

의료서비스에서 혼합모형(Mixture model) 및 분석적 계층과정(AHP)를 이용한 입원환자의 시장세분화에 관한 연구

백수경^{1)†}, 곽영식²⁾

인제대학교 보건대학원 병원경영학과¹⁾, 대우경제연구소 마케팅전략팀²⁾

<Abstract>

Segmenting Inpatients by Mixture Model and Analytical Hierarchical Process(AHP) Approach In Medical Service

Soo Kyung Paik¹⁾, Young Sik Kwak²⁾

Dept. of Health Services Administration, School of Public Health, Inje University¹⁾

Daewoo Economic Research Institute²⁾

Since the early 1980s scholars have applied latent structure and other type of finite mixture models from various academic fields. Although the merits of finite mixture model are well documented, the attempt to apply the mixture model to medical service has been relatively rare. The researchers aim to try to fill this gap by introducing finite mixture model and segmenting inpatients DB from one general hospital.

In section 2 finite mixture models are compared with clustering, chi-square analysis, and discriminant analysis based on Wedel and Kamakura(2000)'s segmentation methodology schemata. The mixture model shows the optimal segments number and fuzzy classification for each observation by EM(expectation-maximization algorithm). The finite mixture model is to unmix the sample, to identify the groups, and to estimate the parameters of the density function underlying the observed data within each group. In section 3 and 4 we illustrate results of segmenting 4510 patients data including monial and ratio scales. And then, we

이 연구는 2001년도 인제대학교 학술연구조성비 지원에 의해 수행되었음.

† 교신저자 : 백수경(02-2270-6306, 02-2264-9188(fax), skpaik@ijnrc.inje.ac.kr)

show AHP can be identify the attractiveness of each segment, in which the decision maker can select the best target segment.

Key Words : market segmentation, CRM, mixture model, over-lapping clustering, non-overlapping clustering, fuzzy cluster, AHP

I. 서 론

최근 들어 병원운영환경에 많은 변화가 있어왔다. 의약분업, 신용카드 수납 의무화, 의료보험통합 등의 의료정책 변화로 인해, 병원내부에서는 의료진의 이직 등 현상이 일어나고, 병원 외부적으로는 환자들이 병원특성에 맞추어 병원을 찾는 현상이 일어나고 있다. 또한 병원간의 서비스 및 가격경쟁 또한 심화되어 가고 있다. 이 같은 병원운영여건의 변화는 계속 될 전망이고, 병원의 경영여건을 더욱 악화시키고 있다. 따라서 이러한 상황의 탈피를 위해 일반기업의 마케팅이론과 기법을 병원경영에 활용하려는 시도가 적극 일어나고 있다.

이런 측면에서 마케팅활동의 기본개념인 STP(시장세분화, 목표시장선정, 위치정립) 및 4p(제품, 가격, 촉진, 유통망)에 대한 제 이론이 적극 소개되고 적용 발표되고 있다(곽경덕, 1997; 김지은 등, 1999; 조우현 등, 1999; 정영한, 1999; 최길림, 2001). 이 중 고객(환자)을 몇 개의 동질적인 집단으로 나누고(patient segmentation: 시장세분화), 그 세분화된 고객집단 중에서 병원이 집중하여 서비스를 제공할 세부집단을 고르는 일(목표시장선정)은 병원마케팅의 핵심으로 각광받는 분야이다. 특히, CRM(customer relation management)의 중요성 부각 및 기법활성화로 환자시장세분화에 대한 많은 연구결과가 산출되고 있다(권진, 1997; 최길림, 2001). 이 연구들의 특징은 첫째, 기존 데이터베이스 마케팅에서 시장세분화를 위해 사용된 방법론의 한계점이 명확히 제시되지 않은 상태에서 CRM 기법적용에 대한 결과와 해석이 대부분의 연구를 지배하는 상황이다(권진, 1997; 최길림, 2001). 시장세분화 기법으로 군집분석, 판별분석, 로짓분석, 회귀분석, 인공신경망분석, AID분석 등이 널리 사용되나 이들 분석방법의 단점에 대한 논의가 충분히 없어 보인다. 가령, AID분석은 1975년 이래로 1)표본이 충분히 커야 한다. 2) 독립변수간에 상관관계가 있지 않아야 한다. 3) 종속변수가 정규분포이어야 좋다. 4) 동일한 모집단에서 추출된 표본들 사이에 동일한 의사결정수 모델에 의한 시장세분화 결과를 얻기 힘들다. 5) 유의성 검증이 불가능하다 등으로 많은 단점이 지적되어 온 것이다. 하지만, 이렇게 각 방법에 대한 충분한 논의없이 이 방법들에 의한 환자시장세분화 작업 자체에 대한 보고가 이루어지고 있다.

둘째, 위 시장세분화 방법론의 단점을 극복하기 위한 대안적 방법론에 대한 도입이 부진하

다는 특징이 있다. 이미 생물학, 고고학, 마케팅 등의 학문분야에서는 위의 CRM 시장세분화 방법론의 단점을 극복한 대안으로써 mixture model이나 fuzzy clusterwise regression model을 적극적으로 활용하고 있으나, 한국의 병원마케팅관련 연구들은 아직 이 대안론적 방법론을 적용하고 있지 못하다.

셋째, 시장세분화 후, 목표시장선정에 대한 규범적인 접근이 부족하다는 특징이 있다. 시장세분화 결과를 토대로, 마케터(병원운영자)는 여러 세분시장 중 한 곳, 또는 여러 세분시장을 선택 및 집중하여 '차별적 마케팅'이나 '비차별적 마케팅'을 하게 된다. 이 과정에서 최적의 세분시장 및 그 수를 결정하는 규범적인 의사결정 규칙을 거친 연구결과가 부족하다. 가령, DEA(Data Envelopment Analysis)나 분석적 계층과정(AHP: Analytical Hierarchical Process)는 다속성기준에 의한 대안평가에 널리 사용되는 기법이나, 이와 같은 기법이 병원마케팅에 적용된 사례를 찾아보기 힘든 상황이다. 따라서 기존 논문이나 관행을 보면 세분시장 내 목표시장 선정시, 의사결정자의 주관적인 의사가 많이 개입될 가능성을 배제할 수 없다(www.expertchoice.co.kr).

이 연구의 목적은 기존 시장세분화 방법의 대안으로 최근 각광받고 있는 mixture model을 소개하고, 이 모델에 의해 시장세분화를 실시하며, 시장세분화 결과 나타난 세분시장 중에서 분석적 계층과정(AHP)를 통해 최적의 목표시장을 규범적으로 찾아내는 일련의 과정을 소개하는 데 있다.

II. 문헌고찰

1. 시장세분화

시장세분화는 기존의 많은 연구결과를 갖고 있어 이를 일일이 나열할 필요조차 느끼지 못한다. 이 연구에서는 Wedel과 Kamakura(2000)가 사용한 시장세분화방법의 통계기법 성격분류를 이용하여 각 방법의 장단점을 살핀 후, 단점을 극복한 새로운 시장세분화 방법으로써 mixture model을 제시한다.

<표 1>은 Wedel과 Kamakura(2000)가 1)연구자가 시장세분화변수를 집단 분류 이전인 사전에 결정했느냐, 아니면 집단 분류 후 집단성격을 사후에 밝혀냈느냐 하는 것과 2)시장세분화 변수간의 인과관계가 있느냐 없느냐 하는 기준으로 시장세분화 방법을 분류한 것이다. 이 분류표는 각 방법론의 장단점을 비교함으로써 마케터가 시장세분화 작업 및 CRM 등에 사용할 수 있는 최적의 방법론을 찾을 수 있는 기초를 마련할 수 있다.

<표 1> 시장세분화를 방법론 상으로 분류한 경우

구 분	마케터가 사전에 시장세분화기준을 정한 경우(a priori)	세분화 후 시장세분화 기준을 확인한 경우(post hoc)
변수간의 인과관계가 없는 경우 (descriptive)	상황표(카이제곱분석)	군집분석(nonoverlapping, overlapping, fuzzy clustering), mixture model
변수간의 인과관계가 있는 경우 (predictive)	회귀분석, 로짓분석, 판별분석	Fuzzy clusterwise regression mixture regression model

자료 : Wedel and Kamakura (2000).

첫째 국면은 마케터가 사전에 시장세분화 기준을 정한 경우로 변수간의 인과관계가 없는 경우(a priori and descriptive)로써 카이제곱 분석에 의한 상황표의 작성이 대표적인 방법이다. 이 방법은 마케터가 시장을 세분화하기 위해 변수를 선정한 다음, 그 변수의 상하/고저 등을 시장세분화 기준을 제시한 후, 시장세분화를 하는 경우를 말한다. 이 방법의 결정적인 단점은 마케터의 주관적 판단에 의해 시장이 사전에 분류된다는 점이다. 만약 마케터가 판단한 시장세분화 기준이 환자행동에 중요한 영향을 주는 변수가 아니거나, 세분화 기준의 상하/고저 적용시 의미없는 분류치가 사용되는 경우에는 시장세분화 효과를 기대하기 어렵다. 이 방법에 해당하는 연구로는 하나하나 열거할 수 없을 정도로 많은 연구결과가 있다(Green, 1977; Shapiro와 Bonoma, 1984; 최길림, 2001).

두번째 국면은 마케터가 사전에 시장세분화 기준을 정한 경우로 변수간의 인과관계가 있는 경우(a priori and predictive)로써 판별분석, 로짓분석, 회귀분석 등이 대표적인 방법이다. 먼저 판별분석을 살펴보면, 판별분석은 사전에 분류된(classified) 표본들을 종속변수로 하고, 이 분류된 집단을 가장 잘 설명하는 변수를 찾아가는 과정이다. 이 방법은 시장세분화 기준으로 독립변수와 종속변수를 사전에 지정한다는 점에서 마케터의 주관적 판단에 의해 시장이 분류된다는 단점에서 벗어날 수 없다. 한편 로짓분석(logit analysis)에서도 종속변수가 사전에 결정된다는 점에서는 판별분석과 차이가 없다.

세번째 국면은 마케터가 시장세분화 이후에 세분시장별 성격을 가장 잘 설명하는 변수를 찾을 수 있는 경우로, 군집분석과 mixture model이 대표적인 방법이다. 이 국면은 사전에 마케터의 주관적인 의견이 반영되지 않는다는 점에서 시장세분화방법으로 우월한 방법이다. 먼저 군집분석은 어떤 군집분석 알고리즘을 사용하느냐에 따라 시장세분화 결과가 달라진다는 특징이 있다. 동일한 표본에 의한 데이터일지라도 계층화된 군집분석(단일기준결합방식, 완

전기준결합방식, 평균기준결합방식, Ward의 오차제곱합방식), 비계층적 군집분석 (k-mean 분석)의 채택여부에 따라 군집분석의 결과는 모두 달라진다. 이렇게 제각기 다른 시장세분화 결과가 진실로 동질적인 집단을 이질적으로 구분했다고 말하기 어렵다.

두 번째 문제는 군집분석이 채택하고 있는 분류방법인 non-overlapping군집방법이 인간행동의 다양성을 반영하고 있지 못하고 있다는 점이다. non-overlapping방법으로 군집이 이루어진 경우, 특정관찰치(고객)은 오직 한 집단에만 속하는 것으로 나타나고, 그 관찰치는 그 집단의 성격만을 반영하는 것으로 판단된다. 반면에 over-lapping방법은 한 관찰치가 두 개 이상의 세분시장에서도 발견될 수 있는 방법이지만 어느 집단에 더 나타날 지는 알 수 없다. 이들과 비교할 때 fuzzy cluster방법은 한 관찰치가 두 개 이상의 세분시장에서 발견될 수 있을 뿐만 아니라, 특정세분시장에 속한 정도를 파악할 수 있어서 가장 선호되는 방법이다. 결국 어떤 한 개인의 행동의 다면성을 non-overlapping방법보다는 overlapping방법이나 fuzzy clustering 방법이 더 잘 반영하고 있다. 이런 fuzzy clustering을 계산하는 프로그램은 쉽게 구할 수 없다는 특징이 있다. Wedel과 Steenkamp(1989, 1991)가 그 알고리즘을 소개하였으나, 쉽게 마케터가 이용할 수 있는 널리 통용되는 패키지가 부족한 상태이다

셋째 문제는 군집분석은 통계적으로 적절한 세분집단의 수를 통계적으로 제시하지 못한다는 결정적인 단점이 있다. 단 ward법에서 일부 알고리즘에서 일부가 이를 반영할 수 있을 뿐이다(Lehmann 등, 1998). 일반적으로 군집분석에서는 최적의 세분시장 수는 오직 연구자의 감 안에서 존재할 뿐이다. 한편, 비계층적 군집분석은 사전에 군집 수를 정해 놓고 군집을 실시했으므로 최적의 세분시장 수를 통계적으로 찾을 수 없다는 단점에서 벗어날 수 없다.

넷째 문제는 군집분석에 사용할 수 있는 척도가 명목척도에서 제한된다는 점이다. 군집분석에서는 유사성(similarity)과 거리(distance)를 이용하여 비슷한 성격을 가진 관찰치들을 묶어 준다. 군집방법에서는 사용하는 변수가 명목척도인 경우에는 binary data만이 사용될 수 있으며, 3개 이상의 명목척도(categorical data)는 사용할 수 없다. 왜냐하면 비계층적이건 계층적이건 군집분석에 사용하는 기본 조건은 거리(Euclidian distance 등)를 측정하는 것인데, 명목척도가 3개 이상이면 거리를 측정할 수 없기 때문이다(Lehmann 등, 1998). 가령 봄/여름/가을/겨울이 군집분석에 중요한 정보일 경우, 거리를 기초로 군집분석이 이루어지므로 봄과 가을간의 거리가 여름과 가을간의 거리와 차이가 있다고 말할 수 없다.

지금까지 논의한 것을 정리하면, 바람직한 시장세분화방법의 성격을 정리할 수 있다. 첫째, 인간행동 다양성을 반영하기 위해 non-overlapping방법보다 fuzzy clustering방법이 사용되는 알고리즘으로 시장세분화가 이루어지는데 바람직하다. 둘째 마케터가 사전에 시장세분화 변수를 지정하는 것보다, 고객성격에 따라 분류가 완성된 다음, 세분시장별로 성격이 변수에 의해 정의되는 것이 바람직하다. 셋째, 적정 수의 세분시장 수를 통계적으로 유의하게 확인

해 줄 수 있는 것이 바람직하다. 넷째, 시장세분화에 사용되는 변수의 척도에 구애받지 않았으면 좋겠다. 이런 성격을 반영한 시장세분화 방법의 대안으로 제시된 것이 mixture model이다.

2. mixture model

mixture model은 원래 한 개의 분포가 우리가 모르는 몇 개의 하위분포로 구성되어 있다는 점에서 출발하고 있다. 먼저 한 표본이 n개의 data로 구성되어 있고, 각 데이터는 k개의 변수로 되어 있다고 하자(식 1).

$$y_n = (y_{nk}) \dots\dots\dots (1)$$

y_n 값은 s개의 세분시장에서 시장크기인 π_1, \dots, π_s 의 비율로 이루어진 모집단에서 측정된 관찰치의 값이다. 이 시장크기의 합은 1이다(식 2).

$$\sum_{s=1}^s \pi_s = 1 \dots\dots\dots (2)$$

그러면 y_{nk} 는 벡터 y_n 의 조건부분포함수로서 세분시장 s에서 계산된 값이 된다. y_n 은 우리가 모르는 모수(parameter)를 가진 특정 밀도함수의 벡터로 표시된 θ_s 로써 $f_s(y_n/\theta_s)$ 의 일반적인 형태를 가진다. 이 확률밀도함수는 정규분포, 포아송, binomial, negative binomial 등의 각종 형태를 모두 지닐 수 있다. 물론 명목척도로 이항분포도 확률밀도함수로 쓸 수 있다. 따라서 사용하는 변수의 척도와 관계없이 시장세분화를 할 수 있다는 특징이 있다. 이런 측면에서 세분시장별로 그 분포에 상관없이 평균과 분산을 가지며, 만약 확률밀도함수가 정규 분포이면 각 세분시장별로 별도의 평균과 분산을 가진다. 따라서 한 관찰치 i가 특정 세분시장 s에서 발견된 확률은 특정세분시장 s의 변수들의 조건(θ) 아래에서 관찰치 y_n 이 관찰될 가능성(likelihood)으로 표시된다(식 3).

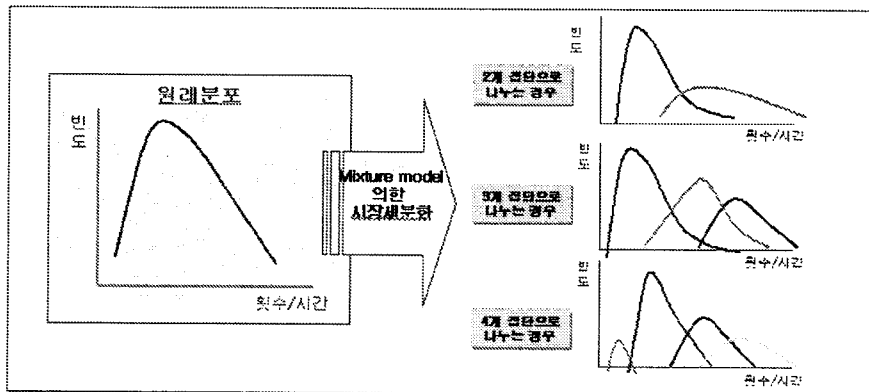
$$p_{ns} = \frac{\pi_s \cdot f_s(y_n | \theta_s)}{\sum_{s=1}^s \pi_s \cdot f_s(y_n | \theta_s)} \dots\dots\dots (3)$$

즉, 기존 시장세분화방법이 한 변수의 분포를 동질적(homogeneous)으로 가정하고 이 변수의 상하/고저로 시장세분화를 실시한다는 시각을 가졌다면, mixture model은 별도의 평균과 분산을 가진 독특한 하위분포들의 합(heterogeneous)으로 이루어져 있으니 '원래의 분포'를

나누어 분류한다는 시장세분화 시각을 가졌다.

예를 들어 '환자가 기다리는 시간'이라는 변수는 지수분포를 하고 '환자의 방문빈도'는 포아송분포를 가졌다는 것이 일반적인 견해인데, 이 두 변수를 군집분석으로 나누면, 시간 1단위와 빈도 1단위가 같은 거리로 측정되어 군집을 이루지만, mixture model은 시간 1단위와 빈도 1단위가 모두 각기 다른 분포의 특성으로 분류된다는 장점을 가지게 되고, 더 충실히 환자행동을 따르는 분석방법이 된다. 가령 포아송분포의 경우, 평균보다 적은 관찰치의 빈도가 많지만, 평균보다 많은 관찰치는 정규분포 때보다 빈도가 적다. 또한 식(2)의 π 가 일정할 때 특정세분시장에서의 조건인 식(2)의 θ_s 는 바로 특정시장크기의 하위시장의 k 개 변수의 성격을 반영하므로, 집단이 묶여진 후에 집단의 성격을 확인해야 한다는 '바람직한 시장세분화 성격' 중 두 번째 성격을 만족시키는 것이다. 위의 식(3)을 보면 한 관찰치가 각 세분시장에 들어갈 확률로 표시되므로 앞서 지적한 '바람직한 시장세분화 성격' 중 첫 번째 성격을 만족시키는 것으로 fuzzy한 확률로 관찰치가 나타나게 되어 인간의 다양한 측면을 반영하게 된다.

하지만 mixture model의 계수 추정시 문제점이 있는데 이것이 바로 추정된 모수가 global maximum이 아니라 local maximum일 가능성을 배제할 수 없다는 점이다. 만약에 하위분포의 밀도함수가 제대로 분리되지 않을 경우, 개별 관찰치의 사후확률을 구하기 위해 계수추정을 시작하는 값이 얼마냐에 따라 사후적으로 도달하는 계수추정치가 불안정하게 된다. 따라서 만약 global maximum앞에 조그마한 local maximum이 존재하면, mixture model의 알고리즘은 그 local maximum에서 iteration을 멈추고 계수값을 산출하게 된다(McLachlan과 Basford, 1988).



[그림 1] mixture model의 기본적인 생각

mixture model은 또한 최적의 세분시장 수를 통계적으로 밝히는 데 유리하다. 원래분포 아래 그 하위분포는 몇 개인지는 모르지만 세분시장 수를 늘릴 때마다 설명력은 높아질 것이라고 가정하고, 세분시장 수를 늘렸지만 설명력이 유의적으로 증가하지 않거나, 세분시장 수를 늘리는데 사용한 모수에 비해 설명력 증가가 적어서 모델의 parsimony를 위해 더 이상 세분화 작업을 할 필요가 없을 때 최적 하위시장 수를 판단할 수 있게 된다(한상만과 곽영식, 1997). 이를 측정하기 위한 모델 적합도(goodness-of-fit)는 adjusted-p2과 AIC(Akaike Information Criterion)로 측정한다. Adjusted-p2의 적합도 측정치는 회귀분석의 R2와 비슷한 해석이 가능하다(Ben-Akiva와 Lerman, 1985). 세분시장이 증가함에도 불구하고 모델의 적합도의 증가가 미미하다면 그 때까지의 세분시장 수가 의미있는 세분시장 수라고 할 수 있다(Kamakura과 Russell, 1989; Bucklin과 Gupta, 1992; Bucklin 등, 1995).

adjusted-p2 = (특정세분시장 때의 log-likelihood값-모수(parameter) 수(p))/귀무모형의 LL
AIC = -2(LL - p(모수 수)) / 관찰치(N)

$$L(\phi; y) = \prod_{n=1}^N \left\{ \sum_{s=1}^S \pi_s f_s(y_n | \theta_s) \right\} \dots\dots\dots (4)$$

여기에서 LL은 (식 4)의 L(y)로 표시된 값으로 특정세분시장에서의 log-likelihood값이다. 이 값은 각 모델이 특정세분시장 수에서 얼마만큼의 설명력을 가지는 지로 환원할수 있는 값이다. 특정 세분시장별, 세분시장크기별 LL값을 계산한 후 adjusted-p2과 AIC(Akaike Information Criterion)를 계산하게 된다

이 mixture model은 1894년에 Pearson의 연구 이래로 의학, 생물학, 천문학, 경제학, 공학, 마케팅 등으로 그 적용범위를 넓혀왔다 (McLachlan과 Peel, 2000). 마케팅분야에서도 mixture model을 이용하여 시장세분화(Wedel과 Kamakura, 2001), 시장경쟁구조분석(Kamakura와 Russell, 1989), 인터넷마케팅의 CRM(김소영과 곽영식, 2002) 등으로 다양한 분야에 적용되어 왔다. 그러나 우리나라에서는 이렇게 많은 활용분야를 가진 mixture model에 대해 본격적으로 시장세분화에 적용시킨 경우를 찾아보기 힘들다.

사후 세분시장 변수결정 및 예측분석을 시도한 시장세분화 방법으로는 Fuzzy clusterwise regression과 mixture regression model등이 있다. Mixture regression model은 Mixture model의 기본개념이 기존 다변량분석에 적용가능하다는 생각에서 출발하였다. 가령 판별분석도 mixture model화 할 수 있다.

이 mixture regression model을 이용하여 마케팅 분야에서 만으로도 Wedel과 Desarbo(1995)가 고객만족도 조사를, Bucklin 등(1991)이 쿠폰 구매빈도분석, Rosbergen 등(1997)은 프린트광고의 눈동자반응 등을 연구한 바 있다. 한편, 우리나라에서 한상만과 곽영

식(1997)은 결합분석데이터를 이용하여 mixture model의 특수한 형태인latent class model로 의류선택행위를 시장세분화한 연구가 있다. 이 연구에서 결합분석 설문지의 각 조합을 독립 변수로 하고, 선호여부를 종속변수로 하였다. 한상만과 곽영식(2000)은 증권업을 대상으로 결합분석을 실시하면서 고려상표군에 들어가는 결합분석의 조합을 찾아내는 행위를 개별관찰 치별로 찾아냈는데, 이 때 고려상표군에 들어가는 지 여부를 binomial logit형태로 측정하였다. 이 고려상표군 여부를 종속변수로 하고 결합분석의 각 조합을 독립변수로 하여 mixture model을 실시하였다. 이 과정을 통해 비슷한 고려상표군 선택행위를 하는 집단을 찾아내었다. 이런 측면에서 병원마케팅에서도 mixture regression model을 적용하여 의료기관 선택요인의 시장세분화 작업 등이 가능하다.

3. 대안평가 시 규범적 의사결정 도구

시장세분화 뒤 모든 세분시장에 마케팅노력을 할 것인지, 어느 특정 세분시장만을 공략할 것인지(차별화 마케팅, 비차별화 마케팅, 집중마케팅)등의 의사결정이 필요하다. 여러 가지 가능한 세분시장을 평가 분석한 뒤, 최적의 대안을 결정하는 문제를 해결하기 위해 많은 방법이 사용되어 왔다. 하지만, 동일한 정보를 가지고 상반된 의견이 대립되는 경우 의견조정이 쉽지 않고, 객관적인 대안평가가 어렵다. 이런 문제를 해결하기 위한 객관적인 대안평가 의사결정 도구로 DEA(Data Envelopment Analysis)나 AHP(Analytical Hierarchical Process)등이 널리 사용되어 왔다.

DEA는 Charnes 등(1978)이 개발 발표한 이래로 R&D 프로젝트평가(Oral 등, 1991), 생산성측정(유석천 등, 1998), 은행지점의 영업성과 평가(Schaffnits 등, 1997), 소프트웨어 개발팀 평가(Parkan 등, 1997) 등의 많은 분야에 적용되어 왔다. 이 모델은 많은 기준을 사용하여 의사결정을 할 때 발생하는 평가자의 주관적 의견이 반영되지 못하도록 노력한 뒤, 평가대상이 의사결정 목표에 대비하여 얼마나 좋은 지를 비확률적 모형(deterministic model)을 이용하여 검정하는 모델이다.

반면에 AHP는 1972년 Satty가 개발한 이해로 많은 수의 의사결정기준(multi-criteria)으로 대안을 평가하는 데 이용되어 왔다. 적용분야 역시 다양하여 매장위치결정과 같은 마케팅 의사결정 대안평가에서 정부단체의 행정대안평가 및 비행장 위치선정까지의 다채로운 적용분야를 자랑한다. 마케팅영역에서는 세분시장내 최대효율의 세분시장선정(목표시장선정), 제품사양선택, 유통망선택, 최적가격대 산출, 최적 광고매체선택 등의 다양한 분야에 적용되어 왔다. 우리나라의 지방자치단체에서도 포항시청의 위치선정이나 창원시의 미래유망산업선정 등에 사용되고 보고된 바 있다(서의호 등, 1998). 이 알고리즘은 인터넷상에서 손쉽게 내려받아

누구나 이용하여 여러 개의 대안에서 최적의 효용을 가진 대안을 찾을 수 있게 해 준다. AHP는 목표설정, 대안평가기준나열, 대안나열, 대안간 평가, 평가기준간 평가의 정형화된 의사결정과정을 거치게 되며, 평가자는 부분적인 비교에만 집중할 수 있도록 하는 절차를 거친다. 이렇게 AHP는 적용과정이 간단하고 최적의 집단의사결정을 내리는데, 의사결정갈등을 배제하면서 객관적인 대안평가가 가능하도록 설계되어 있다. 하지만 한국 병원마케팅사례에는 적용되어 소개된 바가 없다.

4. 문헌정리요약

우리는 Wedel과 Kamakura(1999)가 사용한 방법론에 의한 시장세분화방법론을 검토하는 과정에서 바람직한 네 가지 성격을 요약한 바 있다. mixture model은 이 네 가지 성격을 반영할 수 있는 시장세분화 방법으로 판단되었다. 우리나라의 경우에는 한상만과 팽영식(1997, 2000)이 군집이 이루어진 사후에 집단성격을 규명하고 인과관계를 가진 경우에 mixture model을 적용하여 발표한 바 있으나, 인과관계 없는 변수만으로는 시장세분화를 실시한 바가 없다는 것을 발견하였다. 따라서 명목, 서열, 등간, 비율 척도 등 다양한 척도를 사용한 시장세분화를 병원마케팅에 적용한 연구를 진행하여 새로운 연구방법을 병원마케팅에 소개한다면 의미있는 작업이 될 수 있다고 생각된다. 또한 세분시장에서 최적의 세분시장을 선정하는 과정에 AHP와 같은 객관적인 평가방법을 가미한다면 주관적인 의사결정에 의한 세분시장선정이라는 단점에서 벗어날 수 있다. 이 또한 병원마케팅에 AHP와 같은 객관적 대안평가 의사결정 도구를 소개한다는 의의라고 할 수 있다.

Ⅲ. 연구방법

1 연구자료 수집

이 연구에서는 경기도 지역에 위치하는 500병상 규모인 I병원의 2001년 1월1일부터 6월30일까지 6개월 동안의 퇴원 환자에 대한 퇴원 요약 DB를 기본으로 하여, 여기에 입원 진료비 자료가 있는 4,510명의 데이터를 구체적인 분석 대상으로 하였다. 퇴원요약 DB는 환자가 퇴원하면, 의무기록실에서 병원진료 통계 및 의학연구를 목적으로 퇴원환자의 의무기록에서 필요한 항목을 추출하여 데이터베이스화한 것이다. 이 자료의 대부분은 대학병원 급에서 이미 구축되어 있고, 항목이나 데이터의 정의들에 대해 일정 부분 표준화가 되어 있다(김유미, 2000). 퇴원요약 DB의 내용은 환자의 기본정보(등록번호, 성명, 주민등록번호, 진료자격, 거

주지), 원무정보(입, 퇴원과, 입퇴원 일, 재원일수, 병실, 주치의)와 진료정보(질병코드, 수술코드, 입원경로, 내원 경위) 등과 중환자실 정보, 수술정보, 사망정보, 임신모 정보, 신생아 정보, 암환자 정보, 결핵환자 정보 등이 포함된다(최길림, 2001).

입원진료비 부분은 4,510명의 입원진료비 총액 및 조합부담금 총액, 보험 본인부담 총액, 비보험 본인 부담 총액, 특진료 총액, 병실료 차액의 자료로 구성되어 있다. 다만 입원진료비 자료는 병원측의 요청으로 가상의 데이터를 사용하였음을 밝혀둔다. 이와 같은 연구자료들은 I병원 의무기록실의 도움을 얻어 수집하여 재가공 후 통계분석용 데이터를 구축하였다.

2. 환자별 변수 내역

이 연구에서 mixture model을 이용해 자료를 분석하기 위해 사용한 변수는 기본정보, 원무정보, 진료정보, 입원진료비로 분류된다. 원무정보 가운데 진료과는 내과계, 외과계, 소아과, 산부인과, 기타로 분류했는데, 이는 통상 의료기관에서 진료과를 분류하는 방법(백수경, 2000)과 최길림(2001)의 연구를 참고로 하였다. 내과계에는 내과를 비롯해 신경과, 정신과, 재활의학과, 가정의학과, 피부과, 방사선 종양학과 등이 포함되며, 일반외과, 흉부외과, 성형외과, 정형외과, 신경외과, 안과, 이비인후과, 비뇨기과 등은 외과계로 분류된다. 기타는 치과와 기타이다.

입원진료비 중 총진료비는 조합 부담금, 보험 본인 부담금, 비보험 본인 부담금, 특진비를 모두 더한 금액을 말한다(총진료비 = 조합 부담금 + 보험 본인 부담금 + 비보험 본인 부담금 + 특진비). 또한 실료차란 총 병실료 중 보험 지급 금액을 제외한 금액을 재원일수로 나누어 사용하였다. 이렇게 하면 1일당 병실료 차액이 나오므로 이 금액으로 상급병실의 척도로 사용할 수 있다. 비보험 본인 부담금과 실료차는 의료기관의 수익성에 가장 영향이 큰 변수라 할 수 있다. 이 과정을 통해 이 연구에서는 명목척도와 비율척도로 된 데이터셋을 대상으로 시장세분화를 실시할 수 있게 되었다. 따라서 기존 군집분석에서는 비율척도로 군집분석을 실시한 후, 명목척도의 세분시장별 빈도분석을 실시하던 과정을 mixture model을 한 번 실행함으로써 세분시장별 성격을 확인할 수 있게 되었다.

IV. 연구결과

1. 적정 수의 세분시장 확인

먼저 적정 수의 세분시장 수를 확인하기 위해 세분시장 수가 증가함에 따라 Log-

환자유형에는 전반적으로 '건강보험'환자가 많은 비중을 차지하고 있음이 나타났다. 하지만 세분시장별로 특징적인 환자유형을 보여준다. 특히 세분시장4와 5에서 자동차보험 환자의 비중이 높다.

진료과 측면에서는 세분시장별 차이가 확연히 드러난다. 세분시장 1은 내과환자가 많고, 세분시장 2는 외과환자, 세분시장 3은 소아과환자, 세분시장 4와 5는 내과와 외과환자가 혼합되어 있는 반면에 세분시장 5는 치과환자가 많았다. 이런 환자의 특성 때문에 입원유형을 보면 세분시장 6에서 응급환자의 비중이 낮다.

성별 차이를 보면, 세분시장 1과 2는 남자의 비중이 많은 반면에 세분시장 3,4,5,6은 여자의 비중이 높았다. 나이측면에서는 세분시장 1은 50대의 남자인 반면에 세분시장 2는 외과의 30대이며, 세분시장 3은 소아과 환자이어서 나이가 어리고, 세분시장 4와 5는 중년의 사람들이다.

환자가 사는 지역을 보면 이 병원이 입점한 상권이 일산이므로 일산 근처의 환자들이 입원하고 있음을 알 수 있다. 하지만 특징적이게도 세분시장 6에서는 일산과 고양시 이외의 지역에서 방문한 환자가 있음을 알 수 있다. 이는 진료과목이 치과이고 외국인이 속해 있다는 집단특성을 반영하고 있다. 수술여부에서도 뚜렷한 세분시장별 특징이 보여진다. 같은 내과 환자에서도 수술을 하는 환자는 세분시장 1에, 수술을 하지 않는 환자는 세분시장 5에 분류되고 있다.

또한 환자의 병원비 부담이 세분시장 4,5에서 높고 세분시장 1,2,3에서 낮지만, 일당실료차는 세분시장 1,2,3에서 많은 것으로 나타났다.

위의 변수별 결과를 종합하면, 이 병원의 입원환자 중 이 표본에서 가장 큰 시장크기를 가진 내과환자군(세분시장 1)과 그 다음의 시장크기를 가진 외과환자군(세분시장 2), 내과와 외과환자가 혼재되어 있으나 입원하는 기간과 수술정도에 차이가 있는 세분시장 4와 5, 소아과 집단인 세분시장 3과 기타환자로 구분되는 세분시장을 확인할 수 있었다.

이 때, 내과와 외과환자가 이질적인 4개의 집단으로 구분된 것은 mixture model의 성과이다. 만약 이 mixture model을 사용하지 않고 진료과를 시장세분화 변수로 사용했다면 세분시장 2,4,5를 확인할 수 없었을 것이다. 이 결과가 숨어 있는 세분시장을 찾아내는 mixture model의 가장 큰 공헌점이라 할 수 있다.

또한 사용된 모든 변수가 세분시장을 나누는 유의한 변수로 확인되었다. 이는 기존 CRM 기법에서 여러 변수를 이용하여 시장을 세분화하기 위해, 변수별로 중요도로 우선순위를 매긴 후 세분시장에 접근하는 decision tree model를 사용할 경우, 위의 세분시장결과와는 다른 결과가 나올 수밖에 없다는 것을 예측하게 되었다.

- 백수경 외 : 의료서비스에서 혼합모형(Mixture model) 및 분석적 계층과정(AHP)를 이용한 입원환자의 시장세분화에 관한 연구 -

<표 3> 세분집단별 변수크기 및 집단 평균 및 변수차이검증

	세분시장1	세분시장2	세분시장3	세분시장4	세분시장5	세분시장6	유의도
Cluster Size	0.3761	0.311	0.2143	0.0772	0.0145	0.0069	8.6e-394
재원일수	8	7	5	37	73	23	4.9e-173
환자유형							6.50E-12
일반	0.010	0.010	0.016	0.007	0.005	0.008	
건강보험	0.893	0.896	0.950	0.837	0.726	0.853	
산재보험	0.016	0.015	0.010	0.018	0.019	0.017	
의료보험	0.039	0.038	0.016	0.053	0.071	0.049	
자동차보험	0.043	0.040	0.007	0.084	0.175	0.072	
외국인	0.001	0.001	0.000	0.002	0.004	0.001	
진료과							6.80E-143
내과	0.651	0.016	0.000	0.377	0.452	0.201	
외과	0.225	0.828	0.060	0.576	0.547	0.271	
소아과	0.000	0.000	0.932	0.044	0.000	0.001	
산부인과	0.106	0.148	0.002	0.000	0.000	0.033	
기타	0.019	0.009	0.006	0.003	0.000	0.494	
입원경로							2.80E-29
외래	0.608	0.782	0.581	0.563	0.535	0.764	
응급	0.354	0.214	0.370	0.379	0.392	0.231	
신생아	0.021	0.003	0.026	0.030	0.036	0.004	
분만실	0.017	0.001	0.023	0.028	0.037	0.002	
내원경위							7.10E-32
직접내원	0.760	0.784	0.602	0.618	0.647	0.694	
1차병원	0.145	0.137	0.169	0.169	0.167	0.161	
2차병원	0.076	0.066	0.131	0.127	0.120	0.104	
3차병원	0.015	0.012	0.039	0.037	0.033	0.026	
기타	0.004	0.002	0.060	0.049	0.034	0.015	
성별							2.60E-10
여	0.534	0.529	0.403	0.412	0.435	0.304	
남	0.466	0.471	0.597	0.589	0.565	0.696	
나이	50.6	35.9	3.4	51.8	55.8	41.4	5.0e-316
지역							2.10E-18
일산구	0.431	0.491	0.547	0.333	0.377	0.107	
덕양구	0.110	0.123	0.103	0.130	0.076	0.132	
파주시	0.183	0.196	0.217	0.194	0.197	0.199	
고외수도권	0.217	0.158	0.122	0.262	0.261	0.332	
기타	0.059	0.033	0.012	0.081	0.090	0.231	
수술여부							2.90E-42
수술안함	0.988	0.001	0.997	0.362	0.191	0.236	
수술함	0.012	0.999	0.003	0.638	0.809	0.764	
총진료비	751.137	903.372	327.707	3.789.287	9.580.443	4.515.445	2.40E-88
조합부담	433.454	479.538	183.614	2.393.927	6.842.527	852.777	2.40E-60
보험본인	95.185	100.029	43.586	468.737	1,050.214	191.590	2.30E-46
비보험본인	186.044	186.963	85.330	582.379	997.960	3.263.394	9.1e-4163
특진비	36.455	136.841	15.177	344.245	689.743	207.684	7.10E-32
일당실료치	10.167	10.492	10.030	6.338	5.839	25.362	6.00E-08

3. 세분시장별 성격규명

변수별 ANOVA test 및 거리차이 분석결과인 <표 3>의 결과는 다만 세분시장별로 변수별 패턴만을 보여주므로, 특정변수별 세분시장별 차이가 있는 지를 확인하기 위해 Tukey test를 실시하였다. 그 결과 변수별 고저/상하 등에서 특징적인 모습(가장 높은 수치를 보이거나 가장 낮은 수치를 보이는 경우)을 요약하여 <표 4>와 같이 정리할 수 있었다.

위의 결과는 모두 조건부확률의 결과이므로, 각 변수별 특징이 동시에 발생하는 집단으로 해석 가능하다.

세분시장 1은 일주일정도 내과에 입원하는 환자로 50대 초반이며 수술을 거의 하지 않는 환자로서 총진료비는 적지만 일당실료차는 큰 집단이다. 세분시장 2는 외과에 입원하는

<표 4> 세분시장별 특징정리

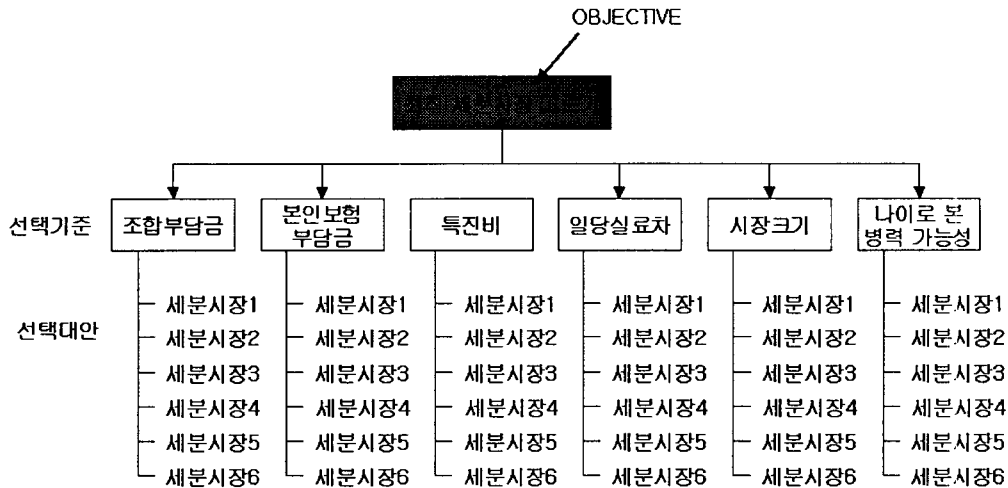
구 분	세 분 시 장					
	1	2	3	4	5	6
재원일수	8일	7일	5일	37일	73일	23일
환자유형	건강보험	건강보험	건강보험	건강보험	건강보험 자동차보험 외국인	건강보험
진 료 과	내과(약65%)	외과(약80%)	소아과 (약90%)	내과(38%) 외과(58%)	내과(45%) 외과(약 54%)	기타(약50%)
입원경로		외래환자비율 높다				외래환자비율 높다
내원경위	직접내원	직접내원	직접내원	직접내원	직접내원	직접내원
성 별						남
나 이	50대(초반)	30대(중반)	약 3세	50대(초반)	50대(중반)	40대(초반)
지 역		약50%일산 거주	50%이상 일산거주			고르게분포
수술여부	98%이상 수술안함	수술함	99%이상 수술안함	60%이상 수술함	80%이상 수술함	75%이상 수술함
총진료비	75만원대	90만원대	33만원대	380만원대	950만원대	450만원대
진료비내역 비 율	조합부담50% 이상	50%이상 특진비비율이 높은편	조합부담50% 이상	조합부담50% 이상	조합부담70% 이상	비보험본인 50%이상

환자로 수술을 하는 환자이며 특진비율이 높은 편이다. 세분시장 3은 소아과환자가 주류를 이루고 있다. 세분시장 4는 입원일이 37일 정도로 기존 세분시장 1,2,3의 일주일 정도되는 차별화된 시장으로 내과와 외과에 입원하는 경우이다. 총진료비는 많은 편이지만 일당실료차가 적다. 세분시장 5는 내과와 외과 환자 중에서 자동차보험환자와 외국인의 비율이 높고 가장 오랜 기간 동안 병원에 입원하는 환자이다. 세분시장 6는 기타환자가 50%를 차지하며 비보험 본인부담금이 가장 많은 환자로 확인되었다.

4. AHP적용과정 및 결과

그렇다면 이들 6개 시장 중 가장 병원입장에서 집중할 만한 매력적인 시장은 무엇일까하는 의문을 해결하기 위해 위 <표 3>에서 '조합부담금', '보험부담금', '비보험부담금', '특진비', '일당실료차', '시장크기', 나이로 본 미래발병 가능 연수'를 AHP에 적용해 보았다.

[그림 2]는 expertchoice.com의 AHP에 적용된 이 연구의 모델을 보여주고 있다. 먼저 의사결정 목표로써 '세분시장별 비교'라는 목표가 설정되었다. 두 번째 단계로 세분시장별 비교를 위해 위에서 정리된 7개 변수를 '선택기준'으로 나열하였다. 셋째 단계에서는 각 선택기준별로 대안을 나열하였다.



[그림 2] AHP가 이번 연구의 세분시장별 평가에 적용된 경우

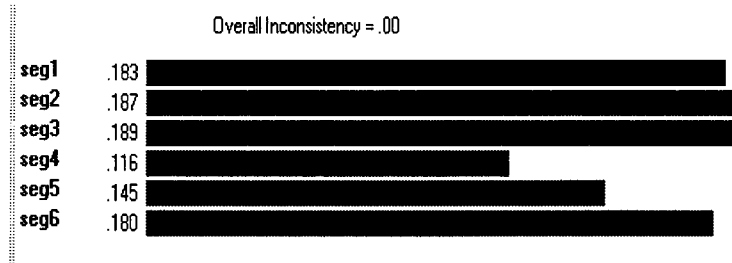
여섯번째 단계는 위의 평가를 종합하는 단계이다. [그림 5]은 [그림 3]과 [그림 4]의 결과를 종합하여 각 평가기준별 상대적 중요성의 산출결과와 각 대안별 평가결과를 보여준다. 이 결과는 각 평가자 1명의 결과치이다. 이런 평가에 포함된 심사위원 각자가 평가를 실시하여 종합하는 과정을 거쳐야 한다. 지금까지의 단계를 보면 모두 각 대안별 쌍대비교만이 이용되고 있음을 알 수 있다. 이 과정은 종합적으로 한 대안에 대한 집중적인 주관적 배점을 역제하는 효과를 지니게 된다. [그림 6]은 평가자의 평가에 따라 산출된 세분시장별 효용을 보여주고 있다. 이 결과를 보면 세분시장 1,2,3,6이 거의 비슷하게 이 병원에 효용을 주는 것으로 나타났다. 세분시장 4와 5는 장기간 입원을 하면서 총진료비는 매우 많이 지불하지만 병원입장에서는 매력적인 시장이 아닌 것으로 나타났다. 이 AHP적용과정을 통해 우리는 세분시장별 매력성 평가를 마치게 되었다. 이제 이 결과를 근거로 병원운영자가 어느 세분시장에 집중할 것인지, 하지 않을 것인지에 대한 의사결정만을 남겨 놓게 된다.

세분시장 평가기준별 상대적 중요성

Alternative	institute [λ: .053]	infrastructure [λ: .053]	noninfrastructure [λ: .177]	special [λ: .060]	real-day [λ: .060]	size [λ: .290]	potential [λ: .234]
seg1	.053	.091	.057	.051	.398	1.000	.321
seg2	.069	.094	.057	.196	.417	.817	.529
seg3	.043	.038	.026	.022	.398	.550	1.000
seg4	.346	.439	.177	.493	.239	.210	.291
seg5	1.000	1.000	.305	1.000	.219	.026	.231
seg6	.125	.181	1.000	.295	1.000	.026	.450

평가기준별 세분시장 성과치

[그림 5] 어느 평가자의 평가기준의 상대적 중요성 및 세분시장별 평가결과



[그림 6] 세분시장별 효용치 산출결과

V. 결과 및 토의

이 연구의 목적은 1) 인간의 다양한 행태를 fuzzy clustering 형태로 반영하고, 2) 최적의 세분시장 수를 제시해 주며, 3) 사전에 연구자가 시장세분화 변수를 지정할 필요가 없으며, 4) 사용되는 변수의 척도에도 구애받지 않는 시장세분화 방법으로, 최근 각광 받고 있지만 우리나라에서는 거의 알려지지 않은 mixture model을 소개하는 데 있다. 또한 그 간 부족한 연구결과를 보여준 목표시장선정의 마케팅의사결정연구를 보완하기 위해, mixture model에 도출된 세분시장별 내역으로 세분시장별 평가하고 목표시장선정의 기초자료를 제공하는 일련의 과정을 소개하는 데 있다.

연구자들은 일산의 한 병원의 입원 및 퇴원환자에 해당하는 4,510명을 무작위로 추출하여 이 데이터를 구체적인 분석 대상으로 mixture model에 적용하여 시장세분화를 실시하고 그 결과를 보여주고 있다. 이를 통해 mixture model의 원리와 장점 및 그 활용상태를 병원마케팅에 적용함으로써 기존 CRM기법에서 나타나지 않는 시장세분화 결과를 제시하였다.

이 연구는 학문적으로는 인과관계 없는 변수만을 이용하여 mixture model을 적용시킨 의료업계의 최초의 연구라는데 의의를 가지며, 향후 미래 연구자가 mixture model을 사용하기 위한 기초이해를 돕고 있다는데 공헌점이 있다. 실무적인 공헌점으로는 이 병원에서 기존 CRM기법으로 시장세분화할 때 진료과를 변수로 사용했다면 찾아낼 수 없었던 숨어있는 내과/외과 환자들을 찾아낼 수 있었듯이, 관리자에게 의미 있는 숨어 있는 세분시장을 찾아내는 공헌점이 있었다. 또한 AHP를 적용함으로써 목표시장선정의 기초자료를 제공하는 일련의 과정을 소개하였다는 데 의의가 있다.

미래연구에서는 기존 시장세분화방법과의 비교를 실시하는 것도 의미 있는 작업일 것이다. 만약 이 연구에서 사용하고 있는 데이터셋이 모두 등간척도 이상으로 되어 있다면 직접적으로 군집분석과 mixture model에 의한 시장세분화 결과를 비교할 수 있을 것이다. 하지만 명목척도가 많이 있는 이 표본특성에 의해 군집분석과 같은 기존 시장세분화방법과 직접적인 비교를 실시하지 못했다. 그러나 군집분석과 비교 가능한 데이터 셋으로 비교를 실시한다 할지라도, fuzzy clustering을 기본 구조를 갖고 있는 mixture model과 non-overlapping방법의 군집분석을 비교한다는 자체가 무리일 것으로 판단된다.

또한 미래연구에서는 서열척도를 포함한 자료를 mixture model에 적용하는 작업이 있을 수 있다. 이 연구에서는 기존 DB를 이용하다 보니 서열척도가 포함된 정보가 없었다. 미래 연구에서 서열척도를 포함한 표본을 가졌다면 더 온전한 mixture model의 시장세분화 과정을 목격할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- 곽경덕. QA활동에서의 마케팅개념의 활용. 한국의료QA학회지 1997; 4(2): 286~293
- 권진, 이선희, 손명세. 소비가치에 의한 외래서비스 이용환자의 시장세분화에 관한 연구. 한국
병원학회지 1997; 2(1): 96~113
- 김지은, 조우현, 이선희, 이해중. 라이프스타일과 의료이용 의사결정과정 분석. 보건행정학회지
1999; 9(2): 40~54
- 김소영, 곽영식. 방문시간, 페이지뷰, 방문빈도와의 관계를 mixture model를 적용한CRM.
working paper, 2002
- 김유미. 퇴원요약 DB를 이용한 데이터베이스 마케팅. 인제대학교 보건대학원 석사학위 논문
1999
- 백수경. 의료서비스의 성과제고를 위한 내부마케팅 전략. 성균관대학교 대학원 경영학과 박사
학위 논문 2000
- 서의호, 황현석, 김수연. AHP를 이용한 의사결정 사례연구. 1998년 추계학술연구발표 회(한국
경영학회) 1998
- 유석천, 임호순, 김연성, 생산성 측정을 위한 DEA/AR-AHP 통합모형 개발에 관한 연구. 1998
년 추계학술연구발표회(한국경영학회) 1998
- 정영한. 병원언론홍보실적에 영향을 미치는 요인 분석. 연세대학교 보건대학원 국제보건학과,
1999
- 조우현, 김한중, 이선희. 의료기관의 선택기준에 관한 연구. 예방의학회지, 1992; 25(1): 53~63
- 조우현, 이선희, 이해중, 전기홍. 병원서비스마케팅. 퇴설당, 1999
- 최길림. 병원이용빈도와 진료수익성에 따른 환자군집별 특성과 데이터베이스 마케팅의 활용성:
부산지역 1개 대학병원 자료를 중심으로. 인제대학교 대학원 박사학위 논문, 2001
- 한상만, 곽영식. 2단계 결합분석과 로짓모형을 이용한 시장경쟁구조분석: 한국 청바지 시장의
경우. 경영학연구 1997; 26(3): 567~596
- 한상만, 곽영식. 금융상품선택에 있어서 가격반응함수의 추정에 관한 연구. 마케팅연구 2000;
15(2)
- Ben-Akiva M, Lerman SR. Discrete choice analysis: Theory and application to travel
demand. London: The MIT Press, 1993
- Bucklin RE, Gupta S. Brand choice, purchase incidence, and segmentation: An integrated
modeling approach. Journal of Marketing Research 1993; 29(May): 210~215
- Bucklin RE, Gupta S, Han S. A brand's eye view of response segmentation in consumer

- choice behavior. *Journal of Marketing Research* 1995; 32(Feb.): 66~74
- Bucklin RE, Gupta S, Siddarth S. Segmenting purchase quantity behavior: A poisson regression mixture model. working paper, Graduate School of Management, University of California, LA. 1991
- Charnes A, Cooper WW, Rhodes E. Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research* 1978; 2: 429~444
- DeSarbo WS, Manrai AK, Manrai LA. Latent class multidimensional scaling: A review of recent developments in the marketing and psychometric literature. in *Advanced Methods of Marketing Research*. Bagozzi RP(ed.), Cambridge: Blackwell, 1994; 190~222
- Dillon WR, Kumar A. Latent structure and other mixture models in marketing: An integrative survey and overview. in *Advanced Methods of Marketing Research*. Bagozzi RP(ed.), Cambridge: Blackwell, 1994; 295~351
- Green PE. A new approach to market segmentation. *Business Horizons* 1977; 20: 61~73
- Kamakura WA, Russell GJ. A probabilistic choice model for market segmentation and elasticity structure. *Journal of Marketing Research* 1989; 15(Nov.): 379~390
- Lehmann DR, Steckel GS. *Marketing research*. New York: Addison Wesley Publishing Inc., 1998
- Oral M, Ossama K, Lang PA. Methodology for collective evaluation and selection of industrial R&D projects. *Management Science* 1991; 37(7): 871~885
- Parkan C, Lam K, Hang G. Operational competitiveness analysis on software development. *Journal of the Operational Research Society* 1997; 48: 892~905
- McLachlan G, Basford KE. *Mixture model: Inference and applications to clustering*. New York: marcel Deckker, 1988
- McLachlan G, Peel D. *Finite mixture model*. New York: John Wiley & Sons Inc., 2000
- Rosbergen EA, Pieters FGM, Wedel M. Visual attention to advertising: A segment-level analysis. *Journal of Consumer Research* 1997; 24: 305~314
- Satty TL. *Multicriteria decision making, the analytic hierarchy process*. RWS Publications, Pittsburgh, 1990
- Schaffinit C, Rosen D, Paradi JC. Best practice analysis of bank branches: An application of DEA in a large Canadian bank. *European Journal of Operational Research* 1997; 98: 269~289

- 백수경 외 : 의료서비스에서 혼합모형(Mixture model) 및 분석적 계층과정(AHP)를
이용한 입원환자의 시장세분화에 관한 연구 -

- Shapiro BP, Bonoma TV. How to segment industrial markets. *Harvard Business Review* 1984; 62: 104~110
- Vriens M, Wedel M, Williams T, Metric conjoint segmentation methods: A monte carlo comparison. *Journal of Marketing Research* 1996; 32: 73~85
- Wedel M, Desarbo WS. A mixture likelihood approach for generalized linear models. *Journal of Classification* 1995; 12: 1~35
- Wedel M, Kamakura WA. *Market segmentation: Conceptual and methodological foundations.* Kluwer Academic Publisher, Boston, 2000
- Wedel M, Steenkamp JB. Fuzzy clusterwise regression. *International Journal of Research in Marketing* 1989; 6: 45~49
- Wedel M, Steenkamp JB. A clusterwise regression method for simultaneous fuzzy market structuring and benefit segmentation. *Journal of Marketing Research* 1991; 28: 385~396