

방향성 생산거리함수를 이용한 은행산업의 효율성 분석

김인철* · 이해춘** · 안경애***

은행효율성을 측정하기 위한 방법론으로 본 연구에서는 선형계획에 의한 DEA (Data Envelopment Analysis) 방법론을 이용하였는데, 특히 산출물 중에 은행경영에 있어 유해산출물(undesirable output, or bad output)이 존재할 경우의 분석에 적절한 방향성 생산거리함수(directional technology distance function)를 사용하였다.

실증분석에 사용된 투입요소로는 직원수, 업무용고정자산, 총이자비용이며 산출요소로는 업무이익, 대출금, 부실(무수익)여신이다. 즉, 산출물에 부실여신과 같이 은행효율성에 유해한 산출물을 포함시켜 이를 고려하지 않았을 경우 발생할 수 있는 효율성 분석의 왜곡을 피하고자 하였다.

분석결과 우리 나라 은행의 효율성은 외환위기가 발생하기 전인 1994년 이후 지속적으로 하락하여 1998년을 최저점으로 점차 회복 추세에 있다. 시중은행의 경우는 1998년부터 투입되기 시작한 공적자금 등 금융구조조정정책의 효과가 시차를 두고 효율성에 반영되었다. 대부분의 은행은 외환위기 이후 3년여에 걸쳐 모든 투입물이 비효율적으로 초과 투입되었으며 그 정도는 시중은행에 비해 지방은행이 심한 것으로 확인할 수 있었다.

Malmquist-Luenberger 생산성 지수를 이용한 분석에서 우리 나라 은행은 IMF 이후 지속적으로 생산성이 향상되었으며, 특히 지방은행의 생산성이 크게 향상되었음을 확인할 수 있었다. 본격적으로 생산성이 향상된 시점은 2000년 이후로 역시 구조조정정책의 효과가 시차를 두고 반영되었음을 확인할 수 있었다.

핵심주제어: 은행효율성, DEA, DDF, Malmquist-Luenberger 생산성 지수
경제학문헌목록 주제분류: L0

* 성균관대학교 경제학부 교수(제1저자), 전화: (02) 760-0428, E-mail: ickim@yurim.skku.ac.kr

** 성균관대학교 경제학부 연구부 교수(공동저자), 전화: (02) 760-1286, E-mail: rheehc@skku.edu

*** 성균관대학교 경제학부 BK21 박사후연구원(공동저자), 전화: (02) 760-1286, E-mail: kaan@skku.edu

논문투고일: 2006. 11. 13 수정일: 2006. 12. 14 게재확정일: 2006. 12. 18

I. 서 론

우리 나라는 1997년 외환위기를 맞아 IMF로부터의 구제금융을 계기로 금융산업의 구조조정이 본격적으로 진행되었다. 이 과정에서 다수의 은행들이 퇴출 또는 흡수·합병되었고 나머지 은행들도 대부분 감자조치, 공적자금 투입, 외국 자본 유치 등의 방법을 통해 재무구조 개선 및 경쟁력 강화를 위한 구조조정이 단행되었다.

은행산업의 구조조정내용을 보면 1998년 7월 동화은행·대동은행·충청은행·경기은행·동남은행 등 5개의 일반은행이 퇴출되고, 각각 신한은행·국민은행·하나은행·한미은행·주택은행으로 인수되었다. 1999년에는 강원은행과 충북은행이 조흥은행으로 합병되고, 상업은행과 한일은행이 한빛은행으로, 하나은행과 보람은행이 하나은행으로, 국민은행과 장기신용은행이 국민은행으로 각각 합병되었다. 그리고 2001년에는 주택은행과 국민은행이 국민은행으로 합병되었다. 이후 2003년에는 신한금융지주가 조흥은행을 인수하였다. 이 결과 1997년 말 26개이던 일반은행이 2005년 12월 말 현재 14개로 감소하였다.

또한 외환위기 이후 외국사모 투자펀드 및 외국금융기관들의 국내은행 인수가 활발하게 이루어졌다. 뉴브릿지 캐피탈이 1999년 제일은행을, 칼라일 펀드가 2000년 한미은행을, 론스타펀드가 2003년 외환은행의 경영권을 각각 인수하였다. 그 후 2004년 씨티그룹은 칼라일이 인수한 한미은행을 재인수하였고, 스탠다드차타드은행(SCB)은 뉴브릿지 캐피탈이 인수한 제일은행을 다시 인수하여 2005년 10월 말 현재 7개 시중은행 가운데 3개가 외국계 은행이 되었다.

이 과정에서 각 은행들은 은행경영의 정상화를 위해 직원의 대량 감원과 지점 폐쇄를 단행하였다. 또한 은행업을 포함한 금융산업 전반의 구조조정과정에서 정부의 공적자금 투입규모는 1998년 55조 6,000억 원을 시작으로 2005년 말까지 168조 원에 이른다.¹⁾ 이 중에서 은행에 대한 출자, 출연 및 부실자산 매입은 1997~2005년 12월 말까지 86조 9,000억 원에 이르고 있다.

이렇듯 은행의 퇴출, 합병, 감자조치 및 인원감축은 물론 공적자금 투입 등을 통한 구조조정정책이 은행효율성에 어떻게 반영될 것인가 하는 문제는 구조조

1) 재정경제부 공적자금관리위원회는 1997년 11월 이후 2005년 말까지 금융기관의 구조조정을 위한 공적자금규모는 모두 168조 원이며, 이 가운데 2006년 1월 현재 76조 1,000억 원이 회수되었다고 밝혔다. 이는 2005년 말 현재 공적자금 회수율은 45.3%로 전년 말보다 2.7% 포인트 상승한 것이라고 발표했다.

정과정 및 은행산업의 경쟁력 측면에서 지속적인 관심사가 아닐 수 없다. 일반적으로 금융구조조정 및 금융개혁 등을 통한 은행의 건전성 회복은 실물경제에 영향을 미치고 이 실물경제의 회복이 다시 금융산업의 수익성에 반영됨으로써 구조개혁조치는 시차를 두고 은행효율성에 반영될 것이다.

은행의 효율성이나 생산성 분석에 관한 연구는 비용함수나 생산함수의 개념을 이용하여 은행의 전반적인 생산성이나 규모 및 범위의 경제를 평가하거나 개별 은행의 효율성을 측정하는 것이 일반적이다. 본 연구는 국내 개별 은행의 효율성을 외환위기를 전후하여 은행부실의 원인과 잠재적 효율성의 정도를 파악하고 그 회복과정을 점검하고자 하였다.

특히, 본 연구에서는 앞서 언급한 바와 같이 은행경영에 유해산출물(undesirable outputs), 예컨대 은행의 대출 가운데 부실여신과 같은 산출물을 고려하지 않을 경우 은행효율성 분석은 왜곡될 가능성이 높다. 그러나 기존의 많은 은행 효율성에 관한 문헌들에서는 이러한 ‘유해산출물’이 방출되는 경우를 전혀 고려하지 않고 있다.

우리 나라 은행산업의 경우 IMF 당시 방만한 대출과 부실여신 등으로 수익성이 크게 악화되고 이것이 은행의 재무구조 및 효율성을 저하시키는 주요한 요인이었던 점을 상기할 때 그 중요성이 더욱 강조되지 않을 수 없다. 따라서 본 연구에서는 이와 같은 점을 고려하여 은행의 부실여신을 유해산출물로 간주하고 은행효율성을 분석하였다는 점에서 기존 연구와 차이가 있다. 물론 이와 관련하여 김인철·이해춘(2003)의 연구에서 부실여신을 투입요소에 포함시켜 분석을 실시한 바 있다. 그러나 은행효율성에서 부실여신은 그 규모가 작을수록 은행의 효율성이 개선되는 변수임을 반영하지 못한 문제점이 있다.

따라서 본 연구에서는 투입요소와 산출요소에 관한 1994~2004년의 11개년도 자료를 이용하여 자료포락분석(data envelopment analysis: DEA)방법 가운데 유해산출물이 존재하는 경우에 적절한 분석방법인 방향성 생산거리함수(directional technology distance function: DDF)를 이용하여 개별 은행의 효율성을 측정하였다.

DEA는 의사결정단위(decision making unit: DMU)의 투입요소와 산출요소를 통해 상대적인 효율성을 측정하는 방법으로, 공공사업이나 서비스 조직의 효율성을 분석하는 데 유용한 도구로 이용되고 있다. 그 가운데 DDF는 은행의 부실여신 또는 제조업 생산물에서 발생하는 오염물질과 같이 의사결정단위에 유해한 산출물의 규모를 감소시키게 되면 의사결정단위의 효율성이 개선될 수 있

도록 만들어진 모형으로 투입물(input) 및 정상(正常)산출물, 그리고 유해산출물의 이동방향과 이동의 잠재가능성 정도를 측정하는 데 유용한 모형이다. 예컨대, 은행경영의 효율성은 분석대상이 되는 개별 은행들의 투입물(x)과 산출물(y) 및 유해산출물(b)의 결합(x, y, b)이 생산함수 프런티어에 도달하기 위해 투입물과 유해산출물은 감소시키고 동시에 정상산출물을 증대시킬 수 있는 경로를 β 라는 거리로 표시한 것이라 할 수 있다. 즉, 유해산출물 b 를 감소시키면 은행효율성 지수의 값이 적어지게 되는 것으로 효율성이 향상됨을 의미한다. 따라서 보다 적은 규모의 유해산출물(부실여신)을 낸 은행이 보다 높은 생산효율성을 부여받도록 모형화하여 효율성 측정의 왜곡을 방지하는 것으로 이는 동시에 정상산출물(대출규모)을 증대시키면서 유해산출물(부실여신)을 감소시켜야 하는 지속가능한 은행효율성을 측정하는 방법이라고 할 수 있다.

DEA를 이용하여 은행의 효율성을 분석한 논문 중 대표적인 것은 Sherman and Gold(1985), Siems(1992), Barr *et al.*(1993), Brockett, Charnes, Cooper, *et al.* (1997) 등이 있으며, 최근에는 Drake and Hall(2002) 등이 있다. DDF방법에서 처럼 산출물을 정상산출물(desirable outputs)과 유해산출물로 나누어 분석하는 방법은 주로 Chung *et al.*(1997), Fare *et al.*(2004) 등이 있으며, 주로 환경분야에서 산출물에 따른 오염물질 발생의 경우에 DDF방법론을 이용하였다. DDF방법론을 이용한 은행효율성 분석은 Devaney and Weber(2002)와 Fare, Grosskopf, and Weber(2004), 그리고 Fukuyama and Weber(2004) 등이 있다.

Sherman and Gold(1985)는 미국 저축은행의 14개 지점을 대상으로 지점 간 상대적 운영효율성을 측정하였다. 산출물로는 금융의 중개기능을 중시하여 거래유형을 거래의 복잡성과 지점의 유지특성을 고려하여 4개 유형으로 분류하여 사용하였다. 투입요소로는 정규직원수, 사무실 임차료, 총지출경비 등을 사용하였다.

Siems(1992)는 은행의 장기적 발전가능성을 판별하기 위해 산출요소에 예수금, 투자자산, 총이자수익 등을 고려한 것이 특징이다. 또한 Barr, Seiford, and Siems(1993)는 투입요소에서 총이자비용과 기타 이자비용으로 이자비용을 구분하였으며, 산출요소로는 수익용 자산이나 해당 은행에 따라 특징인 예금을 사용하였다.

Brockett, Charnes, Cooper, Hwang, and Sun(1997)은 은행관리기관에 의해 사용될 감시 또는 조기경고 시스템을 위해 Cone ratio DEA 모델을 제시하였으며, 이를 위해 1984~1985년 텍사스의 가장 큰 16개 은행의 성과자료를 이용하였다.

또한 위험범위(risk coverage)와 효율성(efficiency) 측면에서 이들 텍사스 은행을 평가하는 데 도움이 될 만한 텍사스 외의 다섯 개 대형 은행도 제시하였다.

Drake and Hall(2002)은 최근의 횡단면표본(cross-section sample)을 사용하여 일본 은행업무의 기술효율성과 규모의 효율성을 분석하기 위해 비모수적 접근 방법인 자료포락분석을 사용하였다. 효율성 분석은 개별 은행, 은행유형별, 그리고 은행크기별로 수행되었다. 이 논문은 문제가 많은 대출의 외부적 영향력의 조절은 일본의 은행업무, 특히 소규모 지방은행에게 매우 중요하다는 것을 제안한다.

Fare, Grosskopf, and Weber(2004)의 논문에서는 1990년, 1992년, 1994년의 자료를 사용하여 방향성 생산거리함수를 이용한 미국 은행의 이윤효율성을 분석하였다. 여기에서 사용한 투입물은 노동·자본·비거래 예금계정이며, 산출물은 증권·부동산 담보대출금·기업대출금·개인대출을 사용하였다. 분석결과 은행의 이윤 비효율성이 존재함을 보였는데 이를 배분적 비효율성과 기술적 비효율성으로 나누어 분석하였으며, 특히 리스크를 가진 자본이 배분 비효율에 상당한 영향을 미친다고 주장하였다.

DEA 분석은 투입요소와 산출요소를 어떻게 선정하느냐에 따라 그 결과인 효율성의 값이 상이하게 나타난다. 따라서 DEA 분석기법을 이용하여 은행의 효율성을 측정하기 위해서는 투입요소와 산출요소를 은행의 중개기능에 역점을 둘 것인가 또는 생산기능에 역점을 둘 것인가를 정확하게 구분하는 것이 필요하다. 국내의 연구로는 안태식(1991), 윤용원(1993), 손승태(1993), 공정택(1996), 최태성·장익환(1992), 이용주(2000), 백자욱(2001), 김상호(2001), 박승록·이인실(2002) 등이 있다. 특히, 김인철·이해춘(2003), 박노경·전영삼(2004), 이석영·유상열(2004), 황진수(2005) 등은 외환위기를 전후하여 은행효율성 변화의 원인을 찾고자 노력하였다.

황진수(2005)는 투입요소로 임직원수, 업무용고정자산, 총자산, 산출요소로 예수금, 대출금, 당기순손익을 사용하여 분석하였는데, 1997년 이후 은행효율성이 지속적으로 개선되고 있다는 점을 강조하였다. 그러나 이 분석은 1998년은 은행산업에서 구조조정과 공적자금 투입이 시작된 시기이기는 하나 부실여신규모가 가장 컸던 점을 간과하였다.

박노경·전영삼(2004)은 국내은행 가운데 대형화된 은행을 중심으로 효율성을 분석하였다. 분석에 사용한 투입요소는 종업원수·고정자산·지점수이며, 산출요소는 예금액·대출액·유가증권투자액이다. 이들은 1997~2002년 기간 동안

〈표 1〉 국내선행연구에서 사용된 투입 및 산출 요소

지 자	투입요소	산출요소
안태식(1991)	직원수, 사무실면적, 경비	예수금 총액, 대출금 총액, 월평균 전표수
윤응원(1993)	정규직원수, 컴퓨터 사용료, 건물 임차료, 경비	은행계정, 신탁계정
손승태(1993)	인원수, 인건비, 건물, 시설장비, 경비, 이자비용, 자본금	예금액, 예금계좌수, 대출액, 대출 건수, 기타 업무
공정택(1996)	노동비용, 자본비용, 금융비용	대출이자 수익, 비대출이자 수익
최태성·장익환(1992)	직원수, 영업비용	영업이익, 경상이익
이용주(2000)	종업원수, 업무용고정자산, 총이자 비용	예수금, 업무이익
백자욱(2001)	대출금, 예수금	총비용, 업무용고정자산
김상호(2001)	예금, 차입금, 총고용자수, 유형고정자산	대출금, 유가증권, 수수료수입
박승록·이인실(2002)	은행의 직원수, 고정자산	대출액, 예금액, 유가증권투자액
김인철·이해춘(2003)	정규직원수, 업무용고정자산, 총이자비용, 경비, 부실(무수익)여신	업무이익, 대출이자수익, 비이자순수입, 당기순이익
최승빈(2003)	예금, 총비용(이자비용, 비이자비용, 인건비)	대출, 기타 수익자산
박노경·전영삼(2004)	종업원수, 고정자산, 지점수	예금액, 대출액, 유가증권투자액
이석영·유상열(2004)	종업원수, 업무용고정자산의 장부 가치, 총예수금, 이자비용, 대손충당적립금	총대출금, 투자유가증권+지급보증대지급금, 총예수금
황진수(2005)	임직원수, 업무용고정자산, 총자산	예수금, 대출금, 당기순이익

우량은행끼리의 합병은 효율성을 개선시키나 부실은행의 흡수(합병)은 효율성 개선에 유익하지 않다고 주장하였다.

이석영·유상열(2004)은 다양한 가설을 설정하여 외환위기 전후의 은행산업 효율성을 비교하였다. 분석결과 은행효율성 하락의 원인으로 대출금 증가, 이자비용 및 대손충당금적립금의 증가 등을 지적하였다. 이 분석은 가설에 따라 투입산출 변수를 달리 설정함으로써 효율성 결과의 일관성이 결여되었다는 한계가 있다.

상기의 연구는 일반적으로 은행의 중개적 기능 또는 생산적 기능을 구분하여

은행효율성을 분석하고 있다. 그러나 본 연구에서는 기존 연구와는 달리 외환 위기를 전후하여 우리 나라 은행산업에서 가장 큰 문제가 되었던 부실여신을 고려하여 은행의 생산적 기능에서 대출을 산출물로 봤을 때 대출과 함께 발생하는 부실여신으로 인한 효율성의 변화를 고려하고자 하였다. 한편, 김인철·이해춘(2003)은 은행의 수익기능과 부실여신에 집중하여 은행효율성을 분석하였다. 이들은 은행효율성 저하의 원인으로 부실여신규모의 확대를 지적하였다. 그러나 이 연구는 부실여신을 투입변수로 간주함으로써 DEA 분석의 가정상 한계점을 드러내었다.²⁾ 결과적으로 본 연구에서는 영업활동의 결과로 발생하는 부실여신과 같이 은행경영에 ‘유해산출물(bad outputs)’이 효율성에 미친 효과를 보고자 한 것이다.

본 연구의 목적은 외환위기를 전후하여 일반은행의 효율성이 어떻게 변동하였는가를 관찰하며, 특히 부실여신이 은행의 효율성에 어떤 영향을 미쳤는가를 파악하는 데 있다. 따라서 본 연구에서는 기존 연구와는 달리 은행산업의 산출요소를 정상산출물과 유해산출물로 구분하여 부실여신이 효율성에 미치는 특징을 분석하려고 시도하였다. 분석기간은 외환위기를 전후로 하여 은행산업 구조조정기간이 포함된 1994~2004년으로 하였다.

II. 분석모형

DEA란 다투입-다산출의 의사결정단위에 대한 효율성을 측정할 수 있는 기법을 말한다. 이러한 효율성 측정방법은 Debreu(1951)와 Koopman(1951)을 시작으로 Farrell(1957)에서 이론적 기초가 구축되었다. Charnes, Cooper, and Rhodes(1978)은 규모에 대한 보수불변(constant return to scale: CRS)모형을 개발하였으며, 이후 Banker, Charnes, and Cooper(1984)는 규모에 대한 보수변동(variable return to scale: VRS)모형으로 발전시켰다.

DEA 측정모형은 의사결정단위의 투입물 및 산출물에 대해 선형계획법을 적용하여 가장 효율적인 DMU의 투입물 및 산출물 Frontier를 구축한 후, 이 Frontier와 특정 DMU의 투입 및 산출물 간의 거리함수(distance function)를 계

2) 부실여신을 투입변수로 고려할 경우, 일정 효율성 유지를 위해 부실채권을 어느 정도 감축할 수 있는가 하는 분석에는 유의하지만, 부실여신의 규모가 커질수록(즉, 투입량이 증가할수록) 은행효율성이 높아진다는 가정상의 한계점을 드러내었다.

산하여 상대적 효율성을 측정하는 것이다.

그런데 산출물이 일반적인 정상산출물과 유해산출물을 포함하는 경우는 방향성 생산거리함수를 이용하는 것이 효과적이다. 즉, 유해산출물이란 효용을 감소시키는 것으로 기업의 생산활동에서 발생하는 오염물질이라든지, 은행의 영업활동에서 필연적으로 발생하는 부실여신 등을 예로 들 수 있다.

여기서는 한국 시중은행의 효율성을 측정하기 위해 정상산출물(goods)과 유해산출물(bads)을 고려한 생산함수를 설정하고, 거리함수를 이용한 효율성 지수를 측정모형으로 이용하였다.

먼저 정상산출물과 유해산출물을 생산하는 생산함수는 다음과 같이 설정할 수 있다.

$$T = \{(x, y, b) : x \text{ 투입물, } y \text{ 와 } b \text{ 산출물}\}. \quad (1)$$

여기서, T : 생산함수

$$x = (x_1, x_2, \dots, x_N) \in R^N : N \text{개의 투입요소}$$

$$y = (y_1, y_2, \dots, y_M) \in R^M : M \text{개의 정상산출물}$$

$$b = (b_1, b_2, \dots, b_J) \in R^J : J \text{개의 유해산출물}$$

따라서 위의 생산함수는 N 개의 투입요소를 이용하여 M 개의 정상산출물과 J 개의 유해산출물을 생산하는 생산프런티어를 의미한다. 예를 들어, 은행산업의 생산함수를 생각할 때 노동, 자본 등의 투입물과, 이를 이용한 영업활동의 결과 얻을 수 있는 생산물이 총수익, 경상이익 등의 정상산출물과, 영업활동에서 필연적으로 따를 수밖에 없는 부실여신(또는 부실채권)이란 유해산출물이 발생한다고 할 수 있다. 이러한 생산함수는 다음 3가지의 제약조건을 가진다.

첫째, 정상산출물의 강처분(strong disposability) 특성이다. 즉, 현재의 투입물을 이용하여 현재보다 적은 수준의 정상산출물은 추가적 비용을 지불하지 않고 생산할 수 있다.

$$(x, y, b) \in T \text{ and } y' \leq y \text{ then } (x, y', b) \in T. \quad (2)$$

둘째, 유해산출물은 약처분(weak disposability)의 특성을 지닌다. 즉, 현재수준에서 유해산출물을 감소시키기 위해서는 추가적인 기회비용이 소요된다. 다시 말해, 정상산출물의 생산이 감소한다. 즉, 은행의 유해산출물인 부실여신(채권)을 감소시키기 위해서는 정상산출물인 수익성이 감소한다는 의미이다. 여기서 두 산출물이 동일한 비율로 감소한다면 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$(x, y, b) \in T \text{ and } 0 \leq \alpha \leq 1 \text{ then } (x, \alpha y, \alpha b) \in T. \quad (3)$$

셋째, 투입요소의 비혼잡성(non-congestion)과 두 산출물의 동반생산(joint produce) 특성이다. 비혼잡성이란 현재수준보다 더 많은 투입요소를 투입하더라도 현재수준의 정상산출물은 생산할 수 있다는 의미로 투입요소의 혼잡함 때문에 생산이 감소하지 않는다는 의미이다. 동반생산성이란 정상산출물의 생산이 없으면 유해산출물의 생산도 없다는 것이다. 이를 각각 표현하면 다음과 같다.

$$(x, y, b) \in T \text{ and } x \leq x' \text{ then } (x', y, b) \in T, \quad (4)$$

$$\text{if, } (x, y, b) \in T \text{ and } b = 0 \text{ then } y = 0. \quad (5)$$

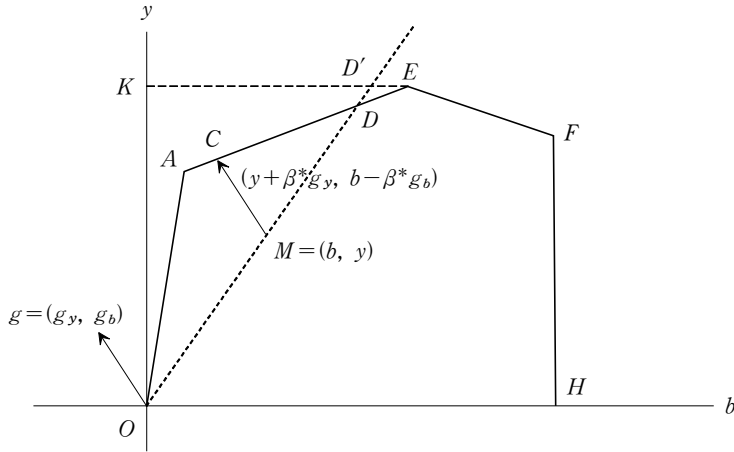
상기와 같은 생산함수를 이용한 방향성 생산거리함수는 다음과 같이 정의할 수 있다.

$$\begin{aligned} & \vec{D}_T(x, y, b; -g_x, g_y, -g_b) \\ & = \sup\{\beta: (x - \beta g_x, y + \beta g_y, b - \beta g_b) \in T\}. \end{aligned} \quad (6)$$

여기서 $(-g_x, g_y, -g_b)$ 는 영이 아닌 방향성 벡터(non-zero directional vector)이다. 이 거리함수의 의미를 보면, 기준이 되는 생산함수의 프런티어에 대하여 각 DMU가 투입요소를 최대로 줄이고, 동시에 정상산출물은 최대로 증대시키고, 유해산출물은 최대로 줄일 수 있는 정도를 방향성 벡터로 표시한 것이다. 이 경우 거리함수에서 구해진 β 값, 즉 \vec{D}_T 가 바로 생산효율성을 나타내는 지수로 활용된다. 이 지수가 바로 Luenberger 생산성 지수이다.³⁾

식 (6)에서 투입물(x)를 고정할 경우의 방향성 생산거리함수(즉, 방향산출물 거리함수)를 보면 <그림 1>과 같다. 그림에서 y 는 정상산출물, b 는 유해산출물을 나타낸다. 생산프런티어는 OAEFH이며, OAE 구간은 약처분성 특징을 가진 구간이라 할 수 있다. 즉, 생산점이 E 점에서 선분 EK 를 따라서 D' 으로 이동한다면 정상산출물은 OK 로 일정하며, 유해산출물 b 를 감소시킬 수 있다. 즉, 유해산출물의 감소를 위해 기회비용이 증가하지 않는다. 그러나 생산점이 E 에

3) Luenberger 생산성 지수는 투입물과 산출물을 동시에 조절할 수 있는 방향성 생산거리함수, 일정하게 주어진 산출물을 생산하기 위해 투입물 감축정도를 측정하는 방향투입물 거리함수(directional input distance function), 일정하게 주어진 투입물을 이용하여 최대 산출물의 생산정도를 측정하는 방향산출물 거리함수(directional output distance function)로 구분할 수 있다. 자세한 것은 R. G. Chamber, R. Fare, S. Grosskopf(1996); Y. H. Chung, R. Fare, and S. Grosskopf(1997); R. Fare, S. Grosskopf, D. W. Noh, and W. Weber(2005)를 참조.



〈그림 1〉 생산함수와 방향성 생산거리합수

서 D 로 이동하면 유해산출물을 감소시키기 위해 정상산출물도 감소해야 한다. 즉, 기회비용이 발생하는 것이다.

다음으로 방향(산출물)거리합수를 이용한 생산효율성을 보자. 지금 M 에서 생산이 이루어질 경우, 정상산출물(y)과 유해산출물(b)에 대한 방향성 벡터 $g = (g_y, -g_b)$ 는 2사분면에 표시되어 있다. 이 경우 생산프런티어상의 효율적인 생산점 C 에 도달하기 위해서는, 현재의 생산점 $M = (b, y)$ 에서 방향성 벡터 $(g_y, -g_b)$ 에 거리합수의 값(β^*)을 곱한 만큼 정상산출물의 생산은 증가하고, 유해산출물의 생산은 감소해야 한다.

이 때 β 값이 0이면, 현재 생산점 M 이 프런티어상의 가장 효율적인 생산점 C 와 일치하므로 효율성이 가장 높다. β 의 값이 0보다 클수록 효율성은 낮아진다. 여기서 β 값을 효율성 지수라고 명명하고, 효율성 지수의 값이 적을수록 효율성은 높아진다.

방향거리합수에서 보듯이 유해산출물을 감소시킬 경우 β 의 값은 적어진다. 즉, DMU의 효율성이 향상됨을 의미한다. 예를 들어, 은행의 효율성을 측정할 경우, 유해산출물을 부실여신이라고 할 경우 부실여신의 감소는 은행효율성을 향상시킬 수 있음을 의미하고 있는 것이다.

방향거리합수의 추정을 위해 먼저 생산프런티어 추정을 위한 선형계획 프로그램을 다음과 같이 설정한다. t 기의 보수불변(CRS)을 가정한 약처분성의 생산프런티어 추정모형은 다음과 같다.

$$\begin{aligned}
 T_{CRS}^t = \{ (x^t, y^t, b^t) : & \sum_k Z_k y_{k,m}^t \geq y_m^t, \quad m=1, 2, \dots, M \\
 & \sum_k Z_k b_{k,j}^t = b_j^t, \quad j=1, 2, \dots, J \\
 & \sum_k Z_k x_{k,n}^t \leq x_n^t, \quad n=1, 2, \dots, N \\
 & Z_k \geq 0, \quad k=1, 2, \dots, K.
 \end{aligned} \tag{7}$$

식 (7)에서 정상산출물(y)과 투입요소(x)는 강처분성을 가정하여 부등호의 제약조건을 갖는다. 유해산출물(b)은 약처분성을 가정하여 등호의 제약조건을 갖는다. 보수불변의 가정은 활동원단위인 Z_k 가 0보다 크다는 제약조건을 갖는다.

다음으로 0기의 생산함수에서 특정 DMU인 k' 의 방향거리함수값 β 는 다음과 같은 선형계획 프로그램을 통해 추정한다. 여기서 방향성 벡터를 $(-g_x, g_y, -g_b)$ 와 같이 설정하고, CRS생산함수를 가정한다면 다음과 같이 모든 DMU에 대해 추정할 수 있다.

$$\begin{aligned}
 \bar{D}_{T,CRS}^t(x^{k't}, x^{k't}, x^{k't}; -g_x, g_y, -g_b) = \max \beta \\
 \text{s.t. } \sum_k Z_k y_{k,m}^t \geq y_{k',m}^t + \beta g_{y,m}, \quad m=1, 2, \dots, M \\
 \sum_k Z_k b_{k,j}^t = b_{k',j}^t - \beta g_{b,j}, \quad j=1, 2, \dots, J \\
 \sum_k Z_k x_{k,n}^t \leq x_{k',n}^t - \beta g_{x,n}, \quad n=1, 2, \dots, N \\
 Z_k \geq 0, \quad k=1, 2, \dots, K.
 \end{aligned} \tag{8}$$

여기서 방향성 벡터는 연구목적에 따라 여러 가지로 설정할 수 있다.⁴⁾ 본 연구에서는 방향성 벡터를 각 DMU의 현재 투입물과 산출물로 두었다. 또한 정상산출물과 유해산출물의 관계를 고려하여 효율성 지수를 계산하기 위해 투입물이 일정하다는 가정을 도입하였다. 즉, 방향투입물 거리함수를 효율성 지수로 선정한 것이다. 이의 추정을 위한 선형계획 프로그램은 다음과 같다.

$$\begin{aligned}
 \bar{D}_{T,CRS}^t(x^{k't}, y^{k't}, b^{k't}; g_y, -g_b) = \max \beta \\
 \text{s.t. } \sum_k Z_k y_{k,m}^t \geq (1+\beta)y_{k',m}^t, \quad m=1, 2, \dots, M \\
 \sum_k Z_k b_{k,j}^t = (1-\beta)b_{k',j}^t, \quad j=1, 2, \dots, J
 \end{aligned}$$

4) 방향성 벡터는 분석목적에 따라 각 DMU의 현재 투입물과 산출물을 둘 수도 있으며, 투입물과 산출물의 기본단위인 (1, 1, 1)의 형태를 가지기도 하고, 각 DMU의 투입물과 산출물을 평균값으로 나눈 값을 사용하는 경우도 있다. 이 경우 계산된 효율성 지수의 해석을 달리할 수 있다.

$$\begin{aligned} \sum_k Z_k x_{k,n}^t &\leq x_{k',n}^t, \quad n=1, 2, \dots, N \\ Z_k &\geq 0, \quad k=1, 2, \dots, K. \end{aligned} \tag{9}$$

본 연구에서 추정한 시중은행의 효율성 지수는 식 (9)에 의해 추정되었다. 해석의 편의상 각 DMU의 효율성 점수 γ 는 다음과 같이 정의한다.

$$\gamma = 1 - \beta. \tag{10}$$

이 경우 효율성 점수 γ 는 1에 가까울수록 효율성이 높으며, 0에 가까울수록 효율성이 낮은 것으로 해석할 수 있다.

다음으로 연도별 변화를 고려하여 거리함수를 이용한 Malmquist-Luenberger 생산성 지수를 계산하였다. 앞에서의 효율성 분석은 암묵적으로 동일기간에서의 생산성을 의미하고 있으나 생산성의 측정에 기간을 도입하게 되면 생산성과 기술변화와의 관계를 분석할 수 있다. 즉, Luenberger 생산성 지수는 방향성 생산거리함수를 이용하여 산출물과 투입물의 동시 조절가능한 정도를 계산한다. 즉, 부실여신의 감소노력은 산출물 중에 유해산출물을 감소시킴과 동시에 정상 산출물에도 영향을 미친다. 또한 이러한 노력은 투입요소의 변화에도 영향을 미치기 때문에 생산성에 미치는 영향을 측정하기 위해서 투입물과 산출물의 조정이 동시에 이뤄질 수 있는 여지를 보여 줄 수 있는 방향성 생산거리함수를 사용하는 것이 바람직하다. 그리고 Luenberger 생산성 지수는 바로 이러한 거리함수를 이용하여 생산성을 측정할 수 있는 지수이다. t 기와 $t+1$ 기간의 시점 변화에 대한 생산성 변화를 나타내는 ML지수는 다음과 같이 정의된다.⁵⁾

$$\begin{aligned} ML_i^{t+1} &= \left[\frac{(1 + \bar{D}^t(M^t))(1 + \bar{D}^{t+1}(M^t))}{(1 + \bar{D}^t(M^{t+1}))(1 + \bar{D}^{t+1}(M^{t+1}))} \right]^{\frac{1}{2}} \\ M^i &= (x^i, y^i, b^i; y^i, -b^i), \quad i=t, t+1. \end{aligned} \tag{11}$$

5) 이 지수는 기존의 Malmquist 생산성 지수에 비해 유해산출물을 고려할 수 있다는 장점이 있다. 여기서 t 기의 생산프런티어와 $t+1$ 기의 투입산출 변수를 의미하는 $\bar{D}^{t+1}(M^t) = \bar{D}^{t+1}(x^t, y^t, b^t, g_y, -g_b)$ 를 추정하는 선형계획은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \bar{D}_{CRS}^{t+1}(x^{k't}, y^{k't}, b^{k't}; g_y, -g_b) &= \max \beta \\ \text{s.t. } \sum_k Z_k y_{k,m}^{t+1} &\geq (1 + \beta) y_{k',m}^t, \quad m=1, 2, \dots, M \\ \sum_k Z_k b_{k,j}^{t+1} &= (1 - \beta) b_{k',j}^t, \quad j=1, 2, \dots, J \\ \sum_k Z_k x_{k,n}^{t+1} &\leq x_{k',n}^t, \quad n=1, 2, \dots, N \\ Z_k &\geq 0, \quad k=1, 2, \dots, K. \end{aligned} \tag{9-1}$$

자세한 것은 Y.H. Chung, R. Fare, and S. Grosskopf(1997)을 참조.

이 ML지수는 생산효율성 변화(MLEFFCH)와 기술효율성 변화(MLTECH)로 다음과 같이 분해할 수 있다.

$$MLEFFCH_t^{t+1} = \frac{(1 + \bar{D}^t(M^t))}{(1 + \bar{D}^{t+1}(M^{t+1}))}, \quad (12)$$

$$MLTECH_t^{t+1} = \left[\frac{(1 + \bar{D}^{t+1}(M^t))(1 + \bar{D}^{t+1}(M^{t+1}))}{(1 + \bar{D}^t(M^t))(1 + \bar{D}^t(M^{t+1}))} \right]. \quad (13)$$

본 연구에서는 효율성 점수값으로 식 (9)와 (10) 및 생산성 지수로 식 (11), (12), (13)을 계산한다. 계산에 사용된 프로그램은 what's best 7.0이다.

III. 분석자료

1. 변수선정과 분석기간

DEA 분석에서는 투입물과 산출물을 어떻게 선정하느냐에 따라 DMU의 효율성값에 차이가 난다. 은행산업 효율성 분석에 관한 기존의 많은 연구에서 은행의 역할규정에 따라 생산적 기능과 중개적 기능으로 구분하여 투입물과 산출물을 선정하고 있다. 특히, 산출변수에 대하여는 학자들 사이에서 다양한 견해를 가지고 있다. 대개 투입물로서 노동요소로는 직원수·노동시간·임금 등을 고려하고 있으며, 자본요소로는 사무실 면적·지점수·고정자산 및 이자비용 등을 사용하고 있다. 산출물은 <표 1>에서 보여 주는 바와 같이 분석목적에 맞게 세분하거나 통합하여 사용하고 있다.

본 연구에서는 투입물 변수로 정규직원수, 이자비용, 업무용고정자산을 선정하였다. 은행들은 구조조정과정에서 직원수를 감축하고 일부는 임시직 직원으로 보충하였다. 여기서는 구조조정과정에서 생산적 기능의 효율성에 직원수의 감축이 어느 정도 기여하고 있는가를 보기 위해 투입물 변수로 직원수를 선정하였다.⁶⁾ 이자비용은 개별 은행의 수익성에 크게 작용한다. 즉, 은행수익의 가장 큰 원천은 기본적으로 예대금리의 차라고 할 수 있다. 따라서 은행의 이자

6) 한편, 외환위기 이후 대부분의 은행고용이 임시직 위주로 이루어지고 있는데 정규직만을 대상으로 노동변수를 작성하는 경우 노동을 과소 계상하는 문제가 있을 수 있으나, 임시직 고용인원에 대한 자료의 한계상 정규직 인원을 대상으로 하였다.

〈표 2〉 분석모형의 투입물과 산출물 변수

투입물		산출물		
X_1	직원수	Y_1	업무이익	정상산출물(+)
X_2	업무용고정자산	Y_2	대출액	
X_3	총이자비용	Y_3	부실(무수익)여신	유해산출물(-)

비용은 은행의 총비용에서 높은 비중을 차지하고 있다. 이자비용은 개별 은행이 국제금융시장에서 차입활동을 얼마나 용이하게 하고 있는가를 나타내기도 한다. 즉, 은행의 국제신인도에 따라 차입이자율이 결정되며 이는 해당 은행의 이자비용을 결정한다. 이자비용은 비용 측면의 주요한 투입요소이다.⁷⁾

산출물 변수로는 은행의 생산적 기능을 고려하였다. 정상산출물로서 업무이익과 대출규모를, 그리고 유해산출물로서 부실(무수익)여신을 선정하였다. 은행의 부실여신은 은행의 수익성을 악화시켜 은행산업 전반의 구조조정의 원인이 되었다. 또한 부실여신의 과다는 은행 대출을 축소시킴으로 은행의 생산적 기능을 약화시킨다. 실제 외환위기를 전후하여 시중은행에서는 부실여신이 과다하게 발생하고 또한 은행의 구조조정과정에서는 대부분 불량대출로 구성된 부실여신은 거의 공적자금으로 대체되었다. 이 과정에서 시중은행은 부실여신을 축소시키는 것이 중요한 목표로 등장하였다. 이에 부실여신을 유해산출물 변수로 고려하였다(〈표 2〉 참조).⁸⁾

분석기간은 외환위기를 전후한 1994년부터 2004년으로 하였다. 분석대상은 업무 성격이 유사한 시중은행과 지방은행을 고려하였으며 국책은행은 제외하였다. 각 연도별 분석대상을 보면, 1994년 24개(시중은행 14, 지방은행 10), 1995년 25개(시중은행 15, 지방은행 10), 1996년 25개(시중은행 15, 지방은행 10), 1997년 26개(시중은행 16, 지방은행 10), 1998년 20개(시중은행 12, 지방은행 8), 1999년(시중은행 11, 지방은행 6), 2000년 17개(시중은행 11, 지방은행 7),

7) 이자비용을 투입요소로 고려한 선행연구는 Barr, Seiford, and Siems(1993); 최승빈(2003) 등을 참조.

8) 부실여신이 은행효율성 분석에서 중요한 의미가 있음은 Park and Weber(2005)에서도 증명되고 있다. Park and Weber는 각기 다른 변수로 구성된 7개의 모형을 이용하여 은행수익성에 영향을 미치는 주요 변수들의 효과를 보여 주고 있는데, 그 가운데서도 부실여신(non-performing loan)은 은행수익성에 유의적인 음의 영향을 미치고 있음을 보였다. 특히, 한국 일반은행들의 1997~2002년 동안의 높은 부실여신 비율은 은행수익률을 매우 위태롭게 만드는 중요한 요소임을 주장하고 있다. 특히, 1992~1996년에 부실여신은 더욱 심각하였음을 강조하고 있다.

2001년 15개(시중은행 9, 지방은행 6), 2002년 14개(시중은행 8, 지방은행 6), 2003년 14개(시중은행 8, 지방은행 6), 2004년 14개(시중은행 8, 지방은행 6) 등이다. 산출물과 투입물의 자료는 금융감독원의 『은행경영통계』 및 각 은행의 감사보고서 등에서 발췌하였다.

2. 주요 변수의 연도별 변화

<표 3>에는 사용된 투입물 및 산출물 변수에 대해 연도별 기초통계량이 제시되어 있으며, <그림 2>과 <그림 3>에는 평균값의 연도별 변화가 나타나 있다. 일반은행의 수는 1996년 25개이었으나, 1997년 외환위기 이후 금융산업 구조조정과정에서 은행의 퇴출·합병 등이 발생하여, 2001년에는 17개로 감소하였고, 2004년에 다시 14개로 감소하였다.

투입물 변수의 변화 추이를 보면, 직원수는 은행의 퇴출·합병 과정에서 대폭 감소한 후 회복되는 추세에 있다. 직원수의 평균값을 보면 1994년 3,634명에서 꾸준히 증가하여 1997년 4,384명이 되었다가 1998년에는 3,784명으로 대폭 감소한 후 점차 회복하여 2001년에는 4,558명, 2004년에는 4,874명으로 외환위기 이전수준을 회복하였다. 이는 구조조정과정에서 시중은행수는 감소하고 각 은행은 대형화가 진행된 현상으로 이해할 수 있다.⁹⁾

업무용고정자산과 이자비용은 분석 전 기간에 걸쳐 꾸준히 상승하고 있다. 그러나 외환위기 시점은 1998~1999년 기간에는 급격히 상승하였음을 알 수 있다.

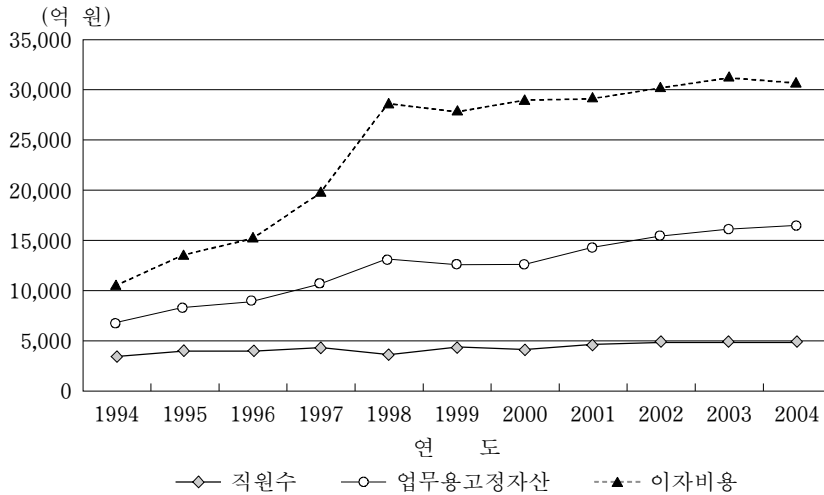
다음으로 정상산출물 변수로 선정한 업무이익과 대출액의 평균값을 보면, 업무이익은 1994년 1,945억 원에서 꾸준히 감소하다가 외환위기 기간인 1998년에는 -859억 원으로 손실을 기록하였다. 이후 점차 회복하여 2004년에는 1조 338억 원을 달성하였다. 대출액의 평균실적도 1994년 5조 6,875억 원에서 지속적으로 증가하여 왔다.

은행의 영업에서 바람직하지 않은 유해산출물로 선정한 부실대출의 실적을 보면, 1994년 5,518억 원에서 지속적으로 증가하여 1997년에는 1조 2,593억 원, 1999년에는 1조 6,114억 원으로 최대치를 기록했다. 이후에는 지속적으로 감소하여 2004년에는 6,259억 원으로 회복하였다. 여기서 부실여신/대출액의 비율을 보면 1994년 9.7%였으나 외환위기 시점인 1997년과 1998년에는 각각 12.1%

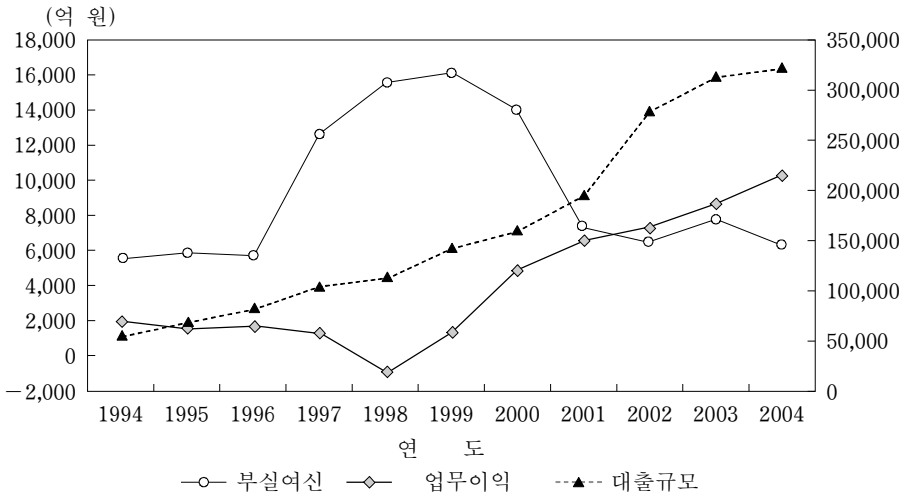
9) 이 수치는 은행의 퇴출과정에서 종업원이 감원된 수는 고려되지 않고 다만 영업활동이 있는 은행의 정규직원수 평균값이므로 해석상 주의를 요한다.

〈표 3〉 투입물 및 산출물 변수의 기초통계량 (단위: 억 원, 명)

		투입물			산출물		
		X ₁	X ₂	X ₃	정상산출물		유해산출물
					Y ₁	Y ₂	Y ₃
1994	관측치수	24	24	24	24	24	24
	평균	3,634	3,261	3,701	1,945	56,875	5,518
	표준편차	3,103	2,820	3,637	2,242	57,554	7,698
1995	관측치수	25	25	25	25	25	25
	평균	4,127	4,296	5,361	1,678	69,751	5,911
	표준편차	3,699	3,898	5,018	1,711	65,863	7,532
1996	관측치수	25	25	25	25	25	25
	평균	4,157	4,978	6,279	1,758	831,885	5,727
	표준편차	3,615	4,443	5,691	1,726	78,311	7,027
1997	관측치수	26	26	26	26	26	26
	평균	4,384	6,326	9,260	1,308	103,861	12,593
	표준편차	3,746	5,518	8,069	2,810	96,568	11,867
1998	관측치수	20	20	20	20	20	20
	평균	3,784	9,420	15,583	-859	114,522	15,618
	표준편차	3,384	9,321	12,209	5,584	114,567	15,979
1999	관측치수	17	17	17	17	17	17
	평균	4,397	8,359	15,277	1,442	143,596	16,114
	표준편차	3,456	7,379	12,462	10,608	126,992	15,885
2000	관측치수	17	17	17	17	17	17
	평균	4,151	8,474	16,510	4,997	160,620	14,054
	표준편차	3,277	7,105	13,473	5,532	148,615	14,906
2001	관측치수	15	15	15	15	15	15
	평균	4,558	9,921	14,888	6,579	196,017	7,317
	표준편차	4,821	9,518	13,060	6,948	243,013	8,093
2002	관측치수	14	14	14	14	14	14
	평균	4,777	10,874	14,789	7,399	278,083	6,458
	표준편차	4,842	10,248	15,741	9,412	316,895	7,888
2003	관측치수	14	14	14	14	14	14
	평균	4,851	11,332	15,208	8,663	312,629	7,751
	표준편차	5,104	11,162	15,644	9,530	339,896	11,350
2004	관측치수	14	14	14	14	14	14
	평균	4,874	11,513	14,546	10,338	322,102	6,259
	표준편차	4,972	10,842	14,564	11,770	338,324	8,551



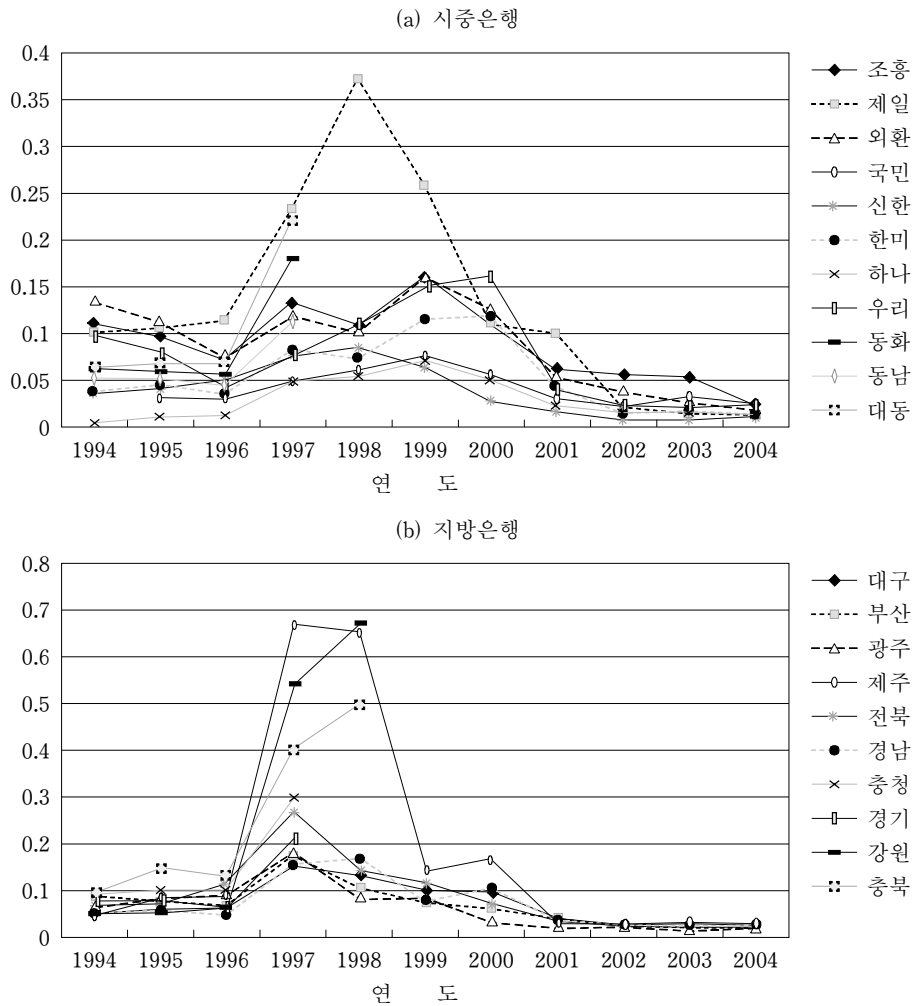
〈그림 2〉 투입물 평균값의 변화 추이



〈그림 3〉 산출물 평균값의 변화 추이

및 13.6%까지 상승하였다. 이 중 많은 부분이 공적자금의 투입으로 보전되어 부실여신/대출액 비율은 2000년 8.8%로 하락 추세로 돌아서 2003년 2.48%, 2004년 1.9%에 이르고 있다.

특히, 산출변수 중 부실여신은 개별 은행별로 큰 차이를 보이고 있다. 〈그림 4〉는 각 은행의 부실여신비율 추이를 나타낸다. 즉, 개별 은행의 부실여신비율은 시중은행이나 지방은행 모두 1998년 외환위기를 전후하여 급격히 높아졌다



<그림 4> 각 은행별 부실여신 비율 추이

가 정부의 공적자금 투입 및 구조조정 등을 통해 2000년 이후 상당히 낮아지는 공통적인 추세를 보이고 있다. 그러나 1998년 외환위기를 전후하여 개별 은행간 부실여신비율은 상당한 수준 차이를 보이고 있다. 이는 개별 은행들의 효율성에 큰 차이를 준 것은 자명한 사실이다. 본 연구에서는 이 같은 점을 고려하여 부실여신을 유해산출물로 보고 효율성을 추정함으로써 기존 연구와의 차이를 보고자 하였다.

IV. 추정결과

1. 효율성 점수의 변화 추이

위의 투입산출자료를 이용하여 방향성 생산거리함수에 의한 식 (9)를 추정하여 효율성 점수(γ)로 표현하였다. 이 경우 γ 값이 1에 가까울수록 효율성이 높으며, 0에 가까우면 효율성이 낮은 것으로 해석된다.

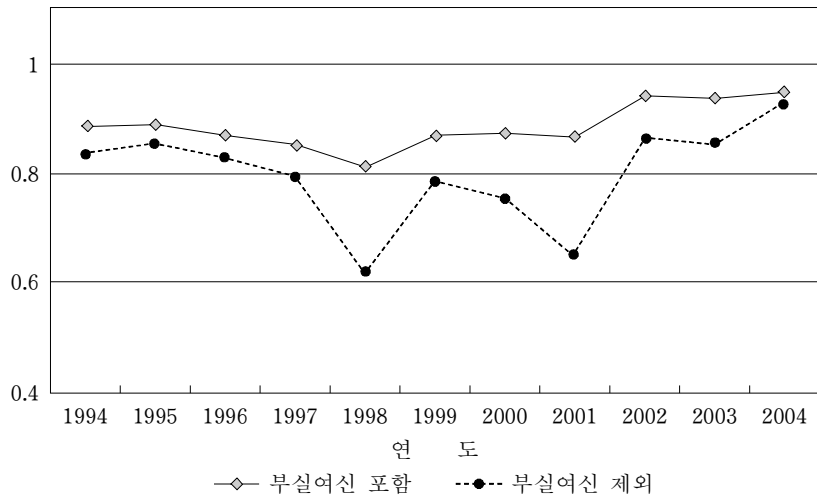
먼저 비교를 위하여 산출변수에 부실여신을 포함한 경우와 부실여신을 제외한 경우의 은행 전체의 효율성 점수 평균값을 비교하였다. <그림 5>에서 보면, 부실여신을 제외한 경우 1998년 효율성값이 크게 떨어졌고 또한 2001년에도 상당히 떨어진 것을 볼 수 있다. 그런데 앞서 은행의 부실여신비율에서 확인할 수 있듯이 2000년 이후 은행들의 부실여신비율은 상당히 축소되었으며, 은행의 구조조정을 통해 수익성도 다소 개선되는 추세에 있었다는 것이 현실적이다. 이러한 현실은 산출변수에 부실여신을 포함한 은행효율성 점수 추이가 잘 보여주고 있다. 즉, 부실여신을 포함한 경우의 은행효율성 점수 평균값 추이는 1998년 외환위기 이후 급격히 저하되었다가 이후 구조조정을 통해 점차 개선되고 있음을 보여 주고 있다.¹⁰⁾

<표 4>와 <그림 6>은 각 은행의 효율성 점수를 일반은행 전체, 시중은행, 지방은행 군으로 구분하여 평균값을 구한 값을 연도별로 나타낸 것이다. 은행 전체의 효율성 지수 평균값은 1994년은 0.89에서 완만하게 하락하다 1998년에는 0.811로 최저점에 이르렀으며, 이후 점차 회복되어 2004년에는 0.95에 이르렀다.¹¹⁾ 이는 외환위기에 의한 은행의 수익성 감소와 부실여신 증가가 은행의 효율성을 감소시켰다는 점을 잘 나타내고 있다.

지방은행의 효율성 점수 평균값을 보면, 시중은행에 비해 매우 낮은 편이며

10) 산출변수에 부실여신을 포함하여 추정한 효율성 점수와 부실여신을 제외하고 추정한 효율성 점수는 엄밀히 말해 생산가능 프런티어가 상이하기 때문에 두 경우의 효율성을 직접적으로 비교할 수는 없다. 그러나 효율성 점수의 추이를 보면, 부실여신을 포함하는 경우가 외환위기 전후의 은행효율성의 현실을 더 잘 설명하고 있음은 자명하다. 즉, 부실여신을 포함한 결과가 부실여신을 제외한 결과에서 발생할 수 있는 왜곡현상을 줄일 수 있다는 점이다.

11) 본 연구의 DDF 분석에서 나온 점수값은 각 연도마다 DMU 수가 다른 경우가 많아 비교 대상 단위의 변화에 따라 효율성 점수값이 달라진다는 점이 있다. 비록 이러한 한계가 있으나 본 결과는 외환위기 시점에서 지방은행의 비효율성이 크다는 점을 잘 나타내 주고 있다.



<그림 5> 부실여신 포함한 경우와 아닌 경우의 효율성 점수 평균값 비교

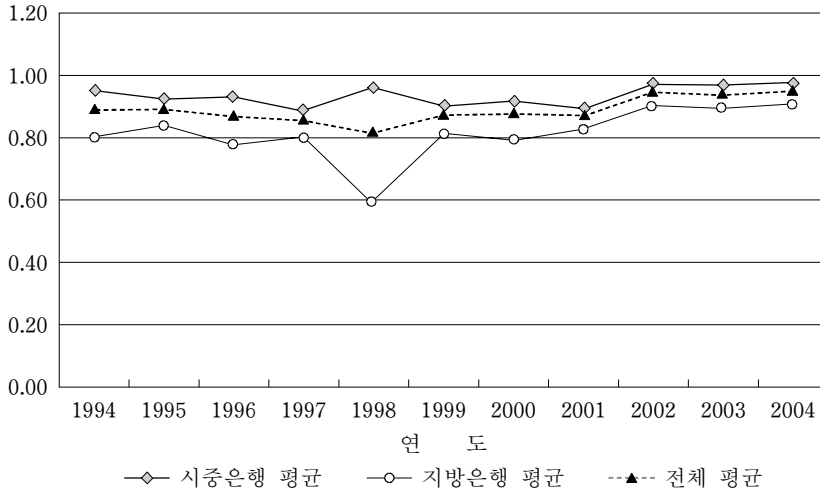
<표 4> 효율성 점수($\gamma=1-\beta$)의 평균값 추이

연 도	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
시중은행 평균	0.9520	0.9239	0.9315	0.8846	0.9634	0.9024	0.9200	0.8961	0.9738	0.9704	0.9781
지방은행 평균	0.7977	0.8371	0.7741	0.8023	0.5839	0.8122	0.7862	0.8230	0.9014	0.8942	0.9084
전체 평균	0.8877	0.8892	0.8685	0.8530	0.8116	0.8706	0.8728	0.8668	0.9428	0.9377	0.9482

그 변화도 급격하게 나타나고 있다. 앞서 말했듯이 구조조정과정에서 지방은행은 시중은행에 비해 공적자금은 거의 투입되지 않고 흡수·합병·퇴출의 과정을 거쳤다. 1998년 이후 회복되어 2001년에는 외환위기 이전 수준으로 회복되었다. 그러나 지방은행의 효율성은 전 기간에 걸쳐 시중은행보다 낮은 추세에 있다.

시중은행의 효율성 점수 평균값 추이를 보면 구조조정정책의 지체현상을 볼 수 있다. 즉, 시중은행의 효율성 점수는 외환위기가 발생하면서 1997년에 급격히 하락하여 최저점에 도달했다. 시중은행에서 1998년에 효율성이 증가한 것은 직원의 대량 해고가 있었으며 당시 시중은행에 먼저 대량의 공적자금이 투입되었고,¹²⁾ 이후 지방은행의 인수·합병을 통한 구조조정이 있었던 것으로 시중은

12) 공적자금은 1998년 이후 출자, 출연, 부실자산의 매입 등의 형태로 주로 시중은행에 투입되었다. 시중은행의 공적자금 투입액을 보면, 1998년 한빛은행의 구조조정 등으로 11조 원의 투입을 시작으로 1999년에는 16조 원을 투입하였다. 2000년 이후에는 차츰 줄어들어 2001년 말 현재 2조 7,000억 원이 투입되어 1998~2002년 기간 동안 총 38조 원이 투입되었다.



〈그림 6〉 은행 효율성 점수(γ=1-β)의 평균값 추이

행에 거액의 공적자금 투입으로 인한 일시적인 현상으로 보이며, 이후 2000~2001년 기간 동안은 회복추세가 매우 완만하다가 2002년에 와서야 은행대형화 등을 통한 구조조정으로 효율성이 외환위기 이전보다 더 개선되기 시작하였다.

다시 말해, 시중은행의 경우 1998년에 투입된 공적자금의 효과가 당해연도의 효율성이 개선되는 일시적 효과가 있었으나, 1999~2001년까지 3년 이상 지연된 후 회복되기 시작했다는 것이다. 이는 시중은행의 효율성이 공적자금 투입 등을 통한 구조조정정책에 시차를 두고 반응하고 있다는 의미이다. 즉, 구조조정과정에서 시중은행이 경비절감, 인원감축, 퇴출·합병 등을 통한 건전성 회복 및 대형화 등 내부적 노력은 물론 실물경제의 점진적 회복이 시중은행의 수익성 개선으로 이어졌다는 것으로 해석할 수 있다. 1998년부터 공적자금 투입으로 시작된 은행 구조조정정책의 효과가 시차를 두고 2002년에 와서야 효율성 개선으로 이어졌다는 사실은 금융개혁의 지체현상으로 이해할 수 있을 것이다.

개별 은행의 효율성값 추이를 보면, 1999년 강원은행과 충북은행이 조흥은행으로 합병되었는데 그 추이를 보면 조흥은행은 2000년에 효율성이 상당히 감소하였다. 이는 상대적으로 효율성이 떨어지는 은행과 합병을 함으로써 이후 효율성값이 상당히 떨어지다가 2002년 이후 다시 회복되었다. 상업은행과 한일은행이 한빛은행으로 합병되었고 이후 우리은행으로 개명되었는데 합병 후 높은 효율성값을 유지한 경우이며, 하나은행과 보람은행의 합병도 유사한 결과를 보이고 있다. 이는 황진수(2005)의 연구에서 합병은행 경영효율성 분석의 결과와

〈표 5〉 효율성 점수 ($\gamma=1-\beta$)의 평균값 추이

	1994		1995		1996		1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004			
	효율성 값	순위	효율성 값	순위	효율성 값	순위	효율성 값	순위	효율성 값	순위	효율성 값	순위	효율성 값	순위	효율성 값	순위	효율성 값	순위	효율성 값	순위	효율성 값	순위		
조흥	1.0000	1	1.0000	1	1.0000	1	1.0000	1	0.9098	11	1.0000	1	0.8342	11	0.8641	9	1.0000	1	1.0000	1	1.0000	1	0.9864	8
한빛									1.0000	1	1.0000	2	1.0000	1	1.0000	1			1.000	2	1.0000	2	1.0000	1
우리																								
상업	1.0000	2	1.0000	2	0.8761	15	0.8385	18																
한일	0.9698	10	1.0000	3	1.0000	2	1.0000	2																
제일	1.0000	3	1.0000	4	1.0000	3	1.0000	3	1.0000	2	0.4129	17	0.6236	15	0.4345	15	0.7906	13	0.9866	13	0.9866	7	0.9382	9
서울	1.0000	4	1.0000	5	1.0000	4	0.7963	17	1.0000	3	0.6359	15	0.6619	14	0.7660	11								
외환	1.0000	5	0.7629	21	0.7654	20	0.8389	17	1.0000	12	1.0000	3	1.0000	2	1.0000	2	1.0000	3	0.8843	11	1.0000	3	1.0000	2
국민			0.9129	12	1.0000	5	1.0000	4	1.0000	4	0.8746	11	1.0000	3	1.0000	3	1.0000	4	1.0000	4	1.0000	3	1.0000	3
주력							1.0000	5	1.0000	5	1.0000	4	1.0000	4										
신한	1.0000	6	1.0000	6	1.0000	6	1.0000	6	1.0000	6	1.0000	6	1.0000	5	1.0000	4	1.0000	5	1.0000	5	1.0000	4	1.0000	4
한미	0.9140	13	0.8966	14	0.9972	11	0.8811	15	1.0000	7	1.0000	7	1.0000	6	1.0000	6	1.0000	6	1.0000	6	1.0000	5	1.0000	5
동화	0.9607	11	0.8841	16	0.9747	12	0.7564	20																
농협	0.9043	14	0.8716	17	0.8624	16	0.7180	21																
대동	0.8059	20	0.8369	18	0.8766	14	0.8858	14																
하나	1.0000	7	1.0000	7	1.0000	7	1.0000	7	1.0000	8	1.0000	7	1.0000	7	1.0000	6	1.0000	7	0.8923	9	0.9003	12		
보람	0.9597	12	1.0000	8	1.0000	8	0.9733	12	1.0000	9														
평화	0.8143	18	0.6938	24	0.6202	22	0.4660	25	0.7434	14	1.0000	8	1.0000	8										
대구	0.8757	15	1.0000	9	1.0000	9	1.0000	8	0.6299	16	0.7515	14	0.8007	12	0.7106	14	0.9548	10	0.8796	12	1.0000	6	1.0000	6
부산	0.8675	16	1.0000	10	1.0000	10	0.9779	11	0.7120	15	0.8342	9	0.7376	13	0.7552	12	1.0000	8	1.0000	8	1.0000	6	1.0000	7
충청	0.5882	24	0.7878	20	0.5924	23	0.6554	23																
광주	0.8355	17	0.7384	22	0.5310	25	0.6285	24	0.8133	13	0.8377	13	0.9975	10	0.9756	8	0.8827	11	0.8899	10	0.8110	14		
제주	1.0000	8	1.0000	11	0.8317	17	1.0000	9	0.1807	20	0.5931	16	1.0000	9	1.0000	7	1.0000	9	0.8664	13	0.8356	13		
경기	0.5893	23	0.7223	23	0.7986	18	0.8624	16																
전북	0.8080	19	0.8985	13	0.5597	24	0.7042	22	0.5982	17	0.8611	12	0.6235	16	0.7304	13	0.7354	14	0.9260	8	0.9003	11		
강원	0.9953	9	0.8895	15	0.7757	19	1.0000	10	1.0000	10														
경남	0.7425	21	0.8316	19	0.9569	13	0.8967	13	0.5375	18	0.8959	10	0.5580	17	0.7664	10	0.8353	12	0.8032	14	0.9033	10		
충북	0.6746	22	0.5034	25	0.6948	21	0.2982	26	0.1992	19														
시중평균	0.9520		0.9239		0.9315		0.8846		0.9634		0.9024		0.9200		0.8961		0.9738		0.9704		0.9781			
지방평균	0.7977		0.8371		0.7741		0.8023		0.5839		0.8122		0.7862		0.8230		0.9014		0.8942		0.9084			
전체평균	0.8877		0.8892		0.8685		0.8530		0.8116		0.8706		0.8728		0.8668		0.9428		0.9377		0.9482			

유사한데, 비교적 건전성이 좋은 은행이 합병된 경우에는 합병 후에도 지속적으로 효율성이 유지되지만 그렇지 않을 경우 오히려 우량은행의 효율성이 떨어진다. 제일은행의 경우를 보면, 1999년 효율성값이 매우 크게 떨어진 것을 볼 수 있다. 이는 <그림 4>의 은행별 부실여신 비율에서 보여 주고 있듯이 제일은행의 부실여신이 가장 높았던 시기와 일치하는 것을 확인할 수 있다. 1998년 퇴출된 5개 은행의 효율성 추이를 보면 다른 은행들과 비교하여 퇴출 전 효율성이 상당히 떨어지는 것을 확인할 수 있다.

상기의 결과를 외환위기 전후의 은행효율성을 분석한 기존 연구와 비교하면 다음과 같다. 우선 은행효율성의 추이에서 김인철·이해춘(2003), 황진수(2005), 박노경·전영삼(2004), 이석영·유상열(2004) 및 본 연구는 모두 1998년 외환위기 당시의 은행효율성이 가장 낮게 나타난다는 점에서는 유사한 결과를 도출하고 있다. 그러나 그 원인의 분석은 다양하다. 본 연구와 김인철·이해춘(2003)은 부실여신의 증대와 은행수익 감소 등을 큰 원인으로 들고 있는데 반해, 황진수(2005)는 예수금 감소, 당기순손실의 증가, 박노경·전영삼(2004)은 예금액, 대출액, 유가증권투자액의 감소, 이석영·유상열(2004)은 대출금 증가, 이자비용 및 대손충당금적립금의 증가 등을 지적하고 있다. 이처럼 기존 연구는 처음부터 부실여신을 분석대상 변수로 고려하지 않아 은행부실의 가장 근본적인 원인을 간과한 경향이 있다.

2. Malmquist-Luenberger 생산성 지수

1994년부터 2004년 동안 은행의 효율성값을 구하고 이 효율성값에 기초하여 식 (12), (13), (14)를 이용하여 Malmquist-Luenberger 생산성 지수를 계산하였다. Luenberger 생산성 변화 지수는 생산효율성 변화와 기술효율성 변화 지수의 합으로 구성되어 있어 이를 각각 은행전체 그리고 시중은행과 지방은행으로 나누어 정리한 내용이 <표 6>이다.

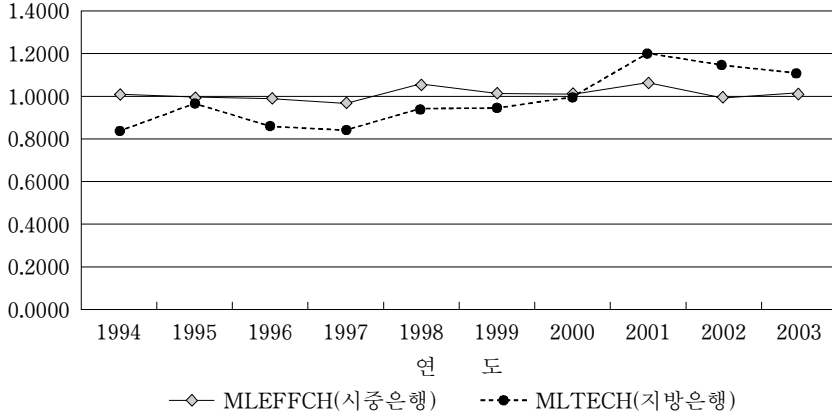
MLEFFCH(생산효율성 변화)와 MLTECH(기술효율성 변화)로 구분된 생산성 지수결과를 보면, 전체적으로 MLEFFCH값은 IMF 위기 전까지 계속해서 감소하다가 그 이후 점차 증가하여 2000년 이후에 증가하였음을 알 수 있다. 그리고 그 변화 추이는 지방은행에서 보다 크게 보이며 2000년 이후에는 시중은행과 지방의 차이가 많이 감소하였다. 이는 효율성값에서도 2000년 이후 점차 그 차이가 감소하였던 결과에서도 확인할 수 있다.

〈표 6〉 Malmquist-Luenberger 생산성

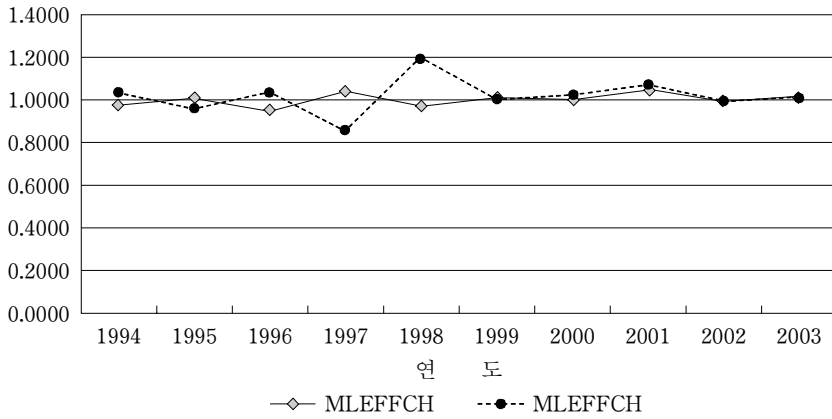
	MLEFFCH(생산효율성 변화)			MLTECH(기술효율성 변화)		
	시중은행	지방은행	전 체	시중은행	지방은행	전 체
1994~1995	0.9786	1.0397	1.0040	0.9162	0.7130	0.8315
1995~1996	1.0094	0.9578	0.9888	0.9839	0.9259	0.9607
1996~1997	0.9568	1.0369	0.9888	0.9067	0.7732	0.8533
1997~1998	1.0458	0.8566	0.9701	0.8556	0.8042	0.8350
1998~1999	0.9721	1.1959	1.0511	1.0200	0.7912	0.9392
1999~2000	1.0139	1.0075	1.0116	0.9341	0.9565	0.9420
2000~2001	0.9989	1.0293	1.0110	1.0038	0.9756	0.9925
2001~2002	1.0538	1.0764	1.0635	1.0446	1.3974	1.1958
2002~2003	0.9991	0.9954	0.9975	1.1047	1.1965	1.1440
2003~2004	1.0080	1.0159	1.0114	1.0850	1.1249	1.1021

다음으로 MLTECH값이 1보다 크면 정상산출물의 증가와 유해산출물의 감소로 기술발전이 이뤄졌음을 의미하고, MLTECH값이 1이면 기술변화가 없음을 그리고 1보다 작으면 정상산출물 감소와 유해산출물의 증가방향으로 기술변화가 있었음을 의미한다. 분석결과에서 보여 주고 있듯이 전체은행으로 봤을 때 MLTECH은 2000년 이전까지 1보다 작은 값으로 정상산출물의 감소와 유해산출물의 증가방향, 즉 은행경영의 기술적 비효율성이 오랜 기간 동안 존재했음을 알 수 있다. 또한 시중은행과 지방은행으로 나누어 봤을 때 그 변화는 2000년 이후 지방은행에서 상당한 기술적 효율성의 제고가 있었음을 확인할 수 있다. 이는 IMF 이후 은행의 계속적인 구조조정과정을 거치면서 은행경영의 효율성 제고를 위한 노력이 있었음을 알 수 있는데 은행들이 구조조정과정에서 재무구조의 개선과 특히, 부실여신의 축소 등 전반적인 은행산업 구조조정의 결과로 보여진다.

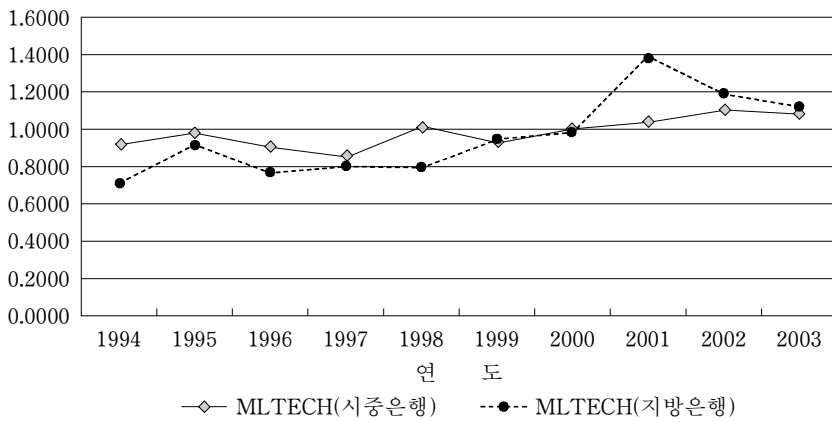
(a) 전체은행 생산성 변화 추이



(b) 생산효율성 변화 추이



(c) 기술효율성 변화 추이



<그림 7> Malmquist-Luenberger 생산성 지수 추이

V. 결 론

본 연구는 외환위기 및 금융산업 구조조정시기를 전후한 우리 나라 개별 은행의 효율성과 생산성을 분석하였다. 이를 위해 우선 1994~2004년의 개별 은행자료를 이용하여 DDF방법론을 통해 개별 은행의 효율성 점수를 계산하였다. 산출변수의 선정에서는 은행의 생산기능 측면에서 일반적 순기능적 목표와 부실여신이라는 역기능을 축소시키려는 목표를 모두 고려하였다. 즉, 산출물에 부실여신과 같이 은행효율성에 유해한 산출물을 포함시켜 이를 고려하지 않았을 경우 발생할 수 있는 효율성 분석의 왜곡을 살펴보고자 하였다.

분석결과를 보면, 첫째 우리 나라 은행의 효율성은 외환위기가 발생하기 전인 1994년부터 꾸준히 하락하기 시작하여 1998년을 최저점으로 회복추세에 있다. 효율성의 하강정도는 시중은행에 비해 지방은행이 상대적 급격했다. 은행전체의 효율성 지수 평균값은 1994년은 0.89에서 완만하게 하락하다 1998년에는 0.811로 최저점에 이르렀으며, 이후 점차 회복되어 2004년에는 0.95에 이르렀다. 이는 외환위기로 은행의 수익성 감소와 부실여신 증가가 은행의 효율성을 감소시켰다는 점을 잘 나타내고 있다.

지방은행의 효율성 점수 평균값을 보면, 시중은행에 비해 매우 낮은 편이며 그 변화도 급격하게 나타나고 있다. 앞서 말했듯이 구조조정과정에서 지방은행은 시중은행에 비해 공적자금은 거의 투입되지 않고 흡수·합병·퇴출의 과정을 거쳤다. 1998년 이후 회복되어 2001년에는 외환위기 이전 수준으로 회복되었다.

시중은행의 효율성 점수 평균값 추이를 보면 구조조정정책의 지체현상을 볼 수 있다. 즉, 시중은행의 효율성 점수는 1994년부터 꾸준히 하락하다가 외환위기가 발생하면서 1997년에 급격히 하락하여 최저점에 도달했다. 이후 2000~2001년 기간 동안은 회복추세가 매우 완만하다가 2002년에 와서야 은행대형화 등을 통한 구조조정으로 효율성이 외환위기 이전보다 더 개선되기 시작하였다.

다시 말해, 시중은행의 경우 1998년에 투입된 공적자금의 효과가 당해연도의 효율성이 개선되는 일시적 효과가 있었으나, 1999~2001년까지 3년 이상 지연된 후 회복되기 시작했다는 것이다. 이는 시중은행의 효율성이 공적자금 투입 등을 통한 구조조정정책에 시차를 두고 반응하고 있다는 의미이다. 즉, 구조조정과정에서 시중은행이 경비절감, 인원감축, 퇴출·합병 등을 통한 건전성 회복 및 대형화 등 내부적 노력은 물론 실물경제의 점진적 회복이 시중은행의 수익

성 개선으로 이어졌다는 것으로 해석할 수 있다.

둘째, Malmquist-Luenberger 생산성 지수를 이용한 분석결과를 보면, Luenberger 생산성 변화 지수는 생산효율성 변화와 기술효율성 변화 지수의 합으로 구성되어 있어 이를 각각 은행전체 그리고 시중은행과 지방은행으로 보았다.

전체적으로 MLEFFCH값은 IMF 위기 전까지 계속해서 감소하다가 그 이후 점차 증가하여 2000년 이후에는 상당히 증가하였음을 알 수 있다. 그리고 그 변화 추이는 지방은행에서보다 크며 2000년 이후에는 시중은행과 지방은행의 차이가 많이 감소하였다. 이는 효율성값에서도 2000년 이후 점차 그 차이가 감소하였던 결과에서도 확인할 수 있다.

다음으로 MLTECH은 2000년 이전까지 1보다 작은 값으로 정상산출물의 감소와 유해산출물의 증가방향, 즉 은행경영의 기술적 비효율성이 상당기간 동안 존재했음을 알 수 있다. 또한 시중은행과 지방은행으로 나누어 봤을 때 그 변화는 2000년 이후 지방은행에서 상당한 기술적 효율성의 제고가 있었음을 확인할 수 있는데, IMF 이후 은행산업은 지속적인 구조조정의 과정을 거치면서 부실은행은 인수 및 합병되었으며 나머지 은행들도 효율성 제고를 위한 노력이 있었음을 알 수 있다. 즉, 은행들이 구조조정과정에서 재무구조의 개선과 특히 부실여신의 축소 등 전반적인 은행산업 구조조정의 결과로 보여진다.

본 연구는 은행효율성 분석에서 유해산출물로 부실여신을 고려했다는 점에서 그 의의를 찾을 수 있으나, 당해연도의 효율성은 과거 대출의 결과인 당해연도의 부실여신에 의해 결정된다는 관점에서 시차를 고려하지 못하고 있으며, 분석대상 DMU가 연도에 따라 상이함으로써 그 결과 값이 달라진다는 한계점이 있다.

참 고 문 헌

- 공정택, 「우리 나라 은행산업의 경영효율성 분석」, 『생산성논집』 제11집, 한국생산성학회, 1996, 55~76.
- 김상호, 「한국 은행산업의 생산효율성과 생산성 변화」, 『경제학연구』 제49권 제2호, 한국경제학회, 2001, 135~162.
- 김인철·이해춘, 「DEA를 이용한 외환위기 전후의 은행 효율성 비교분석」, 『산업조직연구』 제11권 제2호, 한국산업조직학회, 2003, 1~28.

- 박노경·전영삼, 「국내은행 산업의 대형화와 겸업화가 은행경영에 미친 효과분석」, 『산업경제연구』 제17권 제5호, 한국산업경제학회, 2003, 1613~1635.
- 박승록·이인실, 「우리 나라 일반은행의 생산 효율성과 합병효과」, 『금융학회지』 제2권 제7호, 한국금융학회, 2002, 31~60.
- 백자욱, 「IMF를 전후한 은행의 경영 효율성 분석」, 『산업경제연구』 제14권 제1호, 한국산업경제학회, 2001, 109~120.
- 손승태, 『국내 은행의 경영효율성 비교분석』, 한국개발연구원, 1993.
- 안태식, 「은행 영업점의 성과평가방법으로서의 DEA: 테스트와 비교」, 『경영학연구』 제21권 제1호, 한국경영학회, 1991, 72~102.
- 윤응원, 「은행산업의 생산성 측정 및 분석에 관한 연구」, 『주택금융』 제15집, 한국주택은행, 1993.
- 이용주, 「IMF 체제 돌입 前後시점의 국내 은행들의 경영효율성 평가: DEA 기법을 적용하여」, 『생산성논집』 제14권 제2호, 생산성학회, 2000, 125~153.
- 최태성·장익환, 「DEA를 이용한 금융기관의 경영효율성 평가」, 『재무관리연구』 제9권 제2호, 한국재무관리학회, 1992, 77~100.
- 황진수, 「합병은행의 경영효율성 분석」, 『산업경제연구』 제18권 제1호, 한국산업경제학회, 2005, 577~593.
- Banker, R. D., A. Charnes, and W. W. Cooper, "Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis," *Management Science*, 30(9), 1984, 1078~1092.
- Barr, R. S., L. M. Seiford, and T.F. Siems, "An Envelopment analysis Approach to Measuring the Managerial Efficiency of Banks," *Annals of Operations Research*, 45, 1993, 1~19.
- Brockett, P. L., A. Charnes, W. W. Cooper, Z. M. Huang, and D. B. Sun, "Data transformations in DEA cone ratio envelopment approaches for monitoring bank performances," *European Journal of Operational Research*, 98, 1997, 250~268.
- Chamber, R. G., R. Fare, and S. Grosskopf, "Productivity Growth in APEC Countries," *Pacific Economic Review*, 1(3), 1996, 181~190.
- Chung, Y., R. Fare, and S. Grosskopf, "Productivity and undesirable outputs: A directional distance function approach," *Journal of Environmental Manage-*

- ment*, Vol. 51, 1997, 229~240.
- Coelli, T. D., S. P. Rao, and G. E. Battese, *An introduction to efficiency and productivity analysis*, Boston: Kluwer Academic Publishers, 1998.
- Coelli, T. J., "A Multi-stage Methodology for the Solution of Orientated DEA models," CEPA Working paper, 1998.
- Charnes, A., W. W. Cooper, and E. Rhodes, "Measuring the efficiency of decision making units," *European Journal of Operational Research*, 2, 1978, 429~444.
- Cooper, W. W., L. M. Seiford, and K. Tone, *Data Envelopment Analysis—A comprehensive text with models, applications, references and DEA-Solver software*, Boston: Kluwer Academic Publishers, 2000.
- Chung, Y. H., R. Fare, and S. Grosskopf, "Productivity and Undesirable Outputs: A Directional Distance Function Approach," *Journal of Environmental Management*, 51, 1997, 229~240.
- Debreu, G., "The Coefficient of Resource Utilisation," *Econometrica*, 19, 1951, 273~292.
- Devaney, M. and W. Weber, "Small-business lending and profit efficiency in commercial banking," *Journal of Financial Services Research*, Vol. 22, 2002, 225~246.
- Drake, L., J. Maximilian, and B. Hall, "Efficiency in Japanese banking: An empirical analysis," *Journal of Banking & Finance*, xxx, xxx—xxx(unpublished).
- Fare, R., S. Grosskopf, C. Lovell, and A. Knox, *Production frontiers*, Cambridge: University Press Cambridge, 1994.
- _____, *The measurement of efficiency of production*, Boston: Kluwer Academic publishers, 1995.
- Fare, R. and S. Grosskopf, "Theory and Application of Directional Distance Function," *Journal of Productivity Analysis*, 13(2), 2000, 93~103.
- Fare, R. and D. Primont, "Luenberger Productivity Indicator: Aggregation Across Firms," memo, Oregon State University, 2001.
- Fare, R., S. Grosskopf, and W. Weber, "The effect of risk-based capital requirements on profit efficiency in banking," *Applied Economics*, Vol. 36, 2004, 1731~1743.
- Fare, R. and S. Grosskopf, *New Directions: Efficiency and Productivity*, Boston/

London/Dordrecht: Kluwer Academic Publisher, 2004.

Farrell, M.J., "The Measurement of Productivity Efficiency," *Journal of Royal Statistical Society*, Series A, 120, 1957, 253~290.

Fukuyama, H. and W. Weber, Efficiency and profitability in the Japanese banking industry, in Fare, Grosskopf, eds., *New Directions: Efficiency and Productivity*, Boston/London/Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2004.

Kang H. Park and W. Weber, "A note on efficiency and productivity growth in the Korean Banking Industry, 1992-2002," *Journal of Banking & Finance*, Vol. 30, 2006, 2371~2386.

Koopmans, T.C., "An Analysis of Production as an Efficient Combination of Activities," in T.C. Koopmans, *Activity Analysis of Production and Allocation*, Cowles Commission for Research in Economics, Monograph 3, New York: Wiley, 1951.

Sherman, H.D. and F. Gold, "Bank Branch Operating Efficiency Evaluation with DEA," *Journal of Banking and Finance*, 1985, 298~315.

Siems, Thomas F., "Quantifying Management Role in Bank branches: An Application of Data Envelopment Analysis," *Journal of the Operational Research Society*, 47(7), 1992, 176~187.

[Abstract]

A Study on the Efficiency of Banking Industry with the Use of the Directional Technology Distance Function

Inchul Kim · Hae Chun Rhee · Kyoungae An

In measuring the efficiency of banks, the DEA (Data Envelopment Analysis) approach is commonly used. In this study we take the DEA approach to study changes in bank efficiency. Due to existence of bad or harmful output, however, we use additional method of Directional Distance Function (DDF) in measuring the efficiency of Korean banks for the post-crisis period 1994~2004.

The inputs used in our analysis are number of employees, banks' fixed assets, and interest costs, and the outputs are business profits, loans, and non-performing assets. It is these non-performing assets that cause distortions in our efficiency analysis. To remedy this problem we adopt the DDF method.

According to the results of our empirical analysis, for the three-year period after the 1997 currency crisis, most banks used excessive amount of inputs, and this problem was more serious for regional banks than for nation-wide banks.

As additional works, deriving the productivity index by using the Malmquist-Luenberger method. The results indicate that the productivity of Korean banks after the currency crisis has steadily improved.

Keywords: Bank Efficiency, DEA, DDF, Malmquist-Luenberger Productivity Index

JEL Classification: L0