

뒤앙 논제의 논리적 구조

이 영 의*

이 글의 목적은 그 동안 부분적으로 잘못 이해되어온 뒤앙 논제에 관한 포괄적 이해를 제시하는 것이다. 뒤앙 논제는 네 가지 소논제, 즉 분리불가능성 논제, 반증불가능성 논제, 무한 경쟁가설의 논제, 그리고 결정적 실험의 불가능성 논제들로 구성된 하나의 논증이다. 뒤앙 논제의 논리적 구조를 제시함으로써 필자는 뒤앙 논제를 과인 논제 또는 미결정성 논제로 보는 입장이 잘못임을 보일 것이다. 아울러 뒤앙 논제와 밀접하게 관련된 이론 선택의 문제에 대한 포퍼와 뒤앙의 해결책의 비교를 통하여 뒤앙은 결정적 실험과 같은 논리적 절차의 가능성을 부정했지만 '좋은 분별력' 개념에 기반을 둔 합리적 선택 가능성을 주장했음이 드러난다. 뒤앙 논제는 이론 선택의 문제에 대한 뒤앙의 해결책과 관련하여 이해되어야 한다. 마지막으로 국소적/총체적 전체론의 구분과 미결정성 논제들의 유형 구분을 통하여 뒤앙 논제와 과인 논제, 미결정성 논제와의 차이점이 논의된다.

【주요어】 뒤앙 논제, 협의의/광의의 전체론, 결정적 실험, 뒤앙의 문제, 좋은 분별력, 과인 논제, 미결정성 논제

1. 서론

뒤앙(Pierre Duhem)은 과학 이론과 실험적 증거간의 관계에 대해 실재론자들이 쉽게 대답하기 어려운 문제들을 제기했다. 이러한 문제들을 제기하면서 뒤앙은 일련의 논증들을 제시했으며, 그것들은 현재 뒤앙 논제(Duhem thesis)라고 알려져 있다. 뒤앙 논제를 논의하는데 있어서 흔히 부딪히는 문제 중의 하나는 뒤앙 논제에 관한 표준적인 정의나 표현이 없다는 점이다. 이러한 이유로 뒤앙 논제는 그 동안 많은 문헌들에서 잘못 이

* 고려대학교 철학과 강사

해되어 왔다. 대표적인 예를 들면, 뒤앙 논제는 콰인 논제(Quine thesis)와 동일시되어 뒤앙-콰인 논제(Duhem-Quine thesis)라고 불리거나¹⁾ 또는 미결정성 논제(Underdetermination thesis)로 이해되어 왔다.²⁾ 본문에서 논의 되겠지만 해당 논제들간에는 본질적인 차이점들이 있기 때문에 그러한 입장은 정당화될 수 없다. 이러한 결과는 대부분 뒤앙 논제에 대한 부분적인 이해로부터 발생하기 때문에 그러한 잘못된 해석을 피하고 해당 논제들의 차이점을 드러내기 위해서는 먼저 뒤앙 논제 자체에 대한 정확한 이해가 요구된다.

뒤앙 논제가 콰인 논제나 미결정성 논제와 본질적으로 차이가 있다는 입장은 물론 필자가 처음으로 제시하는 것은 아니다. 콰인 자신도 콰인 논제와 뒤앙 논제간의 차이점을 어느 정도 인정하고 있으며, 라우든(Laudan)과 기어(Giere)도 뒤앙 논제와 미결정성 논제간의 차이점을 지적하고 있다.³⁾ 필자는 그들의 입장을 지지하면서, 지금까지 시도되지 않았던 방법으로, 즉 뒤앙 논제의 논리적 구조를 제시함으로써 그 입장을 뒷받침하려고 한다. 먼저 뒤앙 논제의 기본 전제인 전체론(holism)의 특징이 검토되고 이어서 뒤앙 논제의 논리적 구조가 분석된다. 필자의 분석에 따르면, 뒤앙 논제는 네 가지 소논제, 즉 분리불가능성 논제, 반증불가능성 논제, 무한 경쟁가설의 논제, 그리고 결정적 실험의 불가능성 논제로 구성되어 있으며, 그 중 앞의 세 소논제들을 전제로 하고 마지막 소논제를 결론으로 갖는 하나의 논증이다. 뒤앙 논제와 (전체론에 기반을 둔) 콰인 논제의 차이점은 이러한 논리적 구조에 의해서 설명될 수 있다.

이러한 논의를 바탕으로 앞에서 지적된 해당 논제들간의 차이점이 논의된다. 먼저 뒤앙 논제가 제기한 중요한 문제 중의 하나인 이론 선택의 문제에 대한 뒤앙과 포퍼의 해결책이 비교·검토된다. 포퍼는 뒤앙 논제를 단순히 반증불가능성 논제와 동일시하였으며, 그 결과 그의 해결책은 자신

1) I. Lakatos(1970), S. Harding(1976), M. Hesse(1980), and J. Losee(1993).

2) A. Grünbaum(1960, 1963) and J. Cushing(1998). 그뤼ン바움과 쿠싱은 뒤앙 논제를 경험적 동일성에 기반을 둔 미결정성 논제의 일종으로 보는 오류를 범하고 있다.

3) W. V. Quine(1986), L. Laudan(1965), and R. Giere(1999).

이 설정한 문제를 만족스럽게 해결할 수 없다는 점이 드러난다. 한편, 뒤앙은 ‘좋은 분별력’ 개념에 기반을 둔 해결책, 즉 비논리적이지만 합리적인 방식에 의한 결정가능성을 주장했다. 뒤앙의 해결책은 “과학 이론들이 어떻게 선택되는가?”라는 일반적인 질문에 대한 그의 최종적인 대답이다. 이러한 맥락에서 뒤앙 논제는 뒤앙의 해결책과 더불어 이해되어야 하며, 이론 선택의 문제에 대한 뒤앙의 최종 대답은 결정적 실험의 불가능성 문제와 이론 선택의 문제에 대한 뒤앙의 해결책의 연언에서 발견된다. 마지막으로 필자는 국소적 전체론(뒤앙)과 총체적 전체론(과인)간의 구분을 도입하여 뒤앙 논제와 과인 논제의 차이점을 보이고, 간략하게 다른 유형의 미결정성 논제와의 차이점도 제시할 것이다

2. 뒤앙의 전체론

뒤앙은 잘 알려진 것처럼 비실재론적 과학철학을 주장했다. 뒤앙(1908)은 그리스 시대로부터 갈릴레오에 이르는 서양 과학사에서 두 가지 흐름을 확인했다. 즉 플라톤, 프톨레마이오스, 벨라르미노, 오씨안더 등이 주장한 비실재론적(뒤앙의 용어로는 형식적) 접근과 아리스토텔레스, 티코 브라헤, 코페르니쿠스, 케플러, 갈릴레오에 의해 대변되는 실재론적 접근이 그것이다. 비실재론적 접근의 중심 사상은 ‘현상을 구하는 것’(to save phenomena from reality), 즉 실재를 가정하지 않고 현상을 설명할 수 있다는 것이다. 따라서 그 당시의 천체 모델들은 실재에 대한 참된 기술이 아니라 현상을 수학적으로 계산하기 위한 수단으로 생각되었다. 반면에 실재론자들은 천체의 운행에 대한 참된 형식적 기술이 있고 물리학의 기본 원리를 이용하여 그러한 기술을 선택할 수 있다고 보았다. 예를 들어, 아리스토텔레스의 경우 그러한 원리는 ‘자연스러움’(naturalness)이었고 따라서 천체를 비롯한 모든 물체는 무게에 의한 자연스러운 힘을 갖는다고 생각되었다. 물론, 아리스토텔레스의 원리는 물리학의 공준은 아니며 형이상학에 속한다. 뒤앙의 과학철학은 비실재론적 전통에 속한다. 뒤앙은 실재를 설명하는 것은 형이상학의 임무이며 물리학은 실재의 현상만을 다룬다고 생각했고, 그 결과 형이상학이 물리학의 영역에 개입하는 것을 반대했

다.4) 따라서 그는 물리학의 이론들은 실재에 관한 과학적 설명이 아니라 현상을 구하기 위해서 경험적 법칙들을 체계적으로 분류하고 표현하는 역할을 한다고 보았다.5)

뒤앙의 비실재론은 뒤앙의 과학철학을 특징짓는 기본 요소이지만 그의 과학철학으로부터 뒤앙 논제를 구성하는데 직접적으로 작용하지 않는다. 보이드(R. Boyd, 1983)가 지적했듯이, 현대의 비실재론자들은 대략 두 부류로 분류된다. 즉, 경험적 동일성을 강조하는 경험주의와 방법론의 이론의존성과 불가공약성을 강조하는 구성주의 입장이 그것이다. 이러한 두 가지 비실재론은 각기 다른 유형의 미결정성 논제를 함축한다. 그러나 뒤앙의 과학철학에는 경험적 동일성에 대한 논의가 없고, 비록 그의 이론이 이론의존성과 불가공약성에 상응하는 요소들을 지니고 있지만 그것들은 구성주의가 아니라 전체론에 기반을 두고 있다. 우리는 보이드의 목록에 미결정성 논제로서의 콰인 논제를 함축하는 콰인의 전체론을 추가할 수 있지만, 뒤앙의 비실재론을 추가할 수는 없다. 따라서 뒤앙의 경우 비실재론은 뒤앙 논제를 함축하는 전체론과 이론적으로 직접적인 관련이 없다.换言之, 뒤앙의 비실재론은 뒤앙 논제를 연역하는데 있어서 반드시 필요한 조건이 아니다. 따라서 그의 전체론에 초점을 맞추기로 하자.

뒤앙에 따르면, 이론들은 경험적으로 확립된 법칙들을 표현하는 수학적 문장들의 체계이다. 그는 과학적 이론을 다음과 같이 정의했다.

물리 이론은...실험적 법칙들을 설명하지 않으면서 그것들을 논리적으로

-
- 4) 그러나 뒤앙은 형이상학의 가능성을 부정하지는 않았다. 이에 주목하여 퍼트남은 뒤앙의 입장을 목적론적 허구주의(teleological fictionalism), 형이상학의 가능성을 부정하는 베히거(Vaihinger)의 입장을 회의론적 허구주의로 규정했다(H. Putnam, 1971: 70).
 - 5) 뒤앙은 그 이전의 비실재론자들의 현상을 구하기 위한 수단으로서의 이론 개념을 수용하면서도, 이론들은 “모든 자연 현상을 함께 구해야 한다”고 강조하였다(P. Duhem, 1908: 117). 여기서 뒤앙은 이론들에 대해 하나의 분명한 제한을 가하고 있다. 즉, 갈릴레오나 케플러의 이론이 보여주듯이, 이론들은 가능한 한 최대한의 자연 현상들을 체계적으로 분류해야 한다는 것이다. 우리는 뒤앙의 이러한 요구를 실재론자들이 강조하는 포괄적 설명력의 요구에 대응한다고 볼 수 있다.

요약하고 분류하기 위한 추상적 체계이다(P. Duhem, 1914: 7).

위의 인용문에는 실험, 법칙, 이론, 설명과 같은 핵심적 개념들이 있다. 그 개념들을 차례로 논의해 보자.

과학철학자들은 전통적으로 관찰이나 실험과 같은 경험적 방법을 통하여 과학 이론을 평가하기 위한 기준을 모색해왔다. 예를 들어, 논리실증주의자들은 오직 경험적 증거만이 그 기준이 될 수 있다는 검증원리를 제시했다. 과인은 논리 실증주의를 강하게 비난했지만 이론이 감각 경험에 기반을 두어야 한다고 주장함으로써 기본적으로 경험주의적 전통을 벗어나지 않았다. 그러나 뒤앙은 과학 실험이 단순히 현상의 관찰이 아니라 해석을 동반한 관찰이기 때문에 “실험은 이론에 의존한다”고 보았다. 뒤앙이 제시한 예를 살펴보자. 한 학생이 기체의 압축성을 알아보기 위해 온도(T)를 일정하게 유지하고 압력(p)과 체적(V)간의 관계를 조사한다고 가정해 보자. 그는 현상으로서의 압력과 체적의 변화를 관찰하고 그 현상들은 반비례 관계를 이룬다는 것을 알게 될 것이다. 그러나 그가 관찰하기를 원하는 것은 p , V 가 지시하는 구체적 대상이 아니라, 이론에 의해 구체적 대상이 연결되는 추상적인 기호로서의 p , V 의 값이다. 예를 들어, V 의 값을 측정하기 위해서는 가스통을 측정해야 하고 그러한 측정은 다시 무게와 같은 추상적 개념뿐만 아니라 수학, 기하학, 일반 역학의 가설들에 의존해야 한다. 뒤앙이 여기서 강조하는 것은 실험 상황에서 이론이 갖는 필수 불가결한 역할이다. 실험 도구의 눈금값을 읽는 것은 특정 이론에 의존하기 때문에 물리학자는 그러한 이론을 가정하지 않고서는 어떠한 실험도 할 수 없다는 것이다. 이러한 뒤앙의 주장을 실험의 이론의존성(theory-dependence of experiment)이라고 하자. 실험의 이론의존성을 뒷받침하기 위해 뒤앙은 생리학과 물리학의 차이점을 강조한다. 생리학의 경우⁶⁾, “실험자는

6) 뒤앙은 이론 체계가 기호적으로 표현되는 수리물리학을 과학의 전형으로 생각했다. 뒤앙은 당시대의 생리학이 과학의 한 분야가 되기에는 그 이론들이 아직 기호적 표현의 단계에 이르지 못했다고 평가했다. 뒤앙의 과학철학은 물리학에 관한 이론으로서 제시되었다. 그러나 본문의 예와 같은 특수한 경우를 제외하면 그의 이론은 과학 전 분야에도 적용할 수 있기 때문에 이후로는 물리학과 기타 과학과의 차이점을 무시하고 논의가 전개된다.

이론으로부터 벗어나 자유롭게 생각한다”는 단순한 규칙에 따라서 실험이 진행된다(P. Duhem, 1914:147). 반면에 물리학자들은 그러한 법칙을 따를 수 없다. 뒤앙에 따르면, 물리학에서의 실험은 이론에 의한 (현상에 관한) 해석이기 때문에, 그러한 이론을 전제하지 않은 실험은 불가능하게 된다. 실험에 의한 관찰도 관찰로 간주하면, 뒤앙이 강조한 실험의 이론의존성은 헨슨과 쿤에 의해서 주장된 관찰의 이론의존성(theory-ladenness of observation)과 마찬가지로 관찰이 이론체계에 독립적일 수 없음을 의미한다. 그러나 차이점도 있다. 실험의 이론 의존성은 현대 과학철학자들이 인정하는 보조가설의 필수 불가결성과 이론들의 전체성을 강조하고 있는 반면 (이 점은 나중에 논의된다), 관찰의 이론 의존성은 헨슨과 쿤이 했듯이 게슈탈트 전이(Gestalt-shift)를 적용한 ‘무엇으로서 봄’으로서의 관찰을 강조한다.

이제 뒤앙의 법칙 개념을 검토해 보자. 뒤앙에 따르면, 실험의 결과는 관찰 내용에 대한 추상적 (또는 기호적) 해석이고, 법칙들은 바로 그러한 해석의 결과를 기호적으로 표현한 것이다. 보일의 법칙을 예로 들어보자. 보일의 법칙은 앞에서 제시된 예에서 보여지듯이 현상에 관한 관찰과 실험, 그리고 그 결과에 대한 해석이 추상적으로 표현된 것이다. 환언하면, 체적과 압력은 추상적 대상이며, 기호적 형식, “ $p/V = 상수$ ”로 표현된다. 그렇다면 어떻게 그러한 추상적 대상(또는 개념)의 의미가 확정되는가? 뒤앙에 따르면, 이론이 법칙들을 분류해서 표현하고 추상적 대상들은 다시 법칙에 의해 표현되기 때문에 그 대상들의 의미는 궁극적으로 이론에 의해 확정된다. 이것을 법칙의 이론의존성(law-dependence of theory)이라고 하자. 법칙의 이론의존성은 다음과 같은 두 가지 중요한 점을 함축한다. 첫째, 법칙에 나타나는 개념들의 의미가 이론에 의해 확정되기 때문에 개념은 이론에 독립적인 방식으로 의미가 부여될 수 없다. 파이어아벤드가 강조했듯이, 과학 용어들의 의미불변화성(meaning invariance)이 부정된다. 둘째, 법칙이 이론에 의존하기 때문에, 특정 법칙을 수용하는 것은 경험적 증거가 아니라 이론에 의존하게 된다. 그 결과 뒤앙이 지적했듯이, 특정 법칙의 수용 여부는 그 법칙이 의존하는 이론의 수용 여부의 함수가 된다.

지금까지 우리는 뒤앙의 전체론이 함축하는 두 종류의 의존성, 즉 실험

의 이론의존성과 법칙의 이론의존성을 확인했다. 뒤앙의 과학철학을 전체론으로 만드는 것은 바로 이러한 두 가지 의존성이다. 뒤앙은 다음과 같이 과학적 실험은 일부가 아니라 전체 이론들을 전제한다고 강조한다.

실험을 수행하거나 그것을 보고하는 물리학자는 암묵적으로 전체 이론들의 정확성을 전제한다.... 그는 문제의 [실험] 명제만을 사용하는 것이 아니라, 문제가 없다고 생각되는 전체 이론들을 사용한다(P. Duhem, 1914: 183-85)

위의 인용문에 나타난 주장을 뒤앙의 전체론이라고 하자. 뒤앙은 이론들의 전체성에 대한 예로서 편광현상의 사례를 제시했다. 19세기에 뉴만(Neumann)은 빛의 진동은 편광면에 평행하다는 가설을 제시했다. 그러나 당시의 물리학자들은 그의 가설의 참을 의심했고, 위너(Wiener)는 뉴만의 가설을 검사하기 위해 실험을 수행했다. 위너는 유리판에서 45° 각도로 반사된 빛이 입사면에 수직으로 편광된 입사광과 간섭하도록 장치를 하고, 뉴만의 가설이 예측하는 결과가 나타나는가를 검사했다. 뉴만의 가설에 따르면, 반사면에 평행한 밝고 어두운 간섭띠가 교환되어 나타나야 했지만 그러한 현상은 관찰되지 않았다. 따라서 위너는 뉴만의 가설이 틀렸다고 결론을 내렸다. 뒤앙은 여기서 우리에게 위너가 실험에서 사용한 법칙과 가설들을 생각해 보라고 요구한다. 먼저 뉴만의 가설이 있었고, 그 외에 위너가 사용했던 당시에 수용된 광학의 가설들이 있었다. 뒤앙은 위너가 이러한 관련된 법칙들과 가설들, 그리고 그 밖의 많은 법칙들을 사용하여, 실험을 통하여 뉴만의 가설이 잘못임을 보였다고 보았다.⁷⁾

그러나 뒤앙의 예는 위너가 주어진 가설을 검사하는 도중에 모든 이론이나 법칙을 전제로 했다는 점을 보여 주지 않는다. 그의 예는 위너가 주 가설, 즉 뉴만의 가설과 직접적으로 관련된 가설들과 법칙만을 고려했다는 점을 보여 준다고 생각될 수 있기 때문에 뒤앙의 전체론은 좌인의 전체론

7) 위의 예에서 뒤앙은 위너가 실험에 의하여 뉴만의 가설이 잘못임을 보였다는 점을 인정한 것처럼 보인다. 즉 위너의 실험은 결정적 실험이었다고 보았다. 이러한 그의 입장은 뒤앙 논제, 특히 결정적 실험의 불가능성 논제와 모순적이다.

과 구별된다. 뒤앙은 주가설과 보조가설간의 관계뿐만 아니라 주가설과 전체 이론과의 관계도 분명하게 설명하지 않았다. 뒤앙이 가정한 관련성이 구체적으로 무엇인가? 콰인은 우리의 의문점에 대해서 그러한 관련성은 ‘신념들의 그물망’(web of beliefs)에서 발견된다고 대답했다. 뒤앙의 첫 번째 대답은 아마도 형식적 관련성일 것이다. 뒤앙은 수리물리학을 표방했기 때문에 이론들이나 법칙들을 포함한 물리학의 모든 지식이 형식 체제를 이루고 있다고 보았고, 따라서 형식 체계의 내부 요소들이 공유하는 어떤 관련성이 있다고 생각했을 것이다. 그러나 우리는 형식체계, 예를 들어 유클리드의 기하학에서의 공준, 공리, 정리간에서 발견되는 연역적 관계가 이론과 법칙간에 성립되는 분류 및 표현의 관계와 동일하다고 볼 수 없다. 뒤앙에 있어서 법칙은 귀납적으로 발견되는 것이며 따라서 이론에서 연역되는 것은 아니기 때문이다. 뒤앙의 두 번째 대답은 유기체의 관련성이다. 뒤앙은 ‘의사와 시계수선공의 비유’를 제시하면서, 물리학의 대상은 부분적으로 검사될 수 있는 시계가 아니라 전체로서 다루어져야 하는 유기체라고 주장했다(P. Duhem, 1914: 188). 물리학자는 시계수선공이 아니라 의사이다. 그러나 그의 비유는 단지 비유일 뿐 우리의 궁금증을 풀어주지는 못한다. 뒤앙의 의도와는 달리 우리는 그의 비유를 전체론을 공격하는데 사용할 수도 있다. 뒤앙은 이론들이 전체론적으로, 즉 수학적으로나 유기체적으로 관련되어 있다고 주장하지만, 그의 설명은 자신의 전체론을 입증하기에는 부족하다. 뒤앙의 전체론은 5절에서 다시 논의되기 때문에 다음 주제로 넘어가기로 하자.⁸⁾

3. 뒤앙 논제

앞 절에서 논의된 뒤앙의 전체론으로부터 뒤앙 논제를 유도해보자. 서론

8) 필자는 뒤앙의 전체론을 국소적 전체론(local holism), 콰인의 전체론을 총체적 전체론(global holism)이라고 구별하는 입장에 동의한다. 그러한 차이는 단순히 이론간의 연결 관계뿐만 아니라 이론과 경험과의 관계에 대한 설명에도 영향을 미친다는 점을 무시해서는 안 된다. 따라서 뒤앙의 전체론은 콰인의 전체론과는 달리 미결정성 논제를 함축하지 않는다.

에서 지적되었듯이 뒤앙 논제는 이론과 경험적 증거간의 관계에 관한 논제이다. 뒤앙 논제는 네 가지 소논제(sub-thesis), 즉 분리불가능성 논제, 반증불가능성 논제, 무한 경쟁가설의 논제, 그리고 결정적 실험의 불가능성 논제로 구성된 하나의 논증 형식을 지닌다. 여기서 첫 번째 세 논제들은 전제이고, 마지막 논제는 결론에 해당한다. 네 가지 소논제들을 차례로 살펴보자.⁹⁾

3.1 분리불가능성 논제

뒤앙이 주장한 것처럼 물리학의 모든 지식(P)이 이론들(H_i 와 A_i)로 구성되어 있다고 가정해 보자. 즉 $P = \{H_1, H_2, \dots, H_m, A_1, A_2, \dots, A_n\}$ (여기서 H_i 는 주가설이고 A_i 는 보조가설이다).¹⁰⁾ 앞에서 검토된 전체론으로부터 처음으로 연역되는 소논제는 다음과 같다.

이론 물리학의 개개의 가설을 독립적으로 관찰적 검사에 붙이기 위해서 물리학이 의존하는 다른 가정들로부터 분리하는 것은 터무니없는 것이다(P. Duhem, 1914: 199-200).

위의 인용문에 따르면, 이론 체계 P 에 속하는 특정 이론 H_i 는 실험을 위해 다른 이론들로부터 분리될 수 없다. 이를 분리불가능성 논제(thesis of inseparability)라고 하자.

뒤앙의 전체론은 분리불가능성 논제를 함축한다. 뒤앙의 전체론이 참이라면, 즉 모든 이론들이 형식 체계를 구성하는 방식으로 상호 관련되어 있다면, 그 이론 체계에 속하는 특정 이론을 그 부분과 관련된 모든 다른 부분들로부터 분리하는 것은 불가능할 것이다. 문제는 분리불가능성은 형식

9) 뒤앙 논제가 야기하는 문제(Duhem's problem)의 다양성에 대한 논의는 Young-Eui Rhee (2000)를 참조할 것.

10) 글리머(Glymour)와 같은 철학자들은 이론과 가설을 구분하여 사용하는데, 그 경우 이론은 가설들의 집합을 의미한다. 그러나 이 글에서는 두 용어를 구분하지 않고 사용하고, 가설 또는 이론들의 집합을 표현할 경우에는 '이론 체계'라는 용어를 사용하기로 한다.

적 연결성을 전제할 경우에만 성립한다는 점이다. 그러나 앞의 절에서 지적되었듯이 뒤앙은 “물리학 체계 또는 일반적으로 과학의 이론 체계들이 그러한 연역적 연결성을 가질 수 있는가?”라는 질문에 만족스러운 대답을 하지 못했다. 따라서 물리학의 지식 체계가 형식 체계의 일종이라고 인정하더라도, 그 체계가 갖는다고 생각되는 연결성에 관한 만족스러운 설명이 주어지지 않는다면, 뒤앙의 전체론으로부터 분리불가능성 논제가 필연적으로 도출되는 것은 아니다. 더구나 앞 절에서 보았듯이 뒤앙은 전체론을 주장하면서 위너가 실험을 통하여 뉴만의 가설이 잘못이라는 점을 밝혔다는 사실을 인정했다. 만약 분리불가능성 논제가 옳다면 뒤앙은 뉴만의 실험이 결정적 실험이었다고 말할 수 없다. 따라서, 뒤앙의 전체론은 분리불가능성 논제를 함축할 정도로 강력하지 못하다.

분리불가능성 논제는 주가설 H_1 이 실험 결과 O 를 예측하기 위해서는 적어도 하나의 보조가설 A_i 를 필요로 한다는 참인 전제 (가)로부터 출발한다.

$$(가) (H_1, A_1, A_2, \dots, A_n) \rightarrow O$$

보조가설들이 예측을 위한 필요조건이라는 점은 의심의 여지가 없다. 뒤앙의 전체론은 (가)에서 표현된 예측을 위한 보조가설의 필수불가결성을 함축한다. 문제는 뒤앙이 그러한 타당한 전제 (가), 즉 예측을 위해서 보조가설이 필요하다는 주장으로부터 의심스러운 결론 (나), 즉 특정한 가설들의 집합이 아니라 전체 집합을 이용한다는 주장으로 나아간다는 점이다.

$$(나) (H_1, \text{나머지 전체 가설의 집합}) \rightarrow O$$

뒤앙의 전체론은 (나)로 표현되며, 분리불가능성 논제를 함축하는 것은 (가)가 아니라 (나)이다. 그러나, 앞에서 이미 지적되었듯이, (가)는 참인 주장이지만 (가)로부터 (나)에로의 추리는 정당화되지 않았다.

3.2 반증불가능성 논제

추가설 H_1 이 제시하는 예측 O_1 이 실험에 의해서 거짓임이 드러났다고 가정해 보자. 이러한 변칙 사례가 발생할 경우 과학자들은 왜 그 변칙 사례가 왜 발생했는가를 조사할 것이고, 그 원인을 3.1의 (나)에서 표현된 가설들의 집합에 속하는 하나 또는 일부의 가설에 돌리게 될 것이다. 그러나 분리불가능성 논제에 따르면 추가설 H_1 을 나머지 가설로부터 분리할 수 없다. 따라서 과학자들은 그 실험 결과가 H_1 을 반증한다고 말할 수 없게 된다. 이처럼 경험적으로 주어진 증거에 의해 특정 가설을 반증할 수 없다는 주장을 반증불가능성 논제(unfalsifiability thesis)라고 하자.

소박한 반증주의자는 위의 예를 H_1 에 대한 전형적인 반증 사례로 보아야 한다고 주장할 것이다. 그에게는 위의 변칙 사례는 다음과 같이 분석된다.

- (가) $H_1 \rightarrow O_1$
- (나) O_2
- (다) $O_2 \rightarrow \neg O_1$
- (라) $\neg H_1$, 후건 부정의 규칙

(가)-(라)의 분석은 한가지 예외 조건 즉 예측하는 과정에서 보조가설이 전혀 사용되지 않았다는 조건이 충족되면 반증에 대한 올바른 설명이 될 수 있다. 그러나 뒤앙이 옳게 강조하였듯이, 거의 모든 과학적 추리는 보조가설들을 포함하고 있기 때문에 그러한 예외 조건을 허용하는 것은 과학적 추리를 분석하는데 별로 도움이 되지 않는다. 위의 상황에서 보조가설을 고려하면, 그 분석은 다음과 같이 된다 (논의의 편의상 추가설과 보조가설을 한 개씩만 고려한다.).

- (마) $(H_1, A_1) \rightarrow O_1$
- (바) O_2
- (사) $O_2 \rightarrow \neg O_1$
- (아) $\neg(H_1, A_1)$, 후건부정의 규칙
- (자) $(\neg H_1 \vee \neg A_1)$, 드 모르강 법칙

이제 (자)를 (라)와 비교해보면, H_1 과 A_1 중에서 어느 것이 변칙 사례에 관련된 가설인가를 확인하는 작업이 여전히 남아있기 때문에 반증작업이 끝나지 않았다는 점이 드러난다. 반증불가능성 논제가 의미하는 것은 변칙 사례가 발생했을 경우, 과학자들은 관련된 가설의 집합, (H_1, A_1) 에 문제가 있다는 것, 즉 $-(H, A)$ 를 알지만, 그럼에도 불구하고 분리불가능성 논제에 의하여, $-(H_1, A_1) = (-H_1 \vee -A_1)$ 으로부터 $-H_1$ 또는 $-(H_1, A_1) = (-H_1 \vee -A_1)$ 으로부터 $-A$ 를 주장할 수 없다는 점이다. 환언하면, 변칙 사례 O_2 는 가설들의 집합 $\{H_1, A_1\}$ 에 잘못된 원소가 있다는 것을 실험자에게 알려주지만, 정확히 어느 가설이 잘못된인가를 알려주지 못하므로 실험결과를 이용한 반증은 부정된다.

그렇다면 반증불가능성 논제의 관점에서 보면 변칙사례 O_2 의 의미는 무엇인가? 뒤앙은 변칙사례 O_2 는 이론 체계 (H_1, A_1) 에 대한 반증 사례라는 점을 분명히 했다. 환언하면, 실험의 단위는 개별 이론이 아니라 이론 체계라는 것이다. 여기서 우리는 뒤앙의 전체론을 다시 보게 된다. 포퍼의 반증주의나 험펠의 확증 이론에서 반증 또는 확증의 단위는 개별 가설들이다. 반면에 뒤앙은 (자)에서 나타나듯이 개별 가설들의 전체는 반증가능하지만 개별 가설은 반증이 불가능하다는 입장을 취했다. 뒤앙의 입장을 수용하더라도 우리는 물론 이론 체계의 반증을 통한 개별 가설의 반증가능성을 모색할 수 있다. 예를 들어, 포퍼는 결정적 실험을 통해서 이론 체계의 반증을 통한 개별 가설의 반증을 주장했고 (포퍼의 입장은 4절에서 다루어진다), 라우든(L. Laudan, 1977)은 전체론의 수용을 통한 문제의 가설 찾기를 주장했다. 뒤앙의 경우, 반증되는 것은 오직 이론 체계뿐이므로 '반증불가능성'이라는 명칭보다 '개별 이론의 반증불가능성'이 보다 더 적절한 명칭이지만 우리는 이러한 점에 유의하고 원래의 명칭을 사용하기로 한다.

3.3 무한 경쟁가설의 논제

무한 경쟁 가설 논제(thesis of infinite rivals)는 물리학에서 두 가설은

결코 기하학에서 발견되는 엄밀한 모순(strict contradiction) 관계를 구성하지 않는다는 생각으로부터 출발한다. 뒤앙에 따르면, 기하학의 경우 경쟁 가설 중 어느 하나의 거짓은 자동적으로 다른 가설의 참을 함축한다. 그러나, 물리학의 경우 제 3의 가설이 존재할 수 있기 때문에 한 가설의 거짓이 다른 가설의 참을 보증하지 못하는 실험적 모순(experimental contradiction)만이 가능하다. 환언하면, 기하학은 배중률(H or $\neg H$)을 따르지만 물리학은 그렇지 않다는 것이다.

뒤앙이 제시한 엄밀한 모순과 실험적 모순간의 구분은 유클리드 기하학 체계에는 적용되지만 비유클리드 기하학, 예를 들어, 리만 기하학이나 민코브스키 기하학에는 적용되지 않는다. 유클리드 기하학의 제 5공준을 H 라고 하면, ' $\neg H$ '는 적어도 두 가지가 있기 때문에 현대적인 관점에서 보면 뒤앙이 주장한 기하학적 모순은 기하학에도 적용되지 않는다. 뒤앙은 제 3의 가설의 예로서 빛의 본성에 관한 이론을 들었다. 잘 알려져 있듯이 19세기에는 빛의 본성에 대한 두 가지 경쟁 가설, 즉 입자설과 파동설이 있었고 일반적으로 그 두 가설은 엄밀한 모순을 이룬다고 인식되었다. 그러나 뒤앙은 그 경우에 제 3의 가설, 즉 맥스웰의 전자기설이 있기 때문에 엄밀한 모순은 성립하지 않는다고 지적하였다.

뒤앙은 엄밀한 모순과 실험적 모순간의 구분을 유지하면서 '제 3의 가설'의 가능성을 확장하여 물리학에서는 다음과 같이 무한한 개수의 경쟁 가설이 존재할 수 있다고 주장한다.

실험적 모순은 하나의 물리학 가설을 논란의 여지가 없는 진리로 변환하는 힘을 갖고 있지 않다. 그러기 위해서는 실험적 진리는 확정된 현상들의 집합을 다룰 수 있는 다양한 가설들을 완벽하게 매겨해야 한다. 그러나 물리학자들은 결코 자신이 모든 상상 가능한 가정들을 다 망라했는가를 확신하지 못한다(P. Duhem, 1914: 190. 필자 강조).

무한 경쟁가설의 논제는 이전의 두 소논제와는 다른 성격을 갖고 있다. 즉, 분리불가능성 논제와 반증불가능성 논제가 전체론의 귀결인 반면에 무한 경쟁가설의 논제는 전체론과는 독립적이다. 이러한 이유 때문에 무한 경쟁 가설 논제는 단독으로 다음절에서 논의될 결정적 실험의 불가능성

논제의 전제가 될 수 있다. 만약 검사 중인 가설이 무한한 개수의 경쟁 가설을 갖는다면 그리고 그러한 무한 경쟁 가설들이 대부분 현재가 아니라 미래에 제시된다면, 현실적으로 주어진 두 경쟁 가설 중 어느 하나가 실험에 의해 반증되더라도 다른 가설이 참이라고 단정할 수 없게 된다.

그러나 제3의 가설의 존재 가능성으로부터 무한한 개수의 경쟁 가설로의 추리는 정당화될 수 없다. 뒤앙의 추리는 우리에게 수학적 귀납법을 연상시킨다. 수학적 귀납법이 수학이나 논리학에서 유용한 증명 방법임에는 틀림이 없지만 그것을 물리학에 적용하는데는 무리가 있다. 우선 수학적 귀납법의 첫 번째 단계에 해당하는 제 3의 가설로서의 맥스웰의 전자기설을 살펴보자. 전자기파는 일종의 파동이기 때문에, 맥스웰의 전자기설은 제 3의 가설이 될 수 없다. 뒤앙은 어떻게 제 3의 가설이 가능한가를 구체적으로 보여 주지 못했다. 뒤앙의 추리 전략은 먼저 제3의 가설이 경험적으로 가능하다는 것을 입증하고 이어서 무한한 경쟁 가설이 논리적으로 가능하다고 주장하는 것이다. 여기서 우리는 뒤앙이 무한 경쟁가설의 논제를 주장하면서 물리적 가능성으로부터 논리적 가능성으로 관점을 전환했음을 알 수 있다. 뒤앙이 “물리학에서 제3의 가설이 가능하다”라고 말했을 때, 그 가능성은 *경험적* 가능성을 의미했지만, “물리학자는 결코 자신이 모든 상상 가능한 가정들을 다 망라했는가를 확신하지 못한다”라고 말했을 때는 *논리적* 가능성을 의미했다. 만약 뒤앙이 무한 경쟁가설의 논제를 통하여 “물리학자들은 주어진 가설에 대해 무한한 경쟁가설의 논리적 존재 가능성을 부인할 수 없다”는 점을 주장했다면 그 논제는 논리적으로 참이지만 사소하게 참이다. 그 경우 뒤앙은 경험적으로 무한한 경쟁가설의 사례가 있었거나 있거나 있을 것이라고 주장한 것이 아니라, 논리적으로 가능하다는 점만을 주장한 것이 된다. 이러한 주장에는 문제가 없다. 문제가 되는 것은 논리적으로 가능하기 때문에 과학자들이 그 가능성을 물리적으로 고려해야 한다는 주장이다. 그러나 우리는 논리적 가능성이 아니라 물리적 가능성의 문제, 즉 두 가지 경쟁하는 가설 중 어느 것을 선택해야 하는 현실적인 문제를 다루고 있다. 왜 경험과학을 하는 과학자들이 모든 논리적 가능성을 고려해야 하는가? 모든 논리적 가능성이 적절한 후보가 될 수 있는가? 키처가 올바르게 지적했듯이(P. Kitcher, 1993: 247),

우리의 배경 지식에 비추어 볼 때 특정 가설에 대해 고려할만한 가설은 오직 유한할 수밖에 없다. 더구나 과학사를 보면, 제3의 가설을 구성하는 것이 얼마나 어려운 일인가를 알게 된다. 예를 들어, 지구중심설과 태양중심설, 비(non)스핀이론과 스핀이론의 경우 오직 두 가지 경쟁 가설만이 있었다. 물론 이러한 예들에서 각각의 경우 세부적인 경쟁 가설들이 있었다는 반론이 가능하다. 그러한 반론이 성립하기 위해서는 통시적 관점이 도입되어야 한다. 예를 들어 지구중심설의 경우 코페르니쿠스 이론, 갈릴레오 이론, 뉴턴 이론이 상호 경쟁적이었다고 주장할 수 있다. 그러나, 그러한 이론들은 제안된 시기가 다를 뿐만 아니라 지구중심설이 완성되어 가는 과정에 등장한 이론들로 볼 수 있기 때문에 적절한 반론이 되지 않는다.

3.4 결정적 실험의 불가능성 논제

프란시스 베이컨이 경쟁 가설들을 결정할 수 있는 결정적 실험(crucial experiment)의 개념을 체계적으로 제안한 이후, 뒤앙의 시대뿐만 아니라 현대에서도 그러한 실험의 성립가능성 여부는 논란의 대상이다. 베이컨이 제시한 결정적 실험이 성립하기 위한 조건은 특정 현상에 대해 경쟁적 가설들이 존재하며 그것들은 상호 모순적인 예측을 한다는 것이다. 이러한 조건들을 만족시키면서 좀 더 세부적인 조건들을 부여하는 유력한 이론들이 있지만,¹¹⁾ 우리는 여기서 베이컨의 제안에 따라 다음과 같이 단순한 논리적 구조를 생각하기로 하자.

$$\begin{aligned} & \text{(가) } (H_1, A_1) \rightarrow O_1 \\ & \quad (H_2, A_2) \rightarrow O_2 \\ & \quad O_2 \rightarrow \neg O_1 \\ & \quad O_2 \\ & \quad \text{그러므로, } \neg(H_1, A_1) \text{ and } (H_2, A_2) \end{aligned}$$

11) 예를 들어, J. Aronson(1984)과 D. Papineau(1979), R. N. Giere(1988)는 필자가 여기서 제시하는 것보다 더 정교한 결정적 실험의 논리 또는 구조를 제시하고 있다. 아론슨과 파피뉴의 논리는 필자가 제시한 기본 모델과 근본적인 차이가 없으며, 기리의 모델은 객관적 확률 해석을 기반으로 한다.

우리는 이제 위에서 제시된 결정적 실험의 결론이 지금까지 논의된 소논제들에 따르면 '결정적'이지 못하다는 것을 알게 된다. 위의 결정적 실험은 여전히 변칙 사례의 설명을 위해서 H_1 과 A_1 을 결정해야 하는 문제를 남겨두고 있으며, 분리불가능성 논제에 따르면 그러한 문제는 해결 불가능하다. 설사 H_1 과 A_1 중에서 그 원인을 찾는데 성공했다고 하더라도, 무한 경쟁가설의 논제에 따라서, (H_2, A_2) 이외의 다른 경쟁 이론체계가 존재할 가능성을 무시할 수 없기 때문에 그 결론은 역시 결정적이지 못하다. 베یکن은 결정적 실험이 항상 가능하지 않다고 보는 유연한 입장을 취했다. 그러나 뒤앙은 세 가지 소논제에 근거하여 과학에서 결정적 실험은 불가능하다고 주장했다. 이러한 그의 주장을 결정적 실험의 불가능성 논제(thesis of impossibility of crucial experiment)라고 하자.

필자가 지금까지 제시한 분석에 따르면 뒤앙 논제는 네 가지 소논제로 구성된 하나의 논증이며, 결정적 실험의 불가능성 논제는 그 논증의 결론에 해당한다. 뒤앙 논제를 다룬 많은 문헌들은 뒤앙 논제가 지니는 이러한 논증적 구조를 간과하고 그 논제를 단순히 결정적 실험의 불가능성 논제 또는 그것과 다른 논제의 결합으로 보아왔다.¹²⁾ 결정적 실험의 불가능성 논제를 뒤앙 논제의 결론으로 보는 필자의 입장은 다음과 같은 뒤앙의 말에서 직접적으로 뒷받침된다.

이제 이러한 원리[전체론]을 받아들이고 그리고 물리학 실험의 역학과 논리적 내용을 추구할 때 전체론으로부터 어떤 결론이 뒤따르는가를 살펴보자(P. Duhem, 1914: 183).¹³⁾

-
- 12) 키처(Kitcher, 1993)는 예외적인 경우에 해당한다. 그는 뒤앙 논제가 분리불가능성 논제, 무한 경쟁가설의 논제, 그리고 결정적 실험의 불가능성 논제로 구성되어 있다고 봄으로써, 필자의 입장과 가장 가까운 해석을 제시했다. 그러나 키처 역시 소논제간의 논증적 관계에 대해서는 언급하지 않았다.
- 13) 본문의 인용문은 “물리학에서 결정적 실험은 불가능하다”라는 소제목이 달린 절에 들어있으며, 분리불가능성 논제를 주장하는 절 다음에 나타난다. 이러한 배치는 결코 우연적이라고 볼 수 없다.

만약 뒤앙의 전체론이 옳고 앞에서 논의된 세 소논제들이 옳다면 결정적 실험의 불가능성 논제는 그것들로부터 거의 필연적으로 도출된다. 뒤앙의 전체론은 분리불가능성 논제를 직접적으로 그리고 반증불가능성 논제를 간접적으로 함축한다. 그 두 가지 논제만으로도 충분히 결정적 실험의 불가능성 논제를 도출할 수 있다. 여기에 다시 전체론과는 독립적인 강력한 무한 경쟁가설의 논제가 더해짐으로써 결정적 실험의 불가능성 논제는 필연적으로 함축된다. 좀 더 구체적으로 소논제들 간의 논증 관계를 살펴보자. 먼저 주가설이 독립적으로 실험에 붙여질 수 없고 보조가설과 함께 실험의 단위가 되더라도, 그것들이 실험적으로 분리될 수 있기 때문에, 분리불가능성 논제만으로는 결정적 실험의 불가능성 논제를 함축할 수 없다. 따라서 분리불가능성 논제로부터 결정적 실험의 불가능성 논제를 유도하기 위해서는 반증불가능성 논제나 또는 무한 경쟁가설의 논제가 필요하다. 반면에 반증불가능성 논제는 독자적으로 결정적 실험의 불가능성 논제를 귀결할 수 있고, 무한 경쟁가설의 논제도 마찬가지이다. 지금까지의 분석에 의하면, 결정적 실험의 불가능성 논제는 두 가지 이질적인 전제, 즉 전체론적 전제(분리불가능성 논제와 반증불가능성 논제)와 무한 경쟁가설의 논제로부터 함축된다는 점이 드러났다.

이제 결정적 실험의 불가능성 논제에 대해 뒤앙이 제시한 19세기의 빛의 본성에 관한 경쟁 가설의 예를 살펴보자(P. Duhem, 1914: 186-187, 189). 뉴턴의 입자설에 따르면 빛은 미세한 입자로 구성되어 있는 반면에, 호이겐스의 파동설에 따르면 빛은 에테르 안에서 전파되는 파동으로 생각되었다. 1850년 푸코(Foucault)는 그 두 가설을 결정하기 위해서 실험을 진행했다. 그는 먼저 두 가설이 각각 다음의 예측을 한다고 보았다.

(나) 입자설 : 빛은 공기보다 물에서 빨리 전달된다.

파동설 : 빛은 물보다 공기에서 빨리 전파된다.

푸코가 행한 실험의 결과는 파동설의 예측이 참임을 보여주었다. 당시의 대부분의 학자들은 푸코의 실험이 파동설이 빛의 본성에 관한 참된 이론임을 보여준 결정적 실험이었다고 평가하였다. 그러나 푸코의 실험은 뒤앙 논제에 따르면 결정적 실험이 될 수 없다. 첫 번째 논거는 분리불가능성

논제를 논의할 때 지적된 사항으로서 실험 대상의 단위가 개별 이론이 아니라 이론 체계라는 점이다. 만약 결정적 실험에서 검사되고 있는 것이 개별 이론이 아니라 이론 체계라면, (가)에서 O_2 가 사실이더라도 H_2 가 아니라 (H_2 , A_2)가 참이라고 말해야 한다. 뒤앙은 푸코의 실험에서 실제로 검사된 것은 입자설이나 파동설이 아니라 그러한 이론들을 포함하고 있는 상위의 이론 체계, 즉 뉴턴 광학과 파동 광학이라고 보았다.

두 번째 논거는 무한 경쟁가설의 논제에 의하여 결정적 실험에서 검사되고 있는 두 가설 이외에도 무한한 경쟁가설들의 집합이 존재할 수 있다는 것이다. 이미 지적되었듯이 뒤앙은 푸코의 실험이 결정적 실험이 아닌 이유로 제 3의 가설로서의 맥스웰의 전자기설을 제시했었다. 그러나 우리는 앞에서 맥스웰의 가설은 실제로 제 3의 가설이 아니며, 경험과학의 경우 무한한 가설들의 집합이 논리적으로는 가능하지만 경험적으로 구성되기가 어렵다는 것을 지적했다.

4. 이론선택의 문제와 뒤앙의 해결책

지금까지의 논의 결과를 종합하여 우리는 이제 뒤앙 논제를 다음과 같이 하나의 문장으로 표현할 수 있다.

(가) 뒤앙 논제 : 개별 이론은 다른 이론들로부터 분리되어 독립적으로 실험의 대상이 될 수 없고 변칙 사례가 발생하더라도 실험에 의해 반증불가능하며, 더구나 추가설에 대해 무한한 경쟁 가설이 존재할 수 있기 때문에, 결정적 실험은 불가능하다.

뒤앙 논제에 의해서 야기되는 문제들을 뒤앙의 문제(Duhem's problem)라고 하자. 뒤앙의 문제란 구체적으로 무엇인가? 이 질문에 대한 일차적이고 피상적인 대답은 개별적인 소논제들이 제기하는 문제를 뒤앙의 문제라고 보는 것이다. 예를 들어, 포퍼와 그윈바움은 앞에서 지적된 방식으로 뒤앙 논제를 이해했고 그 결과 뒤앙의 문제를 반증불가능성 논제가 제기하는 문제와 동일시켰다.¹⁴⁾ 그러나 지금까지의 논의에서 드러났듯이 반증

불가능성 논제를 뒤앙 논제와 동일시하는 것은 그렇게 파악된 뒤앙의 문제를 해결할 수 있을지 모르지만, 이 글에서 파악된 뒤앙의 문제를 해결하지 못한다. 뒤앙 논제를 필자가 제시한 구조로 파악하지 않을 때 발생하는 문제점을 포퍼의 경우를 예로 들어서 살펴보자. 뒤앙의 문제에 대한 포퍼의 해결책은 다음과 같이 표현된다. (1) 뒤앙 논제는 반증불가능성 논제이다. (2) 실험의 단위는 개별 이론이 아니라 이론체계이다. (3) 이론 체계를 통한 반증을 통하여 개별 이론의 반증이 가능하다. (4) 그러한 반증을 구성하는 결정적 실험이 가능하다. (5) 결정적 실험은 두 경쟁 이론체계가 오직 하나의 가설만 다른 방식으로 구성된다(K. Popper, 1957: 132). 두 경쟁 이론체계를 S_1 , S_2 라 하고 그것들은 각각 두 이론들로 구성되어 있다고 하자. 즉 $S_1(H_1, H_2)$, $S_2(H_1, H_3)$. 포퍼가 의도하는 결정적 실험은 다음과 같이 재구성될 수 있다.

$$\begin{aligned} \text{(나)} \quad & S_1(H_1, H_2) \rightarrow O_1 \\ & S_2(H_1, H_3) \rightarrow O_2 \\ & O_2 \\ & O_2 \rightarrow O_1 \\ & -S_1(H_1, H_2) \\ & \text{그러므로, } -H_2 \end{aligned}$$

포퍼의 해결책에서 문제가 되는 부분은 “두 경쟁 이론체계가 오직 하나의 가설만 다른 방식으로 구성될 수 있다”는 주장이다. 그러나 그의 주장은 추가설과 보조가설의 구분을 도입하면 성립되지 않는다. 먼저 H_1 이 추가설이고 H_2 와 H_3 가 보조가설인 경우를 생각해 보자. 이 경우 포퍼는 분리불가능성의 논제에 마주치게 된다. 반대의 경우, 즉 H_2 와 H_3 가 추가설이고 H_1 이 보조가설 경우에는 상황은 약간 달라진다. 이 경우에는 서로 다른 두 추가설이 동일한 하나의 보조가설을 갖고 있다. 그러나 두 가설이 경쟁 가설이라는 점을 고려하면 그것들이 정확히 하나의 동일한 보조가설

14) A. Grünbaum(1960, 1963) 참조. 뒤앙 논제에 관한 고전적인 논문들은 S. Harding(1976)에 편집되어 있다. 최근의 논의는 C. Howson and P. Urbach(1993), D. Mayo(1997), P. Needham(1998)을 참조.

을 갖는다는 가정에는 무리가 있다. 두 추가설이 적어도 하나의 다른 보조가설을 갖는다고 보는 것이 더 타당하고 따라서 이 경우는 $S_1(H_2, A_1, A_2)$, $S_2(H_3, A_1, A_3)$ 로 표현되기 때문에 결정적 실험의 결과는 ‘ H_2 ’가 아니라 ‘ $S_1(H_2, A_2)$ ’이다. 따라서 여전히 분리불가능성의 논제에 부딪히게 된다. 우리는 논의의 편의상 경쟁 가설의 수를 두 가지로 제한했지만 무한 경쟁가설의 논제를 적용하면 주어진 변칙 사례의 상황은 포퍼가 의도하는 결정적 실험에 의해 설명되지 않는다. 뒤앙의 문제에 대한 포퍼의 해결책으로부터 우리는 한가지 교훈을 얻을 수 있는데, 그것은 만약 뒤앙 논제를 포퍼처럼 소논제 중의 하나 또는 일부와 동일시하여 뒤앙의 문제를 해결하려는 시도는 성공할 수 없다는 점이다.

이제 뒤앙의 문제에 대한 뒤앙 자신의 해결책을 살펴보자. 뒤앙에 따르면 특정 이론체계의 예측이 실험적으로 잘못임이 드러났을 경우, 즉 ‘ $S_i(H_i, H_2) \rightarrow O_i$ ’과 ‘ O_i ’이 실험적으로 확인되었을 때, 과학자들이 그 원인을 찾는데 어떤 절대적인 원리가 있을 수 없다(P. Duhem, 1914:216). 여기서 절대적 원리는 기하학이나 논리학의 공준과 같이 보편적으로 적용되는 원리를 의미하기 때문에, 뒤앙이 주장하는 원리는 ‘비보편적 원리’일 것이다. 그러한 비절대적이고 비보편적인 원리는 주관적인 의미로 이해될 수도 있지만 이러한 해석은 뒤앙의 의도와 모순된다. 필자가 보기에 그것은 논리적이거나 주관적 관점이 아니라 합리적인 관점에서 이해되어야 한다. 환언하면, 뒤앙은 변칙사례에 직면했을 때 과학자들은 경쟁 가설을 결정하는 비논리적이지만 합리적인 원리 또는 절차가 있다고 믿었다. 우리는 앞에서 무한 경쟁가설의 논제가 물리적 가능성이 아니라 논리적 가능성에 의존함으로써 논리적 관점에서 제기되었음을 보았다. 그러나 뒤앙은 그러한 논리적 관점이 가져올 결과, 즉 결정적 실험의 불가능성이 비합리성으로 이해되는 것을 경계했다.

뒤앙이 주장한 원리에 대한 필자의 해석은 뒤앙의 문제에 대한 그 자신의 해결책을 살펴보면 정당화된다. 뒤앙은 해결책으로서 두 가지 방식을 제안했다. 첫 번째 방식은 보조가설을 수정하고 추가설은 유지하는 소심한 방식(timid way)이고 두 번째 방식은 이와 반대로 추가설을 수정하고 보조가설을 유지하는 용감한 방식(bold way)이다. 여기서 뒤앙은 변칙사례를

해결하는 방식은 그 원인을 하나의 가설에 돌리는 것, 즉 책임을 국소화하는(localizing blame) 것이라고 보고 있다. 그러나 뒤앙의 문제에 대한 그의 해결책은 지금까지 논의된 뒤앙 논제의 구조를 생각해보면 불충분할 뿐만 아니라 부적절한 대응책이다. 우선 뒤앙은 '-A and H'(소심한 방식)와 '-H and A'(용감한 방식)만을 고려하지만 더 용감한 방식 '-H and -A'도 있기 때문에 불충분하다. 이 글에서는 다루어지지 않지만 뒤앙의 문제에 대한 대부분의 해결책들은 뒤앙이 제시한 두 가지 방식에서 크게 벗어나지 않는다. 예를 들어, 도링(Dorling)과 헬만(Hellman)이 제시한 베이즈적 해결책이나 마요(Mayo)의 통계적 이론은 전적으로 '-A and H'만을 고려한다.¹⁵⁾ 다른 한편으로 뒤앙의 해결책을 포함한 그러한 방식 모두 분리 불가능성 논제를 무시하고 있기 때문에 부적절하다.

뒤앙이 제시한 그 두 가지 방식은 어떻게 선택되는가? 이에 대한 뒤앙의 대답은 비논리적이지만 합리적 개념인 '좋은 분별력'(bon sense)에 기반을 두고 있다. 즉, 좋은 분별력을 지닌 과학자들은 두 가지 방식 중 옳은 것을 선택할 수 있다는 것이다. 뒤앙은 '좋은 분별력'이란 개념이 애매하고 모호하다는 점을 인정하지만, 그것은 기하학적 이성이라 아니라 '사리에 맞음'(fitness)을 구비한 직관적 이성이라는 점을 강조한다(P. Duhem, 1914: 217). 그러나 뒤앙이 말하는 직관적 이성은 때론 좋은 분별력뿐만 아니라 배경 지식으로부터 나온 분별력, 초논리적 이성, 초합리적 이성 등을 의미할 수도 있다. 최근 마틴은 뒤앙의 좋은 분별력 개념은 파스칼의 영향을 받은 것이며 논리적 엄밀함과 대비되는 물리학에 대한 역사적 접근에 기반을 둔 직관이라고 해석한다. 그에 따르면, 좋은 분별력은 "과학 자체에서는 사용되지는 않지만 과학에 관한 논의에서 사용되는 원리라는 의미에서 메타 원리이다."(R. Martin, 1991: 81) 마틴의 해석은 뒤앙이 파스칼로부터 많은 지적 영향을 받았다는 전제를 갖고 있으므로, 만약 그의 해석이 옳다면 우리는 뒤앙 논제를 해석할 때 지적 전통, 즉 비경험적이면서 동시에 직관적이고 논리적인 전통을 염두에 두어야 할 것이다. 우리는 뒤앙 논

15) J. Doring(1979), G. Hellman(1997), D. Mayo(1996, 1997). 뒤앙의 문제에 대한 도링과 헬만의 베이즈적 해결책이 지닌 문제점에 대한 논의는 필자(2000)를 참조

제의 논리적 구조와 뒤앙의 문제에 대한 그의 해결책을 다루면서 그러한 비경험적, 직관적, 논리적 요소들이 합리성과 융합할 수 있는 길을 보았다.

우리는 지금까지 “이론들이 어떻게 선택되는가?”라는 일반적인 문제에 대한 뒤앙의 대답을 검토했다. 그의 대답은 비논리적이지만 합리적인 기준에 의해서 이론들이 선택된다는 것이었다. 일반적으로 알려져 있듯이, 뒤앙은 결코 이론 선택의 문제가 합리적인 방식으로 해결 불가능하다고 주장하지 않았다. 그러한 오해는 뒤앙 논제의 결론, 즉 결정적 실험의 불가능성 논제를 지나치게 강조하는데서 나타난다. 결정적 실험의 불가능성 논제에 따르면, 경쟁하는 이론들을 결정적으로 판가름할 수 있는 실험은 불가능하다. 그러나 좋은 분별력에 근거를 둔 뒤앙의 해결책을 논의하면서 우리는 결정적 실험의 불가능성 논제가 이론 선택의 문제에 대한 뒤앙의 최종적 대답이 아니라는 것을 보았다. 좋은 분별력에 기반을 둔 뒤앙의 해결책은 이론 선택의 문제에 대한 대답인 동시에 결정적 실험의 불가능성 논제에 대한 대답이기도 하다. “결정적 실험이 불가능하다면 이론들이 어떤 방식으로 선택되는가?”라는 보다 구체적인 질문이 성립하기 위해서는, 먼저 그 전건이 성립해야 한다. 이러한 맥락에서 뒤앙 논제는 그 전건이 성립함을 뒷받침하는 역할을 하며, 뒤앙의 해결책은 바로 그 질문에 대한 대답이다. 뒤앙 논제와 뒤앙의 해결책을 위에서 제시된 구체적인 맥락 내에서 이해할 때, 우리는 뒤앙 논제를 제기한 뒤앙의 원래 의도를 살릴 수 있을 뿐만 아니라 그 두 가지간의 관계를 만족스럽게 설명할 수 있다. 그 맥락을 떠나서 뒤앙 논제를 논의하는 것, 환언하면 뒤앙의 해결책을 고려하지 않고 뒤앙 논제를 논의하는 것은 필자가 서론에서 지적한 오해들을 야기한다. 이러한 결과로부터 우리는 필자의 입장이 함축하는 한가지 중요한 사실을 알 수 있다. 다음의 절에서 보다 더 구체적인 논거가 제시되겠지만, 뒤앙 논제는 적어도 경험적 동일성에 기반을 둔 미결정성 논제는 아니다.

5. 과인 논제와 미결정성 논제

이제 뒤앙 논제와 동일시되고 있는 미결정성 논제들을 검토해보기로 하

자. 미결정성 논제를 체계적으로 분류하고 논의하는 것은 이 글의 의도와 범위를 벗어나기 때문에, 필자는 지금까지의 논의를 바탕으로 “뒤앙 논제는 대표적인 미결정성 논제들과 구별되어야 한다”는 입장을 뒷받침하는 선에서 그 동안 뒤앙 논제와 동일시되어온 콰인 논제를 중점적으로 비교 검토할 것이다.

우리의 관심을 끄는 미결정성 논제는 대체로 다음과 같은 세 가지 배경으로부터 주장되었다. 첫 번째 유형의 미결정성 논제는 전체론을 배경으로 한다. 콰인은 두 종류의 미결정성 논제를 제시했는데, 일반적으로 콰인 논제라고 불리는 미결정성 논제가 여기에 속한다. 콰인의 전체론은 다음과 같이 요약될 수 있다. (1) 과학 지식을 표현하는 문장들은 상호 연결되어 하나의 그물망을 형성한다. (2) 그러한 망에서 문장들의 집합으로서 이론들은 관찰 결과를 함축한다. (3) 따라서 확증과 반확증(infirmation)의 단위는 개별 문장이 아니라 문장들의 전체이다 (W. V. Quine, 1953: 41, 1975: 313). 이렇게 요약된 콰인의 전체론은 뒤앙의 전체론과 큰 차이가 없는 것처럼 보이지만 사실은 그렇지 않다. 첫째, 콰인 자신도 인정했듯이(W. V. Quine, 1986: 619), 뒤앙의 전체론은 콰인의 전체론보다 더 온건하다. 무엇보다도 뒤앙의 전체론은 물리학이라는 단일 체계를 겨냥하여 제시되었지만 콰인의 전체론은 모든 과학의 영역에 적용된다. 그 결과, 콰인이 말하는 지식의 총체성(totality of knowledge)은 뒤앙의 전체론에서는 성립하지 않는다. 환언하면, 두 종류의 전체론이 적용되는 범위가 다르다. 이러한 적용 범위의 차이점을 강조하기 위해서 다음과 같이 그 각각을 국소적 전체론(local holism)과 총체적 전체론(global holism)이라고 하자. 이제 변칙 사례가 발생했다고 가정해보자. 두 종류의 전체론에 따르면, 이론들의 수정이 뒤따를 것이다. 여기서 우리의 관심은 어디에서 어느 정도 수정이 가해져야 하는가이다. 쉽게 예상할 수 있듯이, 국소적 전체론에 따르면, 그 수정은 지식의 총체성 중 일부, 즉 물리학의 가설들과 해당 이론을 검사하는데 필요한 관련 이론들의 집합에서 이루어질 것이다. 반면에, 총체적 전체론에 따르면 지식의 총체성 어디에서든지 수정은 가해질 수 있다. 바로 이러한 이유로 후자는 전자보다 더 과격한 전체론이다.

두 번째 차이점은 관찰의 이론의존성에 관한 태도에서 발생한다. 2절에

서 논의된 것처럼 뒤앙은 실험과 법칙의 이론의존성을 주장했다. 뒤앙은 하위 차원의 관찰적 믿음은 정상적인 관찰 조건이 충족되었다는 배경 지식이 주어지면 항상 참으로 간주되어야 한다고 보았다. 그러나 콰인의 경우 하위 차원의 관찰은 그러한 확실성을 갖기 않는다. “저것은 토끼이다”와 같은 관찰 문장은 경우에 따라서 참일 수도 있고 그렇지 않을 수도 있다. 관찰이 정상적인 조건에서 이루어졌다는 배경지식이 주어지더라도 우리는 특정 관찰적 믿음을 거부하고 다른 믿음을 유지할 수도 있다. 따라서 콰인에게 있어서 관찰은 다분히 주관적인 성격을 갖게 된다.¹⁶⁾ 위에서 논의된 총체적 전체론의 과격성과 관찰의 주관성이 결합하면 이론을 경험적 증거에 의해 확증하거나 반증하기는 어려운 것이고 결과적으로 미결정성 논제가 성립하게 된다. 지금까지의 논의를 종합해보면 콰인 논제는 3절에서 파악된 뒤앙 논제를 구성하는 소논제들 중 분리불가능성 논제와 반증불가능성 논제를 함축한다. 그러나 콰인 논제는 무한 경쟁가설의 논제를 전제하지 않고서도 미결정성을 함축한다는 점에서 뒤앙 논제보다 강력하다. 따라서 뒤앙 논제를 콰인 논제와 동일시하여 ‘뒤앙-콰인 논제’로 표현하는 것은 정당화될 수 없다. 그러한 표현이 정당하기 위해서는 튜링-처취 논제(Turing-Church thesis)의 경우와 같이 뒤앙 논제와 콰인 논제가 ‘정확히 동일한 내용’을 서로 다른 방식으로 표현한다는 점이 보여져야 한다. 뒤앙 논제와 콰인 논제가 전체론에 근거를 두고 있다는 점은 사실이다. 그러나 위에서 지적되었듯이 해당 논제들은 전체론의 적용 범위와 관찰의 역할에 대해 중요한 차이점들을 갖고 있기 때문에 동일한 전체론에 근거를 두고 있다고 말하기 어렵다. 이는 뒤앙 논제와 콰인 논제는 동일한 경험적 내용을 갖지 않는다는 점을 보여준다. 콰인 논제는 분명히 미결정성 논제중의 하나이다. 그러나, 4절에서의 필자의 제안, 즉 뒤앙 논제는 이론선택의 문제에 대한 뒤앙의 해결책과 함께 이해되어야 한다는 주장이 옳다면, 뒤앙 논제는 콰인 논제와는 달리 미결정성 논제로 볼 수 없다.¹⁷⁾

16) 콰인은 그러한 주관성을 극복하기 위해 비교적 최근 관찰 문장에 대한 두 가지 조건, 즉 대응 조건과 간주관성 조건을 제시했다(W. V. Quine, 1990: 3). 그러한 규범적 조건을 지닌 자연화된 인식론에 따르면, 관찰은 이론 선택에 대한 증거를 제시할 수 있기 때문에 콰인 논제가 성립되기 어렵다.

두 번째 유형의 미결정성 논제는 경험적 동일성을 주요 논거로 갖는다. 두 이론이 관찰 가능한 현상에 대해 동일한 예측을 하는 경우 그것들은 경험적으로 동일하다고 하자. 다시 관찰언어와 이론언어간의 구분을 도입해보자. 이제 경험적으로 동일한 두 이론이 서로 다른 이론적 대상들을 가정하는 경우 그 두 이론은 분명히 서로 다른 이론들이지만 경험적으로 결정하는 것은 불가능하다. 이러한 유형의 미결정성 논제는 확인에 의해 논의되었고(W. V. Quine, 1975), 실재론 논쟁 과정 중 특히 반 프라센에 의해 활발하게 논의되었다(Van Fraassen, 1980). 그러나 앞의 절에서 드러났듯이 뒤앙은 경험적 동일성이나 관찰언어와 이론언어간의 구분을 전혀 고려하지 않았기 때문에, 경험적 동일성에 기반을 둔 미결정성 논제는 뒤앙 논제와 전혀 관계가 없다.

세 번째 유형의 미결정성 논제는 구성주의와 관련된다. 구성주의의 요점은 이론들은 경험적인 증거에 의해 선택되거나 확증 또는 반증되는 것이 아니라 경험 외적인 사회적 요소들에 의해 결정된다는 것이다. 파라다임 개념에 기반을 둔 쿤의 과학혁명 이론은 이러한 유형의 미결정성 논제를 함축하며, 흔히 사회 구성주의로 분류되는 다양한 지적 전통들, 예를 들어 에든버러 학파(Edinburgh school)와 칼 만하임(Karl Mannheim)의 지식사회학 학파도 마찬가지이다. 뒤앙 논제가 구성주의에 기반을 둔 미결정성 논제와 무관하다는 점은 분명하다. 세 번째 유형의 미결정성 논제는 두 번째 유형의 논제와 마찬가지로 이론적 배경뿐만 아니라 경험적 내용에서 뒤앙 논제의 경우와 다르기 때문에 그들을 뒤앙 논제와 동일시하는 것은 정당화될 수 없다. 설사 우리가 뒤앙 논제를 좁은 의미로, 즉 뒤앙의 해결책을 고려하지 않고 해석하더라도, 결론이 같다고 해서 해당 논제들이 동일한 내용을 갖는다고 볼 수 없기 때문에, 뒤앙 논제는 그 두 유형의 논제들과 구별되어야 한다.

우리는 무한 경쟁가설의 논제를 논의할 때 그것이 물리적 관점이 아니

17) 두 논제간의 차이점은 이 글에서 다루어지지 않은 다음과 같은 차이점들을 고려하면 더욱 분명해질 것이다. (가) 뒤앙의 목적론적 허구주의와 확인의 프라그마틱한 실재론, (나) 과학에로의 형이상학의 개입에 대한 뒤앙의 반대와 확인의 인정.

라 논리적 관점에서 제기되었다는 점을 알았다. 이러한 사실 때문에 뒤앙 논제는, 기리가 제안했듯이, *논리적 미결정성 논제*의 일종으로 볼 수도 있을 것이다. 기리는 미결정성 논제를 논리적 미결정성과 귀납적 미결정성으로 구분하고, 전자는 논리적으로 사소하게 참이며 과학철학자들에게 의미가 있는 것은 후자라고 보았다(R. Giere, 1999: 240). 그러나 설사 뒤앙 논제를 논리적 미결정성 논제로 보더라도, 좌인 논제나 위에서 간략하게 다루어진 미결정성 논제들은 기리의 구분에서 귀납적 미결정성 논제로 분류되기 때문에 여전히 뒤앙 논제는 다른 논제들과 구분된다.

6. 결론

필자는 지금까지 뒤앙 논제가 이론 선택에 관한 일반적인 문제에 관한 논제라는 입장에서 그 논제를 다루어왔다. 필자는 이 글에서 두 가지 주장을 하였다. 먼저 뒤앙 논제는 분리불가능성 논제, 반증불가능성 논제, 무한 경쟁가설의 논제를 전제로 하고 결정적 실험의 불가능성 논제를 결론으로 갖는 하나의 논증으로 제시되었다. 필자가 제시한 뒤앙 논제의 논리적 구조가 타당하다면, 뒤앙 논제는 총체적 전체론에 기반을 둔 좌인 논제와 구별된다. 뒤앙 논제는 또한 '좋은 분별력' 개념에 기반을 둔 뒤앙의 해결책과 연관하여 이해되어야 한다고 주장되었다. 두 번째 주장은 이론 선택의 문제에 관한 뒤앙 자신의 태도를 반영할 뿐만 아니라 뒤앙 논제와 그의 해결책간의 관계를 만족스럽게 설명한다는 점에서 정당화된다. 이러한 두 가지 주장으로부터 뒤앙 논제는 미결정성 논제로서 해석될 수 없음이 드러났다. 이 점을 분명히 하기 위해 필자는 대표적인 미결정성 논제들을 세 가지 유형으로 분류하였다. 먼저 뒤앙 논제는 국소적/총체적 전체론간의 구분에 의해 후자에 기반을 둔 좌인 논제로부터 구별되었다. 뒤앙 논제는 또한 경험적 동일성과 구성주의에 기반을 둔 미결정성 논제들로부터 이론적 배경과 경험적 내용을 고려함으로써 구별되었다.

참고문헌

- 이영의, 2000. “베이즈주의자들은 어떻게 뒤앙의 문제를 해결해야 하는가?” 이초식 외, 『귀납논리와 과학철학』, 철학과현실사, 359-94.
- Aronson, J. L. 1984. *A Realist Philosophy of Science*. St. Martin's Press.
- Boyd, R. 1983. "On the Current Status of Scientific Realism", *Erkenntnis* 19, 45-90.
- Cushing, J. T. 1998. *Philosophical Concepts in Physics: The Historical Relations between Philosophy and Scientific Theories*. Cambridge University Press.
- Dorling, J. 1979. "Bayesian Personalism, The Methodology of Scientific Research Programmes, and Duhem's Problem", *Studies in History and Philosophy of Science* 10, 177-187.
- Duhem, P. 1914[1954]. *The Aim and Structure of Physical Theory*, Princeton University Press.
- Duhem, P. 1908[1969]. *To Save the Phenomena: An Essay on the Idea of Physical Theory from Plato to Galileo*. University of Chicago Press.
- Giere, R. N. 1988. *Explaining Science: A Cognitive Approach*. University of Chicago Press.
- Giere, R. N. 1999. *Science without Laws*, University of Chicago Press.
- Grünbaum, A. 1960. "The Duhemian Argument", *Philosophy of Science* 27, 75- 87
- Grünbaum, A. 1963. "The Falsity of Theories: Total or Partial? A Contemporary Evaluation of the Duhem-Quine Thesis," in R. S. Cohen ed. *A Portrait of Twenty-Five Years*. D. Reidel, 1-18.
- Harding, S. ed. 1976. *Can Theories be Refuted?: Essays on the Duhem-Quine Thesis*. D. Reidel.
- Hellman, G. 1997. "Bayes and Beyond", *Philosophy of Science* 64, 191-221.
- Hesse, M. 1980. *Revolutions and Reconstructions in the Philosophy of Science*. Indiana University Press.

- Howson, C. and Urbach, P. 1993. *Scientific Reasoning: The Bayesian Approach*. 2nd edition. Open Court
- Kitcher, P. 1993. *The Advancement of Science*. Oxford University Press.
- Lakatos, I.(1970). "Falsification and the Methodology of Scientific Research Programmes," in *The Methodology of Scientific Research Programmes: Philosophical Papers*, vol. 1. Cambridge University Press, 8-101.
- Laudan, L. 1965. "Grünbaum on the Duhemian Problem", *Philosophy of Science* 32, 295-99.
- Laudan. L. 1977. *Progress and Its Problems: Toward a Theory of Scientific Growth*. University of California Press.
- Losee, J. 1993. *A Historical Introduction to the Philosophy of Science*, 3rd ed. Oxford University Press.
- Martin, R. N. D. 1991. *Piere Duhem: Philosophy and History in the Work of A Believing Physicist*. Open Court.
- Mayo, D. G. 1996. *Error and the Growth of Experimental Knowledge*. University of Chicago Press.
- Mayo, D. G. 1997. "Duhem's Problem, the Bayesian Way, and Error Statistics, or Whats Belief Got to Do with It?", *Philosophy of Science* 64, 222- 244.
- Needham. P. 1998. "Duhem's Physicalism", *Studies in the History and the Philosophy of Science* 29A, 33-62.
- Papineau, D. 1979. *Theory and Meaning*. Oxford University Press.
- Popper, K.1957. *The Poverty of Historicism*. New York: Harper & Row.
- Putnam, H. 1971. *Philosophy of Logic*. Harper & Row.
- Quine, W. V. 1953. *From a Logical Point of View*. Harvard University Press.
- Quine, W. V. 1975. "On Empirically Equivalent Systems of the World", *Erkenntnis* 9, 313-28.
- Quine, W. V. 1986. "Reply to Jules Vuillemin", in *The Philosophy of W.*

- V. Quine, ed. by L. E. Hahn and P. A. Schilpp. Open Court, 619-622.
- Quine, W. V. 1990. *Pursuit of Truth*. Harvard University Press.
- Rhee, Young-Eui. 2000. *A Solution of Duhem's Problem on the Basis of the Logic of a Crucial Experiment*, Ph. D. Dissertation, State University of New York at Binghamton.
- Van Fraassen, B. 1980. *The Scientific Image*. Oxford University Press.
- Vuillemin, J. 1986. "On Duhem's and Quine's Theses", in *The Philosophy of W. V. Quine*, ed. by L. E. Hahn and P. A. Schilpp. Open Court, 595-618.

【부 록】

ARTICLE ABSTRACTS

Logical Structure of Duhem's Thesis

Rhee Young-Eui

Duhem's thesis is a necessary consequence from his holism that every component of a theory, i. e., main and auxiliary hypotheses, is connected in an axiomatic way such that any single main hypothesis cannot be experimentally tested in isolation from others. Traditionally, Duhem's thesis has been identified with the Duhem-Quine thesis and the underdetermination thesis. But, the interpretation cannot be justified since there are fundamental differences between them. Hence, it is imperative to give a right interpretation of Duhem's thesis.

I, first, explicate the logical structure of Duhem's thesis such that it turns out to consist of four sub-theses - inseparability thesis, unfalsifiability thesis, thesis of infinite rivals, and undecidability thesis - which make an argument collectively where the last one is its conclusion and the others are premises. It is shown that Duhem's thesis is oriented from a logical, not inductive, point of view, so the thesis ought not to be thought of as the inductive underdetermination thesis.

Secondly, I examine a problem caused by Duhem's thesis, the case of anomaly. Popper's solution with the notion of crucial experiment is examined as an inappropriate response occurring when we partially interpret Duhem's thesis. Then, it follows that Duhem's solution, which makes use of two ways, timid way and bold way, depends upon the

notion of 'bon sense' which can be thought of as a not-logical but rational reason. Accordingly, it turns out that Duhem believed that there was certain rational way which could decide the issues between competing hypotheses. This shows why Duhem's thesis has to be distinguished from Quine's thesis which comes from his holism and the underdetermination thesis which makes use of empirical equivalence.