

대학 정보공시 데이터베이스(DB)를 활용한 자율개선대학선정 예측에 관한 실증연구

채동우* · 전병훈** · 정군오***

An Empirical Study on the Analysis Model for Self Powered University Selection using University Information DB

Dong Woo Chae* · Byung Hoon Jeon** · Kun Oh Jung***

Abstract

Due to the decrease in the school-age population and government regulations, universities have made great efforts to secure their own competitiveness. In particular, the selection of universities with financial support based on the recent evaluation of the Ministry of Education has become a major concern enough to affect the existence of the university itself. This paper extracts three-year data from 124 major private universities nationwide, and quantitatively analyzes the variables of major universities selected as self-improvement universities, competency reinforcement universities, and universities with limited financial support. As a result of estimating the selection of self-powered universities using the ordered logit model by hierarchically inputting 12 variables, student competitiveness in the metropolitan area (1.318**), Educational Restitution Rate (4.078***), University operation expenditure index rate (1.088***) values were found. Significant positive coefficient values were found in the admission enrollment rate (45.98***) and the enrollment rate (13.25***). As a result of analyzing the marginal effects, the increase in the rate of reduction of education costs has always been positive in the selection of self-powered universities, but it was observed that the rate of increase decreases in areas of increase of 150% or more. On the contrary, the probability of becoming a Em-powered university was negative in all sectors, but on the contrary, it was analyzed that marginal effects increased at the same time point. On the other hand, the employment rate of graduates was not able to find direct significance with the result of the selection of Self powered universities. Through this paper, it is expected that each university will analyze the possibility and shortcomings of the selection of Self powered universities in policy making, and in particular, the risk of dropout of selection for the vulnerable field can be predicted using marginal effects. It can be used as major research data for both university evaluators, university officials and students.

Keywords : University Information DB, Self-Powered-University, Ordered Logit model, Marginal Effects

Received : 2021. 08. 31. Revised : 2021. 10. 09. Final Acceptance : 2021. 12. 27.

※ This research was supported by the Academic Research Fund of Hoseo University in 2020(Research No : 2020-0838). We would like to express our sincere thanks once again to three anonymous reviewers who provided constructive and developmental opinions to publish this manuscript.

* First Author, Ph.D Course, Department of Economics, Graduate School of Hoseo University, E-mail: walras@hoseo.edu

** Co-Author, Ph.D Completion, Graduate School of Hoseo University, Department of Business, Administration
e-mail: ezrajeon@hoseo.edu

*** Corresponding Author, Professor, Department of Global Commerce Hoseo University Cheonan Campus, 12 Hoseodae-gil, Dongnam-gu, Cheonan-si, Chungcheongnam-do, 31066, e-mail: kojung@hoseo.edu

1. 서 론

1.1 연구의 목적

해방 이후 한국의 고등교육에 대한 수요는 폭발적으로 증가하여 왔다. 이는 산업화와 맞물려 대학진학에 대한 높은 교육열로 연결된 것이 주요한 원인이다. 1990년 158만 명에 불과하던 대학생 수는 1995년 221만 여명, 2000년에는 313만 명 까지 급증하게 되었다. 해방당시 29개에 불과했던 우리나라 대학은 2020년을 기준으로 일반 4년제 대학은 191개, 전문대학은 136개를 포함하여 전체적으로 339개에 이른다. 이렇듯 대학교육에 대한 끊임없는 수요는 고등교육기관의 급속한 양적 팽창을 가져왔다.¹⁾ 그러나 출산율 하락으로 인한 학령인구 감소는 근래 들어와 일부 대학의 모집인원의 미달을 초래하였고, 향후 대학의 전반적인 교육구조를 흔들고 있는 실정이다.

2020년 국정감사에 따르면 2000년 이후 문을 닫은 대학 17곳의 주요 원인을 보면 학생층원 난, 이에 따른 인건비 상승 등 재정적 어려움, 수익용 기본재산 부족에 따른 법인 재정악화로 교비전출 부족, 교비회계 자금 횡령, 설립자 비리, 교수 직원 채용 부정 등이 그 원인이다. 곧 대부분 정상적인 교육시스템을 운영하지 못하고 있는 데에서 그 원인을 찾을 수 있다. 이러한 환경 하에서 향후 대학들이 자율성을 근거로 하여 안정적인 운영을 계속하는 것은 매우 중요하다. 대학이 일정 평가 조건을 충족하지 못하여 폐교 시 교육관계자 뿐만 아니라 교육수요자 아울러 대학주변의 경제 상권과 지역경제까지 매우 큰 타격을 주기 때문이다. 아울러 폐교 후에도 학교법인이 소유하고 있는 기본재산의 매각으로 인한 채무 변제, 임금채권 해결 문제 등 여러 어려움과 악순환이 반복되고 있는 실정이다.

현재 국가는 이러한 대학구조조정에 맞추어 대학의 고등교육 수준을 향상시키고 학생중심의 서비스를 충족하고자 대학기본역량진단 제도(2018~2021)를 정비 및 실시하여, 엄정한 평가를 통해 양질의 고등 교육시스템을

1) 지역별로 고등교육기관의 팽창 추이를 살펴보면 수도권 대학은 1990년부터 2012년까지 20년간 수도권은 90개 대학에서 117개로 증가하였으며, 부산·울산·경남이 39개 대학에서 46개로, 대구·경북지방이 30개에서 46개, 충청지방은 29개에서 54개로 전라지역은 37개 대학에서 56개로, 강원지역 12개에서 19개로 증가하였다. 지방 대학증가율이 증가한 것은 90년대 들어와 수도권 대학정원의 한정으로 인하여 대학설립이 급증한 것에 기인한다 (khei.re.kr-No 2 2013.3.27.).

뿌리내리고자 노력하고 있다. 아울러 금번 3주기 평가도 발표하였다. 이는 앞으로 대학 간 경쟁력 격차는 더욱더 확고해질 수 있음을 시사한다. 즉 자율개선대학에 선정되지 못하고 역량강화 대학이나 재정지원 제한대학으로 떨어질 될 경우, 학생모집의 난관과 대학재정의 악순환이 겹쳐 퇴출대학으로 이어지는 만큼, 자율개선대학의 선정은 대학의 생존에 있어서 사활이 걸린 과제가 되었다.

기존의 272개 대학은 현 정부의 대학평가방식으로 평가결과에 따라 자율개선대학과 역량강화대학 그리고 재정지원 제한대학(I, II유형)으로 평가되어 차등화 하고 있다. 아울러 2021년도 이후부터는 3주기 평가 시스템에 맞추어 대학 기본역량진단 시스템을 강화하여 대학들의 구조조정을 서두르고 있는바, 이는 일반대학과 부실대학을 확연히 구분하여 자칫미달 대학은 교육시장에서 퇴출시키는 척도로 활용하고 있다(Ministry of Education 2019.9.2). 따라서 이러한 견지에서 본다면 본 정책의 중간 평가와 계량 분석은 매우 의미 있는 연구가 될 것이다. 이와 관련 대학 기본역량진단의 골자 및 평가지표는 아래의 <Table 1>과 같다.

<Table 1> Main Measures and Evaluation Indicators according to the Diagnosis of Basic University Competencies

Division	Classification	Measures according to the results
Evaluation indicators	Self Powered Univ	Autonomous quota reduction, guarantee of general financial support
	Em Powered Univ	Recommendation for reduction of college admission quota, only applicable for special purpose support projects
	Resticted Univ	Type 1 quota reduction recommendation, only available for special purpose support projects Type 2 national scholarship and student loan total restrictions
Key Indicators for Diagnosis	Development plan & achievements	Establishment, implementation, and performance of development plans such as specialized plans or mid- to long-term plans
	Educational conditions and university	Full-time teacher acquisition rate, Owned area rate, Educational restitution rate, School operation expense rate, participation communication score
	Class and curriculum operation	Curriculum lecture and improvement, class management and student evaluation
	Student support	Student Learning Competency Support, Career psychological counseling support, Scholarship support, Employment support
	Education Outcomes	Student Registration Rate Graduate Employment Rate

본 연구는 두 가지 목적을 함유하고 있다. 첫째로 이미 대학정보공시 센터에 공고한 정보를 근거로 대학들이 지니고 있는 객관적 위치를 면밀히 파악하여 다음주기의 자율개선대학 선정의 평가지표를 전략적으로 수립하는 것이다. 둘째로는 대학이 현재 지니고 있는 내재적·외재적 요인 중 변화하여 대처하고 효율화 할 수 있는 요소를 검토하여 선택과 집중전략을 활용, 다음주기의 맞춤형 대학 평가 지표를 준비하는 것이다. 이러한 관점에서 본 논문은 대학평가기관 뿐만 아니라 대학정보 활용기관, 대학수요자인 학생, 각종 교육관련 연구소 등에게도 효율적이고 활용 가능한 정보가 될 수 있을 것이다.

2. 이론적 배경

2.1 선행연구

대학의 개혁은 비단 어느 한 국가에만 국한되는 것이 아닌 세계적 흐름이다. 실제로 교육에 조금이라도 관심을 가지는 나라들은 교육개혁을 통한 구조적 재배치를 수행하고, 각 국가에 맞는 대학평가시스템을 구축 하고 있다 [Ylijoki, 2014]. 그러나 대학 평가는 비영리 기관으로 여러 직간접적 복합적 요소가 상존하고 있어, 확실적인 증거로 대학 수준이나 평가예측을 실행하기에는 어려움이 따른다. 그런 연유로 대학교육과 조직경영의 합리성을 측정하는 데에 있어서 효율성 접근(DEA)모형을 일반적으로 많이 활용한다.²⁾ 한국의 경우 대학경영의 정량지표인 직원 1인당 학생 수, 교육비 환원, 장학금 지급율과 교수들에게 지급되는 연구비등의 계량적 지표는 해당 대학이 지니고 있는 평가지표 개선에 긍정적이고 유의적인 값(+)을 제시하고 있다[Woo et al., 2018]. 특히 학령인구 감소에 따른 신입생 경쟁률의 하락은 대학평가에 주요한 영향을 미칠 뿐만 아니라, 충원율 및 양질의 교원확보와 높은 양의 상관관계를 나타낸다. 아울러, 재학생 충원율이 높은 좋은 대학일수록 취업률도 같이 동반하여 높아지는 결과가 나타난다[Lee, 2013]. 이는 학생

수요의 안정적 구조가 대학의 내부 평가 역량을 강화하는데 긍정적 영향을 미칠 뿐 아니라, 대학이 지니고 있는 내재적 구조와 환경에도 긍정적 영향을 미치기 때문이다 [Ha et al., 2011]. 교육시스템의 격차에 대하여 서열형 로짓 모형을 적용한 전례가 있어, 이를 근거로 각 대학수준별로 어떠한 통계적 유의 요소가 대학평가를 결정짓는가를 살펴볼 당위성을 확보할 수 있다[Lim et al., 2013]. 아울러 유학생 유치 사업 중 하나인 교육국제화역량인증제 선정모형에서도 이항선택모형을 활용하여 평가의 유의적 요인에 대한 분석을 진행하고 있다[Lee et al., 2020]. 기존 연구들은 선형모형의 한계점을 보완하여 선택 모형을 활용함으로써, 모형추계의 정확성을 찾으려고 시도하였다는 점에서 연구의 의의가 있다.

2.2 본 연구의 차별성

다만 대부분의 분석들은 분산차이(ANOVA)분석과 다중회귀분석을 중심으로 유의관계를 도출하여 결과를 제시한 면이 주를 이루고 있다. 특히 자율개선대학과 역량강화대학 및 재정지원제한대학은 분산분석이나 일반회귀분석에서 국한하는 것 보다, 좀 더 진화·발전된 모형으로 접근할 필요성이 제기된다. 기존의 일반 회귀분석에서 대학의 내재적 수준과 평가지표를 면밀히 분석하여 서열 척도화(Ordinalized Scale) 시켜, 이에 맞는 순서형 예측 결정치를 계량적으로 분석한 국내 논문은 많지 않기 때문이다.

본 논고는 이러한 선행 연구를 바탕으로 다중선형회귀 분석 뿐만 아니라 선형회귀에서 찾지 못한 한계점을 보완하는 순서형 로짓 모형에 초점을 두고 진행한다. 제2장에서는 자율개선대학 선정에 영향을 미치는 제 요인들의 유의관계 모형을 설계하여 가설을 수립하고, 제3장에서는 이를 근거로 기존연구에 근거한 다중회귀 분석을 실시한다. 아울러 다중회귀분석의 한계점과 이를 보완할 수 있는 선택 모형을 적용하여 결과를 분석하고, 이를 통하여 분석된 한계효과에 대해 논한다. 제4장에서는 국내 연구에서 밝히지 못하였던 본 논고의 시사점에 대해 논한다.

3. 연구방법

대학의 경쟁력은 다양한 내·외부구조 요인에 의해 결정된다. 대학기본역량 진단 평가 시, 위의 <Table

2) 2005~2009년간의 연구논문 발간 추이를 보면 DEA 분석을 근거로 접근한 연구들이 은행분야가 45.5% 보건분야 39.5%, 농업분야 54.3%, 운송분야 52.6% 교육분야 40.8%, 전력분야 55.8% 제조분야 51.4%, 환경분야가 68.8%를 차지한다.

1)에서 제시한 정량지표 및 정성지표뿐만 아니라, 평가지표 이외의 여러 다양한 정성적 평가요소에 의해서도 많은 영향을 받는다. 그러나 정성적 평가요소는 사실상 평가자의 주관적 관점이 개입되므로 일반 측도로 사용하기 어렵다. 따라서 정량적 점수를 분석 기준으로 하되 계량적으로 추출할 수 있는 주요 평가지표를 추가 변수로 삼았다. 또한 평가지표와는 별개로, 자율개선대학 선택에 영향을 줄 수 있는 대학이 내재하고 있는 고유한 변수들도 포함시켰다. 이러한 내용을 군집화 하여 도식표로 나타내면 아래의 <Figure1>과 같이 나타낼 수 있다.

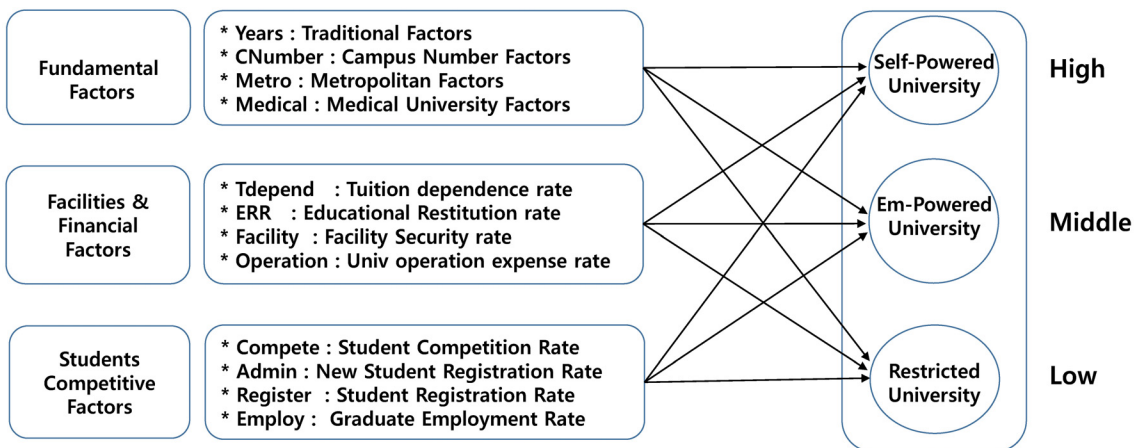
첫 번째 다이어그램 속의 값은 대학 자체가 내포하고 있는 근본적 요소(Fundamental Factors)이다. 언급하였듯이 정량적 평가지표와는 별개의 개념이다. 이러한 요인으로는 대학의 전통성을 나타내는 설립 년수(Year)와 대학이 거점으로 보유하고 있는 캠퍼스 숫자(CNumber), 대학이 수도권(Metro)에 위치함으로써 받을 수 있는 인프라적 장점이 바로 그것이다. 지리적 장점은 평가의 이점으로 연결될 수 있기 때문이다[Kim, 2009]. 아울러 의·치·약학대학(Medical)의 존재 유무는 대학의 간판학과로서 평가 경쟁력에 영향을 미칠 수 있다. 특히 의대가 있는 경우 전체적으로 대학의 예산규모가 달라지며, 파생되는 수익사업과 연구비의 규모가 확대되는 등 법인전입금 에도 파급효과가 생기기 때문이다[Jang, 2003].

둘째로는 시설·재정요소(Facilities & Financial Elements)적 관점이다. 등록금 의존율(Tdepend)과

교육비 환원율(ERR)은 대학의 경쟁력의 본질적 요소로서 자율개선대학에 결정적 영향을 미칠 수 있는 요소 중 하나이다. 특히 등록금 의존적 성격과 교육비 환원적 성격은 대학재정지표의 상호 유기적 관계로 작용하기 때문이다[Chae et al., 2020]. 아울러 시설과 보유면적(Facility) 및 법인의 책무성에 근거한 학교운영경비지표(Operation)는 자율개선대학 선정에 영향을 미칠 수 있다. 학교운영경비 지표의 건전성은 법인으로부터 받는 전입금과 직접적으로 연관성이 있으며, 이는 대학 재정전체와 선순환 구조를 이루는 역할을 하고 있기 때문이다[Kim, 2015].

마지막으로는 교육성과에 해당하는 재학생 중심의 경쟁요소 관점(Students Competitive Factors)이다. 이는 대부분 대학기본역량진단의 교육성과 요소로서 입학경쟁률(Compete), 신입생등록률(Admin), 재학생등록률(Register) 및 졸업생의 취업률(Employ)로 대표할 수 있다[Kim, 2014].

이때 중속적 영향을 미치는 요인에 대하여 서열형 범주로 분류하였을 때, 대학의 입장에서 본다면 자율개선대학이 가장 높은 성취결과(High)라면, 역량강화대학은 중간(Middle)수준의 선택이 되며, 맨 밑의 재정지원제한대학은 상대적으로 가장 낮은(Low) 선택 결과가 된다. 곧 대학이 본질적으로 함유하고 있는 잠재적 역량변수를 활용하여 평가결과를 결정 하는 틀을 짤 수 있는 것이다. 이에 대하여는 4장 실증분석을 통하여 구체적으로 설명한다.



<Figure1> A Model of the Selection Factors of Self-Powered Universities Diagnosis of Basic University Competencies

4. 연구결과

4.1 자료수집

자율개선대학 선정의 기초자료는 교육부가 2019년 9월에 발표한 2020학년도 재정지원 가능대학 272개교로 2018학년도를 기준으로 하여 평가를 실시한 결과이다. 이에 영향을 줄 수 있는 변수들은 2016년부터 2018년까지 3년간에 걸쳐 124개 4년제 대학의 자료를 대학정보공시 사이트인 대학알리미(www.academyinfo.go.kr)로부터 자료를 수집하여 분석하였다.

분석 시 표본선택 편의(Selection bias)와 편차를 최소화하기 위하여, 1개년이 아닌 3개년 자료를 활용하였고, 본 대학의 검증의 공정성을 위하여 불균형 자료와 이상치, 평가대상 제외변수, 자료를 미공개한 대학은 실증 분석 연구대상에서 제외하였다.

4.2 기술통계

연구모형 <Figure 1>을 근거로 하여 각 3개 군집의 주요 요소별로 총 12개 지표에 대한 통계적 정의를 나타내면 <Table 2>와 같이 설명할 수 있다. 이를 근거로 분석된 기술통계는 <Table 3> 과 같이 분석되어 나타났다.

정보공시데이터에 자료를 공개한 전국 124개(n=372) 값을 추출한 결과, 자율개선대학은 91개(n=273)(73.4%), 역량강화대학은 23개(n=69)(18.5%), 재정지원제한대학은 10개(n=30)(8.1%)로 나타나, 약 4분의 3에 해당되는 고등교육기관이 자율개선대학을 유지하고 있었다. 대학의 전통적 관점(Years)에서 보았을 때 자율개선대학은 설립 후 평균 61.94년으로 나타났고, 역량강화대학은 41.3년인 반면, 재정지원제한대학은 설립 후 평균 29.2년으로 상대적으로 시간이 짧게 관측되었다. 1980년 이후 신설된 대학일수록 후발 시스템이 부족하여 재정지원제한대학으로 평가 받을 확률이 상대적으로 높은 것으로 나타났다. 캠퍼스(본, 분교)를 몇 개나 보유하고있는지 여부(Cnumber)는 그만큼 대학이 풍부한 재원을 근거로 교외와 거점의 안정성 확보를 하고 있는가에 대한 평가이다. 분석 결과 자율개선대학 그룹은 평균 1.79개, 역량강화대학그룹은 1.65개, 재정지원 제한대학 그룹은 1.10개의 캠퍼스를 지니는 것으로 분석되었다.

수도권 밀집(Metro)현상은 전 세계적으로 일반적인 현상이기는 하나, 한국은 그 정도가 상대적으로 매우 높다. 자율개선대학은 수도권지수가 0.495인데 반하여, 역량강화대학은 0.087, 재정지원제한대학은 0.100으로 수도권에 가까울수록 자율개선대학 선정지수가 높아지는 것으로 나타났다. 등록금 의존율(Tdepend)

<Table 2> Summary Main Statistics for the University Information

Desriptives	Specification
Years	The number of years elapsed since establishment as a representation of the university's tradition
Cnumber	The number of base campuses, indicating the strength of the university
Metro	Whether the university is located in the metropolitan area (dummy variable is 1 in the metropolitan area, 0 in the non-metropolitan area)
Medical	Whether the university has a medical school (dummy variable is 1 in the case of medical school existence, 0 in the case of non-existence)
Tdepend	Dependence on tuition versus operating income = tuition income / operating income
ERR	Educational Restitution Rate = Total education expenses / total tuition income
Facility	Owned area (basic facility + support facility + research facility) / standard area
Operation	University operation expenses burden / Standard amount of University operation expenses
Compete	Applicants within the admission quota / No. of recruiters within the admission quota
Admin	No. of Admissions in the Capacity / No. of Admissions in the Capacity
Register	Number of Registered students in the capacity (including seasonal semesters) / number of students in the capacity
Employ	Employed students / Eligible for employment students : Graduating students-(Advanced students + Military enlisted students + Students who are unable to work + foreign students + students who are not eligible for health insurance employment)

관점에서는 자율개선대학이 54.5%, 역량강화대학이 58.1% 재정지원제한대학이 64.8%로 나타나, 자율개선대학에서 재정지원제한대학 쪽으로 내려 갈수록 다른 기타수익재원보다 등록금 수입에 의존하여 대학을 운영하는 현상이 높아지는 경향을 보였다. 학생투자 지표인 교육비환원비율(ERR)은 자율개선대학이 207.1%

로 가장 높았고, 역량강화대학이 168.5%, 재정지원제한대학이 평균 158.7% 순으로 나타났다. 교사시설확보율(Facility)은 재정지원제한대학이 182.3%로 가장 높았고, 역량강화대학은 136.9%, 자율개선대학은 139.3%로 나타났다. 이는 수도권에 밀집한 대학들보다 지방에 위치한 대학들의 교지가 상대적으로 매입가

<Table 3> Descriptive Statistics for the University Information

Desriptives		Univ Level	N	Ratio	Mean	Std.dev	Min	Max	Skewness	Kurtosis	Shapiro Wilk
Fundamental Factor	Years	2	273	73.4%	61.94	30.3	17.00	163	0.845	0.534	< .001
		1	69	18.5%	41.30	26.7	7.00	106	1.05	-0.0446	< .001
		0	30	8.1%	29.20	16.9	4.00	65	0.551	-0.209	0.093
	Cnumber	2	273	73.4%	1.791	0.934	1.00	4.00	0.919	-0.208	< .001
		1	69	18.5%	1.652	0.968	1.00	5.00	1.96	4.27	< .001
		0	30	8.1%	1.100	0.305	1.00	2.00	2.81	6.31	< .001
	Metro	2	273	73.4%	0.495	0.501	0.00	1.00	0.0221	-2.01	< .001
		1	69	18.5%	0.087	0.284	0.00	1.00	3	7.19	< .001
		0	30	8.1%	0.100	0.305	0.00	1.00	2.81	6.31	< .001
	Medical	2	273	73.4%	0.326	0.47	0.00	1.00	0.746	-1.45	< .001
		1	69	18.5%	0.246	0.434	0.00	1.00	1.2	-0.569	< .001
		0	30	8.1%	0.200	0.407	0.00	1.00	1.58	0.527	< .001
Facilities & Financial Elements	Tdepend	2	273	73.4%	0.545	0.11	0.111	0.74	-1.62	3.4	< .001
		1	69	18.5%	0.581	0.0994	0.346	0.902	0.16	1.62	0.008
		0	30	8.1%	0.648	0.253	0.199	1.34	0.988	2.38	0.004
	ERR	2	273	73.4%	2.071	1.37	1.29	13.2	6.24	43	< .001
		1	69	18.5%	1.685	0.263	1.19	2.77	1.63	4.19	< .001
		0	30	8.1%	1.587	0.13	1.41	1.97	1.31	1.91	0.005
	Facility	2	273	73.4%	1.393	0.563	0.991	6.71	5.89	45.7	< .001
		1	69	18.5%	1.369	0.25	0.99	2.09	0.796	0.304	0.005
		0	30	8.1%	1.823	1.66	0.763	8.29	2.92	8.55	< .001
	Operation	2	273	73.4%	1.063	0.356	0.00	1.60	-1.98	2.95	< .001
		1	69	18.5%	0.971	0.388	0.00	1.25	-1.47	1.1	< .001
		0	30	8.1%	0.667	0.628	0.00	1.25	-0.142	-2.12	< .001
Students Competitive Factors	Compete	2	273	73.4%	9.660	4.79	2.5	28.7	1.32	1.58	< .001
		1	69	18.5%	6.330	2.47	2.81	14.4	1.52	1.98	< .001
		0	30	8.1%	3.432	2.06	1.09	7.9	0.594	-0.986	0.003
	Admin	2	273	73.4%	0.996	0.0095	0.892	1.01	-7.34	65.4	< .001
		1	69	18.5%	0.991	0.0167	0.917	1.01	-3.01	9.92	< .001
		0	30	8.1%	0.727	0.2661	0.205	0.992	-0.717	-0.951	< .001
	Register	2	273	73.4%	0.997	0.0561	0.844	1.22	0.505	1.06	< .001
		1	69	18.5%	0.941	0.0472	0.797	1.02	-1.18	1.49	< .001
		0	30	8.1%	0.674	0.2251	0.27	0.949	-0.602	-1.23	< .001
	Employ	2	273	73.4%	0.534	0.0773	0.166	0.823	-0.0573	5.72	< .001
		1	69	18.5%	0.555	0.099	0.27	0.781	-0.115	1.31	0.008
		0	30	8.1%	0.556	0.131	0.197	0.733	-1.14	1.51	0.008

2-Self powered Univ, 1-Empowered Univ, 0-Restricted Univ

가 저렴한 관계로 토지 등 시설 확보가 많은 것에서 비롯된 것이라 볼 수 있다.

재학생 경쟁요소 관점에서 주요한 지표중 하나는 바로 입학경쟁률(Compete)이다. 경쟁률은 자율개선대학이 평균 9.66:1인데 반하여, 역량강화대학은 6.33:1, 재정지원제한대학은 3.43:1로 대학 수준에 따라 유의적 격차를 보였다. 실질적으로 수험생이 여러 대학에 대한 원서접수가 가능함에 따라, 수시 모집의 입학경쟁률이 6:1 미만이거나 정시모집의 3:1 미만은 사실상 지원 미달이라고 볼 수 있어 이는 매우 주요한 지표이다. 위 경쟁률은 신입생 충원율(Admin)과도 연계 되는데 자율개선대학은 모집인원의 99.6%를 역량강화대학은 99.1%의 등록률을 보였지만, 재정지원제한대학은 입학자원의 부족으로 정원의 4분의 3에도 미치지 못하는 72.7%를 나타내 모집정원을 대부분 채우지 못하는 것으로 분석되었다. 신입생등록률의 급감현상은 재학생 등록(Register)에도 연쇄적 영향을 미치는 것으로 관측되었다. 자율개선대학은 99.7%, 역량강화대학은 94.1%의 재학률을 나타낸 반면 재정지원제한대학은 두 지표에 훨씬 못 미치는 67.4%에 불과해 학생의 3분의 1이 휴학을 하거나 아예 입학하지 않거나, 입학 후 중도에서 탈락 하는 것으로 관측되었다. 자율개선대학의 취업률은 53.3%인데 반하여, 역량강화대학 및 재정지원 제한대학은 각각 55.5%와 55.6%로 관측되었다. 곧 명목상으로는 역량강화대학

과 재정지원 제한대학이 오히려 자율개선대학보다 취업률이 다소 높게 나타나는 현상이 보인다. 이는 명목 통계의 결과 이외에도, 관련 취업의 질과 직업만족도 및 실질 연봉 등 세분화된 추가분석이 더 필요하다. 예컨대, 양질의 취업을 위하여 취업을 유보하는 학생들도 많이 관측되기 때문이다.

〈Table 3〉은 자율개선정도와 관련하여 그 강도에 영향을 미치는 요인들에 대한 상관계수를 분석한 값이다. 주요 변수의 관계를 살펴보면 설립년도 측면에서 전통성 있는 대학일수록 자율개선대학과 양의 관계($\gamma = 0.358^{***}$)가 나타났고, 캠퍼스 숫자가 증가할수록 자율개선 정도도 증가($\gamma = 0.190^{***}$)하는 것으로 추계되었다. 대학의 수도권 위치($\gamma = 0.336^{***}$)의 장점은 자율개선대학과 높은 상관관계를 지니며 드러났다. 반면 등록금 의존성이 높을수록 자율개선 정도와는 음의 상관관계($\gamma = -0.224^{***}$)를 띠었다. 아울러 자율개선정도가 높을수록 교육비 환원지표는 상승($\gamma = 0.151^{***}$)하는 것으로 분석되었다. 교사시설확보율과 자율개선정도는 반대의 상관관계가 나타났으며($\gamma = -0.124^{***}$), 법인 재원이 풍부한 학교운영경비 지표가 높은 대학일수록($\gamma = 0.255^{***}$), 자율개선정도가 높아지는 관계가 나타났다. 재학생의 경쟁력 측면에서 분석하여 보면, 입학경쟁률($\gamma = 0.421^{***}$)과 신입생 등록비율($\gamma = 0.5591^{***}$) 및 재학률($\gamma = 0.671^{***}$)은 자율개선정도와 매우 높은 양의 상관관계

〈Table 4〉 Correlation Coefficient of University Information Data

	Univ Level	Years	Cnum	Metro	Medical	Tdepend	ERR	Facility	Oper	Compete	Admin	Register
Univ Level												
Years	0.358 ^{***}											
Cnumber	0.190 ^{***}	0.267 ^{***}										
Metro	0.336 ^{***}	0.481 ^{***}	0.053									
Medical	0.093 [*]	0.278 ^{***}	0.346 ^{***}	0.056								
Tdepend	-0.224 ^{***}	0.001	0.025	-0.009	-0.228 ^{***}							
ERR	0.151 ^{**}	-0.044	-0.053	-0.037	0.092	-0.573 ^{**}						
Facility	-0.124 ^{**}	-0.102 [*]	-0.079	-0.066	-0.021	-0.442 ^{**}	0.555 ^{***}					
Operation	0.255 ^{***}	0.040	0.143 ^{**}	-0.006	0.173 ^{***}	-0.196 ^{**}	0.095	0.126 [*]				
Compete	0.421 ^{***}	0.431 ^{***}	0.170 ^{**}	0.702 ^{***}	0.178 ^{***}	-0.033	0.012	-0.070	0.140 ^{**}			
Admin	0.559 ^{***}	0.203 ^{***}	0.158 ^{**}	0.135 ^{**}	0.104 [*]	-0.381 ^{**}	0.042	-0.016	0.262 ^{***}	0.281 ^{***}		
Register	0.671 ^{***}	0.379 ^{***}	0.217 ^{***}	0.317 ^{***}	0.208 ^{***}	-0.409 ^{**}	0.220 ^{***}	0.074	0.311 ^{***}	0.467 ^{***}	0.836 ^{***}	
Employ	-0.100 [*]	-0.335 ^{**}	0.001	-0.142 ^{**}	-0.104 [*]	0.078	-0.215 ^{**}	-0.256 ^{**}	-0.018	-0.087 [*]	-0.070	-0.188 ^{**}

Note: *p < 0.1, **p < 0.05, *** p < 0.01.

〈Table 5〉 Difference Analysis by University Area (ANOVA)

Desriptives	Metro politan	Chung Cheong	Gang Won	Gyeong sang	Jeolla ³⁾	F (df)	df2	P
N	150	75	12	87	48			
Tdepend	0.563 (0.097) (0.008)	0.541 (0.140) (0.016)	0.540 (0.121) (0.035)	0.559 (0.129) (0.014)	0.590 (0.187) (0.027)	0.767 (4)	64.8	0.551
ERR	1.881 (0.523) (0.043)	1.974 (1.297) (0.150)	2.008 (0.573) (0.165)	2.187 (2.028) (0.217)	1.761 (0.160) (0.023)	3.048 (4)	67.6	0.023
Facility	1.359 (0.327) (0.027)	1.587 (1.078) (0.124)	1.207 (0.220) (0.063)	1.441 (0.881) (0.094)	1.379 (0.261) (0.038)	2.473 (4)	72.9	0.052
Operation	1.022 (0.412) (0.034)	1.013 (0.384) (0.044)	0.521 (0.561) (0.162)	1.139 (0.283) (0.030)	0.892 (0.440) (0.064)	6.510 (4)	65.3	<0.001
Compete	12.320 (4.972) (0.406)	6.781 (2.637) (0.305)	4.869 (0.456) (0.132)	5.752 (1.627) (0.174)	5.450 (1.725) (0.249)	78.58 (4)	122.2	<0.001
Admin	0.991 (0.037) (0.003)	0.994 (0.012) (0.001)	0.986 (0.018) (0.005)	0.952 (0.142) (0.015)	0.923 (0.201) (0.029)	3.872 (4)	67	0.007
Register	1.005 (0.078) (0.006)	0.952 (0.057) (0.007)	0.923 (0.079) (0.023)	0.946 (0.134) (0.014)	0.875 (0.201) (0.029)	13.55 (4)	65.8	<0.001
Employ	0.519 (0.063) (0.005)	0.570 (0.077) (0.009)	0.550 (0.037) (0.011)	0.524 (0.111) (0.012)	0.583 (0.099) (0.014)	9.51 (4)	73.8	<0.001

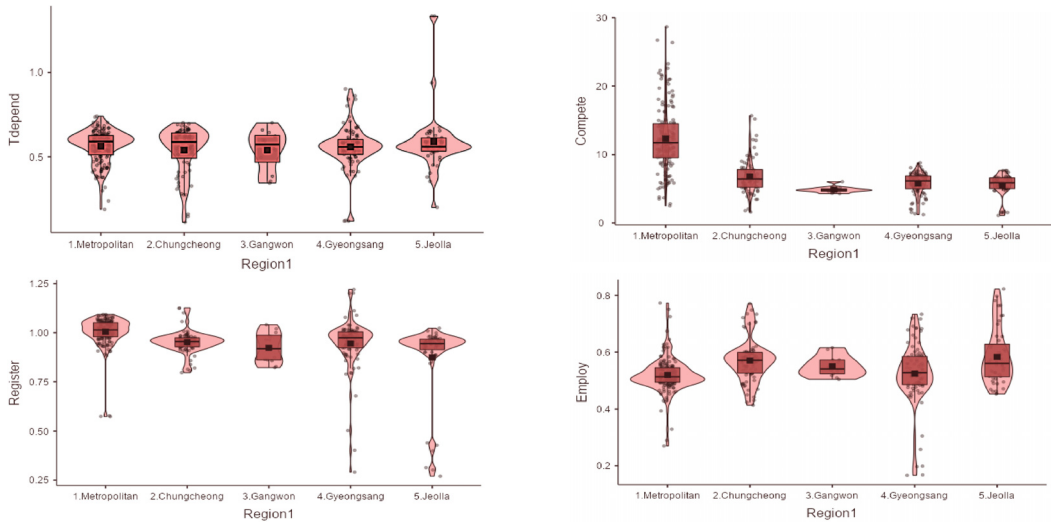
* SD SE statistics in parentheses.

가 관측되었다. 다만 재학생 취업률($\gamma=-0.100^*$)은 자율개선정도와 반대의 상관관계를 띄며 유의정도가 약해지는 현상이 관측되었다. 전통성 있는 대학은 캠퍼스 거점 보유 숫자($\gamma=0.267^{***}$)와 수도권 위치여부($\gamma=0.481^{***}$) 및 의과대학 설치수도권 위치여부($\gamma=0.278^{***}$) 등에 있어서 각각 양의 상관성을 띄었다. 특히 수도권에 위치한 대학은 입학경쟁률($\gamma=0.702^{***}$) 신입생등록률($\gamma=0.135^{***}$)과 재학률($\gamma=0.317^{***}$)과 양의 상관관계를 띄었다. 아울러 등록금 의존지표가 높은 대학일수록, 교육비환원율($\gamma=-0.573^{***}$)과 교사시설 확보율($\gamma=-0.442^{***}$), 학교운영경비 지표($\gamma=-0.196^{***}$)에는 부정적 영향을 미치는 상관관계가 나타났고, 신입생 등록률($\gamma=-0.381^{***}$)과 재학률과도 강한 음의 상관관계가 형성되는 것으로 나타나, 이 부분은 기존 대학경쟁력 관련 선행 연구결과와 많은 부분이 일치함을 재확인 할 수 있었다[Lee, 2013].

4.3 대학 지역별 권역별 차이분석

〈Table 5〉는 대학별 지역별 권역별 주요 지표의 차이를 서로 다른 그룹의 평균간 차이에 대하여 분산 비교하여 분석(ANOVA Test)한 결과이다. 분석결과 등록금 의존성(Tdepend, $F=0.767$, $p=0.551$)은 전국적으로 비슷비슷하여 권역별 차이를 발견하지 못하였다. 그러나 입학경쟁율(Compete)은 예상한대로 수도권(12.32)과 충남(6.781)이 비교적 높게 나타났고, 강원(4.869), 경상(5.752) 전라도(5.450)는 비교적 낮게 관측되었다($F=78.58$, $p<0.001$). 유사하게 재학율(Register)도 수도권(1.005)이 높고, 강원도(0.923)와 전라도(0.875)는 비교적 낮게 나타났($F=13.55$, $p<0.001$)으며, 아울러 비정상 관측치인 아웃라이어(Outlier)의 폭 길게 나타났다. 다만 취업률은 취업의

3) 수도권은 서울 경기, 전라도는 제주도 포함하여 분석함.



〈Figure 2〉 Violin Box Plot in Difference Analysis (ANOVA)

질적 부분을 제외하고 수도권은 낮으나 충청 전라권은 비교적 높게 나타났다($F=9.51, p<0.001$). 이를 바이올린 그래프로 비교분석한 결과값은 〈Figure 2〉와 같다.

4.4 위계적 다중회귀분석(Hierarchical Multiple Regression Analysis)

〈Table 4〉의 상관관계를 근거로 자율개선대학 변인들에 대하여 위계적 회귀분석을 실시하였다. 이때 변수군 별로 순차적으로 군집화 하여 투입을 하되 한 모형 내에서 비표준화 계수(Non-standardized β)와 표준화 계수(Standardized β)를 비교 적용하였다. 이는 각각의 단위와 변수간의 스케일이 다르다는 가정이 있으면 종속변수에 대한 계수들의 영향력을 상호 분간하기 어렵기 때문이다. 따라서 표준화 회귀계수를 활용하여 추정치의 절대치가 큰 설명변수가 가장 중요도가 높다는 전제하에 비교한다[Kahng, 2017]. 아울러 이를 보정하기 위하여 독립변수의 크기에 따라 자율개선대학에 영향을 미치는 요인들의 오차가 상대적으로 크거나 작아져 통계 결과를 왜곡시켜 버리는 이분산성(Heteroskedasticity)이 나타날 수 있다. 이를 보정하기 위해 강건한 표준오차 회귀모형(Robust Standard Error Regression)을 동시에 적용 비교하였다(Cameron and Trivedi, 2017).4)

〈Table 6〉은 〈Figure 1〉의 모형을 근거로 하여 독

립요인과 종속요인을 군집화 하여 위계적 변수투입 후 종속변수의 변화를 분석한 회귀결과 값이다. 이때 설계 모형은 각각 아래의 MODEL I, MODEL II, MODEL로, 식 (1)~식 (3)을 활용하여 위계적 분석에 따른 변화 효과를 분석하였다.

MODEL I : (Fundamental Factors)

$$Y = \alpha_i + \sum_{i=1}^n \beta_i X_i (Years) + \sum_{j=1}^n \beta_j X_j (Cnumber) + \sum_{k=1}^n \beta_k X_k (Metro) + \sum_{l=1}^n \beta_l X_l (Medical) + e \tag{1}$$

MODEL II : (Facilities & Financial Elements)

$$Y = \alpha_i + \sum_{i=1}^n \beta_i X_i (Tdepend) + \sum_{j=1}^n \beta_j X_j (ERR) + \sum_{k=1}^n \beta_k X_k (Facility) + \sum_{l=1}^n \beta_l X_l (Operation) + e \tag{2}$$

4) 이분산성을 보정하기 위해 강건한 표준오차 식인 $\widehat{V}_{robust}(\beta) = (X'X)^{-1} \left(\frac{N}{N-k} \sum_i \widehat{u}_i^2 x_i x_i' \right) (X'X)^{-1}$ 를 사용한다.

<Table 6> Hierarchical Multiple Regression Analysis

	MODEL I		MODEL I + II		MODEL I + II + III		VIF (Tolerance)
	non-standardized β	standardized β (Robust)	non-standardized β	standardized β (Robust)	non-standardized β	standardized β (Robust)	
Years	0.0045*** (3.90)	0.2240*** (4.12)	0.0046*** (4.46)	0.2298*** (4.32)	0.0020** (2.08)	0.0999** (2.37)	1.78 0.5606
Cnumber	0.0858** (2.47)	0.1271** (2.75)	0.0854*** (2.72)	0.1265*** (2.84)	0.0342 (1.25)	0.0506 (1.25)	1.26 0.7945
Metro	0.2854*** (4.11)	0.2232*** (4.51)	0.2721*** (4.37)	0.2124*** (4.63)	0.1134* (1.61)	0.0887* (1.85)	2.33 0.4284
Medical	-0.0355 (-0.51)	-0.0261 (-0.52)	-0.2013 (-3.07)	-0.1483 (-2.98)	-0.1559** (-2.74)	-0.1148** (-2.43)	1.36 0.7345
Tdepend ⁵⁾			-1.155*** (-4.36)	-0.2386*** (-3.82)	-0.0489 (-0.19)	-0.0101 (-0.16)	2.19 0.4563
ERR			0.1129*** (3.82)	0.2167*** (5.11)	0.1028*** (3.79)	0.1973*** (4.31)	2.09 0.4785
Facility			-0.3035*** (-6.38)	-0.3348*** (-6.96)	-0.236*** (5.59)	-0.2602*** (-5.83)	1.68 0.5965
Operation			0.3548*** (5.23)	0.2299*** (4.18)	0.159** (2.65)	0.1032** (2.38)	1.18 0.8508
Compete					0.007 (0.95)	0.0532 (1.42)	2.44 0.4106
Admin					0.528 (1.17)	0.0887 (1.01)	4.43 0.2259
Register					2.392*** (5.44)	0.4600*** (5.40)	4.53 0.1809
Employ					0.0696 (0.24)	0.0097 (0.17)	1.31 0.7620
Constant	1.155*** (15.55)		1.702*** (7.66)		-1.424*** (-3.29)		
Obs	372	372	372	372	372	372	
F (Δ F)	19.73	22.79	24.51 (Δ 4.78)	26.43 (Δ 3.64)	34.42 (Δ 9.91)	34.45 (Δ 8.02)	
R ² (Δ R ²)	0.177	0.177	0.351 (Δ 0.174)	0.351	0.535 (Δ 0.184)	0.535	Mean VIF 2.30
Adj-R ² (Δ Adj-R ²)	0.168	0.168	0.336 Δ 0.174	0.336	0.519	0.519	
AIC	640.9		560.7		444.4		
BIC	660.5		596.0		495.4		

t statistics in parentheses *p < 0.10, **p < 0.05, ***p < 0.01.

MODEL III: (Students Competitive Factors)

$$\begin{aligned}
 Y = & \alpha_i + \sum_{i=1}^n \beta_i X_i (\text{Compete}) \quad (3) \\
 & + \sum_{j=1}^n \beta_j X_j (\text{Admin}) + \sum_{k=1}^n \beta_k X_k (\text{Register}) \\
 & + \sum_{l=1}^n \beta_l X_l (\text{Employ}) + e
 \end{aligned}$$

첫 번째 단계인 본질적 요소를 살펴보면, MODEL I

5) 통합모델(Model 1, 2, 3)로 갈수록 등록금 의존성의 통계적 유의성은 지속 감소하고 있다. 이는 다중공선성 등의 연유에 기인함으로 추정된다. 즉 등록의존성(T-depend)이 높음과 경쟁률(Compete) 입학률(Admin) 등록률(Register) 등이 등록의존성과 갖게 되는 연계성이 상호 연관작용 또는 교호작용이 발생하는 것으로 추정된다. 이로 인하여 등록금 의존성의 유의성은 점차 감소하는 것으로 분석된다.

에서는 표준화계수를 기준으로 년도변수(0.2240^{***}), 캠퍼스의 거점 수(0.1271^{**}), 수도권 여부(0.2232^{***})에서 각각 유의적 양의 관계 값이 도출되었다. 두 번째 단계로 기존의 MODEL I에 시설 재정요소인 MODEL II의 변수 4개를 추가적으로 투입하여 분석하였다. 이 결과 표준화계수를 기준으로 전통성(0.2298^{***}), 캠퍼스 설치 수(0.1265^{***}), 수도권여부(0.2124^{***}) 교육비 환원율(0.2167^{***}) 및 학교운영경비 지표율(0.2299^{***})은 자율개선대학에 유의적인 양의 값이 나타났으나, 의과대학 설치여부(-0.1483^{***}), 등록금의존성(-0.2386^{***}), 교사시설확보율(-0.3348^{***})은 음의 유의적 값이 도출되었다.

마지막 단계로는 MODEL I에 II와 함께 재학생 경쟁성과인 MODEL III를 추가로 투입하였다. 분석 결과 설립년도(0.0999^{**}), 캠퍼스숫자(0.0506), 수도권여부(0.0887^{*}), 교육비 환원비율(0.1973^{***}), 학교운영경비 부담율(0.1032^{**}), 입학경쟁률(0.0532), 신입생 등록률(0.0887), 재학율(0.4600^{***}), 취업률(0.0097)은 각각 양의 값이 도출되었고, 의대설치여부(-0.1148^{**})와 등록금의존성(-0.0101), 교사시설 확보율(-0.2602^{***})은 자율개선대학 선정결과에 음의 영향력을 가지는 계수치가 나왔다. 다만 변수와의 상호작용에 의하여 캠퍼스 수, 등록금의존율, 경쟁률 및 입학률은 통계적 유의 범주에서 벗어났다. 이는 변수간 상호작용으로 통합모형으로 갈수록 일부 변수의 유의성이 상쇄됨을 의미한다. 일부 예측 변수간의 다중공선성(Multicollinearity)을 판단하기 위해, 분산팽창지수(VIF)를 분석한 결과 평균 2.30으로 나타나 변수간의 공선성 문제는 크지 않은 것으로 분석되었다. 조정 결정계수(Adj-R²)는 MODEL I이 16.8% MODEL II는 33.6% MODEL III는 51.9%로 투입변수의 증가에 따라 점진적으로 상승하였고, 모형품질도 AIC(BIC)는 MODEL I이 640.9(660.5), MODEL II가 560.7(596.0) 및 MODEL III가 444.4(495.4)로 나타나, 결합모형으로 갈수록 통계결과의 질이 양호해 지는 것으로 관측되었다.

그러나 본 분석에는 일종의 보완적 관점이 필요하다. 우선 오차항의 비정규분포(Non-normal distribution of error terms)가 그것이다. 즉 독립변수의 영향으로 인해 종속적으로 자율개선대학이 선택되는 사건은 정규분포가 아닌 이항 또는 다항분포를 한다. 따

라서, 개별 파라미터의 추정치의 가설검정을 위한 t검정이나 F 검정으로 나타나는 명목적 통계치 자체에 대한 해석의 한계를 가질 수 있다. 또한 이분산(Heteroscedasticity)의 문제에 있어서도 자유롭기가 어렵다. 이는 고전적 최소 자승법은 효율성을 전제로 한 가우스 마코프 정리(Gauss Markov Theorem)를 따른다는 전제를 가지고 분석을 하기 때문이다. 마지막으로 확률예측의 비현실성이 존재할 수 있다는 점이 바로 그것이다. 확률 법칙의 상식은 어떤 사건이 0 과 1 사이의 값을 무한히 갖는다. 그러나 현실적으로 대학의 자율성에 대한 선택값이 3가지로 귀결될 경우 이를 벗어나 추계 자체에 대한 한계점이 발생한다(Park, 2020).

4.5 순서형 로짓 모형(Ordered logit models)을 활용한 확률 효과 분석

최소불편추정(BLUE)의 조건이 충족되지 않을 경우 선형추정으로 인하여 발생하는 손실을 보완하여 좀 더 적합한 모형을 적용할 필요가 있다. 이때는 기존의 선형모형을 고집하고자 하는 전제에서 사고가 자유로워야 한다. 종속변수 자체가 이산형(Discrete Random Variable Model)이거나 이항형(Binomial Distribution)일 경우 단순 최소자승법으로는 설명력이 유실되는 부분이 존재하므로 순서형 로짓모형(Ordered Logit model)을 적용한다. 즉 종속변수의 순서가 1-2-3 등급, 레벨(Level, Grade)을 나타내는 가정이 있으면 본 모형의 사용이 용이하다. 예컨대 최상(Very Good), 상(Good), 중(Medium), 하(Poor), 최하(Very Poor)와 같이 분류되어 독립변수에 의해 종속변수가 결정되는 경우가 그러한 예이다. 이를 근거로 자율개선대학($y_i^* = 2$)이 등급이 가장 높고, 그 다음 등급으로 역량강화대학($y_i^* = 1$), 마지막으로 재정지원제한대학($y_i^* = 0$)으로 서열화(Ordered)시켜 구분 하였을 경우 종속변수의 결과는 다음 식(4)와 같이 나타낼 수 있다.

$$y_i^* = \begin{cases} 2 & \text{자율개선대학 } Self\ Powered\ Univ \\ 1 & \text{역량강화대학 } Em\ Powered\ Univ \\ 0 & \text{재정지원제한대학 } Restricted\ Univ \end{cases} \quad (4)$$

이 경우 단일 잠재 변수 y_i^* 에 대하여 각각의 임계값

이 존재하며 해당 임계치의 급간은 각 대학이 자율개선 대학(2)과 역량강화대학(1) 재정지원제한대학(0)으로 선택 되었을 때, 대학에게 미치는 효용(Utility)급간을 서열 범주로 표시한다. 이는 식 (5)와 같이 대학의 수준별로 부등식으로 표현할 수 있다.

$$y_i = j \text{ if } \alpha_{j-1} < y_i^* \leq \alpha_j \quad (5)$$

즉 이를 근거로 관측대학 i 가 수준 j 를 선택한다고 가정하였을 경우, 각 대학이 처한 확률식은 아래 (6)과 같이 나타낼 수 있다.

$$p_{ij} = p(y_i = j) = p(\alpha_{j-1} < y_i^* \leq \alpha_j) \quad (6)$$

$$= F(\alpha_j - x_i' \beta) - F(\alpha_{j-1} - x_i' \beta)$$

이때 순서형 로짓에 근거한 $F(z)$ 는 로지스틱 누적 분포함수(Logistic Cumulative Distribution Function)를 따라간다. j 개의 대학이 j 개의 선택대안이 있다고 할 경우 순서형 로짓모형의 경우 해당 개수보다 하나 적은 $(j-1)$ 개의 계수세트가 존재하며, 각 대학이 선택한 j 개는 고유의 j 개의 한계효과를 지닌다. 순서형 프로빗모형을 사용할 경우 F 는 표준 정규 밀도 함수 분포(standard normal CDF)를 따른다.

$$F(z) = \frac{e^z}{1 + e^z} \quad (7)$$

각각의 대학들이 선택하는 대안에 대한 각 변수의 한계효과를 모두 합한 값은 궁극적으로 0이 된다. 이때 값의 한 단위 변화는 자율개선대학에 영향을 미치는 독립변수 요소 j 에 대한 선택확률을 증가(+) 또는 감소(-)시킨다. 이와 관련한 한계효과(Marginal Effect)는 식 (8)과 같이 미분함수로 도출될 수 있다. 한계효과를 요소별 한단위 변화율을 측정 시 매우 유용하다.

$$\frac{\Delta \rho_{ij}}{\Delta x_{ij}} = [F'(\alpha_{j-1} - x_{ij}' \beta) - F'(\alpha_j - x_{ij}' \beta)] \beta_r \quad (8)$$

위의 이론을 설계 적용하여 자율개선대학 예측 추정 모형을 각각 계산하면 결과 값은 아래의 <Table 7>과 같이 도표화 되어 나타낼 수 있다.

MODEL I을 분석하였을 때 설립년도변수(0.0247^{***}), 캠퍼스숫자(0.367^{**}), 수도권 위치 여부(1.700^{***})에서 모두 유의적 양의 값이 도출되었다. MODEL II에 대해서는 등록금 의존성(-2.618^{*}) 교사시설확보율(-1.569^{***}) 이 낮을수록, 교육비 환원율(2.357^{***})과 학교운영경비 지표율(1.134^{***})이 높을수록 자율개선대학 선정도가 높아지는 결과가 나타났다.

MODEL III에 대한 분석에서는 입시경쟁률(0.212^{***}) 신입생등록률(30.96^{***}) 재학률(18.29^{***})은 자율개선 대학에 유의적 양의 영향을 미쳤으나, 취업률(-1.049)은 음의 값이 나왔으며, 통계적 유의수준 범주에서도 벗어났다. MODEL I + II의 결합모형에서는 설립년도변수(0.0259^{***}), 설차캠퍼스 숫자(0.577^{***}), 수도권 위치여부(1.785^{***}), 교육비 환원성(3.548^{***}), 학교운영경비 지표(1.354^{***})는 자율개선대학 선정에 양의 계수 값이 도출된 반면, 의대설치여부(-1.401^{***}), 교사시설확보율(-1.543^{***})은 유의적으로 반대의 계수가 도출되었다. 이중 등록금의존성여부(-1.939)는 통계적 유의성에서 벗어났다. MODEL I + II + III의 전체 통합 모형에서는 수도권여부(1.318^{**}), 교육비환원율(4.078^{***}), 학교운영경비지표(1.088^{***})와 신입생 등록률(45.98^{***}), 재학률(13.25^{***})은 유의적으로 양의 계수가 나타났으며, 의대여부(-1.696^{***}), 교사시설확보율(-2.085^{***})은 유의적인 음의 값이 도출되었다. 기존의 선형회귀분석과 비교하였을 경우 유의적이었던 설립년도의 전통성(0.00730)은 통계적으로 유의성을 잃었으며, 등록금 의존율은 영향력 계수의 부호(-0.0101→1.151)가 반대로 바뀌었고, 마찬가지로 기존의 선형회귀분석에서 유의성이 없었던 신입생등록률(0.0087→45.98^{***})은 순서형 로짓모형에서는 유의적($p < 0.01$)으로 분석되었다. 이는 선형회귀분석에서 계측하지 못한 유실된 값을 복원하여 추계함에 따라 그 값이 유의성을 띠는 것으로 분석됨을 알 수 있다. 이는 식(5), 식 (6)의 0 이하 1 이상의 계수 관측치의 차이를 순서형 로짓 모형으로 보전함으로서 관측 모형 정확도를 상승시킨 것이라고 할 수 있다(Williams, 2006). 유사결정계수(Pseudo R²)는 MODEL I이 15.57%, MODEL I + II 결합모형은 30.61%, MODEL I + II + III 최종 결합모형은 51.06%로, 변수 투입이 증가할수록 설명력이 점차 증가하였고, 통계 품질도인 AIC(BIC)는 MODEL I은 478.5(502.0),

〈Table 7〉 Ordered Logit Regression Results for the University Information

	MODEL I	MODEL II	MODEL III	MODEL I + II	MODEL I + III	MODEL II + III	MODEL I + II + III
Years	0.0247*** (3.93)			0.0259*** (3.77)	0.0128* (1.85)		0.00730 (0.96)
Cnumber	0.367** (2.26)			0.577*** (3.09)	-0.00553 (-0.03)		0.203 (1.02)
Metro	1.700*** (4.30)			1.785*** (4.21)	0.953* (1.77)		1.318** (2.16)
Medical	-0.0522 (-0.17)			-1.401*** (-3.61)	-0.409 (-1.19)		-1.696*** (-3.77)
Tdepend		-2.618* (-1.93)		-1.939 (-1.28)		1.232 (0.51)	1.151 (0.46)
ERR		2.357*** (3.85)		3.548*** (4.28)		2.602*** (2.91)	4.078*** (3.78)
Facility		-1.569*** (-3.56)		-1.543*** (-2.92)		-1.283** (-2.21)	-2.085*** (-2.96)
Operation		1.134*** (3.92)		1.354*** (4.07)		0.855** (2.31)	1.088*** (2.70)
Compete			0.212*** (3.02)		0.112 (1.39)	0.233*** (3.18)	0.112 (1.27)
Admin			30.96*** (3.43)		33.73*** (3.61)	39.48*** (3.81)	45.98*** (3.89)
Register			18.29*** (5.27)		17.86*** (5.03)	13.58*** (3.61)	13.25*** (3.22)
Employ			-1.049 (-0.63)		0.407 (0.23)	-1.761 (-0.99)	-1.127 (-0.54)
cut1	-0.451 (-1.23)	-1.137 (-0.69)	45.08*** (5.20)	3.452* (1.66)	48.11*** (5.29)	52.75*** (5.11)	60.21*** (5.16)
cut2	1.184*** (3.32)	0.587 (0.36)	48.17*** (5.46)	5.613*** (2.69)	51.27*** (5.53)	56.25*** (5.35)	64.08*** (5.39)
Obs	372	372	372	372	372	372	372
LR χ^2	86.05	78.88	226.00	169.14	235.79	257.51	282.13
Pseudo R ²	0.1557	0.1428	0.4090	0.3061	0.4268	0.4661	0.5106
AIC	478.5	485.6	338.5	403.4	336.7	315.0	298.4
BIC	502.0	509.1	362.0	442.6	375.9	354.2	353.2

t statistics in parentheses * p < 0.10, ** p < 0.05, *** p < 0.01.

MODEL I + II는 403.4(442.6), MODEL I + II + III는 298.4(353.2)로 모형 간 위계적 결합이 통계 품질을 향상시키는 것으로 분석 되었다.

4.6 대학 지역별 권역간 더미효과 비교 분석

더불어 대학의 지역별 세부 권역별 더미 효과를 구체적으로 비교하여 보았다. 수도권을 기점으로 같은 조건이었을 때 수도권에 비하여 충청권과 전라권은 양의 값이

나왔으며, 강원권과 경상권은 음(-)의 값이 도출되었다. 유의적 범주에서 분석할 수 있는 조건은 강원권 (-1.786*)이었다. 이는 ANOVA 분석에서도 확인하였듯이 강원권은 수도권과의 격차가 존재함이 재확인되었다. 강원도는 근본적으로 수도권에 비하여 멀리 떨어져 있고, 이로 인하여 학생선호도 감소(Compete = 4.869)를 겪고 있음에 연유한다. 즉 인프라 부족(F = 1.207)과 학교운영경비 지표율 부족으로 인하여 재정 지원제한대학 선정의 위험성이 가장 높게 나타났다.

〈Table 8〉 Comparative Analysis of Dummy Effects among Regions

		(1) OLS MODEL I + II + III		(2) Ordered Logit MODEL I + II + III	
		Coef	t	Coef	t
Regional Effect	Metropolitan Effect	Basic Dummy		Basic Dummy	
	Chungcheong Effect	0.125*	(1.75)	0.455	(0.81)
	Gangwon Effect	-0.375**	(-2.31)	-1.786*	(-1.66)
	Gyeongsang Effect	-0.0289	(-0.34)	-0.0618	(-0.10)
	Jeolla area Effect	0.181*	(1.96)	0.315	(0.52)
Year	0.00257***	(3.07)	0.0133	(1.59)	
Cnumber	0.0222	(0.83)	0.0822	(0.39)	
Medical	-0.115*	(-1.84)	-1.602***	(-3.27)	
Tdepend	-0.0730	(-0.26)	1.392	(0.57)	
ERR	0.104***	(4.18)	4.325***	(3.96)	
Facility	-0.257***	(-5.76)	-1.902***	(-2.66)	
Operation	0.123*	(1.95)	0.844**	(1.97)	
Compete	0.0144***	(2.67)	0.205**	(2.46)	
Admin	0.358	(0.68)	44.40***	(3.67)	
Register	2.585***	(5.96)	13.13***	(3.14)	
Employ	0.135	(0.32)	-1.723	(-0.80)	
Constant	-1.326***	(-2.81)			
cut1			59.18***	(4.95)	
cut2			63.25***	(5.19)	
Observations	372		372		
R ² / Adjusted R ² / Pseudo R ²	0.557	0.538	0.5142		
AIC	432.5		302.4		
BIC	495.2		369.0		

4.7 자율개선대학 결정의 한계효과(Marginal Effect) 분석

〈Table 9〉는 순서형로짓모형으로 분석된 한계효과(Marginal Effect)결과이다. 왼쪽 열은 전체를 기준으로 평균적인 한계효과(AME: Average Marginal Effect)를 나타내며, 오른쪽 열은 관측된 평균점에서의 한계효과(MEM: Marginal Effect at the Mean)를 나타낸다. 이를 통해 자율개선대학과 역량강화대학 및 재정지원제한대학에 대한 시점별 예측이 가능할 수 있다 [Norton EC, 2019]. 다른 조건이 일정하다는 가정 하에 교육비 환원이 1단위 증가할 시 전체 AME기준으로 재정지원제한대학에 선정될 확률은 0.0624*** 만큼 감소, 역량강화대학에 선정될 확률은 0.3369*** 만큼 감소되는 반면 자율개선대학에 선정될 확률은 0.3993*** 증가하는 것으로 관측되었다. 중앙에서의 한계효과 값을 관측해보면 재정지원제한대학에 선정될 가능성은 0.0234*

감소하며, 역량강화대학에 선정될 확률은 0.6718*** 감소한 반면, 자율개선대학으로 선정될 확률은 0.6952*** 증가하는 것으로 관측되었다. 이는 교육비 환원율의 증가가 재정지표개선 뿐만 아니라 대학 재정 시스템을 개선할 수 있다는 기존의 연구가설을 재검증 할 수 있는 부분이었다 [Woo et al., 2018].

마찬가지로 동일조건 하에서 교사시설 확보율이 1단위 상승 시, AME를 기준으로 재정지원제한대학 선정확률은 0.0319**만큼 증가, 역량강화대학은 0.1722*** 만큼 증가, 자율개선대학 선정확률은 0.2041 만큼 감소하는 것으로 관측되었다. 교육성과를 나타내는 재학생 경쟁요소관점에서는, 신입생 충원율의 변화가 자율개선대학 선정요소에 중요한 유의적 결과가 나타났다. 대학의 신입생 등록률이 1단위 상승 시 재정지원제한대학에서 벗어날 확률은 0.7037***만큼 감소한 반면, 역량강화대학으로 올라설 확률이 3.7983***로 증가하였고, 자율개선대학으로 선정될 확률은 4.502*** 만큼 증가하는 양상을

보였다. MEM을 기준으로 접근 하였을 경우는 신입생 총원의 1단위 증가는 역량강화대학 선정 가능성을 7.5746* 증가시켰으며, 자율개선대학선정 가능성은 7.8389*로 증가하여 선정 확률의 폭이 더 크게 나타났다.

재학률이 1단위 상승 시, AME기준으로 제정지원제한 대학이 될 확률은 0.2028***만큼 감소하였고, 역량강화 대학이 될 확률은 1.0947***만큼 줄어든 반면, 자율개선대학으로 선정될 확률은 1.2975***만큼 증가하였다.

<Table 9> Marginal Effect of Ordered Logit Regression for the University

	predict	At Mean Point	(AME)Average Marginal Effect			(MEM)Marginal Effect at the Mean		
			$\frac{\Delta y}{\Delta x}$	z	P> z	$\frac{\Delta y}{\Delta x}$	z	P> z
Years	0	55.4758	-0.0001	-0.93	0.354	-0.0001	-0.65	0.517
	1		-0.0006	-0.97	0.332	-0.0012	-0.73	0.468
	2		0.0007	0.97	0.333	0.0012	0.72	0.469
Cnumber	0	1.70967	-0.0031	-1.00	0.319	-0.0012	-0.71	0.479
	1		-0.0167	-1.02	0.309	-0.0334	-0.70	0.483
	2		0.0198	1.02	0.308	0.0345	0.70	0.482
Metro	0	0.38709	-0.0202*	-1.88	0.060	-0.0076	-1.20	0.230
	1		-0.1089**	-2.22	0.026	-0.2172	-1.50	0.134
	2		0.1291**	2.22	0.027	0.2248	1.50	0.135
Medical	0	0.30107	0.0260***	3.04	0.002	0.0097*	1.70	0.089
	1		0.1401***	3.80	0.000	0.2794***	2.76	0.006
	2		-0.1661***	-3.95	0.000	-0.2892***	-2.75	0.006
Tdepend	0	0.56024	-0.0176	-0.46	0.648	-0.0066	-0.30	0.767
	1		-0.0951	-0.46	0.645	-0.1897	-0.31	0.760
	2		0.1127	0.46	0.645	0.1963	0.31	0.760
ERR	0	1.9602	-0.0624***	-2.85	0.004	-0.0234*	-1.89	0.059
	1		-0.3369***	-3.99	0.000	-0.6718***	-3.07	0.002
	2		0.3993***	4.05	0.000	0.6952***	3.08	0.002
Facility	0	1.42164	0.0319**	2.46	0.014	0.0120	1.38	0.169
	1		0.1722***	3.06	0.002	0.3434**	1.97	0.049
	2		-0.2041***	-3.09	0.002	-0.3554*	-1.96	0.05
Oper- ation	0	1.01500	-0.0167**	-2.32	0.020	-0.0063	-1.32	0.188
	1		-0.0899***	-2.79	0.005	-0.1793**	-2.02	0.043
	2		0.1066***	2.82	0.005	0.1856**	2.00	0.045
Compete	0	8.54039	-0.0017	-1.21	0.226	-0.0006	-1.10	0.272
	1		-0.0092	-1.27	0.202	-0.0184	-1.25	0.211
	2		0.0110	1.28	0.202	0.0191	1.25	0.211
Admin	0	0.97317	-0.7037***	-3.45	0.001	-0.2643	-1.22	0.222
	1		3.7983***	3.78	0.000	-7.5746*	-1.70	0.090
	2		4.5020***	4.06	0.000	7.8389*	1.69	0.092
Register	0	0.96081	-0.2028***	-2.70	0.007	-0.0762	-1.41	0.158
	1		-1.0947***	-3.20	0.001	-2.1831*	-1.90	0.057
	2		1.2975***	3.29	0.001	2.2592*	1.90	0.058
Employ	0	0.54008	0.0172	0.54	0.590	0.0065	0.50	0.614
	1		0.0931	0.55	0.585	0.1856	0.52	0.606
	2		-0.1103	-0.55	0.585	-0.1921	-0.52	0.606

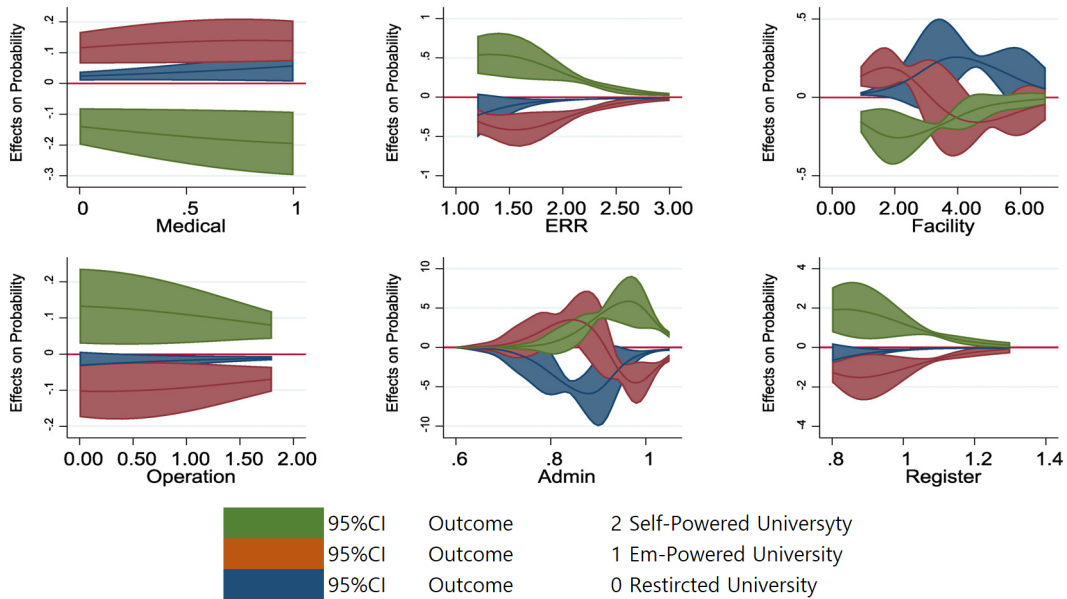
*p < 0.10, **p < 0.05, ***p < 0.01 / Self Powered Univ 2, Em Powered Univ 1, Restrictd Univ 0.

〈Figure 3〉은 실증 분석결과, 유의성 있는 주요 6개 변수에 대한 한계효과를 도출한 그래프이다. 곧 대학이 요소별로 다른 조건을 통제된 상황에서 독립변수 투입요소 한 단위 증가에 대한 자율개선대학과 역량강화대학 및 재정지원제한대학 선정에 대한 한계효과 변화를 분석한 것이다. 교육비 환원율의 변화를 살펴보면 자율개선대학으로의 선택에 대한 한계효과는 모두 양의 값($\Delta y/\Delta x > 0$)을 가지고, 역량강화대학과 재정지원 제한대학 선택을 하는 요인에 대해서는 전체구간에 있어서 음의 값($\Delta y/\Delta x < 0$)을 지닌다. 다만 한계효과 크기에 따라 영향 값이 각각 변화선상의 위치별로 다르게 작용하는 것이 보인다. 또한 모형 내 선택될 수 있는 모든 한계치의 총 합($\sum_i^n \Delta y_i/\Delta x_i$)은 0에 수렴한다[Norton EC et al., 2019].

이러한 관점에서 교육비 환원율의 자율개선대학 선정의 한계효과는 환원율 150%를 기점으로 증가하다가 그 이후부터는 체감하는 현상이 나타난다. 이는 경제학에서 일반적으로 논하는 한계투입생산체감(Diminishing Returns)의 패턴을 관찰할 수 있는 것이다. 반대로 역량강화대학은 150%~160%까지는 감소하다가 이후 구간부터는 증가하는 현상이 관측되었다. 교사시설 확보

율은 자율개선대학 선정효과와의 관점에서 전 구간에 걸쳐 음의 값을 나타내고 있으며, 200%까지는 감소의 양상을 보이다가, 그 이후부터는 증가하는 양상을 보이며 600% 이상의 경우, 세 변수의 추정치가 0에 수렴하는 양상이 나타난다. 이는 일정 규모 이상의 교사시설을 투자하여 대학의 수준을 올렸을 경우, 더 이상의 추가적 투자는 자율개선대학선정에 대한 영향력이 체감된다는 것을 의미한다. 신입생 등록률은 자율개선대학 구간 내에서 항상 양의 값을 지니고, 100% 입학생 충원까지 지속 상승하는 양상을 보이고 있으며, 역량강화대학의 경우 90% 구간까지는 한계효과가 상승하나, 그 이후부터는 하락하는 현상이 관측되었다. 재정지원제한대학의 경우 전 구간에 걸쳐 음의 값이 나타났으며, 약 90%까지는 체감하다가 90% 이후부터는 체증하는 양상이 나타났다. 재학생들은 전 구간에 걸쳐 양의 값을 지니나 100% 이상 구간에서는 한 단위 증가 시 그 효과가 체감하는 양상을 지니며, 역량강화대학과 재정지원제한대학에 대한 효과는 전 구간에서 음의 값이 나타나고, 단위 투입이 증가할수록 0에 수렴하는 것으로 관측되었다[McCullagh, 1980].

이러한 분석결과는 대학이 평가 지표를 위하여 투입 정책에 상관없이 무조건 무한 투자하는 것보다, 우선 대학들이 처한 현재의 위치를 먼저 파악 하여야 한다는



〈Figure 3〉 Marginal Effects Graph with 95% CIs - University 3 Level Type

것을 의미한다. 즉 대학이 지닌 제약조건하에서 해당 자원을 최적 활용하여 평가지표를 추가 투입하여야 할지에 대한 종합전략을 짜야 함을 반증한다. 한계효과는 대학에게 이러한 면에서 '평가 전략 자원배분의 효율성'이라는 과제를 제시한다. 이와 같이 다른 조건이 일정하다는 가정 하에 현 대학이 지니고 있는 지점(위치)에서 평가지표를 한 단위 더 확보(투입) 시, 자율개선대학의 가능성을 예측할 수 있다는 면에 있어서 본 연구 결과는 매우 주요한 예측 준거로 활용할 수 있을 것이다[Turvey, 1969].

5. 결 론

5.1 연구결과 요약

근래 들어와 출산감소 및 고령화에 따른 학령인구 감소와 4차 산업혁명에 대응하기 위해 사회는 대학에 많은 혁신을 요구하고 있는 시점이다. 곧 자체적 개혁이 없으면 이제 대학평가의 총체적 실패를 통해 존립 자체가 위협을 받는 현실에 당면한 것이다. 실제로 2024년 이후 부터는 대학입학 모집 정원대비 대략 12.4만 명의 입학생 부족 갭(Gap)이 생기게 된다(교육부 보도자료 2019.08.07). 특히 코로나로 인한 세계적 팬데믹 사태에 맞추어 대학이 기존의 질서를 바꾸어 온라인 수업으로 전환하는 등 그동안 지속되었던 공간(Space)중심의 대학교육은 비대면(Untact)이라는 새로운 활로를 찾아 나서고 있는 주요한 시점이다.

이러한 환경 하에서 대학평가는 고등교육기관이 넘어서야 할 매우 주요한 숙제이다. 앞으로 자율개선대학 탈락 시에는 향후 정원감축 뿐만 아니라, 국가장학금 지원 제한에 걸리고, 재정지원제한 대학 까지 갈 경우 학자금 대출이 전면 금지되어, 대학은 자연스럽게 도태되는 수순을 밟을 것이다. 이러한 환경변화에 맞추어 본 연구는 다음과 같은 주요한 시사점을 도출해 냈다.

첫째, 순서형 로지 모형을 활용한 분석결과 수도권 대학의 경우 자율개선대학 선정 추계확률이 지방보다 높게 나왔다. 이는 여전히 대학평가에 있어 서울과 지방의 지역적 차이가 존재한다는 것을 추정할 수 있다. 아울러 지방대학의 경우 의·치·약대 등 그 학교를 대표하는 주도적 학과가 있다 하더라도 다른 주요한 평가지표가 지지하지 못할 경우 자율개선대학 선정에는 크게 긍정적

영향을 미치지 못하고 있음을 예측할 수 있었다.

둘째, 교육비 환원율과 법인 학교운영경비의 재정지표는 대학의 자율개선정도에 매우 유효한 결과지표가 나타났으므로, 이를 체계화하여 교육의 지표제고의 기준으로 강화 하여야 할 것이다. 다만 지방에 위치한 대학의 경우에는 교사시설확보율은 높더라도 자율개선대학선정과는 반대의 값이 나타났다. 따라서 명목적으로 몸집 불리기에만 주안점을 두지 말고, 학생중심의 교육 시스템에 실질적 효율성이 있는지에 대해, 국가차원에서 체계적으로 본 지표를 검토해볼 필요가 있다. 비대면 교육 시대에 맞추어 불필요한 대학 교지를 양적으로만 무한정 확보하는 것은 자원배분의 측면에서 비효율적일 수 있기 때문이다.

셋째, 신입생등록률과 재학률은 유기적 연계성을 띄며, 자율개선대학 선정에 높은 관계가 나타났다. 곧 입학경쟁력이 있는 대학이 연쇄효과를 통해 긍정적 재학 분위기로 이어지는 만큼, 학령인구 감소에 따른 신입생 등록률-재학률 제고를 위한 정책에 중점을 두어야 할 것이다. 아울러 각 정책의 한계효과가 엄연히 검증된 만큼, 대학은 앞뒤 가리지 않고 평가지표에 대하여 모든 행정 정책 에너지를 무한정 투입을 자제하고, 해당 대학이 처한 시점에서 추가투자 여부를 결정하는 등 합리적 의사결정이 필요할 것이다.

5.2 제언 및 연구의 한계

분석결과 수도권보다 지방대의 경우 각종 국책사업과 평가 등에 있어서 지리적 요인격차가 존재하는 것이 현실이며, 특히 신생후발 대학의 경우는 기존대학의 교육 시스템 장벽을 넘어서야 하는 매우 큰 어려움이 있는 것도 사실이다. 특히 한국과 같은 수도권 중심의 국가에서는 선천적으로 높은 교육열에 의하여 대학의 선택과 운명이 좌우되는 현실이다. 이러한 환경 하에서 교육부의 대학평가는 대학의 생사를 가르는 주요한 결정요소로 작용한다. 따라서 국가 균형 발전을 위해서라도 수도권 대학과 지역 사립대의 정책을 지역별 균형 특색에 맞는 전국구 중심의 정책으로 확대할 필요가 있다. 그럼에도 본 연구는 다음의 한계점을 두었다.

첫째, 본질적으로 제반 분석 요소들은 이미 평가로 인하여 주어진 기지표로 유효한 결과가 나올 수 있는 인과적 특성이 잠재적으로 내재되어 있다. 이를테면 학

교운영경비 지표와 교육비 환원율, 입시 등록율과 재학률과 관계 등이 그 주요한 예이다. 아울러 자율개선정도가 교사시설 확보율과는 반대의 관계를 가지는 것 또한 의사결정의 혼재성으로 작용할 수 있다. 이는 자율개선대학이 아니라도 지방권 대학이 수도권에 비해 실질적으로 더 많은 교사와 교지 확보 등을 통하여 인프라를 구축하고 있기 때문이다. 이러한 점을 유의하여 본 논고를 접근하기를 바란다.

둘째, 대학마다 처한 환경이 다르고 지역 간 특성이 다르므로 이로 인하여 발생하는 모든 특성을 모두 통합하여 활용하지는 못하였다. 따라서 추후 연구자들이 서울에서의 거리, 학생들의 인지도, 대학순위, 대학선호시설 등을 고려한 정성적 지표까지 추가하여 분석할 필요가 있다. 이는 별도의 설문조사가 추가되어야 할 것이다.

셋째, 지표를 중심으로 분석을 하므로, 변수간의 상호성, 및 교호관계로 인하여 완벽한 다중공선성에서 벗어나야 할 것이다. 이러한 개선점을 좀 더 보완하고 10개년 이상의 자료를 확보하여 패널데이터로 대학 경쟁력의 변화 추이를 면밀히 분석한다면, 본 연구를 더 발전시키는 계기가 될 것이다.

References

- [1] Brabanter, K. D., Brabanter, J. D., Moor, B. D., and Gijbles, I., "Derivative estimation with local polynomial, fitting", *Journal of Machine Learning Research*, Vol. 14, 2013, pp. 281-301.
- [2] Cameron, A. C. and Trivedi, P. K., "Microeconometrics using Stata", Stata Press, Revised Edition, 2010, pp. 1-604.
- [3] Chae, D. W., Lee, M. B., Jung, K. O., "Analysis of Factors for Private Universities Educational Restitution Rate using Data Mining", *Journal of Information Technology Applications & Management*, Vol. 27 No. 6, 2020, pp. 153-170.
- [4] Cho, O. K., "The direction of university system reform for shared growth of universities", *Korea Educational Development Institute, Research Report*, 2019.
- [5] Clyde, M. A., Ghosh, J., and Littman, M. L., "Bayesian adaptive sampling for variable selection and model averaging", *Journal of Computational and Graphical Statistics*, Vol. 20, 2011, pp. 80-101.
- [6] Fox, J. and Weisberg, S., "Companion to Applied Regression. [R package]. Retrieved from <https://cran.r-project.org/package=car>", 2018.
- [7] Greene, W. H., *Econometric Analysis (Seventh ed.)*, Boston: Pearson Education, 2012, pp. 824-827.
- [8] Ha, H. B., Byun, Y. H., and Jun, T. Y., "Diverse Resource Allocations to Improve the Competitiveness of Diverse Universities", *Korean Business Education Review*, Vol. 26, No. 2, 2011, pp. 517-545.
- [9] Jang, S. Y., "Financial comparative analysis of domestic and foreign universities," *Korean Council for University Education*, Vol. 1, 2003, pp. 52-62.
- [10] Kahng, M. W., "Remarks on standardized regression coefficients in linear regression", *Journal of the Korean Data Analysis Society*, Vol. 19, No. 1, 2017, pp. 151-158.
- [11] Kim, J. M., "Higher education data analysis research to improve university evaluation", *KEDI, Research Report*, 2015, pp. 1-213.
- [12] Kim, K. H. and Lee, K. H., "A Study on the Improvement of University Information Disclosure System", *The Journal of Korean Teacher Education*, Vol. 28, No. 2, 2011, pp. 341-364.
- [13] Kim, S. K., "An Analysis of the Accomplishments of Strategies of Funding Project for Differentiated University," *The Korean Educational Administration Society*, Vol. 27, No. 2, 2009, pp. 129-149.
- [14] Kim, M. R., "Analysis of the actual

- condition of university evaluation operation to establish the direction of university structural reform evaluation”, KEDI Research Report, OR2014-07, 2014, pp. 1-279.
- [15] Korea Council for University Education - www.kcue.or.kr, 2020.
- [16] Lee, B. H. and Moon, Y. J., “A study on the Performance Evaluation of Private Colleges Using the Multi-Regression Analysis and DEA Combination Model”, KALCI, Vol. 19, No. 24, 2019, pp. 359-383.
- [17] Lee, D. H. and Cho, S. J., “Prediction of the Pass/Fail in Accreditation of International Education Quality Assurance System: Published Data Analyses in a Discrete Choice Model”, Korean Business Education Review Vol. 35 No. 3, 2020, pp. 49-70.
- [18] Lee, D. W. and Oh, I., “Analysis on the Efficiency of College using DEA”, Korea Society of Innovation, Vol. 2, 2020, pp. 139-170.
- [19] Lee, S. J., “Higher education policy and measures to strengthen university competitiveness”, Korean Society for Computational Accounting and Accounting, Regular Academic Conference, 2011, pp. 105-122.
- [20] Lim, D. H. and Kwon, G. H., “A Study on the Factors Influencing of the Educational Gap through the Human Capital Theory”, Korean Association For Policy Science, Vol. 3, 2013, pp. 185-213.
- [21] Ly, A., Marsman, M., and Wagenmakers, E.-J., “Analytic Posteriors for Pearson’s Correlation Coefficient”, *Statistica Neerlandica*, Vol. 72, No 1, 2018, pp. 4-13.
- [22] Ly, A., Verhagen, A. J., and Wagenmakers, E.-J., “Harold Jeffreys. *Journal of Mathematical Psychology*”, Vol. 72, 2016, pp. 19-32.
- [23] McCullagh, P., “Regression Models for Ordinal Data”, *Journal of the Royal Statistical Society Series B (Methodological)*, Vol 42, No 2, 1980, pp. 109-142.
- [24] Ministry of Education, “Demographic Change & Response to the 4th industrial revolution (university innovation support plan)”, Morning Press Release, 2019. 8. 7.
- [25] Ministry of Education. “Announcement of 272 universities with financial support”, Press, 2019. 9. 2.
- [26] Norton, E. C., Dowd, B. E., and Maciejewski, M. L., “Marginal Effects—Quantifying the Effect of Changes in Risk Factors in Logistic Regression Models”, *JAMA*, Vol. 13, 2019, pp. 1304-1305.
- [27] Park, S. R., “Applied Econometrics using Stata”, ParkYounSa, Second Edition, 2020, pp. 1-602.
- [28] Revelle, W., “Psych: Procedures for Psychological, Psychometric, and Personality Research”, R package, Retrieved from the 2019.
- [29] Turvey, R., “Marginal Cost”, *The Economic Journal*, Vol. 79, No. 314, 1 June 1969, pp. 282-299.
- [30] Williams, R., “Generalized Ordered Logit/Partial Proportional Odds Models for Ordinal Dependent Variables”, *The Stata Journal*, Vol. 6, No. 1, 2006, pp. 58-82.
- [31] Woo, S. K. and Jung, Y. W., “Measuring Efficiency of University Management: Assessment on Effectiveness of University Evaluation Policy”, *Korean Public Administration Quarterly*, Vol. 27, No. 4, 2015, pp. 1265-1285.
- [32] www.academyinfo.go.kr, 2020.
- [33] Ylijoki, O. H., “University Under Structural Reform: A Micro-Level Perspective”, *Metrics*, Vol. 52, 2014, pp. 55-75.

■ 저자소개



Dong Woo Chae

Dong Woo Chae is studying Economics in Hoseo University. He mainly studies the Complexities of Economics, Environmental Economics based on Econometrics etc. He has served as a Manager of International Business Team in Hoseo University. Nowadays he studies Economic phenomena based on Administrative organizational structure.



Byung Hoon Jeon

Byung Hoon Jeon is studying a PhD in Business Administration at Hoseo University. His main interests are University Evaluation, University Restructuring, University Planning Analysis, and various analysis of

Social Phenomena. He served as the Strategic planning Team Leader at Hoseo University and is the AI·SW Team Leader. In recent years, research on Future Strategies for University has been continued.



Kun Oh Jung

Professor Kun Oh Jung graduated from Korea University and received a Ph.D in economics from Korea University. He is currently a professor at the Department of Global Commerce at Hoseo University. The main areas of interest are research on the effects of taxation on local income tax, financial system, and consumption structure. Recently, he showed interest in the study of China's Economic System, and is also conducting research on China's Economic Policy and policies to mitigate Income Inequality.