

# 인과이론의 적용

김 광 응\*

## I. 과학에 있어서 이념적 가치판단의 필요성

후기경험주의 과학철학이 번성하면서 Cartesian Anxiety 범주 속에서 논의하고 추구하던 것에 회의가 일기 시작했다. 즉 학문의 세계에는 이념논쟁이 전제되어야 한다는 주장이 강력히 대두되었다. 20C에 들어서 Critical Marxist들이 대표적인 예이며 그중 보다 확고한 입장을 취한 것이 Frankfurt학파의 Critical theory이다.

과연 우리가 추구하는 진리는 무엇인가? 그 진리를 어떠한 방법으로 밝혀낼 수 있을까? 원인만 밝혀낸다면 그것을 근거로 처방을 했을 때 문제는 해결되는 것인가? 등의 의문이 제시되었다.

의학이나 간호학에서는 수많은 先例(case)가 있었음에도 불구하고 같은 처방을 했을 때 꼭 같은 결과를 가져오지는 않는다. 오히려 인과율(Causality)보다 확률률(Probability)의 개념이 더 잘 적용되는 경우가 있다. 사실 생명의 신비로 불리는 유전자 세포의 정체를 밝혀냈다고는 하지만, 최근 유명한 석학들도 생명은 우연한 것이고, 창조적인 것이라고 하였다. 즉 과거의 결정론적 인과론은 이미 옛날이야기가 되어 버린 셈이다. 불확정성의 논리만하더라도 과거의 엄격한 결정론에 대한 반론인 것이다. University of Washington의 한실험에서 “진공상태에서도 무거운 것이 더 먼저 떨어진다”는 실험결과와 같이 과학에서의 기존의 법칙과 이론이 많은 도전을 받고 있는 실정이다. 방법론의 세계에서 엄격히 적용하는 법칙을 발견해 낼 수는 있으나, 그것은 한 단계의 방법에 불과할 뿐이다.

과연 인간의 존재나 인간이 추구하고 인간의 존재를 위협하는 문제들을 풀 수 있는 길은 무엇인가를 생각할 때 이론과 방법 뿐이 아니라 人間의 理念的인 가치판단까지를 포함시켜야 할 필요성을 느끼게 되었다. 즉 과학은 가치 內在的인 것이지, 價値中立的인 것은 아니다.

## II. 因果推論의 입장

David Hume이 제시한 인과성의 원칙을 살펴보면 다음과 같다.

- 1) 원인과 결과에는 근접성이 있다.
- 2) 시간이 先行된다.
- 3) 항시 연결성이 있다. 즉 효과가 있을 때 항상 멀지 않은 곳에 원인이 있다.

인과관계는 어디까지나 推論이다. 즉 원인과 결과가 상당히 애매한 경우가 많기 때문에 인과추론(Causal inference)이란 말을 많이 쓰게 된다.

사회과학분야에서 인과추론이 가장 애매한 예를 들어보기로 한다.

Marx Weber는 “프로테스탄트의 윤리가 서구 자본주의정신을 낳았다”는 주장을 했다.

즉 「Protestant Ethics→Spirit of Capitalism」이다. 그런데 실제로 프로테스탄트의 윤리와 자본주의의 변형시기에는 50년이라는 시간 차이가 있다. 즉 그 50년 동안에는 다양한 사건이 있었는데, 어떻게 꼭 근접, 절약, 금욕 등의 윤리가 산업화의 바탕을 이루었다고 할 수 있는가 하는 의문이 제기되었다.

위의 예에서는 Causal Connection을 설명하기는 어렵고, 다만 자본주의 정신이 어디에서 비롯되었는가를 생각해 보려고 할 때, 가설적인 입장에서 그 원인을 추론해 올 수 있는 것 뿐이다.

인과관계를 밝히는 데는 많은 이론이 있으나, 여기서는 인과추론의 세가지 입장을 중심으로 설명하기로 한다.

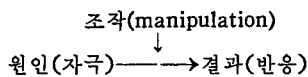
인과추론은

1. 필요, 충분조건을 반드시 가지고 있어야 한다는 Essentialist들의 주장이 있다. 그러나 원인과 결과를 정확히 밝혀 내기는 어려우므로 실제 이 원칙을 그대로 적용하기는 곤란한 점이 있다.
2. 특정활동을 놓고 인과관계를 추론코자 하는 입장이 있다(活動理論). 흔히, 실험활동에 많이 사용하고

\* 서울대학교 행정대학원 교수

있는 입장이며, 일종의 조작(manipulation)개념이 개입된다.

즉 원인과 결과가 있을 때 원인을 조작하는 가운데 어떤 결과를 낳게 한다는 주장이다. 여기서 조작은 자극으로 표현할 수도 있다. 어떤 심리자극으로 효과를 보고자 할 때 활동이론과 연결시켜서 설명할 수 있다.



3. Campbell과 Scheffé의 실험을 통해서 인과관계를 밝혀내는 입장이 있다.

### III. 因果推論時 주의할 점

실제로 인과관계가 분명하지 않은 경우에 인과관계를 밝히려 할 때 특히 주의해야 할 사항들이 있다.

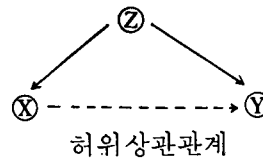
#### 1. 허위상관관계(Spurious Correlation)

인과모형에서는 Stepwise multiple regression이나 Partial coefficient (Path coefficient)를 많이 적용하

Path analysis: sociological examples

는데 이것은 확률론로서 밝혀낼 수 있다는 전제 하에 이들의 관계를 수치로 표현해 줄 수 있다는 것이다.

허위상관관계란 X, Y에 영향을 주는 Z라는 변수가 있을 때 X와 Y는 실제로 상관관계가 없는데 Z라는 외생변수가 작용하여 마치 X와 Y가 상관관계가 높은 것처럼 보일 수 있다는 것이다. 즉 X가 Y에 영향을 주는 원인변수로 오해될 수 있다.



예를 들면 “교육을 받으면 소득이 높다”라는 명제에서, 실제로 미국흑인의 경우 교육수준이 높음에도 소득이 낮았다. 이 경우 인종이라는 측면이 결과를 설명해 줄 수 있는 더 큰 원인변수일 수 있다. 인과추론에서는 이러한 허위상관관계를 가장 경계해야 할 부분이다.

또한 회귀방법에서 독립변수는 종속변수의 설명변수이지, 꼭 원인변수라고 규정하기는 어렵다. 다만 경험 세계에서 계속 관찰되어 원인여부를 파악할 수 있을 때에만 독립변수를 원인변수라고 규정할 수 있다.

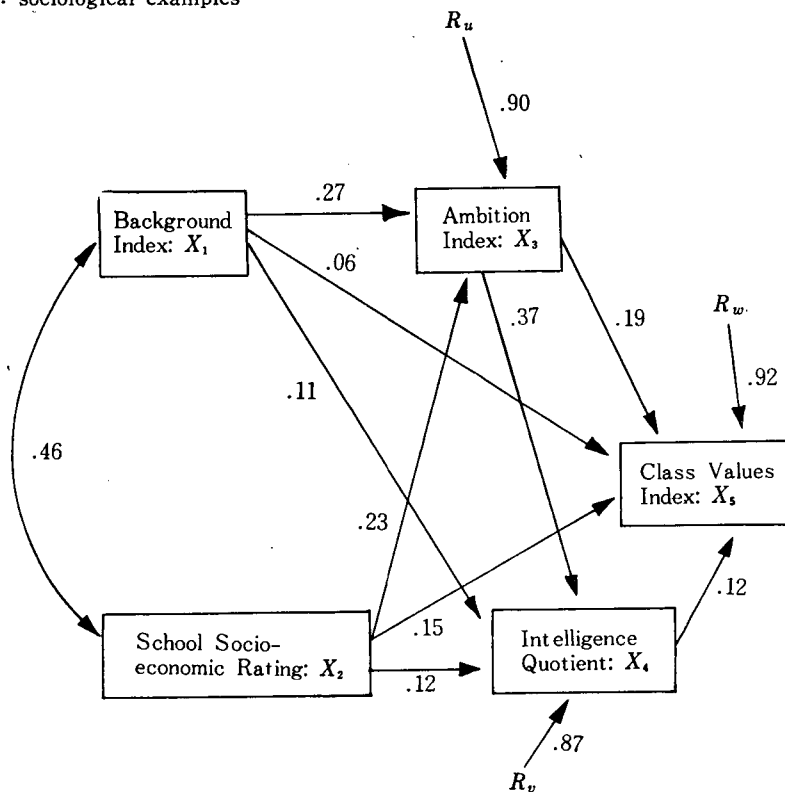


Fig. 1. Causal model from Turner, op. cit., with path coefficients estimated for male sample

2. 혼란변수(Confounding Variable)

독립변수 이외의 변수로서 독립변수에 영향을 주어 이를 통제하지 않으면 공변수(Covariance)를 설명하지 못하는데도 겉으로 보기에는 원인으로 작용하여 관계가 있는 것처럼 보일 수 있는 변수이다.

실제연구에서 두 변수간의 관계가 없는 결과가 나온 경우 변수의 개념을 재정립한다든지 data를 첨가하거나 변수를 삭제하거나, 또 Path model인 경우 변수의 순서를 달리해 보므로서 허위변수나 혼란변수를 제거할 수 있으며, 따라서 R square를 증가(improve)시킬 수 있다.

3. Residual(잉여치) or Error(오차)

인과모형에서 사용되고 있는 변수가 전체 100%를

충족시킬 수 없을 때 그 변수 자체에 걸리는 또 다른 변수가 추가되어 전체 설명이 확실해질 수 있다. 이때 또 다른 변수들에 residual계수가 붙게 된다.

H. Blalock의 저서 「Causal models in the Social Sciences」에서 발췌한 예를 보기로 한다.

배경지표( $X_1$ )와 사회경제적인 점수 ( $X_2$ )가 야망지표( $X_3$ )로 연결되고, IQ( $X_4$ )와 야망지표( $X_3$ )는 계급가치( $X_5$ )로 연결된다. 이때 Initial Variable ( $X_1, X_2$ )을 제외하고 나머지 변수( $X_3, X_4, X_5$ )에는 모두 residual이 작용하고 있음을 볼 수 있다.

다음은 김광웅 저 「사회과학 방법론」에서 발췌한 예를 보기로 한다(Fig. 2). 조직성공에 영향을 주는 변수와, 그들의 영향력의 정도를 파악하기 위하여 구로공단에서 관리자급을 면담하여 조사한 자료를 Path

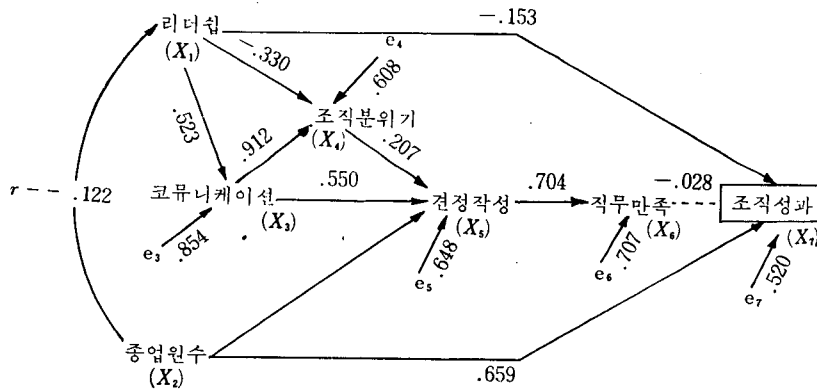


Fig. 2. 組織의 成果와 組織의 行態의 特性간의 因果關係

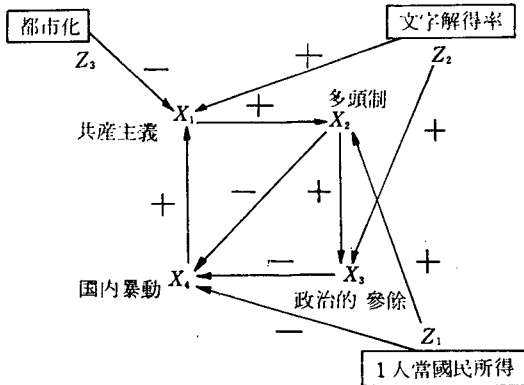


Fig. 3. 政治的 變數와 近代化變數간의 因果關係

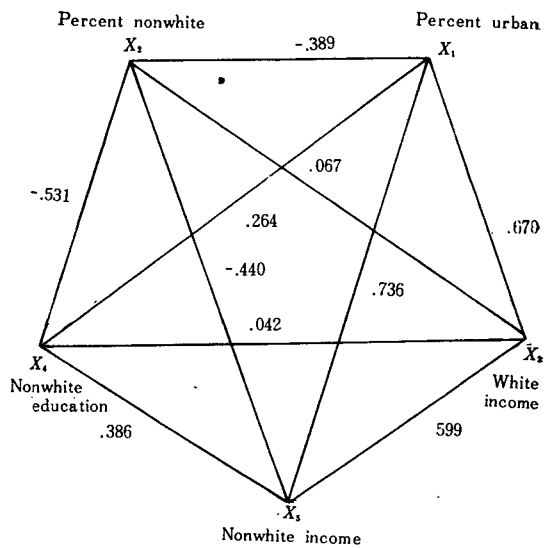


Fig. 4.

Analysis(路程)한 것이다. 여기서도 initial variable ( $X_1, X_2$ )에만 residual이 없고 나머지 변수에는 residual이 붙어 있음을 볼 수 있다.

다음은 사회과학과 정치학분야에서 많이 사용되고 있는 public choice model을 예로 보기로 하겠다.

정치적 변수와 근대화변수간의 인과관계를 설명하기 위한 핵심변수( $X_1, X_2, X_3, X_4$ )가 넷이 있고, 이차적 변수( $Z_1, Z_2, Z_3$ )가 셋이 있다(Fig. 3). 여기서 엄격히 Path(路程)이라 함은 경로와 변수 간의 관련성 정도(coefficient)까지를 파악해야 의미가 있는 것은 사실이다. 그러나 시공을 초월해서 얼마나 정확히 이를 적용해 볼 수 있느냐를 생각해 볼때 숫자(계수)는 별 의미가 없을 수 있고, 오히려 +, -의 부호가 커다란 의미가 있을 수 있다. 그러나 이 +, -의 부호도 시간이 지나면 +가 -로 바뀔 수도 있다는 과학의 가변성은 인정해야 한다.

즉 Model building시 꼭 계수를 제시해야 하는 것은 아니라는 것이다. 다만 model은 하나의 인식틀이므로 이를 통해서 다른 상상의 기초를 마련해 주고 문제해결에는 반드시 expressive knowledge보다 tacit knowledge가 더욱 중요할 수 있다. 이는 상상력을 통한 문제해결을 얻기 위한 노력이 더욱 더 지혜를 동반할 수 있기 때문이다.

사회과학분야에서 쓰인 또 다른 인과모형을 예로 들어보기로 하겠다. H. Blalock의 저서 [Causal Inference in Nonexperimental Research]에 나타난 모형으로(Fig. 4), 여기에서는 residual의 개념도 나타나 있지 않고, causal 개념도 표시되어 있지 않아서(화살표의 방향이 없음), 엄격한 의미에서 causal model이라고 간주하기는 어렵고 다만 변수간의 관계를 가정해본 것이다.

Model building시 몇개의 변수를 설정해놓고 그 변수로 설명이 가능하다고 생각하고, 과거의 주장과는 별도로, 기존의 것과 다른 자신의 관점이 분명한 논리적 근거가 뒷받침만 된다면 그 관계를 새롭게 설정하여 분석할수 있다는 측면으로 위 예를 제시한 것이다.

#### IV. 사회학적 실험시 주의할 사항

행정학에서는 주로 정책평가 측면에서 인과모형을 많이 사용하고 있다.

사회실험의 예를 보면, 우유급식의 효과를 보기 위하여 실험군에게 우유급식을 한 결과, 체중이 40kg에

서 45kg로 증가하였으며 대조군은 체중이 40kg에서 43kg로 증가하였다는 자료를 가지고 이 두군간의 차이를 비교해 볼 수 있다(Quasi-experimental study).

또한 고속도로에서 단속했을 때 사고율이 낮아지는 것을 보기 위해서 interrupted time series analysis(단절적 시계분석)으로 한 연구나, 장학금을 지급하고 성적향상을 partial correlation으로 본 예 등이 있다.

이러한 사회실험시 주의해야 할 사항을 보면

1. 이미 언급한 허위상관관계나 혼란변수에 주의해야 한다.
2. 성숙효과(maturation effect)를 감안해야 한다.
3. 우연한 사건(history, event, incidence)의 개입효과를 통제해야 한다.
4. 통제집단에 우연히 실험효과가 전해질 수 있으므로 누수 혹은 확산(diffusion)의 효과를 감안해야 한다. 사실상 사회상황에서 이들을 엄격히 조절하는 데는 큰 어려움이 있다.

#### V. 인과모형의 실과 허

방법론에서 과거의 이론이나 Paradigm에 회의가 생기면서 Marxian cycle이 다시 대두되기 시작했다.

과거 100여년 동안 사회를 인지하고자 했을때 Marx의 계급론과 균형론, 갈등론, 기능적 갈등론 등이 반복되면서 주장되어 왔으나 다시 계급론의 주장이 일기 시작했다.

오늘날 사회과학의 연구경향을 보면 대개 실증주의(Instrumental Method) 입장에서만 연구가 되어 왔다. 그러나 ideologic value judgement시 다시말하면 사회의 眞僞에 대한 가치판단을 할 때는 action theory나 critical self-reflection(비판적 자아성찰)을 하는 데는 해석학적 연구(Interpretative method), 비판적 연구(critical method)가 더 타당한 방법이라고 할 수 있다.

또한 현상학적 방법에서는 그들 상호간의 indepth discourse를 통해서 perception이 가능하다고 했으나, 이는 시각의 혼동이며 생각은 다르나 방법은 positivistic aspect를 벗어나지 못하고 있다.

간호학은 사회학적 성격이 강하기 때문에 지금과 같은 인과모형만으로는 전부 설명될 수 없다. 왜냐하면 인과모형은 다원론적 시각, 관리론적 시각, 계급론적 시각중, 관리론적 시각에 근거한 것이므로 지나치게 이론과 방법만을 강조하면 ideologic aspect를 놓칠수 있기 때문이다.