

네트워크 기반 확산모형*

주 영 진[†]
충북대학교 경영학부

Network Based Diffusion Model

Young-Jin Joo[†]
School of Business, Chungbuk National University

■ Abstract ■

In this research, we analyze the sensitivity of the network density to the estimates for the Bass model parameters with both theoretical model and a simulation. Bass model describes the process that the non-adopters in the market potential adopt a new product or an innovation by the innovation effect and imitation effect. The imitation effect shows the word of mouth effect from the previous adopters to non-adopters. But it does not divide the underlying network structure from the strength of the influence over the network. With a network based Bass model, we found that the estimate for the imitation coefficient is highly sensitive to the network density and it is decreasing while the network density is decreasing. This finding implies that the interpersonal influence can be under-looked when the network density is low. It also implies that both of the network density and the interpersonal influence are important to facilitate the diffusion of an innovation.

Keywords : Network, Bass Model, Diffusion Model, Network Density, Word of Mouth Effect, Simulation

논문접수일 : 2015년 07월 10일 논문게재확정일 : 2015년 08월 08일

논문수정일 : 2015년 08월 03일

* 이 논문은 2013년도 충북대학교 학술연구지원사업의 연구비 지원에 의하여 연구되었음.

† 교신저자, yjjoo@cbnu.ac.kr

1. 서 론

신제품이나 신규 서비스가 시장에 도입되어 침투하는 확산과정을 설명하기 위해 확산모형(diffusion model)이 사용되어 왔다. 대표적인 확산모형으로는 Gompertz 모형, Logistic 모형, Bass 모형 등이 있는데, 다양한 확산모형들 중에서 Bass 모형은 마케팅적 해석이 좋기에 마케팅 분야의 연구에서 가장 널리 사용되어 왔다. Bass 모형은 새로운 혁신에 대해 미수용자가 수용자로 전환되는 확산과정이 나타내는 S자 모양의 누적수용자의 추세를 잠재시장 규모, 혁신계수, 모방계수 등 3개의 모수를 이용하여 설명하고 있다. Bass 모형에서는 잠재시장규모 만큼의 잠재 소비자들 중 매 시점마다 새로운 혁신을 수용하지 않은 소비자가 혁신계수로 나타나는 스스로의 자발적 욕구와 모방계수로 나타나는 기존 수용자들로 부터의 구전에 영향을 받아 혁신을 수용하는 것을 나타내고 있다.

Bass 모형은 목시적으로 가정된 시장의 대표인의 구매확률을 기반으로 도출되고 있어 모형의 도출과정에서는 소비자의 개인적인 행태를 표현하고 있으나, 이렇게 도출된 대표인의 구매확률에 잠재 시장 규모를 곱하여 시장 전체의 총량적인 모습을 표현하고 있다. 이에 따라 Bass 모형에서 기존 수용자가 미수용자에 미치는 구전효과를 표현하고 있는 모방계수는 기존 수용자가 미수용자에게 미치는 영향력 외에 시장 내 소비자들 간의 연결특성을 함께 지니게 된다. Bass 모형으로 추정된 모방계수가 동일하더라도 시장 내 소비자들 간의 연결특성을 고려한다면 미수용자가 한정된 소수의 기존 수용자로부터 강한 구전효과를 받는 것과 미수용자가 개별적으로 약한 구전효과를 주는 다수의 기존 수용자로부터 받는 것으로 구분될 수 있다. 예를 들어 확산과정의 특정 시점에서 특정 미수용자가 1명의 기존 수용자로부터 1단위의 구전효과를 받는 것과 n명의 기존 수용자로부터 1/n단위만큼의 구전효과를 받아 받는 것은 시장 내 소비

자들 간의 연결특성을 고려하지 않으면 동일한 구전효과로 나타날 것이다. 따라서 Bass 모형의 모방계수가 높다는 것은 시장 내 소비자들이 서로 간에 많이 연결되어 있음으로써 미수용자가 받을 수 있는 구전의 소스가 많기 때문일 수도 있고, 시장 내 소비자들이 서로 연결되어 있는 정도는 많지 않으나 미수용자가 제한된 소수의 기존 수용자로 부터 아주 강한 구전을 받기 때문일 수도 있는 것이다.

시장 내 소비자들 직접적인 연결관계는 개별 소비자들을 노드(node)로 하고 소비자들 간의 직접적인 연결관계를 경로(arc)(또는 엣지(edge))로 하는 네트워크(network)을 이용하여 표현할 수 있다. 소비자들간의 성공적인 정보확산과정을 사회적 네트워크를 이용하여 효과적으로 설명할 수도 있다 [3, 4]. 네트워크의 노드들 간에 연결 가능한 경우의 총 수에 비해 직접적인 경로가 존재하는 비율을 네트워크 밀도(network density)라고 하는데, 시장 내 소비자들끼리 직접적인 연결관계가 많으면 시장 내 소비자들을 표현한 네트워크의 밀도가 높아지게 된다. 본 연구는 Bass 모형을 기반으로 시장 내 소비자들 간의 연결특성이 Bass 모형의 모수 추정에 미치는 영향을 탐색하여 Bass 모형의 모수 중 모방계수의 의미를 구체적으로 이해하기 위한 동기에서 수행되었다. 이를 위해 본 연구에서는 시물레이션을 통해 네트워크 밀도를 달리하는 소비자들 간의 임의의 네트워크에서 가상적인 혁신의 확산을 생성한 다음, 생성된 혁신의 확산에 대한 Bass 모형을 추정한 다음, 이렇게 추정된 Bass 모형의 모수들이 네트워크 밀도에 얼마나 민감하게 변화하는지를 분석하였다.

본 연구의 제 2장에서는 소비자들 간의 네트워크를 기반으로 한 이론적 모형을 이용하여 Bass 모형의 모방계수에 대한 의미를 고찰하였다. 이어서 제 3장에서는 시물레이션을 이용한 소비자들 간의 네트워크에서 네트워크 밀도에 따른 Bass 모형 모수 추정의 민감도 분석 결과를 분석하고, 제 4장에서 본 연구의 의미와 한계를 논의하였다.

2. 이론적 모형

2.1 Bass 모형과 완전 네트워크

혁신의 확산을 설명하기 위한 Bass 모형은 시장 내 대표인으로 해석될 수 있는 한 소비자 개인이 t 시점 이전까지 혁신을 수용하지 않다가 t시점에 혁신을 수용할 확률로 정의되는 hazard 함수에서 출발한다[6, 7]. Bass[6]은 이 hazard 함수인 P_t 를 식 (1)과 같이 정의하였다.

$$P_t = \frac{f_t}{1 - F_t} = p + \frac{q}{m} Y_t = p + qF_t \quad (1)$$

식 (1)에서 m은 잠재시장규모, p는 혁신계수, q는 모방계수를 나타낸다. Bass 모형의 최종 식은 식 (1)에 잠재시장규모인 m을 곱하여 식 (2a)와 같이 도출되어졌고, 많은 후속 연구들에서는 식 (2a)의 이산적 형태인 식 (2b)가 사용되어 왔다.

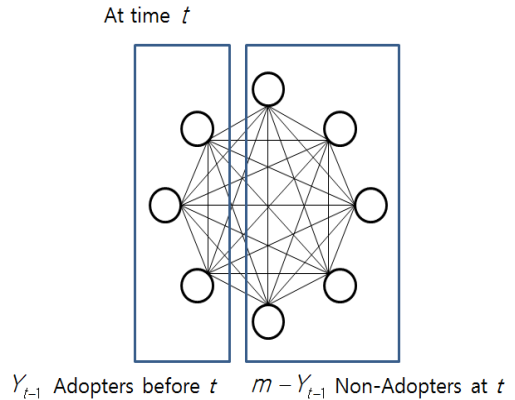
$$S_t = \left(p + \frac{q}{m} \int_0^t S_\tau d_\tau\right) (m - \int_0^t S_\tau d_\tau) \quad (2a)$$

$$= \left(p + \frac{q}{m} Y_{t-1}\right) (m - Y_{t-1}) \quad (2b)$$

식 (2b)는 t시점에 혁신을 처음으로 수용하는 소비자의 수는 t시점까지 미수용자들($m - Y_{t-1}$)이 혁신 효과(p)와 기존 수용자들(Y_{t-1})로 부터의 모방효과(q)에 의해 결정되는 것으로 설명된다. 식 (2b)에서와 같이 기존 수용자들이 미수용자 한 명에게 주는 모방효과에 의한 구전의 영향은 $q \times Y_{t-1}$ 이 아니라 $(q/m) \times Y_{t-1}$ 로 나타나는데, q/m은 미수용자가 기존 수용자 한명으로부터 받는 구전의 크기로 해석될 수 있다.

이러한 Bass 모형을 <그림 1>과 같은 시장 내 소비자들 간의 모든 경로가 존재하는 완전 네트워크를 이용하여 설명될 수 있다.

<그림 1>은 시장 내 모든 잠재 소비자들 간의 연결경로가 존재하는 것(즉, 네트워크의 밀도가 1인

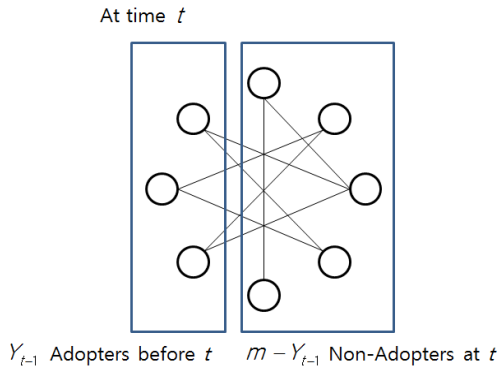


<그림 1> Bass 모형과 완전 네트워크

것)과 네트워크의 노드로 표시되는 개별 소비자들은 연결경로를 통해 다른 소비자들에게 구전을 일으키게 되는데 구전은 기존 수용자로부터 미수용자에게 이어진 연결경로를 통해서만 나타나게 됨을 가정한다. 이제 <그림 1>의 오른쪽 상자로 표시된 미수용자 노드들이 t시점에 혁신을 수용하도록 모든 미수용자 노드들에게 p만큼의 동일한 크기의 혁신효과와 왼쪽 상자로 표시된 Y_{t-1} 개의 기존 수용자 노드들 각각에서 q/m 만큼씩 총 $(q/m) \times Y_{t-1}$ 만큼의 동일한 크기의 모방 효과가 작용한다. 이에 따라 t시점에서 미수용자 노드 하나에는 $p + (q/m) \times Y_{t-1}$ 만큼의 혁신 수용에 대한 영향이 주어지고 이러한 미수용자 노드가 $m - Y_{t-1}$ 개 존재하므로 t시점에 최초로 혁신을 수용하는 소비자의 수는 식 (2b)의 Bass 모형에 대한 이산형 수식과 같은 $(p + (q/m) \times Y_{t-1})(m - Y_{t-1})$ 로 나타나게 된다.

2.2 Bass 모형과 제한적 네트워크

Bass 모형을 <그림 1>로 나타내는 것은 도출된 수식의 일치성은 높으나, 무수히 많은 잠재 소비자들 간의 모든 연결경로가 존재하다는 비현실적인 가정을 지닌다. 좀 더 현실적인 시장 내 소비자들 간의 네트워크는 <그림 2>와 같이 제한적 네트워크를 통해 나타내어질 수 있다.



〈그림 2〉 Bass 모형과 제한적 네트워크

〈그림 2〉에서와 같이 일반적인 소비자 네트워크는 시장 내 잠재 소비자들 간에 제한적인 연결경로만이 존재하여 네트워크 밀도는 1보다 작다. 이때 기존 수용자들로부터 미수용자들에 대한 구전은 직접적인 연결경로가 존재하는 경우에만 나타나게 되고, 특정 기존 수용자로부터 특정 미수용자에 대한 영향력의 크기가 〈그림 1〉에서와 같이 q/m 라면 〈그림 2〉와 같은 네트워크에서의 모방 효과의 크기는 〈그림 1〉과 같이 모든 소비자들 간의 연결경로가 존재하는 경우에 비해 작게 나타난다.

〈그림 2〉의 오른쪽 상자에 있는 미수용자 노드들이 t 시점에 혁신을 수용하도록 미치는 혁신효과와 모방 효과 중 네트워크 밀도와 상관없는 혁신효과는 〈그림 1〉에서와 같이 모든 미수용자 노드들에게 p 만큼의 동일한 크기로 나타난다. 그러나 모방효과는 미수용자 노드마다 왼쪽 상자로 표시된 기존 수용자 노드들 중 연결경로가 존재하는 노드의 조합이 달라져, 특정 미수용자 노드 i 에 대한 모방효과 크기는 식 (3)과 같이 나타나게 된다.

$$\sum_j \frac{q}{m} I_{ij} = \frac{q}{m} \frac{\sum_j I_{ij}}{Y_{t-1}} Y_{t-1} \quad (3)$$

식 (3)에서 I_{ij} 는 특정 미수용자 노드 i 와 특정 기존 수용자 노드 j 간에 연결경로가 존재할 경우에는 1로 그렇지 않은 경우에는 0으로 정의되는 in-

dicator이며, 식 (3)의 누적합(Σ)은 모든 기존 수용자 노드들에 대해 적용된다. 식 (3)에서와 같이 일반적인 소비자 네트워크에서의 특정 미수용자 노드 i 에 대한 모방효과 크기($(q/m) \times (\Sigma I_{ij}/Y_{t-1}) \times Y_{t-1}$)는 식 (2b)에서의 모방효과 크기($(q/m) \times Y_{t-1}$)에 비해 $\Sigma I_{ij}/Y_{t-1}$ 배 작게 나타난다. 이 때 $\Sigma I_{ij}/Y_{t-1}$ 은 $t-1$ 시점까지의 기존 수용자 노드들 중 노드 i 와 연결경로가 존재하는 노드들의 비율을 의미한다.

이에 따라 〈그림 2〉와 같은 소비자 네트워크에서 t 시점에 최초로 혁신을 수용하는 소비자의 수는 식 (4a)와 같이 도출될 수 있다.

$$S_t = (p + \frac{q}{m} \bar{Y}_{t-1})(m - Y_{t-1}) \quad (4a)$$

$$= (p + \frac{q}{m} Y_{t-1})(m - Y_{t-1}) \quad (4b)$$

$$= (p + \frac{q \bar{Y}_{t-1}}{m Y_{t-1}} Y_{t-1})(m - Y_{t-1})$$

식 (4a)에서 \bar{Y}_{t-1} 은 t 시점의 미수용자 노드들에 대해 연결경로가 존재하는 기존 수용자 노드 수들의 평균을 의미한다.

한편, 식 (4b)는 〈그림 2〉와 같이 일반적으로 제한적인 연결경로를 지니는 소비자 네트워크에서 이루어지는 혁신의 확산에 대해 식 (2b)의 Bass 모형을 적용할 때 모방효과 크기가 네트워크 밀도를 반영하여 조정되어 나타나는 결과를 의미한다. 식 (4b)에 나타난 네트워크 밀도에 따라 조정된 모방계수(q')는 식 (2b)의 모방계수(q)가 미수용자와 연결경로가 존재하는 기존 수용자의 평균적 비율(\bar{Y}_{t-1}/Y_{t-1})에 의해 할인되어 결정된다. 식 (2b)와 식 (4b)를 비교하여 보면 모방계수와 달리 혁신계수(p)와 잠재시장규모(m)는 소비자 네트워크의 밀도에 따른 영향을 받지 않음을 알 수 있다. 만약 미수용자와 모든 기존 수용자 간의 연결경로가 존재한다면 식 (4b)에서 $\bar{Y}_{t-1} = Y_{t-1}$ 이 되어 식 (4b)는 식 (2b)와 동일한 모양을 나타낸다.

3. 시뮬레이션

3.1 개요

이제 제 2장에서 이론적으로 살펴본 소비자 네트워크의 밀도가 Bass 모형에 미치는 영향을 시뮬레이션을 통해 검증하고자 한다. 네트워크 기반 확산모형에 대한 시뮬레이션은 먼저 소비자 네트워크를 설정하고, 설정된 네트워크에서의 확산과정을 생성한다. 이어서 시뮬레이션으로 생성된 확산과정에 대한 식 (2b)의 Bass 모형을 추정한다. 이러한 과정을 충분히 반복한 다음 네트워크를 기반으로 확산과정을 생성할 때 사용된 모수와 추정된 Bass 모형 모수를 비교하여 분석하고자 한다.

첫 번째 네트워크 생성 단계에서는 임의의 노드 수 m 개를 대상으로 임의의 네트워크 밀도를 지니는 네트워크를 생성한다. m 개 노드들 간의 모든 가능한 연결 경로의 수는 $mC_2 = m \times (m-1) / 2$ 인데, $m \times (m-1) / 2$ 개의 노드들 간 연결경로들 각각이 정해진 네트워크 밀도만큼의 확률로 연결경로가 존재하도록 설정한다. 이를 위해 본 연구에서는 모든 연결경로마다 0과 1사이의 uniform 분포로부터 발생된 난수 값이 네트워크 밀도보다 작으면(또는 크면) 연결경로가 존재하는(또는 존재하지 않는) 것으로 정하였다.

두 번째 확산과정의 생성 단계에서는 첫 번째 단계에서 생성된 네트워크의 모든 노드가 시간이 경과함에 따라 혁신을 수용하는 확산과정을 생성한다. 이를 위해 먼저 각 시점별 확산의 정도는 Bass [6]과 Schmittlein and Mahajan[8]을 참조하여 식 (5)와 같이 각 노드(노드 i)가 시점구간 $[t-1, t]$ 에서 처음 혁신을 수용할 확률(P_{it})을 정하였다.

$$P_{it} = p + \frac{q}{m} N_{it-1} \quad (5)$$

식 (5)에서 p 는 혁신계수, q 는 모방계수, m 은 잠재시장규모(또는 네트워크의 총 노드 수) 등을 의미하며, N_{it-1} 은 대상 노드(노드 i)와 경로가 설정된

노드들 중 $t-1$ 시점까지 혁신을 수용한 노드의 수를 나타낸다. 이 때 p 는 모든 노드들에 대해, q 는 설정된 모든 경로들에 대해 같은 값을 가정한다. 이제 각 시점마다 m 개의 노드들 중 혁신을 수용하지 않은 모든 노드들에 대해 식 (5)의 P_{it} 값을 구하고, 0과 1사이의 Uniform 분포에서 임의의 난수를 추출하여 추출된 난수가 P_{it} 값 보다 작으면 해당 노드가 그 시점에 혁신을 수용한 것으로 정하였다. 모든 노드들이 혁신을 수용하지 않은 상태는 시점 0으로 두고, 적어도 하나의 노드가 혁신을 수용한 상태일 경우에 시점 1을 적용하였으며, 모든 m 개 노드가 혁신을 수용한 시점에서 확산이 완료된 것으로 하였다. 이렇게 생성된 확산과정에 의하여 시점 1부터 확산이 완료된 시점까지 각 시점별로 혁신을 수용한 노드의 수를 집계하였다.

세 번째 Bass 모형 추정 단계에서는 두 번째 단계에서 생성된 확산과정을 설명하기 위한 Bass 모형(식 (2b))을 추정하였다. Bass 모형의 추정을 위해서는 비선형회귀(nonlinear regression)를 적용하였다.

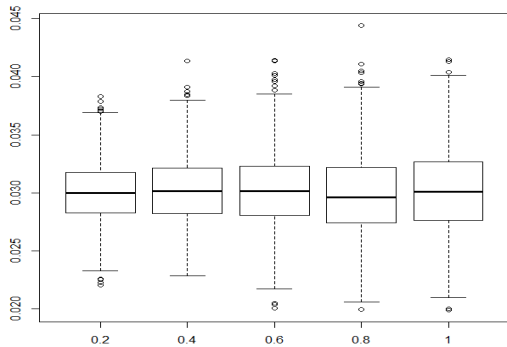
이상의 네트워크 생성 → 확산과정 생성 → Bass 모형 추정을 가정한 네트워크 밀도를 달리하여 충분한 만큼의 반복을 수행하였다.

3.2 시뮬레이션 결과

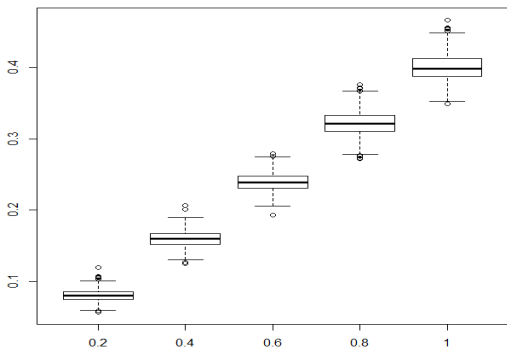
본 연구에서는 시뮬레이션 수행을 위해 잠재시장 규모(m)를 1,000으로 정하고, 혁신계수(p)와 모방계수(q)는 Sultan et al.[9]의 Bass 모형에 대한 메타연구를 참고하여 각각 0.03과 0.4로 정하였다. 네트워크 밀도는 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0 등의 5가지 경우를 고려하였다. 시뮬레이션 반복횟수는 네트워크 및 확산과정 생성에 필요한 난수의 수가 많은 것을 고려하여 1,000회로 정하였다. 시뮬레이션은 R을 이용하여 수행하였다.

<그림 3>과 <표 1>은 시뮬레이션의 결과를 나타내고 있다. <그림 3>은 x축에 표시된 5가지 네트워크 밀도별로 1,000회 반복된 시뮬레이션 결과

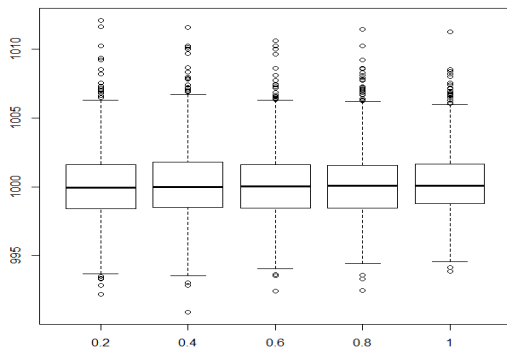
추정된 Bass 모형(식 (2b))의 혁신계수(p), 모방계수(q) 및 잠재시장규모(m)에 대한 추정치의 시물레이션 분포를 나타내고 있으며, <표 1>은 <그림 1>의 추정치들에 대한 평균값과 표준편차를 나타내고 있다.



(a) 혁신계수(p) 추정치의 분포



(b) 모방계수(q) 추정치의 분포



(c) 잠재시장 규모(m) 추정치의 분포

<그림 3> 네트워크 밀도에 따른 네트워크 확산 시물레이션

<그림 3>과 <표 1>에서 네트워크 확산 과정에 대한 Bass 모형 추정 결과 혁신계수(p)의 추정치와 잠재시장규모(m)의 추정치는 네트워크 밀도에 상관없이 통계적으로 실제값($p = 0.03, m = 1,000$)과 같다. 그렇지만 모방계수(q)의 추정치는 네트워크 밀도가 1.0인 경우에는 실제값($q = 0.4$)과 같으나 네트워크 밀도가 작아질수록 작아져서 통계적으로 실제값과 네트워크 밀도의 곱과 같아진다.

네트워크 기반 확산과정에 대한 시물레이션 결과 네트워크의 밀도는 Bass 모형 모수들 중 혁신계수(p)와 잠재시장 규모(m)에는 영향을 미치지 않지만, 모방계수(q)에는 영향을 미쳐 네트워크 밀도가 낮을수록 모방계수(q)도 낮게 추정되는 것으로 나타났다. 이는 제 2장에서 살펴본 이론적 모형의 결과와 같은 것이다.

4. 결론 및 한계

본 연구에서는 시장 내 소비자들 간의 네트워크를 기반으로 이루어지는 확산과정에 대해 Bass 모형을 추정할 때, 네트워크 밀도에 따른 Bass 모형 모수 추정치의 민감도를 이론적 모형과 시물레이션을 통해 분석하였다. 분석 결과 Bass 모형 모수들 중 혁신계수(p)와 잠재시장 규모(m)는 네트워크 밀도의 영향을 받지 않지만, 모방계수(q)는 네트워크 밀도가 낮을수록 낮게 추정됨을 알 수 있었다. 이러한 결과는 시장 내 소비자들 간 네트워크에서 이루어지는 혁신의 확산을 Bass 모형을 이용하여 추정하는 경우 소비자들 간의 인적 영향정도가 동일하더라도 네트워크 연결성 정도가 낮을수록(즉, 네트워크 밀도가 낮을수록) 모방계수의 추정치가 낮아져서 기존수용자가 비수용자에 미치는 구전효과를 과소평가할 위험이 있음을 의미한다. 가령, 한국과 미국간의 영화시장을 대상으로 실증적으로 확인된 국가간의 구전효과 차이[1]이 한국과 미국 소비자들의 인적 영향의 차이에서 비롯된 것인지 소비자들 간의 네트워크 연결성의 차이에서 비롯된 것인지를 구분할 수 있다면 보다 효과적인 확

〈표 1〉 네트워크 확산 과정에 대한 Bass 모형 추정 결과

네트워크밀도	혁신계수(p)		모방계수(q)		잠재시장 규모(m)	
	estimate	S.D.	estimate	S.D.	estimate	S.D.
0.2	0.0301	0.00259	0.0806	0.00789	1000.145	2.61676
0.4	0.0302	0.00293	0.1600	0.01070	1000.308	2.67063
0.6	0.0302	0.00329	0.2392	0.01328	1000.164	2.49888
0.8	0.0299	0.00350	0.3214	0.01675	1000.238	2.57674
1.0	0.0302	0.00378	0.3997	0.01883	1000.297	2.37121

산전략의 수립이 가능할 것이다.

본 연구는 Bass 모형의 모방계수를 소비자들 간 네트워크의 밀도와 구분되어 순수하게 소비자들 간의 인적 영향으로 가정한 것에서 출발하였다. 이는 식 (2)의 Bass 모형식이 미수용자들이 모든 기존 수용자들에게서 동일한 구전을 받는 것을 표현하고 있는 것과 Bass 모형의 모방계수를 통한 구전(word of mouth)에 대해 Bass[6]은 “기존 구매자 수에 의한 영향”이나 “이미 구매한 사람들로부터의 학습” 등으로 설명하고 있는 것을 해석한 것이다. 그러나 Bass 모형의 추정이 소비자 개인의 수준이 아닌 시장 전체의 총량적인 수준에서 이루어짐으로써 Bass 모형의 모방계수는 혁신에 대한 기존 수용자와 미수용자 간의 인적 영향과 기존 수용자와 미수용자 간의 연결 경로를 구분하고 않고, 구전(word of mouth)의 개념에 구전경로를 정의하는 소비자 네트워크의 연결 특성과 구전경로가 존재하는 기존 수용자와 미수용자 간의 인적영향을 모두 포함하고 있는 것이다. 본 연구에서도 식 (4)를 통해 이들 두 가지가 총량적인 수준에서는 분리하기 어려움을 살펴보았다.

한편 본 연구에서 가정한 것과 같이 소비자 네트워크의 연결 특성과 기존 수용자와 미수용자 간의 인적영향을 구분하여 적용할 수 있다면 새로운 혁신의 확산을 촉진하기 위한 구전효과를 높이기 위해 보다 효과적이고 구체적인 마케팅전략의 실행이 가능할 것이다. 즉 Bass 모형으로 추정된 모방계수가 같은 수준이라도 네트워크 밀도가 높고 기존 수용자가 미수용자 간의 인적영향이 작은 경우에는

미수용자에게 혁신을 추천하면 기존수용자에게 보상을 주는 것과 같이 기존 수용자가 미수용자에게 보다 적극적인 인적영향을 주는 것을 촉진하는 전략이 요구되고, 네트워크 밀도가 낮고 기존 수용자가 미수용자 간의 인적영향이 큰 경우에는 소비자들 간의 연결성을 높여 미수용자에게 영향을 줄 수 있는 기존 수용자의 수를 늘리는 전략이 요구된다.

본 연구에서는 Bass 모형의 모방계수에 혼재된 소비자 네트워크의 연결 특성과 기존 수용자와 미수용자 간의 인적영향을 구분하는 것이 중요함을 제시하였으나, 이들 둘을 어떻게 구분할 것인지를 제시하고 있지 못한 한계를 지니고 있다. 향후 연구에서는 시장의 총량적인 수준이나 개별 소비자 수준에서 모방 효과에 포함된 소비자 네트워크의 연결 특성과 기존 수용자와 미수용자 간의 인적영향을 구분하기 위한 방법에 대한 제시가 요구된다. 개별 소비자 수준에서는 특히 소비자의 혁신성에 따라 혁신에 대한 수용요인이 다르고[2], Bass 모형에도 확산 단계에 따라 혁신계수와 모방계수를 구분한 것이 효과적이었다[5]. 또한, 본 연구에서는 총량적 모형인 Bass 모형을 소비자 네트워크에서 해석한 결과를 설명하고 있는데, 실제 혁신의 확산을 소비자 네트워크에서 정의하기 위해서는 잠재시장의 네트워크를 개인 수준에서 정의할 수 있어야 한다. 혁신의 확산이 진행될 잠재 시장 내의 개별 소비자들의 연결을 네트워크로 정의하는 것은 시장의 범위가 국가 단위로 넓은 경우에는 거의 불가능할 수도 있기에 향후 연구에서는 본 연구에서 사용된 잠재 시장 네트워크의 개념을 구현하기에

타당한 시장의 범위를 고려한 실증 연구가 필요하다. 마지막으로 본 연구에서는 소비자 네트워크의 연결 특성 중 네트워크 밀도만을 고려하였는데, 향후 연구에서는 정보확산에 관한 소비자 네트워크 연구들([3, 4])에서 중요하게 사용되어 온 내향연결성(indegree), 외향연결성(outdegree), 매개중양성(between centrality) 등 노드별로 고려될 수 있는 네트워크 특성을 포함하여 다양한 네트워크 특성이 Bass 모형에 미치는 효과를 분석하는 것도 의미 있을 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 김태구, 홍정식, “한국과 미국에 있어 영화 수익 관련 통계량과 확산 현상의 비교분석”, 『경영과학』, 제32권, 제1호(2015), pp.133-145.
- [2] 주영진, 이명중, “혁신성으로 구분된 두 소비자 집단에서 디지털컨버전스 제품의 구매요인 영향력 비교”, 『경영과학』, 제25권, 제1호(2008), pp.169-191.
- [3] 한상만, 김윤식, 홍재원, 옥경영, “마케팅에서 Network 연구를 위한 탐색적 고찰”, 『소비자학연구』, 제17권, 제4호(2006), pp.61-88.
- [4] 한상만, 차경천, 홍재원, “인터넷 정보확산의 성공과 실패에 미치는 사회적 네트워크 영향자의 영향”, 『한국마케팅저널』, 제11권, 제2호(2009), pp.73-96.
- [5] 홍정식, 엄석준, “Bass 확산모형의 이분 확장”, 『한국경영과학회지』, 제34권, 제4호(2009), pp. 15-26.
- [6] Bass, F.M., “A new product growth for model consumer durables,” *Management Science*, Vol.15, No.5(1969), pp.215-227.
- [7] Mahajan, V., E. Muller, and F. M. Bass, “New product diffusion models in marketing : a review and directions for research,” *Journal of Marketing*, Vol.54(1990), pp.1-26.
- [8] Schmittlein, D.C. and V. Mahajan, “Maximum likelihood estimation for an innovation diffusion model of new product acceptance,” *Marketing Science*, Vol.1, No.1(1982), pp.57-78.
- [9] Sultan, F., J.U. Farley, and D.R. Lehmann, “A meta-analysis of applications of diffusion models,” *Journal of Marketing Research*, Vol.27(1990), pp.70-77.