

볼츠만법칙에 토대를 둔 백화점 상권특성 분석: 서울시 사례를 중심으로*

이호병

부교수, 단국대학교 부동산학전공

hobyung@dankook.ac.kr

An Analysis of the Trade Area Characteristics of Department Stores Based on Boltzmann's Law: A Case of Seoul

Lee, Hobyung

Associate Professor, Dankook University

Abstract: Boltzmann's Law means that the most likely state will form a descending series in which the distribution of particles in the various levels of energy will be described by a simple, negative exponential function of the particles in a ground state, energy level, and some parameter. The purpose of this research is to analyze, on the basis of Boltzmann's Law, the trade area characteristics of the department stores in Seoul.

The main results of this research may be summarized in the following way. First, the spatial distribution of the department store customers in Seoul by and large follows Boltzmann's Law. Second, the results of Chow test do not reject the null hypothesis that the values of the regression parameters(β) estimated by subgroups concerning the purchasing items, transportation modes and visiting purposes are identical. Third, the customers with the travel time between 15 and 30 minutes, who use passenger cars, buses and subways, are more than those with the travel time between 0 and 15 minutes. Fourth, the customers of the Gangnam branch, on the basis of the primary trading area covering 55-70% of all the customers of a store, travel shorter from their home or workplace to the department store than those of any other branch.

* 이 연구는 2005학년도 단국대학교 대학연구비의 지원으로 연구되었음.

중요어: 엔트로피, 볼츠만법칙, 차우검정, 미시상태, 거시상태
entropy, Boltzmann's Law, Chow test, microstates, macrostates

I. 서론

국내의 백화점은 IMF 경제위기를 거치면서 대형 할인점과는 달리 그 숫자에 있어서 점점 줄어드는 양상을 보이고 있다. 특히 서울과 수도권에 있어서 이러한 위축현상이 더욱 두드러지게 나타나고 있어서 이 지역 백화점은 큰 전환기를 맞고 있다고 할 수 있다. 백화점은 취급 품목에 있어서 타 업체에 비해 많아 유사업종과의 경쟁이 치열하고 소비자의 성향도 그 만큼 다양하고 복잡한 측면을 가지고 있어서 이에 대한 상권특성을 파악하기란 쉽지 않아 보인다.

국내 상권에 대한 연구에 있어서 소비자들이 점포 혹은 상업시설을 선택함에 있어서 나타나는 주요 고려 요소 측면을 살펴보면 통행거리(혹은 시간)를 위주로 다루는 접근법과 이에 더하여 점포(혹은 구역) 속성을 동시에 다루는 접근법으로 크게 나누어 볼 수 있다. 전자의 접근법과 관련한 최근의 연구로는 할인점의 이용권 분석을 주제로 하는 여흥구 외1(2003), 아날로그 기법에 기초한 마포 합정지구의 상권분석을 다룬 이용직(2005) 등이 있으며, 후자의 접근법과 관련한 최근의 연구로는 상업용 스포츠센터의 이용권 분석과 관련하여 스포츠시설의 규모 및 편의성, 주변상업시설과의 연계성, 이용자 소득 규모 등을 포함하는 오용준 외1(2000), 서울 도심 상권분석과 관련하여 대규모 소매점 수, 시장 수 등 중심지 속성을 포함하는 신승철외 2인(2003) 등이 있다. 여기서 주목할 점은 전자의 접근법이라고 할 수 있다. 즉, 후자의 접근법이 소비자의 점포 혹은 상업시설구역 이용행동에 있어서 통행거리에 더하여 구역 혹은 점포 속성

을 다룬다하더라도 거리마찰의 제약 요소가 점포 혹은 상업시설구역 자체의 차별적 유인력 요소보다 상대적으로 더 크게 작용할 경우 전자의 접근법은 그 단순성으로 말미암아 매우 매력적이라 할 수 있다. 이러한 관점에서 현재에도 이 접근법이 상권분석에 꾸준히 활용되고 있다고 볼 수 있다. 본 연구의 근간도 기본적으로는 이 거리마찰에 토대를 둔 볼츠만법칙의 응용에 있다고 할 수 있다.

우선 이 볼츠만법칙의 근원을 알아보기 위해 뉴턴(Newton)의 중력이론을 살펴보기로 하자. 뉴턴은 1687년에 두 물체가 서로 끌어당기는 힘은 두 물체의 질량의 곱에 비례하고 그 둘 간의 거리의 제곱에 반비례한다는 만유인력의 법칙을 발표한 이래로 이 이론은 그 동안 사회과학분야에서 광범위하게 응용되어 왔다. 이 뉴턴의 중력이론은 1920년대와 1930년대의 상권 연구에서 광범위하게 적용되었으며, 특히 미국 Texas주의 225개 도시들에 대한 소매상권 연구로부터 나온 레일리(Reilly)의 소매중력법칙(1929)의 토대가 되었다. 이 레일리 이론은 두 경쟁도시 사이에 위치한 타운으로부터 두 도시에 의해 유인된 소매거래의 비율이 두 도시의 인구에 각각 비례하고 두 도시들로부터 중간에 위치한 타운까지의 거리 제곱에 반비례한다는 원리에 기초하고 있다. 이 이론은 그 후 엘우드(Ellwood)의 모형(1954: 583), 컨버스(Converse)모형(1949), 허프(Huff)모형(1962, 1964) 등을 낳는데 기여하였다. 주목할 점은 이 중력이론이 윌슨(Wilson, 1967)에 의해 엔트로피(entropy)¹⁾극대화모형의 해

1) 엔트로피(entropy)란 어떤 폐쇄체계에 있어서 무질서의 정도를 의미하며, 이 이론은 원래 물

(solution)가 중력모형으로 도출될 수 있다는 점을 밝힘으로써 그 이론적 토대가 더욱 확고하게 되는 계기가 되었다는 것이다.

볼츠만의 법칙이란 방사능 물질의 감소와 같은 물리적 현상을 표현하는 원리이며, 이 법칙이 사회과학분야에서는 윌슨(Wilson, 1970), 고울드(Gould, 1972)에 의해 직장을 중심으로 한 종업원의 거주지 분포의 경우 직장으로부터 거리가 멀어짐에 따라 거주자수가 점차 감소하는 형태를 취하는 것으로 표현되고 있다. 이 두 학자는 이러한 패턴이 기본적으로 엔트로피극대화의 원리에 따라 가장 출현할 확률이 높은 상태(the most likely state)의 개인의 공간분포 결과로 표현하고 있다.

본 연구는 이 볼츠만의 법칙을 활용하여 소매업종 중 매출액의 비중이 가장 높은 부류에 속하는 백화점의 상권에 대한 특성을 파악하고자 한다. 이를 위해 백화점이 집중되어 있는 서울시 소재 백화점 중 가장 점포수가 많은 L백화점을 대상으로 분석하고자 한다. 지금까지 본 연구에서와 같이 상권특성 분석에 후술할 식(2)의 볼츠만법칙을 직접 활용한 예는 거의 없었던 것으로 파악된다. 이 점에서 본 연구의 의의를 찾을 수 있다.

II. 볼츠만(Boltzmann)법칙

볼츠만법칙은 기본적으로 엔트로피이론을 토대로 하고 있다. 이 엔트로피이론은 열역학분야에서 사용된 개념으로 그 구체적인 원리를 살펴보기로 하자. 총에너지 E 를 가진 N 개의 동일하지만 구별되는 미립자(particles)가 주어질 경우 이 이론은 가장 출현할 확률이 높은 상태 혹은 균형(equilibrium)상태에서 이 에너지가 어떻게

배분되는지를 결정하는데 사용된다. 이 결정 방식은 식(1)에 토대를 두고 있다. 이 식에서 모든 미립자로의 에너지수준들의 접근성이 동일한 것으로(equal accessibility of energy levels to all particles) 가정하고 있다. 또한 미립자의 수가 매우 크고 에너지수준의 수도 매우 크다는 것을 전제로 하며, W 는 어떤 주어진 분포를 실현하는 방식의 개수를 의미한다.

$$W = \frac{n!}{\prod_i n_i!} \quad (1)$$

여기서 W = 어떤 주어진 분포를 실현하는 방식의 개수

n_i = 에너지 ϵ_i 을 가진 미립자의 수

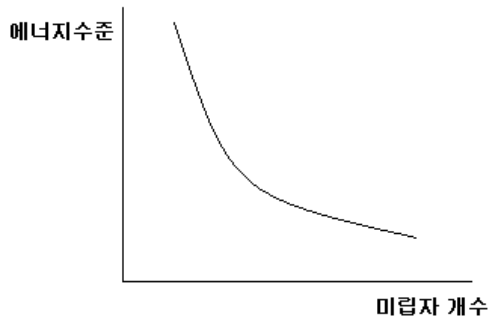
이 식을 사용함에 있어서 거시상태(macrostates)와 미시상태(microstates)에 대한 용어를 알 필요가 있다. 가능성이 있는 여러 가지 분포형태가 거시상태를 의미하며, 동일 분포형태 혹은 동일 거시상태를 실현하는 여러 가지 방식이 미시상태를 의미한다. 이에 따라 W 는 결국 어떤 주어진 거시상태에 대한 미시상태의 개수를 의미하게 된다. 따라서 가장 출현할 확률이 높은 거시상태는 미시상태의 개수가 가장 많은 경우를 의미하게 된다. 이 때 모든 미시상태는 동일한 발생확률을 가질 것을 전제로 하고 있다.

이에 따라 가장 출현할 확률이 높은 상태는 다양한 에너지수준에 있어서 <그림 1>과 같이 에너지수준이 증가함에 따라 미립자 개수가 감소하는 형태를 취한다. 이를 식으로 표현하면 식(2)와 같으며, 이 식이 볼츠만법칙을 의미하고 있다²⁾. 이 식에서 알 수 있듯이 β 값이 중요한

리학의 열역학분야에서 사용되어온 개념이지만 사회과학분야에서는 윌슨에 의해 처음으로 소개된 것으로 알려져 있다.

2) Peter Gould, "Pedagogic Review," *Annals of the Association of American Geographers*, Vol. 62, No. 4, 1972, p. 692.

역할을 하며, 이 값은 특정 체계에 유용한 에너지와 관련이 있으며, 각 미립자에게 유용한 평균적인 에너지의 함수임을 알 수 있다. 이에 따라 에너지가 증가함에 따라 β 값은 점점 감소하고 반면에 에너지가 감소함에 따라 이 값은 점점 증가하는 모습을 보인다.



<그림 1> 에너지수준과 미립자 개수와의 관계도

$$P_d = P_0 \exp(-\beta d) \quad (2)$$

여기서 P_d = 어떤 에너지수준 d 에서의 미립자 개수

P_0 = 바닥상태(ground state)의 미립자 개수

β = 매개변수

윌슨(Wilson, 1970), 고울드(Gould, 1972) 등은 이러한 엔트로피이론을 어떤 지역에서 주거지로부터 직장으로의 통행분포 방식을 표현하기 위해 사용한 바 있다. 본 연구에서는 식(2)를 토대로 백화점의 상권에 대한 특성을 파악하고자 한다.

III. 백화점 상권특성 분석

1. 입력자료의 내용

본 연구는 2005년 4월 15일부터 4월 25일까지 서울시 소재 L백화점의 고객을 대상으로 무작위로 선정된 총 420명에 의해 작성된 설문지 중 불성실하거나 분석에 적합하지 않은 31부를 제외한 총 389부를 토대로 분석하였다. 이 설문조사에서 조사의 편의성을 위해 고객들의 통행시간에 대한 응답을 15분 단위간격(0-15분, 15-30분, 30-45분, 45-60분, 60-75분)을 토대로 조사하였으며, 본 분석을 위한 자료입력 시에는 그 단위간격의 중앙값을 사용하였다. <표 1>은 설문조사 결과와 관련한 인구통계학적 구성을 보여주고 있다.

<표 1> 설문조사 관련 인구통계학적 구성

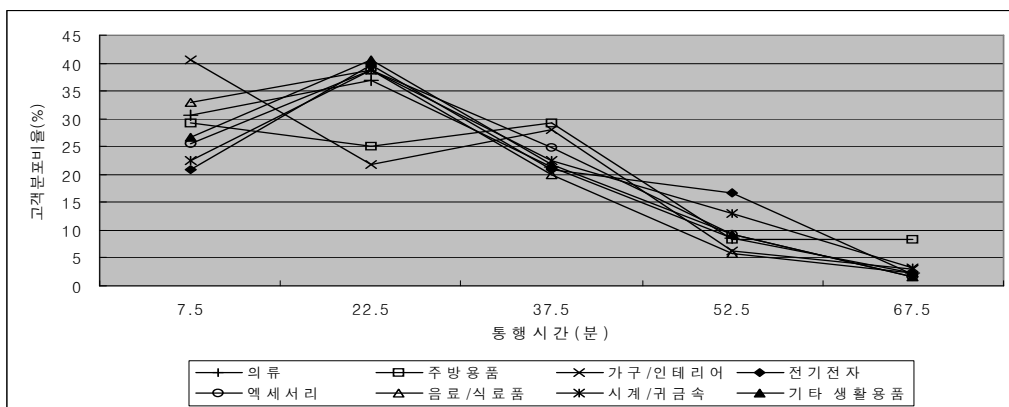
| 구분 | 항목 | 비율(%) |
|----------------|------------|-------|
| 성별 | 남자 | 24.4 |
| | 여자 | 75.6 |
| 연령 | 20세 미만 | 3.1 |
| | 20-29세 | 42.9 |
| | 30-39세 | 31.9 |
| | 40-49세 | 14.4 |
| | 50-59세 | 6.4 |
| | 60세 이상 | 1.3 |
| 가구원 전체의 월평균 소득 | 100만원 미만 | 1.3 |
| | 100-200만 원 | 14.9 |
| | 200-300만 원 | 26.0 |
| | 300-400만 원 | 18.5 |
| | 400-500만 원 | 16.2 |
| | 500-600만 원 | 8.7 |
| 직업 | 600만 원 이상 | 14.4 |
| | 학생 | 23.9 |
| | 주부 | 20.8 |
| | 일반 회사원 | 14.9 |
| | 공무원 | 4.9 |
| | 농림수산업 종사자 | 1.0 |

| | | |
|-----|--------------|------|
| | 제조업 종사자 | 2.8 |
| | 서비스직 종사자 | 8.2 |
| | 전문직 종사자 | 14.7 |
| | 기타 | 8.7 |
| 학 력 | 중졸 이하 | 3.1 |
| | 고졸(고재 포함) | 32.9 |
| | 대학졸(대재 포함) | 57.8 |
| | 대학원졸(대학원 포함) | 6.2 |

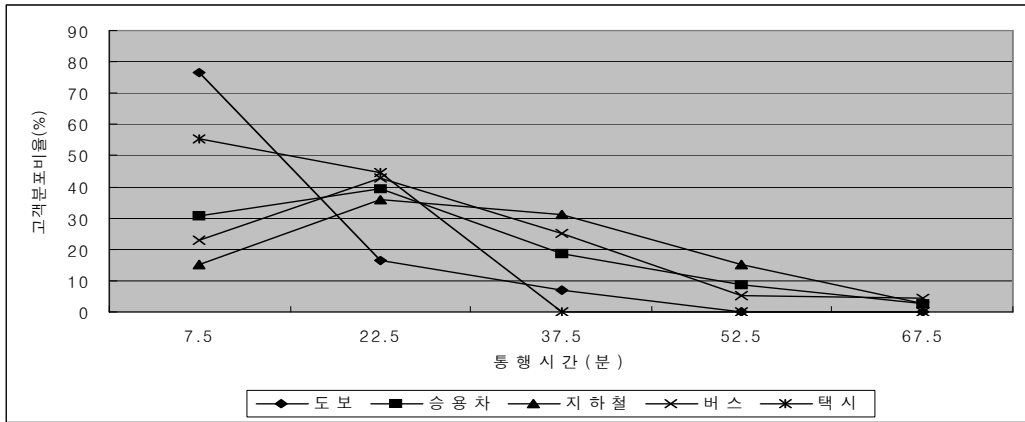
2. 볼츠만법칙을 토대로 한 모형 분석

우선 고객의 통행시간을 토대로 구입품목, 이용 교통수단, 이용목적 유형별 고객의 공간분포 비율에 대해 알 필요가 있으며, 이 자료는 각각 <그림 2>, <그림 3>, <그림 4>와 같다. <그림 2>에서는 통행시간에 따른 구입품목 유형별 고객의 공간분포를 보여주고 있다. 이 그림에서 알 수 있듯이 가구/인테리어용품을 제외한 모든 품목에서 0-15분 사이의 통행시간에 해당하는 가장 근거리 고객이 오히려 15-30분 사이의 통행시간대 고객보다 상대적으로 낮은 경향을 보이고 있다. <그림 3>은 통행시간에 따른 이용 교통수단 유형별 고객의 공간분포를 보여주고 있다. 이 그림에서 특징적인 점은 도보의 경우 0-15분 통행시간대에 대략 80%에 육박하는 고

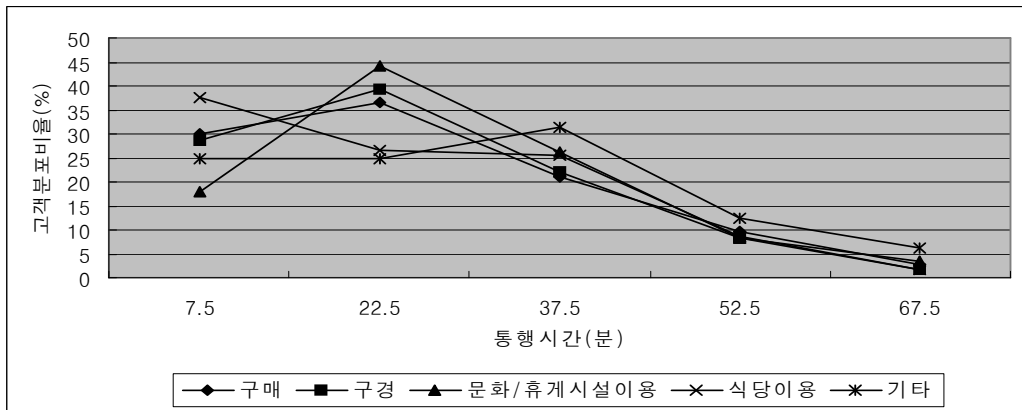
객의 공간분포를 보이고 있으며, 택시의 경우도 이 통행시간대에 대략 과반을 다소 초과하는 고객의 공간분포를 보인다는 점이다. 이에 따라 승용차, 버스, 지하철 이용 고객이 15-30분 통행시간대에 비해 0-15분 통행시간대에 상대적으로 떨어짐을 알 수 있다. 특히 지하철의 경우 이러한 감소 폭이 상대적으로 가장 큼을 알 수 있다. 이러한 현상의 원인은 차량 이용 고객의 경우 백화점 주변의 교통혼잡 및 유턴(U-turn) 등으로 통행시간이 거리에 비해 길며, 지하철 이용 고객의 경우 계단 등으로 인해 통행시간이 증가한데 따른 것으로 유추해 볼 수 있다. 후술하는 분석과 관련하여 <그림 3>에서 보듯이 도보의 경우는 60분 이상, 그리고 택시의 경우는 45분 이상의 통행시간대에는 이용하지 않는 것으로 나타나므로 이 시간대의 경우 식(2)에 자연로그(ln)를 취한 후 선형 회귀모형식으로 전환 시 자연로그 내의 값이 0이 되므로 <표 3>의 분석에서 제외하였다. <그림 4>에서는 통행시간에 따른 이용목적 유형별 고객의 공간분포를 보여주고 있다. 이 그림에서 알 수 있듯이 식당 이용 및 기타를 제외한 이용목적 유형에서도 0-15분 사이의 통행시간에 해당하는 가장 근거리 고객이 오히려 15-30분 사이의 통행시간대 고객보다 상대적으로 낮은 경향을 보이고 있다. 다음으로 구입품목, 이용 교통수단, 이용목적



<그림 2> 구입품목 유형별 고객의 공간분포 비율



<그림 3> 이용 교통수단 유형별 고객의 공간분포 비율



<그림 4> 이용목적 유형별 고객의 공간분포 비율

유형 각각에 대해 고객 분포패턴의 유사성을 살펴볼 필요가 있으며, 군집분석을 통해 이를 검토하고자 한다. <표 2>는 고객의 통행시간을 토대로 구입품목, 이용 교통수단, 이용목적 유형별 고객의 공간분포 비율에 대해 Average Neighbor 방법에 의한 군집분석의 주요 결과치를 보여주고 있다.

이상의 결과를 기반으로 볼츠만법칙을 토대로 백화점 상권특성을 분석하기 위해 상기 식 (2)에서 P_d 는 백화점으로부터 d 시간(분)만큼 떨어져 거주하는 표본 고객의 수로, 그리고 P_0 는 쇼펍시설로부터 거리가 0일 때 가상의 고객

수를 의미하나 여기서는 편의상 표본고객의 총 수와 동일한 값을 사용하기로 한다. 또한 이 식은 매개변수, β 값을 보다 용이하게 구하기 위해 양변에 자연로그(ln)를 취한 후 선형 회귀모형식으로 전환된다. 이를 토대로 SAS에 의한 통계분석이 수행된다. 이 때 회귀모형식은 상기 군집분석의 결과를 토대로 구입품목, 교통수단, 이용목적의 유형별로 유사 통행패턴 집단별로 산출하게 된다. 즉, 구입품목의 경우 의류, 전기/전자제품, 액세서리 및 잡화, 음료/식료품, 시계/귀금속, 기타 생활용품 등을 묶어 하나의 집단으로 하고, 주방용품, 가구/인테리어용품은 각각 다른 군집으로 총 3개의 집단으로 구분하기로

<표 2> 구입품목 유형별 매개변수 추정 결과

| 구분 | NCL | 결합 | 군집 | FREQ | Norm RMS Dist | 비고 |
|------------|-----|-----|-----|------|---------------|---|
| 구입품목 유형 | 7 | 5 | 8 | 2 | 0.2866 | 결합 군집에서 1은 의류, 2는 주방용품, 3은 가구/인테리어용품, 4는 전기/전자 제품, 5는 액세서리 및 잡화, 6은 음료/식료품, 7은 시계/귀금속, 8은 기타 생활용품을 의미함. |
| | 6 | 1 | 6 | 2 | 0.3118 | |
| | 5 | 4 | 7 | 2 | 0.4168 | |
| | 4 | CL6 | CL7 | 4 | 0.4900 | |
| | 3 | CL4 | CL5 | 6 | 0.7681 | |
| | 2 | 2 | 3 | 2 | 0.9731 | |
| | 1 | CL3 | CL2 | 8 | 1.3235 | |
| 교통수단 유형 | 2 | 1 | 3 | 2 | 0.7778 | 결합 군집에서 1, 2, 3은 각각 승용차, 지하철, 버스를 의미함. |
| | 1 | CL2 | 2 | 3 | 1.0943 | |
| 이용목적 유형 | 3 | 2 | 4 | 2 | 0.7761 | 결합 군집에서 1, 2, 3, 4는 각각 구매, 구경, 문화/휴게시설 이용, 식당 이용을 의미함. |
| | 2 | 1 | CL3 | 3 | 0.9174 | |
| | 1 | CL2 | 3 | 4 | 1.1127 | |

하며, 교통수단은 각 교통수단의 고유특성별로 파악할 목적으로 3개의 집단으로 구분하며, 이용목적의 경우는 구경, 식당 이용을 하나의 집단으로 묶고 구매와 문화/휴게시설을 각각 별도의 집단으로 하여 총 3개의 집단으로 구분하여 분석하고자 한다.

<표 3>은 상기 군집분석 결과를 토대로 구입품목, 교통수단, 이용목적 유형 각각에 대해 군집 집단별로 수행한 회귀분석의 결과를 보여주고 있다. 각 유형에 대해 집단별로 추정된 회귀계수의 값들이 동일한가에 대한 검정이 필요하며, 이를 통해 각 유형별로 단일의 모형이 필요한지 아니면 각 유형에 대해 집단별로 세분화된 모형의 성립이 가능한지를 판단할 수 있다. 이를 위해 차우검정(Chow test)을 이용하고자 한다.

차우검정³⁾은 t라는 전체 표본을 i, j, k의 3부분의 표본으로 나누었을 때 i, j, k의 각 표본에서 구한 회귀계수의 값이(회귀계수의 개수는 모두 m개) 동일한가를 검정하는 것으로, 이 검정

의 귀무가설(H_0), 대립가설(H_1), 그리고 검정 통계량(F)은 다음과 같다.

$$H_0: \beta_1 = \beta_{j1} = \beta_{k1}; \beta_{j2} = \beta_{k2}; \dots; \beta_{jm} = \beta_{jm} = \beta_{km}$$

$$H_1: \text{위 계수들 중 적어도 하나는 같지 않다.}$$

$$F = \frac{[RSS_i - (RSS_j + RSS_k)]/2m}{(RSS_j + RSS_k)/(n_1 + n_2 + n_3 - 3m)} \quad (3)$$

$$\sim F(\alpha; 2m, n_1 + n_2 + n_3 - 3m)$$

여기서 β_m = 추정계수

$n_1, n_2, n_3 = i, j, k$ 집단의 표본 수

RSS_i = 전체표본에 대한 RSS(Residual Sum of Square)

차우검정을 위해 구입품목, 교통수단, 이용목적 유형 각각에 대해 <표 3>의 회귀분석 결과 자료를 식(3)의 F-통계량에 적용한 결과를 보면 구입품목 유형의 경우 계산된 F-통계량의 값이 1.0524로 자유도(2, 37)에서 0.01의 유의수준을 기준으로 할 때 귀무가설을 기각할 수 없는 것으로 나타났다. 또한 교통수단의 유형의 경우도

3) J. Johnston, Econometric Methods, 3rd Edition, McGraw-Hill Book Company, 1984, p. 207.

<표 3> 회귀분석 수행 결과

| 구분 | | 매개변수(β) | R^2 | p-value | 개수 | SSE |
|------------|-----|-----------------|--------|---------|----|----------|
| 구입목적 유형 | 군집1 | 0.05061 | 0.9364 | 0.0001 | 30 | 9.69357 |
| | 군집2 | 0.04146 | 0.9219 | 0.0023 | 5 | 1.35168 |
| | 군집3 | 0.05043 | 0.9661 | 0.0004 | 5 | 0.82850 |
| | 전 체 | 0.04944 | 0.9353 | 0.0001 | 40 | 12.54921 |
| 교통수단 유형 | 승용차 | 0.05026 | 0.9660 | 0.0004 | 5 | 0.82614 |
| | 지하철 | 0.04649 | 0.8568 | 0.0081 | 5 | 3.35234 |
| | 버 스 | 0.04868 | 0.9301 | 0.0019 | 5 | 1.65181 |
| | 전 체 | 0.04848 | 0.9173 | 0.0001 | 15 | 5.89709 |
| 이용목적 | 군집1 | 0.05258 | 0.9569 | 0.0001 | 10 | 2.31001 |
| | 군집2 | 0.04877 | 0.9617 | 0.0006 | 5 | 0.87880 |
| | 군집3 | 0.04708 | 0.9058 | 0.0034 | 5 | 2.13853 |
| | 전 체 | 0.05025 | 0.9442 | 0.0001 | 20 | 5.54160 |

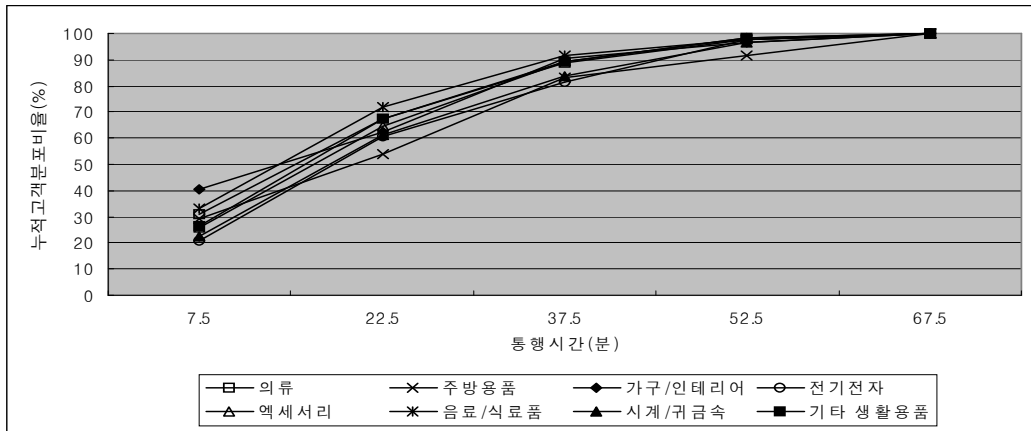
주) 구입목적 유형의 경우 군집1은 의류, 전기/전자제품, 액세서리 및 잡화, 음료/식료품, 시계/귀금속, 기타 생활용품을 묶은 집단, 군집2와 군집3은 각각 주방용품, 가구/인테리어용품을 의미하며, 이용목적 유형의 경우는 군집1은 구경, 식당 이용을 묶은 집단을 의미하고 군집2와 군집3은 각각 구매, 문화/휴게시설 이용을 의미함. 또한 교통수단 유형에서 전체는 승용차, 지하철, 버스를 대상으로 하며, 이용목적의 경우 전체는 기타를 제외한 이용목적에 대상으로 함.

계산된 F-통계량의 값이 0.0687로 자유도(2, 12)에서 0.01의 유의수준을 기준으로 할 때 귀무가설을 기각할 수 없으며, 이용목적의 경우도 계산된 F-통계량의 값이 0.3419로 자유도(2, 17)에서 0.01의 유의수준을 기준으로 할 때 귀무가설을 기각할 수 없는 것으로 나타났다. 따라서 구입품목, 교통수단, 이용목적 유형 각각에 대해 세부 군집별로 추정된 회귀계수의 값들은 동일하다고 볼 수 있다. 즉, 구입품목 집단별 혹은 교통수단별 혹은 이용목적 집단별로 세분화된 회귀계수의 값들을 추정할 경우 통계적인 유의성을 확보하기가 곤란하다는 것을 의미한다. 특히 백화점의 경우 소비자들이 복수의 품목을 구매하고 또한 그 이용목적에 있어서도 복수의 목적을 추구함에 따라 세부 군집별로 상이한 고객 분포 패턴을 보여주지 못한 것으로 유추해 볼 수 있다. 또 한 가지 주목할 만한 결과는 <표 3>에서 보는 바와 같이 구입품목, 교통수단, 이

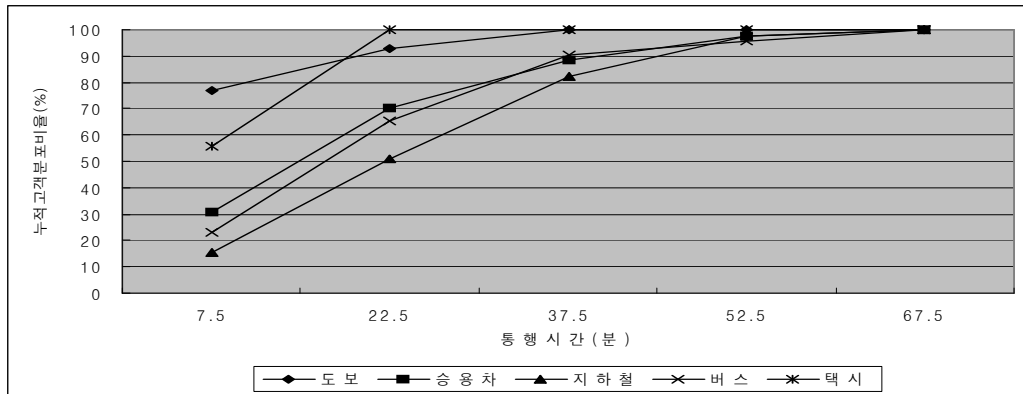
용목적 유형 각각에 대해 세부 군집별이 아닌 전체 집단에 있어서 R^2 값이 0.9353, 0.9173, 0.9442를 보임으로써 백화점의 구입품목, 교통수단, 이용목적 유형에 관계없이 통행시간에 따른 고객의 공간분포가 볼츠만법칙을 따르고 있다고 보아도 큰 무리는 없다고 볼 수 있다는 점이다. 이 때 β 값은 각각 0.04944, 0.04848, 0.05025를 보였다.

3. 상권 분석

상권이란 한 점포의 매출액이 발생하는 구역을 정의하는 공간적 개념을 의미한다. 한 점포의 상권규모는 (i) 시설의 유형, 규모, 매력도, (ii) 제품의 다양성과 가격, 제공되는 서비스, (iii) 구역의 고객특성, (iv) 경쟁점포의 입지 등의 요인에 따라 달라질 수 있다. 상권은 고객의 공간분포 수준에 따라 점포고객의 55-70%(Berman and



<그림 5> 구입품목 유형별 고객의 누적공간분포비율



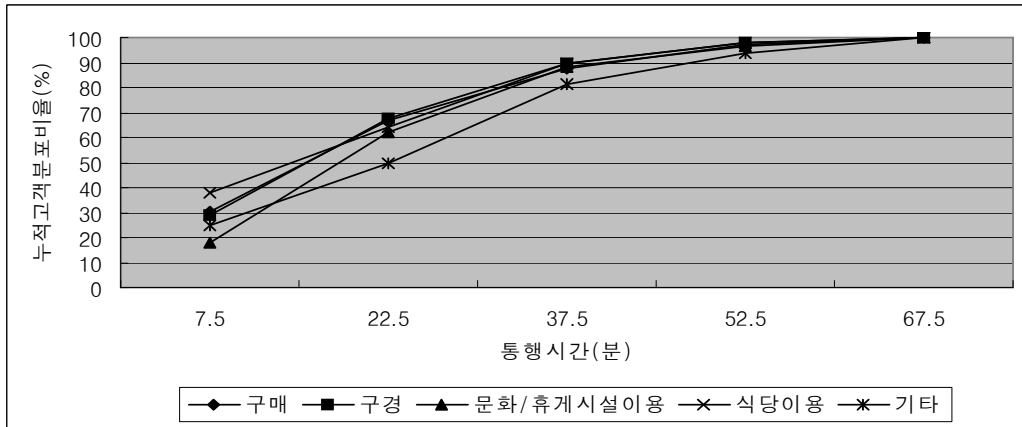
<그림 6> 이용 교통수단 유형별 고객의 누적공간분포비율

Evans, 1979: 195) 또는 60-70%(Rosenbloom, 1981: 331)를 포함하는 공간적 범위를 1차 상권(primary trading area)이라 하고 점포고객의 나머지 15-25%(Berman and Evans, 1979: 195) 또는 20-25%(Rosenbloom, 1981: 331)를 포함하는 공간적 범위를 2차 상권(secondary trading area)이라 하고, 1차 및 2차 상권에 포함되지 않은 나머지 고객을 포함하는 공간범위를 3차 상권(fringe trading area)으로 구분하고 있다. 본 연구에서는 상대적으로 좁은 영역으로 해석한 Berman and Evans에 의한 기준을 토대로 상권 범위를 살펴보고자 한다.

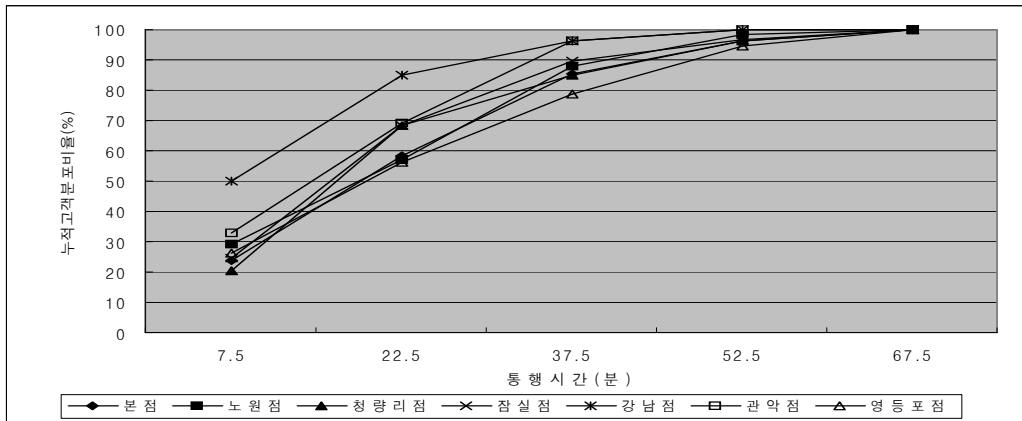
우선 L백화점의 지점별 상권을 논하기 전에

전체 지점에 대해 세부 항목별 고객의 누적공간 분포비율의 특징을 살펴보자. <그림 5>는 구입 품목 유형별 고객의 누적공간분포비율을 보여주고 있다. 이 그림에서 알 수 있듯이 대개의 구입 품목의 경우 점포고객의 55-70%의 영역 이내에 속하는 통행시간대가 30-45분이나 주방용품의 경우 이 시간대를 약간 초과하고 음료/식료품의 경우는 이 시간대보다 다소 짧다는 것을 알 수 있다. 또한 점포고객의 나머지 15-25%의 영역 이내에 속하는 통행시간대가 대개의 구입품목의 경우 45-60분의 시간대이나 가구/인테리어용품의 경우 이 시간대보다 다소 짧음을 알 수 있다.

<그림 6>은 이용 교통수단 유형별 고객의 누



<그림 7> 이용목적 유형별 고객의 누적공간분포비율



<그림 8> 지점별 고객의 누적공간분포비율

적공간분포비율을 보여주고 있다. 이 그림에서 알 수 있듯이 승용차와 버스의 경우 점포고객의 55-70%의 영역 이내에 속하는 통행시간대가 30-45분이지만 지하철의 경우 이 시간대를 초과함으로써 보다 광역적인 통행수단으로 이용되고 있음을 알 수 있고 반면에 도보와 택시의 경우는 이 시간대보다 훨씬 짧음으로써 단거리 통행 위주로 이용되고 있음을 알 수 있다. 또한 점포고객의 나머지 15-25%의 영역 이내에 속하는 통행시간대가 승용차, 지하철, 버스의 경우 45-60분의 시간대이나 도보와 택시의 경우 이 시간대보다 훨씬 짧음을 알 수 있다.

<그림 7>은 백화점 이용목적 유형별 고객의 누적공간분포비율을 보여주고 있다. 이 그림에서 알 수 있듯이 기타 목적을 제외한 모든 이용목적의 경우 점포고객의 55-70%의 영역 이내에 속하는 통행시간대가 30-45분의 시간대를 보여주고 있음을 알 수 있다. 또한 모든 이용목적의 경우 점포고객의 나머지 15-25%의 영역 이내에 속하는 통행시간대가 45-60분의 시간대임을 알 수 있다.

<그림 8>은 지점별 고객의 누적공간분포비율을 보여주고 있다. 이 그림에서 알 수 있듯이 강남점을 제외한 모든 지점이 점포고객의

55-70%의 영역 이내에 속하는 통행시간대가 30-45분의 시간대이지만 강남점의 경우 이 시간대보다 두드러지게 짧음으로써 상대적으로 근거리 통행 위주로 이용되고 있음을 알 수 있다. 또한 강남점과 관악점을 제외한 나머지 지점의 경우 점포고객의 나머지 15-25%의 영역 이내에 속하는 통행시간대가 45-60분의 시간대이나 강남점과 관악점의 경우 이 시간대보다 미세하지만 다소 짧음을 알 수 있다.

IV. 결론

본 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 백화점으로부터 통행시간이 길어짐에 따라 고객 수가 점차 감소하는 형태를 취함으로써 서울시 소재 백화점 고객의 공간분포가 대체적으로 볼츠만법칙을 따른다고 보아도 큰 무리가 없음을 보여 주었다. 이와 관련하여 세부적인 통계치를 살펴보면 구입품목, 교통수단, 이용목적 유형 각각에 대해 세분 군집별이 아닌 전체 집단에 있어서 R^2 값이 0.9353, 0.9173, 0.9442를 보였으며, 이 때 β 값은 각각 0.04944, 0.04848, 0.05025를 보였다.

둘째, 차우검정(Chow test)에 의한 분석 결과에 의하면 구입품목, 교통수단, 이용목적 유형 각각에 대해 세부 군집별로 추정된 회귀계수의 값들이 동일하다는 귀무가설을 기각할 수 없다는 결론을 얻었다. 즉, 구입품목 집단별 혹은 교통수단별 혹은 이용목적 집단별로 세분화된 회귀계수의 값들을 추정할 경우 통계적인 유의성을 확보하기가 곤란하다는 점을 의미한다. 이는 특히 백화점의 경우 소비자들이 복수의 품목을 구매하고 또한 그 이용목적에 있어서도 복수의 목적을 추구함에 따라 세부 군집별로 상이한 고객분포 패턴을 보여주지 못한 것으로 유추해 볼 수 있다.

셋째, 백화점 고객의 이용 교통수단 분석결과

에 대한 특징을 살펴보면 도보의 경우 0-15분 통행시간대에 약 80%에 달하는 고객의 공간분포를 나타내며, 택시의 경우도 이 통행시간대에 대략 과반을 다소 초과하는 고객의 공간분포를 보인다는 점이다. 이에 따라 승용차, 버스, 지하철 이용 고객이 15-30분 통행시간대에 비해 0-15분 통행시간대에 상대적으로 떨어짐을 알 수 있다. 특히 지하철의 경우 이러한 감소 폭이 상대적으로 가장 큼을 알 수 있다. 또한 백화점 고객의 이용 교통수단 중 도보의 경우는 60분 이상, 그리고 택시의 경우는 45분 이상의 통행시간대에는 이용하지 않는 것으로 나타났다. 특히 도보의 경우는 대부분의 고객들이 15분 이하의 통행시간대를 보이는 것으로 나타났지만 5%를 약간 상회하는 고객들의 경우 45분에서 1시간 사이의 통행시간대에도 분포함으로써 차량 이용 고객보다 오히려 통행시간이 긴 것으로 나타났다. 이는 이들 소수 고객들의 경우 백화점 주변 상가를 둘러보거나 백화점에 구경삼아 들른 것으로 유추해 볼 수 있다.

넷째, 백화점 지점별 고객의 누적공간분포비율의 특징을 살펴본 결과, 강남점을 제외한 모든 지점이 1차 상권 범위로 볼 수 있는 점포고객의 55-70%의 영역 이내에 속하는 통행시간대가 30-45분이지만 강남점의 경우 이 시간대보다 매우 짧게 나타났다. 또한 강남점과 관악점을 제외한 나머지 지점의 경우 2차 상권 범위로 볼 수 있는 점포고객의 나머지 15-25%의 영역에 속하는 통행시간대가 45-60분이지만 강남점과 관악점의 경우는 이 시간대보다 미세하지만 다소 짧음을 알 수 있다. 이는 강남점의 경우 백화점 인근의 고밀도 아파트에 거주하는 중상위 계층 고객들의 백화점 이용률이 두드러지게 높음을 의미한다고 볼 수 있다.

참고문헌

- 신승철, 김대영, 정창무, “서울시 도심 상권분석에 관한 연구”, 대한국토·도시계획학회 추계 학술대회 논문집, 2003, pp. 399-406.
- 여홍구, 이승한, “할인점의 이용권 분석에 관한 연구”, 국토계획, 제38권 7호, 2003, pp. 25-41.
- 오용준, 황희연, “상업용 스포츠센터의 입지수요 및 이용권 비교분석”, 대한국토·도시계획학회 추계학술대회 논문집, 2000, pp. 653-660.
- 이용직, 최내영, “아날로그기법을 이용한 상권분석 사례연구”, 국토계획, 제40권 5호, 2005, pp. 75-86.
- 이호병, *부동산입지론*, 서울: 형설출판사, 2005.
- Berman, B. and J.R. Evans, *Retail Management: A Strategic Approach*, New York: Macmillan, 1979.
- Converse, P.D., "New Laws of Retail Gravitation," *Journal of Marketing*, Vol. 14, 1949, pp. 379-384.
- Ellwood, L.W., "Estimating Potential Volume of Proposed Shopping Centers," *The Appraisal Journal*, Vol. 22, 1954, pp. 581-599.
- Gould, Peter, "Pedagogic Review," *Annals of the Association of American Geographers*, Vol. 62, No. 4, 1972, pp. 689-700.
- Haggett, Peter, Andrew D. Cliff and Allan Frey, *Locational Analysis in Human Geography*, London: Edward Arnold Ltd, 1977.
- Huff, D. L., "Determination of Intra-Urban Retail Trade Area," *Real Estate Research Program*, University of California at Los Angeles, 1962.
- Huff, D.L., "Defining and Estimating a Trade Area," *Journal of Marketing*, Vol. 28, 1964, pp. 34-38.
- Reilly, W.J., *Methods for the Study of Retail Relationships*, Bulletin No. 2944, University of Texas, 1929.
- Rosenbloom, B., *Retail Marketing*, New York: Random House, 1981.
- Sen, Ashish and Tony Smith, *Gravity Models of Spatial Interaction Behavior*, New York: Springer-Verlag, 1995.
- Wilson, A.G., "Statistical Theory of Spatial Distribution Models," *Transportation Research*, Vol. 1, 1967, pp. 253-269.
- Wilson, A.G., *Entropy in Urban and Regional Modelling*, London: Pion Limited, 1970.
- Wilson, A.G. and R.J. Bennett, *Mathematical Methods in Human Geography and Planning*, New York: John Wiley, 1985.

본 논문(유사 논문 포함)은 다른 간행물에 게재되거나 게재 신청된 사실이 없음.