

통계 상담에 관한 고찰

노 은 영* 조 신 섭*

요 약

본 논문에서는 통계상담에 관련된 자료들을 정리해 보았다. 통계상담의 가장 중요한 3가지 역할은 교육적 기능, 서비스 기능, 연구 기능이며 효과적인 통계상담을 위해서는 상담에서의 통계적인 면과 더불어 비통계적인 면이 강조된다. 결과적으로 대학에서 통계상담실을 운영할 때에는 행정직, 재정적으로 독립되어 있으면서 통계학과에 속하는 통계상담실의 형태가 가장 바람직하다.

1. 서 론

Box(1979)는 “과학의 발전은 단순한 이론적 추론에 의해서만 또는 실제 사실의 누적에 의해서만 이루어지는 것이 아니라, 이론과 실제가 서로 반복적으로 영향을 주면서 발전해 나아간다.”라고 했다. 즉 어떤 가정을 기초로 연역적 추론을 통해 잠정적 이론이 세워지고 이 이론은 실제의 귀납적 지식과 비교되어 거기서 생기는 오차를 줄이는 방향으로 새로운 이론이 세워지는 과정을 반복하면서 과학은 발전한다고 했다.

통계학은 확률론에 이론적 기반을 둔 현대과학으로서 불확실성 즉 오차를 주요 연구대상으로 한다. 따라서 통계학은 자연과학 외에도 오차가 있을수 있는 사회과학, 인문과학 등 인간과 사회와 자연의 모든 문제를 다루고, 이론적인 면과 더불어 응용적인 면이 그 기본 요소가 된다. Hartely(1980)는 통계학은 다른 과학과 비교해서 생긴 지 얼마 안되는 학문으로서 불확실성에 입각한 현대과학의 한 분야라고 할 수 있으며 주요 연구대상은 자료의 수집, 처리과정 등 모든 경험적 연구에 관련된 오차의 근원적 원인과 결과를 연구하는 것으로써 그것은 불확실성 하에서 자연현상의 예측을 가능하게 한다고 했다. Kish(1978)는 모든 과학에 내재해 있는 오차를 연구하고 그것을 연구의 계획, 조정, 추론에 포함시키는 통계학은 현대과학 중에서 가장 성숙된 학문의 모습이라고 했다. 모든 과학은 첫째, 연구 대상을 설명할 요인과 변수를 선택하고 둘째, 그 변수를 이용하여 적절한 모델을 세우며 셋째, 선택된 모델로부터 모수를 추정하고 마지막으로 추정에 따른 오차의 변동을 분석하는 4단계를 거친다. 위에서 세번째와 네번째가 통계학의 주요 연구대상이다. 이같은 연구대상의 특성 때문에 경험적 자료를 다루거나 인간과 사회를 다루는 많은 과학분야가 통계학을 필요로 하게 되고 통계학에서 응용이 큰 비중을 차지하게

* 서울대학교 자연과학대학 계산통계학과

됨에 따라 이론과 실제의 교류는 크게 강조된다. 즉 통계학의 기초가 되는 이론은 순수 수학에서 비롯되지만 계속 증가하는 다른 분야에서의 요구를 만족시키기 위해서는 이론 통계학자들이 실제 응용분야에 깊은 관심을 가지고 교류해야 한다. 이를 통해 통계학은 이론적으로 연구될 가치가 있는 문제를 개발하고 올바른 연구 방향으로 나갈 수 있다. 따라서 응용 통계전문가(applied statistician)들은 통계적 이론을 충분히 이해하고 적용할 수 있도록 수학적 능력을 갖기 위해 노력해야 하고 이론 통계전문가들은 실제와의 교류를 통해 이론을 유용화하고 새로운 이론을 개발하려는 노력을 해야 한다. Healy(1973)는 한 통계전문가가 이론과 실제에 모두 능할 수는 없으며 응용분야도 너무나 다양하기 때문에 통계전문가들은 각 분야에 전문적 지식을 가진 사람들이 모여 집단(team)을 구성하는 것이 효과적이라고 했다.

통계전문가들은 통계학의 특성 및 현 위치를 똑바로 인식함으로써 통계학의 다른 분야에서의 연구의 단순한 도구를 이용되지 않도록 실제세계에서 일어나는 문제해결을 위해 주체적으로 새로운 통계방법을 개발하려는 노력을 해야 한다. 그럼으로써 통계학에 대한 미래사회의 요구와 바람직하게 부합할 수 있을 것이다.

다른 학문 분야에서 통계학을 연구 방법으로 많이 이용함에 따라 통계상담(statistical consulting)의 필요성이 점차 커지고 있다. 이러한 추세에 맞추어 국내의 몇몇 대학에서도 1980년 이후에 통계상담 수업과 함께 통계상담실 운영을 하고 있으며 허명희(1986), 김현철과 오택균(1988), 고려대학교 통계상담사례집(1986), 서울대학교 통계상담사례집(1988) 등의 통계상담과 관련된 논문 및 사례집이 발간되었다. 그러나 초기 단계인 만큼 상담실 운영상에 비효율적인 면이 많고 관련자료도 미비한 상태이다. 외국의 경우는 통계상담의 역사가 우리나라보다 길고 따라서 보다 더 체계적인 교육과 상담실운영이 이루어지고 있으며 관계되는 논문들도 많이 나오고 있다. 외국의 경우를 그대로 따를 수는 없지만 이러한 자료들이 우리나라 실정에 맞는 통계상담 교육과 더 체계적이고 효과적인 상담실 운영 방안을 찾는 데에 도움이 되리라고 생각한다. 따라서 본 논문에서는 통계상담에 관련된 논문들을 주제별로 나누어서 제2절에서는 통계상담에 관한 일반적인 내용, 상담자에 대한 교육, 커뮤니케이션, 윤리문제에 대해 다루고 제3절에서는 정부기관과 산업체에서의 통계상담 및 대학에서의 통계상담실 운영에 대해 다루었다. 또한 국내 대학에서의 통계상담의 실태를 간단히 살펴보고 서울대학교를 중심으로 몇가지 문제점을 제시했다.

2. 통계상담(Statistical Consulting)

2.1 통계상담(Consulting in General)

Joiner(1982)는 통계상담의 의미를 넓게는 통계전문가(statistician)가 비통계전문가에게 평균, 편차의 개념을 가르쳐주는 것으로부터 시작하여 통계를 필요로 하는 다른 분야의 전문가들과의 공동연구에 가담하는 것까지 그 범위가 매우 넓다고 했다. 또 상담자

(consultant)의 수, 응용되는 분야, 의뢰인(client)의 성격, 그밖의 여러 조건들에 의해 상담의 형태는 다양하게 나타난다. 2.1에서는 상담자의 상담태도, 상담의 기본적인 단계, 중요한 요건등을 살펴보고 상담자의 교육, 커뮤니케이션, 상담의 윤리문제는 따로 다루기로 한다.

Hunter(1981)는 상담자의 역할을 다음과 같이 3가지로 구분했다. 첫째는 도움을 주는 역할(helper)로 상담자는 의뢰인이 시키는 대로 수동적으로 행하고 둘째는 의뢰인은 자료만 제공해 주고 상담자는 지도자적인 입장(leader)에서 모든 것을 처리한다. 셋째는 상담자와 의뢰인은 동료로서(colleague) 모두 적극적으로 공동연구에 참여한다. 그는 이상의 3가지 역할중 동료로서의 역할을 가장 바람직한 상담자라고 했다. 즉, 훌륭한 상담자는 의뢰인이 연구하고 있는 문제에 대해 가장 적절한 판단과 결정을 할 수 있도록 의뢰인과의 상의를 통해 합리적인 통계적 방법을 제시해 준다고 했다. Marquardt(1979)는 훌륭한 상담자가 되기 위해서는 응용되는 분야에 관해 공부하고 자료수집 과정, 연구목적, 제약조건 등을 확실히 인식하고 적절한 계획 아래 연구, 분석, 발표를 하는 적극적 참여(total involvement)를 해야한다고 했다.

상담과정은 여러 단계로 나눌 수 있으나 Zahn 과 Isenberg(1983)는 초보적인 상담자를 위해 이를 4단계로 나누었다. 첫단계는 상담문제에 대한 전반적 조건과 상황 판단의 단계이다. 이에 대해 Hyams(1971)은 연구되는 문제의 중요성과 해결의 어려운 점을 인식하는 것이 상담을 하는 데 큰 도움을 준다고 했고 Bliss(1969)는 통계기법을 적용하기 전에 그 상태를 판단할 것을 강조했다. 따라서 상담자는 지속적으로 의뢰인과 대화를 나눔으로써 문제를 정확히 이해하도록 해야 한다. 이를 통해 두번째 단계인 연구목적의 설정이 용이해진다. 반대로 먼저 연구목적을 세우고 그것에 맞추어 상황을 파악하는 경우도 있다. 때때로 자료의 성격이 연구목적에 맞지 않는 경우가 있는 데 상담자는 의뢰인에게 실수를 지적해 주고 대안을 제시해주어야 한다. 세번째 단계는 어떤 통계기법을 사용할 것인가를 결정하는 단계로 문제가 명확히 인식될수록 합리적이고 창조적인 방법이 나올 수 있다. 마지막 단계는 소홀히 되기 쉬운 단계로서 상담비용과 노력분담에 관해 상의하고 상대방이 기대하는 것이 무엇인가 서로 확실히 해야한다. 상담자와 의뢰인이 서로에 대한 기대의 차이를 인식하지 못한 채 상담이 지속되면 상황은 어려워진다. 따라서 참을성있게 계속 의견을 교환하면서 기대의 차이를 줄이고 역할을 적당히 분담해야 한다.

상담과정의 각 단계에서 통계전문가의 행동, 인간관계, 필기 또는 구술에 의한 의사전달 등과 같은 비통계적인 면(nonstatistical aspect)을 무시해서는 성공적인 상담을 수행할 수 없을것이다. 예를 들어 의사전달이 올바르게 이루어지지 않았을 때, 즉, 상담자와 의뢰인사이에 충분한 대화가 부족하여 상담자가 문제를 올바르게 인식하지 못한 상태에서 잘못된 문제를 올바른 것이라 생각하고 통계처리를 할때 오류가 발생하며 Kimball(1957)은 이를 제3종의 오류(Error of third kind)라고 했다. Daniel(1969)은 성공적인 상담의 조건을 다음 같이 제시했다. 첫째, 상담문제는 의뢰인에게 중요한 부분이고 통계적으

로 명확히 공식화 될 수 있어야 한다. 또한 상담자의 능력으로 해결 가능해야 하고 더 나아가 새로운 연구 방향을 제시해 주면 좋다. 둘째, 의뢰인은 자신의 문제해결에 통계전문가의 도움이 필요하다는 것을 절실히 느끼고 아울러 연구에 적극적으로 참여해야 한다. 셋째는 의뢰인이 연구조직에 속해 있을 때 그 조직의 지도자가 통계전문가의 필요성을 인식해야 한다. 마지막으로 상담자는 통계적, 과학적 지식(수학, 물리학, 화학, 생물학)을 겸비하고 협조적이고 관대한 태도와 함께 실제문제에 대한 경험이 있어야 한다.

2. 2 통계상담자에 대한 교육

Bradley(1982)는 통계학의 밝은 미래는 다른 학문과의 지속적인 교류 속에서 통계라는 통일된 틀을 세우고 자질 있는 많은 학생들을 효과적으로 교육시키는 데에 달려 있다고 했다. 특히 그러한 교류의 중심적인 역할을 통계상담이 담당한다고 볼 때, 통계상담을 위한 체계적 교육이 왜 요구되며 그 내용은 무엇이어서 하고 어떤 방법이 있는가를 살펴볼 필요가 있다.

대학에서의 통계상담의 역할로서 학생들이 졸업 후 다양한 분야로 나아가 능력있는 통계전문가가 될 수 있도록 돕는 교육적인 역할과 다른학과(department)의 연구활동에 도움을 주는 역할 그리고 다른 분야와의 협동연구를 통해 통계학의 발전에 기여하는 역할을 들 수 있다. 그러나 통계상담이 다른 학과의 연구활동에 도움을 주는 역할에 치중하게 됨에 따라 상담의 교육적인 역할을 소홀히 하게 되었다. 따라서 통계상담의 질을 높이고 통계학의 발전을 위해서는 상담자의 교육이 무엇보다 중요하다고 받아들여지게 되었다. 기본적으로 상담자의 교육과정은 충분한 실습을 통해 상담자가 의뢰인과의 관계, 모델의 선택과 그 해결, 보고서 작성법 등에 익숙해지도록 하고 윤리적인 면, 과학에의 역할 등을 포함해야 한다.

미국의 경우, 1970년대의 상담교육은 견습과정(internship)을 통해 간접적인 경험을 습득하는 방법(Watts,1970)과 실제로 문제로 맡아 처리하면서 상담기술을 배우는 방법(Calvin,1982)이 합쳐진 형태로써 학생들은 경험이 많은 상담자가 상담하는 것을 보면서 한편으로는 의뢰인의 문제를 직접 담당해 해결하면서 상담방법을 익힌다. 그러나 이런 방법은 학생들이 담당한 문제로부터 시간적 제약을 받고 그 문제가 상담교육중 습득되어야 할 모든 요소를 갖추고 있지 않기 때문에 효과적이라 할 수 없다. 이에 대해 Cox(1968)는 좀 더 체계적인 수업과정을 통해 더 많은 학생들에게 상담의 통계적, 비통계적 측면을 다양한 형태로 교육해야 할 필요가 있다고 했다. McCulloch(1985)는 효과적인 상담교육을 위해 실습에 들어가기 전에 습득되어야 할 5가지 과정을 제시했다. 첫째, 일반적인 문제를 해결하기 위해 그 기본 요소를 정의하고 해결방법들을 제시한 후 그것들의 함당성 및 장단점을 토론한다. 둘째는 특별한 문제에 일반적인 문제해결 방법을 적용한다. 셋째는 그 문제를 어떻게 통계적으로 공식화할 것인가에 초점을 맞춘다. 특히 제3종의 오류를 막기 위해 문제를 정확히 인식할 수 있도록 해야 한다. 넷째는 상담을 어떤 순서로 어떻게 진행할 것인가를 토론한다. 마지막으로 학생들에게 상담에서 비통계적 측면이

얼마나 중요한가를 인식시키고 자주 발생하는 의뢰인과의 의견충돌의 원인을 파악하고 학생들끼리 상담자와 의뢰인의 역할을 분담해서 연습해 보도록 한다.

지금까지 상담교육의 필요성, 내용, 방법을 살펴보았다. 우리나라의 경우 대학에서의 통계상담이 초기단계에 있으므로 앞으로 여러 조건에 맞는 좋은 교육방법이 제시될 수 있도록 미국 대학들을 예로 들어보기로 한다.

(예 1) Wisconsin 대학 : Watts(1970)

Wisconsin 대학은 1967년에 The University of Wisconsin Consulting Laboratory와 Statistician in Residence 가 활동을 시작했다. 대학원생들은 Statistician in Residence 아래서 견습과정을 통해 상담교육을 익힌다. Wisconsin 대학에서는 수업을 통한 방법이 수강인원이 많음으로 해서 학생들이 책임의식이 부족해진다는 이유로 견습 방법을 택했다. 그러나 이 방법은 학생들에게 실제문제에 대한 흥미는 주지만 폭넓은 상담에 관한 시각을 키우기에는 부족하다고 인식되어 현재는 다음에 소개할 Florida 주립대학과 같은 교육 방법을 채택하고 있다.

(예 2) Oregon 주립대학 : Calvin(1982)

Oregon 주립대학은 통계상담을 위해 Statistics Student Consulting Service(SSCS)를 세우고 그 교육방법으로써 학생들이 상담을 직접 담당하도록 하고 있다. 모든 대학원생은 SSCS에서 석사과정은 1학기이상 박사과정은 1년이상을 연구해야 된다. 의뢰인은 그들의 문제에 대한 설명과 요구사항을 보고서로 제출하도록 요구되고 감독자와 학생들은 이를 검토한 후에 통계적인 면이 많은 문제만 받아 들인다. 문제를 맡은 학생들은 매주 1번 SSCS를 통해 서로의 문제해결에 대한 방법을 토론하고 상담이 끝나면 보고서를 제출한다. 또한 SSCS는 상담에 관한 논문을 읽는 것을 강조하고 상담의 윤리문제, 비통계적인 면을 토론한다.

(예 3) Florida 주립대학(FSU) : Zahn(1982)

FSU는 1970년부터 상담을 실시했으나 교육을 소홀히 했기 때문에 상담의 서어비스 기능만이 강조되었다. 따라서 1980년에 다음과 같이 교육과정을 강화했다.

- 1) 학생들은 비디오테이프를 통해 경험있는 상담자가 행하는 상담과정을 보고 상담자 또는 의뢰인의 입장에서 상담의 통계적, 비통계적 측면과 효과적인 진행방법을 토론한다.
- 2) 비디오테이프를 통해 얻은 지식을 실제 상담과정을 보면서 확실히 한다.
- 3) 위의 과정을 통해 상담의 기본적인 문제점을 인식한 후에 관련논문을 읽고 토론한다.
- 4) 의뢰인과 상담자의 역할을 분담해서 감독자의 지시 아래 가상적인 상담을 해본다. 이로부터 학생들은 의뢰인의 감정, 문제점을 파악할 수 있고 감독자는 그들이 지금까지 배운 내용을 어떻게 적용하는 지를 보고 잘못된 점을 지적할 수 있다.
- 5) 학생들은 외부 상담자들과 교류해본다.
- 6) 실제 의뢰인의 문제를 가지고 상담을 해본다.

- 7) 상담중의 모든 통계적, 비통계적인 문제를 보고서로 작성 제출한다. 이는 의뢰인에게 통계적 결과를 알기 쉽게 전달하는 방법을 배울 수 있는 기회가 된다.

2.3 통계상담에서의 커뮤니케이션

통계상담은 근본적으로 서로 다른 분야에 있는 상담자와 의뢰인이 협력하여 연구를 하는 과정이므로 커뮤니케이션이 매우 중요하다. 이는 상담자의 교육과정에서 비통계적 측면이 강조되는 것으로도 알 수 있다. 효과적인 커뮤니케이션을 통해서 상담자는 의뢰인의 문제를 올바르게 인식하고 연구목적에 적합한 통계적 방법을 제시할 수 있다. 따라서 통계상담중 커뮤니케이션의 문제가 왜 발생하여 상담자는 이를 극복하기 위해 어떻게 해야 하는가와 함께 보고서 작성에 대해 살펴 보기로 한다.

처음으로 통계상담을 행하는 학생은 일반적으로 커뮤니케이션을 별로 중요하지 않게 생각한다. 그러나 Hyams(1971)는 상담자와 의뢰인의 이상적인 관계를 제시하고 실제 상담에서 그런 관계는 존재하지 않는다고 했다. 상담자와 의뢰인 사이의 문제는 그들의 관계유형에 따라 다양하게 나타난다. Boen(1972)은 이를 “부모-어른-자식(Parent-Adult-Child)”의 관계로 나타냈다. 즉 의뢰인이 상담 중의 모든 결정을 하면서 부모(Parent)의 역할을 할 때 상담자는 시키는 대로 하는 데에 불만을 품을 수 있다. 또 의뢰인이 자식(Child)으로서 자료만 주고 상담자에게 모든 결정을 맡길 때는 상담자가 너무 큰 부담을 느끼게 된다. 상담자와 의뢰인이 서로의 학문을 존중해 주면서 협조적으로 연구활동에 참여하는 어른(Adult)의 역할을 할 때가 가장 바람직하다고 했다. Boen 과 Fryd(1978)는 위의 유형을 더욱 세분화시켜 Critical Parent, Nuturing Parent, Adult, Adapted Child, Free Child, Rebellios Child로 나누고 각 형태에 따른 문제점을 제시했다. 이같이 커뮤니케이션의 문제가 발생하는 원인은 다음과 같다. 의뢰인은 통계학을 잘 알지 못하기 때문에 상담 또는 상담자에게 너무 큰 기대를 하고 반대로 상담자는 의뢰인의 연구분야를 잘 이해하지 못함으로써 그 분야의 특성을 고려하지 않은 채 일반적인 통계적 기법만을 제시했다. 또한 의뢰인은 자신의 연구문제에 잘못된 부분이 있는 것을 두려워하는 반면 상담자는 그것을 지적해 주어야 하는 입장에 있다. 상담자가 의뢰인에게 이용된다고 느껴거나 의뢰인의 문제에 흥미를 느끼지 못할 경우, 또 의뢰인과 성격이 잘 맞지 않는 경우에도 상담과정은 힘들어지게 된다.

상담자는 일단 문제점을 인식하여 더 적극적으로 의뢰인의 입장을 이해하고 그 관계를 개선하기 위한 노력을 해야한다. 첫째, Deming(1972)이 말했듯이 의뢰인은 상담자가 할 수 있는 것과 할 수 없는 것을 명확히 구분할 수 있어야 하며 상담자는 의뢰인과 함께 역할을 나누고 의뢰인으로 하여금 너무 큰 기대를 갖지 않도록 한다. 둘째, 상담자는 의뢰인의 전공분야에 대해 연구하고 의뢰인이 그를 신뢰할 수 있도록 상담에 대한 열정을 보여주어야 한다. 셋째로 의뢰인이 통계학의 기본적인 논리와 그들의 분야에서 많이 사용되는 기법을 잘 이해 할 수 있도록 통계학을 쉽게 가르쳐야 한다. 넷째, 상담자는 의뢰인이 이해할 수 있는 범위내에서 결과를 주어야 한다. 한편 Platt(1982)는 사회과학

의 상담에 이용되는 커뮤니케이션기법을 통계상담에 적용했다. 즉, 그는 “의뢰인은 자신의 문제와 상담과 상담자에 대해 어떤 느낌을 가지고 있는데 상담자는 이것을 그의 말, 행동, 억양, 표정 등으로부터 파악하고 적절히 대응해 의뢰인의 신뢰를 얻은 후에 의뢰인이 스스로 자신의 느낌을 인식할 수 있도록 도와준다. 이렇게 해서 상담자는 의뢰인이 원하는 것을 잘 알고 자신이 할 수 있는 것을 그에게 전달한다”고 했다. 이처럼 상담에서의 커뮤니케이션은 문제점의 원인을 파악하여 대처하는 것과 함께 심리적으로, 물리적으로 의뢰인을 편하게 해 주는 것도 중요하다.

마지막으로 상담의 마지막 과정이라 할 수 있는 보고서는 구두방식과 필기방식이 있다. 먼저 구두보고서는 의뢰인과 상담자가 일대일로 연구할 때 효과적이며 상담자는 의뢰인이 내용을 잘 이해하고 있는가를 그의 반응을 통해 즉각적으로 알 수 있으므로 내용전달이 용이하다. 특히 간단한 도표나 그림으로 설명하는 것은 효과적이다. 반면 의뢰인이 어떤 단체 또는 조직에 속해 있을 때는 그 조직의 여러 사람이 볼 수 있도록 보고서(written report)가 이용되는데 이것은 오랫동안 보관될 수 있다는 장점이 있다. 그 내용은 기본적으로 통계를 잘 알지 못하는 사람들이 보기에 쉽고 흥미로워야 하고 전체적인 요약과 함께 자료, 분석방법, 결과해석에 대한 자세한 설명이 있어야 한다. 상담자는 보고서에 자신의 주관적인 견해를 포함시켜서는 안 되고 해결방법에 대한 기본적인 아이디어를 명백히 표현해야 한다. 또 의뢰인이 잘못 이해하기 쉬운 통계적개념, 전문용어는 설명을 붙여주는 것이 바람직하다. 보고서 작성에 관련된 논문으로는 Boen과 Jahn (1982), Ehrenberg(1982), 송 문섭(1987)을 들 수 있다.

2. 4 통계상담의 윤리문제

각종 다양한 분야에 종사하는 통계전문가들은 직무를 수행하는 과정에서 그들의 통계적 지식을 통해 이익을 얻고자 하는 고용주, 의뢰인, 여러기관들의 압력과 통계학을 정당하게 이용해야 하는 자신의 직업에 대한 의무사이에서 어려움을 겪게 된다. 아마 통계전문가들은 어떠한 직업, 의무사이에서도 중립적인 위치를 지켜야 한다고 생각할 것이다. 이러한 문제는 생각만으로 그칠 것이 아니라 통계학을 이용하는 많은 사람들에게 통계학을 정당하게 이용해야 한다는 것을 이해시키기 위해 그리고 통계전문가 자신도 올바르게 직무를 수행하기 위해 구체적인 대책이 요구된다.

사회가 발전할 수록 인간의 결정, 판단에는 합리성이 요구되고 이는 정량적인 요소에 크게 의존한다. 다시말해서, 계수적이고 분석적인 연구가 다양한 정치, 경제, 사회의 문제에서 중요한 역할을 한다. 결과적으로 사회의 여러 단체, 개인, 기관들은 그들의 이익을 위해 통계학과 통계전문가를 요구한다. 그러나 그들은 통계전문가를 그들의 이익을 위해 자료를 모으고 조작하는 사람으로 생각하는 경우가 있다. 그런 상황속에서 통계전문가들은 그들과 타협함으로써 통계학 전체를 더럽힐 위험을 안고 있다. 여러 형태의 윤리적인 문제가 자료의 수집, 설명, 연구결과에 대한 결론및 해석을 하는 과정에서 다양하게 나타난다. 이런 조작과 왜곡이 가능한 것은 통계학이 수학을 바탕으로한 객관적인 이론을

가진 학문이지만 실제에 적용되는 과정에서 항상 개인의 주관적 판단을 요구하기 때문이다. 이같은 오용이 지나칠때는 “통계전문가들 거짓말장이다!”라는 말이 나올 정도로 통계학및 통계전문가들에게 악영향을 미치게된다. 그러나 일을 맡긴 개인이나 단체들은 결론을 정당화시킬 수 있는 합리적인 이론에는 관심이 없고 오로지 그들의 이익을 위한 결론 그 자체만을 중요시한다. 따라서 통계전문가들은 그들의 직업적인 위치를 지키면서 부당한 결론을 내리지 않기 위한 방법을 모색해야 한다.

Gibbons(1973)은 통계전문가들이 그들의 직업에서 받은 부당한 압력에 대항하기 위한 기본적인 힘은 그들이 직업의식을 갖는데에 있다고 했다. 즉 통계전문가들은 확고한 직업의식을 통해 그들의 직업단체, 동료들이 그들이 올바로 직무를 수행하려고 하는 노력을 지지한다는 것을 인식하고 이런 자세를 고용주나 의뢰인에게 이해시켜야 한다. 또한 Boen과 Smith(1975)는 통계전문가에게 통계활동을 할 자격이 있음을 인정하는 자격증을 주는 것과 함께 통계전문가의 직업의식과 독립적인 자세를 나타내는 규범들을 만들어서 발표하고 개발해야 한다고 했다. 이로부터 그들은 어려운 상황에서도 직업윤리를 지킬 수 있고 더 나아가 과학 기술로서의 통계학을 발전시켜 사회의 증가하는 요구에 부합할 수 있다. 이런 자격증이나 규범에 대한 필요성은 구체적인 형식화를 통해 이를 어기는 사람을 징벌하기 위한 것이 아니고 통계전문가들에게 효과적으로 직업의식을 심어주기 위한 것이다. 더욱 더 궁극적인 목적은 여러가지 결정, 판단을 내리는 과정에서 통계학의 역할을 독립적으로 지키면서 사회에서의 통계학의 위치를 높이고 올바른 이용을하도록 하기 위한 것이다.

통계학에서의 윤리문제는 1950년 이후 계속 연구되어왔다. 윤리문제에 관련된 논문들은 Ellenberg(1983)에 잘 나타나 있다. 이러한 연구를 기초로하여 미국에서는 ASA (American Statistical Assosiation)의 Ad.Hoc.Committee가 통계전문가들이 항상 진리를 지키고 윤리문제를 인식할 수 있도록 “Ethical Guidelines For Statistical Practice”를 (참고 : Ad Hoc Cmmittee on Professional Ethics, 1983) 발표했다. 우리나라의 경우 통계학의 이용 시에 윤리적인 문제가 많이 일어남에도 불구하고 구체적인 방안이 나오지 않고 있다. 사회에 통계학에 대한 올바른 인식을 주고 학문적으로도 발전하기 위해 빠른 시일 내에 통계학회를 중심으로 대책이 강구되어야 할 것이다. 한 가지 방안으로는 Boen 과 Smith(1975)가 제안한 것처럼 통계자료 처티사 자격증과 같은 형태의 자격증을 주고 업무수행시에 취득한 정보는 의뢰인의 의사에 반해서 공개할 수 없다는 권리 및 의무조항을 규정으로 제정하는 것이다. 그렇게 함으로써 의뢰인들은 통계전문가를 신뢰할 수 있게되고 통계전문가들도 독립적인 위치에서 통계학을 올바로 이용할 수 있게 된다.

3. 다른 기관에서의 통계상담과 대학에서의 통계상담실 운영

3.1 산업체, 정부기관, 실험실에서의 통계상담

통계학은 산업체, 정부기관, 실험실등 많은 분야에서 그 필요성이 요구되고 있으나 통

계전문가들은 그들의 역할을 사실상 인정받지 못하고 있고 고용의 기회 또한 적은 상태이다. 따라서 통계전문가들이 어떻게 이런 기관에서 인정받을 수 있는가, 어떤 통계전문가가 요구되는 가를 알아보고 그에 맞추어 대학이 행해야 할 효과적인 교육방법, 산업체와의 이상적인 협력관계를 살펴보자. 3.1 에서는 산업체에서의 통계상담을 중점적으로 다루고 정부기관과 실험실에서의 통계상담을 중점적으로 다루고 정부기관과 실험실에서의 통계상담에 대해서는 산업체에서와의 차이점 만을 언급하기로 한다.

산업체에서의 통계상담은 커다란 조직속에서 이루어지기 때문에 그 조직내에서 인정을 받기 위해서는 그 조직의 특성에 맞는 상담자의 교육이 필요하다. 통계학이 산업체에서 유용하게 이용됨에도 불구하고 조직내에서 인정을 받지 못하는 가장 큰 이유는 통계전문가들이 일반적으로 통계외적인 문제에는 관심이 없어 조직 또는 기관의 전체적인 흐름을 보지못한 상태에서 좁은 안목으로 직무를 수행하기 때문이다. Marquardt(1979)는 통계전문가들이 그들의 역할을 인정받기 위해서는 문제의 규정, 독창적인 사고, 모델 설정, 협동연구, 편집, 발표등 산업체에서 행해지는 연구의 모든 과정에 적극적으로 참여하는 태도(total involvement)를 취해야 한다고 했다. 특히 산업체내에 통계상담 조직을 구성하면 통계전문가들은 이러한 역할을 수행하기가 훨씬 용이하다. 이때 그 운영은 대학에서와 마찬가지로 작업의 할당, 기술적인 보조, 자금지원, 조직의 개발등 행정, 재정적인면은 중앙부서에 속하도록 하는 것이 좋다. 단 각 부서에서 통계상담이 활발히 이용될 수 있도록 상담자를 분산시키는 것도 좋다.

산업체에서 요구하는 통계전문가는 과학, 통계학, 전산, 공학 등의 다양한 분야에 대한 해박한 지식과 흥미를 지니고 이론과 실제의 균형적인 교육과정을 거쳐서 문제를 해결할 수 있는 능력을 지녀야 한다. 그리고 구두(oral), 필기(written)의 커뮤니케이션 기술에 능해야 하고 조직내에서 여러 압력속에서 열정적으로 일하려는 의지와 적응력을 지녀야 한다. 또한 Marquardt(1981)는 산업체에서 유능한 통계전문가를 판단하는 기준을 제시했다.

이같은 요구에 부응하기 위해 대학은 산업체에 들어갈 학생들을 위해 효과적인 교육을 실시해야 한다. 교육과정에서의 이론은 실제 문제에 유용해야 하고 이를 이용하는데 지침이 될 철학적 내용을 담아야 한다. 학생들에게는 실제문제 해결의 경험이 필요하며 이러한 경험은 통계상담, 실험계획법, 자료분석 등의 수업을 통해 얻어질 수 있다. 특히 상담수업을 통하여 커뮤니케이션, 프로그래밍언어, 통계 패키지의 사용 등에 익숙해질 수 있다. Snee et al.(1980)와 Maquardt(1979)는 산업체에서 많이 이용되는 통계기법을 밝혔다.

이러한 교육과 함께 중요한 것은 교수들의 산업체에 대한 태도와 대학과 산업체사이의 협력관계이다. 학생들이 되도록이면 학계로 나가기를 바라는 교수들의 태도는 학생들이 자신에게 알맞는 진로를 선택하는데 방해가 될 수 있다. 통계학 전체적인, 특히 산업체에서의 발전을 위해서는 학생들은 모든 가능한 고용의 기회를 인식해야 하고 실제문제 해결의 중요성이 교수들의 태도에서 보여져야 한다. 또한 Snee(1984)는 대학과 산업

체의 협력관계에서 가장 중요한 것은 서로의 요구와 목적을 인식하는 것이라고 했다. 즉 산업체는 그들이 어떤 통계전문가를 요구하며 대학이 그들을 어떻게 도울 수 있는가를 제시하고, 대학은 산업체가 그들을 도울 수 있는 방법을 밝히고 그들을 위해 새로 개발된 유용한 통계적 방법들을 제시해야하며 이러한 관계를 통해 이론과 실제의 교류라는 맥락 속에서 통계학은 발전할 수 있다고 했다.

산업체와 마찬가지로 정부기관에도 많은 통계전문가들이 진출하고 있는데, 산업체의 경우와 다른 점은 표본조사가 많이 이용되고 그에 관한 교육이 수행되어야 한다는 점이다. Eldridge et al.(1982)는 정부기관에서 많이 사용되는 통계기법을 밝혔다.

한편 임상실험실에서도 연구방법이 직관적이고 경험적인 방법에 의존하던 것으로부터 과학적이고 수리적인 실험 결과를 따르게 됨에 따라 통계를 이용한 처리방법의 요구가 증가하고 있다고 Benjamin(1977)은 말했다. 특히 Hammond(1980)는 임상실험의 연구주제가 다양해지고 여러 분야의 전문가들이 협동연구를 함에 따라 통계전문가의 역할은 단순한 자료분석에 그치는 것이 아니라 연구의 계획, 유효성검정, 자료분석, 보고서 작성에 이르기까지 폭넓게 요구된다고 했다. 임상실험실에서 통계전문가가 특별히 중요시해야 할 점은 윤리적인 면이다. Edmund(1980)는 임상실험은 다른 실험과는 달리 연구대상이 인간 즉 환자이며 통계전문가는 환자들이 실험의 대상이 되기를 꺼린다는 것을 항상 인식해야 한다고 했고 이에 대해 Fred(1979)는 임상실험에서 확률화법(randomized clinical trial)이 합리적이고 윤리적인 면에서도 무난하다고 했다. 요약해보면 산업체, 정부기관, 각종 실험실에서 요구하는 바를 효과적으로 수행하고 그 역할을 인정받기 위해서 통계전문가들은 각 기관의 특성을 잘 인식하고 거기에 알맞는 자질을 갖도록 노력하면서 윤리의식을 가지고 성실히 직무를 수행해야 한다. 대학이 이들과 협조적인 관계를 맺음으로써 통계학은 사회에 폭넓게 이용되면서 학문적으로 발전할 수 있다.

3. 2 대학에서의 통계상담실 운영

대학에서의 통계상담이 여러분야의 학술연구에 큰 도움을 줄 수 있다는 것은 이미 앞에서 밝힌 바와 같다. 그러나 실제로 행해지는 상담의 내용에는 많은 오류가 있고 상담실의 운영도 비효율적인 경우가 많이 있다. 많은 논문들이 산업체, 정부기관, 대학에서 급증하는 통계상담의 요구에 올바르게 효율적으로 대처하기 위해 통계상담실을 어떻게 조직, 구성하고 운영할 것인가에 대해 논의 하고 있다. 이 절에서는 통계상담실을 조직, 운영하는데 있어서의 바탕이 되어야 할 몇 가지 기본 원칙들과 함께 통계상담실의 여러 형태와 그 장단점을 살펴보기로 한다.

Carter et.al.(1986)는 통계상담의 역할로서 서비스 기능, 연구 기능및 교육 기능을 강조했다. 그러나 많은 사람들은 통계상담이 통계학의 연구및 교육과는 관계 없는 것이라고 생각하고 있다. 따라서 연구활동 또한 교육활동에 재정적 지원이 집중되는 대학에서는 통계상담실의 재정이 어려워지고 상담자들의 상담활동에 대한 직업의식이 희박해진다

그러므로 통계상담실의 운영에서는 다음의 세가지가 조화를 이루어야 한다. 즉 통계상담을 통해 첫째, 각 분야에 적합한 통계기법을 선택해 주어 해당 분야의 연구를 돕는 것은 물론이고 둘째, 새로운 통계이론과 기법의 개발에 대한 자극을 받아 통계학의 연구가 활발해져야 하고, 마지막으로 학생들은 실제문제를 해결하는 경험을 얻을 수 있어야 한다.

Minton과 Freund(1977)와 Gibbons와 Freund(1980)는 대학에서의 통계상담실의 형태를 다음과 같이 분류 하였다.

- 1) 통계학을 이용하는 각 학과에서 통계학에 대해 가장 정통한 사람이 그 분야에서 요구되는 통계상담을 수행한다. 상담자는 그 해당분야의 전문지식을 충분히 가지고 있으므로 그 특수성을 고려할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 그러나 다른 분야와의 교류가 없기 때문에 이용되는 통계기법및 이론의 범위가 제한되고 다양한 상담문제를 통해 통계학의 연구에 도움을 줄 수 있는 기능이 부족하다. 또한 상담자의 통계 지식이 일반적으로 미숙하므로 오류를 범하는 경우가 많다.
- 2) 어떤 특정한 학과가 대학에서 요구되는 모든 통계상담을 담당한다. 주로 통계관련 학과가 이 역할을 맡는다. 이 형태는 학과 별로 행해지는 것 보다는 계획적으로 광범위한 상담내용을 제공할 수 있다. 그러나 학과의 재정이 상담활동에는 할당되지 않으므로 상담자와 학과는 이를 중요하지 않게 생각하고 시간과 비용이 많이 드는 복잡한 통계적 방법을 요구하는 내용은 피하게 된다. 따라서 이론과 실제의 교류가 활발하게 이루어지지 못한다.
- 3) 전자계산소에서 통계상담을 한다. 이 경우 상담을 행할 수 있는 통계전문가가 있을 때에만 상담의 역할을 해야 한다. 이 방법에서는 의뢰인이 이미 전자계산소에서 상담을 하는 데에 익숙하므로 편안하게 느끼고 전자계산소가 그 행정적 조직을 갖추고 있으므로 통계상담이라는 영역을 확장하기만 하면 되므로 상담실을 세우기가 쉽다. 그러나 통계학의 여러 면 중 컴퓨터의 기능이 지나치게 강조되기 쉽다. 따라서 균형적인 학문의 발전이 어려워 진다.
- 4) 통계상담실이 재정적, 행정적으로 완전히 독립된 하나의 기관으로 존재한다. 상담원은 통계학과와의 공동임명 하에 통계학과에 속하는 교수 또는 대학원생들이 되고 그 역할에 대한 보수가 주어진다. 상담활동에 대한 충분한 보수와 인정으로 상담자는 다른 분야의 전문가와 적극적으로 협동연구를 할 수 있다. 또한 이 방법으로 다양한 전문분야를 갖는 통계전문가들이 집단(team)을 형성하여 광범위한 상담요구에 부응할 수 있고 결과적으로 통계학의 새로운 이론 개발에도 도움을 줄 뿐 아니라 대학원생들은 상담에 참여하여 실제 경험을 얻을 수 있다. 운영 시 강조되어야 할 점은 상담활동의 계획, 조절에 관한 권한이 상담자에게 주어져야 한다는 것이다. 극단적으로 이러한 통계상담소는 그 역할이 비대해져 통계학과와 독립될 수도 있다. 그러나 그러한 형태는 이론과 실제의 교류를 통한 통계학의 연구및 교육의 기능이 약해진다. 결과적으로 통계상담의 3가지 기능 즉 서어비스, 교육, 연구를 완전히 수행하면서 상

담자가 직업의식을 기지고 급증하는 상담의 요구를 효과적으로 수용할 수 있는 상담실의 형태는 완전히 독립된 기구로서 존재하면서 상담원은 통계학과에 속하는 경우이다.

4. 국내 대학의 통계상담 교육과 상담실 운영 현황 및 문제점

우리나라의 대학에서는 1985년 이후에 통계상담이 시작되었다. 여기에서는 고려대학교, 서울대학교, 연세대학교, 중앙대학교가 어떻게 통계상담교육을 하고 상담실을 운영하고 있는지 1987년 추계 한국통계학회 심포지움 발표요지를 통해 살펴보기로 한다.

1) 고려대학교

1985년 2학기에 처음으로 통계상담교육이 실시되었고 지금은 '통계상담1', '통계상담2'가 개설되며 매 학기마다 8-10명의 대학원생들이 수강하고 있다. 교육내용으로 통계상담의 세부원칙, 요령, 주의사항을 주지시키고 관련된 문헌들을 주제별로 요약하여 발표, 토론한다. 이 과목을 수강하는 학생들은 유경험자와 무경험자로 2-3명씩조를 이루어 돌아가면서 통계상담실에 근무한다. 이들은 조 토론을 하고 매주 모든 상담자들은 교수와 함께 의뢰받은 문제에 대해 토론한다. 또한 학기말에는 조별로 처리된 상담문제 중에 선별하여 보고서를 작성한다.

2) 서울대학교

1985년 2학기에 '통계상담실습'이 개설되면서 1986년 2학기, 1987년 1학기, 1988년 1학기에 강좌가 있었으며 매 학기 박사과정에 있는 학생들을 중심으로 10여명이 수강한다. 학기 중에 학생들은 실제 상담문제를 맡아 처리하고 수업시간을 통해 어떤 통계기법이 적절한가를 토론한다. 또한 상담의 비통계적인 측면에 대해서도 논문자료와 토론을 통해 강조된다. 각 학생들이 의뢰받은 상담문제에 어떤 통계적 기법이 적절한가를 토론한다. 1987년에 '통계상담실'이 개설되었고 상담자는 통계상담 수업을 듣는 학생 또는 대학원생들에 크게 의존해왔다. 현재는 석사과정 3명이 상담실에 근무하고 있다. 또한 통계상담실은 상담활동 이외에도 방학을 이용하여 SPSS, SAS의 사용 및 통계기법에 관한 강좌를 열고있다.

3) 연세대학교

1986년에 통계상담교육이 실시되어 석사 3학과와 박사과정 학생들이 수강하고 있다. 학생들은 학기 중에 통계상담을 실제로 행하고 그것에 대해 교수와 함께 토론한다. 상담실에는 대학원생 3명이 근무하면서 상담활동을 하고 방학때는 패키지 강좌를 연다.

4) 중앙대학교

1985년에 상담실운영과 함께 '통계분석 실습' 과목이 개설되었고 이를 통해 학생들은 통계상담에 대한 기본적인 교육을 받은 후에 실제 문제를 통해 자료분석 능력을 함양하게 된다.

위에서 살펴본 결과 고려대학교를 제외한 모든 학교가 행정적으로 독립된 통계상담실을 갖추지 못하고 있고 통계상담실의 운영은 통계상담수업을 받는 학생들에게 크게 의존하고 있는 실정이다. 서울대학교의 경우 학생들은 이론쪽으로 관심을 많이 두고 실제 자료분석이나 통계상담에 대한 중요성을 충분히 인식하지 못하고 있다. 그 결과 상담의뢰가 많은 2학기에는 수강 인원의 부족으로 강좌가 개설되지 못하고 1학기에만 상담수업이 되고 있다. 수업이 있는 학기에는 통계상담은 상담의 서어비스기능과 교육적 기능을 어느 정도 충족 시킨다. 그러나 수업이 없는 학기에는 여러 가지 문제가 발생한다. 즉상담실에 상주하는 학생들이 상담활동을 하는데 그 인원이 부족하여 요구되는 상담의뢰를 충분히 제공하지 못함으로써 서어비스 기능이 약화된다. 또한 상담의뢰 문제의 해결방법에 대해 경험이 많은 사람 또는 교수들과의 토론이 되지 않고 있으며 상담 후에도 보고서가 작성되지 않는등 상담자에 대한 교육적 기능도 미비하다. 특히 상담자가 상담교육을 받는 경험이 없는 경우에는 문제가 더 심각하다.

이와같은 문제점들은 대학에 독립적인 통계상담실이 설립되고 많은 통계전문가들이 임용될 때에 제거될 수 있다. 즉 이러한 상담실은 다양하게 요구되는 상담문제를 지속적으로 해결해 줄 수 있다. 그리고 학생들은 통계상담 수업에서 체계적으로 상담에 관한 지식을 배우고 동시에 상담실을 통해 경험이 많은 상담자의 도움을 받으면서 실제 경험을 쌓을 수 있으리라 생각된다. 또한 많은 교수, 통계전문가들이 상담활동에 참여하여 상담문제로부터 새로운 이론 개발의 방향을 제시받는등 지금까지 소홀히 해온 통계학의 발전에 기여하는 상담의 역할도 수행될 수 있다고 기대된다. 결과적으로 통계상담을 하는데 지적되는 문제점들을 해결하고 상담의 3가지 기능 즉 서비스 기능, 교육적 기능, 학문 발전에 도움을 주는 기능을 효과적으로 수행하기 위해서는 대학에 정식 기구로써 통계상담실이 생기는 것이 가장 시급한 문제이다.

5. 맺는말

통계학이 정치, 경제, 사회분야및 여러 인접 학문과 밀접한 관계를 가지고 발전에 나아감에 따라 그 필요성이 점차 인식되고 있다. 또한 통계상담이 이러한 중심적인 역할에 따라 그 중요성이 커지고 있다. 추세에 맞추어 국내에서도 통계상담 교육이 실시되고 상담실이 운영되고 있으나 아직 연륜이 짧은 관계로 개선되어야 할 점이 많다.

본 논문에서는 통계상담의 역사가 우리 나라보다 긴 외국의 논문들을 정리해 봄으로써 국내에서의 통계상담 발전에 미약하나마 기여하고자 한다. 통계상담에서 상담자는 의뢰인과 함께 상담활동에 적극적으로 참여하여 의뢰인이 스스로 자신의 문제를 해결할 수 있도록 도움을 주어야 한다. 따라서 상담자는 통계적인 면 뿐만 아니라 의뢰인과 서로의 의견을 잘 교환할 수 있는 비통계적인 면에도 능해야 한다. 이는 최근 상담교육에서 통계적인 면과 함께 실습과정, 수업을 통하여 비통계적인 면이 강조되는 것으로도 알 수 있다. 또한 통계학이 응용될 때에는 여러가지 윤리문제가 발생할 수 있으며 이를 해

결하기위해 통계전문가들은 직업의식을 가져야 한다. 따라서 통계전문가들에게 자격증을 주고 지켜야할 규범등을 제정하여 통계전문가들에게 직업의식을 심어주고 권리를 인정해 줄 때 비로서 통계학이 독립적인 위치를 지키고 사회에서 올바르게 이용될 수 있는 것이다. 통계전문가가 산업체나 정부기관등 다른 분야에 종사할 때에는 이론과 실제의 균형적인 교육을 받는 것은 물론이고 그 분야의 특성에 맞는 다양한 지식을 습득하여야 한다. 통계상담의 3가지 기능 즉 서어비스 기능, 교육적 기능, 연구 기능을 만족시키기 위해서 대학에서의 통계상담실은 행정적, 재정적으로 독립되어 있으면서 상담자는 통계학과에서 임명하는 형태가 가장 바람직하다. 이러한 내용과 함께 국내대학의 통계상담 실태를 살펴보았다. 개선되어야 할 가장 시급한 문제점은 대학에서 통계상담실이 독립적인 기구가 되어 충분한 재정 지원을 받고 많은 교수들이 상담활동에 참여하는 것이다. 또한 학생들이 점차 커지고 있는 통계상담의 중요성을 인식하는 것도 통계학의 균형적인 발전에 꼭 필요하다.

이상에서 살펴본 바와 같이 성공적인 통계상담을 위해서는 통계전문가들이 통계상담의 필요성및 중요성을 인식하고 위에서 열거된 내용을 실제에 올바르게 적용되도록 할 것이다.

참 고 문 헌

- (1) Ad Hoc Committee on Professional Ehtics(1983). "Ethical Guidelines for Statistical Practice : Report of the Ad Hoc Committee on Professional Ethics," *The American Statistician*, 37, 5-6.
- (2) Benjamin, B.(1977). "Progress in medical statistics," *Journal of the Royal Statistical Society, Ser. A*, 140, 366-376.
- (3) Bliss, C.I.(1969). "Communication between biologists and statisticians, a case study," *The American Statistician*, 23, 15-20.
- (4) Boen, J.R.(1972). "The teaching of personal interaction in statistical consulting," *The American Statistician*, 30-31.
- (5) Boen, J., and Fryd, D.(1978). "Six-state transactional anaysis in statistical consultati on," *The American Statistician*, 32, 58-62.
- (6) Boen, j , and Smith, H.(1975). "Should Statisticians be certified ?" *The American Statistician*, 29, 113-114.
- (7) Boen, J.R. ,and Zahn, D.A.(1982). "The Human-Side of Statistical Consulting.," *Belmeni, Calif. : Lifetime Reading Publications*
- (8) Box, G.E.P.(1976). "Science and Statistics", *Journal of the American Statistical Association*, 71, 791-799.
- (9) Bradley, R.A.(1982). "The future of statistics as a discipline," *Journal of the American Statistical Association*, 77, 1-10.
- (10) Calvin, L.D.(1982). "Experience with a student consulting service," *Teaching of Statistics and Statistical Consulting, ed. Rustagi and Wolfe. , Academic Press, 311-326.*

- (11) Carter, R.L. , Scheaffer, R.L. , and Marks,R.G.(1986). "The role of consulting unit in statistical department," *The American Statistician*, 40, 260-264.
- (12) Cox, C.P.(1968). "Some observation on the teaching of statistical consultig," *Biometrics*, 789-801.
- (13) Daniel, C.(1969). "Some general remarks on consulting in statistics," *Technometrics* 11, 241-245.
- (14) Deming, W.E.(1972). "Code of professional conduct," *Sankya*, 28, 11-18.
- (15) Fred, E.(1979). "The statistician's role in developing a protocol for a clinical trial," *The American Statistician*, 33, 116-119.
- (16) Edmund, A.G.(1980). "The training of statisticians for cooperative clinical trials : a working statistician's viewpoint," *Biometrics*, 36. 699-706.
- (17) Ehrenberg, A.S.C.(1982). "Writing tehcnical papers or reports," *The American Statistician*, 36, 326-329.
- (18) Eldridge, M. D.,Wallman, K. K, Wulfserg, R. M. ,Bailar, B. A. ,Bishop,Y. M., Kibler,W.E., Orleans,B.S. , Rice,D.P. , Schaible,W. ,Seling, S.M. , and Sirken,M.G.(1982). "Preparing statisticians for careers in the federal government : report of the ASA section ons statistical education committee on training of statisticians for government," *The American Statistician* , 36, 69-89.
- (19) Ellenberg,J.H.(1983). "Ethical guidelins for statistical practice : a historical perspective," *The American Statistician*, 37, 1-4.
- (20) Gibbons, J.D.(1973). "A question of ethics," *The American Statistician*, 27, 72-76.
- (21) Gobbons,J.D., and Freund,R.J.(1980). "Organization for statistical consulting at college and uiversities," *The American Statistician*, 34, 140-145.
- (22) Hammond, D.(1980). "The training of clinical trials statisticians : a clinician's view," *Biometrics*. 36, 679-685.
- (23) Hartely,H.O.(1980). "Statistics as a science and as a profession," *Journal of the American Statistical Association*, 75, 1-7.
- (24) Healy, M.J.R.(1973). "The varieties statistician," *Journal of the Royal Statistical Society, Ser.A*, 136, 71-74.
- (25) Hunter, W.G.(1981). "The practice of statistics : real world is an idea whose time has come," *The American Statistician*, 35, 72-76.
- (26) Hyams, L.(1971). "The practical psychology of biostatistical consultation," *Biometrics*, 27, 201-211.
- (27) Joiner, B. L.(1982). "Consulting, Statistical," *Encyclopedia of statistical sciences*, ed. Kotz and Johnson, N.Y. Wiley, 147-155.
- (28) Kimball, A.W.(1957). "Errors of the third kind in statistical consulting," *Journal of the American Statistical Association*, 52, 133-142.
- (29) Kish, L.(1978). "Chance, statistics and statisticians," *Journal of the American Statistical Association*, 73, 1-6.

- 30 Likert, R.C.(1983). "Ethical guidelines for statistical practice: report of the Ad.Hoc. Committee on professional ethics,"
- 31 Maquardt, D.W.(1979). "Statistical consulting in industry," *The American Statistician*, 33, 102-107.
- 32 Maquardt, D.W.(1982). "Criteria for evaluating the performance of statistical consultants in industry," *The American Statistician*, 35, 216-219.
- 33 McCulloch, C.E., Boroto, D.R., Meeter, R., Pollard, R., and Zahn, D.A.(1985). "The expanded approach to educating statistical consultants," *The American Statistician*, 39, 159-167.
- 34 Minton, P.D., and Freund, R.J.(1977). "Organization for the conduct of statistical activities in college and university," *The American Statistician*, 31, 113-117.
- 35 Platt, R.D.(1982). "Client-Consultant interaction," *Teaching of Statistics and Statistical consulting*, ed. Rustadgi and Wolfe, Academic Press, 503-509.
- 36 Snee, R.D., Boardman, P.J., Hahn, G. J., Hill, G. J., Hocking, R. R., Hunter, W. G., Lawton, W.H., Ott, R.L., and Strawman, W.E et al.(1980). "Preparing Statisticians for careers in industry: report of the ASA section on statistical education committee on training statisticians for industry," *The American Statistian*, 34, 65-80.
- 37 Snee, R. D.(1984). "Cooperation between university and industry statisticians," *The American Statistician*, 38, 15-20.
- 38 Watts, D.G.(1970). "A program for training statistical consultants," *Journal of the Royal Statistical Society, Ser.A*, 466-477.
- 39 Zahn, D.A.(1982). "Teaching statistical consulting: statistical and nonstatistical aspects," *Teaching of Statistics and Statistical Consulting*, ed. Rustadgi and Wolfe., Academic Press, 517-536.
- 40 Zshn, D.A., and Isenberg, P.J.(1983). "Nonstatistical aspects of statistical consulting," *The American Statistician*, 37, 297-302.
- 41 고려대학교 통계상담 사례집(1986). 고려대학교 통계학과 발간.
- 42 김현철, 오택균(1988). "통계상담 관련문헌의 체계적 연구", 고려대학교 통계상담 사례집, 제3집 제1호, 47-57.
- 43 송문섭(1987). "통계 논문의 발표와 작성", 응용통계연구, 제1권, 제1호, 67-74.
- 44 서울대학교 통계상담 사례집(1988). 서울대학교 계산통계학과 발간.
- 45 한국통계학회 추계 학술 논문 발표요지(1987). 5-15.
- 46 허명희(1986). "통계상담의 운영과 경험: 고려대학교의 경우", 응용통계, 제1권, 제1호, 45-60.

A Study of the Statistical Consulting

Eun Yeong Noe, Sin Sup Cho

Abstract

In this paper we review the papers related to statistical consulting. The three main objectives of the statistical consulting are education, service, and research. It is noticed that not only the statistical aspects but the nonstatistical aspects should be emphasized for the successful statistical consulting. It is concluded that a separately funded consulting center operated as a division of a department of statistics is the most appropriate way to provide and to ensure the quality of education, service, research in the universities