

학과 간 전출과 전입의 특성분석 - D대학교의 사례를 중심으로[†]

최승배¹

¹동의대학교 데이터정보학과

접수 2012년 12월 6일, 수정 2012년 12월 25일, 게재확정 2013년 1월 7일

요약

인구의 감소로 대학 입학생들이 줄어들어서 입학생 모집을 위해서 각 대학들은 나름대로의 대책을 강구하고 있고, 교육과학기술부에서는 몇몇의 지표들을 적용하여 대학평가를 하여 대학구조 조정을 실시하고 있다. 평가지표 중에 하나인 '충원률'의 지표를 높이기 위한 방법으로 대부분의 대학에서는 학과들 간의 전과(전출과 전입)의 폭을 넓혀 대학 내에서 학과 간에 학생들의 전과를 허용하고 있다. 이러한 전입과 전출문제는 성적이 낮은 학과로 입학하여 성적이 높은 학과로 이동하는 현상을 낳아 학과로 입학생을 모집하고 있는 현재의 학사 운영상에 잘못된 결과를 낳을 수 있다. 또한 전과율을 높이는 문제는 대학을 운영하는 입장에서는 학생들의 손실은 없지만 전출이 많은 학과의 입장은 학생의 부족현상으로 매우 어려운 처지에 놓일 수 있다. 본 연구에서는 D대학교의 사례를 중심으로 일반적인 통계분석과 사회연결망분석을 통하여 전과의 특성을 분석한다. 분석결과, 이공계열에서 인문사회계열로, 입학성적이 낮은 학과에서 높은 학과로, 취업률이 낮은 학과에서 높은 학과로 전과를 하고 있는 것으로 나타났다.

주요용어: 사회연결망분석, 전과, 중심성, 충원률.

1. 서론

교육과학기술부는 대학 구조 개혁 방안 중 하나로 입학정원 문제를 해결하기 위해서 1) 고교졸업자수의 감소로 인한 지방대학의 미충원률 증가에 대한 대책 강구와 2) 전년도에 미충원된 입학정원을 익년도로 이월하는 제도를 축소 및 폐지 등의 내용을 발표하면서 대학에게 각 종 대책을 요구하고 있다 (<http://www.mest.go.kr/>). Kim 등 (2009)은 시계열분석의 이동평균을 이용하여 2009년부터 2026년까지 대구 경북 (대구광역시와 경상북도) 지역의 고3 학생 수를 예측하고 있다. 그들은 2013년 이후부터 2018년까지 고3 학생 수는 꾸준히 감소하고, 2019년 이후에는 출산률의 급격한 감소로 인하여 많은 대학교와 전문대학들이 통폐합이 되거나 폐교위기에 직면할 것이라고 기술하고 있다.

Kim 등 (2009)은 대학 입학정원의 추이는 비단 대구 경북지역의 대학뿐만 아니라 국내 모든 대학들에게 심각한 문제를 야기할 것이라고 예견하고 있다. Choi (2006)는 대학 교육서비스 만족요인 실증분석이라는 제목으로 대학에서 학생들에게 부여하는 교육 서비스 만족요인을 연구하면서 입학자원의 감소에 대한 대책의 하나로 대학의 노력이 필요로 함을 피력하고 있다. 교육과학기술부가 발표한 미래 고교 졸업생 추이에 따르면, 지속적인 학령인구 감소로 4년 뒤인 2017학년도에는 전체 대학

[†] 이 논문은 2009학년도 동의대학교 연구년 지원에 의하여 연구되었음.

¹ (614-714) 부산광역시 부산진구 가야동 산 24번지, 동의대학교 데이터정보학과, 부교수.
E-mail: csb4851@deu.ac.kr

(2년제 포함) 입학 정원 (2012년 현재 57만 명 기준)이 고교 졸업생 (55만 8000여명)보다 많아진다 (<http://news.chosun.com/>). 2017년부터 대학 입학정원보다 고교 졸업생이 줄어든다는 인원 추계에 따라 교육과학기술부는 전기한 두 가지의 내용 등을 포함하여 입학정원의 감축 등 각 대학들로 하여금 자체적으로 구조조정을 하도록 요구하고 있다. 이러한 교육과학기술부의 요구에 부응하기 위하여 모든 대학들은 각 대학별로 특성화시키거나 몸집 줄이기를 시도하고 있다.

교육과학기술부는 최근 들어 대학의 평가를 통하여 ‘재정지원 제한대학’과 ‘부실대학’을 발표하고 있다. 평가지표로는 ‘취업률’, ‘재학생 충원률’, ‘장학금 지급률’, ‘전임교원 확보율’ 등을 포함하여 8가지이다. 예체능과 관련된 특정 대학들은 이 지표들 중 ‘취업률’은 해당 대학들의 불리한 점을 들어 불합리한 지표라고 주장하고 있다. 또한 혹자는 ‘부실대학’을 만드는 ‘부실대학’ 선정이라는 이야기까지 나오고 있다. 즉, ‘부실대학’으로 선정된 대학들이 ‘취업률’과 ‘재학생 충원률’을 1년 내에 기준 이상으로 올리기 위해서 최악의 수단과 방법을 동원한다는 것이다. 예를 들면, ‘취업률’을 높이기 위해서 취업대상자들을 단기 인턴 교직원으로 채용하거나 ‘재학생 충원률’을 높이기 위해서 순수학문과 관련된 학과들을 폐과시키거나 통폐합시키는 등의 문제를 야기 시키고 있다. ‘재학생 충원률’을 높이기 위한 학과 구조조정은 현대의 실태라고 할 수 있을지 모르나 대학의 목표인 기초학문을 등한시한다면 대학으로서의 역할을 할 수 있을지 의문이다. Song과 Kim (2012)는 대학 평가지표들에 관한 연구로서 각 지표들에 대한 상관분석과 변수선택에 의한 각 변수들 간에 연관성을 연구하였다.

대학평가 지표들 중 ‘재학생 충원률’은 각 대학 내 전과 (전출과 전입)의 허용률을 높임으로써 발생될 수 있는 또 하나의 문제점을 낳고 있다. 교육과학기술부에서는 ‘재학생 충원률’을 ‘현재 재학 중인 학생 수’를 ‘편제인원 수’로 나눈 것으로 정의하고 있다. 전과의 허용률을 높임으로써 대학 입장에서는 타 대학으로의 이탈률을 최소화함으로써 ‘재학생 충원률’을 높일 수 있는 하나의 방법으로 이용된다는 것이다. 거의 모든 대학에서는 ‘재학생 충원률’을 높이기 위한 방법으로 대학 내의 학과 간의 전과 허용률을 높이고 있다. 서울/경기 지역, 부산/경남 지역, 대구/경북 지역 그리고 충청/전라권의 대학들 중 지역별로 임의로 10개 대학들을 추출하여 조사한 결과 대부분의 대학들에서 적게는 입학정원의 10%에서 많게는 50%까지 허용하고 있는 추세이다 (각 대학의 대학정보공시에 나타나는 학칙의 내용 중 전과 부분을 참고하였음).

전과를 활성화시킨다는 것은 대학과 학생들의 입장에서는 효율적일 수 있지만 다음과 같은 문제점들을 야기 시킬 수 있다. 첫째, 학생들의 학사 운영 상 합리적이지 못한 결과를 보일 수 있다. 즉, 입학 시 인기가 없는 학과 (경쟁률이 낮은 학과, 커트라인이 낮은 학과)에 입학하여 2, 3학년에 인기가 높은 학과 (경쟁률이 높은 학과, 커트라인이 높은 학과)로 전과함으로써 학과 단위로 모집하는 의미가 퇴색될 수 있다는 점에서 학사 운영상의 문제점으로 제기될 수 있다. 둘째, 전출률이 높은 학과에서는 1학년에 학과 교수들이 애정을 가지고 잘 교육시켜 놓은 학생들이 타 학과로 전출함으로써 교수와 학생들과의 교감을 나눌 수 없도록 하는 결과를 가져올 수 있다. 그리고 셋째, 전출이 많은 학과에서는 학과를 운영할 수 없을 정도 학생의 부족현상이 발생될 수 있는 여지가 있다. 물론 해당 학과에서는 상기한 문제점이 발생하지 않도록 학생들과의 관계 개선을 위하여 최선의 노력을 기울여야 한다고 할 수 있지만 이러한 측면에서도 한계가 있을 수 있다.

따라서 본 연구의 목적은 D대학교의 전과와 관련된 데이터를 분석하여 전과의 실태를 파악하고 전과와 관련한 기초자료를 제공하는 것이다. 본 연구의 목적을 위하여 (1) 원시데이터를 이용하여 계열별, 입학성적별, 취업률별로 전출과 전입에 대한 행태분석을 수행하고, (2) 사회연결망분석의 결과를 통하여 학과의 전출과 전입에 대한 추세를 재확인한다.

본 연구는 다음과 같이 구성되어 있다. 2절에서는 사회연결망과 관련하여 기본개념들과 사회연결망 그래프를 작도하는 과정을 기술하였고, 3절에서는 본 연구에서 사용된 데이터의 설명과 함께 변수에 대해서 소개하였다. 그리고 4절에서는 본 연구의 목적을 달성하기 위한 일반통계분석과 사회연결망분석

수행하고, 그 결과와 그래프를 제시하였다. 마지막 5절에서는 본 연구에 대한 결과를 통한 전과에 대한 견해의 내용으로 결론을 맺었다.

2. 사회연결망분석

2.1. 정의 및 개요

사회연결망분석을 정의하기 이전에 ‘사회연결망’, ‘사회미디어’와 ‘사회연결망서비스’라는 개념을 먼저 알아야 한다. 사회연결망은 웹 사이언스 (web science)의 연구 분야 중 하나로, 웹상에서 개인 또는 집단이 하나의 개체가 되어 각 개체들 간의 상호의존적인 관계에 의해서 만들어지는 사회적 관계 구조를 말한다. 사회미디어란 사람들이 의견, 생각, 경험, 관점 등을 서로 공유하기 위해서 사용하는 온라인 플랫폼 (platform)을 말한다. 사회미디어는 텍스트, 이미지, 오디오, 비디오 등의 다양한 형태를 가지고 있다. 대표적인 사회미디어로서 블로그 (blog), 사회연결망 (social network), 메시지보드 (message boards), 팟캐스트 (podcasts), 위키스 (wikis), 비디오블로그 (vlog) 등이 있다 (Jeon과 Ahn, 2010). 사회연결망서비스는 사회미디어의 한 종류로서 사회연결망을 이용하는 사람들 간의 의사소통과 정보공유를 위한 온라인 서비스이다. 사회연결망서비스는 사용자 상호간에 친구를 소개하여, 친구 관계를 넓힐 목적으로 개설된 웹기반 커뮤니티 웹사이트이다. 사회연결망서비스의 예로서 미국의 페이스북 (facebook), 유튜브 (youtube), 트위터 (twitter), 마이페이스 (myspace) 등과 국내의 싸이월드 (cyworld) 등이 있다.

사회연결망분석은 수많은 개체들과 그 개체들 사이의 관계망 내에서 어떤 개체들이 얼마나 중요한 역할을 하는지, 하위 그룹이 없는지 또는 연결 관계가 무엇을 의미하는지 등의 개체들 간 사이에 어떤 패턴을 찾기 위한 사회과학적 또는 통계학적 방법론이라고 할 수 있다. 사회연결망분석에서 대표적인 측도가 중심성 (centrality)이다.

2.2. 중심성

사회연결망에서의 측도는 여러 가지가 있지만 중심성 측도는 이해하기 쉽고 사회연결망분석에서 자주 사용된다. 중심성 측도들은 사용되는 사회연결망에서 어느 개체가 중심적인 위치에 있는 지에 대한 측도로서 Table 2.1에 주어져 있다 (Opsahl 등, 2010).

Table 2.1 Types of measures of the centrality

Measurement	Explanation
Degree	The number of links incident upon a node (i.e., the number of ties that a node has).
Degree_in	The number of ties directed to the node
Degree_out	The number of ties that the node directs to others
Closeness	The length of the paths from a node to all other nodes in the network
Betweenness	The number of shortest paths from all vertices to all others that pass through a node

연결선 (연결선의 수, degree)은 네트워크 내에서 어떤 사람이 다른 어떤 사람과 얼마나 많이 접해 있는가를 측정하는 개념으로서 연결중심성 (degree centrality)이라고도 한다. 이 측도는 연결된 방향에 따라 입선 수 (indegree)와 출선 수 (outdegree)로 나눌 수가 있는데, 입선 수는 다른 사람으로부터 연결되는 수이고, 출선 수는 다른 사람들에게 연결되는 수를 의미한다 (Choi 등, 2011).

근접성 (closeness)은 어떤 개체가 다른 개체들과 얼마나 친밀한 (가까운) 지를 측정하는 개념으로서 근접중심성 (closeness centrality)이라고도 한다. 각 개체들의 근접성은 어떤 특정 개체가 다른 개체까지 도달할 때까지 거치는 선의 수 (최단경로의 길이)의 평균의 역수로 계산된다. 예로서 A-B-C-D-E로

연결되어 있는 라인 네트워크 (line network)가 있다고 할 때, A에 대한 근접성은 4/10이다 (Choi 등, 2011). i 번째 개체에 대한 근접성을 다음과 같이 일반화할 수 있다 (Huh, 2010).

$$C_c(i) = \frac{n-1}{\sum_{i \neq j} d(i, j)}, \quad i = 1, \dots, n \quad (2.1)$$

여기서 $d(i, j)$ 는 개체 i 에서 j 까지의 최단 경로 길이이다. n 은 개체수이다.

중개성 (betweenness)은 어떤 개체가 다른 개체 쌍 사이에 위치하는 정도를 측정하는 개념으로서 두 개의 개체 간에 중간에 끼이는 경우의 수 (두 개체들을 연결할 경우 거쳐 가는 경우의 수)이며 중개중심성 (betweenness centrality)이라고도 한다. 근접성의 경우와 마찬가지로 A-B-C-D-E로 구성된 네트워크로 예를 들면, 양 끝에 있는 개체 A와 E는 중개정도가 없기 때문에 가장 중개성이 낮으며, 가장 중간에 있는 개체 C가 중개의 정도가 가장 많기 때문에 중심성이 높다. 개체 B에 대한 중개성 (무방향성의 경우)은 A-B-C, A-B-D, C-B-A, D-B-A로 4이다. 이와 마찬가지로 나머지 개체들 A, B, C, D, E의 중개성은 각각 0, 4, 8, 4, 0이다. 따라서 개체 C가 중개성이 가장 크고 중개성이 클수록 중심개체로 본다 (Choi 등, 2011). 따라서 앞의 간단한 네트워크 예에서 개체 C가 중개성 측면에서 가장 중요한 역할을 한다. 어떤 개체 i 에 대한 중개중심성은 다음과 같이 계산된다 (Huh, 2010).

$$C_b(v) = \sum_{i \neq v} \sum_{j \neq v} \frac{\sigma_{ivj}}{\sigma_{ij}}, \quad i = 1, \dots, n \quad (2.2)$$

여기서 σ_{ij} 가 개체 i 에서 j ($i \neq j$)로 가는 최단경로 수이고, σ_{ivj} 는 개체 i 에서 개체 j ($i \neq j$)로 가는 경로 중에서 v 를 거치는 경로의 수이다.

본 연구에서는 사회연결망분석 결과를 이용하여 그래프를 작성하기 위해서 상기한 중심성들 중에서 연결중심성을 이용한다. Cho (2012)은 모대학생들을 대상으로 학생들의 복수전공의 유입과 유출에 대한 분석을 사회연결망분석을 통하여 시각화함으로써 설명하고 있다.

2.3. 사회연결망 작성 단계

4.2절에서 얻어진 분석결과의 시각화를 위해 사회연결망분석을 통하여 그래프를 작도한다. 4.3절에서 소개되는 사회연결망 그래프는 SAS의 Optgraph procedure for SNA와 UCINET을 이용하여 다음과 같은 절차에 의하여 작도된다.

[단계 1] SAS의 Optgraph procedure for SNA를 이용하여 중심성 측도와 학과정보 데이터 셋 (계열, 입학성적, 취업률)을 생성한다. 이 때, 중심성 측도는 중심성 측도들 중 연결중심성이다.

[단계 2] 연결중심성 측도 생성 과정에서 생성된 연결 (link) 정보 데이터 셋을 생성시킨다. 즉, 연결 정보 (from_id, to_id)는 학과정보별로 어느 학과에서 어느 학과로 많은 연결이 되어 있는가에 대한 정보이다.

[단계 3] [단계 1]에서 생성된 학과정보 데이터 셋과 [단계 2]에서 생성된 연결 정보 데이터 셋을 병합한다.

[단계 4] UCINET을 이용한 그래프 작성을 위하여 [단계 3]에서 병합된 데이터 셋을 텍스트 파일로 변환시킨다.

[단계 5] UCINET을 이용한 그래프는 다음의 과정을 통하여 작도된다. (1) 연결 정보 데이터 셋의 텍스트 파일을 DL 파일 (test.##h, test.##d 파일 생성)로 변환시킨다. (2) 학과정보 데이터 셋의 텍스트 파일을 VNA 파일 (a-Attr.vh, a-Attr.##d) 파일로 변환시킨다. (3) UCINET의 메

뉴에서 ‘Visualize network with NetDraw’ 실행하고 그래프를 작도한다. UCINET에서 그래프를 작도하는 세부적인 사항은 UCINET의 매뉴얼을 참조하기 바란다.

3. 분석데이터 및 변수

본 연구에서 사용된 원시데이터는 2010년 1학기부터 2012년 1학기까지 전과를 한 615명에 대한 데이터이다. 분석에 사용된 데이터는 615명 중에서 같은 학과의 야간에서 주간 또는 주간에서 야간으로 전과한 학생들 17명을 분석에서 제외한 598명이다.

본 연구에서는 두 가지 형태로 분석을 수행한다. 첫 번째는 분석데이터를 이용하여 기본적인 통계분석을 수행한다. 분석 내용은 (1) 전과와 관련된 변수들에 대해서 빈도분석을 수행한다. (2) 계열별, 입학성적별, 취업률별 전과한 학생들의 전과 전후의 차이 변화 (대칭성)를 알아보기 위해서 맥네마-보우커 (McNemar-Bowker) 검정을 수행하였다. 두 번째로 앞서 분석된 결과를 시각적인 차원에서 재확인하기 위하여 사회연결망분석을 수행하여 얻어진 사회연결망 그래프를 통하여 계열별, 입학성적별, 취업률별로 전과의 특성을 시각적인 견지에서 알아보았다.

분석에서 사용된 변수들은 다음과 같은 과정을 통하여 정의하였다. (1) ‘계열’ 변수는 인문사회계열 (인문대, 법정대, 상경대 소속 학과), 자연과학계열 (자연대, 의료보건대, 생활과학대 소속 학과), 공과계열 (공대 소속 학과), 예체능계열 (예체능 관련 대학 소속 학과) 4개의 범주로 구분하였다. (2) 학과별 ‘입학성적’ 변수로서 수능성적과 학생부성적은 등급으로 얻어졌는데 최근 3개 (2010, 2011, 2012)년 데이터에서 각 년도의 등급을 역수로 하여 100을 곱해서 얻어진 데이터를 평균으로 계산하였다. 학과별 ‘입학성적’ 변수는 앞의 계산법으로 하여 수능성적과 학생부성적을 합을 하여 각 학과의 입학성적의 수준을 결정하였다. 분석에 사용된 ‘입학성적’ 변수는 다음과 같은 방법으로 ‘하그룹’, ‘중하그룹’, ‘중상그룹’, ‘상그룹’으로 구분하였다. 즉, 전과가 이루어진 68개 학과들의 입학성적을 이용하여 제 1사분위수 (49.61), 제 2사분위수 (55.18), 제 3사분위수 (61.75)를 구하였다. 그 결과 제 1사분위수 아래에는 ‘하그룹’ 학과, 제 1사분위수와 제 2사분위수 사이는 ‘중하그룹’ 학과, 제 2사분위수와 제 3사분위수 사이는 ‘중상그룹’ 학과, 그리고 제 3사분위수 이상은 ‘상그룹’ 학과로 구분하였다. (3) 학과별 ‘취업률’ 변수는 지난 3년 간 학과별 평균 취업률 (매년 6월 1일자 건강보험취업률)데이터를 이용하여 제 1사분위수 (45.855), 제 2사분위수 (55.021), 제 3사분위수 (62.724)를 구하였다. 사분위수의 결과를 이용하여 제 1사분위수 아래에는 ‘하그룹’ 학과, 제 1사분위수와 제 2사분위수 사이는 ‘중하그룹’ 학과, 제 2사분위수와 제 3사분위수 사이는 ‘중상그룹’ 학과, 그리고 제 3사분위수 이상은 ‘상그룹’ 학과로 구분하였다.

본 연구에서 수행되는 기초통계분석은 통계전문 패키지인 IBM SPSS Statistics 20.0을 사용하였고, 사회연결망분석은 중심성 측도를 얻기 위하여 SAS의 Optgraph for SNA 프로시저를 사용하였고, 연결중심성 (degree) 결과를 이용하여 그래프를 작도하기 위하여 Uncinet 홈페이지에서 제공하는 Ucinet 6.0을 이용하였다.

4. 분석결과

4.1. 기술통계 분석

본 연구에 사용된 분석데이터에 대해서 인구통계학적 변인에 대한 기술통계분석을 수행한 결과 Table 4.1에 주어져 있다. Table 4.1에서 ‘연도별’로 보았을 때, 2010에 가장 전과율 (41.6%)이 높았으나 2011년에는 31.9%, 2012년에는 26.4%로 나타나 해가 거듭될수록 전과율은 줄어들고 있는 추세가 있음을 알 수 있다. 학년별로는 2학년과 3학년에 전과하는 비율이 각각 84.8%, 15.2%로 나타나 2학년에 전

과를 많이 하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 3학년에 전과를 할 경우 학습의 부담이 크기 때문이라고 판단된다. ‘성별’로는 남자와 여자의 경우 각각 66.4%와 33.6%로 나타나 남자가 여자보다 전과를 더 많이 하는 것으로 나타났다. ‘계열별’로 보면 전과하기 이전과 이후의 비율을 보면 인문사회계열은 31.3%에서 73.2%로 나타나 타 계열에서 인문계열로 이동이 많았음을 알 수 있다. 자연과학계열은 16.9%에서 5.0%로, 공과계열은 48.5%에서 20.6%로 나타나 자연과학계열과 공과계열에서 전출이 많이 있었음을 알 수 있다. 예체능계열은 그다지 큰 변화는 없는 것으로 나타났다. ‘입학성적’의 경우 입학성적이 낮은 학과들과 중하인 학과들에서 전과 전후를 보면 각각 37.1%에서 3%, 그리고 27.8%에서 12.2%로 나타나 입학성적이 낮은 학과에서 많은 전출이 이루어 졌음을 알 수 있다. 역으로 입학성적이 높은 학과는 10.7%에서 51.0%로 나타나 입학성적이 낮은 학과에서 높은 학과로의 전과의 추세가 두드러짐을 알 수 있다. ‘취업률’의 경우 빈도로 보았을 때, 그렇게 많은 변화는 이루어지지 않았지만 취업률이 중하위권에 있는 학과들에서 전과 전에 25.8%였던 비율이 전과 후에 10.7%로 나타나 전과가 많이 이루어졌음을 알 수 있다. 그리고 중상위권에 있는 학과는 전과 전에 33.3%였던 비율이 51.5%의 비율을 보여 중상위권의 학과로 전출이 많이 이루어 진 것으로 나타났다.

Table 4.1 Descriptive statistics

Variable	Category	Frequency	Percent
Year	2010	249	41.6
	2011	191	31.9
	2012	158	26.4
Grade	2	507	84.8
	3	91	15.2
Sex	Boy student	397	66.4
	Girl student	201	33.6
Category (before)	Humanity-society category	187	31.3
	Nature science category	101	16.9
	Engineering category	290	48.5
	Art-physical category	20	3.3
Category (after)	Humanity-society category	438	73.2
	Nature science category	30	5.0
	Engineering category	123	20.6
	Art-physical category	7	1.2
Entrance grade (before)	Low	222	37.1
	Middle-low	166	27.8
	Middle-best	146	24.4
	Best	64	10.7
Entrance grade (after)	Low	18	3.0
	Middle-low	76	12.7
	Middle-best	199	33.3
	Best	305	51.0
Employment rate (before)	Low	120	20.1
	Middle-low	154	25.8
	Middle-best	186	31.1
	Best	138	23.1
Employment rate (after)	Low	125	20.9
	Middle-low	64	10.7
	Middle-best	308	51.5
	Best	101	16.9

4.2. 전과 전후 변화 유무 검정

‘계열’, ‘입학성적’, ‘취업률’에 대해서 전과 전후의 변화에 대한 유의성을 알아보기 위하여 맥네마-보우커 검정을 수행하였다. 여기서 변화가 있었다는 것은 대칭적이지 못하다는 의미가 된다. 먼저 검정을

수행하기 위해서 전과 전후의 패턴을 파악하기 위하여 교차표를 구성하였다. 이에 대한 결과는 Table 4.2에서부터 Table 4.4에 주어져 있다.

Table 4.2의 ‘계열’에 대한 교차표의 결과를 보면, 인문사회계열에서 인문사회계열로 전과한 경우가 높게 나타나고 있지만 공과계열에서 인문사회계열로 전과한 경우가 가장 높게 나타나고 있다. ‘계열’의 전과 전후에 변화가 있는지를 알아보기 위하여 맥네마-보우커 검정을 수행한 결과 p값이 0.001 (통계량 값: 226.473, 자유도: 6)로 나타나 유의수준 0.01하에서 유의한 결과를 보여 전과 전후에 유의한 변화가 있었다고 할 수 있다. 즉, 전과에 있어서 계열 간의 이동이 유의하게 변화가 있었음을 알 수 있다.

Table 4.2 Cross table for before and after of change of major study (category)

		After				Total
		Humanity-society	Nature science	Engineering	Art-physical	
Before	Humanity-society	172 (28.8)	6 (1.0)	9 (1.5)	0 (0.0)	187 (31.3)
	Nature science	71 (11.9)	4 (0.7)	25 (4.2)	1 (0.2)	101 (16.9)
	Engineering	180 (30.1)	20 (3.3)	88 (14.7)	2 (0.3)	290 (48.5)
	Art-physical	15 (2.5)	0 (0.0)	1 (0.2)	4 (0.7)	20 (3.3)
Total		438 (73.2)	30 (5.0)	123 (20.6)	7 (1.2)	598 (100.0)

McNemar-Bowker: 226.473, degree of freedom: 6, p-value: 0.001

Table 4.3의 ‘입학성적’에 대한 교차표의 결과를 보면, 두드러진 결과는 입학성적이 낮은 학과의 학생들이 입학성적이 높은 학과로의 전과가 이루어졌다는 점이다. 이러한 점이 본 연구에서 우려한 결과이다. 즉, 입시성적이 낮은 학과로 입학하여 입시성적이 높은 학과로의 전출을 하고 있음을 Table 4.3의 결과에서 보여 주고 있다. 실제로 ‘입학성적’에 있어서 전과 전후에 있어서 변화가 있었는지를 알아보기 위하여 맥네마-보우커 검정을 수행한 결과 p값이 0.001 (통계량 값: 313.554, 자유도: 6)로 나타나 유의수준 0.01하에서 유의한 결과를 보여 전과 전후에 ‘입학성적’의 변화가 있다고 할 수 있다. 즉, 입학 전에 낮은 성적을 받은 학생들이 입학성적이 높은 학과로의 이동이 유의하게 있었음을 알 수 있다.

Table 4.3 Cross table for before and after of change of major study (entrance grade)

		Aafter				Total
		Low	Middle-low	Middle-best	Best	
Before	Low	11 (1.8)	29 (4.8)	73 (12.2)	109 (18.2)	222 (37.1)
	Middle-low	1 (0.2)	18 (3.0)	64 (10.7)	83 (13.9)	166 (27.8)
	Middle-best	4 (0.7)	23 (3.8)	46 (7.7)	73 (12.2)	146 (24.4)
	Best	2 (0.3)	6 (1.0)	16 (2.7)	40 (6.7)	64 (10.7)
Total		18 (3.0)	76 (12.7)	199 (33.3)	305 (51.0)	598 (100.0)

McNemar-Bowker: 313.554, degree of freedom: 6, p-value: 0.001

Table 4.4의 ‘취업률’에 대한 교차표의 결과를 보면, 전과 후의 취업률이 ‘증상’인 학과의 수가 많게 나타났으며, 나머지의 범주에서는 비슷한 결과를 보이고 있다. 전과를 하는 경우 학생들은 ‘취업률’에는 고려는 하고 있지만 매우 심각하게 생각하고 있지 않은 것으로 나타났다. ‘취업률’에 있어서 전과 전후에 변화가 유의하게 있었는지에 대해서 알아보기 위하여 맥네마-보우커 검정을 수행한 결과 p값이 0.001 (통계량 값: 72.573, 자유도: 6)로 나타나 유의수준 0.01하에서 유의한 결과를 보여 전과 전후에 유의한 변화가 있다고 할 수 있다. 즉, 입학 전에 중하위권의 취업률을 보인 학과에서 취업률이 중상위권의 취업률을 보인 학과로 이동이 유의하게 있었음을 알 수 있다. 이러한 현상은 대학생들의 학습목표 중의 하나가 취업이고 최근 취업하기 어려운 현실을 감안할 때, 취업률이 낮은 학과에서 높은 학과로 전과를 하는 것은 자연스러운 현상이라고 생각한다.

Table 4.4 Cross table for before and after of change of major study (employment rate)

		After				Total
		Low	Middle-low	Middle-best	Best	
Before	Low	24 (4.0)	16 (2.7)	54 (9.0)	26 (4.3)	120 (20.1)
	Middle-low	42 (7.0)	22 (3.7)	70 (11.7)	20 (3.3)	154 (25.8)
	Middle-best	35 (5.9)	15 (2.5)	98 (16.4)	38 (6.4)	186 (31.1)
	Best	24 (4.0)	11 (1.8)	86 (14.4)	17 (2.8)	138 (23.1)
Total		125 (20.9)	64 (10.7)	308 (51.5)	101 (16.9)	598 (100.0)

McNemar-Bowker: 72.573, degree of freedom: 6, p-value: 0.001

4.3. 사회연결망 그래프

4.2절에서 보인 결과를 시각적으로 재확인하기 위해서 학과의 ‘계열’, ‘입학성적’, ‘취업률’에 대해서 사회연결망분석을 실시하였다. 사회연결망분석 결과에서 얻어진 중심성 측도 중에 하나인 연결 중심성을 가중치로 하여 사회연결망분석의 결과를 이용한 사회연결망 그래프를 작도하였다. 그래프 작도를 위한 사회연결망분석의 결과는 Table 4.5에 주어져 있다. Table 4.5에서 ‘degree_in’과 ‘degree_out’은 각각 해당 학과의 전입과 전출한 결과이며, ‘degree centrality’는 전입과 전출을 한 결과를 보여 주고 있다. 본 연구에서의 목적은 전과의 특성을 파악하는데 있기 때문에 ‘계열’, ‘입학성적’, ‘취업률’에 대한 각 학과 간 사회연결망 그래프를 중심으로 기술한다.

Table 4.5 Results of degree centrality

Department	degree_in	degree_out	degree centrality
A	16	4	20
C	17	0	17
D	17	6	23
⋮	⋮	⋮	⋮
X	13	2	15
Y	6	7	13
Z	19	3	22

세 가지의 변수들에 대한 사회연결망 그래프들은 Figure 4.1부터 Figure 4.3까지 주어져 있다. Figure 4.1은 ‘계열’에 대해서 학과별로 전출과 전입에 대해서 어떤 특성이 있는지를 보여 주고 있다. 여기서 각 노드 (node)들은 전과가 한번이라도 이루어진 학과들을 의미한다. 그리고 도형 ‘○’은 인문사회계열, ‘◇’은 자연과학계열, ‘△’는 공학계열, ‘□’은 예체능계열을 의미하고 도형의 크기는 전과의 상태를 의미한다. 즉, 각 도형의 크기가 클수록 어느 학과들의 전과가 다른 어떤 학과의 전과보다 상대적으로 활발히 이루어졌음을 의미한다. Figure 4.1의 결과를 보면, 인문사회계열과 공과계열에서 전과가 가장 활발히 이루어졌음을 알 수 있다. 이 결과는 4.2절에 있는 Table 4.2의 교차표의 결과를 뒷받침해 주고 있다.

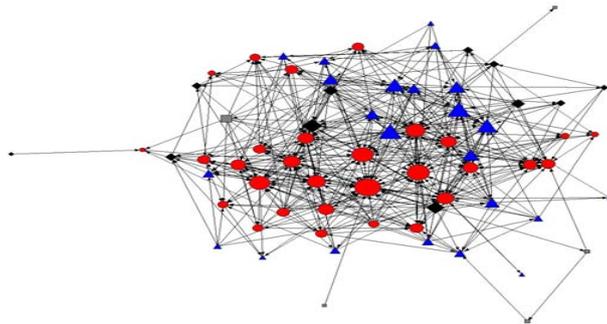


Figure 4.1 Moving in and moving out in aspect to category
 (○: humanity-society, ◇: nature science, △: engineering, □: art-physical)

Figure 4.2는 ‘입학성적’에 대해서 학과별로 전출과 전입에 대해서 어떤 특성이 있는지를 보여 주고 있다. 여기서 도형 ‘○’은 입학성적이 ‘낮음’, ‘◇’은 ‘중하’, ‘△’는 ‘중상’, 그리고 ‘□’은 ‘상’을 의미한다. Figure 4.2에서 볼 수 있는 바와 같이 ‘상’인 학과에서 전과가 가장 활발히 이루어졌음을 알 수 있다. 이 결과는 4.2절에 있는 Table 4.3의 교차표의 결과를 뒷받침해 주고 있다. 즉, 어느 수준에 해당하는 학과든지 간에 입학성적이 높은 학과로의 전출이 활발하게 이루어 졌음을 알 수 있다.

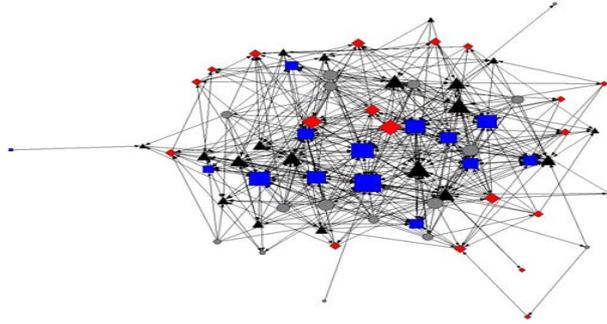


Figure 4.2 moving in and moving out in aspect to entrance grade
(○: low, ◇: middle-low, △: middle-best, □: best)

Figure 4.3은 ‘취업률’에 대해서 학과별로 전출과 전입에 대해서 어떤 특성이 있는지를 보여 주고 있다. 여기서 도형 ‘○’은 취업률이 ‘낮음’, ‘◇’은 ‘중하’, ‘△’는 ‘중상’, 그리고 ‘□’은 ‘상’을 의미한다. Figure 4.3에서의 결과는 취업률의 높고 낮음에 따라 전과에 별 특이한 현상은 보이지 않고 있지만 취업률 ‘중상’과 ‘중하’인 학과에서 전과의 움직임이 다소 많은 것을 볼 때, 이 결과는 4.2절에 있는 Table 4.4의 검정 결과를 뒷받침해 주고 있다. 즉, 취업률이 중하위권인 학과에서 중상위권의 학과로 전과의 움직임이 높다고 할 수 있다.

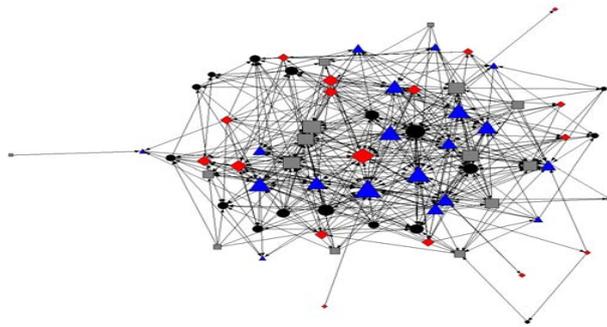


Figure 4.3 moving in and moving out in aspect to employment rate
(○: low, ◇: middle-low, △: middle-best, □: best)

5. 결론

지금까지 D대학교의 전과 데이터를 이용하여 전과에 대한 특성을 일반통계학적 통계분석과 사회연결망 그래프를 통하여 알아보았다. 분석결과 (1) 여학생보다 남학생이 더 많이 전과를 한 것으로 나타났다. 그리고 (2) 이공계열 학과에서 인문사회계열 학과로 (인문사회계열에서 인문사회계열로의 이동은

언급하지 않음), (3) 입학성적이 낮은 학과에서 높은 학과로, (4) 취업률이 낮은 학과에서 높은 학과로 전과하는 비율이 높음을 알 수 있었다. 전과 제도는 주관이 뚜렷한 학생들이 대학 입학 당시 적성에 맞을 것이라고 생각하여 입학한 학과에서 학습을 하다가 적성에 맞지 않아 다른 학과로 전과하여 자신들의 적성에 맞는 학과를 선택하도록 기회를 주는 측면에서는 매우 좋은 제도라고 생각한다. 그러나 어떤 기준에 대해서 낮은 학과에서 높은 학과로의 전과의 이동이 활발하다는 본 연구 결과를 볼 때, 전과의 추세가 전기한 내용이라고 단정하기 어렵다. 본 연구에서는 전과제도의 본래의 취지를 살리기 위해서는 다음과 같은 내용들을 제안한다. 첫째, 거의 모든 대학들이 대학설명회 시에 어떤 기준에서 낮은 학과로 입학하여 높은 학과로 전과가 가능하다는 논리로 학생들을 유치하기 위한 방법으로 전과제도에 대해서 소개하고 있다. 각 대학에서는 전과제도를 학생들의 무조건적인 유치 방법을 위해서가 아닌 전과제도의 본연의 취지로 소개해야 한다고 생각한다. 둘째, 우리나라 대학들은 대학평가지표들 중에 하나인 ‘충원률’을 높이기 위한 하나의 방법으로 전과율을 무조건적으로 높이는 것 (어떤 대학은 전출을 100%로 한 대학이 있음)은 합리적인 학사 운영에 바람직하지 못하다. 따라서 전과의 본연의 취지에 맞게 전과 (전출과 전입)율을 적절한 수준에서 조정해야 한다고 생각한다. 즉, 전입의 경우는 일률적으로 결정해도 무방하다고 생각이 되지만 전출률의 경우는 일률적인 비율보다 학과의 편재정원에 맞도록 차등적인 비율로 조정해야 한다. 전입률의 경우 너무 높아도 받는 입장의 학과에서는 학생 수가 너무 많아 학사 운영에 지장을 줄 수 있다. 이와 같은 상황을 고려하여 전입의 경우 편재정원의 20%가 적절하다고 생각되며, 전출률의 경우는 학과의 편재정원이 30명이하인 학과는 10%, 30에서 40명인 학과는 25%, 40명에서 50명인 학과는 30%, 50명 이상인 학과는 35%로 하는 것이 적절하다고 생각한다. 전출율이 어떤 선이 가장 적정한가에 대한 기준은 없지만 가급적이면 전출율을 줄이는 것이 타당하다고 생각한다. 극단적인 예를 들어보면 30명인 학과에서 교수들이 애정을 가지고 성심성의껏 잘 지도하였음에도 불구하고 10명의 학생 (그것도 상위권 학생들이) 전출을 간다고 한다면 약 33%의 학생 손실로 인해 해당 학과에서는 학과운영을 할 수 없는 상황이 벌어질 수 있다. 넷째, 교육과학기술부에서는 단순히 해당연도의 ‘재학생 충원률’을 ‘재학 중인 학생 수’를 ‘편제인원 수’로 나누는 것으로 정의하는 것 보다 3개년 평균으로 정의하는 것이 타당하다고 생각한다. 따라서 대학들은 ‘충원률’을 높이기 위해서 무작정 전과율을 높일 것이 아니라 소신 있는 학생에게 전과의 기회를 주어 보다 나은 대학생활을 영위할 수 있게 하고, 학사 운영에 위배되지 않는 합리적인 선에서 적절하게 운영되어야 한다고 생각한다.

참고문헌

- Cho, J. S. (2012). Inflow and outflow analysis of double majors using social network analysis. *Journal of the Korean Data & Information Science Society*, **23**, 693-701.
- Choi, K. (2006). An empirical study for university educational service satisfaction factors. *Journal of the Korean Data & Information Science Society*, **17**, 279-289.
- Choi, S., Kang, C., Choi, H. and Kang, B. (2011). Social network analysis for a soccer game. *Journal of the Korean Data & Information Science Society*, **22**, 1053-1063.
- Huh, M. H. (2010). *Introduction to social network analysis utilizing R*, Free Academy, Paju.
- Jeon, H. J. and Ahn, C. K. (2010). Application possibility in insurance company and dissemination of social network service. *General Insurance Association of Monthly*, **504**, 18-31.
- Kim, J., Seo, H. M. and Lee, I. L. (2009). The forecasting for the numbers of a high-school graduate and statistical analysis for the numbers of limit of matriculation until 2026 year in Daegu Gyeongbuk. *Journal of the Korean Data & Information Science Society*, **20**, 159-169.
- Opsahl, T., Agneessens, F. and Skvoretz, J. (2010). Node centrality in weighted networks: Generalizing degree and shortest paths. *Social Networks*, **32**, 245-251.
- Song, P. and Kim, J. (2012). The correlation and regression analyses based on variable selection for the university evaluation index. *Journal of the Korean Data & Information Science Society*, **23**, 457-465.

Characteristic analysis for moving in and moving out of departments - Focused on the D university example -[†]

Seungbae Choi¹

¹Department of Data Information Science, Dongeui University

Received 6 December 2012, revised 25 December 2012, accepted 7 January 2013

Abstract

As far as the universities in south Korea are concerned, they have to meet the need of the situation as the number of the incoming students are decreasing because of the population-reducing in south Korea. The Ministry of Education Science and Technology is enforcing the restructuring of an universities by evaluating all the universities in Korea by using some indices (employment rate, supplement rate of students etc.). Most of the universities in Korea are widely permitting the changes of the major study as a method to improve the ‘supplement rate of students’ among some measures. These changes of major study (moving in and moving out) can give rise to difficulties in managing an university because there might be the departments with a small number of students as they moving out from low level departments to high level ones. Moreover, as raising the change rate of the major study, there is no loss from the university’s point of view but a department could be in a difficult situation. The purpose of this study is to grasp the characteristics for changing major study by a general statistical analysis and graphs produced by a social network analysis with the D university’s case. The results of this study are as follows; (a) category is from the engineering to humanity-society, (b) entrance level is from low to high, and (c) employment rate is from low to high as well.

Keywords: Centrality, change of major study, social network analysis, supplement rate of students.

[†] This work was supported by Dong-eui University Foundation Grant (2009).

¹ Associate professor, Department of Data Information Science, Dongeui University, Busan 614-714, Korea. E-mail: csb4851@deu.ac.kr