

포퍼의 확률의 성향 이론*

송 하 석

이 논문은 포퍼의 후기 확률론인 성향적 확률론에 대한 것이다. 포퍼가 확률에 관한 성향이론을 제시한 가장 중요한 동기는 단일 사건에 확률값을 부여하기 위함이었다. 그의 성향이론은 전기와 후기로 나누어지는데, 전기의 이론은 성향을 반복가능한 조건들의 집합으로, 후기의 이론은 성향을 특정 시각에서의 우주의 상태로 설명한다. 이 글은 포퍼의 전기와 후기 성향이론이 성공적이지 않음을 논증한다. 전기 성향이론에 대해서는 가장 좁은 준거집합의 원리의 문제에 부딪혀서 단일 사건에 대하여 객관적인 확률값을 부여할 수 없기 때문이고, 후기 성향이론은 성향을 약한 인과라고 해석하는 문제와 함께 포퍼 자신의 의도와 달리 형이상학적인 이론이 되어버렸기 때문이다.

【주요어】 집산, 가장 좁은 준거집합의 원리, 조작주의, 인과와 확률, 밀러, 길리스

* 이 논문은 2003년 한국 학술진흥재단의 지원에 의해서 연구되었음.
(KRF-2003-074-AS0017).

1. 들어가는 말

포퍼(K. Popper)의 확률 이론은 3기로 구분할 수 있다. 전기에 그는 폰 미세스(R. Von Mises)의 빈도이론을 수정, 발전시켰고, 후기에는 성향 이론을 제시했다. 후기의 성향 이론도 2기로 나눌 수 있는데, 성향을 반복가능한 조건과 관련시켜 설명하는 초기의 성향 이론과 성향을 특정한 시각에서의 우주의 상태와 관련시켜 설명하는 후기의 성향 이론이 그것이다.

포퍼가 1957년 처음 성향 이론을 제시한 이래 많은 철학자들이 그 이론에 대하여 여러 가지의 평가를 제시하였다. 성향 이론은 확률 이론을 일종의 수리과학으로 간주한다는 점에서, 그리고 물리계에서 발생하는 임의의 현상을 다루고 그러한 현상에 부여되는 확률값은 객관적이며 그 이론의 공리들은 경험적으로 입증되어야 한다고 주장한다는 점에서 빈도 이론과 유사하다. 그러나 확률을 집산(collective)이라는 개념이 아니라, 성향으로서 확률을 반복가능한 조건들의 집합이나 우주의 상태와 관련시킨다는 점에서 두 이론은 결정적으로 다르다. 또한 빈도 이론은 확률이라는 이론적 개념(theoretical concept)을 빈도라는 관찰가능한 용어(observable term)로 설명한다는 점에서 일종의 조작주의(operationalism)라고 할 수 있지만, 성향 이론은 그렇지 않다.

포퍼가 자신이 초기에 옹호했던 확률의 빈도 이론을 포기하고, 성향 이론을 제시한 가장 중요한 이유는 빈도 이론이 단일 사건(single event)에 대한 객관적 확률값을 부여하지 못한다는 사실을 인식했기 때문이다. 예컨대 어떤 특정한 상태의 방사성 원자가 1분 내에 붕괴될 확률은 빈도 이론을 통해서 주어질 수 없다. 객관주의 확률론자로서 포퍼는 이와 같은 단일한 사건에 대하여 객관적인

확률값을 부여하기 위해서 성향(propensity)이라는 개념을 도입한다. 즉 그는 어떤 원자가 1분 내에 붕괴될 확률이란 바로 그 원자가 갖는 하나의 성향이라고 보자는 것이다. 성향을 어떤 조건이 주어질 때 나타나는 물리적 성질이라고 이해하면, 어떤 사건이나 현상이 나타나는 가능성(possibility) 또는 개연성(probability)을 성향이라는 개념을 통해서 설명할 수 있을 것이라는 것이 그의 생각이다. 예를 들어 ‘이 동전을 던져서 앞면이 나올 확률이 1/2이다’는 말은 그 동전을 던졌을 때, 그 동전은 1/2 정도로 앞면이 나올 내적 경향(internal tendency)을 가지고 있다는 뜻이라고 해석할 수 있다는 것이다.

포퍼가 이렇게 확률에 대한 성향 이론을 제시한 이래, 수많은 철학자들이 이에 대한 관심을 보여 왔고, 확률에 대한 성향 이론은 여러 철학자들에 의해서 매우 다양하게 제시되었다.¹⁾ 이 글의 목적은 포퍼의 성향 이론에 대한 평가에 있기 때문에, 우선 성향 개념을 반복가능한 조건들의 집합으로 해석하는 포퍼의 전기 성향이론에 대해서 살펴보고, 그의 이론이 포퍼의 의도대로 단일 사건에 대한 객관적 확률값을 성공적으로 부여할 수 있는가에 대해서 논할 것이다(2절). 그리고 전기 성향이론의 문제점을 수정하고자 성향을 특정 시각의 우주의 상태라는 개념으로 설명하는 후기 성향이론에 대해서 비판적으로 살펴볼 것이다(3절). 끝으로 포퍼 자신의 성향 이론에 대한 평가에 대해서 검토할 것이다(4절).

1) 포퍼의 후기 성향 이론을 발전시킨 사람은 밀러(D. Miller)이고, 후기 성향 이론을 비판적으로 수정한 사람은 페처(J. Fetzer)이며, 포퍼의 전기와 후기 이론을 모두 비판하고 새로운 성향 이론을 제시한 사람은 길리스(D. Gillies)이다. 그 외에도 성향 이론의 버전은 매우 다양하다.

2. 포퍼의 전기 성향 이론: 반복가능한 조건으로서의 성향

사실 포퍼가 단일 사건에 대한 확률 문제를 인식한 것은 성향 이론을 제시하기 훨씬 전인 1934년이였다. 그 때 그는 폰 미제스가 확률값을 부여할 수 없다고 거부한 단일 사건에 대한 확률 문제에 답해야 한다고 생각했다. 포퍼는 간단하게 단일 사건의 확률은 그 사건이 속하는 집산에서 그 단일 사건이 발생할 확률과 동일한 것으로 간주하고자 했다. 다시 말해서 이번에 내가 주사위를 던져서 6이 나올 확률은 $1/6$ 이고, 그것은 그 주사위를 던져서 만들어지는 수열이라는 집산에서 6에 부여되는 확률값과 같기 때문이다. 그러나 다음과 같은 경우를 생각해 보자. 하나는 정상적인 주사위이고, 다른 하나는 특정한 면(예컨대 6)이 나올 확률이 $1/4$ 이 되도록 조작된 주사위가 있다고 하자. 그 조작된 주사위를 계속해서 500회 이상 던지고, 그 사이에 정상적인 주사위를 10번 던져서 만들어진 수열을 생각해 보자. 이 중에서 정상적인 주사위를 던진 경우를 택해서, 그 경우에 6이 나올 확률이 얼마인가를 묻는다고 해 보자. 위와 같은 포퍼의 제안에 따르면 그 확률은 $1/4$ 이어야 할 것이다. 왜냐하면 그 시행은 6이 나올 확률이 $1/4$ 인 집산의 한 부분이기 때문이다. 그러나 우리는 상식적으로 정상적인 주사위를 던져서 6이 나올 확률이 $1/6$ 이라고 믿고 있기 때문에, 이것은 받아들이기 어려운 설명이 된다. 또 양자역학에서 다루어지는 양자역학적 사건이나 카드 도박에서의 승패와 같이 그 사건이 속하는 집산을 구성하기 어려운 사건들도 있다. 그렇게 그 사건이 속하는 집산을 구성할 수는 없지만, 그 사건이 발생할 확률을 의미있게 말할 수 있는 단일 사건들이 있다. 따라서 포퍼는 단일 사건의 확률을 그 사건이 속하

는 집산에서 그 사건이 발생하는 빈도와 동일한 것으로 설명하고자 했던 자신의 제안에 만족하지 못하고, 1957년과 1959년 단일 사건의 확률 문제를 해결하기 위하여 성향 이론을 제시한다.

이 모든 것은 빈도 이론가들이 그들의 이론을 — 분명히 매우 약간이기는 하지만 — 수정하지 않을 수 없다는 것을 의미한다. 이제 빈도 이론가들은 받아들일 수 있는 사건 계열(준거 계열, 혹은 집산)이란 항상 반복되는 실험의 계열이어야 한다고 말할 것이다. 보다 일반적으로 말해서, 그들은 받아들일 수 있는 계열은 생성조건들(generating conditions)의 집합, 즉 그 조건이 반복되어 실현됨으로써 그 계열의 요소들이 생성되는 조건들의 집합으로 특징되는 실제적(virtual or actual) 계열이어야 한다고 말할 것이다.²⁾

위에서 예로 든 것과 같이, 정상적인 주사위를 던지는 사이에 조작된 주사위를 한두 번 던져서 만들어진 수열은 조건을 생성해내는 진정한 의미의 집산이 아니고, 따라서 위와 같은 문제는 사라질 것이다. 물론 포퍼도 생성조건의 기준을 엄밀하게 제시하지는 않고 있고, 단지 위와 같이 두 개의 주사위를 던져서 만들어진 집합은 동질적이지 않기 때문에 진정한 집산을 생성하지 못한다고 주장하고 있는 듯하다.³⁾

이렇게 집산 개념을 수정한 후, 계속해서 포퍼는 이러한 수정은 빈도적 해석으로부터 성향적 해석으로의 전환을 의미한다고 주장한다. 생성조건들의 집합은 관찰되는 빈도를 만들어내는 성향을 제공하는 것으로 생각될 수 있을 것이기 때문이다. 그리고 포퍼는 “이 것은 그 조건을 어떤 계열의 빈도가 그 확률값과 동일한 계열을

2) K. Popper(1959), 34쪽.

3) 정인교 교수는 이에 대해서 위와 같은 두 개의 주사위를 선택해 던지는 기계가 있어 하나의 계열 혹은 수열이 만들어지면 그것도 하나의 집산으로 간주하지 않을 이유가 없다고 지적하였다. 그러나 전기 포퍼의 수정된 빈도이론을 통해서 그렇게 만들어진 계열에 속하는 단일 사건에 대하여 확률 값을 부여할 수는 없을 것이다.

만들어내는 경향(tendency or disposition)이나 성향(propensity)이 주어진 것으로 보아야 함을 의미하고, 이것이 바로 정확하게 성향 해석이 주장하는 것이”⁴⁾라고 말한다.

앞에서 지적한대로, 포퍼의 성향이론은 초기의 성향이론과 후기의 성향이론으로 나뉘어진다. 그의 초기 성향이론은 성향을 반복 가능한 조건들과 관련시키고, 이러한 조건들이 여러 차례 반복되어 만들어지는 계열에서의 확률값과 근사적으로 동일한 빈도값을 만들어내는 성향이 바로 확률이라고 보고, 이러한 성향은 단일한 경우에도 적용될 것이라고 기대하면서 구체적인 경우에서 특정한 결과를 만들어내는 성향이 단일한 사건의 확률이라고 해석한다.⁵⁾ 그렇게 함으로써 그는 단일 사건에 대하여 객관적인 확률값을 부여할 수 있다고 주장한다.

확률은 폰 미제스가 말한 집산이 아니라 반복될 수 있는 조건들의 집합의 결과와 관련된다는 포퍼의 주장은 사실 콜모고로프(A. Kolmogorov)와 같은 몇몇 철학자들에 의해서 먼저 제안되었다. 그러나 포퍼의 성향 개념에는 집산으로부터 조건 집합으로의 변화 이상의 의미가 포함되어 있다. 즉 확률은 오직 우리가 경험적 집산을 가질 수 있는 물리적 상황에 대해서만 도입될 수 있다고 보는 폰 미제스의 견해와 달리, 포퍼의 이론은 어떤 조건이 여러 차례 반복되지 않은 경우에도 그 조건에 대해서 확률값을 의미있게 부여할 수 있게 한다. 빈도 이론과 비교해 볼 때, 성향 이론은 그 이론이 적용될 수 있는 상황을 확장하는데, 그 확장은 대단히 중요해

4) K. Popper(1959), 35쪽.

5) 이러한 두 과정을 모두 포함하고, 특히 성향 개념을 통해서 단일 사건에 객관적인 확률값을 부여하고자 하는 이론을 단일경우의 성향 이론(single-case propensity theory)이라고 하고, 앞부분, 즉 성향을 반복 가능한 조건과 관련시킬 뿐 단일 사건에 대한 확률값에 관심을 갖지 않는 이론을 장기시행 성향 이론(long-run propensity theory)이라고 부르기도 한다. D. Gillies (2000), 126쪽.

보인다. 그렇다면 그렇게 적용이 확대된 성향 이론이 포퍼의 의도 대로 단일 사건에 대하여 객관적인 확률값을 성공적으로 부여할 수 있는가를 살펴보자.

이 문제에 대해서 에이어(A. J. Ayer)는 단일 사건에 대한 확률값은 그 사건을 발생시킨다고 생각되는 조건의 집합을 무엇으로 하느냐에 따라 달라지기 때문에 그 사건에 객관적인 확률값을 부여할 수 없다고 말한다.⁶⁾ 예를 들어 40세가 된 어떤 남자, 돌이가 41세가 될 때까지 생존할 확률을 생각해 보자. 우리가 돌이를 단순히 40세가 된 남자라고 간주하는가, 40세가 된 대한민국 남자라고 간주하는가, 아니면 하루에 담배를 한 갑씩 피우는 40세가 된 대한민국 남자로 간주하느냐에 따라, 그 확률값은 달라질 것이다. 결국 그 사건에 대한 확률은 사건 자체에 의존한다기보다는 사건을 기술하기 위해서 사용되는 속성에 의존한다고 할 수 있을 것이고, 그러한 속성은 매우 다양하게 기술될 수 있을 것이기 때문에, 그러한 사건에 객관적인 확률값을 부여할 수 없다는 것이다. 그러나 우리에게 어떤 사건을 발생시키는 모든 조건이 빠짐없이 주어지는 이상적인 상황이 원칙적으로 불가능한 것은 아니기 때문에, 그러한 이상적인 상황에서 단일 사건에 대한 객관적인 확률을 부여할 수 있다고 답변할 수 있을 것이다.

그런 점에서 성향 이론에 대한 보다 설득력 있는 비판은 하우스(C. Howson)와 얼박(P. Urbach)에 의해서 제시된다. 그들은 비록 이상적인 상황에서 객관적인 확률값을 부여할 수 있다고 할지라도, 현실적으로 우리가 어떤 단일 사건에 확률을 부여할 때, 우리는 그 사건을 가능하게 하는 조건에 대한 우리의 앞에 의존할 수밖에 없다는 점에서 그 확률은 본질적으로 주관적이라고 주장한다. 돌이의 생존 확률에 대한 예를 다시 생각해 보자. 순이가 돌이에 대해서

6) A. J. Ayer(1963), 188-196쪽.

가지고 있는 정보는 돌이가 40세의 대한민국 남성이라는 것밖에 없다면, 순이는 대한민국 40세의 남성이 41세까지 생존할 확률을 조사하여 그 사건에 대한 확률값(p)을 부여하게 될 것이고, 이것은 객관적인 근거를 가진 확률값이다. 그러나 숙이는 순이보다 돌이에 대해서 좀더 많은 정보를 가지고 있어서 돌이가 하루에 담배를 한 갑씩 피운다는 것을 안다고 하자. 그러면 숙이는 하루에 담배를 한 갑씩 피우는 40세의 대한민국 남성이 41세까지 생존할 확률을 조사하여 그 사건에 대한 확률값(q)을 부여하게 될 것이다. 그리고 숙이가 부여한 확률값도 분명히 객관적인 근거를 갖는다. 그렇다면 돌이가 41세까지 생존할 확률은 p 인가, q 인가? 호손과 얼박은 “단일 사건에 대한 확률은 그 자체로 객관적일 수 없다”고 주장하면서 단일 사건에 객관적인 확률을 부여할 수 있다고 생각하는 것은 “객관적으로 근거된 확률값과 그 자체로 객관적인 확률 사이의 미묘한 차이를 인식하지 못한 때문”이라고 말한다.⁷⁾

우리는 어떤 반복가능한 조건 집합 S 의 결과로 발생하는 사건 E 에 대하여 확률값을 부여할 수 있다. 그러나 우리가 단일 사건에 대하여 확률값을 부여하려고 할 때, 그 확률이 비록 객관적으로 근거된 것이라고 할지라도 그 사건을 분류하고 서술할 때 주관적 요소가 개입될 수밖에 없다는 점에서 완전히 객관적일 수는 없다. 물론 어떤 단일 사건에 부여한 확률값 중에서 어느 것이 더 객관적인가를 판단할 수 있는 기준은 있을 것이다. 어떤 사건 E 가 일련의 조건 S, S', S'' 등이 실현됨으로써 발생한다고 하고, S 는 S' 의 부분집합이고, S' 은 S'' 의 부분집합이라고 하자. 그리고 통계 자료에 의해서 S, S', S'' 와 관련하여 E 가 발생할 확률이 각각 p, p', p'' 이라고 하자. 그러면 당연히 우리는 E 가 발생할 확률을 p 라고 하기보다는 p' 이라고 하는 것이 보다 신뢰할 만한 것이고, p' 이라

7) C. Howson, & P. Urbach(1989), 228쪽.

고 하기보다는 p' 이라고 하는 것이 더 객관적일 것이다. 단일 사건에 객관적인 확률값을 부여할 수 없다고 주장하는 에이어도 단일 사건의 확률에 상대적 객관성은 있을 수 있다는 것을 인정한다. 결국 문제는 단일 사건에 객관적인 확률을 부여할 수 있는가의 문제는 어떻게 그 사건을 가장 구체적으로 서술하는 집합을 구성하는가의 문제가 될 것이다. 다시 말해서 확률값을 부여하고자 하는 단일 사건이 속하는 가장 좁은 준거집합이 무엇인가를 결정하는 문제가 될 것이다. 포퍼와 같이 단일 사건에 객관적인 확률을 부여할 수 있다고 주장하는 철학자들은 “가장 좁은 준거집합의 원칙(principle of the narrowest reference class)”에 따라 부여된 확률은 객관적이라고 주장할 것이다. 그럼 이제 이러한 원칙에 따라 객관적인 확률값이 부여될 수 있는가의 문제에 대해서 생각해 보자.

비록 가장 좁은 준거집합의 원칙에 따라 확률값을 부여하는 것이 합리적이기는 하지만, 몇 가지 문제가 있다. 우선 가장 좁은 준거집합을 결정하는 문제가 있다. 다시 돌이의 경우를 생각해 보자. 돌이는 하루에 담배를 1갑씩 피우는 40세가 된 대한민국 남성일 뿐만 아니라, 그는 매 주말마다 2시간 이상의 등산을 한다. 이제 우리는 돌이가 41세가 될 때까지 생존할 확률을 결정하기 위해서 고려해야 할 가장 좁은 준거집합은 무엇인가? 우리에게 주어진 생존율에 대한 자료는 “담배를 하루에 한 갑씩 피우는 40세의 대한민국 남성”과 “매 주말 2시간 이상 등산하는 40세의 대한민국 남성”이라면 우리가 택해야 할 가장 좁은 준거집합은 무엇인가? 물론 가장 좁은 준거집합은 “담배를 하루에 한 갑씩 피우고 매 주말마다 2시간 이상 등산을 하는 40세가 된 대한민국 남성”일 것이다. 그러나 특정한 사람의 생존과 사망에 영향을 미치는 모든 속성을 고려한다는 것은 사실상 불가능할 것이고, 만약 어떤 특정한 사람의 생존과 사망에 영향을 주는 모든 속성을 고려하려고 하면, 그 속성의

집합을 만족시키는 대상은 바로 그 사람밖에 없을 것이다. 따라서 그러한 집합은 반복가능하지 않을 것이다. 즉 돌이가 1년 후까지 생존할 가능성에 영향을 미치는 조건들은 그의 가족관계, 직업, 성장 배경, 식습관 등 무한하지는 않다고 할지라도 현실적으로 고려하기에는 너무 많다. 그런 점에서 돌이가 1년 후에 생존할 가능성에 객관적인 확률값을 부여하기 위해서, 가장 좁은 준거집합을 어떻게 결정할 수 있는지 알 수 없다. 또한 만약 그러한 조건을 모두 만족시키는 대상은 아마 돌이 자신밖에 없을 것이고, 그러한 조건 집합은 반복가능한 것이 아닐 것이다. 결국 단일 사건에 객관적인 확률값을 부여하기 위해서 제시된 “가장 좁은 준거집합의 원칙”은 합리적인 것처럼 보이지만, 실제로 무엇을 준거집합으로 해야 할 것인지의 문제에 부딪혀 실제적이지 못한 원칙에 불과한 것이다.

더욱이 가장 좁은 준거집합을 결정하기 위해서 필연적으로 주관적인 요소가 포함될 수밖에 없는 경우도 많다. 다음 예를 생각해 보자.⁸⁾ 대학에 갓 입학한 18세 된 철이가 통학을 위해서 오토바이를 사달라고 부모님께 말했다. 그런데 철이의 부모는 대한민국 청소년의 오토바이에 의한 교통사고의 발생율과 그에 따른 사망율에 대한 통계를 잘 알고 있어, 철이의 요구를 거절했다. 그러자 철이도 그 통계를 부인하지 않지만, 사고를 당한 대부분의 청년들은 자주 교통신호를 위반하며 부주의하게 운전을 하여 사고율이 높고, 또한 중상 이상의 피해를 입은 오토바이 운전자들은 대체로 안전장비를 착용하지 않았기 때문에 그렇게 교통사고에 의한 사망률이 높은 것이라고 주장하며, 자신은 항상 교통 법규를 지킬 것이고, 안전 장비를 반드시 착용할 것이기 때문에, 그러한 확률값을 자신에게 적용해서 안 된다고 주장한다. 철이의 평소 생활 습관이나 삶의

8) 이 예는 길리스가 “프란체스카의 논증”이라고 부른 것을 각색한 것이다. D. Gillies(2000), 122-123쪽.

태도를 잘 알고 있는 철이의 부모는 철이의 말이 틀리지 않다고 생각한다. 그렇다면 철이가 오토바이를 타고 다니다가 사고가 날 확률값을 부여하기 위해서 고려해야 할 가장 좁은 준거집합은 과연 무엇인가? 여기에는 어쩔 수 없이 철이의 삶의 태도에 대한 믿음과 같은 주관적인 요소가 개입될 수밖에 없지 않은가? 결론적으로 말해서, 단일 사건에 대한 확률값을 반복가능한 조건의 집합을 통해서 성향으로 설명하고자 하는 것은 현실적으로 불가능하거나 주관적인 요소가 개입될 수밖에 없다는 점에서 객관적이지 않다.⁹⁾

그러나 포퍼가 성향이론을 제시한 것은 동전 던지기의 경우나 카드 게임과 같은 확률 게임의 경우나 양자역학적 현상이나 과학적 실험과 관련된 구체적 사건에 객관적인 확률값을 부여하기 위한 것이었고, 우리는 직관적으로 그러한 사건이 객관적인 확률값을 갖는다고 믿는다. 즉 동전 던지거나 주사위 던지기와 같은 경우 단일 사건에 대해서 우리는 직관적으로 객관적인 확률값이 있다고 믿는다. 이번에 동전을 던져서 앞면이 나올 확률은 1/2이고, 정상적인 주사위를 던져서 이번에 6이 나올 확률은 1/6이라고 믿는다. 또한 어떤 방사능 원자가 1시간 내에 붕괴됨과 같은 단일 사건이 객관적인 확률값을 갖는다고 믿는다. 그렇다면 여전히 단일 사건에 객관적인 확률값을 부여할 수 있을 것이라고 기대할 수 있는 것 아닐까?

포퍼와 같이 단일 사건에 대한 객관적인 확률값을 부여할 수 있다고 주장하는 사람들은 앞에서 든 돌이와 철이의 경우와 동전 던지기나 과학적 실험과 관련된 단일 사건 사이에는 분명한 차이가

9) 물론 여기서 '주관적'이라 함은 확률의 주관적 해석이라고 할 때의 '주관적'과는 구별되어야 한다. 그러나 포퍼는 단일사건에 대해서 우리의 개인적인 신념이나 인식 내용과는 독립적인 객관적인 확률값을 제공하고자 하기 때문에, 확률값을 결정할 때 위와 같은 주관적 요소가 개입될 수밖에 없다는 것은 포퍼에게 문제가 아닐 수 없다.

있다고 주장할 수도 있을 것이다. 즉 돌이의 사망률이나 철이의 사고율의 경우처럼 인간이나 사회가 관련되는 사건은, 그 사건의 발생에 영향을 미치는 것으로 고려해야 할 조건들은 너무나 많고, 또 고려해야 할 조건임에도 불구하고 통계적 자료로 표현되지 않는 주관적인 요소가 포함되어 있는 반면, 동전 던지기나 과학적 실험의 경우에는 관련된 사건의 발생에 영향을 미치는 것으로 고려해야 할 조건은 극히 제한적이라는 것이다.

과학적 실험과 같은 사건에서 그 사건이 발생할 가능성에 영향을 미치는 조건들은 매우 제한적이라는 것은 옳은 것처럼 보이고, 그런 의미에서 적어도 과학적 실험과 같은 단일 사건에 객관적인 확률값을 부여할 수 있는 것처럼 보인다. 그러나 실험 결과에 영향을 줄 수 있는 요소들을 완전히 제거하고 정확하게 실험을 수행한다는 것은 매우 어렵거나 불가능하다. 예컨대 양자역학의 실험 중 하나인 쌍 슬릿(two-slit) 실험을 생각해보자. 이 실험에 참여한 과학자 A와 B는 다음번 전자가 특정 슬릿을 통과할 가능성에 대해서 예측을 한다고 하자. A는 표준적인 이론과 지금까지의 통계 자료에 따른 계산에 의해서 다음번 전자가 그 슬릿을 통과하는 사건에 확률값을 부여한다. 그런데 B는 가까운 곳에 천둥, 번개와 같은 기상 변화가 있다는 것을 알고, 그러한 기상 변화는 대기 중의 전자 교란을 일으키고 이러한 종류의 실험 결과에도 영향을 미친다는 것을 알고 있다. 따라서 B는 표준적인 이론과 자료 뿐만 아니라 기상의 변화라는 또 다른 요소를 고려하여 다음번 전자가 그 슬릿을 통과할 사건에 대한 다른 확률값을 부여할 것이다. 결국 과학적 실험과 같은 경우에서도 단일 사건이 발생할 확률은 그 실험의 반복에 의해서 얻어지는 사건 계열에서의 확률값과 동일하지 않을 수 있으며, 주관적인 요소가 포함된 주관적 확률값일 수 있는 것이다.¹⁰⁾ 결론적으로 말해서 반복가능한 조건들의 집합 S의 결과

인 어떤 사건 E에 객관적인 확률값을 부여할 수 있는 경우가 있겠지만, 포퍼가 주장하듯이 S의 구체적인 사례에서 E가 발생할 객관적인 단일 확률이 항상 존재하는 것은 아니다. 오히려 단일 사건에 대한 확률은 객관적인 사실에 근거하는 주관적인 것이라고 보는 것이 보다 설득력 있는 주장이 될 것이다. 그런 의미에서 반복가능한 조건들의 집합이라는 성향 개념을 도입하여 단일 사건의 객관적인 확률값을 부여하고자 했던 포퍼의 초기 성향이론은 성공적이지 못한 것이다.

3. 포퍼의 후기 성향이론: 우주의 상태로서의 성향

결국 포퍼의 초기 성향이론은 준거집합의 문제에 부딪혀서 단일 사건에 객관적인 확률값을 부여하지 못한다는 비판을 피할 수 없어 보인다. 포퍼는 준거집합의 문제를 해결하고 단일 사건에 객관적인 확률값을 부여하기 위해서 새로운 성향 개념을 제시한다. 그는 준거집합의 문제를 해결하기 위해서 준거집합에 의존할 필요가 없는 성향이론을 제시하고자 한 것이다. 그리하여 그는 어떤 사건의 확률은 사건 계열의 빈도의 측정값이 아니라, 그 사건을 실현시키는 현재의 우주의 상태가 갖는 경향에 대한 측정을 통해서 얻어진다고 보는 것이다. 요컨대 그는 1980년 이후, 단일 사건이 갖는 객관적인 확률이 있다는 믿음을 유지하면서, 성향을 반복가능한 조건들의 집합으로 설명하는 대신 특정한 시각에서의 우주의 상태(states of the universe)라고 정의한다. 포퍼는 “물리학에서 성향

10) 이 예는 길리스의 위의 책에서 얻어진 것이고, 쌍 스릿 실험의 확률적 성격에 대한 설명은 이화여대 고인석 교수로부터 얻은 것이다. D. Gillies (2000), 124쪽.

은 전체 물리적 상황(the whole physical situation)의 속성이고 때로는 심지어 어떤 상황이 변하는 특별한 방식의 성질이다. 그리고 이것은 화학과 생화학, 그리고 생물학에서의 성향에도 그대로 적용된다”¹¹⁾고 말한다. 요컨대 어떤 단일 사건의 발생 확률이란 그 사건이 발생할 때의 전 우주적 상황이 그 사건을 초래하는 경향으로 보는 것이다. 포퍼의 후기 성향이론을 옹호하고 발전시킨 밀러(D. Miller)는 다음과 같이 말한다:

우리가 [초기의 포퍼의 글에서] 성향을 유사한 조건이나 상황의 반복에서 상관빈도를 산출해내는 경향을 기술하고 있는 언명을 발견하게 되는 것은 유감스러운 일이 아닐 수 없다. ... 성향은 물리적 대상에 위치하거나 국부적 상황에 위치해 있는 것이 아니다. 엄격히 모든 성향은 (그것이 절대적이든 조건적이든) 특정 시각에 우주의 완전한 상황과 관련되어야 한다. 성향은 오늘의 상황에 의존하는 것이지, 아무리 유사하다고 할지라도 다른 상황에 의존하지 않는다. 우리는 이런 방식으로만 단일 사건의 문제를 해결하기 위해서 요청되는 특이성(specificity)에 도달할 수 있다.¹²⁾

포퍼의 후기 성향이론에 따르면, 단칭 사건의 확률을 나타내는 단칭 확률 문장은 단순한 통계적 진술이라기보다는, 그 문장이 지칭하는 바로 그 사건 — 다른 사건이 아닌 — 을 발생하게 하는 전체적인 사태의 성향에 대한 진술이다. 즉 확률문장은 완전하지는 않다고 할지라도 그 문장이 지칭하는 사건의 발생에 대한 인과관계에 대한 진술이라고 보는 것이다. 그런 의미에서 포퍼는 성향이 인과 개념의 일반화일 수 있다고 주장하고, “인과는 단순히 성향의 특별한 경우, 즉 성향이 1인 경우”¹³⁾라고 말한다.

이제 포퍼의 후기 성향이론에 대한 몇 가지 비판에 대해서 살펴

11) K. Popper(1990), 17쪽.

12) D. Miller(1994), 185-186쪽.

13) K. Popper(1990), 20쪽.

보자. 방금 지적했듯이, 포퍼는 성향을 약한 개념의 인과로 간주한다. 포퍼의 후기 성향이론에 따르면, 일반적으로 절대적 확률 (absolute probability)로 받아들여지는 확률 진술도 일종의 조건적 확률 문장으로 이해되어야 한다. 예컨대 “주사위를 던져서 6이 나올 확률은 1/6이다”는 문장은 일반적으로 다음과 같이 표현된다.

$$(ㄱ) P(A) = 1/6$$

그러나 이 문장이 실제로 의미하는 것은 특정한 시각(t)의 우주 상태에서 던져진 주사위는 6이 나오는 사건을 초래할 성향을 1/6 갖는다고 이해되어야 하고, 따라서 다음과 같은 조건적 확률 진술로 표현되어야 한다.

$$(ㄴ) P(A/U_t) = 1/6$$

그리고 조건적 확률 진술인 “0.1mg 이하의 청산가리를 먹는다면 죽을 확률이 40%이다”는 것은 일반적으로 다음과 같이 표현된다.

$$(ㄷ) P(C/D) = 2/5$$

그러나 포퍼는 이 문장이 단칭 사건들 사이의 관계를 표현하는 것이라면, 이 문장이 실제로 의미하는 것은 특정한 시각의 우주 상태에서 어떤 사람이 소량의 청산가리를 먹음은 그 사람의 죽음을 야기할 40% 정도의 성향을 가짐이라고 해석해야 한다고 주장하고, 따라서 이 문장도 실제로는 다음과 같이 정식화되어야 한다고 주장한다.

$$(ㄹ) P(C/D\&U_t) = 2/5$$

이렇게 성향을 일종의 인과개념으로 보는 포퍼의 후기 성향이론에 대한 몇 가지 비판이 있다. 험프리즈(P. Humphreys)가 처음으로 지적하고,¹⁴⁾ 밀느(Milne)가 발전시킨 비판은 우선 인과는 일방향적이고 비대칭적인데 반해, 확률은 양방향적이고 대칭적이기 때문에 확률을 설명하기 위해서 일종의 인과개념이라고 할 수 있는 성향 개념을 도입하는 것은 성공적이지 않다는 것이다.

주사위를 던져서 6이 나오는 사건을 A라고 하고, 짝수가 나오는 사건을 B라고 하자. 그러면 주사위를 던져서 6이 나온다는 조건에서 그 주사위의 면이 짝수일 확률은 1이다. 즉,

$$(i) P(B/A) = 1$$

이다. 그리고 성향이론에 따르면, 이것은 $P(B/A \& U_t)$ 로 정식화되고 그 의미는 어떤 특정한 시각 t 의 우주의 상태에서 주사위를 던져서 6이 나옴(A)은 그 주사위가 짝수가 나옴(B)을 결정적으로 야기하는 성향을 갖는다는 것이 될 것이다. 즉 A라는 사건의 발생은 B라는 사건의 발생을 완전하게 결정하고, 이것은 A가 B를 초래할 성향이 1이라고 말하는 것에 다름 아니다. 그런 점에서 험프리즈도 (i)과 관련하여서는 확률을 성향적으로 해석하는 데 문제가 없다고 생각하는 것 같다. 그러나 성향을 일종의 인과 개념으로 설명한다면, 성향이 1이라고 하는 것은, A라는 사건은 B라는 사건의 결정적 원인이라고 말하는 셈이다. 그러나 (i)의 A와 B는 엄밀하게 두 개의 별개의 사건이 아니어서, A와 B 사이에 인과적 관계가 있다고 할 수 없을 것이다. 그런 점에서 (i)이 말하는 것을 일종의 인과 개념으로서 성향 개념을 가지고 해석하는 데는 문제가 있다.¹⁵⁾

14) P. Humphreys(1985), 561쪽 이하.

15) (i)의 A와 B가 인과적 관계가 아니라 논리적 관계일 뿐이라는 것은 논리학회에서 이 논문을 발표할 때 정인교 교수가 지적해 준 것이다.

이제 (i)의 역확률인 주사위를 던져서 짝수가 나온다는 조건에서 그 주사위의 면이 6일 확률은 1/3이라는 확률 명제에 대해서 생각해 보자. 이는 다음과 같이 쓸 수 있다.

$$(ii) P(A/B) = 1/3$$

성향이론에 따르면, 이것은 $P(A/B \ \& \ U_t)$ 라고 정식화되고, 그 의미는 t 시각의 우주의 상태에서 어떤 주사위를 던져서 짝수가 나오(B)은 그 주사위가 6이 나오(A)을 야기하는 1/3 정도의 성향을 갖는다는 것이 될 것이다. 그런데 험프리즈는 (ii)에 대한 이러한 성향적 해석이 상식적이지 않다고 주장한다. 왜냐하면 A는 이미 결정된 사건이어서 그 주사위의 면은 2이거나 4이거나 6중 어느 하나로 결정되어 있는데, 그렇게 결정된 사건이 1/3 정도의 성향을 가지고 6이 됨을 초래한다는 것은 상식적이지 않다고 생각하기 때문이다. 그런 점에서 조건적 확률을 성향 이론에 따라 해석하는 것은 잘못이고, 성향 이론은 오직 절대적 확률에 대해서만 적용될 수 있다는 것이 험프리즈의 비판의 핵심이다.

그러나 밀러는 이러한 비판은 조건적 확률에 대한 오해 때문에 발생한다고 주장한다. 밀러는 (7)과 같은 절대적 확률의 경우 성향 이론에 따라 해석하는 것이 문제가 없는 것처럼 (i)과 (ii)와 같은 조건적 확률도 성향 이론에 의해서 잘 설명될 수 있다고 주장한다. 험프리즈의 비판의 표적이 되었던 (ii)에 대해서, 밀러는 현재의 세계에서 특정한 주사위를 던져서 짝수가 나오는 세계로 변한다는 조건 하에서 그 세계가 그 주사위의 면이 6이 되는 세계로 변할 성향이 1/3이라고 해석할 수 있다는 것이다.

좀더 자세히 밀러의 응답을 살펴보기 위해서, 그가 제시한 예를 살펴보자. X를 “내가 오늘부터 1년 후에 살아있음”을 Y는 “내가 내일 고공 낙하 훈련을 받음”이라고 하자. 밀러는 $P(X)$ 는 “오늘의

세계가 1년이 지나서 내가 여전히 살아 있을 세계로 변하는 성향”이라고 해석하고, $P(X/Y)$ 는 “오늘의 세계가 내일 내가 낙하훈련을 받는 세계로 변한다는 조건에서 일 년이 지나서 내가 여전히 살아 있을 세계로 변할 성향”이며, $P(Y/X)$ 는 “오늘의 세계가 내가 1년 후에 여전히 살아 있는 세계로 변한다는 조건에서 오늘의 세계가 내일 내가 낙하 훈련을 받는 세계로 변할 성향”이라고 해석할 수 있다고 말한다. 아마 험프리즈를 포함한 성향이론 비판가들도 $P(X/Y)$ 는 일반적으로 내일의 낙하 훈련이 1년 후의 생존이라는 사건에 영향을 준다는 것은 인과적 영향이 시간적으로 정방향이라는 점에서 문제가 없다고 받아들일 것이다. 문제는 $P(Y/X)$ 인데, 밀러에 따르면, 이에 대해서 험프리즈가 오해한 것은 이 표현을 “1년 후의 사건이 내일 사건에 영향을 주는 것”으로 해석한 점이다. 밀러는 이 식은 좀더 정확히 말해서 “가상법적으로(subjunctively) 내가 1년 더 살도록 보장하는 어떤 것이 오늘 발생했다라면 내가 내일 낙하 훈련을 받으러 가는 성향”¹⁶⁾이라고 해석해야 한다고 말한다. 그렇다면 험프리즈가 우려하는 것과는 달리, 조건적 확률도 모두 정방향의 인과 관계로 해석할 수 있는 것처럼 보인다.

이제 험프리즈가 지적한 문제점을 보다 분명하게 드러내 보여주는 것처럼 보이는 밀너의 예를 통해서 포퍼의 후기 성향이론과 그에 대한 밀러의 옹호가 설득력 있는지 살펴보자.¹⁷⁾ 두 개의 기계로 탱탱볼을 생산해 내는 어떤 공장이 있다. 그 기계 중 하나는 낡아서 하루에 200개를 생산해내고, 불량률은 2%이다. 반면에 새로운 들여온 기계는 하루에 800개를 생산해내고, 불량률은 1%이다. 이제 하루 일과가 끝나고 그 날 생산된 공 1,000개 중에서 임의로 어느 공 하나를 골랐다고 하자. 그 공이 불량품일 사건을 D라고

16) D. Miller(1994), 189쪽.

17) P. Milne(1986), 130쪽 이하.

하고, 그것이 낡은 기계에서 생산됨을 M, 그것이 새 기계에서 생산됨을 N이라고 하자. 그러면,

$$(iii) P(D/M) = 0.02$$

$$(iv) P(D/N) = 0.01$$

이다. 즉 (iii)은 선택된 공을 낡은 기계가 생산했다는 조건에서 그 공이 불량품일 확률이 0.02라는 것이고, (iv)는 선택된 공을 새 기계가 생산했다는 조건에서 그 공이 불량품일 확률은 0.01이라는 것이다. 그리고 이를 성향이론에 따라 해석하면, (iii)은 낡은 기계가 불량품을 생산할 성향이 0.02이고, (iv)는 새 기계가 불량품을 생산해 낼 성향이 0.01이라고 해석될 것이다. 그런데 우리는 선택된 공이 불량품이라는 조건에서 그 공이 낡은 기계가 생산했을 확률을 베이즈의 정리에 의해서 구해낼 수 있다. 즉,

$$\begin{aligned} (v) P(M/D) &= \frac{P(D/M)P(M)}{P(D/M)P(M) + P(D/N)P(N)} \\ &= 0.02 \times 0.2 / (0.02 \times 0.2 + 0.01 \times 0.8) \\ &= 4/12 \\ &= 1/3 \end{aligned}$$

이다. 즉 선택된 공이 불량품이라는 조건에서 그 공이 낡은 기계에서 생산되었을 확률은 1/3이라고 말할 수 있을 것이다. 그러면 포퍼나 밀러와 같은 성향이론 옹호자들은 이 문장을 어떻게 해석할 수 있을까? 아마 어떤 특정한 불량품이 낡은 기계에 의해서 생산되었을 성향이 1/3이라고 해석해야 할 터인데, 이러한 해석이 기이하다는 것이 밀느의 비판이다. 즉 이미 어떤 기계에 의해서 생산된 제품이 그 기계나 다른 기계에 의해서 생산될 성향이 어느 정도라고 말하는 것은 받아들일 수 없다는 것이다.

이러한 비판에 대한 포퍼와 밀러의 가능한 대답을 생각해보자. (iii)에 대해서 그는 다음과 같이 정식화되어 이해되어야 한다고 주장할 것이다.

$$(iii') P(D/M \ \& \ U_t) = 0.02$$

그리고 그 식의 의미는 특정한 시각의 우주 상태에서 낡은 기계가 탕탱볼을 생산한 사건은 그것이 불량품이 될 사건을 초래할 2%의 성향을 갖는다는 것일 것이다. 보다 정확하게 표현하면, 그 의미는 낡은 기계가 탕탱볼을 생산해 낸 사건을 포함하는 t 시각의 우주의 상태가 그 제품이 불량품이 되는 사건을 초래하는 우주의 상태로 변하는 성향이 2%라는 것이다. 이에 대해서 밀느는 우리가 고려해야 하는 t 시각의 우주 상태 U_t 는 하나의 사건이 아니라는 점을 지적한다. M 을 포함한 t 시각의 우주 상태는 엄청나게 많은 사건들의 집합일 것이고, 따라서 M 은 그대로 유지되지만 그 시각에 전기 공급이 불안정하거나 그 공장이 위치한 지역의 기후가 갑자기 평소보다 고온 다습하여서 노동자들의 불쾌지수가 매우 높아지는 사건이 포함될 수도 있다. 그 경우에는 불량품이 생산될 가능성은 평소보다 더 높아질 것이다. 다시 말해서 M 을 포함하는 t 시각의 우주의 상태가 D 를 초래할 성향과 M 이 D 를 초래할 성향의 정도는 매우 다를 수 있다는 것이 밀느의 비판이다. 그러나 밀느 자신이 인정하듯이, (iii)에서 M 은 D 보다 시간적으로 앞선 사건이기 때문에 (iii)을 인과적으로 해석해도 역방향의 인과가 아니기 때문에 큰 문제가 아닐 수 있을 것이다.

그러나 밀느는 보다 심각한 문제는 (v)와 관련되어 있다고 주장한다. 성향 이론가들은 (v)도 다음과 같이 정식화할 것을 제안할 것이다.

$$(v') P(M/D\&Ut) = 1/3$$

M은 오늘 일과 중 특정한 탱탱볼이 낡은 기계에서 만들어진 사건이고, D는 일과 후 선택된 제품 중 그것이 불량품이라는 사건이기 때문에, D는 시간적으로 M보다 나중에 발생한 사건이다. 밀느도 험프리즈처럼 (v)는 인과적으로 역방향일 것이기 때문에, 이는 나중에 발생한 사건 혹은 나중의 우주의 상태가 시간적으로 앞서 발생한 사건, 혹은 우주의 상태의 원인이 된다고 말하고 있는 것과 같을 것이고, 따라서 확률을 성향적, 혹은 인과적으로 설명하는 것은 옳지 않다고 주장한다. 이 점을 보다 분명하게 하기 위해서 밀느는 낡은 기계는 파란색 탱탱볼을, 새 기계는 붉은 색 탱탱볼을 생산해 낸다고 가정해 보자고 제안한다. 그렇다면 검사를 위해서 일과 후에 선택된 불량품은 붉은색이거나 파란색일 것이고, 만약 그것이 파란색 공이었다면, 그것은 분명히 낡은 기계가 생산해 낸 것일 것이다. 그런데 그 파란 색 탱탱볼이 1/3의 성향을 가지고 낡은 기계에 의해서 생산되었을 것이라고 말하는 것은 무의미하다는 것이 밀느의 비판이다.

그러나 밀러는 (v)를 “현재의 우주 상태가 오늘 일과 후에 검사를 위해서 선택된 제품이 불량품이라는 우주 상태로 변한다는 조건에서 현재의 우주 상태가 일과 중에 그 제품이 낡은 기계에 의해서 만들어지는 우주 상태로 변하는 성향이 1/3”이라고 해석한다. 다시 말해서 “현재의 우주 상태에서 저녁에 검사를 위해서 선택된 제품이 불량품이 될 어떤 사건이 발생했다라면, 현재의 우주 상태는 그 제품이 낡은 기계에 의해서 생산되었을 우주의 상태로 변할 성향이 1/3이다”가 될 것이다. 또한 밀느의 가정처럼 낡은 기계는 파란 색 공을 새 기계는 붉은 색 공을 생산해 내는 경우, 일과 후 검사를 위해서 선택된 공이 파란 색 공이었다고 하자. 물론 그것은 낡은 기계에 의해서 생산되었음에 분명하다. 그러나 그와 관련된

확률 진술은 성향 이론을 통해서 얼마든지 의미 있게 해석될 수 있다는 것이 밀러의 응답이다. 즉 “현재의 우주 상태가 오늘 일과 후에 검사를 위해서 선택된 제품이 파란 색 공일 우주상태로 변하는 조건에서, 현재의 우주 상태가 그 선택된 제품이 낡은 기계에 의해서 생산되었을 우주 상태로 변할 성향이 $1/3$ ”이라고 해석할 수 있고, 이는 결코 역방향의 인과가 아니라는 것이다. 그러나 밀러는 이러한 설명을 여전히 기이한 것으로 여긴다. 왜냐하면 이것은 현재의 우주 상태가 8시간 이후의 사건에 어떤 영향을 준다는 조건 하에서, 현재의 우주상태가 4시간 이후에 어떤 사건에 영향을 준다는 것이 비록 역방향의 인과를 전제하는 것은 아니지만, 과연 의미 있는 진술인지 의심스럽다고 여기기 때문이다. 밀러의 가상법적 조건문을 통한 설명은 실제로는 역방향의 인과를 전제하고 있는 것으로 보인다. 밀러의 (v)에 대한 설명은 “ t 시점의 우주가 $t+2$ 에 어떤 상태로 변한다면, t 시점의 우주가 $t+1$ 에 어떤 상태로 변할 성향이 $1/3$ ”이라는 것인데, 역방향의 인과를 전제하지 않는다면, 이 가상법적 조건문의 전건은 $t+1$ 시점의 우주의 상태에 대한 논리적 제약일 뿐, 물리적 제약이 아니다. 따라서 밀러의 설명은 역방향의 인과를 가정하지 않는다면 “ t 시점의 우주가 $t+1$ 에 어떤 상태로 변할 성향이 $1/3$ ”이라고 말하는 것에 다름 아니게 될 것이다. 그런 점에서 밀러의 후기 포퍼 성향이론에 대한 옹호는 자신의 의도와 달리 역방향의 인과를 전제하고 있는 셈이다.¹⁸⁾

이제 포퍼의 후기 성향 이론에 대한 또 다른 비판을 생각해 보자. 포퍼가 성향이론을 제시하게 된 주된 이유는 단일한 사건에 객관적인 확률값을 부여하는 이론을 구성하기 위한 것이었지만, 그의 성향 이론이 긍정적인 평가를 받게 된 또 다른 이유는 조작주의적

18) 이 논문의 초고는 밀러의 포퍼에 대한 옹호가 비교적 설득력 있는 것으로 설명했는데, 정인교 교수의 비판적인 논평을 수용하여 수정하였다.

인 빈도 이론을 포기하고 자신의 과학철학적 입장과 일관된 확률론을 제시했기 때문이다. 빈도 이론은 실증주의적인 과학철학과 조작주의와 밀접하게 관련되어 있다. 그러나 포퍼는 마흐(E. Mach) 류의 실증주의와 조작주의에 대해서 매우 비판적이었다.

이 견해[조작주의]에 반대하여 측정은 이론을 전제한다는 것을 보일 수 있다. 이론 없이는 측정도 없고, 비이론적인(non-theoretical) 용어로 만족스럽게 기술될 수 있는 조작은 없다. 그렇게 하려는 시도는 항상 순환적이게 된다. 예를 들어 길이의 측정에 대한 기술은 열이나 온도의 측정에 대한 (기본적인) 이론을 필요로 한다. 그러나 또한 이러한 열이나 온도의 측정은 길이의 측정을 포함한다.¹⁹⁾

이렇게 실증주의와 조작주의에 대해서 비판적인 포퍼가 실증주의와 조작주의에 기초한 빈도 이론을 포기하고 또 다른 객관주의적 확률 이론을 구성할 필요를 느낀 것은 당연한 일이다. 그리고 그 결과 제시된 성향 이론은 빈도 이론에 비해서 그의 과학철학적 이론 전체와 훨씬 잘 부합된다고 평가되어 왔다. 그러나 그의 후기 성향 이론에도 이러한 긍정적 평가가 적용될 수 있는지 의심스럽다. 왜냐하면 많은 철학자들이 지적하듯이, 포퍼의 후기의 성향 이론은 형이상학적이기 때문이다.

포퍼는 확률 이론을 일종의 수리과학이라고 간주했고, 이는 단일 사건에 대하여 객관적인 확률값을 부여하기 위해서 성향이론을 제안했을 때도 여전히 유지되는 믿음이었다. 그런데 성향을 반복가능하지 않은 특정한 순간의 우주의 상황과 관련시킴으로써, 성향은 더 이상 반복가능한 성질에 의해서 설명될 수 있는 것도 아니고 따라서 경험적으로 테스트될 수 없는 개념이 되어버린 것이다. 포퍼는 후기 성향이론을 제시하기 전인 1989년 『추측과 논박』의 5판에 보충한 글에서 성향의 경험적 테스트 가능성에 대해서 다음과

19) K. Popper(1989), 62쪽.

같이 말한다.

확률에 대한 성향해석과 [관련된] 문제는 양자이론에 대한 나의 관심으로부터 생겨났다. 보통 양자이론은 통계적으로 해석되어야 한다고 믿어지고, 의심할 여지없이 통계학은 그 이론의 경험적 테스트를 위해서 본질적이다. 그러나 내가 믿기에 의미에 대한 테스트 가능성 이론(theory of testability)의 위험성이 분명하게 되는 것은 바로 이 점이다. 비록 이론의 테스트가 통계적이고 그 이론이 단순히 통계적 귀결을 함축한다고 할지라도, 그것이 통계적 의미를 가질 필요는 없다. 우리는 객관적 성향의 예 (일반화된 힘과 같은 것) ... 를 부여할 수 있는데, 그것은 그 자체로는 통계적이지 않지만, 통계적 방법으로 측정될 수 있는 것이다.²⁰⁾

그러나 포퍼는 1990년 후기 성향이론을 제시하면서 성향에 대한 자신의 설명이 경험적으로 테스트될 수 없음을 인식하고 다음과 같이 말한다.

많은 종류의 사건에서 ... 성향들은 관련된 상황이 변하고 따라서 반복될 수 없기 때문에 측정될 수 없다. 예컨대 이것은 우리들의 진화의 선조들 중의 일부가 침팬지와 우리 자신을 낳았던 다른 성향에 대해서도 적용될 것이다. 물론 이런 종류의 성향은 그 상황이 반복될 수 없기 때문에 측정될 수 없다. 그럼에도 불구하고 우리가 그러한 성향이 존재한다고 가정하지 못할 이유가 없으며, 그 성향을 사변적으로 평가하지 못할 이유가 없다.²¹⁾

포퍼의 설명대로 성향을 사변적으로 평가할 수 있고 그러한 성향이 존재한다는 것을 인정할 수 있다고 할지라도, 사변적으로 평가할 수밖에 없다는 것, 즉 경험적인 증거나 자료를 통해서 설명될 수 없다는 것은 그 개념이 형이상학적인 개념에 불과하다는 것을 인정하는 것이다. 물론 어떤 사건에 대한 진술이 그 사건이 반복가

20) K. Popper(1989), 60쪽.

21) K. Popper(1990), 17쪽.

능하지 않다고 해서 항상 경험적으로 테스트될 수 없는 것은 아닐 것이다. 그러나 t 시각의 우주상태가 어떤 상태로 변할 성향을 경험적으로 테스트하기 위해서 고려해야 할 상황은 너무나 많다. 왜냐하면 t 시각의 우주상태는 그 시각의 우주에서 일어난 모든 사건들의 집합이기 때문이다. 그런 점에서 포퍼도 성향에 관한 진술을 경험적으로 테스트할 수 없다고 인정한 것일 것이다. 결국 과학적 이론을 표방한 포퍼의 성향이론이 그의 의도에 부합되지 않게 형이상학적 이론이 되어버렸다는 점에서 그 이론은 만족스럽지 않다고 할 수 있다.²²⁾

4. 맺음말: 성향 이론에 대한 평가

모든 속성들은 그것이 물리적인든 심리적인든 모두 성향적이기 때문에, 포퍼는 확률의 성향 이론이 “물리학(부수적으로는 생물학과 심리학)에 대한 새로운 철학적 해석을 제공해준다”고 생각했다.²³⁾ 그리고 그는 성향 이론에 대해서 다음과 같은 평가를 한 바가 있다.

아리스토텔레스는 성향을 사물에 내재하는 잠재성으로 보았다. 뉴턴은 물리적 성향들의 관계 이론을 처음으로 제시했고, 그의 중력 이론은,

22) 포퍼는 초기 성향이론을 제시하면서 성향 개념이 형이상학적이란 점을 지적한 적이 있다. K. Popper(1957b), 199쪽 참조. 그러나 포퍼가 성향이 형이상학적 개념이라고 말함으로써 의미하는 것은 “자연과학적 탐구를 위한 정합적인 프로그램을 제시해준다”는 의미였다. 즉 여기서 형이상학적이란 “물리학을 넘어서는(meta-physics)” 혹은 “물리학에 대한”이란 의미로 이해되어야 한다. 그러나 포퍼의 비판가들이 그의 후기 성향이론을 형이상학적이란 말함으로써 의미하는 것은 “비경험적” 또는 “경험-초월적”이라는 것이다.

23) K. Popper(1957b), 205쪽.

거의 불가피하게, 역장(fields of forces)이론으로 전개되었다. 나는 확률의 성향 해석은 이러한 발전을 한 단계 더 진행시킬 것이라고 믿는다.²⁴⁾

포퍼의 이러한 믿음은 바로 확률의 성향 해석이 양자 역학에 대한 철학적 해석을 성공적으로 제시할 수 있을 것이라는 확신에 근거한다. 그리고 양자 역학에 대한 성공적인 해석은 양자역학적 사건에 대한 객관적인 확률 이론을 제공하는 것이다. 그런 의미에서 포퍼의 주장대로 성향 개념은 물리계에서 발생하는 개별적 사건들의 확률을 설명하기 위해서 고려됨 직함에 분명하다. 그러나 그의 기대대로 성향이론이 아리스토텔레스와 뉴턴의 이론을 한 단계 발전시키기 위해서는 물리계에서 발생하는 단일 사건의 확률을 성향을 통해서 설명할 수 있어야 한다. 그런데 지금까지 살펴본 것처럼, 그의 성향 이론은 초기 이론이든 후기 이론이든 성공적이지 않다. 초기 성향 이론은 빈도 이론에 가깝게 반복가능한 조건의 집합으로 성향을 설명하지만, 가장 좁은 준거집합의 문제에 부딪혀서, 단일 사건에 부여되는 확률값은 전적으로 객관적일 수 없다는 비판을 피할 수 없었고, 후기 성향 이론은 성향을 약한 인과개념으로 설명함으로써 역방향의 인과를 인정하지 않는 한, 시간적으로 역방향의 확률 진술에 대하여 설득력 있는 해석을 제시하기 어렵고, 또한 성향을 특정한 시각의 우주의 상태와 관련시켜서 어떤 사건을 야기할 성향이라고 해석함으로써 형이상학적 이론이 되어 버렸다. 따라서 포퍼의 성향 이론은 그의 기대와 달리 성공적이지 못하다고 평가를 할 수밖에 없을 것이다.

24) K. Popper(1957b), 206쪽.

5. 후기

이 논문에 대한 심사의견서에는 매우 강력하게 해명을 요구하는 지적이 있어, 필자로서는 그 지적에 대하여 응답을 해야만 할 터인데, 심사자의 물음과 반론에 대하여 본문에서 간단히 답변하기 쉽지 않다고 생각을 하게 되었다. 그래서 필자는 심사자 중의 한 분이 지적한 점을 구체적으로 소개하고, 그에 대한 필자의 응답을 제시함으로써, 이에 대하여 관심 있는 다른 논리학자들의 계속된 논의와 연구의 계기가 되기를 바라면서 이 논문에 별도의 후기를 붙이기로 하였다.

우선 심사자 중의 한 분은 “[이 논문은] 포퍼의 초기 성향이론이 단일사건에 성공적으로 적용될 수 없음을 하우슨과 얼박의 주장을 빌어 논증하려고 시도하고 있는데, 이 과정에 하나의 심각한 오류가 들어 있다”고 주장하면서, 다음과 같이 말한다.

“40세의 대한민국 남자인 돌이”의 경우와 “하루에 담배 한 갑을 피우는 40세의 대한민국 남자 돌이”의 경우는 서로 다른 단일한 사건들(가장 좁은 준거집합이 각기 서로 다름)이지, 속성들 혹은 조건들을 달리 하는 단일사건이 아니다.

여기서 필자는 심사자가 말하고자 하는 바를 다음의 두 진술이 서로 다른 두 개의 사건을 표현하고 있다고 주장하는 것으로 이해했다.

- A) 40세의 대한민국 남자인 돌이가 41세에 생존할 것이다.
- B) 하루에 담배 한 갑을 피우는 40세의 대한민국 남자인 돌이가 41세에 생존할 것이다.

필자는 A)와 B)가 기술하는 사건이 어떻게 두 개의 사건이라고 생각해야 하는지 알 수 없다. 과연 어떤 사건들이 동일한 하나의 사건인지 별개의 두 개의 사건인지의 기준이 무엇인지는 철학자마다 입장이 다를 수 있지만, 일반적으로 시공간적 동일성 기준에 대해서는 동의하는 것 같고, A와 B에서 언급되는 돌이가 동일한 인물이려면 A와 B가 기술하는 사건은 동일한 사건임에 분명하다. 심사자는 계속해서 “이는 정상적인 주사위의 경우와 외형은 똑같은데 질량 밀도분포가 달라 각 면이 나올 확률이 달라진 주사위의 경우처럼 다른 사건”이라고 설명한다. 필자는 이를 또 다음의 두 진술이 서로 다른 사건을 기술하고 있다고 주장하는 것으로 이해한다.

- C) 정상적인 주사위 x 를 던져서 (특정 시각 t 에) 6이 나온다.
- D) x 와 외형은 같은데 질량 밀도분포가 다른 주사위 y 를 던져서 (특정 시각 t 에) 6이 나온다.

필자도 C와 D는 분명히 구별되는 두 개의 사건이라고 생각한다. 그러나 C와 D가 다른 두 개의 사건을 기술하고 있기 때문에 A와 B도 다른 두 개의 사건을 기술하고 있다고 주장할 수 있는 근거가 무엇인지 알 수 없다. 아마 심사자의 계속되는 설명에 따르면, 심사자는 다른 확률값이 부여되는 진술은 다른 사건을 기술하고 있다고 보아야 한다고 생각하는 것 같다. 물론 필자도 심사자가 지적하는 것처럼, A)와 B) 진술에 대한 확률값이 서로 다르게 부여될 것이라는 것을 인정한다. 그러나 그 사실 때문에 심사자가 주장하는 것처럼 두 진술이 기술하는 사건이 다른 별개의 사건으로 보아야 할 근거는 없다. 오히려 필자는 A와 B가 기술하는 두 사건은 동일한 사건인데, 동일한 사건을 기술하는 두 진술이 서로 다른 확률값을 갖는 것은 어떤 단일한 사건에 대한 보다 정확하고 합리적인 확률값은 그 사건에 대한 우리의 인식의 정도에 의존하기

때문임을 말해주고 있다고 생각한다.

심사자는 쌍슬릿 실험에 대해서 번개가 치는 경우와 번개가 치지 않는 경우는 당연히 구별되는 두 개의 사건이라고 말한다. 심사자가 계속해서 말하는 것처럼 그것 촉매제가 투입된 화학반응 실험과 촉매제가 투입되지 않은 실험처럼 두 개의 별개의 실험이라고 말한다. 필자도 심사자의 지적에 동의한다. 그러나 필자가 제기하는 문제는 “특정시각 t 에 특정 장소 l 에서 행해진 쌍슬릿 실험”에 대해서 말하고 있다. 그런데 그 실험(E 라고 하자)에 대해서 A 라는 사람은 그 때의 기상변화에 대한 정보를 갖고 있지 않거나 관심을 갖지 않는 경우이고, B 라는 사람은 그렇지 않은 경우이다. 실험 E 는 A 와 B 에게 동일한 하나의 실험이지만 그들의 인식 내용에 따라 다른 확률값을 각각 부여할 것이다. 즉 그들이 부여하는 확률값의 차이는 그 실험에 대하여 어떤 준거집합을 구성하느냐에 크게 의존할 수밖에 없고, 그것이 바로 하나의 사건에 대한 가장 좁은 준거 집합의 문제를 낳는다는 것이 필자의 문제 제기였다.

심사자가 필자가 범하고 있다고 주장하는 오류를 정리하면 다음과 같다.

A 와 B 가 기술하는 사건들은 동일한 사건이 아니라 다른 사건이다.
따라서 동일한 사건을 기술할 때 주관적 요소가 개입되어 완전히 객관적일 수 없다는 주장은 받아들일 수 없다.

필자는 심사자가 제시하는 비판의 전제에 대해서 동의할 수 없고, 여전히 포퍼의 초기 성향이론은 가장 좁은 준거집합의 원리와 관련된 문제가 심각한 것으로 남는다고 생각한다.

오히려 필자가 더욱 심각하게 고려해야 한다고 생각하는 이 논문에 대한 비판은 또 다른 심사자가 제기한 것이다. 또 다른 심사자는 “필자의 비판은 대부분 객관적 확률에 대한 인식가능성 혹은

확증가능성에 맞추어져 있을 뿐, 객관적 확률로서의 성향론적 해석 자체를 비판하는 것으로 보기 힘들다”고 말하면서, “필자가 제기한 문제들은 포퍼의 입장에서 객관적 확률의 인식 혹은 방증 (corroboration)에 관한 문제이지 성향적 해석 자체에 대한 비판이 아니라고” 볼 수 있다고 주장한다.

필자도 부분적으로 그 지적에 동의한다. 그런데 필자는 포퍼가 초기에 성향을 이론을 제시한 가장 중요한 동기가 단일한 사건에 대한 객관적인 확률값을 부여할 수 있는지의 문제였다는 점에서 필자의 관심사는 포퍼의 그러한 시도가 성공적인가 이다. 필자는 성향을 반복가능한 생성조건으로 정의하면, 단일 사건에 대한 가장 좁은 증거집합을 어떻게 결정할 것인가의 문제가 반드시 제기될 수밖에 없다고 생각하고, 따라서 그 대상에 대한 우리의 인식의 정도에 따라서 부여될 수 있는 확률값은 다를 수밖에 없는 문제가 발생한다는 것이다. 또 가장 합리적인 확률값 부여를 위해서 증거 집합을 가장 좁게 설정하면, 그 집합에는 더 이상 다른 사건이나 대상이 원소가 될 수 없어 여전히 문제가 된다고 생각한다.

참고문헌

- Ayer, A.(1963), "Two Notes on Probability" in *The Concept of a Person and other Essays*, Macmillan(London: England): 188-208.
- Gillies, D.(2000), *Philosophical Theories of Probability*, Routledge(London: England).
- Howson, C & P. Urbach(1989), *Scientific Reasoning. The Bayesian Approach*, Open Court(Chicago: Illinois).
- Humphreys, P.(1985), "Why Propensities cannot be Probabilities," *The Philosophical Review* 94: 557-70.
- Miller, D.(1994), *Critical Rationalism. A Restatement and Defence*, Open Court(Chicago: Illinois).
- _____.(1995), "Propensities and Indetermination" in A. O'Hear(1995): 121-147.
- Milne, P.(1986), "Can there be a Realist Single-Case Interpretation of Probability?," *Erkenntnis* 25: 129-32.
- O'Hear, A.(1995), *Karl Popper: Philosophy and Problems*, Cambridge University Press(Cambridge: New York).
- Popper, K.(1957a), "The Propensity Interpretation of the Calculus of Probability and the Quantum Theory" in S. Korner(ed.), *Observation and Interpretation, Proceedings of the Ninth Symposium of the Colstone Research Society, University of Bristol*, 65-70 & 88-89.
- _____.(1957b), "Propensities, Probabilities, and the

Quantum Theory” in D. Miller (ed.), *Popper Selections*, Princeton University Press(Princeton: New Jersey); 199-206.

_____.(1959), “The Propensity Interpretation of Probability,” *British Journal for the Philosophy of Science*, 10: 25-42.

_____.(1963), *Conjectures and Refutations*, Routledge and Kegan Paul(London: England).

_____.(1983), *Realism and the Aim of Science* vol. 1 of *The Postscript to the Logic of Scientific Discovery*, (ed.), W. Bartley, Hutchinson(London: England).

_____.(1989), *Conjectures and Refutations*, 5th ed. Routledge and Kegan Paul(London: England).

_____.(1990), *A World of Propensities*, Thoemmes Press(Bristol: England).

아주대학교 교양학부

E-mail: song1959@hotmail.com