費用を用いている⁵⁾。一般化費用は、単純に「駐車料金 + 乗車人員 × 時間価値 × 歩行時間」で求められるわけだが、歩行時間を「歩行距離 ÷ 80 (m/分)」として計算し、また「乗車人員 × 時間価値」を 1 台あたり 1 分間の時間価値として、目的変数 (選択確率) との単相関が最も高くなる値をとった。その結果 395 (円/台・分) とかなり高い時間価値を得たが、これは駐車後の歩行に対する抵抗が相対的に高いためであると考えられる。

(4) 街路環境指標を加えたモデルの開発

(a) 導入した街路環境指標

一般化費用だけでは説明できない部分を街路環境要因が補完していると考え、種々の街路環境指標を検討したが、最終的に次に挙げる指標を導入した。

交通密度 ; 駐車場前の街路 100m あたりの交通密

度を図2に示したように、自動車の走行方向に関係なく、走行している自動車の台数(A + B + C)を集計することで求めた。この値が高くなると利用者ポテンシャルが高いと考えられる。

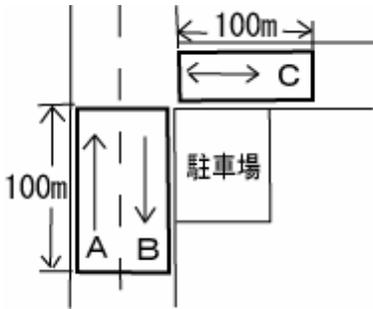


図2 交通密度の指標化

駐車場前車道幅員；駐車場前の車道幅員が何mあるかを示す。

目的地位置・街路網特性指標；各駐車場からドームの中心（最も高い部分）が進行方向に対して何度ずれて見えるのかを示す。図3に示した方法で角度を計測したが、付近の街路網と交通の流れが考慮できるように、見える方向によって符号を変えた。

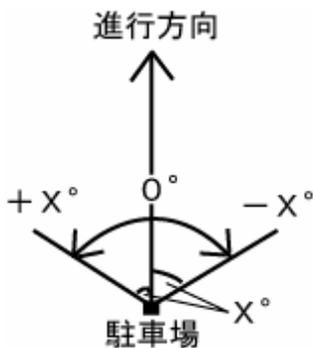


図3 角度のとり方



図4 ナゴヤドーム付近の交通の流れ²⁾

古出来町交差点の南方向からドームへ向かう交通は図4に示した細矢印の経路を通るケースが多い。

環状線では、ドームを暫く右側に見て走行するので、角度が大きくなったときに、利用者はドームが近くなったとの認識を持ち、その付近にある駐車場を選択する傾向にある。一方、サークルK前の街路へ右折した後は、ドームの角度が小さい駐車場を指向する事が分かった。つまり、図4の円で囲んだ地域が選択されやすいことになるわけだが、この付近ではドームを比較的良好に見渡せるのである。また、符号を変えない角度のとり方をし分析した時に、選択確率との単相関が $r=-0.57$ となり、よりドームをまっすぐに見ることができる駐車場を指向している事も分かった。

駐車場Tに関するダミー；駐車場T（図1）では利用者の多くをドームへ車で送迎しているため、これにダミー変数を導入した。

(b)パラメータの推定

ロジットモデルのパラメータを推定した結果、表3のようになった。なお、本研究のサンプルでは、駐車場前車道幅員指標と目的地位置・街路網特性指標の相互相関が高かったため、2種類のモデルを開発した。

表3 街路環境指標を加えたモデル（前半データ）

説明変数	偏回帰係数	
	モデルA	モデルB
一般化費用	-0.121 *	-0.122 **
交通密度	0.418 **	0.613 **
駐車場前車道幅員	0.749 **	
目的地位置・街路網特性		-0.016 *
駐車場Tダミー	4.090 **	3.205 **
重相関係数	0.945	0.930
決定係数	0.892	0.865
調整済決定係数	0.672	0.631
分散比(F値)	12.418 **	9.625 *

*5%有意 **1%有意

いずれのモデルとも基礎選択要因のみの時と比べて高い説明力を持っている。

(5)一般性の検討

(a)「溢れ出し理論」～増加台数の修正～

これまでに開発したモデルは前半の選択確率をもとにしていたが、後半のモデルを開発する事でモデルの一般性を検討する。後半の駐車場選択行動には次のような変化が見られた。

・料金の安いA駐車場に周辺のB、C駐車場から

流れた。

- ・ L 駐車場が満車になったことで L に入れようとした利用者が近くの M に流れた。
- ・ 途中で営業を開始した N 駐車場に入れようとした利用者は営業開始前、M と L に流れていた。

本研究では、これらの駐車場における前半と後半それぞれの増加台数に若干の修正を行なった。具体的には、まず駐車場 A, B, C では、前半の増加台数を後半の増加台数シェアにより按分することで修正し、前半の選択行動にも駐車場 A の利用を顕在化させた。また、駐車場 M, N, L では、3 箇所が全て営業していた調査時間帯における増加台数シェアをもとに、前半と後半の増加台数をそれぞれ按分して修正した。但し、駐車場 L が満車になった後、それによって「溢れ出した」利用者は手前にある N 駐車場にはシフトしないと考えられる為、その点を考慮に入れて修正を行なった。なお、表 3 のモデルは修正後の選択確率をもとにしている。

(b)後半モデルのパラメータ推定

9 回目から 12 回目の滞留台数調査で増加した台数から作成した目的変数による後半モデルのパラメータを先と同じ説明変数を用いて推定した(表 4)。

表 4 街路環境指標を加えたモデル(後半データ)

説明変数	偏回帰係数	
	モデルA	モデルB
一般化費用	-0.099 **	-0.083 *
交通密度	0.195 **	0.240 **
駐車場前車道幅員	0.489 **	
目的地位置・街路網特性		-0.010 *
駐車場Tダミー	2.881 **	1.977 **
重相関係数	0.967	0.899
決定係数	0.935	0.807
調整済決定係数	0.785	0.610
分散比(F値)	28.693 **	8.384 **

*5%有意 **1%有意

いずれのモデルとも表 3 の前半データを用いたモデルと同じ符号になっている。

また、前半と後半の駐車場をそれぞれ異なった駐車場と見なしてプールし、自由度(データ数)を増加させたモデルも開発したが、同様の結果となり、ある程度の一般性が確保されていると結論づけられる。

4. 総括

(1)これまでに得られた事

まず、基礎選択要因について、一般化費用の低い駐車場ほど、目的地までの歩行距離が短い駐車場ほど選好される事が分かった。なお、駐車料金は、歩行距離よりも選択行動に与える影響が小さくなっている。また、駐車料金と歩行距離には比較的強い負の相関が確認できる。

次に、街路環境指標が駐車場選択行動に与える影響について、利用者ポテンシャルが高い(交通密度が高い)、補助幹線・集散系街路など比較的車道幅員の広い街路に面している駐車場ほど選好されやすいことが分かった。これらの要因は、歩行者の選好する街路特性にも当てはまる³⁾。また、目的地がよく見渡せたり、あるいは進行方向に対してよりまっすぐに目的地が立地したりしている駐車場が指向される事も分かったが、これは、街路や目的地の「分かりやすさ」が街路空間に求められる大切な要素である事を示唆している。

(2)残された課題

まず、本研究で得られた結果が市街地一般に適用可能であるかを検討する必要がある。本研究ではナゴヤドーム周辺の駐車場という比較的同質なサンプルを用いたため、今後より適切に歩行環境の違いを表せる指標を探す事が必要になる。また、立体駐車場での垂直移動抵抗を考慮したモデルの修正や目的地位置・街路網特性指標のさらなる検討を行なっていく事が望ましい。

註・参考文献

- 1)岐阜駅周辺における駐車場調査の結果からは、料金を多少値下げたとしても利用度(=利用台数×平均滞留時間)への弾力性が小さい事や、駐車場からの歩行距離が伸びたとしても必ずしも滞留時間が長くなるとは限らない事等が分かった。
- 2)マピオンホームページ(<http://www.mapion.co.jp>)からダウンロードした地図を吉田が加筆・修正
- 3)調査当日は中日・横浜戦であったが、観客が多く集まる対巨人戦の場合、駐車料金が高めに設定される。この日の駐車料金は2000円~3500円であった。
- 4)街路環境の評価と経路選択に関するモデリングは、竹内伝史：住区内における歩行者交通の発生とその挙動に関する研究,1977 等で検討されている。
- 5)一般化費用を駐車料金と歩行距離の代わりにモデルに組み込んだ結果、後述する選択確率の修正を行なった後、一般化費用の単相関は-0.192(前半モデル)と低い水準である。一方、駐車料金と歩行距離による重相関は-0.188 であり、同じ水準であるが、両変数の単相関が低い為一般化費用の方が妥当である。
- 6)森杉・宮城：都市交通プロジェクトの評価,コロナ社,1996
- 7)名古屋市住宅都市局：駐車施策のあり方検討調査委託報告書,2001