

【論 文】

外食産業の店舗数と駅からの距離

上路 利雄

1. はじめに

外食産業には非常に多くの業種・業態があり、食品産業の中でも外食産業は成長が最も著しく、かつ業態変化の激しい産業であると言われている。駅前や繁華街には必ずと言って良いほど、多くの外食店が立地しており、これらの店舗間では同じ業種・業態間のみならず、異なる業種・業態間でも激しい競争が展開されている。ところで、なぜ駅前や繁華街にはいろんな外食店が数多く立地しているのであろうか。答えは自明であろう。駅前や繁華街にはそれだけ多くの客が集まり、これらの客の欲求は多種多様であることによるといえる。しかし、これらの外食店の立地場所（駅や繁華街から距離）や店舗数に注意してみると、業種・業態ごとになんらかの傾向や特徴のあることが明らかとなろう。駅や繁華街からの距離に応じて、いかなる外食店がどの程度立地しているのかという実態を明らかにする問題と同時に、その要因について多少理論的、モデル的に考察することは、産業組織論では企業行動の分析に属する問題であり、決して無意味なことではないであろう。

小売店の立地問題に関する代表的先駆的な研究業績として、H. ホテリングの論文¹⁾がある。この論文では、いくつかの仮定のもとに私的利潤や社会的利得（public interest）が最大となるような小売店の価格設定問題や立地の規定要因等が明らかにされている。しかし、ホテリングのモデルでは、後述するように非常にシンプルな仮定のもとに分析されており、以降、これらの仮定をより実態に近づけるように、いくつかの点でモデルの修正や拡張²⁾が図られてきた。

本稿では、都内のある私鉄駅周辺を対象として、駅からの距離により外食店の店舗数や業種がいかに規定されているのかという実態を明かにすると同時に、H. ホテリングの基本モデルを若干拡張し、駅からの距離や通勤・通学率、容積率などの関数として外食店の距離別店舗分布を推計してみる。

2. 対象地域の概要

分析に先立ち、駅から距離とともに外食店の店舗数や業種がいかに立地変化しているのかという実態をまず把握し、距離が外食店の立地配置の重要な規定要因であることを確認

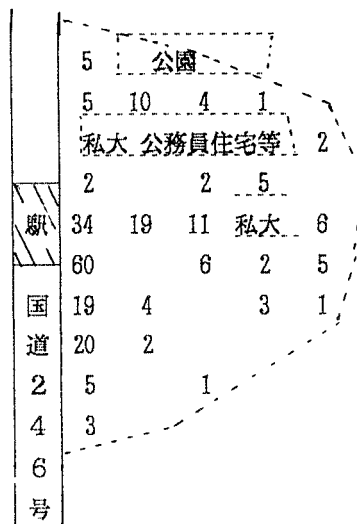
しておこう。

分析の対象地域は、世田谷区にある東急新玉川線三軒茶屋駅（渋谷駅から2つ目の駅、山の手線の外側に約3.4Km）南口周辺であり、この駅の1日当たり平均乗降客は10万800人（1992年2月現在）である。駅（地下駅）の上を国道246号線が東西に通っており、駅の北口と南口では駅周辺の様相はかなり大きく異なる。駅北口からは、私鉄（世田谷線）と幹線道路（世田谷通り）が放射線状に出ており、駅北口周辺にはデパートや銀行、外食店も多く、比較的大きな繁華街が形成されている。これに対して駅南口周辺には、国道246号線を除き、太い幹線道路もなく、駅から少し離れた所では住宅街である。また、駅周辺にはデパートや大手スーパーの進出もなく、駅北口と比べて繁華街の規模もかなり小さい。しかし、駅南口には3つの私立大学があり、乗降客も結構多い。また、住宅街の近くにはいくつかの商店街があり、これらの商店街や駅周辺の細い道路沿いには、多くの外食店が立地している。

このように駅南口周辺には、太い幹線道路もなく、主要なバス路線もないことから、駅南口周辺の居住者の多くは、駅まで徒歩か、自転車で通勤・通学している。このことは、駅からの距離に応じて外食店の立地配置が明確に形成されている可能性のあることを示唆しており、駅南口周辺は本稿の恰好の分析対象地域といえよう。

実際に、駅周辺（半径1 Km 以内）には、持ち帰り弁当を含めて、いかなる業種の外食店がどれだけ立地しているのかを調査し、それらの立地場所を200m間隔のメッシュ上の位置として表示したのが図1である。また、各店舗の立地場所を駅からの直線距離別

図1 外食店の立地分布と店舗数
（三軒茶屋駅南口周辺）



注：店舗の位置は200m幅のメッシュで模式的に示している。

(100m間隔)に分類し、それらの店舗数を業種別に示したのが表1である。

この調査で、駅南口の半径1 Km 以内の地域には合計237軒の外食店が立地していることが把握されたが、これらは大きくは食事主体の99店、料飲主体の115店、持ち帰り弁当店等（スーパー、コンビニエンス・ストアを含む）の23店に分類される。業種的には、スナック・パブ・バーが61店と最も多く、次に居酒屋・小料理店・割烹の31店、大衆食堂等の24店、喫茶店の23店の順である。このように、この地域では食事主体の店よりも料飲主体の店の方が多いといえるが、このような業種の分布は交通の便が良く、学生街というこの地域の特徴に起因しているといえよう。

これらの店舗の立地場所を図1で見ると、かなりの地域的偏りのあることが明かであろう。この地域には、3つの私立大学と大きな公園（世田谷公園）、公務員住宅等が含まれ、これらの場所には外食店の進出がもともと不可能であるが、外食店はこれらの地区を外す形で、駅の近接地区と国道246号線沿い、いくつかの商店街に集中する形で立地している。

これを駅からの直線距離別（100m間隔）店舗数で見ると（表1）、いずれの距離層にも外食店が存在しているが、半径300m以内の地域に全体の約半数の店舗（117軒）が集中し、立地している。これより遠くなると、店舗数が次第に減少するという傾向は必ずしも見ら

表1 駅からの直線距離別にみた業種・業態別店舗数（三軒茶屋駅南口周辺）

		駅からの直線距離（単位：メートル）									
		0～	～	～	～	～	～	～	～	～	1km
	合計	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1km
大衆食堂、とんかつ屋	24	1	5	4	2	2	1	4	1	4	
ファミリーレストラン、洋食店	15	5	2	2				2	4		
中華、東洋料理、焼肉	7	2	1		1	1		1	1		
ラーメン店	16		2	2	1	1	2	3	2	1	2
そば・うどん店	11		3			2	2	1	2		1
寿司屋	14	3		2		3		1	2	2	1
ファーストフード	3	3									
お好み焼店、甘味処	9	2	4	1		1			1		
喫茶店	23	3	6	3	2	2	3	1	3	1	
居酒屋、小料理、割烹	31	5	8	2	4	5	2	2	1	2	
スナック、パブ、バー	61	15	12	13	3	4	1	4	5	1	3
持ち帰り弁当店	6		1	1		2		1		1	
コンビニエンス、スーパー	17		3	2	1	1	1		2	5	2
（合計）	237	38	47	32	14	24	12	20	24	17	9

注：ここでの業種・業態区分は、店の外観から見た区別であり、実態とは多少異なるかもしれない（1992年4月現在）。

れず、むしろ各100mごとに9～24の店舗が必ず存在している。ただし、駅からの直線距離が遠くなるほど、該当面積も拡大することを考慮すると、駅に近い地区ほど外食店の立地密度は高いという傾向は指摘できる。

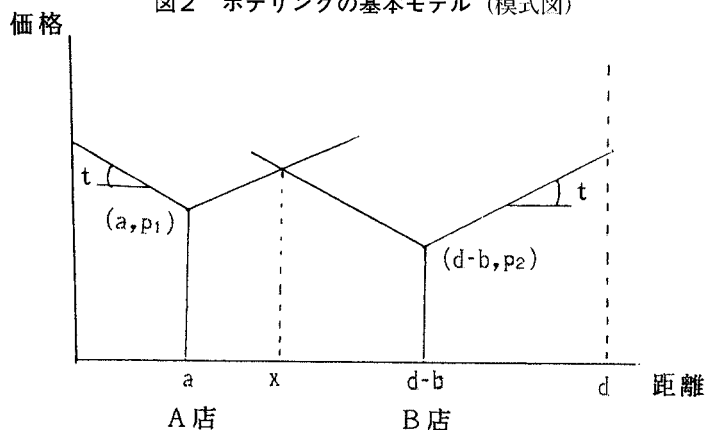
これを業種・業態別に見ると、ファースト・フードでは駅から100m以内の距離にすべての店が、同様に駅から300mの距離内に、スナック・パブ・バーでは全体の66%の店が、居酒屋・小料理店・割烹では同48%の店が、ファミリーレストラン・洋食店は同60%の店が、お好み焼店・甘味処では同77%の店があり、これらの業種では駅に近い地域に店舗が集中して立地している。これに対して、大衆食堂やラーメン店、そば・うどん店、寿司屋、持ち帰り弁当店、コンビニエンス・ストア等といった業種では、駅に近い地域での店舗立地比率は必ずしも高くなく、むしろ駅から離れた地域にも比較的多く散らばって分布している点に特徴がある。このように外食店全体としてみた場合には、駅周辺の地域（特に300m以内）に多くの外食店が集中し立地しているといえるが、すべての業種の店舗が駅周辺に集中し、分布しているのではない。むしろ、店舗の地域集中度は業種ごとに異なるのであり、地域的散らばりを持って分布する業種もかなり多く存在するといえる。

3. ホテリングの基本モデル

ホテリングのモデル³⁾は、大きくは、(1)ある距離内に、同質の商品を売る2人の売り手(A店とB店)が存在し、(2)買い手(客)はこの距離内の線上に等間隔(均等)に分布しており、客は商品を時間当りおのおの1単位のみ購入し、商品購入後は、需要は価格に非弾力的、(3)各店の生産コストは同一(ゼロ)であり、各店は商品にそれぞれ p_1 と p_2 という販売価格を設定、(4)客が店から離れていることに伴う不便さは交通費で表されるが、交通費は単位距離当り一定 t であり、客がそれを負担する、(4)客は、各店の当該商品の価格に交通費を加えた引渡価格(delivered price)の高さのみに反応し、その最も安い店から商品を購入する、という非常にシンプルな仮定のもとに成り立っている。

いま、図2で横軸を距離、縦軸を価格とした時、A店は線分 d の左端から a だけ、B店は同右端から b だけ内側に入った点に位置し、したがって2店は $d - a - b$ だけ離れて立地している。客はこの線上に均等に分布しており、A店やB店が設定する商品価格と、各店まで行くのに要する交通費を客が負担するのであり、この支払価格は点 (a, p_1) と $(d - b, p_2)$ から引いた傾き t 、 $-t$ の直線の高さとして表される。このうち、点 (a, p_1) から傾き t を持った直線と、点 $(d - b, p_2)$ から傾き $-t$ を持った直線はある点で交わり、その x 軸上の点 x は(1)式である。このモデルでは、客は1円でも安い店から商品を購入すると仮定しており、点 x の左側に位置するすべての客はA店から、

図2 ホテリングの基本モデル (模式図)



それよりも右側に位置するすべての客はB店から商品を購入することになる。⁴⁾

$$x = (d + a - b)/2 + (p_2 - p_1)/2t \quad \dots (1)$$

ただし、以下の各式とも、次の条件を満たすものとする。

$$d > a + b \quad \dots (2)$$

$$|p_1 - p_2| \leq t(d - a - b) \quad \dots (3)$$

なぜなら、もし(2)式が成立しない(等号式の)場合には、2店は同じ場所に立地していることを、また、(3)式が成立しない場合には、いかなる場所に位置する客にとっても、A店もしくはB店のいずれかで商品を購入した方が、交通費を負担したとしてもより有利であることを意味し、このいずれの場合にも、2店間の競争問題とはなり得ないからである。

ここで、2店の設定する商品価格(p_1 、 p_2)を与件とし、店舗移動にはなんらの費用も要せず、(契約更新時などに)容易に可能とした場合の最適な立地配置を求める問題を考えてみよう。いま、A店とB店の販売量をそれぞれ q_1 と q_2 とすると、各店の利潤(π_1 と π_2)は、(1)式から次のように表される。

$$\pi_1 = p_1 q_1 = p_1 x = p_1 (d + a - b)/2 + p_1 (p_2 - p_1)/2t \quad \dots (4)$$

$$\pi_2 = p_2 q_2 = p_2 (d - x) = p_2 (d - a + b)/2 + p_2 (p_1 - p_2)/2t \quad \dots (5)$$

A店とB店にとって利潤が最大となる位置に立地移動することが最適であり、(4)式と(5)式をそれぞれ a と b で微分すると、いずれも正の値が得られる。このことは、A店は現在地よりも右方向に、B店は左方向に移動することにより、利潤がより増加することを

意味する。しかし、(2) 式と (3) 式の仮定から、2 店は線分 d の長さを越えてまで左方向あるいは右方向に立地移動できず、2 店はできる限り互いに中央方向に移動し、近接した場所に立地することが最適となる。また、ホテリングは 3 つの商店が存在する場合、3 店が線分のそれぞれ $1/6$ 、 $3/6$ 、 $5/6$ の位置に立地し、顧客を $1/3$ ずつ均等に獲得した時、社会的利得が最大（顧客が支払う交通費が最小）となることも明らかにしている⁵⁾。

しかし、このようなホテリングの結論は、前節で明かにした実際の外食店の立地配置とはかなり様相が異なり、前述のホテリングの仮定からのみでは実際の外食店の立地配置を十分には説明できないといえよう。

もともと、ホテリングのモデルは非常にシンプルな条件が仮定されており、仮定をより現実的なものに近づけるべくモデルの修正が必要である。これまで、たとえば (1) 客は線上ではなく、面的広がりをもって分布し、必ずしも等密度には分布していない、(2) 単位距離当り交通費は一定ではなく、距離とともに逓増、(3) 3 店以上による多店舗間競争、(4) 1 円でも安い店がすべての客を獲得する（非連続関数）のではなく、客数は当該店が設定する価格の連続関数（減少関数）、といった方向へのモデルの拡張が行われてきた。以下では、基本的にはホテリングの仮定を遵守しつつ、いくつかの点でより現実的な方向にモデルの修正・拡張を図ってみる。

4. モデルの拡張

(1) 新規参入の恐れのある場合の立地対応

ホテリングの基本モデルでは、2 店間競争が想定されていたが、実際には、多店舗間競争や新規店による市場参入の恐れを抱えている場合が一般的であろう。ここでは、現在は 2 店間で競争が行われているが、新たに C 店が市場参入の機会を伺っているとした場合に、既存店はいかなる立地場所を選択すべきかという問題を考えてみよう。ただし、この場合にも立地変更にはなんらの費用も要せず、容易に可能であり、また、一般に新規参入店の方が既存店よりも生産コストが高いことから、C 店の設定する商品価格 p_3 は A 店や B 店よりも高い ($p_3 \geq p_1$ 、 $p_3 \geq p_2$) と仮定する。

2 店間競争の場合、各店はライバル店の方向にできる限り立地移動した方が、獲得できる顧客数は増加するといえるが、この結論は市場参入の恐れのある場合にも妥当するであろうか。新規進出店にとって、A 店の左側か、A 店と B 店の間、B 店の右側のいずれの場所にも進出可能であるが、できるだけ多数の客が獲得できる位置に進出しようとする。逆に、既存店では、新規店がいずれの位置に進出してきても、それによる客の減少を最小限に食い止めようとするであろう。それには、A 店は B 店の現在地と線分の左端

との中央に、同様に、B店はA店の現在地と線分の右端との中央に立地する必要がある。このような両者による調整過程が何度か繰り返され、 $p_1 = p_2$ のもとでは、最終的にはA店とB店は線分のそれぞれ1/4と3/4の点に位置することが最適となる。このような立地をA店とB店が選択した場合、C店がいかなる場所に進出したとしても、A店とB店が失う顧客数は多くとも次の Δy であり、最大で全顧客の1/4以下に抑えることができる。⁶⁾

$$\Delta y = d \left(\frac{1}{4} - (p_3 - p_j) / t \right) \quad (j = 1, 2) \quad \dots (6)$$

逆に、もしC店がA店とB店の間に進出した場合には、いずれの位置に関わらず、常に次の Δz だけの客を獲得できるが、A店の左側かB店の右側に進出した場合には、最大(6)式の値だけ客を獲得できるといえる。

$$\Delta z = (d - a - b) / 2 + (p_1 + p_2 - 2p_3) / 2t \quad \dots (7)$$

いま、たとえばC店がA店の左側に進出してきた時、B店は以前と同数の客を維持できるが、A店は以前の客の最大1/2を失う。このような状態にA店は満足できず、A店はB店もしくはC店の方向に立地移動し、顧客の奪回を図るであろう。これによりB店もしくはC店では客が減少するが、客が減少した店では、新たに立地移動を行い、客の獲得を図るであろう。このような3店による顧客獲得競争は絶えず繰り返され、決して均衡状態には到達しない。ただし、なんらかの要因で、3店がたまたま線分のそれぞれ1/6、3/6、5/6の位置に立地し、同数ずつの客を獲得している場合には、それ以上には立地移動の誘引が働かず、一種の均衡状態が生じよう。

このように市場参入の恐れがある場合には、新規店における市場参入の誘引をできるだけ低下させるため、既存店は等間隔に立地することが最適といえる。ただし、このことは外食店の場合には、若干の注意が必要である。

一般に外食店では、小売店の場合とは異なり、一定の時間内に収容可能な客数には制約があり、この条件のため地域内に立地できる店舗数も多くなる。また、「はしご酒」のように、最初の飲食がさらに新たな飲食需要を喚起し、客も離れた店まで歩くことに高い苦痛度を感じるような業種・業態では、単位距離当り交通費 t が高い値となり、各店は近接して立地することが有利となる。

(2) 単位距離当り交通費が異なる場合の立地対応

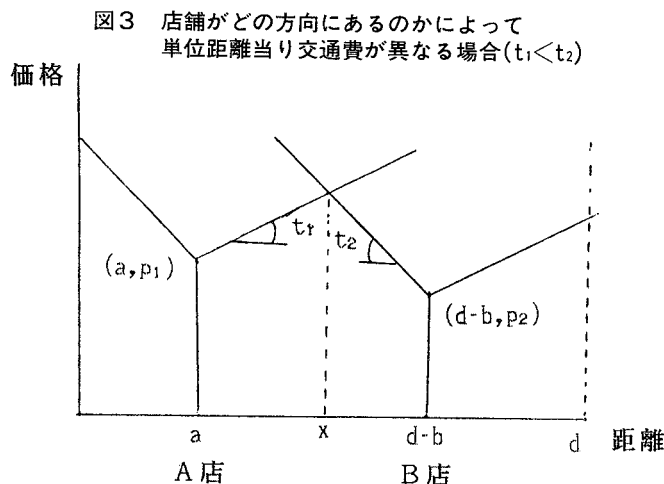
前節では、交通費（店から離れていることによる不便さ）は店からの距離に比例し、一定であると仮定した。しかし、客にとって外食店が通勤や通学、買物などの道筋にあり、その途中で利用される場合には、時間的にも金銭的にも追加的な交通費負担をほとんど要しないであろう。このように店舗がいかなる場所にあるのかによって、単位距離当りの交通費が異なる場合の最適な立地場所を考えてみよう。

いま、これまでと同様、一定の線分内でA店とB店が顧客獲得競争を展開しており、2店が設定する商品価格は等しいとする。ただし、駅もしくは繁華街（以降、これを駅で代表）が原点上（左端）にあり、顧客にとって、駅方向に行く場合の単位距離当り交通費 t_1 は、逆方向に行く場合のそれ t_2 よりも安い（ $t_1 < t_2$ ）とすると（図3）、A店とB店の商圈は次式の点 x で交差する。

$$x = (a t_1 + (d - b) t_2) / (t_1 + t_2) - (P_1 - P_2) / (t_1 + t_2) \quad \cdots (8)$$

この式より、2店の商圈が交差する点 x は2点 a と $d - b$ の t_1 と t_2 によるウェイト付き平均として求められるのであり、 t_1 よりも t_2 の方が大きい程（駅から遠ざかる場合の方が単位距離当り交通費負担がより高い場合には）、点 x は点 $d - b$ に近づき、駅に近いA店の商圈（客数）はより拡大する。このことは、駅から離れたB店では、図2（いずれの方向とも単位距離当りの交通費が同一）の場合と同じ客数を維持するためには、図2の場合よりも、より駅寄りの場所に立地変更すべきといえる。

ところで、これまでの地域内には一定数の客が存在し、客は同一メニューを提供するA



店かB店で飲食すると仮定してきた。しかし現実には、同じ業種の2店間でのみ競争が行われているのではない。一般に地域内にはいくつかの外食店があり、客にとって、その店までの交通費負担を含めた実質メニュー価格がある値を越えると、客は他の業種の店で別の食事メニューを選択するであろう。この場合、当該業種の客数は、メニュー価格とその店までの交通費負担の相対的高さによって決定されるといえよう。客が負担しても良いと考える交通費負担は、業種や食事メニューによっても大きく異なるであろう。たとえば、豪華な雰囲気の中で高価な食事を希望している場合には、食費に占める交通費のウェイトは低く、客はかなり遠くの店まで足を運ぶであろう。しかし、簡単で安価な食事で済まそうと考えている場合には、交通費を要しない近くの店が利用されよう。もちろん、そばや寿司などのように、出前が行われる場合には、このような交通費は店側が負担するのであり、それだけ客の実質負担額は安くなり、当該店の商圈も拡大する。

前述の表1で、高価な食事を提供するレストランや中華・東洋料理、割烹などは駅に近い地区に相対的に多く立地し、逆に比較的安価な食事を提供する大衆食堂やラーメン店、そば・うどん店、持ち帰り弁当店、コンビニエンス・ストア等は駅周辺よりも、むしろ地理的に分散し立地する傾向の高いことを示してきたが、これには上述の要因が強く影響しているためといえよう。

(3) 駅への通勤・通学を考慮した場合の顧客分布

これまででは、客はある線分上に等間隔に分布していると仮定してきたが、これはかなり非現実的な仮定であろう。一般に駅や公共施設、デパート、商店街などは集客力が大きく、これらの施設には人の流れも多く、これらに隣接する外食店ほど、より多くの客と接する可能性が高いといえよう。

いま、ある標準的世帯を想定しよう。この世帯では、世帯主と年長の子供は通勤・通学しており、主婦と年少の子供は家庭に残り、日頃の買物は近くのスーパーや商店で済ませているであろう。この世帯の通勤・通学者比率は100k%であり、通勤・通学者は当該線상을駅まで歩いて通勤・通学しているとする。さらに、各世帯は線上に均等に分布しており、通勤・通学者にとって、自宅と駅との間にある外食店にはなんらの追加的交通費も要せず利用可能であり、食事メニューや価格が同一である限り、各店を同じ確率で利用すると仮定しよう。この場合、駅から各距離にある店にとって、顧客分布はいかに変更されるのかを考えてみよう。

駅から距離xだけ離れて立地する外食店にとって、なんら追加的交通費を要せず当該店を利用できる可能性のある潜在的顧客（以降、単に交通費ゼロの潜在的顧客）は、その場

所に居住し家庭を守っている $100(1-k)\%$ の人と、それよりも遠くに居住し、駅までの通勤・通学の途上にあるすべての人の合計であり、次式で表される。

$$z_x = (1-k) + k \{1/x + 1/(x+1) + 1/(x+2) + \cdots + 1/(d-1)\} \quad \cdots (9)$$

ただし、

$$\text{距離 } d \text{ にある店の場合、 } z_d = (1-k) \quad \cdots (10)$$

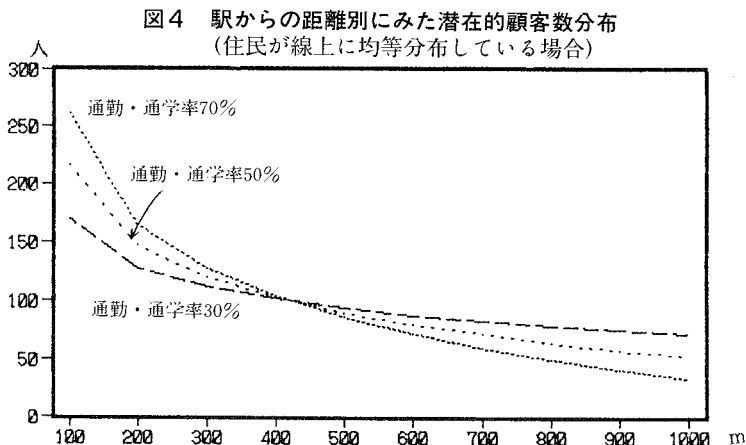
$$\text{距離 } 1 \quad // \quad , z_1 = 1 + k \{1 + 1/2 + \cdots + 1/(d-1)\} \quad \cdots (11)$$

(9) 式の右辺の第2項以下を連続変数で近似すると、つぎのようになる。

$$\begin{aligned} z_x &= (1-k) + \int_x^{d-1} k/t \, dt \\ &= (1-k) + k \{ \log(d-1) - \log(x) \} \end{aligned} \quad \cdots (12)$$

(12) 式を x で1次微分した値は負、2次微分した値は正であることから、各世帯が線上に均等分布していたとしても、通勤・通学を考慮したモデルでは、駅に近い店ほど、交通費ゼロの潜在的顧客数は逓増的に多くなるといえる。また、(12) 式を k で微分した値の符号は、 $\log(d-1)/x$ が1以上であるのか否かにより決まってくるが、 $\log(d-1)/x$ が1より大きい場合には（それだけ駅に近い地区では）、正の値となり、駅に近い地域の店舗では、住民の通勤・通学率の上昇とともに、交通費ゼロの潜在的顧客は逓増するといえる。

これを、具体的数値で確かめてみよう。いま、問題を簡単にするために、線分の長さは



1,000mであり、住民は1mごとに1人ずつ均等に居住し、その一定比率が駅まで徒歩で通勤・通学しているとする。この場合、駅から各距離に立地する店では、交通費ゼロの潜在的顧客にどれだけ直面できるのかを、図4では通勤・通学率が70%と50%、30%について求めている。

この図から、①いかなる通勤・通学率の場合でも、駅に近い地区ほど交通費ゼロの潜在的顧客数は通増すること、②通勤・通学率の向上とともに、駅に近い地区では交通費ゼロの潜在的顧客数は増加するが、駅から離れた所では、それが減少すること、③通勤・通学率が30%の場合には、駅から100m以内に立地する店にとって交通費ゼロの潜在的顧客数計は駅から最も遠い地区(901~1,000m)のその2.4倍であるのに対して、通勤・通学率が70%の場合では、それが7.78倍に拡大し、通勤・通学率の上昇とともに交通費ゼロの潜在的顧客数の地域的偏りはより大きくなること、等が明らかであろう。

通勤・通学途上での利用頻度の高い業種・業態では、このような潜在的顧客数分布を考慮し、立地場所を決定する必要がある。前述の表1で、ファースト・フードやお好み焼・甘味処の店、スナック、居酒屋等の店舗は駅周辺に最も多く立地していることを明かにしたが、これらは交通費ゼロの潜在的顧客数分布に対応した立地配置といえよう。

(4) 面的広がりを考慮した場合の顧客分布

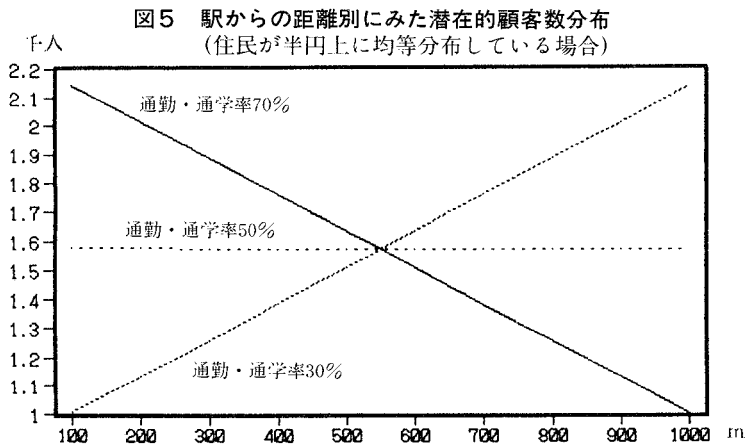
これまで、客は線上に均等分布していると仮定してきたが、ここでは、各世帯が線上ではなく、駅を中心とした半円状に均等分布しており、世帯員のうちの100k%の人が、駅まで直線経路を経て通勤・通学するとした場合、交通費ゼロの潜在的顧客数はいかに変更されるのかを考えてみよう。

いま、住民は1m間隔に1人ずつ居住しているとした場合、駅から半径xの半円周上には πx 人が住んでおり、このうち $(1-k)\pi x$ 人は家庭を守り、残りの $k\pi x$ 人が通勤・通学する。したがって、駅からxの距離にあるすべての店にとって、交通費ゼロの潜在的顧客数は、その地区で家庭を守っている $(1-k)x\pi$ 人と、それよりも遠くに居住し、駅までの通勤・通学の途上にある人の合計であり、これは次式で表される。

$$\begin{aligned} z_x &= (1-k)\pi x + k\pi \left\{ \frac{(x+1)}{x} + \frac{(x+2)}{(x+1)} + \cdots + \frac{d}{(d-1)} \right\} \\ &= (1-k)\pi x + k\pi \left\{ \frac{(d-x)+1}{x+1} + \frac{1}{(x+1)} + \cdots + \frac{1}{(d-1)} \right\} \\ &= (1-k)\pi x + k\pi (d-x) + k\pi \left\{ \frac{1}{x+1} + \frac{1}{(x+1)} + \cdots + \frac{1}{(d-1)} \right\} \quad \cdots (13) \end{aligned}$$

ただし、

$$\text{距離 } d \text{ にある店、} z_d = (1-k)\pi d \quad \cdots (14)$$



$$\text{距離 } 1 \quad // \quad z_1 = \pi + k\pi (d-1) + k\pi \{1/1 + 1/2 + \dots + 1/(d-1)\} \quad \dots (15)$$

(13) 式を連続変数で近似すると、つぎのようになる。

$$\begin{aligned} z_x &= (1-k) \pi x + k\pi (d-x) + k\pi \int_x^{d-1} 1/t \, dt \\ &= (1-k) \pi x + k\pi (d-x) + k\pi \{\log (d-1) - \log (x)\} \end{aligned} \quad \dots (16)$$

(16) 式を通勤・通学率 k と距離 x で偏微分すると、次式が得られる。

$$dz_x/dk = \pi \{(d-2x) + \log (d-1)/x\} \quad \dots (17)$$

$$dz_x/dx = \pi \{(1-2k) - k/x\} \quad \dots (18)$$

(17) 式と (18) 式の符号は k と x の如何に依存するのであり、一概には言えない。実際に、図4の場合と同様の仮定のもとに、(13) 式における交通費ゼロの潜在的顧客数分布を求めたのが図5である。この図を見ると、交通費ゼロの潜在的顧客数は、通勤・通学率が60%の場合には駅に近い地域ほど多いが、それが50%の場合にはいずれの距離ともほぼ同数であり、それが40%に低下すると、駅から遠い地域の方が多くなっている。

このように顧客数分布に面的広がりを考慮すると、駅から遠い地区ほど該当面積も拡大し、交通費負担ゼロの潜在的顧客数は図4の場合よりも格段に多くなる。そのため、もし店舗が駅周辺に偏って立地していたのでは顧客数分布とはミスマッチを生じ、客に交通費負担の増加を強いることになる。表1では、駅から300m以遠の地域ではいずれの距離層(100m間隔)にも9~24の店舗が必ず存在していることを明らかにしたが、このよう

な現実の店舗立地は、図5の潜在的顧客数分布にある程度対応しているといえよう。

(5) 建物容積率を考慮した場合の顧客分布

これまでは、客は線上あるいは面上に均等分布していると仮定してきたが、実際には各地域には土地の用途指定や建坪率、容積率等が詳細に規定されている。たとえば、本稿の分析対象地域でも、駅前周辺と国道246号線沿い（道路から20m以内）の地区は商業地域、その周りの地区と商店街が近隣商業地域に指定されており、それらから離れるにつれて用途指定も住居地域から、第2種住宅専用地域、第1種住宅専用地域へと変わっていく。このような土地の用途指定にかなりの程度規制され、建物の容積率は、駅前周辺地区が600%、国道246号線沿いの地区が500%、商店街が300%、住宅地が200~100%となっており、容積率は全体的に駅前周辺地区で最も高く、駅から離れるにつれて次第に低下している。ここでは、このような土地の用途指定や容積率（建坪率）を考慮した場合、交通費ゼロの潜在的顧客数分布はいかに変化されるのかを求めてみよう。

土地の用途指定や容積率の大きさが、直ちに顧客数に直結するものではないが、一般に容積率が高い地域ほど居住する世帯数も多いであろう。ここでは、建物容積率の地理的分布と世帯数の地理的分布とは一定の対応関係があると仮定する。

この地域の場合、前述のように土地の用途指定や容積率は駅からの距離とともに次第に低下しており、潜在的顧客数は駅からの距離の連続関数で近似できるものとする。このような顧客の分布関数として、たとえば、次式が考えられる。

$$f(x) = hs^x + 1 \quad (0 < s < 1) \quad \cdots (19)$$

ここで、 s^x の1次微分は負、2次微分は正であることから、 s^x は x がゼロの時に1、 x が大きくなると次第にゼロに近づくという原点に対して凸状の、右下りの関数である。これに係数 h を適当に設定すると、 $f(x)$ は原点で値が $h+1$ 、駅からの距離が遠くなると、 $f(x)$ は次第に低下し、最終的には1に近づくという顧客分布関数になる。

$$df/dx = hs^x \log(s) < 0 \quad \cdots (20)$$

$$d^2f/dx^2 = hs^x (\log(s))^2 > 0 \quad \cdots (21)$$

この(19)式を、客が線上に分布しているとする(9)式に適用すると、駅から距離 x にある地域の交通費ゼロの潜在的顧客数は次式で求まる。

$$\begin{aligned}
 z_x &= (1-k) (hs^x+1) + k \{ (hs^{(x+1)}+1)/x + (hs^{(x+2)}+1)/(x+1) + \\
 &\quad \cdots + (hs^d+1)/(d-1) \} \\
 &= (1-k) + k \{ 1/x + 1/(x+1) + \cdots + 1/(d-1) \} \\
 &\quad + hs^x \{ (1-k) + k \{ (s/x + s^2/(x+1) + \cdots + s^{d-x}/(d-1)) \} \} \quad \cdots (22)
 \end{aligned}$$

同様に、この(19)式を、客が面的広がりを持って分布しているとする(13)式に適用すると、次式が得られる。

$$\begin{aligned}
 Z_x &= (1-k) \pi x (hs^x+1) + k \pi \{ (x+1) (hs^{(x+1)}+1)/x \\
 &\quad + (x+2) (hs^{(x+2)}+1)/(x+1) + \cdots + d (hs^d+1)/(d-1) \} \\
 &= (1-k) \pi x + k \pi (d-x) + k \pi \{ 1/x + 1/(x+1) + \cdots + 1/(d-1) \} \\
 &\quad + \pi hs^x \{ (1-k) x + k \{ (x+1) s/x + (x+2) s^2/(x+1) + \\
 &\quad \cdots + ds^{d-x}/(d-1) \} \} \quad \cdots (23)
 \end{aligned}$$

ただし、

$$\text{距離 } d \text{ にある店、} Z_d = (1-k) \pi d (hs^d+1) \quad \cdots (24)$$

$$\begin{aligned}
 \text{距離 } 1 \text{ に} \quad z_1 &= \pi + k \pi (d-1) + k \pi \{ 1/1 + 1/2 + 1/3 + \cdots + 1/(d-1) \} \\
 &\quad + \pi hs \{ 1 + k \{ s + s^2 + \cdots + s^{d-1} + s/1 + s^2/2 + \cdots + s^{d-1}/(d-1) \} \} \\
 &\quad \cdots (25)
 \end{aligned}$$

この(22)式や(23)式は若干複雑な形をしており、これらの式から直ちに顧客数分布の特徴を把握することはかなり困難である。そこで次節では、分析対象地について平均容積率を実際に推計し、この平均容積率と適当な通勤・通学率を(23)式に適用し、駅からの距離に関する潜在的顧客数分布を求めてみよう。

5. 潜在的顧客数分布の推計

客が面的に不均等分布していると仮定された場合、交通費ゼロの潜在的顧客数は次のような手順で推計できよう。

- ①対象地域を100m幅のメッシュに区分する。
- ②駅を中心とした半円を100m、200m、300m、…、1,000mと画く。これにより、対象地域は駅からの距離に応じて(100m間隔の)10個の距離層に区分される。

③駅から各距離にある地域には、いかなる容積率の地区がどれだけあるのかを各メッシュごとに判定し、該当面積をメッシュ数として数えていく。

④各地域ごとに、おのおのの容積率に該当メッシュ数比率を乗じ、地域としての平均容積率を求める。実際には、これは次のように求められた。

変数	駅から距離	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1,000
X	(平均距離)	50	150	250	350	450	550	650	750	850	950
y	平均容積率	400	300	239	222	216	209	212	201	196	192

⑤このデータをもとに、(19) 式の潜在的顧客分布関数を次式で推計した。

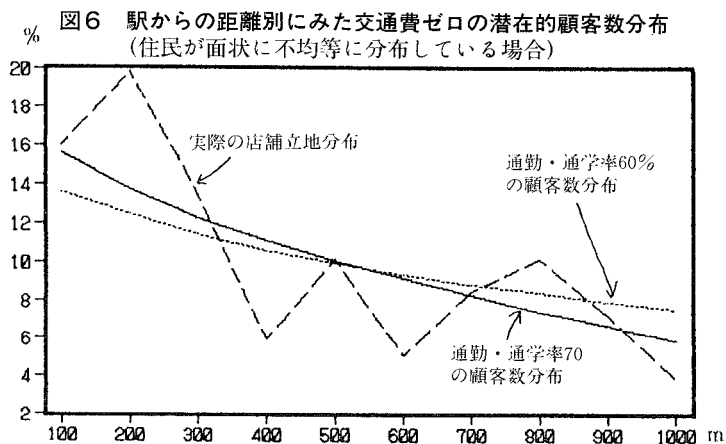
$$\log(y) = \log(h) + \log(s) X \quad (\text{ただし、} y = f - 192)$$

推計結果は次の通りであり、パラメータのt値(カッコ内の値)および決定係数(R^2)はいずれも、かなり良好な値が得られている。

$$\log(y) = 5.83643468 - 0.0061611 X \quad R^2 = 0.783$$

(6.37) (-5.37)

この推計結果を指数関数型で表示したのが次式であり、平均容積率 $f(x)$ は駅からの距離 x の関数として、次のように近似できる。



$$f(x) = 342.558411 \times 0.99385786^x + 192$$

⑥通勤・通学率を適当に設定し、この平均容積率を用いると、(23) 式は駅からの距離のみの関数となる。ここでは、対象地域の通勤・通学率が60%もしくは70%である仮定⁷⁾し、駅からの距離を1~1,000mまで1m間隔で変化させ、各地域の交通費ゼロの潜在的顧客数を求める。

このような方法により、すべての地域（駅から各距離）について潜在的顧客数が推計できたが、これを1~100m、101~200m、…、901~1,000mという駅からの距離別に再集計し、顧客数全体に対する距離別分布比率(%)として表示している(図6)。さらに、これには対象地域の実際の店舗立地分布(表1)も並記しており、上記の推計結果の現実妥当性がある程度判定できよう。

まず図6で、通勤・通学率が60%の場合の交通費ゼロの潜在的顧客数を見ると、駅からの距離が901~1,000mの地域では顧客数全体の7.5%を占めるにすぎないが、駅に近づくにつれて分布比率は次第に高まり、駅から401~500mの地域では9.9%、201~300mの地域では11.5%、1~100mでは13.7%へと逡増している。同様に、通勤・通学率70%の場合の潜在的顧客数比率を見ると、駅からの距離が901~1,000mの地域では5.9%、1~100mの地域では15.6%であり、通勤・通学率60%の場合と比べて、駅から遠い地域では低く、逆に駅に近い地域では高い値となっており、この場合も、駅に近づくにつれて潜在的顧客数の距離別分布比率は逡増傾向にあるといえる。

顧客と店舗の距離別分布は必ずしも一致しないであろうが、両者にはなんらかの関連があると考えられる。この点を図6でみると、店舗の距離別分布にはいくつかの距離層で凹凸があり、決して滑らかな形状をしていないが、駅から遠い地域ほど分布比率は全体的に低下する傾向にあり、値的には、通勤・通学率60%の場合の顧客数分布よりも、同70%のそれの方が、現実の店舗数分布により近いといえる。

なお図6で、駅に近い地域では顧客分布比率よりも店舗分布比率の方が高く、逆に駅から遠い地域では低いという現象を生じている。本稿では、分析対象を地域内に居住する世帯に限定し、交通費ゼロの潜在的顧客数を推計したが、実際には、客には地域内の居住者のみではなく、他の地域に居住する人もかなり多く含まれていよう。ここでは、この点を無視したため、駅に近い地域では顧客数分布を相対的に過小に、駅から離れた地域では過大に推計したのであり、本稿のモデルをより実態に近づけるためには、このような他地域に居住する客の推計も必要といえる。

5. おわりに

一般に駅周辺や繁華街にはいろんな業種・業態の外食店が数多く立地し、激しい店舗間競争が展開されている。ここでは、都内のある私鉄駅周辺を対象として、駅からの距離とともに外食店の店舗数や業種がいかに変化するのかという実態を明かにすると同時に、それをもとに、店舗立地の規定要因に関してH.ホテリング・モデルのより一般化を図った。この分析により、いくつかの成果が得られたが、それらとして、たとえば、次のような点が上げられよう。

(1) ある私鉄駅南口周辺には、いくつかの業種・業態の外食店が立地しており、それらを大別すると、食事主体の店(99店)や持ち帰り弁当店・コンビニエンス店(23店)よりも、料飲主体の店(115店)の方が多い。これを駅からの直線距離別に見ると、半径300m以内の地域に全体の約半数の店舗が立地しており、これより遠ざかると、外食店の立地密度は低下するが、いずれの距離層(100m間隔)とも必ず9~24の店舗が存在している。しかし、駅周辺に集中的に立地する業種と、駅周辺のみでなく、離れた地域にも分散して立地する業種とがあり、外食店の立地場所は業種ごとに大きく異なるといえる。

(2) ホテリングの基本モデルでは、このような外食店立地の規定要因を十分には説明できず、モデルの拡張が必要である。ここでは、ホテリングの仮定を、①市場への新規参入の恐れのある場合、②店舗の立地場所により、単位距離当り交通費が異なる場合に拡張し、その場合の合理的な店舗立地を求めた。また、通勤や通学等の途中で外食店利用されることも多いが、このような追加的な交通費負担を要しない潜在的顧客数の距離別分布を、③客が線上に均等分布している場合、④客は面的広がりを持ち、均等分布している場合、⑤客は面的広がりを持ち、かつ不均等分布している場合について定式化し、駅からの距離別店舗立地分布を求める手段として提示した。

(3) 客が面的広がりを持ち、不均等分布している場合のモデルに関しては、対象地域について具体的に建物容積率や通勤・通学率を用いて交通費ゼロの潜在的顧客数を推計した。推計された潜在的顧客数の距離別分布は、実際の店舗の距離別立地分布とはある程度類似した値となっており、ここで提示したモデルもかなりの説明力を有するといえよう。

しかし、本稿のモデルをより実態に近づけるためには、当該地域の居住者のみでなく、他地域の居住者で当該地域の外食店を利用する客の推計も必要であり、それにはスーパーや公共施設など大きな集客力を持つ施設をモデルに内生化することが重要となろう。また、地価と店舗数および業種の関連、店舗集積のパターンとその要因、店舗情報が顧客数に及ぼす影響などの分析も、今後の課題である。

注

- 1) Hotelling, H. "Stability in Competition," *Economic Journal*, Vol. 33, 1929, pp. 41~57.
- 2) 詳しくは、John Beath and Yannis Katsoulacos "The Economic Theory of Product Differentiation" Cambridge University Press, 1991, pp. 11~41、や C. D'Aspremont, J. Jaskold Gabszewicz, and J.-F. Thisse "On Hotelling's "Stability in Competition"", *Econometrica*, Vol 47, 1991, pp. 1045~1150 などを参照。
- 3) Hotelling, H. の前掲論文 (1929年) の後半部分 (PP. 55~56) では、いくつかの点について、モデルの修正も提示されている。
- 4) これらの証明の詳細は、Hotelling, H. の前掲論文 (1929) や C. D'Aspremont, J. Jaskold Gabszewicz, and J.-F. Thisse の前掲論文 (1991) を参照。
- 5) Hotelling, H. の前掲論文の P. 53 を参照。
- 6) ただし、C 店の立地場所 e は (3) 式と同様に、 $|P_3 - P_1| \leq c(a-d)$ 、 $|P_3 - P_2| \leq c(b-d)$ という条件は満たすものとする。
- 7) 世田谷区の場合 (1985年国勢調査)、15歳以上人口が全体の84.2%を占め、労働力率は61.1% (東京都全体は64.3%) であることから、総人口に占める労働人口の比率は51.4%となる。また、高校生と大学生は一般には非労働人口に属するが、これらの人数は把握されていない。しかし、15~19歳の人口が総人口の7.7%、20~24歳が同13.3%を占めており、高校生と大学生等の比率もかなり高い値と思われる。これらのことから、この地区では、総人口のうち通勤・通学者の比率が60%を越えていることは容易に予想される。