

세계대학 평가체제 개선을 위한 실증분석 및 DEA 평가모형 적용연구

염 동 기*

신 현 대**

Ⅰ. 서론	Ⅳ. 분석결과 및 해석
Ⅱ. 이론적 논의 및 선행연구 검토	Ⅴ. 결론
Ⅲ. 연구 설계	

〈요 약〉

본 연구는 세계대학 평가체제 간 실증분석을 통해 세계대학 순위평가 제도의 문제점을 살펴 보고, 세계대학의 연구 분야를 중심으로 상대적 효율성 평가방법을 적용하여 평가하며, 이를 세계대학 평가체제와 비교분석함으로써 세계대학 평가체제의 방법론적 개선이 근본적으로 필요함을 규명하고 보다 실효성 있는 평가체제를 확립하는데 기여하고자 하였다.

분석결과 첫째, 권역과 국가별 편중 현상은 영어권과 비영어권, 연구중심대학과 교육중심대학 등 이원적인 구분보다는 평가기관의 평가목적, 평가지표, 평가기관이 속한 국가 등에 따라 분포가 다르게 나타났다. 둘째, 평가기관 간 대규모 대학의 순위 차이가 중규모 대학 간의 순위 차이 보다 작고, 소규모 대학의 경우 평가기관 간 순위 차이가 매우 크게 나타났다. 대규모 대학에 대한 편중 현상은 일반적인 문제이지 않고 평가기관의 평가목적, 평가지표 등에 따라 평가 결과가 다르게 나타났다. 셋째, 100위내 대학의 순위변동 폭은 평가기관 모두 최근 3년간 순위 변동 폭이 작지만, 100위 밖 대학들의 경우 순위 변동 폭이 평가기관 간은 물론 평가기관의 연차별 차이에서도 더욱 커지는 것을 알 수 있었다. 넷째, 평가기관의 종합순위와 세부평가지표 순위 차이가 대학별로 차이가 크게 나타났다. 다양한 환경의 고등교육 체제를 제한된 평가지표와 임의의 가중치를 적용하여 평가하고 종합순위를 산정하는 것은 타당성과 정확성 측면에서 문제가 있다는 것을 알 수 있었다. 다섯째, DEA모형과 AP모형을 통한 측정결과 값은 세계대학 평가기관의 결과 값과 다르게 나타났고 평가체제의 적용방법에 따라 상이한 결과 값을 보

* 서울대학교 행정대학원 박사수료(ydk99@snu.ac.kr)

** 성균관대학교 기획조정처 차장, 행정학 박사(skku0914@skku.edu)

논문접수일(2013.10.27), 수정일(2013.12.9), 게재확정일(2013.12.11)

고 있음을 알 수 있었다. 일정한 조건이 충족된다면 세계대학을 대상으로 DEA 평가모형의 적용가능성은 높다고 할 수 있다.

세계대학 평가기관은 현재의 평가체제가 가지고 있는 문제점을 최소화할 수 있도록 평가제도의 근본적인 개선을 위한 노력이 필요하며, 보다 타당하고 수용 가능한 평가방법을 통해 대학평가의 객관성과 신뢰도를 높여야 할 것이다.

【주제어: 세계대학 평가체제, ARWU, QS, THES, DEA, AP, 상대적 효율성】

I. 서론

최근 중국 상해교통대학(Shanghai Jiao Tong University, 이하 SJTU)이 시행하고 있는 세계대학 학술역량평가인 Academic Ranking of World Universities(이하 ARWU), 영국의 자료 분석 전문기관인 Quacquarelli Symonds(이하 QS)가 시행하고 있는 World University Rankings에 이어 영국의 Times Higher Education(이하 THES)에서 세계대학의 순위결과를 발표하였다. 세계대학 순위평가는 SJTU이 2003년 처음으로 발표하면서 전 세계적으로 관심의 대상이 되었다. 이후 세계대학을 대상으로 대학의 순위를 비교하는 평가제도들이 괄목할만한 성장을 이어왔고 점점 전문화되어왔다.

전 세계적으로 약 17,500여개의 대학이 있으며, 고등교육의 수준과 질에 대한 국제적 논의가 진전됨에 따라 대학 간의 경쟁은 자국 내의 경쟁을 넘어 전 세계를 대상으로 가속화되고 있다. 고등교육의 수준을 국제적 차원으로 제고하고 대학경쟁력이 국가경쟁력의 척도가 되는 만큼 대학의 국제경쟁력에 대한 중요성과 범위가 더욱 확대되고 있는 것이다. 세계대학 순위평가 기관들은 전 세계대학 중 3% 내외의 대학들에 대한 순위를 발표하고 있고, 세계대학 순위평가 결과는 대학의 국제경쟁력을 나타내는 대표적인 지표로 인식되고 있다.

세계대학 평가제도는 어떤 대학이 최고인지 알기를 원하는 시대에서 필수불가결하다(Altbach, 2006)는 지적처럼 고등교육제도를 개선해 가는데 근본적인 영향을 주고 있고(EUA, 2011), 고등교육을 규정짓는 결정적인 동인(Marginson, 2007)으로 그 영향력은 점점 커지고 있다. 즉 세계대학 순위평가 제도는 대학을 선택함에 있어 학생과 학부모들에게 대학과 관련한 다양한 정보를 제공하고 고등교육에 대한 관심을 높이는데 기여하고 있다. 또한 대학정책결정자들에게는 대학의 정책결정과 집행을 위한 다양한 자료로 활용되고 있으며, 정부정책결정자들에게는 재정지원이나 장학정책 등 고등교육 정책결정에 필요한 정보를 제공하는데 기여해 오고 있다는 평가를 받고 있다(Dill 외, 2005 ; Altbach, 2006 ; Taylor, 2008 ; EUA, 2013).

그러나 세계대학 평가체제는 기본적으로 지표체계 방식에 기반 하여 평가기관마다 평가

의 목적과 방법, 대학의 질에 대한 정의가 다르며(Dyke, 2005), 이에 따라 사용하는 평가지표의 종류나 각 지표에 부여하는 가중치가 다르기(Marginson, 2007) 때문에, 세계대학 평가체제에 대해서는 많은 문제점들이 지적되고 있다. 세계대학 평가체제가 미국과 영국 등 일부 국가에 유리한 반면 비영어권 국가에게는 불리하다는 비판, 연구중심 대학 위주의 평가에 치중하다보니 교육중심 및 소규모 특성화 대학들이 소외되고 있다는 비판, 핵심적인 평가지표들의 타당성과 가중치의 적절성에 문제가 있고 평가순위의 변동이 심하다는 비판 등이 주요하게 제기되고 있다(Dill 외, 2005 ; Altbach, 2006 ; Taylor, 2008 ; 김훈호 외, 2010 ; 남수경 외, 2012). 또한 특정 평가지표를 통한 결과 위주의 평가에 따라 구체적인 정책결정 및 대학발전을 위한 정보제공에 한계가 있으며, 국가와 지역의 실정과 역사 및 규모를 고려하지 않고 실시하는 효과성 위주의 평가라는 문제점이 지적되고 있다(Group of Eight, 2012 ; 이영학, 2011). 이러한 비판을 극복하기 위해 세계대학 순위평가 기관들은 평가체제의 방법적 개선을 시도하고 있지만, 세계대학 평가체제가 가진 근본적이며 구조적인 문제를 해결하지는 못하고 있다(EUA, 2013).

본 연구는 이러한 문제의식에 근거하여 세계대학 순위평가 체제인 ARWU, QS, THES를 대상으로 관련문헌과 선행연구 검토에서 나타난 세계대학 순위평가 제도의 문제점을 실증분석하고자 한다. 이를 위해 최근 3년간(2011년~2013년)의 ARWU, QS, THES의 세계대학 순위평가 결과를 대상으로 평가체제 간 비교분석을 진행하고자 한다. 그리고 세계대학 평가체제가 지표체계 평가방식으로 특정 평가지표 선정과 임의의 가중치 적용에 치중되어 있고 세부평가영역의 결과 값을 합한 총량 값이 적용되고 있어 객관성과 신뢰성이 담보되지 않는 한계를 개선하기 위해 세계대학을 대상으로 상대적 효율성 평가방법을 적용하여 분석하고자 한다. 상대적 효율성 평가를 위해 DEA(Data Envelopment Analysis, 이하 DEA)모형 및 AP(Andersen & Petersen, 이하 AP)모형을 적용해 세계대학의 연구 분야를 중심으로 상대적 효율성 평가를 수행하고 이를 세계대학 평가체제와 비교분석함으로써 평가체제의 개선을 위해서는 보다 타당하고 근본적인 방법론적 접근이 필요함을 규명하고자 한다.

앞으로 고등교육의 국제화는 더욱 확대될 것이고, 이에 따라 대학의 경쟁력 제고에 대한 요구는 더욱 가속될 것이며 이를 제공하는 주요한 매체는 세계대학 순위평가 기관이 발표하는 평가결과가 될 것이다(EUA 2013). 본 연구를 통해 세계대학 순위평가 제도가 가지고 있는 한계점을 실증분석하고, 세계대학 순위평가 체제의 근본적인 개선에 기여하고자 한다. 더불어 대학과 정부 유관기관에게는 세계대학 순위평가 제도에 전략적으로 대응할 수 있는 방안 및 고등교육정책과 관련한 의미 있는 시사점을 제시하고자 한다.

II. 이론적 논의 및 선행연구 검토

1. 세계대학 평가체제 및 DEA 평가모형

1) 세계대학 평가체제

대학평가는 대학의 교육여건과 교육과정을 통한 교육성과, 교원의 연구 성과 및 국제화 성과 등을 종합적으로 평가함으로써 고등교육기관의 경쟁력을 높이고, 이를 교육수요자에게 전달하여 사회적 가치가 높은 교육 및 연구 성과를 창출하도록 하는데 그 목적이 있다고 할 수 있다.

대학평가의 종류는 그 목적에 따라 인증평가제, 순위평가제, 경영평가제 등으로 구분할 수 있으며, 평가의 대상에 따라 기관평가, 학문분야평가, 특정사업평가 등으로 구분할 수 있다. 최근에는 대학의 국제경쟁력 비교가 활발해지면서 대학이 얼마만큼의 질적 수준을 갖추고 있는지를 평가하는 순위평가제가 대세를 이루고 있다. 순위평가제는 각 대학에 대한 객관적인 통계 자료와 동료평가, 기업 인사담당자의 평가 결과 등에 가중치를 부여하여 총점을 산출하고, 이를 서열화하여 상대적 순위를 부여하는 평가 방법(김훈호 외, 2010)으로 제한된 평가지표만을 활용해 평가하는 방법이다.

세계대학 순위평가는 세계 각국에 있는 대학들의 종합적인 역량을 서로 비교하여 순위를 매기고 있고, 이를 세계대학 순위라고 한다. 현재 세계에는 약 17,500여개의 대학이 있지만 모든 대학을 다 평가할 수 없어 500개 내외의 상위 대학을 위주로 평가를 시행하고 있다.

세계대학 순위평가는 순위를 산출하는 목적에 따라 경쟁력 순위평가, 학술역량 순위평가, 기타 순위평가로 구분할 수 있고, 비교하는 대상의 범위에 따라 국가 내 순위평가, 지역별 순위평가, 세계대학 평가로 구분하고 있다(이영학, 2007). 또한 평가목적, 평가영역, 평가지표 및 결과 발표방법 등에 따라 i) 순위표를 작성하는 학술순위 평가제도 ii) 연구 성과만을 발표하는 평가제도, iii) Multirankings, iv) Web rankings, v) 학습 성과에 기반 한 벤치마킹 평가제도로 구분하고 있다(EUA, 2011).

세계대학 순위평가는 대부분 언론사에 의해 실시되고 있으며, 대학의 질을 무엇으로 보느냐에 따라 사용하는 평가영역 및 지표의 종류, 가중치의 크기가 크게 달라지는 특성을 갖고 있으며, 순위평가의 종류와 유형은 더욱 증가되고 전문화되고 있다(Marginson, 2009 ; EUA, 2013).

세계대학의 국제경쟁력 순위를 평가하고 평가결과에 대한 순위표를 작성하여 발표하는 대표적인 평가체제는 본 연구의 분석대상인 ARWU, QS의 World University Rankings, THES의 The World University Ranking가 있다. SJTU에서 실시하는 ARWU는 대표적인 학술역량

순위평가에 속하며, QS와 THES는 대표적인 경쟁력 순위평가에 속한다.

ARWU는 SJTU에서 2003년부터 학술 및 연구 분야에서 중국의 대학들과 세계대학들 간의 격차를 알아보고자 평가를 시작하였다. ARWU는 교육의 질, 교수진의 질, 연구물, 기관의 규모 등 4개 영역으로 구성되어 있다. 순위산정은 각각의 지표들에 대해서 가장 높은 점수를 얻은 대학에 100점을 부여하고, 나머지 기관은 지표별로 최고점수 대학의 점수 대비 백분율 점수를 계산하고 가중치를 곱하여 최종점수를 낸 후 이를 합하여 총점을 계산한다.

QS는 대학의 국제화 및 고등교육에 대한 정보를 제공한다는 취지로 2004년부터 2009년까지 THES와 공동으로 진행하였고, 2010년부터 단독으로 진행하고 있다. QS는 연구역량, 졸업자 역량, 국제화 역량, 교육역량 등 4개 영역으로 구성되어 있다. 점수산출방법은 일차적으로 원 점수에 자연로그를 취한 후 표준점수를 산출하고 이를 정규분포상의 백분위로 환산하는 방법을 이용하고 있다.

THES는 1971년부터 세계 고등교육에 대한 분석과 정보를 제공하는 기관으로 2004년부터 영국의 QS와 공동으로 세계대학평가를 진행하였으나 2010년부터는 톰슨 로이터사와 함께 별도의 세계대학평가를 시작하였다. THES는 평가기준을 국제논문 중심의 정량기준에서 연구비까지 확대하였고 정성평가 역시 연구자 Peer Review와 논문 당 피인용을 혼합하여 평가하고 있다. THES는 대학의 평가영역을 연구, 교육, 국제화, 산업체 연구비 등으로 구분하였다. 점수산출방법은 Z-점수를 기반으로 정규분포 상 백분위를 활용하고 있다. ARWU, QS 및 THES를 비교하여 정리해보면 <표 1>과 같다.

<표 1> 세계대학 순위평가 제도 비교

구분	ARWU	QS	THES
추진년도	2003	2004	최초: 1971년 2010(톰슨로이터와 공동)
국가 및 기관	중국 상해 교통대학	영국 Quacquarelli Symonds	영국 Times Higher Education
평가발표	8월 중순	9월초/5월초(아시아대학)	10월초/4월초(아시아대학)
순위발표	500개 대학 -100위까지 순위공개 -50단위로 500위까지 발표	700개 대학 이상(+) -400위까지 공개 -10단위로 500위까지 발표 -50단위로 700위까지 발표	400개 대학 -200위까지 공개 -25단위로 300위까지 발표 -50단위로 400위까지 발표
평가영역 및 가중치(%)	-교육의 질(10) -교수진의 질(40) -연구(40) -기관의 규모(10)	-교육여건(20) -연구(60) -졸업생 평판도(10) -국제화 수준(10)	-교육여건(30) -국제화(7.5) 및 지식이전수입(2.5) -연구(30) -논문 피인용(30)

세부평가지표 및 가중치(%)	-졸업생 연구역량(10)	-교육여건 평판도 조사(15)
	-교수 연구역량(20)	-교수당 학생수(4.5)
	-인용지수 상위연구자(20)	-학부학위수여자 대비 박사 학위수여자 비율(2.25)
	-네이처, 사이언스논문(20)	-교수 중 박사학위소지자(6)
	-SCIE, SSCI(20)	-교수당 세입(2.25)
	-대학규모 대비성과(10)	-재학생중 외국인학생비율(2.5)
		-교수중 외국인교수비율(2.5)
		-외국 연구자와 공동연구로 쓴 논문비율(2.5)
		-교수당 지식이전수입(2.5)
		-연구역량 평판도 조사(18)
		-교수당 연구비(6)
		-교수당 국제학술지 논문수(6)
		-논문당 피 인용수(30)

2) DEA 평가모형

전통적인 효율성 측정방법의 한계를 극복할 수 있는 대안으로 최근에 각광을 받고 있는 방법론이 변경분석(frontier analysis)이며, 변경분석의 주요 방법론 중의 하나가 DEA이다(유금록, 2006). DEA는 1970년대 후반 Charnes, Cooper, Rhodes(1978)에 의해 처음으로 제안된 선형계획기법으로 영리기관의 효율성 평가방법(비율분석, 회귀분석 등)이 지닌 문제점을 개선하여 비모수적 방법에 의해 개발된 모형이다. DEA는 자료포락 분석기법으로 불리며 대상 집단을 효율적인 집단과 비효율적인 집단으로 구분한 Farrell(1957)의 효율성 개념¹⁾을 새롭게 해석하고 이를 다수 투입물과 다수 산출물과의 비율모형으로 연장한 기법으로 유사한 환경에 놓인 의사결정단위(Decision Making Unit, 이하 DMU²⁾)들의 효율성을 상호 비교분석하는 방법이다(김성호 외, 2007 ; 이정동 외, 2010).

DEA는 최근 공공공공부문과 비영리부문 및 민간부문의 효율성을 측정하기 위한 방법으로 서 그 유용성을 인정받아왔고, 국내의 경우 1990년대 이후 이론적·실증적 논의가 꾸준히 증가하여 왔다. 초·중·고등학교, 전문대학, 대학을 대상으로 DEA를 활용한 연구도 지속적으로 이루어지고 있다(유금록, 2006 ; 김성훈, 2008 ; 염동기 외, 2013).

- 1) Farrell(1957)은 생산단위의 효율성을 해당 생산단위가 효율적 집합에서 떨어져 있는 거리로 측정함으로써 생산단위의 효율성을 측정하는 방법을 제시하였다. 생산단위의 효율성은 물리적 요소(기술적 효율성(technical efficiency))와 경제적 요소(가격 효율성(price efficiency) 또는 현대적 의미의 분배적 효율성(allocative efficiency), 비용 효율성(cost efficiency))으로 구분)에 의해 결정된다.
- 2) DMU는 의사결정단위(Decision Making Unit)의 약자로 투입요소를 결합하여 산출물들을 만들어내는 과정에서 독자적 의사결정능력을 갖는 식별 가능한 조직의 단위를 의미하여, DEA 분석에서 효율성 평가의 기본단위를 지칭한다.

DEA는 상대적 효율성 평가모형이 가지는 기본적 논리를 기반으로 몇 가지 기법을 부가하고 변형하면서 다양한 모형으로 발전해 오고 있다. DEA모형 중 널리 활용되고 있는 모형은 Charnes, Cooper, Rhodes(1978)에 의해 규모에 대한 수익불변을 가정해서 개발된 CCR모형과 Banker, Charnes, Cooper(1984)에 의해 규모에 대한 수익가변을 가정하고 있는 BCC모형이다. 그러나 전통적인 모형인 CCR모형과 BCC모형의 기본적인 한계는 측정을 통해 나타난 DMU 중 효율성 점수가 100으로 나타난 다수의 효율적 DMU들 간에 효율성의 차이를 변별하지 못하는 결정적인 문제가 있다. 이를 보완하기 위해 제시된 대표적인 모형으로 Andersen과 Petersen(1989)이 개발한 AP모형 또는 Super-CCR 모형이 있다. AP모형은 효율적으로 판명된 기관들을 대상으로 서로간의 효율성을 다시금 평가하여 순위(ranking)를 내는 대표적인 방법으로 초효율성(super-efficiency)을 산정하는 방법이다.

2. 선행연구 검토

세계대학 순위평가를 대상으로 한 국내외 연구는 국가 간 교육시장의 개방과 고등교육 인구이동의 가속화, 고등교육 체제의 다양화, 지식의 디지털화 및 정보화 등에 따라 지속적으로 증가해오고 있다. 국외의 연구는 주로 유네스코 고등교육 유럽센터를 중심으로 진행되어 오고 있으며(EUR, 2008 ; EUA, 2011 ; EUA, 2013), 국내의 연구는 중앙일보 대학평가와 주요국가 언론기관의 대학평가를 대상으로 수행되어오다가 SJTU와 QS 등에서 세계대학평가를 시작한 2000년 초반을 기점으로 세계대학 평가체제에 대한 관심이 커지면서 여러 연구들이 진행되어오고 있다. 국내외 선행연구들을 연구의 목적과 방법 및 분석대상에 따라 구분하여 정리하면 <표 2>와 같다.

<표 2> 세계대학 순위평가를 대상으로 한 선행연구

연구자	연구목적 및 방법	분석대상
Dill 외 (2005)	-주요국가 언론기관의 대학순위평가 (대학의 질, 순위, 공공정책) 비교분석	-Australia The Good Universities Guide Macleans, The Times, US News & World Report 등
Dyke (2005)	-주요국가 대학평가제도 비교분석	-Asia's Best Universities, The Top American Research Universities, The Good Universities Guide 등
Altbach (2006)	-세계대학 순위평가의 기능과 문제점 제시	-U.S News, THES
이영학 (2007)	-주요국가간 대학순위평가 비교분석	-U.S. News, The Times, Maclean's, 중앙일보, THES
Marginson (2007)	-세계대학 순위평가의 문제점과 정책적 함의 연구	-ARWU, THES
Talyor (2008)	-세계대학 순위평가와 대학의 우수성 비교분석	-THES, ARWU

이정미 외 (2008)	-주요국가 언론사 대학순위제도 평가 지표 비교분석	-중앙일보, US News & World Report, The Times Macleans
신현대 외 (2009)	-세계대학 평가제도 효율성 분석	-U.S. News, The Times, Maclean's, THE-QS, ARWU Webometrics
김훈호 외 (2010)	-세계대학 순위평가 문제점 실증분석	-THE-QS, ARWU
이호섭 (2011)	-세계대학의 연구 분야 효율성 분석	-THE-QS
이영학 (2011)	-대학순위 평가제도의 점수산출 방법 비교분석	-중앙일보, QS, THES, 조선일보-QS, ARWU
남수경 외 (2012)	-언론기관 대학순위평가 현황과 특징 비교분석	-중앙일보, 경향신문, US News & World Report Washington Monthly, The Times, Guardian

선행연구들을 분석대상과 연구방법 및 내용과 관련하여 살펴보면, 먼저 분석의 대상과 관련하여 선행 연구들은 세계대학 순위평가 제도를 대상으로 한 비교분석(Marginson, 2007 ; Taylor, 2008 ; 김훈호 외, 2010 ; 이호섭, 2011)과 세계대학 순위평가 제도와 국가 및 지역 내 순위평가 제도를 대상으로 한 비교분석(Dill 외, 2005 ; Dyke, 2005 ; Altbach, 2006 ; 이영학, 2007 ; 이정미 외, 2008 ; 신현대 외, 2009 ; 이영학, 2011 ; 남수경 외, 2012)으로 구분하여 볼 수 있다.

분석의 내용과 관련하여 선행 연구들은 순위평가 제도의 절차, 평가지표, 평가대상 자료, 순위 산출방식 등을 비교분석하고 이를 통해 순위평가 제도의 문제점과 개선방안에 대한 연구를 수행하고 있다. 선행연구에서 지적되고 있는 세계대학 순위평가의 문제점은 i) 권역과 국가의 고유한 사회적, 역사적, 문화적 맥락을 고려하지 않는 평가방법으로 미국과 영국 등 일부 국가의 대학에 유리한 반면 비영어권 국가 대학에게는 불리하다는 문제, ii) 대학의 여건과 특성 및 규모를 고려하지 않는 평가체제로 대규모 대학과 역사가 오래된 대학 및 연구중심대학에 유리한 반면 교육중심 및 소규모 특성화 중심대학의 경우 소외되고 있다는 문제, iii) 현재의 평가체제는 지표체계 방식에 기반하고 있고, 이로 인해 평가기관의 차별적인 평가지표 선정 및 임의적 가중치 적용에 따라 평가기관 간에는 물론 평가기관의 연차별 평가결과도 차이가 있으며 순위 변동 폭이 크다는 문제, iv) 평가기관의 세부평가 지표에 타당성이 있다는 문제와 세부 평가영역의 결과 값을 합한 총량 값 적용을 통한 종합 순위가 대학의 순위를 결정하고 대학의 순위가 대학의 질적 수준으로 인식되는 본질적인 문제 등으로 나누어 볼 수 있다.

그러나 선행연구들을 분석한 결과 세계대학 평가체제가 다양화되고 전문화되어 가고 있으며, 평가기관이 발표하는 평가결과의 영향력이 커지고 있는 상황임에도 분석의 대상과 관련하여 평가기관을 대상으로 분석이 이루어질 뿐 세계대학 평가기관들이 평가하고 있는 대

학들에 대한 실증분석은 거의 이루어지지 않고 있다. 그리고 분석의 내용 및 방법론과 관련하여 주로 현재의 평가체제에 대한 비교분석과 문제점 제시 및 개선방안 논의에 초점이 이루어질 뿐, 평가기관들이 발표한 평가결과들을 대상으로 평가체제의 연차별 차이, 평가체제 간 평가결과의 차이 유무 등에 대한 실증적인 분석은 김훈호 외(2010)의 연구를 제외하고는 찾아보기 어렵다. 또한 연구의 방법론과 관련하여 현재의 평가체제가 가진 한계를 근본적으로 개선하기 위해 현재의 평가체제와 비교분석함으로써 새로운 평가방법의 적용가능성에 대한 연구 또한 거의 찾아보기 어렵다. 다만 신현대 외(2009)와 이호섭(2011)의 연구에서 세계대학을 대상으로 상대적 효율성 평가 연구를 수행하고 있지만 세계대학 평가체제와의 상관관계에 대한 연관성 분석이 심도 깊게 이루어지지 못한 한계가 있다.

이러한 기존 연구의 한계를 보완하기 위해 세계대학 평가체제가 발표하는 평가결과를 대상으로 세계대학 평가체제의 문제점이 평가기관 간에는 실제적으로 어떻게 차이가 있는지, 그리고 현재의 평가체제를 개선하기 위해서는 보다 타당하고 근본적인 방법론적 접근이 필요함을 규명하기 위해 새로운 평가방법을 적용하고 이를 현재의 평가체제와 비교분석을 통한 접근과 연구가 필요하다고 할 것이다.

Ⅲ. 연구 설계

1. 분석대상 및 연구변수

본 연구의 목적은 세계대학 평가체제를 실증분석하고 상대적 효율성 평가방법을 적용하여 세계대학 평가체제의 문제점을 고찰하며 현재의 세계대학 평가체제가 가진 한계를 보완하기 위해서는 근본적인 방법론적 개선이 필요함을 규명하는 것이다. 이를 위해 첫째 세계대학 순위를 평가하고 있는 대표적인 평가기관인 ARWU, QS, THES가 발표한 평가결과를 대상으로 관련문헌과 선행연구 검토에서 나타난 세계대학 순위평가 제도의 문제점을 분석하고자 한다. 둘째는 세계대학의 연구 분야를 중심으로 상대적 효율성 평가모형을 적용하여 평가하고, 이를 세계대학 평가체제와 비교분석함으로써 평가체제의 개선을 위해서는 보다 타당하고 근본적인 방법론적 접근이 필요함을 제시하고자 한다. 상대적 효율성 평가모형과 세계대학 평가체제 간 비교분석을 위해 본 연구에서는 세계대학을 대상으로 연구역량을 평가하는 ARWU의 순위 값과 AP모형을 통해 측정된 효율성 순위 값을 비교분석하고자 한다.

먼저 ARWU, QS, THES를 실증분석하기 위해, 평가기관들이 발표한 최근 3년간(2011년~2013년)의 평가결과를 분석대상으로 하였다. 분석기간을 3년으로 한정된 것은 2010년까

지는 QS와 THES가 공동으로 작업하였지만, 두 기관이 2011년부터 독자적으로 평가결과를 발표하고 있기 때문이다.

평가체제에 대한 실증분석은 관련문헌과 선행연구를 통해 살펴 본 문제점을 고려하여 i) 권역 및 국가에 대한 분석, ii) 규모에 대한 분석, iii) 평가 기관별 순위차이 및 순위변동 폭에 대한 분석, iv) 세부평가지표 순위와 총량 값 적용을 통한 종합순위에 대한 분석을 진행하였다. 분석의 내용에 따라 필요한 순위 값의 특성이 달라지기 때문에, 분석 내용에 따라 다른 순위 값을 활용하였다. 분석 내용과 비교분석의 대상을 분류하면 <표 3>과 같다.

<표 3> 세계대학 평가체제 분석내용 및 대상

구분	분석 내용 및 대상
권역 및 국가에 대한 분석	-평가기관 별 100위, 400위까지의 대학을 대상 -권역은 아메리카, 유럽, 아시아, 오세아니아, 아프리카로 구분 -국가는 권역에서 비중이 높은 미국, 영국, 중국, 오스트레일리아에 일본과 한국을 추가하여 분석
규모에 대한 분석	-ARWU가 2013년 발표한 100위까지의 대학을 대상 -QS와 THES의 대학순위를 대입하여 분석 -규모는 재학생 수를 기준으로 대규모, 중규모, 소규모로 구분
평가기관별 순위 차이 및 변동 폭 분석	-ARWU는 100위, QS와 THES는 200위까지 최근 3년간(2011년~2013년)의 대학을 대상 -대학이 평가기관에서 차지하는 순위의 차이와 변동 폭 분석
세부평가지표 순위와 종합순위 분석	-ARWU와 QS가 2013년 발표한 대학을 대상 -각 권역에서 비중이 높은 미국, 영국, 중국, 오스트레일리아에 일본을 추가하여 해당 국가 내 순위가 1위 대학을 대상으로 분석

첫째, 권역 및 국가별 분석은 각 평가기관의 100위, 400위까지의 자료를 대상으로 분석하였다. 권역은 아메리카, 유럽, 아시아, 오세아니아, 아프리카로 구분³⁾하여 분석하였다. 국가에 대한 분석은 각 권역에서 가장 비중을 많이 차지하고 있는 국가인 미국, 영국, 중국, 오스트레일리아를 기본으로 하고 아시아 권역에 속한 일본과 한국을 추가하여 분석하였다. 둘째, 규모에 대한 분석은 ARWU가 개별순위를 부여하고 있는 100위까지의 자료에 QS와 THES의 평가결과를 대입하여 분석하였다. 규모는 대학 재학생 수를 기준으로 대규모, 중규모, 소규모로 분류⁴⁾하여 분석하였다. 셋째, 평가기관별 순위차이 및 변동 폭 분석을 위해

3) 유네스코는 고등교육 체제가 각 권역과 국가의 고유한 사회적, 역사적, 문화적 맥락에서 형성·발전되었으므로 모든 경우에 적용할 수 있는 하나의 정책기준, 모델, 사례가 있을 수 없다는 것을 전제로 하여 지구촌을 북미유럽, 아시아·태평양, 아랍, 아프리카, 라틴아메리카 등 5개 권역으로 구분하고 있다. ARWU와 QS는 유네스코의 분류를 참고하여 아메리카(북미와 남미), 유럽, 아시아, 오세아니아, 아프리카로 구분하고 있다.

4) 대학의 규모는 QS가 제시하고 있는 분류표를 참고하여 전체 재학생 수(학부생+대학원생수)를 기준으

ARWU는 100위, QS와 THES는 200위까지의 최근 3년간(2011년~2013년) 자료를 대상으로 분석하였다. 넷째, 세부평가지표 순위와 종합순위에 대한 분석은 세부평가지표 순위를 공개하고 있는 ARWU와 QS의 2013년 자료를 대상으로 분석하였다.

다음으로 세계대학 평가체제가 특정 평가지표 선정 및 총량 값을 통한 종합순위 평가방법으로 인해 객관적이고 타당하지 못한 한계점이 있음을 분석하고 세계대학 평가체제의 개선을 위해서는 보다 타당하고 근본적인 방법론적 접근이 필요함을 규명하기 위해 ARWU가 2013년 발표한 100위까지의 대학을 분석대상으로 상대적 효율성 평가를 하였다. 이들 대학 중 결측 값이 존재하는 대학을 제외한 48개 대학⁵⁾을 최종 분석대상으로 선정하였다. 본 연구에서 상대적 효율성 평가는 세계대학의 학술역량을 평가하는 ARWU와의 비교분석을 위해 연구 분야를 중심으로 평가 분석하였다. 대학의 우수성과 경쟁력에 대한 평가에 있어 연구 분야에 한정된 논의는 한계가 있지만 연구역량을 통해 교육역량 및 국제화역량을 제고하고 이를 통해 대학의 질적 수준을 제고한다는 차원에서 세계대학의 연구 분야에 대한 상대적 효율성 평가를 수행하였다. 세계대학의 연구 분야에 대한 상대적 효율성 평가를 위해 연구 분야를 측정할 수 있는 투입 및 산출변수를 선정하였다. 상대적 효율성 평가를 위한 선행과정으로 투입 및 산출변수 선정은 DEA 평가결과의 타당성을 담보하고 정확성을 측정하는 중요한 문제이다. 특히 대학의 경우 대학이 처한 환경이 다양하기 때문에 투입 및 산출변수의 선정문제는 특히 중요하다. 일반적으로 DEA모형에서 선정하는 투입변수는 조직의

로 분류하였다. 30,000명 이상의 경우 대규모 대학, 12,000명 이상 30,000명 미만의 경우 중규모 대학, 12,000명 미만의 경우 소규모 대학으로 분류하였다.

5) 48개 대학과 권역별 분포는 다음과 같다.

권역	대학
아메리카 (37)	Harvard University, Stanford University, University of California Berkeley(UCB), Purdue University, Massachusetts Institute of Technology(MIT), Columbia University, California Institute of Technology(CalTec), Princeton University, University of Chicago, Yale University, Cornell University, University of California Los Angeles(UCLA), University of Pennsylvania, University of California San Diego(UCSD), University of Washington, The Johns Hopkins University, University of California, San Francisco(UCSF), University of Wisconsin-Madison, University of Illinois at Urbana-Champaign(UIUC), New York University (NYU), Northwestern University, Duke University, University of Minnesota Twin Cities, Vanderbilt University, University of Toronto, Washington University in St. Louis, University of California, Santa Barbara(UCSB), The University of Texas at Austin(UTA), University of Maryland, College Park, The University of Manchester, University of California Irvine(UCI), Pennsylvania State University, University of California, Davis(UCD), University of Southern California, Carnegie Mellon University, McGill University, University of Pittsburgh
유럽 (9)	University of Oxford, University of Cambridge, University College London(UCL), Karolinska Institute, Swiss Federal Institute of Technology Zurich(SFIT), University of Zurich, University of Copenhagen, University of British Columbia(UBC), The University of Edinburgh
아시아/ 오세아니아	The University of Tokyo, University of Melbourne

비용을 의미하며, 산출변수는 조직의 편익을 의미한다.

본 연구에서 ARWU와의 비교분석을 위해 투입변수는 조직의 비용인 인적 자원과 물적 자원을 고려하여 i) 교원 수, ii) 대학원 학생 수, iii) 운영경비를 선정하였다. 대학 내 모든 교원과 대학원생은 대학이 산출하는 연구 성과에 직접적인 영향을 미친다. 이에 따라 교원 수는 정규교원을 대상으로 산정하였고 대학원 학생 수는 현재 재학하고 있는 학생 수를 대상으로 산정하였다. 운영경비는 대학운영에 소요된 총 경비(Total Expenses)를 적용하였다. 그리고 산출변수는 연구 분야에 대한 상대적 효율성 평가를 위해 연구 역량을 나타내는 정량적 지표인 i) SCI(E) 논문 수, ii) SSCI 논문 수, iii) A&HCI 논문 수, iv) Nature 논문 수, v) Science 논문 수, vi) Cell 논문 수를 선정하였다.

DEA모형을 통해 세계대학 연구 분야에 대한 상대적 효율성 평가 후, AP모형을 통해 초 효율성 순위 값을 산정하고 이를 세계대학의 학술역량 순위를 산정하는 ARWU의 평가결과 값과 비교분석을 하였다. 현재 ARWU의 세부 평가영역은 4개 영역으로 구성되어 있으며 이중 연구영역의 경우 SCI 및 SSCI 논문 수에 대한 순위, 네이처와 사이언스 게재 논문 수의 순위가 각각 산정되어 있다.

본 연구에서는 상대적 효율성 평가를 위한 투입 및 산출변수를 <표 4>와 같이 구분하여 초 효율성 순위 값을 산정하고, 이를 ARWU의 총점순위 및 세부평가지표 순위와 비교분석하였다.

<표 4> AP모형에 의한 초 효율성 순위와 ARWU 비교·분석 대상

ARWU 순위	AP모형 측정변수	
	투입변수	산출변수
총점 순위	교원 수, 대학원생 수, 운영경비	전체
SCI & SSCI 순위	교원 수, 대학원생 수, 운영경비	SCI(E) 논문 수, SSCI 논문 수,
Nature & Science 순위	교원 수, 대학원생 수, 운영경비	Nature 논문 수, Science 논문 수

2. 분석방법

세계대학 평가체제 개선을 위한 실증분석을 위해 ARWU, QS, THES가 홈페이지⁶⁾를 통해 공개하고 있는 자료를 수집하였고, 상관관계분석을 위해 Minitab과 Spss 13.0 프로그램을 사용하였다. 상대적 효율성 평가를 위한 자료 수집을 위해 투입변수는 48개 대학의 2012년 Annual Report, Financial Report 및 해당 대학의 홈페이지에 공시된 자료를 바탕으로 산정하였고, 산출변수는 Web of Science 홈페이지⁷⁾, 2012년 Annual Report, 해당 대학 홈페이지에

6) ARWU 홈페이지 <http://www.shanghairanking.com>

QS 홈페이지 <http://www.topuniversities.com>

THES 홈페이지 <http://www.timeshighereducation.co.uk/world-university-rankings>

공시된 자료를 통해 산정하였다. DEA모형과 AP모형을 적용하여 대상 대학의 상대적 효율성 값과 초효율성 값을 측정하였고, 이를 통해 대학의 상대적 효율성 값에 대한 순위를 산정하였다. DEA모형 분석을 위해 Banxia Software Frontier Analyst 4.0 프로그램을 사용하였다.

IV. 분석결과 및 해석

1. 세계대학 평가체제 실증분석

1) 권역 및 국가별 분석

권역 및 국가별 비교를 위해 세 개 평가기관의 100위, 400위까지의 자료를 분석하였다. 권역 및 국가별 분석결과는 <표 5>와 같다.

<표 5> 권역 및 국가별 대학 수 및 비율

(단위: 개, %)

구분		아메리카 (미국)	유럽 (영국)	아시아 (중국 ⁸⁾ /일본/한국)	오세아니아 (오스트레일리아)	아프리카	계		
100위 대학	ARWU	2013	56(52)	33(9)	6(0/3/0)	5(5)	0	100	
		2012	57(53)	31(9)	7(0/4/0)	5(5)	0	100	
		2011	57(53)	34(10)	6(0/5/0)	4(4)	0	101	
	QS	2013	35(30)	41(18)	17(6/6/2)	8(7)	0	101	
		2012	34(31)	39(18)	19(7/6/3)	8(7)	0	100	
		2011	35(31)	38(19)	18(6/6/3)	9(8)	0	100	
	THES	2013	50(46)	35(11)	11(4/2/3)	5(5)	0	101	
		2012	52(47)	32(10)	11(4/2/3)	6(6)	0	101	
		2011	56(51)	31(12)	9(4/2/2)	4(4)	0	100	
	400위 대학	ARWU	2013	156(131)	164(33)	60(21/15/7)	18(16)	2	400
			2012	162(137)	158(33)	60(19/16/7)	18(16)	2	400
			2011	162(137)	164(33)	57(17/16/7)	15(13)	2	400
QS		2013	113(84)	187(45)	71(17/14/9)	25(20)	4	400	
		2012	111(83)	182(45)	76(15/16/11)	28(22)	3	400	
		2011	111(85)	184(43)	75(15/16/10)	27(21)	2	399	
THES		2013	131(109)	181(49)	61(16/11/7)	24(19)	3	400	
		2012	134(111)	180(48)	57(15/13/6)	25(19)	4	400	
		2011	134(113)	177(52)	60(16/14/7)	27(21)	4	402	
ARWU			44.5(39.1)	38.6(8.7)	12.4(3.8/3.9/1.1)	4.2(3.9)	0.3	100	
QS			30.1(23.9)	44.7(13.2)	18.2(4.4/4.3/2.6)	6.4(5.7)	0.6	100	
THES			38.5(33.5)	42.5(13.1)	12.8(3.9/2.9/1.9)	5.5(4.9)	0.7	100	
계		37.8(32.2)	41.9(11.7)	14.4(4.0/3.7/1.9)	5.4(4.8)	0.5	100		

7) Web of Science 홈페이지 <http://apps.webofknowledge.com/summary.do>

ARWU, QS, THES의 100위, 400위까지 최근 3년간(2011년~2013년) 통계를 바탕으로 분석한 결과를 보면, 각 평가기관의 3년간 비율 차이는 많지 않은 것으로 나타났다. 그러나 평가기관 간에는 권역과 국가별로 차이가 나타나고 있다. 먼저 권역별 차이를 살펴보면, ARWU의 경우 아메리카의 비중이 높은 반면 QS와 THES의 경우 유럽이 높은 비중을 차지하고 있다. 특히 QS의 경우 ARWU에 비해 아메리카의 비율이 현격히 낮아지고 있다. 아시아대학의 경우 ARWU가 12.4%와 THES 12.8%이지만 QS의 경우 18.2%로 높은 비중을 차지하고 있다. 특히 100위권 대학들 중 아시아대학은 QS의 경우 평균 18개 대학으로 ARWU 평가 결과보다 약 3배 많은 대학들이 100위 내에 포함되어 있다.

국가별 비교를 미국과 영국, 일본, 중국, 한국, 오스트레일리아 대학을 대상으로 분석해보면 미국은 전 세계대학 중 32.2%(아메리카 권역에서 85.1%), 영국은 11.7%(유럽 권역에서 27.9%), 중국은 4.0%(아시아에서 27.8%), 일본은 3.7%(아시아에서 25.7%), 한국은 1.9%(아시아에서 12.8%), 오스트레일리아는 4.5%를 차지하고 있다. 미국은 ARWU에서 39.1%에 해당하는 많은 대학(평균 135개 대학)이 400위에 포함되어 있지만, QS평가에서는 ARWU의 60%에 해당하는 평균 84개 대학이 400위에 포함되어 있는 것으로 나타났다. 아시아에 속한 한국과 중국, 일본대학을 비교해보면, 한국과 중국은 ARWU의 100위 내 대학에 포함되어 있지 않지만 한국은 QS와 THES에서는 2~3개의 대학이 포함되어 있고 특히 THES의 경우 한국대학이 일본대학에 비해 더 많이 포함되어 있다. 중국도 QS에서는 일본과 같거나 많은 대학이 포함되어 있고 THES에서는 일본대학에 비해 2배 더 많이 포함되어 있다.

권역 및 국가별 분석 결과, 평가기관에 따라 일정한 경향성을 띄고 차이가 나타나고 있다. 먼저 세 개 평가기관 모두 평가기관이 속한 영국(QS, THES)과 중국(ARWU)의 순위권 내 비중이 다른 평가기관과 비교할 때 높게 나타났다. 특히 ARWU의 경우 대만의 대학을 중국에 포함시켜 통계를 발표하고 있다는 것이며 400위 순위 내에 중국대학 수가 매년 증가 추세를 보이고 있고 QS와 THES에 비해 더 많은 중국대학들이 포함되어 있다. 평가기관별로 보면 ARWU의 경우 연구력 평가지표와 노벨상 수상 등의 지표가 전적으로 연구중심대학과 미국대학에 유리하게 작용하고 있고 교육중심대학과 비영어권 국가에게는 불리하게 작용하고 있음을 알 수 있다. QS와 THES는 유럽대학의 비중이 높으며 QS의 경우에는 특히 아시아대학들의 비중이 높다. 선행연구에서 지적하고 있는 권역과 국가별 편중 현상은 영어권과 비영어권, 연구중심대학과 교육중심대학 등 이원적인 구분보다는 평가기관의 평가목적, 평가지표(특히 정량적 지표와 정성적 지표의 차이), 소속국가 등에 따라 분포가 다르게 나타나고 있다.

8) ARWU의 경우 대만대학을 중국에 포함시켜 국가별 통계를 발표하고 있다. QS 및 THES와의 비교를 위해 대만대학을 제외하고 국가별 통계를 산정하였다.

2) 규모에 대한 분석

규모에 대한 분석은 ARWU가 개별 순위를 부여하고 있는 100위까지의 자료에 QS와 THES의 평가결과를 대입하여 분석하였다. 시점은 2013년도를 기준으로 하였으며 분석은 규모를 반영하지 않는 경우, 학생 수(학부생+대학원생수) 30,000명 이상 대규모 대학, 12,000명 이상 중규모 대학, 12,000명 이하 소규모 대학을 대상으로 구분하여 분석하였다. 규모에 대한 분석결과는 <표 6>과 같다.

<표 6> 규모별 상관관계

규모 미반영(100)		대규모(30)		중규모(55)		소규모(15)	
ARWU	QS	ARWU	QS	ARWU	QS	ARWU	QS
QS	0.254 (0.011)	QS	0.447 (0.013)	QS	0.380 (0.004)	QS	0.116 (0.681)
THES	0.313 (0.002)	THES	0.681 (0.000)	THES	0.449 (0.001)	THES	0.073 (0.796)
	0.559 (0.000)		0.411 (0.024)		0.291 (0.031)		0.847 (0.000)

※ () P-값

규모에 대한 분석결과, 규모를 전혀 고려하지 않는 경우 QS와 THES는 55.9%가 상관관계가 있는 것으로 나타났고, ARWU와 THES의 경우는 31.3%, ARWU와 QS의 경우는 25.4% 정도의 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 평가결과 상위 100개 대학을 대상으로 한 ARWU의 평가결과는 QS와 THES에 의한 평가결과와 차이가 있는 것으로 나타나고 있다. ARWU의 경우 규모가 작지만 연구력 지표가 강한 대학들이 다수 포함되어 있기 때문인 것을 분석된다.

규모를 고려하여 상위 100개 대학 중 대규모 30개 대학, 중규모 55개 대학에 대한 평가기관별 상관관계를 살펴보면, QS와 THES의 상관관계가 가장 작고, ARWU와 QS의 상관관계 수, ARWU와 THES의 상관관계 계수가 커지는 것을 알 수 있다. QS의 경우 대규모와 중규모 대학 중에 유럽과 아시아 대학의 비중이 ARWU와 THES에 비해 높은 비율을 차지하고 있고 이는 QS가 ARWU와 THES간의 상관관계가 작은 이유가 되고 있다. 한편 소규모 15개 대학에 대한 분석결과는 대규모 대학 및 중규모 대학과 다르게 나타나고 있다. QS와 THES 간에는 84.7%의 상관관계가 나타나고 있지만 ARWU와 QS, THES와는 상관관계가 거의 없는 것으로 나타나고 있다. 이는 ARWU의 경우 소규모이지만 연구 분야에 강점을 가진 Rockefeller University, Karolinska Institute, University of California in San Francisco, The University of Texas Southwestern Medical Centers, Weizmann Institute of Science 등이 100위

내에 속해 있고 QS와 THES에는 포함되어 있지 않기 때문이다.

규모에 대한 분석결과, 평가기관별로 대규모 대학의 순위 차이가 중규모 대학 간의 순위 차이 보다 작고, 소규모 대학의 경우 평가기관 간 순위 차이가 매우 큰 것으로 나타났다. 평가기관 모두 규모가 큰 대학의 경우 순위 권내에서 순위 변동이 작다는 것을 알 수 있었다. 소규모 대학이 다수 포함되어 있는 ARWU에 비해 QS와 THES의 경우 대규모 대학, 역사가 오래된 대학의 비중이 높은 것으로 나타났다. 선행연구에서 지적하고 있는 대규모 대학에 대한 편중 현상은 일반적인 문제이지 않고 평가기관의 평가목적, 평가지표 등에 따라 평가결과가 다르게 나타나고 있다.

3) 평가기관별 순위차이 및 변동 폭 분석

세계대학 순위의 변동 차이 및 변동 폭에 대한 분석은 평가기관들이 최근 3년간(2011년~2013년) 발표한 평가결과를 대상으로 100위 대학들에 대한 비교, 101위에서 200위 대학들에 대한 비교를 하였다. 평가기관별 순위차이 및 변동 폭에 대한 연차별 분석은 <표 7>과 같다.

<표 7> 평가기관의 연차별 순위 상관관계

구분	ARWU		QS		THES	
100위	2011	2012	2011	2012	2011	2012
	0.987		0.949		0.978	
	(0.000)		(0.000)		(0.000)	
	2013	0.976	2013	0.875	2013	0.980
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
101위 -200위			2011	2012	2011	2012
			0.800		0.920	
			(0.000)		(0.000)	
		2013	0.591	2013	0.867	
		(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	

※ () P-값

분석결과를 살펴보면, 100위내 대학의 순위변동 폭의 경우, 평가기관 모두 최근 3년간 순위 변동 폭이 작다. 이는 상위권 대학들의 순위가 변동이 작은 것을 알 수 있다. 특히 상위 Harvard, Stanford, MIT, Cambridge, Oxford 등 상위 20권 내 대학들의 경우 평가기관에 상관 없이 항상 상위를 차지하고 있다. 평가기관별로 보면 연구 자료와 수상실적 등 100% 정량적 지표를 사용하는 ARWU의 경우 순위 변동 폭이 가장 작음을 알 수 있다. 반면 설문조사

를 통한 정성적 지표를 사용하는 QS(정성적 지표 50%)와 THES(정성적 지표 33%)의 경우 ARWU에 비해 순위변동이 크게 나타나고 있고 QS가 가장 많은 순위변동 폭을 보이고 있다. 그리고 100위 이내의 대학보다 101위에서 200위 사이 대학들의 경우 순위 변동 폭이 더 커짐을 알 수 있다. 상위대학들의 경우 연도에 따라 순위변동 폭이 크지 않지만 순위가 낮아지는 경우 연도에 따라 순위변동 폭이 더 커지는 것으로 나타났다. 평가기관 중에는 QS의 연차별 순위변동 폭이 가장 크다. 선행연구에서 지적하고 있는 대학의 순위 심한 변동 폭은 평가기관의 평가지표가 정량적 지표인지, 정성적 지표인지에 따라 큰 차이가 나는 것을 알 수 있었다. 현재의 세계대학 평가체제는 지표체계 평가방식에 기반하고 있기 때문에 평가지표에 따라 평가결과가 다르게 나타나고 있다. QS와 THES의 경우 정성적 평가의 인력 풀을 대학에 의뢰하고 있고, 평가지표 중 임의조정이 가능하도록 설계되어 있는 지표 등으로 평가자의 주관적 가치 및 피평가자의 개입이 반영될 수 있는 취약점이 있어 정량적 지표만을 활용하는 ARWU와는 다른 결과가 나타나고 있다.

4) 세부평가지표 순위와 종합순위 분석

세계대학 평가체제는 평가의 목적에 따른 평가지표를 설정한 후 세부영역별로 평가를 하고 세부평가영역에 부여된 가중치를 고려하여 종합순위를 산정하는 지표체계방식에 기반하고 있다. 세부평가지표 순위와 종합순위에 대한 분석은 홈페이지를 통해 세부평가지표 순위를 공개하고 있는 ARWU와 QS가 2013년 발표한 평가결과 중 권역에서 가장 비중을 크게 차지하고 있는 미국, 영국, 중국, 오스트레일리아에 일본을 추가하여 국가 내 순위가 1위인 대학을 대상으로 하였다. 미국과 오스트레일리아의 국가 내 1위 대학은 ARWU와 QS의 평가결과가 달라 국가별 2개 대학을 포함하여 총 7개 대학⁹⁾을 분석하였다. 세부평가지표 순위와 종합순위 분석은 <표 8>과 같다.

분석결과를 살펴보면, QS가 ARWU보다 종합순위와 세부평가지표 순위 차이가 크게 나타나고 있다. ARWU에서는 1위, QS에서는 2위인 Harvard 대학의 경우 외국인 학생비율에서는 105위를 차지하고 있다. 오스트레일리아 대학들의 경우 교수 당 학생 수에서 종합순위와 많은 차이를 보이고 있다. Tokyo대학의 경우 국제화 수준을 평가하는 세부평가지표에서 400위 밖의 순위를 나타내고 있다. ARWU에서 151~200위 순위이지만 QS에서 46위인 Peking 대학의 경우 학계평가에서는 19위이고 교수 당 논문인용 수에서는 267위를 나타내고 있다. 분석

9) 7개 대학은 미국의 Harvard University, Massachusetts Institute of Technology(MIT), 영국의 University of Cambridge, 중국의 Peking University, 오스트레일리아의 University of Melbourne, The Australian National University(ANU), 일본의 The University of Tokyo이다. Peking 대학의 경우 ARWU에서 151~200위 순위이며 세부평가지표 순위가 공개되지 않아 제외하였다.

〈표 8〉 ARWU와 QS의 세부평가지표 순위와 종합순위

구분	대학	종합		졸업생 수상실적		교수 수상실적		인용지수 상위자수		Nature & Science		SCI-SSCI		규모대비 성과	
		순위	점수	순위	점수	순위	점수	순위	점수	순위	점수	순위	점수	순위	점수
AR WU	Harvard	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	2	72.5
	MIT	4	71.1	3	68	5	81.3	4	68.2	2	69.7	28	60.1	4	65
	Cambridge	5	69.6	2	79.1	2	97.3	15	54.6	9	54	14	66.2	7	53.3
	Tokyo	21	43	23	32.1	77	14.2	28	42.5	13	50	14	72.2	28	27.8
	Melbourne	54	30.2	57	17.7	80	13.4	81	24	68	24.4	19	62.5	30	27.1
	ANU	66	28.9	73	14.1	61	19.4	51	32.3	70	24	81	43	36	29.3
구분	대학	종합		졸업생 평판도		학계평가		교수당 논문인용수		교수당 학생수		외국인 교원비율		외국인 학생비율	
		순위	점수	순위	점수	순위	점수	순위	점수	순위	점수	순위	점수	순위	점수
QS	MIT	1	100	5	100	6	100	13	99.7	14	100	49	97.6	48	96.3
	Harvard	2	99.2	3	100	1	100	4	100	33	99.3	74	94.1	105	85.3
	Cambridge	3	99.0	2	100	2	100	37	95.8	30	99.6	65	95.5	51	96.0
	ANU	27	88.5	51	92.4	23	99.7	158	63.2	118	83.4	33	99.9	62	94.1
	Melbourne	31	86.0	10	100	21	99.8	74	84	301	50.1	147	81.5	46	96.6
	Tokyo	32	85.7	18	99.3	7	100	99	76.3	78	91.4	401+	11.1	401+	27.3
	Peking	46	80.0	21	98.8	19	99.8	267	46.5	131	79.0	210	64.5	384	32.1

대상 대학이 권역에서 가장 비중을 많이 차지하는 국가 내 1위 대학인 것을 고려하면 평가기관의 종합순위와 세부평가지표 순위 차이가 대학별로 매우 크게 차이가 나고 있다는 것을 추정할 있다. 각 권역과 국가의 고유한 사회적, 역사적, 문화적 맥락에서 형성·발전되어 온 고등교육 체제를 제한된 평가지표와 임의의 가중치를 적용하여 평가하고 종합순위를 산정하는 것은 타당성과 정확성 측면에서 문제가 나타나고 있다.

2. 상대적 효율성 분석

1) 세계대학의 상대적 효율성 측정결과

DEA모형을 통한 세계대학 연구 분야의 상대적 효율성 평가를 위해, 2013년 ARWU의 100위 이내 대학 중 결측 값이 존재하는 대학을 제외한 48개 대학을 대상으로 효율성 평가를 수행하였다. 48개 대학의 상대적 효율성 측정에 사용된 투입과 산출변수의 기술통계량은 <표 9>와 같다. 48개 대학들의 투입 및 산출변수를 보면 표준편차가 매우 크게 나타나고 있음을 알 수 있다. 이는 대학의 권역 및 국가별 소재 지역, 규모, 대학의 특성과 설립형태 등의 차이가 영향을 준 것으로 보여 진다.

〈표 9〉 투입 및 산출변수의 기술통계량 (단위: 명, 천 달러, 편수)

구 분		평균	표준편차	최소값	중위수	최대값
투입 변수	교수 수	2,478	1,267	300	2,211	5,048
	대학원생수	8,323	3,735	1,179	7,734	16,516
	운영예산	2,906,058	1,667,587	535,458	2,487,950	7,841,733
산출 변수	SCI	6,033	2,576	1,580	5,755	17,562
	SSCI	1,225.3	619.8	105	1,195	3640
	A&HCI	241.3	184.1	2	206	969
	Nature	28.48	17.39	4	24	81
	Science	26.94	18.06	5	22	104
	Cell	12.7	21.98	0.1	7	138

<표 10>은 DEA의 기본모형인 CCR모형과 BCC모형의 분석을 통해 산출된 세계대학의 상대적 효율성 측정결과를 보여준다. 효율성 점수 100은 상대적 효율성을 나타내며, 100보다 작은 값은 상대적 비효율성을 나타낸다.

〈표 10〉 세계대학의 상대적 효율성 측정결과 및 참조횟수 (단위: % 개)

구분	CCR (참조 횟수)	BCC		규모의 효율성		구분	CCR (참조 횟수)	BCC		규모의 효율성	
		Input	Out put	CCR/ BCC_IO	CCR/ BCC_OO			Input	Out put	CCR/ BCC_IO	CCR/ BCC_OO
Harvard	100(27)	100	100	100	100	UCD	69.65	70.20	71.00	99.29	98.17
Karolinska	100(17)	100	100	100	100	NYU	65.71	68.00	67.70	96.62	97.05
Oxford	100(14)	100	100	100	100	UBC	64.65	64.70	65.10	100	99.39
UCL	100(12)	100	100	100	100	Pittsburgh	64.27	64.90	66.40	99.08	96.84
Princeton	100(12)	100	100	100	100	Melbourne	63.57	65.50	70.20	97.10	90.60
UCSF	100(11)	100	100	100	100	Washington	62.49	67.00	65.40	93.28	95.57
CalTec	100(9)	100	100	100	100	SFIT	60.80	63.10	60.80	96.35	100
Yale	100(6)	100	100	100	100	Tokyo	60.40	61.20	65.90	98.69	91.65
Toronto	100(5)	100	100	100	100	Northwestern	58.65	59.90	58.70	97.83	99.83
Minnesota	100(4)	100	100	100	100	Wisconsin	58.62	59.90	58.80	97.83	99.66
Hopkins	100(4)	100	100	100	100	Cornell	57.86	58.50	65.10	98.97	88.94
Columbia	100(4)	100	100	100	100	Washington	57.74	57.70	60.50	100	95.37
UCB	100(4)	100	100	100	100	UCLA	56.17	56.20	60.30	100	93.20
Cambridge	100(3)	100	100	100	100	Chicago	55.83	55.80	66.30	100	84.16
MIT	100(3)	100	100	100	100	Pennsylvania	55.12	55.50	62.70	99.28	87.88
UCSB	100(1)	100	100	100	100	UCI	55.09	59.90	55.70	91.99	98.92
McGill	97.99	99.60	99.60	98.39	98.39	Maryland	49.80	52.50	49.90	94.86	99.80
Zurich	94.56	100	100	94.60	94.60	Vanderbilt	49.49	55.70	52.90	88.87	93.57
Edinburgh	94.20	95.00	94.90	99.16	99.26	UIUC	45.33	46.80	50.30	96.79	90.06
Penns U. P	85.24	85.30	85.30	99.88	99.88	UTA	40.63	41.40	47.90	98.07	84.76
UCSD	85.07	85.30	89.00	99.77	95.62	Purdue	35.47	37.90	37.40	93.67	94.92
Stanford	81.44	84.00	82.90	96.90	98.19	Carnegie	32.97	64.90	34.00	50.85	97.06
Duke	72.99	73.00	73.00	100	100	S. California	29.12	30.40	32.70	95.72	88.99
Manchester	72.28	78.40	83.40	92.22	86.69	Copenhagen	20.76	21.00	31.80	99.05	65.41

수익불변을 가정한 CCR모형에 의하면 48개 대학 중 16개 대학이 100% 효율성이 있는 것으로 나타났고, 32개 대학은 상대적으로 비효율적인 대학으로 나타났다. 상대적 효율성이 가장 낮은 대학은 Copenhagen 대학으로 측정값이 20.76%로 79.24%의 비효율성이 존재하는 것으로 나타났다.

규모를 고려하는 BCC모형을 투입지향과 산출지향 모형으로 구분하여 분석한 결과 Zurich 대학이 100% 효율성 대학에 추가되었다. Zurich 대학은 순수 기술적 효율성에는 문제가 없는 대학으로 효율성을 개선하기 위해 규모의 효율성을 개선할 필요가 있는 대학이다. BCC모형에서는 CCR모형에 비하여 전체적으로 모든 대학들의 효율성이 높게 나타났다. 규모의 효율성은 CCR모형의 효율성 점수를 BCC모형의 효율성 점수로 나눈 것으로서 Duke, UBC, Washington, UCLA, Chicago 대학이 규모의 효율성 평가에서 100% 효율적인 대학으로 나타났다.

그리고 CCR모형에서 비효율적으로 분석된 대학들이 효율적인 대학이 되기 위해 참조해야 하는 대학을 살펴보면, 참조횟수가 가장 많은 대학은 Harvard 대학으로 27개이며, Karolinska Institute 17개, Oxford 대학이 14개 순으로 나타났다. Karolinska Institute는 ARWU에서 발표한 세계대학 순위는 44위이지만 참조횟수가 17개로 DEA 모형을 통한 연구역량 평가에서 상대적 효율성 값과 참조횟수가 매우 높은 대학으로 나타났다.

<표 11>은 CCR모형에서 ARWU의 10위권 대학 중 비효율적으로 분석된 대학들인 Stanford 대학, Chicago 대학과 효율성 값이 가장 낮은 Copenhagen 대학을 대상으로 효율적인 대학이 되기 위하여 운영상에 벤즈마크로 삼아야 하는 참조대학과 람다(λ)값¹⁰⁾ 및 Slack 값(%¹¹⁾을 보여준다. 비효율적인 대학들은 람다(λ)값을 기준으로 우선적인 벤치마킹

<표 11> 비효율적인 대학의 참조대학과 람다(λ)값 및 Slack 값(%)

대학	참조대학과 람다(λ)값								
	λ_1	λ_2	λ_3	λ_4	λ_5				
Stanford	50.75(Harvard)	5.69(Cambridge)							
Chicago	12.71(Harvard)	81.31(Princeton)	1.87(Oxford)	3.80(Toronto)					
Copenhagen	0.61(Harvard)	44.79(CalTec)	9.93(Oxford)	5.06(UCL)	48.76(Karolinska)				
대학	Slack 값(%)								
	투입변수			산출변수					
	교수	대학원	예산	SCI	SSCI	A&HCI	Nature	Science	Cell
Stanford	-33.5	-18.6	-42.4	15.2	28.1	0	85.3	13.6	0
Chicago	-44.2	-44.2	-44.2	11.6	0	0	4.2	111.5	200.0
Copenhagen	-79.2	-79.2	-79.2	0	9.9	0	69.3	60.1	0

10) 람다(λ)값은 효율적인 DMU가 비효율적인 DMU에 미치는 영향력의 정도를 의미한다.

11) Slack 값(%)은 전체적인 투입변수와 산출변수의 잠재적 증가나 감소가 필요한 부분을 의미한다. 투입요소(-)와 산출요소(+)로 구분하며 Slack 값(%)은 [(Target-Actual)/Actual] *100의 공식을 통해 산정한다.

의 대상을 고려할 수 있을 것이며 효율적인 대학이 될 수 있도록 Slack 값(%)을 참조하여 투입과 산출의 양을 조절할 수 있을 것이다.

2) AP모형과 ARWU 비교

AP모형에 의한 효율적 대학들의 순위를 2013년도 ARWU 세계대학 평가순위와 비교분석하여 DEA 평가모형의 적용가능성을 살펴보았다. 이를 위해 우선 AP모형을 통해 48개 대학들의 초효율성 값과 순위를 측정하였다. AP모형을 통해 측정된 상대적 효율성 순위 값과 ARWU의 평가순위 분석결과는 <표 12>와 같다.

<표 12> AP모형 초효율성 순위와 ARWU 순위 분석결과

(단위: %)

구분	총점 순위			SCI & SSCI 순위			Nature & Science 순위		
	ARWU	AP		ARWU	AP		ARWU	AP	
		순위	S-CCR		순위	S-CCR		순위	S-CCR
Harvard	1	2	2024	1	8	91.81	1	6	97.59
Stanford	2	22	81.44	8	24	55.56	3	20	49.9
UCB	3	10	118.09	10	23	58.65	4	3	113.11
MIT	4	9	137.53	28	30	53.74	2	2	133.45
Cambridge	5	13	108.6	14	11	80.2	9	9	95.58
CalTec	6	1	307.67	76	2	168.87	5	1	307.67
Princeton	7	7	152.16	79	15	69.46	18	5	98.16
Columbia	8	11	111.89	11	26	55.04	14	29	34.19
Chicago	9	38	55.83	61	40	43.77	25	33	28.53
Oxford	10	6	153.95	7	7	95.7	12	4	98.47
Yale	11	16	103.65	21	9	89.62	6	15	59.83
UCLA	12	37	56.17	5	33	51.21	11	31	31.04
Cornell	13	35	57.86	40	42	42.39	19	21	47.77
UCSD	14	21	85.07	17	14	71.49	7	13	63.77
Pennsylvania	15	39	55.12	13	32	51.75	16	42	17.76
Washington	16	36	57.74	6	27	54.81	10	26	37.86
Johns Hopkins	17	5	154.41	9	5	100.99	15	19	50.51
UCSF	18	4	166.64	30	3	154.58	8	12	65.34
Wisconsin	19	34	58.62	18	37	46.04	27	30	32.15
SFIT	20	31	60.8	41	41	42.79	17	16	56.61
Tokyo	21	32	60.4	4	34	49.3	13	25	38.37
UCL	21	8	137.95	12	4	125.59	23	8	96.04

UIUC	25	43	45.33	42	43	32.67	32	47	10.96
NYU	27	26	65.71	38	35	48.84	26	34	28.51
Toronto	28	12	109.62	2	12	78.56	31	22	43.92
Minnesota	29	14	107.99	15	6	99.35	35	14	63.32
Northwestern	30	33	58.65	36	31	51.75	29	24	40.6
Duke	31	23	72.99	22	17	65.26	22	35	27.88
Washington st. Louis	32	30	62.49	47	25	55.23	20	17	55.07
UCSB	35	15	104.05	86	21	62	46	7	96.35
UTA	36	44	40.63	42	44	31.9	34	45	13.68
Maryland	38	41	49.8	45	38	45.42	44	28	35.23
UBC	40	27	64.65	16	20	62.63	43	27	37.17
Manchester	41	24	72.28	37	29	53.89	61	46	12.88
Copenhagen	42	48	20.76	26	48	19.24	49	48	8.75
Karolinska	44	3	172.17	63	1	282.94	79	23	41.14
UCI	45	40	55.09	70	39	44.45	48	32	30.69
UCD	47	25	69.65	34	28	54.58	36	39	21.94
Southern California	47	47	29.12	51	47	25.14	65	43	16.79
Vanderbilt	49	42	49.49	55	36	48.43	78	44	14.71
Edinburgh	51	19	94.2	55	16	65.78	36	10	89.19
Carnegie Mellon	52	46	32.97	95	46	28.5	91	40	21.24
Melbourne	54	29	63.57	19	19	63.57	68	37	25.99
Pennsylvania U. Park	54	20	85.24	48	13	77.85	45	38	24.62
Purdue	57	45	35.47	62	45	30.37	58	41	20.75
McGill	58	17	97.99	33	10	86.46	60	11	70.43
Zurich	60	18	94.56	55	22	60.9	52	18	51.13

측정결과 가장 효율적인 대학은 Caltech으로 초효율성 값은 307.67%로 나타났고 Harvard 대학은 202.40%로 2위, Karolinska Institute는 172.17%로 3위순으로 나타났다. 반면 Stanford 대학은 81.44%로 22위, Chicago 대학은 55.83%로 38위로 나타났다. ARWU 평가에서는 Stanford 대학의 순위가 2위, Chicago 대학이 8위인데 AP모형을 통한 측정결과에서는 순위가 많이 낮아지고 있다. 또한 ARWU 평가에서 McGill 대학과 Zurich 대학의 경우 58위, 60위이지만 AP모형을 통한 평가에서는 각각 17위와 18위의 순위를 나타내고 있다. 그리고 산출변수를 SCI와 SSCI로 설정하고 측정하였을 때와 산출변수를 Nature와 Science로 설정하고 측정하였을 때 Caltech의 경우 초효율성 순위에서 각각 2위, 1위를 차지하여 세부영역 평가에서도 총점 순위와 비슷한 결과를 나타냈다. 그러나 Harvard 대학의 경우 총점 순위는 2위이지만 SCI와 SSCI에서는 8위, Nature와 Science에서는 6위로 나타났고, Karolinska Institute는

총점 순위에서는 3위, SCI와 SSCI에서는 1위, Nature와 Science에서는 23위로 나타났다. ARWU의 평가결과 값과 AP모형을 통한 평가결과 간 상관관계 분석결과 총점순위의 경우 41.2% 상관관계가 있는 것으로 나타났다. ARWU의 세부평가 영역인 SCI & SSCI평가결과와 AP모형과의 상관관계는 29.4%, Nature와 Science 평가결과와 AP모형과의 상관관계는 58.3%로 나타났다. 분석결과, AP모형을 통한 측정결과와 ARWU 평가결과 모두 총점순위와 세부영역지표별 순위가 다르게 나타나고 있다.

V. 결 론

본 연구는 세계대학 순위평가 제도가 이미 우리의 고등교육정책에 많은 영향을 미치고 있는 시점에서, 세계대학 평가체제 간 실증분석을 통해 세계대학 순위평가 제도의 문제점을 살펴보고, 세계대학의 연구 분야를 중심으로 상대적 효율성 평가방법을 적용하여 평가하며, 이를 세계대학 평가체제와 비교분석함으로써 세계대학 평가체제의 방법론적 개선이 근본적으로 필요함을 규명하고 보다 실효성 있는 평가체제를 확립하는데 기여하고자 하였다. 현재 세계대학 순위를 평가하고 있는 대표적인 평가체제인 ARWU, QS, THES의 최근 3년간(2011년~2013년) 평가결과를 대상으로 권역별, 국가별, 규모별, 기관별, 순위별, 세부 평가지표 순위와 종합순위별로 다양하게 접근하여 실증분석한 점과 DEA모형과 AP모형을 적용하여 상대적 효율성을 측정하고 이를 세계대학 평가체제와 비교분석한 점은 매우 의미가 크다 할 것이다. 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 권역과 국가별 분석결과, 평가기관에 따라 일정한 경향성을 띄고 차이가 나타나고 있다. ARWU의 경우 아메리카의 비중이 높은 반면 QS와 THES의 경우 유럽이 높은 비중을 차지하고 있고 아시아대학의 경우 QS에서 가장 높은 비중을 차지하고 있다. 국가의 경우 세 개 평가기관 모두 평가기관이 속한 영국(QS, THES)과 중국(ARWU)의 순위권 내 비중이 높았다. 선행연구에서 지적하고 있는 권역과 국가별 편중 현상은 영어권과 비영어권, 연구중심대학과 교육중심대학 등 이원적인 구분보다는 평가기관의 평가목적, 평가지표, 평가기관이 속한 국가 등에 따라 분포가 다르게 나타나고 있다.

둘째, 규모에 대한 분석은 평가기관별로 대규모 대학의 순위 차이가 중규모 대학 간의 순위 차이 보다 작고, 소규모 대학의 경우 평가기관 간 순위 차이가 매우 큰 것으로 나타났다. 소규모 대학이 다수 포함되어 있는 ARWU에 비해 QS와 THES의 경우 대규모 대학, 역사가 오래된 대학의 비중이 높은 것으로 나타났다. 선행연구에서 지적하고 있는 대규모 대학

에 대한 편중 현상은 일반적인 문제이지 않고 평가기관의 평가목적, 평가지표 등에 따라 평가결과가 다르게 나타나고 있다.

셋째, 100위 내 대학의 순위변동 폭의 경우, 평가기관 모두 최근 3년간 순위 변동 폭이 작다. 특히 상위권 대학들의 순위 변동이 매우 작게 나타났다. 정량적 지표만을 사용하는 ARWU의 경우 순위 변동 폭이 가장 작고 정성적 지표가 가장 많은 QS의 순위변동이 가장 크게 나타나고 있다. 그리고 100위이내의 대학보다 101위에서 200위 대학들의 경우 순위 변동 폭이 더 커짐을 알 수 있었다.

넷째, 종합순위와 세부평가지표 순위 차이에 대한 분석은 ARWU보다 QS에서 차이가 크게 나타나고 있다. 분석대상 대학이 국가 내 1위 대학인 것을 고려하면 평가기관의 종합순위와 세부평가지표 순위 차이가 대학별로 매우 크게 차이가 나고 있다는 것을 추정할 수 있다. 다양한 환경의 고등교육 체제를 제한된 평가지표와 임의의 가중치를 적용하여 평가하고 종합순위를 산정하는 것은 타당성과 정확성 측면에서 문제가 있다는 것을 알 수 있었다.

다섯째, 세계대학 연구 분야의 상대적 효율성 평가 결과, CCR모형에 의하면 48개 분석대상 중 16개 대학이 100% 효율성이 있는 것으로 나타났고 32개 대학은 상대적으로 비효율적인 대학으로 나타났다. AP모형을 통한 초효율성 측정결과, Caltech이 307.67%로 1위, Harvard 대학은 202.40%로 2위, Karolinska Institute가 3위로 나타났다. 연구대상의 범위가 48개 대학이어서 연구결과의 일반화 오류를 배제할 수 없지만 ARWU의 총점 순위 및 세부영역순위와 AP모형을 통한 평가결과 간 상관관계는 모두 낮은 것으로 나타났다.

세계대학 순위평가 체제 간 실증분석 결과, 세계대학 순위평가 제도가 가진 장점보다는 단점이 비교할 수 없을 정도로 두드러지고 있다(EUA, 2013)는 지적처럼 세계대학 평가체제가 가진 문제점은 평가목적, 평가영역, 평가지표 등 전반적인 측면에서 근본적이라는 것을 확인할 수 있었다. 특히 세계대학 순위평가 제도가 대학의 우수성, 대학의 질적 수준이라는 다차원적이고 복잡한 개념을 점수화하고 서열화함으로써 국가, 지역, 문화에 따라 다양한 고등교육체제를 단일한 순위표(league table)로 정량화, 획일화하는 것은 매우 큰 문제라 할 수 있다. 또한 정량적 지표와 정성적 지표의 여부에 따라 평가결과가 매우 다르게 나타나고 있는 문제점은 평가결과의 객관성과 신뢰성을 떨어뜨리고 있다. 세계대학 평가기관은 현재의 평가체제가 가지고 있는 문제점을 최소화할 수 있도록 평가제도의 근본적인 개선을 위한 노력이 필요하고 피평가기관인 대학은 평가기관에 적용 가능한 지표를 지속적으로 제시하는 등 측정 가능한 방법으로 대학을 평가할 수 있게끔 전략적으로 대응하여야 할 것이다.

세계대학 평가체제의 개선을 위해서는 보다 타당하고 근본적인 방법론적 접근이 필요함을 규명하고자 상대적 효율성 평가모형인 DEA모형을 적용한 결과, 세계대학 순위를 평가하는 ARWU는 평가지표가 투입변수나 산출변수뿐만 아니라 과정에 해당하는 변수를 합산하

는 지표체계방식으로 순위를 매기기 때문에 투입변수와 산출변수의 비율적 의미를 가지는 DEA모형과는 다른 평가결과가 나타나고 있는 것(김성훈 외, 2008)을 확인할 수 있었다. DEA모형은 상대적 효율성 평가라는 특성 상 투입변수와 산출변수의 선택에 따라 상대적 효율성 점수가 다르게 나타난다는 한계가 있고 이로 인해 평가결과의 일반화 정도에 제약이 있지만, 대학의 특성별로 투입변수와 산출변수에 대한 일정한 조건이 충족되면 세계대학 평가체제로서 세계대학 간의 상대적 효율성을 측정하는 DEA모형의 적용가능성은 높아진다고 할 수 있다. 효율성이 대학의 경쟁력이나 질적 수준 제고를 위한 필수조건은 아니지만 질적 수준의 우수성을 증명할 수 있는 하나의 요인(이호섭, 2011)이며 대학을 평가함에 있어 효율성 또한 고려될 필요(김성훈 외, 2008)가 있기 때문에 상대적 효율성 평가를 통한 세계대학 간 평가는 의미가 있다고 할 수 있다. 특히 DEA 모형에 대한 사후분석 모형인 AP모형을 통해 효율적으로 측정된 대학들을 대상으로 대학 간의 효율성을 다시금 평가하여 순위를 내는 방법인 초효율성 순위평가는 대학 간의 벤치마킹을 통해 효율성을 높일 수 있는 정보를 제공한다는 점에서 유용하다고 할 수 있다. 그리고 본 연구는 세계대학의 연구역량을 평가하는 ARWU와의 비교분석을 위해 연구 분야의 정량적 지표에 대한 상대적 효율성 평가만을 수행하였지만 향후 교육 분야 및 국제화 분야 등에 대한 변수를 선정하고 모형을 개발함으로써 DEA모형의 적용영역을 확대해 나갈 수 있을 것이며 DEA모형은 투입변수로서 인적자본과 물적 자본이 주어지면 어떠한 산출변수에도 상대적 효율성 평가가 가능(신현대 외, 2009)하기 때문에 정성적 지표에 대한 평가에도 적용해 나갈 수 있을 것이다.

앞으로 고등교육의 국제화는 더욱 가속화되고 경쟁은 더욱 치열해짐에 따라 세계대학 평가체제를 둘러싼 논의는 계속될 것이다. 그렇지만 세계대학 평가체제가 대학의 정책이나 정부의 고등교육 정책을 좌지우지해서는 안 될 것이다. 대학은 각 국가, 각 지역의 실정과 환경에 따라 대학의 비전과 목적이 다르고, 대학의 관심분야가 시대에 따라 달라지며, 학생들이 대학을 선택하는 우수성에 대한 관심사도 달라지고 있기 때문에, 세계대학 순위평가 자료를 참고하여 세계 속에 자신의 위치를 확인하고 발전의 지향점을 정립하는데 이를 활용하여야 할 것이다. 또한 정부는 고등교육의 질적 수준과 우수성에 대한 지역적, 문화적 특성을 고려하여 고등교육체제의 발전을 위한 정책을 입안하고 집행하는데 필요한 참고자료 정도로 활용하여야 할 것이다.

참고문헌

- 교육과학기술부. (2010). 「대학교육의 질 제고를 위한 대학평가 연계발전 방안 연구」.
- 김건위·최호진. (2005). DEA 기법 적용상의 유의점에 관한 연구. 「지방행정연구」, 19(3): 213-244.
- 김기연. (2004). 한국 대학평가 관련자의 권력구조와 대학평가. 「현대사회와 행정」, 14(2): 227-248.
- 김동욱·최성락·전별. (2004). 우수사례 파급정책의 성과평가에 대한 연구. 「행정논총」, 42(1): 81-102.
- 김성호·최태성·이동원. (2007). 「효율성 분석 이론과 활용」. 서울경제경영.
- 김성훈·이호섭. (2008). 자료포락분석(DEA) 모형에 따른 대학의 효율성과 대학평가결과 비교. 「교육평가연구」, 21(1): 1-26.
- 김훈호·이수정·박현주·심현기·이정은·신정철. (2010). 세계 대학 순위평가의 문제점에 대한 실증적 연구. 「교육행정학연구」, 28(3): 301-326.
- 남수경·이기석. (2012). 언론기관 자국 내 대학순위평가의 현황과 쟁점 분석. 「비교교육연구」, 22(5): 99-125.
- 신현대·권기원·서인석. (2009). 세계대학간 상대적 효율성 평가. 「정책분석평가학회보」, 19(4): 95-128.
- 염동기·신현대. (2013). 자료포락분석(DEA)을 이용한 산학협력단의 상대적 효율성 평가. 「행정논총」, 51(1): 293-319.
- 유금록. (2004). 「공공부문의 효율성 측정과 평가」. 서울: 대영문화사.
- _____. (2006). 공공부문의 효율성 평가를 위한 자료포락분석에 있어서 효율적 의사결정 단위들의 우선순위분석. 「행정논총」, 44(1): 155-185.
- 이영학. (2007). 대학 순위평가의 비교 연구. 「비교교육연구」, 17(3): 139-165.
- _____. (2011). 대학순위평가의 점수산출방법 비교 연구. 「교육종합연구」, 9(2): 198-217.
- 이정동·오동현. (2010). 「효율성 분석이론 DEA: 자료포락분석」. 서울: IB Book.
- 이정미·최정윤. (2008). 대학의 질 개념에 근거한 주요국 언론기관 대학순위평가의 문제점 분석. 「교육행정학연구」, 26(3): 301-324.
- Altbach. (2006). The Dilemmas of Ranking. *International Higher Education*, 42: 1-2.
- Andersen, P., & Petersen, N. (1989). A Procedure For Ranking Efficient Unit in DEA. *Management Science*, 39(10): 1261-1264.
- Banker, R., Charnes A., & Cooper, W. (1984). Some Models for Estimating Technical and scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, 30(9): 1078-1092.
- Charnes, A., Cooper W., & Rodes, E. (1978). Measuring the Efficiency of Decision-Making Units. *European Journal of Operational Research*, 2: 429-444.
- Dill, D., & Soo, M. (2005). Academic Quality, League Tables, and Public Policy: A cross-national analysis of University Ranking Systems. *Higher Education*, 49(1): 495-533.
- EUA(European University Association). (2011). *Global University Rankings and Their Impact*. European

- University Association asbl.
- _____. (2013). *Global University Rankings and Their Impact – Report II*. European University Association asbl.
- EUR(European Commission Research Centre). (2008). *Higher Education Rankings: Robustness Issues and Critical Assessment*.
- Farrell, M. J. (1957). The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society, Series A, General*, 120(3): 253-281.
- Group of Eight. (2012). *World University Rankings: ambiguous signals*.
- Jamil Salmi. (2009). *The Challenge of Establishing World Class Universities*. The World Bank.
- Julia Horstschaer. (2012). University rankings in action? The importance of rankings and an excellence competition for university choice of high-ability students. *Economics of Education Review*, 31: 1162-1176.
- Marginson. (2007). *Global University Rankings: Implications in general and for Australia*. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 29(2): 131-142.
- _____. (2009). *Global University Rankings: University rankings, diversity, and the new landscape of higher education*, 85-969.
- Min Soo Park, Chan Dong Koo, Jeung Il Oh. (2010). University Choice and Students' Migration: An Application of the Heckman Model. *The Korean Journal of Policy Studies*, 25(2): 65-79.
- Sean Nicholson-Crotty, Nick A. Theobald, Jill Nicholson-Crotty. (2006). Disparate Measures: Public Managers and Performance-Measurement Strategies. *Public Administration Review* 66(1): 139-142.
- Taylor. P., & Braddock, R. (2007). International University Ranking Systems and the Idea of University Excellence. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 29(3): 245-260.
- Van Dyke, N. (2005). Twenty years of university reports cards. *Higher Education in Europe*, 30(2): 103-124.

ABSTRACT

Empirical Analysis and Application of the DEA Model for Improving the World University Ranking System

Dong-ki Yum & Hyeun-dae Shin

This study attempts to review the problems of world university rankings through an empirical analysis of the world university evaluation system to apply a relative efficiency evaluation model for complementing the limits of the world university evaluation system and to discover the relationship between the results of the relative efficiency evaluation and the results of the world university ranking system.

The findings of this research are as follows. First, evaluation institutions showed very different cross-distribution in accordance with evaluation scopes and indicators in relation to regional and national level. Second, a large-scale university's ranking difference is less than the difference between a medium-size university and a small university's ranking difference, which varies greatly. Third, fluctuation among the top 100 universities ranking is small but fluctuation is huge outside of the top 100. Fourth, the difference between comprehensive ranking and detailed evaluation indicators for each rank appeared high. There is a problem in terms of validity and accuracy in reviewing higher education systems with limited indicators and random weighting. Fifth, the measurement results via the DEA and AP models were different than the results of the world university ranking institutions. Correlations between relative efficiency evaluation and the evaluation system of the world university ranking are low. The applicability of the DEA model meaning of the ratio between input variables and output variables is high if certain conditions are met.

The world university evaluation institutions should try to have a substantial improvement in order to minimize the problems of the world university ranking. Universities and governments should use the results of the world university ranking as a guide for the development of higher education system and should have strategic responses for the world university institutions to assess world universities and higher education systems more accurately and appropriately.

【Keywords: World University Ranking System, ARWU, QS, THES, DEA, AP, Relative Efficiency】