과학철학 22권 3호 (2019) pp. 77-114

비정밀 믿음 상태의 비정합성:

정확성 기반 인식론은 비정밀 확률주의를 정당화할 수 있는가?†

박 일 호‡

최근 정확성 기반 인식론은 다양한 논의를 통해서 정밀 믿음 상태가 정합적인 믿음 함수, 즉 확률 함수에 의해서 표상되어야 한다는 것을 정당화해왔다. 그럼, 그 정당화 방식이 비정밀 믿음 상태 역시 정합적인 믿음 집합에 의해서 표상되어야 한다는 주장에 대해서도 적용될 수 있을까? 본 논문의 목표는 이 질문에 대한 가능한 답을 제시하고 그 답을 비판적으로 검토하는 것이다. 이런 목표를 위해서, 논문은 다음과 같이 진행된다: 나는 우선 2절에서 정확성이라는 개념을 이용해서 정밀 확률주의가 어떻게 정당화되는지 설명할 것이다. 3절은 '인식적 동등성(epistemic parity)'라는 개념을 도입하여 그 방법을 비정밀 확률주의에 적용하는 내용으로 구성되었다. 결과적으로 나는 정확성에 기반을 둔 비정밀 확률주의 정당화는 쉽지 않다고 논증할 것이다. 그 후 4절에서 가능한 대안에는 무엇이 있을지 확인해 볼 것이며, 각 대안의 문제점을 지적할 것이다.

【주요어】 믿음 상태, 믿음 함수, 믿음의 정도, 믿음 집합, 확률 함수, 확률 집합, 인식적 동등성, 비정밀 믿음 상태, 정밀 믿음 상태, 확률주의

---

† 날카로운 지적을 해 주신 심사위원분들에게 감사의 말씀을 드린다. 비록 그들의 지적을 모두 담아내지 못했지만 추후 연구를 통해서 부족한 부분을 채워나가도록 하겠다. 이 논문 또는 저서는 2015년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (NRF-2015S1A5A2A03048814).

‡ 전북대학교 부교수, ipark.phil@gmail.com.

1. 들어가며

흔히들 우리 믿음은 정도의 문제라고 한다. 우리는 어떤 명제를 다른 명제보다 강하게 믿을 수도 있고, 약하게 믿을 수도 있다. 나는 친구가 가지고 있는 복권이 당첨 복권이라는 것을 당첨 복권이 아니라는 것보다 훨씬 더 약하게 믿는다. 여름철 나는 내일 비가 온다는 것을 내일 눈이 온다는 것보다 훨씬 강하게 믿곤 한다. 이렇듯 믿음이 정도의 문제라는 것은 여러 명제들에 대한 믿음을 서로 비교할 수 있다는 것을 함의한다. 더 나아가, 믿음이 정도의 문제라는 것은 믿음을 정량적으로 측정 및 비교할 수 있다는 것을 함의하기도 한다. 가령, 우리는 '100개의 복권 중에 당첨 복권이 있다'는 것을 믿는 정도는 '10개의 복권 중에 당첨 복권이 있다'는 것을 믿는 정도의 10배라고 말하기도 한다.

이렇듯 믿음이 정도의 문제라는 것, 특히 믿음의 정도를 정량적으로 측정할 수 있다는 것은 믿음의 대상인 '명제'에 '그것을 믿는 정도에 해당하는 수'를 할당하는 것이라고 할 수 있다. 수학적으로, '명제들의 집합'으로부터 '수들의 집합'으로의 함수를 '믿음(의 정도) 함수(belief function)'라고 부를 수 있을 것이다. 이 믿음 함수는 관련된 명제들의 집합의 모든 원소들에 특정한 수를 할당하기 때문에, 믿음 함수는 (관련된 행위자의) '전반적인 믿음 상태(overall belief state)'를 나타낸다고 말할 수 있다.[1)]

이렇게 믿음의 정도를 믿음 함수를 통해 정량적으로 측정하려는 사람들은 두 가지 이론적 문제에 직면한다. 첫 번째는 믿음 함수가 어떤 특징을 갖추어야 하는지 규명하는 것이고, 두 번째는 믿음의 정도와 믿음 상태가 왜 그런 믿음 함수에 의해서 표상되어야 하는지 정당화하는 것이다. 그럼 이 두 가지 문제에 대해서 어떤 답변이 있는가?

소위 '확률주의(Probabilism)'이라고 불리는 것은 위 두 문제에 대한

1) 앞으로 나는 논의에 영향을 미치지 않는 한 '전반적인 믿음 상태'를 그냥 '믿음 상태'라고 부를 것이며, 특정한 명제에 대한 믿음의 정도, 즉 '개별 믿음의 정도'는 그냥 '믿음의 정도'라 부를 것이다. 이런 용어법은 뒤의 논의에서 어떤 혼란도 일으키지 않는다.

가장 널리 알려진 답변이다. 이 확률주의에 따르면, 믿음 상태는 확률 함수에 의해서 표상된다. 수학적으로 말해 이 ‘확률 함수’는 명제들의 집합으로부터 실수들의 집합으로의 함수로, 세 개의 확률 공리 – 비음수성, 확실성, (유한) 가법성 – 를 만족하는 함수로 정의된다.2) 여기서, ‘믿음 상태가 확률 함수에 의해서 표상된다’는 것, 즉 ‘믿음 함수는 확률 함수’라는 것은 믿음 함수가 확률 공리를 만족한다는 것을 의미한다. 그리고 믿음 함수가 확률 계산 규칙을 만족할 때, 그 믿음 함수는 ‘(확률적으로) 정합적(coherent)’이라고 불린다. 정리하자면, 확률주의자들에 따르면 믿음 상태는 확률 함수에 의해서 표상되며, 각 명제에 대한 믿음의 정도는 그 확률 함수가 그 명제에 할당하는 값에 의해서 표상된다.

이런 규정과 더불어 확률주의자들은 믿음 함수가 정합적이어야 한다는 것을 여러 가지 방식으로 정당화한다. 믿음 함수의 정합성에 대한 대표적인 확률주의자들의 논증들과 그 논증들의 대략적인 내용은 다음과 같다.3)

- 더치북 논증 (Dutch Book Argument): 언제나 손해를 볼 수밖에 없는 내기를 피하기 위해서 믿음 함수는 정합적이어야 한다.4)

---

2) 비음수성(non-negativity)이라는 것은 명제에 할당된 수는 음수가 아니어야 한다는 것이다. 그리고 확실성(certainty)은 논리적 진리에 1의 값을 할당해야 한다는 것이다. 마지막으로 (유한) 가법성(finite additivity)은 흔히 ‘덧셈 법칙’이라고 불리는 것으로 양립불가능한 (유한하게 많은) 명제들로 이루어진 선언의 확률은 각 명제의 확률을 더한 값과 같아야 한다는 것을 말한다.

3) 아래에 제시된 확률주의 옹호 논증 이외에도 ‘Cox-Good Argument’이라고 불리는 것도 있다. 이는 믿음 함수가 만족해야 할 일반적인 조건들을 나열하고 그 조건들을 만족하는 믿음 함수는 확률 함수 밖에 없다는 것을 논증한다. Cox (1961, 1968)과 Good (1950)을 보라. 더불어, 이에 대한 간략한 설명으로는 Howson and Urbach (2006, 85-87)을 보라.

4) 이 논증은 가장 널리 알려진 확률주의 정당화 논증이다. 이 논증의 초기 형태는 Ramsey (1926)에서 발견할 수 있다. 물론, 다양한 베이즈주의 교과

- 선호 기반 논증 (Preference-based Argument): 우리의 선호가 합리성 규칙을 만족한다면, 그러한 선호로부터 (우리의 선호를 반영하는 효용 함수와 더불어) 정합적인 믿음 함수가 도출된다.[5)]
- 정확성 기반 논증 (Accuracy-based Argument): 세계가 어떻든 상관없이 비정합적인 믿음 함수보다 더 정확히 세계를 표상하는 믿음 함수가 존재하지만, 정합적인 함수는 그렇지 않다.[6)]

본 논문과 관련해, 우리는 '확률주의에서 믿음 상태가 하나의 확률 함수로, 믿음의 정도가 하나의 수로 표상된다'는 사실에 주목할 필요가 있다. 앞서 설명한 확률주의에서 믿음 함수는 '명제들의 집합'으로부터 '실수들의 집합'으로의 함수이다. 즉 각 명제에 대한 믿음의 정도가 하나의 실수로 표상되는 것이다. 하지만 이런 확률주의는 몇 가지 문제를 가지고 있다.[7)] 대표적인 문제 중에 하나는 행위자가 처한 증거 상

성에서 이 논증을 확인할 수 있다. 가령, Bradley (2015), Howson and Urbach (2006), Diaconis & Skyrms (2018) 등을 보라.

5) 이 논증은 의사 결정 이론(Decision Theory)에서 주요하게 다루어지는 '표상 정리(Representation Theorem)'라고 불리는 것과 밀접하게 관련 있다. 특히, 선호로부터 확률 함수와 효용함수를 도출하는 것, 즉 표상 정리를 증명하는 것이 곧 확률주의를 정당화하는 것과 같다고 말할 수 있다. 확률주의와 관련된 표상 정리를 확인하기 위해서는 Ramsey (1926), Savage (1972), Jeffrey (1983)을 보라. 더불어 이에 대한 개괄적 설명을 위해서는 Peterson (2017)을 참조하라.

6) 이 논증의 기본 아이디어는 de Finetti (1974)에서 찾아볼 수 있다. 하지만 정확성 개념에 근거한 확률주의 옹호 논증은 제임스 조이스(James Joyce)의 선도적인 연구로부터 본격적으로 시작되었다. 이를 위해서는 Joyce (1998, 2009)를 보라. 이후 정확성 기반 인식론의 전반적인 논의를 위해서는 Leitgeb and Pettigrew (2010a,b)와 Pettigrew (2016)을 보라. 더불어, 이 논증에 대한 개론적인 설명은 여러 문헌에서 찾아볼 수 있다. 대표적인 것으로는 Bradley (2015, 37-40)과 Diaconis & Skyrms (2018, 32-33) 등이 있다.

7) 하나의 수로 믿음의 정도를 표상하는 입장, 정밀 확률주의가 가진 문제점과 관련된 논의를 확인하기 위해서는 박일호, 정재민, 김남중 (2018),

황을 제대로 반영하지 못한다는 것이다.

흔한 예를 들어보자. 앞에 곧 던져질 동전이 하나 있다. 이 동전의 물리적 구성에 대해서는 어떤 정보도 알려져 있지 않다. ‘앞면이 나온다(h)’는 명제에 대한 믿음의 정도는 얼마일까?[8] 즉 h에 어떤 수를 할당해야 할까? 이 질문에 답하기 위해서, ‘아무런 정보가 없을 때, 각 가능한 상태들에 동일한 확률 값을 할당해야 한다’는 무차별 원리(Principle of Indifference)를 가정하자. 그렇다면, h에 대한 믿음의 정도는 1/2가 될 것이다. 그럼, 동전을 면밀하게 조사해서 그것이 완벽하게 대칭적이라는 사실이 밝혀진 경우를 생각해보자. 이런 정보를 바탕으로, 앞면이 나온다는 명제 h와 뒷면이 나온다는 명제 ∼h에 확률 값을 할당하자. 어떤 값을 할당해야 하는가? 대칭적이기 때문에 1/2의 확률 값을 할당하는 것이 자연스럽다. 그렇다면, 아무런 정보가 없을 때에도 1/2, 대칭적이라는 정보를 획득했을 때에도 1/2이 할당된다. 즉 앞면이 나온다는 것에 대한 우리의 믿음의 정도를 나타내는 하나의 수 1/2은 정보가 있는 경우와 없는 경우를 구분할 수 없다.

이런 문제, 그리고 이와 유사한 다른 문제들에 직면한 몇몇 이론가들은 확률주의의 믿음의 정도 표상 방법을 수정하려고 하였다. 그런 방법들 중에서 대표적인 것은 믿음의 정도를 ‘하나의 수’가 아니라, ‘여러 수들의 집합’으로 표상하는 것이다. 이런 시도에 따르면, 동전에 대한 아무런 정보를 가지고 있지 않을 때 h에 대한 믿음의 정도는 0과 1 사이에 있는 모든 실수들의 집합, 즉 구간 [0,1]로 표상되며, 동전이 완벽하게 대칭적이라는 정보가 주어졌을 때, h에 대한 믿음의 정도는 한원소집합(unit set) {1/2}로 표상된다. 이렇듯, 수들의 집합을 이용해서 믿음의 정도를 표상한다면, 우리는 위 두 가지 증거 상황 속 믿음의 정도를 적절하게 구분할 수 있게 된다.

믿음의 정도를 수들의 집합으로 표상하려는 위와 같은 시도들은 여러 가지 형태로 정식화될 수 있을 것이다. 하지만 그런 시도들 모두

Bradley (2015), Weisberg (2015)를 보라.

8) 이후 본 논문에 등장하는 영어 알파벳 기호 ‘h’는 모두 앞면이 나온다는 명제를 나타낸다. 더불어 뒷면이 나온다는 명제는 ‘∼h’로 나타낸다.

확률주의에서 완전히 이탈했다고 말할 수 없다. 믿음의 정도를 수들의 집합으로 표상하려는 입장들 중 가장 유력한 입장에 따르면, 믿음 상태는 주어진 증거와 충돌하지 않는 ‘믿음 함수들의 집합’으로 표상되며, 이 믿음 함수들은 모두 확률 함수들이다. 특히, 아무런 증거도 가지고 있지 않는 경우, 믿음 상태는 ‘모든 확률 함수들의 집합’으로 표상된다. 이런 경우, 동전 던지기에서 h에 대한 믿음의 정도는 그 모든 확률 함수들이 h에 할당하는 수들의 집합, 즉 구간 [0,1]이 된다. 이런 믿음 상태와 믿음의 정도 표상 방식이 ‘확률 함수들’의 집합을 이용한다는 점에서, 그 방식은 여전히 ‘확률주의’라고 말할 수 있다.[9]

물론 그 방식은 명제에 대한 믿음으로 하나의 값을 할당하는 것은 아니라는 점에서 앞서 설명한 일반적인 확률주의와 같지 않다. 나는 이 두 가지 종류의 확률주의를 구분하기 위해서, ‘정밀/비정밀’이라는 수식어를 사용할 것이다. **정밀 확률주의(Precise Probabilism)**란, 믿음 상태를 하나의 믿음 함수, 특히 하나의 확률 함수로 표상하여, 각 명제에 대한 믿음의 정도에 하나의 실수를 할당하는 입장을 말한다. 이와 달리, **비정밀 확률주의(Imprecise Probabilism)**이란, 믿음 상태를 여러 믿음 함수들의 집합, 특히 여러 확률 함수들의 집합으로 표상하여, 각 명제에 대한 믿음의 정도에 실수들의 집합을 할당하는 입장을 말한다. 나는 앞으로 믿음 함수들의 집합을 ‘**믿음 집합(belief set)**’이라고 부를 것이며, 믿음 집합의 원소가 확률 함수인 경우, 그 함수를 ‘**확률 집합 (probability set)**’이라고 부를 것이다. 더불어, 정합적인 믿음 함수들로 이루어진 믿음 집합, 즉 확률 집합을 ‘**정합적인 믿음 집합**’이라고 부를 것이다. 그렇다면, 비정밀 확률주의란 우리의 믿음 상태를 표상하는 **믿음 집합이 확률 집합, 즉 정합적이어야 한다**고 말하는 입장이라고 할

---

9) 수학적으로 표현하자면 다음과 같다. 어떤 증거적 제약 $\mathcal{E}$가 주어졌다고 하자. 그리고 모든 확률 함수들의 집합을 P라고 하자. 더불어, $P_{\mathcal{E}}$를 증거적 제약 $\mathcal{E}$를 만족하는 확률 함수들의 집합, 즉 $\{p \in P\text{: x는 } \mathcal{E}\text{를 만족한다}\}$하고 하자. 그럼, 해당 증거적 제약 속 믿음 상태는 $P_{\mathcal{E}}$에 의해서 표상된다. 더불어, 임의의 명제 a에 대한 믿음의 정도 $P_{\mathcal{E}}(a)$는 $P_{\mathcal{E}}$의 각 원소들이 a에 할당하는 수들의 집합, 즉 $\{p(a)\text{: } p \in P_{\mathcal{E}}\}$에 의해서 표상된다.

수 있다.

앞에서 말했듯이 정밀 확률주의의 핵심 주장, 즉 믿음 함수의 정합성은 여러 방식으로 정당화되었다. 본 논문의 목적은 그 정당화 방식을 비정밀 확률주의에 적용해 보는 것이다. 특히, 최근 믿음의 정도의 합리성에 대한 다양한 연구 성과를 만들어내고 있는 정확성 기반 인식론(Accuracy-based Epistemology)의 이론 틀 속에서 믿음 집합의 정합성이 어떻게 정당화되는지 살펴볼 것이다.

정확성 기반 인식론은 최근 '정확성'이라는 개념을 이용해서 인식적 합리성의 다양한 측면들을 탐구하고 있다. 앞에서 간단히 서술했듯이, 정합성 기반 인식론자들은 다음과 같이 주장한다: "믿음 함수가 비정합적일 때는 언제나 그 믿음 함수보다 더 정확한 믿음 함수가 존재하지만, 믿음 함수가 정합적일 때는 그렇지 않다. 따라서 우리가 세계를 정확하게 표상하는 것을 추구한다면 우리 믿음 함수는 정합적이어야 한다." 이런 방식, 혹은 이와 유사한 방식으로, 정확성 기반 인식론자들은 확률주의, 무차별 원리, 주요 원리(Principal Principle), 반영 원리(Reflection Principle), 조건화(Conditionalization) 등을 정당화했다(Pettigrew 2016).

이런 이론적 성과는 인식론의 다양한 분야로 확장되고 있으며, 비정밀 확률주의도 예외는 아니다. 특히, 정확성 기반 인식론은 비정밀 확률주의에 대한 몇 가지 부정적 결론을 도출하였다. 가령, 다음과 같은 주장이 논증되었다.

(1) 비정밀 확률주의가 정확성 기반 인식론의 중요한 가정, 특히 '인식적 긍지(epistemic immodesty)'와 충돌한다 (Mayo-Wilson and Wheeler 2016).
(2) 정밀 확률주의와 비정밀 확률주의를 비교하여, 정확성만을 고려했을 때 비정밀 확률주의가 정밀 확률주의보다 인식적으로 더 합리적이라고 생각할 이유가 없다 (Schoenfield 2017).

본 논문 역시 정확성 기반 인식론의 이론 틀 속에서 비정밀 확률주의의

에 대한 부정적 논증을 제시할 것이다. 그러나 본 논문은 위 (1), (2)보다는 조금 더 근본적인 주제를 다룬다. 위 두 가지 주제 모두 비정밀 믿음 상태가 확률 집합으로 표상된다는 것을 가정한 채, 그 집합이 가지고 있는 문제점들을 지적하고 있다. 하지만 본 논문의 목적은 바로 그 가정, 즉 ‘비정밀 믿음을 표상하는 믿음 집합은 정합적이어야 한다.’는 주장을 ‘정확성’이라는 개념을 이용해서 고찰하는 것이다. 다르게 말해, **믿음 집합의 정합성이 정확성이라는 개념을 이용해서 정당화될 수 있는지 확인하는 것**이 본 논문의 목적이다. 그리고 몇 가지 가능한 시도들을 검토하여 그런 시도들은 문제점을 가지고 있다는 사실을 밝힐 것이다.

이런 목표를 실현하기 위해서, 본 논문의 논의는 다음과 같이 진행된다: 2절에서는 정확성이라는 개념을 이용해서 정밀 확률주의가 어떻게 정당화되는지 설명된다. 3절에서는 그 방법이 비정밀 확률주의에 적용된다. 이를 위해서 나는 3절에서 ‘인식적 동등성(epistemic parity)’라는 개념을 도입할 것이다. 하지만 결과적으로 정확성 기반 정밀 확률주의자들이 의존하는 방법은 비정밀 확률주의를 정당화하는데 사용되기 어렵다는 사실이 논증된다. 그 후 4절에서 가능한 대안에는 무엇이 있을지 확인해 볼 것이며, 각 대안의 문제점을 지적할 것이다.

2. 정밀 확률주의와 정확성

나는 이 절에서 아주 단순한 동전 던지기 사례를 이용해서 정밀 확률주의가 정확성-기반 인식론 이론틀 속에서 어떻게 정당화되는지 설명할 것이다. 이후에 이어질 비정밀 확률주의에 대한 논의 역시 이 사례를 이용해 진행된다. 해당 사례는 일반적인 믿음의 정도 할당을 아주 단순화한 것으로, 그로부터 도출되는 결론은 일반적인 경우에도 적용될 수 있다.[10)]

10) 아래와 같은 논의 방식, 특히 정사각형 내 점들을 믿음 함수로 간주하고 그것을 도식적으로 검토하는 것은 여러 관련 논의에서 흔히 사용하는 방식

2.1 몇 가지 기초 개념들과 동전 던지기

앞에서 믿음 함수는 '명제들의 집합'에서 '수들의 집합'으로의 함수라고 했다. 이런 믿음 함수가 무엇인지 설명하기 위해서 우선 해당 명제들의 집합이 무엇인지 분명히 해야 한다. 일반적으로 받아들여지는 방식을 따라, 명제들의 집합은 σ-집합대수(σ-algebra)라고 가정하자. 여기서 어떤 집합이 σ-집합대수라는 것은 그 집합이 진리 함수적으로 닫혀있다는 것이다. 즉 집합 $\mathcal{F}$가 σ-집합대수라는 것은 어떤 명제 a와 b가 $\mathcal{F}$의 원소라면 a의 부정 ∼a, a와 b의 연언 a&b, a와 b의 선언 a∨b 역시 $\mathcal{F}$의 원소라는 것이다.

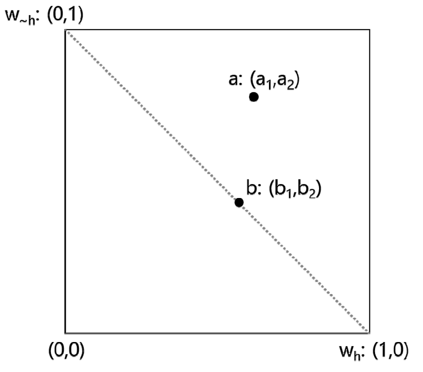
동전 던지기를 생각해보자. 동전 던지기에서 나올 수 있는 결과에는 '앞면이 나온다(h)'는 것과 '뒷면이 나온다(∼h)'는 것 밖에 없다고 하자. 그럼, {⊥,h,∼h,⊤}는 이 동전 던지기와 관련된 σ-집합 대수라고 할 수 있다. (여기서, '⊥'는 모순 명제를 나타내며, '⊤'는 항진 명제를 나타낸다.) 그럼, 동전 던지기 결과에 대한 믿음 함수는 {⊥,h,∼h,⊤}의 각 원소에 실수를 할당하는 함수가 된다. 논의를 단순하게 하기 위해서, 모든 믿음 함수가 ⊥에는 0의 값을 할당하고, ⊤에 1의 값을 할당한다고 가정하자. 그럼, 'h에 0.3, ∼h에 0.7을 할당하는 함수'는 확률공리를 만족하는 확률 함수라고 할 수 있다. 하지만 'h에 0.3, ∼h에 0.3을 할당하는 함수', 'h에 0.3, ∼h에 0.8을 할당하는 함수'는 모두 확률 함수라고 할 수 없다. 왜냐하면 그런 함수들 모두 확률 계산 규칙을 만족하지 못하기 때문이다.[11]

이제 '모든 믿음 함수가 ⊥에는 0의 값을 할당하고, ⊤에 1의 값을 할당한다'는 가정 아래에서, 우리는 명제들의 집합 {⊥,h,∼h,⊤}에 특정한 실수를 할당하는 믿음 함수를 순서쌍 (x,y) 으로 나타낼 수 있다.

이다. 예를 들어, Easwaran and Fitelson (2012), Joyce (1998), Pettigrew (2016) 등을 보라.

11) 확률 계산 규칙에 따르면 h의 확률과 ∼h의 확률의 합은 h∨∼h의 확률, 즉 1과 같아야 한다. 따라서 'h에 0.3, ∼h에 0.3을 할당하는 함수'와 'h에 0.3, ∼h에 0.8을 할당하는 함수'는 모두 확률 계산 규칙을 만족하지 못하고 이에 확률 함수가 아니다.

즉 순서쌍 (x,y)은 h에 x를, ∼h에 y를 할당하는 함수를 나타낸다. 이와 더불어, 동전 던지기의 결과, 혹은 그 결과가 일어난 세계 역시 순서쌍으로 나타낼 수 있다. 동전 던지기와 관련된 세계는 두 개 밖에 없다. 하나는 앞면이 나온 세계 w_h이며, 다른 하나는 뒷면이 나온 세계 $w_{\sim h}$이다. 이 세계들을 순서쌍으로 나타내자면 w_h는 (1,0), $w_{\sim h}$는 (0,1)이 될 것이다. 여기서 1은 해당 명제가 참이라는 것을 나타내고 0은 해당 명제가 거짓이라는 것을 나타낸다.



<그림 1> 믿음 함수들

이렇게 우리는 세계와 그 세계와 관련된 믿음 함수를 순서쌍으로 나타낼 수 있다. <그림 1>은 이런 순서쌍들을 도식적으로 나타낸 것이다. 이 그림 속 모든 점들은 {⊥,h,∼h,⊤}에 특정한 실수를 (위에서 언급한 가정 아래에 맞춰) 할당하는 믿음 함수를 나타낸다. 더불어, (1,0)과 (0,1)은 동전 던지기와 관련된 세계를 나타내고 있다. 위 그림에서 점 a는 확률 계산 규칙을 위반하는, 즉 비정합적인 믿음 함수이며, 점 b는 확률 계산 규칙을 만족하는, 즉 정합적인 믿음 함수이다. 물론 b만이 정합적인 것은 아니다. (1,0)과 (0,1)을 잇는 점선으로 되어있는 선분 위의 모든 점들은 정합적인 함수, 즉 확률 함수이다. 그러나 a와 같이 그 선분 밖에 있는 점들은 모두 확률 함수가 아니다.

우리는 <그림 1>을 이용하여 ‘정확성’이라는 개념도 대략적으로 이

해할 수 있다. 아주 거칠게 말해, 정확성은 세계와 믿음 사이의 거리와 같은 것을 뜻한다. 위 그림을 이용해서 설명하자면, '세계 w_h에서 믿음 함수 a의 정확성'은 '세계 w_h와 믿음 함수 a 사이의 거리', 즉 '점 (1,0)과 점 (a_1,a_2) 사이의 거리'를 이용해 측정된다. 물론 거리가 짧을수록 더 정확하다. 이런 두 점 사이의 거리를 측정하는 방법에는 여럿이 있다.12) 하지만 본 논문은 그 다양한 거리들 중에서 소위 '브라이어 스코어(Brier Score)'라고 불리는 것을 사용할 것이다. (물론, 브라이어 스코어를 이용해서 믿음 함수와 세계 사이의 거리를 측정하는 것은 본 논문의 핵심 논지에 큰 영향을 미치지 않는다.) 단순히 말해, 브라이어 스코어는 '세계 w_h에서 믿음 함수 a의 정확성'을 '(1,0)과 (a_1,a_2)를 잇는 직선의 길이'에 '음(-)의 기호'를 붙인 것, 즉 $-((a_1-1)^2+(a_0-0)^2)^{0.5}$로 측정한다.13) 마찬가지로 '세계 $w_{\sim h}$에서 믿음 함수 a의 정확성'은 '(0,1)과 (a_1,a_2)를 잇는 직선의 길이'에 음의 부호를 붙인 것으로 측정된다.

이제 우리는 각 세계 속 믿음 함수들 간의 정확성을 비교할 수 있다. 동전을 던져 앞면이 나오는 세계 w_h, 즉 (1,0)을 생각해보자. 믿음 함수 (0.9,0.1)와 (0.1,0.9) 중 무엇이 이 세계를 더 정확하게 표상하는가? 믿음 함수 (0.9,0.1)은 h에 0.9의 믿음의 정도를 할당한다. 한편, 믿음 함수 (0.1,0.9)는 h에 0.1의 믿음의 정도를 할당한다. 그렇다면, (0.9,0.1)이 (0.1,0.9)보다 앞면이 나온 세계를 더 정확하게 표상한다고 말하는 것이 자연스럽다. 앞의 브라우어 스코어에 의해서 측정된 정확성 역시 이런 점을 정확하게 반영하고 있다.14) 즉 세계와 믿음 함수

12) 이 거리는 다양하게 측정될 수 있다. 뒤에 언급되는 브라우어 스코어 이외에 대표적인 거리 측정 함수에는 Spherical measure와 Log measure가 있다. 각 측정 함수의 몇 가지 수학적, 철학적 특징과 그들 사이의 몇몇 흥미로운 차이를 확인하기 위해서는 다음 논문들을 보라: Bickel (2007), Dunn (2018), Fallis and Lewis (2016), Joyce (2009), Machete (2013), Merkle and Steyvers (2013), Pettigrew (2016).

13) 브라이어 스코어의 보다 표준적인 형태는 '(1,0)과 (a_1,a_2)를 잇는 직선의 길이'가 아니라 '(1,0)과 (a_1,a_2)를 잇는 직선의 길이의 제곱'이다. 하지만 이런 차이는 본 논문에서 큰 문제를 일으키지 않는다.

사이의 거리가 가까울수록, 그 거리의 음의 값은 더 커지고 이에 해당 믿음 함수는 더 정확해진다.

정확성의 이런 특징은 <그림 1>의 두 믿음 함수 a와 b에 대해서도 적용될 수 있다. 세계 w_h와의 거리는 b가 a보다 더 짧다. 따라서 우리는 'w_h에서 b가 a보다 더 정확하다'고 말할 수 있다. 이와 비슷하게, '세계 $w_{\sim h}$에서 a가 b보다 더 정확하다'고 말할 수 있다.

2.2 정확성 기반 정밀 확률주의

이제 앞 절에서 설명한 정확성의 개념을 이용해서 우리는 '믿음 함수는 정합적이어야 한다'는 것, 즉 '믿음 함수는 확률 함수이어야 한다'는 것을 논증할 수 있다. 이런 논증을 위해서 정확성 기반 인식론자들은 의사 결정 이론에서 널리 받아들여지고 있는 한 가지 원리에 호소한다.

일반적으로 우리는 어떤 상황이든 어떤 하나의 선택이 다른 선택보다 더 좋지 못한 결과를 낳을 수 있을 때 그것을 선택해서는 안 된다고 생각한다. 이는 정확성에 대해서도 마찬가지다. 우리가 어떤 믿음 함수를 가지게 되었을 때, 우리 세계가 어떤 세계로 밝혀지더라도 그 믿음 함수보다 더 정확한 믿음 함수가 존재한다면 그 믿음 함수를 가지는 것은 합리적이지 않을 것이다. 이는 일종의 '우월의 원리(Principle of Dominance)'라고 불릴 수 있는 것으로, 정확성과 관련된 '우월(dominance)'이라는 개념과 그 원리를 조금 더 정확하게 표현하면 다음과 같다.[15)]

---

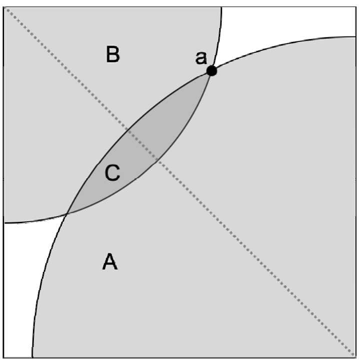
14) 실제로 앞에서 설명한 브라이어 스코어에 의해서 측정했을 때, (1,0)에서 (0.9,0.1)의 정확성은 －0.14이고, (1,0)에서 (0.1,0.9)의 정확성은 －1.27이다. 따라서 (1,0)에서 (0.9,0.1)가 (0.1,0.9)보다 더 정확하다고 말할 수 있다.

15) 아래의 우월의 원리, 3절의 인식적 동등성 원리, 4절의 최소 부분집합 원리와 같이 본 논문은 몇 가지 인식 규범을 포함하고 있다. 각 원리들의 정식화와 관련해서 주의해야 할 것은 그 원리들이 모두 믿음 함수 선택이 합리적이기 위한 필요조건을 제시하고 있다는 것이다. 당연하게도 우리 믿음 함수가 합리적이기 위해서 각 원리의 조건들 이외에 만족해야 할 것이 많

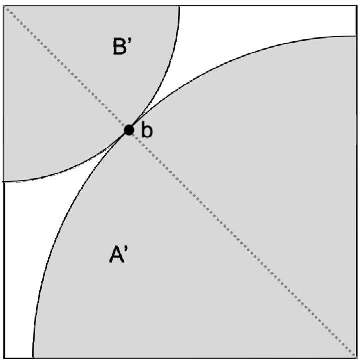
우월. 다음과 같은 경우, 그리고 그런 경우에만 믿음 함수 x가 믿음 함수 y보다 우월하다: 모든 세계에서 x가 y보다 덜 정확하지 않으며, 어떤 세계에서는 x가 y보다 더 정확하다.

우월의 원리. 믿음 함수 x보다 우월한 믿음 함수가 있다면, x를 믿음 함수로 선택하는 것은 합리적이지 않다.

그럼, 이런 우월의 원리를 이용해 우리는 왜 비정합적인 함수를 믿음 함수로 선택하는 것이 불합리한지 이해할 수 있다. 이를 위해서 <그림 2>와 <그림 3>을 보자. 이 두 개의 그림은 <그림 1>과 같은 믿음 함수들의 분포를 나타낸다. <그림 1>과 같이 오른쪽 가장 아래 점 (1,0)은 w_h를 나타내며, 왼쪽 가장 위의 점 (0,1)은 $w_{\sim h}$를 나타낸다. (그림과 관련된 이런 약정은 앞으로 등장할 모든 그림들에 적용된다.)



<그림 2> 비정합적인 믿음 함수와 우월의 원리



<그림 3> 정합적인 믿음 함수와 우월의 원리

앞에서 말한 대로, <그림 2>에서 믿음 함수 a는 확률 계산 규칙을 만족하지 못한다, 즉 비정합적이다. 그리고 <그림 2>의 평면 속에 있

이 있을 것이다. 이 점을 분명히 하는 데 도움을 주신 심사위원분에게 감사의 말씀을 드린다.

는 각 점들과 (1,0) 사이를 잇는 직선의 길이를 이용해서 w_h에서 해당 점이 나타내는 믿음 함수의 정확성을 측정할 수 있다. 앞서 말했듯이, 그 길이가 짧을수록 해당 함수의 정확성은 더 커진다. 그럼, <그림 2>의 부채꼴 영역 A에 있는 점들은, w_h에서 점 a보다 더 정확한 믿음 함수들을 나타낸다. 마찬가지로 부채꼴 영역 B에 있는 점들은 $w_{\sim h}$에서 점 a보다 더 정확한 믿음 함수들을 나타낸다. 그럼, 영역 A와 영역 B가 겹쳐 있는 영역 C는 w_h와 $w_{\sim h}$에서 a보다 더 정확한 믿음 함수들이 속한 영역을 나타낸다. 즉 영역 C에 있는 점들은 a보다 우월하다. 따라서 우리는 우월의 원리에 따라 a를 믿음 함수로 선택하는 것은 불합리하다고 결론내릴 수 있다. 왜냐하면 믿음 함수 a보다 우월한 믿음 함수가 있기 때문이다. 더 나아가 우리는 비정합적인 믿음 함수, 즉 점선으로 된 선분 밖에 있는 모든 점들에 대해서 영역 C와 같은 영역을 만들어낼 수 있다는 것을 알 수 있다. 따라서 우리는 믿음 함수가 비정합적이라면, 그 믿음 함수보다 우월한 믿음 함수가 존재하며, 이에 우월의 원리에 따라 그런 비정합적인 믿음 함수를 가지는 것은 불합리하다고 말할 수 있다.

그럼, 정합적인 믿음 함수에 대해서는 어떻게 말할 수 있을까? 그 결과는 <그림 3>에 나타나 있다. 이 그림 속 점 b는 확률 계산 규칙을 만족하는 정합적인 믿음 함수이다. <그림 2>와 마찬가지로 부채꼴 영역 A′은 w_h에서 b보다 더 정확한 믿음 함수들을 나타낸다. 그리고 부채꼴 영역 B′는 $w_{\sim h}$에서 b보다 더 정확한 믿음 함수들을 나타낸다. 하지만 <그림 2>와 달리, <그림 3>에는 <그림 2>의 영역 C와 같은 것이 없다. 따라서 우월의 원리에 호소한다고 하더라도 b를 믿음 함수로 선택하는 것이 불합리하다고 말할 수 없다.

요약하자면 다음과 같다: 비정합적인 믿음 함수에게는 그보다 우월한 믿음 함수가 있다. 하지만 정합적인 믿음 함수에게는 그렇지 않다. 그러므로 (우월의 원리에 따라서) 비정합적인 믿음 함수를 선택하는 것은 합리적이지 않다. 따라서 믿음 함수는 정합적이어야, 즉 확률 함수이어야 한다.

지금껏 우리는 정밀 확률주의가 정확성이라는 개념을 이용해서 어

떻게 정당화되는지 살펴보았다. 여기서 정당화된 것은 ‘믿음 함수는 확률 함수여야 한다’는 것이었다. 그렇다면 비정밀 확률주의는 어떨까? 앞서 설명한대로, 비정밀 확률주의에서 우리 믿음 상태는 확률 계산 규칙을 만족하는 믿음 함수들의 집합, 즉 확률 집합으로 표상된다. 왜 그래야 하는가? 우리 믿음 상태는 비정합적인 믿음 집합으로 표상되어서는 안 되는가?

3. 비정밀 확률주의와 정확성

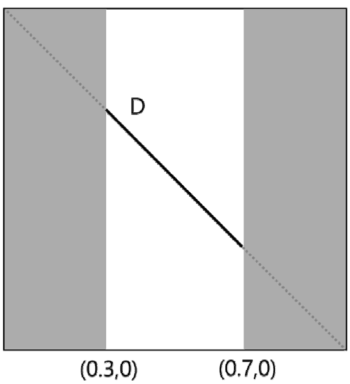
앞서 설명했듯이, 비정밀 확률주의자들은 하나의 믿음 함수보다는 믿음 함수들의 집합, 즉 믿음 집합이 주어진 증거를 제대로 반영할 수 있다고 주장한다. 이렇게 증거가 우리 믿음에 가하는 영향, 혹은 그에 따른 제약을 ‘증거적 제약(evidential constraint)’이라고 부르자. 당연히 우리 믿음 상태는 이런 증거적 제약을 만족해야 하며, 그 증거적 제약이 제공하는 정보를 최대한 반영해야 할 것이다.

이와 관련해 2절에서 제시된 동전 던지기와 관련된 믿음 상태를 다시 생각해 보자. 동전의 물리적 구성에 대해서 조사한 결과, ‘h의 챈스(chance)가 0.3과 0.7 사이’라는 정보만을 획득하였다고 하자.[16] 이런 정보는 우리 믿음 상태에 특별한 제약을 가한다. (이런 증거적 제약을 $\mathcal{E}$라고 하자.) $\mathcal{E}$ 아래에서 h에 대한 믿음의 정도는 0.3보다 작을 수 없으며, 0.7보다 클 수 없다. 더불어, h에 대한 믿음의 정도에 하나의 수를 부여하여야 한다면, 그 증거적 제약 $\mathcal{E}$는 0.3과 0.7 사이에 있는 어

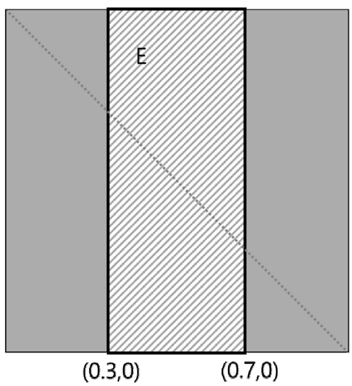
16) 최근 ‘일어남직함’, ‘공산’ 등으로 번역되곤 하는 챈스(chance)는 우리 믿음의 정도와 분명히 다르다. 이는 세계의 물리적 특징을 나타내는 것으로 이에 대한 정보는 일종의 증거라고 할 수 있다. 그리고 ‘주요 원리(Principal Principle)’와 같은 챈스와 믿음을 연결하는 인식 규범에 따르면 우리는 믿음의 정도는 이 챈스에 어긋나선 안 된다. 가령, 주요 원리에 따르면 h에 대한 챈스가 0.5라는 것을 알게 되었을 때 h에 대한 우리 믿음의 정도 역시 0.5가 되어야 한다.

떤 수도 배제하지도, 그리고 어떤 수에 특별한 지위를 부여하지도 않는다. 이에 비정밀 확률주의자들은 $\mathcal{E}$ 아래에서 h에 대한 믿음의 정도를 적절하게 표상하는 것은 구간 [0.3,0.7]이라고 말한다. 더불어 그들은 우리의 전반적인 믿음 상태는 $\mathcal{E}$를 만족하는 모든 확률 함수들의 집합에 의해서 표상된다고 주장할 것이다. 즉 그들은 집합 {(x,y): x+y=1이고 x∈[0.3,0.7]}이 해당 믿음 상태를 표상한다고 말할 것이다.

하지만 왜 그래야 하는가? 우리의 비정밀한 믿음 상태는 왜 확률 집합으로 표상되어야 하는가? <그림 4>와 <그림 5>를 보자. 그 그림에서 회색 음영이 있는 부분은 h의 챈스가 0.3과 0.7 사이라는 증거적 제약 $\mathcal{E}$과 충돌하는 믿음 함수들이 속한 영역을 나타낸다. <그림 4>에서 진한 선분으로 표시된 D는 증거적 제약 $\mathcal{E}$를 만족하는 확률 집합을 나타낸다. 확률주의자들은 증거적 제약 $\mathcal{E}$가 주어졌을 때 우리 믿음 집합은 확률 집합 D이어야 한다고 주장할 것이다.



<그림 4> 정합적인 비정밀 믿음 상태



<그림 5> 비정합적인 비정밀 믿음 상태

하지만, 증거적 제약 $\mathcal{E}$를 만족하는 믿음 집합으로 D가 유일한 것이 아니라는 점에 주목하자. 가령, <그림 5>에 빗금 친 직사각형 영역 E에 있는 모든 점들의 집합, 즉 {(x,y): x∈[0.3,0.7]이고 y∈[0,1]} 역시

증거적 제약 $\mathcal{E}$를 만족한다. 왜냐하면 이 집합에 속한 각 함수들이 h에 할당하는 수들의 집합 역시 구간 [0.3,0.7]이기 때문이다.

그렇다면, 우리는 왜 E가 아니라 D가 우리 믿음 상태를 표상한다고 말해야하는가? D는 분명 **정합적인 비정밀 믿음 상태**, 즉 **정합적인 믿음 집합**이다. 하지만 E에 속한 몇몇 점들은 확률 함수가 아니며, 이에 E는 **비정합적인 비정밀 믿음 상태**, 즉 **비정합적인 믿음 집합**이다. 우리는 왜 비정합적인 믿음 집합이 아니라, 정합적인 믿음 집합을 우리의 비정밀 믿음 상태를 표상하는 것으로 선택해야 하는가? 앞에서 설명한 정확성이라는 개념과 이를 이용해 정식화된 우월의 원리는 믿음 집합의 정합성을 정당화할 수 있는가?

이 절의 목적은 정확성이라는 개념을 이용한다면 위 질문에 대해서 어떻게 답할 수 있는지 확인하는 것이다. 이를 위해서 나는 우선 우리 믿음 상태가 믿음 집합에 의해서 표상되어야 한다는 주장의 이론적 동기와 밀접하게 관련 있어 보이는 '인식적 동등성 원리'라고 불릴 것을 정식화할 것이다. 그리고 그 원리에 따라서 믿음 집합의 정합성이 정당화될 수 있는지 살펴볼 것이다.

3.1 비정밀 믿음 집합과 인식적 동등성 원리

결국 문제는 <그림 5>의 믿음 집합 E의 원소들 중에서 확률 함수가 아닌 것들을 제외해야하는 합당한 이유가 있는가이다. 만약 그런 합당한 이유가 있다면 우리는 <그림 4>의 D만이 합리적인 비정밀 믿음 상태를 나타낸다고 말할 수 있을 것이다.

그럼, 어떤 이유가 있을까? 이 질문에 답하기 전에, 동전의 물리적 구성에 대한 아무런 정보가 없을 때 앞면이 나온다는 것에 대한 믿음의 정도는 구간 [0,1]로 표상되어야 한다는 주장을 다시 생각해보자. 이런 주장을 하는 사람들이 0.5와 같은 하나의 수가 해당 믿음의 정도를 표상할 수 없다고 생각하는 이유는, 동전에 대한 아무런 정보가 없기에 0.5라는 믿음의 정도나 0.3이라는 믿음의 정도 중 무언가를 더 선호할 인식적 이유가 없다는 것이다. 그들이 보기에, 주어진 정보와 충돌하지 않는 구간 [0,1]에 있는 모든 수들은 서로 '인식적으로 동등

(epistemic parity)’하다. 이에 그들은 인식적으로 동등한 모든 수들을 모아 놓은 [0,1]이 해당 믿음의 정도에 대한 올바른 표상이라고 말한다.

이런 생각은 비정밀 믿음 상태를 나타내는 믿음 집합이 갖추어야 할 중요한 조건을 드러낸다. 그것은 바로 비정밀 믿음 상태를 표상하는 믿음 집합의 각 원소들은 인식적으로 동등해야 한다는 것이다. 이를 보다 분명히 서술하면 다음과 같다.

> **인식적 동등성 원리 (Principle of Epistemic Parity).** 믿음 집합 X가 증거적 제약 $\mathcal{E}$를 만족한다고 하자. 그럼 집합 X의 일부 원소들이 서로 인식적으로 동등하지 않다면, 증거적 제약 $\mathcal{E}$ 아래에서 X를 믿음 집합으로 선택하는 것은 합리적이지 않다.

여기서 ‘인식적으로 동등하다’는 것은 여러 가지 의미를 가지고 있을 것이다. 그리고 무엇을 기준으로 하느냐에 따라서 두 믿음 함수 사이의 인식적 동등성에 대한 판단은 달라질 것이다. 가령, 주어진 증거적 제약과 충돌하는지 여부, 일정 수준의 정보력을 갖추고 있는지 여부 등의 기준들 중에서 무엇을 선택하느냐에 따라서 두 믿음 함수 사이의 인식적 동등성에 대한 판단은 달라질 것이다.

인식적 동등성 원리를 이용해 <그림 5>의 믿음 집합 E의 합리성을 생각해보자. 만약 증거적 제약과의 충돌 여부만을 고려한다면, E의 모든 원소들은 서로 인식적으로 동등하다. 왜냐하면 그들 모두 ‘h의 챈스가 0.3과 0.7 사이’라는 증거적 제약 $\mathcal{E}$과 충돌하지 않기 때문이다. 따라서 인식적 동등성을 증거적 제약과의 충돌 여부만을 이용해서 판정한다면 집합 E는 인식적 동등성 원리를 위반하지 않고, 이에 비정합적인 E를 믿음 집합으로 선택하는 것이 왜 문제가 있는지 말해줄 수 없다.

따라서 우리의 목표, 즉 E가 아닌 D가 합리적인 믿음 상태를 표상하는 믿음 집합이라는 것을 정당화하기 위해서는 증거적 제약 만족 여부는 인식적 동등성의 기준으로 충분하지 않다. 그럼 무엇이 인식적

동등성의 기준이 되어야 할까? 바로 이때, 정확성 기반 인식론자들의 ‘정확성’이라는 개념이 필요하다. 특히, 몇몇 정확성 기반 인식론자들은 이른바 ‘진리주의(veritism)’이라는 것을 받아들인다는 사실에 주목할 필요가 있다 (Joyce 1998; Pettigrew 2016).

진리주의. 인식적 가치의 궁극적 원천은 정확성이다.

이런 진리주의에 따르면, 우리 믿음에 대한 모든 평가는 결국 그 믿음이 세계를 얼마나 정확하게 표상하는가에 의존한다. 정보력, 예측력, 증거와의 관계 등 우리 믿음이 가진 여러 인식적 가치들은 정확성으로 환원되며, 정확성에 기반을 둔 믿음에 대한 평가가 다른 어떤 기준에 의한 평가보다 근본적이다. 이에 진리주의를 받아들이는 정확성 기반 인식론자들은 믿음 집합 속 각 원소들 사이의 동등성을 정확성이라는 개념을 이용해서 규정하려고 할 것이다. 그럼, 어떻게 정확성을 이용해 인식적 동등성에 대한 판단을 내릴 수 있을까?

3.2 믿음 집합의 정합성과 정확성 기반 인식적 동등성: 첫 번째 시도

정확성을 이용해 정밀 확률주의를 정당화하는 방식을 다시 생각해 보자. 비정합적인 믿음 함수를 가지는 것이 불합리하다는 것을 보이기 위해서 정확성 기반 인식론자는 우월의 원리를 이용하였다. 그 원리에 따르면, y가 x보다 우월하다면 x를 믿음 함수로 선택하는 것은 합리적이지 않다. 정확성 기반 인식론자들에게 ‘x가 y보다 우월하다’는 것은 ‘x와 y가 인식적으로 동등하지 않다’는 것을 함축한다. 그렇다면, 우리는 이 ‘우월’이라는 개념을 이용해 ‘인식적 동등성’을 정확성 기반 인식론자들이 받아들일만한 형태로 제시할 수 있다.

우선, 인식적 동등성에 대한 다음과 같은 첫 번째 시도를 생각해보자.

정확성 기반 인식적 동등성-1 (Accuracy-based Epistemic Parity-1, AEP-1). 믿음 함수들의 집합 X가 증거적 제약 $\mathcal{E}$를 만족한다고 하

> 자. 그럼 집합 X에 다음과 같은 원소 x, y가 있다면, X의 일부 원소들은 인식적으로 동등하지 않다: x는 y보다 우월하다.

그럼, 위 AEP-1과 앞에서 서술한 인식적 동등성 원리에 따라 <그림 4>의 집합 D와 <그림 5>의 집합 E를 평가해보자. 다행스럽게도 우리는 E를 선택하는 것은 불합리하다고 말할 수 있지만 D를 선택하는 것에 대해서는 그렇게 말할 수 없다. 순서쌍으로 표현된 두 개의 믿음 함수를 (0.5,0.5)와 (0.4,0.4)를 생각해 보자. 이 두 믿음 함수는 집합 E의 원소이다. 그리고 (0.5,0.5)는 (0.4,0.4)보다 우월하다.[17] 이에 AEP-1에 따라 E의 일부 원소는 인식적으로 동등하지 않다고 말할 수 있다. 그러므로 인식적 동등성 원리에 의해서, 증거적 제약 $\mathcal{E}$ 아래에서 E를 믿음 상태로 선택하는 것은 합리적이지 않다. 하지만, 집합 D에 대해서는 이런 결론을 내릴 수 없다. D의 어떤 원소도 다른 원소보다 우월하지 않다. (<그림 3>이 잘 드러내듯이, 정합적인 믿음 함수보다 더 우월한 믿음 함수는 없다.) 따라서 AEP-1을 받아들일 때, D의 일부 원소가 인식적으로 동등하지 않다고 말할 수 없으며, 그것을 믿음 상태로 선택하는 것이 불합리하다고 결론내릴 수 없다.

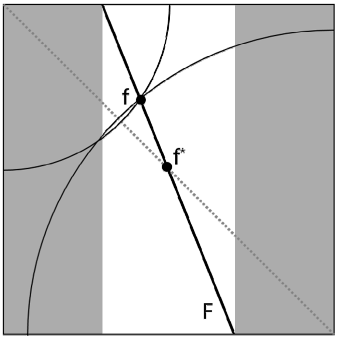
이렇게, 위의 전략은 나름대로 훌륭한 점이 있다. 특히, 위와 같은 방식으로, 집합 E와 같은 비정합적인 믿음 집합을 선택하는 것이 왜 불합리한지 설명할 수 있다. 하지만 아쉽게도 이 전략은 그리 만족스럽지 않다. 이를 이해하기 위해서 <그림 6>의 믿음 상태를 생각해보

---

17) <그림 2>와 같은 방식으로 (0.5,0.5)가 (0.4,0.4)보다 우월하다는 것을 확인할 수 있다. 즉 <그림 2>와 같이 (0.4,0.4)를 지나는 두 개의 부채꼴을 그리고 그 두 개의 부채꼴이 겹치는 영역에 (0.5,0.5)가 있는지 확인하면 된다. 물론, 이런 방법 말고도 수식으로도 확인할 수 있다. 2절에서 설명한대로 브라우어 스코어를 이용하면 wh에서 두 믿음 함수 (0.5,0.5)와 (0.4,0.4) 각각의 정확성은 다음과 같다:

$$-((1-0.5)^2+(0-0.5)^2)^{0.5})=-0.71;\ \ -((1-0.4)^2+(0-0.4)^2)^{0.5})=-0.72.$$

더불어 $w_{\sim h}$에서 (0.5,0.5)와 (0.4,0.4) 각각의 정확성은 역시 -0.71과 -0.72이다. 즉 w_h와 $w_{\sim h}$ 모두에서 (0.5,0.5)의 정확성이 (0.4,0.4)의 정확성보다 더 크다.



<그림 6> AEP-1에 따라 인식적으로 동등한 비정합적인 비정밀 믿음 집합

자. <그림 6>에서 진한 실선 위에 있는 점들의 집합, 즉 믿음 집합 F의 모든 원소들은 'h의 챈스가 0.3과 0.7 사이'라는 증거적 제약 $\mathcal{E}$와 충돌하지 않으며, F의 각 원소들이 h에 할당하는 수들의 집합은 [0.3,0.7]이다. 즉 집합 F는 증거적 제약 $\mathcal{E}$를 만족한다. 하지만 집합 F는 비정합적인 믿음 함수를 포함하고 있다. (점선으로 된 대각선 위에 있는 점들만 정합적인 믿음 함수다.) 따라서 비정밀 확률주의자들은 집합 F를 믿음 집합으로 선택하는 것이 불합리하다고 말하고 싶을 것이다. 그럼, 집합 E가 불합리하다고 판정했던 것과 동일한 방식으로 집합 F도 불합리하다고 판정할 수 있을까? 특히, AEP-1을 기준으로 이 믿음 집합 F의 일부 원소들은 인식적으로 동등하지 않다고 말할 수 있을까?

안타깝게도 그렇지 않다. 집합 F의 어떤 원소도, 그 집합의 다른 원소보다 우월하지 않다. 가령, 집합 F에 속한 믿음 함수 f를 생각해보자. 이 함수보다 우월한 함수는 두 개의 부채꼴이 겹치는 영역에 있는 점이다. 하지만 그 영역에 있는 점들은 집합 F의 원소가 아니다. 이는 다른 원소들도 마찬가지다. 즉 F의 임의의 원소 x에 대해서, F의 원소 중에는 x보다 우월한 함수가 없다. 따라서 집합 F의 어떤 두 원소도 우월 관계에 있지 않으며, AEP-1을 따를 때 F를 선택하는 것이 불합리하다고 말할 수 없다.

결국, AEP-1에 따라 인식적 동등성을 규정하고 인식적 동등성 원리를 받아들였을 때, E와 같은 믿음 집합은 불합리한 것으로 배제될 수 있지만 F와 같은 믿음 집합은 불합리한 것으로 배제될 수 없다. 그러므로 AEP-1의 인식적 동등성 규정은 F와 같은 믿음 집합을 배제하기에는 적합하지 않다. 그럼, F와 같은 믿음 집합이 배제되도록 인식적 동등성을 수정할 수 없을까?

3.3 믿음 집합의 정합성과 정확성-기반 인식적 동등성: 두 번째 시도

위 질문에 답하기 위해서 <그림 6>의 두 믿음 함수 f와 f^*를 비교해보자. 분명, f^*는 f보다 우월한 믿음 함수, 즉 두 개의 부채꼴이 겹치는 영역에 있는 점이 아니다. 마찬가지로 f는 f^*보다 우월하지 않다. 따라서 AEP-1을 따를 때, 믿음 집합 F의 두 원소인 f와 f^*가 서로 인식적으로 동등하지 않다고 말할 수 없다.

하지만 얼핏 보기에 f와 f^*는 분명 중요한 인식적 차이가 있는 듯하다. 일단 'h의 챈스가 0.3과 0.7 사이'라는 증거적 제약 $\mathcal{E}$과 충돌하지 않는 믿음 함수들 중에는 F의 원소가 아닌 것도 있다는 사실에 주목하자. 즉 <그림 6>의 흰색 영역에 있는 모든 점들은 $\mathcal{E}$와 충돌하지 않는다. 한편, 그런 $\mathcal{E}$와 충돌하지 않는 믿음 함수 중에는 f보다 우월하지만 f^*보다는 우월하지 않은 함수가 있다. <그림 6>에서 두 개의 부채꼴이 겹치는 영역 중 흰색 부분에 있는 점들이 바로 그런 함수들이다. 즉 $\mathcal{E}$와 충돌하지 않는 믿음 함수 중에는 f보다 우월하지만 f^*보다는 우월하지 않은 함수가 있다.

이런 특징들을 볼 때, f와 f^* 사이에는 어떤 비대칭성이 있는 듯이 보인다. 그것은 F의 원소가 아닌 함수와의 관계에서 드러난다. $\mathcal{E}$와 충돌하지 않는 믿음 함수들 중에는 비록 F의 원소는 아니지만 f보다 우월한 함수가 있다. 하지만 f^*에 대해서는 그런 함수가 없다. 그럼 이 비대칭성을 이용해서 인식적 동등성을 다음과 같이 새롭게 규정할 수 있을 것이다.

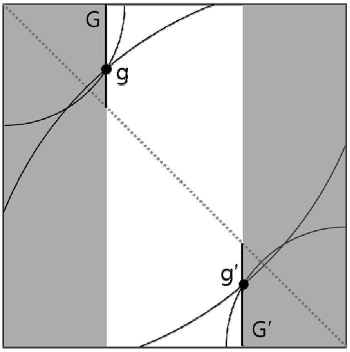
> **정확성 기반 인식적 동등성-2 (Accuracy-based Epistemic Parity-1, AEP-2).** 믿음 함수들의 집합 X가 증거적 제약 $\mathcal{E}$를 만족한다고 하자. 그러면, 집합 X에 다음과 같은 원소 x, y가 있다면 X의 일부 원소들은 인식적으로 동등하지 않다: $\mathcal{E}$와 충돌하지 않는 믿음 함수들 중에는 x보다 우월하지만 y보다는 그렇지 않은 것이 있다.

거칠게 말해, 위의 동등성 AEP-2는 집합 X의 원소 여부와 상관없이 **증거적 제약 $\mathcal{E}$과 충돌하지 않는 믿음 함수들을 이용해서** 집합 X의 원

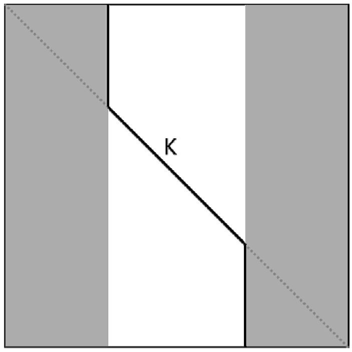
소들 사이의 동등성을 규정하고 있다. 여기서 한 가지 주목할 만한 사실은 AEP-1에 따라서 인식적으로 동등하지 않은 것은 모두 AEP-2에 따라서도 인식적으로 동등하지 않다는 것이다. AEP-1에 따라 어떤 두 믿음 함수 a와 b가 동등하지 않다고 해보자. 조금 더 분명하게, $\mathcal{E}$와 충돌하지 않는 a와 b가 어떤 믿음 집합 Y의 원소이고, a가 b보다 우월하다고 해보자. 그렇다면 AEP-1의 규정에 따라 Y의 일부 원소들은 인식적으로 동등하지 않다. 한편, a는 b보다 우월하고, a는 자기 자신 a보다 우월하지 않다. 그리고 가정에 따라 a는 $\mathcal{E}$와 충돌하지 않는다. 따라서 AEP-2의 규정에 따라서도 Y의 일부 원소들은 인식적으로 동등하지 않다고 결론내릴 수 있다.

아무튼 인식적 동등성을 위와 같이 수정하는 경우, 우리는 성공적으로 F와 같은 믿음 집합을 불합리한 것으로 배제할 수 있다. AEP-2에 의해서 F의 일부 원소들은 인식적으로 동등하지 않으며, 인식적 동등성 원리에 의해서 그런 F를 믿음 집합으로 선택하는 것을 불합리하다. 한편, <그림 4>의 집합 D의 경우 AEP-2를 이용한다고 하더라도 불합리하다고 결론내릴 수 없다. 앞에서 설명한대로, $\mathcal{E}$와 충돌하지 않는 믿음 함수 중에는 D의 원소들보다 우월한 원소는 없다. 따라서 D의 일부 믿음 함수들이 인식적으로 동등하지 않다고 결론내릴 수 없으며, 이에 그것을 선택하는 것이 불합리하다고 말할 수 없다.

일견, 이런 수정은 나름 성공적인 것처럼 보인다. 하지만 안타깝게도 여전히 문제가 남아 있다. <그림 7>을 보자. 선분 G, 즉 G 위에 있는 믿음 함수들의 집합과 그것의 임의의 원소 g를 생각해보자. <그림 7>의 위쪽에 있는 두 개의 부채꼴이 겹치는 영역의 점들은 믿음 함수 g보다 우월하다. 그 이외 어떤 점들도 g보다 우월하지 않다. 하지만 g보다 우월한 점들은 증거적 제약 $\mathcal{E}$와 충돌한다. 다시 말해, $\mathcal{E}$와 충돌하지 않는 믿음 함수, 즉 흰색 영역에 있는 점들 중에는 g보다 우월한 것이 없다. 이런 사실은 집합 G′에 있는 점들, 가령 g′에 대해서도 성립한다. 즉 g′보다 우월한 어떤 믿음 함수도 $\mathcal{E}$와 충돌한다.



<그림 7> AEP-2와 인식적 동등성



<그림 8> AEP-2에 따라 인식적으로 동등한 비정합적인 비정밀 믿음 상태

이제, <그림 8>을 보자. 믿음 집합 K는 <그림 7>에 있는 집합 G와 G′, 그리고 <그림 4>에 있는 집합 D의 합집합이다. 즉 K=G∪D∪G′이다. 우선, 집합 K 역시 증거적 제약 $\mathcal{E}$를 만족한다는 사실을 확인하자. 즉 이 집합에 속한 각 함수들이 명제 h에 할당하는 수들의 집합은 구간 [0.3,0.7]이다. 하지만 집합 K는 분명 비정합적인 믿음 집합이다. 왜냐하면 K의 원소들 중 G와 G′에 속하는 점들은 확률 계산 규칙을 만족하지 않기 때문이다.

그렇다면 AEP-2에 따라 집합 F가 배제된 것과 같은 방식으로 K를 배제할 수 있는가? 안타깝게도 그렇지 않다. 우선 K의 가운데 대각선 부분, 즉 D에 있는 점들을 보자. 이 점들은 모두 확률 함수들이다. 따라서 이 함수들보다 우월한 함수는 존재하지 않는다. 이제, G와 G′에 해당하는 영역에 있는 점들을 보자. <그림 7>이 잘 보여주듯이, 증거적 제약 $\mathcal{E}$과 충돌하지 않는 함수들 중에는 이 믿음 함수들보다 우월한 것은 없다. 따라서 $\mathcal{E}$와 충돌하지 않는 믿음 함수들 중에는 ‘K의 어떤 원소보다는 우월하지만 K의 다른 원소보다는 우월하지 않은 것’은 존재하지 않는다. 그러므로 AEP-2에 따랐을 때, 우리는 K의 일부 원소가 인식적으로 동등하지 않다고 말할 수 없다. 결국, AEP-2와 인식

적 동등성 원리를 이용하더라도 비정밀 믿음 상태가 정합적이어야 한다는 것이 정당화되지 않는다.[18)]

그럼, 어떻게 해야 하는가? 인식적 동등성을 고려하여 비정밀 믿음 상태의 정합성을 정당화할 수 있는 방법은 없는가? 나는 다음 절에서 가능한 방법들을 생각해보고, 각 방법이 가진 문제를 지적할 것이다. 그 논의를 시작하기 전에 한 가지를 언급할 필요가 있다. 앞으로의 논의에서 나는 더 이상 '정확성 기반 인식적 동등성' 기준을 수정하지 않을 것이다. 그보다, AEP-2가 정확성을 바탕으로 '두 믿음 함수가 동등하지 않다'는 것을 규정한 가장 적절한 방식이라고 가정할 것이다. 그리고 이 규정을 바탕으로, 가능한 정당화 방법을 모색하고 그것을 비판적으로 검토할 것이다.

4. 믿음 집합의 정합성을 어떻게 구제할 것인가?

이번 절에서 나는 믿음 집합의 정합성에 대한 두 가지 정당화 방식을 제안하고 그 문제점을 살펴볼 것이다. 첫 번째는 인식적 동등성 원리 이외의 추가 조건을 도입하여 믿음 집합이 정합성이라는 것을 정당화하는 방식이다. 두 번째는 어떤 추가 조건도 도입하지 않고 믿음 상태의 일반

18) 심사위원의 지적대로 이런 논증은 정밀 확률주의에게도 적용될 수 있다. 정밀 확률주의자들에게 증거적 제약 $\mathcal{E}$가 제시되었다고 해보자. 그리고 그들이 우월의 원리를 이용해서 믿음 함수 선택의 합리성을 규정한다고 하자. 그럼 그들 역시 K에 있는 비정합적인 믿음 함수, 가령 (0.3,0.8)과 같은 것을 믿음 함수로 선택하는 것이 불합리하다고 말할 수 없게 된다. 올바른 지적이며, 동일한 논증을 Easwaran and Fitelson (2012)에서 찾아볼 수 있다. 물론, 해당 논문에서 파이텔슨과 이스와란이 지적한 것은 정밀 확률주의의 문제점이었다. 이에 그 논증에 직면한 정확성 기반 확률주의자들은 비정밀 확률주의를 그 대안으로 제시할 수도 있을 것이다. 하지만 본 논문은 그런 시도가 해당 문제를 해결할 수 없다는 것을 보여준다. 이런 점에서 본 논문의 결과 역시 나름의 의미가 있을 것이다. 날카로운 지적을 해주신 심사위원분에게 감사의 말씀을 드린다.

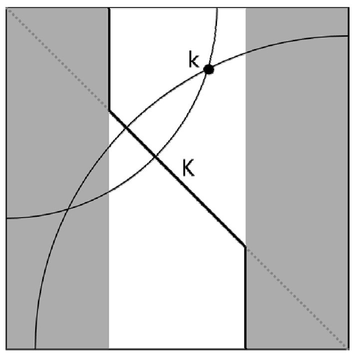
적인 변화 방식을 이용해서 믿음 집합의 정합성을 옹호하는 것이다.

4.1 최소 부분집합 원리에 호소하기

이 절에서 나는 인식적 동등성 원리 이외에 믿음 집합이 갖추어야 할 추가 조건을 제시하여 믿음 집합의 정합성을 정당화하는 방법을 제안할 것이다. 이를 위해서 먼저 위 동전 던지기 사례와 관련된 다음 정리를 증명할 필요가 있다.

정리. 믿음 집합의 두 원소 사이의 인식적 동등성이 AEP-2를 따른다고 하자. 그럼, 모든 믿음 집합 K′에 대해서 다음이 성립한다: K′은 증거적 제약 $\mathcal{E}$를 만족하고 $K \subset K'$라면, K′의 일부 원소들은 인식적으로 동등하지 않다.

<증명> 이를 증명하기 위해서 <그림 9>를 살펴보는 것으로 충분하다. AEP-2에 따라서 인식적 동등성을 규정한다고 하자. 그럼, 앞에서 설명되었듯이 집합 K의 어떤 두 원소에 대해서도 서로 동등하지 않다고 말할 수 없다. 이제 위 그림처럼 집합 K 밖에 있지만 $\mathcal{E}$를 만족하는 임의의 믿음 함수 k를 생각해보자. 그럼 이 믿음 함수 k를 K에 추가하여 만들어진 집합 K′(=K∪{k})의 원소들 중에는 서로 인식적으로 동등하지 않은 것이 있는가? 그렇다. 위 그림의 두 부채꼴이 겹치는 영역 중 흰색 부분에 있는 점들은 k보다 우월하지만 K의 어떤 원소보다도 우월하지 않다. (앞서 설명했듯이 $\mathcal{E}$를 만족하는 믿음 함수들 중에는 집합 K의 원소보다 우월한 것은 없다.) 따라서 우리는 K′의 일부 원소들은 인식적으로 동등하지 않다고 말할 수 있다. 그리고 우리



<그림 9> 인식적으로 동등한 최소 부분 집합 K

는 K를 진부분집합으로 포함하며 $\mathcal{E}$를 만족하는 모든 집합에 대해서도 동일한 결론을 내릴 수 있다. 증명 끝.

직관적으로 말해, 위 정리는 K를 제외한 K의 모든 포함집합(superset), 즉 K를 진부분집합으로 가지는 모든 집합은 (AEP-2의 의미에서) 서로 인식적으로 동등하지 않은 원소를 가지고 있다는 것이다. 따라서 그런 K의 모든 포함집합은 인식적 동등성 원리에 의해서 합리적이지 않은 것으로 배제될 수 있다. 그렇다면 우리가 해야 할 일은 K의 부분집합들 중에서 집합 D에 해당하는 영역, 즉 K의 가운데 대각선 영역의 점들로 이루어진 집합을 믿음 상태로 선택하는 것만이 합리적이라고 말할 수 있는 근거를 제시하는 것이다.

어떤 방법이 있을까? 위 <그림 8>을 통해서 확인할 수 있는 한 가지 사실은 K의 부분집합들 중에서 인식적 제약 $\mathcal{E}$를 만족하는 가장 작은 부분집합이 바로 D라는 사실이다.[19] 조금 더 엄밀하게 말하자면, 다음이 성립한다:

(※) 임의의 $X \subseteq K$에 대해서,
X가 인식적 제약 $\mathcal{E}$을 만족한다면 $D \subseteq X$이다.

여기서 집합 X가 인식적 제약 $\mathcal{E}$을 만족한다는 것은 X의 각 원소들이 명제 h에 할당하는 수들의 집합이 구간 [0.3,0.7]이라는 것이다. 이제 믿음 집합의 합리적 선택에 관한 다음 원리를 생각해보자.

최소 부분집합 원리 (Principle of Minimal Subset). 두 믿음 집합 X, Y가 증거적 제약 $\mathcal{E}$를 만족한다고 하자. 그럼, $Y \subset X$라면 증거적 제약 $\mathcal{E}$ 아래에서 X를 믿음 집합으로 선택하는 것은 합리적이지 않다.

---

19) 물론 여기서 '작다'는 말의 의미는 해당 집합의 cardinality를 의미하지 않는다. 당연히도 K와 D의 cardinality는 서로 같다. 아래 (※)가 분명히 말하는 것처럼, 여기서 '작다'는 말이 의미하는 것은 부분집합 관계를 말한다.

이 원리는 증거적 제약을 만족하는 믿음 집합들 중에서 가장 작은 집합을 선택하라는 것이다. 다시 말해, 증거적 제약 $\mathcal{E}$를 만족하는 어떤 집합 X의 진부분집합 역시 증거적 제약 $\mathcal{E}$을 만족한다면 X를 선택하는 것은 불합리하다는 것이다. 물론 이 원리만으로는 비정합적인 믿음 집합을 선택하는 것은 불합리하다는 결론을 내릴 수 없다. 예를 들어, <그림 6>의 집합 F를 생각해보라. 분명, F는 증거적 제약 $\mathcal{E}$를 만족한다. 하지만 F의 어떤 진부분집합도 증거적 제약 $\mathcal{E}$를 만족하지 못한다. 따라서 이 원리만으로는 믿음 집합 F를 배제할 수 없으며, 이 F를 배제하기 위해서는 앞서 언급한 인식적 동등성 원리에 호소할 필요가 있다.

그럼 집합 K는 어떤가? 다행스럽게도, 위 원리와 인식적 동등성 원리, 그리고 AEP-2를 함께 이용하면, D를 진부분집합으로 포함하는 K의 모든 부분 집합들을 배제할 수 있다. 왜냐하면 (※)가 보여주고 있듯이 K의 부분집합들 중에서 증거적 제약 $\mathcal{E}$를 만족하는 것들은 D를 포함할 수밖에 없기 때문이다. 하지만 D 그 자체는 최소 부분집합 원리를 적용하더라도 배제되지 않는다. 결국 우리는 K의 부분집합들 중에서 D를 제외하고 모든 것을 배제할 수 있다.

하지만, 과연 위 최소 부분집합 원리를 받아들일 수 있는가? 일단 이 원리는 다소 임시방편적(ad hoc)인 것처럼 보인다. 즉 비정합적인 믿음 집합을 배제하기 위한 목적으로만 만들어진 원리인 듯이 보인다. 이 원리를 옹호할만한 독립적인 근거가 있는가? 잘 모르겠다. 물론 누군가는 나름의 방법으로 이 원리를 옹호할 수도 있을 것이다. 그러나 그 옹호가 아무리 성공적이라고 하더라도, 위 원리가 가지고 있는 분명한 한계를 드러낼 수 있다. 이를 이해하기 위해서 다른 사례를 생각해보자.

앞의 사례들에서 우리가 다룬 증거적 제약은 ‘h의 챈스가 0.3과 0.7 사이에 있다’는 것이었다. 그럼, ‘h의 챈스는 0.3 아니면 0.7이다’와 같은 증거적 제약이 제시된 경우를 생각해보자. 이 증거적 제약을 $\mathcal{E}'$이라고 하자. 만약 어떤 믿음 집합 X가 이 증거적 제약을 만족한다면, X의 각 원소들이 명제 h에 할당하는 수들의 집합은 {0.3,0.7}이 되어야 한다.

이제 위 <그림 7>을 다시 생각해보자. 우선 G″을 G와 G′의 합집합이라고 하자. 그리고 두 원소 사이의 인식적 동등성에 대한 판단은 AEP-2에 따른다고 하자. 이 집합 G″은 증거적 제약 $\mathcal{E}'$을 만족한다. 즉 G″의 각 원소들이 h에 할당하는 수들의 집합은 {0.3,0.7}이다. 하지만 G″은 비정합적인 믿음 집합이다. 그럼 우리는 AEP-2와 인식적 동등성 원리를 이용해서 G″를 배제할 수 있는가? 그렇지 않다. <그림 7>과 관련된 논의에서 확인할 수 있듯이, AEP-2에 따랐을 때 우리는 'G″의 일부 원소들이 인식적으로 동등하지 않다'고 말할 수 없다. 따라서 인식적 동등성 원리를 받아들인다고 하더라도 G″를 배제할 수 없다.

하지만 비정밀 확률주의자들은 G″와 같은 믿음 집합이 아니라 확률 계산 규칙을 만족하는 두 점으로 이루어진 집합 G^*={(0.3,0.7),(0.7,0.3)}만이 합리적이라고 말할 것이다. 여기서 최소 부분집합 원리를 생각해보자. 이 원리를 받아들이면 G^*를 진부분집합으로 포함하는 G″의 일부 부분집합들은 배제된다. 특히, G″ 자체도 불합리한 것으로 배제된다. 왜냐하면 $G^* \subset G''$이기 때문이다. 결국, 최소 부분집합 원리와 인식적 동등성 원리를 모두 고려하면 G″를 배제할 수 있다. 따라서 G″과 관련된 경우에도 최소 부분집합 원리를 도입하는 것은 일견 성공적인 듯이 보인다.

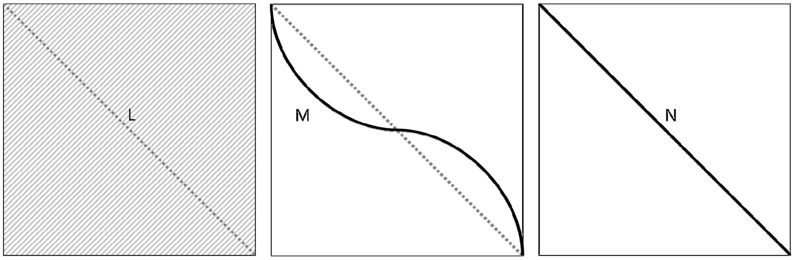
하지만 늘 그런 것은 아니다. 가령, 집합 $G^\dagger$={(0.3,0.8),(0.7,0.2)}를 생각해보자. 이 집합은 분명 증거적 제약 $\mathcal{E}'$을 만족하지만 정합적이지 않다. 더불어, $G^\dagger \subseteq G''$이기 때문에, 우리는 '$G^\dagger$의 두 원소가 서로 인식적으로 동등하지 않다'고 말할 수도 없다. 따라서 인식적 동등성 원리에 호소하여 $G^\dagger$를 배제할 수 없다. 그럼 최소 부분집합 원리에 호소하면 어떨까? 만약 $G^\dagger$의 진부분집합 중에서 증거적 제약 $\mathcal{E}'$를 만족하는 것이 있다면 우리는 최소 부분집합 원리에 호소하여 $G^\dagger$를 배제할 수 있다. 하지만 안타깝게도 $G^\dagger$의 진부분집합 중에는 $\mathcal{E}'$를 만족하는 것이 없다. 따라서 최소 부분집합 원리에 의해서도 우리는 $G^\dagger$를 배제할 수 없다. 하지만 $G^\dagger$는 비정합적인 믿음 집합이고, 이에 비정밀 확률주의자들은 이 결과를 받아들일 수 없을 것이다.

결론적으로, 최소 부분집합 원리를 추가하는 것은 믿음 집합의 정합성을 정당화하기에 충분하지 않다. 그럼 다른 방법은 없을까?

4.2 믿음 상태 변화의 일반적 절차에 호소하기

우리의 믿음 상태는 주어진 증거적 제약에 따라서 변한다. 우리는 어떤 증거적 제약도 없는 상태에서 초기 믿음 상태(initial belief state)를 형성하며, 증거적 제약이 추가됨에 따라 그 초기 믿음 상태를 갱신한다. 흥미롭게도, 이런 믿음 변화의 일반적인 절차를 생각하면 어렵지 않게 믿음 집합의 정합성을 옹호할 수 있는 것처럼 보인다.

앞 절에서 다룬 동전 던지기 사례를 다시 생각해보자. 우리의 인식론적 삶(epistemological life)은 아무런 정보가 없는 초기 믿음 상태에서 시작된다. 아무런 정보가 없기에 명제 h에 대한 초기 믿음의 정도는 [0,1]이어야 하며, 명제 ∼h에 대한 초기 믿음의 정도도 [0,1]이어야 한다. 그럼 이렇게 h와 ∼h의 믿음의 정도가 모두 구간 [0,1]이 되게끔 하는 증거적 제약 아래에서 초기 믿음 상태는 어떤 믿음 집합에 의해서 표상되어야 하는가? 가령 <그림 10>의 세 집합을 생각해보자. <그림 10>에서 L, 즉 빗금 친 영역에 있는 모든 점들의 집합은 모든 믿음 함수들의 집합을 나타낸다. L이 비정합적인 믿음 집합이라는 것은 분명하다. M은 모든 믿음 함수들의 집합은 아니지만 여전히 비정합적이다. 한편 N은 정합적인 믿음 집합을 나타낸다. 물론, 위 세 초기 믿음 집합은 모두 증거적 제약을 만족한다. 즉 각 집합의 각 원소들이 h와 ∼h에 할당하는 수들의 집합은 모두 [0,1]이다. 그럼, 이 세 집합 중에

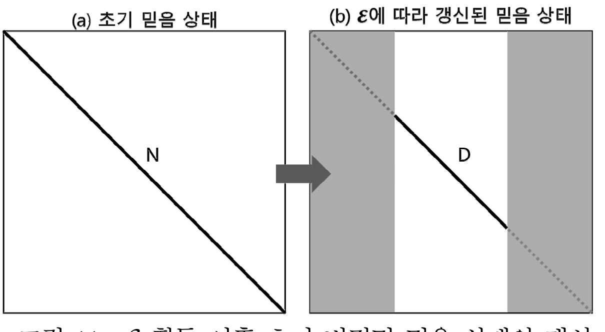


<그림 10> 초기 믿음 상태

서 무엇을 초기 믿음 상태로 선택해야 하는가?

이 질문에 답하기 위해, 우선 인식적 동등성 원리와 AEP-2를 이용하면 L과 M은 불합리한 믿음 집합으로 쉽게 배제된다는 것을 확인하자. 하지만 N은 그렇지 않다. 더 나아가, 해당 증거적 제약을 만족하는 믿음 집합들 중에서 N을 제외하고 모든 것이 불합리한 것으로 배제된다.[20] 결국 인식적 동등성 원리를 받아들이게 되면 우리는 초기 믿음 집합으로 정합적인 믿음 집합 N을 선택해야 한다.

그럼, 위와 같이 초기 믿음 집합을 형성한 뒤 'h의 챈스가 0.3과 0.7 사이'라는 증거적 제약 $\mathcal{E}$가 주어졌다고 하자. 그럼 위 집합 N은 어떻게 갱신되는가? 당연히 N의 모든 원소들 중에서 $\mathcal{E}$와 충돌하는 것을 제거해야 할 것이다. 즉 N은 <그림 11>과 같이 갱신될 것이다. 이렇



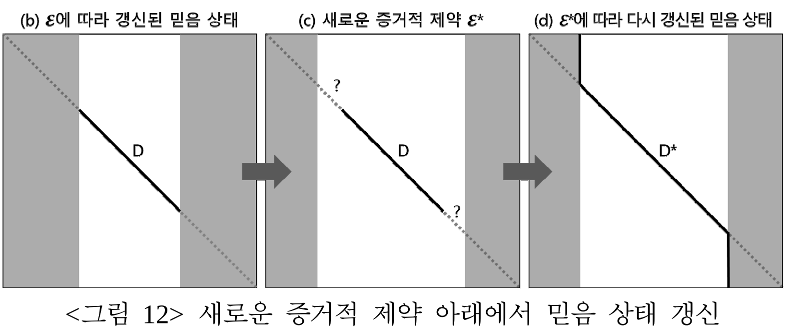
<그림 11> $\mathcal{E}$ 획득 이후 초기 비정밀 믿음 상태의 갱신

20) h와 ∼h의 믿음의 정도 모두에 구간 [0,1]을 할당하는 믿음 집합은 (1,0)과 (0,1)을 포함하는 연속적인 집합이어야 한다. 이런 연속적인 집합들 중에서 임의의 비정합적인 집합을 Z라고 하자. Z가 비정합적이라는 것은 Z의 원소들 중 적어도 하나는 <그림 10>의 선분 N 밖에 있다는 것이다. 그 원소를 z라고 하자. 그럼 <그림 2>를 통해 알 수 있듯이 z보다 우월한 믿음 함수가 존재한다. 그 믿음 함수를 z^*라고 하자. 이 z^*는 z보다 우월하지만 (1,0)이나 (0,1)보다는 우월하지 않다. 앞에서 말했듯이 (1,0)과 (0,1)은 Z의 원소이다. 그러므로 AEP-2에 따라 '집합 Z의 일부 원소는 인식적으로 동등하지 않다'고 말할 수 있으며, 인식적 동등성 원리에 의해서 집합 Z를 선택하는 것은 불합리하다고 결론내릴 수 있다.

듯, 믿음 상태의 변화가 이런 절차대로 이루어진다면, 증거적 제약 $\mathcal{E}$ 아래에서 믿음 상태가 정합적인 믿음 집합 D로 표상될 수밖에 없다.

그럼, 몇몇 이론가들은 이런 믿음 변화의 일반적인 절차에 호소하면 제시된 증거적 제약 아래에서 우리의 믿음 상태가 정합적인 믿음 집합으로 표상된다는 것을 보일 수 있다고 주장할 것이다. 즉 아무런 정보가 주어지지 않은 상태에서 인식적 동등성 원리를 고려하여 정합적인 초기 믿음 집합을 형성하고, 그 뒤 제시된 정보에 따라서 초기 믿음 집합을 적절하게 갱신하면 그 이후에도 우리 믿음 집합은 정합적일 수밖에 없다는 것이다.

일견 이런 답변은 그럴싸해 보인다. 하지만 이런 첫인상은 그리 오래 지속되지 못한다. 다시, 예를 들어보자. 증거적 제약 $\mathcal{E}$를 획득한 이후 추가 조사를 해본 결과 ‘앞면이 나올 챈스가 0.3과 0.7 사이’가 아니라 ‘0.2와 0.8 사이’라는 것이 밝혀졌다고 해보자. 이 증거적 제약을 $\mathcal{E}^*$라고 하자. 이렇게 새로운 증거적 제약이 제시된 경우, 우리는 믿음 상태를 또 다시 갱신해야 한다. 이 갱신 과정은 <그림 12>에 나타나있다. <그림 12>에서 (b)는 인식적 동등성 원리에 따라 초기 믿음 상태를 형성한 이후 증거적 제약 $\mathcal{E}$ 아래에서 그 초기 믿음 상태를 갱신한 것을 나타낸다. (이 갱신 과정은 <그림 11>에 표현되어 있다.) 한편 (c)는 D라는 믿음 상태를 가지게 된 이후 새로운 증거적 제약 $\mathcal{E}^*$가 제시된 상황을 그리고 있다. 이 상황에서 D는 해당 증거적 제약을 만족하지 못한다. 새로운 증거적 제약 $\mathcal{E}^*$을 만족하기 위해서는 D의 각 원소들이 h에 할당하는 수들의 집합은 [0.2,0.8]이어야 한다. 하지만 집합



<그림 12> 새로운 증거적 제약 아래에서 믿음 상태 갱신

D에는 (c)의 ‘?’표 부분이 비어 있기 때문에 집합 D의 각 원소들이 h에 할당하는 수들의 집합은 [0.2,0.8]이 아니다.

이제 우리는 그 빈 부분을 채워 $\mathcal{E}$*를 만족하는 믿음 집합을 형성해야 한다. 어떻게? 여기서 다시 AEP-2와 인식적 동등성 원리를 이용해 보자. 그럼 우리는 D*와 같은 집합을 배제할 수 있는가? 그렇지 않다. <그림 8>에서 K가 배제되지 않는 것과 동일한 이유에서 D* 역시 배제되지 않는다.

요약해보자. 아무런 정보가 없는 초기에 우리가 가지고 있었던 믿음 상태는 새로운 정보에 따라 갱신된다. 아무런 정보가 없을 때 우리는 인식적 동등성 원리를 이용하여 초기 믿음 상태의 정합성을 옹호할 수 있다. 그리고 그런 정합적인 초기 믿음 상태를 새로운 정보에 따라 적절히 수정하면 해당 정보를 반영하고 있는 정합적인 믿음 상태를 획득할 수 있다. 하지만 위 논의가 보여주듯이 언제나 그런 것은 아니다. 또 다른 정보가 제시되었을 때 우리는 다시 믿음을 갱신해야 하며, 이때 인식적 동등성 원리에 호소한다면 비정합적인 믿음 집합이 배제되지 않을 수 있다. 결국, 믿음 상태 변화의 일반적인 절차에 호소하여 믿음 집합의 정합성을 옹호하려는 시도는 성공적이라고 말할 수 없다.

5. 나가며

나는 본 논문에서 비정밀 믿음 상태가 정합적이어야 한다는 것, 즉 비정밀 믿음 상태를 표상하는 믿음 집합이 확률 집합이어야 한다는 것이 정확성 기반 인식론의 이론 틀 속에서 어떻게 정당화될 수 있는지 살펴보았다. 특히, 비정밀 믿음 상태를 지지하는 사람들이 받아들일 법한 ‘인식적 동등성 원리’라는 것을 제시하고, 이 원리 속 인식적 동등성 개념을 정확성을 이용해서 분명히 하였다. 그 결과, 인식적 동등성 원리만으로는 비정밀 믿음 상태가 정합적이라는 것을 옹호되기 어렵다는 것을 보였다. 또한 이 원리와 함께 비정밀 믿음 상태의 정합성을 옹호할 수 있는 두 가지 가능성을 살펴보았으며, 각각이 나름의 문제를 가

지고 있다는 것을 논증하였다.

이와 관련해 본 논의의 한계와 의미에 대해서 몇 가지를 분명히 해야 한다. 첫째, 나는 '정확성 개념을 이용해서는 비정밀 믿음 상태의 정합성이 옹호될 수 없다'는 것을 논증하지 않았다. 다만, '인식적 동등성 원리' 그리고 '우월의 원리'와 같은 것을 이용해서 비정밀 믿음 상태의 정합성을 옹호하기 어렵다는 것을 보였을 뿐이다. 사실, 비정밀 믿음 상태의 정합성을 정확성 개념을 이용해서 논증하는 다른 방법도 존재한다. 가령, 비정밀 믿음 상태, 즉 믿음 집합의 정확성을 측정하는 방법을 고안하고 비정합 믿음 집합의 정확성과 정합 믿음 집합의 정확성을 비교하는 것도 한 가지 방법일 것이다.[21] 본 논문은 그런 방법을 고려하고 있지 않으며, 따라서 본 논문에서 제시된 논증만으로는 비정밀 믿음 상태의 정합성이 옹호될 수 없다고 단언할 수 없다.

둘째, 위와 같은 한계가 있다고 하더라도 본 연구는 나름의 의의를 가지고 있다. 앞서 언급했듯이 정확성과 비정밀 믿음 상태 사이의 관계에 대한 논의는 대부분 비정밀 믿음 상태가 확률 집합에 의해서 표상된다는 것을 가정한 채 진행된다. 하지만 본 논문은 그 가정이 어떻게 정당화될 수 있는지 묻고, 다소 부정적인 결론을 내렸다. 이렇게 비정밀 확률주의와 정확성 사이의 관계를 보다 근본적인 수준에서 다룬다는 점에서, 나는 본 논문이 확률 인식론 분야에서 나름의 역할을 하리라고 조심스레 기대한다.

---

21) 믿음 집합의 정확성을 측정하는 방법은 이미 고안되어 있다. 대표적인 것은 Konek 측정 함수라고 불리는 것이다 (Konek, forthcoming). 만약 믿음 집합의 정확성을 이 함수로 측정하였을 때, 비정합 믿음 집합의 경우에 언제나 그 집합보다 더 정확한 믿음 집합이 존재하지만 정합 믿음 집합인 경우에 그렇지 않다는 것을 보일 수 있다면, 그것은 정합 믿음 집합, 즉 확률 집합에 대한 한 가지 정당화라고 할 수 있다. 하지만 현재 나는 그런 결과가 도출되지 않을 것이라고 추측하고 있다. 이에 대한 자세한 논의는 본 논문의 범위를 벗어나며, 이에 추후 연구 과제로 남겨 둔다.

참고문헌

박일호, 정재민, 김남중 (2018), 「비정밀 확률주의: 현황과 전망」, 『철학적 분석』 39호: pp. 91-135.

Bickel, J. E. (2007), “Some Comparisons among Quadratic, Spherical, and Logarithmic Scoring Rules”, *Decision Analysis* 4(2): pp. 49-65.

Bradley, D. (2015), *A Critical Introduction to Formal epistemology,* London: Bllomsbury.

Cox, R. T. (1961), *The Algebra of Probable Inference*, Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press.

______ (1968), “Notes on Some Aspects of Regression Analysis”, *Journal of the Royal Statistical Society* 131A: pp. 265-279.

Finetti, B. D. (1974), *Theory of Probability*, Tr. A. Machi and A. Smith. New York: Wiley, 1999.

Diaconis, P. & Skyrms, B. (2018), *Ten Great Ideas about Chance*, New Jersey: Princeton University Press.

Dunn, J. (2018), “Accuracy, Verisimilitude, and Scoring Rules”, *Australasian Journal of Philosophy* 97(1): pp. 151-166.

Fallis, D. & Lewis, P. J. (2016), “The Brier Rule Is not a Good Measure of Epistemic Utility”, *Australasian Journal of Philosophy* 94(3): pp. 576-590.

Easwaran, K. & Fitelson, B. (2012). “An ‘evidentialist’ worry about Joyce's argument for Probabilism”, *Dialetica* 66 (3):425-433.

Good, I. J. (1950), *Probability and the Weighing of Evidence*, London: Charles Griffin & Company Limited.

Howson, C. & Urbach, P. (2006), *Scientific Reasoning: The Bayesian Approach* (2nd edition), Open Court.

Jeffrey, R. (1983), *The Logic of Decision* (2nd edition), University of Chicago Press.

Joyce, J. (1998), “A Nonpragmatic Vindication of Probabilism”, *Philosophy of Science* 65(4): pp. 575-603.

_____ (2009), “Accuracy and Coherence: Prospects for an Alethic Epistemology of Partial Belief”, In Franz Huber & Christoph Schmidt-Petri (eds.), *Degrees of Belief*. Synthese. pp. 263-297.

Konek, J. (forthcoming), “Epistemic Conservativity and Imprecise Credence”, *Philosophy and Phenomenological Research*.

Leitgeb, H. & Pettigrew, R. (2010a), “An Objective Justification of Bayesianism I: Measuring Inaccuracy”, *Philosophy of Science* 77(2): pp. 201-235.

_____ (2010b), “An Objective Justification of Bayesianism II: The Consequences of Minimizing Inaccuracy”, *Philosophy of Science* 77 (2): pp. 236-272.

Machete, R. L. (2013), “Contrasting probabilistic scoring rules”, *Journal of Statistical Planning and Inference* 143: 1781-1790.

Mayo-Wilson, C. & Wheeler, G. (2016), “Scoring Imprecise Credences: A Mildly Immodest Proposal”, *Philosophy and Phenomenological Research* 92(1): pp. 55-78.

Merkle and Steyvers (2013), “Choosing a Strictly Proper Scoring Rule”, *Decision Analysis* 10(4): 292-304.

Peterson, M. (2017), *An Introduction to Decision Theory*, (2nd edition), Cambridge University Press.

Pettigrew, R. (2016), *Accuracy and the Laws of Credence*, Oxford University Press UK.

Ramsey, F. P. (1926), “Truth and probability”, In Antony Eagle (ed.), *Philosophy of Probability: Contemporary Readings*, Routledge. pp. 52-94.

Savage, L. J. (1972), *The Foundations of Statistics* (2nd edition), Wiley Publications in Statistics.

Schoenfield, M. (2017), “The Accuracy and Rationality of Imprecise Credences” *Noûs* 51(4): pp. 667-685.

Weisberg, J. (2015), “You’ve Come a Long Way, Bayesians”, *Journal of Philosophical Logic* 44(6):817-834.

논문 투고일	2019. 10. 15
심사 완료일	2019. 11. 04
게재 확정일	2019. 11. 04

Incoherent Imprecise Belief States:
Can Accuracy-based Epistemology Justify Imprecise Probabilism?

Ilho Park

As is well known, Accuracy-based Epistemology has justified that our precise belief state should be represented by a single coherent belief function—that is, a single probability function. Can such epistemology justify, by the same token, that our imprecise belief state should be represented by a set of coherent belief functions—that is, a set of probability functions? In this paper, I will attempt to respond to this question. In particular, I will show that the way of justifying Precise Probabilism can scarcely apply to justifying Imprecise Probabilism. To achieve this purpose, this paper is structured as follows: Section 2 will be devoted to explaining the way of justifying Precise Probabilism by means of the concept ‘accuracy’. In Section 3, I will formulate what I will call ‘the Principle of Epistemic Parity’, which will play a central role in attempting to justify the coherence of imprecise belief sets. Moreover, I will show in this section that we cannot justify the coherence of imprecise belief sets even if we appeal to the principle and the concept of accuracy. Then, I will critically examine two possible ways that rescue imprecise probabilism in Section 4.

Keywords: Belief states, Degrees of belief, Belief sets, Probability functions, Probability sets, Epistemic parity, Imprecise belief state, Precise belief state, Probabilism