

확률적 프론티어 접근방법에 의한 신용협동조합의 효율성 분석

강은경*

〈요 약〉

본 연구는 SFA 방법을 이용하여 2001년도 우리나라 7개 대도시 194개의 신용협동조합에 대한 효율성을 측정하였다. 필요한 투입요소들을 선택하기 위하여, 반응변수는 총비용을 설명변수는 산출물과 투입물을 고려하였다. 이때, 산출물로는 대출채권과 상품유가증권, 투자유가증권의 합으로 정의되는 유가증권을 고려하였으며, 투입물로는 단위당 투입가격을 고려하기 위해서 직원수 1인당 인건비(인건비/직원수), 예금 1단위당 예금이자(예금이자/예금), 유형자산 1 단위당 판관비(판관비/유형자산)를 고려하였다. 전체 신용협동조합의 효율성 분석결과 50%의 신용협동조합들이 가장 효율적인 신용협동조합보다 약 17% 이상 비효율적인 것으로 나타났고, 상위 25%의 신용협동조합들이 가장 효율적인 신용협동조합보다 약 9% 이하로 비효율적인 것으로 나타났다. 지역과 자산규모에 따라서 신용협동조합별로 효율성의 차이가 있었는데, 서울과 대구에서는 규모간 효율성의 차이가 없었지만 나머지 지역들에서는 중규모 신용협동조합의 효율성이 대규모 신용협동조합의 효율성보다 큰 것으로 나타났다.

주제어 : 확률적 프론티어 접근방법, 효율성, 비효율성, 비용효율성, 신용협동조합

I. 서 론

1997년도 후반기에 발생한 외환위기는 금융산업 전반에 걸쳐서 지각변동을 초래하게 하였다. 신용협동조합 역시 기업의 도산과 경제의 전반적인 침체에 따라 부실채권이 급증하여 부실조합이 급격히 증가하였고, 구조조정 과정에서 인가취소, 파산, 합병 등으로 1997년 말 기준 조합수 1,666개, 조합원 517만 명에서 2003년 말에는 1,086개의 조합과, 467만 명의 조합수로 감소하였다. 예·적금은 1998년을 기점으로 증가하기 시작하였지만, 2002년에는 급감하였고 2003년에도 1998년 수준을 회복하지 못하였으며, 대출금은 2003년에도 외환위기 이전 수준을 회복하지 못하여 자산운용에 어려움이 따르

논문접수일 : 2005년 3월 2일 논문게재확정일 : 2005년 9월 12일

* 서울여자대학교 경영경제학부 강사

는 것으로 나타났다. 이러한 상황은 자금조달과 이용을 통한 조합원의 지위향상이란 신용협동조합의 목적을 제대로 달성할 수 없게 하며, 이러한 상황의 지속은 신용협동조합의 존재가치를 위태롭게 할 수도 있을 것이다. 이러한 여건 속에서, 신용협동조합의 경영개선을 위한 대안을 체계적으로 모색하는 것은 신용협동조합의 장기적인 발전을 위해 중요한 과제라 할 수 있다. 현재 정부의 예금보장과 조세혜택은 신용협동조합의 큰 경쟁우위가 되고 있는데, 이러한 혜택이 소멸될 때에도 타 금융기관 또는 유사 상호 금융기관과의 경쟁이 가능하기 위해서는 효율성 제고를 위한 지속적인 연구가 필요하다고 할 수 있겠다.

효율성(비효율성)을 측정하는 방법은 크게 모수적 접근방법(parametric approach)과 비모수적 접근방법(non-parametric approach)으로 나눌 수 있다. 모수적 접근방법은 전통적인 비용함수의 오차항(error term)에 비효율성이 포함되어 있으며 비효율성은 오차항에서 임의변동(random fluctuation)을 제거함으로써 추정 가능해진다. 이때 오차항에서 비효율성과 임의변동을 구분하기 위하여 적절한 분포가정을 할 수 있는데, 가정의 차이에 따라 확률적 프론티어 접근방법(SFA ; stochastic frontier analysis), 광폭 프론티어 접근방법(TFA ; thick frontier approach), 분포자유 접근방법(DFA ; distribution-free approach) 등으로 나눌 수 있으며, 비모수적 접근방법에는 DEA(data envelopment analysis)를 들 수 있다.¹⁾ DEA 방법은 모수적 접근방법과 달리 임의변동이 없다고 가정하여 모든 추정된 프론티어 편차는 비효율성을 의미한다. 만약 어떤 측정오차가 프론티어가 아닌 부분에서 존재한다면 임의오차는 금융기관으로부터 추정된 효율성에 포함되어 잘못 해석될 수 있다. 만약 프론티어 위에서 관측상의 임의오차가 존재한다면 그것은 모든 금융기관들로부터 추정된 효율성에 반영되고 있어 DEA 방법은 효율성을 과대추정(over-estimated)하여 추정결과를 왜곡할 수 있으며, 또한 결과가 자료의 수에 민감하다²⁾.

본 연구에서는 2001년도 우리나라 7개 대도시 194개의 신용협동조합에 대한 횡단면 자료만을 연구대상으로 고려하였기 때문에 DFA 방법을 적용할 수는 없고, DEA와 SFA 방법을 적용할 수 있는데, 신용협동조합을 대상으로 효율성을 측정하는데 있어서 DEA 방법을 적용한 연구는 최근에 활발히 진행되어 왔다.³⁾ 그러나, 앞서 언급한 DEA 방법의 단점으로 인하여 본 연구에서는 임의변동에 분포가정을 두는 SFA 방법을 이용

1) Chen(2001) 참조.

2) Berger and Mester(1997) 참조

3) 홍봉영(2002), 홍봉영과 구정옥(2000), 홍봉영 등(2002) 참조.

하여 외환위기 이후 대도시에서 영업활동을 한 신용협동조합의 비용효율성(cost efficiency)의 크기를 측정하고 각 조합의 재무적 경영지표를 중심으로 비효율성의 결정요인을 분석함으로써 경영의 효율화를 통한 경쟁력 향상 방안을 제시하고자 한다. 그러나, SFA 방법은 임의변동의 분포가정에 민감한 결과를 제공한다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 제Ⅱ장에서는 관련된 국내의 문헌을 고찰하고, 제Ⅲ장에서는 분석모형 및 추정방법을 소개하며, 제Ⅳ장에서는 실제 자료에 부합되는 모형을 설정하고, 연구 자료를 소개한다. 제Ⅴ장에서는 실증분석의 결과를 제시하고, 제Ⅵ장에서는 연구의 결론을 요약하고, 한계점 및 향후의 연구과제에 대해 논의한다.

Ⅱ. 선행연구의 고찰

SFA 방법을 이용하여 우리나라 금융기관을 대상으로 비용효율성(cost efficiency)을 분석한 최근의 국내연구들을 살펴보면 다음과 같다.

이영수(1993)는 1978년부터 1991년 기간동안 15개의 일반은행 자료를 이용하여 은행의 비효율성을 측정하였고, 그 결과에 의하면 예금은행의 효율성은 1986년까지 상승추세를 보이다가, 1986년 이후부터 효율성이 점차 감소 또는 안정적인 추세를 보이고 있었다. 또한, 지방은행은 상대적으로 시중은행에 비하여 효율성이 높다는 결과를 제시하고 있다. 이주희(1997)는 1994년부터 1995년까지 경기도내 22개 은행지점을 대상으로 비용효율성을 추정하고 그 요인을 분석하였다. 분석결과, 1995년이 1994년보다 효율성이 약간 더 개선되었고 은행별 효율성 편차가 지점별 효율성 편차보다 더 큰 것으로 나타났다. 또한, 경영지표와 비용효율성비율과는 일정한 상관관계가 있었고 은행별, 지점별로 상이하였다. 이상규(1998)는 1995년부터 1997년까지 우리나라의 한 대형 예금은행 386개의 지점을 대상으로 은행지점차원의 비용효율성과 규모효율성에 대한 분석을 시도하였다. 분석결과, 상당한 수준에 이르는 지점 차원에서의 비용 비효율성과 규모 비효율성의 존재는 은행차원의 비용 비효율성을 야기시키는 중요한 요인이 되는 것으로 나타났다. Hau 등(1999)은 1985년부터 1995년까지 우리나라 9개의 시중은행과 10개 지방은행의 비용효율성을 측정하였고, 그 결과에 의하면 시중은행과 지방은행간의 비용효율성의 차이는 없었으며, 분석기간 동안 비효율성 수준은 0.89로 가장 효율적인 은행에 비하여 평균적으로 11% 정도 단위당 비용을 추가적으로 지불하는 것으로 나타났다. 이영수와 정용관(2000)은 23개 일반은행을 1990년부터 1997년 기간동안의 시계열 자료와 횡단면 자료를 결합한 패널 자료를 이용하여 비효율성을 추정하였다. 그 결과

시간의 흐름에 따라서 가장 효율적인 은행에 비하여 추가적으로 지불하는 단위당 비용이 증가하고 있으며, 시중은행은 지방은행에 비하여 상대적으로 효율적으로 운영되고 있었고, 특히 시중 소형은행들은 비효율성이 낮은 것으로 제시되었다. 정세창(2001)은 1995년부터 1999년까지의 5개년 자료를 토대로 우리나라와 13개 OECD 주요국가의 생명보험산업의 효율성을 비교 연구하였고, 효율성 분석을 위해서 SUR 방법을 최종모형으로 선택하였다. 실증분석결과 국내 생명보험산업은 다른 OECD 국가에 비해 비효율성의 정도가 높았고 국내에서 비용 프론티어가 최적인 회사의 추정비용은 유럽 국가의 중간수준에 불과한 것으로 나타났다.

국외연구에서 SFA 방법을 이용하여 은행의 효율성을 측정한 연구결과들을 소개하면 다음과 같다. Kwan and Eisenbeis(1996)는 1986년부터 1991년까지 미국의 254개 은행지주회사들의 자료에 대하여 은행의 비용 비효율성을 추정하였다. 분석결과에 의하면, 은행규모에 관계없이 비용 비효율성은 1986년 이후 1990년까지는 점차 감소하였으나, 1991년에 크게 증대되었으며 비용 비효율성의 감소에도 불구하고 은행 비용 비효율성의 순위는 시계열에 따라 대체로 유지되는 경향을 보였다. Berger and Mester(1997)는 미국의 6,000개 상업은행을 대상으로 1990~1995년간의 6개년 자료에 대해서, 은행의 비용효율성의 크기를 측정한 다음, 그 결정요인을 분석한 결과 부실대출금의 크기와 은행의 경쟁제한 요소가 비용면에서의 비효율성을 증대시키는 가장 중요한 결정요인임을 보였다. Kumbhakar 등(2001)은 1986년부터 1995년까지의 75개 패널 자료에 대하여 규제개혁이 스페인 저축은행의 실적에 미치는 영향을 조사하였다. 분석결과에 따르면, 상당한 고율의 기술진전과 더불어 산출기술효율 수준은 감소하고, 조사대상 기간 중 기술효율이 감소하고 있음에도 불구하고 생산성은 증가하고 있는 것으로 확인되었다.

Ⅲ. 분석모형의 이론적 고찰

1. 확률적 비용 프론티어 모형

확률적 비용 프론티어 모형(stochastic cost frontier model)은 총비용이 산출물과 투입물의 함수형태로 이루어진 비용함수(cost function)와 그것의 이탈정도를 나타내는 총오차항(total error)으로 규정된다. 이때, 총오차항은 측정오차를 나타내는 통제불가능한 임의오차항(uncontrollable random error)과 비용비효율성을 나타내는 통제가능한

오차항으로 구성된다. Aigner 등(1977)에 의해서 소개된 k 번째 신용협동조합에 대한 확률적 프론티어 모형의 일반적 형태는 다음 모형 (1)로 표현된다. 비용함수는 산출물과 투입물 벡터의 초월대수함수 형태로 변환한 후, 2계 테일러 전개(second-order Taylor series expansion) 방식을 통하여, 산출물과 투입물간의 이차항까지의 관계식을 통하여 설정된다. 대부분의 문헌들에서는 2계 테일러 전개를 통해서 비용함수를 도출하나, McAllister and McManus (1993), 이상규와 김정인(1999)은 그 대안으로 푸리에 신축 함수형태(the Fourier flexible functional form)로 비용함수를 도출하였다.

$$\ln c_k = g(\ln y_k, \ln w_k; \beta) + u_k + \varepsilon_k \quad (1)$$

- 단, c_k : k 번째 조합의 총비용, $g(\cdot)$: 비용함수
- y_k : k 번째 조합의 산출물 벡터, w_k : k 번째 조합의 투입물 벡터
- β : 산출물과 투입물에 대한 계수,
- u_k : 비용 비효율성을 나타내는 통제가능한 오차항
- ε_k : 측정오차를 나타내는 통제불가능한 임의오차항

임의오차항 ε_k 는 통제불가능한 순수오차항으로서 회귀모형에서 가정하는 것과 같이 평균이 0이고, 분산이 σ_ε^2 인 모든 k에 대하여 서로 동일하고 독립인 정규분포(identical independent normal distribution)로 가정된다. 통제가능한 오차항 u_k 는 모든 k에 대하여 서로 동일하고 독립인 정규분포 변수의 절대치 분포인 반정규분포(half-normal distribution)로 가정되고, 모든 k에 대하여 ε_k 와 u_k 가 서로 독립이라고 가정한다.

$$u_k = |U_k|, U_k \sim i.i.d. N(0, \sigma_u^2)$$

경우에 따라서는 u_k 의 분포를 지수분포(exponential distribution), 0에서 절단된 정규분포(normal distribution truncated at 0)를 가정하기도 한다. u_k 를 반정규분포로 가정하는 확률적 프론티어 모형을 정규-반정규분포 모형, 지수분포를 가정하는 모형을 정규-지수분포 모형, 0에서 절단된 정규분포를 가정하는 모형을 0에서 절단된 정규분포 모형이라고 부른다. 이주희(1997)에 의하면, 이러한 세가지 가정된 모형들에 의한 사용결과가 크게 다르지 않음을 밝히고 있다. u_k 의 분포가정에서 Greene(1990)은 두 개의 모수를 가지는 감마분포를 가정한 모형은 정규-반정규분포 모형과 그 결과가 차

이가 있음을 보였다. 그러나, 국내외 많은 문헌들에서는 확률적 프론티어 모형으로 정규-반정규분포 모형이 기본적으로 사용되고 있어 본 연구에서는 정규-반정규 확률적 프론티어 모형을 고려한다.

본 연구에서 고려된 정규-반정규 확률적 프론티어 모형에서 k 번째 신용협동조합에 대한 총비용의 초월대수함수인 $\ln(c_k)$ 의 예측값(predicted value)은 $g(\ln y_k, \ln w_k; \hat{\beta}) + \hat{u}_k$ 이며, k 번째 신용협동조합의 u_k 에 대한 추정치인 잔차(residual)를 $\delta_k = \hat{u}_k$ 라고 할 때, Jondrow 등(1982)에서 다루고 있는 바와 같이, δ_k 는 비용 비효율성이라고 하며, δ_k 는 $u_k + \varepsilon_k$ 에 대한 u_k 의 조건부 기대값(conditional expectation)인 $\delta_k = E(u_k | u_k + \varepsilon_k)$ 이다.

2. 비용효율성의 의미 및 지표

각 신용협동조합의 비용 비효율성의 추정량으로 $\delta_k = \hat{u}_k = E(u_k | u_k + \varepsilon_k)$ 를 사용할 때, 이 추정값은 항상 양의 값을 가지며, u_k 의 불편추정량(unbiased estimator)이 되나 점근적(asymptotically)으로는 비일치추정량(inconsistent estimator)이다.⁴⁾ k 번째 신용협동조합의 비용효율성은 직면한 투입요소가격 w_k 하에서, 산출물 y_k 를 생산하는데 표본 중에서 가장 비용효율적인 신용협동조합이 지불하여야 할 것으로 기대되는 비용과 k 번째 신용협동조합이 지불하여야 할 것으로 기대되는 비용의 상대적인 비율을 나타내며 다음 식 (2)와 같이 표현될 수 있다.

$$X_k = \frac{\hat{c}_{\min}}{\hat{c}_k} = \frac{\exp\{g(\ln y_k, \ln w_k; \hat{\beta}) + \hat{u}_{\min}\}}{\exp\{g(\ln y_k, \ln w_k; \hat{\beta}) + \hat{u}_k\}} = \frac{\exp \hat{u}_{\min}}{\exp \hat{u}_k} = \frac{\exp \delta_{\min}}{\exp \delta_k} \quad (2)$$

효율성 값은 0과 1사이의 값을 가지며, 각 신용협동조합이 비용측면에서 표본 중 가장 효율적인 신용협동조합에 가까울수록 효율성 값은 1에 가까워진다. k 번째 신용협동조합의 상대적 효율성 X_k 의 값이 0.8이라는 것은 동일한 조건하에서 k 번째 신용협동조합과 동일한 산출물을 생산하는데, 표본에서 가장 비용 효율적인 신용협동조합은 k 번째 신용협동조합이 지불하는 비용의 80%만을 비용으로 사용할 것이라는 점을 의미한다. 즉, 이 식의 의미는 최소의 평균잔차를 가진 신용협동조합은 100% 비용효율적인 조합으로 간주되어 상대적인 비용효율성을 측정하는 기준역할을 담당한다는 것이다.

4) Greene(1991) 참조.

IV. 연구모형

1. 연구자료

본 연구는 신용협동조합 중앙회 자료 중 2001년도에 우리나라 7대 대도시인 서울, 부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 울산에서 영업활동을 한 194개 지역신용협동조합의 재무제표를 토대로 효율성을 측정하였다.⁵⁾ <표 1>은 지역별 연구자료를 나타내고 있다.

홍봉영 등(2002)은 자산규모가 50억 미만은 소규모, 50억 이상 200억 미만은 중규모, 200억 이상은 대규모로 분류하고 있다. 자산규모가 소규모인 지역조합은 해마다 감소하는 반면 대규모 조합은 해마다 증가하여 대형화 추세를 보이고 있다. 따라서 본 연구의 자료에서도 소규모 조합수는 5개로 2.6%에 불과하여 소규모와 중규모를 함께 묶어 200억 미만은 중규모, 200억 이상은 대규모로 재분류하였다. 연구자료에서 대규모 비율은 59.3%였으며, 울산이 90.9%로 가장 높고 대구가 47.1%로 가장 낮았다.

<표 1> 지역별 연구자료

(단위 : 개, %)

지 역	연구자료수	구 성 비
서 울	44	22.7
부 산	27	13.9
대 구	34	17.5
인 천	18	9.3
광 주	29	14.9
대 전	31	16.0
울 산	11	5.7
계	194	100.0

2. 산출물과 투입물의 설정

SFA 방법을 이용하여 비용효율성을 구하기 위해서는 관련변수를 정의하는데 있어서 산출물과 투입물에 대한 정의가 필요하다. 은행산업의 산출물과 투입물의 정의에 관해서는 그 국가의 금융여건과 분석목적에 따라 중개기능 접근방법(intermediation

5) 220개 지역신용협동조합 자료를 수집하였으나, 결측치가 있는 26개의 자료는 분석대상에서 제거하여, 최종적으로 194개 지역신용협동조합 자료를 대상으로 함.

approach)과 생산기능 접근방법(production approach) 중 하나를 택할 수 있다. 중개기능 접근방법은 은행을 일정한 금융제도 하에서 자금중개기능을 수행하는 금융기관으로 파악하는 접근방법이다. 이때 은행은 예금을 대출하고 투자로 전환하기 위해서 자본과 노동을 이용하는 중개기관이 된다. 이 접근방법에서는 산출물은 대출금, 유가증권 투자 및 기타 서비스로 구성되고 투입물은 노동, 물적자본, 예수금 및 차입금으로 구성된다. 총비용은 인건비, 물건비, 이자비용의 합계가 된다. 생산기능 접근방법은 은행을 여타의 생산기업과 동일하게 노동과 물적자본을 사용하여 서비스를 생산하는 기업으로 파악하는 접근방법이다. 이때 산출물은 예수금과 대출금으로 정의되고 투입물은 노동과 물적자본으로 구성된다. 총비용은 이자비용을 제외한 인건비와 물건비의 합계이다. 금융기관의 효율성 연구에서는 대부분 위의 두 가지 방법 중에 하나를 선택하는데 두 방법간의 중요한 차이는 예수금을 투입물로 보느냐(중개기능 접근방법), 아니면 산출물로 보느냐(생산기능 접근방법) 하는 것이다. Fukuyama 등(1999)의 DEA 방법을 이용한 일본 신용협동조합의 효율성 연구에서는 신용협동조합을 중개기능을 담당하는 기관으로 간주하여 예수금을 투입물로 보고 있다. 그리고 은행산업에 대하여 SFA 방법으로 접근한 대부분의 연구들은 중개기능 접근방법을 따르고 있다. 그러나 유완식(1997)과 일부 연구에서는 생산기능 접근방법을 따르기도 한다. 서론에서 언급한 바와 같이 외환위기 이후 신용협동조합의 예수금은 증가하고 있지만 여신고의 감소로 인한 자산운용의 어려움에 직면하고 있으므로 신용협동조합의 경우에는 예수금을 투입물로 보는 견해가 타당하다고 할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 신용협동조합을 중개기능을 담당하는 기관으로 간주하여 <표 2>에서와 같이 산출물은 화폐단위로 측정되는 대출채권(y_1)과 유가증권(y_2)으로, 투입물은 직원수 1인당 인건비(w_1), 예금 1단위당 예금이자(w_2), 유형자산 1단위당 판매비와관리비(w_3)로 총비용(c)은 인건비, 예금이자, 판매비와관리비(판관비)의 합계로 정의되었다.

<표 2> 산출물, 투입물, 총비용의 정의

구 분	변수명	변 수 설 명
설명변수	산출물	y_1 대출채권
		y_2 유가증권=상품유가증권+투자유가증권
	투입물	w_1 직원수 1인당 인건비=인건비/직원수
w_2 예금 1단위당 예금이자=예금이자/예금		
w_3 유형자산 1단위당 판관비=판관비/유형자산		
반응변수	총비용	c 인건비+예금이자+판관비

앞서 고려한 산출물과 투입물인 설명변수들간에는 다중공선성(multicollinearity)이 존재할 수 있다. <표 3>에서 나타나는 바와 같이 각 설명변수들의 초월대수함수에 대하여, 다중공선성을 검증할 수 있는 분산팽창계수(VIF ; variance inflation coefficient)를 구한 결과 모두 10을 넘지 않고 1에 가까운 값을 가지므로 다중공선성이 있다고 할 수는 없다.

<표 3> 각 설명변수의 초월대수 함수에 대한 VIF 값

설명변수	ln(y ₁)	ln(y ₂)	ln(w ₁)	ln(w ₂)	ln(w ₃)
VIF	1.041	1.554	1.295	1.008	1.223

k 번째 변수에 대한 분산팽창계수는 $VIF=1/(1-R_k^2)$ 로 정의됨. 이때 R_k^2 는 k 번째 변수를 반응변수로 두고, 나머지 변수들을 설명변수로 두고 회귀분석한 후의 결정계수 (R^2)임. VIF값이 10을 넘으면 일반적으로 다중공선성이 있다고 판단할 수 있음.

3. 모형의 설정

위 <표 2>에서 정의된 변수를 토대로 다음 모형 (3)과 같이 SFA 모형을 설정하였다. 이때, 모든 변수들은 계량경제 분야에서 널리 활용되고 있는 초월대수 함수로 정형화 하였다. 여기에서 2계 테일러 전개방식을 통하여 이차항까지 산출물과 투입가격간의 관계식을 통하여 비용함수를 설정한다.

$$\begin{aligned}
 \ln c_k = & \alpha_0 + \sum_{i=1}^2 \alpha_i \ln y_{ik} + \sum_{i=1}^3 \beta_i \ln w_{ik} \\
 & + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^2 \alpha_{ij} \ln y_{ik} \ln y_{jk} \\
 & + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 \beta_{ij} \ln w_{ik} \ln w_{jk} + \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^3 \gamma_{ij} \ln y_{ik} \ln w_{jk} \\
 & + u_k + \varepsilon_k
 \end{aligned} \tag{3}$$

단, $u_k = |U_k|, U_k \sim i.i.d. N(0, \sigma_u^2), \varepsilon_k \sim i.i.d. N(0, \sigma_\varepsilon^2) \quad k=1, \dots, 194$

이때, 회귀계수간의 대칭성 조건(symmetry)을 만족하기 위하여 $\alpha_{ij} = \alpha_{ji} (i, j=1, 2)$ 와 $\beta_{ij} = \beta_{ji} (i, j=1, 2, 3)$ 를 가정하고, 선형동차성(linear homogeneity in input prices) 조건을 만족하기 위한 제약식 $\sum_{i=1}^3 \beta_i = 1, \sum_{i=1}^3 \beta_{ij} = 0 (j=1, 2, 3), \sum_{j=1}^3 \gamma_{ij} = 0 (i=1, 2)$ 을 가정

한다. 이러한 대칭성 조건 및 선형동차성 가정 하에서 추론된 모형은 다음 모형 (4)와 같이 표현할 수 있다.

$$\begin{aligned}
 \ln(c_k/w_{3k}) = & \alpha_0 + \sum_{i=1}^2 \alpha_i \ln y_{ik} + \sum_{i=1}^2 \beta_i \ln(w_{ik}/w_{3k}) \\
 & + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^2 \alpha_{ii} \ln y_{ik} \ln y_{ik} + \alpha_{12} \ln y_{1k} \ln y_{2k} \\
 & + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^2 \beta_{ii} \ln(w_{ik}/w_{3k}) \ln(w_{ik}/w_{3k}) \\
 & + \beta_{12} \ln(w_{1k}/w_{3k}) \ln(w_{2k}/w_{3k}) \\
 & + \gamma_{11} \ln y_{1k} \ln(w_{1k}/w_{3k}) + \gamma_{12} \ln y_{1k} \ln(w_{2k}/w_{3k}) \\
 & + \gamma_{21} \ln y_{2k} \ln(w_{1k}/w_{3k}) + \gamma_{22} \ln y_{2k} \ln(w_{2k}/w_{3k}) \\
 & + u_k + \varepsilon_k
 \end{aligned} \tag{4}$$

단, $u_k = |U_k|$, $U_k \sim i.i.d. N(0, \sigma_u^2)$, $\varepsilon_k \sim i.i.d. N(0, \sigma_\varepsilon^2)$ $k=1, \dots, 194$

V. 실증분석

1. 비용함수 모형의 추정결과

SFA 방법인 모형 (4)의 적합을 위하여, LIMDEP ver 7.0의 “frontier” 명령문을 사용하였다.⁶⁾ 다음 <표 4>는 각 모수의 추정값, 표준오차, t값을 나타내고 있다. 총 19번의 반복을 통해서 추정값이 수렴을 하였고, 통계가능한 오차항의 분산 추정치는 $\sigma_u^2 = 0.05858$ 이며, 통계불가능한 순수오차항의 분산 추정치는 $\sigma_\varepsilon^2 = 0.04296$ 이다. 각 회귀계수에 대한 유의성을 검토해 보면, α_0 , α_1 , α_{11} , α_{12} , α_{22} , γ_{11} , γ_{12} 가 유의수준 10%에서 통계적으로 유의한 모수들로 나타났다. 분산성분의 함수의 형태인 $\frac{\sigma_u}{\sigma_\varepsilon}$ 의 추정값은 1.1677로 나타났으며, $\sqrt{\sigma_u^2 + \sigma_\varepsilon^2}$ 의 추정치는 0.31866으로 모두 통계적으로 유의한 모수들이다.

6) Greene(1995) 참조.

<표 4> 확률적 프론티어 모형의 적합결과

Number of iteration = 19
 log likelihood = -8.404312
 $\sigma_u^2 = 0.05858, \sigma_\varepsilon^2 = 0.04296$

모수	추정값	표준오차	t값	모수	추정값	표준오차	t값
α_0	132.55	74.466	1.780*	γ_{11}	0.05895	0.029553	1.995**
α_1	-0.88173	0.47008	-1.876*	γ_{12}	-0.05581	0.027647	-2.019**
α_2	-1.8748	1.7305	-0.910	γ_{21}	0.025242	0.10489	0.241
β_1	-9.7602	7.5676	-1.290	γ_{22}	-0.04624	0.10291	-0.045
β_2	7.4433	8.2786	0.899	$\frac{\sigma_u}{\sigma_\varepsilon}$	1.1677	0.37860	3.084***
α_{11}	0.029313	0.004989	5.875***	$\sqrt{\sigma_u^2 + \sigma_\varepsilon^2}$	0.31866	0.047913	6.651***
α_{22}	0.10465	0.05154	2.030**				
α_{12}	-0.03135	0.0101	-3.104***				
β_{11}	0.41720	0.41926	0.995				
β_{22}	0.32738	0.50509	0.648				
β_{12}	-0.31297	0.45170	-0.693				

단, *, **, ***는 각각 유의수준 10%, 5%, 1%에서 유의한 모수임을 나타낸다.

2. 신용협동조합의 효율성

SFA 방법을 통한 분석대상 신용협동조합의 효율성은 식 (2)에 의해서 측정되었고, 신용협동조합에 대한 효율성 값의 기초통계량 값은 다음과 같다. 평균은 0.81, 표준편차는 0.13, 최소값은 0.34, 제1사분위수(Q1)는 0.74, 중앙값은 0.83, 제3사분위수(Q3)는 0.91이고 최대값은 1.00이다. 가장 비효율적인 신용협동조합의 효율성 값은 0.34로 가장 효율적인 신용협동조합에 비해서 동일한 산출물을 생산하는데 약 3배 정도의 비용을 사용하고 있었다. 중앙값은 0.83으로 50%의 신용협동조합들이 가장 효율적인 신용협동조합에 비하여 동일한 산출물을 생산하는데 약 1.2배 이상의 비용을 사용하고 있었다. 제3사분위수(Q3)는 0.91로 상위 25%의 신용협동조합들이 가장 효율적인 신용협동조합에 비하여 동일한 산출물을 생산하는데 약 1.1배 이하의 비용을 사용하고 있었다.

3. 지역과 규모에 따른 신용협동조합의 효율성

앞서 분류한대로 규모를 중규모와 대규모로 나누었을 때, <표 5>는 지역과 규모에 따른 효율성 측정값에 대한 분산분석 결과이다. 분석결과 지역과 규모간의 교호작용(interaction)이 유의수준 10%에서 통계적으로 유의한 것($p=0.100$)으로 나타나고 있다. 이는 지역과 규모를 동시에 파악하여 비용효율성의 차이를 나타내는 것이 바람직하다는 것을 의미한다.

<표 5> 지역과 규모에 따른 비용효율성에 대한 분산분석

source	제곱합	자유도	평균제곱	F	유의확률
지 역	0.20	6	0.03	2.18	0.047**
규 모	0.11	1	0.11	7.41	0.007***
지역 * 규모	0.16	6	0.03	1.80	0.100*
오 차	2.74	180	0.02		

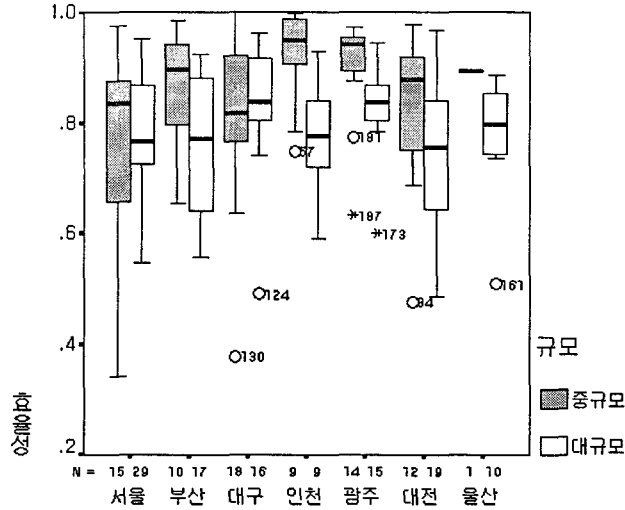
단, *, **, ***는 각각 유의수준 10%, 5%, 1%에서 유의한 모수임을 나타낸다.

다음 <표 6>은 각 지역별 규모에 따른 비용효율성의 통계량(평균±표준편차)을, [그림 1]은 각 지역별 규모에 따른 효율성 측정값에 대한 상자그림(box-plot)을 나타내고 있다. 서울, 대구는 규모간의 차이가 거의 없고 부산, 인천, 광주, 대전은 중규모의 신용협동조합이 대규모의 신용협동조합보다 더 효율적으로 보인다. 규모별 지역간의 효율성 차이를 보면, 중규모일때 지역간의 효율성의 차이가 크게 나타나며, 대규모일때 지역간의 효율성의 차이는 상대적으로 작게 나타난다.

<표 6> 지역별 규모에 따른 비용효율성의 비교(평균±표준편차)

지역 \ 규모	중규모	대규모	계
서울	0.76±0.17	0.78±0.11	0.77±0.13
부산	0.86±0.11	0.76±0.13	0.79±0.13
대구	0.81±0.15	0.83±0.11	0.82±0.13
인천	0.92±0.09	0.78±0.11	0.85±0.12
광주	0.90±0.09	0.83±0.08	0.86±0.09
대전	0.83±0.14	0.74±0.14	0.78±0.15
울산	0.89±(N.S.)	0.78±0.11	0.79±0.12

[그림 1] 지역별 규모에 따른 효율성 측정값에 대한 상자그림



단, O는 이상점(outlier)을, *는 극단점(extreme value)을 나타냄

4. 신용협동조합의 효율성 결정요인 분석

신용협동조합의 효율성을 제고하기 위한 방안을 마련하기 위하여 각 신용협동조합의 효율성 결정요인을 분석하고자 한다. 이를 위하여, <표 7>에서 나타난 바와 같이 재무제표를 통해 산출할 수 있는 경영지표를 선정하여 효율성 값과의 중회귀 분석(multiple regression analysis)을 실시하였고, 각 변수들의 척도를 맞추기 위해서 초월대수함수 형태의 변환을 실시하였다. 개개의 단위 경영지표들은 그 자체가 효율성 모형 산정에 직접 연관을 가지게 되므로 총자산 대비 각 경영지표 비율을 요인으로 고려하였다.

각 변수들에 대해서 통계적으로 유의한 상관관계를 보인 변수는 총자산에 대한 예금, 대출금, 유가증권 비율로 나타났으며 나머지 변수들은 유의한 연관성을 보이지 않았다.

생산성 지표 중의 하나인 총 자산 대비 예금(p=0.002) 및 대출금 비율(p<0.001)이 높을수록 효율성이 높으며 특히 대출금 비율이 더 큰 영향을 주고 있다. 신용협동조합에서는 주로 조합원들의 대출이 주요한 산출물이 되고 있어, 자산대비 대출부문의 수익성이 곧 효율성과 직접적으로 연관이 되어 있다. 이러한 관점에서 보면, 신용협동조합의 경영전략은 신용도, 기여도에 기초한 차등금리제도의 도입과 부실대출 방지를 위한 대출심사능력, 대출사후관리 그리고 리스크관리능력 강화 등 적극적이고 효율적인 대

출활동에 초점이 맞추어져야 할 것이다. 총자산에 대한 유가증권 비율 역시 통계적으로 유의한 연관성을 보이고 있으며($p < 0.001$), 부호는 음의 값을 가진다. 즉, 자산대비 유가증권 비율이 높을수록 효율성이 낮아짐을 의미하는데, 이는 각 신용협동조합의 안정적인 자산운용이 필요함을 제시하고 있다. 결국 급격한 금융환경 변화에 대해서 자산운용구조의 안정적인 대응이 신용협동조합의 효율성 제고전략일 수 있음을 시사한다.

<표 7> 효율성과 경영지표간의 중회귀 분석 결과

경영지표	회귀계수	t값	p값
관관비/총자산	0.074	0.676	0.500
인건비/총자산	-0.063	-0.778	0.438
예금이자/총자산	0.018	0.039	0.969
총비용/총자산	-0.229	-0.413	0.680
총인원/총자산	0.029	0.621	0.535
예금/총자산	1.124	3.126	0.002***
유형자산/총자산	-0.009	-0.622	0.535
대출금/총자산	0.464	4.571	<0.001***
유가증권/총자산	-1.586	-3.881	<0.001***

단, *, **, ***는 각각 유의수준 10%, 5%, 1%에서 유의한 모수임을 나타낸다.
모든 반응변수와 설명변수들은 각 변수들의 초월대수 함수 형태이다.

VI. 고찰 및 결론

본 연구는 SFA 방법을 이용하여 2001년도 우리나라 7개 대도시 194개의 지역신용협동조합에 대한 효율성을 측정하였다. 필요한 투입요소들을 선택하기 위하여, 반응변수는 총비용을, 설명변수는 산출물과 투입물을 고려하였다. 이때, 산출물로는 대출채권과 상품유가증권, 투자유가증권의 합으로 정의되는 유가증권을 고려하였으며, 투입물로는 단위당 투입가격을 고려하기 위해서 직원수 1인당 인건비(인건비/직원수), 예금 1단위당 예금이자(예금이자/예금), 유형자산 1단위당 판매비와관리비(관관비/유형자산)를 고려하여, 각 신용협동조합별 효율성을 산출하였다.

신용협동조합의 효율성 분석결과 50%의 신용협동조합들이 가장 효율적인 신용협동조합보다 약 17% 이상으로 비효율적인 것으로 나타났고, 상위 25%의 신용협동조합들이 가장 효율적인 신용협동조합보다 약 9% 이하로 비효율적인 것으로 나타났다. 지역

과 자산규모에 따라서 효율성의 차이가 신용협동조합별로 유의하게 나타났는데, 이것은 서울과 대구에서는 규모간의 효율성의 차이가 없었지만 나머지 지역들에서는 중규모 신용협동조합의 효율성이 대규모 신용협동조합의 효율성보다 큰 것으로 나타났다. 홍봉영(2002)은 서울지역에서의 규모에 따른 신용협동조합의 효율성 차이는 통계적으로 유의하지 않았고, 홍봉영 등(2002)은 규모가 작은 신용협동조합의 효율성이 규모가 큰 신용협동조합보다 더 효율적임을 밝혔다. 즉, 전국적으로는 중규모의 신용협동조합이 대규모의 신용협동조합보다 효율성이 더 크나, 서울과 대구에서는 그 차이가 거의 없으며 서울에서 중규모의 신용협동조합은 다른 지역 중규모의 신용협동조합보다 비효율적인 경영을 하고 있었다. 그리고 서울지역 대규모의 신용협동조합의 효율성은 다른 지방의 효율성과 비슷하였다. 신용협동조합의 효율성을 결정하는 요인을 규명하기 위하여 경영지표와 효율성 값에 대해서 중회귀분석을 실시한 결과, 총 자산 대비 예금 및 대출금 비율이 높을수록 효율성이 높으며 특히 대출금 비율이 더 큰 영향을 주는 것으로 나타났다. 총자산에 대한 유가증권 비율 역시 통계적으로 유의한 연관성을 보이고 있으며, 부호는 음의 값이다.

본 연구에서는 2001년도 당해년도에 해당되는 194개의 지역신용협동조합만을 연구대상으로 SFA 방법을 이용하여 효율성을 측정하였다. 그러나 대부분의 기존 연구에서 과거 수 개년동안 축적된 자료를 토대로 모형을 적용하여 효율성을 측정하고 있다. 특정 연도만을 대상으로 한 횡단면 연구에서는 SFA, DEA 방법 적용은 가능하나 DFA 방법의 적용은 불가능하다. 따라서 DEA 방법을 적용한 결과와 본 연구결과를 비교할 수 있고, 이것은 SFA 추정결과의 타당성을 제시할 수 있는 근거가 될 것이다. 만약, 수 개년간 누적된 신용협동조합의 자료를 사용하게 된다면, SFA, DFA, DEA 방법을 모두 적용할 수 있고, 서로 비교가 가능할 것이다. DFA 방법에 의한 결과를 통해서 시간의 변화에 따른 금융기관간 효율성 차이, 시간의 변화에 따른 금융기관내 효율성 변화를 파악할 수는 없으나, SFA 결과의 타당성은 제시할 수 있을 것이다. DEA 방법에 의한 결과를 통해서 SFA 방법과 마찬가지로 시간의 변화에 따른 금융기관간 효율성 차이, 시간의 변화에 따른 금융기관내 효율성 변화를 파악할 수 있으나, DEA 방법을 통한 효율성 추정결과는 과대추정될 수 있으므로 SFA 방법에 의한 결과와 비교하는 것이 필요하다고 할 수 있다.

본 연구에서는 계량경제학 분야에서 널리 사용되고 있는 초월대수 함수형태로 비용함수를 도출하였으나, 초월대수 함수 형태는 특정 구간에서만 비용함수를 잘 추정하고 나머지 구간에서는 그 신뢰성을 장담할 수가 없다. 따라서, 최근 연구되고 있는 푸리에

신축 함수형태를 사용하여 본 연구결과와 비교하는 것도 의의가 있을 것이다.

금융기관의 효율성 결정요인 분석에 관한 기존의 많은 문헌들에서는 수익성, 자산건전성과 같은 주요 재무지표 변수들을 요인으로 고려하였다. 은행에 대한 기존의 연구결과, 본 연구에서 고려되지 않았던 이러한 요인들이 효율성을 결정하는 주요 요인으로 나타난 바, 향후 이러한 변수들을 추가하여 신용협동조합의 효율성에 대한 주요한 결정요인이 될 수 있는지를 객관적으로 판단하는 것이 중요하다고 할 것이다.

참 고 문 헌

- 유완식, “우리나라 은행산업의 X-비효율성 분석, 금융연구”, 제11권 2호, 1997, 47-73.
- 이상규, “예금은행 지점의 X-효율성 및 규모효율성 : 확률적 프론티어 모형의 적용”, 금융학회지, 제3권 2호, 1998, 177-213.
- 이영수, “우리나라 은행산업의 효율성 추정과 변동요인 분석”, 금융연구, 제7권 2호, 1993, 157-190.
- 이상규·김정인, “규제완화가 우리나라 은행산업의 비용효율성과 비용생산성에 미친 효과”, 금융학회지, 제5권 1호, 2000, 67-110.
- 이영수·정용관, “한국 은행산업의 비용효율성(cost efficiency)과 금융구조조정”, KDIC 금융연구, 제1권 3호, 2000, 23-57.
- 이주희, “경기도내 금융기관 지점의 효율성 분석”, 개방경제시대의 경기지역 금융·경제, 학술세미나 결과 보고서, 한국은행 수원지점, 1997, 85-112.
- 정세창, “우리나라와 OECD 국가 생명보험산업 효율성 비교 연구”, 리스크관리연구, 제12권 1호, 2001, 33-66.
- 홍봉영, “DEA에 의한 신용협동조합의 기술, 규모 및 배분효율성의 측정”, 경영연구, 제17권 4호, 2002, 121-138.
- 홍봉영·구정욱, “DEA를 이용한 신용협동조합의 효율성 평가”, 재무관리연구, 제17권 4호, 2000, 277-292.
- 홍봉영·구정욱·최승은, “신용협동조합의 생산성 변화 측정 : 1997~2001”, 금융학회지, 제7권 2호, 2002, 93-111.
- Aigner, D. J., C. A. K. Lovell, and P. Schmidt, “Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models,” *Journal of Econometrics*, 6, (1997), 21-37.
- Berger, A. N. and L. J. Mester, “Inside the Black Box : What Explains Differences in the Efficiencies of Financial Institutions?,” *Forthcoming in Journal of Banking and Finance*, 21, (1997), 895-947.
- Chen, Y. K., “Three Essays on Bank Efficiency,” in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy, 2001.
- Fukuyama, H., R. Guerra, and W. L. Weber, “Efficiency and Ownership : Evidence from Japanese Credit Union Cooperatives,” *Journal of Economics and Finance*,

- 51, (1999), 473-487.
- Greene, W. H., "A Gamma-Distributed Stochastic Frontier Model," *Journal of Econometrics*, 46, (1990), 141-163
- _____, "The Econometric Approach to Efficiency Measurement," Department of Econometrics, Stern School of Business, New York University, Working Paper, (1991), 93-120.
- _____, *LIMDEP version 7.0 : User's Manual*, Econometric Software : New York, 1995.
- Hau, J., W. Hunter and, W. Yang, "Deregulation and Efficiency : The Case of Private Korean Banks," Presented on the Conference of Korean Finance Association, (1999), 471-496.
- Jondrow, G., K. Lovell, I. Materov, and P. Schmidt, "On the Estimation of Technical Inefficiency in the Stochastic Frontier Production Function Model," *Journal of Econometrics*, 19, (1982), 233-238.
- Kwan, S. H. and R. A. Eisenbeis, "An Analysis of Inefficiencies in Banking : A Stochastic Cost Frontier Approach," *Federal Reserve Bank of Sanfrancisco Economic Review*, 2, (1996), 16-26.
- Kumbhakar, S. C., C. A. Lovell, and I. Hasan, "The Effects of Deregulation on the Performance of Financial Institutions: The Case of Spanish Savings Banks," *Journal of Money, Credit and Banking*, 33, (2001), 102-120.
- McAllister, P. H. and D. McManus, "Resolving the scale efficiency puzzle in banking," *Journal of Banking and Finance*, 17, (1993), 389-405.

THE KOREAN JOURNAL OF FINANCIAL MANAGEMENT
Volume 22, Number 2, Dec. 2005

The Cost Efficiency Analysis of Korean Credit Unions by Stochastic Frontier Approach

Eun Kyung Kang*

〈abstract〉

The purpose of this research is to examine X-efficiency of Korean local credit unions in 2001 by employing the stochastic frontier approach. This study uses the intermediation approach in order to define outputs and inputs of the credit unions.

We define the outputs as the amounts of loans, and securities. The inputs are labor, deposit and physical capital. The price of labor is estimated by dividing the total wages by the number of employees. The price of deposit equals total interest divided by total deposit, and the price of physical capital is also computed to divide the total sales and administrative expenses by the physical capital.

By the result of this study, the average efficiency score is 0.81. This fact indicates that credit unions can reduce their inputs by 19% for the given outputs. If results are arranged into quartiles based on the efficiency, inefficiency of top 25% credit unions is below 9%, and half of them is over 17%. In addition, the result shows that the efficiency is significantly influenced by region and size even if credit unions in Seoul and Daegu showed little difference in efficiency by size. Generally, medium size credit unions are more efficient than large size.

Keywords : Stochastic Frontier Analysis, Efficiency, Inefficiency, Cost Efficiency, Credit Union

* Seoul Women's University, Business Administration