

## 표상하기와 개입하기: 자연과학철학의 입문적 주제들\*

이안 해킹, 이상원 옮김, □표상하기와 개입하기: 자연과학철학의 입문적 주제들□:  
자연과학철학의 입문적 주제들, 서울: 한울아카데미, 2005.<sup>1)</sup>

장 대 익<sup>‡</sup>

### 1. 베이컨적 과학과 아리스토텔레스적 과학철학

과학철학을 강의할 때마다 맨 처음 칠판에 쓰는 문장이 하나 있다. “모든 까마귀는 검다” 이 일반화에 관한 논의에서 20세기 과학철학의 거의 모든 것이 시작되었다고 해도 과언이 아니다. 하지만 이런 일반화를 찾고 입증하는 일이 과연 현대 과학의 전형적인 모습인가에 대해서는 늘 개운치가 않다. “자연에 대한 관조를 넘어 그것을 고문할 것”을 요구한 베이컨이 있건만, 정작 그의 후예인 현대 과학철학자들의 관심은 대개 관찰을 벗어나지 못했다. 예컨대, 험펠의 까마귀 역설, 헨슨의 이론 적재적 관찰, 쿤의 패러다임, 뒤엠-콰인 논제, 그리고 콰인의 경험 자료에 의한 이론의 미결정성 논제, 반 프라센의 구성적 경험론에 이르기까지, 관찰 행위는 과학 활동의 핵심인양 취급되었다.

그러나 관찰은 늘 이론의 그림자였을 뿐이다. 즉, 그것은 잘해야, 과학 이론을 구성하거나 시험하는 맥락에서 사용되는 것이거나, 아니면 특정 이론에 오염되어 있어서 이론의 통제를 받을 수밖에 없는 지위에 있었다.

---

\* 접수완료 : 2006. 6. 19

‡ 한국과학기술원 인문사회과학부 대우교수

적어도 20세기 전반부 과학철학의 키워드가 ‘이론’과 ‘관찰’이었음은 분명한 사실이다. 과학에서는 근세 이후로 실험이 엄청나게 중요한 전통이 되었지만, 20세기 과학철학은 여전히 자연에 대한 관조에 머문 아리스토텔레스를 벗어나지 못하고 있었던 것이다. 이론과 관찰에 대한 강조, 그리고 실험에 대한 간과는 과학철학의 혁명을 이끈 쿤에게서도 공통적으로 나타나는 특징이다.

□표상하기와 개입하기: 자연과학철학의 입문적 주제들□(*Representing and Intervening: Introductory topics in the philosophy of natural science*, Cambridge University Press, 1983.)에서 이언 해킹(Ian Hacking, 1936 ~ )은 과학철학의 이런 지체 현상의 원인을 규명하고 동시대의 과학자들이 고개를 끄덕일 수 있는 철학적 대안을 마련하고자 했다. 책의 전반부(1장 ~ 8장)에 해당되는 ‘표상하기(representation)’ 부분은 바로 그 지체의 원인이 과학철학자들의 표상에 대한 집착임을 지적하고 있고, 후반부(9장 ~ 16장)의 ‘개입하기’ 부분은 이론적 존재자들을 ‘조작(manipulation)’하는 과학자들의 활동이 왜 중요한지를 역설하고 있다. 다시 말하면, 전반부는 표상 혹은 이론 중심의 20세기 과학철학에 대한 통렬한 비판이며 후반부는 실험 중심의 미래 과학철학의 청사진인 것이다. 결론적으로 저자는 이론(혹은 표상)의 참/거짓과 상관없이 그 이론의 존재자들이 실재할 수 있다고 주장한다.

## 2. 표상 강박증 진단

좀 더 구체적으로 살펴보자. 해킹은 1장에서 과학적 실재론을 이론 실재론과 존재자 실재론(realism about entities)으로 구분하고, 경험적 적합성과 도구적 예측성을 강조하는 반실재론을 그것들과 대비시키고 있다. 2장에서는 ‘세움(building)’과 ‘야기함(causing)’을 대비시키면서, 후자를 통해 인과적 속성이 잘 알려진 존재자의 실재를 주장할 수 있다고 말한다. 3장에서는 쿤트, 마흐, 반 프라센으로 이어지는 반실재론적인 실증주의 전통을 검토하고, ‘최선의 설명에로의 추론(IBE)’을 통해 과학적 실재

론으로 나아가는 것에 대해 비판하고 있다.

4장에서 해킹은 프래그머티즘의 반실재론적 전통을 검토하고 있다. 이 전통은 다시 과학자 공동체의 전통적 합의를 강조하는 퍼스식의 반실재론(퍼트넘에게로 이어지는)과 현재의 친숙한 과학적 관행을 중시하는 제임스와 듀이류의 반실재론(로티에게로 이어지는)으로 나뉜다. 5장은 쿤과 파이어아벤트의 공약불가능성 논제를 반실재론의 맥락에서 검토하고 있다. 6장과 7장은 실재론을 구체하기 위한 퍼트넘의 관용적 지시론과, 오히려 반실재론에 가까운 그의 내재적 실재론(internal realism)을 다루고 있다. 그리고 전반부의 마지막 8장은 과학의 역사성을 강조하되 쿤식의 상대주의로 나아가기를 꺼렸던 라카토슈의 연구프로그램 방법론을 다루면서 과학의 객관성이 진리 대응설과 짝을 이룰 필요가 없음을 논증한다.

전반부의 결론에서 해킹은 이론의 참(혹은 근사적 참)을 쟁점으로 삼은 과학철학은 반실재론의 막다른 골목에 이를 수밖에 없다고 주장한다. “이들 모두가 관념론적 막다른 골목에 다다른다. 하지만 어느 것도 실재에 대한 건강한 감각을 가져오지 않는다.” (번역서 p.232, 이하 동일) 여기서 해킹이 말하는 “실재에 대한 건강한 감각”이란 무엇일까? 그에 따르면, 그것은 이론(theory)이 아닌 존재자(entity)의 실재에 대한 감각이며, 그것은 ‘실험하기(experimentation)’ 혹은 ‘개입하기(intervening)’를 통해 확보된다. “세계의 표상으로서의 지식 관념이 본래 악의 원천이라고 나는 생각하지 않는다. 해악은 표상과 사고하기와 이론에 대한 한결같은 강박 관념에서 나오는데, 이는 개입과 행위와 실험을 희생시키는 것이다.” (p.233)

그는 건강한 실재론을 구하기 위해 표상에서 개입으로 뱃머리를 돌린다. 이를 위해 잠시 막간을 갖는데, 거기서 그는 인류학적 상상력을 동원하여 인류가 어떻게 표상과 실재에 대한 관념을 처음으로 갖게 되었는지를 이야기하고 있다. 간단히 요약하면 이렇다. 인간의 표상 능력은 생존 문제 때문에 나온 것이 아니라 권태로운 환경 속에 나오게 된 부산물이다. 그리고 그렇게 생성된 표상들이 여럿 존재하다보니 그들 간에 경합이 일어나게 되고 그래서 그 경합의 해결사로서 실재(reality)라는 관념이 나오게 됐다는 이야기다. 해킹도 인정하고 있듯이 이런 이야기는 그럴듯하기만 한 사변이다. 하지만 그는 이런 이야기를 통해 실재론/반실재론 논

쟁이 표상의 논의 수준에서는 결정적일 수 없다는 사실을 우회적으로 논의하고 있다. (물론, 표상이 생존 문제 때문에 진화했다 하더라도 생존에 대한 해결책이 늘 ‘진리’ 일 필요는 없기 때문에 표상과 실재를 분리하려는 해킹의 의도는 살아남을 수 있다).

이 책의 전반부만을 읽은 독자들은 “자연과학철학의 입문적 주제들”이라는 부제에 고개를 갸우뚱해 하지는 않을 것이다. 실재론 논쟁이 그 중심에 있긴 하지만 어쨌든 과학철학의 입문적 주제들, 그리고 주요 논자들이 필요한 만큼은 다뤄지고 있기 때문이다. 하지만 후반부는 상황이 다르다. 출간된 지 20년이나 지난 오늘날에도 여전히 참신하며 깊은 통찰을 준다. 1983년 당시에는 틀림없이 도발적이었을 것이다. 그가 주창한 ‘실험철학(philosophy of experiment)’은 이제야 몇몇 발 빠른 과학철학 교과서에서나 다뤄질 정도이니 당시에 “입문적 주제”라는 부제는 적절치 않아 보인다. 해킹도 이 점에 신경이 쓰였는지 초판 서문에서 짧게 해명했다. “여기서 ‘입문적’이라는 말은 단순하다는 뜻은 아니다. 입문적 주제란 이를 새롭게 접하는 사람들의 주의를 끝만큼 명료하고 진지해야 하며, 또한 여러 해 동안 이러한 내용에 대해 생각해온 이들의 스파크를 일으킬 정도가 되어야 한다.” (p.36)

### 3. 관찰과 실험의 제자리, 그리고 진화

“개입하기”라는 제목이 붙은 후반부는 실험(9장), 관찰(10장), 현미경(11장), 사변, 연산, 모형, 근사(12장), 현상의 창조(13장), 측정(14장), 베이전적 주제(15장), 그리고 실험하기와 과학적 실재론(16장)으로 구성되어 있다. 한국어판 서문에서 좀더 명확히 언급되어 있듯이 해킹이 이 책을 쓰게 된 동기는 그동안 이론(그리고 심지어 관찰)의 그늘에 가려 지나치게 저평가돼 온 실험에 제자리를 찾아주기 위한 것이다. 저자는 입자물리학, 광학, 열역학, 고체물리학, 전파천문학, 전자기학, 세포생물학 등의 분야에서 행해지는 실험과 관찰이 어떻게 이론과 독립적으로 분리되어 진행될 수 있는지를 역사적으로 검토한다. 그런 후 실험 및 관찰이 이론과

맺는 위계적 질서를 뒤집는다. 정확히 표현하면 이 위계적 질서를 흐트러 트린다고 해야 할 것이다. 그리고 실험과 관찰의 자율성을 주장한다. 가령, 실험에 의해 현상이 창조되고 측정을 통해 새로운 사실이 튀어 나오기도 하며 이론이 예측하는 바를 기어코 내놓지 않는 길들여지지 않는 실험들이 존재한다. “실험하기는 그 자체의 생명을 갖는다.”(p.34)

그렇다면 여기서 말하는 “실험하기”란 정확히 무엇을 뜻하는 것일까? 저자에게 그것은 이론적 존재자들을 조작하여 자연에 개입하는 행위를 뜻한다. 자연에 대해 말하는 것이 아니라 자연에 대해 행하는 것(not saying but doing)이다. 해킹은 과학에서 이런 실험적 실천을 직시하게 되면 관념론의 벼랑에 몰린 과학적 실재론을 의미있게 구해낼 수 있다고 주장한다. 여기서 중요한 사실은 그가 실재론을 어떻게든 살리려는 생각으로 지금 실험의 중요성을 강조하는 것은 아니라는 점이다. 오히려 그 반대이다. 실험의 중요성을 독립적으로 주장하다보니 실재론을 옹호해야 할 중요한 모티브가 생기는 경우이다. 그래서 우리는 해킹식의 실재론을 ‘존재자 실재론(entity realism)’이라 부른다.

사실, 존재자 실재론은 실험실 생활을 해본 과학기술자들에게 호소력이 큰 견해이다. 그리고 자연과학자보다는 공학자에게, 자연과학자 중에서도 생물학자보다는 물리학자나 화학자에게 더 큰 호소력을 지닌다. 생물학 분야만 보더라도 분자 수준의 조작이 필수적으로 수행되는 분자생물학 영역이 동물행동학이나 생태학같은 영역보다 존재자 실재론을 받아들이기 더 수월해 보인다. 전통적으로 동물행동학이나 생태학은 조작이나 실험 보다는 세밀한 관찰에 의존해왔다. 이런 차이는 저자도 ‘추론의 스타일(style of reasoning)’이라는 개념으로 설명한다. 그는 과학에 적어도 네 가지 유형의 추론 스타일이 있다고 말한다. 수학적, 실험적, 분류적, 통계적 스타일이 그것이다. 그는 이런 스타일의 수명이 개별 이론의 수명들보다 상대적으로 길기 때문에 이론의 변화에도 불구하고 변하지 않는 무엇으로 남아있다고 해석한다. 이 점이 바로 패러다임간의 불연속성을 주장하는 쿤과 단절과 연속을 동시에 말하고자 했던 해킹의 차이 중 하나일 것이다.

그런데 최근의 학문 추세를 보면 이 추론의 스타일이 한 분야 내에서

도 진화한다는 것을 알 수 있다. 동물행동학의 예를 들어보자. 전통적으로 동물행동학 분야는 주도면밀한 장기적 관찰 외에는 딱히 다른 방법이 없었다. 이런 맥락에서 관찰에 근거한 분류적 혹은 통계적 추론 스타일이 여기에 해당된다고 볼 수 있다. 하지만 분자생물학을 비롯한 인접 분야의 발전에 힘입어 최근의 동물행동학은 전통적인 관찰 방법을 넘어서서 조작과 실험의 방법을 선호하는 쪽으로 진화하고 있다. 가령, 대표적인 일 부일체 짝짓기 시스템으로 분류되던 조류에 대한 연구법이 단순 관찰에서 분자생물학 실험(DNA 지문측정)으로 확대되면서, 상당히 많은 수의 암컷이 혼외정사(extra-pair copulation)를 행하고 있다는 사실이 밝혀지고 있다. 금실을 상징하는 원앙새도 그 중 하나이다. 짝짓기 행동 연구에서 단순 관찰만으로는 불충분하다는 견해가 이제는 지배적이다.

꿀벌의 ‘춤 언어’(dance language)에 관한 연구는 동물행동학 분야에서 조작을 통해 확보된 증거가 오래된 논쟁을 종식시킨 사례로 유명하다. 독일의 동물행동학자 반 프리쉬(K. von Frisch)를 비롯한 여러 연구자들은 꿀벌의 춤이 먹이에 대한 특정한 정보를 전달하는지 연구했다(K. von Frisch 1947). 먹이를 발견하고 돌아온 꿀벌은 벌집 위에서 원형춤(round dance)이나 흔들춤(waggle dance)을 춘다. 원형춤은 한번은 시계 방향으로 다른 한번은 시계반대 방향으로 원을 그리며 도는 춤인데, 반 프리쉬는 꿀벌이 이런 춤을 출 때는 먹이의 위치가 비교적 가까운 반경 내에 존재한다고 주장했다.

반면, 흔들춤은 이보다 좀더 복잡하며 그 속에 담겨 있는 정보도 좀더 다양해 보인다. 이 춤은 마치 ‘∞’ 자 모양으로 이동하면서 추는 춤으로서 중간에 직선 이동 부분에서 날개를 부르르 떠는 과정이 있다. 반 프리쉬에 의하면 그렇게 부르르 떠는 시간이 어느 정도 되는가는 먹이가 그 곳으로부터 얼마나 떨어져 있는지를 나타내며, 직선 이동 축이 태양이 떠 있는 방향과 몇 도나 비스듬히 있는지가 먹이의 방향에 대한 정보를 제공한다. 동료 꿀벌들은 춤을 추고 있는 꿀벌의 뒤를 바짝 쫓으며 이런 중요한 정보들을 전달받는듯 하다.

하지만 미국의 동물행동학자 위너(A. Wenner)를 비롯한 몇몇 학자들은 꿀벌이 춤을 통해 정보를 전달하는 것이 아니라 춤추는 벌의 몸에 묻

은 꽃향기에 의존해서 먹이를 찾아 나선다는 대안적 설명을 제공했고(Wenner 1967), 그로 인해 꿀벌의 춤 언어의 진위에 관한 많은 논쟁이 있었다(Gould 1975). 이런 논쟁은 기본적으로 관찰에 의존해서 진행되었는데, 1990년대 초반에 독일 학자들에 의해 매우 흥미로운 방식으로 일단락이 되었다. 미켈센(A. Michelsen)은 흔들춤을 출 수 있는 로봇 벌을 기계적으로 만든 후 실제 벌집에서 춤을 추게 했다. 꿀벌의 춤이 먹이에 대한 정보를 가지고 있다는 전제 하에서 그 로봇벌이 춤을 통해 지시하는 대로 동료 벌들이 이동하는지를 시험해본 것이었다(Michelsen et al. 1992). 그런데 이 실험은 놀랍게도 성공적이었고, 꿀벌의 ‘춤 언어’가 실재한다는 사실이 널리 받아들여지는 결정적 계기가 되었다(Alcock 1998). 이런 조작(manipulation)을 보고도 ‘춤 언어’ - 인간의 언어와 똑 같지 않다는 뜻에서 언어에 작은따옴표가 붙어 있다. - 가 없다고 고집을 피우는 사람은, 전자총의 작동을 보고도 전자의 존재를 부인하는 사람과 유사해 보인다.

이런 맥락에서 나는 해킹의 존재자 실재론이 전형적인 관찰의 영역으로 간주돼 오던 많은 분야에도 확대될 가능성이 있다고 생각한다. 이는 실험기법이 나날이 진화하고 첨단 실험 장치들이 개발되는 상황을 고려해볼 때 매우 당연한 현상이다. 이런 발전으로 인해 관찰의 수준에서 진행되어온 많은 문제들이 실험의 수준에서 해결되는 경우도 생기게 되고, 이전에는 조작불가능했던 대상들도 조작가능해질 수 있다. 이런 의미에서 존재자의 실재를 판가름하는 해킹의 조작가능성 기준은 다분히 역사적이다. 테크놀로지의 발전에 열려 있다.

이제 마지막으로 현미경에 대한 해킹의 논의를 살펴보자. 이 부분은 저자의 실험철학에서 매우 핵심적인 부분이며 후반부의 하이라이트이다. 저자는 여러 종류의 광학 현미경이 존재함에도 불구하고 그것을 통해 보는 상에 우리가 한결같이 신뢰 - 우리가 엉뚱한 인공물을 보고 있는 것이 아니라 우리가 보고자 하는 대상을 정확히 보고 있다는 - 를 보내는 이유가 있다고 한다. 그것은 바로 현미경을 기술적으로 가능하게 하는 ‘낮은 수준의 일반화(low level generalization)’가 믿을만하기 때문이라는 것이다. 그는 여기서 그 일반화가 세포에 관한 탁월한 이론과 같은 높은

수준의 일반화가 아니라는 점에 주의하라고 말한다.

하지만 여전히 의문은 남는다. 그 낮은 수준의 일반화가 왜 믿을만한가? 다시 말해, 어떤 존재자가 서로 다른 물리 체계에 의해 작동하는 여러 유형의 현미경들에서 관찰될 수 있다고 해서, 왜 그것이 한갓 인공물이 아니라 실재하는 존재자라고 생각해야만 하는가? 이런 생각은 해킹이 이론 차원의 실재론을 반대하는 맥락에서 명확하게 반대했던 일종의 ‘최선의 설명에로의 추론(IBE)’은 아닌가? 만일 그가, 다른 물리 체계로만 들어진 현미경인데도 그것을 통해 똑같은 상이 관찰되었다는 사실을 가장 잘 설명해주는 것이 바로 그 대상의 실재라고 추론했다면, 그는 지금 IBE를 하고 있는 셈이다. 이런 의문은, 해킹이 전자의 인과효능을 이용하여 전자총을 제조할 수 있다면 전자는 존재한다고 봐야 한다고 주장할 때도 비슷하게 제기된다. 여기서도 일종의 IBE가 사용되고 있는 것 같기 때문이다. 하지만 해킹은 IBE에 의존하지 않고 실재론을 옹호했다고 주장하고 있지 않는가?

이런 의문에도 불구하고 이 책은 여전히 독창적이며 영감이 넘치며 생산적이다. 실제로 이 책의 출간(1983년)을 계기로 실험에 대한 연구가 과학기술학자들 사이에서 붓물처럼 쏟아져 나왔다. 이 문제작이 국내에서 실험철학을 꾸준히 연구해온 전문가의 성실한 번역으로 우리 독자들에게도 소개되었다. 후자는 20년이 더 지난 시점인데 웬 호들갑이나 하겠지만 과학철학의 진정한 고전을 또 한권 얻게 되었다는 기쁨은 감출수가 없다.



## 참고문헌

- Alcock, J. (1998), *Animal Behavior: An Evolutionary Approach*, 6th ed., Sinauer Associates, Inc.
- Frisch, K. von (1947), The dances of the honey bee, *Bulletin of Animal Behaviour* 5: 1-32.
- Gould, J. (1975), Honey bee recruitment: the dance language controversy, *Science* 189: 685-693.
- Michelsen, A., B. B. Andersen, J. Storm, W. H. Kirchner, and M. Lindauer (1992), How honeybees perceive communication dances, studied by means of a mechanical model, *Behavioral Ecology and Sociobiology* 30: 143-150.
- Wenner, A. (1967), Honey bees: do they use the distance information contained in their dance maneuver?, *Science* 155: 847-849.