

# 포퍼의 비결정론과 그 한계

최 현 철

**주제분류** 과학철학, 결정론, 인식론

**주요어** 비결정론, 결정론, 비대칭성, 반증가능성 원리, 계산가능성 원리

**요약문**

이 글의 목적은 포퍼가 과학적 결정론을 비판하기 위한 세 가지의 논증들 — 계산 불가능성 논증, 자기 예측 불가능성 논증, 시간 비대칭성의 논증 — 을 비판적으로 고찰하는 것이다. 포퍼에 따르면 과학적 결정론은 형이상학적 결정론보다 강한 이론이다. 그리고 과학적 결정론에 대한 비판이 결정론 일반에 대한 한계를 지적하는 것이 된다. 그래서 포퍼는 과학적 결정론을 비판하는 논증들을 통해 자신의 비결정론을 구축해 나간다. 하지만 그의 논증들은 관찰 명제의 인식적 문제 때문에 자가당착에 빠지며, 자기 예측의 성공한 사례를 설명하지 못한다. 뿐만 아니라 그의 비결정론은 인간의 자유나 창의성을 보장하지 못하는 한계를 지니고 있다.

## 1. 반증가능성과 비결정론

19~20세기 경험과학의 급속한 발전과 더불어 순수이성에 뿌리를 둔 백과사전식의 철학체계에 대한 신뢰가 땅에 떨어지고, 엄연한 과학의 실상 앞에 철학은 ‘과학적 지식과 탐구에 대한 논리학’으로 완전히 전환될 수밖에 없었다.<sup>1)</sup> 이러한 전환에 선두적인 역할을 주도한 논리 실증주의는 과학적 지식의 근원을 경험과 논리적 정당성에서 찾으려는 경험주의 노선에 뿌리를 두었다. 심지어 논리 실증주의자들은 형이상학을 넘어 자연과학의 이론적 영역까지 부정하기에 이른다. 반면 그들이 주장하는 검증가능성(Verifiability) 원리가 과학과 비-과학의 구획기준으로 적절한지에 대한 문제가 이성주의 진영에서 다시 논의되었다. 근대이후 이성주의 노선의 철학자들은 이성의 산물이 완전성을 가진다는 전제 하에 절대적 진리를 추구하였다. 그렇지만 진리의 절대성에 도달할 수 있는 이성 능력 대신, 이성의 오류가능성과 합리적 비판 능력을 토대로 비판적 합리주의를 제시했던 이가 바로 포퍼(K. R. Popper)다. 그는 이성의 오류가능성과 비판적 합리성을 통한 과학적 지식의 발전 가능성을 낙관적으로 보았다. 그러한 인식론적 토대 하에 과학과 비-과학의 구획 기준일 뿐만 아니라, 과학성 원리 회복의 기준으로 제시한 것이 ‘반증가능성 원리(falsifiability principle)’다.<sup>2)</sup> 경험적 확증성이나 이성적 합리성을 고려해 볼 때, 논리 실증주의자들의 검증가능성 원리보다 반증가능성 원리가 과학의 구획기준임을 포퍼는 자신의 주저인 『과학적 발견의 논리(1959)』를 통해 분명히 한다.<sup>3)</sup> 반증가능성 원리의 핵심은 어떤 과학적 진술이 관찰

1) R. Bubner(1981), 103~105쪽 참조.

2) 이초식(1990), 23~24쪽.

3) K. Popper(1959), 36쪽에서 포퍼는 논리 실증주의자들의 검증가능성 기준에 대한 불신을 분명히 한다. 그는 ‘실증주의자들은 형이상학을 전멸시키려고 열망하지만 그것과 함께 자연 과학도 전멸시키게 된다. 왜냐하면 모든 과학적 법칙들이 경험에 기초된 진술로 이론적으로는 환원될 수 없기 때문이다. 만일 우리가 비트겐슈

에 의해 반증되지 않는다고 해서 그것이 진정한 과학적 진술로 간주될 수 있는 것은 아니며, 어떤 과학 법칙이나 이론이 현재까지의 경험적 인식의 진리성을 보장받았더라도 그것을 형이상학적 이론이나 사이비 과학 이론처럼 언제나 참이라고 할 수 없다는데 있다. 오히려 아직 반증되지 않은 과학적 진술들은 현재까지 잠정적으로 용인되고 있는 인식적 참에 불과하다. 그리고 현재의 어떤 언명을 잠정적인 참이라고 받아들인다는 것은 그 언명의 진리 여부는 미래에 바뀔 수 있음을 의미하는 것이므로 반증주의는 결정론에 해당한다고 볼 수 없을 것이다. 물론 『탐구의 논리(1934)』를 쓸 당시, 포퍼가 비결정론에 관심을 두지 못했으며 오히려 결정론적 입장을 취했다는 해석도 있다.<sup>4)</sup> 하지만 『탐구의 논리』의 영어판인 『과학적 발견의 논리(1959)』에 등장한 경향적 확률론이나 『탐구의 논리』 이후 반증주의에 기초한 사회 철학적 작업을 고려해 보면, 그가 비결정론의 관점을 가지고 있었다고 논자는 생각한다. 오히려 과학철학의 근간을 둔 포퍼의 사회철학<sup>5)</sup>은 역사 법칙의 결정론적 요소들을 비판하는데 초점이 맞추어져 있다. 이러한 그의 기획은 『역사주의의 빈곤』의 서문에 잘 드러나 있다.

‘... 그 후로 나는 역사주의를 비판하는데 성공하였다. 즉 엄밀한 논리적 이유를 들어 우리가 역사의 미래 과정을 예측하는 일이 불가능하다는 것을 밝힌 것이다.’<sup>6)</sup>

포퍼의 과학 철학에 있어 비결정론을 위한 예비적 고찰은 이미 1950년에 발표한 “고전 물리학과 양자 물리학에서의 비결정론”이라는 논문에 포함되어 있다. 『과학적 발견의 논리』의 후기(postscript)인 『개방 우주

---

타인의 유의미성의 기준을 철저히 적용한다면, 자연 법칙들도 마찬가지로 무의미한 것으로 배격해야 한다. 하지만 이러한 법칙의 탐구야말로 아인슈타인이 말하는 바와 같이 물리학자의 최고의 과제중의 과제’라고 그는 밝히고 있다.

4) A. O’Hear(1980), 137쪽.

5) 박만엽(2008), 68~69쪽 참조.

6) K. Popper(1957), 5쪽.

(1982)』에서 그는 결정론을 종교적, 형이상학적, 과학적 결정론으로 구분하고, 그것의 문제점들을 나열한다. 이 글은 포퍼의 『개방 우주』에서 집중적으로 다루어지고 있는 과학적 결정론에 대한 올바른 이해와 그가 전개한 세 가지의 논증들(1.계산 불가능성 논증, 2.자기 예측 불가능성 논증, 3.시간의 비대칭성 논증)을 중심으로 과학적 결정론이 지닌 문제점을 정리하는 데 목적이 있다. 또한 이 글은 포퍼의 논증들이 지니고 있는 한계점을 지적하면서, 그의 비결정론이 포퍼의 과학철학에서 차지하는 지위도 재조명한다.

## 2. 결정론의 종류와 한계

우리는 흔히 세계의 운동이나 작용 특히, 인간의 의지 및 행위가 어떤 외적인 힘에 의해 이미 결정되어 있다는 주장을 결정론이라 부른다. 그것은 모든 사건이나 사태가 그것의 선행의 사건이나 사태에 의해 인과적 필연성을 지닌다는 입장으로 요약된다.<sup>7)</sup> 포퍼는 결정론의 특징을 영화 상영에 비유한다.

‘결정론의 직관적인 관념은 세계가 마치 영화 필름과 같다는 말로 요약된다. 지금 스크린에 상영되고 있는 영화의 장면이나 그림은 현재를 나타내고, 우리에게 이미 상영된 부분은 과거에 해당되며, 아직 상영되지 않은 부분은 미래에 해당한다. 영화 필름에서 미래는 언제나 과거와 공존한다. 그리고 미래는 과거가 고정되어 있는 것과 동일한 의미에서 고정되어 있다.’<sup>8)</sup>

결정론에 의하면 미래가 과거와 마찬가지로 고정되어 있기에 우리의 예측력이 충분하다면, 우리는 미래의 사건을 알 수 있다. 위의 영화 상영의 비유처럼 영화 제작자가 전체 영화의 내용을 알고 있듯, 미래 사건은

---

7) G. Watson(1990), 13쪽.

8) K. Popper(1982), 5쪽

세계를 만든 신과 같은 존재에게 이미 알려져 있다. 이렇게 종교적 결정론은 미래를 완전히 결정해 놓은 전지전능한 신을 전제로 미래를 그에게서 알 수 있다는 주장이다. 세계의 모든 사건이 전지전능한 신에 의해 미리 결정되어 있고 신의 계시를 통해 우리에게 미래가 알려질 수 있다면, 미래 사건은 예측가능하다. 그렇지만 이러한 종교적 결정론은 논리적 측면과 예측가능성에 있어 강한 결정론이 되지 못한다. 포퍼에 의하면 전지(미래는 신에게 알려질 수 있고, 미리 결정될 사건을 아는 능력)와 전능(미래를 완전히 결정할 수 있는 능력)을 신의 공통된 속성으로 간주하면, 종교적 결정론은 전지와 전능의 속성이 지니는 자체 모순을 해결해야 하는 한계를 지닌다.<sup>9)</sup> 또한 신의 계시는 과학적 예측이기 보다는 운명적 해석이므로, 설사 신의 보편적 계시가 있더라도 그 경험적 내용은 객관적이지 못하다.

반면 형이상학적 결정론은 종교적 결정론과 마찬가지로 세계의 선결정성을 인정하지만, 예측가능성을 인정하지 않는 특징을 지닌다.

‘형이상학적 결정론은 세계의 모든 사건이 고정되어 있어, 변경 불가능하고 미리 결정되어 있다고 주장한다. 하지만 세계의 모든 사건이 누구에게 알려지거나 과학적 수단을 통해 예견될 수 있다고는 주장하지 않는다.’<sup>10)</sup>

이러한 형이상학적 결정론도 강한 결정론적 논증을 형성할 수 없다. 왜냐하면 형이상학적 결정론은 형이상학적 비결정론과 양립이 가능하기 때문이며, 형이상학적 결정론과 비결정론은 모두 경험적으로 시험 불가능

9) ‘전능(omnipotence)’이라는 신의 속성이 지닌 난점은 그것이 과거를 변화시킬 능력이나 미래의 변화시킬 능력도 전제로 하고 있기 때문이다. 또한 이것은 ‘전지(omniscience)’라는 속성과도 상충된다. 신은 미래를 완전히 알고 있고 미래는 고정되어 있어야 하기에 미래는 또한 변화가 불가능해야 한다. 그것이 아무리 신이라 하더라도 어길 수 없는 모순이다. 즉 전능과 전지는 논리적으로 상충되는 개념이다. K. Popper(1982), 5쪽 하단부의 주(註)를 참조할 것.

10) K. Popper(1982), 7~8쪽.

하다. 가령 세계가 우리에게 항상 선결정적이나 규칙성의 징표를 명확하게 보이지 않더라도 미래는 여전히 선결정적인데, 결정을 기획한 존재자로부터 예언이 가능하기 때문이다.<sup>11)</sup> 그리고 아무리 세계가 규칙적이고 결정론적인 양상을 보인다 하더라도, 어떤 종류의 비결정적인 사건이 존재하지 못한다는 것을 증명할 수 없다. 즉 형이상학적 비결정론은 시험이 불가능하기에 형이상학적 결정론과 양립가능하다. 형이상학적 결정론은 경험적 내용의 결여와 시험불가능성 때문에 반증불가능한 주장이다. 따라서 포퍼의 반증가능성 기준에 의거하면 반증가능성이 없는 이론이나 철학은 그것이 과학이나 학문으로의 지위를 얻기 힘들다. 즉 형이상학적 결정론은 형이상학적 비결정론이나 종교적 비결정론이나 앞으로 다룰 과학적 결정론과 마찬가지로 반증이 불가능하므로 과학적이지 않다.

포퍼는 종교적 결정론이나 형이상학적 결정론 보다 더 강한 결정론으로 과학적 결정론을 논의 대상으로 삼는다. 그의 결정론에 대한 비판이 과학적 결정론에 치중된 이유가 여기에 있다. 이제 포퍼가 강한 결정론으로 소개한 과학적 결정론의 정의를 살펴보자.

‘어떤 주어진 임의의 시점에 있어 닫힌 물리계의 상태는 이론으로부터 초기조건의 연언으로 표현된 특히 정확성이 인정되는 범위 안에서, 즉 그 계의 내부에서 예측이 가능하다. 그리고 초기조건에 요구되는 정확도는 만일 예측이 주어진다면, 계산가능성의 원리(the principle of accountability)에 의해 계산될 수 있다.’<sup>12)</sup>

- 11) K. Popper(1982), 8쪽. 이러한 형이상학적 결정론 입장은 흄(D. Hume)의 인과론에서 그 의미를 찾을 수 있다. 포퍼는 K. Popper(1972), 220쪽에서도 결정론과 인과론의 관계를 설명한다. 일찍이 흄은 그의 『인성론』, 제3부 15절에서 원인과 결과의 관계에 놓여 있는 대상들을 실제로 구별하는 일반 규칙 8가지를 제시하는데, 그 규칙들 중에 4번째 규칙이 동일한 원인은 언제나 동일한 결과를 낳고 동일한 결과는 동일한 원인을 제외한 어디에서도 발생하지 않음을 말하는 것이다. 하지만 이런 흄의 입장은 그 기준이 모호하여 비결정론과도 양립가능하다.(조용현(1992), 229쪽을 참조.) 단지 원인과 결과의 항상적 연결이라는 것은 개별적인 사건들 혹은 대상들 간의 관계가 아니라 그러한 유사한 대상들 혹은 사건들 간의 집합 간에 원인과 결과 사이의 관계에 성립하는 관계다. 최현철(2006), 14쪽 참조.
- 12) K. Popper(1982), 36쪽.

하지만 위의 정의는 과학적 결정론을 형식화하기에 불충분한 나약한 정의(the weakest definition)다. 강한 의미의 결정론을 형식화하기 위해서는 위의 정의에 임의의 어떤 사건이 그 체계 안에서 유지될 지의 여부까지도 예측가능하다는 조건이 첨가되어야 한다. 그렇게 수정된 과학적 결정론만이 앞의 두 결정론보다 논리적 측면이나 경험적 내용에서 더 견고할 뿐만 아니라, 예측에 있어서도 합리적 과정을 수행한다는 장점을 지닌다. 결국 과학적 결정론이 지니는 근본적인 특징은 현재나 과거의 초기조건과 우주에 대한 참된 이론과의 연언으로 미래는 연역되며, 모든 미래의 사건은 이성적으로 계산가능하고 예측가능하다는 것이다. 만일 미래의 모든 사건이 예측가능하다면, 그 정확성에 원리적 한계가 있어서는 안 된다.<sup>13)</sup> 이런 입장에서 있는 결정론자들은 고전 물리학을 중심으로 종교적 결정론에서 말하는 신의 위치에 자연을, 신의 법칙을 자연법칙으로 대체한 셈이다.

이미 포퍼는 과학적 결정론과 비결정론과의 관계를 구름과 시계<sup>14)</sup>의 비유로 설명한 적이 있다. 여기서 구름은 무질서하고 다소 예측 불가능한 물리계에 의미하며, 시계는 규칙적이고 질서정연하여 예측 가능한 물리계를 비유한다. 그는 구름과 시계의 위치를 왼쪽과 오른쪽에 양극단에 두고 고전적 물리학의 입장에 입각한 과학적 결정론이 ‘모든 구름은 시계이다’라는 입장을 취한다고 설명한다. 모든 구름이 시계라는 입장을 따르는 과학적 결정론자들은 구름이 왼쪽에, 시계가 오른쪽에 배치된 것은 잘못 되었으며, 모든 것이 오른쪽 극단, 시계 쪽에 있어야만 한다고 믿는 것이다. 결국 결정론적 입장에 따르면 우리의 가스 구름이나 유기체들도 일정한 규칙에 따라 움직이는 하나의 시계인 셈이다. 뉴턴의 고전 물리

13) K. Popper(1982), 6쪽.

14) K. Popper(1972), 204쪽에서 포퍼는 “나의 구름은 가스(gas)와 같이 매우 불규칙적이고 무질서하며 다소 예측이 불가능한 물리계를 나타내고자 의도 했으며, ... (중략) ... 반대로 진자시계처럼 매우 정확한 시계는 규칙적이고 질서가 있고, 그들의 행위에 대해서 고도의 예측이 가능한 물리계를 나타내고자 의도하였다.”고 서술한다.

학은 모든 것이 법칙에 의해 규정될 수 있다고 주장하지만, 포퍼는 그런 시계와 같은 태도에도 구름이 존재함을 주장한다. 그래서 포퍼는 고전 물리학을 ‘겉보기(prima facie) 결정론’<sup>15)</sup>으로 해석하고 그것을 과학적 결정론의 과학사적 근거로 삼는다. 그는 고전 물리학의 결정론적 특성을 이해하기 위해 라플라스 악마(Laplace's demon)를 자신의 논의로 끌어드린다.<sup>16)</sup> 라플라스는 뉴턴의 역학을 가장 완전한 체계로 인정하면서 완전한 초기조건과 자연법칙만 주어지면, 그 체계의 미래는 언제나 연역할 수 있다고 믿었다. 라플라스에 의하면, 현재는 과거의 결과이며 미래의 원인이다. 어떤 주어진 상태에서 물질에 작용하는 모든 힘과 그것을 구성하는 것의 상호관계를 지각하는 악마가 자료를 계산할 능력만 충분하다면, 우주의 모든 운동은 단일한 공식에 포괄된다. 따라서 악마는 미래 또한 과거와 동일하게 제시할 수 있다. 라플라스 악마의 조건은 초기조건을 정확히 규정하는데 있어 원리적인 한계가 없어야 하며, 또한 초기조건에 따른 미래 예측의 정확성에도 원리적인 한계가 없어야 한다는 것이다. 여기에 포퍼는 라플라스의 악마로 비유되는 인간 과학자가 인정할 수밖에 없는 다음의 두 조건을 제시한다. 그 하나는 악마로 형상화된 이상적인 인간 과학자가 수학적으로 정확성을 지닌 완벽한 초기조건을 가정할 수 없겠지만, 그 초기조건의 비정확성은 일정 범위안의 매우 작아야 한다. 다른 하나는 악마가 예측하는 물리적 체계에 예측하는 자신이 속한다고 간주해야 한다는 것이다. 적어도 악마가 정보를 얻는 절차, 예

15) 포퍼는 고전 물리학이 결정론적 양상을 보이고 있지만 사실은 겉보기 결정론에 불과하다고 말한다. 내적인 측면에서 세계가 비결정적이라는 것을 증명하기 위해 그는 겉보기 결정론과 과학적 결정론이라는 용어를 사용한다. 그에 따르면 겉보기 결정론은 다음과 같이 정의된다. “이론용어로 기술되는 닫힌 물리계의 초기 상태들에 대한 수학적으로 정확한 기술로부터 미래의 임의의 순간에 있어 그 계의 상태에 관한 미리 규정된 범위내의 정확성을 가지고 연역하는 것을 허용하는 물리적 이론이 있다면 그리고 오직 그런 경우에 한해서 그 이론은 겉보기에 결정적이다.” K. Popper(1982), 31쪽과 조용현(1992), 253~255쪽을 참조.

16) K. Popper(1982), 29쪽. 여기서 라플라스의 악마는 종교의 전지적인 신이 아니라, 뛰어난 인간 과학자가 이상화된 것이다. 따라서 악마는 초기조건과 이론(자연법칙)을 갖추는 작업을 수행한다. K. Popper(1982), 31쪽을 참조.

측을 계산하는 과정 그리고 예측을 형식화하는 과정은 물리적 과정으로서 세계 내의 과정이라는 것이다.<sup>17)</sup> 이것은 과학적 결정론의 정의를 만족시키는 다음의 조건들로 정리된다.

- C-(1) 초기조건은 절대적 정확성이 아니고 일정한 범위 내에서의 정확성이 다. 그리고 이러한 정확성은 무한히 개선가능하며 그 범위들은 계산가능성의 원리에 의해 미리 규정될 수 있다.
- C-(2) 예측은 체계 내부로부터의 예측이다. 그럼에도 불구하고 이 예측 자체가 미래의 사건에 영향을 주지 않는다.
- C-(3) 미래는 과거와 마찬가지로 완전히 결정되어 있어야 한다.<sup>18)</sup>

포퍼의 과학적 결정론에 대한 비판은 위에서 제시된 조건들이 결정론으로 불충분함을 입증하는 데 있다. 그는 C-(1)을 계산 불가능성 논증으로, C-(2)는 자기 예측 불가능성 논증으로, C-(3)은 시간의 비대칭성 논증으로 자신의 비결정론을 주장하고 있다. 이러한 비판들은 고전 물리학이 ‘겉보기의 결정론’이라는 포퍼 자신의 입장에 따라 수행된 것이고, 라플라스의 악마 조건에 대한 비판도 동시에 이루어진 것이다.<sup>19)</sup>

### 3. 비결정론을 위한 포퍼의 논증들

#### 3.1 계산 불가능성 논증

현재의 어떤 예측이 미래의 사실과 일치하지 않으면, 그 불일치의 원인이 예측을 계산 과정상의 문제일 뿐만 아니라 주어진 기초자료, 즉 초기조건의 부정확성에 있을 수 있다. 사실 초기조건의 정확성 없이는 정

17) K. Popper(1982), 34~35쪽을 참조.

18) 조용현(1992), 230쪽.

19) K. Popper(1982), 61쪽. 포퍼에 의하면 결정론과 비결정론은 상호 모순적인 개념이다. 그는 과학적 결정론 문제가 라플라스의 의미 안에서 물리계에 대한 관점의 문제이며, 사실상 결정론은 겉보기 결정론일 수밖에 없는 고전 물리학의 잘못된 해석에 기인한다. 그는 이것을 분명히 하고 있다.

확한 예측이 불가능하며, 예측불가능성의 존재는 결정론에게 치명적이다. 그래서 과학적 결정론도 미래에 대한 정확한 예측을 위해 정확한 초기조건을 기본 전제로 삼아야 한다. 왜냐하면 계산가능성의 원리를 보편적으로 인정할 근거를 우리가 가질 수 없다면, 과학적 결정론을 믿을 만한 근거도 가질 수 없기 때문이다.<sup>20)</sup>

사실 계산가능성의 원리는 정도에 따라 두 가지 의미를 지닌다. 그 하나는 강한 의미로, 행성의 속도나 위치와 같은 초기조건을 정확히 규정할 수 있고, 여기에는 원리적 한계가 없어야 한다는 것이다. 다른 하나는 약한 의미로 우리가 초기조건을 알고 미래를 정확히 예측하는데, 원리적 한계가 없어야 한다는 것이다.<sup>21)</sup> 포퍼는 물리학적인 견지에서 계산가능성의 원리가 지니는 이 두 가지 의미의 한계를 지적함으로써 *C-(1)*을 비판해 나간다.

우선 그는 강한 의미의 계산가능성이 지니는 한계를 지적하기 위해 공간적으로 멀리 떨어져 있고, 수많은 작은 물체들로 구성된 고립된 뉴턴 중력계를 가정한다. 우리가 이러한 중력계를 측정용 통해 예측할 때, 필요한 초기조건들 중에 하나가 물체의 질량을 규정하는 일이다. 여기서 진자나 용수철저울과 같은 것은 사용될 수 없는데, 왜냐하면 그럴 경우에 그 체계에 대해 예측 불가능한 방식으로 교란이 형성될 수 있기 때문이다.<sup>22)</sup> 결국 우리는 항성계와 같은 외부로부터 그것을 시각적으로 관찰함으로써 이 중력계의 초기조건을 관찰할 수 있다고 가정해야 한다. 또한 그 체계가 가시광선을 스스로 방출하거나 외부로부터 빛을 반사한다고 가정해야 한다. 그리고 두 물체의 위치와 시간의 간격으로 속도를 측정하는 것보다 도플러의 효과를 이용하여 광학적으로 속도를 측정하는

20) K. Popper(1982), 14쪽.

21) 이 부분은 뒤의 의미가 앞의 의미에 의존하기 때문에 약한 의미라 할 수 있다. 여기서는 지면상의 문제로 앞의 의미, 즉 강한 의미의 한계만을 다룬다.

22) 여기서의 말하는 교란(disturbing)이란 우리가 그 체계에 대해 너무나 무지해서 발생하는 것인데, 우리의 개입이 그 체계를 불안정하게 하여 그 체계를 이루는 어떤 구성물들이 우리가 것을 측정하기 전에 그 체계로부터 이탈이 가능하게 되는 것을 의미한다. K. Popper(1982), 51~52쪽.

것이 더 안전하다. 그리고 질량이나 적어도 질량의 비(mass-ratio)라도 측정하기 위해 우리는 역지승의 법칙을 사용해야만 하고, 마찬가지로 동일한 시간에 거리와 가속도를 측정해야 한다. 하지만 가속도를 광학적으로 측정하는 방법은 속도가 측량되고 그것의 변화가 관찰되어야 한다. 하지만 순간-속도(instantaneous-velocity)를 측정하는 데 문제가 있다. 만일 순간-속도의 측정이 어렵다면, 가속도의 측정은 더 큰 문제를 지닌다. 왜냐하면 유한한 시간 간격으로 격리되어 있는 두 순간-속도를 측정하지 않으면 안 되기 때문이다. 만일 시간 간격이 너무 짧으면, 우리는 두 순간-속도들 간의 차이를 관찰할 수 없다. 만일 간격이 너무 짧지 않으면 어떤 특정한 순간의 속도는 측정이 불가능하고, 기껏해야 우리는 평균속도만을 측정하게 된다. 이 문제에 대해 포퍼는 광원으로부터 나오는 빛의 일반식을 다음과 같이 제시한다.

$$(1) \Delta v \Delta t = 1^{23)}$$

여기서 빛에 대한 도플러의 효과를 적용하면,

$$(2) v = \lambda_0(v_0 - v_1) \text{ 이 된다.}$$

우리는  $v_0$ 와  $\lambda_0$ 이 고정된 광원으로부터 나오는 빛이기에  $v_0$ 와  $\lambda_0$ 를 정확히 규정할 수 있다. 하지만  $v_0 - v_1$ 은  $v_1$ 보다 더 정확한 측정이 불가능하고 (1)과 (2)를 결합하면 (3)이 된다.

$$(3) \Delta v \Delta t = \lambda_0^{24)}$$

23)  $\Delta t$ 는 진동수의 불확실성을 나타낸다.

24)  $v_0 - v_1$ 의 불확실성 때문에 이것을  $\Delta v$ 로 설정하면, (2)의  $v$ 도 불확실성  $\Delta v$ 를 가진다. 따라서 (2)의 식은  $\Delta v = \lambda_0 \times \Delta v$ 가 되고,  $\Delta v = \lambda_0 / \Delta v$  이것을 (1)과 결합하면,  $\lambda_0 = \Delta v \times \Delta t$  된다. K. Popper(1982), 53쪽.

이런 사고 실험에서 중력계를 보존하기 위해 사용된 가시광선 때문에  $\lambda_0$ 은 낮은 한계치를 지나는 상수가 된다. 그래서 (3)에 의해 우리는  $\Delta v$ 와  $\Delta t$ 를 상호 독립적으로 원하는 만큼 작게 할 수 없다. 그리고 (3)은 등속인 경우에서만 성립하는데, 가속일 경우  $v$ 는 그 사정이 좋지 않다. 가속도를 정확히 측정하려면  $\Delta t$ 를 작게 해야 한다. 그 때  $\Delta v$ 의 값은 상대적으로 커진다. 결국 상대적으로 시간의 간격이 짧으면 속도의 불확실성은 더 커지는 것이다. 반대로  $\Delta t$ 를 크게 가지면 측정 시간 안에  $v$ 와  $v_1$ 이 변해 그것을 정확히 결정할 수 없다. 따라서 (3)을 통해 우리는  $\Delta v$ 를 증대시키지 않는  $\Delta t$ 의 최적의 값을 얻을 수 있다.  $\Delta t$ 의 최적의 값에서  $\Delta v$ 의 최소의 값이 결정된다. 결국 우리가 얻을 수 있는 가속도  $a$ 는 두 번째의 측정( $t_2$ 에서 만들어진  $v_2$ 의 측정)은 다음과 같다.

$$(4) \quad a \approx \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

여기서  $t_2 - t_1$ 이  $\Delta t$ 보다 적으면 부정 값을 얻고  $\Delta t$ 의 짧은 시간 간격에 때문에 가속도  $a$ 의 규정은 불가능하다. 또한 긴 시간의 간격  $t_2 - t_1$ 도 가속도를 정확히 규정하는 것이 아니라, 결국 평균 가속도만 구해질 뿐이다.

이러한 생각을 통해 우리는 가시광선의 도움으로 (우리가 원하는 만큼 정확하게 결정되어진) 어떤 순간의 변화하는 모든 가속도를 우리의 뉴턴 체계 하에서 우리가 원하는 만큼의 정확한 측정은 사실 불가능하다. 결국 우리는 우리가 원하는 만큼의 정확한 물체의 질량이나 질량의 비[초기조건]를 구할 수 없다.’<sup>25)</sup>

포퍼는 뉴턴체계를 이용한 거시세계의 초기조건을 정확한 측정이 불가능함을 물리적 사례를 들어 반증하고 있다. 이것은 고전물리학의 작업이

---

25) K. Popper(1982), 54쪽.

매우 정확한 초기조건하에서 이루어진 것이 아님을 보여주는 것이고, 동시에 강한 의미의 계산 원리가 부적절함을 지적한 것이다.

### 3.2 자기 예측 불가능성 논증

여기서 논의될 논증의 주요 문제는 우리가 완벽한 이론적 지식과 현재 또는 과거의 초기조건을 알고 있다고 가정하고, 그 때 우리는 연역적인 방법들에 의해 어느 특정 시간의 우리 자신의 미래 상태와 특히 우리 자신의 미래까지도 예측할 수 있는가이다.<sup>26)</sup> 이 문제를 해결하기 위해 포퍼는 과학적 이론과 초기조건을 완벽하게 가진 예측이나 계산 기계를 설정하고, 어떤 예측이나 계산 기계라 하더라도 예측자 자신에 대한 계산이나 예측이 연역적으로 불가능함을 사고 실험을 통해 증명하고자 하였다. 그가 설정한 예측기계는 우선 물리학에 관한 모든 참인 보편 법칙과 그와 관련된 수학적 논리적 계산법이 입력되어 있다. 그리고 그것은 0의 상태에 있을 때에만 예측 과업을 부여받도록 설계되었다. 그래야만 그 기계는 예측 과업만 부여받으면 더 이상의 새로운 과업은 받아드리지 않고 주어진 작업을 완수할 때까지만 작동한다.

예측 작업은 어떤 체계의 초기상태 혹은 ‘제로 시간’ 즉, ( $t_0 = 0$ )의 체계 상태 시작을 기술한 다음, 예측하고자 하는 미래의 어느 시점의  $t_1$ 을 서술하는 것이다. 예측은 예측 기계의 응답으로 구성된다. 그 작업이 완수되면 기계는 두 부분으로 구성되는데 하나는 0의 상태에 있는 예측 기계 자체(좁은 의미에 있어)고, 다른 하나는 출력된 응답 테이프다. 여기에 포퍼는 다음의 두 가지 가정을 예측자(예측 기계)의 본질적 특징으로 규정한다.<sup>27)</sup>

- (A1) 기계에 부여된 작업이 충분히 분명하게 공급된 것으로 가정하면, 그 예측자는 언제나 정확한 응답에 도달할 것이다.

26) K. Popper(1982), 68쪽.

27) K. Popper(1982), 70~71쪽.

(A2) 예측자는 다양한 작동을 수행하는 데 시간이 걸린다. 특히 예측자가 예측 작업(작업 테이프를 삽입으로)을 전달받는 시간과 그 응답을 쓰기 시작하는 시점 사이에 시간의 경과(lapse)가 있다. 무엇보다도 응답이 출력하는데 시간이 걸린다.

여기서 (A1)은 이 예측 기계가 완벽한 성능을 지닌 기계임을 보장하기 위한 가정이고, 가정 (A2)는 그 기계가 물리적 기계라는 것을 보장하기 위한 것이다. 하지만 이 (A1), (A2)의 두 가정으로 부터 이미 자기 예측 작업에서의 얻어진 응답은 사건이 예측된 나중이나 거의 동시에 얻어질 뿐 동시에 얻어질 수 없다. 만일 구조적으로 매우 동일한 두 개의 예측 기계 1과 2가 있다고 가정하자. 이 때 예측 기계 1은 예측 기계 2의 미래 상태를 예측하기 때문에 ‘Tell’이라 부르고, 기계 2는 Tell에 의해서 예측되어지기 때문에 ‘Told’라고 부르자. 예측 작업이기에 Tell에 제공되는 초기 조건들은 0시 ( $t_0 = 0$ )에서 Told의 상태를 기술한 것이며, Tell의 작업은 1시에 ( $t_1 = 1$ )의 Told의 상태를 예측하는 일이다. Told의 초기 상태의 기술은 Told가 0시간에 부여받은 예측 작업에 관한 작업 테이프(task tape)에 관한 기술을 포함한다. 그래서 Tell은  $t_1 = 1$ 의 시각에 있어서 Told의 상태를 또는 1시간 경과 후의 Told의 상태를 계산한다. 여기서 가정 (A1)에 따라, Tell은 항상 Told를 예측하는 과업을 성공적으로 수행했다고 하자. 그리고 Tell에 주어진 작업이 0시간에 Told에게 주어진 과업과 정확히 일치하도록 수행되었다고 하자. 그러면 Tell의 과업은 Told가 0시에 제3의 예측 기계를 예측하도록 작업 받을 것을 예측한 셈이다. 이것을 정리하면 다음과 같다.

(B) 예측 작업을 전달받은 때, Tell은 예측 작업에 있어 0시간에 Told가 전달받을 상태와 동일하다.

먼저 1시간이 너무 짧아 1시에 Told는 아직 응답 테이프의 친공 작업

즉, 출력 작업을 시작하지도 않았다고 가정하면 다음이 입증된다.

(T1) 그 조건 하에서 Tell이 자신의 작업을 완수하는데 걸리는 시간은 1시간 이상이다.

Tell은 자신의 작업을 완료했기 때문에 그 응답은 이미 완벽하게 천공되었다. 하지만 동시에 Tell은 천공 작업을 수행할 수조차 없는데, 그것은 Tell이 Told와 동일한 상태로 동일한 시간을 통과해야 하기 때문이다. 하지만 앞의 가정들에 따르면 Told는 자신의 테이프에 아직 작업을 시작하지도 못한다. 만일 Tell이 Told의 상태를 예측하는데, 시간을 1시에서 2시로 수정하고 Told는 2시에 천공 작업을 시작했으나 아직 완료하지 못했다고 가정하더라도 다음이 입증된다.

(T2) 그 조건 하에서 Tell이 자신의 작업을 완수하는 데 걸리는 시간은 2시간 이상이다.

여기에 Told의 상태를 예측할 있는 충분한 시간을 3시로 수정하자. 그리고 그 시간은 Told가 자신의 작업을 완수하는데 충분히 긴 시간이라고 하면 다음의 결과가 도출된다.

(T3) 그 조건 하에서 Tell이 자신의 작업을 완수하는 데 걸린 시간은 정확히 3시간이다.

이러한 결론은 Tell과 Told가 동일한 구조의 기계라는 점에서 도출된다. 그리고 이 과정은 Tell이 자신의 미래를 예측할 수 없다는 것을 보여주기에 충분하다.<sup>28)</sup> 왜냐하면 그것의 완료된 응답은 예측된 사건과 동시

---

28) K. Popper(1982), 75쪽. 이와 마찬가지로 유사한 논증을 루카스(J. R. Lucas)는 계산기계가 자기 자신의 계산이나 예측이 불가능함을 괴델(K. Gödel)의 증명을 통해 전개한 바 있다. 이상의 논의는 J. R. Lucas(1970), 172쪽 참조.

에 우리에게 도달될 수는 있어도 앞서지 못하기 때문에 예측이라고 하기에는 너무 늦다. 이러한 포퍼의 자기 예측 불가능성 논증의 목적은 과학적 결정론과 연관된 다른 주장들이 과학적 성과를 자신들의 근거로 제시하려는 입장을 반박하는 데에 있다. 미래가 과거와 같이 결정되어 있다는 과학적 결정론에 중요한 요소들 중에 하나가 예측의 작업이 자기의 내부에서 이루어진 것임을 감안해 보면, 그것이 범하고 있는 가장 중요한 오류는 예측자가 세계 내에 있다는 것이며 예측자 그 자신은 그가 예측하는 것과 동일한 시간에 있을 수 없다는 것이다.<sup>29)</sup> 따라서 과학적 결정론의 두 번째 조건인 C-(2)도 성립되기 어렵다.

### 3.3 시간의 비대칭성 논증

과학적 결정론이 가장 강하게 주장하는 기초 관념들 중에 하나가 바로 미래가 과거와 마찬가지로 매우 정확히 대칭적이라는 점이다. 과학적 결정론이 말하는 과거는 이미 발생한 것(what has happened)들의 집합이다. 그래서 과거는 발생한 것에 의해 완전히 규정되어 있다. 그리고 과학적 결정론에 의하면 미래 또한 과거와 마찬가지로 대칭적으로 발생한 것들에 의해 결정되어 있다. 결국 미래에 발생할 일들은 현재와 과거에 의해 결정되어 있는 셈이다. 물론 우리의 모든 행위가 과거나 현재에 의해 크게 규정되고 있음은 명백히 분명하지만 그렇다고 해서 미래를 완전히 고정된 것으로 볼 수는 없다.<sup>30)</sup> 그래서 포퍼는 과거와 미래가 비대칭적임을 보임으로써 과거는 발생한 것들에 의해 결정되며 그 체계가 닫혀 있지만, 미래는 비결정적이어서 개방적이라고 주장한다. 미래의 개방성은 이미 아인슈타인의 특수 상대성에 의해 제시되었는데 라플라스의 유명과

29) 예측자와 예측 시간이 동일한 시간에 있을 수 없다는 것을 포퍼는 이미 “트리스탐 션디(Tristram Shandy)” 역설을 통해 증명한다. 이것은 『개방우주(1982)』의 자기 예측 불가능성 논증과 일치한다. 자세한 것은 이 글 4절과 포퍼(1950)의 논문 ‘Indeterminism in Quantum Physics and in Classical Physics’, *BJPS*, 135~137쪽을 참조할 것.

30) K. Popper(1982), 56쪽.

는 다르게, 특수 상대성의 유령은 예측하지 않으며, 단지 과거를 회상만 할 뿐이다.<sup>31)</sup> 과거와 미래의 비대칭성, 다시 말해 과거는 폐쇄된 것이고 미래는 개방된 것이라면, 비대칭성은 물리적 이론 구조로 재현되어야 한다. 특수 상대성 이론에서 모든 관찰자에 대해, 국소적 관성계에 대해 절대적 과거와 미래가 존재하면, 그 체계의 과거는 물리적 영향이 국소적 관성계에 영향을 줄 수 있는 모든 시·공간의 점으로 구성된 영역이 된다. 이것을 민코프스키(Minkowski)의 기하학 표현법을 빌리면, 다음과 같이 과거와 미래는 두개의 원뿔이 되고 두 원뿔이 접하는 지점 A가 현재 (the here-and-now)인 그림 1이 그려진다.

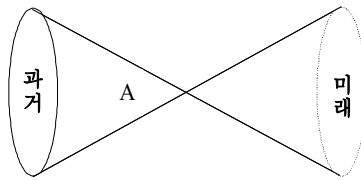


그림 1

그림 2는 그림 1의 단면이며, 우리는 그림 3을 통해 시간의 비대칭성을 얻을 수 있다.

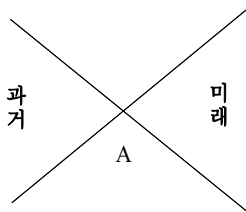


그림 2

⇒

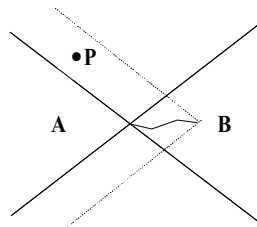


그림 3

31) D. M. Stanesby(1985), 125쪽.

우리가 지금 A에 서있고 우리의 계가 시·공간의 점 B에 도달할 때, 우리는 그 계의 모든 상황에 관한 완벽한 예측을 원한다고 가정하자. 그렇지만 B의 과거에 속하면서 A의 과거가 되지 않는 점 P가 존재한다. 점 P는 과거 A에서 전혀 예측 될 수 없으며, 또한 P의 어떤 효과도 A에 영향을 미칠 수가 없다. 그래서 우리는 P의 조건들에 관해 아는 것이 불가능하며 A의 과거 원뿔만이 우리가 알 수 있는 유일한 영역이다. 이 논증의 기본적인 생각은 과거의 물리적인 인과 효과를 통해서 미래의 어느 장소에 도달하지만, 미래는 과거에게 영향을 미치지 못한다는 것이다. 다시 말해 그림 3은 시간의 불가역성에 의해 과거는 닫혀있고, 미래는 개방적이라는 것을 보여주는 근거다. 설령, 모든 초기조건을 알고 있는 라플라스의 악마라 있다고 하더라도 (위의 논증이 인간 과학자의 무지에 의존한다 하더라도) 미래는 그림 4와 같이 된다.

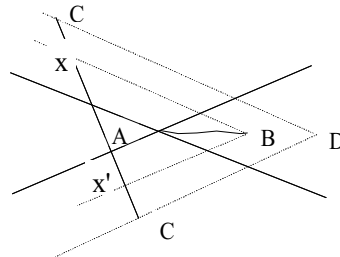


그림 4

그림 4에서 C는 라플라스의 악마가 알고 있는 초기조건의 영역을 나타낸다. 라플라스의 악마는 C를 얼마든지 확장시킬 수가 있다. 그 때 B를 예측하기 위해서 C는 B를 과거로 하는 X까지 확장되어야 한다. 그래서 X-X'는 악마가 정보를 얻을 수 있는 영역을 말한다. 이 영역에 도달 되었을 때 시·공간 점의 위치는 D를 도출해 내는데 D는 악마가 정보를 받아 드릴 시·공간 점이 된다. 그 때 이미 B는 D의 과거가 된다. 즉 B에서 발생한 사태를 계산할 때 악마는 미래를 예측하는 것이 아니라, 과

거를 회상하는 것이다. 따라서 라플라스의 악마가 존재하더라도 미래를 예측하는 일은 미래와 과거가 대칭적이지 못하기 때문에 불가능하다. 결국 이러한 시간의 비대칭성 때문에 미래가 과거와 마찬가지로 완전히 결정되어야 한다는 과학적 결정론의 세 번째 조건인 C-(3)은 그 한계점을 지닌다.

#### 4. 포퍼의 비결정론의 한계와 지위

포퍼가 비판하고 있는 과학적 결정론은 형이상학적 결정론에 세계에 관한 과학적 지식에 원칙적으로 한계가 없다는 인식론적인 주장을 덧붙여진 장점을 지닌다. 그것은 현재의 초기조건들과 자연 법칙에 관한 완벽한 지식으로부터 이미 결정되어진 미래 세계를 과학적으로 정확히 예측할 수 있다는 주장이다. 결정론을 향한 포퍼의 비판은 우선 과학적 결정론을 구성하고 있는 기초적 조건들을 불완전하다고 드러냄으로써 자신의 비결정론을 확립하고자 하였다. 앞에서 살펴 본 것처럼 포퍼는 정확한 초기조건의 설정과 미래를 예측 계산 작업이 불가능하다면, 세계가 결정적이라는 것에 한계가 있음을 물리학적 사례와 사고실험을 들어 설명하고 있다. 이 논증들은 이미 논리적 구조상 반증주의의 논리 즉, 후건 부정식(modus tollens)에 입각한 비판이다. 다시 말해 만일 세계가 결정적이라면, 미래에 대한 예측은 계산가능성의 원리에 의해 가능하다. 하지만 계산가능성의 원리가 부정확하여 예측이 불완전하다. 즉 세계가 결정적이라는 것도 보장될 수 없다. 따라서 세계는 비결정적이라는 것이다. 그래서 초기조건을 규정하는 데 있어 인간 능력은 한계가 있음을 드러내는 데에 포퍼의 비판은 집중되어 있다.

그렇지만 자세히 살펴보면 포퍼의 비결정론 논증들은, 특히 계산 불가능성 논증은 그 자신의 반증주의의 논리적 한계도 그대로 수용하고 있다. 즉 전제의 후건으로 부정되고 있는 명제(“계산가능성이 부정확하여 예측은 불완전하다.”)가 반드시 참이어야만 한다. 그렇다면 이것은 절대적으

로 참인 과학적 명제는 없고, 모든 과학적 명제는 오류가능성을 가져야 한다는 포퍼의 기본 전제와 충돌한다. 물론 반증주의자들은 그들의 입장을 옹호하기 위하여 관찰 언명이 언제나 참이라는 사실을 토대로 보편 언명이 참이라는 주장을 이끌어 내는 것이 귀납의 비약으로 부당하겠지만, 만약 참된 관찰 언명이 주어지면, 그것을 근거로 보편 언명이 거짓임을 유도해 내는 것은 논리적으로 타당하다는 입장이다. 물론 이러한 주장은 예외 없이 논리적이기는 하지만 확실한 관찰 언명이 존재해야 한다는 가정을 단서로 한다. 하지만 그동안 현대 과학 철학적 논의가 밝혀준 바와 같이, 확실한 관찰언명은 존재하지 않았다. 모든 관찰언명들도 오류를 범할 수 있는 것이다.<sup>32)</sup> 따라서 포퍼는 계산 불가능성 논증은 뉴턴 물리학의 체계 내에서의 초기조건의 계산과 예측 작업이 이론적으로나 실질적으로 불가능하다는 것을 증명해야 될 부담을 지닌다. 또한 아무리 고전 물리학이 겉보기 결정론이라 하더라도, 과학사적으로 뉴턴 체계식의 예측작업이 성공한 사례들에 대해서도 해명해야 하는 이중적 과제를 가진다.

포퍼의 자기 예측 불가능성 논증은 예측기계의 자기 모순성을 입증하는 비결정론의 단초다. 즉 어떤 예측자도 자신의 미래에 대한 예측은 실패할 수밖에 없다는 것이다. 여기에 사용된 포퍼의 논리적 장치는 ‘트리스트럼 샌디’ 역설이다. 트리스트럼 샌디 역설이란 시간  $t_0$ 상태의 진술을 기초로 하여 시간  $t_1$ 에 자기 상태를 예측하는 기계는  $t_0$ 과  $t_1$  사이에 일어나는 것을  $t_1$ 상태에 보고하기 때문에, 그 결과의 보고는  $t_1$  이전에 발생한 모든 사건뿐만 아니라  $t_1$ 시점의 예측자 상태의 일부분이다. 따라서  $t_0$ 과  $t_1$  사이에  $t_1$ 의 예견을 완벽하게 하는 기계를 논리적으로 상정 될 수 없음을

32) A. F. Chalmers(1990), 255~256쪽. 물론 이점에 대해 포퍼는 공적인 관찰 언명과 관찰자 개인의 사적인 지각경험의 중요한 차이점을 강조한 바 있다. 어떤 의미에서 시각에 의한 사적인 경험은 관찰이라는 행위를 통해 개인에게 주어진다 할 수 있다. 그럼에도 불구하고 이러한 사적인 경험이 일반적 관찰의 기술이라 할 수 있는 공적인 관찰 언명으로 나아갈 수 있는 직접적인 방법은 아직까지 존재하지 않는다.

말한다. 이 논증은 자신의 현재 상태에 대한 완벽한 지식을 가진 예측기계를 설정하고 있기에 결정론에 입각한 것이다. 그렇지만 이것을 전체적으로 인정하는 데에는 적어도 한 가지의 난점이 여전히 남아있다. 만일 예측기계가  $t_0$ 을 토대로  $t_1$ 이전에  $t'$ 에 의한  $t_0$ 의 자신의 상태를 완벽하게 구축할 수 있는 한,  $t_1$ 에 자신에 대한 예측이 성취된다는 것은  $t'$ 의 자신의 상태에 대한 함수나, 기계의 기억 저장의 부분이 코드화됨을 보장하는 것이다. 만일 이 코드화 작업이 가능하다면, 제한된 결정론은 어떤 초기조건이 이루어지는 어떤 상태의 완벽한 예견이 가능할 것이다. 적어도 매우 짧은 시간 동안에 예측기계의 상태가 안전하다면, 그 예측은 가능할 수도 있다. 더욱이  $t_0$ 의 상태에서 미래의 상태를 코드화할 수 있다면, 예측자의 미래 상태는 현시점에서는 알 수 없는 것이다.<sup>33)</sup> 만약 예측자가  $t_0$ 의 상태에서 미래의 상태까지 예측한다면 예측자의 미래는 그것의 현재를 예측할 수 없다는 것이다. 또한 이러한 상황에서 이 코드의 존재는 트리스트럼 샌디 역설을 파괴하는 논리적 단초가 된다.

과학적 결정론자들이 강하게 주장하는 미래는 과거와 마찬가지로 이미 결정되어 있다는 것을 포퍼는 과거와 미래가 시·공간적으로 대칭적이라는 조건으로 해석하고 아인슈타인의 특수 상대성 이론을 모델로 과거와 미래가 비대칭적임을 논증한다. 이러한 식으로 세계가 비결정성을 입증하려 포퍼의 의도는 칸트의 인식론에 큰 영향을 받은 자신의 인식이론 — 정신은 물질의 수동적인 반영이 아니라 능동적으로 활동하는 것이며 새로운 과학적 지식이란 일정한 법칙 내에서 이루어지는 것이 아니라, 오히려 정신의 자유로운 창조에 의해 형성됨 — 을 보이기 위함으로 해석될 수 있다.<sup>34)</sup> 하지만 이런 의도에 맞추어 그가 전개한 비결정론 논증은 결정론의 모순을 드러내는 것이 곧바로 비결정론의 타당성을 입증하는 논거로 보기에 불충분하다. 이미 포퍼도 인정했듯이<sup>35)</sup> 자신의 비결정

33) R. J. Ackermann(1976), 136쪽.

34) 이한구(1993), 241쪽.

35) K. Popper(1982), 56쪽에서 포퍼는 “비결정론은 충분하지 못하다. 이것은 우리가 필요로 하는 더 이상의 인간에 자유를 이해하기에 충분하지 못하다. 우리는 제1

론은 인간의 자유나 창의성을 설명하는 데 충분하지 못하다. 그래서 그는 제3세계에 대한 형이상학을 구성해 나간다. 이렇게 비결정론 논증 작업은 그의 과학 철학적 기획을 완수하는 데 필수적인 과제였다. 왓킨스(J. W. N. Watkins)도 동조하듯이<sup>36)</sup> 포퍼의 비결정론은 그의 과학철학에서 반증주의와 후기 형이상학을 연결하는 다리 역할을 담당한다. 그럼에도 불구하고 그의 비결정론은 논리적 측면에 있어 완전성을 보장받기 힘들며, 사적인 관찰언명이 공적인 관찰언명으로 나아가야하는 부담도 지니고 있다. 더욱이 그의 비결정론은 소박성(인간의 자유와 창조성을 확립하지 못하는 비결정론)의 한계점을 해결해야 과제도 미완으로 남기고 있다.

(호서대학교)

---

세계에서 제2세계로의 개방성, 제2세계에서 제3세계로의 개방성과 제3세계의 자발적이고 본능적인 개방성, 그리고 인간 정신의 생산의 세계, 특히 인간 지식의 세계의 개방성을 필요로 한다.”고 말하고 있다.

- 36) J. W. N. Watkins(1974), 372쪽에서 왓킨스는 포퍼의 비결정론이 반증주의에서 생물학과 진화론으로 발전되는 것과 관련이 있음을 주장한다.

## 참고문헌

- Ackermann R. J.(1976), *The Philosophy of Karl Popper*, University of Massachusetts Press.
- Bubner R.(1981), *Modern German philosophy*, Cambridge University Press.
- Chalmers A. F.(1990), 신일철 옮김, “반증주의의 한계”, 『포퍼(Popper)』, 고대 출판부.
- Lucas J. R.(1970), *The Freedom of the will*, Clarendon Press.
- O'Hear A.(1980), *Karl Popper*, London: Routledge.
- Popper K.(1957), *The Poverty of Historicism*, London: RKP.
- \_\_\_\_\_(1959), *The Logic of Scientific Discovery*, New York: Harper & Row.
- \_\_\_\_\_(1963), *Conjectures and Refutation*, London: RKP.
- \_\_\_\_\_(1972), *Objective Knowledge*, Oxford: Clarendon Press.
- \_\_\_\_\_(1982), *The Open Universe: An Argument for Indeterminism*, Rowman and Littlefield.
- Stanesby D.(1985), *Science, Reason & Religion*, Croom Helm.
- Watkins J. W. N.(1974), “The Unity of Popper's Thought”, in P. A. Schilpp (ed.): *The Philosophy of Karl Popper*, Book I. La Salle, Illinois, The Open Court Publishing.
- Watson G.(1982), *Free Will*, (ed.) G. Watson, Oxford: Oxford University Press.
- 박만엽(2008), “포퍼의 사회과학 논리에 대한 비판적 고찰”, 『철학탐구 제24집』, 중앙철학연구소.
- 이초식(1990), “생애와 사상”, 『포퍼(Popper)』, 고대 출판부.
- 이한구(1993), 『역사주의와 역사철학』, 문학과 지성사.
- 조용현(1992), 『칼 포퍼의 과학철학』, 서광사.
- 최현철(2006), 『과학적 설명의 인과성문제 연구』, 중앙대학교 대학원 박사학위 논문.

## K. Popper's Indeterminism and its Limitations

Choi, Hyun-Cheol (Hoseo Univ.)

This paper purposes to examine critically on Popper's three arguments — argument of uncountability, argument of self-unpredicatability, argument of time-asymmetry — against scientific determinism. According to Popper, scientific determinism is the theory that stronger than metaphysical determinism, and the critique on scientific determinism implies the limits of determinism in general. With this argument, he establishes his indeterminism. However, in my view, his arguments are self-contradictory because of the cognitive limitation of observation propositions, and they cannot explain the successful cases of self-prediction. In addition, Popper's indeterminism has difficulty to incorporate the problem of human freedom and creativity.

**Key words:** Indeterminism, Asymmetry, Falsifiability principle, The principle of accountability

최현철 e-mail: choihc71@hoseo.edu

투 고 일	2012년 10월 04일
심 사 일	2012년 10월 26일
게재확정	2012년 11월 08일