

통계학 교육의 현황과 발전방향

박 성 현

서울대 계산통계학과 교수



1. 서론

본래 통계학(statistics)은 19세기 초부터 영국 및 독일을 중심으로 국가 산술(state arithmetic)을 다루는 사회과학의 한 분야로 시작되었다. 여기서 국가 산술이란 국가의 살림을 꾸려나가기 위하여 필요한 통계숫자(인구수, 가구수, 수입, 지출, 물가, 세금 등)를 체계적으로 산출해 내는 것을 의미한다. 그러나 20세기에 접어들면서 불확실성을 설명하려는 과학자들의 노력에 의하여 모집단과 표본의 개념이 도입되고, 가설검정과 추정이론이 확률론에 바탕을 두고 통계학에 접목되기 시작하면

서, 통계학은 자연과학의 한 분야로 발전되기 시작하였다. 통계학은 이처럼 역사적으로 발전과 변모를 거듭하면서 그 모습이 변화되어 왔으며, 오늘날의 통계학은 '국가 산술'의 영역을 벗어나서 의사결정과학(decision-making science)으로 발전하고 있다. 현대 통계학의 올바른 정의는 "사회, 자연 및 인간생활의 온갖 현상을 연구하기 위하여 불확실성이 내포된 데이터의 선택, 관찰, 분석 및 해석을 통하여 의사결정에 필요한 정보(information)의 획득과 처리 방법을 연구하는 과학(science)"이라고 말할 수 있을 것이다. 위의 정의에서 핵심어를 한데 모으면 통계학을 간단히 데이터 정보과학(data information science)이라고 볼 수도 있을 것이다.

* 학과별 교육과제 칼럼에 실린 내용에 대해 이견이나 반론이 있는 분은 8,000자 이내 분량으로 『대학교육』지 편집실에 투고해 주시면 편집자문위원회의 심의를 거쳐 게재해 드립니다.

이러한 통계학의 발전과정을 살펴보면, 통계학에는 사회과학과 자연과학이 섞여 있음을 발견할 수 있다. 우리나라 통계학의 발전과정도 이와 유사한 과정을 밟고 있다. 1960년대 초에 5개 대학교에 통계학과가 처음으로 설치될 때에 4개 대학(연세대, 고려대, 성균관대, 중앙대)이 상경제열 대학에, 그리고 1개 대학(동국대)이 자연계열 대학에 통계학과를 신설하였다. 1975년에 서울대에서 계산통계학과라는 이름으로 자연대학에 통계학과를 설치하면서부터 자연계열에 통계학과를 신설하는 대학이 많아졌다. 1995년 12월 현재 전국적으로 79개 통계학과들이 대학에 설립되어 있는데, 상경제열(14개)보다는 자연계열(65개) 통계학과가 주종을 이루고 있다.

그러면 오늘날 대학 통계학과의 교육현황은 어떠하며 앞으로의 발전과제는 무엇인가? 먼저 통계학과 교육의 현황과 특성을 살펴보고, 통계학과의 향후 발전방향 등에 대하여 필자의 소신을 간단히 기술하고자 한다.

2. 교육 현황

통계학과는 성격상 다음과 같이 세 종류로 나누어진다. 하나는 경제 및 경영을 중시하는 상경제열 대학에 속한 응용통계학과 들이고, 또 하나는 전산과학(computer science) 계통을 강조해온 계산통계학과 또는 전산통계학과로서 이는 이과대학 계열에 속한 학과들이다. 세번째는 통계학의 독자적인 프로그램을 가지고 있는 통계학과들로, 이들은 대부분 이과대학 계열에 속해 있다. 과거 30여 년에 걸쳐 통계학과의 발전과정

과 교육과정의 변천과정을 살펴보려면 최지훈 외(1981), 이용구(1989), 윤기중(1989), 송혜향 외(1991), 안윤기(1994)의 연구보고를 보면 많은 자료를 얻을 수 있다. 특히 최근에 거론되고 있는 통계관련 학과 통폐합 논의에 대해서는 성내경(1996)과 조신섭(1996)에서 상세히 다루고 있다.

통계자료를 보면, 통계학과의 수가 매우 빠르게 증가하고 있음을 알 수 있다. 1979년 이전에는 15개 대학에만 통계학과가 있었으나, 1989년에 50개 대학, 1995년 현재 79개 대학에 통계학과가 설치되어, '80년대와 '90년대에 통계학과 수의 급격한 증가를 볼 수 있다. <표>에서 보듯이 전체 79개 대학에서 총학생수는 18,617명이며, 입학정원은 4,057명이다.

<표> 국내 통계학과의 학부생 현황

| 학 과 | 수 | 재학생수 | 입학정원 |
|---------|----|--------|-------|
| 응용통계학과 | 14 | 3,388 | 624 |
| 계산통계학과 | 6 | 955 | 261 |
| 전산통계학과 | 22 | 5,430 | 1,385 |
| 통 계 학 과 | 37 | 8,844 | 1,787 |
| 계 | 79 | 18,617 | 4,057 |

* 교육부, 『교육통계연보』, 1995.

안윤기(1994)에 나타난 교수인력에 관한 설문조사 결과를 보면, 학과당 평균 교수수는 1994년도에 4.5명이다. <표>에서 학과당 평균 입학정원을 $4,057/79 \approx 51$ 명으로 보면 학과당 평균 총 학부 학생수는 $51 \times 4 = 204$ 명이고, 이를 평균 교수수 4.5로 나누면 교수 1인당 학생수는 45명이 된다. 이는 교육통계연보(1995)에서 제시된 대학 교수 1인당 평균 담당 학생수 26명보다 월등히 많은 수이다.

통계학과 교육과정은 통계학과 학생들을 위한 통계전공 교육과정과 타학과를 지원하는 서비스적 성격의 교육과정으로 나누어 볼 수 있다. 외국의 통계학과 교육과정에 비하여 우리 대학들의 교육과정은 타학과를 지원하는 서비스적 성격의 과목이 양적으로나 질적으로 매우 미흡한 실정이다. 각 학과별로 상대적인 교류가 매우 적은 우리나라 대학 풍토에서 양적으로 서비스 성격의 과목을 확장하는 데 많은 어려움이 있는 것이 사실이다. 교양 또는 일반 교육으로서의 기초통계학 교육도 교육인력과 시설의 부족으로 시대의 조류에 맞는 통계학 교육이 실시되지 못하고 있다. 컴퓨터를 이용한 통계 실습교육은 시대가 요구하는 일반 통계교육이라고 할 수 있다. 이러한 실습교육을 위해서는 시설과 공간, 교수인력 및 실습조교의 확보가 필수적이다. 그러나 안윤기(1994)의 조사에 의하면, 통계학과와 전용공간 중에서 전산실습실이 차지하는 공간은 학생 100명당 평균 85m²에 불과하고, 또한 기자재조차도 PC XT/AT 급을 포함하여 평균 29대에 불과한 실정이다.

3. 교육의 특성

컴퓨터와 통신기술의 발달로 정보화 시대의 문턱에 와 있는 우리는 각종 여론조사 결과와 경제지표, 사회지표, 환경지표 등 통계자료의 홍수 속에 살아가고 있으며, 기초적인 통계상식은 현대인들에게 매우 중요한 요소가 되어가고 있다. 더구나 고등학교의 통계교육이 수학의 한 부분으로 취급되어 확률에 바탕을 둔 수리적인 개념에서의 통계학만을 일부 교육함으로써 신문이나 TV

에서 제시하는 통계자료도 제대로 이해 못하는 고교 졸업생들이 대부분이다. 따라서 일반 교양교육으로서의 통계학이 대학생들에게 필요하다고 생각된다. 또한 대학에서는 실험한 자료를 통계처리해야만 하는 많은 전공 분야(이공계열의 대부분, 사회계열에서도 경제학과, 사회학과, 심리학과, 교육학과 등)가 있으므로, 통계학과는 이들에게 필요한 공업통계, 보건통계, 경제통계, 사회통계 등을 서비스적인 차원에서 강의하여야 할 의무를 지니고 있다.

따라서 통계학과는 기초과학의 한 분야로서 스스로 통계전공 교육과정을 개발하여 발전을 도모함과 동시에, 다른 학과에서 요구하는 통계자료처리 문제를 도와 주는 서비스적인 교육을 담당해야 하는 특성을 가지고 있다. 이와 같은 특성을 참작하여 통계학과 교육은 다음의 사항들을 고려하여 실현되어야 할 것이다.

- ① 전 대학생들을 상대로 이론 중심이 아닌 적절한 통계교육을 실시하여, 정보화 시대에 대비한 일반 교양교육이 실시되어야 한다.
- ② 타학과 학생들의 통계자료처리 능력을 키워 주기 위하여 통계학 관련 서비스 과목들을 지원하여야 한다.
- ③ 통계학 전공 학생들에게는 통계학 이론의 기초지식을 다짐은 물론, 통계 패키지 실습을 통한 통계자료처리 능력을 배양시켜 통계상담 서비스를 할 수 있을 수준으로 교육시켜야 한다.
- ④ 통계학과에서는 응용 중심과 이론 중심 교육으로 분리된 이원화된 교육과정을 운영하되, 학생들에게 두 분야에 대해 상당한 선택의 폭을 주는 것이 바람직하다. 각 대학의 통계학과에서

는 한 걸음 더 나아가서, 타대학의 통계학과와 차별화하는 전략도 바람직하다. 예를 들어 보건통계, 경제통계, 보험통계, 공업통계, 환경통계, 계산통계 중 하나 또는 둘을 특별히 강화하는 교육과정 운영도 좋아 보인다.

4. 발전방향

1) 교육과정 편성 방향

통계학과는 학과의 특성상 우선적으로 타학과생들을 위한 서비스 과목의 개설과 효과적인 운영에 노력하여야 한다. 교양과목으로서의 통계학 개론 과목은 물론, 타과 전공과목의 자료처리나 실험설계 등을 도와주는 과목들(예를 들면 생물통계, 공업통계, 실험계획법, 경영통계 등)을 다수 개설하여 운영하여야 한다. 특히 대학원이 있는 대학에서는 타과 대학원생을 위한 통계자료처리 과목을 개설하여 통계적 방법과 통계패키지 사용방법 등을 가르치는 것이 매우 중요하다고 생각된다.

통계학 전공 학부교육은 통계학의 기본원리를 이해하고, 통계적 방법론을 숙지하여 과학적·사회적 문제해결에 응용할 수 있는 고급인력을 양성하는 것이 목표라고 말할 수 있을 것이다. 그러나 짧은 4년간의 학업기간중에 모든 것을 다할 수 없으므로, 교육 프로그램을 학교별로 차별화시켜 다양한 사회적인 요구에 부응하는 것이 현명한 것이다. 이를 위한 구체적인 방안으로, 각 대학의 고유한 특성과 소속 계열의 구분을 살려 다음과 같이 세 가지 유형의 통계학 교육 프로그램을 생각해 볼 수 있을 것이다.

① 상계열의 사회 진출을 위한 응용지

향적 통계교육

상계열 통계학과는 경제, 경영 등 사회과학계열의 학문들과 연관된 통계학 분야들에 중점을 두어 교육과정을 개발하여야 할 것이다. 그러나 통계학의 응용은 자연과학적인 접근방법이 필요하고 컴퓨터의 도움을 받아야 하므로, 1학년의 필수과목으로 경제원론, 자연과학개론, 전산입문, 수학 등을 두는 것이 바람직하다. 2, 3학년에 가면서 통계학개론, 전산통계, 표본조사, 회귀분석, 자료분석론 등을 필수과목으로 지정하는 것이 바람직하고, 기타 선택과목들을 다양하게 열어서 선택의 폭을 넓혀주는 것이 좋을 것이다. 타학과 추천과목으로 계량경제학, 계량심리학, 계량교육학, 계량경영학, 데이터베이스, 컴퓨터 그래픽스 등을 들 수 있다.

② 자연계열의 사회 진출을 위한 응용지향적 통계교육

이 경우는 위의 ①과 다른 점을 상대적으로 수리적인 면을 좀더 강조하여, 1학년의 필수과목을 미적분학, 전산개론, 통계학개론, 자연과학(물리, 화학, 생물 중 택일) 등으로 하고, 2, 3학년에 가서는 응용확률론, 선형대수학, 회귀분석, 실험계획법, 전산통계 등으로 하는 것이 좋을 것이다. 선택과목은 여기에서도 똑같이 다양하게 열어주어서 학생들로 하여금 취업하였을 때 통계학을 응용할 수 있는 능력을 갖도록 하는 것이 바람직하다. 타학과 추천과목으로 보험통계, O.R., 환경공학, 교통공학, 시뮬레이션, 자료구조론 등이 좋을 것이다.

③ 자연계열의 대학원 진학을 위한 이론지향적 통계교육

이 경우는 위의 ①, ②에 비하여 수리통계학 및 수학이 좀더 강조되어 대학원에서

의 학문 추구에 어려움이 없도록 하는 것이다. 그러나 이 경우에도 ①, ②의 학과 졸업생이 대학원 과정에 들어올 수 있도록 운영되어야 하고, 또한 타과(수학과, 경제학과, 산업공학과 등) 졸업생의 통계학과 대학원 진출이 가능하도록 문호가 개방되어야 한다. 이렇게 하기 위해서는 최소한도의 필수과목을 요구하는 것이 바람직하다. 1학년의 필수과목은 ②의 경우와 동일하고, 2, 3학년의 필수과목으로 기초확률론, 해석학, 선형대수학, 수리통계, 회귀분석 등이 바람직하다. 선택과목으로는 통계학의 응용이나 자료분석 방법을 음미할 수 있도록 다양한 과목을 열어주어서 통계적 방법에 흥미를 가지도록 교육하는 것이 바람직하다. 타학과 추천과목으로는 수학과, 산업공학과, 전산학과, 경제학과 과목이면 좋을 것이다.

2) 타과 지원 통계교육 및 통계상담의 강화

통계학의 특성상 통계학의 발전을 위하여, 그리고 타학문의 계량적인 연구발전을 위하여, 타학문 분야를 위한 서비스 과목 개발과 지원이 시급하다. 안운기(1994)의 조사에 의하면, 타학과를 위하여 제공하고 있는 통계학 관련 과목수가 조사대상 57개 통계학과 중에서, 23개 학과(40%)에서 서비스 과목수가 1년에 2개 이하이고, 27개(48%) 학과에서 1년에 3~6개이며, 오직 7개 학과(12%)만이 1년에 7개 이상의 서비스 과목을 가지고 있었다. 이것도 대부분 기초통계학 과목으로 일반교양과목 수준에 그치는 정도였다.

선진국의 통계학과에서는 1년에 타과를 위한 서비스 과목의 수가 10~20개 수준이고, 이것도 대부분 학부 고학년이나 대학원

학생을 위한 서비스 과목인 점을 감안한다면, 우리도 타과를 위한 서비스 과목을 양적으로나 질적으로 확장할 필요가 있다. 우선 단기적 목표로 1년에 7개 이상의 통계학 서비스 과목을 개설해야 할 것으로 생각된다. 일차적으로 현재 개설되고 있는 기초통계학(또는 통계학개론) 강의에는 모두 컴퓨터 실습 교육을 포함시켜서, 시대의 조류에 맞고 사회에서 요구하는 통계교육을 해야 한다. 이를 위하여는 실습교육을 위한 시설을 마련하고 조교 인력을 확보하는 방안이 시급히 모색되어야 한다.

타학문의 계량적 분석방법의 발전과 통계학의 발전을 위하여 기초 통계과목 이외에 타학문 분야를 위한 서비스 과목의 개발이 시급하다. 바람직한 서비스 과목의 예로는 계량경제학(econometrics), 계량심리학(psychometrics), 생물통계학(biometrics), 환경통계학(envirometrics), 사회통계학(sociometrics), 행동통계학(behaviormetrics), 인구통계학(demography), 경영통계학(business statistics), 공업통계학(engineering statistics), 통계적 품질관리(statistical quality control), 실험자료분석(empirical data analysis) 등을 들 수 있다.

기초 교양과목으로서도 좀 더 다양한 성격과 매력적인 이름을 갖는 서비스 과목과 교재의 개발도 필요하다. 예를 들면 '통계와 사회', '통계와 과학', '통계와 현대문명' 등의 과목은 대학 신입생들에게 호감을 줄 수 있을 것이다. 그동안 서비스 과목의 개발과 연구에 통계학과와 대학 당국에서 어느 정도의 관심을 가졌는가 진솔한 반성이 있어야 할 것으로 생각된다.

3) 통계학의 이미지 개선을 위한 노력

고등학교에서의 통계학 교육이 너무 수리적인 측면이 강조되었고, 또한 통계학은 국가산술(물가, 인구, GNP 등)을 다루는 학문이라는 인식으로 인하여, 통계학은 공부하기 너무 어려운 학문이라는 잘못된 생각이 널리 퍼져 있다. 앞에서 설명하였듯이 통계학은 '데이터 정보과학'으로, 정보화 시대에 살고 있는 우리들에게 매우 중요한 학문이다. 통계학의 이러한 새로운 이미지를 사회에 주기 위해서는 통계학 교수들의 공동노력이 요구된다.

이미 선진국에서는 데이터 정보과학으로서의 통계학의 이미지가 정착되어 가는 단계에 있으며, 상당히 인기 있는 전공 분야로 꼽히고 있다. 1988년 미국 시카고에서 발간된 『직업관련백과』(*The Jobs Related Almanac*)에 의하면, 통계학이 다섯번째로 유망한 전공으로 전망되었다. 또한 Mishra (1988)에 의하면, 미국과학재단 연구보고서에서 전산과학과 더불어 몇 안 되는 인력공급이 부족한 이공계열 전공으로 통계학을 꼽기도 하였다. 아직 우리나라에서는 통계학에 대한 인식이 아주 좋은 편은 아니라고 생각된다. 통계학의 이미지 개선을 위하여 통계학과 교수들이 할 수 있는 일은 무엇인가?

우선적으로 통계학과 교수들은 타학문 분야에서 활발히 응용되는 통계적 방법론에 대하여 관심을 갖고 연구에 임해야 하며, 통계상담을 할 수 있는 능력을 가져야 한다. 통계상담 중에서 가장 빈번히 요구되는 내용은 설문조사를 위한 표본설계와 얻어진 데이터의 통계분석이다. 이외에도 다양한 통계상담이 있지만, 의사가 환자를 권위있게 진찰하고 처방하는 것과 같이, 통계학자

는 통계상담을 하기 위하여 내방하는 고객에게 만족스러운 해결책을 제시해 주어야 한다. 권위있는 통계상담을 하기 위해서는, 통계학자는 자기의 전공분야의 연구는 물론, 여타의 통계적 방법론에 관해 부단한 관심과 연구를 가져야 한다.

다음으로 통계학자들에게 요구되는 또 하나의 자구 노력은 컴퓨터에 의한 통계분석 능력이 있어야 한다는 것이다. 즉, 통계패키지의 사용이 가능해야 한다. 정보화 시대에는 컴퓨터의 활용이 필수적인 만큼, 그리고 수집된 데이터의 규모가 점점 방대해지는 만큼, 컴퓨터 통계패키지를 사용하는 통계 분석 능력이 점점 더 요구된다. 이러한 요구를 등한시한다면 통계학에 대한 새로운 이미지를 국민에게 주기 어려울 것이다.

4) 졸업생의 원활한 취업을 위한 자구노력

앞의 <표>에서 본 바와 같이 전국의 79개 대학에서 4,000여 명의 통계학과 졸업생이 매년 배출되고 있으며, 졸업생의 취업문제가 상당히 심각한 국면에 처해 있다는 일부 보고가 있다. 학부 졸업생의 취업 문제에 대하여 다음을 제안하고 싶다.

첫째, 졸업생을 고용하는 기관을 통계학과 의 고객이라고 표현한다면, 고객이 만족할 수 있도록 졸업생을 훈련시켜 배출하여야 할 것이다. 졸업생을 고용하는 기관은 주로 기업, 정부기관, 연구소 등이므로 이들이 요구하는 것은 이론통계보다는 응용통계이며, 자료분석을 위한 통계적 방법의 숙지와 컴퓨터에 의한 자료분석 능력 등이다. 따라서 학부생의 취업에 깊은 관심이 있는 학과는 사회 진출을 위한 응용지향적 통계학 교육과정 개발과 운영에 노력하여야 할 것이다.

둘째, 전국에는 79개의 통계학과가 있으므로 학과를 차별화하여 특색있는 교육프로그램을 갖도록 하는 것도 좋은 아이디어이다. 차별화하는 하나의 전략은 다음의 통계분야(공업통계, 전산통계, 생물통계, 보험통계, 경제경영통계, 환경통계, 표본조사, 공식통계, 사회통계, 통계소프트웨어 개발 등) 중에서 하나 또는 두 가지의 분야를 집중적으로 키우는 방안이다. 이렇게 함으로써 학과가 사회적 지명도를 갖기 시작하면, 졸업생의 취업도 자연적으로 쉬워질 것이다.

셋째, 통계학과 교수들의 자구 노력도 필요하다. 앞에서 언급한 바와 같이 통계학 교수들은 최소한의 통계상당능력을 가지고 있어야 하며, 통계학과 졸업생을 필요로 하는 기관에 대해서는 평소에 유대관계를 가지도록 노력해야 한다. 그리고 이 기관들이 무엇을 요구하는지, 졸업생들이 어떤 교육을 받고 졸업하기를 원하는지 등에 관하여 항상 관심을 갖고 조사할 필요가 있다. ♣

〈참고문헌〉

성내경(1996), “통계학 관련 통계학 논의의 현황과 문

제점”, 한국통계학회 논문집, 제3권, 제1호.

송혜향·안윤기·이용구·조신섭·허명희(1991), “통계교육과 상담 - 현황과 과거 10년의 변천”, 통계학연구, 제20권.

안윤기(1994), “통계학과 교육프로그램 개발연구”, 한국대학교육협의회 연구보고 제 93-6-128호.

윤기중(1989), “통계학과 응용”, 응용통계연구, 제2권, 제1호.

이용구(1989), “우리나라 대학교 통계학과의 교과과정 분석”, 응용통계연구, 제2권, 제2호.

조신섭(1996), “통계관련학과의 통계학 논의에 대하여”, 한국통계학회 논문집, 제3권, 제1호.

최지훈·김우철·안윤기·전종우(1981), “통계학의 모형 교육과정 개발에 관한 연구”, 통계학연구, 제10권.

교육부 국립교육평가원(1995), 교육통계연보.

Mishra, S.N.(1988), “Undergraduate statistics curriculum: a new wave”, American Statistical Association, 1988 Proceedings of the Section on Statistical Education, 61~64.

박성현/서울대학교 화학공학과를 졸업하고 미국 노스캐롤라이나 주립대학에서 산업공학 석사. 통계학 박사학위를 받았다. 미국 미시시피 주립대학 조교수를 지내고, 현재는 서울대 계산통계학과 교수로 재직중이며 한국통계학회 회장으로 활동하고 있다. 주요 저서로 『회귀분석』, 『현대실형계획법』 등이 있고, 다수의 논문을 발표했다.