

계층적 군집분석과 DEA Tier분석에 의한 클러스터링 측정방법: 은행산업적용*

박노경**

요 약

본 논문에서는 국내은행산업의 M&A 결과의 적합성을 투입-산출요소측면에서 검증하기 위해서 계층적 군집분석방법 및 DEA Tier분석방법을 실증적으로 적용해보는 측정방법을 소개 하는데 있다. 국내은행산업이 M&A를 시행하였던(1998년) 바로 전의 시기인 1995년의 국내 25개 은행을 대상으로 생산기능[투입요소:종업원수, 고정자산, 지점수, 산출요소:예금액, 대출액, 유가증권투자액], 중개기능[투입요소:종업원수, 지점수, 예금액, 산출요소:대출액, 유가증권투자액], 부가가치기능[투입요소:종업원수, 고정자산, 지점수, 핵심예금, 산출요소:수수료, 대출이자]에 의해서 실증분석하고 그 결과를 비교하였다. 실증분석의 주요한 결과는 다음과 같다. 첫째, 계층적 군집분석의 결과는 생산기능은 4개 군, 중개기능은 5개 군, 부가가치기능은 3개 군으로 군집시킬 수 있었다. 둘째, DEA Tier분석을 통한 군집도 계층적 군집과 유사한 결과를 보였다. 셋째, 따라서 계층적 군집분석의 결과와 DEA Tier분석의 결과가 어느 정도 일치 하였다. 넷째, 비록 1995년의 자료를 이용하였지만, 과거 국내은행합병의 경우를 본 분석 결과와 비교해 보면 생산기능과 부가가치기능접근법의 결과는 큰 유의성이 없었으나, 중개기능접근법에서는 유의한 결과를 보여주었다. 본 연구의 정책적인 함의는 급변하는 금융환경 하에서 국내은행들의 합병에 유사한 성과효율을 보이고 있는 은행 간의 합병을 유도하기 위해서 본 분석방법을 도입하여 예측하는 것도 한 가지 방법이 될 수 있다. 본 논문의 한계점은 실증분석기간을 1995년의 1개년도 만을 대상으로 함으로써 장기간에 걸친 계층적 군집분석 및 DEA tier분석과 그에 따른 가설검정을 시도하지 못했다는 점이다.

핵심주제어: 국내은행산업, 계층적 군집분석, DEA Tier분석(생산,중개,부가가치접근), 클러스터링, 측정방법, M&A, DEA, Clustering Approach

* 논문접수일 2009년 11월 22일, 게재확정일 2009년 11월 30일

* 본 논문은 한국산업경제학회 동계학술대회에서(2009년 12월 5일)에서 발표용으로 작성되었음. 또한 본 논문은 조선대학교 경상대학 교수콜로키움(2009년10월 30일)에서 발표된 논문임. 좋은 충고를 해주신 조선대학교 경상대학 교수님들께 감사를 드립니다.

* 조선대학교 무역학과 교수 (nkpark@chosun.ac.kr)

1. 서론

2008년 말 현재 우리나라는 일반은행 13개(시중은행 7개, 지방은행 6개) 특수은행 5개로 구성되어 있다.¹⁾ 1997년의 IMF금융위기 전에는 일반은행이 26개였던 것에 비하면 상당히 숫자가 줄어들었으며, 일반은행 나름대로 소유구조의 변화를 통해서 외국인 CEO를 영입하여 운영하는 등, 나름대로의 효율성을 증대시켜왔다.

그러나 2008년 미국발 금융위기 이후에, 국내은행들은 다음과 같은 문제들에 직면해 있다.²⁾ 즉, 첫째, 2008년 이후 불어 닥친 미국의 경제 및 금융위기의 여파로 부실기업에 대한 구조조정의 문제가 은행의 사활이 걸린 문제로 다가서고 있다. 둘째, 자본시장통합법이 2009년 4월 시행됨으로써 시장 내에서 은행, 보험, 증권사간에 더욱 격심한 경쟁에 직면해 있다. 셋째, 신BIS협약인 Basel II의 규정을 준수해야만 하는 상황에 있다. 넷째, 녹색성장과 관련된 산업에 대한 금융적인 준비가 마련되어 있지 않다. 다섯째, 은행의 건전성 규제체계를 도입해야만 하는 상황에 처해 있다.

요컨대, 2008년 미국의 서브프라임모기지 사태에 의해서 촉발된 금융기관의 부실대출 및 투자문제, 심각한 수준의 국내가계부채의 규모 등을 고려해 보았을 때, 제2차 은행간 M&As 또는 거대투자은행설립은 필연의 수순이 되고 있으며, 생존경쟁을 위해서는 효율성을 높이는 방법 밖에는 없는 상황에 처해 있다. 또한 M&A를 하는 경우에도 유사한 투입-산출구조를 갖는 은행과 하는 것이 합병의 시너지효과를 기대할 수 있게 되었다.

은행의 효율성을 측정하는 방법 중에서 이용의 편의상 이유 때문에 비모수적인 DEA(Data Envelopment Analysis: 자료포괄분석)가 기법이 많이 이용되고 있으며, 그 중에서도 Charnes, Cooper, and Rhodes (1978, 이하 CCR모형이라 칭함), Banker, Charnes, and Cooper(1981, 이하 BCC모형이라 칭함)모형이 주로 이용되고 있다.

따라서 본 논문에서는 위와 같은 상황에 능동적으로 대처하기 위해서, 과거국내은행들의 M&A를 검증하기 위해서 계층적 군집분석 방법과 DEA Tier분석에 의한 방법을 실증적으로 적용해 보고자 하는데 있다. 즉, 국내은행산업이 M&A를 시행하였던(1998년) 바로 전의 시기인 1995년의 국내 25개 은행을 대상으로 생산가능접근[투입요소(종업원수, 고정자산, 지점수), 산출요소(예금액, 대출액, 유가증권투자액)], 중개가능접근법[투입요소(종업원수, 고정자산, 지점수, 예금액), 산출요소(대출액, 유가증권투자액)], 부가가치가능접근법[투입요소(종업

1) 보다 자세한 내용은 금융감독원 홈페이지의 2008년판 『은행경영통계』를 참조요망.

<http://www.fss.or.kr>.

2) 박노경, "세계금융위기하의 국내은행의 대응전략에 관한 연구," 『제2회 조선대학교 동아시아경제연구소와 길림대학 중국국유경제연구중심과의 우호증진 학술세미나 발표논문집』, 조선대학교 동아시아경제연구소, 2009.6.17., p.36.

원수, 고정자산, 지점수, 핵심예금), 산출요소(수수료, 대출이자)]을 이용하여 국내은행들의 계층적 군집분석과 효율성을 측정된 후에 첫째, 계층적 군집분석의 결과와 DEA Tier분석의 결과가 유사한지를 검증하고자 하며, 둘째, 과거 국내은행들의 M&A가 본 분석의 결과와 어느 정도로 일치하는지를 검증한다.

본 논문의 연구범위는, 최근에 선행된 외국의 클러스터링과 관련된 연구를 소개하고, 그들 연구가 갖고 있는 한계점을 간략하게 제시하고자 한다. 또한 1995년의 국내은행들에 대한 효율성을 측정하고 계층적 군집분석과 DEA tier방법에 의한 클러스터링하는 방법을 제시하는 한편, 두 가지 측정방법의 유사성을 검증하고, 또한 과거 국내은행들의 M&A를 간단하게 검증해 보는 것으로 한정한다.

본 논문의 구성은 I 장의 서론에 이어서 II장에서는 클러스터링모형을 다룬 연구들에 대하여 간략하게 검토하고 그러한 연구들의 한계점을 제시하며, III장에서는 계층적 군집모형, DEA Tier모형을 이론적으로 제시하는 한편 그러한 모형을 국내은행산업에 적용하고, 그 결과를 비교하는 한편 과거 국내은행의 M&A사례에 적합했었는지를 검증해 보고자 한다. IV 장에서는 요약과 함께 결론이 제시된다.

II. 기존연구에 대한 검토 및 한계점

DEA기법을 이용하여 은행의 효율성을 측정하는 연구는 많이 있어 왔다. 그러나 DEA기법으로 은행산업을 대상으로 클러스터링을 측정된 연구는 국내에서는 전무한 상황이다. 최근에 Po, Guh, and Yang(2009)³⁾이 DEA Multiplier(승수)모형을 이용한 새로운 클러스터링 측정방법을 소개하였다. 그러나 그들은 20개의 가상 DMU를 예로 들어 그들 모형의 적합성을 보여 주는데 그치고 있다. Sharma and Yu(2009)는 층화(stratification)모형[본 분석의 tier모형과 동일함]을 이용하고, 비효율적인 컨테이너 터미널들이 단계적으로 효율적으로 되기 위한 방법을 DEA 층화모형과 클러스터링을 통해서 보여 주었다.

요컨대, 국내와 국외에서 계층적 군집분석과 DEA의 Tier방법으로 은행 간 클러스터링을 시도했던 연구는 극히 부진한 편이다. 따라서 본 연구는 그러한 한계점을 부분적으로 극복할 수 있을 것으로 사료된다.

3) R.W. Po, Y.Y. Guh, and M.S. Yang, "A New Clustering Approach Using Data Envelopment Analysis," *European Journal of Operational Research*, Vol.199, 2009, pp.276-384.

III. 계층적 군집분석과 DEA Tier분석을 통한 클러스터링 측정

본 장에서는 첫째, 계층적 군집분석방법, 둘째, Po, Guh, and Yang(2009)의 DEA에 근거한 클러스터링모형, 셋째, DEA Tier분석방법을 소개하고 첫째와 셋째 방법을 이용하여, 실증분석을 하고 해석하고자 한다.

3.1. 계층적 군집분석의 의미와 군집구성 방법

3.1.1 군집분석과 군집구성법⁴⁾

군집분석이란, 데이터의 구조를 아는 유효한 수단으로서, 그 데이터를 구성하고 있는 관측대상(혹은 속성)을 어떠한 기준에 의해서 분류하는 것을 생각할 수 있다. 군집분석이란 이와 같은 목적을 위한 기법이다. 이러한 군집분석은 무엇을 기준으로 해서 데이터를 분류하느냐에 따라서 수도 없이 많은데, 다음의 두 가지가 대표적인 방법이다. 첫째, 관측대상 간(혹은 속성간)에 정해지는 유사성(Similarity)(또는 거리)을 기초로 해서, 소위 비슷한 것 끼리를 하나의 그룹으로 해서 전체를 몇 개의 그룹(클러스터)으로 분할하는 것이다. 둘째, 데이터 및 그룹 내의 분산개념을 기초로, 그룹간의 분리의 정도를 기준으로 해서 분류하는 것이다. 본 논문에서는 첫째의 방법을 사용하기로 한다.

여기에서 기술할 기법은 편성적 방법(combinatorial method)으로서 알려져 있는 것이다. 그 특징은 그룹이 형성되어 가는 과정이 어떤 계층적인(hierarchical) 구조를 갖는다는 것과, 그 형성과정에 있어서의 그룹간 유사성(혹은 거리)이 다음에 기술하는 바와 같이 하나의 전 단계(前段階)에서의 유사성(혹은 거리)에 의해서 계산된다는 것이다. 편성적 방법에는 몇가지의 기법이 포함되어 있는데, 그것들은 그룹간의 유사성(혹은 거리)을 정의하는 방식에 따라서 구별된다. 이들 기법에 의한 군집 구성의 기본적인 연산법은 다음의 4단계로 이루어진다.

<순서 1> 총관측대상수를 N이라 한다.

입력된 데이터가 유사성이란면 각 관측대상간 상호의 유사성(혹은 거리)을 계산한다. 초기상태로서 N개의 관측대상 각각이 하나의 그룹을 형성하고 있는 것으로 생각한다. 따라서 그룹의 개수 M을 $M=N$ 으로 한다.

<순서 2> M개의 그룹 중에서 가장 유사성이 큰(거리가 짧은) 쌍을 구하여 그것을 하나의

4) 본 내용을 포함하여 보다 세부적인 내용은 다음의 교재를 참고하시기 바람. 노형진, 『한글 SPSS 10.0에 의한 조사방법 및 통계분석』, 형설출판사, 2001, pp.477-505.

그룹에 융합한다.

M을 M-1로 해서 M>1이면 다음의 <순서 3>으로 진행하고 그렇지 않으면 <순서 4>로 건너 뛴다.

<순서 3> 새로 만들어진 그룹과 다른 그룹과의 유사성(혹은 거리)을 계산한다. 그 정보를 가지고 <순서 2>로 되돌아 간다.

<순서 4> 필요한 정보를 출력하고 계산을 종료한다.

이상의 연산법으로 부터도 알 수 있듯이 축차적으로 그룹이 형성되어 가는 과정이 계층적으로 되어 있기 때문에, 수상도(樹狀圖, denrogram)에 의해서 표현할 수 있다.

3.1.2 Po, Guh, and Yang(2009)의 클러스터링모형과 측정방법⁵⁾

CCR모형은 표현하는 형태에 따라서 비율모형(Ratio Model), 승수모형(Multiplier Model), 그리고 포락모형(Envelopment Model)으로 구별된다.

3.1.2.1 CCR비율모형(CCR Ratio Model)

CCR 비율모형은 DEA모형의 모체로서 실제 계산에서는 쓰이지 않지만, 매우 직관적인 해석이 가능하며, 이해하기가 쉽다.

$$E_k = \frac{\sum_{r=1}^s y_{kr} u_r}{\sum_{i=1}^m X_{ki} v_i} \quad \text{식(3-1)}$$

위의 식 (3-1)에서 E는 DMU의 효율성, 즉, 총괄투입에 대한 총괄산출의 비율이며, s는 산출물(y)의 수, m은 투입물(x)의 수이며, u는 산출물의 가중치, v는 투입요소의 가중치를 나타내고 있다.

CCR 비율모형은 DMU별로 가중치를 계산하는 최적화 모형이다. 즉, n개의 DMU에 대한 가중치를 구하기 위해서는 n개의 CCR비율모형이 필요하며 이에 대한 최적해를 구해야 한다. k번째 DMU의 효율성을 평가하기 위한 CCR비율모형은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

5) Po, Guh, and Yang, *ibid.*, pp.277-280을 참고하시기 바람. 여기서 Po, Guh, and Yang이 제시한 M1, M2, M3모형들이 각각 CCR 비율모형, CCR 승수모형, CCR 포락모형을 의미하기 때문에 의미상으로 동일한 내용을 기술하고 있는 김재균(2006),pp.37-45의 내용을 전재하였음.

$$\text{Maximize } E_k = \frac{\sum_{r=1}^s y_{kr} u_r}{\sum_{i=1}^m x_{ki} v_i} \quad \text{식(3-2)(1)}$$

$$\text{Subject to } \frac{\sum_{r=1}^s y_{jr} u_r}{\sum_{i=1}^m x_{ji} v_i} \leq 1, j = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

$$v_i \geq \varepsilon, i = 1, 2, \dots, m \quad (3)$$

$$u_r \geq \varepsilon, r = 1, 2, \dots, s \quad (4)$$

식(3-2)에 나타난 CCR 비율모형은 k번째 DMU의 가중치를 계산하기 위한 모형이다. 이 수식의 제약조건은 DMU k의 가중치 v_i, u_r 을 사용하여 계산한 DMU j의 총괄투입에 대한 총괄산출의 비율 E_{kj} 이 1보다 작거나 같음을 의미한다.

한편 식(3-2)에 나타난 목적함수는 DMU k의 가중치 v_i, u_r 을 사용하여 계산한 DMU k 자신의 총괄투입에 대한 총괄산출의 비율 E_k 즉, DMU k의 효율성(efficiency)을 최대화하는 것이다. 또한 제약조건식은 투입과 산출에 대한 동일한 계수 v_i, u_r 가 모든 평가 대상에 적용될 때, 어떠한 효율성도 1을 넘지 않도록 하기 위한 것이다.

CCR비율모형에서 DMU k의 효율성 E_k 는 제약조건에도 포함되었듯이 $0 \leq E_k \leq 1$ 의 값을 가진다는 것을 의미한다. 따라서 DMU k의 효율성 이 가질 수 있는 가장 큰 값은 1이며, 이는 $E_k = 1$ 이면 DMU k가 효율적인 상태에 있음을 나타낸다. 그리고 $E_k < 1$ 이면, DMU k가 비효율적이라는 것을 의미한다.

또한 이 모형에서 특이한 점은 각 투입·산출요소의 가중치(v_i, u_r)가 사전에 미리 결정되는 것이 아니며, 그 합이 반드시 1이 되어야 한다는 제약조건도 필요 없으며, 평가대상 DMU의 각 투입·산출요소의 가중치는 DMU k의 효율성이 극대화 되도록 가장 유리한 값이 부여되어 다른 DMU의 측정치와 비교하는 상대적 효율성 평가방법이다.⁷⁾

6) DEA모형은 DMU별로 최적의 가중치가 계산되는 모형이기 때문에, 일반적으로 가중치를 나타내는 기호에서 DMU를 나타내는 index변수를 생략한다. 즉, 가중치를 나타내는 기호 v_i, u_r 에서 DMU를 나타내는 index변수 k를 생략한다.

7) 투입·산출요소 가중치의 유연성은 비효율적인 DMU가 효율적인 DMU로 평가될 수 있다는 점이 단점으로 지적되고 있으나, 반면 유리한 가중치를 부여받고도 비효율적인 DMU로 평가되었다면, 그 평가대상은 진정한 비효율적인 DMU라는 주장을 반박할 수 없다는 장점도 있다.

3.1.2.2 CCR승수모형(CCR Multiplier Model)

앞에서 설명한 CCR비율모형은 선형계획모형에 적합하도록 변환할 수 있는데 이때 선형 계획모형으로 변환된 모형을 CCR승수모형이라고 한다. CCR비율모형을 CCR승수모형으로 변환하는 것은 다음과 같은 의미를 갖는다. 첫째, CCR비율모형은 분수형태의 항을 갖는 비선형 문제로 최적해를 구하기 위해서는 비선형계획법 해법알고리즘(Nonlinear Programming Solution Algorithm)을 사용하여야 하는데 이를 CCR승수모형으로 변환하면 실플렉스 알고리즘(Simplex Algorithm)등과 같은 선형계획법의 해법 알고리즘을 사용하여 최적해를 구할 수 있다. 둘째, CCR비율모형이 무한개의 복수 최적해를 갖는 것에 비하여 CCR승수모형의 최적해는 CCR비율모형의 무한개의 복수 최적해 중 대표자로서의 의미를 부여할 수 있다. CCR승수모형은 CCR비율모형으로부터 변환하는 방법에 따라 투입지향 CCR승수모형과 산출지향 CCR승수모형으로 구별된다.

3.1.2.3 CCR포락모형(CCR Envelopment Model)

CCR 승수모형은 각각 선형계획법 모형이며, 따라서 CCR 승수모형을 원본모형(Primal Model)으로 한 쌍대모형(Dual Model)을 정의 할 수 있고 이를 CCR포락모형이라 한다.

CCR승수모형은 선형계획법의 해를 도출하는 방법인 심플렉스법을 사용하므로, 제약식의 수가 많을수록 최적해를 구하기까지 소요되는 시간이 길어지는 문제점이 있다. 다시 말하면, 원형적 관점에서 도출된 CCR 승수모형의 제약식 수는 분석하고자 하는 평가대상 DMU 수보다 크므로, DMU의 수가 많아질수록 실증분석은 어려워진다. 반면, 쌍대적 관점에서 도출된 CCR포락모형에서의 제약식의 수는 투입·산출물의 수의 합($s+m$)이므로 실증모형으로서 포락모형이 유용하다. 또한 CCR포락모형은 Koopmans의 효율성 및 Farrell의 효율성 등과 같은 경제학적 효율성 개념과 깊은 관련성을 갖고 있다.

3.1.3 DEA Tier분석방법⁸⁾

의사결정단위들은 DEA를 통해서 효율적인 그룹과 비효율적인 그룹으로 구분되어진다. DEA를 통한 의사결정들을 계층화 할 것을 제시한 Thanassoulis(1995,p.642)에 의하면 이러한 계층화는 효율성의 크기가 아닌 투입요소 배합의 정도에 따라 의사결정단위들이 계층화될 수 있다고 설명한다. 이를 응용하여 의사결정단위들을 효율성 크기에 따라 계층화하면, 먼저 첫 번째 단계인 Tier분석에서는 DEA를 통한 모든 의사결정단위들의 상대적 효율성 점

8) Sharma and Yu(2009), pp.5018-5019, 장철영·성도경·최인규(2007),pp.1137-1138.

조형석·문상호(2007),pp.141-142. 윤경중·최신용·강정석(2005),pp.237-239. 박노경(2009),pp.18-19.

수를 계산하며, 효율성 점수가 100인 의사결정단위들을 Tier 1이라 정한다. 두 번째 단계에서는 Tier 1에 속하지 않은 비효율적 의사결정단위들을 대상으로 다시 DEA를 실행한다. 두 번째 단계에 효율성 점수가 100인 의사결정단위들을 Tier 2라고 한다. 세 번째 단계에서도 두 번째 단계의 과정과 마찬가지로 Tier 2에 속하지 않는 비효율적인 의사결정단위들을 대상으로 다시 DEA를 실행하여 효율성 점수가 100인 의사결정단위를 Tier 3라고 한다. 이런 절차를 투입산출의 수를 고려하여 반복해서 계속 실행할 수 있다.(류영아, 2005,p.54). 즉, 평가 결과 효율적인 의사결정단위들을 제외한 나머지 비효율적인 의사결정단위들에 대해 다시 DEA를 통한 효율적인 평가를 실행하는 것으로 남은 비효율적 의사결정단위들이 충분히 적게 남을 때까지 DEA를 반복해서 계층화한다(홍한국 · 김성호 · 박상찬, 2000,p.2).

위와 같은 Tier분석은 DEA의 기본모형을 통해 특정 DMU의 벤치마킹 대상이 규명되더라도 양자 간의 규모나 생산성 격차가 현저할 경우에는 당장의 벤치마킹 대상으로 삼는 것이 현실적으로 어려울 수 있고 실효성이 저하 될 수 있다. 이러한 DEA 기본모형의 단점을 보완하여 벤치마킹 대상과 실적개선 목표를 단계적 · 선택적으로 추정하기 위한 분석방법이 Tier분석이다(윤경준외 2인, 2004,p.75). 즉, Tier분석은 효율성의 크기별로 의사결정단위들을 층별화 하는 방법이다. 즉, 여러 준거집단들 중 최적의 벤치마킹 대상을 선택하는 방법으로 준거집단 중 가중치가 가장 높은 의사결정단위를 벤치마킹대상으로 선택한다(류영아, 2005,p.44).

Tier분석의 모형은 일반적으로 널리 사용되는 DEA분석 모형 중에서 CCR모형을 이용한 다. Sharma and Yu(2009, p.5018)에서도 동일한 모형을 이용하고 있다.

3.2. 자료, 분석대상, 분석방법

본 장의 실증분석에 이용한 자료는 금융감독원이 발행한 『은행경영통계』를 이용하였으며, 실증분석기간은 1995년의 자료를 이용하였다. 그 이유는 1997년의 금융위기이후에 국내 은행들의 M&A가 많이 발생하였기 때문에 그러한 사항에 대한 현실적인 비교도 함께 하기 위해서였다. 분석대상은 국내은행 25개 은행으로 하였다.

3.3. 계층적 군집분석과 DEA Tier분석에 의한 클러스터링 측정결과비교

본 절에서는 3.1절에 소개한 바와 같은 방법으로 계층적 군집분석방법과 DEA Tier분석방법을 국내은행산업(1995년 대상)에 적용함으로써 그 결과를 비교분석하고자 한다.

3.3.1 자료⁹⁾

본 장의 실증분석에 이용한 자료는 금융감독원이 발행한 『은행경영통계』를 이용하였다. 즉, 1995년만을 분석대상으로 하였다. 왜냐하면, 본 논문의 작성목적이 계층적 군집분석, Po, Guh, and Yang(2008)모형에 의한 클러스터링 모형, DEA Tier분석방법을 소개하고, 그러한 방법을 국내은행산업에 시험적으로 적용해 보는 것이기 때문이다. 또한 본 논문에서 시행한 분석과 동일한 방법으로 다년도의 분석은 쉽게 시행할 수가 있기 때문이다.¹⁰⁾ 본 분석에서 이용한 실증분석자료는 <표 1>과 같다. 단, 생산기능접근[투입요소(종업원수, 고정자산, 지점수), 산출요소(예금액, 대출액, 유가증권투자액)], 중개기능접근법[투입요소(종업원수, 고정자산, 지점수, 예금액), 산출요소(대출액, 유가증권투자액)], 부가가치기능접근법[투입요소(종업원수, 고정자산, 지점수, 핵심예금), 산출요소(수수료, 대출이자)]으로 하였다. 각 투입요소와 산출요소의 단위는 종업원 수는 명, 고정자본은 억원, 지점수는 개, 예금액, 대출액, 유가증권투자액, 핵심예금, 수수료, 대출이자는 억원이다.

3.3.2 투입요소와 산출요소의 선택¹¹⁾

은행산업에 대한 실증연구에 있어서 가장 어려운 문제의 하나는 은행의 산출물에 대해 적절한 성격과 정의를 내리기 어렵고 이에 대해 학자들 사이에서도 일반적인 합의가 이루어지지 못하고 있다는 점이다. 따라서 은행산업관련 연구에서는 은행의 산출물에 대해 여러 가지의 개념과 측정치가 동시에 사용되어 왔다고 할 수 있다.¹²⁾ 은행의 정의는 은행의 역할을 어떻게 규정하느냐에 따라 달라지는데, 현재 일반적으로 논의되고 있는 것은 크게 생산기능적인 접근법(production approach)과 중개기능적 접근법(intermediation approach)의 두 가지이다(Humphrey, 1985). 최근에는 부가가치기능 접근법(value-added function approach)과

9) 박노경(2008), p.175.

10) 다년도 분석은 동화적인 변화의 유효성을 보여 줄 수 있다.

11) 박승록·이인실(2002), pp.39-41. 박노경(2004.8), pp.1832-1834, 박노경(2008), p.175-177의 내용을 전재함.

은행의 산출물에 대한 국내외의 기존연구들의 자세한 정리는 다음의 논문을 참조요망. 신동백, "은행산업의 M&A비용효율성에 관한 실증적 연구," 『산업경제연구』 제14권 2호, 2001, pp.192-193.

12) 은행산출물의 개념에 대한 학자들의 다양한 정의를 살펴보면, 우선 Alhadeff (1954), Schweiger and Mcgee(1961)에서는 은행의 산출물을 총 대출, 투자, 총 예금의 합으로 정의하고 있다. Gre-enbaum(1967), Schweizer(1972)에서는 총 수입을 은행의 산출물로 정의하고 있으며, Benston(1965), bell and Murphy(1968), Benston, Berger, hanweck and Humphrey(1983)에서는 총 계좌수를, Murray and white(1983)는 총 대출액을, Clark(1984)은 收入資産總額을, Hunter and Timme(1986)은 대출액, 유가증권투자액과 예금액의 합을, Humphrey(1985)는 계좌수 혹은 예금액을 은행의 산출물로 간주하고 있다.

정보이론적 접근법(information theory approach)도 논의되고 있다.¹³⁾

본 논문에서는 우리나라 은행산업의 특성상 산출물이 어떻게 정의되는가를 검토하여 Humphrey(1985)의 분류를 따라 우리 나라 은행의 생산구조를 생산기능적 접근법과 중개기능적 접근법, 부가가치기능접근법을 사용하기로 하였다. 즉, <표 1>에 제시한 투입요소와 산출요소들을 생산기능, 중개기능, 부가가치기능에 따라서 투입요소와 산출요소를 선택하였다.

<표 1> 클러스터링 모형에 의한 효율성측정에 사용된 자료: 1995년도

	종업원 수	고정자본	지점 수	예금액	대출액	유가증권투자액	핵심예금	이자수익	수수료 수익
조흥은행	9020	9430	398	203378	166480	105513	134160	12241	2306
상업은행	8230	8080	354	232709	141053	110101	137668	9732	1986
제일은행	8748	8398	384	230231	175987	103624	131650	12977	2210
한일은행	8593	7898	360	228775	156904	103608	127628	10896	1809
서울은행	8676	6951	339	189358	130604	85888	96699	8914	1726
외환은행	8464	11915	326	237645	164637	101870	144601	10803	2703
국민은행	14701	14835	478	244811	152435	82681	173722	14538	1180
신한은행	4586	7647	185	168850	135543	68831	81590	8899	1193
한미은행	2096	2306	98	55719	37333	23496	24154	2433	353
동화은행	2192	2555	115	57933	35249	28177	26289	2498	267
동남은행	1748	1889	92	35091	22596	16263	15901	1673	226
대동은행	1804	1972	97	31162	19416	15254	14442	1469	220
하나은행	1456	2441	86	87833	40405	57900	24108	3205	195
보람은행	1400	2201	78	90435	37646	56037	21795	2650	263
평화은행	1621	1718	86	31365	17349	15129	16653	1509	194
대구은행	3401	3097	184	62220	39714	25449	40737	3521	303
부산은행	3441	2190	156	54959	38017	24722	34554	3247	396
충청은행	1831	1515	100	25824	16166	12786	18529	1823	238
광주은행	1918	2366	131	35514	21078	16728	22505	2107	205
제주은행	749	377	40	7073	3913	3684	4069	368	55
경기은행	2841	2732	148	40565	28087	18150	29705	2848	268
전북은행	1182	1216	76	18293	11141	6492	12420	1074	69
강원은행	1017	720	53	15240	8943	7927	10400	987	94
경남은행	2453	2169	136	36457	24666	14577	26160	2486	209
충북은행	1014	793	57	14538	7976	6909	9529	806	96

13) 생산기능적 접근법에서는 노동과 자본을 은행의 투입물로 보고 은행은 이를 이용하여 예금 및 대출 서비스를 생산한다고 정의함으로써 은행의 생산기능을 강조하고 있다. 따라서 동 접근법에서는 예금액, 대출액, 유가증권 투자액 등이 산출변수로 간주되고 있다. 반면 중개기능접근법에서는 은행의 주요 기능이 금융 중개이므로 은행은 예금을 통하여 조성한 자금을 대출 등의 형태로 공급한다는 점을 강조하고 있다. 즉 은행이 예금서비스를 생산하기는 하나 상당량의 자본과 노동을 투입하여 궁극적으로 창조하는 중요한 부가가치는 안정성이나 유동성, 결제 서비스와 같은 것이므로 예금은 투입물로 간주되어야 한다는 것이다.(Hunter and Timme, 1995). 그 밖에 부가가치기능적 접근법에서는 은행이 창조하는 부가가치의 기능을 강조하여 수익을 산출물로 정의하는데 동 접근법은 다른 접근법에서 산출물이 스톡으로 측정되는 단점을 보완하고 있다.

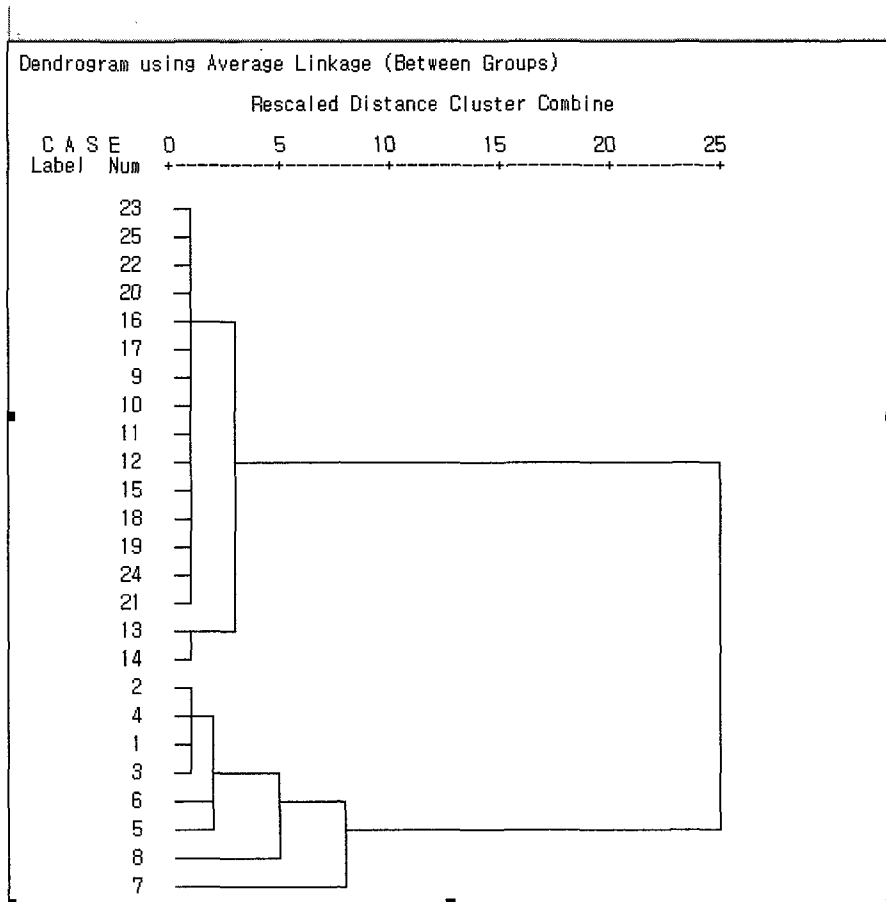
3.3.3 1995년 자료를 이용한 은행의 기능별(생산, 중개, 부가가치) 계층적 군집 분석결과

계층적 군집분석의 결과 중에서 생산기능에 의한 군집화 일정표를 <표 2>에 제시하였다. <표 2>는 단순결합방식을 이용하여 은행들의 군집화 되는 과정을 보여주고 있다. 계수는 해당 은행들이 속해 있는 군집간의 거리정도를 나타내므로, 이 값이 클수록 군집화가 늦어지게 된다. 따라서 이 값이 가장 작은 은행 23번과 25번 은행이 단계 1에서 군집화 된다. 그리고 단계 2에서는 11번과 12번은행이 군집화 된다. 그리고 다음단계는 예를 들어, 단계 1에서 결합된 은행 23번과 25번은행의 군집은 단계 2에 가서 다른 군집이나 은행들과 결합된다는 것을 나타내고 있다. 단계 2에서는 바로 은행 11번과 12번이 군집되었으며, 마지막 단계인 24단계에서는 은행1번과 은행9번이 군집화 되었다.

<표 2> 생산기능에 의한 군집화 일정표

단계	결합 군집		계수	처음 나타나는 군집의 단계		다음 단계
	군집 1	군집 2		군집 1	군집 2	
1	23	25	.002	0	0	8
2	11	12	.007	0	0	4
3	13	14	.011	0	0	21
4	11	15	.013	2	0	6
5	19	24	.026	0	0	9
6	11	18	.028	4	0	14
7	9	10	.035	0	0	15
8	22	23	.039	0	1	10
9	19	21	.067	5	0	14
10	20	22	.079	0	8	18
11	16	17	.091	0	0	17
12	2	4	.103	0	0	16
13	1	3	.184	0	0	16
14	11	19	.187	6	9	15
15	9	11	.262	7	14	17
16	1	2	.337	13	12	19
17	9	16	.525	15	11	18
18	9	20	.881	17	10	21
19	1	6	.894	16	0	20
20	1	5	1.138	19	0	22
21	9	13	1.884	18	3	24
22	1	8	4.004	20	0	23
23	1	7	6.590	22	0	24
24	1	9	22.234	23	21	0

[그림 1]은 평균결합방식으로 결합된 생산기능에 의한 덴드로그램(dendrogram)이다. 여기에서 새로 축은 은행번호, 가로축은 상대적 거리를 나타내고 있다. 군집화 과정을 살펴보면 2번, 4번, 1번, 3번, 6번, 5번으로 묶이고 7번, 8번이 묶이고, 13번과 14번이 묶이며, 기타 나머지 은행들로 묶인다. 즉, 제1군(13,14), 제2군(2,4,1,3,6,5), 제3군(8,7), 제4군(23,25,22,20,16,17,9,10, 11,12, 15,18,19,24,21)으로 묶을 수 있다. 제2군과 제3군은 함께 다시 묶을 수 있다.



<그림 1> 생산기능에 의한 덴드로그램

3.3.3.1 생산기능에 의한 DEA 효율성 및 Tier분석: 1995년 대상

<표 3> 생산기능에 의한 국내은행들의 1차 효율성 측정결과: CRS, 투입지향모형

	효율성수치	참조집합 및 잠재가격
조흥은행	0.87125	제일:0.782, 신한:0.139, 보람: 0.266
상업은행	0.89161	제일:0.551, 보람:1.170
제일은행	1.0	
한일은행	0.97725	제일:0.769, 보람:0.571
서울은행	0.92275	제일:0.646, 보람:0.449
외환은행	0.77635	제일:0.062, 신한: 0.931, 보람:0.732
국민은행	0.56470	제일:0.206, 신한:0.521, 보람:1.209
신한은행	1.0	
한미은행	0.81739	제일:0.153, 신한:0.028, 보람:0.173
동화은행	0.71479	제일:0.121, 신한:0.022, 보람:0.292
동남은행	0.60189	제일:0.097, 신한:0.003, 보람:0.135
대동은행	0.49854	제일:0.080, 보람: 0.140
하나은행	1.0	
보람은행	1.0	
평화은행	0.53145	제일:0.054, 보람:0.210
대구은행	0.64448	제일:0.172, 보람:0.249
부산은행	0.85181	제일:0.189, 보람:0.127
충청은행	0.53951	제일:0.068, 보람:0.114
광주은행	0.47085	제일:0.059, 신한:0.024, 보람: 0.198
제주은행	0.54620	제일:0.012, 보람: 0.0407
경기은행	0.50433	제일:0.140, 보람:0.093
전북은행	0.46724	제일:0.044, 보람:0.090
강원은행	0.64102	제일:0.032 보람:0.086
경남은행	0.56164	제일:0.118, 보람:0.102
충북은행	0.53079	제일:0.024, 보람:0.100

CCR모형을 이용한 규모수확불변조건하에서의 국내 25개 은행들의 1995년도 효율성을 측정한 <표 3>의 결과를 보면 다음과 같은 사실을 알 수 있다. 첫째, 효율적인 은행들은 제일, 신한, 하나, 보람은행들이었다. 둘째, 은행별 순위는 1위(제일,신한,하나,보람은행), 5위(한일), 6위(서울), 7위(상업), 8위(조흥), 9위(부산), 10위(한미), 11위(외환), 12위(동화), 13위(대구), 14위(강원), 15위(동남), 16위(국민), 17위(경남), 18위(제주), 19위(충청), 20위(평화), 21위(충북), 22위(경기), 23위(대동), 24위(광주), 25위(전북)의 순위였다.

<표 4>에는 국내 25개 은행들에 대한 생산기능에 의한 Tier분석을 실시한 결과를 제시하였다. 먼저, 단계별로 효율적인 은행별로 군집을 해 보면 다음과 같다.

(3,8,13,14), (2,4,6), (1,5,9,10), (7,11,15,17,23), (12,16,19,20), (18,21,22,24,25)로 나눌 수 있다.

다음으로 각 은행별로 Tier분석에서 효율성 분석에서 더 영향력이 있는 은행들[<표 4>에서 차수별로 굵은 글씨체로 표시함]을 중심으로 제시해 보면 다음과 같다. (1: 3,4), (2: 3),

(3: 3), (4: 3), (5: 3), (6: 8), (7: 14, 6), (9: 14, 4), (10: 14, 2), (11: 14, 2, 10), (12: 14, 2, 10, 11), (15: 14, 2, 10), (16: 14, 4, 9, 11), (17: 3, 4, 5), (18: 14, 2, 5, 23, 25), (19: 14, 2, 10, 11), (20: 14, 2, 5, 17), (21: 3, 4, 9, 11, 16), (22: 14, 2, 9, 11, 19), (23: 14, 2, 5), (24: 3, 4, 9, 11, 16), (25: 14, 2, 5, 23). 앞에 제시한 군집을 통해서 다음과 같은 결론을 추론할 수 있다. 첫째, 전체 그룹을 세 그룹으로 군집시키는 경우에는 (1번-8번), (13번, 14번), (9번-25번: 13번, 14번 제외)으로 구분할 수 있다. 둘째, 두 그룹으로 군집시키는 경우에는 (1번-8번), (9번-25번)으로 분류할 수 있다. 셋째, 계층적 군집분석의 결과와 DEA Tier분석의 결과가 어느 정도 일치 하였다.

<표 4> 생산기능에 의한 국내은행들의 Tier분석 결과

은행번호	은행명	1차	2차	3차	4차	5차	6차
1	조흥	제일,신한,보람	한일,외환	1.0			
2	상업	제일,보람	1.0				
3	제일	1.0					
4	한일	제일,보람	1.0				
5	서울	제일, 보람	한일	1.0			
6	외환	제일,신한,보람	1.0				
7	국민	제일,신한,보람	상업,외환	한미	1.0		
8	신한	1.0					
9	한미	제일,신한,보람	상업,한일,외환	1.0			
10	동화	제일,신한,보람	상업	1.0			
11	동남	제일,신한,보람	상업,한일,외환	조흥,서울,한미,동화	1.0		
12	대동	제일,보람	상업	서울,동화	동남,평화	1.0	
13	하나	1.0					
14	보람	1.0					
15	평화	제일,보람	상업	서울,동화	1.0		
16	대구	제일,보람	한일	서울,한미	동남,부산	1.0	
17	부산	제일,보람	한일	서울	1.0		
18	충청	제일,보람	상업	서울,동화	동남,부산,강원	대구,충북	1.0
19	광주	제일,신한,보람	상업	한미,동화	동남,평화	1.0	
20	제주	제일,보람	상업	서울	부산	1.0	
21	경기	제일,보람	한일,외환	조흥,서울,한미,동화	동남,부산	대동,대구	1.0
22	전북	제일,보람	상업,외환	서울,한미	동남,부산	대구,광주	1.0
23	강원	제일,보람	상업	서울	1.0		
24	경남	제일,보람	한일	서울,한미	동남,부산	대구	1.0
25	충북	제일,보람	상업	서울	평화,부산,강원	1.0	

3.3.3.2 중개기능에 의한 덴드로그램 분석결과

<그림 2>에는 중개기능에 의한 덴드로그램을 제시하였다. 여기에서 새로 축은 은행번호, 가로축은 상대적 거리를 나타내고 있다. 군집화 과정을 살펴보면 2번, 4번, 1번, 3번, 5번으로 묶이고 6번, 7번, 8번이 묶이고, 13번과 14번이 묶이며, 23번, 25번, 22번, 20번이 묶인다. 기타 나머지 은행들로 묶인다. 즉, 제1군(13,14), 제2군(2,4,1,3,5), 제3군(6,7,8), 제4군(23, 25, 22, 20), 제5군(16,17,9,10,11,12,15,18,19,24,21)으로 묶을 수 있다. 제1군과 제2군은 함께 다시 묶을 수 있으며, 제3군, 제4군, 제5군도 함께 묶을 수 있다.

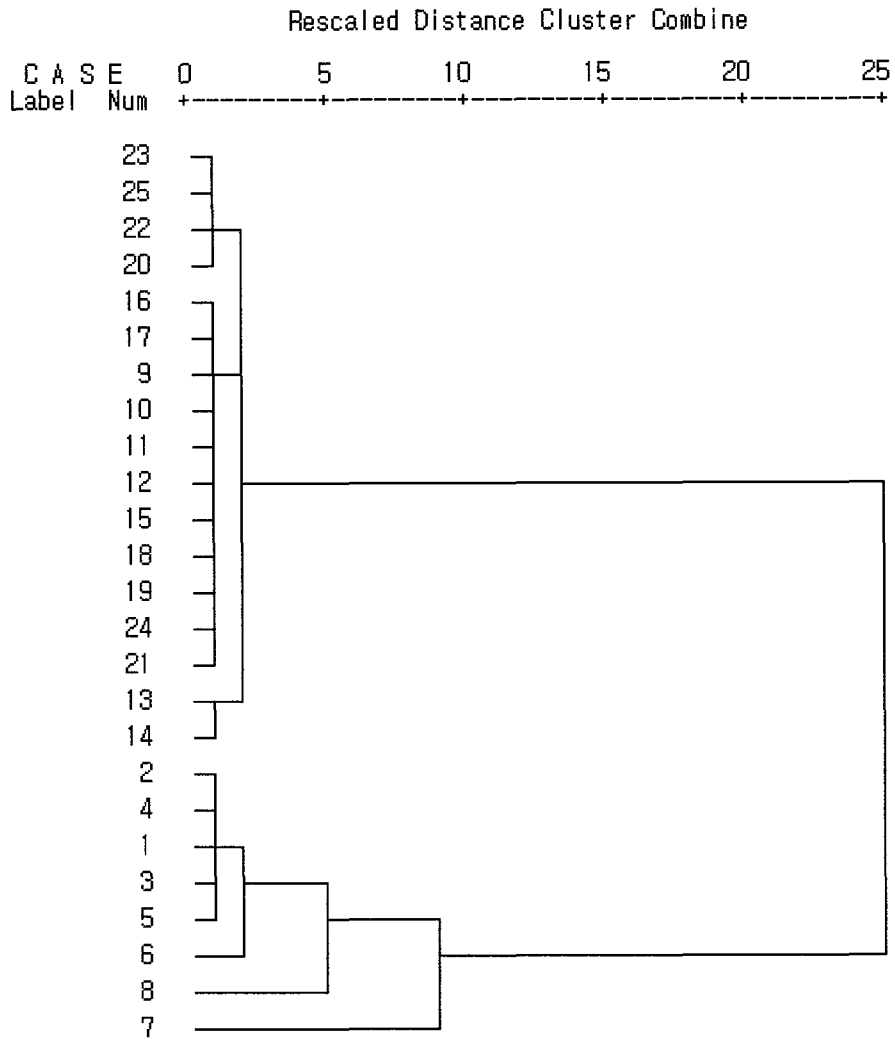
3.3.3.3 중개기능에 의한 Tier분석결과

중개기능에 의한 Tier분석결과는 <표 5>에 제시하였다. 먼저, 단계별로 효율적인 은행별로 군집을 해 보면 다음과 같다.

(1,3,8,13), (2,4,5,6,10,17,18,20,21,23), (9,11,12,15,24), (7,16,19,25)로 나눌 수 있다. 다음으로 각 은행별로 Tier분석에서 효율성 분석에서 더 영향력이 있는 은행들[<표 5>에서 차수별로 붉은 글씨체로 표시함]을 중심으로 제시해 보면 다음과 같다. (2: 13), (4: 3), (5: 3), (6: 8), (7: 1, 6, 9), (9: 1, 4), (10: 13), (11: 1, 23), (12: 1, 23), (15: 13, 23), (16: 1, 17, 9), (17: 3), (18: 13), (19: 13, 23, 12), (20: 13), (21: 1), (22: 1, 6, 24), (23: 13), (24: 1, 6), (25: 13, 23, 15). 앞에 제시한 군집을 통해서 다음과 같은 결론을 추론할 수 있다.

첫째, 전체 그룹을 네 그룹으로 군집시키는 경우에는 (1번-8번), (13번, 14번), (23번,25번,22번,20번), (9번-22번)으로 구분할 수 있다. 둘째, 두 그룹으로 군집시키는 경우에는 (1번-8번), (9번-25번)으로 분류할 수 있다. 셋째, 계층적 군집분석의 결과와 DEA Tier분석의 결과가 어느 정도 일치 하였다.

Dendrogram using Average Linkage (Between Groups)



<그림 2> 중개기능에 의한 덴드로그램

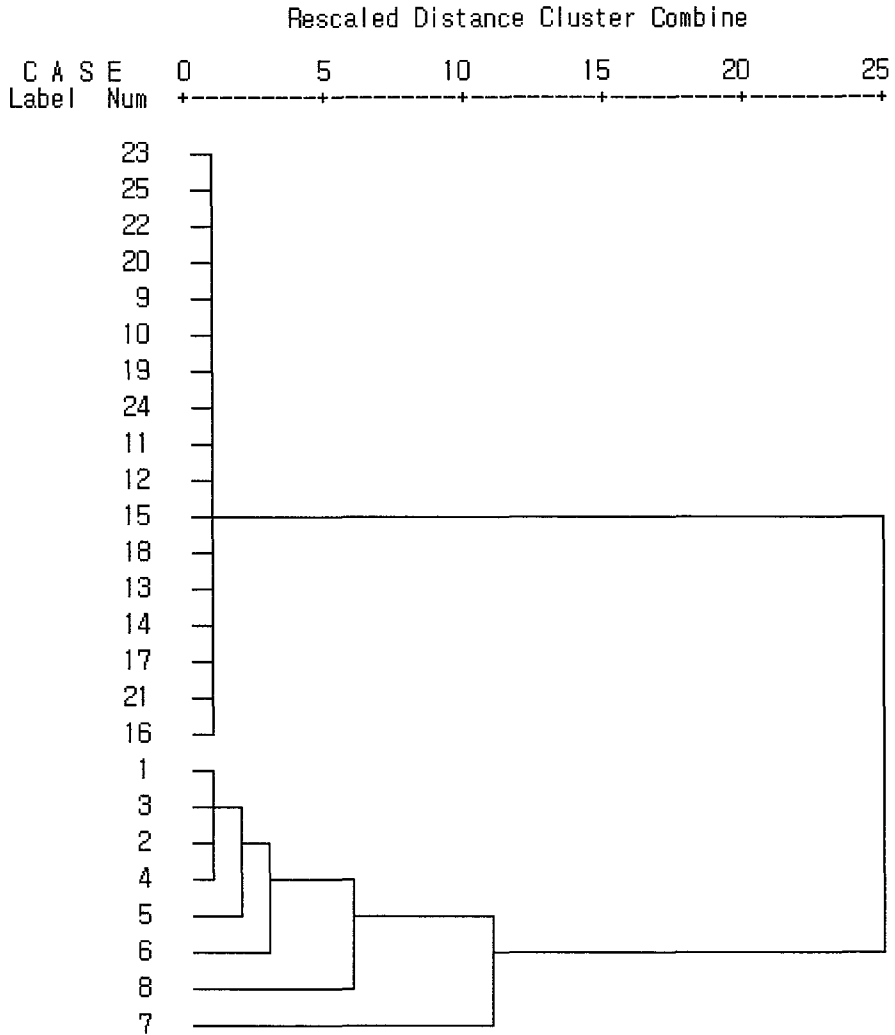
<표 5> 중개기능에 의한 국내은행들의 Tier분석 결과

은행번호	은행명	1차	2차	3차	4차
1	조흥	1.0			
2	상업	조흥,제일,하나	1.0		
3	제일	1.0			
4	한일	제일,보람	1.0		
5	서울	조흥,제일,하나	1.0		
6	외환	조흥,신한,하나	1.0		
7	국민	조흥,신한	외환	한미,경남	1.0
8	신한	1.0			
9	한미	조흥,제일,신한,하나	한일,서울,외환	1.0	
10	동화	조흥,하나	1.0		
11	동남	조흥,하나	한일,서울,강원	1.0	
12	대동	조흥,하나	한일,서울,강원	1.0	
13	하나	1.0			
14	보람	1.0			
15	평화	조흥,하나	동화,강원	1.0	
16	대구	조흥,하나	외환,부산,경기	한미,동남	1.0
17	부산	조흥,제일,하나	1.0		
18	충청	조흥,하나	1.0		
19	광주	조흥,하나	한일,동화,강원	동남,대동,평화	1.0
20	제주	조흥,하나	1.0		
21	경기	조흥,하나	1.0		
22	전북	조흥,	외환	한미,경남	
23	강원	조흥,하나	1.0		
24	경남	조흥,	외환	1.0	
25	충북	조흥,하나	충청,강원	한미,동남,평화	1.0

3.3.3.4 부가가치기능에 의한 덴드로그램 분석결과

<그림 3>에는 부가가치기능에 의한 덴드로그램을 제시하였다. 여기에서 새로 측은 은행번호, 가로축은 상대적 거리를 나타내고 있다. 군집화 과정을 살펴보면 1번, 3번, 2번, 4번으로 묶이고 5번, 6번, 7번, 8번이 묶이고, 기타 나머지 은행들로 묶인다. 즉, 제1군(1,2,3,4), 제2군(5,6,7,8), 제3군(23,25,22,20,9,10,19,24,11,12,15, 18,13,14, 17,21,16)으로 묶을 수 있다. 제1군과 제2군은 함께 다시 묶을 수 있다.

Dendrogram using Average Linkage (Between Groups)



<그림 3> 부가가치기능에 의한 덴드로그램

3.3.3.5 부가가치기능에 의한 Tier분석결과

<표 6> 부가가치기능에 의한 국내은행들의 Tier분석 결과

은행번호	은행명	1차	2차	3차	4차
1	조흥	제일,서울,외환	1.0		
2	상업	제일,외환	1.0		
3	제일	1.0			
4	한일	제일,신한	1.0		
5	서울	1.0			
6	외환	1.0			
7	국민	제일,신한,하나	조흥	1.0	
8	신한	1.0			
9	한미	제일,보람	1.0		
10	동화	제일,보람	조흥,한미	1.0	
11	동남	제일,보람	1.0		
12	대동	제일,보람	1.0		
13	하나	1.0			
14	보람	1.0			
15	평화	제일,보람	한미,동남,충청	1.0	
16	대구	제일,하나	조흥,한미,부산	동화,강원	1.0
17	부산	제일	1.0		
18	충청	제일,하나,보람	1.0		
19	광주	하나,보람	조흥,한미	동화,경기	1.0
20	제주	제일,보람	조흥,한미,충청	1.0	
21	경기	제일,하나,보람	한미,동남,충청	1.0	
22	전북	제일,하나	한미,동남,충청	동화,경기	경남
23	강원	제일,하나	한미,부산,충청	1.0	
24	경남	제일,하나	한미,부산,충청	동화,경기,강원	1.0
25	충북	제일,하나,보람	동남,충청	평화,제주,강원	1.0

부가가치기능에 의한 Tier분석결과는 <표 6>에 제시하였다. 먼저, 단계별로 효율적인 은행별로 군집을 해 보면 다음과 같다.

(3,5,6,8,13,14), (1,2,4,9,11,12,17,18), (7,10,15,20,21,23), (16,19,24,25)로 나눌 수 있다. 다음으로 각 은행별로 Tier분석에서 효율성 분석에서 더 영향력이 있는 은행들[<표 6>에서 차수별로 굵은 글씨체로 표시함]을 중심으로 제시해 보면 다음과 같다. (1: 3), (2: 3), (4: 3), (7: 8,1), (9: 14), (10: 14,9), (11: 14), (12: 14), (15: 14,11), (16: 13,9,23), (17: 3), (18: 14), (19: 14, 9, 10), (20: 14, 9), (21: 13,18), (22: 13, 9, 21, 24), (23: 3, 17), (24: 13, 18, 23), (25: 14, 18, 23). 앞에 제시한 군집을 통해서 다음과 같은 결론을 추론할 수 있다.

첫째, 전체 그룹을 두 그룹으로 군집시키는 경우에는 (1번-8번), (9번-25번)으로 구분할 수 있다. 둘째, 계층적 군집분석의 결과와 DEA Tier분석의 결과가 어느 정도 일치 하였다.

3.3.4 과거 국내은행의 합병에 대한 군집분석 측면의 검증

생산기능에 의한 계층적 군집분석과 DEA Tier분석 결과에 의해서 과거 국내은행들의 M&A사례[1998년: (국민: 국민+대동+장기신용은행), (한빛:상업+한일), (주택: 주택+동남), (신한: 신한+동화), (한미: 한미+경기),(하나: 하나+충청), 1999년: (조흥: 조흥+충북+강원+현대증권), (외환: 외환+한외증권), (하나: 하나+보람), 2001년:(국민: 국민+주택), (한빛: 한빛+평화), 2002년:(한빛-->우리), (하나: 하나+서울)]를 검토해 보면 다음과 같은 결과를 얻을 수 있다. 동화은행은 1차분석에서 신한은행이 참조집단으로 출현하였다. 평화은행은 2차 분석에서 한빛(상업+한일)은행 중의 하나였던 상업은행이 참조집단으로 출현하였다. 경기은행의 경우에는 3차 분석에서 한미은행이 참조집단으로 출현하였다. 충북은행은 4차 분석에서 강원은행이 참조집단으로 출현하였다. 따라서 과거 국내은행들의 합병은 생산기능접근방법에서는 계층적 군집분석과 DEA Tier분석에 의한 군집들의 결과와는 크게 관련이 없는 것으로 나타났다.

중개기능에 의한 계층적 군집분석과 DEA Tier분석 결과에 의한 결과를 검토해 보면 다음과 같은 결과를 얻을 수 있다. 하나은행이 충청은행의 제1차 참조집단으로 출현하였으며, 조흥은행이 충북은행과 강원은행의 제1차 참조집단으로 출현하였다. 하나은행도 서울은행의 제1차 참조집단이 되었다. 따라서 과거 국내은행들의 합병은 중개기능접근방법에서는 계층적 군집분석과 DEA Tier분석에 의한 군집들의 결과와는 어느 정도는 관련이 있는 것으로 나타났다.

부가가치기능에 의한 계층적 군집분석과 DEA Tier분석 결과에 의한 결과를 검토해 보면 다음과 같은 결과를 얻을 수 있다. 하나은행이 충청은행의 제1차 참조집단으로 출현하였으며, 한미은행이 경기은행의 제2차 참조집단으로 출현하였다. 따라서 과거 국내은행들의 합병은 부가가치기능접근방법에서는 계층적 군집분석과 DEA Tier분석에 의한 군집들의 결과와는 관련이 없는 것으로 나타났다.

IV. 결 론

본 논문에서는 계층적 군집분석방법과 DEA Tier분석방법으로, 1995년의 국내 25개 은행을 대상으로 생산기능접근[투입요소(종업원수, 고정자산, 지점수), 산출요소(예금액, 대출액, 유가증권투자액)], 중개기능접근법[투입요소(종업원수, 고정자산, 지점수, 예금액), 산출요소(대출액, 유가증권투자액)], 부가가치기능접근법[투입요소(종업원수, 고정자산, 지점수, 핵심예

금), 산출요소(수수료, 대출이자)]을 이용하여 국내은행들의 계층적 군집분석과 효율성을 측정 한 후에 첫째, 계층적 군집분석의 결과와 DEA Tier분석의 결과가 유사한지를 검증하였으며, 둘째, 과거 국내은행들의 M&A가 본 분석의 결과와 어느 정도로 일치하는지를 검증하였다. 실증분석의 주요한 결과는 다음과 같다.

첫째, 계층적 군집분석의 결과는 생산가능접근법에서는 4개의 군으로 묶을 [제1군(13,14), 제2군(2,4,1,3,6,5), 제3군(8,7), 제4군(23,25,22,20,16,17,9,10, 11,12, 15,18,19,24,21)] 수 있다. 중개가능접근법에서는 5개 군[제1군(13,14), 제2군(2,4,1,3,5), 제3군(6,7,8), 제4군(23, 25, 22, 20), 제5군(16,17,9,10,11,12,15,18,19,24,21)]으로 묶을 수 있다. 부가가치접근법에서는 3개의 군[제1군(1,2,3,4), 제2군(5,6,7,8), 제3군(23,25,22,20,9,10,19,24,11,12,15,18,13,14,17,21,16)]으로 묶을 수 있었다.

둘째, DEA Tier분석을 통해서 군집을 해 보면, 생산가능접근법[① 전체 그룹을 세 그룹으로 군집시키는 경우에는 (1번-8번), (13번, 14번), (9번-25번: 13번, 14번 제외)으로 구분할 수 있다. ② 두 그룹으로 군집시키는 경우에는 (1번-8번), (9번-25번)으로 분류], 중개가능접근법[전체그룹을 4개의 그룹으로 군집:① (1번-8번), (13번, 14번), (23번,25번,22번,20번), (9번-22번)으로 구분, ② 두 그룹으로 군집시키는 경우에는 (1번-8번), (9번-25번)으로 분류], 부가가치가능접근법[두 그룹으로 군집시키는 경우:(1번-8번), (9번-25번)]으로 군집할 수 있었다.

셋째, 따라서 계층적 군집분석의 결과와 DEA Tier분석의 결과가 어느 정도 일치하였다.

넷째, 비록 1995년의 자료를 이용하였지만, 과거 국내은행합병의 경우를 본 분석 결과와 비교해 보면 중개가능접근법에서는 어느 정도의 관련성을 파악할 수 있었다. 그러나, 생산가능접근법과 부가가치접근법에 의한 실증분석결과에서는 밀접한 관련성이 나타나지 않았다.

본 연구의 정책적인 함의는 다음과 같다.

급변하는 금융환경 하에서 국내은행들의 합병에 유사한 성과효율을 보이고 있는 은행간의 합병을 유도하기 위해서 본 분석방법을 도입하여 예측하는 것도 한 가지 방법이 될 수 있다.

본 논문의 한계점은 실증분석기간을 1995년의 1개년도 만을 대상으로 함으로써 장기간에 걸친 계층적 군집분석 및 DEA Tier분석과 그에 따른 가설검정을 시도, 클러스터링을 하면서 먼 클러스터끼리의 군집을 검토, 클러스터링과 평균값의 비교 등을 하지 못했다. 이 부분에 대한 연구는 차후에 진행하고자 한다.

참 고 문 헌

- 김재균(2006), **상장제조기업의 효율성 분석에 관한 연구-DEA 기법을 활용하여**, 순천향대학교 박사학위논문.
- 금융감독원, **은행경영통계**, 1996년판.(<http://www.fss.or.kr>)
- 노형진 (2001), **한글 SPSS 10.0에 의한 조사방법 및 통계분석**, 형설출판사.
- 박노경 (2009) “ 세계금융위기하의 국내은행의 대응전략에 관한 연구”, 제2회 조선대학교 동아시아경제연구소와 길림대학 중국국유경제연구중심과의 우호증진 학술세미나 발표논문집, **조선대학교 동아시아경제연구소**, 2009.6.17., 21-57.
- 박승록 · 이인실 (2002), “우리나라 일반은행의 생산효율성과 합병효과”, **금융연구**, 한국금융학회, 제7권, 제2호, 31-60.
- 신동백 (2001), “은행산업의 M&A비용효율성에 관한 실증적 연구”, **산업경제연구**, 한국산업경제학회, 제14권, 제2호, 191-215.
- 윤경준 · 최신용 · 강정석(2005), “DEA를 통한 공공조직 벤치마킹 정보의 단계적 도출”, **한국행정학보**, 제39권, 제2호, **한국행정학회**, 233-262.
- 장철영 · 성도경 · 최인규(2007), “Post-DEA를 활용한 지방의료원의 조직운영형태별 효율성 평가”, **한국행정논집**, 제19권, 제4호, 한국정부학회, 1119-1146.
- 류영아(2005), **지방행정의 효율성 평가에 관한 연구: DEA기법에 의한 기초자치단체 복지서비스분석**, 성균관대학교 박사학위논문.
- 박노경(2009), “Tier분석을 통한 벤치마킹항만 적출방법”, **한국항만경제학회지**, 제25권, 제1호, **한국항만경제학회**, 15-28.
- 조형석 · 문상호(2007), “지방하수도사업의 효율성 평가-DEA와 Tier분석을 중심으로-”, **지방행정연구**, 제21권 제1호, 한국지방행정연구원, 123-151.
- 정필수, 마문식, 조찬혁, 전형진(1994), **항만이 지역경제에 미치는 영향**, 정책자료 093, 해운산업연구원, 1-140.
- 최문경 (1988), **서비스산업의 효율성측정에 관한 연구**, 박사학위논문, 동국대학교 대학원.
- 최문경 (1990), “DEA모형을 이용한 시중은행의 경영효율성 분석에 관한 연구”, **경제연구**, 한양대학교 경제연구소, 제11권, 제1호, 111-136.
- 황규봉 (1988), “우리나라 일반은행의 비용구조분석”, **은행정보**, **은행연합회**, 7월호, 42-54.
- Banker, R. D., A. Charnes and W. W. Cooper(1984), “Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis”, *Management Sciences*, 30, 1078-1092.
- Benston G. J., Berger, A. N., Hanweck, G. A., and Humphrey, D.B. (1983), “Economies of Scales and Scope in Banking”, *Research Paper in Banking and Financial Economics*,

Board of Governors of the Federal Reserve System.

- Benston, G. J. (1965), "Branch Banking and Economies of Scale", *Journal of Finance*, 312-31.
- Charnes, A., W. W. Cooper and E. Rhodes(1978), "Measuring the Efficiency of Decision Making Units", *European Journal of Operational Research*, 2, 429-444.
- Cooper, W.W, Seiford, L.M., Tone, K.(2000), "A Slack-Based Measure of Efficiency", *Data Envelopment Analysis*, Kluwer Academic Publishers Group, 96-104.
- Goldsmith, A.(1981), "On the Definition and Measurement of Bank Output", *Journal of Banking and Finance*, 5, 575-585.
- Greenbaum, Stuart I.(1967), " A Study of Bank Cost", *National Banking Review*, 4, 415-34.
- Po, R.W., Y.Y. Guh, and M.S. Yang(2009), "A New Clustering Approach Using Data Envelopment Analysis", *European Journal of Operational Research*, 199, 276-384.
- Humphrey, D. B.(1985), "Costs and Scale Economies in Bank Intermdiation,"in Richard C. Aspinwall and Robert A. Eisenbeis, Eds., *Handbook of Banking Strategy*, New York John Wiley & Sons, 745-782.
- Liu, Shiang-Tai(2008), "Slacks-based Efficiency Measures for Predicting Bank Performance", *Expert Systems with Applications*, 1-6, in press.
- Lovell, C. A. K. and A.P.B. Rouse(2002), "Equivalent Standard DEA Models to Provide Super-Efficiency Scores", *Journal of Operational Research*, forthcoming.
- Murray, J. D. and White, R. W.(1983), "Economies of Scale and Economies of Scope in Multiproduct Financial Institutions: A Study of British Columbia Credit Unions", *Journal of Finance*, 38, 887-902.
- Seiford, L.M. and J. Zhu(1999), "Infeasibility of Super-Efficiency Data Envelopment Analysis Models", *INFOR*, 37, 174-187.
- Sharma, M. J. and S.J. Yu(2009), "Performance Based Stratification and Clustering for Benchmarking of Cotainer Terminals", *Expert System with Application*, 36, 5016-5022.
- Thanassoulis, E.(1995), "Assessing Police Forces in England and Wales Using Data Envelopment Analysis", *European Journal of Operational Research*, 87, 641-657.
- Tone, K., "A Slack-Based Measure of Efficiency in Data Envelopment Analysis", *European Journal of Operational Resarch*, 130, 2001, 498-509.

A Clustering Measurement Way Using Hierarchical Cluster with DEA Tier Analyses: Application to Banking Industry

Ro-Kyung PARK*

Abstract

The purpose of this paper is to introduce a new measurement way of clustering using hierarchical clustering analysis with DEA Tier analysis for investigating the M&As suitability in 1997 for Korean banking industry. Data for 25 banks with 9 variables (deposits, loans, amount of securities investment, no. of employee, fixed capital amount, no of branches, core deposit, interests and charges) were used. Empirical main results are as follows: First, the results of hierarchical cluster analysis show the 4 clusters in production approach, 5 clusters in intermediation approach, and 3 clusters in value-added approach. Second, two results between hierarchical cluster analysis and DEA Tier analysis show the similar results. Third, the investigating results of the M&As suitability in Korean banking industry show that the close relations with M&As suitability were not found in production and value-added approaches, but the result of intermediation approach has shown the significant relationship.

Policy planners of banking industry should introduce the hierarchical clustering analysis with DEA Tier analysis when they recommend the M&As to the bank CEOs, because these methods can give them the adequate partners for M&As in terms of inputs and outputs of Korean banks.

Keyword: Domestic Banking Industry, Hierarchical Clustering, DEA Tier Analysis, M&A, DEA, Clustering Approach

* Professor, Dept. of International Trade, Chosun University