

# 자기 조직화 신경망을 이용한 소비자의 의복구매 성향 분석

전봉수, 김성희, 김민, 양철곤

성균관대학교 섬유공학과

## 1. 서 론

소비자의 의복구매 성향을 분석하는 것은 의류산업에 있어서 가장 우선적으로 해야 할 일이다. 그러므로 소비자가 의복을 선택하는 데는 어떠한 요인이 작용하는 지를 알아야 할 것이다. 주<sup>1</sup>에 의하면 소비자는 소비자 자신의 경험과 편견 및 금기 등의 개인적인 성향, 생활양식, 기술적 요인, 제한성 등을 감안하여 자기가 필요로 하는 상품을 선택한다고 하였다. 이에 대한 의복선택의 요인은 학자에 따라 다양한 견해가 있을 수 있으나, 요인의 수를 가급적 줄임으로서 보다 효율적으로 성향분석을 할 수 있도록 여기서는 일반적으로 분류하고 있는 실용성, 합리성, 상표의존성, 동조성(소극성), 활동성 등을 고려하여 남녀 500명의 소비자들에게 의복의 선호도에 대한 설문 조사를 실시하였다. 이러한 자료를 이용하여 소비자의 구매 성향을 분석하기 위해서는, 다양한 통계분석, 즉 요인분석, t-test, PEARSON, 분산분석 및 판별분석 등을 사용하여 분석할 수 있으나 본 논문에서는 그 중 가장 기본이 되는 분석적으로 다수의 자료를 소수의 요인으로 묶어주는 분석방법에 대해 연구하고자 한다.

지금까지 요인을 분류하는 데 주로 사용되어 온 것은 통계분석방법인 요인분석(factor analysis)이다. 어떤 집단의 특성을 기술하는 변수가 다수 있을 때 이들 간에 어느 정도의 상관관계가 있는 것이 보통인데 여기서 전체 변수에 공통적인 인자가 있다고 가정하고 이 인자를 찾아내어, 각 변수가 어느 정도 영향을 받고 있는지 그 정도를 산출하거나, 그 집단의 특성이 무엇인가를 기술하려는 통계적 분석방법이 요인분석이다<sup>2</sup>. 이외에도 핀란드의 헬싱키 공과대학의 Teuvo Kohonen에 의해 제안된 자기 조직화 신경망(Self-Organizing Neural Network)방법이 있다. 신경망이란 인간의 신경 생리화적인 시스템을 모델링한 것으로, 특히 자기 조직화 신경망은 태어난 지 얼마되지 않은 아기가 눈앞에 보이는 사물을 인지해 가는 과정과 같은 학습과정을 응용한 것이다. 본 논문에서는 소비자들의 의복선택 요인에 관한 설문 자료를 이용하여 요인분석과 자기조직화 신경망을 각각 실행시킨 후 두 결과를 비교검토해 보고자 한다. 여기서, 통계적인 요인분석은 SPSS/PC+를, 자기조직화 신경망은 SNNS를 이용하였다.

## 2. 분석방법

### 2.1. 분석 자료

질문 항목은 39개로, 질문 내용은 다음과 같다.

< 질문 내용 >

1. 내가 사려고 생각한 스타일은 여러매장을 돌아다녀서라도 산다.

2. 같은 가격의 정장과 활동적인 옷이 있을 경우 활동적인 옷을 산다.
3. 할인 상점이 부담없이 고를 수 있기 때문에 대부분 이런 곳에서 산다.
4. 밝은 색의 옷보다는 어두운 색 계통의 옷을 택한다.
5. 친구와 함께 쇼핑할 때 친구가 사는 옷과 비슷한 옷을 산다.
6. 가장 고급상표의 옷을 사려고 한다.
7. 자신의 이미지나 개성을 나타낼 수 있는 옷을 산다.
8. 더러움이 쉬 타지 않는 색상의 옷을 산다.
3. 내 피복비를 최대한으로 활용하여 옷을 잘 살려고 한다.
10. 되도록이면 눈에 띄지 않는 옷을 사게 된다.
11. 윗사람과 쇼핑을 할 때는 윗사람이 택하는 옷을 사게 된다.
12. 가장 믿을 만한 회사의 옷을 산다.
13. 디자인이 가장 마음에 드는 옷을 산다.
14. 입어서 가장 편한 옷을 선택한다.
15. 옷을 사기전에 미리 백화점을 둘러보고 대강의 가격을 알아본다.
16. 크고 대담한 무늬가 나에게 어울리더라도 잔잔한 무늬의 옷을 산다.
17. 친구들이 입는 옷과 비슷한 스타일의 옷을 사게 된다.
18. 값싼 옷감의 모양있는 옷과 값비싼 옷감의 모양없는 옷이 있다면 모양 있는 옷을 산다.
19. 옷이 작아지면 늘릴 수 있는 여유 분이 많은 가를 우선 살펴본다.
20. 비싼 옷을 살 때는 장기 계획을 세운다.
21. 옷 자체에 별 모양이 없어도 나에게 어울리는 정숙한 옷을 산다.
22. 비록 내 마음에 들지 않는 옷이라도 가족들이 좋아하는 옷이면 산다.
23. 혹시 유행이 바뀌어 못 입게 되는 디자인이 아닌가 하고 걱정이 되는 옷은 사지 않는다.
24. 비싼 옷 한 두벌보다는 덜 좋더라도 여러 벌의 옷을 산다.
25. 비록 옷의 모양이 마음에 들지 않더라도 적당한 가격이면 산다.
26. 남에게 좋은 인상을 줄 수 있는 옷을 선택한다.
27. 성숙한 분위기보다는 젊고 발랄한 스타일의 옷을 즐겨 장만한다.
28. 유명한 상표보다는 옷감의 질을 우선으로 한다.
29. 되도록이면 다양한 스타일과 색상의 옷을 선택한다.
30. 무엇보다도 크기가 풍성하며 편안한 옷을 산다.
31. 마음에 드는 옷이 있다면 그 값으로 다른 두벌의 옷을 살수 있다 해도 그 옷을 산다.
32. 전체적인 모양보다는 단추, 주머니등 작은 부분을 더 자세히 본다.
33. 내가 갖고 있는 다른 옷과 맞추어 입을 수 있나를 생각해 본다.
34. 신축성 있는 니트 종류나 입기 편한 청바지를 주로 산다.
35. 내 체형의 단점을 감출 수 있는 옷을 산다.
36. 꼭 필요한 옷만 산다.
37. 입을 수 있는 기간이 긴 옷을 구입한다.
38. 남들에게 노출이 되지 않는 속옷의 경우에는 색상을 고려하지 않는다.
39. 모임의 성격이나 분위기에 따라 무난한 옷으로 바꿔 입는다.

위의 질문에 대해 O와 X로 답한 값을 O는 숫자 1로, X는 0으로 변환하여 각각의 분석을

실시하였다.

## 2.2. 요인분석 ( Factor analysis )

요인분석은 변수들간의 상관관계를 이용하여 변수들의 체계적인 구조를 밝히고 서로 유사한 변수끼리 묶어주는 다변량 통계기법 중의 하나이다<sup>3</sup>. 주요한 분석내용은 인자의 추출 (extraction), 인자의 회전(rotation) 등이다. 이에 대한 내용은 아래와 같다.

### 2.2.1. 분석 부명령

#### i) CRITERIA

인자 추출시 여러 가지 기준을 제시해 준다. 여기서 주로 사용되는 추출 기준은 다음과 같다.

- FACTORS(n) ; 추출하고자 하는 요인수, n을 사용자가 지정
- MINEIGEN(n) ; 추출되는 요인수를 조절하기 위한 Eigenvalue의 최소값을 사용자가 지정. default값은 1.0
- ITERATE(n) ; 요인해를 찾기 위한 반복시험 횟수. default값은 25

#### ii) EXTRACTION

회전되기전의 요인적재량 행렬의 추출방법을 지정해준다. 추출방법에는 여러 가지가 있으나 주로 사용되는 방법은 PC(PA1)와 PAF(PA2)이다.

- PC(Principal Component Analysis) ; 공통성의 반복추정이 없는 주인자 해석  
변수들간의 상호의존관계를 분석하는 방법
- PAF(Principal Axis Factoring) ; 공통성의 반복추정이 있는 주인자 해석  
변수들간의 구조를 파악하는 데 주로 이용

#### iii) ROTATION

변수들이 여러 요인에 비슷하게 요인 적재량을 나타낼 경우 이러한 변수들을 어떤 요인에 분류할 것인가를 결정하는 것은 쉽지 않다. 따라서 최초의 해를 보다 명확히 하기 위해 변수들을 각각의 요인으로 몰리도록 요인을 회전시킬 필요가 있다. 그 회전방법에는 다음과 같은 것들이 있다.

- VARIMAX ; 각 요인이 서로 독립성을 유지하도록 하는 직각회전
- QURTIMAX ; 각 행의 요인적재량이 높은 요인의 수를 최소화시키는 방법
- EQUIMAX ; 위 두 방법의 절충으로 각 열마다 요인적재량이 높은 변수의 수와 각 행마다 적재량이 높은 요인의 수를 최소화시키는 방법
- OBLIMIN ; 각회전, 요인간에 서로 독립적이라는 가정을 하지 않음

### 2.2.2. 실제 수행에 사용된 명령

39개의 문항을 요인분석의 변수로 하였으며 이에 사용된 부명령은 다음과 같다.

CRITERIA ; MINEIGEN(1.0), FACTOR(5)

EXTRACTION ; PAF

ROTATION ; VARIMAX

### 2.3. 신경망을 이용한 분석<sup>4</sup>

자기조직화(self-organizing)란 주어진 입력패턴에 대하여 정확한 해를 미리 주지 않고 자기 스스로 학습할 수 있는 능력을 말한다. 이 신경망은 Fig. 1에서 보는 바와 같이 2개의 층으로 이루어져 있는데 첫 번째 층은 입력층(input layer)이고 두 번째 층은 경쟁층(competitive layer)으로 2차원의 격자(grid)로 되어있다.

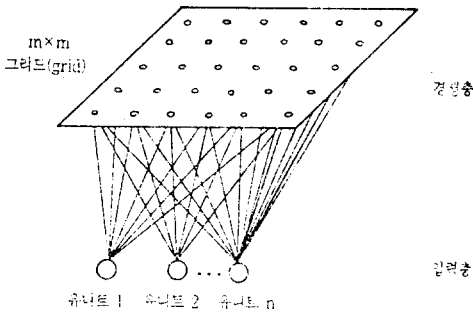


Fig. 1 Kohonen Network

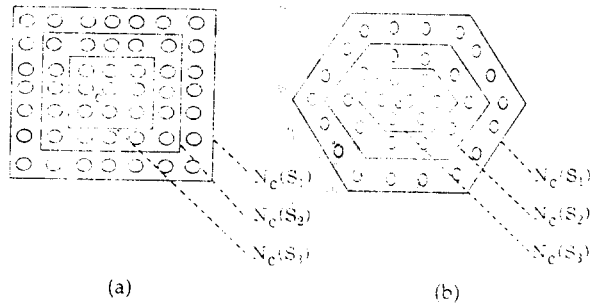


Fig. 2 Neighborhoods for (a)rectangular and (b)hexagonal grids

모든 연결들은 첫 번째 층에서 두 번째 층의 방향으로 되어 있으며 두 번째 층과 완전 연결(fully connected)되어 있다. Kohonen의 학습에서 각 뉴런(neuron)은 연결강도 벡터와 입력벡터가 얼마나 가까운가를 계산한다. 그리고 각 뉴런들은 학습할 수 있는 특권을 부여 받으려고 서로 경쟁하는데 거리가 가장 가까운 뉴런이 승리하게 된다. 이 승자 뉴런만이 출력을 보낼 수 있으며, 승자와 그의 이웃들만이 그들의 연결강도를 조정할 수 있다. 승자 뉴런을 결정하고 난 후에는 Kohonen의 학습 규칙에 따라 뉴런의 연결강도를 조정해야 한다. 이 규칙은 식(1)로 표현된다.

$$d_j = \sum_{i=0}^{N-1} (X_i(t) - w_{ij}(t))^2$$

$$W_{new} = W_{old} + \alpha(X - W_{old}) \quad \text{-----} \quad (1)$$

여기서,  $d_j$  ; 입력과 출력 뉴런 j사이의 거리

$X_i(t)$  ; 시각 t에서의 i번째 입력벡터

$w_{ij}(t)$  ; 시각 t에서의 i번째 입력벡터와 j번째 출력 뉴런 사이의 연결강도

$W_{old}$  ; 조정되기 이전의 연결강도 벡터

$W_{new}$  ; 조정된 후의 새로운 연결강도 벡터

$X$  ; 입력패턴 벡터

$\alpha$  ; 학습상수

일반적으로 Fig. 2에서 보는 바와 같이 처음에는 층내의 뉴런들을 포함하다가 점차로 줄어들어 승자와 바로 인접한 뉴런들만이 포함되어  $N_c(S_3)$ 에서  $N_c(S_2)$ ,  $N_c(S_1)$ 으로 승자 뉴런의 이웃 반경은 서서히 줄어든다.

### 3. 결과 및 고찰

39개의 변수들을 이용하여 요인분석을 실시하였다. 분석된 결과를 이용하여 요인을 추출하는 기준을 설정하기 위하여 고유치(eigen value)를 이용하였다. 여기서, 고유치는 특정 요인에 적재된 모든 변수의 적재량(loading)을 제곱하여 합한 값으로, 결국 그 요인이 설명해 주는 분산의 양을 의미한다. 그 값은 1이상이어야 하는데 그 이유는 하나의 요인이 변수 1개 이상의 분산을 설명해 준다는 것을 의미하기 때문이다. 따라서, 본 분석의 결과들 중 요인들의 각 고유치만을 우선 관찰하여 고유치가 1이상인 요인을 추출하였다. Table 1에서와 같이 13개의 요인이 얻어졌다. 그 요인들의 고유치를 Fig. 3에 나타내었는데 여기에서 보면 6개의 요인 이하에서는 감소 경향이 완만하게 된다는 것을 알 수 있다. 그러므로 5개의 요인만으로도 설문조사의 문항들을 특성에 맞도록 분류할 수 있다는 것을 알 수 있었다.

Table 1. Factors over eigen value 1.0

Factor	Eigen value
1	3.401
2	2.975
3	2.003
4	1.625
5	1.550
6	1.361
7	1.313
8	1.264
9	1.248
10	1.213
11	1.092
12	1.058
13	1.033

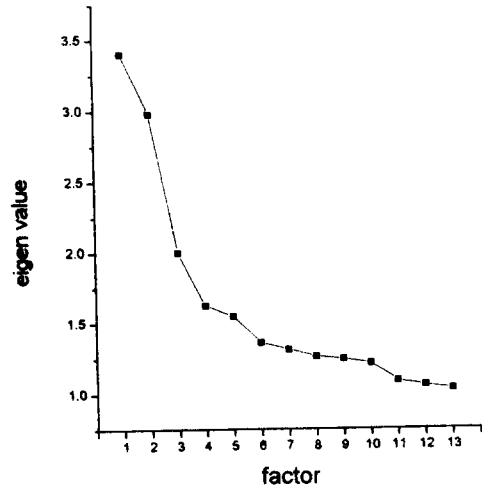


Fig. 3 Eigen value with no. of factors

Table 2. Factor loading

factor 1		factor 2		factor 3		factor 4		factor 5	
No.*	FL**	No.	FL	No.	FL	No.	FL	No.	FL
33	0.466	10	0.457	12	0.541	17	0.476	34	0.487
9	0.441	30	0.438	6	0.486	11	0.373	2	0.447
1	0.430	8	0.409	24	-0.373	5	0.337	27	0.441
7	0.411	37	0.406	31	0.368	16	0.335	13	0.325
15	0.341	14	0.401	3	-0.286	22	0.326	29	0.307
35	0.340	36	0.388						
23	0.337	19	0.356						
26	0.336	21	0.317						
39	0.303	32	0.250						
20	0.299	25	0.200						
28	0.272	4	0.187						
18	0.262	38	0.146						

\* Question numbers

\*\* Factor loading

Table 2는 5개의 요인만으로 요인분석을 실시한 후의 결과로 각 문항들의 요인 적재량을 나타낸 것이다. 여기서 요인 적재량(factor loading)이 0.3 이하이거나 다른 문항의 값과 현저하게 차이가 나는 문항에 대해서는 제외시켰다. 5개의 요인으로 분류해본 결과, factor 1은 실용성, factor 2는 합리성, factor 3은 상표의존성, factor 4는 동조성(소극성), factor 5는 활동성등으로 나타났다. 분류된 문항을 각 요인별로 묶은 결과는 Table 3과 같다.

Table 3. Question numbers classified by factor analysis

Factors	Question numbers
1	1, 7, 9, 15, 23, 26, 34, 39
2	8, 10, 14, 19, 21, 30, 36, 37
3	6, 12
4	5, 11, 16, 17, 22
5	2, 27, 34

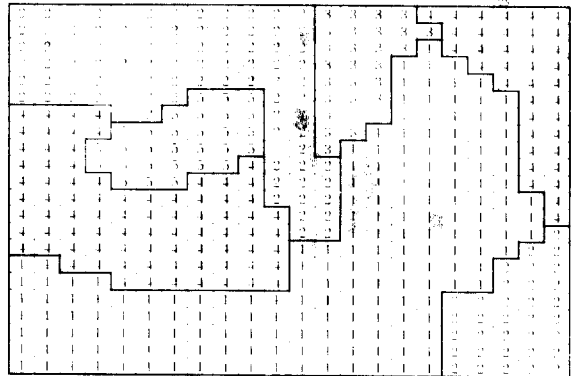


Fig. 4 Kohonen map ( 22×22 )

Fig. 4는 자기조직화 신경망의 맵(map)으로서 요인분석 결과 분류된 형태를 보여준다.

#### 4. 결 론

설문조사를 실시한 후 통계분석인 요인분석과 신경망을 이용하여 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

- (1) 요인분석 결과 처음에 의도한 대로 5가지 요인으로 소비자의 의복구매 성향이 나타남을 알 수 있다.
- (2) 일부 질문 항목들은 처음에 의도하였던 것과는 달리 요인으로서의 의미를 가지지 못하였는데 여기에 대해서는 더욱 정밀한 분석을 실시하여야 될 것이다.
- (3) 신경망으로 분석한 결과 통계적인 분석과 대체적으로 일치하였으며 신경망을 사용할 경우 자료처리에 대한 통계적인 전문지식 없이도 자료의 처리가 쉽고 누적된 자료를 쉽게 활용할 수 있다.

#### 5. 참고문헌

1. 주영숙, “의복행태기준에 관한 요인분석 및 욕구와의 관계연구”, 원광대학원 석사학위논문, (1986)
2. 박성현, 김성수, “SPSS<sup>X</sup> 와 統計 패키지”, 서울대학교출판부, (1994)
3. 김종수와 3인, “SPSS/PC+ 바로쓰기”, 홍진출판사, (1996)
4. 김대수, “NEURAL NETWORKS Theory and Applications”, 하이테크정보, (1996)