

## 統計學教育의 課題와 方向

李 載 昌  
(高麗大 統計學科 教授)

### I

統計學의 教育은 세 가지의 다른 教育側面으로 나누어 생각하는 것이 편리하겠다. 첫째로 전공으로서의 統計學, 둘째로 研究方法 및 道具로서의 統計學 그리고 끝으로 교양과목으로서의 統計學으로 나누어 생각하고자 한다. 이들 각각의 경우는 統計學을 배우는 目的이 다르고, 배우는 側의 背景이 다를 뿐만 아니라 강조되어야 할 科目도 달라, 실제로는 전혀 다른 形態와 方法으로 다루어져야 할 것이다.

60年代初에 국내 몇 大學에서 統計學科를 신설한 후 統計學의 教育이 活性化되었으나 그 전에도 統計學은 여러 學科에서 취급되었고 현재도 그 양상이 크게 바뀐 것은 아니다.

統計學은 「廣意의 實驗」을 대상으로 하는 學問이다. 여기서 實驗이라 함은 일련의 잘 定義된 行爲로 그 結果를 관측함을 말한다. 「一連의 잘 定義된 行爲」란 실험이 과학적이어서 반복될 수 있어야 한다는 客觀性을 말하고, 「觀測한다」는 것은 客觀的 尺度가 있는 것을 말해 준다. 그러므로 他人에 의해 반복될 수 있는 客觀的 實驗에는 自然科學의 實驗은 물론 포함되며 客觀的으로 계획·설계된 社會科學的 Survey도 포함된다. 이렇게 얻어진 結果를 흔히 데이터라 부

르고 이런 데이터로부터 우리는 統計的 推論을 하게 된다. 實驗은 무한히 反復될 수 없으며 Survey는 일반적으로 全數조사를 의미하지 않으므로 결국 統計的 推論이란 部分을 보고 全體(sample space) 또는 전체의 어떤 特性을 논하게 되는 것이다. 따라서 推論은 불확실한 것이다. 統計學이 科學으로 불리우는 것은 여기서 이러한 推論의 불확실한 정도를 確率이란 척도로 客觀化하는 데 있을 것이다.

그러므로 전공으로서의 統計學은 이러한 實驗을 위한 설계로부터 시작하여 결과로 얻어진 데이터를 어떻게 분석하는가 하는 方法을 고안하며, 이렇게 고안된 方法들의 特性을 연구하고 비교하는 등을 다루게 된다. 이렇게 研究開發된 方法은 결국 統計學者나 또는 他專攻의 科學者가 실제로 응용하게 된다. 그러므로 統計學은 과학적 연구의 道具를 만들어 내는 것이라 볼 수 있다. 기존의 道具를 비교하여 相對的 效率을 연구함은 물론 特定한 연구에 필요한 특수도구도 개발해야 하는 것이다.

반면에 他學問의 전공인에게는 統計學은 자기가 전공하는 分野의 특수성에 따른 특수한 統計的 道具를 익히고 이의 적절한 使用法을 배우는 것이 目的이 되겠다. 이때의 문제는 이러한 統計的 方法을 누구에게서 어떻게 배워야 하는가 하는 것이다. 가령 經濟學의 예를 든다면 經濟

學者에게서 경제학에 필요한 統計學을 배울 것인지 또는 순수통계학자에게서 배울 것인지는 깊이 생각해 볼 문제이다. 평생 동안 木材를 다루는 목수가 있다면 목재를 다루는 톱만 잘 익히면 문제가 없다. 그러나 現代와 같이 科學이 급속히 발전하는 상황에서는 하나의 方法으로 平生을 오로지 그것만으로 살 수 있다고 보기는 어렵다. 즉 木材代用의 새롭고 좋은 合成材料가 목재를 부분적이나마 代替하게 된다면 목재만을 다룰 수 있는 목수는 도태하게 될 것이다. 그러므로 비록 現在는 木材만을 다룰지라도 다른 재료를 다루는 基本的인 道具를 어느 정도 익혀 두지 않을 수 없을 것이다. 이렇게 생각해 보면 기초통계학은 최소한 統計學者에게서 배움으로써 基本概念을 올바르게 갖는 것이 바람직하겠나. 그 以後에 특별한 問題를 해결하기 위한 특수도구를 전문분야의 통계를 응용하는 學者에게 배우면 된다. 어떤 문제를 볼 때 統計學에서는 正答이 있다고 보지는 않는다. 단지 한 가지 方法이 他 方法보다 效率的이라고 하든지 더욱 작은 오류를 범하게 해 준다는 등의 우열이 있을 뿐이다. 많은 方法을 體系의으로 익히면 한 가지 方法만으로 문제를 다루는 것보다 이러한 利得을 갖게 될 것이다.

마지막으로 교양과목으로서의 統計敎育은 흔히 지나치게 쉬운 문제이다. 그러나 統計學은 現代科學의 道具임은 말할 것도 없거니와 모든 研究結果를 統計라는 言語로 요약하는 것이 통례로 되어 가는 世代에서는 이를 이해할 수 있는 程度의 소양을 갖추는 것이 매우 重要하다. 統計學的 思考方式, 實驗結果에 의한 理論의 模型의 구상, 사물의 計量化 등은 一常生活化되어 가고 있다. 統計學的 推論은 앞서 말한 바와 같이 항상 不確實한 것이므로 이의 程度를 理解하는 것도 중요한 문제이다. 이런 교양과목의 統計學은 概念을 주는 것이어야 할 것이다. 그럼에도 많은 경우에 보면 여러 가지 統計學方法을 入門科目에서 익혀 주려고 하고 있다. 統計學을 醫學과 비유해 보면 入門인 교양과목은 개인보건을 위한 기초적인 구급법이나 인체의 각 부위의 기능 그리고 醫學의 各 전문분야의 적절한 소개로 어떠한 전문가가 어떤 역할을 하

는지 등을 다룬다면, 統計學入門에서 具體的인 특수한 方法을 다룰 필요는 없다고 본다. 교양과목으로서의 보건학에서 심장전문가가 심장수술법을 다루지는 않을 것이다. 마찬가지로 교양과목으로서의 音樂은 특수악기로 특수한 음악을 연주하는 기술을 가르치지 않을 것이다. 그럼에도 많은 경우에 統計學入門의 교양과목에서 특정한 統計的方法을 다룰 것을 주문해 오고 있다. 統計學入門은 統計學者에게 맡겨 개념을 얻고 앞으로 필요한 특수方法은 따로 적절히 배워야 할 것이다.

## II

統計學을 응용수학으로 보는 이가 많다. 의학이 응용생물학이 아니고 工學이 응용물리학이나 응용과학이 아니듯이 統計學은 응용수학으로 보면 타당치가 않다. 數學은 공리(Axiom)에서 시작하여 論理的인 결과를 연구한다면 統計學은 어떤 문제를 현실적 문제로 다루는 것이다. 현실문제에는 正答이 없으나 해결 方法은 많다. 마찬가지로 統計學的 實際問題는 이러한 해결 方法을 찾는 것이지 假想下에서 정답을 구하는 것이 아니다. 물론 數學的 기법을 응용하는 것은 틀림 없으나 數學과는 명백히 구별되어야 할 것이다. 理論的인 면에서 統計學도 數學的인 思考를 요하며 數學的 方法 특히 確率論의 理論을 적용하고 있다. 그러나 통계학 本然의 對象인 實驗은 가상적인 것이 아니고 복잡한 現實問題인 것이다.

統計學이 국내에 도입될 무렵 計量經濟學의 영향을 많이 입었고 또한 學科自體가 經濟學이나 商學 등이 속한 同一한 大學에 설치되었으므로, 초기에는 經濟學者들이 많은 공헌을 하였기에 統計學을 經濟學과 관련을 지어서 생각하는 사람이 많았을 것이다. 통계학을 응용하는 科學은 經濟學뿐만 아니고 生物學에서는 Biostatistics, 심리학에서는 Psychometrics, 法學에서는 Jurimetrics 등으로 수많은 학문에서 統計的 技法을 응용하는 計量的 分野가 발전하고 있다. 統計學科가 소속한 大學名이나 統計學科의 명칭에 의해 통계학을 특정학문의 한 分野로 생각하는 것은 분명히 잘못된 일이다. 물론 文敎政策이 인식하

여 현재 많은 大學에서 統計學전공생의 學位가 經濟學士로 발급되고 있는 무리가 있다. 統計學의 건전한 발전과 바른 인식을 위해서는 이러한 명칭은 제대로 붙여 줌이 마땅할 것이다.

현재 그 重要性을 인정받고 널리 확대되어 가는 소위 學際의인 面에서도 統計學의 位置는 바로 인식되어야 할 것이다. 最近 D財團에서의 재정지원으로 統計學과 社會科學의 Interface Workshop을 가진 바 있었다. 그러나 財團側의 理解不足으로 계속되지 못한 例도 있었는데 社會科學에서 統計學的方法을 이단시하는 고루한 學者가 있는 것도 인식의 不足이라고 볼 수 있겠다. 멀지 않은 장래에 이러한 思考方式은 올바른 통계학교육으로 시정될 것으로 믿어진다. 이러한 理解의 不足現象은 현재의 統計學教育에도 책임이 있음을 통감하게 된다. 現在 우리나라에는 30여개의 統計學科가 存在하고 있다. 대부분의 경우 70年代末에 개설된 것으로 통계학 전공 학생수에 비해 전문교수의 不足은 심각할 정도이다. 그러므로 統計學이 전공이 아닌 교수가 統計學科에서 統計學을 강의하고 있는 例는 허다하다. 앞서 問題로 지적된 바와 같이 數學者가 統計學을 강의하거나 經濟學者가 統計學을 강의할 때는 統計學을 數學의 응용 分野나 經濟學의 部分으로 느끼게 될 수도 있다. 뿐만 아니라 이러한 경우에 교양과목의 통계학도 특수분야의 응용통계로 강의되고 있는 例도 많다. 문제의 解決方法을 쉽사리 찾기는 어렵다. 단지 시간이 해결할 것으로 보나 그러기에는 너무도 심각한 것이다. 學部課程에 통계학전공이 우리 나라만큼 많은 나라는 보기 드물다. 대부분의 先進國에서는 統計學의 전공은 大學院 석사과정에서 시작되고 있다. 물론 이런 制度에도 문제가 없는 것은 아니다. 그러나 정상적인 統計學의 교육여건, 특히 교수진의 확보가 해결되지 않은 상황에서 통계학 전공자를 대량 배출하는 것도 다시 한번 검토할 문제이다.

이렇게 통계학과가 대량으로 개설된 배경도 흥미롭다. 한 국립대학에서 계산통계학과가 처음 시작된 이후 거의 모든 국립대학에는 계산통계 혹은 전산통계학과로 학과가 개설되었다. 통계학에서 계산문제를 다루는 Statistical Computing

이란 科目이 있으나 계산통계학과는 그것과 관계가 있는 것이 아니다. 계산학과와 통계학과를 합하여 부르는 명칭이겠다. 컴퓨터 時代의 도래로 계산학과나 전산학과는 必要性을 절감한 나머지 계산이란 명칭과 함께 두 개의 學科가 하나로 나타났다고 보아야 할 것이다. 통계학은 점차로 컴퓨터를 使用하는 方向으로 發展하고 있으므로 잘 운영하여, 커리큘럼의 균형을 유지하고 교수의 확보단 가능하다면 더욱 건전한 통계학의 교육이 가능할 수도 있을지 모르겠다.

결국 가장 시급한 문제는 교수의 확보 방법이 될 것이다. 現職 教授들의 재교육도 아울러 생각해야 할 것이다. 이 문제는 大學院教育과 관련하여 생각해 보아야 할 것으로 현재 國內大學에는 통계학 교수가 많은 곳은 6~7명으로, 보통 2~3명의 교수를 가진 곳이 거의 태반으로 절대수가 부족하다. 뿐만 아니라 많은 경우에 現職교수가 大學院의 박사과정에 籍을 두고 있다. 그러나 박사과정을 운영하는 대학의 數는 제한되어 있다. 이렇게 大學院에 적을 둔 교수들은 강의에 쫓겨 자기의 학업이나 연구에 많은 시간을 배당하고 있지 못하는 실정이다. 그렇다면 大學院의 박사과정 교육도 정상화되고 교수의 질적 향상도 겸하는 方法이 필요하게 느껴지는데, 이를 위해서는 단기간(1~2년)의 해외연수에 소요되는 費用을 이러한 박사과정에 적을 둔 현직교수의 지원에 할애하는 것이 효과적일 것으로 생각된다. 즉 국내대학원의 정상화를 위해 이들을 Full-time으로 수강할 수 있도록 지원하는 制度를 위해, 교육투자를 하며 大學院生 指導에 필요한 교수를 교환교수 형식으로 해외에서 초빙할 수 있게 한다면 긴 안목에서 큰 효과를 거두는 經濟的인 方法이 아닐까 한다. 뿐만 아니라 내년 부터 길어질 하계휴가를 이용한 季節學期運營을 효율적으로 활용하는 것도 바람직하다 하겠다.

또 하나의 문제도 결국 통계학에 대한 認識不足에서 나오지 않았나 생각된다. 많은 재단의 연구비 지원 요강을 보면 통계학을 수학의 一部로 취급하여 지원케 하거나 또는 사회과학으로 취급하고 있는 것을 보게 된다. 통계학을 대변할 통계학자의 발언권이 적음인지, 그렇지 않으면 알고도 시정하지 않는 타성인지는 모르겠다.

통계학은 엄연히 하나의 독립된 學問임을 인식해 줄 수 있는 理解가 촉구된다.

### Ⅲ

앞서 말한 바와 같이 統計學은 數學의 一部는 아니지만 그 기초가 數學에 있음은 인정해야 한다. 그러므로 統計學전공 지망생의 수학교육은 철저해야 할 것이다. 통계학이 도구를 만들고 이론 연구하는 학문이라고 비유했다면 수학은 이러한 도구를 만드는 재료가 되는 것이다. 통계학 중의 실험계획법이란 科目은 代數學, 특히 Combinatorics의 方法을 이용하며 數理統計學分野의 理論은 해석학을 요구하고 있다. 뿐만 아니라 거의 모든 分野에서 確率論은 중요한 기초가 된다. 그러므로 數學科와의 協助는 긴밀하여야 하며 상호 보완할 수 있어야 할 것이다.

컴퓨터가 현재와 같이 발달하고 많이 보급되기 전에는 데이터 분석과 같은 방법이나 多變量解析과 같은 統計分野는 理論的인 것이었으며 계산방법의 制限으로 크게 발전하지 못하였다. 그러나 지금에 와서는 가장 활발한 分野로 대두되었을 뿐만 아니라 實用的인 것으로 되어 가고 있다. 統計學에는 기존하는 학설이나 모형을 검증하는 가설검정이라 것이 있다. 여기서는 실험결과로 얻어진 데이터로 주어진 통계적 가설의 타당성을 검증하는 것인데 이것이 마치 범죄에서 혐의자의 재판과정과 흡사하다면, 소위 Exploratory Data Analysis란 分野는 주어진 데이터로 혐의자를 찾아내는 과정에 비유할 수 있을 것이다. 이미 주장된 모형이나 관계를 알아보는 것이 아니라 새로운 모형의 가능성이나 變數間의 새로운 관계를 찾아내는 方法을 연구하는 것이다. 이러한 분야는 컴퓨터의 응용이 필수불가결한 것이다. 뿐만 아니라 多變量解析에서도 三次元을 넘는 많은 變量을 다루는 問題에서 데이터의 理解를 돕는 Graphics의 方法을 이용하면 종래의 限定된 方法 이외에도 많은 좋은 기법을 개발할 수가 있다. 그러므로 컴퓨터에 관한 교육은 통계학 전공을 위해서는 매우 중요한 도구가 된다. 또 하나의 컴퓨터를 利用한 統計學의 分野는 敍列레이션技法일 것이다. 大標本理論의 效

率比較는 확률론의 이론으로 연구되어 왔으나 小標本の 相對效率 연구는 理論的인 方法에 한계가 있어 컴퓨터에 의한 敍列레이션으로만 比較가 可能한 경우가 많다. 그러므로 응용을 위한 컴퓨터의 利用뿐만 아니라 理論的인 연구에도 컴퓨터의 活用이 바람직하며 이것이 추세화되고 있는 경향이다.

學部課程의 통계학교육을 위해서 또 하나 중요한 것으로는 통계학 전공생들이 또 다른 學問을 副專攻으로 하여야 하는 것이다. 통계학은 응용을 위한 학문으로서 중요한 기여를 하며 특히 대학졸업 후 취업을 目的으로 하는 경우 통계학方法을 연구하는 직종에서 진로를 찾기는 쉽지가 않을 것이다. 대부분의 경우에는 統計學에서 익힌 方法을 他分野에 응용하는 일에 종사하게 되므로 부전공의 분야와 연결지어 통계학을 전공하는 것이 바람직하겠다. 學際的관계 이외에도 많은 직종에서는 팀웍의 形態로 문제를 해결하게 되므로 통계학을 전공한 졸업생은 나머지 전문인들과 문제의 理解를 위한 對話가 가능해야 한다. 흔히 통계학을 전공한 경우에는 한 직장내에서 통계자문(consulting)을 하는 경우가 많다. 이때 他專攻의 전문가가 통계학을 완전히 理解하기는 쉽지 않을 뿐 아니라 기대하기도 어렵다. 통계자문의 역할은 마치 의사가 환자를 만나 대화하듯 상대방으로부터 필요한 정보와 문제의 本質을 이해해야 하는 것이다. 外國의 경우에는 소위 Statistical Laboratory라고 하여 大學內에서 他專攻 학생이나 교수들의 통계적 문제를 도와주는 기구가 있어 이러한 혼란을 쌓게 된다. 그러나 이것도 주로 大學院生이나 學部上級班의 경우에만 적용이 될 뿐이다. 결국 통계학의 응용은 실제로 他學問에서 생기는 문제를 해결하는 데 있는 것이므로 부전공이란 制度를 잘 활용하여야 할 것이다.

### Ⅳ

끝으로 건전한 統計學教育을 위해서는 統計學 敎授들의 研究가 활발해져야 할 것이다. 이는 교수의 질적 向上은 물론 大學院教育의 정상화를 위한 길이기도 하다. 현재 國內의 統計學 研究

는 한국통계학회의 학회지인 통계학연구를 보면 대강 파악될 수 있다. 학회지를 통해 발표하는 학자의 수는 극히 制限되어 있다. 뿐만 아니라 發表된 分野도 몇 개로 제한되고 아직도 전문적인 研究가 전혀 되고 있지 않은 分野도 많은 것을 알 수 있다. 外國에서 學位를 하고 돌아온 교수들도 연구가 부진해지고 있다고 흔히 듣고 있다. 교수의 不足으로 강의 시간을 과하게 맡고 있을 뿐 아니라 같은 分野의 연구를 하는 학자가 없거나 있어도 地理적으로 분리되어 있어 서로 토론하고 상의할 대상이 없다는 것이 통설이다. 서로 자극을 주고 도움을 줄 수 있는 학자가 빈번히 접촉하면 연구는 활발해질 것이고 결과도 따라서 기대될 수 있다.

국내 대학의 교수 채용조건으로는 현재 재직중인 教授가 전문으로 하지 않는 他分野의 학자이어야 할 경우가 많다. 즉 한 교수가 특정의 강의를 맡고 있다면 그 분야의 교수를 채용하는 것이 인정되지 않는다는 것이다. 그러다 보면 몇 명 안 되는 교수들이 각기 전문 분야가 전혀 달라 서로 연구를 위해 협력할 수가 없는 경우가 된다. 물론 講義를 채우기 위한 방편으로는 이해가 되나 研究를 자극하기에는 도움이 되지 않는다. 外國의 경우를 참고로 하면 어떤 大學은 어떤 分野의 전문적인 학자가 몇 명씩 집결해 있다. 그러므로 그 분야의 연구는 활발해지고 대학원의 교육도 특수하게 발전해 가고 있는 것을 보게 된다. 우리의 경우에도 이러한 方法으

로 各 大學院의 특수분야를 키우고 또한 연구의 활성화를 기대하기 위해 특수분야를 전공한 교수를 몇 명이고 채용할 수 있도록 허용해야 할 것이다. 學部수준의 강의는 일정한 수준의 능력이면 할 수 있으며 가능하면 대학원간의 강의교환이나 學點交換制를 확대함으로써 교수가 자기 分野를 계속해서 연구할 수 있도록 해 줄 수 있으면 한다. 물론 학문의 과도한 세분화도 바람직한 것은 아니지만 특수 專攻分野가 없는 교수도 문제가 될 수 있겠다.

통계학과 같이 연문이 짧은 학문은 교육과 연구를 연계시켜 발전시켜 나갈 수 있도록 지원되어야 할 것이다. 다행인지 불행인지는 모르나 지금 상태로 가면 統計學의 人口는 급속히 늘어날 전망이다. 교수 부족, 연구의 활성화, 통계학전공 졸업생의 취업문제 등 커다란 문제들이 있다. 뿐만 아니라 통계학의 學際的 기여를 위한 活動도 커다란 과제로 남아 있다. 어느 것이 먼저 해결되어야 할지 우선순위를 정하기는 어렵지만 이 모든 문제가 하나도 뒤로 미룰 수 있는 것은 아닌 것 같다. 뿐만 아니라 統計學에 대한 새롭고 올바른 인식이 뒤따라야만 이 모든 것도 쉽게 해결될 수 있을 것이다. 흔히 統計學과 메일 매하는 통계의 誤用을 연결짓기도 한다. 따라서 정상적 교육의 효과가 통계를 의심하는 대중의 눈초리를 바로 잡는 데까지 갈 수 있어야 할 것이다. \*