

Alex Broadbent, *Philosophy of Epidemiology*(2013)[†]

전현우* · 황승식** · 천현득***

역학(疫學, epidemiology)은 많은 사람들에게 아직 낯선 단어이다. 그렇지만 역학 연구의 결과물들은 이미 우리 삶 속에 펼쳐해있다. 대중 매체를 통해 자주 접하게 되는, 어떤 기호식품이 건강에 좋다거나 나쁘다는 정보는 대개 역학 연구의 결과물이다. 역학 연구는 산업재해나 환경 관련 소송에서 중요한 증거로 빈번히 인용된다. 장기간 흡연으로 인해 폐암에 걸렸다는 이유로 환자들이 담배 회사를 상대로 손해배상을 청구한 소위 담배소송에서도, 결연 흡연과 여러 종류의 폐암 사이의 인과 관계가 쟁점이 되었으며, 이와 관련된 역학 연구의 법적 증거력에 대해 치열한 공방이 오가기도 했다. 이렇게 공중 보건이나 의료 현장 뿐 아니라 사회적, 법적 맥락에서 역학의 중요성은 점점 더 크게 인식되고 있는 반면, 역학은 그에 걸맞는 철학적 관심은 받지 못했다. 이런 상황에서, 브로드벤트의 책 『역학의 철학』(*Philosophy of Epidemiology*)은 역학에 관한 포괄적인 철학적 논의를 제시한 최초의 시도일 뿐 아니라 역학의 철학을 과학철학의 한 하위 분야로 개척해냈다는 점에서 주목할 만하다.

개별과학의 철학이 대체로 그러하듯, 역학의 철학에도 두 가지 방향이

[†] Alex Broadbent, *Philosophy of Epidemiology*, Palgrave Macmillan.
ISBN: 978-0-230-35512-5, 228 pages, 2013. (New Directions of Philosophy of Science, Series Editor: Steven French).

* 제1저자, 서강대학교 철학과.

** 인하대학교 의학전문대학원.

*** 교신저자, 서울대학교 철학과.

있을 수 있다. 하나는 역학이라는 분야에서 나타나는 일반적인 철학적 문제들을 다루는 것이고, 다른 하나는 역학에 고유한 철학적 문제들을 다루는 것이다. 이 책은 두 가지 방향 모두에서 역학의 철학적 문제들을 다룬다는 점에서 포괄적이다. 따라서 이 책은 역학이라는 비교적 새로운 학문 분야에 관심을 가지는 철학자들에게 유익할 뿐 아니라, 자기 분야의 개념적 방법론적 토대를 고민하는 역학자들의 관심도 끌 수 있을 것이다. 이런 방향성은 책의 구성에서도 잘 드러난다. 과학철학과 역학의 배경적인 지식을 소개한 후, 저자는 3장부터 7장까지의 논의를 통해 인과나 예측과 같은 일반적인 철학적 문제들이 역학의 맥락에서 어떻게 제기되는지 살피고, 8장부터 11장까지는 기여도, 위험 상대주의, 다요인주의, 역학적 증거의 법적 효력 등 역학에 고유한 철학적 문제들을 다룬다.

저자는 역학이라는 분야가 어떤 점에서 철학적 탐구의 대상으로서 가치가 있는지 논의하는 데서 출발한다. 공중 보건의 맥락에서 실천적인 중요성을 갖는다는 점을 논외로 치더라도, 역학은 철학자들의 흥미를 끌만한 특징들을 갖는다. 브로드밴트에 따르면, 역학은 “인구집단의 건강을 향상시키기 위해, 여러 집단을 비교하는 방법으로, 인구집단에서 나타나는 질병 및 건강상태의 분포와 결정요인을 탐구하는 분야”로 정의된다. 한 학문분야를 정의하는 데 있어 그것의 목적, 방법, 대상이 언급되는 것 자체가 우선 눈여겨볼 대목이다. 역학의 정의에서 나타나는 가장 두드러진 두 가지 특징만 언급하자. 첫째, 역학은 질병의 분포 뿐 아니라 질병의 원인을 추적한다. 예컨대, HIV 바이러스가 AIDS의 원인이라는 사실을 밝혀낸 것은 역학의 위대한 성취 중 하나이다. 그런데 역학에서 다루는 인과는 개별 인과라기보다는 인구집단 수준에서 적용되는 인과이다. 따라서 역학에서의 인과란 어떤 것인지, 그리고 역학자들이 어떻게 인과를 발견해내는지 하는 것은 철학적으로 탐구할만한 가치가 있다. 둘째, 역학에는 물리학 이론이나 생물학 이론과 같은 이론이 없고, 역학자들은 현상들을 법칙적으로 포섭하려 들지도 않는다. 물론 1980년대 이후 등장한 실험주의자들이 이론 중심적 관점을 비판하며 과학자들의 실험적 실천에 주의를 기울여야한다고 역설한 바 있다. 그런데 역학에는 실험도 흔치 않다. 역학자들은 대개 관찰 연구를 수행하며 이를 통해 인과적 관계를 확인하려 한다. 즉, 철학자들이

과학의 가장 중요한 특징으로 간주해온 두 가지, 이론과 실험이 역학에는 없거나 드물다. 과학에 대해 지금껏 이야기해온 일반적인 이야기들이 적어도 역학에 대한 논의에서는 재검토될 필요가 있다는 뜻이다.

첫 번째 특징과 관련해, 책의 3장에서 저자는 인과적 해석 문제(Causal Interpretation Problem)를 제기한다. 일상적 인과 주장이나 결정론적 인과 주장과는 달리, 역학에서의 인과 주장은 연구를 통해 측정된 연관성의 강도를 인과성의 강도를 해석한 결과로 나타난다. 예컨대, 역학자들은 흡연이 폐암의 원인이라고 단순히 주장하지 않고, 흡연으로 인한 폐암의 상대 위험도(relative risk)가 대략 20이라고 주장한다. 이때 상대위험도와 같은 측정지표는 연관 강도 뿐 아니라 인과 강도를 측정하는 것으로 해석된다. 그런데 수학적 차원에서는 두 가지가 구별되지 않기 때문에, 연관 강도를 인과 강도로 해석하기 위해서는 추가적인 의미가 부여되어야 한다. 그런 추가적인 의미 혹은 요소를 해명하는 과제가 인과적 해석 문제이다. 예를 들어, 위의 상대위험도를 수학적으로 해석하면, 흡연에 노출되지 않은 집단에 비해 흡연에 노출된 집단에서 폐암 발병률이 20배 많다고 해석될 수 있다. 그러나 흡연이 그만큼 폐암을 일으킨 원인이라는 식으로 해석되기 위해서는 추가적인 요소가 필요하다. 브로드벤트는 이 문제에 대해, 인과에 대한 주된 철학적 이론인 반사실적 접근과 확률적 접근이 모두 만족스럽지 못하다고 진단한 후, 그 대안으로 설명적 접근을 제안한다.

확률적 접근에서 인과는 확률의 증가를 통해 분석된다. 이런 분석은 원인이 결과를 필연적으로 결정하는 상황에만 국한되지 않으며, 수학적으로 정확한 형식화를 제공한다는 점에서 이점이 있지만, 인과적 해석 문제에 대한 유용한 해결책은 아니다. 확률의 증가만으로는 연관 강도와 인과 강도를 차별화할 수 없기 때문이다. 다시 말해, 연관 강도가 인과적으로 해석될 때 가지게 되는 추가적인 의미가 무엇인지, 확률 증가는 말해주지 않는다. 반사실적 접근도 유용하지 않기는 매 한가지이다. 물론 연관 강도에 대한 인과적 해석이 모종의 반사실적 함축을 갖는다는 것은 분명해 보이지만, 그런 반사실적 함축이 전부라고 보기는 어렵다. 예컨대, 반사실적 접근 하에서, 폐암의 상대위험도가 20이라는 주장을 인과적으로 해석하면, 비흡연자가 흡연을 하면 폐암 위험이 20배 커질 것이라는 함축을 갖게 된다. 그

러나 비흡연자들은 이미 간접 흡연으로 인해 담배 연기에 노출되었을 수도 있기 때문에 폐암 위험의 증가는 20배보다 작을 수도 있고, 비흡연자 중 일부는 건강상의 이유 때문에 담배를 피우지 않는 상황이라면 위험 증가는 20배보다 클 수도 있다. 따라서 확률적 접근도 반사실적 접근도 유용한 해결책이 아니다.

저자가 대안으로 제안하는 설명적 접근에 따르면, 인과 강도는 노출에 의해 설명되는 결과의 순 차이를 말한다. 이때 설명이란 집단 수준의 대조인과 설명을 뜻하며, 그래서 어떤 노출이 결과의 차이를 설명하기 위해서는, 최소한 연관 강도로 표현된 수준 이상으로 결과의 차이를 설명할 수 있는 노출에서의 차이를 언급해야 한다. 이는 인과보다는 설명을 강조하는 저자의 입장이 잘 드러나는 한 가지 대목이며, 이러한 그의 입장은 책의 여러 곳에서 되풀이되어 강조된다.

설명에 대한 강조는 현대 역학의 질병관을 지배하고 있는 다요인주의(multifactorialism)에 대한 비판적 태도(10장)에서도 드러난다. 다요인주의는 질병에 대한 단일원인 모형(monocausal model), 즉 어떤 질병의 원인이 단일하며, 해당 질병은 그 단일한 원인에 의해서 정의될 수 있다는 생각에 대한 반작용으로 등장했다. 그런데 단일원인 모형을 거부하면서, 다요인주의는 질병의 원인일 수 있는 온갖 위험 요인들을 들여오기 시작했다. 열악한 주거환경이나 과음은 여러 가지 질병의 원인일 것이다. 그러나 어떤 질병의 온갖 잠재적 원인들이 모두 똑같이 좋은 설명을 제공하지는 않는다. 예컨대, 오늘 갑돌이가 수업시간에 지각한 원인들 중 하나는 산소의 존재이다. 만일 산소가 존재하지 않았다면 갑돌이가 지각할 수 없었을 것 이기 때문이다. 그러나 산소의 존재는 갑돌이의 지각을 설명해주지 못한다. 원인으로 간주될 수 있는 다양한 위험 인자를 찾아내려는 시도가 무의미하지 않겠지만, 그런 인자들이 얼마나 설명력이 있는지를 따져보지 않는다면, 질병에 대한 우리의 이해에 왜곡을 가져오게 될 것이다. 단일원인 모형과 다요인주의를 넘어서 저자는 질병에 대한 대조 모형(contrastive model)을 제안한다. 단일원인 모형이 가정하듯 하나의 질병이 하나의 원인에 의해 정의되어야하는 것은 아니지만, 하나의 질병은 환자와 대조군 사이의 차이를 설명할 수 있는 인과적 차이를 통해 정의되어야하고, 그럼으로써

다요인주의의 난점을 극복할 수 있다.

역학에서의 예측을 논의하는 6장과 7장에서도 설명의 중요성을 엿볼 수 있다. 사실 예측은 철학에서도 체계적인 탐구되지 않은 영역이어서, 예측에 대한 모형이나 이론은 드문 형편이다. 그러나 역학 연구를 공중보건이나 건강 정책에 반영하기 위해서는 좋은 예측을 수행하는 것이 필수적이다. 이를 위해 저자는 무엇이 좋은 역학적 예측인지를 말해주는 예측 모형을 제안한다. 저자의 모형에 따르면, 어떤 예측이 좋은 예측이 되려면 그것을 정당화할 수 있어야 한다. 그것을 정당화하려면, 연구자가 산출한 예측이 잘 못될 수 있는 대안적 가능성(Counterfactual)을 고려하고, 왜 그런 대안적인 가능성이 아니라 산출된 예측 주장이 참일 것 같은지를 설명해야 한다. 이런 기준에 비추어볼 때, 단순히 자료를 외삽하거나, 자연법칙에서 특별한 사례로 추론하거나, 기저 메커니즘에 대한 지식을 동원하는 것만으로는 좋은 예측을 할 수 없다. 산출된 예측 주장이 왜 정당한지 설명할 수 있는 경우에만 좋은 예측이 될 수 있기 때문이다.

역학 연구의 결과물이 임상 현장이나 건강 정책에 사용될 때, 우리는 그것이 최선의 증거에 의해 지지받기를 바란다. 근거중심의료(Evidence-Based Medicine) 운동은 그러한 기대를 반영한다. 그러나 저자는 어떤 역학적 주장이 최선의 증거를 가졌다는 것만으로 충분치 않다고 지적한다. 역학자들은 그 주장이 안정적인지, 추가적인 연구를 통해 반박될 여지는 없는지 따져봐야 한다. 만일 어떤 역학 연구의 결과가 안정적이지 않고, 후속 연구에 의해 뒤집힐 우려가 있다면, 그에 기초한 어떤 의료적 개입이나 처지도 신뢰성을 잃게 될 것이기 때문이다. 따라서 안정성(stability)은 좋은 역학 주장이 갖추어야 할 바람직한 덕목 중 하나이다. 안정성이 중요한 개념이라면 그것을 명료하게 정의하고 어떤 경우에 한 주장이 안정적인지를 평가할 수 있는 기준을 제시하는 일이 필요하다. 4장의 논의에 따르면, 현재 통용되는 최선의 과학지식에 비추어볼 때, 해당 연구 주제에 대해 적절한 수준의 추가적인 연구가 수행되더라도 문제의 연구 결과가 반박되지 않을 경우, 그 결과는 안정적이다. 어떤 결과가 안정적인지를 실제로 확인할 수 있는 탐지 방법은 5장에서 제시되었다. 문제의 연구결과 H가 안정적이라는 것은 우리가 가진 현재 최선의 과학지식에 비추어볼 때 H가 쉽게

틀릴 것 같지 않다는 뜻이다. H 가 잘못된 것으로 드러날 수 있는 여러 방식들의 집합을 H^* 라고 설정할 수 있다. 이제, H 가 안정적인 결과임을 보이려면, 우리가 가진 최선의 지식에 비추어볼 때 왜 H^* 가 아니라 H 인지를 설명할 수 있어야 한다.

책의 후반부에서 저자는 역학의 개념적, 방법론적 토대와 법적 증거력에 대한 여러 논쟁들을 비판적으로 검토한다. 8장에서 저자는 기여도(attributability)를 논의할 때 생기는 개념적 혼동들을 다룬다. 초과 분율(excess fraction)이나 일반인구 초과 분율(population excess fraction) 같이 기여도를 측정하는 것으로 간주되는 지표들은 수학적으로 복잡하지 않지만, 그것의 의미는 오해되기 쉽기 때문이다. 수학적으로 보면, 초과 분율은 노출군의 위험과 비노출군의 위험 사이의 차이를 노출군의 위험으로 나눈 값이다. 초과 분율이 인과적으로 해석되면 기여 분율로 간주될 수 있는데, 저자는 흔히 나타나는 두 가지 잘못된 해석을 지적한다. 첫 번째는 배타적 원인 오류(Exclusive Cause Fallacy)로, 하나의 노출은 초과 분율로 표현되는 수만큼의 환자들에 대해서만 결과를 일으키는 원인이 된다고 해석하는 것이다. 그러나 이 해석은 해당 노출이 노출군과 비노출 사이의 차이를 설명하는 배타적인 원인이라고 주장하는 것과 마찬가지이다. 분명히 문제의 노출은 차이를 만든 하나의 원인이기는 하지만, 차이에 대한 배타적인 원인이라고 보기是很 어렵다. 두 번째는 반사실적 오류(Counterfactual Fallacy)인데, 초과 분율은 노출이 없다면 위험이 얼마나 줄어들 것인지를 알려준다고 해석한다. 그러나 노출군에서 해당 노출이 제거되면 대개 다른 노출로 대체되며 마련이고, 한 노출이 다른 노출로 대체되었다고 해서 초과 분율만큼 위험이 줄어들 것으로 생각할 이유가 없다. 저자의 대안은 일종의 설명적 관점으로, 어떤 노출이 기여하는 위험의 분율은 그 노출에 의해 설명되는 분율이라고 해석한다. 보다 정확히 말하자면, 어떤 노출이 왜 노출군과 비노출군에서 위험의 순 차이가 발생했는지를 설명하는 경우 오직 그 경우에만 문제의 위험 분율은 그 노출의 기여분이다.

9장에서는 특정한 유형의 측정지표를 선호하는 경향, 즉 위험 측정지표로 “절대”지표보다 “상대”지표를 선호하는 경향을 비판한다. 이를 위해 그

러한 경향을 정당화할 수 있는 가능한 근거들을 차례로 점검한다. 상대지표를 선호하는 한 가지 가능한 이유는 그것이 환자-대조군 연구로부터 곧바로 추정될 수 있다는 점이다. 하지만 다른 측정지표를 사용할 수 있는 경우 비교위험도와 같은 상대지표를 선호해야 할 이유가 없다. 두 번째 이유는 상대지표가 인과 추론에서 더 유용하다는 것이다. 그러나 역학의 인과 추론이 공중보건의 관점에서 더 많은 사람을 살리는 일과 관련된다면, 위험차와 같은 절대지표들이 더 적절할 수 있다. 마지막으로 상대지표가 상이한 인구집단 사이에서 더욱 잘 이전될 수 있다는 이유를 제시할 수도 있다. 하지만 이러한 주장은 매우 비현실적인 상황(복수의 위험 인자들 사이의 곱셈 상호작용이 없는 상황)을 가정하는 경우에만 성립할 뿐 아니라, 그와 같은 가정이 충족될 때에도 상대지표가 감추고 있는 인구집단 간 차이가 오히려 공중보건의 주요한 관심사가 된다는 반론이 가능하다. 마땅히 상대지표를 선호해야 할 좋은 이유가 없음에도 불구하고 여전히 역학자들이 그것에 매달리는 상황에 대해, 저자는 역학에 드리운 물리학의 기다란 그림자 때문이 아닌지 의심한다. 물리학의 자연법칙과 같은 것을 역학에서도 찾을 수 있다는 바람이 그런 선호를 낳았을 수 있다는 것이다. 저자는 어떤 지표가 인과 강도를 측정하기에 가장 적절한지는 맥락에 따라 달라지며, 따라서 한 유형의 지표들을 배타적으로 선호할만한 이유가 없다고 주장한다.

서두에서 언급했듯이, 역학 연구가 쟁점이 되는 또 다른 공간은 법정이다. 역학 연구는 인구집단 차원에서의 인과 강도를 산출하기 때문에, 개별 환자가 특정한 위험 인자에 노출된 탓에 어떤 질병을 앓게 되었다는 주장을 역학적 증거가 입증할 수 있는지가 쟁점이 되어왔다. 우선 저자는 역학적 증거가 말하는 바와 보여주는 바를 구별한다. 역학적 증거는, 어떤 노출로 인해 어떤 환자가 문제의 질병을 앓게 된 확률이 최소한 얼마인지를 말해준다. 그러나 역학적 증거가 무엇을 보여주는지는 알아내기는 비교적 까다롭다. 역학적 증거는 집단에 대한 것이기 때문에 개별 환자가 연루된 법률적 맥락에서는 아무런 증거력이 없다고 생각하는 경우가 많다. 저자는 이런 회의적 태도가 오해에 기초하고 있다고 본다. 역학적 증거가 인구집단에 대한 일반적인 주장이라는 지적은 옳지만, 그렇다고 해서 그 인구집

단의 개별 구성원에 대해 아무런 정보를 제공하지 않는다는 주장은 불합리하다. 예컨대, 역학적 증거는 흡연은 인구집단에서 폐암의 원인임을 알려주며, 이를 근거로 금연을 권고하거나 실제로 금연하는 행위는 불합리한 것이 아니다. 금연은 폐암을 피하는 완벽한 전략은 아니지만 상당히 합리적인 전략이다. 따라서 저자는 적절한 상황 하에서, 역학적 증거는 개별 인과를 입증하는 데 사용할 수 있다고 주장한다.

지금까지 책의 내용을 주마간산 격으로 훑어보았다. 다소 산만하게 보일 수 있지만, 그의 논의가 가진 폭과 체계성을 보여주기에 적절하다고 판단했기 때문이다. 그렇지만 아무리 훌륭한 저술이라도 아쉬움이 없을 수는 없다. 한 가지 우려는 안정성 개념에 관한 것이다. 우리가 역학 연구의 결과에 의지해 어떤 조치를 취해야한다면, 그 결과가 안정적이어야 한다는 요구조건은 설득력이 있어 보인다. 그렇지만 안정성을 지나치게 강조하면, 새로운 발견이나 혁신적인 연구의 중요성을 과소평가하게 될 우려가 있다. 현실적으로, 제약 회사나 보험 회사가 가진 선호에 의해서 역학 연구가 제약될 가능성도 있어 보인다. 이런 우려를 불식시키고 혁신적인 연구를大力할만한 개념적인 자원이 저자의 논의 속에 있는지 분명치 않아 보인다.

둘째, 인과적 해석 문제에 대한 설명적 접근은 완성된 이론으로 보이지 않는다. 설명적 접근에 따르면, 인과 강도는 노출에 의해 설명되는 결과의 순 차이를 말한다. 그런데 설명을 다시 인과를 통해 해명하는 순환성을 피하기 위해, 저자는 일반 인과는 단일 인과를 정량화하는 것으로 환원될 수 있고, 단일 인과 자체는 원초적으로 간주될 수 있다고 제안한다. 그러나 단일 인과를 반드시 원초적인 것으로 간주해야하는지 의문이며, 단일 인과에 대한 입장이 분명치 않다면, 그것으로 환원되는 일반 인과 역시 불분명하게 될 수 있다. 결국 저자가 반사설적 접근이나 확률적 접근을 거부하고 설명적 접근을 채택하는 것처럼 보이지만, 단일 인과 문제를 해결하기 위해서는 그러한 전통적 접근 방식이나 그와 유사한 이론들에 호소하지 않을 수 없어 보인다.

셋째, 설명을 강조하고 인과를 덜 강조하는 것은 책 전체를 관통하는 하나의 흐름이다. 안정성 개념인 예측 모형을 다루거나, 질병에 대한 다요인 주의를 비판하고 대조 모형을 제시하는 대목에서도 설명이 강조된다. 이는

마치 설명과 인과가 서로 길항적이어서 하나를 강조하면 자연스럽게 다른 쪽이 경시되는 구조를 전제하는 것 같다. 그렇지만 설명과 인과는 저자가 명시적으로 언급하는 것보다 훨씬 더 밀접하게 얹혀있고, 심지어 저자의 논의에서도 그런 것 같다. 그가 강조하는 설명은 대체로 대조 인과 설명(contrastive causal explanation)이기 때문이다. 물론, 역학의 철학적 문제에 집중하기 위해, 인과나 설명 같은 복잡한 철학적 문제를 최소한으로 다루었을 수도 있고, 그런 전략을 택했다고 해서 저자를 탓할 수도 없는 노릇이다. 그러나 다른 지면을 통해서라도 인과와 설명 사이의 관계에 대한 분명한 입장 정리가 필요해 보인다.

이러한 우려에도 불구하고, 이 책이 역학의 철학이라는 하나의 세부분과를 개척해 낸 문제작이라는 점은 움직일 수 없는 사실이다. 역학에 대한 이렇게 체계적인 철학적인 검토는 국제 과학철학계에서 처음 시도된 일이며, 책이 포함된 시리즈의 이름에 걸맞게 과학철학의 새로운 방향을 제시한다. 이 책은 역학에서 제기되는 형이상학적, 인식적론 쟁점들을 심도 있게 검토함으로써 과학철학의 영역을 확장하는 동시에, 역학의 개념적 방법론적 토대에 대해서도 건설적인 비판을 제기함으로써 현장 역학자들과의 상호작용을 촉진할 것으로 보인다. 그 뿐 아니라, 역학과 관련된 온갖 건강 정보를 접하는 많은 대중들에게도 건강 정보를 비판적으로 이해할 수 있는 시각을 줄 수 있을 것이다.