

## Multinomial Logit 모델을 이용한 점포선택행위에 대한 실증 연구

最初論文 接受日 : 92. 6.  
修正本 接受日 : 92. 9.  
論文 掲載 確定日 : 92. 10.

안 광 호\*  
채 서 일\*\*

### 초 록

본 연구는 소비자 선택행위에 대한 설명과 예측에 유용한 이산적 선택모델들 중 널리 알려진 Multinomial Logit (MNL) 모델을 소개하고 이에 대한 실증분석을 하는데 그 목적이 있다. 먼저 MNL 모델이 도출되는 이론적 배경, 가정, 그리고 모델의 특성을 논의한 후 이 모델을 이용하여 강남지역 대형백화점에 대한 소비자 선택행위를 실증분석하였다. 실증분석결과 점포까지의 여행시간이 소비자의 백화점 선택에 중요한 영향을 미치는 요인으로 밝혀져 Huff 모델의 연구 결과들을 지지하는 것으로 나타났다. 마지막으로 본 연구의 마케팅 전략적 시사점과 한계를 제시하였다.

\* 인하대학교 경상대학 경영학과 부교수

\*\* 고려대학교 경영대학 경영학과 교수

## I. 서론

최근 시장성장의 둔화와 기업간 경쟁의 심화에 따라 많은 기업들이 경쟁사보다 나은 서비스를 고객에게 제공하기 위해 소비자 지향적 경영전략을 수용하기 시작하였다. 이에 따라 제품의 시장성과에 결정적인 영향을 미치는 소비자의 선택과정에 대한 정보 수집의 중요성을 인식하게 되었다. 즉 기업은 마케팅 전략 수립시, 고객들이 어떤 대안(점포 혹은 상표)을 선택하며 대안 평가와 선택시 어떠한 속성들을 고려하는지에 대한 정보의 수집이 없는 시장에서의 경쟁우위를 확보할 수 없게 되었다.

최근 소비자의 대안에 대한 선택과정을 연구하기 위해 마케팅 학자들에 의해 많이 이용되고 있는 확률모형중의 하나가 Multinomial Logit(MNL) 모형이다. MNL모형은 70년대 중반 Green에 의해 마케팅 학계에 처음 소개된 후 80년대에 가장 많이 이용되어온 확률적 선택모형(Stochastic Choice Model)이다. MNL모형은 선택확률과 시장점유율의 예측 뿐 아니라 많은 마케팅 전략적 시사점을 제공한다는 점에서 이미 그 유용성이 입증되고 있다.

본 연구는 확률적 선택모형인 MNL모형의 이론적 배경, 모형의 특성, 추정 방법등을 소개하고, 이 모델을 이용한 실증분석으로는 강남지역 대형백화점에 대한 분석을 통하여 MNL모형의 마케팅 전략수립상의 유용성을 논의하고자 한다.

## II. 이론적 고찰

### 2.1 이산적 선택모형(Discrete Choice Model)

소비자들은 구매에 앞서 대안들 중에서 하나를 선택해야 하는 상황에 직면하게 된다. 예를 들어 고려하고 있는 백화점 중에서 어느 점포를 선택할 것인가나 대체 가능한 상표들중에서 어떤 상표를 선택할 것인가등은 많은 소비자들이 구매상황에서 당면하는 의사결정 문제들이다. 이러한 소비자의 대안에 대한 선택과정을 이해하고 선택확률을 예측하기 위해 개발된 모형이 이산적 선택모형이다.

이산적 선택모형은 선택대안들의 속성에 대한 평가에 의해 형성된 각대안들의 효용으로부터 소비자의 대안들에 대한 선택확률 및 시장점유율을 예측하고자 하는 것이 주목적이다. 이산적 선택모형에서는 효용이론에 근거하여 소비자의 특정대안에 대한 선택확률과 고려되는 대안들의 효용들간의 관계를 모형속에 구체적으로 반영하고 있다. 즉 평가된 대안들 중에서 가장 효용(선호도)이 높은 대안이 선택될 확률이 가장 높을 것이라는 기본가정에서 출발한다. 그러나 실제로 우리가 관찰하는 것은 소비자의 각 대안에 대한 전반적 평가 혹은 효용치가 아니라 특정 대안에 대한 선택여부이기 때문에, 효용과 선택확률간의 함수관계를 도출하기 위한 이러한 가정은 이산적 선택 모형의 중요한 전제가 된다.

이산적 선택 모형 중 실증연구에 많이 사용되어온 모형들이 Multinomial Logit(MNL) 모형과 Multinomial Probit(MNP) 모형이다. MNL 모형과 MNP 모형은 Luce(1959)의 선택공리(choice axiom)와 Thurstone(1927)의 확률적 효용모형(random utility model)에 이론적 기반을 두고 있다는 점에서 유사하지만 두 모형은 무작위 변수(random variable)인 선택대안에 대한 효용이 가지는 확률분포에 대한 가정에 있어서 차이가 있다. 누적확률 분포의 유형으로서, MNL모형은 logistic 분포를 가정하고 있는 반면에 MNP모형은 정규분포를 가정하고 있다. 두 모형에서 가정하고 있는 확률분포의 형태는 매우 비슷하지만, 분포의 꼬리부분에서 약간의 차이를 보인다. 즉, logistic 분포가 정규분포보다 꼬리부분에서 더 두꺼운 분포 형태를 가진다.

마케팅 분야의 실증연구에서는 MNP 모형보다는 MNL 모형이 주로 이용되고 있다. 실증분석 결과에 의하면 모수추정치 값이나 선택확률에 대한 예측치의 차이는 미미한 것으로 나타났다. MNL모형이 선호되는 이유는 이론적 근거에서 보다는 MNL모형의 수식의 단순성, 계산상의 용이성 때문이다. 본 연구에서도 MNL 모형을 소개하고, 이에 대한 실증분석을 하는 것이 주초점이다.

## 2.2 Luce와 Thurston의 확률적 선택모형(Probabilistic Choice Model)

수리심리학자들은 어떤 시점에 특정 대안을 선택한 의사결정자가 다른 시점에서 동일한 선택 상황에 직면하였을 때 다른 대안을 선호하거나 선택하는 경우가(즉, 효용의 intransitivity) 자주 발생함을 발견하고, 개인의 대안에 대한 선택행위를 확률적으로 설명하

고자 하였다.

수리심리학에서 개인의 확률적 선택 행위에 대한 대표적인 이론이 Luce의 선택공리(choice axiom)(1959, 1977)와 Thurston의 확률적 효용이론(random utility theory)(1927., 1927b)이다. Luce는 두 선택대안 A, B중 한 선택대안 A의 효용이 다른 대안 B의 효용보다 클 경우, 대안 A에 대한 선택확률이 대안 B에 대한 선택확률보다 크다고 가정하는 불변효용(constant utility)모델을 토대로 둘 이상의 선택대안들이 주어진 상황으로 일반화하여 선택공리를 도출하였다. Luce 선택공리에 의하면 특정 대안이 선택될 확률은 그 대안이 갖는 효용치와 고려 선택대안들이 가지는 효용치를 합한 값간의 비율과 같다. 즉 Luce 선택공리에 따르면, 효용과 선택확률과의 관계는 다음과 같이 표시된다.

$$P_{ij}^* = \frac{U_{ij}^*}{\sum_{j=1}^J u_{ij}}$$

여기에서,  $P_{ij}^*$  = 개인 i 가 선택대안  $j^*$  를 선택할 확률

$U_{ij}^*$  = 개인 i 가 선택대안  $j^*$  에 대한 효용

J = 개인 i 가 고려하는 선택 대안의 총 수

Thurstone은 비교판단이론에서 개인의 선택행위를 지배하는 가상적인 심리과정인 discriminial process가 존재한다고 보고 개인은 각 선택대안의 discriminial process를 비교하여 특정 대안을 선택하게 된다고 가정한다. 선택대안이 갖는 discriminial process는 각 대안의 효용으로 해석할 수 있다. Thurstone은 각 대안의 discriminial process는 평균치와 독립적 정규분포를 가지는 오차항으로 이루어지며, 두 대안들의 discriminial process의 차이도 역시 정규분포를 가진다고 보고, 이로부터 각 대안의 선택확률을 계산하고 있다.

Luce와 Thurstone 모델의 수학적 차이점에 대해서는 Yellott(1977)에 의해 이중지수분포(double exponential distribution)로 판명되었으며, Luce의 선택공리와 Thurstone의 비교판단이론은 실증연구에 의해서도 많은 비교의 대상이 되었으나 그 결과는 어느 한 모델의 우위로 나타나지 않았다. Luce의 모델은 경제학자들에 의해서는 엄격한 효용모델(strict utility model)이라 호칭되며 통계학자들에 의해서는 logit분석이라 불리우고 Thurstone의 모형은

경제학자들에 의해서는 확률적효용모델(random utility model)이라 불리우며 통계학자들에 의해서는 probit분석이라 불리운다.

Luce와 Thurstone의 모델은 일차원적(unidimensional)인 모수추정을 하고 있어 다차원의 분석을 하기위해 MNL과 MNP가 개발되었다. 이중에서도 모수추정이 쉽고 추정된 모수에 의한 예측의 용이성 때문에 McFadden에 의해 개발된 MNL이 사회과학분야에서 폭 넓게 적용되어왔다.<sup>1)</sup>

### Ⅲ. MNL 모델의 도출과 모델의 특성

#### 3.1 MNL 모델의 도출

Luce 선택공리와 Thurstone의 확률적 효용모델에 이론적 근거를 두고 있는 MNL모형은 다음과 같은 세가지 가정에 의해 도출된다(MacFadden, 1973). 첫째, 소비자의 특정대안에 대한 효용은 결정적 요소(determinat component)와 무작위 요소(random component)로 구성된다. 결정적 요소는 관찰가능한 대안들의 속성들 또는 소비자의 특성들의 영향을 반영하며, 무작위 요소는 결정적 요소에서 고려되지 못한 기타 변수들의 효과를 반영하는 부분이다. 수식으로 표현하면

$$U_{ij} = V_{ij} + \varepsilon_{ij}$$

여기서  $U_{ij}$  : 소비자 i의 선택대안 j에 대한 효용

$V_{ij}$  : 결정적 요소로 부터 기인된 효용

$\varepsilon_{ij}$  : 무작위 요소

1) 구체적인 내용은 McFadden(1980), Malhotra(1984)의 논문을 참조.

둘째, 확률적 효용극대화 이론(stochastic utility maximization)에 근거하여, 소비자는 고려중인 대안들중에서 가장 효용이 높은 대안을 선택한다. 이 이론에 의하면, 특정 대안이 선택될 확률은 그 대안이 가지는 효용이 다른 대안들보다 클 확률과 같다. 두번째 가정을 수식으로 표현하면,

$$\begin{aligned} P_{ij}^* &= P(U_{ij}^* > U_{ij}) \\ &= p(V_{ij}^* + \epsilon_{ij}^* > V_{ij} + \epsilon_{ij}) \\ &= p(\epsilon_{ij} - \epsilon_{ij}^* < V_{ij}^* - V_{ij}) \end{aligned}$$

여기에서  $P_{ij}^*$ : 소비자  $i$ 가 특정대안  $j^*$ 를 선택할 확률

세째, 무작위 요소(오차항)는 서로 독립적이며 double exponential(extreme value)분포를 가진다.

$$P(\epsilon \leq \epsilon^*) = \exp[-\exp(-\epsilon^*)]$$

이러한 세가지 과정에 근거하여 소비자의 특정 대안에 대한 선택 확률은 다음과 같은 간단한 형태로 표현될 수 있다.

$$P_{ij}^* = \frac{\exp V_{ij}^*}{\sum_{j=1}^J \exp V_{ij}}$$

위의 등식을 Multinomial Logit(MNL) 모델이라고 부른다(수식에 대한 증명은 appendix를 참조할 것). MNL모델은 Luce 선택공리와 개념적으로 차이가 없지만 대안에 대한 효용을 대안의 속성들 또는 개인의 특성의 함수로 보고, 대안에 대한 선택확률을 추정된 모수에 의해 예측할 수 있다는 점에서, 효용의 함수형태 및 추정방법을 제시하지 못하는 Luce 모델보다 다양한 선택상황에 적용할 수 있다는 이점이 있다.

## 3.2 MNL 모델과 IIA가정

MNL모델 및 Luce choice axiom의 가장 중요한 특징이 IIA(Independence of Irrelevant Alternatives)가정으로서, 이 가정에 의하면 두 선택 대안들의 선택확률간의 비율(odds ratio), 즉  $P_i/P_j$ 은 나머지 선택대안들의 존재 여부에 관계없이 일정하다. 즉 새로운 대안이 선택대안 집합에 추가되거나 기존의 특정 대안이 선택대안에서 제외되더라도 기존의 선택집합 집합내의 선택대안들간의 odds ratio는 일정하다는 것이다. IIA 특성은 MNL 모델의 기본이 되는 가정으로서, 모델 추정을 용이하게 하고 흥미로운 전략적 시사점을 제공한다. IIA 가정에 따르면 새로운 대안이 선택 집합에 도입될 경우, 이 대안에 대한 선택확률은 기존의 대안들의 선택확률로부터 일정 비율씩 빼앗아오게 된다는 사실을 유도할 수 있다. 이러한 IIA 특성을 점포선택행위와 관련하여 설명한다면, 새로운 점포가 특정 상권에 개설될때, 이 점포는 상권내의 시장 점유율이 낮은 점포보다 점유율이 높은 점포로부터 보다 많은 고객을 빼앗아오게 된다. 예를 들어, 두 대안 a,b로 구성된 선택 집합에서 새로운 대안 c가 추가될 경우, 대안 a에 대한 선택확률의 변화율은 다음과 같이 계산된다.

$$\begin{aligned} P_a \text{의 } \% \text{변화} &= \frac{P_a([a, b, c]) - P_a([a, b])}{P_a([a, b])} \\ &= \frac{e^{V_a} / (e^{V_a} + e^{V_b} + e^{V_c})}{e^{V_a} / (e^{V_a} + e^{V_b})} - 1 = -\frac{e^{V_c}}{e^{V_a} + e^{V_b} + e^{V_c}} \\ &= -p_c \end{aligned}$$

여기서  $P_a([a, b, c])$  : 세 대안이 존재할 경우의 대안 a의 선택확률

$P_a([a, b])$  : 두 대안에 존재할 경우의 대안 a의 선택확률

대안 b에 대한 선택확률의 변화율도 위와 동일한 결과를 얻게 된다. 위의 사실로부터 새로운 대안 c는 기존의 대안 a,b에 대한 선택확률로부터 같은 비율( $-P_c$ )만큼 빼앗아오게 됨을 알 수 있다. 즉 선택확률값이 낮은대안보다 선택확률 값이 높은 대안으로부터 더 많은 확률값을 빼앗아 오는 것으로 해석될 수 있다. 그러나 선택대안 c가 a나 b와 독립적이지 않고 유사성이 높다면(서로 비슷한 속성들을 가지고 있다면) 이러한 가정은 성립하지 않는다.<sup>2)</sup> 예를들

어 쇼핑을 하기위해 빨간색의 버스(R), 파란색의 버스(B), 자동차(A) 중 하나를 선택하는 상황을 가정하자. 만약 소비자가 두대의 버스를 거의 동일하게 지각하고, 자동차와 버스중 어느 것을 선택하든 차이가 없다고 생각한다고 하자. 그러면 다음과 같은 선택확률을 예상할 수 있다.

$$P_R(R,B) = P_R(R,A) = P_B(B,A) = \frac{1}{2}$$

$$P_R(R,B,A) = P_B(R,B,A) = \frac{1}{4}$$

$$P_R(R,B,A) = \frac{1}{2}$$

이러한 상황에서 대안 R과 대안 A의 선택확률간의 비율(odds ratio)은 대안 B의 존재여부에 의해 영향을 받는다. 즉 대안 B가 존재하지 않으면 R과 A간의 선택확률간의 비율(odds ratio)이 1(즉  $\frac{1}{2} \div \frac{1}{2}$ )이 되지만, 대안 B가 존재할 경우에는  $\frac{1}{2}$ (즉  $\frac{1}{4} \div \frac{1}{2}$ )이 된다. 이 경우 IIA가정이 성립되지 않기 때문에 MNL모형을 적용하는 것이 적절하지 않다.

MNL 모형을 적용하기 위해서는 연구대상인 선택대안들에 이 IIA 가정이 적용될 수 있는지에 대한 여부가 검토되어야 한다.

### 3.3 모델의 추정(Model Estimation)

MNL 모델의 모수는 최우추정법(maximum likelihood estimation method)에 의해 추정된다. MNL 최우정량(maximum likelihood estimator)은 모수에 대해 일치적이며 점근적 정규분포를 가지며 점근적 분산 - 공분산 행렬은  $-E(\partial^2 \ell n L / \partial \beta \partial \beta')$ 이다. MNL 모델의 로그우도함수는 전역적 오목함수(globally concave)이므로 만약 반복과정(iterative procedure)에 의해 정상점(stationary point)에 도달될 수 있다면 로그우도함수에 대해서도 전역적 극대(global maximum)에 도달할 수 있게 된다. 로그우도함수가 모수에 대해 오목하고,  $\partial^2 \ell n L / \partial \beta \partial \beta'$ 가 음반정부호(negative semidefinite)이므로 최우추정량은  $\partial L / \partial \beta = 0$

2) 선택이론에서 IIA에 대한 문제점은 Debreu(1960)의 논문을 참조

가 되는 점에서 얻어진다. McFadden(1973)은 2계도함수 행렬의 조건으로서 음정부호(negative definite)와 비특이행렬(nonsingular matrix)을 가짐을 증명하였다. MNL 모델에서 모수에 대한 최우수정치는 Newton-Raphson method, Quadratic hill-climbing method, Davidson-Fletcher-powell method 같은 비선형 최적화 기법을 사용하여 구할 수 있다. MNL 모델에 대한 우도함수는 다음과 같다.

$$L = \prod_{i=1}^N P_{i1}^{Y_{i1}} P_{i2}^{Y_{i2}} \dots P_{ij}^{Y_{ij}}$$

$$= \prod_{i=1}^N \prod_{j=1}^J P_{ij}^{Y_{ij}}$$

여기서  $Y_{ij}$ 의 값은 만약 개인  $i$ 가  $j$ 번째 대안을 선택한다면  $Y_{ij} = 1$ , 그렇지 않다면  $Y_{ij} = 0$ .

우도함수에 로그를 취하면,

$$\ln L = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^J Y_{ij} \ln P_{ij}$$

로그우도함수의 1계 도함수는 다음과 같다.

$$\partial \ln L / \partial \beta_{jk} = \sum_{i=1}^n (Y_{ij} - P_{ij}) X_{ijk}$$

최우추정량을 구하기 위한 조건은

$$\partial \ln L / \partial \beta_{jk} = \sum_{i=1}^n (Y_{ij} - P_{ij}) X_{ijk} = 0$$

$P_{ij}$ 가  $\beta$ 에 대한 비선형함수이므로, 위 방정식도  $\beta_{jk}$ 에 대해 비선형이다.

따라서, 반복과정에 의해 추정치가 구해진다.

2계 도함수는 또한 다음과 같이 구해진다.

$$\partial^2 \ln L / \partial \beta_{jk} \partial \beta_{jk} = \sum_{i=1}^n P_{ij} (1 - P_{ij}) X_{ijk}^2$$

따라서 MNL 모델의 2계 도함수 행렬은 음한정(negative definite)이고, 단일 극대치가 존

재하므로, 반복과정에 의해 극대에 도달할 수 있다.<sup>3)</sup> 비선형함수에 대한 극대화기법으로 Newton-Raphson method가 자주 이용되고 있는데, 이 기법에서는 t+1 번째 추정치,  $\beta_{t+1}$ 는 다음과 같다.

$$\begin{aligned}\hat{\beta}_{t+1} &= \hat{\beta}_t - [\partial^2 \ell n L / \partial \beta \partial \beta' | \hat{\beta}_t]^{-1} [\partial \ell n L / \partial \beta | \hat{\beta}_t] \\ &= \hat{\beta}_t + [I(\hat{\beta}_t)]^{-1} [\partial \ell n L / \partial \beta | \hat{\beta}_t]\end{aligned}$$

여기서  $[\partial^2 \ell n L / \partial \beta \partial \beta' | \hat{\beta}_t]$  : t번째 추정치  $\hat{\beta}_t$ 가 주어졌을 경우의 로그우도함수의 2계 도함수 행렬

$$I(\beta) = E(-\partial^2 \ell n L / \partial \beta \partial \beta') : \text{정보행렬 (information matrix)}$$

이러한 반복과정은 극대치에 도달될 때까지 반복된다.  $I(\beta)$ 는 iteration단계마다 양한정 (positive definite)이므로 최초값으로  $\hat{\beta}_0$ 에 어떠한 값이 주어지더라도, 반복과정에 의해 전역적 극대에 도달하게 될 것이다.

#### IV. 실증연구

본 논문은 MNL모형을 강남지역에 거주하는 소비자들의 강남 지역의 대형 백화점에 대한 선택행위를 분석하는데 적용하고자 한다. 백화점의 시장 점유율은 개별 고객의 선택의 총합으로서 이루어지므로, 개인 소비자가 특정 백화점을 선택하는 동기와 과정을 알 수 있다면, 그 점포의 성공이나 실패에 대한 원인 분석이 가능하게 된다. MNL모형은 개별 소비자의 점포선택에 중요한 점포속성을 파악하고, 고객의 점포 선택확률에 대한 예측을 가능하게 한다는 점에서, 대형백화점의 마케팅전략 수립에 유용한 분석도구가 될 것이다.

3) 보다 자세한 도출과정은 Maddala(1983 ; pp.35-37)를 참조

#### 4.1 조사방법(Study Design)

강남에 위치한 대형백화점에 대한 선택행동에 대한 조사를 하기 위해 강남지역 아파트에 거주하는 30~40대의 주부들중에서 임의표본추출방법에 의해 155명을 조사하였다. 이들은 인구 통계적 특성상 상당히 동질적이므로 표본의 수가 크지 않더라도 대표성에 심각한 영향을 주지 않을 것으로 판단된다. 응답자들에게 뉴코아, 그랜드, 현대 압구정, 영동, 롯데잠실, 현대무역센터 백화점중 가장 자주 이용하는 백화점을 선택하게 하고, 백화점 이미지에 관련된 속성에 대해 각 백화점별로 평가하게 되었다. 이러한 점포속성에 대한 평가는 응답자의 실제 과거 경험에 근거하였다. 본 논문에서 사용된 6개의 대형 백화점은 응답자 모두에게 잘 알려져 있으며, 자주 이용하는 것으로 응답하였다.

#### 4.2 점포속성에 대한 측정

MNL모형을 추정하기 위해 고객의 점포선택에 영향을 미치는 중요한 점포속성들이 결정되어야 한다. Huff(1962, 1963, 1964)는 소매상권을 예측하기 위해, 점포의 크기와 점포까지의 여행시간을 자신의 모델에 도입한후, 많은 소매기관 연구자들이 이 두 변수를 특정 상권의 시장점유율 예측모델에 사용해왔다. 실증 연구결과, 점포의 크기와 여행시간이 쇼핑몰(특정상권)의 시장점유율을 상당히 정확하게 예측할 수 있는 것으로 밝혀졌으나 상권 내의 개별점포에 대한 고객의 애고 행위 및 선택을 예측하는데는 한계가 있는 것으로 지적되었다(Koter, 1971). 이러한 Huff류의 모델의 한계점을 개선하기 위해 점포의 크기와 여행시간 변수외에, 점포이미지에 관련된 주관적 속성을 추가함으로써 모델의 예측력이 상당히 개선되었다. (Stanley and Sewall, 1976 ; Gentry and Burns, 1977-78). 점포이미지에 중요한 점포속성은 점포의 유형에 따라 달라질수 있지만 Lindquist(1974)의 점포이미지에 대한 문헌연구에 의하면 ①상품의 질 ② 상품가격 ③점포서비스 ④상품의 구색(다양성)이라는 네 변수가 점포 이미지 측정에 자주 사용되는 것으로 밝혀졌다.

또한 임의 표본으로부터의 사전 Survey에 의해 A/S(에프터 서비스), 유명 상표의 종류등이 점포선택에 영향을 미치는 추가적 주요 속성으로 밝혀졌다. Huff 모형에서 사용되는 두 변수 중 점포의 크기는 상품의 다양성을 반영하는 척도이므로 본 논문에서는 점포의 크기대신

상품의 다양성을 이용하였으며, 점포까지의 교통시간은 점포까지의 평균여행시간에 의해 측정되었다.

따라서 본 연구에서는 Huff 모델에서 사용된 두 변수 및 점포 이미지 관련 속성들을 함께 고려하였다. 모델 추정에 이용될 일곱가지 점포속성-여행시간, 상품의 다양성, 상품의 질, 가격, 점원의 서비스, 애프터 서비스, 유명 상품의 종류-에 대한 고객의 인식수준은 7점 의미차별화 척도를 사용하여 측정되었다. 의미차별화 척도는 점포속성에 대한 측정이 비교적 용이하며, 여러 점포이미지 연구에서 높은 신뢰성을 가지는 것으로 밝혀졌다(Dickson and Albaum, 1977 ; Menezes and Elbert, 1979).

## V. 실증결과의 분석

MNL 모델의 모수는 Green의 LIMDEP을 이용하여 최우추정법(maximum likelihood method)에 의해 추정되었다. 표 1은 모수 추정치와 관련 통계치의 요약표이다.

〈표 1〉 모델의 추정결과

점포관련속성	추정계수	표준오차	t값
여행시간	-.818749	.1239	-6.611
의류의 질	.471977	.1190	3.967
점원의 서비스	.158345	.1148	1.379
상품의 다양성	.162384	.1144	1.419
애프터 서비스	.020498	.1110	.185
유명상품종류	.043658	.1220	.358
가 격	-.338925	.1418	-2.389
Log-likelihood	-180.74		
Log-likelihood at zero	-246.24		
Likelihood ratio test statistic	131.01		
Rho-squared( $\rho^2$ )	.27		
Adjusted rho-squared( $\bar{\rho}^2$ )	.24		

## 5.1 모델 적합도에 대한 검증

관찰된 소비자의 백화점 선택행위에 대한 MNL모델의 적합도를 검증하기 위해 두개의 검증 통계량 - Likelihood ratio statistic과 Rho squared statistic( $\rho^2$ ) -이 사용되었다. 먼저 Likelihood ratio statistic은  $-2(L(0)-L(M))$ 에 의해 계산된다. 여기서  $L(M)$ 은 7개의 점포속성을 고려할 경우의 추정된 MNLL 모델의 log likelihood 값이며,  $L(0)$ 은 7개의 점포속성 추정계수를 0으로 했을때의 모델의 log likelihood값이다. likelihood ratio statistic은 7개의 자유도(dgree of freedom)를 가진 chi squared 분포를 가진다. 한편 Rho squared statistic는 회귀분석에서의 R-squared statistic와 비슷하게 해석된다. 따라서 R-squared statistic와 같이 Rho-squared statistic도 0에서 1까지의 값을 가지나, 통상 0.2에서 0.4사이의 값을 가지면 만족스러운 수준의 적합도를 가지는 것으로 본다(McFadden, 1980). likelihood ratio test statistic과 Rho-squared statistic의 값은 표 1과 같으며 adjusted rho-squared statistics은 rho-squared statistics에서 추정모수의 수를 고려한 통계치이다. 표 1에서 likelihood ratio test statistic은  $P=0.001$ 수준에서 유의하며, Rho-squared statistic과 adjusted rho-squared도 0.2에서 0.4 범위에 위치하고 있으므로 MNL모델은 고객의 백화점 선택행위를 잘 설명해 주고있는 것으로 해석되며, 또한 IIA가정에도 큰 문제가 없음을 보여주고 있다.

## 5.2 추정된 모수에 대한 해석

추정된 점포속성계수는 애프터서비스와 유명상품의 종류를 제외하고는  $P=0.05$  수준에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 점포속성중에서 점포까지의 여행시간, 의류의 질, 가격 등이 백화점 선택에 중요한 영향을 미치는 것으로 밝혀졌다. 백화점까지의 여행시간과 백화점 선택과는 -관계로 나타났다. 즉, 백화점의 고객 유인력은 백화점까지의 거리 또는 여행시간과 반비례의 관계가 있다. 이러한 결과는 Huff모형에 대한 실증연구 결과와 일치 하고 있다. 한편 의류의 가격도 백화점 선택의 중요한 속성으로 소비자들이 지각하고 있으므로 백화점 관리자들은 저가격의 다양한 기획상품을 개발하여 적절한 시점에 제공함으로써 가격에 민감한 고객을 유인해야 할 것이다. 여행시간, 가격과 함께 의류의 질, 점원의 서비스, 상품의 다양성

도 백화점선택에 많은 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다. 고객들이 보다 가격경쟁력이 있는 영가할인 매장보다 백화점에서 의류를 구입하는 경향이 다양한 상품구색과 의류의 품질에 대한 신뢰성에 기인 하는 것으로 해석될 수 있다. 애프터서비스와 유명상품의 종류는 백화점 선택에 별로 영향을 미치지 않는 것으로 나타났으며, 이러한 결과는 이들 점포속성들이 백화점간에 차이가 나지 않는것으로 소비자들이 지각하고 있음을 알수 있다. 그러나 상품의 가격과 점포이용의 편의성면에서 백화점 간에 차별적 우위가 없을때, 점원의 서비스와 애프터서비스 등이 백화점 선택의 결정적 속성이 될 가능성이 높다.

### 5.3 전략적 시사점

실증분석결과 백화점까지의 여행시간과 상품가격이 백화점 선택의 결정적 속성으로 나타났으며, 이러한 결과는 백화점 장기 마케팅전략에 중요한 시사점을 제공하고 있다. 전통적으로 백화점업계의 시장경쟁은 도심상권을 중심으로 이루어졌으나 80년대 중반이후 지역상권의 형성과 지역밀착형 대형 백화점들이 개점됨에 따라, 소비자들은 자신들의 거주지역에 인접한 백화점들을 선호하게 되었으며, 고객들의 실제 쇼핑패턴들은 이러한 점포선택행위를 그대로 반영하고 있다. 따라서 점포까지의 여행시간이 백화점 선택의 중요한 결정요인으로 대두되고 있으며, 본 연구의 결과는 Huff 모형을 포함한 여러 상권 분석 모델에 대한 외국의 실증분석 결과와 일치하고 있다. 소비자들이 거주지역과 인접한 지역백화점을 보다 선호한다는 사실은 장기적으로 도심상권에 위치한 대형백화점에게 큰 시장위협이 될 것이다. 즉 도심백화점들이 지역백화점 보다 나은 쇼핑환경을 제공하지 않는다면, 소비자들은 보다 가까운 점포를 애고 할 것이다. 도심백화점이 경쟁우위를 갖기 위해서, 점포재단장에 의한 점포이미지 강화, 보다 나은 상품구색 및 저가격의 상품을 제공해야 하며, 여러 유형의 전문점과 공동으로 다목적 쇼핑여행(multi-purpose shopping travel)과 비교구매(comparison shopping)를 할 수 있는 기회를 제공함으로써 도심상권의 매력도를 증가 시켜야 할 것이다. 한편 가격과 점포의 크기를 반영하는 상품구색이 점포선택의 중요한 기준으로 밝혀졌으며, 이러한 결과는 최근의 GMS 등장과 점포의 대형화 추세와 일치하고 있다.

## VI. 본 논문의 한계 및 결론

본 논문은 MNL모형을 한국 마케팅학계에 처음 소개하는데 의의가 있지만 탐색적 연구의 성격을 띠고 있으므로 여러가지 한계점이 있다. 먼저, MNL 모델의 추정에서 안정된 모수추정치를 구하기 위해 표본의 크기가 더욱 확대되어야 할 것이다. 둘째, 인구통계적 또는 라이프스타일 특성에 따라 고객을 세분화하여, 이들에 대해 각각 MNL 모델을 적용하고, 각 세분시장간에 중요 점포속성에 어떤 차이가 나는지를 규명한다면 소매전략수립에 보다 유용한 정보를 도출할 수 있을 것이다. 셋째, 다른 지역상권의 고객의 백화점 선택행위에 대한 조사를 수행하여 본 연구결과와 비교분석함으로써 결과의 일반화가가능성 여부를 검토해 볼 수 있을 것이다. MNL 모델은 80년대 이후 마케팅 학계에서 소비자의 상표선택 및 점포선택행위를 설명하고, 예측하는데 폭넓게 이용되어왔다. 특히 점포(또는 상표)속성이 변화되었을 때의 고객 점포선택확률과 그에 따른 시장점류율의 변화를 제시해 줄 수 있다는 점에서 모델의 유용성이 인정되어 80년대에 가장 널리 이용되어진 선택모델중의 하나가 되어있다. 그러나 마케팅 학계에서는 아직 이에 대한 체계적 연구와 이를 통한 실증적 연구가 부족한 실정이다. 소비자 효용이론을 토대로 개발된 MNL 모델은 개별 소비자의 상표 또는 점포 선택행위에 대한 외국의 여러 실증연구에서 모델의 타당성이 충분히 입증되었으므로 앞으로 우리 마케팅 학계에서 폭넓은 실증연구가 이루어지기를 기대한다.

## 〈APPENDIX〉

### MNL 모형의 도출

MNL모형의 도출을 단순하게 하기 위해, 개인  $i$ 가 세개의 선택대안을 고려하고 있다고 가정한다. 각 대안의 효용은 다음과 같이 표현 될 수 있다.

$$U_{ij} = V_{ij} + \varepsilon_{ij}$$

이때 개인  $i$ 가 선택대안  $j$ 를 선택할 확률은 다음과 같다.

$$P_{ij} = P(y_i=j), j = 1, 2, 3$$

만약 세번째 선택대안을 선택대상으로 고려하고 있다면, 이 대안에 대한 선택확률은 다음과 같이 표시될 수 있다.

$$\begin{aligned} P(y_i=3) &= P(U_{i3} > U_{i2}, U_{i3} > U_{i1}) \\ &= P(\varepsilon_{i3} + V_3 - V_2 > \varepsilon_{i2}, \varepsilon_{i3} + V_3 - V_1 > \varepsilon_{i1}) \\ &= \int_{-\infty}^{\infty} f(\varepsilon_3) \left\{ \int_{-\infty}^{\varepsilon_3 + V_3 - V_2} f(\varepsilon_2) d\varepsilon_2 \int_{-\infty}^{\varepsilon_3 + V_3 - V_1} f(\varepsilon_1) d\varepsilon_1 \right\} d\varepsilon_3 \end{aligned}$$

$\varepsilon_i$ 는 double exponential distribution을 가지므로, cumulative distribution function은  $F(\varepsilon_i) = \exp(-\exp(-\varepsilon_i))$ , density function은  $f(\varepsilon_i) = \exp(-\varepsilon_i) \exp\{-\exp(-\varepsilon_i)\}$ 로 표시된다.

따라서

$$\begin{aligned}
 P(y_i=3) &= \int_{-\infty}^{\infty} \exp(-\epsilon_3) \exp\{-\exp(-\epsilon_3)\} \exp\{-\exp(-\epsilon_3+V_3-V_2)\} \exp\{-\exp(-\epsilon_3+V_3-V_1)\} d\epsilon_3 \\
 &= \int_{-\infty}^{\infty} \exp(-\epsilon_3) \exp[-\exp(-\epsilon_3) \{1+\exp(V_2-V_3)+\exp(V_1-V_3)\}] d\epsilon_3 \\
 &= \int_{-\infty}^{\infty} \exp(-\epsilon_3) \exp[-\exp(-\epsilon_3) \sum_{j=1}^3 \exp(V_j-V_3)] d\epsilon_3
 \end{aligned}$$

여기서  $\exp(-\epsilon_3) = Z$  라고 하면,  $\epsilon_3 = -\ln Z$ 가 된다.

따라서  $P(y_i=j)$ 는 다음과 같이 요약될 수 있다.

$$P(y_i=3) = \int_{-\infty}^{\infty} \exp(-ZA) d\epsilon_3$$

$$\text{여기서 } A = \sum_{j=1}^3 \exp(V_j-V_3)$$

$d\epsilon_3$ 를  $dz$ 로 치환하면,

$$d\epsilon_3 = -(1/Z)dz$$

$d\epsilon_3$ 가  $-(1/Z)dz$ 로 치환되었기 때문에 the limit of intergration도 변경되어야 한다.

즉,  $\epsilon_3 = -\infty$ 에 대해서  $Z = \exp(\infty) = +\infty$

$\epsilon_3 = +\infty$ 에 대해서  $Z = \exp(\infty) = -\infty$

따라서

$$\begin{aligned}
 P_3 &= \int_{-\infty}^0 Z \exp(-ZA) \left(-\frac{1}{Z}\right) dz \\
 &= \int_0^{\infty} \exp(-ZA) dz \\
 &= \frac{-\exp(-ZA)}{A} \Big|_0^{\infty} \quad \left( \int \exp(-ZA) = \frac{\exp(-ZA)}{-A} \right)
 \end{aligned}$$

$$= 0 + \frac{1}{A} \quad \text{여기서 } A = \sum_{j=1}^3 \exp(V_j - V_3)$$

$$\text{즉, } P_3 = \frac{1}{\sum_{j=1}^3 \exp(V_j - V_3)} = \frac{\exp V_3}{\sum_{j=1}^3 \exp V_j}$$

$P_1$ 과  $P_2$ 도 같은 절차에 의해 구할 수 있다.

## 참고 문헌

1. Bearden, W. O. (1977), "Determinant Attributes of Store Patronage : Downtown versus Outlying Shopping Areas," *Journal of Retailing*, 53(Summer), 15-22.
2. Debreu (1960), "A Review of Individual Choice Behavior : A Theoretical Analysis," *American Economic Review*, 50 (December), 186-188.
3. Dickson, J. and G. Albaum (1977), "A Method Developing Tailor-made Semantic Differentials for Specific Marketing Content Areas," *Journal of Marketing Research*, 14 (February), 87-91.
4. Gentry, J. w. and A. C. Burns (1977-1978), "How Important Are Evaluative Criteria in Shopping Center Patronage," *Journal of Retailing*, 53 (winter), 73-86.
5. Green, P., F.Carmone and D. Wachspress (1977), "On the Analysis of Qualitative Data in marketing Research," *Journal of Marketing Research*, 14, 52-59.
6. Huff, D. L. (1962), "Determination of Intra-Urban Retail Trade Areas," *Real Estate Research Program*, Los Angeles : University for California.
7. \_\_\_\_\_ (1963), "A Probabilistic Analysis of Shopping Center Trade Areas," *Land Economics*, 39, 81-90.
8. \_\_\_\_\_ (1964), "Defining and Estimating a Trade Area," *Journal of Marketing*, 28, 34-38.
9. Kotler, P. (1971), *Marketing Decision Making : A Model Building Approach*, New York : Holt.
10. Kunkel, J. and L.Berry (1968), "A Behavioral Conception of Retail Image," *Journal of Marketing*, 32 (October), 21-27.
11. Lindquist, J. (1974), "The Meaning of Image," *Journal of Marketing*, Winter, 29-37.
12. Luce, R. (1959), *Individual Choice Behavior*, New York : John Wiley and Son.

13. \_\_\_\_\_ (1977<sub>a</sub>), "The Choice Axiom After Twenty Years," *Journal of Mathematical Psychology* : 15. 215-233.
14. \_\_\_\_\_ (1977<sub>b</sub>), "Thurstone's Discriminal Process Fifty Years Later," *Psychometrika*, 42, 4, December, pp. 461-489.
15. Maddala, G. S. (1983), *Limited-dependent and Qualitative Variables in Econometrics*, New York : Cambridge University Press.
16. Malhotra, N. K. (1984), "The Use of Linear Logit Models in Marketing Research," *Journal of Marketing Research*, 21(February), pp.20-31.
17. McFadden, D. (1973), "Conditional Logit Analysis of Qualitative Choice Behavior," *in Frontiers in Economics*, P. Zarembka(ed.) New York : Academic Press, 105-142.
18. \_\_\_\_\_ (1980), "Econometric Models of probabilistic Choice among Product," *Journal of Business*, 53, 13-29.
19. Menezes, D. and N.F.Elbert (1979), "Alternative Semantic Scaling Formats for Measuring Store Image : An Evaluation," *Journal of Marketing Research*, 16 (February), 80-87.
20. Stanley, T.J. and M.A. Sewall (1976), "Image Inputs to a Probabilistic Model : Predicting Retail Potential," *Journal of Marketing*, 40, 48-53.
21. Thurstone, L. (1927<sub>a</sub>), "A Law of Comparative Judgement," *Psychological Review*, 34, 273-286.
22. \_\_\_\_\_ (1927<sub>b</sub>), "Psychological Analysis," *American Journal of Psychology*, 38, pp.368-389.
23. Yellott, J.I., JR (1977), "The Relationship between Luce's Choice Axiom, Thurstone's Theory of Comparative Judgement, and the Double Exponential Distribution," *Journal of Mathematical Psychology*, 15, pp.109-144.