

경제인문사회분야 정부출연연구기관의 생산성 변화 분석

전성욱¹, 김성종^{1*}
¹단국대학교 행정학과

Analysis of the Productivity Changes in Government-funded Research Institute for Economics & Humanities and Social Sciences

Seong-Wook Jeon¹, Seong-Jong Kim^{1*}

¹Department of Public Administration, Dankook University

요약 본 논문은 경제·인문사회연구회 소관 23개 정부출연연구기관의 2006년도부터 2010년도까지 생산성 변화를 분석하고 생산성 변화 관련 요인을 파악하여 정책적 시사점을 도출하기 위해 수행되었다. DEA Malmquist 생산성 지수를 통해 분석한 결과, 이 기간 중 연구기관의 평균 생산성은 6.5% 하락한 것으로 나타났다. 이를 효율성 변화와 기술변화로 나누어 본 결과, 효율성은 평균 4.7% 향상되었지만 기술변화율이 평균 10.8% 하락한 것으로 드러났다. 이 기간 중 정부출연연구기관의 구조조정과 경영합리화에 대한 외부 압력이 높았다는 점을 고려해 볼 때 추격효과로 해석되는 효율성 향상은 내부적 경영합리화의 긍정적 결과로 볼 수 있다. 그러나 기술변화율의 하락은 전체적인 생산성 저하에 영향을 주고 있어, 향후 급변하는 외부환경변화에 대응하여 핵심 연구인력 확충, 연구개발비 확대, 연구개발방식 변화 등 연구개발 기능 강화를 통한 기술진보를 도모해야 하는 정책적 시사점을 제공한다. 또한 개별 연구기관들도 생산성변화의 원인이 효율성변화인지 기술변화인지를 파악하여 내부 경영합리화 또는 연구개발 강화 등의 발전전략을 수립하여 생산성 제고를 위한 노력을 해야 한다.

Abstract The aim of this study was to analyze the productivity changes in government-funded research institutes for Economics & Humanities and Social Sciences. From Malmquist total factor productivity index analysis, the average productivity decreased 6.5% between 2006 and 2010. Further analysis showed that technical efficiency increased 4.7% annually while the technology change rate decreased 10.8% on average. Under pressure for innovation from the outside, research institutes responded to managerial efficiency improvement, which lead to increases in technical efficiency. On the other hand, for productivity improvement of government funded research institutes, they must pursue technological advances by securing an outstanding research workforce, expanding the R&D budget, and changing the R&D method. Each institute must perceive the cause of an individual institute's productivity change, and establish strategies for increasing productivity.

Key Words : DEA, Efficiency Change, Malmquist Productivity Index, Technology Change

1. 서론

정부출연연구기관은 정부가 출연하여 설립한 공공기관이다. 연구를 주된 목적으로 하며 공공기관 중 기타공공기관에 속한다. 경제인문사회분야 정부출연연구기관은 1971년 경제기획원이 설립한 한국개발연구원(KDI)이 효시이며 현재 23개 정부출연연구기관이 있다. 경제인문

사회분야 정부출연연구기관은 국가정책 개발과 정책결정 지원 등 think-tank 역할을 하면서 국가 경쟁력 강화와 경제 발전에 기여 해 왔다.

최근 정부출연연구기관의 연구개발 환경이 크게 변화하고 있다. 공공부문의 생산성제고와 경영합리화 논의 과정에서 기타공공기관에 속한 정부출연연구기관 역시 사회적으로 변화와 개혁을 강하게 요구받고 있는 것이다.

*Corresponding Author : Seong-Jong Kim(Dankook Univ.)

Tel: +82-31-8005-3296 email: poec@dankook.ac.kr

Received July 31, 2014

Revised (1st August 13, 2014, 2nd August 25, 2014)

Accepted October 10, 2014

국가적·사회적 정책현안에 대해 선제적이고 신속한 대응과 질적으로 향상된 연구개발 성과에 대한 기대가 높이고 있다. 대학 및 민간 연구기관의 연구역량 신장으로 정부 및 공공부문 연구개발 연구용역 수주 경쟁이 치열해지고 있는 것도 중요한 환경의 변화이다.

정부출연연구기관은 다른 공공기관처럼 국무총리실 주관 하에 매년 개별 기관의 운영과 성과에 대해 연구기관평가를 받고 있다. 평가의 목적은 기관 설립목적에 따라 대내·외 환경변화에 대응하여 국가 발전에 필요한 연구 활동을 하고 있는지를 점검하는 것이다. 그러나 실제 연구개발 활동의 특성에 맞는 평가지표 구성의 어려움, 연구개발 활동의 자율성과 독립성 등과 같은 특수성 때문에 평가의 실효성에 대한 의문이 제기되고 있다. 특히 과학기술 및 산업분야 연구와는 달리 경제인문사회분야 연구기관은 생산성의 측정이 곤란하여 성과평가에 어려움이 있다. 그 결과 경제인문사회분야 정부출연연구기관의 효율성과 생산성에 대한 기존 연구가 상대적으로 이루어지지 않고 있다.

최근 공공기관 선진화계획에 따라 기존 연구기관의 평가제도가 바뀌어 공공기관의 책무성 강조, 경영효율화를 위한 구조조정과 개혁의 실천, 정책기여도 평가, 기관장 리더십 평가를 통한 책임경영체계 강화 등 다양한 평가요소가 도입되었다. 본 연구는 이러한 정책적 환경변화가 연구기관의 생산성변화에 미치는 영향을 분석하는 것을 목적으로 한다. 생산성 변화분석은 정책환경 변화가 정부출연연구기관의 연구활동에 어떤 영향을 미치고 있는지 정책적 함의가 있는 정보를 제공할 것이다. 구체적으로 공공자원의 투입 대비 효과적 산출을 얼마나 이루어 내고 있는지를 생산성변화, 효율성변화, 기술변화 추이를 통해 측정하고, 그 결과를 토대로 비효율성을 초래하는 요인이 무엇이고, 생산성 향상을 위해 효율성과 기술혁신 중 어디에 초점을 맞춰야 하고, 어떤 노력을 기울여야 하는지 등 개선방안 및 시사점을 제시하고자 한다.

2. 분석모형 및 선행연구

2.1 선행연구 검토

일반적으로 생산성이란 투입을 산출로 변환하는 비율을 의미한다. 노동생산성을 예로 들면, 단위 노동 투입 당 산출량으로 투입대비 산출의 비율로 측정된다. 이렇게

단일 투입에 의한 단일 산출의 경우에는 생산성 측정이 간단하지만, 다수의 투입에 의한 다수 산출물이 있는 경우 생산성 측정은 각각의 투입 산출 요소에 대한 적절한 가중치를 부여해야 하는 복잡한 문제에 직면한다. 이런 상황에서 Charnes, Cooper, Rhodes(1978)가 개발한 자료포락분석(DEA)이 객관적 생산성 평가지수로 널리 활용되고 있다. DEA는 생산함수에 대한 가정도 필요하지 않을 뿐 아니라 생산요소에 대한 임의적 가중치를 부여하지 않아도 되는 장점 때문에 생산성 평가에서 그 유용성을 인정받고 있다.

생산성 변화분석은 성장회계법, 계량경제학적 방법, 확률변경분석 방법 등 다양한 방법이 사용되고 있다[1]. 변경분석을 이용한 Malmquist 생산지수법은 투입요소와 산출요소간의 함수적 관계를 사전에 설정하지 않으면서도 효율성 변화와 기술변화를 포함한 생산성 변화의 역동성을 측정할 수 있다는 장점 때문에 널리 사용되고 있다[2].

Malmquist 생산성지수 측정을 통한 생산성변화분석은 지방상수도사업의 생산성 변화분석[1], 지방의료원의 효율성과 생산성 변화분석[3,4] 등 다양한 분야에서 시도되었다. 유금록(2002)은 외환위기를 전후로 지방상수도사업의 생산성 변화가 있었는지를 분석한 결과 생산성증가가 관리효율성의 개선이 아닌 기술혁신에 의해 이루어졌음을 Malmquist 생산성지수 분석을 통해 찾아내고 경영개선의 구체적 전략을 제시하였다[1]. 김용태(2010)는 운영방식에 따라 지방의료원의 운영성과가 차이가 있는지 알아보기 위해 Malmquist 생산성지수 분석을 시도하였다. 분석결과는 민간위탁에 의한 운영이 생산성 증가로 이어진 증거는 없으며 직영체제를 유지한 지방의료원과 민간위탁 의료원 공통적으로 인원감축, 비용절감 등을 통한 내부관리효율성 개선을 통해 생산성 개선을 달성한 반면 기술변화에 의한 생산성 변화는 없었던 것으로 조사되었다. 민간위탁은 정부 지원금과 보조금이 줄어들지 않은 상태에서 생산성 개선을 통한 수익성은 증가하였지만 공공성 측면에서 문제점이 지적되었다[3].

지방의료원의 생산성 변화 분석에 대한 후속연구로 양동현(2013)은 2001년부터 2010년까지 지방의료원의 효율성 변화를 DEA/Window 분석 방법을 통해 생산성 향상이 기술변화보다는 효율성개선에 의해 이루어지고 있음을 확인하였다[4].

정부출연연구기관의 연구개발 생산성 변화를 분석하

는 연구로는 산업응용기술 분야 7개 연구기관을 대상으로 Malmquist 분석이 시도되었다. 임대균외(2009) 연구는 과학기술산업분야 정부출연연구기관의 R&D 생산성에 국한하여 연구가 이루어졌고, 각 연구기관의 생산성 변화 추세를 분석한 결과 연구개발 생산성 증대가 효율적 관리운영을 바탕으로 이루어지고 있다는 사실을 발견하였다. 이를 근거로 연구기관의 효율성 개선이 우선시 되는 연구개발정책의 필요성을 제안하였다[5].

2.2 Malmquist 생산성 측정 모형

맘퀴스트 생산성 지수는 Malmquist(1953)에 의해 처음 제안된 후, Cave, Christensen, Diewert(1982)가 발전시켰다. 이후 Färe, Grosskopf, Norris, Zhang (1994)이 생산성 지수를 분해함으로써 생산성 변화요인을 분석하는데 유용한 측정도구로 활용되고 있다[6].

Malmquist 생산성 지수는 거리함수(distance function)에 기초하여 투입요소에 대한 산출물 지수로 정의된다. Tornquist와 달리 총 투입과 산출요소에 대한 비용과 수익규모에 대한 정보를 필요치 않는다[7,8]. Malmquist 거리함수는 관측치와 생산변경(productivity frontier) 간의 거리를 표현한 것으로 아래 [수식 1]과 같이 정의된다[9].

$$D_o(x, y) = \inf \{ \delta(x, y / \delta) \in P(x, y) \}$$

[formula 1] Output based distance function

x는 투입벡터, y는 산출벡터, P(x,y)는 투입과 산출벡터로 형성된 생산가능집합을 의미한다. δ 는 실수 값으로서 모든 산출물들의 수준을 동일 비율로 변화시켜 생산가능집합의 경계인 생산변경에 도달할 수 있도록 하는 값이다. 관측치가 생산변경에 있다면 거리함수 값은 1이 되겠지만 생산가능집합의 내부에 위치하면 1보다 작은 값으로 나타난다. t와 t+1의 두 기간 간의 생산성변화를 측정하려면 아래와 같이 4가지 종류의 거리함수를 계산해야 한다[9].

$$D_o^t(x^t, y^t), D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1}), D_o^{t+1}(x^t, y^t), D_o^t(x^{t+1}, y^{t+1})$$

[formula 2] 4 kinds of distance function

맘퀴스트 지수는 투입산출 지향점에 따라 투입기준 지수와 산출기준 지수가 있다. 산출을 고정한 채 투입을 얼마나 줄일 수 있는지에 대한 투입기준 맘퀴스트 지수

를 정의하면 아래와 같다[9].

$$M_i^t(x^t, y^t, x^{t+1}, y^{t+1}) = \frac{D_i^t(x^t, y^t)}{D_i^t(x^{t+1}, y^{t+1})}$$

[formula 3] Input based malmquist productivity index

여기서 $D_i^p(x^q, y^q) = \max \{ \delta | (x^q / \delta, y^q) \in P^p(x^p, y^p) \}$, $p, q = t, t+1$ 는 p시점의 생산가능집합에 q시점의 관측치를 투영하여 얻은 거리함수를 의미한다. 투입기준 맘퀴스트 생산성 지수가 1보다 크다는 것은 t기와 t+1기 사이에 동일한 산출을 만들기 위한 투입량이 감소했다는 것을 의미하며 생산성이 증가했다는 것을 의미한다. 그 반대는 생산성 감소를 의미한다[9].

도출된 맘퀴스트 생산성 지수는 아래와 같이 분해될 수 있다. 아래에서 EC는 효율성 변화율(rate of efficiency change)과 TC는 기술 변화율(rate of technical change)을 의미한다[9].

$$M_o^{t,t+1}(x^t, y^t, x^{t+1}, y^{t+1}) = \left[\frac{D_o^t(x^{t+1}, y^{t+1}) \cdot D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^t(x^t, y^t) \cdot D_o^{t+1}(x^t, y^t)} \right]^{1/2} = \frac{D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^t(x^t, y^t)} \times \left[\frac{D_o^t(x^t, y^t)}{D_o^{t+1}(x^t, y^t)} \cdot \frac{D_o^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \right]^{1/2} = EC \times TC$$

[formula 4] Factorization of malmquist productivity index

효율성 변화율인 EC는 두 기간에서 이전 시점에 비해 생산변경으로부터 멀어지고 가까워지는지를 표현하는 값이며, $EC > 1$ 이라면 t기에 비해 t+1기에 생산변경에 더 가까워져 효율성의 향상을, $EC < 1$ 이라면 생산변경에 더 멀어져 효율성의 하락을 의미한다. 효율성이 향상되어 생산변경에 더 가까워지면 추격효과(catching-up effect)를 나타낸다고 본다[9].

그리고 기술 변화율인 TC는 두 기간에서 이전 시점에 비해 생산변경의 확대나 축소를 의미하며, 만약 생산변경선이 더 확대되면 동일한 투입으로 더 많은 산출을 낼 가능성이 높아지는데 이를 기술진보라 하고, 그 반대를 기술퇴보라 한다[9].

3. 변수선정 및 분석방법

3.1 변수선정

조직마다 지향하는 목표가 다르고 나름대로의 특성이 있기 때문에 산출변수를 일반화 하기는 곤란하다. 특히 제조업이 아닌 연구기관의 산출물 선정 및 측정은 생산성 분석에 많은 어려움을 가져온다. 반면 투입요소는 간단하며 주로 인력, 예산, 시설 및 장비 등을 들 수 있다.

정부출연연구기관의 시설과 장비는 건물, 장서, 장비, 유지보수비 등을 들 수 있는데, 기관별로 모두 시설이나 장비에 크게 차이가 없고 성과나 산출에 큰 영향을 미치지 않으므로, 시설, 장비는 변수에서 제외하고 인력과 예산을 투입변수로 선정하였다.

투입요소 중 인력은 연구기관의 특성상 연구인력이 연구개발의 핵심인력이므로 정규직과 비정규직을 포함한 연구인력으로 한정하였다. 최근 경제·인문사회분야 정부출연연구기관도 다른 공공기관처럼 비정규직 연구인력의 비중과 역할이 매우 증가하고 있기 때문에 비정규직도 포함하였다.

정부출연연구기관의 예산구조는 크게 정부출연금, 자체수입, 융자금회수, 차입금 등 네 가지로 분류되는데, 정부출연금과 자체수입금은 공히 정부출연연구기관 본연의 핵심적 수입구조이지만, 각각의 투입비중에 따라 산출에 미치는 영향이 다를 것으로 판단되어 정부출연금과 자체수입금을 구분하여 투입변수로 선정하였다. 기타 융자금회수와 차입금은 그 비중과 산출에 영향이 거의 미미하므로 투입변수에서 제외하였다.

산출요소는 양적변수와 질적변수로 나눌 수 있다. 양적변수로 연구보고서 생산건수, 용역연구수주액, 학술지 게재건수, 특허등록 건수 등을 들 수 있다. 이 중 용역연구수주액은 투입요소인 자체수입금과 중복되므로 배제하고, 학술지 게재건수는 정부출연연구기관이 정책연구기관으로써 주로 정책개발 및 지원 성격의 정책연구를 주로하기 때문에 이론적·학술적 기초연구의 비중이 큰 대학, 과학기술분야 연구기관, 학술기관에 비해 상대적으로 학술지 게재의 중요성이 떨어지므로 제외하였다.

질적변수는 국무총리실에서 매년 시행하는 연구기관평가 결과를 활용하였다. 연구기관평가는 크게 연구성과의 질적 수준, 연구관리, 경영관리 세 분야로 나뉘고, 분야마다 정량적인 지표를 만들어 평가를 하며, 그 결과에 따라 연구기관에 대한 인센티브 및 패널티 부여 등 자원배분의 기준으로 활용하고 있다. 본 연구에서는 연구기관평가 분야 중 연구성과 분야를 질적 산출변수로 설정하였다. 연구성과 분야는 최종 성과지표로서, 연구결과

(보고서)의 우수성, 정책기여도, 고객만족도 등으로 구성 되어 있다. 그러나 연구관리나 경영관리분야는 지표가 최종 산출(성과)지표의 성격이 아니라 투입(과정)지표의 특성을 지니고 있으므로 산출변수에서는 제외하였다.

이상에서 DEA-Malmquist 모형을 활용한 생산성 분석을 위해 설정한 투입과 산출변수에 대해 정리하면 아래 Table 1과 같다.

[Table 1] Input/Output variables for Malmquist productivity analysis

Spec.	Index	Operational Definition
In-put	Capital	Amount of Government funding(GF) Including subsidy, investment
		Amount of Institution revenue(IR) Including share, transfer, trust, monopoly income, balance carried forward, loan, dividend, other revenue
	Labor	Number of Research labor(RL) Including level of Dr & non-Dr, regular & temporary
Out-put	Quantity	Number of Research paper(RP) All of basis & consignment project
	Quality	Superiorty of research finding(SRF) Appraisal of Paper quality by institute appraisal board
		Level of policy contribution(PC) Appraisal by servants, institute appraisal board
	Level of customer satisfaction(CS) Measurement by servants, experts, public	

3.2 분석방법 및 기술통계량

경제인문사회분야 정부출연연구기관에 대한 생산성 분석은 2단계에 걸쳐 이루어진다.

1단계는 Malmquist 분석을 통해 2006년부터 2010년 사이에 전반적 생산성변화를 측정하고 생산성 변화의 원인이 효율성 변화 때문인지 기술변화에 의한 것인지를 계량적 분석결과를 중심으로 파악하였다.

2단계는 생산성 변화를 초래한 요인을 심층적으로 분석하기 위해 동 기간 중 효율성과 기술변화가 두드러지게 변화된 원인을 찾아서 효율성과 기술변화의 증감에 따라 생산성이 어떻게 변화되는지를 분석한다.

Malmquist 생산성 지수 도출을 위해 투입기준(input-oriented)의 지향점을 설정하였다. 이유는 공공기관 특히 정부출연연구기관은 최대 산출이나 성과보다는 인력과 자원의 최소 투입을 통해 비용을 절감하고 효율적인 운용을 통해 주어진 범위 내에서 산출을 지향하기

때문이다. 그리고 규모수익의 측면에서는 효율성, 생산성, 기술의 변화를 살펴보고자 하므로 불변규모수익(constant returns to scale; CRS)을 가정한 CCR 분석모형을 활용하였다.

생산성 분석을 위해 설정된 변수들의 연도별 기술적 통계량은 아래 Table 2와 같다.

[Table 2] Variables' technical statics

Spec.	Year	Input			Output			
		GF	IR	RL	RP	SRF	PC	CS
standard deviation	2006	5,889.9	13,013.5	49.6	60.9	32.9	25.4	4.4
	2007	6,376.8	14,503.5	53.5	57.9	33.7	27.1	6.2
	2008	6,844.6	15,991.9	60.3	61.1	25.9	14.1	5.0
	2009	7,331.6	20,427.7	65.0	39.5	25.9	9.4	5.8
	2010	9,414.0	22,489.9	69.7	40.7	19.6	19.6	4.2
average	2006	10,163	10,681	102	119	305	125	77
	2007	10,947	12,249	107	118	317	116	82
	2008	11,862	13,078	110	122	353.9	163.9	81.1
	2009	12,971	15,461	115	114	353.9	176.1	81.1
	2010	15,072	16,351	122	120	347.0	177.0	82.8

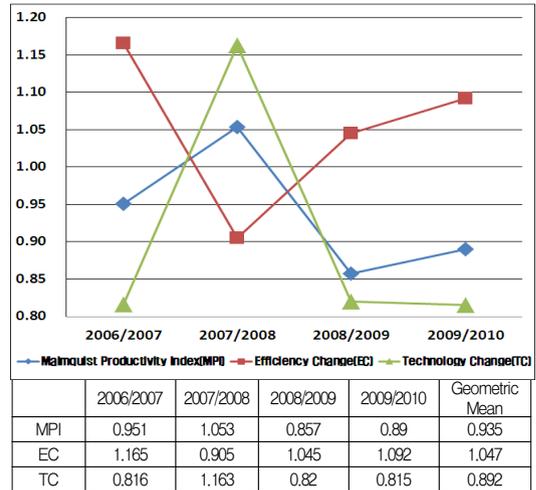
위의 표준편차와 평균을 보면, 투입변수인 정부출연금(GF)과 자체수입금(IR), 연구인력수(RL)는 매년 증가하여 기관 간에 외적 규모가 커지고 그 격차도 심해졌음을 나타낸다. 그에 반해 산출변수인 연구보고서수(RP), 연구결과우수성(SRF), 정책기여도(PC), 고객만족도(CS)의 표준편차는 매년 감소하여 기관 간 격차가 줄어들었음을 알 수 있다. 특히 예산과 인력이 매년 증가했음에도 불구하고, 연구기관의 핵심 산출물인 연구과제수와 고객만족도가 비슷한 수준에 그쳤다는 점은 생산성과 관련해 시사하는 바가 크다 하겠다.

4. 분석결과

4.1 생산성 변화분석

투입지향적(input-oriented) 규모수익불변(CRS) 맘퀴스트 모형을 적용하여 2006년부터 2010년까지의 경제인문사회분야 정부출연연구기관의 생산성변화율, 효율성 변화율, 기술변화율을 측정하였다. 23개 기관들의 연도별 평균 변화율 추이는 아래 Fig. 1과 같다.

분석기간인 2006년부터 2010년 사이에 경제인문사회분야 연구기관의 생산성은 평균 6.5% 하락한 것으로 분



[Fig. 1] Trend of MPI, EC, TC

석되었다. 생산성 변화를 보면 2008년 상승했다가 2009년 이후에 크게 하락한 것으로 나타났다. 생산성 변화는 효율성변화와 기술변화로 나누어 살펴볼 수 있다. 동 기간 중 효율성은 평균 4.7% 향상되었지만, 기술변화율은 10.8% 하락하고 있는 것으로 나타나 생산성 변화율 하락의 원인이 기술변화와 관련 있음을 알 수 있다. 효율성 변화는 관리 및 내부 운영효율성 개선을 통해 이루어진다. 이는 최대 운영효율성을 발휘하는 기관의 벤치마킹에 의한 추격효과가 반영된 결과로 볼 수 있다. 반면 기술변화는 신기술의 도입, 정책 환경의 변화 등과 같은 관리적 측면이 아닌 정책적 변수의 영향으로 인한 업무수행 방식의 변화의 결과로 나타나게 된다.

분석결과에서 주목되는 점은 두 가지이다. 우선 정부출연연구기관들이 2006년에서 2010년 기간 중 경영합리화와 운영개선 노력을 하여 내부관리효율성이 향상되었다는 것이다. 다음은 동 기간 중 기술변화율이 감소되었다는 점이다. 이는 연구기관들이 외부적 환경변화 또는 정책 변화에 적절하게 대응하지 못한 결과로 생산기술의 향상을 가져오지 못했고 오히려 기술적 측면에서 비효율이 높아졌다는 것을 의미한다.

분석 결과가 보여주는 다양한 생산성 변화의 이유는 정부출연 연구기관을 둘러싼 환경의 변화와 각 기관의 대응에서 발견할 수 있을 것이다. 2007년 대선으로 정권이 바뀌면서 작은 정부를 지향하는 공공부문 선진화 정책 일환으로 정부출연연구기관 통폐합과 구조개편에 관한 논의가 활발하게 진행되었다. 경제인문사회분야 정부출연연구기관 구조개편 연구용역과 공청회가 진행되고

연구기관의 경영합리화와 생산성 향상에 대한 대내·외적 압박이 나타났다.

경제인문사회분야 정부출연연구기관은 특성상 연구 결과를 생산하는 과정이나 방법의 개선에 의한 기술혁신이 이루어지기 어렵다. 기술혁신은 주로 새로운 기계나 장비 도입, 연구결과 도출 방법의 혁신을 통해 반영되는데, 경제인문사회분야 연구기관에서는 획기적 변화가 일어날 여지가 적기 때문이다. 오히려 연구과제 수행방식의 변화와 같은 기술적 측면의 다양한 변화의 시도는 생산성 저하로 나타날 가능성이 높다. 본 연구결과에서 나타난 생산성 저하는 결국 연구기관이 환경의 요구에 대해 무리한 기술적 변화로 대응한 결과 오히려 생산성 저하로 나타난 것으로 해석된다.

반면 효율성 향상은 내부 관리효율성 개선은 벤치마킹 등을 통해 이루어질 수 있는 부분으로 상대적으로 기술변화보다 용이한 부분이다. 분석 기간 중 효율성은 항상 추세를 유지하고 있는데 이는 연구기관들이 외부적 구조개편 논의에 자극받아 내부적인 경영개선 노력을 열심히 한 결과로 해석된다.

생산성 변화 그래프에서 발견되는 한 가지 특이한 현상은 2008년에는 전반적 추세와는 반대로 생산성 향상이 있었으며 이 생산성 증가는 기술변화에 의한 것이라는 점이다. 2007년과 2008년에 연구기관들은 구조조정과 개편에 대응하기 위해 경상비 증가를 0.89% 정도로 최대한 억제하고, 연구개발비의 투자규모를 약 18.47%로 대폭 증액시켰다. 또한 박사급 핵심 연구인력을 10.96% 정도 대폭 확충하는 대신 비박사급을 약 4.41% 줄여서 연구역량을 강화하는 등 핵심기술 향상에 적극 투자를 하였다. 그 결과 획기적 연구역량 강화가 이루어졌으며 이러한 대응이 기술향상으로 나타난 것으로 보인다. 아래 Table 3의 예산과 인력의 전년대비 증감률에서 이런 결과를 알 수 있다.

[Table 3] Institutes' investment for technical progress

Spec.		2006		2007		2008		
		thousan d-won/p erson	thousan d-won/p erson	y-o-y rate(%)	thousan d-won/p erson	y-o-y rate(%)	thousan d-won/p erson	y-o-y rate(%)
budget (expense)	R&D cost	11,729	13,206	+12.59	13,982	+5.88		
	operating cost	1,246	1,229	-1.36	1,260	+2.25		
labor (research service)	Drs	1,216	1,234	+1.48	1,351	+9.48		
	non-Drs	1,736	1,802	+3.8	1,654	-8.21		

그러나 2008년도 연구기관 효율성은 오히려 감소한 것으로 나타났다. 효율성의 감소는 최대효율을 보이는 기관이 위치한 효율성 경계에 접근한 기관보다 멀어지는 기관이 더 많았다는 것인데, 이는 연구기관들이 기술부문에 대한 투자에 치중하면서 관리효율성 개선 목표를 상대적으로 소홀히 한 결과로 보인다.

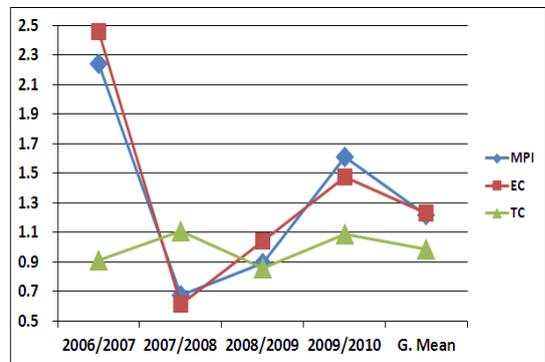
4.2 생산성변화 요인 분석

생산성 변화의 구체적 내용과 변화 요인을 심층적으로 밝히기 위해 개별 연구기관의 효율성변화와 기술변화에 대한 분석을 시도하였다. 생산성 변화요인의 심층 분석을 위해 23개 기관의 개별적 생산성 변화를 분석한 결과, 두드러진 특징을 보인 4개의 패턴으로 분류할 수 있다. 첫 번째 유형은 전체 연구기관들의 생산성 감소에도 불구하고 효율성 증가에 기인하여 생산성이 증가한 유형이다. 두 번째는 효율성 감소로 인해 생산성이 감소한 유형의 사례이다. 세 번째 유형은 기술변화 향상으로 생산성이 향상되는 유형이고, 네 번째는 기술변화 감소에 기인한 생산성이 감소되는 유형의 사례이다.

4.2.1 효율성 향상에 따른 생산성 상승 기관

연구기관의 전반적 생산성 하락에도 불구하고 생산성 향상이 이루어진 대표적 기관은 I연구원이다. I연구원은 5년간 생산성지수가 평균 23.2% 증가하였다. 생산성변화지수, 효율성변화지수, 기술변화지수는 아래 Fig. 2와 같다.

I연구원과 같이 효율성변화를 향상에 기인하여 생산성이 상승한 사례는 I연구원 외에 A, B, H, R, W연구원이 해당된다.

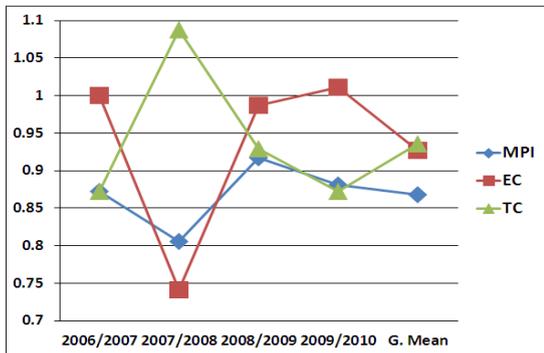


[Fig. 2] Curve of MPI, EC, TC(I Institute)

이는 내부 시스템을 정비하고 조직의 물적 자원과 인적 역량을 효율적으로 운용한데서 기인한다고 하겠다. I 연구원의 연구기관 평가결과에 의하면, 2008년도 이후 효율적 조직운동을 위한 제도나 시스템을 구축하고, 연구생산성 향상을 위한 인력구조 및 운용개선 정도가 매우 우수하다고 평가되었다. 연구과제 선정 및 관리의 적절한 운용, 산학연 협동연구사업관리체계의 우수성, 자원의 효율적 운용 등의 노력으로 대다수 연구가 학술적 기여도가 높아 정책수립을 위한 기초자료로서 활용될 수 있고, 연구주체가 사회·정책적 요구에 부응한 시의적절한 것을 다루고 있는 등 높은 성과를 창출한 것으로 평가되었다[11-13].

4.2.2 효율성 하락에 따른 생산성 감소 기관

효율성 하락으로 인해 생산성이 감소한 대표기관은 P 연구원으로 전체 생산성지수가 13.2% 하락하였다. 이러한 생산성 저하는 아래 Fig. 3과 같이 효율성변화 -7.3%, 기술변화 -6.4%정도 감소에서 기인하였다.



[Fig. 3] Curve of MPI, EC, TC(P Institute)

P연구원의 연도별 생산성변화율을 보면 2007년과 2008년 사이 약 20% 하락하였는데, 특히 효율성이 25% 이상 저하된데 기인하는 것으로 보인다.

P연구원은 연구기관평가결과 하위권에 머무르다가 2007년 기관장의 교체에 따라 조직 내 경영개선과 변화를 통한 효율성 제고를 도모하였다. 그러나 기관장의 경영 비전에 대해 구성원의 인지도가 부족하고 노조의 반발 등으로 비효율적 요소의 개선이 쉽게 이루어지지 않았던 것으로 평가되었다.

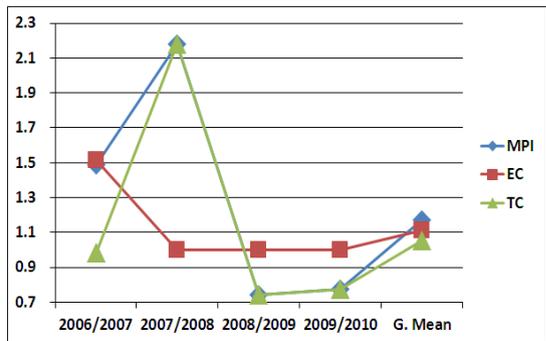
2007년과 2008년 사이 연구기관 평가결과에서는 연구 관리 측면에서 연구과제 심의기준과 절차의 부적절성,

외부인사 참여 부족, 연구과제 수행 상의 인센티브나 점검평가체계 미흡, 의견수렴과정 및 채널 부족 등 기술적 비효율을 초래하는 요인들이 지적되고 있다. 경영관리 측면에서는 조직의 변화과정에서 구성원의 공감대 형성 부족, 지나치게 복잡한 목표관리체계와 형식적인 성과지표, 업적평가의 객관성 부족, 조직운영차원의 제도나 운영프로세스 개선 노력 미흡 등이 언급되고 있다[10,11].

P연구원처럼 효율성 변화율 하락에 의한 생산성 감소 기관은 J, L, Q, T 연구원이 해당된다.

4.2.3 기술진보에 의한 생산성 향상 기관

분석 대상기간 동안 유일하게 기술적 효율성에 의해 생산성이 향상된 기관은 U 연구원이다. 이는 아래 Fig. 4에서 보는 바와 같이 2007년에서 2008년 사이 기술변화가 크게 이루어진데 기인하고 있다.



[Fig. 4] Curve of MPI, EC, TC(U Institute)

2007년과 2008년 기간 중 기술변화율이 크게 상승한 이유는 자체적인 기술진보에 의한 것과 정책환경변화에 부응한 기술혁신으로 추측된다. 자체적으로 기술혁신을 도모한 점은 첫째, 박사급 핵심 연구인력을 집중 충원하고, 해외 여러 나라에서 연구인력을 선발하여 편중현상을 해소하고 다양화하려고 노력하였다. 또한 연구인력의 역량 강화를 위해 교육훈련을 지원하고 독립적 연구수행을 배려했으며, 정부출연금과 자체수입이 전년 대비 안정적으로 증가하여 재정 건전성을 확보하는 등 연구개발 투자를 확대하였다. 둘째, 미래사회에 대비한 연구의 공공성 강화와 중장기적 관점에서의 연구방향 로드맵 수립, 정책기여도 제고를 위해 연구과제 성과지표를 정책고객에게 평가를 받아 연구수행점수에 반영, 효과적인 연구수행관리를 위해 브레인스토밍, 브라운백미팅 등 독창적인 연구방법론을 개발하여 국내·외 우수 학술지에 논문

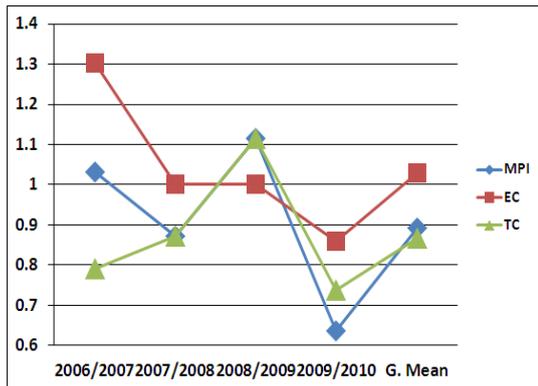
발표 실적이 향상되는 등 기술혁신을 도모한 것으로 보인다.

시의성 있는 정책현안과 새로운 연구수요에 대응하여 미래사회 대비 국가경쟁력 강화 관련 정책과제와 새로운 연구주제를 발굴·선정하여 독립적이고 중립적인 분석과 판단을 제시하였다. 민간과 대학 등 연구환경 변화에 따른 경쟁 심화에 대응하기 위해 국경과제 및 지표에 부합하는 연구, 공공연구 및 중대형 융·복합연구, 기초자료의 성격상 대학 및 민간에서 다루기 곤란한 연구를 수행하는 등 연구영역의 확장을 통해 생산변경의 확대를 가져온 것으로 보인다[10,11].

4.2.4 기술퇴보에 의한 생산성 하락 기관

기술변화율의 감소가 생산성 하락의 주요 원인이 된 것으로 보이는 대표적인 기관으로는 G연구원을 들 수 있다. G연구원은 전체 생산성지수가 10.7% 하락하였는데, 효율성은 2.9% 증가한 반면 기술변화율은 13.2% 정도로 대폭 감소하면서 전체적으로 생산성 변화의 하락을 이끌었다.

아래 Fig. 5와 같이 연도별 기술변화율은 계속 증가하다가 2009년과 2010년에 크게 하락하였다.



[Fig. 5] Curve of MPI, EC, TC(G Institute)

2009년과 2010년 사이에 G연구원에 대한 평가결과를 보면, 연구가 현 정부정책기조를 유지하기 위한 담론구성과 일방적 대국민 전달역할에 그쳤을 뿐 아니라, 새로운 정책대안보다는 기존의 것과 차별성이 없으며 추상적이고 실현가능성이 그다지 높지 않아 중장기적 정책집행의 확실성, 안정성을 주지 못하는 등 연구 성과 측면에서 기술혁신을 도모하지 못하였다는 지적을 받고 있다. 또

한 외부 정책환경 변화에 따라 경쟁이 심화되는 상황에서 정책대안의 적실성과 실현가능성 제고, 국민적 공론화를 위해 NGO, 순수 민간단체나 유관단체의 의견을 충분히 반영하고, 네트워크를 활성화 할 필요가 있으나, 적극적인 정책네트워크를 구축하지 못하는 등 급변하는 연구 환경에 대응하는 기술혁신을 이루지 못했다는 점이다. 실제로 2011년 수행될 기본연구 15건 중 정부요청에 의해 발굴된 연구가 3건에 그치는 등 대내·외 환경 및 사회적 요구를 반영하기 위한 다양한 노력을 기울이지 못하고 있다. 이런 결과는 정부고객의 만족도 하락, 서비스 환경품질 만족도 하락으로 나타나고 있다.

G연구원이 2009년과 2010년 사이에 기술혁신을 꾀하지 못한 다른 이유는 연구인력 비중을 볼 때, 석사급 연구조원이 지나치게 많아 박사급 연구인력의 비중이 낮고, 중장기 인력운영계획 내용의 구체성이 떨어져 우수인재를 확보하기 위한 다양한 통로를 확보치 못하고 있다는 지적이다. 핵심 연구역량 강화를 위해 박사급 연구인력을 늘리고 우수인재 확충을 위한 다양한 채널의 구축이라는 시사점을 제시한다[12,13].

위의 G연구원 사례 외에도 기술퇴보에 의해 생산성이 하락한 기관은 C, D, E, F, K, M, N, S, V연구원을 들 수 있다.

5. 결론 및 정책적 시사점

본 연구는 2006년부터 2010년 사이 경제·인문사회연구회 소속 23개 정부출연연구기관의 생산성변화 요인을 분석할 목적으로 수행되었다. 생산성의 측정과 변화는 투입지향 규모수익불변을 가정한 DEA Malmquist 생산성지수를 통해 분석하였다. 분석의 대상이 되는 기간은 공공부문이 구조조정과 경영합리화가 정치적 이슈로 등장하면서 대내·외적 연구 환경의 변화가 크게 이루어진 시기이다. 이러한 변화에 대응하기 위해 연구기관들은 연구개발을 수행하는 새로운 방식을 도입하고 연구개발 투자를 확대하는 등 기술적 변화를 시도하는 한편, 관리 효율성 개선을 통한 비효율적 요소를 제거하는 노력을 집중하였다. 특히 연구기관 평가제도의 변화와 기관장의 리더십에 대한 평가가 도입되는 등의 환경변화에 대해 적극적으로 대응한 기간이었다.

분석 결과 동 기간 중 경제인문사회분야 정부출연연

구기관의 평균 생산성은 6.5% 하락한 것으로 나타났다. 생산성 변화를 효율성변화와 기술변화로 나누어 본 결과, 효율성은 연평균 4.7% 향상되었지만 기술변화율이 평균 10.8% 하락한 것으로 분석되었다. 이는 생산성의 하락이 기술변화를 하락에 기인하고 있는 것으로 드러났다. 효율성의 변화는 최고의 효율성을 보이는 기관에 대해 벤치마킹 등에 의해 달성되는 추격효과로 해석되는데, 내부적인 경영합리화 노력의 긍정적 결과가 효율성 향상에 반영된 것으로 보인다.

기술변화는 연구개발에 필요한 새로운 방법의 사용이나 장비도입 등에 의해 이루어지는데, 경제인문사회 분야 연구기관의 경우 연구 인력의 확충에 따른 핵심 연구역량 강화, 연구개발비 비중의 확대, 연구개발 수행방식의 변화 등을 통한 생산성 향상 노력이 여기에 해당된다고 볼 수 있다.

기술도보에 의한 전체적인 생산성 저하는 경제인문사회분야 정부출연연구기관이 앞으로 급변하는 외부 환경 변화에 대응하여 핵심 연구인력 확보, 연구개발비 비중 확대, 연구개발 수행방식의 변화 등 기술변화를 꾀함으로써 국책연구기관으로써 생산성 제고를 위한 노력이 필요하다는 정책적 시사점을 제시하고 있다.

또한 개별 연구기관들 역시 생산성변화의 원인이 효율성변화 또는 기술변화에 기인하는지를 분석하여 그 원인에 맞게 내부 경영합리화를 도모하고, 외부환경변화에 맞추어 연구개발 기능 강화 등을 통해 인적물적자원을 전략적으로 집중함으로써 생산성을 향상 시키기 위한 노력을 하여야 한다. 이런 분석결과를 토대로 생산성 제고를 위한 발전전략을 수립하고 이행함으로써 경쟁력 향상을 도모해야 할 것이다.

그러나 본 연구는 이런 정책적 시사점에도 불구하고 연구기관의 생산성변화에 영향을 미칠만한 모든 변수를 고려했다고 보기 어려우므로 결과는 제한적으로 해석되어야 한다. 연구기관의 외적규모라는 투입요소 외에도 기관장의 관리적 특성 등의 다양한 변수를 심층적으로 고려하는 연구가 뒤따라야 할 것이다.

References

[1] Kuem-Rok Yoo, "An Empirical Analysis of the Productivity Change of Korean Water Supply Services after the Financial Crisis", *International Review of Public*

Administration(IRPA) 36(4), pp. 281-301, 2002.

- [2] Cooper, W. W., Seiford, L. M., and Tone, K., *Data Envelopment Analysis*, Kluwer Academic Publisher, Massachusetts, 2002.
- [3] Yong-Tea Kim, "An Exploration on Changes in Productivity Index of Local Public Medical Centers by Management System", *Industrial Economic Research* 23(3), pp. 1159-1184, 2010.
- [4] Dong-Hyun Yang, "Analysis on Efficiency and Productivity Changes of Regional Public Hospitals in Korea with Data Envelopment Analysis/Window and Global Malmquist Indices Models", *Health Policy and Management* 23(1), pp. 78-89, 2013.
DOI: <http://dx.doi.org/10.4332/KJHPA.2013.23.1.078>
- [5] Dae-Kyun Lim, Han-Kyu Lee, Moon-Soo Kim, "Analysis on Productivity Changes in Government-funded research institute's R&D", *An autumn academic conference of Korean Institute of Industrial Engineers(KIIE)*, 2009.
- [6] Jae-Young Cho, Kwang-Soo Lee, Hyoung-Sun Jeong, "Analysis on Healthcare Productivity Trend by Region Using Malmquist Productivity Index(2002-2011)", *Health economics & Policy research* 20(1), p. 65, 2014.
- [7] Färe, R. Grosskopf, S. Norris, M. Zhang, Z., "Productivity Growth, Technical Progress and Efficiency Change in Industrialized Countries", *American Economic Review* 84(1), p. 68, 1994.
- [8] Kun-Sup Song, "Analysis for each type performance of Local public enterprise using DEA-Malmquist Productivity Index", *Korean Association of Governmental Studies(KAGOS)* 24(3), p. 532, 2012.
- [9] Jeong-Dong Lee, Dong-Hyun, Oh, *The theory of efficiency analysis*, pp. 215-223, iBBook, 2010.
- [10] National Research Council for Economics, Humanities & Social Sciences(NRCS), *The Appraisal Report for Research Institutes in 2007*, pp. 431-456; pp. 561-586, NRCS, 2007.
- [11] _____, *The Appraisal Report for Research Institutes in 2008*, pp. 247-266; pp. 417-440; pp. 537-560, NRCS, 2008.
- [12] _____, *The Appraisal Report for Research Institutes in 2009*, pp. 216-237; pp. 171-192, NRCS, 2009.
- [13] _____, *The Appraisal Report for Research Institutes in 2010*, pp. 235-258; pp. 185-210, NRCS, 2010.

전 성 욱(Seong-Wook Jeon)

[정회원]



- 2003년 2월 : 단국대학교 행정학과 (행정학 석사)
- 2014년 2월 : 단국대학교 행정학과 (행정학 박사)
- 2010년 2월 ~ 2014년 8월 : 한국 여성정책연구원 선임행정원
- 2014년 9월 ~ 현재 : 단국대학교 행정학과 시간강사

<관심분야>

정책분석평가, 성과관리, 정책네트워크, 지방자치

김 성 종(Seong-Jong Kim)

[정회원]



- 1987년 1월 : The University of Texas at Dallas (정치경제학 석사)
- 1992년 5월 : The University of Texas at Dallas (정치경제학 박사)
- 1994년 9월 : 단국대학교 행정학과 교수

<관심분야>

정책분석, 정책평가