

통계학의 기초에 대한 기독교적 분석

A Christian View of the Foundations of Statistics

JAN C. GEERTSEMA

남아공화국 Potchefstroom 기독교 고등교육대학 통계학과 교수

전진우 역

통계학과 같은 “정밀한” 과학에 대한 기독교적 접근을 개발하기 위해서는 대상 학문이 형성하고 있는 주변과의 전후관계를 다양하고도 폭넓게 고려하면서 대상 학문을 분석하는 것이 바람직하다. 통계학 주변에 형성된 다양한 전후관계를 살펴보았으며, 이와 관련된 철학적 경향들을 지적하였다. 이들에 대한 기독교적 분석을 간단히 시도 하였다.

기독교적 분석이 가능한가?

근세기 초 이래로, 통계학은 어엿하게 완숙한 과학으로 성장해 왔다. 통계학은 수량적 자료들로부터 유용한 지식을 얻기 위해서 이 자료들을 분석하는데 사용되는 이론적이며 수학적인 구조들을 만들고 또 적용하는 것을 목적으로 하는 과학이라고 정의될 수 있다. 때문에 통계학은 수학, 응용수학, 전산학 그리고 경영과학과 더불어 소위 수리과학의 범주에 속한다고 볼 수 있다. 이런 종류

의 과학들은 다양한 과학기술 사업에서나 사회에서 점차 중요한 역할을 담당하고 있다. 한편, 소위 이들이 갖고 있는 “정밀성” 때문에, 이들은 종종 철학적 또는 종교적 견해로부터 중립적 위치에 있다고 생각되어 왔다. 이와 같은 경향은 과학에 대한 표준적인 견해(Scheffler 1967:8-12참조)라고 알려진 과학에 대한 전통적인 견해에 의해서 크게 강화되었다. 이 견해에 따르면 과학에서 객관성이란 필수불가결한 요소이다. 여기서 객관성에 대한 근거는 관찰과 실험 그리고 이성적 추론이다. 과학이 완전히 중립적이라고 간주되기 위해서 모든 인간적인 요소는 배제되어야 한다. 때문에 통계학과 같은 과학에서 기독교적 관점은 설 자리가 없다고 종종 이야기 되어 진다.

그러나 최근에 과학철학에 새롭고 강력한 한 사조가 등장했다. 이 사조는 여러가지 면에서 전통적인 관점과 반대되는 입장을 보이고 있다. 이 새로운 사조의 창시자 중의 하

나인 T.S.Kuhn 의 전공이 물리학 - 더욱 정밀한 과학의 하나인 - 이라는 것은 주의할 만한 사실이다. Kuhn(1962)은 강조하기를 과학이란 전후관계 내에서(그의 용어를 빌리면, "paradigm 안에서") 행해지는 활동이라고 했다. 과학사에서 여러 실례를 들어가면서, Kuhn은 실제로 과학이란 전통적인 견해에 따라서 시행되지 않는다는 것을 보이려고 시도했다. 사실은 과학 공동체가 스스로의 기준을 만들고 신참 과학자에 대한 교육 체계를 세워가는 등의 중요한 역할들을 하고 있다. 이 결과 과학에서 인간적인 요소가 개입하게 되어 과학을 독립적으로 파악하는 것이 곤란해졌다. 즉 전후관계 안에서 파악해야 되는 것이다.

이와같은 새로운 사조 때문에 과학적 사고와 행동에 깔린 전제들을 기독교적으로 분석하거나 과학을 응용하고 교육하는데 있어서 기독교적 방법론을 시도하는 일들이 큰 활기를 띠고 있다. 통계학에 관한한 최근의 여러 학술회의(Godambe 와 Sprott 1971, Harper 와 Hooker, 1976참조)와 학술지에서 국제적 규모로 통계학의 전제에 대해 진지한 토의가 이루어지고 있기 때문에 그 열기는 더욱 뜨겁다 할 수 있다.

전후관계에서 살펴보는 과학에 대한 기독교적 관점

전후관계에서 과학을 살펴보는 관점에 관해서 필자는 기독교 철학자인 Stoker(1976)로 부터 큰 영향을 받았다. 그는 구조적인 주변환경들과의 긴밀한 전후관계들 내에서 과학을 파악한다. 예를 들자면, 사회적 전후관계를 결정짓는 인간적 전후관계, 인간적 전후관계에 영향을 미치는 우주적 전후관계, 그리고 최종적으로 가장 포괄적인 하나님과 이 모든 것과 하나님 사이의 관계성으로 구성되는 전후관계가 그것이다. 이 모든 전후관계를 관통하는 전후관계도 존재하는데 그중 중요한 것이 역사적 전후관계이다. 과학 기술적 작업에 있어서 과학자들은 그들의 연구 대상 물질을 이미 확립된 전후관계 내에서 파악하려는 경향에서 벗어날 수 없다. 기존의 전후관계를 통해 갖게 되는 이와같은 관점은 의미 있는 문제가 어떤 것이며 관계되는 기준, 적절한 방법론 등은 무엇인지를 제시함으로써 과학자들에게 영향을 미치고 있다. 이런 식으로 연구, 추론, 관찰등이 기존의 전후관계를 통해 확립된 관점들의 영향을 받고 있으나 이 관점들은 이성이나 실험을 통해서 진위를 증명할 수 없다. 과학을

역/자/소개



전진우교수는 한국과학기술원에서 박사학위를 취득하였으며 현재 인제대학교 물리학과 교수로 재직 중이다. 한국창조과학회 회원이며, 기독교대학설립동역회 회원으로 인제대 세계관 연구회를 리더하고 있다.

하는 기독교인들이 전후관계를 통해 갖고 있는 관점들은 자연과 인간에 대한 성경적 가르침, 과학자로서 자신의 일을 어떻게 평가해야 하는지에 대한 성경적 가르침 등에 의해 부분적으로 영향을 받고 있다.

Stoker에 의해서 발전된 전후관계를 고려하여 과학을 파악하려는 시도는 앞서 말한 과학에 대한 표준적인 관점과 반대된다. 표준적인 관점에 있어서는 과학이 전후관계와는 상관없이 독립적으로 파악된다. 그러나 기독교인에게는 사람이란 편협한 물질 세계 내에 존재할 뿐 아니라 더 다양한 전후관계 내에 처해있는 존재이므로 표준적인 관점을 받아들일 수 없다. 더욱이 모든 것은 피조물인 고로 어느 것도 분리될 수 없는 것이다. 전후관계를 통하여 과학을 파악하려는 시도는 과학기술의 좁은 연구 대상인 물질을 조사하는 것 뿐만 아니라 과학이 처해 있는 전후관계를 조사하는 것 역시 과학의 일부로 간주하려는 보다 광범위한 태도이다.

과학에 대한 이와같은 관점은 기독교인 과학자에게 수량적으로 연구할 뿐 아니라 전후관계도 파악해 나갈 것을 요구하고 있다. 우리는 전제들을 조사할 책임이 있다. 대부분의 과학분야에는 독특하고도 강력한 paradigm들이 있으며, 이들은 우리가 깨닫지 못하더라도 기독교적 관점과 반대될 수도 있으므로 이 작업은 중요하다.

지금부터는 주로 통계학과 이와 관련되어 꼭 다루어야 하는 전후관계들을 살펴보겠다. 그 결과 통계학과 같은 정밀한 과학에도 기독교적 분석이 중요하다는 사실이 더욱 분명해질 것이다.

역사적 전후관계

통계학이 갖고 있는 역사적 전후관계에 대해 논하면서 주로 철학적 조류가 통계학의

발전에 끼친 영향과 그 과정에서 철학적 조류가 맡아온 역할에 대해 강조하겠다. 그리하면 현대의 통계학에 영향을 끼치고 있는 요소들과 이 요소들의 역사적 기원에 대한 이해가 깊어질 것이다. 통계학이 수치적 자료들로부터 지식을 추출해 내는 것과 관련되어 있기 때문에 통계학은 불완전한 자료들을 일반화 시키는 작업과 관계있는 귀납적 추론이라는 철학적 문제와 깊은 연관을 맺고 있다. 이런 문제를 해결해서 실제로 쓸모 있는 통계처리 과정을 개발해 내려는 이제까지의 여러 시도들 속에는 두 종류의 상반된 사조가 발견된다.

이 분쟁은 1764년 Thomas Bayes라는 목사가 한 논문을 발표함으로써 시발되었다. 이 논문은 Richard Price라는 그의 친구가 자신의 의견까지 덧붙여서 그의 사후에 출판하였다. 이 논문에는 지난 수세기 동안 논쟁거리가 되어왔던 Bayes 정리의 원본이 실려 있었다. 이 정리는 귀납법에 대한 것이며, 세운 가설이 맞을 확률을 주어진 실험 결과로부터 어떻게 계산해 낼 수 있는지를 설명하고 있다. 여기서의 문제점은 실험이 행해지기 전이라도 여러 가설들에게 미리 고유한 확률이 배당되어야 한다는 점이다. 그런데 이 배당을 어떻게 해야 하는가? 어떤 사람들은 과학적인 방법으로 배당하는 것은 절대 불가능하다고 주장해 왔다.

Bayes의 논문이 출판된 배경은 이 분쟁을 더 격화시키고 있다. 그 논문의 서문에서 Price는 말하기를 Bayes가 기독교학에 대한 어떤 가정하에서 자신의 정리를 유도했지만 당시의 모든 독자들이 이를 믿어줄른지에 대해서는 확신이 없었다고 했다. 이 가정 대신 Bayes는 탁자 위를 굴러서 임의의 점에 멈추게 되는 공의 움직임과 관련된 부수적인 실험에 대해서 기술했다. 그 결과 그가 사용한 수학은 실험을 설명하기 위한 model로 비춰졌으며 실험 사실과 잘 일치하기 때문에 그 과정에서 기독교학을 배당하는 것은 설득력

철학적 문제들과 관계되어 있다는 것을 확실히 알 수 있다. 현대 과학의 태동기에 등장했던 경험주의와 이성주의 사이의 해묵은 분쟁은 통계학에서도 발견되어진다. 이 분쟁터에서 기독교인들은 문제점들을 믿음의 눈을 통해 파악해야 한다. 예를들어 Hooykaas(1972)는 고대 그리이스로부터 17세기에 이르는 기간 중의 과학 발전에 기독교 신앙이 담당했던 역할에 대한 그의 날카로운 분석에서 지적하기를 합리적인 창조의 산물이기 때문에 세계는 이성적이라고 보는 그리이스의 세계관 때문에 그리이스의 과학은 주로 이성주의적이라고 했다. 이성주의적 관점은 과학의 발달을 지연시켰다. 그러나 성경적 세계관에 따르면 하나님은 인간의 이성이나 다른 외부의 지시에 얽매이지 않고 자신의 자유의지에 따라 세상을 창조하셨다. 이처럼 성경적 세계관에 따르면 세상은 단지 관찰에 의해서만 파악되는 대상이다. 따라서 경험주의적 접근이 요구되었다. 그렇지만 여기서 정신의 역할이 부정되고 있지 않다는 것에 주의할 필요가 있다. 사실 관찰 뿐만 아니라 사고도 역시 과학 지식의 형성에 필요한 것이다. 비록 여기서 철저한 분석을 다할 수는 없지만 통계학에 있어서의 두 가지 중요한 접근 방법에 관한 기독교적 태도는 한쪽 면만을 강조하는 데에서 벗어나 양면을 충분히 파악하는 균형잡힌 것이 되어야 할 것 같다.

통계학의 역사에 끼친 철학적 사조의 영향의 두번째 실례는 19세기 후반과 20세기 초에 영국에서 있었던 우생학 운동의 신조에서 발견할 수 있다. Mackenzie(1981)은 이 운동의 발전과정을 철저히 분석하고 나서는 사회적인 환경과 사고양식 등이 이 운동의 선구자들이 품고 있던 동기 뿐 아니라 그들의 통계 작업 내용에도 영향을 끼쳤다고 주장했다. Galton, Karl Pearson과 R.A. Fisher 등이 주요한 선구자들인데 이들 모두는 인류를 개량시킨다는 이상에 자신을 내어던졌다. 초

자연적인 것을 거부하고 과학자가 바로 사회를 인도할 적격의 사람이라고 보는 과학적 자연주의에 자극을 받아서 거의 종교적인 정열을 가지고 그들은 이 이상을 추구했었다. 그들의 이상은 그들로 하여금 유전학 연구를 하게 했으며 자연히 통계수단을 애써 개발할 필요가 대두되었다. 그들이 사용했던 통계수단은 비록 더 확실해지고 날카로와지긴 했지만 아직까지 현대 통계이론의 기초를 형성하고 있다. 때문에 이런 통계수단들이 형성될 당시로부터 작용하던 철학적 영향들은 아직까지 통계 이론들의 배경에 남아 있으며 이들의 의미에 대해 합당한 이해를 갖기 위해서는 기독교적 관점에서 이들을 재조명할 필요가 있다. 하지만 이와 관련된 논의를 여기서 시도하지는 않겠다.

과학적 전후관계

통계학은 모든 실험에 의한 과학과 관련되어 있으며 이들에게 수학적 보조 수단을 제공하고 있다. 왜냐하면 모든 과학은 어느 정도씩 실험 결과를 이용하고 있으며 통계학은 바로 실험결과를 처리하는 과정을 다루는 보조적인 과학이기 때문이다. 이와같은 통계학의 특성 때문에 통계학과 과학철학 사이에 밀접한 관계가 형성되었다. Kempthorne(1976)은 통계학은 바로 응용된 과학철학이라고 했다. 왜냐하면 통계학이란 다음과 같은 질문들을 다루기 때문이다. 임의표본이란 무엇인가? 통계자료들이 과연 주어진 model과 일치하는가? 자료들을 분석하는 좋은 방법이란 어떤 것인가? 확률을 어떻게 결정해야 하는가? 그러나 Kempthorne은 실제로 통계학과 과학철학 사이에는 한심하게도 별 상호작용이 존재하지 않는다는 것을 발견했다. 통계학을 실험과 관련된 과학들과의 전후관계 내에서 전반적으로 파악할 수 있는 것과 마찬가지로 상기한 질문들에 대한 태도 역시 통계학의 파악에 영향을 미

을 갖게 되었다. 만약에 Bayes가 자신의 논문 발표하는 것을 꺼리고 있었다는 사실을 덧붙여 고려한다면 Bayes 자신은 자신의 정리에서 요구하고 있는 합리적인 방법을 통해 기득확률을 배당하는 것의 가능성을 의심하고 있었다는 결론을 내릴 수 있을 것이다 (Fisher 1956:10참조).

프랑스인인 Laplace가 그후에 Bayes의 정리를 좀더 일반화 시켜서 자신의 통계 작업에 자유스럽게 사용했다는 사실은 주목할 만한 일이다. Laplace는 분명히 기득확률을 배당하는 것에 대해 아무런 의심을 갖지 않았으며, 그의 이런 접근 방식은 그 후 수십년간 큰 영향을 끼쳤다. 그는 현재의 Bayes통계학이라 불리는 분야의 실제적인 창시자로 간주되고 있다.

Bayes의 정리가 지금의 논의에 있어서 중요한 역할을 하고 있기 때문에 이 정리 자체와 그 이용방법, 그리고 이 정리가 수반하고 있는 난점들을 간단한 (그리고 인위적인) 예를 통하여 설명하는 것이 좋겠다. (확률론에서 흔히 가정하듯이) 주전자 안에 색칠한 구슬이 담겨 있다고 가정하자. 주전자는 1, 2 두개가 있다. 주전자 1에는 한 개의 빨간색 구슬과 한 개의 녹색 구슬이 담겨 있으며, 주전자 2에는 두개의 빨간 구슬과 한 개의 녹색구슬이 담겨 있다. 각 주전자에 담긴 구슬들의 구성은 미리 실험자에게 알려져 있는 상태이다. 이제 먼저 주전자를 택하고 그후 택한 주전자 안에서 한 개의 구슬을 택한다. 물론 실험자 자신은 어떤 주전자가 선택되었는지 모른다. 꺼낸 구슬이 녹색이고 구슬을 꺼내는 행동은 임의적이었다고 가정하자. (즉 선택된 주전자 내의 각 구슬이 꺼내질 확률은 모두 같다.) 이제 주전자 1, 2를 택하는 사건을 각각 H_1 , H_2 라 하면 알려진 사실(녹색 구슬)로부터 어떻게 H_1 , H_2 중에서 일어난 사건을 알아낼 수 있겠는가? 달리 말하자면 임의로 선택된 구슬이 녹색이라는 사실로

부터 어떻게 선택된 주전자가 1인지 또는 2인지를 알아낼 수 있겠는가? 만약에 녹색 구슬을 꺼내는 사건을 G, 확률을 P, H_1 이 일어난 후 G가 일어날 조건 확률을 $P(G|H_1)$, ...이라 하면 Bayes의 정리는 이번 예의 경우 다음식으로 표현될 수 있다.

$$P(G|H_1)P(H_1)$$

$$P = \frac{P(G|H_1)P(H_1)}{P(G|H_1)P(H_1)+P(G|H_2)P(H_2)}$$

$P(H_2|G)$ 에 대한 식도 비슷하다. 이 식은 우리에게 녹색 구슬이 선택 되었을 때 H_1 이 일어날 확률 $P(H_1|G)$ 를 계산하는 방법을 일러주고 있다. 이 계산에서는 두 가지 확률을 알아야 한다. 우선 $P(G|H_1)$ 과 같은 확률들을 알아야 하는데, 구슬을 임의로 꺼낸다고 했으므로 여기에는 아무 문제가 없다. 즉 $P(G|H_1)=1/2$, $P(G|H_2)=1/3$ 이다. 둘째 종류의 확률은 $P(H_1)$ 과 $P(H_2)$ 이다. 이것이 바로 기득 확률(아무런 구슬도 꺼내기 전에 갖게 되는)이며 문제를 일으키는 확률이다. 우리가 생각하고 있는 간단한 예에서는 주전자의 선택도 임의로 행해지게끔, 즉 $P(H_1)=P(H_2)=1/2$ 이 되게끔 만들 수 있다. 그러나 주전자가 선택되는 과정이 전혀 알려지지 않은 상태라면, $P(H_1)$ 과 $P(H_2)$ 를 결정할 수 없게 된다. 몇몇 사람들은 이런 경우에 합리적으로 생각해서 1/2씩 확률을 배당하는 것일 옳다고 주장해 왔다. H_1 과 H_2 에 모두 1/2이라는 확률을 배당하게 되면 앞식의 결과로

$$P(H_1|G) = \frac{(\frac{1}{2} \times \frac{1}{2})}{(\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{3})} = \frac{3}{5}$$

$$P(H_2|G) = \frac{2}{5} \quad \text{를 얻는다.}$$

H_1 이 일어날 확률이 높으므로 Bayes 통계학에서는 녹색 구슬이라는 증거로 미루어 보아 H_1 이라는 사건이 일어났음을 알 수 있다고 가르치고 있다. 이 결정이 틀릴 수도 있지만 꽤 체계적으로 얻은 결론이라는 점에 유의해야 한다.

Bayes의 정리를 설명했기 때문에 이제 앞서 얘기했던 두 가지 종류의 사조에 대해서 더 쉽게 논의할 수 있게 되었다. Boldrini (1972:137-138)는 Bayes와 Laplace가 갖고 있는 상이한 철학적 배경에 대해 다음과 같이 말하고 있다:

여기에서 우리는 두사람의 상이한 심리적 관점을 발견할 수 있다. Locke와 Hume이 만든 전통에서 사고를 풀어 나가는 영국 사람과 데카르트의 이성주의의 발전에 보조를 맞추고 있는 프랑스인이 그들이다.

만약에 Bayes가 실제로 자기의 견해를 알리기 위해서 기득확률을 관한 문제점을 논리적으로 다루지 않고 보수적인 실험을 통해 다루었다면, 그는 당대의 영국 전통을 따르는 경험주의자였던 것 같다. 이와는 반대로 Laplace는 유럽 대륙의 이성주의적 전통에 빠져 있었기 때문에 기득확률을 이용해서 문제를 풀어나가는 것에 대해 아무런 의심을 품지 않았다. 여기에서 우리는 통계학 내에서도 이성주의와 경험주의라는 상반된 사조가 싸우고 있는 것을 발견할 수 있는데 이들 사조의 영향은 그후 수세기를 거쳐 현대에 이르고 있다.

대륙에서는 Laplace의 확고한 지위로 말미암아 그의 시도가 지난 세기 동안 잘 확립되어 왔지만 영국에서는 Boole이나 Venn 같은 사람들에 의해 상당히 비판 당해 왔다. 한편, 금세기 초반에 현대과학의 거성 중의 한명이 통계학에 발을 들여놓았다. 그는 R.A.Fisher라는 영국인인데 유전학 분야에서 선구자였다. 그는 Bayes 통계학을 격렬히 반대하면서 또 다른 통계이론의 기초들을 세워나갔다. 이 이론은 J.Neyman 과같은 사람들에게 의해서 계승되어 포괄적이며 확고한 이론으로 발전되었는데 이 이론이 바로 지금 고전이론(Barnett 1973)이라 불리는 이론이다.

고전이론은 본질상 경험적이다. 여기서 사

용되는 확률 개념은 경험적 개념이다. 확률이란 실험을 무한히 반복했을 때 관찰되는 특정 사건의 발생 비율인 것이다. 때문에 Bayes통계학에서 사용되던 기득확률 같은 개념은 설자리가 없다. 단지 반복할 수 있는 상황만이 통계분석 대상이 되어지고 분석과정과 관련된 모든 얘기는 '오랜 시간이 지난 후에' 라는 전제하에 이해되어져야 한다.

그렇다고 해서 Bayes의 접근 방법이 완전히 사라진 것은 아니었다. 얼마 전에는 H. Jeffreys, L.J.Savage, B.de Finetti와 D.V.Lindley 같은 사람들의 노력 때문에 이 분야에서도 상당한 부흥이 일어났었다. 이 부흥으로 말미암아 새로운 발전이 많이 생겼으며 때문에 Bayes 통계학이 바로 현대적이며 정통적인 통계처리 방법이라고 주장되며 간주되기에 이르렀다. Bayes 통계학은 그 성격에 있어서 좀더 지적이다. 합리적 사고를 하는데 있어서 분명히 필요해 보이는 몇몇 조건들이 만들어 낸 확실한 결과라는 이유 때문에 Bayes 통계학은 종종 정당화 되곤 한다. 이 조건들은 공리라 불리우며 일관성과 같은 개념들에 대한 수학적인 표현들이다. Bayes식의 접근 방법은 바로 이 공리들로 부터의 추론으로 구성된다. 고전이론과는 반대로 여기서의 확률개념은 주관적이다. 이 개념은 통계학자가 갖고 있는 특정한 상황에 대한 믿음을 반영한다.

Bayes주의를 승리한 paradigm으로 간주함으로써 Bayes주의의 부흥을 Kuhn이 주장하는 과학혁명의 일종으로 바라보려는 시도(Lindley 1980)들도 있었음을 발견할 수 있다. 물론 이런 결론을 짓는 것은 아직 시기상조이겠지만 이런 시도는 통계학의 전제들에 대해서 상당히 다른 의견들이 있다는 인상을 던져 주고 있다(통계학의 전제들에 관한 논란에 대한 좀더 포괄적인 논의는 Geertsema 1983에 실려있음).

이와같이 통계학을 역사적 전후관계에서 살펴보면 통계학의 발전이 좀 더 광범위한

친다. 통계학과 과학철학 사이의 아주 특별한 관계를 고려해 볼 때 이 점은 더욱 명백하다. 그러나 이 분야 역시 아직 확립된 이론이 없으므로 기독교적 접근이 필요한 실정이다.

실존주의적 관점에서 과학철학, 즉 통계학을 바라보려는 Kempthorne(1976:286-288)의 흥미있는 시도를 예를 들어 살펴보자. 그에 의하면 “인생은 무의미하다”는 실존주의적인 말은 곧 인생이란 완전히 예상할 수 없다는 것을 의미한다. 이 사실은 과학에 있어서 중요하고 특히 임의 현상 연구가 중심인 통계학과도 관련되어 있다고 Kempthorne은 생각했던 것 같다. 이와 밀접히 관련된 실존주의적 문장인 “실존이 본질을 앞선다”가 그에게 의미하는 바는 과학에 있어서 완전한 이성적인 설명이 불가능하다는 것이었다. 물론 이 말들은 무신론적 철학의 결과이기 때문에 기독교인이 받아들일 수는 없는 것이다. Sartre(1948)는 설명하기를 사람이 태어나기 이전에 그에 대한 계획을 세움으로서 사람에게 본질을 부여하는 하나님이 존재하지 않기 때문에 인생이란 무의미하다고 했다. 사람은 자신의 고유한 의지를 따라 자신의 본질을 개발하며 형성해 간다. 이것은 인간을 만드시고 부르는 하나님께 대한 믿음과는 정면으로 상치된다.

통계학에 대해 영향을 끼친 과학철학의 사조들에 대한 또 다른 예로서 19세기 말에 활동한 실용주의 철학자 C.S. Peirce의 영향을 생각할 수 있다. 그에 대한 Kempthorne과 Folks(1971:507-508)의 의견은 다음과 같다:

Peirce에 의해 발전된 실용주의철학의 기본 개념들이 통계 작업의 뿌리를 이루고 있는 것 같다.

그들은 결론짓기를 Peirce에게는 지식이란 개인적이 아니라 공적인 것이라 했는데 이는 개인의 의견이 중요시 되는 Bayes의 관점과는 반대되는 것이다. 과학적 추론의 성격에 대한 Peirce의 생각은 통찰력 있는 것이기

때문에 통계학에서의 응용을 염두에 두고 더 연구되어야 한다. Peirce가 과학과 기독교를 포함하는 철학을 세울려고 시도했던 것은 분명하다. 그는 Darwin의 견해로 비롯되었던 종교적 논쟁 때문에 크게 당황해 했었다(Murphey 1968:531 참조). 때문에 기독교인들은 Peirce의 사상에 대해 특별한 관심을 기울이는 것이 합당하다고 본다.

사회적 전후관계

통계학은 사회안에서 기능하고 있다. 때문에 성경적 규범인 사랑, 공의, 진실, 정직 그리고 권위 등이 적용되어야 하는 다양한 윤리적 문제들을 야기시킨다. 물론 통계학과 관련된 직업인들은 윤리적 문제들을 잘 파악하고 있으며 직업적 본분을 다하기 위해 큰 노력을 하고 있다. 직업 윤리에 관한 국제 통계학 기구 선언(1986)이 바로 이면에 관한 최근의 활동이다. 통계자료에 대한 오용과 오해의 방지, 통계학 연구에 대한 공정한 평가, 제안된 통계처리의 결과가 미리 결정되어 있는 계약에 대한 거부, 비밀 준수 및 자신의 통계처리 방법에 대한 동료들의 평가 허락, 개인의 사생활에 대한 부당한 침해 거부, 잠재적인 해독으로부터 실험대상 인물들을 보호하는 것 등등을 이 선언은 포함하고 있다. 그러나, 기독교인 통계학자들은 마땅히 좀더 깊은 차원, 즉 앞서 말한 성경적 규범들을 가지고 윤리적 문제들을 바라보아야 한다. 예를 들자면, 기독교인 통계학자들이 실험과 관계한 사람들에게 해로운 영향들이 돌아가는 것을 막아야 하는 진짜 이유는 이웃을 사랑하라는 계명에서 발견되어야 한다. 통계학을 사회에 응용하는 과정에 기독교 신앙이 어떻게 밀접히 관련되어 있는지가 이제 명확해졌을 것이다.

윤리적 문제가 야기되는 흥미로운 실례가 바로 정치적 (또는 다른 성격의) 여론 조사

이다. 이는 통계표본이론에 기초하고 있으며 많은 논란을 일으키곤 한다. 여론 조사의 결과는 투표자들에게 영향을 미친다고 이따금씩 지적되고 있다. 사람이란 원래 이기는 쪽에 서기를 좋아하기 때문에 여론 조사에서 승자로 드러난 후보에게 투표하고 싶은 유혹을 느끼게 된다. 여론 조사에서 실패한 후보는 아무도 패자를 지원하지 않자 하지 않기 때문에 선거자금 조달에 곤란을 겪게 된다. 여론 조사원에 의해서 조사 결과가 조작되며 돈을 아끼기 위해서 정당한 통계표본 수집과정이 밟아지고 있지 않다는 주장까지 들리고 있다.

선거와는 무관하지만 중요한 다른 공적인 문제에 관한 여론 조사에 대해서는 더 큰 비판이 일고 있다. “여론”이란 독립적으로 투표하는 똑같이 중요한 다수의 의견이 아니라는 지적도 있다. 또한 대부분의 사람들에게는 정보가 제대로 전달되지 않는다는 사실도 경험에 의해 우리는 알고 있다. 각 사람들은 자신들에게 자세한 정보가 전달되지 않는다는 것을 깨닫지 못하고 단지 여론 조사 과정에서 제시된 항목들 가운데에서 선택하는 일을 하고 있지나 않은 지 의심해 볼 필요가 있다. 이에 대하여 여론 조사자인 George Gallup은 주장하기를 여론 조사는 민주주의에 있어서 필수적인 것이며, 대중의 의사가 항상 알려지는 때가 바로 민주주의가 가장 발전한 때라고 한다. 그는 또 말하기를 “지도자의 임무란 대중에 의해 결정된 목표를 가장 효율적으로 이룩하는 길을 선택하는 것이며 이에 충실한 지도자는 거의 예외 없이 열렬한 민주주의 신봉자가 되기 마련이다.”라고 했다.

여론 조사원들은, 여론 조사가 투표인들에게 영향을 미친다는 증거가 없다고들 주장한다. 그들은 (여론 조사 결과 계속 노동당의 승리가 예상되었었지만 실제로는 보수당이 승리했던) 1970년의 영국 선거를 그 반증으로 제시한다. 또 사용되는 절차들이 과학 잡

지에 자세히 실리고 있기 때문에 전혀 비밀스럽지 않다고 지적한다. 여론 조사과정에서 행해졌던 과거의 잘못들을 통해서 많은 개선이 이룩된 것이 사실이며 선거에 참여하지 않는 유권자들이나 대중의 무지와 같은 요소들을 고려하는 여론 조사 방법들이 점차 개발되고 있다. 또 선거에 질뻔했던 사람이 여론 조사를 통해 지도도의 취약성을 파악하여 더 분발한 끝에 당선되는 경우도 가능성을 여론조사를 지지하는 입장에서 주장할 수도 있다.

이 논쟁에 관한 기독교적인 관점은 매우 주목할만 하다. 권위를 갖고 있는 사람들이 그렇지 않은 사람들을 섬겨야 한다는 성경적 규범에 충실한 정부에게는 여론 조사가 상당히 유익할 것이다. 국민들을 잘 섬기기 위해서는 그들의 바람과 의사를 잘 알아서 국정에 반영하는 것이 중요하다. 그런데 그 근본적인 이유는 정부가 국민의 의사를 따르는 정부가 되어야 하기 때문이 아니라 하나님 말씀의 원리를 따르는 정부가 되어야 하기 때문이다. 그래서 잘 섬기는 정부에게 있어서 여론 조사는 유익한 도구가 될 수 있다. 이와 관련하여 제2차 세계대전 당시 Winston Churchill이 했던 다음과 같은 말이 기억난다:

전시에 무엇보다 위협스러운 것은 자신의 맥박과 체온에 민감해 하면서 Gallup 여론 조사가 빚어내는 변덕스러운 분위기에 휩싸여 사는 것이다. 우리가 택해야 하는 안전하고도 유일한 길은 옳다고 믿는 것을 행하거나 말하는 것을 두려워하지 않으며 정의롭게 살려고 노력하는 것이다.

또 한편 진실과 정직을 유지하기 위해서는 여론 조사가 여러모로 고급스러워야 한다. 공인된 통계학적 기초를 갖고 있는 방법들이 동원되어야 하며, 표본 수집에 있어서 임의성을 획득하는데 비싼 대가가 치루어져야 할 지라도 돈이나 시간이 부족하다고 타협을 시

도하면 곤란하다. 정치적인 여론 조사가 끼치는 부당한 영향에 관한 의심들은 부정과 관련된 것들이기 때문에 마땅히 없어야 한다. 예를 들어 여론 조사가 정당에 의해서가 아니라 독립된 기구들에 의해서 시행되면 이는 가능해질 것이다. 이들 독립된 기구들은 고도의 통계학적 기준을 따라 작업을 해야 하며 통계이론의 원칙들에 굳게 서서 타협해서는 안된다.

종교적 전후관계

통계학자가 다루고 있는 통계학과 그가 경배하는 신과도 관계가 있다. 기독교적 통계학자들은 이 사실을 명심하고 동료들의 연구결과의 전제들을 무비판적으로 받아들이고자 하는 유혹에 빠져서는 안된다. 이에 관한 실례는 Karl Pearson의 견해에서 발견할 수 있는데 이 사람은 앞서 우생학 운동과 관계해서 소개했던 사람이다. 이 사람은 통계학에 많은 중요한 공헌을 했었지만 철학적 문제에 대해서도 큰 관심이 있었다. 그의 아들인 E.S. Pearson은 자기 아버지의 사후에 곧 두 개의 긴글(1936, 1937)을 써서 아버지의 생애와 견해에 대해서 자세히 또 흥미롭게 밝혀 놓았다. 이 글들에서 우리는 그의 종교에 관한 견해도 약간 알아낼 수 있다. 예를 들어 그의 말년에 Karl Pearson은 어떤 글에서 다음 같이 얘기했다(E.S. Pearson 1936:196):

신개념을 과학지식과 조화시키는데 크게 실패한 유일한 철학자가 Spinoza라고 내가 오늘까지 생각하고 있다는 점만은 말할 수 있다.

그는 또한 Spinoza에 대한 네 개의 긴글을 썼다. 이점에 대해 자세히 논의하는 대신 다만 Spinoza의 철학의 특징이 하나님과 자연을 동일시 하는 것임을 기억하고 넘어가자. Pearson과 동시대 사람이었던 Einstein이 다음같이 얘기했었다고 전해지는 것은 주목

할 만한 일이다:

나는 자기 자신을 피조물들 사이의 규칙적인 조화를 통해서 드러내고 있는 Spinoza의 하나님을 믿지, 인간의 운명이나 행동에 관계하는 하나님은 믿지 않는다 (Golden 1979:66).

또 한가지 흥미로운 점은 자신의 신앙을 찾던 Pearson의 노력의 흔적이 그의 초기 작품들에 나타나 있다는 것이다. E.S. Pearson은 자기 아버지가 그 어떤 “윤리적인 힘”에 이끌려 과학연구를 하고 세계관을 형성해 나갔다고 했다. 이런식의 사고방식은 과학적 사고가 기독교적 전통까지 꿰뚫고 들어와 영향을 미치던 Victoria 시대에 전형적으로 유행했던 것이다. 하지만 그의 아버지는 자기 자신만의 신앙이 필요했으며 그의 믿음은 그가 갖게된 삶의 이상과 과학관에 잘 드러나 있다. K. Pearson 자신의 말을 빌리면, 자신과 같은 믿음을 갖게 될 때 사람들은

종교적인 신기원을 이루던 굉장했던 한 때에 사람들이 교회를 섬겼던 것과 같이 사랑하는 마음에서 과학을 섬기게 된다 (E.S. Pearson 1936:194).

진리 탐구가 그의 이상이었으며 그는 과학 지식이 인간에게 구원을 가져다 주리라 믿었다. 때문에 Pearson에게는 과학이 바로 하나님이었다고 말해도 과언이 아니며 그의 “종교적” 열심은 바로 그의 과학과 관계된 업무, 통계학 연구 등과 깊은 관계가 있었다고 보여진다.

미국 통계학회 회장으로서 Kish(1978)가 인간 생활에 있어서의 우연의 역할에 대해 했던 얘기도 연관되는 최근의 한 실례로 볼 수 있다. 그는 우연이란 아무데서나 일어나는 현상이며 통계학자들은 사람들에게 우연의 영향을 대비시켜야 하는 특별한 의무가 있다고 했다. 실제로는 우연이 세상에서 가장 큰 영향력을 행사하고 있기 때문에 우리가 섬겨야 할 신이 바로 우연이라고 Kish는 생각하고 있다는 느낌이 들기도 한다. 그는

다음같이 말했다:

성경에 나오는 비극적 인물인 욥은 만약 그의 질병이 우연에 의한 것인 것을 알기만 했었으면 좀더 행복하고 지혜로와 질 수 있었을 것이다. Freud가 뭐라고 말하든 당신 자녀의 성공이나 실패는 당신 행동 때문에 빚어진 것이 아니라 우연에 의한 것일지도 모른다. 이런 통계학적 견해를 가지면 학부모들이 엉뚱하게 자부심을 갖거나 죄책감, 절망감을 갖게 되지는 않게 될 것이다. 그렇다고 우리가 아무 힘도 없이 우연의 영향력을 받는 꼭두각시는 아니며, 예를들면 담배를 끊거나 규칙적인 운동을 하거나 몸무게를 줄임으로써 우연을 개발해 나갈 수도 있다. 우연과 분별 가능한 원인들 사이의 상호작용을 잘 파악할 수 있다면 우리 생활은 훨씬 나아질 것이며 더 훌륭한 윤리철학을 갖게 될 것이다. 또 통계심리학이라는 새로운 분야의 개척자가 등장하게 될지도 모른다.

다음의 마지막 실례에서, 우리는 진리와 과학에 관련된 여러 질문들이 종교적 중요성을 띠고 있다는 것을 알 수 있다. 「과학적 진리와 통계학적 방법」이라는 그의 저서에서(권위있는 과학 학술원 회원인) Boldrini(1972)는 궁극적으로 진리는 예수 그리스도 안에서만 발견된다는 믿음을 가지고 과학적 진리 탐구에 있어서의 통계학의 역할에 대해 얘기했다. 그의 책 서문에서 그는 다음같이 말했다:

이 책의 서문으로서 어떤 내용이 적당할까? 몇몇 영원히 기억될 얘기들이 오고 갔던 2,000년 전의 한 재판이 이에 대한 대답이 될 수 있겠다. '진리가 무엇이나?' 당황한 본디오 빌라도는 그후 자신을 크게 괴롭혔던 심문이 끝난 후 스스로 물어 보았다. 피고인인 예수님은 그 이전에 이미 권위있게 '내가 곧 진리다'라고

대답을 하셨었다. 그 비극적인 순간에 그 대답은 극소수의 사람에게만 의미 있게 들렸지만, 그후 오랜 세월에 걸쳐서 울려 퍼지고 있다.

이 책은 주로 빌라도의 질문을 자세히 다루고 있으며, 마지막 페이지에서 예수님의 답변을 받아들임으로 끝을 맺는다. 물론 한 때는 과학적 진리가 물리적 외부세계에 관한 중요하고도 이미 결정된, 그러나 알려지지 않은 원리이며 이는 추론과 실험을 통하여서 차츰 차츰 학구적인 사람에게 드러나는 어려운 내용이라는 의견이 압도적이었다. 그러나 그와같은 의견에 잘못이 있음이 현재는 밝혀진 상태이다. 물론 아직까지 과학적 진리라는 용어가 확실한 것을 의미하긴 하지만 이는 어디까지나 주관적이고 일시적인 것이며 지식의 발전, 해석의 변화, 사람들의 취향의 변화 등에 의해서 영향을 받는 인간과 주위 세계 사이의 한 특별한 관계에 불과하다.

결론

우리는 이제까지 통계학을 파악하는데 필요한 여러 전후관계의 예를 살펴 보았다. 분명히 여기에는 기독교적 관점이 관여해야할 영역이 존재한다. 종교나 사회적 전후관계와 같은 좀더 포괄적인 전후관계에서는 성경적 관점들이 직접 적용될 수 있을 것이다. 그러나 과학적 전후관계와 같은 덜 포괄적인 분야에 있어서는 철학적 질문들이 다루어져야 하기 때문에 이 분야에서는 기독교 철학의 중요성이 더욱 명확해진다.

이와같은 문제점들을 연구하는 것은 바로 하나의 통합적인 세계관과 인생관을 형성하기 위해서 기독교인 통계학자가 담당해야 할 책임이라고 여러번 지적한 바 있다. 그러나 앞서 설명했던 통계학에 대한 분석들은 기독교인들이 통계학을 어떻게 가르쳐야 하는지

에 대해서도 시사해 주는 바가 있다. 학생들은 현대의 교과서들이 제시하는 '사실'들만 배워서 는 곤란하다. 무엇이 '사실'인가에 대한 다른 추정들 다른 해석방법들과 그 이용

실태 등을 학생들은 배워야 한다. 이로 말미암아 학생들은 학생들 자신의 신앙이 그들이 공부하고 있는 학문과 연결되어 있다는 사실을 깨달을 수 있게 되어야 한다.

참고문헌

Barnett, V. 1973. *Comparative Statistical Inference*. London: John Wiley and Sons.

Boldrini, M. 1972. *Scientific Truth and Statistical Method*. London: Griffin.

Fisher, R. a. 1956. *Statistical Methods and Scientific Inference*. New York: Hafner.

Geertsema, J. C. 1983. Recent views in the foundational controversy in statistics. South african Statistical Journal 17: 121-146

Godambe, V. P. and Sprott, D. A, eds. 1971. *Foundations of Statistical Inference*. Toronto: Holt, Rinehart and Winston

Golden, F. 1979. *The year of Dr. Einstein*. Time 113, no. 8: 60-67

Harper, W. L. and Hooker, C. A, eds. 1976. *Foundations of Probability Theory, Statistical Inference, and Statistical Theories of Science*, vol. II. Foundations and Philosophy of Statistical Inference. Dordrecht-Holland: Reidel.

Hooykaas, R. 1972. *Religion and the Rise*

of Modern Science. Edinburgh: Scottish Academic Press.

International Statistical Institute. 1986. *International Statistical Institute Declaration on Professional Ethics*. International Statistical Review 54: 227-242

Kempthorne, O. 1976. *Statics and the Philosophers*. (In Harper and Hooker 1976, pp. 273-314).

Kempthorne, O. and Folks, L. 1971. *Probability, Statics and Data Analysis*. Ames: The Iowa State University Press

Kish, L. 1978. *Chance, Statistics and Statistician*. Journal of the American Statistical Association 73: 1-6.

Kuhn, T. S. 1962. *The Structure of Scientific Revolutions* Chicago: Chicago University Press

Lindley, D. V. 1980. I, J. Savage - his work in probability and statistics. The Annals of Statistics 8: 1-24

Mackenzic, D. A. 1981. *Statistics in Britain 1865-1930*. Edinburgh: Edinburgh

University Press.

Sartre, J.P. 1948. *Existentialism and Humanism*. London: Methuen.

Murphey, M.G. 1968. Peirce, C.S. (In Collier's Encyclopedia, 18:530-531).

Scheffler, I. 1967. *Science and Subjectivity*. Indianapolis: The Bobbs-Merrill Company.

Pearson, E.S. 1936. *Karl Pearson: An appreciation of some aspects of his life and work*. Part I, 1857-1906. Biometrika 28:193-257.

Stoker, H.G. 1976. *Our Christian calling of doing science*. (In Christian Higher Education: The Contemporary Challenge. Scientific contributions of the Potchefstroom University for Christian Higher Education series F3 no.6:134-158).

Pearson, M.S. 1937. *Karl Pearson: An appreciation of some aspects of his life and work*. Part II, 1906-1936. Biometrika 29:161-248.

알려드립니다

「통합연구」는 학문에서도 주님의 주권을 인정하고 성경적으로 학문하려는 사람들을 위한 장(field)을 마련하기 위한 학술지로서 지난 88년 12월에 창간되어 연4회 정기적으로 발간되고 있습니다.

지난 8월 「통합연구」의 편집진이 새롭게 구성되어(발행인:원동연, 편집인:전광식) 더욱 내실있는 모습으로 수정, 보완하기 위하여 91년 2월의 4권1호부터는 편집체제를 아래와 같이 바꾸기로 하였습니다.

1. 편집의 기본방향

- 1) 매호 특집구성(3-4편) - 매호마다 한 분야씩 특집으로 다룸
① 인문과학 ② 사회과학 ③ 자연과학 ④ 신학 및 기독교대학에 관한논문
- 2) 자유롭게 들어 온 논문(2-3편) - 특집논문 분량에 따라 조정

2. 원고청탁

- 1) 특집호 : ① 미리 전호에 다음호 특집에 관한 광고를 내어 입수된 원고(2편정도) ② 사전 청탁(2-3편) : 동역회원 중심으로 필자구성, 아울러 외부학자들의 글도 청탁 필요에 따라 외국학자에게 원고청탁
- 2) 특집호에 관계된 필수적이고 기본적인 참고문헌(한, 영, 독 등) 수록(약 2-3페이지)
- 3) 자유롭게 들어온 원고중 전호의 원고에 대한 비판의 논문이 있으면 심사후 게재

3. 원고채택 기준

- 1) 계시신앙에 기초한 기독교적 접근성
- 2) 학문성
- 3) 논문의 구성, 형태 등
① 필요에 따라 편집위원회에 심사 의뢰 ② 수정 필요시에는 반납 - 재입수