

과학적 설명과 실재론*

김 유 신**

이 논문에서는 경험주의 입장에 서 있는 험펠과 반프라센, 경험주의적 설명이론이 비
비대칭성과 설명력과 이론의 선택 관계를 해명하지 못한다고 비판한다. 비록 경험주의를 비
판하지만 인과적 설명을 인정하지 않고 통일로서의 설명 이론을 제안한 키처의 설명 이
론은 두 번째 문제는 해결하지만 비대칭성은 해결하지 못한다는 것을 보인다. 이에 대한
대안으로 실재론적 인과적 설명이라는 것을 제안하고, 이론 미결정을 비판하고, 이론 의
존적 과학 방법론의 도구적 신뢰성은 실재론적 입장이 가장 잘 설명한다고 실재론을 옹
호하며, 앞으로 실재론이 해결해야 할 문제점을 지적한다.

【주요어】 실재론, 도구적 신뢰성, 설명의 비대칭성, 투사성, 설명력

1. 들어가는 말

설명은 형이상학적으로 중립적인 것이 아니다. 설명에 대한 해명과 이
해는 철학적 입장에 의존한다. 어떠한 철학적 입장을 가진다 하더라도, 설
명에 대한 좋은 이론이 되기 위하여는 다음과 같은 두가지 중심적인 질문

* 이 논문은 학술진흥재단 연구비에 의해 1995년 9월-1996년 8월 기간 동안 수행
된 것이다.

이 논문은 1996. 12월 20일 서울대학교 문화관에서 열린 과학철학회 학술회의
에서 발표한 논문을 수정한 것이다. 이때 논평해 주신 오창희 박사와 정상모 교수
와 또 논문에 관한 질문과 비판을 해주신 분들에게 감사들인다.

** 부산대학교 전자공학과 교수 및 과학·기술의 역사와 철학 협동과정 겸임교수

에 별 무리 없이 답할 수 있어야 한다. 첫째, 무엇이 좋은 설명이고, 제안된 설명이 만족할 만하다는 것을 어떻게 판단하는가? 둘째, 왜 설명에 가치를 부여하며, 설명력과 이론 선택 사이의 관계는 무엇인가?라는 것이다.¹⁾ 이를 반프라센은 다음과 같이 고쳐 묻는다. 첫번째 질문은 어떤 것이 설명되었다고 언제 말할 수 있는가이며, 두번째 질문은 왜(또는 어떤 의미에서) 설명은 미덕인가이다.²⁾ 반프라센은 이론을 받아들이는 것 외에 그것을 넘어서서 어떤 미덕이 설명 속에 있는가?라고 물으면서 첫 번째 질문에 대한 철학적 관심이 두 번째 문제에 대해 완전히 잘못된 관점을 갖도록 한다고 주장한다.

실재론자의 관점에서는 언제 설명이 되었다고 말할 수 있는가라는 첫 번째 질문에 대해서는 충분히 밝혀진 실재론적 인과 개념으로 답할 수 있다고 생각하고, 두 번째 질문에 대한 답은 과학이론과 과학 방법론에 대한 실재론적 구성을 요구한다고 믿는다. 험펠 같은 경험주의자는 설명을 논증이라고 보다가 하면 반 프라센의 구성적 경험주의에서는, 설명은 기본적으로 화용론적인 것으로 파악한다. 또한 필립 키처는 통일로서의 설명 이론을 제안한다. 이처럼 과학적 설명은 철학적 입장에 따라 그 성격을 달리한다. 필자는 설명에 관한 여러 철학적 입장을 비판적으로 다루고 실재론적 입장을 옹호하려고 한다. 이 논문의 구성은 다음과 같다. 첫 번째 절에서는 포괄법칙 설명이론을 다루고, 둘째 절에서는 반프라센의 화용론적 설명이론, 셋째 절에서는, 키처의 통일로서의 설명이론, 넷째 절에서는 실재론을 다루고, 마지막으로 실재론적 설명의 문제점을 다룰 것이다.

2. 포괄법칙 설명 이론

우리의 전-분석적이고 상식적인 관점에서 볼 때, 많은 경우에 사건이 일어난 것을 설명한다는 것은 그 사건의 원인이 무엇인가, 다시 말해서

1) Gasper, 1991, 289.

2) van Fraassen, 1977, 217.

그 사건이 무엇의 결과인가를 진술하는 것이다.³⁾ “사건 E1이 사건 E2의 원인이다”라는 진술은 E1과 E2가 단지 우연한 일치 이상의 것이라는 것을 말한다. “원인”이라는 관념은 어떤 종류의 필연성이나 힘에 연결되어 있다. 그러나 이러한 필연성이나 인과적인 힘들은 관찰되지 않는 경우가 많기 때문에 인과는 아리스토텔레스 이래로 많은 철학자들에게 문제가 많은 주제였다.

이처럼 관찰되지 않는 인과 관념을 인접성, 규칙성, 유사성으로 환원하려 했던 흄의 전통을 따르는 논리실증주의자들은 유사성이라는 심리학적이고 주관적인 토대 위에 인과개념을 놓으려는 흄의 태도를 만족스럽게 생각하지 않기 때문에, 그들은 한 사건이 다음에 일어나는 사건의 원인이 되는 것은 단지 두번째 일어나는 사건이 자연의 주어진 법칙들과 이전의 조건에 대한 적절한 진술들로부터 연역적으로 예측 가능할 경우이다⁴⁾라고 재구성한다. 이러한 재구성에서, 인과라는 용어는 자연의 법칙들 속에 편입시켜 제거해버리도록 정의되고, 인과관계라는 것은 자연의 법칙들에 대한 규약적인 정의의 한 부분이 된다. 이러한 흄 방식의 인과개념을 바로 적용하여 원인과 결과를 연결지워주는 일반적인 법칙을 전제함으로써 험펠은 우리의 전(前)분석적이고 상식적인 인과적 설명을 다음의 포괄법칙 모델을 바꾸어 버렸다. “한 사건이 왜 일어났는 지를 타당하게 설명한다는 것은 그 사건으로 이끄는 상황의 일반적인 특징을 기술해야 하고, 그러한 기술된 것들이 실현되면, 그러한 종류의 사건이 항상 뒤따라 일어난다는 것을 주장하는 일반적인 법칙에 호소하는 것이다.” 이리하여 인과적 설명은 묵시적으로 $C_1, C_2 \dots C_k$ 속에 언급되어진 선행 조건들의 발생과 $L_1, L_2 \dots L_r$ 로 표현되는 설명되는 사건의 발생을 연결시키는 일반적 법칙들의 기술로 환원된다. 이리하여 험펠은 흄의 방식으로 된 인과 개념을 취하여 그의 연역 법칙적 설명 이론을 제안한다.⁵⁾

그러면 우리의 첫 번째 질문, 설명이란 무엇이며, 무엇이 그 설명을 만

3) R. Boyd, 1985, 358.

4) *Ibid.*

5) C. Hempel, 1965, 348-349.

족스럽게 만드는가?에 대해 포괄법칙 모델이 잘 답하고 있는지 살펴보자. 포괄법칙 모델에 의하면 설명은 일반법칙 아래로의 포섭이고, 만족스러운 설명은 과학이론에 기초해서 설명하고자 하는 사건의 예측을 유도하는 동일한 논리적 구조를 발생시키는 것이다. 두 번째 질문, 왜 우리는 설명에 가치를 부여하는가에 대해 위에서 제시한 험펠 모델은 설명력은 이론에 대한 증거가 되기 때문이라고 답할 수 있다. 즉 어떤 사건이 발생하는 것에 대해 적절히 설명한다는 것은 원리적으로는 그 사건이 일어나기 전에 그 사건을 예측할 수 있다는 것이고, 정확한 예측을 할 수 있으면 그 예측은 이론에 대해 유리하게 지지를 해줄 수 있는 명백한 증거라는 것이다. 따라서 예측력은 설명력과 동일한 셈이고 예측이 이론을 지지해 준다면 설명력은 곧 이론에 대한 증거로서 이론을 지지해 주는 셈이다. 험펠의 설명 모델의 이러한 답변은 겉보기에는 그럴듯하지만 문제가 많다.

위에서 논의 했듯이, 험펠은 연역법칙 모델이 인과에 대한 언급이 없이 법칙 개념을 이용하여 설명을 성공적으로 할 수 있다고 이야기함으로써 그의 설명 모델이 주관적인 영역에 머물지 않고 설명은 원인을 찾는다는 우리의 직관에 부합한다고 주장한다. 그러나 자세히 살펴보면, 험펠의 모델에서는 인과에 대한 언급 없이 설명이 이루어지기 때문에, 문제점들이 생긴다는 것을 알 수 있다. 그 문제점들은 크게 두 종류로 나뉘어 진다. 첫째는 어떤 사건을 설명하려 할 때, 그 사건의 발생이 일반법칙과 배경 조건에 의해 유도됨에도 불구하고 그 사건이 명백하게 설명되지 않는 경우가 있다. 예를 들어 브롬버그의 것대, 태풍과 기압계 등이 중요한 예가 된다. 둘째로, 비록 어떤 사건의 발생이 배경 조건과 법칙에 의해 적절하게 포섭되지 않음에도 불구하고, 그 사건이 명백하게 설명되는 경우가 있다. 진화론적 생물학이 설명을 제공한다고 하더라도 그것은 무엇이 진화될 것이라는 것에 관한 예측을 주지 않는다. 비록 어떤 종류의 재난이 어떤 종으로 하여금 멸종되기보다 오히려 적응을 통해 진화론적으로 승리를 가져왔을 때, '이러 이러한 재난이 주어지면, 이러 이러한 종은 멸종보다 적응을 통해 살아남는다'라는 식의 일반 법칙은 없다고 할지라도 화석 기록은 생태학적 재난이 적응을 통해 어떤 극적인 변화로 이끈다는 것을 설

명해 준다. 전자는 포괄법칙 모델을 만족시킨다고 해서 어떤 것이 설명의 충분조건이 될 수 없음을 보여주며, 후자는 포괄법칙 모델이 만족된다고 해서 어떤 것이 설명의 필요 조건조차도 될 수 없다는 것을 보여 준다.⁶⁾

이러한 비판에 대해서 험펠을 적절히 변형시켜 포괄법칙의 문제를 해결 하려는 시도가 있다. 두가지 주요 자원이 있는 데 그 중의 하나는 확률에 대한 고려이다(다른 한 자원은 반사실적인 것에 대한 고려이다). 예를 들어 레일턴의 연역 법칙적 확률 모델은 이러한 경향을 반영해주고 있다. 레일턴은 적절한 확률적 설명을 위해 다음 3가지를 제안한다. 첫째는 설명되어야 할 사건(explanandum)에 어떤 확률을 부여하는 확률적 법칙과 초기 조건(비록 그 확률이 적은 값이더라도), 둘째는 설명되어야 할 사건이 일어난다는 주장, 셋째는 설명되어야 할 사건과 같은 현상을 일으키는 데 작용하는 인과적 메카니즘에 대한 이론적 해명인데 이것들로부터 확률적 법칙이 유도된다는 것이다.⁷⁾ 그러나 확률적 법칙에 대한 요구와 이론적 설명으로부터의 유도에 대한 요구는 순전히 과도한 것이고 나아가서 이러한 요구는 해롭기까지 한다. 이것은 여전히 명백한 설명을 비설명적인 것으로 제외시켜 버린다. 리 장군의 일기장의 예로 우리는 남북전쟁의 리 장군의 항복을 설명할 수 있다. 그러나 리의 항복에 대해 확률적 법칙과 리 장군의 속성에 대한 이론 해명으로부터 리의 항복에 대한 확률을 부여할 수 없다. 인과개념이 이론 물리학에서 법칙의 지배를 받는 물리적 확률의 부여와 반드시 연결되어야 한다는 사상은, (여기서 법칙은 모든 유관한 요소들과 그들의 인과적 영향을 명시적으로 기술한다) 고전 물리학에서조차도 환상이다. 물리적으로 중요한 많은 시스템에서 초기 조건에서의 조그만 차이는 결국은 거대한 차이를 일으킨다. 이것은 마치 이전의 게임에서 시도했던 핀볼의 궤적을 똑같이 재현하려고 하는 대다수 핀볼 선수의 노력을 핀볼기계가 무산시켜 버리는 것과 같다. 이러한 시스템 중의 하나가, 무한한 핀볼 기계의 종류인, 뉴우턴적 물리학의 모습을 잘 요

6) 필자의 논문 “경험주의 인과개념 : 험펠과 반 프라센을 중심으로” 철학연구 1995년 가을에 예들을 자세히 들었기 때문에 여기서는 생략한다.

7) Miller, 1987, 40.

약해 주는 단단한 구로 구성된 우주이다. 이처럼 차이가 증폭되는 시스템의 인과적 분석에서 초기 사건으로 거슬러 갈 수는 있으나 연역은 되지 않는 결과들이 항상 있다. 여기서 단순한 확률의 연역은 설명으로서 전혀 도움이 되지 않는다.⁸⁾

3. 반프라센의 화용론적 설명이론

반 프라센은 그의 유명한 책, 『과학적 이미지에서』 설명이 지니는 화용론적 차원을 분명히 하면서, 포괄법칙 모델이 지니는 문제점을 극복하기 위하여 화용론적 설명 이론을 제안했다. 반 프라센의 설명 이론의 요점은 문맥적 요소들을 도입하는 것이다. 그 요소는, 대조 집합(contrast class)과 유관관계(relevance relation)이다. 이러한 유관 관계와 대조 집합의 개념을 가지고 반 프라센은 험펠의 당혹적인 비대칭성 문제들을 풀려고 시도했다.

그는 비대칭성의 중요한 예인 브롬버거의 깃대에 대하여 기사와 그가 광적으로 사랑에 빠진 하녀와의 관계를 새로운 문맥으로 제시하여 깃대의 그림자의 길이가 깃대의 높이를 설명한다고 논증한다. 그러한 문맥은 가능할 수 있을 지 모른다. 비대칭성의 다른 예를 생각해보자. 지구와 태양 사이의 인력의 존재는 지구가 태양 주위를 돈다는 현상을 설명할 수 있다. 즉 이것은 험펠의 연역 모델에 부합된다. 그런데 험펠의 연역 모델에서는 지구가 태양 주위를 회전한다는 사실과, 그밖의 다른 보조 조건들과 자연의 법칙들을 가지고 지구의 인력의 존재를 유도해낼 수 있지만, 명백히 그것은 설명이 아니다. 지구가 태양 주위를 돈다는 사실이 지구와 태양 사이의 인력의 존재를 확증할 수 있는 예는 될 수 있으나, 인력의 존재를 설명할 수는 없다. 반 프라센의 문맥, 즉 지구가 태양 주위를 회전한다는 사실이 지구와 태양 사이의 인력이 존재한다는 사실에 대한 설명이 되는 그러한 과학적 문맥이 있을 수 있을까? 반 프라센은 아마 이것도 찾을 수 있다고 할지 모른다. 만약 그의 주장처럼 유관관계가 철저히 화용론적이

8) *ibid.*, 42.

고 유관 관계를 찾는데 있어서 어떤 객관적 제한이 없다면, 유관 관계의 선택은 결국 임의적인 것이 되어버리고, 또한 직관적으로는 설명이 되지 않을 것이 명백한데, 그것을 설명으로 만들기 위하여는 문맥을 찾아내는 노력을 해야 하는 어처구니 없는 일이 생긴다. 이러한 가능성을 어떻게 배제할 것인가? 필자가 생각하기에는 설명을 평가하는 데에 유관관계가 어떤 독립적인 역할을 한다는 것은 분명하지 않다. 오히려 적절한 유관 관계를 결정하는 일이 바로 과학 이론의 많은 작업 중 하나인 경우가 허다하다. 대조 집합과 유관관계를 우리는 우리의 이해 관계 등의 화용론적인 면을 고려해서 도입하기 때문에 이들의 도입이 규약적이라는 성분을 포함하고 있다. 그러나 자세히 살펴보면 이러한 문맥의 도입은 규약적인 것이라기보다 오히려 세계의 인과 구조를 반영하는 것이다. 실제 과학 활동을 통해 이를 살펴보자. 근본적인 과학의 정의들은 그것들이 도입될 때 화용론적으로 세워지기 때문에 규약적인 성격을 지니고 있다. 그러나 그러한 과학적 정의를 세우는 규약들은 임의적인 규약의 도입과 상당히 많은 정도로 과학의 실제 과정을 반영하는 내용들의 체계적 도입으로 구성되어진다. 만약 그렇지 않다면 과학 이론 속에 우리가 고칠 수 없는(약속이나 언어의 의미가 변하지 않는 한) 과학의 공식이나 법칙들이 있어야 한다. 그러나 그러한 공식이 있는 것 같지는 않다. 과학 이론이 변할 때 우리는 규약을 통하여 세운 공식이나 법칙들도 바뀔 수 있다고 믿고, 그것들은 실제로 과학이 발전하면서 바뀐다. 따라서 과학적 정의의 본성은 임의적인 규약의 한 종류인 “모든 독신자들은 결혼하지 않은 사람이다”와 같은 진술의 본성과는 전적으로 다르다.⁹⁾ 많은 과학적 정의들은 비록 우리가 그 당시의 관심사에 따라 임의로 규약 하는 것처럼 보이지만, 그 속에는 과학적 실제 과정을 반영하는 내용들의 체계적 도입이 포함되어 있다. 단지 우리가 그것을 쉽게 구별해 내지 못할 뿐이다. 이러한 체계적 도입이 있기 때문에 우리는 반대되는 경험을 만날 때, 규약으로 세워진 법칙이나 과학적 공식들을 그 언어적 의미나 약속이 변하지 않았지만 수정할 수 있는 것이다. 동시에 과학의 연속성과 안정성은 우리의 이해에 의

9) Putnam, 1975, 33-69를 참조하라.

한 규약에 있는 것이 아니라, 과학의 과정을 반영하는 내용들의 조직적 도입에 있다는 것을 알 수 있다. 이와 마찬가지로, 설명을 위한 문맥을 도입할 때, 비록 관습적이고 화용론적인 성분들도 역시 갖고 있지만 우리들은 과학적 담론들을 반영하는 내용들을 조직적으로 도입하여 문제된 현상을 설명한다. 그렇기 때문에 우리의 관습과 실용성, 언어의 의미 등이 바뀌어지지 않아도 설명이나 원인들로 간주했던 것을 수정 개조할 수 있다.

설명력과 이론 선택의 관계에 대해 포괄법칙 모델은 성공적인 해명을 하지 못하고 있다. 그렇다면 반 프라센의 화용론적 설명 이론은 여기에 대해 성공적인 해명을 하고 있는가? 그는 설명의 평가를 통해서 이론의 선택에 대하여 이야기 한다. 다시말해 두 이론 사이에서 한 이론을 선택할 경우 그 각각이 경험적으로 적절할 때, 설명력이 증거가 될 수 있는지에 대해 논의한다. 그러나 그는 설명력은 한 이론을 다른 이론 보다 선호한다는 것에 대해서 단지 화용론적인 이유 밖에 제공하지 않는다고 한다. 사실상 과학자들이 이러한 화용론적 방식으로 이론을 선택하는 지에 대해서는 분명하지 않다. 타가트(Paul Thagard)는 설명력을 적어도 근사적인 참에 대한 인도로서 취하고 있는 과학자들의 여러 예들—연소에 대한 산소 이론을 위한 라보아제의 논증이나, 빛의 파동 이론에 대한 호이겐스의 논증들을 인용하고 그것들은 ‘과학사에서 공통된 현상’으로 결론내리고 있다.¹⁰⁾ 또한 분석적인 측면에서 반 프라센의 이러한 주장에 대한 반론이 있다. 곧 설명력과 이론 사이의 관계를 유관 관계의 화용론적인 선택으로 해명하려 하더라도, 유관관계를 설정하는 데에 객관적인 제약이 없는 한, 설명이 무내용적으로 되어버리는 가능성을 피할 수 없다. 비록 이론의 평가를 위해 정교한 장치를 도입하더라도, 유관관계에 대한 객관적인 제약 조건을 부여하지 않으면 거의 어떠한 것도 어떠한 것을 설명할 수 있게 된다는 사실을 피하지 못한다. 키처와 새먼은 이 점을 잘 논의 하고 있다.¹¹⁾

10) Paul Ragard, 1978.

11) Kitcher, Salmon, 1987을 참조하라. 반 프라센에 의하면 유관 관계 R은 본질적으로 화용론적으로 결정된다. 그러므로 우리가 유관 관계 R을 다음과 같이 결정하

설명 이론에 있어서는, 화용론적 차원은 매우 중요하다. 그리고 반 프라센의 화용론적 설명 이론은 많은 공헌을 했다. 그러나 우리가 위에서 본 것처럼, 이것은 설명력과 이론 선택 간의 관계 및 비대칭성 문제를 해명하지 못한다. 이것은 단지 과학 이론의 경험적 적합성만 인정하고 비판찰적인 인과 작용은 인정하지 않아 유관 관계에 대한 어떤 객관적인 제한을 가하지 않는 반프라센의 경험론적 형이상학의 한계 때문이라고 생각된다. 이러한 경험론적 설명 이론에 대한 대안으로서 필립 키처의 통일로서의 설명이론과 실재론자의 인과적 설명이론이 제안되어져 왔다. 다음 절에서는 필립 키처의 통일로서의 설명 이론을 다룬다.

4. 필립 키처의 통일로서의 설명 이론

포괄법칙 모델과 반프라센의 화용론적 이론은 비대칭성 문제와 설명력과 이론 선택 사이의 관계에 관해 여전히 문제점을 지니고 있다. 여기서는 비대칭성 문제를 중심으로 생각해보자. 키처에 의하면, 우리는 인과개념을 도입하여 경험주의 인식론을 희생함으로써 비대칭의 문제에 대한 즉

자: P_k 를 B 의 논리적 귀결인 경우에 우리가 R 이 B 와 $\langle P_k, X \rangle$ 사이에 성립한다고 가정하자. Z 를 대조 집합 X 에 있는 P_k 를 제외한 모든 구성원의 선언(disjunction)이라고 하고, B 를 다음의 명제

$A(A \rightarrow P_k) - Z$ 라고 하자.

이 명제는 $\langle P_k, X \rangle$ 에 R 의 관계를 갖고, 그것은 왜라는 질문 $\langle P_k, X, R \rangle$ 에 대한 직접적인 대답의 핵이다. A , P_k 및 $-Z$ 는 가정에 의해 K 에 속한다. 이것은 B 속에 있는 모든 항들(conjuncts)과 B 자신이 K 에 속하는 것을 의미한다. 이리하여 B 는 반 프라센의 첫째 기준에 의하면 완전히 성공적이다. $P_k, -Z$ 는 B 의 논리적 귀결이기 때문에 B 는 최대한으로 P_k 를 선호한다. 이러한 함축 때문에 B 가 다른 경쟁적인 대답에 의해 차폐(screen off)될 이유가 없다. 따라서 B 는 $\langle P_k, X, R \rangle$ 에 완전한 대답이다. 그리고 이것은 질문 $\langle P_k, X, R \rangle$ 의 직접적인 대답의 핵심으로 간주될 수 있다. 그런데 A 는 가정에 의하면 $\langle P_k, X, R \rangle$ 의 직접적 대답이고 평가 기준을 만족하는 대답이다. 따라서 반 프라센의 설명 이론은 어떠한 명제도 어떠한 명제의 답이 될 수 있는 경우를 배제하지 못한다.

각적인 해결을 취하거나, 아니면 인과에 대한 경험주의적 관심으로부터 발생하는 제한을 받아들이고 비대칭성에 대한 다른 해결을 발견하려고 시도한다.¹²⁾ 키처는 후자의 노선을 택한다.

과학은 많은 현상들의 기술들을 어떻게 유도하는지를 보여줌으로서, 유도의 동일한 패턴을 다시 재사용하여서, 자연에 대한 우리의 이해를 증진시킨다, 그리고 이것을 드러내는데 있어서 우리가 궁극적인 것(or brute)으로 받아들여야 하는 사실의 유형의 수를 어떻게 줄이느냐 하는 것을 가르쳐 준다.¹³⁾

키처에 있어서는 설명은 통일이고 설명력이란 통일하는 힘이다. 코어트제(N. Koertge)는 키처의 작업을 다음과 같이 간결하게 표현한다.

키처의 야심적인 프로젝트는 논리 경험주의 전통으로부터 나오는 설명에 대한 해명을 하는 문헌들 소위 '역사적 학파'라 불리는 포퍼와 쿤을 따르는 연구로부터 나오는 과학의 성장과 방법에 대한 문헌들을 통일하거나 적어도 연결시키는 것이다.¹⁴⁾

키처의 통일로서의 설명 이론은 복잡한데 여기서는 간단히 요약하기로 하자. 키처는 '통일로서의 설명' 이론을 해명하기 위하여, 먼저 '설명저장소'(explanatory store)란 개념을 정의한다. 그리고 성공적인 설명은 그것이 설명저장소에 속하기 때문에 그러한 이름을 얻을 수 있으며, 설명 이론의 근본적인 임무는 설명저장소의 조건들을 규정하는 것이라고 키처는 주장한다. 직관적으로 어떤 특정한 시간에 과학과 연결된 설명저장소는 우리의 믿음들에 대한 최선의 체계화를 집합적으로 제공하는 유도들(derivations)을 포함한다.¹⁵⁾ 키처는 이상적 설명은 유도라는 제안으로부터 시작한다. 이것은 설명은 논증으로, 가정과 결론의 쌍이고 그 관계는 가정

12) Kitcher, 1989, 420.

13) *Ibid.*, 432.

14) N. Koertge, 1992, 92.

15) Kitcher, 1989, 430.

에서 결론이 유도된다는 험펠의 설명이론과 유사하다. 그러나 체계화라는 해명에 기초해서 가정이 되는 진술들의 정렬은 험펠처럼 단순한 목록이 아니고 적절한 규칙에 의해서 이루어진다는 점에서 다르다. K 를 과학공동체에 의하여 보증되는 진술들의 집합이라고 가정하자. $E(K)$ 는 K 에 대한 설명저장소라고 하면, $E(K)$ 는 K 를 최선으로 체계화시키는 유도들의 집합이다. 그리고 키처는 체계화의 기준은 통일이라고 상정한다.¹⁶⁾ 그러면 $E(K)$ 는 K 를 최선으로 통일 시키는 유도들의 집합이 된다. 통일의 기준은 $E(K)$ 는 채용된 유도의 패턴의 수를 최소화시키는 것과 발생하는 결론의 수를 최대화시키는 것 사이에서 최선의 균형을 찾는 유도들의 집합이라는 사상에 기초한다.¹⁷⁾

이러한 설명저장소를 사용하여, 키처는 한 사건을 설명한다는 것은, 대략적으로 이야기 해서, 설명저장소, 특수한 연역 도식들의 집합을 예화함으로써 그 사건을 기술하는 진술들을 유도해낸다고 하는 그러한 설명 이론을 제안한다. 키처에 의하면 고립된 어떤 특수한 유도에 설명적 가치를 부여해서는 안된다. 유도가 설명이 되기 위해서는 현상의 규칙성에 들어맞아야 할 뿐 아니라, 우리의 지식의 최적의 코드화를 제공할 수 있는 체계화된 집합의 한 부분이 되어야 한다. 우리는 유도들, 연역 도식들, 또는 논증 패턴들이 논증의 논리적 형식 혹은 공리의 형식을 취급하는 실증주의자의 논리적 재구성에 가까운 것처럼 보인다고 생각할 지 모른다. 그러나 키처의 논증 패턴의 전제들은 논리적 상수가 아닌 항과 어떻게 도식적 문장의 명의(dummy) 글자들이 대치되어지는 지를 직접 지시하는 '채우는 지시사항(filling instruction)'을 포함하고 있다. 키처의 설명 이론을 위한 논증을 살펴보자.

그의 설명 이론을 위해서 키처는 여러 가지 도구들을 제안한다. 비대칭성 문제들을 해결하기 위하여, 키처는 일반적 논증 패턴의 관념을 개발한다.

... 하나의 일반적 논증 패턴은 도식들, 도식 변형의 각 용어를 위한 채

16) *Ibid.*, 431.

17) *Ibid.*, 432.

우는 지시사항들의 모임으로 구성된 하나의 집합, 그리고 도식 변향을 위한 분류 등의 새 항으로 구성된다.¹⁸⁾

키쳐는 도식들과 채우는 지시사항과 분류들에 대한 정의를 다음과 같이 한다.

도식 문장은 한 문장 속에서 일어나는 어떤, 그러나 반드시 전체적일 필요는 없는, 법칙적 표현들을 명의(dummy) 글자로 대치함으로써 얻어지는 표현이다.¹⁹⁾

도식적 논증은 도식 문장의 정렬... 도식 문장을 위한 채우는 지시 사항은 도식 문장의 명의 글자들을 대치하기 위한 지시들의 집합인데, 각각의 명의 글자에 대해 그것이 어떻게 대치되어야 하는 지에 대해 우리에게 이야기 해 주는 그러한 것이다... 도식 문장을 위한 분류는 도식 논증의 추론적 특성을 기술하는 진술들의 집합이다: 그것은 그 정렬의 어떤 항이 가정으로 간주되는 지를, 어떤 항이 어떤 항으로부터 추론되는 지 그리고 어떤 추론 규칙이 사용되는 지 등 등을 말해 준다.²⁰⁾

무엇이 일반 논증 패턴을 예화시키는가? 키쳐에 의하면, 과학적 작업에서 발견되는 어떤 특정한 유도, 문장들의 정렬, 그리고 공식, 예를 들면, 바로 다음과 같은 경우에 일반적 논증을 예화 시킨다: (1) 유도는 일반 논증 패턴의 도식적 변향과 같은 수의 항을 지닌다, (2) 그 유도 속에 있는 각각의 문장과 공식이 그 도식적 문장을 위한 채우는 지시 사항에 따라 대응하는 도식적 문장으로부터 얻어질 수 있다, (3) 유도의 항들이 도식 변향에 대응하는 항에 분류에 의해 부가되는 성질들을 가진다.²¹⁾ 이제 문제는 K를 가장 잘 통일하는 설명저장소 E(K)를 어떻게 결정하는가이다. 키쳐는 E(K)가 만족해야 하는 요구사항과 E(K)를 어떻게 선택하는 지에

18) *Ibid.*, 432.

19) *Ibid.* 키쳐는 다음과 같은 예를 든다. "Organisms homozygous for the sickling allele develop sickle-cell anemia,"를 여가지의 도식 문장으로 만들 수 있다. 예를 들면 "Organisms homozygous for A develop P" and "For all x, if x is O and then x is P".

20) *Ibid.*

21) *Ibid.*, 434.

대해 다음과 같이 제시한다.²²⁾

1) 초기 요구 사항: $E(K)$ 가 포함하는 모든 논증은 K 에 상대적으로 받아들여져야 한다. 이것은 각각의 유도가 연역적으로 타당하고 그리고 개별 유도의 각각의 가정은 K 에 포함한다.

2) 유도들의 집합 속에 있는 각각의 유도는 발생 집합 속에 있는 어떤 패턴을 예화시키도록 유도들의 집합이 논증 집합의 패턴이 되도록 발생 집합(generating set)을 정의한다.

3) 만약 우리가 유도들의 집합 D 와 그것을 위한 발생 집합 G 를 가지고 있으면, 모든 유도가 K 에 대하여 상대적으로 받아들여지고 G 속에 있는 어떤 패턴을 예화시키는 유도는 D 에 속하는 바로 그 경우에 그 G 는 K 에 대하여 완전하다고 말한다.

4) $E(K)$ 를 결정함에 있어: 우리는 K 에 상대적으로 받아들여질 만한 논증들의 집합들에 우리의 선택을 제한시킨다.

5) 각각의 받아들일 만한 체계화와 그것을 발생시키는 완전한 발생 집합의 모임을 연결시켜, 통일을 위한 기준에 의해 가장 잘 들어 맞는 완전한 발생 집합의 관련된 모임의 멤버를 우리는 각각의 받아들일 만한 체계화를 위해서 선택해낸다. 이것을 체계화의 기초라고 부른다.

6) 우리는 그들의 통일하는 힘으로서 받아들일 만한 체계화의 기초들에 등급을 매긴다. $E(K)$ 는 기초의 등급이 가장 높은 받아들일 만한 체계화이다.²³⁾

비대칭성 문제에 키처의 이론을 적용해보자. 그림자의 길이로부터 탑의 길이를 유도하는 것은 설명이 될 수 없지만, 탑의 길이로부터 그림자의 길이를 유도하는 것은 왜 설명이 되는가? 키처는 후자의 논증 패턴이 설명이 된다고 느끼는 것은 특권이 있는 도식들, 곧 설명저장소의 한 일원이 될 만한 후보인 반면에, 전자는 그렇지 못하다고 논증한다. 어떻게 이러한 결론에 도달하는가?

K 가 우리가 현재 갖고 있는 믿음의 집합일때, $E(K)$ 의 통일하는 힘을 그

22) *Ibid.*

23) *Ibid.*, 434.

림자의 길이와 태양의 높이에 관한 가정으로부터 탑의 높이에 관한 결론에 이르는 유도를 포함하는 어떤 체계화 S의 통일하는 힘과 비교해보자. E(K) 내부에 탑의 높이, 창문의 넓이, 서로 같은 인공물과 자연물의 차원들에 관한 결론을 산출하는 유도가 있는데, 그 유도는 대상이 발생된 조건들과 대상이 그 후 겪었던 변형들까지 현재의 차원을 추적하는 일반적 패턴을 예화시킨다.²⁴⁾ 우리는 기원과 현재 사이에 이루어진 조건들에 관한 가정들로부터 출발한다. 우리는 그 대상이 실질적으로 변하지 않고 유지한다고 추론한다. 이리하여 그것의 현재 차원에 관한 결론에 도달한다.²⁵⁾ 이것을 이용하면 때때로 깃대와 탑을 사용하는 그 유도는 상대적으로 간단할 수 있다. 그러나 자연물, 예를 들면, 조직, 별들, 그리고 산맥이나 별들에 관해서는 그 대상들이 크게 변할 가능성이 있기 때문에 유도 과정은 매우 복잡하다. 이 모든 경우에 현재의 크기를 설명하기 위하여 예화될 수 있는 바로 일반적인 패턴이 있다. 이러한 패턴에 의해 발생하는 유도를 키치는 “기원과 성장 (origin-and-development)” 설명이라고 부른다.²⁶⁾

S를 그림자 길이와 태양의 높이에 관한 가정들로부터 탑의 높이에 관한 결론에 이르는 유도를 포함하는 어떤 체계화라고 하자. 그리고 이 S의 통일하는 힘을 E(K)의 통일하는 힘과 비교해 보자.

그림자로부터 탑에의 추론을, 그가 그림자 패턴이라고 부르는 것을 포함하는 S는 기원과 성장 설명을 갖고 있지 않다. 그러므로 E(K)의 기초는 S의 통일하는 힘 보다 더 많은 힘을 갖고 있다. 탑으로부터 그림자의 추론은 E(K)에 속하나, 그림자로부터 탑에의 추론은 S에 속한다. 그러므로 후자는 그렇지 않지만, 전자는 설명이 될 수가 있다. 만약 S가 탑의 높이로부터 그림자의 길이를 설명하기 위하여 그림자에서 탑의 추론을 포함하는 “기원과 성장” 설명을 포함한다고 해보자. 그러면 S의 기초는 이러한 유도를 발생시키는 패턴을 포함할 것이다. 그렇다면 S는 원하지 않는 유도를 포함하기 위하여 S의 기초는 그림자의 특성으로부터 차원이라는 결

24) *Ibid.*, 485.

25) *Ibid.*

26) *Ibid.*

론을 유도하는 다른 패턴도 역시 포함해야 하기 때문에 S의 기초는 E(K)의 기초가 포함하는 것 외에 더 많은 것을 포함해야 하기 때문에, 따라서 S의 통일하는 힘은 E(K)의 그것보다 못하다. S는 기원과 성장이라는 설명을 포함시켜서는 안된다. 키치는 위의 논증을 통해서 비대칭적인 문제를 해결하는데 성공했는가? 나는 비대칭적 문제는 여전히 남는다고 생각한다. 이것을 두가지 면에서 다룬다.

K를 우리가 현재 갖고 있는 믿음의 집합이고, 설명저장소 E(K)는 어떤 체계화이다. E(K) 내부에는, 대상이 생성되고 변형을 겪었던 조건들을 추적하여 현대의 차원들을 발견하는 일반적 패턴을 예화시키는, 탐의 높이, 창문의 넓이, 인공물과 자연물의 차원들에 관한 결론을 산출하는 유도 과정이 있다.²⁷⁾ 따라서 기원과 현재 사이에 이루어진 조건들에 관한 가정들로부터 출발하여, 그 대상이 실질적으로 변하지 않고 유지한다고 할 때, 그 대상은 기원에서 그것의 현재 차원에 관한 결론에 도달한다고 추론하는 E(K)는 “기원과 성장” 설명을 포함하고 있다. E(K)가 현재의 크기를 설명할 수 있도록 예화될 수 있는 일반적 패턴을 가지고 있어야 한다는 키치의 가정이 우리 상식에 맞는 것 같다. 그런데 이 상식 배후에는 인과관념을 전제로 하는 어떤 묵시적인 선입견이 깔려있지 않는가 생각된다. 험펠의 포괄법칙 모델에서는 설명과 예측은 대칭이 된다. 설명을 위한 증거에 관한 진술을 이용하여, 설명하려는 사건에 관한 자연의 법칙과 기본가정을 가지고 설명하려는 사건에 관한 진술을 유도해낸다. 마찬가지로 방법으로 우리는 그 역으로 설명하려는 사건에 관한 진술과 자연의 법칙과 기본가정으로부터, 증거가 되는 진술을 유도해낼 수 있다. 예를 들면 어떤 래티스의 구조를 설명하려 할 때, 래티스에서 반사되어 나오는 X-ray 패턴을 이용하여 설명할 수 있다. 마찬가지로 우리는 래티스의 구조에서 X-ray의 회절 패턴을 유도해내어 X-ray의 회절 패턴이 왜 그러한지를 설명할 수 있다. 특정한 형태의 분자결합에서 적절한 보조가설을 사용하면 이론에 의해 적외선 스펙트럼을 유도해낼 수 있다. 그렇다면, 거꾸로 적외선 스펙트럼이 나오는데 필요한 보조 가설들과 적외선 스펙트럼의 발생으

27) Ibid., 485.

로부터, 특정한 형태의 분자 결합을 유도해낼 수 있다. 마찬가지로 방식으로 특정한 크기의 운석의 낙하에서 특정한 형태의 분화구의 발생의 역이 되는 분화구에서 운석의 형태를 유도해낼 수 있다. 이러한 작업은 물리학에서 우리가 흔히 다루는 것이다. 다시 말하면 우리는 그림자에서 막대기로의 유도를, 트랙에서부터 게임의 크기, 배가 지나간 자국에서부터 배의 크기까지, 분화구로부터 운석체까지, 적외선 스펙트럼들로부터 분자결합(molecular bond)의 길이까지, X-선 회절 패턴으로부터 래티스(lattice)의 구조로의 추론을 포함하는 일반적 추적과 지시(tracing-and-indicator) 도식 아래로 포섭할 수 있는 어떤 체계화 $S(K)$ 를 만들 수 있다.²⁸⁾

코어트제는 이러한 방식의 추론 패턴을 기원과 성장의 역이 되는 ‘결과와 역성장(consequence-and-reverse development)’ 패턴이라고 부른다. 우리는 $E(K)$ 에 있는 진술들의 역 추론들로 구성되는 $S(K)$ 를 만들 수 있다. 그렇다면 $S(K)$ 는 그림자로부터 탐으로의 추론인 그림자 패턴을 포함해야 한다. 이때 $S(K)$ 는 $E(K)$ 와 똑같은 통일한 힘을 가지고 있는 것이 아닌가? 우리는 기원과 성장 패턴을 포함하는 체계화를 설명저장소로 전제하고 그것이 $S(K)$ 보다 더 많은 통일하는 힘을 갖는다고 판단하는 것은 근거없는 것이다.

비 대칭성 문제의 다른 예로 추와 주기에 관하여 생각해 보자. 우리는 추의 길이로부터 추의 주기는 설명할 수 있지만 추의 주기로부터 추의 길이를 설명할 수는 없다. 왜 그런가? 키처에 의하면 후자의 유도를 설명으로서 간주하려면 우리는 움직이는 추의 길이를 설명하기 위한 패턴과 정지해 있는 추의 길이를 설명하는 패턴을 모두 포함하는 설명저장소를 상정해야 한다. 이것은 두 종류의 추에 대해 한가지 패턴만 허용하는 설명저장소 보다 통일하는 힘이 적다. 따라서 후자의 설명은 포함될 수 없다. 이러한 주장에 대해 다음과 같이 반박할 수 있다. 우리는 추의 성향적 주기에 대한 규정으로부터 추의 길이를 유도할 수 있고, 이리하여 적용 가능한 논증 패턴을 발생시킬 수 있다. 이에 대해 키처는 다음과 같이 답한다. ‘추가 될 수 없어서... 성향적 주기를 이야기 할 수 없는 물체도 존재

28) *Ibid.*

한다' 만약 다른 물체는 없고 모든 존재하는 대상이 추인 세계를 생각해 보자. 이때는 $S(K)$ 와 $E(K)$ 둘을 구성할 수 있는데 이것의 통일하는 힘은 명백히 동일하다. 그러면 추의 주기는 추의 길이를 설명할 수 있다. 따라서 키처는 비대칭성 문제를 여전히 해결하고 있지 못한 셈이다.

키처는 설명력이 이론 선택의 인도라는 것을 인정하고 있다. 경험주의자들이 유관관계에 객관적인 제약 조건을 제공하지 않으면 임의의 것에 의해 설명된다는 설명 이론이 무내용적으로(trivially) 되어버린다는 것을 피할 수 없다고 키처와 새먼이 논증한 적이 있다.²⁹⁾ 키처에게는 이 객관적인 제약이 통일성이다. 유관관계는 화용론적인 요소를 지닌 것으로 보지만, 통일성이란 것을 제약조건으로 간주하여 설명이 무내용적이 되는 것을 막을 수 있다. 과학은 통일된 지식을 추구하고 있다. 설명력은 통일시키는 힘에 의존한다. 그러므로 과학은 가장 설명력이 강한 이론을 추구한다. 설명력은 그러므로 이론 선택의 지침이다. 이러한 주장은 겉보기에는 아무런 문제가 없는 것처럼 보인다.

그러나 우리가 왜 통일된 이론은 받아들여야만 하는가? 실용적 이유에서? 만약 세계 자체가 통일되어 있지 않다면, 통일된 이론에 대한 탐구가 여전히 과학의 목적이 될 수 있을까? 고전역학의 결정론적 정신을 이어받은 양자역학의 숨은 변수 이론이 비결정론을 받아들이는 현재의 양자역학보다 더 통일하는 힘이 있다. 그렇다면 숨은 변수 이론을 더 선호해야 할 것이다. 그러나 실제로는 숨은 변수 이론이 더 선호되지 않는다.

과학이론이 비록 덜 통일적이고 단편적이지만, 자연에 대해 더 자세하게 해명하려는 것과 모호하지만 전체적으로 통일을 향하여 움직이는 것 사이에서 어느 쪽을 과학적으로 더 진보한 또는 진리에 가까운 이론이라고 해야 하는 지, 그리고 진리와 통일성 사이의 관계는 무엇인가에 관한 의문이 생긴다. 과연 키처가 이러한 질문에 답을 할 수 있는지 의문이다.

29) Kitcher, Salmon, 1987을 참조하라.

5. 실재론

실재론적 과학적 설명이 위에서 소개하고 비판했던 문제들에 대한 답을 해 줄 수 있는지에 관해 살펴보자. 실재론자는 어떤 사건이 왜 발생했는가를 설명하는 것은 그 사건이 일어날 것으로 기대되는 근거를 제시하는 것만으로는 부족하다고 생각한다. 비록 과학적 설명이 경험주의자들의 주장처럼 논리적 논증의 형식으로 구성된다고 하더라도 그것은 어디까지나 설명의 필요조건이 될지는 모르나 충분조건은 아니다. 과학 이론은 어떤 종류의 존재자, 메카니즘, 과정들이(관찰 가능하든지 안하든지 관계없이) 존재하는지를 제공하고 그들 간의 관계에 관해 어떠한 것을 말하기 때문에 우리가 설명하는 현상에 대한 인과과정의 기술이 필수적으로 부가되어야 한다. 실재론자들은 법칙이나, 규칙성에 관한 설명도 이러한 인과적 과정과 메카니즘의 기술로서 이루어질 수 있다고 본다. 실재론자는 단칭 인과도 배제하지 않는다. 실재론자들은 인과성, 인과적인 힘, 배후에 깔린 힘, 등에 관해 회의적인 태도를 취하지 않기 때문에 비대칭성 문제에 관해 쉽게 답할 수 있다. 왜 그림자의 길이가 깃대의 높이를 설명할 수 없는가는 깃대에 의해 만들어진 그림자의 길이는 인과적으로 깃대에 의존하지만 깃대의 높이는 그림자의 길이에 인과적으로 의존하지 않는다는 사실에 의해 쉽게 설명된다. 실재론자에게는 설명에 대한 탐구는 세계에 작용하는 체계적인 요소들, 곧 인과적 요소들에 대한 탐구이다. 그러나 인과성의 본성에 대해 여러 가지 철학적 논쟁이 있고, 경험적 관찰을 통해 관찰되지 않는 인과적 메카니즘이나 관찰되지 않는 존재자의 존재에 대해서까지 추론하는 실재론에 대한 비판도 만만치 않다.

인과적 과정과 인과적 메카니즘은 대다수가 관찰 가능하지 않은 부분이기 때문에, 관찰적 증거를 가지고 관찰 가능하지 않은 존재자의 존재로까지 귀납적 추론을 하는 것은 타당하지 않다고 경험주의자는 반대한다. 만약 관찰적 증거를 가지고 이러한 비관찰적인 존재에까지 추론을 한다면,

관찰적 증거를 만족하면서 서로 모순되는 이론의 형성이 가능하다는 이론 미결정 논제에 부딪쳐 모순을 일으키게 된다고 주장한다. 따라서 이들에 의하면 비관찰적인 존재는 도구적인 존재에 불과하고, 관찰되지 않는 인과적 과정들은 참된 지식이 될 수 없다. 이러한 경험주의자의 비판에 대해 실재론자들은 귀추법적 논증으로 답한다. 귀추법적 논증은 비관찰적인 존재자에 관한 지식을 부인하는 경험주의자에 반대하는 것인데, 이론 의존적인 과학 방법론이 지니는 도구적인 신뢰성은 근사적인 이론적 지식의 실재를 받아들임으로서만 설명될 수 있다는 주장이다. 보이드(Boyd)에 의하면 과학적 방법의 이론 의존성이란 현대과학 방법론의 일반적인 특징이며, 이론과 방법들의 변증법적 상호작용이다. 현대 과학의 중요한 방법들—실험적 설계, 연구문제의 선택, 실험적 증거의 평가와 설명의 방법론적 도입과 질에 대한 평가를 위한 표준, 이론 선택을 결정하는 원리, 이론적 언어를 사용하기 위한 규칙들—의 적용을 통해 이론이 개선되고, 개선된 새로운 이론에 의해 이러한 방법들이 변형되고, 이 변형된 방법은 다시 이론을 개선시킨다. 그에 의하면 이러한 이론 의존적 과학 방법론이 신뢰할만한 것이 되기 위하여 과학적으로 그럴듯한 유일한 설명은 실재론적 설명이다. 실재론의 논증에 중심적인 역할을 하는 것은 투사성 판단이다. 이 투사성 판단은 곧맨의 생각과는 달리 선험적인 규칙들에 의해 결정되는 것이 아니고, 이론 의존적이다. 즉 투사성 판단은 이론적으로 그럴듯함에 대한 판단인데, 이때 이미 존재하는 이론과 관련이 있고 닮은 제안된 이론을 투사가 가능한 것으로 간주하는 보수적인 태도를 취한다. 이러한 보수적 선호에 대한 신뢰성은 기존의 이론들이 근사적으로 참이라는 것으로 설명되고, 이것의 즉각적인 하나의 결과가 이론적으로 그럴듯함에 대한 판단이 증거적이라는 것이다. 이론적으로 그럴듯함에 대한 판단은 결국 부분적으로 이론적 가설로부터 이론적 결론에로의 귀납적 추론이다.³⁰⁾ 이리하여 실재론자는 이론적 가능성에 대한 증거적 고려는 간접적인 실험의

30) 정확히 말하면, 이러한 추론이 “최선의 설명에로의 추론(inductive inference to best explanation)”의 신뢰성을 설명하고 정당화 한다. 이 최선의 설명에로의 추론은 선험적인 원리가 아니라 이론의존적인 방법의 특수한 예이다.

결과이고 이론 선택을 위한 증거가 되기 때문에 경험주의의 핵심적인 주장인 미결정성 논제는 틀렸다고 주장하므로서 경험주의를 비판한다. 실재론자들은 자신들의 주장을 옹호하기 위해 과학방법론이 철저히 이론 의존적이며 관찰에 의한 이론의 확증이란 것도 이론 중재적이라는 사실에 주목한다. 여기서는 과학 활동의 이론 의존적인 확증에 대한 분석을 통하여 실재론을 옹호한다.

이론 T가 증거 E에 의해 확증되는 범위에 관한 질문은 3가지 범주로 나누어질 수 있다.³¹⁾ 첫째는 투사성 판단이고, 둘째는 실험적 제어와 실험적 인공물에 관한 것이고, 셋째는 샘플링에 관한 것이다.

먼저 투사성 판단에 대해 생각해보자. 군맨은 이 용어를 처음으로 사용하여 아무도 받아들이지 않으면서 반박되지 않는 귀납적 추론의 예를 보여줌으로써 귀납적 추론의 중요한 특성을 보여주었다. 군맨은 이것을 투사성³²⁾으로 부르고 우리가 과학 방법론에서 받아들이는 귀납 추론은 투사 가능한 것 뿐이라고 주장했다. 실제 과학 활동에서, 이 투사성 판단은 귀납적인 일반화를 지배한다. 특정한 투사성 판단에 의해 조정되는 성공적인 귀납적인 일반화는 투사성 판단 그 자체를 위해서 경험적인 증거를 제공하는 것으로 받아들여지는데 비하여 성공적이지 못한 귀납적인 추리들은 그것들이 의존하는 투사성 판단을 반박하는 경향을 가진다. 단지 E를 통한 귀납적 추론 및 귀납적 일반화에 의해 이론 T가 구성된다는 것만으로 이론 T가 확증이 되는 것은 충분치 못하다. 이론 T는 가능한 관찰 자료 속에서 투사가 가능한 패턴을 나타내는 경우에 한해서만 E로부터 중요한 증거적 지지를 받는다. 이러한 투사성 판단은 과학 이론 형성에 결정적으로 중요한 요소이며 아주 신뢰할 만하다. 이러한 투사성 판단은 관찰적 자료로부터 확증된 것으로 받아들일 수 있는 귀납적 일반화의 구성에 큰 제약을 가한다. 관찰적 증거로부터는 수용할 수 있는 일반화나 이론은 여러가지가 가능한데, 투사성 판단으로 말미암아 우리는 오직 소수의 일반

31) Boyd, 1985, 5.

32) 군맨은 이것을 projectibility라고 불렀지만 projectability라고 해도 상관 없다고 생각한다.

하나 이론에만 주목한다. 이러한 적은 수의 일반화나 이론만이 주어진 과학적 증거의 평가를 위한 지배적인 표준들 아래에서 잠재적으로 확증가능한 것이다. 투사성 판단은 어떻게 이루어지는가? 투사성 판단이 반영하는 이론적으로 그럴듯함(plausibility)은 제안된 해결책과 이미 받아들여진 이론적 전통이 지니는 이론적 구조에 의존하기 때문에 선험적이거나 규약적인 것이 아니라, 철저히 이론 의존적이다. 예를 들면 제안된 문제 해결을 위해 제안된 이론이 가정하는 비관찰적인 메카니즘은 이미 받아들여진 이론적 전통 속에서 가정된 메카니즘과 유사할 때 그럴듯하다고 본다. 이때 어떤 점에서 유사한 것이라는 유사성의 측면들도 마찬가지로 이론적 전통 속에 가정된 이론적 구조에 의존한다. 만약 이미 받아들여진 이론들의 체계가 경험적으로 동등한 어떤 꽤 다른 이론들의 체계로 대체된다면 이론적으로 그럴듯함에 대한 판단도 처음과는 달라지고 문제 해결책도 여기에 비추어 달라진다. 이리하여 관찰 패턴을 투사가능한 패턴으로 받아들이게 된다. 이렇게 볼 때 제안된 이론을 확증하기 위해서는 관찰적 증거 뿐만 아니라 현재의 이론적 전통의 관점에서 그럴듯하다고 고려한다는 이론적 증거의 지지 또한 받아야 한다. 이론 의존적인 투사성 판단과 이를 통한 확증은 중요한 과학 방법론에 속하는데 이러한 이론 의존적 과학방법론이 신뢰할만하다는 것은 경험주의자나 실재론자들이 다 동의하는 데 이것이 어떻게 가능한가를 살펴보자.

여기에 대해 실재론자들은 투사성 판단을 결정하는 배경 이론에 구현되어 있는 이론적 주장이 관계 적절하게 근사적으로 참이라는 것과 과학적 방법론은 장기적으로 세계에 대한 점증하는 정확한 이론적 그림을 만들어 내기 위하여 변증법적으로 이루어진다는 가정에 근거할 때만 이론 의존적인 투사성 판단과 확증의 정도의 신뢰성이 유일하게 설명되어질 수 있다고 주장한다. 실재론자들의 이러한 주장에 대해 경험주의자들은 경험적으로 동등한 이론들은 증거에 의해 미결정된다고 거부할 수 있다. 실재론자에게는 사실적 지식이 관찰에 기초해 있다는 완벽하게 참인 이 주장(이에 대해 실재론자들은 동의한다) 증거에 의한 이론 미결정을 반드시 함축하지 않는다. 이론 미결정이란 것은 ‘사실이 관찰에 기초한다’는 주장의

잘못된 재구성에 지나지 않는다. 위에서 논의했듯이 제안된 이론은 현재의 이론적 전통의 관점에서 이론적으로 그럴듯하다는 고려에 의해 지지를 받아야 한다. 이론적으로 그럴듯하다는 고려 자체가 다른 아닌 제안된 이론에 대한 증거가 되는 고려이다. 다시 말하면 그러한 그럴듯함의 평가에 대한 결과는 제안된 이론들에 대한 반대와 찬성의 증거 역할을 한다. 그러한 고려는 순전히 이론 중재적이며, 경험적인 증거의 문제이다. 그럴듯함의 평가를 이루어지게 하는 배경 이론 역시 경험적 증거에 의해 시험된다. 이러한 종류의 이론 중재적인 증거는 보다 더 “직접적인” 경험적 증거와 마찬가지로 경험적인 것이다. 왜냐하면 소위 이론들에 대한 직접적인 실험적 시험에 적용하는 증거적 표준은 그럴듯함에 대한 판단과 마찬가지로 이론에 의해 결정되기 때문이다. 결과적으로 현재의 이론적 전통이 경험적 증거를 평가하는 데, 인식론적으로 특권을 지니는 위치를 가지게 된다. 이리하여 이미 받아들여진 이론적 전통과 상당히 모순을 일으키는 이론적 개념을 담고 있는 이론은 현존하는 이론적 전통을 반영하는 경험적으로 동등한 이론에 의해 상대적으로 “간접적”인 방식이지만 반증된다. 따라서 증거에 의한 이론 미결정 문제는 증거를 오로지 관찰적 증거로만 국한할 때 발생하는 것이고, 이론적 증거를 고려하면 이론 미결정은 성립하지 않는다. 이론 미결정 문제는 이처럼 관찰적 증거만 고려하고 이론적 증거를 고려하지 않기 때문에 틀렸다. 이론 미결정 문제는 이론 의존적 방법론을 사용하는 과학 활동을 잘 설명하지 못한다. 과학에서 이론적 고려가 증거가 될 수 있다는 이러한 실재론자의 개념은 과학에서 사용되는 증거적 엄밀성에 대한 일반적인 표준을 약화시킨다는 비판이 있을 수 있으나, 다음과 같이 실재론적 개념에 의거해 이론은 직접적인 실험적 증거와 간접적인 이론적 고려로부터 증거적 지지를 얻을 수 있기 때문에 드 비판은 타당치 않다. 첫째, 과학에서 실험적 증거의 엄밀한 평가는 이론적 고려가 증거적이라는 원리에 근본적으로 의존한다. 이것이 이론에 대한 실재론적 실험적 증거를 평가하기 위한 우리의 표준이 도구적으로 신뢰할 만하다는 것을 설명하는데 필요한 이유이다. 둘째, 이론 중재적인 실험적 증거의 실재론적 개념은 어떠한 전통적인 법칙도 반박에서 면제되지

않는다는 결과를 가져오는 것은 아니다. 대신에 그것은 이 법칙 그리고 다른 법칙들에 대한 엄밀한 시험에 대한 설명을 제공한다. 이론적인 전통을 개선해가는 변증법적인 과정은 전통속에 있는 특정의 법칙들 또는 원리들이 새로운 증거의 빛 아래에서 거부될 수 있다는 것을 배제하는 것이 아니라 오히려 요구하고 있다. 투사성 판단의 도구적인 신뢰성에 대한 실재론적 해명은 귀납적 추론의 목적을 위해 세계의 특징들이 분류되는 종류나 범주들은 아무리 추상적이라 하더라도, 규약적인 정의에 고정되기보다는 이론적 고려에 의해 결정된다. 특히 규약적으로 이해된 법칙-다발(law-clusters) 의미 이론은 과학에서 이론 용어의 “정의”에 대한 설명으로 적절하지 못하다.

실험적 장치나 인공물의 제어 가능성에 관한 문제를 생각해보자. 어떤 주어진 실험에 영향을 주는 무수히 많은 인식적으로 가능한 인공물들이 있지만 과학적 주목을 끄는 것은 오직 유한한 갯수 뿐이다. 이때 관련이 있는 가능한 실험적 인공물을 확인하는 과학적 방법은 무수히 많은 인식적 가능성으로부터 방법론적으로 유관한 소수를 확인하는 데 사용하는 투사성의 평가와 유사하다. 물론 우리는 인식적으로 가능한 모든 실험적 장치나 인공물 등을 다 평가할 수는 없다. 대신에 현재 사용하는 실험적 인공물들이 의심이 되는 그러한 조건과 실험적 결과를 위해 우리가 피해야 되거나 관련시키지 말도록 용인해 주는 그러한 실험적 제어를 평가해서 지적하기 위하여 우리는 이미 정립된 이론에 의지한다. 실험을 위해 이러한 방법을 취하는 것은 전연 논란이 되지 않을 것이다. 우리는 이 영역에서 사용되는 이론 의존적 방법을 통해 인식적으로 가능한 수많은 인공물들의 효과의 수를 줄여서 우리는 무한히 많은 것에서부터 오직 소수의 것만 제어하도록 한다. 예를 들어 통신 실험을 위한 전기적 장치에 대해서 생각해 보자. 일반적으로 전기적 장치를 가지고 실험을 하기 위해서 전기선을 연결하면 교류 전류에 의해 유도되는 60Hz의 주파수를 가진 잡음이 나오게 되는데 이와 같이 전기적 현상에 대해 실험을 할 때, 이 잡음을 반드시 제거해야 할 경우가 허다하다. 이때 이러한 잡음을 제거하기 위해서는 우리가 필요로 하는 배경 이론은 전자와 전자장 등등을 가정해야 하

는 매우 복잡한 이론적 구조를 가지고 있다. 그러나 여러 기구나 장치들의 부분들을 차폐시키기 위하여, 우리가 알아야하는 것은 차폐를 하지 않으면, 통신을 위한 신호에 중첩이 되는 잡음이 특정 실험 장치로부터 나온다는 것이다. 따라서 신호를 보내고 그 신호를 검사하여 이론의 참됨을 증명하려 할 때, 이미 우리는 배경 이론에 의한 잡음이 얼마나 들어 있는지를 알아야 하고 이를 가려내어 차폐해야 한다. 만약 실험 장치를 제어하려 할 때 이러한 종류의 상황이 항상 일어난다면, 아마 그러한 장치를 제어해야 하는 방법론적 판단들은 우리의 배경 이론의 이론 구조에 의존하지 않을 것이다. 비록 그렇다고 하더라도 필요한 실험적 제어의 확인은 관련된 이론적 전통 속에 있는 이론들의 이론적 구조에 의존한다. 관찰 가능한 존재에 관한 일반화의 수용을 결정하는 “투사성” 판단은 이론적 전통 속에 있는 더 이전 단계의 이론적 구조에 그 자체로 의존할 것이다. 상대성 이론을 시험할 때 사용하는 대다수의 실험 장치의 제어는 고전 역학에 의존했고, 양자역학을 시험하기 위해서도 그러했다. 그럼에도 불구하고 이러한 이론 의존적 과학 방법론이 성공을 거두는 사실들은 우리의 유관한 배경 이론들이 근사적으로 참이라는 것을 잘 설명해 준다.

과학의 이론 의존적인 방법론의 도구적 신뢰성이 실재론적 입장에서만 설명된다는 위의 주장에 대해 경험주의자의 반대가 있을 수 있다. 이것은 콰인의 자연종 이론에서 잘 드러난다. 콰인은 성숙한 과학에서 자연종은 완전히 개화된(full-blown) 이론에서부터 나온다는 점에서는 실재론적이고, 흙 방식이 아닌 개념과 가깝지만 다른 한편으로는 그렇지 않다. 콰인은 투사 가능한 이론의 확정(identification)은 "귀납에 대한 2차 귀납"에 의해 이루어진다고 보았다. 그는 말하기를 “우리는 어떤 술어의 투사가능성은 그것을 그것을 투사하도록 시도함으로써 우리에게 만족스럽게 형성할 수 있다. 귀납에서 성공만큼 성공적인 것은 없다.”³³⁾ 이러한 주장은 투사성 판단은 단지 관찰 가능한 현상에 대한 고려를 통한 후천적인 판단임이 틀림없다는 것이다. 어떤 특수한 귀납 전략에 의해 보여지는 도구적인 신뢰성은, 곧 관찰 가능한 현상이고 투사가능한 이론이나 혹은 술어를 과거의

33) W.V.O. Quine, 1969, 129.

성공적인 귀납적인 추론에서 어떤 것이 이루어졌는가를 확인하는 것이다. 만약 이것이 옳다면, 비관찰적인 인과적 요소에 대한 지식을 갖지 않고서도 투사성 판단의 인식적 역할에 대한 적절한 해명을 제공하는 셈이 된다. 따라서 흄 방식의 인과개념이나 설명 개념이 인과 관념의 환원적 분석을 제공하는 데 성공적일 것이다. 이러한 주장의 결점은 투사성 판단은 귀납에 대한 2차 귀납의 종류로서 생각되어질 수 있다는 주장에 있는 것이 아니라, 그러한 2차 귀납이 비관찰적인 인과적 요소에 관한 지식에 독립적이라는 데 있다. 2차 귀납 역시 모든 귀납과 마찬가지로 투사성 판단에 의존하고 그들이 의존하는 투사성 판단은 귀납에 대한 2차 귀납이 제거하고자 하는 비관찰적인 인과적 요소의 지식에 호소한다. 왜냐하면 귀납에 대한 귀납적 추론은 어떤 투사성의 표준에 의해 인도된 이전의 귀납적 추론이 성공적이라는 주장을 가정으로 취하고, 동일한 표준에 의해 인도된 미래의 귀납적 추론 역시 성공적인 경향이 있다고 결론을 내리기 때문이다. 이전의 귀납적 추론은 곧 투사성 판단에 의존한다. 그 투사성 판단 역시 배경 이론에 의존하며 그 배경 이론은 비관찰적인 인과적 요소를 포함하고 있기 때문에 2차 귀납 역시 자신이 제거하려 하는 비관찰적인 인과 요소에 의존한다. 위에서 논의한 것처럼 투사성 판단은 과학적 방법론의 도구적 신뢰성을 형성하는데, 본질적인 역할을 한다. 이 투사성 판단은 철저히 이론 의존적이고, 이 이론 의존적인 판단이 결정적인 역할을 하는 과학 이론이 도구적으로 신뢰할 만한 이유는 투사성 판단이 의존하는 이론이 근사적으로 참이라는 실재론적 관점에서만 타당하다. 그러므로 투사성 판단을 순전히 규약적이거나 화용론적인 것으로 돌리는 것은 적절하지 못하다. 실재론의 입장에서 전형적인 설명은 설명하려는 현상을 초래하게 한 인과과정과 메카니즘에 대한 이론적 해명이고, 인과 개념에 대한 철학적 염려는 선험적 또는 개념적 분석에 의해 해결되지 않으며, 인과 관계는 과학적 탐구를 통해서 얻어질 수 있는 세계의 환원되지 않는 특성이다. 인과성 역시 이론 의존적이다.

그러면 이제까지 옹호한 실재론적 입장에서는 왜 설명력을 가진 이론을 선택하는지 살펴보자. 과학자들은 경험적으로 적합한 이론을 독립적으로

확인하고 그리고나서 설명력에 관하여 그것들을 서로 비교하는 것은 아니다. 오히려 설명력에 대한 판단이 미래의 연구를 인도하는 신뢰할만한 이론을 선택하는데 결정적인 역할을 한다. 설명력은 과학의 성공적인 영역에서 이론을 받아들이는 데에 대한 안내로서 일상적으로 간주된다. 이러한 과학적 실천을 진지하게 살펴보면, 설명력은 결국 어떤 이론들이 경험적으로 적합한 지에 대해 적어도 안내 역할을 하는 셈이다. 다시 말하면 설명력은 증거적인 것이다. 한 이론 E가 어떤 현상 p에 대한 설명이라고 하자. 이때 우리는 “설명한다”는 것과 “설명력”을 자연스럽게 이해한다고 간주한다. 그리고 현상 p를 설명하는 것은 E이기 때문에 현상 p를 설명하는 것은 E라는 그 사실이 보여주는 것은 곧 자연스럽게 E의 설명력이라고 생각한다. 그러나 과학적 실천은 이러한 그림을 따르지 않는다. 오히려 E가 현상 p를 설명한다고 말할 수는 있으나 과학적 실천은 우리로 하여금 E의 설명적 성공을 다른 더 일반적인 이론에 관해서 그들이 p를 설명한다는 근거로써 간주하도록 요구한다. 다시 말하면 E의 설명적 성공을 E의 설명력이 드러난 것으로 보기보다는 다른 더 일반적인 이론의 설명력을 지지하고 그들에 대한 증거적 지지로 보통 간주된다.

더 일반적인 이론을 T라고 하자. T의 이론적 자원이 어떤 현상에 대해 독립적으로 확증된 설명(confirmed account)을 하는 데에 결정적인 역할을 할 때 이 T가 설명력을 가진다고 말한다. 한 이론이 근사적으로 참이라고 평가하는 데에 그 이론의 설명력이 증거적으로 관련된다고 보는 것은 합리적이다. 왜냐하면 더 일반적인 이론(예를 들면 T)의 자원을 채용하는 어떤 이론적 해명을 T와 독립적으로 확증하는 것은 이론적 수준에서 T가 근사적으로 참이라는 결론으로 귀납적인 추론을 하기 위한 기초를 제공한다고 볼 수 있기 때문이다. 이리하여 “최선의 설명으로의 귀납적 추론”은 과학적 방법론의 이론 중재적인 귀납적인 추론(reasoning)의 단순히 특수한 경우가 된다. 최선의 설명으로의 귀납은 그것의 정당화와 신뢰성을 위해 인과적 메카니즘의 해명에 대한 증거를 판단하고 또한 독립적으로 확증된 설명적 해명을 위한 증거적 도입(evidential import)을 평가하는 배경이론이 유관성을 가진 근사적인 참이라는 사실에 의존한다.³⁴⁾

설명에 대한 실재론자들의 인과 이론은, 과학적 설명은 배후에 깔려있는 인과적 요소들을 기술하는 것이고 이러한 인과 관계들은 정신 독립적인 객관적인 것이다. 혹은 데이비드 루이스를 따르면, 현상을 설명한다는 것은 그 현상의 인과 역사에 어떤 정보를 제공하는 것이다.³⁵⁾ 또한 어떤 현상들의 집합을 결정하는 인과적 요소들 혹은 그 배후에 깔려있는 인과적 메카니즘 혹은 과정들을 기술하는 작은 이론들에 의해 설명은 주어진다.³⁶⁾ 인과적 설명 이론의 임무 일부분은 어떻게 해서 설명에 대한 인식론적 중요성이 이와 같은 요소들에 의해 영향 받는가를 이야기하는 것이다.³⁷⁾

성숙한 과학에서는, 확증은 이론 매개적이다. 우리들은 투사 가능한 이론에 대한 관찰 가능한 예측이 관련이 있는 적절한 시험이라는 것을 이론 결정적인 고려들이 지적하지 않으면, 한 이론을 확증된 것으로 간주할 수 없다. 만약 이전에 형성된 배경 이론들에 의해서 유관한 것으로 지적되는 가능한 실험적 인공물들에 대해 적절하게 제어할 수 없으면, 특정한 실험들도 역시 잘 설계된 것으로 간주되지 않는다.³⁸⁾ 한 이론이 어떤 관찰 현상에 대해 좋은 설명을 제공한다고 말하여질 때는, 우리가 보고하는 것은 그 이론이 어떻게 그러한 현상이 일어났는가에 대한 근사적으로 참된 해명을 제공한다고 믿을 만한 이론적 이유 — 종종 실험적 이유는 물론 있으나 이것은 이론 의존적이다 — 가 있다는 것이다. 이러한 논증으로부터 우리는 우리의 배경 이론이 근사적으로 참이라는 것을 추론할 수 있다. 우리의 과학적 이론을 작용할 수 있게 하는 이러한 배경 이론이 참이 아니 고서는, 이론 의존적인 우리의 과학적 방법론에 대한 도구적 신뢰성은 의문시 된다. 왜 우리들은 가장 설명력이 강한 이론을 선택하는가? 우리들은

34) Boyd, 1989, 15. 하르만(Harman)의 “최선의 설명에로의 귀납적 추론”이란 용어에 대하여 오해하기 쉬운 점은 이 용어는 이론적 이해 이전에 성립될 수 있는 마치 “공통-원인”과 같은 설명의 어떤 개념이 있다는 함축을 동반하고 있다는 것이다. 최선의 설명에로의 귀납적 추론은 역시 이론에 의해 결정되는 것이다.

35) D. Lewis, 1986, 182.

36) R. Boyd, 1985, 369.

37) *Ibid.*

38) *Ibid.*, 371.

설명력이 강한 이론이 이론의 근사적 참에 대해 증거가 되기 때문에 그렇게 한다. 다시 말하면 현상 p 에 대한 설명 E 가 더 일반적인 이론 T 가 설명력을 가진다는 것을 지적하므로써 T 를 위한 증거를 제공할 때, 결정적인 것은 E 가 T 에 독립적으로 실험 가능하고 E 가 근사적으로 참이라는 것은 T 가 근사적으로 참임을 믿는 좋은 이유를 구성한다는 것이다.³⁹⁾ 그러므로 실재론적 입장에서 이론의 근사적 참에 대한 증거가 되는 설명력이 강한 이론을 선택하는 것은 당연하고, 실재론자들의 인과적 설명 이론은 비대칭성 문제와 이론의 선택과 이론의 설명력 사이의 관계를 극복할 수 있다.

6. 실재론에 대한 비판과 문제점

위에서 제시한 과학적 실재론이 옳다고 인정하고, 한 사건이 왜 일어났는지에 대한 설명은 그 사건의 원인들에 대한 적절한 기술이라고 했을 때, 여전히 그 많은 인과적 요소들 중 어느 것을 기술해야 하는가? 따라서 반 프라센처럼 화용론을 받아들여야 하지 않는가라고 비판을 할 수 있다. 그리고 원인이란 무엇인가? 잘 정의되지 않는 원인이란 관념을 사용하는 것은 결국 설명을 더 애매하게 만드는 것이 아닌가라고 비판할 수 있다.

전자의 비판에 대해서 생각해보자. 물론 한 사건을 일으키는 원인들은 무수히 많다. 그렇다고 해서 그들 모두를 다 기술할 필요도 없고, 다 기술할 수도 없다. 최소한의 그리고 인과적인 깊이가 있는 원인들을 기술해야 할 것이다. 여기서 깊이가 있는 원인들이란 다른 원인들의 패턴보다 필연성이나 우선성이 있는 원인들의 패턴을 말한다. 이러한 필연성과 우선성은 반 프라센처럼 화용론에 의해 결정되는 것은 아니다. 물론 화용론적인 요소는 있지만, 중요한 것은 과학이론에 의한 표준적인 패턴이 정해지기 때문에 그 표준적 패턴이 원인의 나열에 대한 중지(stopping power)의 역할을 한다. 후자의 비판에 대해서는 원인 개념을 정의하려고 하는 노력은

39) *Ibid.*

큰 성과가 없다고 생각한다. 수학에서 수를 정의하지 않고서도 수를 잘 사용하여 수학을 해나가고, 예술에서 미를 정의하지 않고서도 미를 추구하는 예술 작품을 만들어 내고 있다. 마찬가지로 과학에서 원인 개념을 정의하지 않고 다만 핵심개념으로 받아들여서 그 핵심을 과학 이론에 의해 점점 더 넓혀 나가는 것이다. 원인의 표준적인 패턴은 과학이론에 의해 주어지고 그것이 바뀌어질 때는 과학의 변혁이 일어나는 경우이다.

설명에 초점을 두기보다, 실재론의 이론적 존재자의 존재에 대한 인정을 과학사의 예를 들어 비판할 수가 있다. “플로지스톤”, “항성천구” 등이 그 예이다. 이 점에 대해서는 두가지로 대답할 수 있다. 위에서 옹호한 실재론은 단순히 과학 이론의 성공은 곧 그 과학이론이 근사적으로 참이라야만 과학의 성공을 기적으로 만들지 않는다는 퍼트남이나 스마트와 같은 방식으로 주장하지 않았다. 실재론은 과학의 실패와 변형이 자주 일어나는 실제 세계에서 과학적 실천과 과학이론이 참이 아니면 일어날 것 같지 않은 일종의 성공을 기술할 수 있어야 하고 실제 과학활동에서 일어나는 과학 방법론과 이론 변형과의 변증법적 관계를 논의할 수 있어야 한다고 본다. 그리고 이러한 방법론과 이론을 가지는 과학은 역사적으로 우연적으로 출현한 것이다. 그렇다면, “플로지스톤”, “항성천구” 등은 위에서 논의한 과학 방법론과 과학이론 사이에 일어나는 그러한 변증법적인 과정을 따르지 않은 시대의 것이므로 이것을 가지고는 실재론을 비판할 수 없다. 두 번째로 과학이론이 주장하는 모든 이론이 다 참이고 모든 존재가 다 존재해야 한다는 것을 실재론이 주장하는 것은 아니다. 이론이 발전하면 당연히 과거의 이론에서 틀린 것이 나타나고, 과거에 존재한다고 믿었던 이론적 존재자들은 존재하지 않을 수 있다. 귀납적 추론에서, 잘못된 이론에 의해 잘못된 투사를 할 수 있다. 따라서 관찰 가능한 것에 관한 귀납적 추론도 이론 의존적이기 때문에 잘못된 투사를 할 수 있다. 소위 육안으로 보이는 별자리들의 움직임에 대해 고대에서는 잘못된 이론에 의해 잘못된 투사가 많은 것은 그 예이다. 그렇다면 몇가지 이론적 존재자가 존재하지 않은 것으로 판명된다고 하더라도, 그것으로 반례가 되기에는 부족하다. 그렇다면 실재론이 참이 되기 위하여 얼마나 자주 비판찰적 존

재자가 존재한다는 주장을 하는 위치에 있어야 하는가라는 질문을 할 수 있다. 사실상 과학사를 살펴보면, 아주 합리적었던 뽀앙까레는 1902년에 분자 이론이 경험적으로 적합하다고 받아들이지만, 분자의 존재는 부정했다. 나중에 아인슈타인과 페린은 새로운 자료와 이론화의 빛에서 보면 분자의 존재는 유일한 합리적 결론이라고 뽀앙까레를 설득했다고 한다.⁴⁰⁾ 밀러는 과학적 실재론자는 다음의 선택을 받아들여야 한다고 주장한다. 비록 철학자들은 아주 드물지만, 과학자들이 비관찰적 존재자를 가정하는 이론이 경험적으로 적절하다고 과학자들이 정당화를 할 때, 그들은 종종 — 반드시 항상은 아니다 — 가정된 존재자들이 존재한다는 주장을 하는 입장에 선다.⁴¹⁾ 이것은 사실상 애매하다. 여기에 대해 실재론자들은 비록 비관찰적 존재자들로의 적절한 추론을 위한 일반적인 전략이 없다고 하더라도, 비관찰적 존재자의 중요한 종에 대해서 범례적인 논증은 주어질 수 있다고 한다.⁴²⁾ 이 점이 어떻게 가능한지를 보여주는 것은 실재론자의 과제 중의 하나다.⁴³⁾

비록 위에서 보여준 것처럼, 실험적 설계, 샘플링 같은 중요한 과학 방법론이 과학적 실천의 성공에 어떻게 기여하는 지를 보여줌으로써 과학방법론이 정당화되어질 수 있다고 하더라도, 그것은 결국 방법론적 보수주의의 사용이라는 비판을 받을 수 있다. 물론 보이드의 이러한 방법론적 보수주의는 과학방법론 그 자체에 대한 경험적 평가의 부분으로써 지지될 수 있기 때문에, 굳맨과는 달리 선형적인 원리가 아닐 뿐만 아니라, 도그마가 될 수 없다고 답변할 수 있다. 사실상 위에서 보여준 실재론의 옹호는 현재 과학에서 이루어지고 있는 과학방법론의 변증법적 과정에 대한 논의를 통해서 이루어진 것이다. 그러나 여전히 방법론적 보수주의는 과학사를 살펴보면 과학발전에 장애가 될 수 있다고 밀러는 비판한다. 예를

40) R. Miller, 1987, 366.

41) *Ibid.*, 366-367.

42) *Ibid.*

43) 보이드와 밀러는 이 점을 보여주려고 많은 노력을 하였으나 아직 완벽하지 않다. R. Boyd, 1979와 Miller 1987을 참조하라.

들면, 고전역학의 도구적 신뢰성은 기본적으로 그것을 절대공간에서 운동의 이론으로 구성한 사람들의 작업이었다. 그러나 신뢰성이 형성된 후에 그리고 중요한 예측적 변칙들이 나오기 전에, 마하는 역학은 절대공간을 가정하지 않고 움직이지 않는 중력의 중심을 가진 우주와 일정한 속도로 움직이는 중력의 중심을 가진 우주를 구별하는 뉴우턴의 주장을 버리더라도, ‘신뢰할 만한’ 과학으로 발전될 수 있다고 주장했다. 사실상 마하의 이러한 주장은 타당하다. 만약 보이드의 방법론적 보수주의에 의해 마하 이론을 버린다면, 일반 상대성 이론이나, 특수 상대성 이론의 발전은 장애를 받았을 것이다. 실제로 마하의 이론은 상대성 이론의 출현에 공헌했다. 맥스웰의 전자파 이론도 처음에는 역학적 모델을 통해 구성되었다. 그러나 나중에 패러데이는 이 역학적 모델을 무시하더라도 전자기 이론의 발전이 가능하다는 것을 보여주었다. 이로 인해 전자파 이론은 크게 발전할 수 있었다. 이러한 문제점은 앞으로 실재론을 옹호하기 위해서 연구하여 극복해야 할 과제이다.

참고 문헌

- Boyd, Richard(1985), "Observation, Explanatory Power, and Simplicity: Toward a Non-Humean Account" in Richard Boyd, Philip Gasper, and J. D. Trout(eds)(1991), *Philosophy of Science*, Cambridge, Mass., London, England: MIT Press, pp. 349-377.
- _____ (1989), "What realism Implies and What it does not", *Dialectica*, vol. 43, No. 1-2: 5-29
- _____ (1991), "Confirmation, Semantics, and the Interpretation of Scientific Theories" in Richard Boyd, Philip Gasper, and J. D. Trout (eds)(1991), *Philosophy of Science*, Cambridge, Mass., London, England: MIT Press, pp. 3-35.
- Fine, A.(1991) "Piecemeal Realism", *Philosophical Studies* 82.
- Gasper, Philip(1990), "Explanation and Scientific Realism", Dudley Knowles (ed)(1990), *Explanation and its Limits*, Cambridge, pp. 285-296
- _____ (1991), "Causation and Explanation", Richard Boyd, Philip Gasper, and J. D. Trout (eds) (1991), *Philosophy of Science*, Cambridge, Mass., London, England: MIT Press, pp. 287-297.
- Hempel, Carl(1966), "Laws and Their Role in Scientific Explanation", in *Philosophy of Natural Science*, Englewood Cliffs, New Jersey: prentice-Hall, Inc. pp. 47-69.
- Hume, David(1777), *An Enquiry Concerning Human Understanding*, 2nd Edition, ed. Eric Steinberg, Hackett Publishing Company, 1993.
- Kitcher, Philip(1989) "Explanatory unification and Causal structure", *Scientific Explanation*, Minnesota Studies in the Philosophy of Science, pp. 410-505.
- Kitcher, Philip, and Wesley C. Salmon(1987) "van Fraassen on

- Explanation", *Journal of Philosophy* 84, 315-30.
- Koertge, N.(1989), "Explanation vs unification", in P. Weingartner and G. Schurz (eds.), *Berichte des 18. International Wittgenstein-Symposium*, Vienna: Holder-Pichler-Tempsky, pp. 156-9.
- Miller, Richard(1987), *Fact and Method*, Princeton University Press.
- Putnam, Hilary(1975), "The Analytic and Synthetic", *Mind, Language and Reality Philosophical papers vol. 2*, Cambridge University Press, pp. 33-69.
- Railton, Peter(1989), "Explanation and Metaphysical Controversy", in Kitcher, P., Salmon, W. (eds.), *Scientific Explanation*, Minnesota Studies in the Philosophy of Science, Vol. XIII.
- Salmon, Wesley(1984), *Scientific Explanation and the Causal Structure of the World*, Princeton University Press.
- _____ (1989), *Four Decades of Scientific Explanations in Scientific Explanation*, Minneapolis: University of Minnesota Press.
- van Fraassen, Bas C.(1980), *Scientific Image*, Oxford: Clarendon Press.

Scientific Explanation and Realism

Kim Yoo-Shin

In this paper, empiricist theory of explanation, theory of Hempel and van Fraassen has been criticized that they cannot give adequate account of the asymmetry. And I show that although Kitcher's unification theory of explanation which is in the position against Hempel's and van Fraassen's is a good theory, it cannot solve the problem of asymmetry since it does not acknowledge causal explanation. As an alternative, I advocate the realist theory of explanation, arguing that it can criticize the underdetermination theory and gives the best account of the instrumental reliability of theory dependent methodology of science. I also point out the problem of realism which realists have to overcome.