

大都市圏内フィットネスクラブのハフモデルによる商圈推定の試み

—東京都23区を事例として—

山崎 利夫*

A Study on the Estimation of Trade Area Using Huff's Model for a Fitness Club in Metropolitan Area

Toshio YAMAZAKI*

Abstract

Recently, for fitness club industry, selection of a location for a facility and estimation or decision of a trade area has become more important these days than before under the severe competition among fitness clubs.

The purpose of this study is to estimate a trade area using Huff's Model for a fitness club in metropolitan area. Taking a fitness club at Nerima Ward in Tokyo as a case study, and analyzed its trade area using Huff's Model.

The findings of the analyses were summarized as follows:

- 1) There was a tendency that chi score of "test of goodness of fit" decreased as λ , the parameter of distance, increased.
- 2) Areas where advertising activity of the fitness club covers attracted more members than expected.
- 3) There seemed to be a tendency that people choose a fitness club that is closer to downtown area than their residence.
- 4) In case of areas that are intercepted by railway line, the residents of these area seemed to feel more reluctant to visit the fitness club.

KEY WORDS: *Fitness Club, Trade Area, Huff's Model*

はじめに

わが国において、フィットネスクラブは新規開業数が減少傾向にあるものの、国民の健康づくり意識の高まりのもと、その多くが会員数を伸ばし、経営が安定した産業に移行しつつある。だが、大都市圏では競合が以前にもまして激しくなり、新

たな開業や会員数の維持・増加は困難になっている¹⁾。そのため、フィットネスクラブにとり、新規開業に際しての立地選定や商圈予測、既存施設での商圈変化の把握とそれに伴うすばやい対応がより重要な課題となってきている。

山中は小売施設の商圈研究における商圈分析のモデルを4つに類型化している。第一に類推法、

* 鹿屋体育大学 National Institute of Fitness and Sports in Kanoya, Kagoshima, Japan.

第2に小売引力モデルによる方法、第3の類型は傾向面分析、4番目が上記以外のシミュレーションモデルその他の研究である²⁾。第2の類型である小売引力モデルは実証研究の成果が最も多くみられている。これは、Reillyに始まり、Converseを経て Huffによるハフモデル（ハフの確率モデルともいう）へと発展し、その後多くの修正が加えられている³⁾。このモデルは、ある地点に住む消費者が、ある小売施設や商店街へ買物に行く確率を推定するものである。基本的な考え方は「ある地区に対するある商業施設の吸引力は、その施設の規模に比例し、そこまで到達する距離に反比例する」で、施設間の競合関係をも数字で表している⁴⁾。施設の規模はその施設が持っている魅力度を表している。魅力度は売場面積、延床面積、売上高、利用者数などが代理変数として用いられ、売場面積や延床面積が用いられるのが一般的である⁵⁾⁶⁾。フィットネスクラブについては、魅力度に該当するものとして延床面積が考えられる。わが国において、大規模小売店舗法の新規出店の審査に当たり、通産省の指導による「修正ハフモデル」が広く使われている⁷⁾。ハフモデルは現在では、小売商業の中心地や公共施設のサービス圏の推定などへと応用が広がっている⁸⁾。

ある小売施設の規模（延床面積および売場面積）を S_j 、消費者の居住する地区 i から j 施設までの距離を D_{ij} とすると、 j 施設によってもたらされる地区 i の購買ポテンシャル iV_j は次の式(1)で表される。

$$iV_j = \frac{S_j}{D_{ij}^\lambda} \quad (1)$$

n ケ所の施設によってもたらされる地区 i の総購買ポテンシャル iV は式(2)で表される。

$$iV = \frac{S_1}{D_{i1}^\lambda} + \frac{S_2}{D_{i2}^\lambda} + \dots + \frac{S_n}{D_{in}^\lambda} = \sum_{j=1}^n \frac{S_j}{D_{ij}^\lambda} \quad (2)$$

式(1)を式(2)で割って得られる式(3)によって、地区 i のポテンシャルが合計の中に占める施設の影響の割合、つまり地区 i の平均的消費者が j 施設を選択する確率（吸引率もしくは出向率）の理論値 P_{ij} が求められる。

$$P_{ij} = \frac{\frac{S_j}{D_{ij}^\lambda}}{\sum_{j=1}^n \frac{S_j}{D_{ij}^\lambda}} \quad (3)$$

この(3)式が「ハフの確率商圏モデル」である。

なお、

$$\sum_{j=1}^n P_{ij} = 1 \quad (4)$$

λ : 距離の通減性を示すパラメータ

n : 対象地域内に立地する施設の合計数

得られた確率を地区 i の人口に乗じることで、以下の式(5)に示すように、 j 施設で買物をする地区 i の人口が得られる。

$$C_{ij} = C_i P_{ij} \quad (5)$$

ただし、

C_{ij} : 地区 i に居住し j 施設で買物をする人口数

C_i : 地区 i 内の人口数

対象地域内の地区すべてについてこの計算を行い、その総和を求めると、 j 施設の対象地域での集客ポテンシャルが得られる。

ハフモデルを用いた吸引率の算定方法を3つのショッピングセンターを例として示してみよう。図1に示すように、地区1、地区2、地区3に対する3つのショッピングセンターの吸引率 (P_{ij}) を $\lambda=1.5$ として計算すると、表1に示す結果が得られる。得られた吸引率に各地区の潜在購買者数を乗じ、その合計を求めることで各ショッピングセンターの集客ポテンシャルつまり購買者総数が算出される。

ハフモデルを用いた商圏や立地選定などに関する研究は、小売商業施設についてのものがほとんどで、体育・スポーツ施設については国内ではほとんどみられない。海外では、Woratschek がスポーツ施設の立地決定に関する研究においてハフモデルの適用を検討している。その中で、ハフモデルをスポーツ施設に適用するには複数の要素を加味して多面的にみた魅力度の使用を提案している。具体的には、施設の規模以外に施設のデザイン、新しさ、提供プログラムの数、従業員の人数と質、立地条件も魅力度の要素に含めている⁹⁾。

本研究では、ハフモデルを利用して、大都市

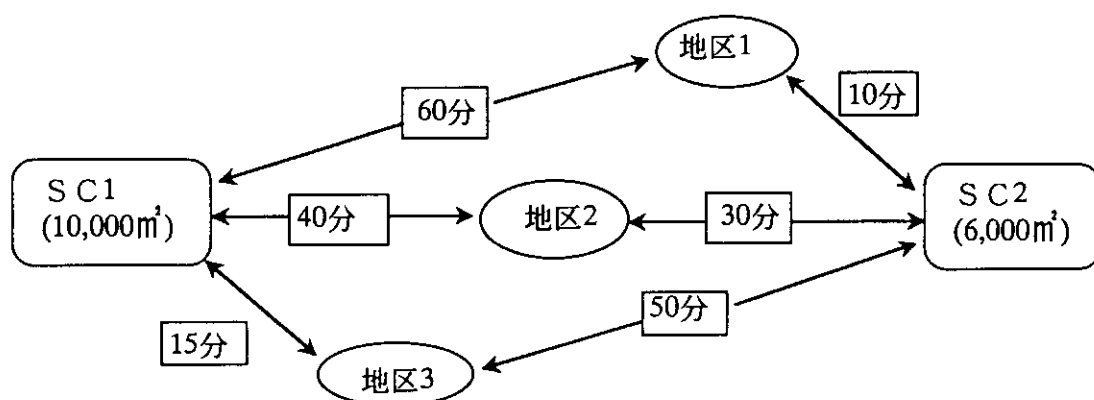


図1 ショッピングセンターと対象地区

表1 ショッピングセンターの吸引率

$P_{11} = (10,000/60^{1.5}) / \{(10,000/60^{1.5}) + (6,000/10^{1.5})\} = 10.19\%$
$P_{12} = (6,000/10^{1.5}) / \{(10,000/60^{1.5}) + (6,000/10^{1.5})\} = 89.81\%$
$P_{21} = (10,000/40^{1.5}) / \{(10,000/40^{1.5}) + (6,000/30^{1.5})\} = 51.98\%$
$P_{22} = (6,000/30^{1.5}) / \{(10,000/40^{1.5}) + (6,000/30^{1.5})\} = 48.02\%$
$P_{31} = (10,000/15^{1.5}) / \{(10,000/15^{1.5}) + (6,000/50^{1.5})\} = 91.03\%$
$P_{32} = (6,000/50^{1.5}) / \{(10,000/15^{1.5}) + (6,000/50^{1.5})\} = 8.97\%$

(東京都下23区内)に立地する民間フィットネスクラブの吸引力を算出することで会員数の推定値を求め、フィットネスクラブの商圈を推定することを目的とした。

2. 研究方法

2.1 研究対象

研究対象のフィットネスクラブとして、某スポーツクラブチェーンの1店舗で東京都練馬区内に立地する「Rスポーツクラブ」を取り上げた。同スポーツクラブは西武池袋線O駅前の住宅街に平成5年にオープンし、プール、スタジオ、ジム、ラケットボールコート、ゴルフレンジなどを備えたフィットネスクラブ専用の単体施設である。会員数は4,790人(平成10年9月末現在)で、その87.8%に当たる4,204人が5km圏内に住んでいる。

研究対象地域として、図2に示すようにRスポーツクラブを中心とした半径5km圏内に位置する大字・町(合計113)を設定した。この圏域は、

練馬区、保谷市の全域、それに杉並区、中野区、朝霞市、和光市、新座市、田無市、武蔵野市、東久留米市の一部を含み、東京都と埼玉県にまたがっている。圏域北部の境界付近を東武東上線、中央を西武池袋線、南部を西武新宿線、それに南部の境界付近をJR中央線が通っている。この一帯は都内でもフィットネスクラブの競争が特に激しく、Rスポーツクラブの3km圏内に4施設、5km圏内に10施設、7km圏内に24施設が立地している。

研究の元データは以下のように収集・整理した。まず、空間データとして東京都と埼玉県の行政界地図(区市町村界と町・大字界)、鉄道・地下鉄の路線図、道路図、それにRスポーツクラブと同クラブの7km圏内に立地するフィットネスクラブ(合計24施設)の立地点、それに同クラブを中心とする5km圏の同心円を1/25,000の地図縮尺で登録した。なお、5km圏内に位置する大字・町は最終的に12の地区に統合したが、これらの地区の境界線も登録した(図2を参照)。属性データと

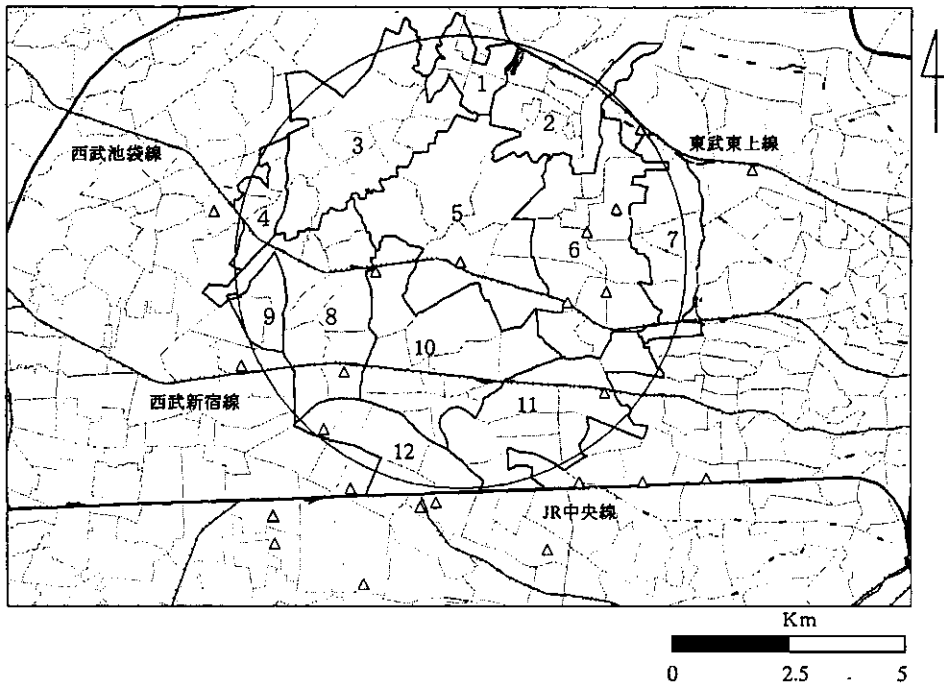


図2 研究対象地域

※△印は7 km圏内のフィットネスクラブの位置を示す

- 1：朝霞市 2：和光市 3：新座市 4：東久留米市 5：練馬区西北 6：練馬区中 7：練馬区東
 8：保谷市 9：田無市 10：練馬区西南 11：杉並・中野区 12：武蔵野市

して、5 km圏内に位置する大字・町それぞれの人口、世帯数、R スポーツクラブの会員数（平成10年9月末現在のものを同クラブから入手）、それに道路の点、区間、通行情報、区間内道路施設の情報収集・整理した。さらに5 km圏内に立地するフィットネスクラブ24施設の属性データ（住所、延床面積）も収集した¹⁰⁾。

2.2 分析方法

本研究ではGISソフトウェアのMapInfoを利用して分析を行った。まず、R スポーツクラブの5 km圏内に位置する大字・町と同圏内に立地する10ヶ所のフィットネスクラブとの間の時間距離（分）を計算した。求めた時間距離と各フィットネスクラブの規模（延床面積）を用いて、上記のハフモデル計算式より、5 km圏内の住民に対する

R スポーツクラブの吸引率を大字・町単位で算出した。

本稿ではネットワーク空間上での移動を前提とし、距離はネットワーク距離として時間距離を使用した。ハフモデルはこれまで多くの場合、ユークリッド平面上で適用されてきた。これはモデル適用の初期段階では距離を直線距離で定義するのが最も容易だったためと思われる。しかし、距離を直線距離で定義することは、任意の2地点間を制約なしに最短距離で移動できることを前提としており、ハフモデルが考案された1960年代当時と比べて、交通網が高度に発達している現在では無理がある。だが、都市の道路ネットワークを唯一の移動可能な都市空間とみなすことによって、この問題は解決される。ネットワーク空間では、任意の2点間の距離は、公道などのネットワークに

沿った最短距離（ネットワーク距離）で定義され、2点間を結ぶ複数のネットワーク経路の中から通行が可能な最短経路を選びその距離を求めることによって得られる¹¹⁾¹²⁾。本稿では、この距離を求め、それに自動車の平均速度（20km/hに設定）を乗じて時間距離とした。

距離の通減性を示すパラメータ λ の値については、2.0から3.0まで0.2刻みで変化させた。一般的に最寄品（最寄りの店で頻繁に買うことが多い日用必需品などの商品）は、買回り品（高額品や耐久消費財のように、品質・価格などを顧客が十分に比較検討して買い求める商品）と比べてパラメータ λ の値が大きいことが知られている。ハフは、 λ は家具では2.72、衣類では3.19であることを実証的に示している¹³⁾。このことは購入物が家具の場合、衣類の場合よりは距離に対する心理的抵抗が小さいことを意味している。水本は福岡都市圏の周辺部における商圈構造の変化をハフモデルを用いて分析し、パラメータ λ の処理に関する考察を行っている。 λ を1.6から2.6まで0.2刻みで変化させ、市町別の小売販売額の実績値と推定値を対比させたところ、2.0から2.2の範囲で乖離が最も小さいことが導かれた¹⁴⁾。大都市における小売業の中心地つまり商店街にハフモデルを適用すると、 λ は経験的に2が用いられている⁸⁾。フィットネスクラブの会員は施設を平均して週に2回弱利用するので、商品としてクラブ側が提供するサービスは最寄りに近い性格を有すると思われる。よってパラメータ λ は比較的大きく、2から3の間の値を示すと考えられる。

次に、Rスポーツクラブの会員数の推定値を求めた。吸引率の計算では、会員数の推定値合計が実測値合計となるべく一致するように、Rスポーツクラブの5km圏内の住民がこの圏内に立地するフィットネスクラブのいずれかの会員である割合（地元参加率とする）とパラメータ λ を組み合わせた。

地元参加率を $r\%$ とすると、 r は次の(6)式で示される。

$$r = 100 \times \sum_{j=1}^n N_j / P \quad (6)$$

ここで、

N_j : フィットネスクラブ j の会員数

P : 研究対象地域の人口総数

n : 研究対象地域に立地するフィットネスクラブの合計数

1998年時点における日本のフィットネスクラブ市場は、民間施設が1,772ヶ所、会員数が約200万人で国民全体の参加率は1.7%前後と推測される¹⁵⁾。だが、東京都23区のような大都市部ではこの率は大きく上昇すると考えられる。Rスポーツクラブとその姉妹店で東京都の西部地域に立地するフィットネスクラブ5施設への参加率をみると、いずれも施設周辺で最も高く、5%前後である。しかし、圏域内でも近くにフィットネスクラブがないために参加率が低い地区や圏域外のフィットネスクラブの会員である住民も存在すると考えられる。そこで、地元参加率を3%台と推察し、その値を3.4%から3.9%まで0.1%刻みで変化させて、各大字・町の人口数に乗じた。この値は大字・町別でみた圏域内のフィットネスクラブへの推定参加人口といえる。

最後に、パラメータ λ の特性とハフモデルの有効性をみるため、会員数の実測値とハフモデルによって得られた推定値を比較検討した。まず、5km圏内にある113の大字・町を12の地区に統合し、会員数の実測値と推定値を地区ごとにまとめた。次に、適合度に関するカイ二乗検定により会員数の推定値の比率が実測値のそれに一致しているかどうかを調べた。そして、最も適合する推定値をもたらす λ を決定し、この λ について、推定値と実測値の誤差を計算した。

3. 結果・考察

ハフモデルを用いて会員数の推定値を求め、この値と実測値の適合度に関するカイ二乗検定の結果を表2に示した。どの推定値についても統計的な有意性が認められた。つまり、実測値の比が推定値の比に一致している、とは結論できなかった。しかし、 λ が2.0から3.0へと大きくなるのに反比例してカイ二乗値は799.1から低下していき、 λ が3.0で最小値の372.7を示した。そこで、本稿で

表2 R スポーツクラブの会員数(実測値と推定値)

区市名	実測値	推定値 1	推定値 2	推定値 3	推定値 4	推定値 5	推定値 6
新座市	363	393	402	408	411	412	411
杉並中野区	28	177	158	140	124	109	96
朝霞市	8	64	66	67	67	67	67
田無市	43	36	32	29	26	22	19
東久留米市	68	56	50	44	39	33	28
武蔵野市	1	53	44	36	30	24	20
保谷市	159	223	199	176	154	134	116
練馬区西南	584	593	598	599	598	595	590
練馬区西北	2,694	1,958	2,093	2,205	2,295	2,363	2,412
練馬区中部	140	362	331	301	273	247	224
練馬区東部	32	95	80	67	56	46	38
和光市	16	125	125	123	121	118	115
合計	4,136	4,134	4,177	4,195	4,193	4,173	4,136
地元参加率		3.9%	3.8%	3.7%	3.6%	3.5%	3.4%
抵抗係数 λ		2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0
カイ二乗値		799.1	633.6	515.0	435.3	389.1	372.7

は λ を3.0に設定し、この場合の会員数の推定値と実測値を表3と図3で示した。

以下、いくつかの角度から実測値と推定値を比較してみた。R スポーツクラブの立地する練馬区西北部は会員数は実測値で2,694名と推定値を282名上回り、ここだけで対象地域全体の約65%を占めている、ここに練馬区西南部と加えると約79%を示し、これら2地区は極めて高い集客力を示している。

圏域を南北で2分して東西方向に貫いている西武池袋線の沿線についてみると、R スポーツクラブに最寄りの〇駅の下り方面(練馬区西北部、保谷市、東久留米市、田無市)では、実測値が推定値を上回っている。一方、上り方面(練馬区中部、練馬区東部)では逆に下回っている。居住地が施設よりも都心に近い場合、その反対の場合よりも消費者が施設に向く際の心理的な抵抗が大きいものと思われる。保谷市、東久留米市、田無市はR スポーツクラブよりも都心から遠いことと同クラブのチラシの新聞折り込み地域はこれら3市をカバーしていることが高めの実測値に反映されていると推察される。逆に、R スポーツクラブよりも都心に近い練馬区中部と東部地区の住民

表3 R スポーツクラブの会員数(実測値と推定値)

区市名	実測値	推定値	誤差
新座市	363	411	48
杉並・中野区	28	96	68
朝霞市	8	67	59
田無市	43	19	24
東久留米市	68	28	40
武蔵野市	1	20	19
保谷市	159	116	43
練馬区西南部	584	590	6
練馬区西北部	2,694	2,412	282
練馬区中部	140	224	84
練馬区東部	32	38	6
和光市	16	115	99
合計	4,136	4,136	776

※ $\lambda=3.0$, 地元参加率=3.4%

は居住地よりも都心寄りに立地するフィットネスクラブを選択する傾向が強いといえよう。

次に、西武池袋線とはほぼ並行して圏域の南部を貫く西武新宿線の南側地域(中野区、杉並区、武蔵野市など)をみると、実測値が推定値を下回っている。電車の運行本数が多く踏切の遮断時間が長い同線を越えてR スポーツクラブへ出向くに

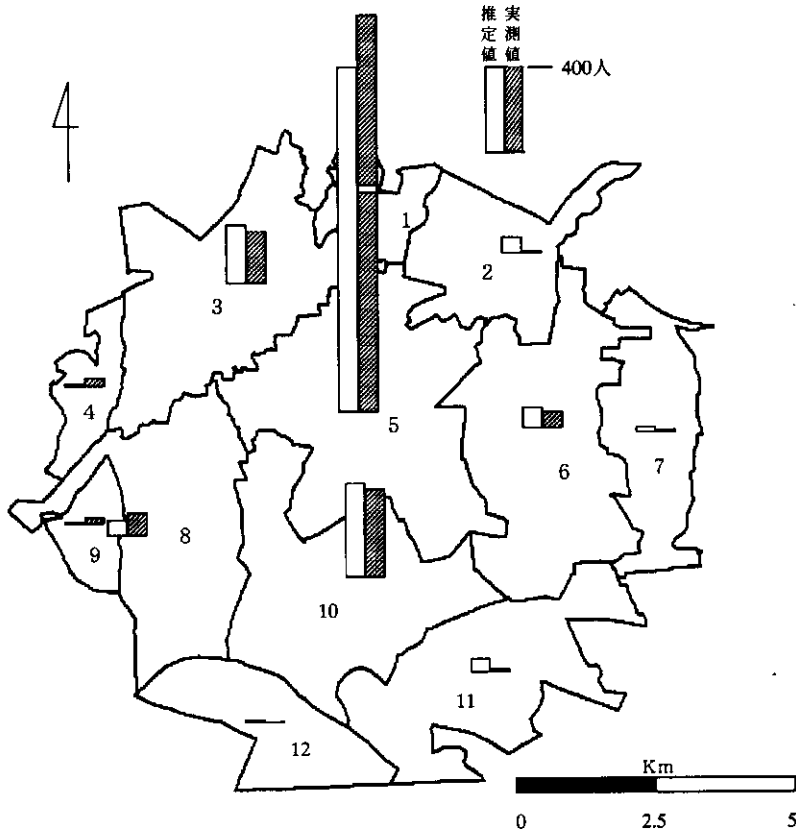


図3 Rスポーツクラブの地区別会員数の実測値と推定値

1：朝霞市 2：和光市 3：新座市 4：東久留米市 5：練馬区西北 6：練馬区中 7：練馬区東
8：保谷市 9：田無市 10：練馬区西南 11：杉並・中野区 12：武蔵野市

は心理的な抵抗が大きいことがこの主要因と考えられる。圏域北部についてみると、和光市、朝霞市および新座市でも同様に実測値が推定値を下回っている。これらの地区は西武池袋線から遠く離れており、鉄道や道路によるRスポーツクラブへのアクセスの悪さが過少な会員数に結びついているといえる。

ここで実測値と推定値の誤差の程度をみるため、実測値と推定値の誤差を実測値で割った百分率を「誤差率」として計算し、その結果を図4に示した。12地区中、誤差率±10%の範囲内に1地区、さらに誤差率±50%の範囲内に5地区が収まっている。武蔵野市、朝霞市、和光市、杉並・中野区、練馬区中部、それに練馬区東部の順で会員数が過

大に推定された。一方、東久留米市、田無市、保谷市、練馬区西北部の順で過小に推定されている。

以上のように実測値と推定値の乖離が圏域の南部と北部で大きい原因の一つに、Rスポーツクラブの広告宣伝活動でカバーされる地域の設定があげられる。この活動は、西武池袋線の沿線地域での年数回の新聞折り込み、施設の近隣地区でのチラシのポスティングが主である。西武新宿線の南側、それに和光市、朝霞市、新座市といった埼玉県は折り込み地域に含まれていない。Rスポーツクラブの販促活動が及ばないこれらの地域においては、同クラブに関する情報に接することはほとんどない状況である。

以上の分析から、競合施設の規模と距離に加え

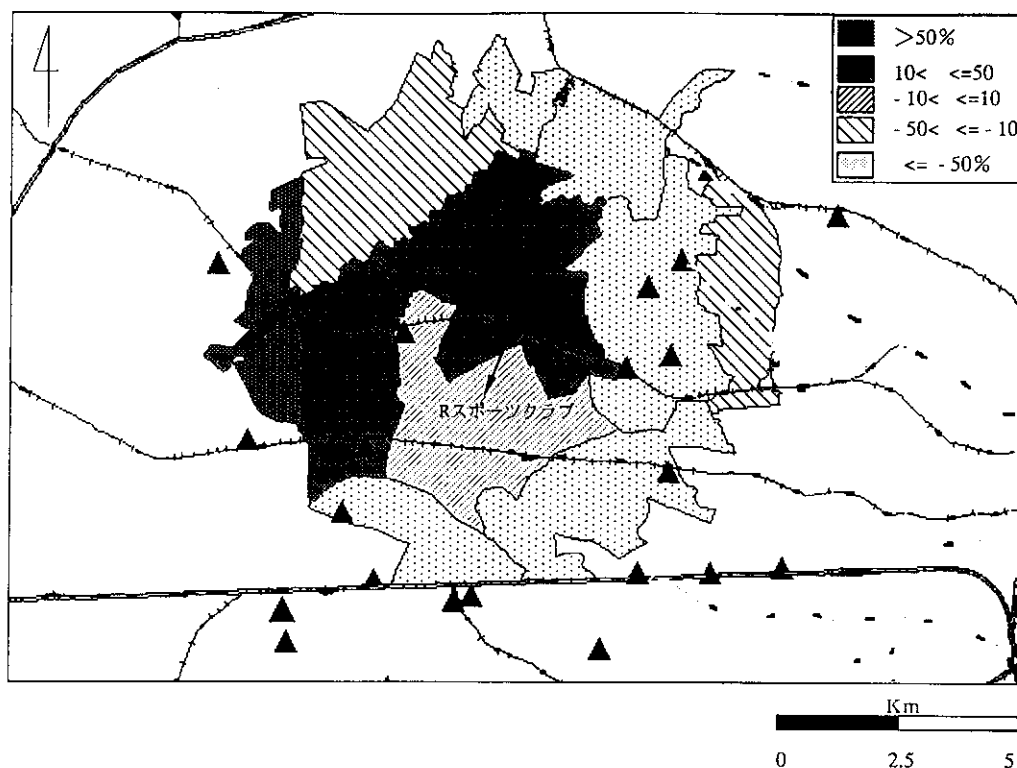


図4 研究対象地域内における誤差率の分布

て、鉄道路線、道路、居住地と施設の都心との位置関係、及び広告宣伝活動の範囲が商圈形成に影響を及ぼしていることがわかった。

4. まとめ

本研究では、東京都23区内に立地するフィットネスクラブを対象に取り上げ、ハフモデルを用いての商圈を推定してみた。その結果、次のようなことが明らかになった。

- 1) 会員数の実測値と推定値について適合度検定を行った結果、本研究で用いたハフモデルは説明力は高いとはいえなかった。
- 2) ハフモデルで距離の通減性を示すパラメータが大きくなるにつれて、12地区における会員数の推定値の比が実測値の比に近づく傾向がみられた。
- 3) 広告宣伝活動が及ばない地区では実測値が推定値が下回っていた。

4) 施設の最寄り駅の下り方面は実測値が推定値を上回っていたが、上り方面では逆の結果がみられ、住民の都心志向がうかがえた。

5) 鉄道によって分断されている地域から来店する場合の心理的な抵抗は大きい。

Woratschekも提案するように、今後、ハフモデルをスポーツ施設の商圈分析に適用していくには、施設の規模だけではなくいくつかの要素を取り込んだ魅力度を求め⁹⁾、それをを用いた実証研究を積み重ねて改良を加えることが必要となるであろう。

参考文献

- 1) 月刊フィットネスジャーナル編集部；全国フィットネスクラブ名鑑1999, (株)ハートフィールド・アソシエイツ, pp.2-4, 1999.
- 2) 山中均行；商圈論, 千倉書房, pp.5-6, 1977.
- 3) 佐藤栄作；商圈分析モデルの現状と課題, オペレー

- ションリサーチ, 日本オペレーションリサーチ学会, Vol.42, No.3, pp.137-141, 1997.
- 4) Huff, D. L.; A Probabilistic Analysis of Shopping Center Trade Areas, Land Economics, Vol.39, No.19, pp.18-89, 1963.
 - 5) 上田隆穂; 商業施設の床面積及び計画イメージに基づく商圈獲得シミュレーション, 学習院大学経済論集, Vol.26, No.2, pp.1-23, 1989.
 - 6) 友田正彰; ハフモデルによる商圈分析の限界と有効性, 企業診断, Vol.44, No.2, pp.117-119, 1997.
 - 7) 市原; 商圈を考える, 流通情報, 流通経済研究所, Vol.34, pp.4-9, 1997.
 - 8) 大友篤; 地域分析入門, 東洋経済新報社, 1982, pp.166-168.
 - 9) Woratschek, H.; Locational Choice of Sports Facilities-Spatial Models in Economic Theory, European Journal of Sports Management, pp.106-132, 1998.
 - 10) 月刊フィットネスジャーナル編集部; 全国フィットネスクラブ名鑑1999, (株)ハートフィールド・アソシエイツ, pp.177-217, 1999.
 - 11) 北村賢之; 道路ネットワーク上における商圈確定法, GIS—理論と応用, Vol.3, No.1, pp.17-24, 1995.
 - 12) 奥貫圭一, 岡部篤行; 空間的相互作用モデルを用いた道路ネットワークにおける店舗売上げ推定法, 第31回日本都市計画学会学術研究論文集, pp.49-54, 1996.
 - 13) Huff, D. L.; Defining and Estimating a Trading Area, Journal of Marketing, Vol.28, No.7, pp.34-38, 1964.
 - 14) 水本正人; ハフモデルによる都市圏構造の変化—福岡東部地区における商圈を事例として—, 九州共立大学経済学部紀要, pp.49-59, 1997.
 - 15) クラブマネジメント編集部; 欧州フィットネス市場の動向, Club Management, Vol.5, No.4, pp.16-19, pp.32-33, 1999.
- (平成12年1月17日 受付)
(平成12年2月3日 受理)

大都市のフィットネスクラブの商圈推定における ハフモデルの有効性に関する研究

—東京都23区を事例として—

山崎 利夫

要 約

フィットネスクラブ産業において、競争が以前にもまして激しくなるにつれて、施設の立地選定、それに商圈の予測や把握がより重要な課題となっている。

本研究では、大都市の民間フィットネスクラブの商圈をハフモデルを適用して推定し、その有効性を実証することを試みた。具体的には、東京都練馬区内に立地するフィットネスクラブを事例として取り上げ、ハフモデルを利用して施設の立地と規模の持つ集客ポテンシャルを定量的に推定し、実際の会員の分布状況と比較することで、商圈分析における同モデルの有効性を明らかにすることを目的とした。

分析の結果、次のことが明らかになった。

- 1) 会員数の実際値と推定値について適合度検定を行った結果、両者の比は一致していると結論できず、本研究で用いたハフモデルは説明力は高いとはいえなかった。
- 2) 居住地と施設間の距離の逓減性を示すパラメータが大きくなるにつれて、会員数の推定値の比が実際値の比に近づく傾向がみられた。
- 3) 販促活動でカバーされる地域の範囲・形状は商圈形成に影響を与えている。
- 4) 施設の最寄駅の下り方面は実測値が推定値を上回っていたが、上り方面では逆の結果がみられ、住

民の都心志向がうかがえた。

5) 鉄道によって分断されている地域から来店する場合の心理的な抵抗は大きい。