

연구개발 활동의 상대적 비교우위 지수 개발을 통한 우리나라 대학의 과학기술 분야 특성화 분석*

Evaluation of university research using RCAI and RCI based on R&D activity

박병무(Pyengmu Bark)**

목 차

- | | |
|---|------------------------|
| I. 서론 | IV. 대학 연구개발 활동의 일반적 특성 |
| II. 과학기술 분야 연구개발 활동의
특성화에 관한 논의 및 가설 | V. 가설에 대한 검증과 분석 결과 |
| III. 상대적 비교우위 지수와 특성화 지수 | VI. 결론 |

국 문 요 약

이 논문은 우리나라 주요 대학의 과학기술 분야의 연구개발 활동에 대한 상대적인 비교우위와 종합적인 특성화 정도를 살펴 볼 수 있는 지수들을 통해 정부의 연구개발비 수혜 규모, 수도권과 지방 소재여부, 국공립과 사립으로 구분한 경우 특성화의 정도에 대한 차이가 있을 것인가에 대한 가설을 검증하고 검증 결과에 대한 정책적 의미를 살펴본다. 정부의 재정지원 규모가 클수록 종합적인 특성화의 정도는 약화되는 것으로 분석되었다. 그러나 소재 지역의 구분은 특성화의 차별화에 영향을 주지 않는 것으로 밝혀졌다. 한편, 국공립 형태의 대학군이 종합적인 특성화가 상대적으로 심화되어 있는 것으로 분석되었다. 이 논문의 검증 결과가 주는 정책적 시사점은 추후 정부의 특성화 정책 관련 세부추진 방향과 전략에 도움이 될 것으로 판단이 된다. 이를 위해서는 이 연구에서 제안하는 상대비교우위 및 종합적 특성화와 함께 개별 연구주체인 각 대학들의 전반적인 그리고 개별적인 연구개발 활동의 우수성에 대한 분석이 병행되어야 할 것으로 생각한다. 아울러 그동안 정부의 대학 특성화 정책추진 성과에 대한 종합적인 분석이 이루어져 정책에 대한 실효성이 검증이 되어야 한다.

핵심어 : 대학 경쟁력, 연구개발 활동능력과 경쟁력, 연구개발 활동능력의 상대적 비교우위, 연구개발 활동능력의 특성화

* 이 논문의 통계적 분석을 위하여 부경대학 시스템경영공학과 김동립, 박성이준이 수고를 하였다. 또한 원천자료의 활용을 허락해 준 한국과학기술기획평가원(KISTEP)의 관계자들에게 감사한다.

** 부경대학교 공과대학 시스템경영공학과 교수, barkpm@pknu.ac.kr, 051-620-1557

ABSTRACT

This paper introduces a relative comparative advantage index and a composite concentration index of university research activity in science and technology. Three hypotheses were tested regarding differences of degree of concentration based on the size of government R&D fund, location of university, and source of foundation, respectively. T-test results imply that there are significant differences of concentration based on the size of R&D fund and source of foundation, while location of university does not show a significant difference. The paper generally suggests that the lesser size of government R&D fund would lead higher level of concentration, and public funded universities tend to maintain far higher concentration ratio. The paper contributes by introducing relevant indexes for analyzing university research competence, concentration and competitiveness, and hence by proposing policy direction and implication for university competitiveness policy.

Key words : Academic competitiveness, Competence and competitiveness of R&D activities, Relative comparative advantage of R&D activities, Concentration of R&D activities competence

I. 서 론

한 국가의 경쟁력은 그 나라의 대학의 경쟁력과 밀접한 관계가 있다. 대학의 중요한 기능이 지식의 창출 및 확산, 학습의 장 마련, 그리고 인력의 공급이기 때문이다. 경제적으로나 기술적으로 선진적인 국가의 경우, 전통적으로 해당 국가나 지역의 산업발전과 대학의 활동은 깊은 관계가 있는 것이 일반적이다. 이러한 관계가 최근에는 대학과 산업의 협력적인 관계, 즉 산학협력의 개념으로 소개가 되고 있다. 현재 우리나라의 경우, 대학의 교육·연구 등의 양적·질적인 서비스에 대한 수요와 공급의 불일치 현상은 국가 경쟁력 제고에 장애요인으로 등장하고 있는 것으로 분석되고 있다. 또한 全地球的인 지식기반 사회(knowledge-based society)로의 이행과 이로 인한 세계화(globalization)의 추세는 국내 고등교육 시장의 개방을 압박하고 있는 실정이다.

최근, 정부 차원에서 우리나라 대학의 특성화 정책이 궁극적으로 국가 경쟁력의 제고를 가능하게 하는 하나의 방안임이 강조되고 있다. 대학의 특성화 정책이 대학의 경쟁력을 전반적으로 제고시킬 것이라는 점과 대학이 위치한 지역의 산업·경제와 밀접하게 관련이 있는 분야나 기능 중심으로 특성화를 유도할 것이라는 점에 착안한 것이다. 각 대학 나름대로의 상대적인 비교우위에 입각한 자율적인 특성화 전략수립을 국가 차원에서 유도하고 있다. 이를 효과적으로 추진하기 위해서 정부는 개별 대학의 기능별·학문영역별 강·약점 현황을 보여주는 지표로서 교수정원, 학생수, 연구비 집중을 등을 활용한 특성화 지표를 개발하여 대학현장에 시범 적용하고, 의견수렴 과정을 거쳐 2007년부터는 각 부처의 대학 재정지원 사업에 확대 적용할 계획을 발표한 바 있다(교육인적자원부 2005년 6.21, 6.30, 9.28 및 2006년 3.15, 11.24일자 보도자료).

지식기반 사회로의 이행과 기술 중심의 산업 고도화 경향은 국가 경쟁력 제고를 위한 전략 수립에 매우 중요한 이정표이다. 이런 점에서 국내 대학의 과학기술 분야에 대한 연구개발 활동의 수준과 정도는 국가 경쟁력 제고의 기본적이고 필수적인 지표 역할을 한다. 이 논문은 우리나라 주요 대학의 과학기술 분야의 연구개발 활동에 대한 상대적인 비교우위와 종합적인 특성화 정도를 살펴 볼 수 있는 지수들을 개발하여 이들을 이 논문에서 주장하는 가설의 검증에 적용한다. 이를 위해서 우리나라 대학을 정부의 연구개발비 수혜 규모, 수도권과 지방 소재여부, 국공립과 사립으로 구분한 경우 특성화의 정도에 대한 차이가 있을 것인가에 대한 가설을 검증하고 검증 결과에 대한 정책적 의미를 살펴 본다.

II. 과학기술 분야 연구개발 활동의 특성화에 관한 논의 및 가설

우리나라 이공계 대학의 특성화 문제에 대한 체계적이고 역사적인 학술적 연구의 시작은 민철구(1998)가 대표적이다. 이현청(1996)은 교육소비자의 시각에서 접근하여 대학에 대한 사회적 기대와 학생들의 교육적 욕구를 바탕으로 각 대학이 현재의 위상과 미래의 좌표를 설정하여 대학의 특성화를 추진할 것을 주장한다(민철구, 1998;p.326). 그러나 김환식(2005;p.111)은 대학의 특성화에 대한 개념 정의가 무엇인지를 명확히 해야 하며 정부에서 사용하는 특성화가 무엇인지 합의된 개념 정의와 개념 요소를 분설하는 노력이 요구됨을 지적한다.

‘特性’의 일반적인 국어학적 뜻은 ‘일정한 사물에만 있는 특수한 성질’이다. 特異性과 매우 비슷한 뜻이다(동아출판사, 1990;p.2453). 따라서 특성화란 특수한 혹은 특이한 성질을 더욱 강화 혹은 심화하는 것으로 해석할 수 있다. 정부의 대학 특성화 지원의 중요한 목적 중의 하나는 ‘각 대학의 자율적인 결정에 따른 비교우위 분야의 특성화 추진을 적극 유도하여 대학 경쟁력 제고 및 우수인재 양성’이다(김환식, 2005;p.5). 따라서 각 대학의 특수한 성질은 비교우위 분야로 해석이 되며, 특수한 성질을 강화 혹은 심화하는 것은 비교우위 분야의 특성화를 추진하는 것으로 볼 수 있다.

대학 특성화는 경쟁력의 관건이며 대학의 생존전략으로서 분야별로 특성화하는 것이 필요하다. 특히, 지역혁신의 핵심주체 중의 하나인 지방에 위치한 지방대학의 특성화 추진은 매우 중요하다. 즉, 지방자치 단체별 전략산업의 육성과 지역 혁신도시에 필요한 인재 양성을 위한 지역별 대학의 특성화 추진이 필요하다. 이를 위해서는 중앙정부 및 지방자치단체 차원의 지역혁신·개발 계획과 해당 지역 소재의 대학 특성화 분야가 연계가 되어야 한다¹⁾. 구체적인 예시로 부산의 경우에는 항만물류, 기계부품, 관광컨벤션, 영상·IT산업을, 그리고 충청남도의 경우에는 전자정보기기, 자동차부품, 첨단문화, 농·축산바이오 산업을 들 수 있다.

지방대학의 특성화 추진을 위한 정부정책의 일환으로 집행된 사업은 역사적으로 1980년대 이전에 시행된 지방대학 육성사업의 대표 사업이었던 국책공과대학사업이 嚆矢라고 할 수 있다. 이 사업은 1990년대 이후 공과대학중점지원사업으로 이어져 지역의 거점공과대학의 특성화를 유도하는 계기를 마련한 것으로 평가받고 있다. 그러나 이 사업들의 한계는 사업을 통해 실제로 혜택을 받은 대학들이 대부분 각 지역에서 유일하거나 가장 큰 국립

1) 최근 중앙정부의 국가균형발전5개년계획, 제4차 국토종합계획, 산업집적활성화 기본계획 등이 그 예이다.

종합대학들로 국한되었다는 점이다. 이들의 산업기술 분야별 특성화를 유도한 것은 사실일 수 있으나, 이 대학들은 각 지역의 대표주자격인 종합대학으로서 특성화와 종합화가 함께 이루어져 왔다고 할 수 있다. 그러나 그동안의 정부정책이 애초의 목적대로 달성되었는지에 대한 각 대학별 특성화 결과의 검증 및 분석에 관한 연구가 이루어진 적은 없다. 다만, 이러한 정부정책으로부터 일찍이 지원을 받은 대학들의 경우 1990년대 중반 이후 주로 인력양성사업으로 치중된 특성화 촉진을 위한 재정지원사업인 BK21사업, 공과대학 중점지원사업, 2단계 BK21사업 및 지방대학혁신역량강화(NURI)사업 등에서 상대적인 우위를 점할 수 있었던 것으로 보인다²⁾. 전국적으로는 특성화 촉진을 위한 대학구조개혁사업 추진을 통해 대학간 통합, 학과교환 및 정원감축을 유도하고 있으나 그 실효성에 대해서는 아직 미지수이다.

현재 대학 특성화에 관한 문제점으로는 일반적으로 대학 간 차별이 크게 나지 않는 백화점식 학과 설치 및 운영, 전국 대학의 전반적인 박사과정의 과다 설치 등 모든 대학의 연구중심대학 지향, 그리고 산업현장의 수요와 유리된 대학육 등을 지적할 수 있다. 이러한 특성화에 대한 그동안의 저해 요인으로는 먼저, 사회·경제 구조의 급격한 변화에 뒤떨어진 대학의 전반적인 운영 시스템, 고등교육 기회 확대 정책으로 인한 산업인력 수요로부터의 괴리, 대부분의 대학이 종합대학화를 추구하면서 재정확충을 위한 규모 확대에 치중, 그리고 인력양성·연구개발·산학협력 추진 목적의 각종 정부 재정지원사업간의 연계 부족 등을 들 수 있다(교육인적자원부, 2005).

서론에서 논의한 것처럼, 우리나라 대학의 특성화는 개별 대학의 기능별·학문영역별 강·약점 현황을 보여주는 지표를 통해 보다 구체적이고 정확하게 식별할 수 있으며, 특히 특성화 분야로의 교수정원, 학생수, 연구비 집중을 등을 활용한 특성화 지표가 개발되어야 포괄적이며 방향지향적인 논의가 보다 실질적으로 가능할 것이다. 그럼에도 불구하고 이미 정부의 대학 특성화를 위한 재정지원사업은 길게는 1980년대 이전부터, 짧게는 1990년대 후반부터 시행되어 왔다.

이 논문은 개념적으로는 포괄적으로 활용할 수 있는 비교우위 및 특성화 관련 지표를 개발하여 우리나라 대표적인 대학들의 경우에 적용하도록 한다. 특성화 활동의 범위는 자료의 한계상 예시적으로 우리나라 과학기술 분야의 연구개발 활동 중 정부의 재정지원을 받은 경우로 제한 한다³⁾. 이 논문에서 검증하려는 가설은 다음 세 가지이다:

2) BK21은 Brain Korea 21st Century를 의미하는 영문 약자이며, NURI는 New University for Regional Innovation의 약자이다. 교육인적자원부에서 주관하는 대학 특성화 지원사업의 경우, 2003년도까지는 공·사립대 특성화 지원사업, 국립대 발전계획 추진사업, 지방대학 육성사업 등으로 추진되었다. 이후부터는 비수도권 대학에 대한 지원이 NURI사업으로 통합되고 수도권 대학을 위한 특성화 지원사업은 별도로 추진되었다.

가설1 : 정부의 재정지원(정부로부터 지원을 받은 연구비) 규모가 절대적으로 클수록 대학별 특성화의 정도는 약하다.

가설2 : 지방 소재 대학의 특성화의 정도가 수도권 소재 대학에 비해 크다.

가설3 : 사립대학의 특성화의 정도가 국립대학에 비해 크다.

가설1은 정부로부터 재정지원을 받은 규모가 절대적으로 큰 대학일수록 분야 전반적으로 수월성 혹은 경쟁력을 유지하는 경우가 일반적이라고 할 수 있기 때문에 특정분야로 특성화하기에는 상대적으로 한계가 있을 것으로 보는 생각에 토대를 둔 가설이다. 역설적으로 본다면 정부의 재정지원 규모가 절대적으로 작은 경우에 해당하는 대학은 상대적으로 특정한 일부 분야에 집중해서 수월성을 보유해야 경쟁력을 가질 수 있다고 보는 것이 일반적일 것이다. 가설2는 지방 소재의 대학이 수도권 소재 대학에 비해 해당 지역의 산업 발전 등과 관련이 더 깊을 것이라는 생각에 토대를 둔 것이다. 또한 대학 특성화의 정부사업이 1990년대 중반까지는 주로 지방의 대학 위주로 시행이 되어 온 것에도 기반을 두고 있다. 즉, 지방 소재의 대학의 특성화의 정도가 수도권 소재의 대학의 특성화 정도에 비해 상대적으로 심화되어 있을 것으로 가정하는 것이다. 가설3은 대학의 설립 형태의 특성상 사립형 대학의 특성화 정도는 국공립형 대학의 특성화에 비해 그 정도가 클 것으로 가정하는 것이다. 사립형 대학의 경우에는 상대적으로 스스로 경쟁력을 강화하기 위한 노력이 강하며, 동시에 특성화에 대한 자율적인 학교정책이나 방침 결정이 상대적으로 신축적이고 효과적일 수 있기 때문이다.

Ⅲ. 상대적 비교우위 지수와 특성화 지수

정부의 연구개발 지원에 대한 개별 대학의 과학기술 분야별 참여 형태의 구조적인 특성을 분석하기 위한 분석지수를 개발한다. 분석지수는 우리나라 우수 연구집단의 연구활동 특성 분석에서 활용한 것을 이 논문에서 보완·발전시켰다(박병무, 2003). 분석의 첫 번째 초점은 각 대학별 대학 안에서 분야별로 어느 정도의 균형적인 연구개발 활동 패턴이 이루어지고 있는지를 찾아보는 것이다. 이 활동 패턴은 궁극적으로 우리나라 대학 전체의 과

3) 우리나라 과학기술 분야의 분류는 2002년 국가과학기술위원회에서 심의·의결하여 공고한 국가과학기술표준분류체계에 따르도록 되어있다. 국가과학기술표준분류체계는 2005년에 보완되었다. 이 분류에 의하면 19개 대분류, 178개 중분류, 그리고 1,235개의 소분류로 구성되어 있다(과학기술부·한국과학기술기획평가원, 2005.9). 19개 대분류 중 마지막 대분류인 기술혁신 및 과학기술정책 분야와 분류가 불가능하여 기타로 분류한 경우에 해당하는 자료는 이 논문의 분석에서 제외하였다.

학기술 분야별 연구개발 활동 패턴과 상대적으로 비교하여 상대적 비교우위를 나타내게 된다. 두 번째 초점은 각 대학별로 이러한 상대비교우위에 입각한 연구개발 활동이 종합적으로 어느 정도의 특성화를 이루고 있는지를 보는 것이다. 이렇게 함으로써 분야 전반적으로 수월성을 유지하는 대학과 특정 분야에 특화되어 수월성을 발휘하는 대학으로 구분이 가능하게 된다⁴⁾.

III.1 相對的 比較優位 指數(relative comparative advantage index: RCAI)

어느 특정한 개별 대학의 과학기술 분야에서의 연구개발 활동에 대한 상대적인 비교우위란 우리나라 전체 대학의 과학기술 분야별 연구개발 활동의 구조적인 특성과 상대적으로 비교하여 연구개발 활동에 있어서 우위를 나타내는 경우를 말하는 것이다. 보다 구체적으로는 우리나라 대학 전체적으로 본 연구개발 활동이 개별 과학기술 분야별로 차지하는 상대적인 비중과 개별 대학들의 경우를 비교하여 개별 대학의 경우 어떠한 과학기술 분야들의 경우가 상대적으로 더 높은 값을 갖는지, 아니면 낮은 값을 갖는지를 판단하는 것이다.

예를 들어 우리나라 대학 전체적으로 볼 때 어떤 특정 분야(예: A분야)가 분야 전체에서 차지하는 구성비 값에 비해 특정 대학의 경우 그 대학의 전체 연구개발 활동에 대한 A분야의 활동 구성비의 값이 더 크다고 하면, 그 대학의 경우 A분야의 연구개발 활동 혹은 연구능력은 우리나라 전체적으로 볼 때 상대적으로 비교우위를 유지하고 있다고 볼 수 있다. 다시 말하면, 특정 대학의 특정 분야에 대한 상대적 비교우위 지수의 값이 0과 1 사이에 있으면 해당 대학은 해당 연구분야에 대한 연구개발 활동이 상대적으로 비교우위가 현재 없는 것으로 판단할 수 있으며 1보다 크면 상대적인 비교우위가 있는 것으로 판단한다. 즉, 정부가 지원하는 연구개발 과제의 수행에 있어서 우리나라 전체를 통해 평균적으로 파악되는 구조적 특성과 비교해서 해당 대학의 구조적 특성이 거의 유사하다면 그 값은 1에 가까우며, 해당 특정 분야에서 상대적으로 연구개발 활동이 저조하면 1보다 작을 것이고 반대의 경우에는 1보다 크게 된다.

상대적 비교우위 지수의 정의 및 계산방식은 다음과 같다.

4) 이 논문에서는 각 대학별 분석의 결과를 소개하는 것이 아니라 이를 활용하여 가설 1, 2, 3의 검증에 적합하도록 군집화 및 평균화된 상태로의 분석에 대한 결과와 결과에 대한 의미를 소개한다.

$$RCAI_i^k = \frac{N_i^k / N^k}{W_i / W}$$

여기서 RCAI는 상대적 비교우위 지수를 의미하며, N_i^k 는 k대학의 i분야에서의 정부연구비 수주규모(금액), N^k 는 k대학의 전체 정부연구비 수주규모, W_i 는 i분야의 정부지원 연구비 합계, 그리고 W 는 전체 분야의 정부지원 연구비 합계를 의미한다.

III.2 特性化 指數(relative concentration index: RCI)

특성화 지수는 해당 대학의 전체적인 연구개발 활동의 특성화 정도를 나타내는 종합적인 지수이다. 다음과 같이 정의한다.

$$RCI^k = \frac{\sum_{i=1}^n (RCAI_i^k)^2}{n}$$

여기서 RCI^k 는 k대학의 종합적 특성화 지수, $RCAI_i^k$ 는 k대학의 i분야에서의 상대적 비교우위 지수이다. n은 전체 과학기술 분야의 수이다.

RCI(특성화 지수)의 값이 1에 가까울수록 종합적으로 특성화의 정도가 약한 것이며, 반대로 1보다 커질수록 특성화의 정도가 강한 경우이다. 여기서 유의할 것은 RCI의 값의 크기는 해당 대학의 연구개발 활동의 수월성과 직접적으로 연관이 있는 것은 아니라는 점이다. 어떤 대학의 경우 모든 과학기술 분야에서 국가 전체적으로 상대적인 수월성을 유지하며, 또한 대학 내에서 각 분야의 활동이 모두 동등한 수준에서 수월성을 유지하고 있다면 상대적인 비교우위나 종합적인 특성화의 결과는 나타나기 어려울 것이다. 이러한 의미의 수월성은 이 논문에서 제시하는 두 가지 지수로는 나타나지 않는다. 그러나 이것은 다른 방법으로 분석할 수가 있으며, 이것에 대해서는 다음 장에서 논의한다.

어느 특정 대학의 특성화 정도의 다변화 여부는 해당 대학의 상대 비교우위 지수를 함께 검토하여야 분석이 가능하다. 예시적으로 어떤 대학이 전체 연구 분야(n개 분야)에서 단 하나의 분야(예를 들어 j분야)에만 특성화되어 대학 내부적으로 절대적인 우위를 유지하고 있다면, 특성화된 이외의 분야에 대한 RCAI 값은 0이 되는 반면 특성화된 분야의

RCAI 값은 $\frac{1}{W_j/W}$ 가 된다. 이 경우 분모에 해당하는 (W_j/W), 즉 j분야의 전체 연구비 합계가 전체 분야의 연구비 합계에서 차지하는 비중이 다른 모든 분야와 평균적으로 같다고 하면 이 값은 $1/n$ 이 된다. 따라서 이 경우, RCAI 값은 n이 된다. 결과적으로 RCI(특성화 지수)의 값도 n이 된다. 반대로 해당 대학의 상대적인 연구개발 활동 구조가 전반적으로 대학 전체의 평균적인 구조적인 특성과 같다면 각 분야에 해당하는 RCAI 값은 각각 모두 1이 된다. 이 경우에는 해당 대학의 특성화 지수의 값은 1이 될 것이다⁵⁾.

결론적으로 어떤 대학의 특성화 지수의 값이 1보다 클수록 그리고 n에 가까울수록 그 대학의 특정 해당 분야에 대한 특성화의 정도가 상대적으로 크다고 해석할 수 있다. 그러나 이미 지적한 것과 같이 이 특성화 지수의 값은 다른 대학과의 상대적 비교에서 수월성을 직접적으로 의미하는 것은 아니라는 점을 유의해야 한다. 상대적인 수월성은 해당 대학의 해당 분야에 대한 연구개발 활동 집중도와 순위를 함께 분석함으로써 추정이 가능할 수 있다.

IV. 대학 연구개발 활동의 일반적 특성

우리나라 대학의 과학기술 분야 연구개발 활동에 대한 일반적인 특성 분석을 위해 활용한 자료는 國家科學技術委員會가 韓國科學技術企劃評價院(KISTEP; Korea Institute of Science and Technology Evaluation and Planning)을 통해 제공하는 국가연구개발사업 조사·분석을 위한 통계자료 중 대학에 해당하는 일부자료이다. 논문 작성 시점 기준으로 가장 최근이라고 할 수 있는 2005년도 공개 자료 중 과학기술표준분류가 가능한 연구의 수행 연구비 집계규모가 50억원 이상인 전국 58개 대학의 자료를 근거로 하였다. 과학기술 분야는 과학기술표준분류체계에 의한 19개 대분류 중 마지막 분류인 ‘기술혁신·과학기술정책’ 분야는 이공계 분야가 아니기 때문에 분석 단계에서는 따로 집계되지 않은 ‘기타’ 분야와 함께 제외하였다.

58개 대학이 정부로부터 지원을 받은 연구비 전체규모는 13,233.77억원이며, 이 중 기타 및 기술혁신·과학기술정책 분야의 연구비 지원규모를 제외하면 11,898.22억원이다. 정

5) 개별 분야가 전체에서 차지하는 비중이 평균적으로 같다는 가정은 현실적으로는 맞지 않을 수 있다. 이 가정을 적용하는 것은 정보섭(2006)의 경우에도 그랬으며 지수개발 논리의 일관성을 유지하기 위한 가정의 단순화 때문이다. 실제로 본 연구에서 분석한 결과 RCAI값의 분포는 0.00~18.38, RCI값의 분포는 0.78~20.26이었다. 전체 과학기술 분야의 수(n)는 18이다.

부의 지원규모가 가장 큰 과학기술 분야는 생명과학 분야로서 전체지원 규모의 16.5%인 2,180.7억원을 차지하고 있다. 그 다음으로 큰 분야는 보건의료 분야로서 각각 13.0%, 1,719.8억원을 차지하고 있다. 이공계 분야에서 정부의 지원규모가 가장 작은 분야는 기초과학 분야 중의 하나인 지구과학 분야이다. 이 분야가 차지하는 비중은 1.0%이며, 규모는 131.8억원 정도이다. 수학 분야는 1.2%, 158.3억원 이다. 전체 지원규모의 1% 수준에 해당하는 그 외의 분야로는 화학공정, 원자력, 우주·항공·천문·해양 분야가 있다. 화학, 통신, 에너지자원, 건설·교통 분야는 2~3%에 해당하는 분야들이다. 기초과학 분야인 수학, 물리학, 화학, 생명과학 및 지구과학 분야에 지원되는 규모는 전체의 27.2%이지만, 생명과학 분야의 16.5%를 제외하면 나머지 4개 분야가 차지하는 비중은 10.7%이다⁶⁾. <표 1>은 과학기술 분야별 정부 연구비 지원규모에 대한 내용을 보여 준다.

<표 1> 과학기술 분야별 정부 연구비 지원규모

분야	수학	물리학	화학	생명과학	지구과학
지원규모(백만원)	15,830	73,463	39,381	218,070	13,176
구성비(%)	1.20	5.65	2.98	16.48	1.00
분야	기계	재료	화학공정	전기·전자	정보
지원규모(백만원)	85,747	89,488	24,491	110,715	77,550
구성비(%)	6.48	6.76	1.85	8.37	5.86
분야	통신	농림·수산	보건의료	환경	에너지자원
지원규모(백만원)	32,937	76,743	171,980	54,371	27,254
구성비(%)	2.49	5.80	13.00	4.11	2.06
분야	원자력	건설교통	해양*	기술혁신*	기타
지원규모(백만원)	16,147	41,645	20,834	23,049	110,506
구성비(%)	1.22	3.15	1.57	1.74	8.35

출처 : 국가과학기술위원회, 과학기술혁신본부 및 KISTEP 관리 자료를 통해 이 논문에서 분석한 결과임.

주* : 해양은 우주·항공·천문·해양 분야, 기술혁신은 기술혁신·과학기술정책 분야를 각각 줄인 것임.

6) 같은 자료를 활용한 정보섭(2006)은 전체 78개 대학을 대상으로 분석한 결과 기초연구에 대한 연구비 비중이 42.2%임을 주장한다. 여기서 기초연구란 기초과학과는 다른 개념으로 통상 기초, 응용, 개발 단계의 연구로 구분하는 경우에 기초단계의 연구를 의미한다고 볼 수 있다.

우리나라 대학의 연구개발 활동은 분야별 편중 현상과 함께 연구 주체별 편중 현상도 비교적 심한 것으로 분석된다. 즉, 정부의 연구비 절대 지원규모 측면에서 일부 상위권 대학으로의 편중 현상이 비교적 큰 것으로 나타나고 있다. 최상위 2개 대학이 전체 연구비에 차지하는 비중이 전체의 약 1/4에 해당하며, 최상위 4개 대학의 경우에는 약 36%까지 이르는 정도이다. 시장의 경쟁정도를 나타내는 일반적인 개념 중의 하나로서 기업의 시장 지배력을 나타내는 척도인 시장 집중도(market concentration ratio)를 援用한 분석결과가 <표 2>이다. 전체 58개 대학 중 상위 20개 대학이 지원을 받은 규모는 전체의 약 73%에 이르고 있다. 상위 20개 대학 사이에서도 상위권으로 올라갈수록 개별 대학의 상대적인 집중 정도는 더욱 심하다. 대표적으로 최상위 4개 대학의 집중도는 약 36%이며, 나머지 16개 대학의 집중도는 약 37%로 거의 비슷한 수준이다. 시장의 독과점 정도를 나타내는 지표 중의 하나인 허핀달 지수(Herfindal Index)의 개념을 적용해 본 결과 그 값이 $H=0.0541$ 이었으며, 그 역수의 값은 $1/H=18.47$ 이었다. 즉, 주어진 자료상으로 분석한 우리나라 대학의 연구개발 시장의 경쟁정도는 18개 혹은 19개 대학이 치열하게 경쟁을 벌이는 상태와 유사한 수준인 것으로 해석된다(Martin, 1988;pp.100-4).

<표 2> 집중도 분석 결과

구분1	집중도(%)	비고(단위 %) ²
CR_5	39.65	최상위 2개 대학 24.72 최상위 4개 대학 35.90
CR_{10}	54.63	14.98
CR_{15}	64.91	10.28
CR_{20}	72.91	8.0

출처: 국가과학기술위원회, 과학기술혁신본부 및 KISTEP 관리 자료를 통해 이 논문에서 분석한 결과임.

주1 : 구분은 각각 최상위 5개, 10개, 15개 및 20개 대학의 연구비 지원규모가 전체 지원규모에서 차지하는 정도를 의미함.

주2 : 다음 상위 5개 대학의 집중도 합계를 보여주고 있음.

이러한 결과는 II장에서 논의한 바와 같이 그동안의 정부의 특성화 정책과 무관하지 않은 것으로 보인다⁷⁾. 상위권에 속하는 연구주체들의 특징은 수도권의 일류대학이거나 각

7) 정부의 특성화 정책을 통해 이미 오래 전부터 지원을 받아 온 각 지역의 대표적인 국립대학들의 특성화 성과에 대한 심층적인 연구는 찾아보기 힘들다. 그럼에도 불구하고 최근까지도 정부의 특성화 정책의 수혜는 일차적으로 이들 대학들에게 돌아 간 것이 일반적이다. 이들은 대체적으로 특성화 정책을 통한 이공계열 분야에 대한 지역적인 독점적 수혜의 위치를 유지함과 동시에 규모의 경제 효과를 통해 대학 자체의 전반적인 규모 확대를 이루어 온 것으로 보인다.

지역의 대표적 국립대학, 그리고 이공계열로 특화되어 설립된 지방의 일부 대학이라는 점이다. 그러나 이러한 대학들이 이 논문에서 제안하는 상대적 비교우위와 종합적 특성화의 정도에서는 상대적으로 미약한 것으로 분석되고 있다. <표 3>에서 보듯이 연구비 수혜 규모 기준으로 상위권에 속하는 대학군집일수록 이 군집의 특성화 지수의 평균값은 상대적으로 낮아 서로 역의 관계가 존재하는 것을 알 수 있다. 다만, 최상위 5개 대학의 군집의 경우 평균 특성화 지수 값은 1.8343이지만 5개 대학 중 지방에 소재하는 두 개의 이공계 특화대학의 경우를 제외하면, 이들의 특성화 지수값은 각각 1.1849, 1.3191, 1.6021에 불과하다.

<표 3> 연구비 지원 규모에 대한 계층별 비교(집중도, 평균 특성화 지수)

계층구분 (지원규모 순위)	누계 집중도(%)	계층별 집중도(%)	특성화 지수(평균)	비고*
1-5	39.65	39.65	1.8343	특수형태 이공계 특화대학(2.0926, 2.9728) 일반 3개 대학(1.1849, 1.3191, 1.6021) 연구비 지원규모: 2,108.8억원~446.8억원
6-10	54.63	14.98	1.5819	연구비 지원규모: 414.5억원~311.3억원
11-20	72.91	18.28	1.8081	연구비 지원규모: 289.6억원~175.9억원
21-30	83.82	10.91	3.6653	연구비 지원규모: 151.8억원~105.2억원
31-40	91.24	7.42	4.1061	연구비 지원규모: 103.4억원~77.9억원
41-50	96.85	5.61	4.1891	연구비 지원규모: 77.7억원~54.2억원
51-58	100.0	3.17	3.8114	연구비 지원규모: 52.8억원~40.4억원

출처: 국가과학기술위원회, 과학기술혁신본부 및 KISTEP 관리 자료를 통해 이 논문에서 분석한 결과임.

주*: 괄호 안 숫자는 각각의 특성화 지수 값임. 연구비 지원규모는 기술혁신·과학기술정책 분야 및 기타의 경우를 제외한 것임.

정부의 연구비 지원 규모가 큰 대학일수록 많은 분야에서의 연구개발 활동 및 능력에 대한 수월성이 존재할 수 있는 것은 사실이다. 그러나 지원규모가 작은 대학의 경우에도 일부 분야에서는 수월성이 존재할 수 있다. 여기서 수월성이란 절대적 의미와 상대적 의미가 동시에 존재한다. 즉, 어느 대학의 어떤 분야에서의 연구개발 활동이나 능력이 절대적으로 우수한 경우라고 하면 그 분야에서의 전국적인 수월성과 함께 해당 대학 내에서의

분야간의 비교에서도 수월성이 유지될 수 있다. 대체로 정부의 연구비 지원규모가 상대적으로 작은 대학의 사례에서 찾을 수 있는 경우이다. 많은 분야에서 전국적인 수월성을 유지하는 대학의 경우라면 아마도 해당 대학 내에서의 분야간의 수월성 비교는 쉽지 않을 수도 있다. 대체로 정부의 연구비 지원규모가 큰 대학의 경우이다. 따라서 이런 경우에는 어느 경우가 특성화의 관점에서 더욱 바람직한 것인가에 대한 논란이 있을 수 있다. 이 논문에서는 이 이슈에 대해서는 논의하지 않지만, 논문에서 제안하는 상대적 비교우위 지수와 종합적 의미의 특성화 지수, 그리고 집중도 지수 등을 활용하여 체계적인 논의를 전개할 수 있을 것으로 보인다.

이 논문에서는 II장에서 밝힌 것처럼 정부로부터 지원을 받은 연구비 절대 규모와 특성화의 정도에 대한 관련 여부, 대학의 지역적 위치와 특성화 정도에 대한 관계, 그리고 대학의 설립 형태와 특성화의 정도에 대한 관계에 대해서 통계적 방법을 통해 가설검증을 하고 검증결과에 대한 분석을 시도한다.

V. 가설에 대한 검증과 분석 결과

검증하려는 가설은 다음 세 가지 이다.

가설1 : 정부의 재정지원(정부로부터 지원을 받은 연구비) 규모가 절대적으로 클수록 대학별 특성화의 정도는 약하다.

가설2 : 지방 소재 대학의 특성화의 정도가 수도권 소재 대학에 비해 크다.

가설3 : 사립대학의 특성화의 정도가 국립대학에 비해 크다.

가설 검증과 함께, 이 논문에서 제안하는 상대적 비교우위 지수(RCAI)를 활용한 대학의 유형 구분에 대해서는 유사한 개념으로 접근하지만, 적용방법이 다른 최근의 연구(정보섭, 2006)와 비교하여 논의한다.

V.1 가설1에 대한 검증과 논의

첫 번째 가설의 검증을 위해 전체 자료를 연구비 지원규모 기준으로 50억~100억원, 100억원 이상으로 구분하여 두 집단의 RCI(특성화 지수) 값이 다른지를 t-test 방법을 통해 분석한다. 분석결과는 두 집단의 특성화 지수의 값은 서로 다른 것이 통계적으로 유의

한 것으로 나왔으며, 50억원~100억원에 해당하는 집단의 특성화 지수 값이 100억원 이상의 집단의 경우에 비해 상대적으로 더 큰 것으로 확인되었다. <표 4>에서처럼 구체적으로는 통계적 유의수준 1% 기준으로 '두 집단의 특성화 지수 평균값은 같다' 라는 귀무가설 (H_0)을 채택할 수 없는 것으로 검증되었다. 두 집단간의 특성화 평균값의 차이는 2.00이었다. 100억원 이상의 집단의 평균값은 2.36이며, 상대 집단의 평균값은 4.36이다. 결론적으로 정부의 연구비 지원규모가 큰 대학의 경우에 비해 지원규모가 작은 대학의 경우에 종합적인 특성화의 정도가 훨씬 심화되어 있는 것으로 판단된다.

<표 4> 연구비 지원규모의 차이에 따른 특성화 정도(가설1)

구분	샘플 수	특성화지수평균	표준편차	비고
100억원+	31	2.36	1.97	Ho:두 집단의 평균값은 같다 t값: 2.84, p값: 0.008
50~100억원-	27	4.36	2.73	

출처: 이 논문

연구비 지원규모의 차이에 따른 특성화 정도의 차별화 현상은 수도권 및 지역으로 각각 분리하여 볼 때에도 일관된 결과가 나타나는 것으로 분석되었다. <표 5, 6>은 각각 수도권과 비수도권의 경우 연구비 지원규모에 따른 특성화 정도의 차별화에 대한 통계적 검증 결과를 나타낸다. 통계적 유의수준을 가늠할 수 있는 p값이 각각 0.023, 0.053으로서 비교적 유의한 것으로 판단된다. 수도권 소재 대학 집단의 경우에는 100억원 이상인 경우의 특성화 지수 평균값이 1.85인 반면, 100억원 미만의 경우에는 5.55로서 그 차이가 3.71로 나타난다. 비수도권(지방)의 경우에는 각각 2.83 및 5.45로서 2.62 정도의 차이가 난다. 결론적으로 연구비 지원규모에 따른 특성화의 정도는 서로 역의 관계가 존재하는 것이 전국적으로 일관되게 나타나는 현상으로 이해할 수 있다. 이 현상은 전국의 대학을 국공립대학과 사립대학으로 각각 분리하여 분석한 경우에도 같은 결론이어서 이를 뒷받침하고 있다. 즉, 국공립대학 집단의 경우에는 정부의 연구비 지원규모가 100억원 이상인 집단의 특성화 평균값이 2.16이며, 100억원 미만인 집단은 6.81이다. p값이 0.014이어서 차이에 대한 통계적 유의성이 매우 높은 편이며 두 집단의 평균값의 차이는 무려 4.65에 이른다⁸⁾. 한편 사립대학 집단의 경우에는 각각 2.48, 3.91의 특성화 평균값을 나타냈으며 이들의 차이에 대한 통계적 유의수준인 p값은 0.051이다. 두 평균값의 차이는 1.43에 불과하여 국공립대학 집단의 경우와 비교하면 상대적으로 차이가 많이 나지 않는다.

8) 이러한 현상은 각 지역에서 가장 큰 국립종합대학들이 각 지역의 대표주자적인 종합대학으로서 정부의 특성화 정책을 계기로 규모의 확대를 통한 종합화가 함께 이루어져 왔음을 반증한다. 자세한 내용은 이 논문 II장을 참조할 것.

〈표 5〉 수도권 대학의 연구비 지원규모의 차이에 따른 특성화 정도

구분	샘플 수	특성화지수평균	표준편차	비고
100억원+	15	1.85	0.54	Ho:두 집단의 평균값은 같다 t값: -2.81, p값: 0.023
50~100억원-	9	5.55	3.93	

출처: 이 논문

〈표 6〉 비수도권 대학의 연구비 지원규모의 차이에 따른 특성화 정도

구분	샘플 수	특성화지수평균	표준편차	비고
100억원+	16	2.83	2.64	Ho:두 집단의 평균값은 같다 t값: -2.02, p값: 0.053
50~100억원-	18	5.45	4.73	

출처: 이 논문

결론적으로 가설1에 대한 검증 결과는 우호적인 것으로 판단이 된다. 즉, 정부의 연구비 지원규모가 클수록 대학 내에서의 상대적인 특성화의 정도는 낮은 것으로 분석이 된다. 이러한 이유는 정부의 연구비 지원규모가 큰 대학의 경우일수록 대학 자체의 규모의 경제 효과에 의해 어떤 특정한 혹은 일부 과학기술 분야에로만 상대적인 비교우위가 형성되는 것이 아니라 분야 전반적으로 분산되는 정도가 크기 때문일 것으로 추정된다⁹⁾. 특히, 이러한 이유는 각 지역의 대표주자격인 국립대학의 경우에는 더욱 타당할 것으로 생각된다. 반면, 비수도권 소재 국공립대학으로서 정부의 연구비 지원규모가 비교적 작은 경우에는 일부 과학기술 분야에 대한 수월성 유지가 가능한 쪽으로 특성화가 더욱 심화되어 온 결과가 나타난 것으로 판단된다.

V.2 가설2에 대한 검증과 논의

두 번째 가설의 검증을 위해서 해당 대학들의 소재를 기준으로 수도권과 지방(수도권 이외의 지역)으로 구분하여 두 집단의 RCI(특성화 지수) 값의 차별성을 분석한다. 분석결

9) 이 주장에 대한 보다 정확한 분석을 위해서는 이 논문에서 제안하는 상대적 비교우위 지수를 활용한 분석연구가 추가적으로 필요하다. 또한 보다 광범위한 의미의 수월성과 특성화 연관 주제는 별도의 심층적인 연구가 필요하다는 것이 관련 분야 전문가들의 공통된 의견이다. 최근 정부에서 추진하는 특성화 지수의 체계적인 개발 연구, 인력양성 사업의 성과평가에 대한 합리적인 평가모형 개발 연구 등은 그 일환으로 해석된다.

과 <표 7>에서 보는 것처럼 비수도권 소재 대학 집단의 경우가 수도권에 비해 높은 RCI 값을 보인다. 그러나 두 집단의 차별화는 통계적으로 유의하지 않아 결론적으로는 특성화의 정도와 대학의 소재 지역과는 무관한 것으로 검증되었다.

<표 7> 소재 지역의 구분에 따른 특성화 정도(가설2)

구분	샘플 수	특성화지수평균	표준편차	비고
수도권	24	3.24	2.99	Ho: 두 집단의 평균값은 같다 t값: -1.06, p값: 0.293
비수도권	34	4.22	4.06	

출처: 이 논문

이러한 현상은 연구비 지원규모 기준으로 100억원 이상인 경우와 미만인 경우로 나누어 소재 지역 구분에 따른 차별성을 다시 검증한 경우에도 크게 차이가 나지는 않았다. <표 8 및 9>는 그 결과를 보여 주고 있다. 연구비 지원규모 100억원 이상인 대학 집단의 경우, 소재 지역이 비수도권인 경우의 RCI 값은 2.83인 반면 수도권의 경우는 1.85이다. 두 집단 사이의 평균값의 차이에 대한 통계적 유의 값(p값)은 0.164로서 15% 유의 수준에서도 차별성은 채택되지 않는다. 또한 연구비 지원규모 100억원 미만인 대학 집단의 경우에도 소재 지역의 구분에 관계없이 RCI 값은 거의 동일한 수준(약 5.5)인 것으로 검증되었다.

<표 8> 소재 지역의 구분(연구비 지원규모 100억원 이상)에 따른 특성화 정도

구분	샘플 수	특성화지수평균	표준편차	비고
수도권	15	1.85	0.54	Ho: 두 집단의 평균값은 같다 t값: -1.46, p값: 0.164
비수도권	16	2.83	2.64	

출처: 이 논문

<표 9> 소재 지역의 구분(연구비 지원규모 100억원 미만)에 따른 특성화 정도

구분	샘플 수	특성화지수평균	표준편차	비고
수도권	9	5.55	3.93	Ho: 두 집단의 평균값은 같다 t값: 0.06, p값: 0.953
비수도권	18	5.45	4.73	

출처: 이 논문

가설2에 대한 검증의 결과, 대학의 특성화 정도는 소재 지역의 구분에는 무관한 것으로 판명되었다. 특히, 연구비 지원규모가 50억원~100억원 사이인 경우에는 지역의 소재에 관계없이 RCI 값이 평균 5.5 수준이었다. 반면, 연구비 지원규모가 100억원 이상인 경우에는 비수도권 집단의 RCI 값이 다소 높은 현상을 보이고 있으나 통계적으로 유의한 수준만큼 차이가 나는 것은 아니었다. 지역 소재 구분에 의한 특성화의 정도는 통계적으로 유의할만큼 차이가 나지는 않지만, 대학 전반적으로 특성화의 진전은 뚜렷한 것으로 보인다. 특히, 가설1의 검증에서 논의한 것처럼 연구비 지원규모가 상대적으로 작은 대학들의 경우 특성화의 정도가 상대적으로 더욱 심화되어 있음을 다시 확인할 수 있다. 이들의 특성화 진전에 대한 구체적인 내용과 방향에 대해서 정보섭(2006)은 수도권 소재 대학들의 경우에는 기초 중심의 연구를 수행하는 비율이 비교적 높은 반면, 지방 소재 대학들의 경우에는 응용·개발 중심의 연구를 수행하는 비율이 높은 것으로 주장한다¹⁰⁾.

V.3 가설3에 대한 검증과 논의

세 번째 가설의 검증을 위해 대학들의 설립형태 기준으로 국공립대학과 사립대학으로 구분하여 두 집단의 RCI(특성화 지수) 값이 다른지를 분석한다. 분석결과, ‘사립대학이 국공립대학에 비해 특성화의 정도가 크다’ 는 가설은 기각되었다. 두 집단의 특성화 정도가 서로 다르다는 것에 대한 유의수준 값(p값)은 0.057로서 통계적으로 비교적 유의하다. 그러나 <표 10>에 소개된 것처럼 구체적으로는 국공립대학 집단의 특성화 지수 평균값은 5.06인 반면, 사립대학 집단의 평균값은 2.93으로 가설과는 정반대로 국공립대학의 특성화 정도가 오히려 높을 뿐만 아니라 두 집단의 평균값의 차이는 2.13이나 되어 차이가 비교적 많이 나는 것으로 나타났다.

<표 10> 설립형태의 구분에 따른 특성화 정도(가설3)에 대한 통계적 검증결과

구분	샘플 수	특성화지수평균	표준편차	비고
국공립	24	5.06	4.99	Ho: 두 집단의 평균값은 같다 t값: 1.99, p값: 0.057
사립	34	2.93	1.94	

출처: 이 논문

10) 정보섭에 의하면 수도권 29개 대학 중 18개 대학이 기초연구중심대학이며 특히 서울의 경우 19개 대학 중 16개 대학이 기초 중심의 연구를 하는 것으로 분석되었다. 지방 소재 대학들의 경우에는 48개 대학 중 35개 대학이 응용 및 개발 연구에 치중하는 것으로 나타났다(p.25). 지방 대학의 이러한 현상은 지역의 산업체와의 산학협력 중심의 연구 활동과 관련이 있다(p.51). 지역 간 특성화의 방향과 내용에 대한 세부적인 분석과 연구는 향후 연구주제로서 삼을만한 충분한 가치가 있다.

이러한 분석 결과는 최소한 다음과 같은 두 가지의 시사점을 준다. 우선, 하나는 두 집단의 특성화 지수의 평균값이 2.93~5.06 사이에 존재한다는 점이다. 즉, 두 집단 모두 특성화의 정도가 평균적으로는 어느 정도 수준까지 진행이 되고 있음을 알 수 있다. 그러나 <표 3>에서 보는 것처럼 정부 연구비 지원규모 기준으로 상위 20위까지의 대학들의 특성화 지수 평균값은 1.58~1.83에 불과하다. 따라서 종합적인 특성화의 정도는 설립형태와 무관하게 정부의 연구지원 규모가 작은 대학의 경우에 더욱 활발하게 진행되고 있음(가설 1)을 다시 확인할 수 있다. 다른 하나의 시사점은 국공립대학 집단의 특성화 지수 평균값이 사립대학의 경우에 비해 상당히 높다는 점이다.

일반적으로 사립대학의 운영 형태가 국공립대학의 운영 형태에 비해서는 적어도 특성화 추진 관점에서 보다 효율적일 것으로 판단이 된다. 사립대학의 설립 배경의 특성상, 학교 내에서의 자율적이고 상대적인 비교우위에 입각한 특성화 전략 수립 및 추진이 용이하고 효과적일 것으로 인식되기 때문이다. 그럼에도 불구하고 반대의 결과 현상이 발생한 이유는 그동안 정부의 특성화 정책은 주로 각 지역의 전략산업 육성정책과 연계된 내용으로 추진해 왔으며, 연구비 지원규모가 상대적으로 작은 대학들의 경우 연구진의 구성이 국공립대학의 경우가 상대적으로 우수할 수 있기 때문이다. 이러한 주장은 연구비 지원규모가 상대적으로 작은 대학들을 국공립대학과 사립대학으로 구분하여 이들의 평균적인 특성화 정도를 비교해 보면 알 수 있다. <표 11>에서와 같이 5% 유의수준에서 국공립대학의 평균적인 특성화 정도(7.80)는 사립대학의 경우(3.81)에 비해 약 2배 정도로 심화되어 있음이 이를 증명하고 있다. 그러나 연구비 지원규모 100억원 이상인 집단을 설립형태로 구분하여 특성화 정도를 분석한 결과는 두 집단간의 차이가 없는 것으로 검증되었다¹¹⁾.

<표 11> 연구비 지원규모 100억원 미만의 경우 설립형태 구분에 따른 특성화 정도

구분	샘플 수	특성화지수평균	표준편차	비고
국공립	11	7.80	5.74	Ho: 두 집단의 평균값은 같다 t값: 2.15, p값: 0.052
사립	16	3.89	2.23	

출처: 이 논문

11) 이들의 특성화 지수 평균값은 각각 2.74(국공립), 2.08(사립)이며 차별화에 대한 t-test 결과 p값은 0.429로 두 집단의 평균값은 동일한 것으로 검증되었다.

V.4 상대적 비교우위 지수(RCAI) 분석결과에 대한 논의

정보섭(2006)은 전국의 대학을 '다양한 기술 분야에 분포된 대학(종합대학)' 과 '특정 기술 분야에 집중화된 대학(집중화대학)' 으로 구분하였다. 구분의 기준은 편의상 정리한 16개의 과학기술 분야가 균등하게 연구될 경우, 각 분야 당 연구비중은 6.25%임을 감안하여 각 대학별 과학기술 분야의 활동에서 정부의 연구비 지원규모가 6.25% 이상인 분야가 6개 이상인 경우에는 前者에 해당하는 종합대학으로 정의하였다. 後者인 집중화대학의 정의는 주요 3개 기술 분야 비중의 합계가 대학 수행 연구비 규모별 그룹의 평균 이상인 대학으로 하되 전자의 경우에도 해당되면 종합화대학으로 구분하였다¹²⁾.

이 논문에서 대상으로 정한 대학들과 정보섭의 연구에서 대상으로 한 대학들 중 중복되는 학교들의 경우를 다시 정리한 결과 정보섭의 연구방법으로는 <표 12>과 같은 구분이 가능하였다. 그 결과 전체 57개 대학 중 19개 대학은 종합화대학, 21개 대학은 집중화대학, 그리고 나머지 17개 대학은 분류가 되지 않았다. 흥미로운 점은 정부 연구비 지원규모 100억원 이상인 경우에 해당하는 31개 대학 중 12개 대학은 종합화대학, 11개 대학은 집중화대학, 8개 대학은 분류미상으로 각각의 구분이 크게 차이가 나지 않는 현상을 보이는 반면, 100억원 미만의 경우에는 전체 26개 대학 중 종합화대학이 7개 대학, 집중화대학이 10개 대학, 분류미상이 9개 대학으로 집중화대학의 수가 다소 많은 현상을 보인다는 점이다. 이러한 내용은 이 논문에서 제시한 가설1의 검증결과와 간접적으로 일치한다고 볼 수 있다.

<표 12> 종합대학과 집중화대학 구분 결과

구분		대학 수	비고*
100억원 이상	종합화대학	12	전체 57개 대상 대학 중 분류가 가능한 대학은 40개임. 나머지 17개 대학은 어느 경우에도 해당하지 않는 것으로 분류함.
	집중화대학	11	
100억원 미만	종합화대학	7	
	집중화대학	10	
합계	종합화대학	19	
	집중화대학	21	

출처: 정보섭(2006)에서 발췌하여 이 논문에서 재정리함.

주* : 자료 정리과정에서 이 논문에서 사용한 자료와 정보섭의 자료 사이에는 자료의 누락 관계로 1개 대학이 제외되었음.

12) 100%를 16개 분야로 나누면 $100\% \div 16 = 6.25\%$ 가 된다. 연구비 지원규모가 6.25% 이상인 분야가 6개 이상인 경우를 종합화대학으로 정의한 것에 대한 명확한 근거를 정보섭은 제시하지 않았다.

집중화와 특성화는 엄밀한 의미에서는 동일하지 않을 수 있다. 그러나 이 논문에서 사용하는 특성화의 개념은 특정 과학기술 분야로 집중이 심화될수록 상대적 비교우위 지수와 종합적인 특성화 지수의 결과 값이 커지게 되어 있으므로 여기서는 같은 의미로 간주하고 비교·분석하기로 한다.

정보섭의 연구와 직접 비교·분석하기 위하여 이 논문에서 제안한 상대적 비교우위 지수를 활용한 분석에 대해서 논의하기로 한다. III.1에서 논의한 것처럼 특정 대학의 어떤 과학기술 분야의 연구개발 활동에 대한 RCAI의 값이 1인 경우의 의미는 분석대상 전체적인 차원에서의 해당 과학기술 분야에 대한 연구개발 활동의 정도와 해당 대학의 그 분야에 대한 연구개발 활동의 정도가 동일함을 뜻한다. RCAI < 1.0인 경우에는 상대적으로 활동의 정도가 미흡(比較劣位)함을, RCAI > 1.0이면 활발(比較優位)함을 뜻한다. 그리고 '1'로부터 멀어질수록 활동의 정도는 더욱 활발한 수준으로 해석할 수 있다. 따라서 이 논문에서는 상대적인 비교우위를 어느 정도의 활동의 활성화 수준을 기준으로 판단할 것인가 하는 문제에 대해서 단계적인 접근을 하였다. 즉, RCAI > 1.0, 1.2, 1.5, 2.0인 경우를 각각 설정하고 이에 해당하는 과학기술 분야가 개별 대학별로 몇 개가 존재하는지를 분석하고, 이를 토대로 정보섭의 결과와 비교해 보기로 한다.

〈표 13〉는 다음과 같은 점을 시사한다. 정부의 연구비 지원규모가 큰 대학 집단일수록 대학전체의 평균적인 연구개발 활동 수준과 동일하거나 그 보다 활발한 과학기술 분야의 연구개발 활동이 상대적으로 다양하다. 전체적으로 약 5.5개 분야가 평균적으로 상대적 비교우위가 같거나 큰 경우라고 할 수 있는데, 100억원 이상의 연구비 지원규모에 해당하는 대학 집단의 평균 분야 수는 이 보다 큰 6.06개이며, 100억원 미만의 경우에 해당하는 집단의 값은 4.85이다. 그리고 이러한 차이는 통계적으로 상당히 유의한 것으로 분석되었다. 그러나 상대적 우위의 정도가 보다 심화될수록 비교우위 분야의 개수는 100억원 미만의 집단의 경우가 더 많아지는 역전현상이 뚜렷이 나타난다. 즉, RCAI > 2.0인 경우에 해당하는 분야의 수는 100억원 이상 집단이 2.16, 100억원 미만의 집단이 2.93이며 그 차이는 통계적으로 유의하다. 이 두 가지 현상은 규모가 큰 대학 집단일수록 종합화 정도가 크며, 작을수록 집중화 현상이 큼을 시사한다. 정보섭의 결과에 의하면 규모가 큰 대학 집단의 경우에서도 종합화와 집중화 현상은 동시에 거의 균등한 정도로 나타나며, 규모가 작은 집단의 경우에는 집중화가 다소 우세하긴 하나 종합화 현상도 상당히 존재하는 것으로 보인다(〈표 12〉 참조). 결과적으로 대학 전체적으로 종합화와 집중화는 대학의 규모에 크게 영향을 받지 않는 것을 간접적으로 시사하고 있다.

〈표 13〉 정부연구비 지원규모별 상대적 비교우위 분야 현황

정부 연구비 지원규모	대학수	RCAI > 1.0	RCAI > 1.2	RCAI > 1.5	RCAI > 2.0
100억원+	31	6.06	4.97	3.48	2.16
100억원-	27	4.85	4.33	3.78	2.93
계	58	5.50	4.67	3.62	2.52

출처: 이 논문

주: RCAI는 상대적 비교우위 지수를 말함.

관련 숫자는 개별 대학들의 과학기술 분야별 RCAI값이 각각 1.2, 1.5 및 2.0보다 큰 분야의 수를 평균한 것임. 전체 과학기술 분야의 수는 18개 분야임.

두 집단 사이의 상대비교우위 분야의 수에 대한 차이는 RCAI > 1.0 및 RCAI > 2.0인 경우에만 통계적으로 유의함.

정보섭을 중심으로 이 논문의 분석과 비교한 결과 서로 크게 상반되거나 불일치하지는 않는 것으로 나타났다. 정보섭은 종합화와 집중화의 정의를 다른 기준을 삼아 분석을 한 결과, 정부의 연구비 지원규모의 차이와는 무관하게 분야의 다양화와 집중화가 뚜렷하다. 즉, 종합화대학 집단은 평균적으로 분야당 비중이 6.25% 이상에 해당하는 분야의 수가 6개 내지 7개이며, 집중화대학의 집단은 분야의 수가 4개에 조금 못 미치는 것으로 나타났다. 이러한 현상은 이 논문에서의 RCAI를 활용한 분석 결과의 전반적인 추세와도 비교적 유사하다. <표 13>에 의하면, RCAI값이 1.0~2.0 사이의 각각의 경우 모두 정보섭이 구분한 종합화대학의 분야 수가 집중화대학의 분야 수에 비해 많은 것으로 나타났다. 그러나 이를 종합적으로 환산한 RCI의 값은 두 집단 사이에 차이가 거의 나지 않을뿐만 아니라, 100억원 미만의 경우에는 정보섭의 종합화대학 집단의 RCI값이 오히려 더 높아 특성화의 정도가 더 심화되어 있는 것으로 나타났다.

<표 13> 종합화 및 집중화대학 구분에 대한 비교·검토*

정부 연구비 지원규모	구분	대학수	정보섭(2006)1)	이 논문(RCAI, RCI)2)				
			>6.25%	>1.0	>1.2	>1.5	>2.0	RCI
100억원+	종합화	12	7.08	7.51	5.92	3.75	2.33	2.28
	집중화	11	3.91	5.18	4.00	3.18	1.91	2.68
100억원-	종합화	7	6.14	6.29	5.43	4.86	3.29	5.95
	집중화	10	3.80	4.10	3.60	3.20	2.40	4.95
계	종합화	19	6.74	6.63	5.74	4.16	2.68	3.63
	집중화	21	3.86	4.67	3.81	3.19	2.14	3.76

출처: 정보섭(2006)에서 발췌하여 이 논문에서 재정리함.

주*: 이 논문과 정보섭의 자료 사이에는 자료의 누락 관계로 1개 대학이 제외되었음.

주1): 6.25%의 의미는 16개 분야를 균등 분할한 경우의 값임. >6.25%에 해당하는 숫자는 연구개발 활동 비중이 6.25% 이상인 분야의 수를 의미함. 여기서는 평균값임.

주2): RCAI는 상대적 비교우위 지수, RCI는 종합적 특성화 지수를 의미함. >1.0, >1.2, >1.5, >2.0은 각각에 해당하는 분야의 수(평균)를 의미하며 RCI의 경우에는 지수의 평균값을 말함.

정보섭의 경우는 종합화대학과 집중화대학 구분의 기준이 동일한 조건이 아니라는 점이 실질적인 적용에 있어서 문제가 된다. 특히 집중화대학으로 구분이 되는 동시에 종합화대학으로도 구분이 되는 경우에는 종합화대학으로 구분하는 것을 우선시하는 기준은 대학의 특성화 정책 관점에서는 모호한 부분이 존재하게 된다. 또한 두 가지 유형에 속하지 않는 대학들의 수가 비교적 많다는 데에도 적용하는 데에 어려움이 있다. 무엇보다도 우리나라 전체의 과학기술 분야별 연구개발 활동은 연구인력, 장비, 지원연구비 등 여러 관점에서 보아도 균등하게 분포되어 있지 않다¹³⁾. 종합화대학 구분 기준인 연구활동 비중이 6.25% 이상인 분야의 빈도수를 적용하는 것은 많은 무리가 따른다. 따라서 이 논문의 주장처럼 특정 대학의 해당 과학기술 분야에서의 연구개발 활동의 상대적인 비교우위는 평균적인 개념에서는 국가 전체의 분야별 구성비와 비교함이 합리적이다. 개별 대학 차원에서는 해당 대학 전체적으로의 종합적인 특성화 정도를 측정하여 상대적으로 비교하는 것이 합리적이다. 다만, 종합적인 특성화 정도와 특성화에 대한 구체적인 분야별 내용은 동일한 의미가 아니므로 분야별 내용에 대해서는 RCAI의 분석 결과를 활용하는 것이 합리적이다¹⁴⁾. 이 논문에서 이미 밝혔듯이 제안된 개념과 이를 활용한 결과에 대한 논의는 연구개발 활동의 절대적 수월성을 기준으로 특성화를 논의하는 것과는 상당히 거리가 있을 수 있다. 개별 대학의 분야별 수월성과 특성화는 반드시 동일한 개념은 아니기 때문이다.

VI. 요약 및 결론

우리나라 대학의 과학기술 분야 연구개발 활동을 중심으로 이들의 특성화 정도를 분석하였다. 분석의 수단은 개별 대학들의 연구개발 활동에 대한 상대적인 비교우위와 이를 종합화한 특성화에 초점을 맞추어 두 가지 관련 지수인 상대적 비교우위 지수와 특성화 지수를 사용하였다. 지수들을 활용한 분석결과를 정부의 재정지원 규모(100억원 기준;가설1), 소재 지역(수도권과 비수도권;가설2), 설립형태(국공립과 사립;가설3)별로 각각 두 개의 군집으로 묶어 특성화의 차별화 정도를 통계적으로 검증하였다. 우선 정부의 재정지원 규모

13) 과학기술 분야별 지원연구비의 구성비 분포는 1.20%~16.48%에 이를 정도로 균등하지가 않다(〈표 1〉 참조).

14) 실제분석 결과 사례로 지방국립대학인 J대학의 RCI값은 6.9758로 비교적 특성화 정도가 심화되어 있으며, RCAI값이 큰 분야는 농림·수산(5.679), 원자력(8.139), 우주·항공·천문·해양(4.684)으로 집중되어 있다. 지방의 사립대학인 D대학의 RCI값은 6.8872로 거의 비슷한 수준으로 특화정도가 심화되어 있으며, RCAI값이 큰 분야는 정보(10.545), 전기·전자(2.356), 화학공정(2.593)으로 집중되어 있다.

가 클수록 종합적인 특성화의 정도는 약화되는 것으로 분석되었다. 그러나 소재 지역의 구분은 특성화의 차별화에 영향을 주지 않는 것으로 밝혀졌다. 한편, 국공립 형태의 대학군이 종합적인 특성화가 상대적으로 심화되어 있는 것으로 분석되었다.

정부로부터 재정지원을 많이 받은 대학일수록 종합적인 특성화 정도가 약화되는 이유는 이러한 대학일수록 규모의 경제 효과에 의해 일정 수준 이상의 연구개발 활동이 분야 전반적으로 분산되기 때문인 것으로 추정된다. 연구비 지원규모 기준으로 상위권에 속하는 대학들은 수도권 일류대학, 각 지역의 대표적 국립대학 및 일부 지역의 특성화 사립대학이다. 비수도권 소재 국공립대학으로서 정부의 재정지원이 상대적으로 작은 경우에는 일부 분야에 대한 비교우위가 가능한 쪽으로 특성화가 심화되어 온 결과가 반영된 것으로 보인다.

특성화 정도의 차이는 대학의 소재 지역과는 무관한 것으로 검증되었다. 다만, 소재 지역과는 무관하게 정부의 재정지원 규모의 차이에 따라 특성화의 수준이 현저하게 차이나는 것으로 분석되었다. 마지막으로 사립대학의 특성화 정도는 의외로 국립대학의 그것에 비해 현저하게 낮은 것으로 검증되었다. 세부적으로는 정부의 재정지원 규모가 작을수록 두 집단 사이에는 차이가 나는 반면, 규모가 커질수록 두 집단 사이에는 차이가 나지 않는 것으로 나타났다. 이러한 현상은 아마 그간 정부의 특성화 정책이 비수도권 국공립대학 중심으로 각 지역의 전략산업 육성정책과 연계되어 추진되어 온 과정에서 규모가 비교적 작은 국공립대학들의 특성화 추진이 효과적으로 이루어진 결과인 것으로 보인다.

분석의 수단으로 활용한 상대비교우위 지수와 차별화 지수는 연구개발 활동의 수월성을 직접적으로 반영하지 못하는 제약은 있으나, 각 개별 대학의 연구개발 활동의 상대적 활성화 정도와 활성화 분야의 파악에 매우 유용한 수단이다. 또한 이를 종합적으로 지수화하는 특성화 지수는 각 대학별 연구개발 활동의 특성화 정도를 객관적으로 측정할 수 있는 장점이 있다. 이 연구에서 사용한 자료의 특성은 연구지원 규모에 한정되어 있었으나 관련 연구인력, 장비, 연구성과 등을 같은 방법으로 분석하는 경우에는 대학의 특성화 정책 추진에 많은 참고가 될 것으로 생각한다.

가설 1, 2, 3의 검증 결과가 주는 정책적 시사점은 추후 정부의 특성화 정책 관련 세부 추진 방향과 전략에 도움이 될 것으로 판단이 된다. 이를 위해서는 이 연구에서 제안하는 상대비교우위와 종합적 특성화와 함께 개별 연구주체인 각 대학들의 전반적인 그리고 개별적인 연구개발 활동의 우수성에 대한 분석이 병행되어야 할 것으로 생각한다. 아울러 그동안 정부의 대학 특성화 정책추진 성과에 대한 종합적인 분석이 이루어져 정책에 대한 실효성이 검증이 되어야 한다. 이런 의미에서 최근 정부에서 추진하려는 특성화 지표 개발과 이의 시범적 적용, 그리고 대학 특성화 지도구축 등은 중요하고 필요한 것이다.

참고문헌

- Martin, Stephen, Industrial Economics, Macmillan Publishing Company & Collier Macmillan Publishers, 1988:pp.100-103.
- 동아출판사, 『동아 새국어사전』, 탁상관, 1990.
- 이현청, 『21세기를 대비한 대학의 생존전략』, 한양대학교 출판부, 1996.
- 민철구, “이공계대학 특성화모형 설정과 연구중심대학의 선정,” 기술혁신학회지, 제1권3호, 1998년 12월:pp.326-337.
- 박병무, “우수 연구집단의 연구활동 특성분석,” *KISTEP뉴스레터*, 제17호, 한국과학기술기획평가원, 2003.1.
- 교육인적자원부, 『특성화를 위한 대학혁신 방안』, 제2차 인적자원개발회의 제1호 안건(심의안건), 2005.5.19.
- 교육인적자원부, “대학 특성화 지원 30개교 42개 사업 선정,” 보도자료, 2005.6.21.
- 교육인적자원부, “대학 특성화를 위한 구조개혁 가속화,” 보도자료, 2005.6.30.
- 교육인적자원부, “대학별 특성화를 위한 구조개혁에 800억원 지원,” 보도자료, 2005.9.28.
- 과학기술부·한국과학기술기획평가원, 『국가과학기술표준분류표 및 참고자료집』, 2005.9.
- 김환식, 『대학특성화 지원 사업 관리규정 개발 연구』, 정책연구 2005-이슈-2, 교육인적자원부, 2005.12.
- 교육인적자원부, “정부, 대학 구조개혁과 각 부처 대학 재정지원사업간 연계 추진,” 보도자료, 2006.3.15
- 정보섭, 『우리나라 대학의 정부연구개발 투자 특성 분석』, 한국과학기술기획평가원, 2006.3.
- 교육인적자원부, “교육부, (가칭)대학특성화지도 구축 추진,” 보도자료, 2006.11.24.

박병무

미국 버지니아 주립대학교(버지니아테크)에서 경제학 박사학위를 취득하고 현재 부경대학교 공과대학 시스템경영공학과에서 강의하고 있다. 연구분야는 연구개발투자분석, 연구개발 기획 및 평가, 기술혁신정책, 기술경제 등이다.