

과학적 개념의 실험철학[†] : 더 자연화된 과학철학을 향하여

천 현 득[‡]

본 논문은 인식론, 언어철학, 윤리학 등 현대 철학의 여러 영역에 걸쳐 성공적으로 사용되고 있는 실험철학의 방법이 과학적 개념을 철학적으로 탐구하는 데에도 적용될 수 있음을 주장한다. 먼저, 과학적 개념은 단지 언어학적 특성들로만 파악될 수 있는 언어적 존재자이기보다는 과학적 실천에서 특정한 목적을 위해 여러 방식으로 사용될 수 있는 인지적 존재자라는 관점을 채택한다. 이를 토대로, 과학적 개념에 대한 실험적 접근의 일반적인 내용과 유전자 개념에 관한 경험 연구를 소개하고, 실험적 접근이 과학철학을 한층 더 자연화하는 방식임을 주장한다. 끝으로, 실험적 접근에 가해진 비판에 대응함으로써 실험철학이 과학철학에 기여하는 바를 명료화한다.

【주요어】 개념적 분석, 자연주의, 실험철학, 과학적 개념, 해명

[†] 유익한 논평을 주신 익명의 심사위원께 감사드린다. 이 연구는 서울대학교 신입교수 연구정착금으로 지원되는 연구비에 의하여 수행되었음.

[‡] 서울대학교 철학과 부교수, hdcheon@gmail.com

1. 들어가기

개념을 분석하고 이해하는 것은 철학을 수행하는 하나의 방법일 뿐 아니라 철학이라는 활동을 정의하는 특징 가운데 하나이다. 진리, 정의, 의도, 자유 의지 등에 대한 개념적 분석(conceptual analysis)은 철학하는 주된 방법이었고, 적어도 20세기 이후 영미분석철학 전통에서 그렇게 간주되어 왔다. 자연스레, 과학에서 사용되는 개념들을 분석하고 이해하는 것은 과학철학의 핵심 목표로 이해되어 왔다. 과학자들은 전자, 유전자, 자연선택, 시공간 곡률 등 다양한 과학적 개념을 사용하여 세계를 탐구한다. 과학적 개념은 과학 이론을 이루는 기본적인 구성요소이며, 세계에 대한 이해를 증진하고 대상들에 개입하고 조작하는 데 본질적인 역할을 수행한다. 따라서 과학의 인식적 성공과 실패에 많은 부분을 책임지고 있는 과학적 개념들에 대한 철학적 탐구는 과학철학의 핵심 과제로 남겨져 있다.

최근 실험철학(experimental philosophy)의 방법은 지식 귀속의 맥락 민감성에 관한 인식론적 논의, 고유명의 지시에 관한 언어철학적 논의, 허용가능한 행위에 대한 윤리학적 논의, 행위의 의도성에 관한 행위철학적 논의 등 현대 철학의 여러 영역에 성공적으로 적용되고 있다. 이 글에서 나는 과학적 개념을 탐구하는 데에도 실험철학의 방법이 도입될 수 있음을 주장할 것이다. 이를 위해서는 2절에서 나는 개념이 경험적 방법에 의해 탐구될 수 있는 대상이며, 과학적 개념도 마찬가지로 방법으로 탐구될 수 있음을 보일 것이다. 이는 과학철학에서의 자연주의 흐름을 더 밀고 나아간 “더 자연화된 과학철학”의 한 형태가 될 것이다. 이를 구체화하기 위해 3절에서는 실험철학의 방법과 과학적 개념에 대한 실험적 접근을 서술한 후, 4절에서는 이것이 유전자 개념에 적용된 사례를 소개한다. 이를 통해서 실험적 방법의 강점과 의미가 드러날 것이다. 5절에서는 실험적 접근에 대한 반론을 검토하고 이에 대응함으로써 실험적 접근이 제공하는 이득이 무엇인지를 분명히 한다.

2. 과학적 개념: 언어적 존재자에서 인지적 존재자로

전통적으로 과학철학자들은 과학적 개념이 과학 이론에서 사용되는 이론적 용어로 표현되거나 대리되는 것으로 보았다. 이러한 전통적 접근을 과학적 개념에 대한 언어적 접근으로 부를 수 있다. 언어적 접근에 따르면, 과학적 개념은 언어적 존재자이거나, 언어적 속성들을 통해서 온전히 이해될 수 있는 어떤 것이다. 어느 경우이든, 한 개념은 그것의 언어학적 속성을 이해함으로써 그것이 가진 철학적으로 중요한 측면들을 남김없이 이해할 수 있다. 이러한 견해에 따르면, 개념 소유자의 인지 과정이나 추론 메커니즘은 과학적 개념을 이해하는 데 무관하다. 개념들 간의 관계는 기호들 간의 형식적-논리적 관계로 파악되고, 개념이 세계와 맺는 관계는 지시와 의미 같은 의미론적 관계로 다루어진다.

언어적 접근의 배경에는 과학 이론에 대한 소위 “수용된 견해(the received view)”가 자리한다.(Putnam 1962; Feigl 1970) 수용된 견해에 따르면, 과학의 어휘들은 논리적 어휘와 비논리적 어휘로 나뉘고, 비논리적 어휘는 다시 관찰적 어휘와 이론적 어휘로 구분된다. 과학 이론은 이러한 어휘들로 이루어진 진술들의 공리체계로서 이해된다. 토머스 쿤과 역사주의 과학철학자들은 수용된 견해를 포함해 논리실증주의의 많은 주장들을 신랄하게 비판했지만, 이후 전개된 논의들도 언어적 접근으로부터 자유롭지 않았다. 오히려 용어의 의미론적 내용(semantic content)은 철학적 논의에서 더욱 부각되었다. 특히, 쿤과 파이어아벤트의 공약불가능성 논제로 인해 촉발된 철학적 논쟁들은 주로 의미론적 차원에서 진행되었다.(Kuhn 1962; Feyerabend 1962) 의미론적 공약불가능성 논제에 따르면, 하나의 과학 용어는 그것이 사용된 이론이 달라지면 의미가 변화한다. 예컨대, 쿤에 따르면 뉴턴 물리학에서의 “질량”과 상대성 이론에서의 “질량”은 서로 다른 개념을 표현하며 그 의미가 서로 다르다.(Kuhn 1962, 101-102) 만일 의미론적 단절이 발생한다면, 이것이 합리적 이론 선택이나 과학적 진보와 관련해 어떠한 철학적 함축을 가지는지를 둘러싸고 많은 논의들이 이루어졌다.(Scheffler 1967; Shapere 1966; Kitcher 1978) 의미론적 공약불가능

성이 실제로 성립하는지는 용어의 의미론적 내용이 결정되는 방식에 부분적으로 달려있다.

과학적 개념을 언어적 차원에서 분석하려는 접근은 유일한 대안이 아닐뿐더러 그다지 성공적이지도 않았다. 이 글에서는 언어적 접근의 한계를 상세히 논의하는 대신, 대안적 접근의 가능성만을 주장하고자 한다.¹⁾ 다만, 이론적 용어의 의미론적 내용을 결정하는 올바른 방법이 무엇인지에 관해 합의된 철학적 견해가 없다는 것만을 지적하고자 한다. 한 용어의 의미론적 내용은 그 용어가 개입하는 추론들의 집합에 의해 결정된다거나, 그 용어가 사용되는 이론의 중심원리들에 의해 결정된다거나, 그 용어와 연관된 외재적 사실들에 의해 결정된다는 등 여러 입장들이 있지만, 다수의 지지를 받는 견해는 존재하지 않고 경쟁하는 이론들이 어떻게 합의에 이를 수 있는지도 불투명하다. 특정한 용어의 의미론적 내용을 결정하기 위해 역사적 사례 연구를 수행할 수도 있지만, 사례 연구가 가진 철학적 유용성을 인정하더라도, 그러한 사례 연구는 복수의 해석을 허용하기 마련이고, 따라서 내용을 결정하는 원리가 사전에 확립되어 있어야 한다.

대안적 접근으로서 인지적 접근은 이론적 용어의 언어적 속성들이 의사소통과 추론에서 일정한 역할을 수행한다는 점을 부정하지 않지만, 개념 소유자의 인지 과정이 과학적 개념을 이해하는 데 고려되어야 한다고 본다. 따라서 과학적 개념과 개념 변화의 이론은 인지과학과 심리학이 밝혀온 인간 인지에 관한 경험적 성과들과 양립가능할 것이 요구된다. 오랫동안 과학적 개념에 대한 철학적 논의가 개념에 대한 심리학과 인지과학의 경험적 연구들과 별개로 논의되어 왔지만, 자신의 철학적 논의에서 심리학적 연구들을 활용한 경우가 없지 않았다. 대표적으로 헨슨과 쿤은 형태심리학(Gestalt psychology)나 뉴룩(New Look) 심리학 등에 의존했다.(Hanson 1958; Kuhn 1962) 1980년대 이후 몇몇 철학자들은 개념에 대한 경험적 연구들을 본격적으로 활용하면서, 과학에서의 개념 변화에 새로운 빛을 던졌다.(Nersessian 1984,

1) 필자가 언어적 접근에 회의적인 태도를 취하는 이유는 Cheon and Machery (2016), 천현득(2014)에서 서술한 바 있다.

1989; Thagard 1990; Andersen, Barker, and Chen 2006) 새거드는 새로운 접근법에 관해 다음과 같이 정리한 바 있다. “개념과 개념적 변화의 본성은 사실상 인식론의 중요한 주제이며, (...) 인지과학에서 얻어낸 착상들을 통해 인식론과 과학철학 분야에서 개념적 변화에 관한 해명을 제공할 수 있다.”(Thagard 1990, 256)

새거드는 개념을 프레임(frame)과 같은 구조를 가진 것으로 보았는데, 프레임은 슬롯(slot)들과 각 슬롯의 값(value)을 명세함으로써 어떤 속성이나 대상들의 외연에 관한 정보를 조직한다.(Minsky 1975) 슬롯은 대상이나 속성의 특정한 측면이나 차원을 표상하고, 여러 값들 가운데 하나를 갖는다. 각 슬롯은 그 프레임의 사례에 관해 이용가능한 정보가 없는 경우 기본값(default value)을 갖는다. 예컨대, “사과”라는 프레임은 “색”이라는 슬롯을 가지고 그 기본값은 “빨강”이며, “모양”이라는 슬롯의 기본값은 “둥글”이다. 이렇게 개념의 복합적 구조를 고려하면 개념 변화의 미시적인 과정을 추적할 수 있다. 앤더슨과 동료들은 심리학자 바살루(Barsalou 1992)의 프레임 이론에 기초해, 개념이 가지는 분류학적 기능을 해명하고, 분류 체계의 변화를 통해 과학 혁명을 특징지은 쿤의 후기 사상을 해명하고자 했다.(Andersen et al. 2006) 그러한 분석에 따르면, 개념적 변화는 분류학적 변화로 이해되며, 분류학적 변화는 프레임에서의 점진적이고 누적적인 변화로 이해된다.²⁾

과학적 개념이 단지 언어적 존재자가 아니라 심리적 존재자라면, 심리학자들이 일반인들의 개념을 실험적 방법으로 탐구하듯 과학적 개념도 실험적 방법을 통해 탐구될 수 있다. 다음 절에서는 철학적 개념들과 그에 기초한 직관적 판단들에 관심을 가지는 실험철학을 과학적 개념에 적용한 실험 과학철학(experimental philosophy of science)을 간략히 소개한 후, 유전자 개념에 초점을 맞추어 과학적 개념에 대한 실험적 접근의 한 사례를 상술할 것이다.

2) 코페르니쿠스 혁명에서의 개념 변화에 관한 연구로는 Barker 1999; Barker and Goldstein 1988; Andersen et al. 2006, 5장을 참조할 수 있다.

3. 실험철학과 과학적 개념에 대한 실험적 접근

철학자들은 다양한 사고 실험이나 가설적 상황에서 사람들이 가지는 직관적 판단에 관심을 가진다. 그러한 직관들은 새로운 이론을 창안하기 위한 발판이자 어떠한 철학적 이론을 뒷받침하거나 반대하는 일견의(*prima facie*) 증거로서 간주된다. 예컨대, 지식을 정당화된 참인 믿음으로 보는 전통적인 정의는 게티어가 제시한 사고실험에서 사람들이 보여준 직관적 판단에 의해서 반박되었다. 게티어가 제시한 가설적 상황에서 주인공은 참이면서 정당화된 믿음을 가지지만, 사람들은 그가 지식을 가진다고 판단하지 않기 때문이다. 철학 활동을 수행하는 이러한 실천 양식은 가설적 상황에서 사람들이 내놓는 직관적 판단이 어떤 것인지에 관한 특정한 경험적 주장에 의존해 있다.

통상 철학자들은 자신의 직관이 사람들이 가진 공통의 직관을 대표하는 것으로 간주하겠지만, 정말 그러한지는 사실 경험적 탐구의 문제이다. 서구 산업사회의 잘 교육받은 백인 남성 중심의 철학계에서 훈련받은 어떤 철학자가 가지는 직관이 과연 보편성을 가지는지 여부는 경험적 탐구를 통해서만 드러날 수 있다. 실험철학은 행동과학, 인지과학, 사회과학 등에서 사용되는 방법론들을 차용하여 철학적 문제와 관련된 사람들의 생각과 판단을 체계적으로 조사한다. 특히, 서구의 잘 교육받은 백인 남성이 아닌 다른 문화권이나 다른 인종, 다른 성별, 다른 교육 조건을 가진 사람들이 가지는 철학적 직관을 함께 조사하거나, 사고 실험에서의 여러 변수를 조작하고 통제하여 실험을 수행하기도 한다. 이러한 실험철학의 문제의식과 연구방법론은 과학적 개념을 분석하고 이해하려는 과학철학에도 적용될 수 있다. 실험철학자들이 지식, 의도적 행위, 자유의지 등 철학적 문제를 다루는 정교하게 설계된 가설적 상황에서 사람들이 어떠한 판단을 내리는지 탐구하듯, 과학철학자는 특정한 과학적 개념들에 관해 과학자들이 그 개념과 관련된 다양한 현실이거나 가설적인 상황에서 어떤 판단을 내리는지 살펴봄으로써 그 개념을 더 잘 이해할 수 있다. 앞 절에서 언급한 것처럼, 과학적 개념이 인지적 존재자라면, 그것이 심리학과 인지과학의 방법으로

탐구될 수 있다는 주장은 매우 자연스럽다.

과학적 개념에 대한 실험적 접근은 과학과 철학의 연속성을 주장하는 자연화된 과학철학(naturalized philosophy of science)의 정신을 한층 더 밀고 나아간 것으로 이해될 수 있다. 자연화된 과학철학의 핵심 논제는 과학과 철학이 단절적이거나 이분법적으로 구분되지 않는다는 데 있다. 물론 과학철학은 분야의 특성상 어느 정도의 연속성을 수용한다. 과학 지식에 대한 깊은 이해는 과학에 대한 철학적 성찰에서 매우 중요한 역할을 수행하기 때문이다. 예컨대, 양자역학의 철학을 위해서는 양자역학, 현대 시공간철학을 위해서는 일반상대론, 생물학 철학을 위해서는 진화론이나 유전학을 깊이 있게 이해하는 것이 필요하다. 철학을 과학에 대한 메타-담론으로 간주하는 소위 “과학적 철학”의 전통에서도 어느 정도의 연속성은 받아들일 수 있다.³⁾ 자연화된 과학철학은 이러한 약한 의미의 연속성을 넘어선다.

자연화된 과학철학에 따르면, 경험과학의 탐구 방법은 철학을 수행하는 적법한 방법이 될 수 있다. 과학철학을 자연화하는 방법으로 두 가지 흐름, 즉 역사적 자연화와 인지과학적 자연화가 많이 논의되었다.(조인래 2006) 라우든(Laudan 1987)의 역사적 자연화 노선에 따르면, 과학의 방법론적 규칙들을 가언 명령으로 이해된다. 예컨대 “x를 해야 한다”는 규칙은 “y가 목표라면 x를 해야 한다”는 조건부 규칙으로 이해되어야 한다. 그렇다면 방법론적 규칙은 목표 달성의 효과성에 의해서 평가되며, 그러한 평가를 위해 역사가 증거로 사용된다. 과학방법론은 역사적 증거에 의해 평가받는다는 점에서 자연화된다. 인지적 자연화를 추구하는 기어리(Giere 1985)는 인간이 세계와 상호작용하기 위해 갖추고 있는 인지 능력에 관한 인지과학의 경험적 연구를 토대로 과학자들의 판단이 베이즈적 최적화 모형보다는 사이먼(H. Simon)의 만족화(satisficing) 모형에 따른다고 주장한다.⁴⁾ 이 경우 과학자들의

3) 칸트, 푸양카레, 헬름홀츠, 논리실증주의, 쿤, 프리드만 등을 과학적 철학의 전통에 위치시킬 수 있다.(이정민 2012)

4) 과학철학의 자연화가 노정하는 규범성의 문제와 그 문제를 자연주의 내에서 소화하려는 노력에 관해서는 조인래(2006), 천현득(2006)을 참고할 수 있다.

의사결정은 인지과학을 토대로 자연화된다.

과학적 개념에 대한 실험적 접근은 과학적 개념이 다양한 분야의 과학자들에 의해 사용되는 방식을 (실험적 방법까지 포함해) 경험적으로 탐구함으로써 개념들에 관한 더 분명한 이해를 도모하려는 시도이다. 이는 단순히 과학적 용어에 대한 의미론적 분석이나 개념 분석을 넘어서며, 자연화된 과학철학의 정신을 계승한다. 과학철학자들을 대개 하나 이상의 과학 분야에 관해 상당한 수준의 전문성을 갖추고 있지만, 서구 남성 철학자들의 직관이 보편성을 가지는지 의문을 제기할 수 있듯이, 과학철학자들의 판단이 전체 학문 분야를 대표할 수 있는지도 의문을 제기할 수 있다. 특히, 전문분야 자체가 복잡하고 다양한 경우, 과학철학자이 가진 과학지식에 대한 전문성은 편향될 우려가 없지 않다. 과학철학자는 해당 분야의 전문가들 가운데 일부와 협업하거나, 해당 분야 내용 가운데 관심을 가진 일부 내용에만 초점을 맞출 수도 있기 때문이다. 그렇다면 한 분야 내에서도 상이한 세부목표와 연구 아젠다를 가지는 다양한 과학자들이 어떤 방식으로 판단하고 행동하는지를 살펴볼 필요가 있다. 과학의 역사를 살펴보는 자연화에서 한걸음 더 나아가 여러 세부분야들을 비교하는 연구를 포함해 더욱 체계적인 방식으로 여러 과학자들의 생각과 추론을 탐구한다는 점에서, 과학적 개념에 대한 실험적 접근은 과학철학을 더욱 자연화한다.⁵⁾

과학적 개념의 본성은 과학자들이 특정한 인식적 목적을 위해 특정한 과학적 실천의 맥락에서 그 개념을 사용하는 방식에 달려있다. 그렇다면 과학자들에게 그 개념들에 관해 적절한 방식으로 질문을 던질

-
- 5) 한 심사자는 실험과학철학이 기어리의 인지적 자연화의 일종으로 이해될 수 있는지 의문을 제기했다. 나는 과학적 개념에 대한 실험철학이 자연화된 과학철학의 기획을 한 걸음 더 밀고나간 “더 자연화된 과학철학”이라고 본다. 기어리의 인지적 자연화는 인간의 판단과 의사결정에 관한 심리학과 인지과학의 경험 연구에 기초해 이론 선택에 직면한 과학자들의 의사결정 과정을 분석한다. 그렇지만 이는 과학자들을 대상으로 삼는 경험적/실험적 연구가 아니라는 점에서, 또한 과학자들이 사용하는 개념들에 관한 것이 아니라는 점에서 과학적 개념의 실험철학과는 구분된다. 실험적 접근과 기어리의 인지적 자연화의 관계를 분명하게 하도록 도움을 준 심사위원회께 감사드린다.

으로써 우리는 그 개념들에 관해 더 많이 알 수 있게 된다. 물론, 과학 교과서에는 우리가 가진 여러 과학적 개념들이 잘 정의된 채로 제시되기도 한다. 그러나 일반적으로 기대되는 것과는 달리, 많은 과학적 개념들이 명시적으로 정의되기 어렵거나, 서로 상충하는 복수의 정의들에 의해 규정되거나, 합의된 정의를 결여한다. 예컨대, 유전자, 생물종(species), 본유성(innateness) 등은 하나의 올바른 정의를 가진다고 보기 어려운 개념들이다.

개념의 내용을 밝히는 한 가지 방식은 과학자들에게 스스로 자신들이 사용하는 개념을 명시적으로 정의해볼 것으로 요구하는 것이다. 예컨대, 우리는 생물분류학자들과 진화이론가들에게 생물종의 개념을 정의해보라고 요청할 수도 있다. 그러나 이러한 전략은 성공하기 어렵다. 일반인들이 자신이 가지고 있는 개념들을 명료하게 서술하는 데 어려움을 겪듯이, 과학자들이 자신들이 빈번히 사용하는 개념들을 명시적으로 정의하는 데 어려움을 겪는다.⁶⁾ 그러한 방법은 사람들이 자신의 심적 상태를 투명하게 들여다볼 수 있고 그 내용을 명확한 언어로 표현할 수 있음을 전제로 한다. 그러나 그러한 전제는 정당화되기 어렵다. 쿤은 과학적 개념에 대한 학습은 정의나 규칙에 의해서 일어나는 것이 아님을 설득력 있게 보여주었다.(Kuhn 1977)⁷⁾

더 적합한 전략은 언어학과 실험철학에서 흔히 사용하는 유발(elicitation) 연구를 수행하는 것이다. 예컨대, 사람들에게 문법을 명시적으로 표현하라고 요구하면 그들이 가진 문법적 지식을 잘 포착해내기 어렵지만, 특정한 문장들을 제시한 후 그 문장들이 문법에 맞는지

6) 쿤(Kuhn 1962)은 패러다임의 개념을 도입하면서, 과학자들에게 자신들이 따르는 규칙을 명시적으로 기술하라고 요청하면 좌절하게 될 것이라고 말한 바 있다.

7) 과학자들은 한 개념이 적용되는 사례들과 모형들로부터 개념을 학습한다. 단순한 경우에는 개념을 사례들에 적용함으로써, 더 복잡한 경우에는 여러 개념들이 등장하는 법칙이 적용되는 모형이나 상황에서 개념과 법칙이 적용되는 양상을 학습함으로써 개념을 알게 된다. 쿤은 앞의 경우를 통상적 개념(normic concept), 후자의 경우를 법칙적 개념(nomic concept)이라고 불렀다.(Kuhn 2000)

아닌지 판단하도록 하면 사람들은 좋은 수행 능력을 보여준다. 이러한 판단들을 근거로 언어학자는 통사론적 탐구를 수행할 수 있다. 마찬가지로, 사람들에게 “지식”을 명시적으로 정의해보라고 요구하는 대신, 실험철학자들은 지식에 대한 여러 경쟁하는 이론이나 정의들을 고려하여 적절한 가상적 상황들을 제시하고 그러한 상황에서 해당 주체가 지식을 가지는지 판단하도록 하여 인식론적 직관을 탐구한다. 이러한 전략을 과학적 개념을 탐구하는 데에도 적용된다. 과학자들에게 직접 개념들을 명시적으로 정의하라고 요구하는 대신, 그 개념들이 사용되는 적절한 맥락을 제시하고 그들의 판단을 구함으로써 그 개념의 본성에 관한 증거를 획득할 수 있다.

요컨대, 과학적 개념의 실험철학은 체계적으로 표본을 수집하고 분석하는 경험적 방법을 통해 단지 몇몇 철학자들의 머릿속에서 정리된 견해가 아니라 과학자들이 실제로 사용하는 개념에 대한 이해를 증진할 수 있다. 이는 단지 과학자들에게 그들이 사용하는 개념의 정의를 명시적으로 요구하는 것과는 다르다. 과학자들이 우리가 관심을 가진 개념들을 사용하는 상황에서 어떠한 판단을 내리는지 체계적으로 탐구함으로써 그 개념의 본성을 추론하는 것이다. 그렇기에 이러한 접근은 개념상의 변이 양상과 변화 과정을 추적하는 데에도 유리하다. 실험 연구의 특징인 통제와 조작은 단지 그 개념에 해당하는 언어적 표현(용어)을 발화하는 상황만을 검사함으로써 포착될 수 없는 다양한 상황을 포괄함으로써, 과학적 개념에 관한 여러 가설들을 검토하는 더욱 강력한 도구를 제공할 수 있다. 역사적 전회 이후 많은 과학철학적 작업이 사례 연구에 집중되었다. 역사적 사례연구나 실험실 연구로부터 철학자들은 과학의 실상에 관해 더 많이 배웠다. 그러한 연구들은 기존의 정적이고 이상화된 과학에 관한 그림을 논파하고 과학의 실상에 더 부합하는 철학적 이론을 제시하는 데 기여했다. 우리는 실험적 방법을 포용함으로써 과학철학을 더 자연화할 수 있다.

4. 유전자 개념의 경우

유전자의 개념은 생물학에서 사용되는 핵심 개념이지만 정의하기가 매우 까다롭고, 그 탓에 철학자들의 관심을 받아 왔다. 멘델-모건의 고전 유전학이 분자유전학으로 환원되는지를 검토하기 위해서는 그 핵심 개념인 유전자 개념에 관한 명확한 규정이 필요하지만, 유전자 개념은 불변이 아니며 여러 차례 변화를 겪으면서 현재의 내용을 갖추게 되었다. 이 절에서는 현대 생물학자들이 유전자의 개념을 어떻게 사용하는지 이해하려는 시도를 소개하며, 이를 위해서 고전 유전자(classical gene) 개념이 아닌 분자 유전자(molecular gene) 개념에 초점을 맞춘다.

DNA 분자의 구조가 밝혀진 후 성립한 고전적 분자 유전자(classical molecular gene) 개념에 따르면, 유전자는 하나의 폴리펩티드를 산출할 수 있는 DNA 단편으로 이해된다.(Brigandt 2010) 멘델의 고전 유전자는 단위 표현형질에 영향을 미치는 유전 단위로 이해되었지만, 유전형이 표현형에 미치는 효과는 복잡하고 불확정적이었다. 따라서 표현형에 미치는 불확정적인 효과에 의해서 유전자를 정의하기보다는, 표현형에 기여하는 구조적 요소들 가운데 하나(즉, 폴리펩티드)에 효과를 미치는 구조적 단위로 유전자를 정의하고자 한 것이다. DNA 서열은 그에 대응하는 mRNA 서열로 전사되고, 이것이 다시 폴리펩티드로 번역된다. DNA가 일차 전사체인 RNA로 전사되면, RNA의 코돈(뉴클레오타이드 삼중체) 서열에 맞추어 폴리펩티드의 아미노산 서열로 번역된다. 이때, 유전자는 열린 해독틀(open reading frames, ORF)과 동일시되었다. ORF에 인접한 (앞에 놓인) 프로모터(promoter)의 서열이 주어진 세포의 특정 유전자의 발현을 촉진하는 전사 인자들과 상호작용함으로써 전사가 일어난다.

그런데 고전적 분자 유전자 개념으로 포착되지 않는 예외 상황들이 발견되기 시작했다. 유전자가 표현형질에 미치는 영향은 실제로 전사되는 단위에만 국한되지 않고, 그 밖의 요소들에도 의존한다는 것을 알게 된 것이다. 즉, 프로모터와 조절 부위 등이 유전자가 전사될지 여부를 결정하는 데 영향을 미친다. 물론 유전자는 열린 해독틀뿐만 아

니라 조절 부위까지 포함한다고 말함으로써 정의를 확장할 수도 있다.⁸⁾ 그러나 문제는 그렇게 간단치 않다. 진핵생물에서 조절 부위는 유전자의 나머지 부분에서 상당히 멀리 떨어져 있을 수도 있고, 하나의 조절 부위가 하나 이상의 유전자를 조절하는 데 관여될 수도 있기 때문이다. 그렇다면 조절 부위를 그 자체로 유전자로 간주하기도 어렵고, 특정한 유전자의 일부라고 보는 것도 적절치 않다.⁹⁾

문제는 그뿐 아니다. 진핵생물에서는 대체 접합 혹은 선택적 접합(alternative splicing)이라는 현상이 발생한다. 진핵생물에서는 여기저기 널려 퍼져있는 인트론으로 인해 동일한 유전자로부터 상이한 유전자 산물들이 만들어지기도 하는데, 이는 일차 mRNA 전사체(pre-mRNA)가 대안적인 여러 방식으로 잘리고 접합될 수 있기 때문이다. DNA가 RNA로 전사된 후(pre-mRNA), 아미노산을 만들기 전 RNA 분자 서열에서 어떤 부분(intron)은 잘려나가고 남겨진 부분(exon)들이 접합되어 성숙한 mRNA를 만드는데, 이때 엑손들은 여러 다른 방식으로 결합될 수 있다는 것이다. 이것이 대체 접합이다. 대체 접합은 하나의 고전적 분자 유전자가 복수의 폴리펩티드에 대응할 수 있음을 의미한다. 게다가, 중첩된 유전자의 문제(overlapping genes, or gene sharing)가 있다. 한 유전자의 DNA 단편이 끝난 곳에서 다른 유전자가 시작되지 않고, 다른 유전자 안쪽에서 한 유전자가 시작될 수도 있다. 그렇다면 동일한 DNA 단편이 서로 다른 두 유전자의 일부로 간주될 수도 있다. 왜냐하면 그것들은 서로 다른 유전자 산물을 만들어내는 데 기여하기 때문이다.

우리는 고전적 분자 유전자 개념을 살펴봄으로써 유전자 개념을 정의하는 일이 어떤 어려움을 겪고 있는지 살펴보았다. 그런데 어쩌면

8) 예컨대, E. Coli의 lac operon의 사례에서, 조절부위는 전사가 시작되는 지점 바로 위쪽(upstream)에 위치하는데, 부위까지 포함해서 유전자라고 정의할 수도 있다.

9) 조절 부위는 분명히 표현형에는 영향을 미치지만 유전자 혹은 유전자의 일부로 포함되지 않기 때문에, 이런 사실을 함의하는 분자 유전자 개념은 고전적 멘델주의 유전자 개념에서 멀어진다.

유전자의 개념은 단지 하나가 아닐지도 모른다. 생물학자들이 “유전자”라는 용어를 사용하지만, 사실은 자신의 연구 활동에서 조금씩 다른 유전자 개념을 표현하고 있을 수 있다. 스토츠와 그리피스는 이러한 문제의식에서 유전자 표현하기(Representing the Gene) 프로젝트를 수행했다. 그들에 따르면, 유전자 개념을 철학적으로 분석하는 “이러한 연구의 목표는 유전자에 대한 하나의 올바른 “정의”에 도달하는 데 있지 않고, 유전자 개념의 변형들을 세밀하게 구분하고 그렇게 된 원인과 결과를 탐구하는 데 있다.”(Stotz and Griffiths 2004, 5)

스토츠와 그리피스는 유전자 개념이 분자생물학, 발달생물학, 진화생물학에서 다르게 사용되는 상황에 관해 몇 가지 가설을 제안하고 이를 검토하고자 했다. 그들은 시드니 대학의 생물학자 80명을 대상으로 설문조사를 수행했다. 설문은 세 부분으로 이루어져 있었다.(Stotz et al. 2004) 1부에서는 실험참여자의 연구 분야를 확인했고, 2부에서는 유전자는 무엇인가, 유전자의 기능은 무엇인가, 유전자 개념의 유용성(utility)은 무엇인지를 명시적으로 물었으며, 3부에서는 두 개의 DNA 단편이 동일한 유전자인지 다른 유전자인지 판단하도록 했다. 이러한 물음에 답하면서 생물학자들은 자신들이 유전자를 어떻게 생각하는지 정의하는 것이 아니라, 자신이 가진 유전자 개념을 사용하여 판단을 끌어내도록 했다. 2부에서의 물음이 명시적이라면 3부에서의 물음은 암묵적인 판단을 요청한 것이다. 조사 결과, 생물학자들은 명시적 물음과 암묵적 물음에서 서로 다른 답변을 제출하는 경향이 있는 것으로 드러났다. 예컨대, 진화생물학자는 명시적 물음에 대해서는 표현형적 형질에 대한 유전자의 기여를 강조하지 않았지만, 암묵적 물음에서는 그러한 기여를 중요하게 간주하는 판단을 내놓았다.

그들은 세 가지 가설을 제시하고 그에 대한 다소 우호적으로 해석될 수 있는 결과들을 얻었는데, 그 가설들은 다음과 같다. 첫 번째 가설에 따르면, 분자생물학자는 유전자의 내적, 구조적 본성을 탐구하는 데 강조점을 두고 어떤 유전자가 비교적 먼 수준의 유전자 표현에 기여하는 바에 따라 그 유전자를 식별하려하지 않는다. 반대로, 진화생물학자는 표현형적 효과의 표지(marker)로서의 유전자에 더 많은 관심을 두며,

두 개의 DNA 단편이 닮아 있는 경우에도 그들이 포함된 더 큰 체계 속에서 상이한 결과를 산출한다면 그들을 동일한 유전자로 다루지 않으려 한다. 두 번째 가설에 따르면, 발생생물학자들은 분자 수준의 대상이라는 유전자의 내재적 본성을 강조하고 유전자 발현의 맥락적 효과들을 강조하는 반면, 진화생물학자들은 유전자와 표현형 사이의 예측 관계를 강조한다. 따라서 유전자에 대한 정보적 관점은 진화생물학자들로부터 더 큰 지지를 받을 것이다. 세 번째 가설에 따르면, 발생생물학자들은 다른 분자생물학자들보다 모스(Moss 2003)의 유전자 P(Gene-P)와 정보적 유전자 관점에 덜 끌릴 것이다. 발생생물학자들은 모스의 유전자D(Gene-D)와 같이 우연성과 맥락을 강조하는 관점에 끌릴 것이고, 진화발생생물학 문헌에 등장하는 발생적으로 정향된 유전자 관점을 선호할 것이다. 연구 결과를 통해 가설들을 지지하는지 여부를 결정하기에는 해석의 가능성이 없지 않지만, 스토츠와 그리피스 는 적어도 세 번째 가설을 지지하는 좋은 증거를 획득했다고 보았다.

이렇게 과학적 개념의 실험철학은 논쟁 중이거나 합의에 도달하지 못한 개념들의 본성을 조명하는 데 도움을 줄 수 있다. 스토츠와 그리피스는 이를 “개념의 생태학(conceptual ecology)”이라는 개념으로 일반화한다.(Stotz and Griffiths 2008) 개념의 생태학이란 과학적 개념을 고정된 실체로 간주하기보다는 과학자들의 인식적 활동에 의해서 진화하는 존재자로 간주함으로써, 과학적 개념(의 다양한 사용 방식)에 영향을 끼치는 인식적 필요, 목표, 맥락 등을 탐구하는 것을 말한다. 과학자들은 주어진 개념을 항상 고정된 방식으로 사용하기보다는 이론적, 실험적 필요에 따라서 유연하게 변형하기도 하며, 어떤 필요가 발생하는지는 과학자들이 처한 전통, 분야, 인식적 상황에 따라 달라질 수 있다. 예컨대, 정의하기 어렵기로 악명 높은 유전자의 개념은 전통에 따라 세부분야에 따라 조금씩 다른 방식으로 사용되는데, 그러한 개념 변형들 사이의 차이가 어떠한 인식적 필요의 차이 때문에 생겨나는 것인지 탐구해볼 수 있다. 실험적 접근은 과학적 개념과 그에 상응하는 일상적 개념이 어떠한 관계를 맺는지에 관한 가설들을 제안하고 시험함으로써 과학적 개념과 일상적 개념의 관계를 밝히는 데 기여할

수 있다. 예컨대, 우리는 사람들의 행동 양식을 설명하려고 할 때 어떤 부분은 타고났다는 식으로 말하기도 하는데, 심리학자들과 인지과학자들도 인간의 인지 능력을 특징지을 때 선천성의 개념을 사용한다. 실험적 접근은 선천성에 대한 일상적인 개념과 과학적 개념의 관계를 이해하는 데 도움을 줄 수 있다.(Griffiths, Machery, and Linquist 2009; Knobe and Samuels 2013)

5. 실험적 접근에 대한 반론과 대응

실험철학의 방법을 과학적 개념을 분석하는 데 도입하려는 시도에 관해서 워터스(Waters 2004)는 주목할 만한 비판을 가했다. 워터스도 개념적 분석이 과학철학에서 중요한 역할을 수행한다는 점에 동의하지만, 스토츠와 그리피스가 수행한 유전자 개념에 관한 경험 연구는 진정한 개념적 분석이 아니며 과학적 개념에 관한 여러 분석들을 시험하는 역할도 할 수 없다고 주장한다. 개념에 대한 실험 연구들이 과학적 개념에 대한 철학적 분석을 대신하거나 그것을 시험하는 데 기여할 수 없는 이유를 단적으로 말한다면, 과학적 개념에 대한 철학적 분석이란 최소한 부분적이거나 규범적인 작업이지만, 실험 연구는 단지 서술적 일 뿐이기 때문이다. 워터스는 라이헨바흐(Reichenbach 1938)의 "경험과 예측"을 따라, 과학철학은 과학적 개념의 합리적 재구성에 종사하며, 어떤 과학적 개념을 합리적으로 재구성하는 것은 논리적 원리와 인식론적 원리에 부합하는 방식으로 그 개념을 포함한 명제들과 추론들을 제시하는 것이라고 본다. 따라서 어떤 과학적 개념의 합리적 재구성은 과학자들이 무반성적으로 그 개념을 표현하는 술어에 의해 의미하는 것과 동일하지 않다.

어떤 과학적 개념에 대해 여러 방식의 합리적 재구성이 제안되고 이들이 서로 경쟁하는 상황이라고 하자. 이때, 워터스는 라이헨바흐의 대응 공준(the postulate of correspondence)에 호소한다. 그에 따르면, "인식론적 서술은 (일관성이나 논리적 완결성과 같은 인식론적 기준을

지키기 위해서는) 과학자들이 실제로 말하는 방식과 일치하지 않을 수 있지만, 다음의 조건은 만족시켜야한다. 즉, 그 서술은 적절히 해석되었을 때(*properly speaking*) 자신들이 의미한 바를 정확하게 포착하고 있다고 과학자들 스스로 동의할 수 있어야한다.(Waters 2004, 38) 이것은 경쟁하는 합리적 재구성들 사이에서 평가하기 위한 유일한 제한 조건 및 기준이 된다. 다시 말해, 과학자들은 개념에 대한 합리적 재구성이 적절히 해석되었을 때 그들이 의미하는 것을 포착해낸다고 인식해야한다. 반면 실험 연구는 과학자들이 실제로 말하는 것을 연구하는데 국한되어 있어서, 과학철학에서 수행하는 진정한 개념적 분석에 도달하지 못하고, 개념적 분석을 시험할 수도 없다.

라이헨바흐의 합리적 재구성에 의존하는 위터스의 비판은 과학철학에서 실험적 연구의 가치를 훼손하지 않는다. 먼저, 그가 주장하듯 개념적 분석이 합리적 재구성이라고 하더라도, 그것이 실험적으로 시험될 수 없다는 함의가 도출되는 것은 아니다. 합리적 재구성은 과학자들이 특정한 개념들을 사용하는 방식을 재구성한다. 따라서 어떤 개념에 대한 합리적 재구성은 본래 그 개념을 사용하는 사람들의 사용 방식과 완전히 분리될 수 없다. 만일 개념을 합리적으로 재구성하려는 시도가 체계적으로 조사된 과학자들 자신의 명료화 및 사용법과 별 관계가 없다면, 그런 재구성에 문제가 있다는 것을 보여주는 좋은 증거가 될 수 있다. 또 하나의 문제는 위터스가 개념의 내용을 결정하는데 있어서 과학자들의 합의에 호소한다는 점이다. 라이헨바흐에게서 한 개념에 대한 어떤 합리적 재구성이 자신들이 의미한 바를 포착해낸다는 과학자들의 합의된 판단은 여러 합리적 재구성 시도들이 경쟁하는 상황에서 평가하는 데 중요한 역할을 한다. 그러나 어떤 합리적 재구성이 한 과학적 개념의 내용을 포착하지 못한다고 해서 그것은 합리적 재구성이 문제가 있음을 보여주는 것은 아니다.

합리적으로 재구성된 개념은 논리적, 인식론적 원리에 부합하도록 재구성되기 때문에 재구성되지 않은 과학자들의 개념과 상당히 다를 수도 있고, 그러면 과학자들은 그렇게 재구성된 개념은 자신들이 원래 의도했던 개념이 아니라고 부정할 수도 있다. 그렇다고 해서 제안된

합리적 재구성 시도가 잘못되었다고 볼 수는 없다. 과학자들은 자신들의 의미하는 바를 스스로 잘 알지 못할 수도 있기 때문이다. 다른 한편, 제안된 재구성이 과학자들이 뜻한 바를 포착한다는 과학자들의 합의된 견해가 그런 제안된 재구성이 더 낫다는 것을 함축하는지도 분명치 않다. 왜냐하면 한 개념은 서로 다른 방식으로, 때로는 양립불가능한 여러 방식으로 재구성될 수 있고, 그 가운데 하나 이상의 재구성 시도에 대해 과학자들이 동의할 수도 있기 때문이다. 이에 대해, 여러 재구성 시도들에서 공통적인 부분이 바로 개념의 내용을 포착한다고 대응할 수도 있겠지만, 여러 양립불가능한 재구성들이 공유하는 부분들은 상대적으로 많지 않을 것이고, 그렇다면 과학자들이 뜻하는 것보다 훨씬 적은 부분만을 포함하게 될 것이다.

개념 분석에 대한 위터스의 대안도 아주 분명하지는 않다. 그는 대응 공준이 합리적 재구성을 평가하는 것과 관련된 유일한 제한조건이라고 받아들이지 않는다. 그렇다면 합리적 재구성을 평가할 수 있는 추가적인 원리나 기준이 요청한다. 그러나 그가 대안적으로 제시하는 개념 분석의 내용은 구체적인 내용이 채워져 있지 않아서, 도대체 어떤 실질적인 제한조건들이 덧붙여지는지 분명치 않다. 위터스는 인식적 가치를 추가하고자 하는 것으로 보이지만, 그것이 개념 분석이나 합리적 재구성들이 경쟁하는 상황에서 선택에 도움을 주는 것이기는 하지만, 합리적으로 재구성하는 과정에서 실질적인 지침을 줄 수 있는지도 의문이다. 요컨대, 과학철학에서의 개념적 분석이 합리적 재구성이라고 하더라도, 실험철학의 방법이 유용하다는 주장을 훼손하지 않는다. 개념 분석에 대한 구체적이고 설득력 있는 대안을 제시하기 전까지 그의 비판을 심각하게 수용할 수 없다.

그렇다면 과학적 개념에 관한 실험철학적 접근이 어떠한 유익을 제공하는가? 개념의 내용을 식별하고 평가하는 방식과 관련해 카르납(Carnap 1955)이 제시한 답변은 해명(explication)이다. 전통적인 형태의 개념적 분석이 실제적이거나 가능한 시나리오에 관해 사람들이 가지는 직관적 판단에 무게를 둔다면, 카르납의 “해명”은 모호하거나 불분명한 언어들을 있는 그대로 수용하는 대신 교정을 시도한다. 키처에 따르면,

카르납에게 있어 과학적 철학의 한 가지 중요한 기획은 “오래되고 더 모호하고 더 혼란스러운 언어 형식이 지향했던 목적에 더 잘 봉사할 수 있는 정확한 개념들의 체계를 구축하는 것”이다.(Kitcher 2008, 113)

해명은 전형적으로 “일상 언어나 과학 언어가 발달하는 초기 단계에서” 사용되는 부정확하거나 전-과학적인 개념들, 즉 피해명항(the explicandum)을 정확한 새로운 개념, 즉 해명항(the explicatum)으로 변형 내지 교체하는 것이다. 해명은 피정의항을 정의항을 통해 정의하는 것과도 다르고 단순한 분석이나 명료화 과정과도 동일하지 않다. 해명의 절차는 네 가지 고려사항들에 의해 안내된다. 먼저, 해명항의 내용은 피해명항과 유사해야 한다. 해명항은 피해명항이 지금까지 사용되어 왔던 대부분의 경우에도 사용될 수 있을 정도로 둘 사이에는 내용상의 유사성이 있어야 하지만, 높은 수준의 유사성은 요구되지 않고 때로는 상당한 차이가 허용된다. 둘째, 해명항의 정의나 특성화는 잘 연결된 과학적 개념의 체계(a well-connected system of scientific concepts)에 도입될 수 있도록 정확하게 주어져야 한다. 셋째, 해명항은 생산적인(fruitful) 개념이어야 한다. 즉, 부정확한 개념을 대체하는 새로운 개념은 많은 보편적 진술들, 경험법칙들을 형식화하는 데 유용할 정도로 생산성을 지녀야 한다. 넷째, 해명항은 가능하면 단순해야 한다.

이러한 네 가지 조건 중에서 카르납이 우선순위를 부여하는 것은 정확성과 생산성이다. 단순성이나 유사성에서의 약점은 새롭게 제안된 해명항이 더 정확하고 더 생산적이라면 충분히 극복될 수 있다. 그러나 정확성도 그 자체로 본래적인 가치를 지니는 것은 아니다. 정확성은 가설이나 모형의 경험적 적합성을 보증하는 믿을 만한 도구이다. 충분히 정확한 개념 없이는 이론으로부터 정밀한 예측을 내놓을 수도 없고, 그러한 예측 없이는 이론에 대한 입증도 반증도 불가능하다. 따라서 개념의 정확성을 증진하면 이론의 엄밀성, 측정가능성, 시험가능성이 증진되는 경향이 있으며, 잘 확립된 일반화들을 더 많이 산출하는 데 도움을 준다. 여기에서도, 개념의 정확성이 대체로 생산성을 증진한다는 점이 중요하다.

단순히 직관적 판단들을 분석하는 형태의 전통적인 개념 분석에 비

해 해명이 독특한 점은 생산성을 증진하기 위해 개념의 원래 내용으로부터 상당한 일탈을 허용한다는 점이다. 유사성이 생산성보다 부차적인 고려사항인 까닭은 다음과 같다. 우선, 많은 통속적 개념들이 단순히 모호할 뿐 아니라 문제의 소지가 있을 정도로 모호하다. 심지어 과학에서 사용되는 일부 개념들도 그러하다. 예컨대, “생명”, “지능” 등의 개념은 분명한 정의나 특성화를 결여하며, 이러한 개념에 대한 해명하는 과정에서 높은 수준의 유사성을 지키려면 잘 확립된 일반화들을 새롭게 발견해낼 가능성을 가로막을 수 있다. 게다가, “본유성(innateness)”과 같은 개념들이 보여주듯 많은 개념들은 분리가능한 여러 특성들이 혼재된 채로 포함하고 있어서 손쉽게 해명되지 않을 수도 있다.(Gritthiths et al. 2009) 이러한 경우, 불명료한 개념과의 최소한으로만 연속성을 유지하는 것이 생산성을 높이는 데 효과적일 수도 있다. 또한, 무언가에 대한 개념(the concepts of X)을 무비판적으로 사용하면 마치 그것이 개념적 통일성을 지닌 것처럼 오도할 수 있다. 예컨대, 심리학과 뇌인지과학 분야에서 “개념”이나 “기억” 등이 상이한 여러 존재자들이나 과정들을 단순히 뭉뚱그려 부르는 것은 아닌지 논란이 되고 있다.(cf. Machery 2009)

그렇다면 구체적으로 어떤 방법을 통해서 해명을 통해 필요한 만큼의 명료성을 확보할 수 있을까? 카르납은 언어의 의미에 대한 가설들이 언어 행동을 관찰함으로써 시험될 수 있을 것처럼, 언어 사용자들에게 논리적으로 가능한 시나리오들을 제시하고 해당 개념과 관련된 판단을 하도록 요청함으로써 개념의 내용을 발견할 수 있다고 제안한다.(Carnap 1955, 37) 이는 바로 실험철학에서 말하는 “사례의 방법(the method of cases)”과 본질적으로 동일하다. 그런 점에서 카르납은 실험철학의 선구자라고 볼 수도 있다. 어떻게 그러한 경험적 정보들을 확보하고 또 어떻게 분석할지와 관련해 많은 발전을 이룩한 현대 실험철학은 카르납의 방법론을 보완할 수 있다.

실험철학의 엄밀한 경험적 방법론은 1) 개념의 외연과 내포에 있어서 모호성을 포착해내는 데 도움을 줄 수 있고, 2) 하나의 언어적 표현이 사실 복수의 개념들을 가리킨다는 사실을 드러낼 수도 있으며, 3)

특정 개념의 적용과 관련해 사람들이 가지는 판단에 어떤 요소들이 영향을 미치는지 찾아볼 수도 있다. 예컨대, “지창”, “지식”, “도덕적 허용가능성”과 관련된 직관적 판단에 문화적 차이, 성별 등이 영향을 미칠 수도 있다는 것이 밝혀지고 있다. 물론, 개념의 사용과 관련된 체계적인 경험적 연구가 경쟁하는 해명항 후보 가운데 어떤 것이 가장 적절한지를 결정하지는 않을 것이다. 해명 절차가 완료되기 위해서는 각 사안마다 특정한 이론적 목표와 고려들이 참작되어야 한다. 그렇더라도 실험철학적 접근은 그러한 해명 절차가 출발하기 위한 좋은 토대를 제공한다. 그런 점에서 실험철학의 기여가 “해명 준비(explication preparation)”에 있다고 주장한 셰퍼드와 유스투스(Shepherd and Justus 2015)의 평가는 정확하다.

6. 결론

실험철학의 방법은 현대 철학의 여러 영역에 적용되어 흥미롭고 논쟁적인 결과들을 산출하고 있다. 이는 실험을 포함한 경험적 방법이 철학 활동을 수행하는 적법한 방법 가운데 하나일 수 있음을 뜻한다. 실험철학의 방법은 그것이 인식론이나 윤리학, 형이상학에 적용되는 것처럼 과학철학에도 적용될 수 있다. 실험 과학철학의 한 형태는 과학적 개념들을 실험적으로 탐구하는 것이다. 과학의 역사와 실행에서 통시적인 개념 변화와 공시적인 개념 변이는 널리 퍼져있는 현상이다. 개념들의 (공시적, 통시적) 미세한 변형들에 관한 생태학적 탐구를 수행하는 데 있어, 철학 방법론을 과감하게 확장하려는 시도는 궁극적으로 그것이 가져올 결과물에 의해서 평가될 수 있을 것이다. 그런 점에서 이러한 접근은 이제 출발점에 놓여있다. 실험을 포함한 경험적 탐구 방법이 그 자체로 합리적 재구성이나 해명을 대체하는 것은 아니지만, 합리적 재구성이나 해명을 위한 좋은 기반을 제공할 수 있다.

참고문헌

- 이정민 (2012), 「쿤과 과학적 철학의 이념」, 『과학철학』 15(2): 175-208.
- 조인래 (2006), 「철학 속의 과학주의: 과학철학의 자연화」, 『과학철학』 9(2): 1-33.
- 천현득 (2006), 「규범적 자연주의와 도구적 합리성」, 『과학철학』 9(2): 101-134.
- 천현득 (2014), 「과학적 개념에 대한 인지적 메타정보 이론」, 서울대학교 박사학위논문.
- Andersen, H., Barker, P., and Chen, X. (2006), *The Cognitive Structure of Scientific Revolutions*, New York: Cambridge University Press.
- Barker, P. (1999), "Copernicus and the Critics of Ptolemy." *Journal for the History of Astronomy* 30, 343 - 358.
- Barker, P., and Goldstein, B. R. (1988), "The Role of Comets in the Copernican Revolution." *Studies in the History and Philosophy of Science* 19, 299 - 319.
- Barsalou, L. W. (1992), "Frames, Concepts, and Conceptual Fields." In A. Lehrer and E. F. Kittay (eds.), *Frames, fields, and contrasts* (New York: Lawrence Erlbaum), 21 - 74.
- Brigandt, I. (2010), "The Epistemic Goal of a Concept: Accounting for the Rationality of Semantic Change and Variation." *Synthese* 177, 19 - 40.
- Cheon, H. and E. Machery (2016), "Scientific Concepts." in P. Humphreys (ed.) *The Oxford Handbook of Philosophy of Science*, Oxford University Press.
- Feigl, H. (1970), "The 'Orthodox' View of Theories: Remarks in Defense as Well as Critique," in *Analyses of Theories and Methods of Physics and Psychology* (Minnesota Studies in the

- Philosophy of Science, Volume 4), M. Radner and S. Winokur (eds.), Minneapolis: University of Minnesota Press, pp. 3 - 16.
- Feyerabend, P. K. (1962), "Explanation, Reduction and Empiricism." In H. Feigl and G. Maxwell (eds.), *Scientific Explanation, Space and Time*, Minneapolis: University of Minnesota Press, pp.28 - 97.
- Griffiths, P. E., Machery, E., and Linquist, S. (2009), "The Vernacular Concept of Innateness." *Mind and Language* 24, 605 - 630.
- Griffiths, P. E., and Stotz, K. (2008), "Experimental Philosophy of Science." *Philosophy Compass* 3, 507 - 521.
- Giere, R. (1985), "Philosophy of Science Naturalized", *Philosophy of Science* 52: 331-356.
- Hanson, R. N. (1958), *Patterns of Discovery*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Kitcher, P. (1978), "Theories, Theorists and Theoretical Change." *The Philosophical Review* 87, 519 - 547.
- Knobe, J., and Samuels, R. (2013), "Thinking Like a Scientist: Innateness as a Case Study." *Cognition* 128, 72 - 86.
- Kuhn, T. S. (1962), *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press.
- Kuhn, T. S. (1977), "The Second Thought on Paradigm." In *The Structure of Scientific Theories*, ed. F. Suppe, 459-82. Campaign, IL: University of Illinois Press.
- Kuhn, T. S. (2000), *The Road since Structure: Philosophical Essays, 1970-1993*, with an Autobiographical Interview. Chicago: University of Chicago Press.
- Laudan, L. (1987), "Progress or Rationality? The Prospects for Normative Naturalism," *American Philosophical Quarterly* 24:

19-31.

- Minsky, M. (1975). "A Framework for Representing Knowledge." In P. Winston (ed.), *The Psychology of Computer Vision*, New York: McGraw-Hill.
- Moss, L. (2003), *What Genes Can't Do*. Cambridge: The MIT Press.
- Nersessian, N. J. (1984), *Faraday to Einstein: Constructing Meaning in Scientific Theories*, Dordrecht: Kluwer Academic.
- Nersessian, N. J. (1989), "Conceptual Change in Science and in Science Education." *Synthese* 80, 163 - 183.
- Putnam, H. (1975), "The Meaning of 'meaning.'" In H. Putnam (ed.), *Mind, Language, and Reality*, Cambridge: Cambridge University Press, 215 - 271.
- Reichenbach, H. (1938), *Experience and Prediction: An Analysis of the Foundations and the Structure of Knowledge*, Chicago: University of Chicago Press.
- Scheffler, I. (1967), *Science and Subjectivity*, Indianapolis, IN: Bobbs-Merrill.
- Shapere, D. (1966), "Meaning and Scientific Change." In R. Colodny (ed.), *Mind and Cosmos: Essays in Contemporary Science and Philosophy*, University of Pittsburgh Press, 41 - 85.
- Shepherd, J., and Justus, J. (2014), "X-phi and Carnapian Explication." *Erkenntnis* 80, 381 - 402.
- Stotz, K., and Griffiths, P. E. (2004), "Genes: Philosophical Analyses Put to the Test." *History and Philosophy of the Life Sciences* 26, 5 - 28.
- Stotz, K. (2009a), "Philosophy in the trenches: from naturalized to experimental philosophy (of science)," *Studies in History and Philosophy of Science* 40, 225 - 226.
- Stotz, K. (2009b), "Experimental philosophy of biology: notes from

- the field.” *Studies in History and Philosophy of Science* 40, 233 - 237.
- Stotz, K. & Griffiths, P. (2004), “Genes: philosophical analyses put to the test.” *History & Philosophy of the Life Sciences* 26, 5 - 28.
- Thagard, P. (1990), “Concepts and Conceptual Change.” *Synthese* 82, 255 - 274.
- Waters, C. K. (2004), “What Concept Analysis in Philosophy of Science Should Be (and Why Competing Philosophical Analyses of Gene Concepts Cannot Be Tested by Polling Scientists)” *History & Philosophy of the Life Sciences*, 26(1), 29 - 58.

논문 투고일	2021. 02. 24
심사 완료일	2021. 03. 15
게재 확정일	2021. 03. 15

Experimental Philosophy of Scientific Concepts

- Toward a More Naturalized Philosophy of Science

Hyundeuk Cheon

The method of experimental philosophy has been widely utilized to investigate various topics in epistemology, ethics, or metaphysics. In this paper, I argue that the experimental method can be used in philosophical analysis on scientific concepts. First, it is claimed that scientific concepts can be treated as cognitive entities, which scientists can exploit in different ways for different purposes. Then, I introduce the experimental approach to scientific concepts in general and the particular studies on the gene concepts and argue that the experimental approach is a way to naturalize the philosophy of science more. Finally, I clarify the contributions of experimental philosophy to philosophy of science by responding to criticism on the experimental approach.

Keywords: conceptual analysis, naturalism, experimental philosophy, scientific concepts, explication