

# 베이즈주의와 제거적 귀납주의\*1)

여영서(고려대)

**【요약문】** 본 논문은 베이즈주의가 확률론을 이용해서 제거적 귀납을 정교하게 발전시키고 있다고 주장한다. 이를 위해 본 논문은 두 가지 작업을 진행한다. 하나는 제거적 귀납이 무엇인가 하는 것이고 다른 하나는 제거적 귀납이 베이즈주의에 기여하는 바가 무엇인가 하는 것이다. 먼저 본 논문은 제거적 귀납이 참인 가설을 포함하는 가능한 가설들의 총체로부터 경쟁가설들을 연역적 또는 귀납적으로 제거하고 남는 가설을 선택하는 추론형식임을 밝히고, 이 때 베이즈주의는 제거적 귀납을 정교하게 발전시킨 모습이기 때문에 제거적 귀납으로부터 기술적으로 도움 받을 측면은 없다고 주장한다. 그 대신 본 논문은 베이즈주의가 과학방법론으로 발전되는 데에서 직면하는 여러 가지 문제점을 해결하는 방법에 대해 제거적 귀납으로부터 조언을 얻을 수 있다고 주장한다. 이와 같은 논의를 통해 본 논문은 베이즈주의와 제거적 귀납주의의 결합은 유용한 과학방법론을 만들 수 있을 것으로 전망한다.

**【주요어】** 베이즈주의, 제거적 귀납, 입증, eliminative induction, confirmation

## 1. 들어가는 말

베이즈주의는 현대의 과학철학에서 가장 각광받고 있는 과학적 추론에 관한 이론이다. 하지만 베이즈주의에 대한 반발도 만만치 않다. 그 반발의 갈래 중 하나는 증거와 가설 사이의 관계를 양적으로(quantitative) 분석하려는 접근방식에 반대하고, 그 대신 증거와 가설 사이의 관계를 질적으로

\* 이 논문은 2003년 한국학술진흥재단의 지원에 의하여 연구되었음. (2003-074-AS0017)

1) 본 논문의 초고는 확률론 연구팀[확률론의 철학적 기초에 관한 연구]의 2004년 3월 모임과 한국과학철학회 2004년 6월 모임에서 발표되었다. 전자의 모임에서 3시간에 이르는 토론 시간을 통해서 적극적으로 도움을 주신 이초식 선생님, 이영의 선생님, 송하석 선생님, 이상원 선생님께 감사드리고, 또 후자의 모임에서 상세하고 유익한 논평문을 주신 이종권 선생님 및 토론에 참여해 주신 여러 선생님들께 감사드린다.

(qualitative) 분석하려고 시도한다. 본 논문은 이와 같은 논란을 직접적으로 해결하려고 시도하지 않는다. 그 대신 본 논문은 베이즈주의가 제거적 귀납주의(eliminative induction)<sup>2)</sup>와 어떤 연관관계를 가지고 있는지를 분석하고자 한다. 그것은 제거적 귀납주의가 제시하는 증거와 가설 사이의 질적인 관계 분석이 직관적인 것으로 인정받고 있기 때문이다.

제거적 귀납은 경쟁가설들을 제거함으로써 마지막으로 남는 가설을 결론으로 추론하려고 한다. 밀(J. S. Mill)이 “제거의 방법(methods of elimination)”이라고 부르는 것은 제거적 귀납의 좋은 사례를 제시한다. 그것은 “제거의 방법”이 주어진 어떤 현상의 원인을 탐구하는 데에 있어서 먼저 가능한 여러 가지 원인들을 고려하고 나서 참된 원인을 제외한 나머지 다른 모든 원인들을 제거할 수 있도록 하기 때문이다. 현대의 제거적 귀납은 이와 같은 밀의 아이디어를 발전시킨 것이라고 볼 수 있다.<sup>3)</sup> 제거적 귀납에 대해 새로운 관심<sup>4)</sup>을 갖게 된 것은 제거적 귀납의 직관적 측면이 새로운 정보에 따라서 우리의 믿음체계가 적절한 변화를 일으켜야 한다고 주장하는 베이즈주의의 추론방식과 유사성을 지니기 때문이다. 그에 따라 어떤 철학자<sup>5)</sup>는 제거적 귀납이 기본적으로 베이즈주의의 한 형태라고 주장하기도 하고, 어떤 철학자<sup>6)</sup>는 제거적 귀납과 베이즈주의는 상호보완적이어야 한다고 주

2) 갓후리-스미스(P. Godfrey-Smith)는 “제거적 귀납(eliminative induction)”라는 표현이 “귀납”을 너무 넓은 의미로 사용하는 것이라고 지적하고 귀납을 나열에 의한 귀납이라는 제한된 의미로 사용할 것을 제안한다. 따라서 갓후리-스미스는 “제거적 귀납” 대신 “제거적 추론(eliminative inference)”이라는 표현을 사용할 것을 제안한다. 이와 같은 그의 용어법은 나름대로의 일리가 있지만 본 논문은 귀납을 연역이 아닌 모든 추리형식을 가리키는 넓은 의미로 사용하고 있기 때문에 “제거적 귀납”이라는 용어를 선호한다.

본 논문에서 제거적 귀납이라는 용어 대신 제거적 귀납주의라는 용어를 사용하여 재목을 단 것은 제거적 귀납이 하나의 추론 형식을 가리키는 용어라면 제거적 귀납주의는 제거적 귀납을 포함하는 입증(confirm)이론 또는 더욱 넓게는 과학방법론으로 해석할 수 있다는 측면을 고려한 것이다. 본 논문의 주요 논제가 제거적 귀납과 베이즈주의의 추론 방식을 비교하는 데에 초점을 맞추기는 하지만 넓게는 제거적 귀납과 베이즈주의의 추론 방식을 입증이론 그리고 과학방법론으로 이해하며 논의가 진행되기 때문이다.

3) Norton, 1995. p.30.

4) 제거적 귀납주의에 대한 새로운 관심은 어어만(J. Earman)의 Bayes of Bust? (1992)와 키처(P. Kitcher)의 The Advancement of Science (1993)에서 시작되었다.

5) 하손(J. Hawthorne)이 그의 논문 “Bayesian Induction is Eliminative Induction”에서 그와 같은 주장을 한다.

장하기도 한다. 본 논문은 이와 같은 최근의 연구 성과를 검토하며 베이즈주의가 확률론을 이용해서 제거적 귀납을 정교하게 발전시키고 있다고 주장할 것이다. 이를 위해 본 논문은 특히 두 가지 작업에 초점을 맞추고자 한다.

첫째, 본 논문은 제거적 귀납, 또는 더 넓은 의미로 제거적 귀납주의가 무엇인가를 명료히 하고자 한다. 이를 위해 본 논문은 먼저 명탐정 설록 홈즈의 추리방식이 어떻게 이해될 수 있는가를 검토할 것이다. 그것은 제거적 귀납에 대한 상식적인 설명을 위해 많은 과학철학자들이 홈즈의 추리방식을 거론하고 있기 때문이다. 특히 홈즈의 추리방식은 일반적으로 연역적 추론방식이라고 폄하되고 있는데, 본 논문은 홈즈의 추리방식에 대한 그와 같은 오해가 제거적 귀납에도 이어져서 제거적 귀납을 연역적 추론방식을 제시하는 이론으로 폄하해서는 곤란하다는 점을 지적하겠다. 이에 덧붙여 본 논문은 제거적 귀납을 포퍼(K. Popper)의 반증주의(falsificationism), 피어스(C. Peirce)의 상정논법(abduction) 그리고 최선의 설명에로의 추리(inference to best explanation, IBE로 약칭) 등과 비교함으로써 제거적 귀납의 본질을 명확하게 하고자 한다.

둘째, 본 논문은 제거적 귀납이 베이즈주의에 대해 어떤 구체적인 기여를 할 수 있는지를 검토하고자 한다. 이를 위해 본 논문은 베이즈주의와 제거적 귀납이 상호보완적이어야 할 것이라고 주장하는 이어만(J. Earman)의 입장을 자세히 검토할 것이다. 이어만은 베이즈주의와 제거적 귀납이 각각 불만족스러운 측면이 있는데 그 각각의 불만족스러운 측면을 해결하는 방법은 두 과학적 추론방식을 합쳐서 하나로 발전시키는 것이라고 주장한다. 이에 대해 본 논문은 이어만의 주장이 기본적으로 동의할 만하지만, 베이즈주의와 제거적 귀납이 어떻게 상호보완적일 수 있는지를 구체적으로 제시하기 이전에는 그 주장이 진정한 의미를 갖기 어렵다고 주장하겠다.

이와 같은 비판적 논의 아래 본 논문은 베이즈주의와 제거적 귀납주의가 어떻게 상호보완적일 수 있는지를 구체적으로 살펴보는 작업을 진행할 것이다. 본 논문은 베이즈주의가 제거적 귀납주의를 정교하게 발전시킨 모습

---

6) 이어만이 Bayes of Bust?에서 그와 같은 주장을 한다.

이기 때문에, 베이즈주의가 제거적 귀납으로부터 기술적으로 도움 받을 측면은 없다고 주장하겠다. 그 대신 본 논문은 베이즈주의가 과학방법론으로 발전되는 데에서 직면하는 여러 가지 문제점을 해결하는 방법에 대해 제거적 귀납으로부터 조언을 얻을 수 있다고 주장하겠다. 그것은 베이즈주의가 제거적 귀납을 정교하게 발전시킨 만큼 베이즈주의가 제거적 귀납보다 덜 직관적인 과학방법론일 수 있고, 그에 따라 제거적 귀납이 베이즈주의보다 더 명확하게 과학방법론으로 발전되는 데에 필요한 조건들을 제시할 수 있기 때문이다. 이와 같은 논의를 통해 본 논문은 베이즈주의와 제거적 귀납주의의 결합은 유용한 과학방법론을 만들 수 있을 것으로 전망한다.

## 2. 명탐정 셜록 홈즈의 추리방식

제거적 귀납에 대한 이해를 돕기 위해서 일반적으로 철학자들은 명탐정 셜록 홈즈를 등장시킨다. 다음과 같은 홈즈의 추리과정을 살펴보자.<sup>7)</sup> 예를 들어 *4의 기호(The Sign of Four)*라는 소설에서 홈즈는 왓슨박사에게 왓슨박사가 전보를 보내기 위해서 우체국에 들리지 않았는가를 지적한다. 왓슨박사는 그 사실을 홈즈에게 이야기한 적이 없기 때문에 홈즈의 이와 같은 지적에 깜짝 놀란다. 이에 홈즈는 자신의 추리과정을 다음과 같이 왓슨박사에게 설명한다. A, B, C를 각각 왓슨박사가 편지를 보내기 위해서 우체국에 들렀다, 왓슨박사가 우표나 우편엽서를 사기 위해서 우체국에 들렀다, 또는 왓슨박사가 전보를 보내기 위해서 우체국에 들렀다는 의미라고 하자.

- (1)  $A \vee B \vee C$  (그렇듯한 가설들의 총체: 왓슨박사가 우체국에 갔을만한 이유들)
- (2)  $\sim A$  (관찰증거로부터: 왓슨박사가 나가는 길에 손에 무엇을 들고 있지 않았다)
- (3)  $B \vee C$  (선언삼단논법)
- (4)  $\sim B$  (관찰증거로부터: 왓슨박사의 책상위에 우표나 우편엽서가 없다)
- (5) 따라서 C (선언삼단논법)

7) 다음 에피소드는 우치가 분석하고 있는 예를 이용한 것이다. (Uchii, pp.3-4)

위에서 흄즈는 그럴듯한 가설들을 모두 망라하고 그 가설들 중에서 선언 삼단논법(disjunctive syllogism)의 타당한 추리규칙을 사용하여 관찰된 증거와 어긋나는 가설들을 제거한 후 남겨진 가설 C를 결론으로 추리한다. 흄즈는 왓슨박사에게 이와 같은 자신의 추리방식을 다음처럼 요약한다: “불가능한 것을 제거하고 나면 그 후 남는 것은 아무리 그 선택지의 개연성이 낮아 보여도 참일 수밖에 없다.”<sup>8)</sup> 많은 철학자들은 흄즈의 이 말에서 제거적 귀납의 핵심적 아이디어를 찾고 있다. 즉 제거적 귀납은 축적된 증거들과 논리적으로 모순을 일으키는 경쟁가설들을 하나씩 제거해 가는 과정이고 그 과정은 결국 참된 가설로의 추론을 가능하게 한다는 것이다. 충분히 많은 증거가 축적되었다고 할 때 틀린 경쟁가설 모두를 제거할 수 있고, 그 때 제거되지 않고 남아있는 가설이 바로 참된 가설이라는 것이다. 이와 같이 이해되는 제거적 귀납은 연역추리라고 이해될 수 있다. 그것은 위의 추리가 선언삼단논법의 타당한 연역추리규칙을 이용하면서 증거와 어긋난 가설들을 확실하게 제거할 수 있다고 보기 때문이다. 뿐만 아니라 위의 추리는 주어진 가설들의 총체로부터 시작하기 때문에 진리확장적이지도 않다.

그러나 흄즈의 추리방식 그리고 제거적 귀납을 연역추리라고 해석하는 것은 잘못이다. 이 점을 논변하기 위해서 우치(S. Uchii)는 흄즈가 “확률값의 균형(balance of probabilities)”을 따진다는 점을 지적한다. 우치는 흄즈가 사용하는 추리방식이 제거적 귀납이라면 그것은 연역추리 형식의 제거적 귀납이 아니라 확률론적으로 이해되어야 하는 제거적 귀납이라고 주장한다. 우치가 근거로 제시하고 있는 흄즈의 말을 보자.

“아하, 정말 운이 좋은데. 나는 다만 확률값의 균형을 따랐을 뿐이거든. 난 정말 그렇게 정확하리라고는 기대하지 않았어.”

“그렇지만 단지 억측 아니었어?”

“아냐, 아냐. 난 절대 억측을 하진 않아. 이것은 아주 놀라운 습관이지 --- 어찌보면 논리적 능력에 유해하다고 할 수 있지. 너에게 놀라운 사실로 보이는 이유는 단지 나의 사고과정을 쫓아오지 못하

8) 4의 기호라는 소설에 나오는 이 말은 이어만, 키처, 우치 모두 제거적 귀납주의를 설명하기 위해서 인용하고 있다. (Earman, p.163), (Kitcher, p.239), (Uchii, p.3)

거나 아니면 많은 추론이 쫓아 나올 수 있는 조그만 사실들을 관찰하지 못하기 때문이지.” [The Sign of Four, Ch. 1]

물티머 박사가 “우리는 이제 억측의 영역에 들어왔군”이라고 말하자 홈즈가 답했다. “그것보다는 확률값의 균형과 가장 그럴듯한 것을 선택하는 영역에 들어왔다고 말하죠. 이것은 상상력의 과학적 사용입니다. 하지만 우리는 언제나 우리의 사고를 시작할 수 있는 어느 정도의 물리적 근거를 가지고 있죠.” [The Hounds of the Bakerlilles, Ch. 4]

이상으로부터 우치는 홈즈의 추리방식이 다음과 같은 특징을 가진다고 지적한다.<sup>9)</sup> 첫째, 홈즈의 추리방식은 가장 개연성이 높은 가설을 빼고 나머지들을 모두 제거한다는 의미에서 확률론적으로 제거적이다. 둘째, 홈즈의 추리방식은 결과가 주어졌을 때 그 원인에 대한 확률값을 추론한다. 이는 결과와 그 가능한 원인에 대한 확률론적 관계를 추론하는 것이다. 셋째, 홈즈의 추리방식은 확률값의 균형이 무엇인지를 알려준다. 이상의 특징들은 우치로 하여금 홈즈의 추리방식이 확률론적이라고 주장하는<sup>10)</sup> 근거가 된다.

홈즈의 추리방식을 높이 평가하지 않으려던 이어만도 이와 같은 우치의 지적을 받아들이고, 홈즈의 추리방식과 제거적 귀납을 연역추리로 폄하하는 것은 잘못이라는 점을 분명히 한다.<sup>11)</sup> 이어만은 또한 우치의 지적을 받

9) Uchii, p.9.

10) 우치가 홈즈의 추리방식을 확률론적이라고 주장하는 근거는 바로 홈즈의 추리방식이 예본즈의 확률론적 방법과 유사하다고 생각하기 때문이다. 우치는 이 때 예본즈의 확률론적 방법을 제시하기 위해 예본즈의 다음의 글들을 인용한다. “형식논리학과 확률론에 대한 공부는 모두 연역과 대비되는 독특한 귀납이란 없고 귀납은 다만 연역을 거꾸로 적용한 것이라는 견해를 갖도록 했다”(The Principle of Science, viii), “어떤 사건이 선형적으로 모두 똑같은 개연성을 갖는 여러 다른 원인에 의해서 발생할 수 있다면, 사건으로부터 추론된 이러한 원인의 존재에 관한 확률값은 이러한 원인으로부터 도출된 사건의 확률에 비례한다”(The Principle of Science, 242-3). 예본즈의 확률론적 방법은 하우슨(C. Howson)과 어박(P. Urbach)이 인용한 다음의 글에서도 분명히 드러난다. “우리의 추론은 ... 언제나 어느 정도 가설의 성격을 가지며 의심의 대상이 된다. 우리의 귀납이 완전한 귀납의 성격에 가까워지는 정도로만 우리는 확실성에 도달한다. 불확실성의 양은 검사된 것 이외의 다른 존재가 우리의 추리를 반입증할 확률값에 대응한다. 확률값은 우리의 검사가 가져온 정보의 양에 대응한다. 그리고 확률론은 우리가 가진 지식을 과대평가하거나 과소평가하지 못하도록 하기 위해 필요할 것이다.”(Jevons, 1874, vol. 1, 263)

11) Earman, p.164.

아들여 흠즈의 추리방식이 확률값을 고려하고 있다는 점을 인정한다. 그에 따라 이어만은 흠즈의 추리방식이 하나의 과학적 추론방식으로 너그럽게 해석될 수 있고, 그것은 자신이 제시하고 있는 제거적 베이지주의일 것이라고 주장한다.<sup>12)</sup> 이 주장은 흠즈의 추리방식은 아닐지라도 적어도 제거적 귀납주의가 확률론적으로 이해되어야 한다는 점을 분명히 한다. 물론 흠즈의 추리방식이 어떤 측면에서 제거적 베이지주의로 이해될 수 있는지, 흠즈의 추론방식이 베이지주의와 제거적 귀납주의의 결합이라면 과연 제거적 귀납주의가 베이지주의에 기여하는 측면이 무엇인지, 그리고 이어만이 제시하고자 하는 제거적 베이지주의는 구체적으로 무엇인지와 같은 질문들을 낳는다. 하지만 이와 같은 질문들에 답하기 이전에도 우리는 흠즈의 추리방식이 제거적 귀납이라면 그것은 단순히 연역적 추론방식이 아니라는 점에 동의할 수 있을 것이다. 이 점을 명확히 하면 흠즈의 추리방식을 이용해서 제거적 귀납을 설명할 때 흠즈의 추리방식이 연역적 추론방식이라고 폄하하면서 제거적 귀납의 본질을 오도하는 잘못은 범하지 않게 될 것이다. 이제 제거적 귀납이 무엇인지에 관한 본격적인 논의에 들어가 보겠다.

### 3. 제거적 귀납주의

제거적 귀납을 좀 더 엄격히 정의하자면 그것은 다음과 같은 두 가지 종류의 전제를 갖는 논증으로 참인 가설을 제외한 나머지 다른 모든 가설들을 제거하려는 목표를 가지는 것이다:

- (1) 참인 가설을 포함하는 가능한 가설들의 총체가 선언으로 연결된 전제
- (2) (1)의 선언지를 연역적이든가 아니면 귀납적으로 제거할 수 있는 전제.<sup>13)</sup>

---

12) Earman, p.249.

13) 이와 같이 제거적 귀납주의의 두 전제를 명확하게 하여 정의한 것은 노턴(J. Norton)을 따른 것이다. (Norton, 1995, pp.29-30)

이와 같은 제거적 귀납주의의 정의에서 강조되어야 하는 부분은 “제거”가 귀납적으로도 진행될 수 있다는 것이다. 제거적 귀납주의를 흄즈의 추리방식과 마찬가지로 “연역에 의한 귀납법”이라는 제한된 의미로 해석<sup>14)</sup>하는 것은 위의 (2)에서 귀납적으로 제거할 수 있다는 측면을 무시하는 것이다. 그것은 제거적 귀납에서 “제거”의 의미를 지나치게 엄격하게 해석함으로써 제거적 귀납이 실제 적용 가능한 추리형식이라는 측면에서 심각한 한계를 가지게 한다. 그것은 연역논리에 의해서 해결될 수 있는 현실의 문제들이 제한되어 있기 때문이다. 흄즈의 추리방식이 확률론적 고려를 하고 있을 뿐만 아니라 확률론적 고려를 해야만 한다고 생각하는 이유도 실제의 많은 경우에서 연역추리만으로는 유의미한 추론이 이루어지기 어렵다고 생각하기 때문이다. 제거적 귀납은 어떤 가설이 참일 가능성이 주어진 증거로부터 판단할 때 현저하게 낮다면 그 가설을 제거할 수 있어야 한다. 그와 같이 귀납적인 방식에 의한 경쟁가설의 “제거”가 허용되어야만 제거적 귀납은 과학적 추리를 이해하는 데에 유용한 추론방식이 된다.

이제 제거적 귀납이 가지는 귀납추리의 요소는 다음의 두 가지로 정리할 수 있다.<sup>15)</sup> 첫째, 제거적 귀납은 연역추리로 이해할 때에는 증거와 어긋나는 가설을 확실하게 제거할 수 있었지만, 제거적 귀납에서는 경쟁가설의 확실한 제거가 이루어지기 어렵다. 따라서 제거적 귀납에서의 제거는 일반적으로 제거되는 가설의 확률적인 개연성이 매우 낮다는 판단에 의해 진행될 것이다. 둘째, 연역추리로 이해하는 제거적 귀납에서는 선언삼단논법에 의해서 하나의 가설만 빼고 나머지 모든 가설들을 제거함으로써 결론으로의 추론이 이루어진다. 그러나 제거적 귀납은 참인 가설 이외의 모든 경쟁가설들이 아니라 많은 경쟁 가설들을 귀납적으로 제거하게 될 것이다. 이 과정에서 소수의 가설들은 부분적인 지지도이기는 하지만 더 많은 지지를 얻게 되고, 결론으로의 추론은 바로 이 지지도의 비교에 의해 이루어지게 된다.

14) 키처는 제거적 귀납주의를 귀납적이라고 하지만 실제 행위자의 수행은 연역적이라고 진술한다. (Kitcher, pp.237-239)

15) Godfrey-Smith, p.213.



이와 같이 제거적 귀납이 연역추리와 명백히 구분되더라도 제거적 귀납은 연역추리로 이해될 때 부딪치던 모든 문제점들을 해결하고 있지 않다. 제거적 귀납이 유용하게 사용되기 위해서는 행위자가 모든 가능한 가설들을 생각해 볼 수 있을 뿐만 아니라 그들을 적절하게 정리하여 축적된 증거와 하나씩 대조해 볼 수 있어야 한다. 이 두 가지 요구사항은 간단한 문제들이 아니다. 어떤 현상을 설명하고자 제시될 수 있는 가설의 숫자는 무한대로 많을 수 있기 때문이다. 또한 과학사에서 제시되는 여러 가지 예들은 가설 모두를 나열하고 하나씩 증거와 맞추어 본다는 것이 불가능하다는 점을 구체적으로 보여준다. 따라서 많은 가설들 중에 단 하나만 남기고 모두 제거할 수 있게끔 말끔하고 충분한 증거를 얻는 것 역시 어려운 작업이라는 점은 분명하다.

그러나 과학자가 실제로 어떤 현상의 설명을 위해 제시할 수 있는 모든 논리적으로 가능한 가설들을 검토할 수 없다는 점은 아무리 많은 가설들을 제거하였다고 하더라도 결국 무한대로 많은 가설들이 아직도 남아있을 수 있다는 비판과는 구분되어야 한다. 그것은 후자가 제거적 귀납의 반박<sup>16)</sup>으로 적절하지 못하기 때문이다. 물론 제논의 “화살에 관한 논증”은 무한으로부터 아무리 많은 제거의 단계를 거친다고 하더라도 유한한 선택지가 남겨지지 않는다는 점을 보여준다. 단지 생각해 볼 수 있는 가설들의 수가 무한하다고 해서 제거적 귀납이 자동적으로 잘못된 추리의 형식이 되지는 않는다. 이어만이 이 점에 대해 제거적 귀납을 옹호하고 있듯이<sup>17)</sup> 가설들을 잘 정리하여 나열할 수 있다면 제거적 귀납은 꼭 하나의 가설을 차례대로 제거하지 않고 무한한 숫자의 연관된 가설들을 한꺼번에 제거할 수 있는 방법을 가질 수 있다. 뿐만 아니라 제거적 귀납이 비록 단 하나의 선택지만을 남겨서 진리가 무엇인지를 결정짓도록 하지는 못해도 무한히 많은 틀린 가설들을 제거하고 소수의 경쟁가설들만을 선택지로 남겨놓았다면 이미 그것만으로도 만족스러운 귀납추리의 형식이라고 평가받을 수 있을 것이다.

16) 이와 같은 비판은 기리(Giere, R)에 의해서 제시된 적이 있으나 (1984, *Understanding Scientific Reasoning*, 2nd Ed. p.170) 이후 기리는 개정판에서 이 부분을 모두 삭제하였다.

17) Earman, p.165.

뿐만 아니라 제거적 귀납은 “헨펠의 까마귀의 역설”을 설득력 있게 해결할 수 있다. 그것은 적절한 경쟁가설이 있는 경우 하얀 분필의 관찰이 “모든 까마귀는 검다”라는 가설을 입증(confirm)할 수 있도록 하기 때문이다. 예를 들어 “모든 까마귀는 검다”라는 가설에 대해 “모든 검지 않은 것은 까마귀이다”라는 경쟁가설이 있다고 하면 하얀 분필의 관찰은 후자를 반입증(disconfirm)하므로 전자를 입증한다고 결론지을 수 있다. 하지만 하얀 분필의 관찰은 적절한 경쟁가설이 없는 경우에는 “모든 까마귀는 검다”라는 가설을 입증하지 못한다. 그것은 하얀 분필의 관찰이 어떤 경쟁가설을 제거하지 못하기 때문이다. 따라서 어떤 경쟁가설이 고려되고 있는가 하는 문맥에 따라 하얀 분필의 관찰이 입증 사례가 될 수도 있고 그렇지 못 할 수도 있다는 답변은 까마귀의 역설을 해결할 수 있을 것이다.<sup>18)</sup>

제거적 귀납의 보다 큰 특징은 귀납추리가 갖는 귀납추리의 위험요소(inductive risk)를 “충분한 사례들로부터 일반적이고 보편화된 가설을 추론하라”라는 귀납의 법칙으로부터 보다 분명하고 직접 평가될 수 있는 대상 즉 구체적인 논증의 전제로 옮긴다는 점이다. 이제 서울, 동경, 카이로, 시카고, 런던, 파리에서 본 까마귀의 색깔이 모두 검다는 사실로부터 모든 까마귀의 색깔은 검다고 결론짓는 귀납추리의 예를 생각해보자. 우리는 이미 호주에서 하얀 까마귀가 관찰됐다는 사실로부터 앞의 귀납추리가 타당하지 못하다는 점을 알고 있다. 이 때 앞의 귀납추리가 잘못될 결론을 이끌어 내게 된 귀납추리의 위험요소는 귀납의 법칙에서 찾아야 할 것이다. 즉 앞의 귀납추리의 예가 결론의 참을 보장하지 못한 이유는 귀납의 법칙이 타당성을 보장하지 않기 때문이다. 하지만 귀납의 법칙은 앞의 귀납추리 논증 자체에서는 찾아 볼 수 없다. 그것은 귀납의 법칙이 개별 귀납추리 논증의 전제는 아니기 때문이다.

제거적 귀납이 더 이상 귀납의 법칙에서 귀납추리의 위험요소를 찾지 않도록 한다. 앞의 귀납추리를 제거적 귀납추리로 바꾸면 귀납추리의 위험요소를 귀납추리의 법칙이 아니라 개별 귀납추리의 어떤 전제에서 찾을 수 있게 된다. 앞의 귀납추리의 예에서 다음 문장을 또 하나의 전제로 덧붙여

18) Vineberg, p.259.

보자: “모든 까마귀의 색깔은 하얗거나 노랗거나 파랗거나 빨강거나 검다.”<sup>19)</sup> 이 때 앞의 귀납추리의 예가 잘못된 결론을 이끌어 낸 원인은 이제 이와 같이 덧붙여진 전제에서 찾을 수 있다. 앞의 귀납추리의 예가 잘못된 결론을 도출하는 이유는 바로 “모든 까마귀의 색깔이 하얗거나 노랗거나 파랗거나 빨강거나 검다”라는 거짓 전제 때문이다. 이처럼 귀납추리의 위험요소를 귀납의 법칙에서 찾는 것이 아니라 귀납추리의 구체적인 전제에서 찾을 수 있게 되면 어떤 귀납추리가 좋은 논증인지 아닌지를 판단하는 데에 있어서 이와 같이 덧붙여진 전제가 신뢰할만한지 아닌지에 따라 직접 판단할 수 있게 된다.<sup>20)</sup> 이것은 제시된 귀납추리의 논증이 좋은 논증인지 아닌지에 대해서 훨씬 더 분명하고 직관적인 판단을 할 수 있게 되는 데 그 이유는 귀납의 법칙보다는 구체적인 전제가 판단의 대상이 되기 때문이다. 이와 같은 제거적 귀납의 장점은 베이지주의에서도 찾을 수 있다. 베이지주의에서 사전확률이 기존의 귀납추리에 덧붙여진 전제라고 해석한다면 사전확률값의 부여가 적절히 이루어졌는지 아닌지를 판단하여 베이지주의의 귀납추리가 신뢰할만한지 아닌지를 판단할 수 있는 것이다.<sup>21)</sup>

이와 같이 이해되는 제거적 귀납주의는 포퍼의 반증주의와 비교할 때 더욱 흥미로운 측면을 찾을 수 있다. 먼저 제거적 귀납과 포퍼의 반증주의는 모두 타당한 연역적 추론형식을 기초로 하여 가설의 반박에 초점을 맞추고 있다. 포퍼의 반증주의가 후건 부정의 법칙을 기초로 주어진 가설의 반박에 초점을 맞추고 있는 추론방식이라고 하면 제거적 귀납주의는 선언삼단

19) 이 전제는 배타적인(exclusive) 의미의 “또는”으로 연결되어 있다.

20) 만약 덧붙여진 전제가 다음과 같다면 위의 귀납추리는 논증적 귀납추리(demonstrative induction)가 될 것이다: “까마귀는 생물학적으로 모두 같은 색깔을 지니도록 되어있다”. 논증적 귀납추리는 다음의 논증 형식을 갖는다:

가장 일반적인 전제 (까마귀는 생물학적으로 모두 같은 색깔을 지니도록 되어있다)  
덜 일반적인 전제 (서울, 시카고, 런던, 파리, 그리고 동경에서 본 까마귀의 색깔은 검다  
 중간의 일반적인 전제 (모든 까마귀는 검다).

논증적 귀납추리 역시 제거적 귀납추리와 마찬가지로 귀납의 위험을 귀납추리의 법칙에서 개별 귀납추리의 전제로 옮기게 된다.

21) Norton, 1994, p.21.

논법을 기초로 경쟁가설의 반박에 초점을 맞추고 있는 추론방식이다. 물론 제거적 귀납주의는 포퍼의 반증주의와는 다르다. 그것은 물론 포퍼의 방법이 귀납추리 자체를 부정하고 있는데 반해 제거적 귀납은 귀납추리를 인정하고 있기 때문이다. 그래서 더욱 재미있는 점은 제거적 귀납과 포퍼의 반증주의가 모두 반박에 초점을 맞추고 있지만 그 반박의 의미와 반박의 대상이 모두 다르다는 것이다. 포퍼의 방법을 따르면 주어진 가설을 반박하려는 시도가 성공적이지 못했을 경우 가설이 확인(corroboration)되고, 반박하려는 테스트로부터 살아남아 확인되는 가설이 좋은 가설이다. 이 때 반박의 의미는 연역적인 의미에서의 반증이다. 이와는 달리 제거적 귀납을 따르면 경쟁가설을 반박하려는 시도가 성공적일 경우에만 좋은 가설로의 추론이 가능하다. 그것은 경쟁가설의 반박이 성공적이어야만 경쟁가설을 제거할 수 있고 그러한 경쟁가설의 제거가 있어야만 좋은 가설로의 추리가 이루어질 수 있기 때문이다. 이 때 반박의 의미는 꼭 연역적일 필요는 없다. 즉 이 때의 제거는 엄격한 의미에서의 제거가 아니다. 따라서 이 때의 반박은 반증이 아니라 반입증이다.

지금까지의 논의에서 제거적 귀납은 경쟁가설의 제거라는 의미에 집중하여 과학적 추론을 설명하려고 했다. 그 성과 중의 하나는 새로운 입증 개념의 제시였다. 즉 제거적 귀납에서 증거가 가설을 입증한다는 것은 논의의 대상인 경쟁가설이 증거에 의해서 제거된다는 것이다. 그러나 이와 같은 경쟁가설의 제거라는 수순이 적용되려면 먼저 모든 그럴듯한 가설을 선언지로 묶는 과정이 필요하게 된다. 그 과정의 결과로 모든 경쟁가설이 나열되어야만 제거적 귀납이 구체적으로 적용될 수 있는 것이다. 이제 제거적 귀납을 상정논법 그리고 IBE와 비교함으로써 제거적 귀납이 경쟁가설의 제거라는 측면 이외에 어떻게 그럴듯한 가설을 선언지로 만들 수 있는가를 검토해 보기로 한다.

하만(G. Harman)이 처음 명명한 IBE는 일반적으로 과학자들이 실제로 사용하는 추론방식이라고 주장된다. IBE는 과학적 실재론을 옹호하기 위한 대표적인 방법으로 알려져 있고 그에 따라 많은 과학철학자들이 그 본질에 관해 논란을 벌이고 있다. 하지만 그와 같은 작업량이나 유명세와는 달리

아직도 IBE의 본질이 무엇인지에 대해서는 논란의 여지가 많다. 그 이유 중 한 가지로 맥멀린(E. McMullin)은 IBE라는 이름 자체가 주는 혼란을 지적한다. 하만은 IBE가 퍼어스의 상정논법과 대체적으로 같은 의미를 지니지만 퍼어스의 상정논법이 가지는 여러 가지 혼돈을 피할 수 있는 것이라고 주장한다.<sup>22)</sup> 맥멀린은 이와 같은 하만의 주장을 정면으로 반박한다. 맥멀린은 “최선의 설명에로의 추리”라는 IBE의 이름으로부터 우리는 추리의 직접적인 결과물이 설명인 것처럼 생각하게 되지만 실제로 IBE는 그 추론방식이 규칙적이지도 않고 연역적으로 타당한 어떤 형식에 따르지도 않는다고 지적한다.<sup>23)</sup> 하만 자신이 설명하듯이 IBE가 적용될 때 고려되는 사항들은 단순성과 설명력 등의 여러 가지가 있겠지만 그것들은 IBE가 규칙적이게끔 만들지 못한다. 나아가 아무리 잠재적인 설명력을 갖는 가설이라고 할지라도 그것이 직접 가장 좋은 가설이 되는 것은 아니다. 그렇기 때문에 맥멀린은 엄밀한 추론규칙을 가진 것으로 오해할 수 있는 소지를 제공하는 IBE라는 이름은 퍼어스의 상정논법보다 더 큰 혼돈을 낳게 된다고 주장한다.

이와 같은 주장 아래 맥멀린은 IBE보다 퍼어스의 용어인 상정논법을 선호한다. 퍼어스의 추론방식은 일반적으로 상정논법이라고 불리고 있으나 이것을 조금 엄밀하게 구분해보자면 상정논법과 평가논법(reproduction)으로 나눌 수 있다. 이 때 상정논법은 특히 인과적 가설의 생성에 초점을 맞추고 있고 평가논법은 그 가설의 인식적 평가에 초점을 맞추고 있다.<sup>24)</sup> 맥

22) Harman, G. p.247.

23) 맥멀린은 추론을 *infer to*와 *infer that*의 종류로 구분한다. 전자는 추론규칙이 있거나 충분히 규칙적인데 반해 후자는 추론규칙도 없고 규칙적이지도 못 하다. 맥멀린은 IBE가 *infer to*가 아니라 *infer that*의 종류라고 지적한다.

24) 맥멀린의 이와 같은 용어법은 레셔(N. Rescher)가 퍼어스의 과학철학을 소개하면서 제시한 과학의 귀납적 방법의 다음과 같은 분류와도 일치한다 (N. Rescher, (1978) *Peirce's Philosophy of Science*, p.41).

과학의 귀납적 방법:	양적인 귀납 (통계학)
	질적인 귀납 (가설의 방법): 상정논법 (가설의 생성과 선택)
	평가논법 (가설의 시험과 제거)

그러나 일반적으로는 퍼어스의 상정논법이 평가논법까지 포함하는 의미로 이해될 수 있다. 즉 상정논법의 좁은 의미와 넓은 의미를 구분 지워 평가논법까지 포함할 때 상정논법의 넓은 의미라고 하겠다.

멀린은 그 두 용어가 혼돈되어 사용되기도 하고 그 구분 자체가 애매하기는 하지만 자신은 결과로부터 그 결과의 그럴듯한 원인으로 거슬러 올라가는 방식을 함축하는 평가논법이란 용어를 선호한다고 언급한다. 맥멀린이 평가논법이란 용어를 선호하는 또 하나의 이유는 상정논법 그 자체가 하나의 추론방식으로 받아들이기 어려운 측면 때문이다. 그와는 달리 평가논법은 가설의 평가라는 의미에서 연역이나 귀납보다는 복잡하지만 하나의 추론방식으로 받아들일 수 있다. 물론 평가논법에 의한 가설의 평가는 그 가설이 특정한 현상을 얼마나 잘 “설명”하는가에 있기 때문에 상정논법과 동떨어져 있지 않다. 또한 이 때의 “설명”은 가설의 단순성과 설명력 등을 모두 포함하는 넓은 의미에서 이해되어야 한다. 따라서 맥멀린은 평가논법을 하나의 추론방식으로 받아들이고 있지만 평가논법이 엄밀한 추론규칙을 제시하고 있지는 않다는 점을 분명히 한다. 평가논법은 단순성과 설명력 등의 이론평가의 기준을 가치로써 받아들이고, 이러한 가치를 극대화시키기 위한 복잡한 추론규칙이라는 것이다. 따라서 맥멀린의 결론은 평가논법이 규칙의 문제가 아니라 가치판단의 문제라고 이해해야 한다는 것이다.

맥멀린은 IBE 대신에 평가논법이란 용어를 선호하는 이유를 제시하며 평가논법이 규칙적인 추론방식으로 이해될 수 없다고 주장한다. IBE이든 평가논법이든 상관없이 본 논문의 관심사는 과연 그 추론방식이 규칙적으로 이해될 수 없는가 하는 것이다. 그것은 제거적 귀납주의가 평가논법의 형식적인 측면을 설명하고 있다고 보기 때문이다. 앞에서 이미 설명했듯이 제거적 귀납주의는 선언삼단논법을 기초로 경쟁가설들을 모두 제거하고 남겨진 가설을 선택하는 추리방식이다. 이 때 경쟁가설들을 모두 제거하고 남겨진 가설은 분명히 그 문맥 아래에서 가장 좋은 가설이다. 그렇다면 가설들을 평가하고 제거하는 평가논법이나 가장 좋은 설명을 선택하려는 IBE의 형식적인 측면은 모두 제거적 귀납에 의해 명확하게 설명될 수 있다.

이와 같은 주장에 대해 어떤 철학자는 제거적 귀납이 좋지 않은 경쟁가설의 제거라는 부정적인 방식에 의해 가장 좋은 가설을 고르고 있기 때문에 상정논법 또는 IBE의 추론방식을 만족스럽게 포착하지는 못한다고 반대할 수 있다. 그것은 제거적 귀납과 달리 상정논법 또는 IBE가 더 좋은

설명을 제시하는 가설을 고르는 긍정적인 방식에 의해서 가장 좋은 가설을 고르고 있기 때문이다. 이와 같은 차이점이 두 추론방식을 구분 지을 수 있는지의 여부는 논란거리일 수 있다. 하지만 그 차이점이 과연 형식적인 측면에서의 차이점인가 하는 점에서는 논란의 여지가 없다. 그것은 두 추론방식이 언제나 같은 가설을 가장 좋은 가설로 골라낼 것이기 때문이다. 둘 중의 하나를 고르는 문제로 제한하여 생각해 보면 둘 중에 좋은 것을 고른 결과나 둘 중의 나쁜 것을 제거하고 그 나머지를 선택한 결과나 마찬가지로의 결과라는 점은 명백하다. 따라서 두 추론방식의 형식적인 측면에 차이점이 있다고 주장할 수는 없다. 그렇다면 제거적 귀납이 상정논법 또는 IBE의 추론방식의 형식적인 측면을 정확히 포착한다고 주장할 수 있을 것이다.

그렇다면 제거적 귀납은 상정논법과 IBE의 내용적 측면에 대해 어떤 관계를 가질 수 있는가? 앞에서 논의한 확률론적 추론방식으로 이해하더라도 지금까지 본 논문에서 설명한 제거적 귀납은 경쟁가설의 제거라는 측면에 초점을 맞추고 있다. 이와는 달리 좁은 의미에서의 상정논법 또는 IBE의 내용적 측면은 새로운 가설의 생성에 초점을 맞추고 있다. 따라서 제거적 귀납을 좁은 의미에서의 상정논법 또는 IBE의 내용적 측면과 구분짓는다고 하면 그것은 형식적 측면의 제거적 귀납이 아직 넓은 의미의 과학적 방법으로 발전하기 어렵다는 측면을 지적하는 것이다. 따라서 좀더 발전된 논의에서는 제거적 귀납이 형식적 측면을 넘어서서 상정논법 또는 IBE의 내용적 측면과 어떤 관계를 가질 수 있는가 하는 점을 다루어야 할 것이다. 이 점에 관한 논의는 다음 기회로 미루겠다. 하지만 본 논문의 마지막에서 논의하려고 하는 제거적 귀납과 베이즈주의의 결합방식은 과학적 방법으로써의 제거적 귀납주의가 무엇일 수 있는가에 관한 일면을 볼 수 있게 하고, 또 과학적 방법으로써의 제거적 귀납주의가 상정논법 또는 IBE와 어떤 관계를 가지는지를 전망할 수 있는 근거가 될 것이다. 그것은 제거적 귀납과 베이즈주의의 결합이 단지 베이즈주의를 발전시킨 모습이 아니라 제거적 귀납을 발전시킨 모습일 수도 있기 때문이다. 이제 베이즈주의가 제거적 귀납주의의 측면을 가지는지를 검토해보자.

#### 4. 베이즈주의의 제거적 측면

전통적으로 이해되어 온 베이즈주의에서는 제거적 측면이 자세히 논의되지 않았다. 그것은 베이즈주의의 가장 정통적인 교재로 인정받고 있는 하우슨(C. Howson)과 어박(P. Urbach)의 *과학적 추리(Scientific Reasoning)*라는 책에서도 마찬가지이다. 그러나 하손(J. Hawthorne)은 베이즈주의가 본질적으로 제거적 귀납의 확률론적 형태라고 주장한다. 하손에 따르면 베이즈주의는 제거적 귀납을 정교하게 발전시킨 것으로, 그 본질은 참된 가설의 잘못된 경쟁자들을 반박하는 데에 있다고 한다. 이와 같은 주장을 옹호하기 위해 하손은 베이즈주의가 제시하고 있는 수렴성 정리(Bayesian convergence theorems)의 의미를 분석한다. 베이즈주의의 수렴성 테제가 이미 경쟁가설을 비교하여 제거할 수 있는 매커니즘을 갖추고 있다는 것이다.

베이즈주의의 수렴성 정리는 모두 가설의 신빙성에 관한 초기의견이 행위자들마다 서로 다르다고 하더라도 그 초기의견이 극단적인 경우가 아니라면, 즉 그 초기의견의 확률값이 0 또는 1을 부여받지 않는다면, 그 초기의견의 차이는 결국 증거에 의한 확률값 조정을 거치는 과정에서 사라지게 될 것이라는 점을 제시한다. 즉 가설의 신빙성에 관한 초기의견이 사전확률로 제시될 때, 그 사전확률이 사후확률에 이르는 과정은 적절한 증거가 조건화법칙에 의해서 참인 이론에 대한 확률값을 높이는 과정이고, 이 과정은 결국 행위자들 사이의 다양한 초기의견을 하나로 모으게 한다는 것이다. 이 때 베이즈주의에서 적절한 증거가 참인 이론에 대해서 그 사후확률값을 높이는 과정은 틀린 경쟁이론의 사후확률값을 낮추는 과정과 독립적이지 않다. 뿐만 아니라 틀린 경쟁이론의 사후확률값을 낮추는 과정은 결국 그 틀린 경쟁가설의 사후확률값이 현저하게 낮을 경우 반박되는 정도가 제거적 귀납주의에서의 제거의 의미와 같아질 수 있다. 따라서 베이즈주의의 수렴성 정리는 가설이 거짓인 경우 증거의 축적에 따라서 베이즈주의에서 계산된 사후확률값이 점점 0을 가리키며 거짓임을 판단할 수 있게 하고, 그와 같이 거짓인 가설의 사후확률값이 낮아질 때 참된 가설의 사후확률값은 1에 가까워져 참임을 판단할 수 있게 된다는 것이다.<sup>25)</sup>



이와 같은 하손의 주장에 대해 이어만은 수렴성 정리들이 전제하는 상황이 너무도 비현실적이어서 베이즈주의가 실질적으로 수렴성 정리들로부터 얻을 수 있는 것이 많지 않다고 비판한다. 예를 들어 이어만은 새비지(Savage)가 제시한 베이즈주의의 수렴성 정리가 전제하는 것 중의 하나는 증거가 독립적일 뿐만 아니라 끝없이 계속 제시될 수 있다는 가정이라고 지적한다. 하지만 이어만은 현실적으로 이와 같은 독립적인 증거가 계속 얻어질 수 없을 뿐만 아니라 또 어느 시점에서 수렴이 이루어지는지도 알 수 없기 때문에 틀린 경쟁이론은 유한적으로 반증되고 제거될 수 있는지 불분명하다고 비판한다. 이러한 논의로부터 이어만은 비현실적인 전제가 없이는 베이즈주의가 제거적 귀납일 수 없다고 결론짓는다.

사실 증거가 독립적일 뿐만 아니라 끝없이 계속 제시될 수 있다는 가정은 비현실적이다. 또 어느 시점에서 수렴이 되고 있는지도 불분명하다는 이어만의 지적도 옳다. 하지만 이와 같은 지적이 베이즈주의가 본질적으로 제거적 귀납이라는 하손의 제안을 반박하기에 충분하지는 않다. 그것은 제거적 귀납이 경쟁가설을 제거하는 데에 필요한 증거들이 이미 충분히 베이즈주의에서 수렴성 논제를 의미있게 만들 것이기 때문이다. 마찬가지로 어느 시점에서 수렴이 되고 있는지도 불분명하다는 지적도 베이즈주의가 본질적으로 제거적 귀납이라는 주장을 충분히 반박하지는 못한다. 그것은 제거적 귀납이 경쟁가설을 제거하는 시점에서는 완전한 수렴이 이루어지지 않더라도 수렴이 이루어지고 있다는 점을 충분히 알 수 있기 때문이다.

이어만과 마찬가지로 베이즈주의의 이상화를 비판하려는 시도는 키처(P. Kitcher)에서도 찾아볼 수 있다. 베이즈주의의 수렴성 논제는 베이즈주의가 제거적 귀납의 핵심적 아이디어를 포용할 수 있는 기초라는 주장은 베이즈주의의 이상화를 어느 정도 허용하려는 입장이다. 그러나 키처는 베이즈주의가 제거적 귀납에 불필요하고 임의적인 요소를 부가하고 있다고 주장한다.<sup>25)</sup> 그는 베이즈주의가 제거적 귀납에 임의적인 확률값을 도입하고 수식

25) 바인버그(S. Vineberg)는 베이즈주의의 수렴성 정리에 의해 베이즈주의가 제거적 측면을 가질 수 있다는 하손의 주장에 반대한다. 바인버그는 베이즈주의의 입증 개념이 어떤 경쟁이론의 제거를 함축하지 않는다고 주장한다. 하지만 바인버그는 그와 같은 주장에 대한 아무런 근거도 제시하지 않고 있다. (Vineberg, p.260.)

화하여 실제 추리과정을 복잡하게 제시하고 있다는 것이다. 키처는 특히 일상적으로 볼 수 있는 귀납추리에서 구체적으로 확률값을 부여하며 추리를 하는 경우가 드물고 과학자들이 증거에 입각하여 가설을 선택하는 때에도 확률값을 도입하여 입증도를 계산하지 않는다고 비판한다.

앞에서 이미 설명했듯이 키처는 입증의 정의를 베이즈주의와 달리 한다. 베이즈주의에서 입증은 증거와 가설 간의 양자 관계로써 증거가 주어졌을 때 가설의 확률이 증거가 주어지기 이전의 가설의 확률보다 더 큰 경우 성립한다. 이와 같이 제시된 베이즈주의의 입증이론은 입증관계를 분석함에 있어 직접적으로 경쟁가설을 고려하지 않는 것이다. 키처는 이와 같은 베이즈주의의 입증개념 분석이 잘못이라고 주장한다. 그는 입증개념을 올바르게 이해하려면 가설과 경쟁가설 그리고 증거의 삼자관계로 분석하여야 한다는 것이다. 즉 경쟁가설의 제거가 이뤄졌을 때에만 증거가 가설을 입증한다는 것이다.

하지만 키처의 입증개념을 따를 경우 증거가 가설을 지지하더라도 경쟁가설을 제거하지 못하면 입증하지 못한다고 해야만 한다. 이 경우 문제는 과학사에서 제시되는 여러 가지 예들이 과연 키처의 제안을 만족시키는가 하는 것이다. 이와 같은 비판에 대해서 키처는 과학사에서 제시되는 여러 가지 예들이 자신이 제시한 입증개념에 맞아떨어지지 않는다는 점을 인정한다. 그에 대한 답변으로 키처는 입증개념과 더불어 증거개념을 새롭게 제시한다. 즉 가설과 증거가 서로 맞아떨어질(fit) 경우 그것은 대체적으로 증거로 인정된다는 것이다. 이와 같은 키처의 제안은 결국 증거가 가설을 지지할 때와 경쟁가설을 반증하여 제거할 때 인식론적으로 서로 다른 점이 있다는 주장이다. 증거가 가설을 지지하는 것은 증거개념에 의해 제시되고 경쟁가설을 반증하여 제거하는 것은 입증개념에 의해 제시된다는 것이다. 이와 같은 키처의 제안이 유의미하려면 그러한 구분을 하는 근거가 무엇인지를 구체적으로 설명해야 한다. 물론 가설을 지지할 때 증거의 역할은 가설을 반증할 때보다 약화되는 측면이 있다고 생각할 수 있다. 지지는 가설이 참이라고 생각할 수 있는 약한 이유가 되지만 입증은 가설이 참이라고 생각할 수 있는 결정적 이유가 될 수 있다. 그러나 이와 같은 차이가 과연

26) Kitcher, p.292.

증거 자체의 인식론적 위치를 변화시킨다고 볼 수 있는지는 의심스럽다. 따라서 키처가 자신이 제시하는 입증개념을 증거개념과 명확하게 구분해야 하는 부담뿐만 아니라 그러한 구분이 왜 베이즈주의의 입증개념 또는 증거개념보다 더 좋은지를 설득해야 할 것이다.

하지만 키처가 제시한 입증개념이 베이즈주의의 입증개념과 양립 불가능한 것인지는 의심스럽다. 키처가 제시한 입증개념은 베이즈주의의 입증개념에 의해서 충분히 설명될 수 있는 것으로 보이기 때문이다. 두 입증개념의 분석에서 분명한 차이점으로 보이는 것은 키처가 제시한 입증개념이 가설과 경쟁가설 그리고 증거의 삼자관계인데 반해 베이즈주의의 입증개념은 증거와 가설 간의 양자관계라는 것이다. 베이즈주의의 입증개념이 양자관계라고 보는 이유는 증거  $E$ 의 가설  $H$ 에 대한 입증도가 다음처럼 계산되는 것이 일반적이기 때문이다:

$$(C) \quad P(H | E) - P(H).$$

이 때 (C)는 다음에 의해 표현될 수도 있다:

$$(C*) \quad P(H)[(P(E | H)/P(E)) - 1].$$

또한 (C\*)의  $P(E)$ 는  $P(E | H)P(H) + P(E | \sim H)P(\sim H)$ 이므로 (C\*)는 다음과 같다:

$$(C**) \quad P(H)[(P(E | H)/P(E | H)P(H) + P(E | \sim H)P(\sim H)) - 1].$$

(C\*\*)는 베이즈주의에서의 확률값이 꼭 절대적인(absolute) 것이 아니라 비교적인(comparative) 것으로 이해할 수 있다는 점을 보인다. 비록 이어만은 베이즈주의가 이처럼 비교적인 확률값을 제시하기 위해서 절대적인 확률값을 포기하는 것은 득보다 실이 더 크다고 비판하지만<sup>27)</sup>, 적어도 베이즈주의가 비교적인 확률값을 제시할 수 있다는 점은 키처가 제시한 입증개념이 베이즈주의의 입증개념에 의해서 포용될 수 있는 측면을 보여준다.

27) 이와 같은 이어만의 비판이 적절한가의 문제 또한 논란의 여지가 있어 보인다. 이어만은 일상적인 과학적 판단에서 어떤 사건에 대한 절대적인 확률값을 부여할 수 있어야 하기 때문에 베이즈주의가 비교적인 확률값을 제시하는 것이 문제가 있다고 비판한다. 하지만 베이즈주의가 비교적인 확률값을 제시할 때 절대적인 확률값을 꼭 포기해야만 하는 것인지는 분명하지 않다.

## 5. 제거적 베이즈주의

이어만은 베이즈주의와 제거적 귀납의 각각의 약점들이 그 두 프로그램의 적절한 결합에 의해서 상호 보완될 수 있고, 또한 두 프로그램의 적절한 결합은 객관적인 귀납추론의 체계를 완성할 수 있는 기초가 될 것이라고 주장한다. 필자는 이와 같은 이어만의 접근방식은 기본적으로 동의한다. 이어만이 분명하게 언급하지는 않았지만 필자는 베이즈주의와 제거적 귀납이 서로 결합할 수 있는 근거를 두 추론방식이 경쟁가설들을 서로 비교하고 그 비교를 추론의 중요한 부분으로 생각한다는 점에서 찾을 수 있다고 본다. 하지만 필자는 두 프로그램이 상호 보완적이라는 이어만의 주장이 좀 더 엄밀하게 제시될 필요가 있다고 본다. 그것은 필자가 베이즈주의를 제거적 귀납의 발전된 형태라고 이해하기 때문이다. 따라서 필자는 제거적 귀납이 베이즈주의에 기술적으로 기여하는 부분은 없다고 생각한다. 하지만 제거적 귀납은 베이즈주의보다 덜 정교한 만큼 더 우리의 직관에 가까울 수 있고, 그 점은 베이즈주의를 과학적 방법으로 발전시키는 데에 필요한 전제조건을 제거적 귀납이 베이즈주의보다 더 분명하게 제시할 수 있다는 측면에서 필자는 제거적 귀납이 베이즈주의를 보완할 수 있다고 본다. 이어만은 제거적 귀납이 베이즈주의의 도움을 필요로 하는 이유를 제시하기 위해서 제거적 귀납을 연역추리로 이해할 때에 나타날 수 있는 두 가지 문제점을 지적한다.<sup>28)</sup> 첫 번째 문제점은 과학이라는 영역에서 모든 경쟁가설의 나열 자체가 불가능하다는 것이다. 과학의 영역에는 홈즈의 추리에서 처럼 용의자를 일렬로 나열해 줄 코난 도일이 없기 때문이다. 두 번째 문제점은 과학의 영역에서 제거가 한 두 차례의 관찰에 의한 예측결과의 반박에 의해서 성립하지 않는다는 것이다. 한 두 차례의 관찰이 예측결과와 어긋나는 경우 관찰 자체가 잘못됐다고 무시할 수도 있기 때문이다. 이와 같은 문제점들로부터 이어만은 홈즈가 베이즈의 협력을 필요로 한다고 결론짓는다.

앞에서 이미 살펴보았듯이 홈즈의 추리방식이나 제거적 귀납을 연역추리로 폄하하는 것은 잘못이다. 홈즈의 추리방식도 확률론적 고려를 하고 있

28) Earman, p.170.

고 제거적 귀납도 귀납추리의 요소를 가질 수 있는 확률론적 추론방식으로 보는 것이 정확하기 때문이다. 그러나 제거적 귀납이 연역추리와 명백히 구분되더라도 위에서 지적된 문제점은 여전히 제거적 귀납의 난제로 남아 있다. 따라서 이어만이 제시한 연역추리로 이해하는 제거적 귀납의 문제점은 제거적 귀납을 확률론적 추론방식으로 이해하더라도 남아있는 문제점이기 때문에 베이즈주의의 도움을 필요로 하는 것이다.

거꾸로 베이즈주의는 제거적 귀납으로부터 어떤 도움을 필요로 하는가? 이어만은 일부의 과학 분야가 체계적으로 경쟁가설을 탐구할 수 있을 만큼 충분히 성숙하지 못했기 때문에 제거적 귀납을 전형적인 과학의 방법이라고 주장할 수는 없다고 본다. 뿐만 아니라 이어만은 꽤 많은 시간이 흘러도 제거적 귀납이 전형적인 과학의 방법이 될 수 있을 만큼 모든 과학 분야가 성숙하지는 못할 것이라는 비관적인 전망을 제시한다. 이로부터 이어만은 제거적 귀납이 모든 과학 분야에 즉각적으로 적용될 수 있는 전형적인 과학의 방법은 아니라고 결론짓는다. 하지만 이어만은 “제거적 귀납이 적용되기 위해 필요한 조건들이 만족되지 않는다면 일반적으로 우리는 한 분야의 특수한 이론에 대해 높은 정도의 신뢰도를 부여하는 것에 대한 어떤 합리적인 근거도 찾을 수 없다”<sup>29)</sup>고 본다. 따라서 이어만은 베이즈주의가 과학의 방법으로 유용하기 위해 요청되는 전제를 쉽게 배울 수 있는 길은 제거적 귀납이 적용되기 위해 필요한 조건들을 검토하는 것이라는 제안을 하는 것이다.

이어만은 베이즈주의가 과학의 방법이 되기 위해 필요한 조건들을 직접 논의하는 것보다 제거적 귀납이 훨씬 더 분명하게 과학의 방법으로써 필요한 전제들을 제시한다고 본다. 이어만은 베이즈주의에서 참된 가설에 0을 사전확률값으로 부여하게 되는 경우도 있을 수 있고, 또 베이즈주의가 적절한 사전확률을 배분하더라도 그것이 직접 어떤 설명력을 가지는 것은 아니라고 주장한다. 그와 같은 측면에서 이어만은 베이즈주의가 실제로 과학에 적용되기에는 너무나 이상주의적이라고 생각하며, 베이즈주의에서 그와 같은 이상주의적 측면을 제거하는 것은 바로 베이즈주의가 제거적 귀납주의를 통해 직접 확인하고 배울 점이라고 주장한다.

29) Earman, p.167.

제거적 귀납이 적용되기 위해 필요한 조건 중의 하나는 가능한 가설들을 적극적으로 탐구하고 제안하는 것이다. 제거적 귀납은 이와 같은 측면에서 베이즈주의를 구체적인 발전시킬 수 있다. 이어만은 가능성의 영역을 적극적으로 탐구하고 제거적 귀납이 작용할 수 있도록 대안들을 분류하는 것은 지금까지 과학사가와 과학철학자 모두가 경시한 부분이라고 지적한다. 뿐만 아니라 이어만은 과학적 탐구과정에서는 이전에 생각하지 못했던 가설이 계속 새롭게 나타나지만 베이즈주의는 그와 같은 새로운 가설을 모색하거나 고려할 수 있는 특별한 메커니즘을 가지지 못한다고 평가한다.<sup>30)</sup> 따라서 이어만은 베이즈주의가 제거적 귀납으로부터 배울 수 있는 전제 하나는 주어진 과학 분야에서 체계적으로 경쟁가설을 탐구할 수 있어야만 한다는 것이라고 주장한다.

이 때 이어만의 주장을 혹시 제거적 귀납이 적극적으로 경쟁가설을 탐구할 수 있는 메커니즘을 가지지만 베이즈주의는 그렇지 못하다는 것으로 오해할 수도 있다. 그것은 베이즈주의에 대해서 제거적 귀납이 어떤 기술적인 기여를 할 수 있다는 주장이 될 것이다. 이와 같은 오해의 소지는 이어만이 20세기의 중력이론들을 검토하며 적극적으로 경쟁가설을 탐구하는 사례연구를 제시하고 있다는 점에서 찾을 수 있다. 이와 같은 사례연구를 통해 이어만이 주장하고 싶은 바가 제거적 귀납주의가 작동할 수 없는 상황 아래에서는 베이즈주의도 작동할 수 없다는 주장에 그치는 것인지, 아니면 더 나아가 제거적 귀납이 적극적으로 경쟁가설을 탐구하는 메커니즘을 가졌다고 보고 그 측면은 베이즈주의가 배워야 한다고 주장하는 것인지 불분명하다. 이어만의 피츠버그 대학의 동료교수인 노턴(J. Norton)의 논문 “발견의 방법으로써의 제거적 귀납(Eliminative Induction as a Method of Discovery)”<sup>31)</sup>도 아인슈타인이 일반상대성이론을 발견해가는 과정을 제거적 귀납에 의해서 설명하며, 제거적 귀납이 적극적으로 경쟁가설을 탐구하는 메커니즘을 가진다고 주장한다.

30) 이어만은 제거적 귀납주의가 강조하는 부분이지만 베이즈주의는 무시하고 있는 다음과 같은 측면을 베이즈주의가 제거적 귀납주의로부터 포용해야 할 것이라고 제시한다: “가능성의 영역을 탐구하는 것, 가능한 이론들을 위한 분류법의 고안, 실험의 고안 및 실행, 어떤 종류의 이론들이 실험적 결과와 양립가능한지 양립불가능한지에 관한 이론적 분석.”

31) Norton, 1995.

이 때 제거적 귀납을 해석하는 방식은 두 가지일 수 있다. 하나는 그것을 과학적 방법으로 넓게 이해하는 것이다. 이 때 제거적 귀납은 적극적으로 경쟁가설을 탐구하는 메커니즘을 이미 가지는 것으로 볼 수 있다. 제거적 귀납의 또 다른 해석방식은 그것을 제거에 초점을 맞춘 추론형식으로 보는 것이다. 이 경우 제거적 귀납은 적극적으로 경쟁가설을 탐구하는 메커니즘을 새롭게 필요로 하는 것이다. 후자의 경우 제거적 귀납은 베이지주의에 기여하는 것은 베이지주의가 적극적으로 경쟁가설을 탐구해야 한다는 조언이고, 그 조언은 분명히 베이지주의가 주의를 기울여야만 하는 것이다. 그 조언으로 제거적 귀납은 베이지주의를 보완한다고 주장할 수 있다.

하지만 전자의 의미에서 베이지주의에는 결여된 메커니즘을 제거적 귀납이 제시하고 있다며 그와 같은 새로운 메커니즘을 베이지주의에 소개하는 것이 제거적 귀납의 기여라고 한다는 그 주장은 의심스럽다. 만약 제거적 귀납이 체계적으로 경쟁가설을 탐구할 수 있는 메커니즘을 가진다고 하면 그 이유는 제거적 귀납이 경쟁가설의 제거를 실제로 수행하기 위해서 선언으로 연결된 참인 가설을 포함하는 가능한 가설들의 총체를 전제로 가지기 때문이라고 설명할 수 있다. 예를 들어 앞에서 본 홈즈의 추론사례에서 이 전제는 AvBvC이었다. 즉 왓슨박사는 편지를 보내기 위해서 우체국에 들렀거나 우표나 우편엽서를 사기 위해서 우체국에 들렀거나 아니면 전보를 보내기 위해서 우체국에 들렀다는 것이다. 제거적 귀납주의는 이와 같은 전제가 제시되지 않으면 추론을 완성할 수 없다. 그런데 제거적 귀납주의가 이와 같은 전제에 요청하는 것은 지금까지 이미 제시된 가설들만이 아니라 아직까지 제시되지 않은 또한 앞으로도 명확하게 제시되기 어려운 가설까지도 선언지로 포함하고 있어야 한다는 것이다. 그와 같이 제거적 귀납이 가지는 가능한 가설들의 총체라는 전제는 “가능성의 영역을 탐구”하는 과정을 필요로 하여 체계적이고 적극적으로 경쟁가설을 탐구하도록 하는 것이다.<sup>32)</sup>

이 때 제거적 귀납에서 요청하는 체계적으로 경쟁가설을 탐구하는 과정이 구체적으로 의미하는 바가 무엇인가? 제거적 귀납에서 요청하는 체계적

32) 이와 같은 측면에서 제거적 귀납은 단지 형식적 측면 뿐만 아니라 내용적 측면에서도 IBE와 같다고 볼 수 있다.

으로 경쟁가설을 탐구하는 과정은 논리적으로 가능한 모든 가설을 의미하지는 않는다. 제거적 귀납의 제안은 또 새로운 가설을 창조해내라는 것도 아니다. 그것은 다만 이미 가능성의 영역에 존재하는 가설을 모두 검토하라는 것이다.

그렇다면 베이즈주의는 제거적 귀납의 새로운 메커니즘을 필요로 하지 않는다. 그것은 베이즈주의도 사전확률을 부여하는 대상을 제한하고 있기 때문이다. 베이즈주의는 이미 모든 고려대상이 되는 가설들을 늘어놓고 그들의 확률값의 총합이 1이 되도록 하기 때문에 제거적 귀납보다 더 엄격하게 주어진 가능성의 영역을 탐구하고 있다고 볼 수 있다. 베이즈주의에서 사전확률을 부여할 때 아무런 가설에 대해서 사전확률을 부여하는 것은 아니기 때문이다.

즉 제거적 귀납에서 요청하는 체계적으로 경쟁가설을 탐구하는 과정이 베이즈주의에도 전제된다고 할 때 베이즈주의는 사전확률의 문제에 대해 어떻게 대처해야 하는가의 답변을 구할 수 있다. 그것은 베이즈주의가 사전확률의 문제를 해결하기 위해서 베이즈주의의 수렴성 정리만을 제시해서는 곤란하다는 것이다. 과학의 객관성을 확보하기 위해서는 체계적이고 적극적인 경쟁가설의 탐구 과정이 요청되기 때문이다. 주어진 가설들에 대해 임의적인 사전확률값을 부여하더라도 계속된 증거의 유입은 그 가설들의 사전확률의 주관성을 퇴색시킨다는 베이즈주의의 수렴성 정리만으로는 주어진 가설들 자체가 편향될 수 있기 때문에 과학의 객관성을 확보하기 어렵다. 따라서 사전확률의 문제에 대한 베이즈주의의 적절한 대처는 제거적 귀납주의가 적용가능하기 위해 필요한 체계적이고 적극적인 경쟁가설의 탐구 과정을 전제하는 것이다. 그것은 체계적이고 적극적인 경쟁가설의 탐구 과정이 충분할 때의 사전확률값이 과학의 객관성을 완전히 해칠 만큼 임의적이지는 않을 것이기 때문이다. 이상의 논의로부터 도출할 수 있는 함축 하나는 베이즈주의가 정상과학의 시대에 적용가능한 과학적 방법이라는 것이다. 이와 같은 함축에 대한 자세한 논의는 다음 기회로 넘긴다.

지금까지의 논의에서 제거적 귀납이 베이즈주의에 기여하는 것은 베이즈주의가 적극적으로 경쟁가설을 탐구해야 한다는 조언이지 제거적 귀납의



독창적인 어떤 기술적인 메커니즘이 아니라는 점을 분명히 밝혔다. 제거적 귀납이 적극적으로 경쟁가설을 탐구하는 메커니즘을 가진다면 베이즈주의도 이미 적극적으로 경쟁가설을 탐구하는 메커니즘을 가지기 때문이다. 다만 베이즈주의에서는 그와 같은 부분이 강조되지 못 한 것 뿐이다. 제거적 귀납주의를 적극적으로 경쟁가설을 탐구하는 메커니즘을 가지는 과학적 방법이라고 할 때 베이즈주의를 단지 계산기처럼 확률값을 계산해주는 기기에 불과하다고 볼 것이 아니라 제거적 귀납의 장점을 가지는 과학적 방법이라고 이해할 수 있다. 즉 이어만이 제안하는 제거적 귀납과 베이즈주의의 결합은 과학적 방법으로써의 베이즈주의라고 생각할 수 있을 것이다.

## 6. 나오는 말

명탐정 홈즈가 사건을 해결하는 방식은 연역에 의한 귀납법이라고 불릴 수 있는 제거적 귀납의 특성을 보일 뿐만 아니라 균형 잡힌 확률값의 배분을 이용하는 확률론적 추론방식의 특성도 가진다. 이어만은 이와 같은 홈즈의 사건해결방식을 너그럽게 해석한다면 자신이 제시하고 있는 베이즈주의와 결합된 제거적 귀납으로 이해할 수 있다고 평한다. 이와 같은 이어만의 주장에 대해 본 논문은 이어만이 제시하고 있는 베이즈주의와 제거적 귀납의 결합이 과학적 방법으로써의 베이즈주의와 같을 수 있다는 점을 보이고자 했다. 베이즈주의가 실험의 고안 및 실행까지도 촉진시킬 수 있다면 그것은 증거와 가설의 연관관계를 분석하는 입증이론 또는 추론이론을 넘어서는 것이다. 베이즈주의가 추론이론이라고 하면 이어만이 제거적 귀납으로부터 도입하여 제시하는 베이즈주의의 보완책은 베이즈주의가 과학적 탐구에 더욱 큰 성과를 거둘 수 있기 위해서 필요한 구체적인 내용을 가질 수 있다. 하지만 베이즈주의를 과학적 방법이라고 보면 베이즈주의가 제거적 귀납으로부터 보완 받을 수 있는 점은 베이즈주의가 과학적 방법으로써 필요한 전제가 무엇인지를 분명히 하는 일 뿐이다. 따라서 베이즈주의와 제거적 귀납을 어떤 방식으로 이해한다고 하더라도 그 두 프로그램의 적절한 결합은 확률적 추론의 철학적 기초를 마련하는 교두보가 될 것이라는 점은 분명하다.

참고 문헌

- 여영서 (2003), “베이지스주의와 오래된 증거의 문제” *논리연구*, vol.6.2, pp.135-158.
- Earman, J. (1992), *Bayes or Bust?*, MIT Press.
- Flach, P. & Kakas, A., (2000). *Abduction and Induction*, Kluwer.
- Godfrey-Smith, P., (2003), *Theory and Reality*, The Univ. of Chicago Press.
- Harman, G., (1965), “The Inference to the Best Explanation”, *Philosophical Review*, vol.74, pp.88-95.
- Hawthorne, J., (1994), “On the nature of Bayesian Convergence”, *PSA*, vol.1. pp.241-249.
- Hawthorne, J., (1993), “Bayesian Induction is Eliminative Induction”, *Philosophical Topics*, vol.21, no.1. pp.99-138.
- Howson, C. and Urbach, P. (1993), *Scientific Reasoning: The Bayesian Approach*, Open Court.
- Kitcher, P., (1993), *The Advancement of Science*, Oxford Univ. Press.
- Josephson, J. & Josephson, S. (1994). *Abductive Inference*, Cambridge Univ. Press.
- McMullin, E., (2003), “Van Fraassen’s Unappreciated Realism”, *Philosophy of Science*, vol.70, pp.455-478.
- Norton, J., (1994), “Science and Certainty”, *Synthese*, vol.99, pp.3-22.
- Norton, J., (1995), “Eliminative Induction as a Method of Discovery” in *The Creation of Ideas in Physics*, ed. by J. Leplin, pp.29-69.
- Rescher, N., (1978), *Peirce’s Philosophy of Science*, The Univ. of Notre Dame Press.
- Uchii, S., (1991), “Sherlock Holmes and Probabilistic Induction”, *PhilSci Archive*, <http://philsci-archive.pitt.edu/archive/00000167/00/holmes.html>
- Vineberg, S., (1996), “Eliminative Induction and Bayesian Confirmation Theory”, *Canadian Journal of Philosophy*, vol.26, pp.257-266.