

## 과학은 베이즈주의 추론 기계인가?:

『베이즈주의』의 여정에 대한 물음<sup>†</sup>

천 현 득<sup>‡</sup>

최근 출간된 이영의 교수의 『베이즈주의: 합리성으로부터 객관성으로의 여정』은 과학적 합리성과 객관성을 둘러싼 여러 철학적 논쟁들을 베이즈주의 관점에서 세밀하게 검토하고 있다. 이 책은 주도적인 과학방법론으로 간주되고 있는 베이즈주의의 현재를 점검하고 앞으로의 방향을 조망해보는 포괄적인 연구로서 의미가 깊다. 뿐만 아니라, 베이즈주의 과학철학은 합리성이 아니라 객관성을 핵심 원리로 삼아야한다는 새로운 주장을 내세우고 있다. 이 글에서 나는 저자가 합리성 문제와 객관성 문제를 제기하는 방식과 그에 대한 저자의 해결책을 비판적으로 검토하고, 베이즈주의가 객관성을 확보하기 위해 가치를 어떻게 수용할 수 있는지 고민해야한다고 주장한다.

【주요어】 가치, 객관성, 베이즈주의, 이영의, 사회인식론, 합리성

<sup>†</sup> 이 논문은 2007년 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임. (NRF-2007-361-AL0015)

<sup>‡</sup> 이화여자대학교 이화인문과학원, hdcheon@gmail.com.

## 1. 들어가기

이영의 교수의 『베이지주의: 합리성으로부터 객관성으로의 여정』(이하 『베이지주의』로 줄임)<sup>1)</sup>은 저자가 지난 15년 동안 과학방법론과 관련해 연구해온 결과물을 집약해 묶어낸 역작이다(이영의 2001; 이영의 2015). 과학적 추론, 입증, 의사결정에 대한 베이지주의 접근이 과학철학의 핵심 방법론으로 자리 잡은 상황에서 국내 저자가 베이지주의에 관한 포괄적인 단행본을 출판한 사실은 의미가 매우 깊다. 『베이지주의』는 베이지주의 관점에서 입증과 증거, 실험, 엄격 시험, 확률과 인과 등을 탐구해왔던 저자 자신의 논의들을 단순히 요약하고 정리하는 데서 머물지 않고, 베이지주의 과학철학에 가해진 비판들을 검토하고 대응함으로써, 베이지주의가 한 걸음 더 나아가도록 노력을 기울이고 있다. 따라서 저자의 노력에 대한 비판적인 검토는 과학방법론 논의의 현 상황을 점검해보고 미래를 조망해보는 데 유익할 것이다. 이 글은 『베이지주의』에서 개진된 몇몇 주장들을 비판적으로 논의하고, 그럼으로써 합리성으로부터 객관성을 향해 떠난 저자의 여정이 마침내 도달한 곳은 과연 어디인지 묻고자 한다.

우선 책의 부제인 “합리성으로부터 객관성으로의 여정”은 독자의 눈길을 끈다. 사실 이 부제는 베이지주의의 일차적 덕목이 합리성이 아니라 객관성에 있다는 저자의 핵심 주장을 잘 반영하고 있다(“머리말”, p. xi). 책은 모두 3부로 이루어져 있는데, 1부에서 베이지주의의 기본틀과 주관적 베이지주의의 합리성을 설명하고, 2부에서 베이지주의의 합리성에 대한 도전과 객관성에 대한 도전들을 소개하며, 3부에서는 “합리성의 문제들을 베이지주의 이론적 틀 안에서 해결함으로써 객관성을 확보할 방안을 제시한다”(p. xiii). 이를 위해 “확률을 객관적으로 해석할 방안”과 “개인적 차원을 넘어 사회적 차원에서 신념도의 변화를 다룰 방안”을 다룰 것을 약속한다(p. xiii). 따라서 저자의 약속이 얼마나 실현되었는지, 즉 과학의 합리성과 객관성에 대한 도전들에 대

1) 이하의 본문에서 따로 문헌을 밝히지 않고 쪽수만 표기한 경우, 이 책의 쪽수를 가리킨다.

해 저자가 베이즈주의의 이론틀 내에서 충분히 응답했는지 살펴볼 필요가 있다.

## 2. 합리성에 대한 도전

베이즈주의는 “과학적 추리와 방법론에 대해 매우 엄밀한 분석”(p. 241)을 제공한다는 미덕에도 불구하고, 다양한 도전을 받아왔다. 저자에 따르면, 통상 이해되는 베이즈주의는 일련의 “합리성 원리”에 기초한다. 확률에 대한 주관적 해석, 신념 체계가 확률 공리를 준수해야 한다는 규정, 그리고 증거에 의한 믿음의 갱신이 그 핵심 원리를 이룬다. 책의 저자는 베이즈주의의 핵심을 이루는 합리성 원리에 가해진 여러 심각한 도전에 대해 세부적인 논의를 전개하는데(2부 4장), 필자가 보기에 도전의 성격 규정과 이에 대한 저자의 대응 방식은 논란의 여지가 있다.

베이즈주의의 합리성 원리에 대한 여러 비판들은 공통적으로 인간이 (그리고 과학자도) 통상 베이즈주의가 말하는 합리성의 원리를 따라 추론하거나 행동하지 않는다고 지적한다. 카너먼과 트버스키가 제창한 “어림법과 편향(heuristics and bias)” 프로그램은 인간이 체계적인 인지적 편향들에 노출되어 있음을 보여주는 다양한 경험적 증거들을 축적했다(Tversky & Kahneman 1977; Kahneman et al. 1982). 인간은 논리 규칙이나 확률 공리를 따르기보다는 대표성이나 가용성 등 어림법을 사용하며, 이에 따라 기저율 무시 오류, 결합 오류, 도박꾼의 오류 등을 저지른다.

합리성 원리에 대한 이런 비판에 대해 저자가 취하는 태도는 무엇인가? (1) 이상화된 합리성이 아니라 제한된 합리성을 수용하는 방법과 (2) 베이즈주의를 서술적 차원이 아니라 이상화된 규범적 차원의 논의로 한정하는 방법 등 최소한 두 가지 가능성이 언급되고 있지만, 어떤 것이 자신의 입장인지 분명히 드러나지 않는다. 게다가, 두 대안 모두 부담이 없지 않다. 두 번째 가능성은 다소 자연주의적 태도를 보여 온

저자의 여러 논의들과 일관적이지 않아 보이며(예: 이영의 2002; 2003; 2004), 첫 번째 대안처럼 제한된 합리성을 수용하는 전략에는 어떻게 베이즈주의 틀 안에서 제한된 합리성이 가능한지 추가적인 해명이 뒤 따라야한다.

일상적 상황에서 사람들이 베이즈주의 규칙을 따라 추론하지 않는다는 연구 결과는 과학자들도 베이즈주의 추론을 따르지 않는다는 주장으로 이끈다. 과학철학자 기어리는 과학자들의 이론 선택 과정을 베이즈주의적 최적화로 간주하는 접근 대신, 이론 선택에 대한 충족 모형을 대안으로 제시한다(Giere 1988). 이 모형에 따르면, 과학자들은 극대화 추구가 아니라 만족스런 선택지를 찾는 충족자이다. 저자는 충족 모형에 대한 특별한 비판을 제시하지 않고, 베이즈주의 의사결정 이론은 규범적인 반면, 기어리의 이론은 기술적이기 때문에 둘은 차별화된다고 주장한다. 그러나 기술적/규범적 구분을 통해 두 이론의 거리를 벌려놓는 전략은 위태롭다. 자연화된 과학철학의 옹호자로서 기어리가 과학자들의 의사결정 과정을 서술하는데 관심이 있다는 점에는 의문의 여지가 없다. 그러나 기어리는 자연화된 과학철학의 작업이 단지 서술 차원에 머무르지 않으며, 도구적 합리성을 통해 규범적 차원에 닿아 있음을 주장한 바 있다(Giere 1989). 기어리의 충족 모형이 단지 서술 차원에 머무르지 않는다면, 이론 선택에 관한 베이즈주의 모형과 충족 모형을 단순히 규범 대 기술의 구분으로 특징짓는 것은 성급하다. 게다가, 베이즈주의는 단지 규범적 차원의 이론인가 하는 점도 논란거리이다.<sup>2)</sup> 베이즈주의가 과학활동이 실제로 합리적이고 또한 과학지식이 실제로 객관적임을 보이는 데에는 아무런 관심이 없다고 생각하기는 어렵다.

---

2) 트버스키와 카너먼의 비판에 대한 저자의 대응을 논의할 때 사실상 동일한 논점이 제기되었다.

### 3. 진화심리학과 제한된 합리성

트버스키와 카너먼의 경험 연구가 인간의 비합리성을 증명한 것은 아니다. 기저렌처와 진화심리학자들은 트버스키와 카너먼이 보여준 편향 가운데 일부는 확률 정보를 제시하는 방식이 잘못되었기 때문에 나타난 현상이라고 주장한다. 즉, 확률 정보를 0과 1 사이의 실수(예: 0.5)로 주는 대신, 자연 빈도(예: 100명 중 50명)로 제시했다면 편향은 줄어들 것이라고 지적했고, 이를 뒷받침하는 실험 증거도 존재한다(Hertwig & Gigerenzer 1999). 인류는 오랜 진화사를 거치면서 확률적 정보를 처리할 필요가 있었기 때문에 확률 추론 능력을 가지고 있지만, 그때 처리되는 확률 정보가 소수나 퍼센트로 주어지지 않는 것일 것이다. 진화심리학자들은 진화사의 생존 환경과 선택압을 고려했을 때 확률을 빈도주의적으로 해석해야하며, 그러한 해석 하에서 사람들의 판단은 여전히 (생태적으로) 합리적이라고 주장한다. 그리고 저자는 진화심리학자들이 주장하는 제한된 합리성, 생태적 합리성, 사회적 합리성이 합리성을 이해하는 새로운 관점을 제시하고 있음을 인정하고 있다.<sup>3)</sup>

아쉽게도, 진화심리학에 대한 저자의 평가는 애매하다. 저자는 빈도

- 
- 3) 저자는 “베이즈주의자들이 베이즈주의적 합리성에 대해 제기되고 있는 다양한 도전에 적절히 대처하려면 생태적 합리성, 제한된 합리성, 사회적 합리성을 적절한 수준에서 수용”해야 한다고 주장한다. 이런 주장은, 지나치게 이상화된 합리성의 규범이 현실에서 작동하지 않으며, 베이즈주의가 어림법과 편향 프로그램이나 진화심리학에서 배울 것이 있다는 것을 인정하는 데서 출발한다. 그러나 생태적 및 제한된 합리성과 사회적 합리성을 구분해볼 필요가 있다. 한편으로, 진화심리학이 제안하는 생태적 합리성이나 제한된 합리성이 객관적 베이즈주의(6장)나 사회인식론적 논의(7장)를 통해 수용되고 있는지 의문이다. 다른 한편으로, 7장의 사회인식론 논의는 “사회적” 합리성이라고 부를 수 있는 무언가를 다루고 있기는 하지만, 사회적 합리성을 수용해야한다는 요구는 진화심리학의 비판이나 그에 대한 대응에서 도출된 것은 아니어서, 베이즈주의 합리성에 대한 어떤 비판에서 그러한 요구가 기인하는지 분명치 않다.

와 주관적 신념도라는 복수의 확률 개념이 필요함을 인정했던 카르납을 따르는 것으로 보인다. 한편으로, 저자는 빈도 해석만을 올바른 확률 해석이라고 가정하는 기거렌저와 진화심리학자들의 주장이 잘못되었다고 평가하면서도, 다른 한편으로 확률을 주관적 방식으로만 해석해야한다는 주장도 동일한 잘못으로 여긴다. 저자는 “베이즈주의자들이 확률에 대한 주관적 해석에 지나치게 집착하여 베이즈주의적 합리성 원리를 추리와 판단에 관한 유일한 기준으로 주장하면” 문제가 발생하며, 이러한 문제를 극복하기 위해 “합리성 원리”가 아니라 “객관성 원리”를 베이즈주의의 기본 원리로 채택할 것을 요구한다(p. 167-68). 이러한 관점의 전환이 문제 해결을 앞당길 수 있을까?

한 가지 걸림돌은 “객관성 원리”의 불투명성에 있다. 베이즈주의가 객관성을 확보하기 위해서 인식자의 판단이 어떠한 객관성 원리에 따라 이루어져한다는 전제에도 불구하고, 객관성 원리가 정확히 무엇인지 잘 드러나 있지 않다. 물론 (6장 이하에서 논의하는) 증언의 인식론이나 합의 모형 등은 객관성을 확보하는 방안으로 간주될 수 있겠지만, 명시적으로 무엇이 저자가 의도한 “객관성 원리”인지 선명하게 밝혀져 있지 않다. 특히, 객관성 원리가 주관적 신념도를 완전히 포기할 것을 요구하는지, 아니면 빈도와 주관적 신념도 모두를 포괄할 수 있는 상위 개념인지 해명될 필요가 있어 보인다.

기거렌저 식의 진화론적 관점에 대한 저자의 비판은 추가적인 점검을 요구한다. 저자는 적절한 분석 수준들을 구별해야할 필요성을 제기하면서, 베이즈적 합리성에 대한 비판이 진화론적 설명의 채택을 강요하지 않는다고 주장하고, 처치랜드의 제거적 유물론과 같이 합리성을 신경생리학적 수준으로 끌어내리는 선택지를 대안으로 제안한다. 그리고 진화론적 합리성이 독립성을 확보하려면 “적응적 도구 상자”와 같은 비유를 넘어 마음에 대한 “과학적” 설명이 필요하다고 부연한다. 언뜻 타당하게 보이는 이러한 비판도 실상은 단순치 않다. 우선, 신경생리학적 수준의 설명과 진화적-심리학적 수준의 설명이 양립불가능하다고 가정할 필요가 없다. 또한, 진화심리학적 설명이 가치를 지니기 위해 그것이 미시물리학적으로 환원되지 않음을 입증할 필요도 없다.<sup>4)</sup>

반대로, 저자의 주장대로, 신경생리학적 수준으로부터의 독립성이 요구된다면, 이는 진화론적 설명 뿐 아니라 베이즈주의적 설명에도 적용되어야 할 것이다. 따라서 신경생리학 수준의 합리성이라는 대안을 통해 진화론적 관점을 비판하려는 시도는 설득력이 약하다.

기거렌저에 대한 저자의 비판은 거기서 멈추지 않는다. 저자는, 한편으로, 제한된 합리성 논제는 무엇이 어떤 방식으로 제한되어있는지 구체적으로 제시되지 않는 한 경험적 의미를 지니지 않는다고 지적한다. 반대로, 베이즈주의 규칙을 구현하는 전산적 기제의 진화를 방해하는 어떤 자연적 제한도 없기 때문에 베이즈주의도 진화가능성과 양립 가능하다고 주장한다. 이런 주장을 뒷받침하기 위해, 시각 체계가 매우 복잡한 알고리즘을 갖추고 있다는 사실이 인용된다. 그렇지만 진화심리학에 반대하는 이러한 추가 논증에도 논란거리가 남아 있다.

먼저, 베이즈주의 규칙의 구현될 논리적 가능성으로부터 실제로 구현됨을 도출하는 것은 성급하다. 베이즈 규칙의 구현이 원칙적으로 불가능하지 않다는 주장으로부터 실제로 인간의 판단이 베이즈주의를 따라 이루어진다는 결론은 도출되지 않는다. 특히, 시각 체계가 (베이즈주의와 유사한) 계산 메커니즘을 갖추고 있다고 해서, 인간의 판단과 의사결정과 같은 고등 인지도 동일한 메커니즘에 의해 작동한다고 자연스레 추론할 수 없다. 지각과 의식적 사고 사이에는 간격이 있는 만큼, 시각 체계의 메커니즘에 호소하기 위해서는 지각 체계와 고등 인지 사이의 유사성이라는 추가적인 전제를 먼저 논증해야한다. 저자는 때때로 우리가 가용한 정보를 모두 이용해 최적의 판단을 내린다고 생각하고 그 대표적인 사례로 직업 선택, 주택 구입, 배우자 선택 등을 들고 있다. 물론 빠르고 질박한 어림법이 모든 상황에 적용되는지는 논란의 여지가 있고, 가능하면 많은 정보를 수집하고 충분한 시간을

---

4) 물론 진화심리학의 과학성에 관한 비판이 없지 않다. 몇몇 비판자들은 진화심리학이 경험적 자료에 의해 입증되기 어려운, 그저 그런 이야기(just so story)일 뿐이라고 비판한다(Fodor 2007; Lloyd 1999). 그렇지만 그런 비판은 신경생리학과 미시물리학으로의 환원을 요구하는 것과는 결이 다르다.

들여 고민하여 최선의 판단을 내려야할 경우도 있을 것이다. 그러나 배우자 선택과 같이 인생의 중요한 선택일지라도 인간이 가용한 모든 정보를 이용해 최적 판단을 내린다고 생각할 이유는 충분치 않고, 베이즈적 추론을 통해 결론을 도출해야한다는 조언도 현실성이 없어 보인다(Gigerenzer 2014).

#### 4. 합리성 원리와 객관성 원리

베이즈적 합리성에 대한 여러 문제제기의 공통점은 사람들이 실제로는 베이즈주의가 말하는 합리성 원리를 따라서 판단하지 않는다는 점에 있다. 이에 대한 저자의 응답은 정리된 형태로 제시되지 않은 것으로 판단되며, 필자가 보기에 (제한된 합리성을 일부 수용해야한다고 주장한 바를 감안할 때) 다음의 두 가지 가능성으로 압축해볼 수 있을 것 같다.

- B1) 베이즈주의의 합리성 원리를 폐기하고 객관성 원리로 대체해야 한다.
- B2) 베이즈주의의 합리성 원리는 그대로 두고 추가적으로 객관성 원리를 도입하여 보완해야한다.

저자는 책에서 “합리성 원리가 **아니라** 객관성 원리가 베이즈주의의 기본 원리”(pp. 167-68, 필자 강조)라고 주장하고 있기 때문에, B1이 저자의 입장이라고 생각해보는 것도 무리가 아니다. 그런데 정말 그렇다면, 베이즈주의 합리성은 인간의 추론과 판단 과정을 설명하지 못하는 이론임을 받아들이는 것과 같기 때문에 경험 심리학의 연구 결과들이 갖는 지나친 함축을 경계하는 (2부 4장에서의) 여러 논의들을 무색하게 만든다. 반면, B2는 5장 이후 저자 스스로의 논의 전략에 부응하는 듯 보이나, “합리성 원리가 아니라 객관성 원리”라는 저자의 선언과는 배치된다. 따라서 저자가 (책의 5장 이하에서) 객관성을 어떻게



다루는지 세심하게 살펴볼 필요가 있다.

## 5. 객관성에 대한 도전

합리성에 대한 여러 도전들을 검토한 후, 저자는 객관성에 대한 도전들을 살피면서 관찰의 이론적재성, 공약불가능성, 이론미결정성 그리고 사회구성주의가 제기하는 잠재적 위협들을 다룬다(5장). 관찰이 이론에 심각하게 의존해있다거나, 경쟁 패러다임이나 이론이 서로 공약불가능하다거나, 이론이 관찰 자료에 의해 결정되지 않는다거나, 과학지식이 자연이 아니라 사회에 의해서 구성된다는 주장은 과학의 객관성과 과학적 실재론에 문제를 제기하며, 과학의 객관성을 구해내기 위해서는 이런 도전에 대응할 필요가 있다.

그런데 논의되는 문제들과 그에 대한 대응이 정확히 어떤 목적에 봉사하고 있는지 충분히 설명되지 않아 다소 혼란을 불러일으킨다. 첫째, (책의 4장에서 검토된) 합리성에 대한 도전과 (5장에서 검토하고 있는) 객관성에 대한 도전이 책 속에서 구분되고 배열된 방식의 근거가 충분히 제시되지 않았다. 5장에서 제기된 관찰의 이론적재성이나 공약불가능성 등은 합리성과 객관성 모두에 대한 잠재적 위협으로 이해될 수 있는데, “합리성에 대한 도전”과 분리하여 별도로 “객관성에 대한 도전”으로 간주한 이유는 무엇일까? 예컨대, 공약불가능성 개념을 설명한 후 저자는 공약불가능성이 “합리성에 대해 갖는 함축”(p. 214)을 묻는다. 그리고는 “공약불가능한 이론들은 합리적으로 비교불가능할 것으로 예상된다. 그렇다면 공약불가능성 개념은 베이즈주의적 합리성을 부정한다”(p. 215)고 답한다. 이는 마치 공약불가능성이 객관성에 대해 제기하는 문제가 아니라 합리성에 대한 함축을 문제삼고 있는 것으로 보인다.

둘째, (4장에서 다룬) 합리성에 대한 도전은 베이즈주의 합리성 원리에 대한 도전인 반면, 5장에서 다루는 내용은 과학 지식의 객관성에 대한 도전이지 베이즈주의 객관성 원리에 대한 도전으로 보이지 않는

다. 다시 말해, 4장의 도전은 합리성을 베이지주의의 틀에서 이해하려는 시도에 대한 비판과 그에 대한 대응을 다루고 있다면, 5장은 과학의 객관성을 잠재적으로 위협하는 여러 개념 및 관점을 다루고 있다. 예컨대, 저자는 관찰의 이론의존성을 설명하고 그것이 심각한 난점을 초래하지 않는다고 주장한다. 그런데 관찰의 이론의존성은 베이지주의와 무관하게 문제로 등장한 것이고, 그에 대한 해결책도 “실험에도 나름의 삶이 있다”는 철학자 해킹(Hacking) 등의 새로운 실험주의(new experimentalism)에 호소하고 있다. 문제제기와 해결책에서 베이지주의의 역할은 불분명하다.

다소 의아하게도, 머리말은 “과학적 방법과 그 산물인 과학적 지식이 객관적이라는 점을 전제”하고, “과학의 객관성에 대한 비판적 입장에 대한 직접적인 반박을 시도하지는 않을 것”이라고 쓰고 있다. 그러나 관찰의 이론의존성, 공약불가능성, 이론미결정성, 사회구성주의를 상세히 다루면서 저자가 시도하는 작업은 머리말의 선언과는 상당한 차이가 있다. 물론 책에서 추구되는 객관성이 “과학자 사회의 구성원들 사이에서 간주관적 합의를 통해 확보되는 객관성”이라면(“머리말”, p. xiv), 베이지주의가 어떻게 그러한 객관성을 확보할 수 있는지 보이는 것이 주된 과제가 되겠지만, 그것은 과학 지식의 객관성을 단순히 전제하는 태도와는 다를 것이다.

## 6. 사회구성주의의 도전

스트롱 프로그램과 사회구성주의는 흔히 과학적 객관성을 위협하는 것으로 간주된다. 따라서 사회구성주의의 도전을 진지하게 고려하며 그것이 객관성을 실질적으로 위협하지 못함을 보이려는 저자의 시도는 많은 과학철학자들에서 보이는 태도와 다르지 않다. 필자 역시 그러한 결론에 상당부분 동의하지만, 결론에 도달하는 과정에는 이견이 있다. 보일-흙스 논쟁에 대한 셰이핀과 샤퍼(Shapin and Shaffer 1985)의 입장을 해설하면서, 저자는 다음과 같이 주장한다. “[그들의] 분석에 따

르면, 진공펌프는 논쟁의 매개물이었을 뿐 어떠한 인식적 역할도 하지 못했다. 진공펌프의 실험에 대한 논쟁은 실제로는 사회 정치적 질서에 관한 논쟁이었기 때문에 진공펌프는 자연에 진공이 존재하는가 하는 진정한 과학적 질문에 대해 어떠한 인식적 역할도 하지 못했다. 셰이핀은 “왜 보일이 승리했는가?”라는 질문에 어떤 대답도 제시하지 않았다”(p. 229). 하지만 이런 해석은 공정하다고 보기 어렵다.

왜 보일이 승리했는지, 그리고 어떻게 실험이라는 탐구 양식이 자연에 대한 지식을 얻는 정당한 방법으로 대우받게 되었는지를 설명하는 것이 셰이핀과 새퍼의 주된 문제의식이었다. 그들은 왕정복고라는 당시의 영국의 정치질서와 관련하여 그 이유를 설명했다. 당대 영국 사회는 정치적 당파주의나 종교적 분파주의로 인한 사회 혼란을 극복하고 질서정연한 사회를 유지하는 데 관심을 기울이고 있었다. 보일과 실험철학자들은 어떤 독단이나 해석을 배제하고 오로지 사실만을 다루고자 했으며, 실험이 생산해 낸 객관적 사실 위에 종교와 정치를 세울 수 있다고 주장했고, 더 나아가 실험철학 프로그램을 표방한 왕립협회를 이상적인 영국 사회의 모델로 제시했다. 보일은 같은 관심을 공유하던 국교회 성직자들이나 법률가들과 동맹을 맺음으로써, 논쟁에서도 승리를 얻어낼 수 있었다. 물론 이러한 설명은 통상 철학자들이 기대하는 인지적 설명과는 거리가 멀지만, 그렇다고 해서 보일의 승리 이유에 대해 어떤 대답도 제시하지 않았다는 평가는 지나치게 박하다.

둘째, 진공펌프의 인식적 역할에 관한 저자의 평가는 인식적/사회적 이분법을 전제하는 듯 보인다. 셰이핀과 새퍼의 핵심 논제는 “실험이 사실에 대한 지식을 산출한다”는 바로 그 생각, 즉 근대 경험론적 테제가 보일-홉스 논쟁을 관통하면서 생겨났다는 것이다. 홉스에게 진공의 존재 여부는 실험으로 결정될 문제가 아니라 형이상학적 문제였던 반면, 보일은 진공펌프라는 실험 기구를 통해 문제 자체를 과학적이고, 실험적으로 답변될 수 있는 형태로 재정식화하고자 했다. 진공펌프는 그런 문제 자체의 재설정을 가능케 한 인공물이었다. 따라서 셰이핀과 새퍼는 진공펌프의 “인식적” 역할을 전적으로 부정하지 않았다.

인식적/사회적 이분법은 보일-홉스 논쟁에 대한 저자의 재형식화에

서도 전제되는 있는 것 같다. 저자는 “왜 보일의 이론이 홉스의 이론을 누르고 채택되었는가?” 묻고, 그에 대한 대답을 다음과 같은 하나의 논증으로 표현한다.

- (1) 인식적 조건은 보일과 홉스의 입장 가운데 하나를 결정하기에 불충분하다.
- (2) 17세기 영국의 사회정치적 상황이 선택을 결정했다.
- (3) 따라서 보일의 이론이 채택되었다.
- (4) 그러나 (따라서?) 홉스가 (“지식이, 국가와 마찬가지로, 인간 행위의 산물이라는 점에서”) 옳았다.

앞서 지적했듯이 핵심 논제는 논쟁 와중에 새로운 과학의 문법, 즉 실험적 삶의 양식이 자연에 대한 탐구방식으로 자리잡게 된 것에 있다. 셰이핀과 새퍼는 단순히 인식적 미결정성과 사회적 결정성을 대비하고 있는 것이 아니라 무엇이 자연을 탐구하는 적법한 과학의 방법인가에 관한 논쟁의 배후에 당대 정치사회적 배경이 작용했으며, 보일이 승리함으로써 실험이 과학의 적법한 방법으로 받아들여졌음을 보여준 것이다.

저자는 셰이핀과 새퍼가 내부자가 아닌 이방인의 관점을 취했다고 공언하면서도, 사실은 “홉스의 관점에서” 논쟁을 해석했다고 주장하면서, 그들은 홉스의 관점에서 보일의 실험철학을 해석했기 때문에 관점 자체가 공정하지 않다고 지적한다.<sup>5)</sup> 그러나 이러한 지적은 방법론적 관점과 결론적 입장을 구별하지 않은 탓에 생겨난 오해로 보인다. 분석의 결과가 흥미롭게도 홉스의 관점에 부합한다고 해서, 분석의 방법론이 그 자체로 홉스 쪽으로 편향되어 있었다고 단언할 수 없다. 이방

5) 과학자들과 과학철학자들이 많은 경우 “이방인의 관점” 자체에 문제를 제기해왔다(예: Laudan 1981). 과학 지식의 내용을 고려하지 않은 이방인의 관점에서 “대칭성”을 추구하는 것은 역사적으로 실패한 과학에 오히려 더 우호적인 역사 서술이 되기 쉽다. 흥미롭게도, 저자의 지적은 이러한 비판과는 다른 노선을 걷는 것처럼 보인다.

인의 관점을 채택해 논쟁을 분석한 결과가 흄스의 입장에 가까울 수 있다. 따라서 흄스의 주장처럼 과학 논쟁에는 사회적 차원의 요인들이 개입되었다고 하더라도, 분석자들이 대칭성의 원리를 위반했음을 뜻하지는 않는다.

끝으로 저자는 “과학적 활동은 인식적 요소를 제외하고 오직 사회 정치적 요소에 의해서만 이해될 수 없는 복잡성”을 갖는다고 (옳게) 주장한다(p. 237). 그런데 과학지식사회학의 사례 연구들은 반대로 과학 활동은 사회정치적 요소를 제외하고 오직 인식적 요소에 의해서만 이해될 수 없는 복잡성을 갖는다는 사실을 보여준 것으로 이해될 수 있다<sup>6)</sup>.

## 7. 객관적 베이즈주의와 베이즈적 사회인식론

지금까지 우리는 합리성 문제와 객관성 문제에 관한 저자의 논의를 비판적으로 검토해왔다. 이제 합리성으로부터 객관성으로의 전회라는 저자의 주장을 살펴볼 때이다. 저자는 “베이즈주의적 합리성이 객관성을 보증하지 못한다”는 문제의식에서 출발하여(6장, p. 242), 베이즈주의의 “코페르니쿠스적 전회”의 결단을 요청하면서 베이즈주의의 핵심 개념은 “합리성이 아니라 객관성이라는 점을 인정함으로써 다양한 위기를 해결할 수 있을 것”이라고 주장한다.<sup>7)</sup>

6) 비교적 온건해 보이는 이러한 독해는 철학자이면서 STS학자인 시스몬도(Sismondo 2010, 5장)의 논의에서도 찾아볼 수 있다.

7) 6장에서의 이런 방식의 문제 설정은 앞서 검토된 4장과 5장의 논의와 어떻게 연결되는지 조금 더 분명하게 제시되지 않은 점이 아쉽다. 이 단계에서, 저자는 주관적 베이즈주의가 확보할 수 있는 인식 주체의 합리성으로 과학자 사회의 의견 일치나 과학 지식의 객관성을 설명하기에 불충분하다는 것을 주된 문제로 삼고 있다. 그러나 4장에서 소개된 도전들은 주관적 베이즈주의의 합리성 자체를 겨냥하고, 5장에서는 과학 지식의 객관성 자체에 관한 비판과 대응이다. (주관적 합리성이 필요하지만 충분하지 않

저자가 추구하는 객관성의 의미는 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 하나는 사전확률을 최대한 경험과 연관지어 부여하는 태도이고, 다른 하나는 개인이 아닌 집단의 차원에서 확률을 다루는 태도이다. 이는 각각 객관적 베이즈주의(6장)와 베이즈적 사회인식론(7장)의 형태로 나타나고 있다. 과학의 객관성은 일차적으로는 과학자 사회의 구성원들 간의 간주관적 의견 일치를, 더 나아가 객관적 실재에 대한 객관적 지식의 획득을 의미하는 것으로 이해한다면, 6장에서는 두 번째 의미의 객관성을, 7장에서는 첫 번째 의미의 객관성을 추구하는 것으로 볼 수 있다.

먼저, 6장에서 저자는 정지규칙, 엄격 시험, 그리고 인과적 베이즈망 등을 다루고 있다. 그런데 다소 의아하게도, 이러한 논의들이 객관적 베이즈주의와 어떤 직접적인 관련성을 갖는지 알아채기 어렵다. 베이주의의 엄격 시험이 헬만의 개념보다 더 낫다는 저자의 분석은 “객관적 베이즈주의”를 정립하는 데 어떠한 도움이 되는지, 베이즈망을 통한 인과성의 해명이 주관적 베이즈주의의 한계를 극복하는 데 어떻게 기여하는지 충분히 설명되지 않고 있다. 6장의 한 절을 할애해 다루어진 정치 규칙에 관한 논의가 수행하는 역할도 선명하지 않다. 통상 정치 규칙의 수용을 기준으로 고전통계와 베이즈주의를 구분하기도 한다. 그러나 스틸(Steel 2003)은 그와 같은 구분에 반대하면서 베이즈주의에서  $k$ -측도를 채택하는 경우 정치 규칙이 증거적 유관성을 가질 수 있음을 주장한다. 다만,  $k$ -측도를 받아들일 경우 가능도 원리를 위배하고  $P(H|E) = P(H|E^*)$  일 경우,  $E$ 와  $E^*$ 가 똑같이  $H$ 를 입증한다는 베이즈주의의 공통 가정을 포기해야하는 등 뱀가를 치러야한다고 스틸은 지적한다. 그런데 정지 규칙을 베이즈주의로 포함시키는 것이 가능하다고 할 때, 그런 노력은 베이즈주의는 더욱 객관적이게 만드는 일에 어떻게 기여하는지 더 자세한 설명이 필요해 보인다. 언뜻 보기에는 정지 규칙의 포함이 경험 증거에 의한 사전확률의 제약을 통해 지식의

---

다는 전제에서 출발하는 것이라면, 합리성 자체가 문제시되는 상황에 대해서는 어떤 해결책을 제시하고 있는가?) 이러한 간격이 6장과 7장의 논의를 통해 좁혀지고 있는지 분명치 않다.

객관성에 기여하는 것도 아니고, 과학자들의 합의 형성에 기여하는 것도 아니기 때문이다.<sup>8)</sup>

첫 번째 의미의 객관성에 관해, 저자는 7장에서 “과학자 사회의 구성원들 사이에서 간주관적 합의를 통해 확보되는 객관성”(p. xiv), 특히 개인의 신념도를 넘어 “사회적 차원에서 수렴”을 반영하는, “다양한 원천에서 나온 보고와 증언에서 사회적 합의를 이끌어내는” 베이즈주의적 방법을 다룸으로써 객관성을 확보하고자 하는 여러 시도를 다룬다.

많은 지면은 “증언”의 신빙성에 관한 베이즈적 접근에 할애되어 있다. 우리가 가진 많은 믿음은 홀로 경험하거나 탐구한 것의 결과가 아니라 타인으로부터 배운 것들이다(Lackey 2008). 인식주체가 직접적인 경험적 탐구가 아니라 다른 이들의 증언으로부터 믿음을 형성하는 경우, 증언의 신뢰성을 따지는 일은 중요한 철학적 문제이며, 특히 사회 인식론(social epistemology)에서 핵심 주제이다(Goldman & Whitcomb 2011). 증언에 대한 (베이즈적) 인식론은 개별 주체의 관점을 넘어서려는 시도로 간주될 수 있지만, 간주관적 의견 일치로서의 객관성을 확보하는 데까지 나아가지는 않는다. 인식 주체가 타인의 증언을 포함한 다양한 정보들로부터 신뢰할만한 믿음 형성 과정을 통해 특정한 믿음을 가지게 된다고 해도, 그것은 개인의 인식적 합리성에 관계할 뿐, 간주관적 의견 일치를 보장하지 않는다. 증언의 인식론은 여전히 타인을 고려한 인식주체의 인식론에 머문다.

---

8) 이전에도 간주관성을 확보하기 위한 베이즈주의자들의 노력이 없지 않았다. 저자도 과학사사회에서 성립하는 간주관적 일치를 포용할 수 있는 두 가지 방식, 즉 사전확률 제약하기와 사전확률 씻어내기를 언급했으나, 어만(Earman)의 말을 빌려 재빨리 기각한다(pp. 41-43). 물론 이러한 전략들은 나름대로 잘 알려진 한계를 갖는다. 예컨대, 사전확률을 제약하기 위한 추가적인 원리를 도입하더라도, 그 원리들의 일관적인 적용을 담보할 수 없다. 사전확률을 씻어내기 위해서는 증거들의 독립성이나 교환가능성을 전제해야한다. 저자 자신의 제안이 그러한 과거의 시도들과 어떤 점에서 차별화되는지 충분한 의견 개진이 필요해 보인다.

필자가 보기에, 책에서 제안된 여러 견해들 중에서는 키처의 합의형성 모형이 간주관성으로서의 객관성에 도달하기 위한 가장 유력한 시도로 보인다(Kitcher 1993). 저자의 지적처럼, 키처는 과학자 개인을 이상화된 베이즈주의 의사결정자로 간주하고, 베이즈주의 의사결정 이론의 용어들을 활용한다. 하지만 저자는 더욱 만족스러운 베이즈주의적 이론으로 발전되기 위해서 필요한 몇 가지 사항들을 언급하고 있다. 예컨대, 권위나 엘리트주의, 협동, 자원의 효율적 분배와 같은 “다분히 사회적 차원에 속하는 개념들을 확률적으로 표현함으로써 베이즈주의를 객관화시킬 수 있다”고 언급하고 있다. 이는 분명 올바른 방향을 가리키고 있다. 그리고 그러한 가능성을 실현한다면 베이즈주의에 좋은 소식이 될 것이다. 이것이 중요한 이유는 과학의 사회성에 대한 인식이 과학의 객관성을 해치지 않음을 보이는 데 키처 식의 작업이 일정한 역할을 담당할 수 있기 때문이다. 그러나 그러한 언급은 단지 선언 내지 전망에 그치고 있고, 어떻게 권위, 협동, 분배 등을 베이즈주의 이론들 내에서 표현하고 고려할 수 있는지 구체적인 그림이 제출되지 않아 아쉽다. 사회적 합의를 설명할 만족스러운 베이즈주의 이론이 요구된다.

## 8. 과학과 가치

베이즈주의는 입증과 같은 과학 활동의 한 단면만이 아니라 과학 활동 전체를 포괄하는 방법론으로 자리매김할 수 있을까?<sup>9)</sup> 이 물음에 긍정적인 답을 내놓으려면, 과학 활동이 다양한 종류의 가치에 의존해 있다는 사실을 수용할 수 있어야 한다. 한 이론이 모든 실험결과와 관찰 현상을 설명할 수는 없기에, 어떤 현상이 중요하게 간주되어야 하는지, 어떤 결과를 설명하는 것이 시급한지 결정하는 데에는 가치가

<sup>9)</sup> 필자는 다른 지면에서 이 글과는 다른 방향에서 베이즈주의 입증 이론을 비판적으로 검토한 바 있다(천현득 2008). 이에 대한 대응으로는 전영삼(2011)을 보라.



개입된다. 공약불가능성이 야기하는 문제에 관한 상세한 언급에도 불구하고, 저자는 방법론적 공약불가능성에 주목하지 않았다. 사실 많은 철학자들이 개념적, 의미론적 공약불가능성이 합리적 이론 비교와 과학의 진보를 방해하지 않는다고 생각하는 반면, 가치에서의 불일치 혹은 중요한 문제 목록에서의 차이는 또 다른 문젯거리를 던져준다 (Chang 2012).

편의를 위해, 발견의 맥락과 정당화의 맥락을 구분한다고 하더라도, 입증은 명제들 사이의 논리적 관계로만 환원될 수 없다. 론지노는 입증 과정 자체가 (인식적 가치가 아닌 맥락적 가치에 의해 영향을 받는다는 의미에서) 인지적 가치 뿐 아니라 맥락적 가치에 의존한다고 주장하면서, 맥락주의적 입증 이론을 제안한다(Longino 1990). 게다가, 이론을 고안하는 발견의 맥락에서 가치가 개입된다면, 아무리 입증과 정당화 과정이 객관적이어도 제안된 가설들에 내재한 편향들을 제거할 수 없다(Okruhlik 1994). 그래서 론지노는 과학자사회 구성원들의 의사소통 합리성에서, 오크롤릭은 다양한 관점에서 제안되는 다양한 가설들을 통해 과학의 객관성을 구해내고자 한다. 이들의 객관성은 공동체적 인식 활동이 행해지는 탐구 양식의 객관성을 향하고 있다. 따라서 이러한 각도에서 과학의 사회성은 과학의 객관성과 길항 관계에 놓여있지 않다. 베이즈주의는 과학의 사회적 성격과 가치의존성을 포용하면서도 객관성을 유지할 수 있을까? 나는 베이즈주의가 포괄적인 과학방법론으로 자리매김하기 위해 이러한 문제를 고민해야한다고 믿는다.

과학은 베이즈주의 추론 기계인가? 그 답은 그 기계가 과학 활동의 사회적 차원과 가치의 개입을 포용할 수 있는지 여부에 달려있다.

## 참고문헌

- 이영의 (2001), 「뒤앙 논제의 논리적 구조」, 『과학철학』 4권 1호, pp. 1-30.
- \_\_\_\_\_ (2002), 「처칠랜드의 연결주의적 과학철학」, 『철학탐구』 14집, pp. 127-48.
- \_\_\_\_\_ (2003), 「과학적 추리에 관한 인지적 확률모델의 연구」, 『철학연구』 62권, pp. 193-211.
- \_\_\_\_\_ (2004), 「무엇이 적절한 연결주의 과학철학인가」, 『철학적 분석』 9권, pp. 33-63.
- \_\_\_\_\_ (2015), 『베이즈주의: 합리성으로부터 객관성으로의 여정』, 한국문화사.
- 전영삼 (2011), 「베이즈주의: 귀납 논리와 귀납 방법론의 역할 관계로부터 살펴보기」, 『과학철학』 14권 2호, pp. 45-76.
- 천현득 (2008), 「베이즈주의는 다양한 증거의 문제를 해결했는가?」, 『과학철학』 11권 2호, pp. 121-45.
- Chang, H. (2012), “Incommensurability: Revisiting the Chemical Revolution”, in Kindi, V. & Arabatzis, T. (eds.), *Kuhn's The Structure of Scientific Revolutions Revisited*, New York: Routledge.
- Fodor, J. (2007), “Why Pigs Don't Have Wings”, *London Review of Books*, 29(20): pp. 19-22.
- Giere, R. (1988), *Explaining Science: A Cognitive Approach*, Chicago: University of Chicago Press.
- \_\_\_\_\_ (1989), “Scientific Rationality as Instrumental Rationality”, *Studies in History and Philosophy of Science* 20: pp. 377-84.
- Gigerenzer, G. (2014), *Risk Savvy: How to Make Good Decisions*, New York: Viking.
- Goldman, A. & Whitcomb, D. (2011), *Social Epistemology: Essential Readings*, New York: Oxford University Press.

- Hertwig, R. & Gigerenzer, G. (1999), "The 'Conjunction Fallacy' Revisited: How Intelligent Inferences Look Like Reasoning Errors", *Journal of Behavioral Decision Making* 12(4): pp. 275-305.
- Kahneman, D., Slovic, P. & Tversky, A. (1982), *Judgment under Uncertainty: Heuristics & Biases*, New York: Cambridge University Press.
- Kitcher, P. (1993), *The Advancement of Science: Science without Legend, Objectivity without Illusions*, New York: Oxford University Press.
- Lackey, J. (2008), *Learning from Words: Testimony as a Source of Knowledge*, New York: Oxford University Press.
- Laudan, L. (1981), "The Pseudo-science of Science?", *Philosophy of the Social Sciences* 11 (2): pp. 173-198.
- Lloyd, E. (1999), "Evolutionary Psychology: The Burdens of Proof", *Biology and Philosophy* 14: pp. 211-233.
- Longino, H. (1990), *Science as Social Knowledge: Values and Objectivity in Scientific Inquiry*, NJ: Princeton University Press.
- Okruhlik, K. (1994), "Gender and the Biological Sciences", *Biology and Society, Canadian Journal of Philosophy Supplementary* 20: pp. 21-42.
- Sismondo, S. (2010). *An Introduction to Science and Technology Studies*, 2nd ed., Malden, MA: Blackwell Pub.
- Shapin, S. & Schaffer, S. (1985). *Leviathan and the Air-pump: Hobbes, Boyle, and the Experimental Life*, Princeton University Press.
- Steel, D. (2003), "A Bayesian Way to Make Stopping Rules Matter", *Erkenntnis* 58: pp. 213-27.
- Tversky, A. & D. Kahneman (1974), "Judgment under Uncertainty:

Heuristics and Biases”, *Science* 185: pp. 1124-31.

논문 투고일	2016. 10. 12.
심사 완료일	2016. 11. 13.
게재 확정일	2016. 11. 25.

---

Is Science a Bayesian Machine?:  
A Critical Review of Rhee(2015)'s *Bayesianism*

Hyundeuk Cheon

---

In his recent book, *Bayesianism: A Journey from Rationality to Objectivity*, Rhee (2015) examines a variety of philosophical debates over scientific rationality and objectivity from a Bayesian perspective. Given that Bayesianism is usually regarded as a leading scientific methodology, the book is well timed to examine the current status of Bayesianism and to suggest the direction for future research. In particular, he argues that Bayesian philosophy of science should be based on the principle of objectivity rather than of rationality. In this paper, I cast some doubts on Rhee's solution to the problem of rationality and of objectivity. Finally, I claim that Bayesian ought to consider seriously how to incorporate values into their framework in order to secure the objectivity of science.

**Keywords:** Young E. Rhee, Bayesianism, rationality, objectivity, values, social epistemology