

中心市街地における集客施設利用者の行動特性に関する分析

～ 休日の滋賀県大津市中心市街地を対象として ～

A Study on Development of Visitors' Behavioral Model Considering Characteristics of Traffic, Visiting and Consuming Behaviors in CBD

山田 幸一郎*, 春名 攻**

by Koichiro YAMADA* and Mamoru HARUNA**

1. はじめに

モータリゼーションの進展によるライフスタイルの変化・多様化により、人口の郊外への移転が進み、これに伴う商業施設や公共施設の郊外移転等都市機能の郊外分散が進行している。この結果として、既存中心市街地における空き店舗が増加し、大型店も中心市街地から退転する動きが見られるなど、既存中心市街地における商業集積地区の魅力が相対的に低下し、商業機能の空洞化が深刻化しつつある。

当然、個々の商店街や店舗レベルでの自助努力による商業活動の活性化等も重要であるが、都市全体の回遊環境やアクセス環境といった都市の魅力を上げるための努力が重要である(図1. 参照)。

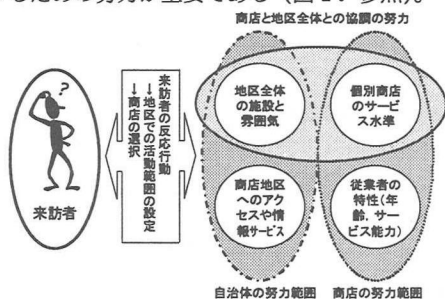


図1. 商業活動活性化の役割分担

一般的に、具体的な都市における施設整備・開発計画等の政策対策は人々の多様な都市内の行動によってその評価が決まってくる部分が多いと言える。中心市街地の活性化のためには、人々の行動メカニズムを考慮した上で施設整備に伴う行動変化を予測することが重要である。

そこで、中心市街地内における人々の行動特性について、各個人の回遊・行動プロセスの細部にまで分析を掘り下げて行った(この分析により得たモデルを、以降、個人行動モデルと定義する)。行動プロセスを考慮しないものは、その場、その場でその人

の置かれている静的な立場から次の行動を集計結果等に合致するように組まれたものであり、表面的な都市活動は表現できているものの、人々の行動に影響を与えるような施設整備等を検討する場合等には、説明性に乏しい。つまり、様々な意思から生まれる様々な行動の集積である都市活動を表現するためには必要である。

本研究では更に、この分析結果を活用し、シミュレーションモデルを通して滋賀県大津市中心市街地において現在問題となっている地元商店街の活性化のためのケーススタディを行った。

2. 個人行動モデルの構築

(1) モデルの設計

訪問者の個人属性・意識構造・行動の動機、更には、訪問地までの移動での利用交通手段選択、等々の段階的・連続的な行動プロセスに関する分析を行い、その分析結果を十分に考慮した個人行動モデル

を構築することが、人々の活動の場である都市の望ましい諸施設整備につながるものと考え、個人行動モデル化へのアプローチ方法を考察する。具体的なモデル

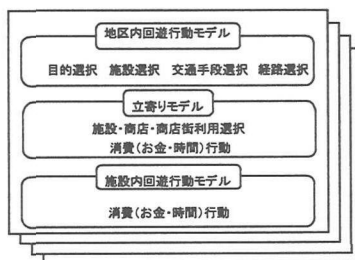


図2. 個人行動要素

構築を行うために、大津中心地区の訪問者の行動を対象に行動特性に関する分析を通して、本地区内における個人行動モデルのデザインを行う。その個人行動特性に関する分析を行うにあたり、まず構築する個人行動要素の構成を図2. のように設定した。行動要素の分析に当たっては、大きく3つに目的を絞って行った。①個人の地区行動制約条件、②時間帯による選択行動の変化、③選択行動プロセス間の関係と選択行動構造の変化の3つの視点から個人行動の特性を調査・分析していくこととした。なお、アンケート等の調査

キーワード：市街地整備、意識調査分析、交通行動分析、整備効果計測

* 正会員，工修，立命館大学大学院理工学研究科総合理工学専攻（社会人DC生：日本建設コンサルタント（株））

**正会員，工博，立命館大学理工学部環境システム工学科 教授（〒525-8577 草津市野路東1-1-1, TEL/FAX 077-561-2736）

方法の説明については割愛する。

1) 地区訪問者の地区退出条件

調査結果より表1.のような結果を得た。概ね4つの行動パターンに分類できることが明確になった。しかも結果からも伺えるように地区訪問の事前に訪問する施設を定めていた人(この施設を事前施設とする)が81%(23%+58%)にも上り、何らかの目的を持って訪問する人(この目的を事前目的とする)が78%を占めていることが判明した。

表1. 地区訪問者の地区退出条件

行動パターンの割合	行動パターン内容
行動パターン1	23% 目当ての施設を訪れたら帰宅する。
行動パターン2	7% 当初の目的を達成させるまで施設を訪れ続ける。
行動パターン3	8% 滞在できるだけその地区・地域に滞在し、施設を訪れ続ける。
行動パターン4	58% 目当ての施設を最初に訪れ、時間に余裕があったら施設を訪れ続ける。
その他	4%

2) 地区内回遊行動

a) 意思決定順序

地区内を回遊する際の各行動プロセスを大きく分類すると“目的選択”、“施設選択”、“交通手段選択”、“経路選択”の4つの要素があり、この4つの選択要素の決定順序の検討が必要と考えた。

調査結果より、まず53%の人が“目的→施設→交通手段→経路”の順序で行動を行っている。次いで、“目的→交通手段→施設→経路(13%)”、“目的→施設と交通手段→経路(11%)”となっている。

b) 時間帯による目的選択割合の変動

訪問者の目的が時間帯によって、増・減する現象を分析した。その結果、主に“飲食・喫茶目的”、“食料品買物目的”については、時間帯によって目的選択の割合が変化していた。

3) 経路選択

表2. 経路選択の割合

経路選択行動についても、歩行者・自転車別に各種経路選択の割合を調査した。調査結果は、表2.に示す通りである。

歩行者の経路選択			
最短距離	70% 乗換化道	4%	
主要幹線道	4%	交通量の少ない道	2%
景観を考慮	7%	歩行者が少ない道	2%
最小時間	7%	その他	4%
自動車利用者の経路選択			
最小時間	67%	乗換化道	8%
主要幹線道	25%	その他	10%

4) 施設内回遊行動

設定した施設内での回遊行動フローを図3.に示す。つまり事前目的の有無によって、施設内滞在時間及び施設内消費金額に違いが出てくるのではないかと考えた。また、事前目的にはなかった目的が施設内で発生するといった、施設内での立寄り目的行動についても、個別に検討する必要があると考えた。

5) 立寄り行動

施設を選択してからその施設に向かうまでの経路沿いに、いくつかの集客施設(地区)が存在しているときに、事前にその施設(地区)へは訪問する予定ではないのに、偶然に

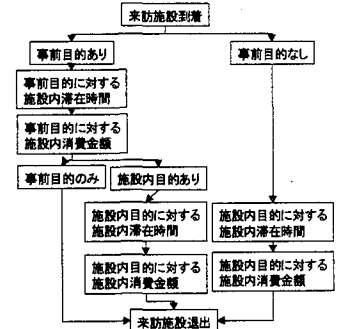


図3. 施設内回遊行動フロー

立寄りの行動を立寄りとして表現させることとした。立寄りモデルは、立寄るかどうかの選択モデル、立寄ってから立寄り消費金額、立寄り施設内滞在時間の決定確率分布を設定した。

(2) モデルの構築

以上の考察を踏襲して、退出条件別に4つ個人行動モデルフローを設定した。なお、紙面の都合より4つの行動モデルの中から6割弱の人が行っていた“行動パターン4”について記述する。設定したこの行動モデルを図4.に示す。なお本フローでは、中心市街地内の施設開発がなされた場合に訪問者の行動変化を捉えられるように、“新規事前施設の決定モデル”を組み込ませた。なお、“意思決定順序”については、5割強の人が行っていた“目的→施設→交通手段→経路”を設定した。

① 地区内退出時間決定分布

地区内退出時間に関しては、昼食をとる人と、とらない人とは、滞在時間が大きく変わっていた。そこで、個人の地区内発生時間帯別に地区内滞在時間の分布を比べてみると、平均滞在時間が、大きく異なる結果が得られた。そのため、平均滞在時間を t (地区における現在の時間)における関数を対数近似し、その平均値を用いたアーラン分布によって、各個人に与えることにした。

$$y = (ave \cdot k)^k \cdot t \exp(-k \cdot ave \cdot t) / (k - 1)! \\ ave = -123 \times \ln(t) + 485.33, k = 2$$

ただし、 $t=0$ は午前9時

② 新規事前施設の決定モデル

本研究では、商店街地区を1つの施設として取り扱っている。この商店街地区がどのような内容ならば事前施設として選ばれるかについて事前にヒアリング調査を行なった。そこで、地区に占める目的別の売場面積割合に目的別の売場面積における地元商

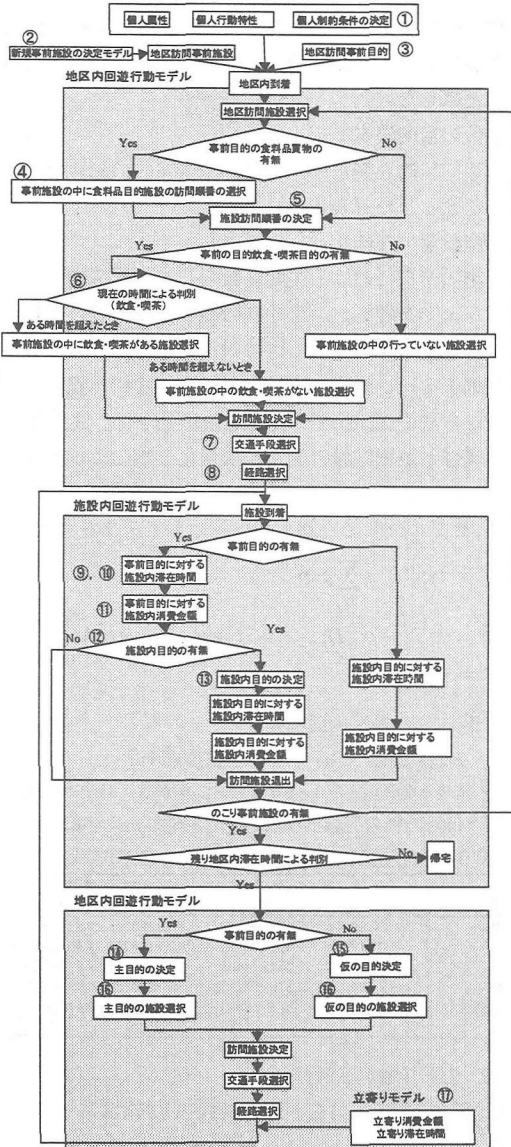


図4. 行動パターン4の個人行動モデルのフロー図
 店の割合をかけることで、どの業種(目的)の地元商店の売場面積があれば、事前施設として選択されるのかを説明変数として、選択モデルを構成することとした。また、商店街のイメージをあらかじめ3つ用意して、それぞれのイメージによるパラメータの推定を行った。その結果を表3. に示す。

$$P_i^j = \exp[U_i^j] / \sum_j \exp[U_i^j]$$

$$U_i^j = \alpha_{1i} L_i^j + \beta, L_i^j = \gamma_i^j \delta_i^j$$

γ_i^j : 地区内に占める目的面積割合
 δ_i^j : 目的別の売場面積に占める(地元)展開割合

表3. 膳所商店街イメージ1のときのパラメータ推定結果

項目	食料品	飲食・喫茶	衣料品	日用品
式の係数	a=11.8370	8.1888	10.1129	6.1445
	b=0.00169	0.00234	0.00245	0.00192
	k=1	1	1	1
精度	決定係数 0.795	0.927	0.934	0.891

③事前目的の決定モデル

事前目的の中で、主目的が何目的であるかを年代によって分類した(表4.)。更に第2・3番目の事前目的と主目的の間には関係があると推測し、主目的に対する第2・3番目の目的を設定した(表省略)。

表4. 年代別主目的の割合(一部掲載)(%)

目的	10代	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
食料品	14.29	10.77	24.00	47.54	35.85	54.05	64.71	25.00
日用品	21.43	9.23	9.33	1.64	3.77	2.70	0.00	0.00
衣料品	7.14	26.15	14.67	6.56	5.66	0.00	5.88	25.00

…以下、趣味用品、非日用品、喫茶飲食、文化活動、学習活動、娯楽、暇つぶし、観光については省略

④食料品の目的発生方法

事前目的の中に食料品の目的を持つ個人の64%が、最後に訪問する施設で食料品目的の買物を行い、その前の施設では34%、更にその前の施設では2%との結果を得た。

⑤事前施設順番決定方法

事前施設をどのような順序で訪問しているかについて、表5. のような結果を得た。

表5. 訪問施設順序

1番近い施設	49%
2番目に近い施設	22%
3番目に近い施設	22%
その他	7%

⑥飲食・喫茶目的発生確率分布

事前目的の中に飲食・喫茶目的がある場合、この目的を以下の分布によって発生させることとした。

$$y = (ave \cdot k)^k t \exp(-k \cdot ave \cdot t) / (k-1)!$$

y : 発生割合, $ave = 0.135349$, $k = 3$

ただし、 $t = 0$ は午前9時

⑦交通手段選択モデル

地区訪問するまでの所用時間、自動車保有の有無、移動コスト、転換時間を説明変数として取り上げた。これらの説明変数に対してパラメータ推定を行った結果を表6. に示す。決定率は、78.21%であった。

$$P = \exp[U_i^j] / \sum_j \exp[U_i^j]$$

$$U_i^j = \alpha_{1i} T_i^j + \alpha_{2i} H_i + \alpha_{3i} C^j + \alpha_{4i} K_i$$

T_i^j : 所用時間(時間), H_i : 自動車保有の有無(0,1)

C^j : 平均移動コスト(千円)

K_i : 転換時間[交通手段転換時間+移動時間](時間)

表6. 交通手段選択のパラメータ推定結果

変数	パラメータ	t値
移動コスト(千円)	-14.51887	0.538924306
乗換時間(時間)	-4.739993	1.160408312
車保有	94.882118	7.584575266
所要時間(時間)	76.905355	7.586172894

⑧経路選択モデル(前述した2.3)経路選択を参照)

⑨施設内滞在時間決定モデル

施設内滞在時間に関しては、施設内の目的面積と施設内滞在時間との関係を対数近似することで、関係式を得た。近似式と相関係数は、(表7.)に示す。

表7. 目的別の施設内滞在時間と施設面積の近似曲線

目的	近似曲線式	相関比
食料品	$y=442.39\ln(x)-850.34$	$R2=0.5556$
日用品	$y=383.19\ln(x)-64.639$	$R2=0.9671$
衣料品	$y=1526.9\ln(x)+30.475$	$R2=0.6200$
…以下省略	y :施設内滞在時間(分), x :目的別売場面積(m ²)	

⑩多目的滞在時間決定モデル

施設内において複数の目的を持つ個人に対して、消費行動に変化があると考えられる。しかし、目的の数だけの滞在時間を単に和する方法では、実状を表現しているとは考えられない。そこで、実際のデータと整合を図りながら実際の消費行動を追求することとした。この滞在時間の関係式を、対数近似を行い関係式を得ることとした。その近似式と相関関係については、次の通りである。

$$y = -0.2977\ln(x) + 1.0015$$

$R2 = 0.9768$, x :目的数, y :複合比, $R2$:相関比

⑪消費金額決定モデル

まずお金を使うか使わないの割合を年代別・目的別に与えることにした(表省略)。消費を行う個人に対して施設内の目的別売場面積とその目的での消費金額の関係を対数近似することで、関係式を得ることとした。それぞれの近似式と相関係数は、(表8.)に示す通りである。また、施設内消費金額に対しても同様に扱うことにした。

表8. 目的別の施設内消費金額と施設面積の近似曲線

目的	近似曲線式	相関比
食料品	$y=1.6945\ln(x)+1.3317$	$R2=0.6185$
日用品	$y=0.4887\ln(x)+9.0096$	$R2=0.9868$
衣料品	$y=2.7107\ln(x)+1.8009$	$R2=0.8784$
…以下省略	y :施設内滞在時間(分), x :目的別売場面積(m ²)	

⑫施設内目的発生モデル

施設内でどの程度、事前目的以外の目的が発生しているのかを単に割合で与えることとした。事前目的以外の目的発生量は31%であった。

⑬施設内目的決定モデル

施設内の内容によって変化すると考えられるが、今回は、訪問した施設において、達成できない目的をこの割合から除き残った目的の中で割合を与えて、目的を与えることとした。更に、個人の目的の数は、約9割が1つだけであったことを考慮して、1個人に1つ目的を与えることにした。

⑭主目的の決定モデル

個人は施設を選択する時に、ある1つの目的によって、施設を選択していると仮定した。そこで、事

前目的の中で重要視する順番をつくり、その目的の順番によって、施設選択する時の目的として与えることにした。

⑮仮の目的決定モデル

事前目的を持たない人に実際の目的の割合で与えることとした(表省略)。

⑯施設選択モデル

施設選択における説明変数として、地区内におけるシェアを考えた。目的別の売場面積割合、施設距離、全国展開率、新しさに対する変数を考えた新規立地ダミー、施設における目的売場面積、現在の施設から次の施設までの距離と変数とした。また個人の属性と選択施設の関係を数量化2類によって分析した結果、年齢、住所に関して偏相関が高かったため、セグメントに分割したロジットモデルを考えた。

$$P_i^j = \exp[U_i^j] / \sum_j \exp[U_i^j]$$

$$U_i^j = \alpha_{1i}L_i^j + \alpha_{2i}D_i^j + \alpha_{3i}G^j + \alpha_{5i}N^j + \alpha_{6i}M^j$$

$$L_i^j = S_i^j / \sum_j S_i^j$$

L_i^j :目的別の地区内面積割合

D_i^j :施設間距離 (km), G^j :全国展開率 (%)

N^j :新規立地ダミー (0=6年以上前に立地, 1=5年以内立地)

M^j :ln(目的別の売場面積), S_i^j :目的別の施設面積

表9. 施設選択に関するパラメータ推定結果 30代以下

変数	30代以下・地区内		30代以下・地区外	
	パラメーター	t値	パラメーター	t値
施設間距離km	0.60795	2.374785942	-0.624654	2.631620579
面積log	0.017135	2.365227102	0.119401	1.461790206
新規立地	0.550609	2.372249438	0.181767	1.924419043
全国展開%	1.624872	2.375555217	0.747683	0.957811366
目的別面積割合	1.747144	2.3738801	-0.084701	1.417347803
決定率%		65.1163		66.0377

⑰ 立寄り選択モデル

2. 5) 立寄り行動を参照(内容説明は講演時とする)

3. おわりに

以上のように、回遊・行動プロセスの細部にまで検討を行った個人行動モデルを構築することができた。しかし、地区訪問前に定められる事前目的や事前施設等については与件としたが、今後はこれらの課題について解明していかなければならない。なお、複雑なモデルの為、細部に渡り記述することが出来なかった。シミュレーションモデルを介した時の個人行動モデルの精度、及び冒頭で述べた現在問題となっている地元商店街の活性化のためのケーススタディ報告と併せて講演時に説明する。

参考文献 石黒篤:地方中核都市における商業振興を考慮した地元商業施設整備計画問題に関するシステム論的研究, 立命大修士論文