

우주와 중간에서 만나기: 양자물리학과 물질-의미의 얽힘

캐런 바라드 (부깅 옮김 @antimine)

서문과 감사의 글

이 책은 얽힘(entanglements)에 관한 것이다. 얽힘이란 단순히 독립된 개체들이 서로 결합하거나 뒤엉켜 있다는 뜻이 아니다. 오히려 그것은 독립적이고 자기완결적인(self-contained) 존재가 부재함을 의미한다. 존재는 개체 혼자만의 일이 아니다. 개체는 상호작용 이전에 이미 주어진 것이 아니라, 얽힌 내재적 관계맺음(intra-relating) 속에서, 그리고 그 일부로서 창발(emergence)한다. 그러나 창발은 단 한 번으로 완결되는 사건이거나, 외부의 시공간적 기준에 따라 선형적으로 진행되는 과정이 아니다. 오히려 시간과 공간은 물질과 의미처럼, 각각의 내재-작용(intra-action)^{a)}을 통해 비로소 생겨나며 반복적으로 재구성된다. 따라서 창조와 재생, 시작과 귀환, 연속과 불연속, 여기와 저기, 과거와 미래는 절대적 기준에서 더 이상 구분될 수 없다.

그러므로 감사의 글을 쓴다는 것, 곧 무언가가 일어나도록 도운 이들과 그들의 기여를 인정한다는 것은 무엇을 의미할까? 감사의 글은 저자의 기억 속에 보존된 장면들을 훑어 주요 순간과 인물을 골라 종이에 옮겨 적는 단순한 행위가 아니다. 기억은 개별적인 뇌의 주름 속에 머무는 것이 아니라, 오히려 우주 안에 새겨진 시공간-물질의 접힘들이다. 더 정확히 말하자면, 그것은 우주가 물질화(mattering)^{b)}

a) 이는 캐런 바라드 행위적 실재론의 핵심 개념으로, 종종 ‘인트라액션’으로 음차되거나 ‘내부-작용’으로 번역된다. 그러나 ‘상호-작용(inter-action)’이 이미 독립적으로 존재하는 개체들 사이의 관계를 전제한다면, ‘내재-작용(intra-action)’은 관계가 개체보다 선행하며 개체를 구성한다는 점을 강조한다. 여기서 ‘내재(內在)’는 ‘내부(內部)’와 구별된다. ‘내부’가 경계로 구획된 공간을 가리킨다면, ‘내재’는 존재가 관계라는 맥락 속에서 비로소 성립함을 뜻한다. 즉, 행위성은 상호작용 이전에 선행적으로 주어지는 것이 아니라, 내재-작용 속에서 함께 드러난다. 따라서 ‘내재-작용’이라는 번역은 실체보다 관계를 우선하는 바라드의 존재론적 전환을 드러낸다. 반면 ‘내부-작용’은 이미 정해진 실체와 경계를 전제하는 오해를 낳을 수 있다. 이하 본문에서의 모든 ‘intra-action’은 이러한 이유로 ‘내재-작용’으로 옮긴다. 이하 모든 각주는 옮긴이

b) mattering은 단순한 ‘물질화(materialization)’가 아니라, 물질과 의미가 얽혀 함께 생성되는 과정을 가리킨다. 이는 matter가 명사로서 ‘물질’과 동사로서 ‘중요하다’라는 이중 의미를 동시에 불러내려는 선택이다. 이지선(2022)은 이를 “물의 빗기”로 번역하면서, 바라드의 개념이 물질성과 의미의 얽힘(entanglement)을 강조하는 전략임을 지적한다. 본문에서는 ‘물질화’로 번역하되, 이 개념에는 이미 ‘의미화’의 차원이 내재해 있으므로 ‘물질-의미화’로 이해할 수 있다.

하는 과정에서 접혀 발현되는 절합^{c)}이다. 기억은 결코 고정된 과거의 기록이 아니며, 완전히 지워지거나, 덧쓰이거나, 되찾아 소유할 수 있는, 마치 소유물처럼 주어 지거나 빼앗길 수 있는 그런 것이 아니다. 기억하기는 단순히 일련의 순간들을 재 생하는 것이 아니라, 어떤 개별적 존재를 넘어서는 과거와 미래를 살려내고 재구성 하는 행위이다. 기억하기와 다시-인식하기(re-cognizing)는 우리의 책임을 줄여주거나 덜어주는 것이 아니다. 오히려 모든 내재-작용과 마찬가지로, 우리가 속한 얽힘 과 책임을 확장한다. 과거는 결코 끝나지 않는다. 그것은 꾸러미나 스크랩북, 혹은 하나의 감사의 글처럼 깔끔히 포장되어 마무리될 수 없다. 우리는 결코 과거를 떠 날 수 없으며, 과거 또한 결코 우리를 놓아주지 않는다.

그래서 이 감사의 글은 저자가 책을 쓰는 과정을 회상하며 도움을 준 이들의 이름 을 나열하는 전통을 따르지도, 또 완전히 벗어나지도 않는다. 이 책의 시작을 특정 할 수 있는 시점은 존재하지 않는다. 처음부터 끝까지 이 프로젝트를 이끈 ‘나’도 존재하지 않는다. 마찬가지로 글쓰기는 개별적인 ‘나’나 여러 ‘나’들의 집단조차 그 공로를 오롯이 자기 것으로 주장할 수 있는 과정이 아니다. 어떤 중요한 의미에서, 내가 이 책을 썼다기보다는 이 책이 나를 썼다고 해야 한다. 아니, 오히려 ‘우리’는 서로를 내재-작용적(intra-actively)으로 써낸 것이다. (여기서 ‘내재-작용적’이라고 한 것은 통상적인 ‘상호작용적’과 구분하기 위해서다. 글쓰기는 저자에서 페이지로 흘러가는 일방향적 창조 행위가 아니라, ‘책’과 ‘저자’가 반복적이고 상호구성적으로 서로를 만들어가고 다시 만들어가는 실행이기 때문이다.) 이렇게 말한다고 해서 내 행위성을 부정하는 것은 아니다. 오히려 ‘행위성’ 자체가 무엇인지, 그리고 그것이 인간이든 비인간이든 개별적 주체 안에만 자리한다고 가정하는 통념을 문제 삼는 것이다. 더 나아가, 얽힘은 저자-책 같은 단순한 짝짓기로 설명될 수 있는 고립된 공동생산이 아니다. 친구들, 동료들, 학생들, 가족, 다양한 학문 제도와 전공 분야 들, 동부와 서부 해안의 숲과 시냇물과 바닷가, 이른 아침 시간의 경이로울 만큼 고요하고 선명한 평화, 그리고 그 외 수많은 것들이 이 ‘책’과 그 ‘저자’를 함께 구 성해 온 일부였다.

나는 어머니가 이 글을 읽고 또다시 내가 일을 불필요하게 복잡하게 만들었다고 생각하는 모습을 상상하면 미소가 지어진다. 그녀는 내가 또 지나치게 생각이 많다

이지선, 「캐런 바라드의 행위적 실재주의에서 물질과 실재」, 『한국여성철학』 제38권 (2022): pp. 140-144. 참고.

c) articulation(절합)은 서로 다른 요소들이 특정한 관계 속에서 배치되고 형성되며 드러나 는 과정을 가리킨다.

며, 다른 사람 같으면 그냥 요점만 말하고, 그동안 도움 준 이들이 모두 알아들을 수 있는 말로 감사를 전했을 거라고 할 것이다. 한편으로 어머니 말이 옳기도 하다. 알아들을 수 없는 감사(recognition)를 전하는 것이 무슨 의미가 있겠는가? 그러나 내 존재 깊은 곳에 뿌리내린 정의에 대한 열렬한 갈망, 어머니에게서 물려받고 적극적으로 길러주신 바로 그 열정과 갈망 때문에, 단순히 해야 할 말을, 마치 자명한 일인 양 해버리고 끝낼 수 없는 것이다. 정의란 승인과 인정(recognition) 그리고 사랑 어린 관심을 수반하지만, 한 번으로 영원히 성취될 수 있는 상태가 아니다. 해답은 없다. 오직 각각의 만남, 각각의 내재-작용에 열려 있고 살아 있으려는 지속적인 실천만이 있을 뿐이다. 그렇게 함으로써 우리는 응답할 수 있는 능력(ability to respond), 곧 우리의 책임(responsibility)^{d)}을 사용하여 일깨우고, 정의롭게 살아갈 새로운 가능성들에 생명을 불어넣을 수 있다. 세계와 그것의 생성(becoming) 가능성은 매 만남 속에서 다시 만들어진다. 그렇다면 우리는 ‘누가 그리고 무엇이 중요한 존재가 되는가(who and what come to matter)’^{e)}를 구성하는 데 있어서 우리의 역할을 어떻게 이해해야 할까? 죽음으로 변성하는 듯 보이는 이 세계에서, 정의의 가능성을 살아 있게 하는 만남의 실천에 무엇이 수반되는지를 우리는 어떻게 이해해야 할까? 죽은 존재들과 아직 태어나지 않은 존재들을 포함해 각 존재의 고통에 어떻게 깨어 있을 수 있을까? 과거를 끝난 것으로 미래를 우리의 것이 아니거나 오직 우리의 것이라고 여기는 사고방식을 어떻게 교란할 수 있을까? 물질화의 문제, 그리고 물질·공간·시간의 본성을 어떻게 이해할 수 있을까? 이러한 질문과 관

d) ‘책임(responsibility)’은 ‘응답할 수 있는 능력(ability to respond)’과 직접 대응한다. 바라드는 이를 단순한 도덕적 의무가 아니라, 관계 속에서 응답하는 능력으로 재해석한다. 따라서 ‘책임’에는 ‘응답-능력(response-ability)’의 의미가 내포되어 있다. 이 개념은 도나 해러웨이의 작업에서 더욱 구체화된다. 해러웨이는 『종과 종이 만날 때(When Species Meet, 2008)』 p. 71에서 “응답은 응답-능력(response-ability), 곧 책임(responsibility)과 함께 성장한다”고 말한다. 해러웨이에겐 책임은 인간만의 고유한 특성이 아니라, 세계 속 모든 존재가 공유하는 관계적 역량이다. “실험실의 노동자로서의 동물들, 그리고 그들 세계 속의 모든 동물들은 사람들과 똑같은 의미에서 ‘응답-가능(response-able)’하다.” 즉, 책임이란 ‘내재-작용’ 속에서 정교하게 짜여지는 관계이며, 그 속에서 주체와 객체가 함께 생성된다. 해러웨이는 또한 응답의 능력(the capacity to respond)이 모든 당사자에게 대칭적이거나 동일한 형태로 나타날 것이라 기대해서는 안 된다고 강조한다. 응답은 자기-유사성의 관계에서는 출현할 수 없으며, 차이와 비대칭 속에서만 의미 있는 관계가 형성된다. 이러한 ‘응답-능력’은 세계와의 관계 속에서 ‘어떻게 주목하고 반응할 것인가’라는 점에서, 애나 칭(Anna Lowenhaupt Tsing)의 ‘알아차림의 기술(arts of noticing)’, 톰 반 두렌(Thom van Dooren)의 ‘주의기술임의 기술(arts of attentiveness)’과도 맞닿아 있다. 세 접근 모두 세계와의 윤리적 관계를 수동적인 규범의 준수가 아닌, 적극적이고 창의적인 실천 능력의 문제로 재정의한다는 공통된 철학적 기반 위에서 있다. 보다 자세한 논의는 현남숙, 「인류세의 위기와 다종 간 지식의 요청」(2025)을 참고하라.

e) 40쪽 각주 n에서 자세히 다룸.

심은 비의적(esoteric) 사색으로 이루어진 사치가 아니다. 물질화와 그것이 지닌 정의의 가능성과 불가능성은 우주가 생성되는 과정 속에 내재된 본질적 부분이다. 정의를 살라는 초대에는 존재의 가장 근본적인 물질 속에 새겨져 있다. 그 초대에 어떻게 응답할 것인가는 물질의 본성에 관한 물음이자 동시에 응답과 책임의 본성에 관한 물음이다. 정의에 대한 열망은, 어떤 개인이나 집단을 넘어서는 더 큰 열망이며 이 작업을 추동하는 힘이다. 따라서 이 책은 필연적으로 우리 서로의 연결과 책임, 곧 얽힘(entanglements)에 관한 것이다.

나는 수많은 탁월한 존재들(beings)과 얽힐 수 있었던 헤아릴 수 없는 큰 행운을 누렸다. 그들은 나를 지탱하고 길러 주었으며 우정, 친절, 온정, 유머, 사랑, 격려, 영감, 인내, 지적 교류의 기쁨, 귀중한 피드백, 도전의 자극, 세부에 대한 세심함, 사유에 대한 사랑을 선물해 주었다. 나의 감사는 종이 몇 장에 다 적을 수 없을 만큼 많은 존재들을 향해 있다. 단순한 나열로는 이러한 얽힘을 온전히 표현할 수 없다. 나는 이 감사의 글에서 자신의 이름을 찾지 못해 실망할 누군가(과거든 미래든, 내가 아는 사람이든 혹은 알지 못하는 사람이든)가, 그럼에도 불구하고 자신이 살아 있고 변화하는 현상 안에, 손에 짚 수 있는 단순한 사물(object)이 아니라 마땅히 ‘책’이라 부를 만한 것 안에 이미 새겨져 있음을 이해해 주기를 바란다.

무엇보다도, 나는 바나드 칼리지(Barnard College), 포모나 칼리지(Pomona College), 러거스 대학교(Rutgers University), 마운트 홀리요크 칼리지(Mount Holyoke College), 그리고 캘리포니아 대학교 산타크루즈 캠퍼스(University of California, Santa Cruz)의 학생들에게 감사드린다. 나는 여러분으로부터 내가 아는 것보다 훨씬 더 많은 것을 배웠고, 여러분은 여러분이 생각하는 것보다 훨씬 더 많은 것을 나에게 주었다.

나는 새롭게 개척된 영역의 초기 탐사에 함께해 준 엘리자베스(제이) 프리드먼과 템마 카플란에게 큰 빛을 지고 있다. 누가 알았겠는가? 바나드 칼리지에 독특한 전통의 물리학 연구실을 설립한 물리학자 사무엘 데본스(어니스트 러더퍼드의 제자)는 의도치 않게 내게 새로운 세계를 열어주었다. 그 연구실에서 가르치고, 실험을 준비하며, 웅장한 오래된 장비들과 씨름하는 과정에서, 나는 실험 장치들의 물질성(physicality)과 그 안에 깃든 사상에 대한 감각을 서서히 길러 나가기 시작했다. (이론)물리학에 대한 정규 교육 어디에서도 그런 감각을 얻을 수는 없었지만, 닐스 보어의 철학-물리학에 대한 지속적이고 자기주도적인 연구가 이 보어 특유의 통찰을 받아들일 수 있도록 나를 준비시켜 준 것은 분명하다. 우리가 지는 가장 큰 빛 중 일부는 다른 시공간에 살았던 이들에게 돌아간다(적어도 그러한 절대적 차이를 외부적 척도로 상정하는 불충분한 개념에 따른다면 말이다). 비록 우리가 실제로

만난 적은 없지만, 수년간 가장 훌륭한 대화 상대가 되어준 닐스 보어에게 감사하지 않는다면, 그것은 큰 불찰일 것이다.

나는 이 여정에서 친구들과 동료들로부터 격려와 지적이고 영적인 자양분이라는 선물을 받아온, 더없는 행운을 누렸다. 그들은 다음과 같다. 앨리스 아담스, 베티나 애플터, 마리오 비아졸리, 로지 브라이도티, 주디스 버틀러, 로레인 코드, 조반나 디 치로, 카밀라 핑크 엘레하베, 릴라 페르난데스, 낸시 플램, 마이클 플라워, 알리시아 가스파르 데 알바, 루스 윌슨 길모어, B.J. 골드버그, 디나 곤살레스, 앨리스 풀턴, 제이컵 헤일, 샌드라 하딩, 에밀리 호니그, 수 하친스, 데이비드 호이, 조슬린 호이, 마릴린 아이비, 이블린 폭스 켈러, 로리 클라인, 마틴 크리거, 제이 라딘, 마크 랜스, 린 르로즈, 재너 레빈, 로라 리우, 니나 뢰케, 폴라 마커스, 린다 마르틴 알코프, 린 헨킨슨 넬슨, 루팔 오자, 프란시스 폴, 엘리자베스 포터, 라비 라잔, 제니 리어던, 아이린 레티, 진 로젠, 수 로서, 폴 로스, 제니퍼 리센가, 조앤 세퍼스탄, 빅터 실버먼, 카리다드 수자, 바누 수브라마니암, 루시 서크먼, 캐리스 톰슨, 샤론 트라워크, 실라 와인버그, 바버라 휘튼, 엘리자베스 윌슨, 앨리스 와일리.

나는 여러 장(章)의 초고를 기꺼이 읽고 귀중한 피드백을 건네준 동료들과 친구들에게 특히 큰 빚을 졌다. 그들 가운데는 프레데리크 아펠-마글린, 허브 번스타인, 에이미 버그(Amy Bug), 존 클레이턴, 도나 해러웨이, 조셉 라우스(Joseph Rouse), 그리고 아서 자이언스(Arthur Zajonc)가 있다. 특히 조셉 라우스는 원고 전체를 처음부터 끝까지 인내심 있게 읽으며, 그 어떤 것과도 바꿀 수 없는 소중한 피드백을 보내 주었다. 그의 관대함에 깊이 감사드린다. 또한 나의 대학원 세미나 “페미니즘과 과학 연구”에서 함께했던 스카우트 칼버트, 크레시다 리몬 제이콥 메트칼프, 아스트리드 슈라더, 헤더 앤 스완슨, 메리 위버에게도 특별히 감사드린다. 그들은 책 원고의 여러 측면에 대해 영감을 불어넣는 활기찬 토론을 나누어 주었고, 내가 산타 크루즈에 도착했을 때 따뜻하게 맞이해 주었다.

나는 조셉 라우스와 도나 해러웨이에게 특히 깊이 감사한다. 그들의 저작이 내게 영감을 주었고, 우리는 서로의 관심사에 대해 내재-작용하며 특별한 기쁨을 나눌 수 있었다. 두 사람은 오랜 세월 동안 우정과 아낌없는 지원, 격려, 그리고 통찰력 있고 유익한 피드백을 베풀어 주었다. 이 소중한 친구들은 내 사유와 집필 장치(apparatus)의 필수적인 일부가 되었으며, 그들의 기여는 이루 말할 수 없다. 또한 친구 비키 커비(Vicki Kirby)와의 전율적인 대화로부터 헤아릴 수 없는 도움을 받았다. 프레데리크 아펠-마글린은 내 작업에 대한 변함없는 열정과 확고한 믿음으로, 글쓰기와 내려놓기, 그리고 다시 돌아오기라는 어려운 업힘의 과정 속에서 나를 지

탱해 주었다. 우리의 대화 속에서 필연적으로 드러나던 놀라운 회절 무늬(diffraction patterns)^{f)} 앞에서 지금도 경외심을 느낀다. 끝으로 내 반려견 로비에게도 진심으로 감사한다. 그는 밤낮으로 해가 바뀌어도 내 곁을 지키며 따뜻함과 사랑을 듬뿍 주었고, 컴퓨터 앞에서 원고를 써 내려가는 동안 나를 산책으로 이끌어 꼭 필요한 숨 고르기를 하게 해 주었다. 그의 복슬복슬한 몸은 이 책의 집필 여정을 거의 함께 완주했다.

나의 부모님, 해럴드 바라드와 에디스 바라드께 헤아릴 수 없는 감사를 드린다. 그분들은 어떤 상황에서도 언제나 나를 믿어 주셨다. 모든 사람 안의 선함을 믿고, 누구에게서나 가장 좋은 면을 끝까지 보려 하셨던 어머니의 흔들림 없는 신념은 이 세상에서 드문 것이며, 내게 깊은 영감을 주었다. 아버지께도 진심으로 감사드린다. 그는 내가 동네의 어떤 남자아이보다도 더 멀리 야구공을 던지고, 더 정확히 농구공을 골대에 넣을 수 있도록 가르쳐 주셨다. 우리가 함께 공을 주고받던 시간들은 내 삶의 근원적인 페미니즘적 순간들이 되었고, 그 속에서 배운 놀랍도록 유용한 교훈과 기술들은 지금까지도 내 안에 살아 있다. 나는 부모님으로부터 ‘측정’과 ‘가치’의 본질에 관한 생애 최초의 중요한 통찰을 얻었다. 노동계급의 가치 속에서 자라날 수 있었다는 사실을 나는 진심으로 행운이라 생각한다. 그 가치들은 사람의 존엄과 가치를 직업, 업적, 학력, 재산, 혹은 세속적 경험으로 재단하려는 모든 시도를 단호히 거부한다.

로앤 월슨에게도 깊은 감사를 전한다. 그녀는 이 책을 쓰는 내내 아낌없이 자신을 내어 주었다. 따뜻한 식사와 함께 있음, 사랑, 공동 욕아에서의 유연함, 한결같은 지지, 그리고 꼭 필요한 순간에 건네준 한 잔의 핫초콜릿까지, 그녀가 베풀어 준 눈에 보이는 것과 보이지 않는 모든 것은 어떤 “고맙다”는 말로도 다 담을 수 없다.

나의 딸 미카엘라는 여러 면에서 가장 가까운 협력자가 되어 주었다. 그녀가 매일 세상을 열려 있고 사랑으로 가득한 마음으로 맞이하는 방식은 나에게 참으로 많은 것을 가르쳐 주었다. 만족할 줄 모르는 호기심, 배움 속에서 줄지 않는 순수한 기쁨, 다른 존재들을 향한 끝없는 돌봄, 그리고 삶에 대한 다정한 주의기울임, 세상의 가장 섬세한 결까지 포착해 그것을 시와 그림, 조각, 이야기, 춤, 노래로 다시 빚어내는 그 감각. 이 모든 것은 우리가 기억할 만한 미래를 가능하게 하는 핵심 요소들이다. 이 책을 그녀에게 바친다.

f) 문맥에 따라 ‘diffraction patterns’를 ‘회절 패턴’ 또는 ‘회절 무늬’로 옮긴다.

1부. 얽힌 시작들

서론: 물질화의 과학과 윤리

물질과 의미는 분리된 요소가 아니다. 그것들은 서로 불가분하게 융합되어 있어, 아무리 강력한 사건이라 해도 그 둘을 갈라놓을 수 없다. 심지어 그 이름 자체가 ‘나눌 수 없음(indivisible)’ 혹은 ‘쪼갤 수 없음(uncuttable)’을 뜻하는 아토모스(ἄτομος, atomos), 원자조차 분해될 수 있다. 그러나 물질과 의미는 화학적 처리나 원심분리, 혹은 핵폭발로도 분리될 수 없다. 물질화(mattering)란 동시에 물질성과 의미성의 문제이다. 이는 특히 물질의 본성이 문제시될 때, 다시 말해 물질의 가장 작은 부분이 뿌리 깊은 사상과 거대한 도시를 폭발시킬 수 있음이 드러날 때 가장 분명하게 드러난다. 아마도 이것이 현대 물리학이 존재와 앎과 행위, 곧 존재론과 인식론과 윤리학, 그리고 사실과 가치의 불가피한 얽힘을 그토록 생생하고도 절실하게 드러내는 이유일 것이다.

장면 설정

1941년 9월, 나치 제국주의가 절정에 달했을 무렵, 독일 물리학자 베르너 하이젠베르크는 나치 점령하의 덴마크에서 스승 닐스 보어를 방문했다. 유대계 혈통을 지닌 보어는 오늘날 그의 이름을 딴 세계적으로 유명한 코펜하겐 물리학 연구소의 소장이었다. 보어의 제자이자 이미 독자적으로도 명망 높은 물리학자였던 하이젠베르크는 당시 독일의 원자폭탄 개발 프로젝트를 이끌고 있었다. 조국에 대한 민족주의적 자부심으로 가득 찬 그는 해외의 제안을 거절하고 독일에 남았지만, 여러 기록에 따르면 나치도 나치 동조자도 아니었다. 보어와 하이젠베르크는 양자 혁명을 이끈 두 거장이었다. 양자물리학에 대한 그들의 해석, 상보성과 불확정성은 이른바 코펜하겐 해석이라 불리는 양자역학의 핵심을 이룬다. 두 노벨상 수상자 사이에는 흔히 아버지(보어)와 아들(하이젠베르크)의 관계로 비유되는 각별한 유대가 있었지만, 이 불길한 방문으로 그 관계는 깨지고 말았다. 1941년 가을의 운명적인 만남에서 무슨 일이 오갔는지는 여전히 논란거리이지만, 독일의 원자폭탄 개발 전망을 포함한 중대한 문제들이 논의되었다는 점만은 분명하다.¹⁾

하이젠베르크는 왜 코펜하겐에 왔을까? 그는 보어와 무엇을 이야기하고 싶었던 것일까? 그의 의도는 무엇이었을까? 그는 연합군의 폭탄 프로젝트에 대해 보어가 알

고 있는 것을 알아내려 했던 것일까? 혹은 독일 프로젝트에 대해 보어에게 경고하며, 자신이 그것을 지연시키기 위해 할 수 있는 모든 일을 하고 있다고 안심시키려 했던 것일까? 그는 원자물리학의 권위자로서 공유하는 지위를 활용해 양측 모두 각자의 원자무기 개발 프로젝트를 포기하도록 설득할 수 있는지 보어를 시험해 보려 했던 것일까? 아니면 물리학이나 윤리학, 혹은 그 둘 사이의 관계에 대해 스승에게서 중요한 통찰을 얻으려 했던 것일까?

왜 하이젠베르크가 1941년에 보어를 만나러 갔는가? 이 질문은 최근 토니상을 수상한 한 희곡에서 이 운명적인 만남을 둘러싼 논란의 중심 주제가 되었다. 그러나 이 희곡은 논란을 해결하지 않는다. 오히려 그 자체가 논란의 궤도 속으로 빨려 들어간다. 마이클 프레인의 희곡 『코펜하겐』에서 보어, 하이젠베르크, 그리고 보어의 아내 마르그레테의 유령들은 옛 보어 저택에서 만나 그 숙명적인 가을날의 사건을 화해시키려 한다. 마치 원자물리학의 문제를 풀어내듯, 세 사람은 하이젠베르크의 의도를 계산하기 위해 세 가지 가능한 시나리오를 무대 위에서 연기하고, 때로는 멈추어 서서 되짚어보며 세 번의 시도를 거듭한다. 그러나 불확정성을 풀려는 모든 시도는 결국 좌절된다. 하지만 바로 이것이 프레인이 전하려는 요지다. 그는 하이젠베르크의 불확정성 원리에 빗대어, 하이젠베르크가 1941년 코펜하겐에 온 이유가 단순히 사료의 부족이나 새로 발견된 증거, 혹은 명료한 통찰로 해결될 수 없는 문제라기보다는, 불확정성이 인간 사고의 본질적 특징이기 때문에 원칙적으로 해소 불가능하다는 점을 강조한다. 결국 하이젠베르크 자신조차 왜 코펜하겐에 왔는지를 이해하지 못한다는 것이다.

“우리는 [이론적으로] 인간 사고에 대해 모든 것을 알 수는 없다”고 말하는 프레인의 ‘불확정성 원리’는 하이젠베르크의 불확정성 원리에서 실제로 도출된 것이 아니라, 극작가가 유비에만 근거해 만들어낸 착상이다. 프레인은 원자나 전자 같은 물리적 대상의 행동에 대한 지식의 한계를 다루는 하이젠베르크의 불확정성 원리를 인간 행위의 인식 가능성 문제에 적용하는 것이 아니라, 단순히 그 원리와 유사 관계를 설정하고 있을 뿐이다. 이 유비를 통해 프레인은 지식의 본성을 묻는 인식론의 영역에서 가치 문제를 다루는 도덕의 영역으로 빠르게 이동한다. 의도의 불확정성에서 도덕적 문제의 결정 불가능성으로 건너뛰는 것이다. 자신만의 불확정성 원리에 기초해, 논증한다기보다 오히려 도덕적 결론을 끌어내려는(moralize) 태도를 보인다. 이런 방식에 따르면, 우리는 결코 누군가가 왜 어떤 행동을 하는지를 완전히 알 수 없으므로, 도덕 판단은 근거를 잃게 된다. 우리는 하이젠베르크가 실제로 독일을 위해 원자폭탄을 만들려 했는지, 아니면 히틀러가 대량살상무기를 손에 넣지 못하도록 일부러 그 노력을 좌절시켰는지를 결코 알 수 없다. 결국 우리는 인

류의 운명이 걸린 중대한 도덕적 질문과 마주하게 되지만, 불확정성은 책임을 묻고자 하는 우리의 시도를 좌절시킨다. 그렇게 불확정성은 하이젠베르크의 고뇌하는 영혼을 역사의 심판으로부터 구해내는 셈이다. 이 희곡은 결국 유명들을 잠재우기 보다는 오히려 더 많은 유명들을 불러낸다.

『코펜하겐』은 매혹적이고, 기발하면서도, 아름답게 쓰인 희곡이다. 과학과 정치 사이의 노골적인 친밀성을 대담하게 드러내며 논란을 적절히 가미한 이 작품은 로맨스만큼이나 매혹적이다. 그러나 비판자들도 적지 않다. 많은 이들이 희곡에 드리운 중대한 역사적 부정확성을 문제 삼아왔지만, 내가 주목하는 바는 프레인이 양자물리학을 묘사하는 방식과 그 철학적 함의다. 내가 주장하려는 바는, 바로 그 묘사가 여러 난점을 안고 있다는 점이다.

프레인의 희곡은 내가 이 책에서 이루고자 하는 바에 대한 유용한 대조점으로 기능한다. 겉보기에는 주제가 비슷해 보일 수도 있다. 과학, 정치, 윤리, 인식론에 관한 물음들이 이 책에서 다루는 핵심적인 관심사이기 때문이다. 실제로 양자물리학과 그 철학적 함의, 그리고 보어와 하이젠베르크의 접근 방식의 차이 역시 중심에 놓인다. 그러나 유사성은 거기까지다. 우리는 목적, 접근 방식, 방법론, 장르, 문체, 독자층, 배경, 관심사, 가치, 경험적 사실에 대한 책임의 수준, 엄밀성의 기준, 분석의 형태, 논증의 방식, 결론에서 뚜렷이 구분된다. 특히 철학적 출발점과 물리학 및 철학적 쟁점들에 대한 개입의 깊이에서 우리는 현격히 다르다.

중요한 의미에서 프레인의 관점은 내가 여기서 제시할 관점과 달리, 더 친숙하고 낯과 존재의 본성에 대한 상식적 개념들과도 쉽게 맞아떨어진다. 프레인은 관객들에게 ‘사회와 자연, 거시와 미시, 인간의 법칙과 자연의 법칙, 의식의 내적 상태와 존재의 외적 상태, 의도성과 역사, 윤리학과 인식론, 담론과 물질성’ 같은 일련의 이분법을 제시한다. 그리고 이 두 집합을 연결하려는 그의 방식은 그 간극을 가로지르는 유비를 만들어내는 것이다. 또한 그는 미시적 차원과 거시적 차원 모두에서 개체주의적 형이상학을 전제한다. 즉, 인간은 원자처럼 지능, 기질, 의도적 정신 상태와 같은 고유한 특성을 지닌 개별적 존재로 가정된다. 나아가 그는 때때로 존재와 인식, 존재론과 인식론의 문제를 마치 화학적 혼합물 속에서 서로 대체 가능한 동위원소인 양 뒤섞는다.

양자물리학은 과학적 실천의 본성과 그것이 윤리와 맺는 관계에 대해 무엇을 말해주는가? 이 질문에 접근하기 전에 두 가지 문제를 먼저 다뤄야 한다. 무엇보다 이 질문은 중요한 측면에서 제대로 정의되어 있지 않다. 양자물리학의 해석상의 쟁점,

즉 이 이론이 무엇을 의미하는지 그리고 세계와의 관계를 어떻게 이해할 것인지에 관한 문제는 아직 전혀 합의되지 않았다. 양자물리학의 철학적 함의에 관한 질문이 제기될 때, 특정 해석을 명시하지 않는 한 명확한 답변을 제시할 수 없다. 더욱이 이 주제에 대한 대중의 매혹은 접근성과 오락성, 그리고 솔직히 말하자면 각자 선호하는 견해를 뒷받침하기 위해 과학의 권위를 차용하려는 유혹 속에서 엄밀성을 희생한 수많은 대중적 해설서들을 낳았다.²⁾ 그 결과 대중은 양자이론의 진리를 말하는 듯한 어떤 반직관적 주장이라도 쉽게 사실로 받아들이게 되었다. 이러한 요인들이 결합되어, 잠재적으로 중요한 이 질문을 이해하려는 시도 자체를 어렵게 하고, 하물며 답을 찾는 것은 거의 불가능하게 만든다. 분명히, 이 질문에 대한 진지한 고찰은 정당한 쟁점과 공상적 추측을 엄밀히 구별하고, 해석상의 쟁점들에 대해 명확한 입장을 취하는 것에서 시작되어야 한다.

양자물리학에 대한 대중의 매혹은 아마도 여러 요인들에 크게 기인할 것이다. 근대적 세계관에 제기하는 반직관적 도전, 이 이론을 발전시키고 논쟁한 주요 인물들의 명성(그중에서도 아인슈타인), 그리고 양자물리학이 가져온 심오하고 세상을 바꾼 응용들(대중의 상상 속에서는 정당하든 부당하든 원자폭탄 개발로 상징되는)이 그것이다. 그러나 양자물리학에 대해 알고자 하는 이러한 대중의 갈망만으로, 부정확하고 오해를 불러일으키는 부적절한 해설들이 범람하는지 과연 설명할 수 있을까? 양자물리학이라는 주제에는 무엇이 있기에 옳은 질문들을 불러일으키고, 핵심 쟁점들을 전면에 드러내며, 열린 마음과 탐구심을 촉진하면서도, 우리가 그 지혜를 배우려고 모여들면 얻는 답변은 거의 불가피하게 핵심을 놓치는 것처럼 보이는가? 관련성과 이해 사이의 필연적 절충을 나타내는 일종의 불확정성 관계를 가정하고 싶은 유혹을 느낄 정도다. 그러나 정확히 이런 종류의 유비적 사고야말로 관련 쟁점들에 대한 불만족스러운 이해를 빈번하게 재생산해온 근본 원인이다.

우리는 단순한 유비에 의존해서는 ‘과학과 윤리의 관계를 이해하는 데 있어 양자물리학이 지니는 함의’라는 중요한 물음에 제대로 답할 수 없다. 이것이 수많은 실패한 시도들로부터 우리가 얻어야 할 중요한 시사점 가운데 하나다. 프레인의 『코펜하겐』은 그 대표적인 사례다. 이런 의미에서 이 희곡은 중요한 교육 도구가 될 수 있다. 아래에서 나는 이 작품을 비교적 자세히 검토하면서 몇 가지 중요한 대조를 도출하고, 이 책의 주요 주제를 소개할 발판을 마련하고자 한다. 이 삽입부(interlude)는 관련된 역사적 배경, 주요 인물들, 핵심 개념들에 대한 극적인 도입을 제공하며, 내 접근 방식이 일반적인 유비적 접근들과 어떤 점에서 중요한 차이를 보이는지 드러낼 것이다.

“물리학자로서 원자 에너지의 실질적 이용에 참여할 도덕적 권리가 있는가?”³⁾ 하이젠베르크가 보어에게 던진 이 집요한 질문은 『코펜하겐』 전체에 걸쳐 공중에 맴돈다. 그러나 극작가 마이클 프레인에게 이 도덕적 질문은 부차적인 문제다. 그가 진정으로 관심을 갖는 것은, 애초에 어떻게 도덕적 판단이 가능한가 하는 메타윤리적 질문이다. 프레인은 이렇게 말한다. “도덕적 쟁점들은 항상 결국 인식론적 문제, 즉 다른 사람들의 동기에 대한 판단에 달려 있다. 다른 사람들의 동기에 대해 아무런 지식도 가질 수 없다면, 그들의 행동에 대해 객관적인 도덕적 판단에 이르는 것은 매우 어렵다.”⁴⁾ 그렇다면 이런 딜레마는 어떻게 생겨나는가? 왜 우리는 다른 사람들의 동기와 의도에 대한 지식을 가질 수 없는가? 프레인에 따르면, 이 딜레마의 뿌리는 그가 하이젠베르크의 불확정성 원리와 맺으려는 유비에 있다. 하이젠베르크의 불확정성 원리는 입자의 위치와 운동량 같은 특정한 물리량 쌍에 대해 우리가 동시에 알 수 있는 것에는 필연적인 한계가 있다고 말한다. (입자의 운동량은 속도와 관련되며, 구체적으로는 질량에 속도를 곱한 값이다.) 프레인은 유비적으로, 우리 자신을 포함한 정신 상태들(생각, 의도, 동기 등)에 대해서도 알 수 있는 것에 필연적 한계가 있다고 제안한다. 그러나 만일 목표가 입자에 대한 하이젠베르크의 유명한 원리와 유비하여 사람에 대한 불확정성 원리를 설정하는 것이고, 이를 어느 정도 신중히 다룬다 해도, ‘우리는 다른 사람들의 동기에 대해 어떤 지식도 가질 수 없다’는 결론이 도출되는 것은 아니다.

이제 하이젠베르크의 불확정성 원리가 실제로 무엇을 말하는지 좀 더 자세히 살펴보자. 하이젠베르크는 우리가 입자의 위치와 운동량에 대해 아무런 지식도 가질 수 없다고 말하지 않는다. 오히려 그는 두 물리량을 동시에 얼마나 잘 알 수 있는가와 관련된 절충 관계(trade-off)를 명시한다. 즉, 입자의 위치를 더 정확히 알면 알수록 그 운동량에 대해서는 덜 알 수 있고, 그 역도 마찬가지다.⁵⁾ 따라서 프레인이 제안하듯, 그가 인간에 대해 행동과 그 행동의 배후에 있는 동기 사이의 절충 관계를 규정하는 유비적 원리를 구성하고자 한다면, 그것은 대체로 다음과 같은 식으로 말해야 할 것이다. “우리는 사람들의 동기에 대한 완전한 지식과 그 동기에 의해 이루어진 행위에 대한 지식을 동시에 가질 수 없다.” 다시 말해, 우리는 한 사람의 행위와 그 행위를 이끈 동기, 둘 모두에 대해 동시에 완전한 확실성을 가질 수 없다. (물론 내가 이런 원리를 지지한다는 뜻은 아니다. 나는 단지 프레인이 만들어내려는 유비를 정리하려는 것일 뿐이다.) 그러나 동기에 대한 지식이 전적으로 금지된 것이 아니라 제한되어 있을 뿐이라는 사실은 도덕적 판단의 문제를 사유하는 데 있어 중요한 결과를 낳는다. 프레인은 우리가 지식의 한계를 원리적으로 벗어날 방법이 없기 때문에 타인의 동기에 대한 지식을 결코 얻을 수 없으며, 따라서 객관적인 도덕 판단을 내리는 것도 불가능하다고 주장한다. 그러나 우리가 방금

살펴본 것처럼, 이 유비를 보다 정밀하게 구성한다면 그것이 도덕적 문제에 대한 모든 고려를 전면적으로 무너뜨리지는 않는다. 행위의 배후에 있는 동기에 대한 고려는 완전한 지식을 요구하지 않고, 부분적 이해를 바탕으로도 가능하다.

프레인 자신도 그가 제시하는 유비가 정확한 평행 관계가 아니라는 점을 먼저 인정한다. 그러나 그의 이 인정은 우리가 방금 논의한 그의 유비적 추론의 결정적 결함과는 무관하다. 오히려 프레인의 인정은 다른 차원에 속한다. 그는 양자물리학을 근거로 도덕 판단의 한계를 주장하려는 것이 아님을 기꺼이 인정한다. 그러나 그는 자신의 희곡을 생각, 동기, 의도와 같은 정신 상태의 내용을 파악하는 데 따르는 유사한 인식적 한계를 탐구하는 수단으로 본다. 따라서 원리적 한계를 과도하게 강조하는 그의 주장은 이 희곡의 핵심 사안에 직결되는 근본적 난점을 드러낸다. 그러나 여기서 멈추지 않고 프레인의 유비적 방법론에 대한 검토를 이어가는 것이 유익하다. 프레인이 극 속에서 이러한 평행 구도를 어떻게 구사하는지 살펴보기 전에, 그가 이 쟁점들을 구성하는 방식에서 무엇이 관건인지 이해하는 것이 중요하다. (또 다른 유령이 이 희곡을 배회한다. 곧, 극작가 자신의 동기에 관한 질문이다.)

관건은 다음과 같다. 1941년 나치 점령하의 코펜하겐에서 하이젠베르크가 보어를 방문한 의도에 관한 논란은 단 한 번도 해결된 적이 없다. 실로, 전쟁 중 하이젠베르크가 왜 보어를 방문했는가 하는 질문은 역사가 (재)해결하고자 열망하는 훨씬 더 큰 수수께끼의 핵심 단서이다. 즉, 제2차 세계대전 동안 독일의 주도적 과학자이자 나치 원자폭탄 프로젝트 책임자였던 하이젠베르크는 어떤 역할을 했는가? 그는 전후(戰後)에 주장했듯이 독일의 폭탄 프로젝트를 저지하기 위해 최선을 다했는가? 아니면 독일 프로젝트를 좌초시킨 실제 걸림돌은 하이젠베르크가 물리학을 제대로 이해하지 못했다는 사실, 즉 물리학계 대다수가 내린 결론이었는가? 프레인은 하이젠베르크의 전후 해석에 분명히 공감한다. 또한 프레인은 정신 상태에 대한 자신의 불확정성 원리가 역사가 하이젠베르크에 대한 가혹한 판단을 내리지 못하도록 물려서게 하려는 시도임을 숨기지 않는다. 프레인은 이렇게 말한다. “나는 전체주의 사회에 살았던 사람들을 판단하기가 매우 어렵다고 생각한다. 영웅적으로 행동한 사람들을 존경할 수는 있지만, 모든 사람이 그렇게 행동하리라 기대할 수는 없다.”⁶⁾

이 희곡 자체가 상당한 논란을 불러일으켰다는 점은 주목할 만하다. 특히 미국에서 공연된 이후 그 논란은 더 거세졌다. 런던에서 열광적인 호응을 얻은 것과는 달리, 미국의 과학자들과 과학사학자들은 이 희곡의 심각한 역사적 부정확성과 하이젠베

르크에 대한 과도하게 동정적인 묘사를 강하게 비판했다. 프레인은 플리처상 수상 작가인 토머스 파워스의 저서 『하이젠베르크의 전쟁: 독일 폭탄의 비밀 역사』(1993)가 자신의 회고에 영감을 주었다고 인정한다. 그러나 영감 자체는 별개의 문제이다. 신뢰성을 잃은 기록이 중요한 역사적 만남을 극화하는 윤곽과 세부를 그려 내는 주된 근거가 될 때, 예술가는 역사에 대해 어떤 의무를 지는 것이 아닌가? 예술가의 윤리적 의무와 책임은 무엇인가? 이러한 질문들이 프레인에게 제기되어 왔다. 그러나 그의 재구성과 정면으로 배치되는 새로운 역사적 증거들이 등장했음에도, 프레인은 여전히 자신의 입장을 고수한다. 비판자들에게 보내는 응답에서 그는 역사적 사실에 대해 자신이 책임을 져야 할 어떤 의무도 느끼지 않는다고 주장한다. 아마도 우리는 놀라지 말아야 할 것이다. 그는 하이젠베르크를 역사적 책임으로부터 면죄해 주는 원리적 논증을 제시했다고 보기 때문이다. (어쩌면 하이젠베르크가 정말로 면죄받을 만할지도 모르지만, 프레인의 논증은 ‘우리는 그런 판단을 내릴 근거가 전혀 없다’라는 것이다.)

중요한 것은, 저널리스트 토머스 파워스의 서술이 스위스계 독일 저널리스트 로베르트 융크의 신뢰를 잃은 논제에 기반하고 있다는 점이다. 융크가 역사적 사건을 재구성한 저서 『천 개의 태양보다 밝은』(독일어판 1956년, 영어판 1958년)^{g)}은 독일어로 먼저 출간되었으며, 전쟁 수행에 가담한 독일 과학자들, 그중에서도 특히 하이젠베르크의 책임을 면제하고, 그들이 히틀러에게 맞서 비밀리에 저항 활동을 벌였다고 주장한다. 파워스의 저서에서는 이러한 영웅적 저항의 신화가 독일 원자 폭탄 프로젝트에 관한 과장되고 꾸며진 ‘그림자 역사’로 확장된다. 주목할 점은, 로베르트 융크 자신이 훗날 공개적으로 자신의 논제를 철회했다는 사실이다. 융크는 당시 관련 인물들의 개인적 매력에 지나치게 매혹되었음을 인정한다. 융크는 하이젠베르크가 전후에 보어와의 1941년 유명한 만남을 회상하며 보낸 편지에서 영감을 얻었고, 그 사본을 자신의 책에 수록했다. 그는 이렇게 썼다. “[보어와 하이젠베르크 사이의] 대화 내용을 심리학적 관점에서 해석할 수 있다면, 그것은 실로 극히 미묘한 뉘앙스에 달려 있을 것이다.”⁷⁾

프레인은 그러한 ‘극히 미묘한 뉘앙스들’을 심리학적 관점에서 고려할 수 있다는 가능성에 깊은 인상을 받았지만, 보어는 그렇지 않았다. 보어는 하이젠베르크가 그 이야기를 재구성(recasting)한 방식에 분노했다. 융크의 책에서 그 편지를 접한 보어는 하이젠베르크의 왜곡된 서술(misleading account)을 비판하는 편지 초안을 작성했으나, 끝내 발송하지 않았다. 1962년 보어의 사후, 유족은 이 편지의 여러 초안을

g) 로베르트 융크, 『천 개의 태양보다 밝은』, 이충호 옮김 (다산북스, 2018)

발견하고, 코펜하겐의 닐스 보어 아카이브에 “사망 후 50년이 지난 2012년까지 봉인할 것”이라는 지침과 함께 기탁했다. 결국 역사학자들은 오랫동안 보어가 1941년 만남을 어떻게 기억했는지 추측하는 수밖에 없었다. 그러나 2002년, 『코펜하겐』이 불러일으킨 논란에 대한 대중적 관심으로 인해 보어 가족은 1941년 방문과 관련된 모든 문서를, 하이젠베르크에게 보내지 않은 편지의 여러 판본을 포함하여 조기 공개하기로 합의했다.⁸⁾

그 문서들은 무엇을 드러내는가? 보어가 하이젠베르크에게 쓴 답신에서, 그는 1941년 코펜하겐에서 하이젠베르크가 “독일이 원자무기 개발 경쟁에 적극적으로 뛰어들었다”라고 전한 소식에 깊은 충격과 당혹을 느꼈음을 분명히 밝혔다. 보어는 하이젠베르크에게 이렇게 썼다.

“당신은 ... 독일이 전쟁에서 승리할 것이라는 확고한 신념을 분명히 밝혔고, 따라서 우리가 다른 결과를 바라는 것은 매우 어리석으며, 독일 측의 모든 협력 제안에 유보적이거나 침묵하는 태도를 보이는 것도 무의미하다고 말했습니다. 연구소 내 제 방에서 나눈 우리의 대화 또한 또렷하게 기억합니다. 당신은 모호한 표현으로 이야기했지만, 그 말은 오히려 내게 확신을 주었습니다. 당신의 지도 아래 독일에서는 원자무기 개발을 위해 모든 노력이 기울여지고 있다고요. 이미 모든 것을 완전히 숙지하고 있고 지난 2년 동안 거의 전적으로 그 준비에 전념해 왔기 때문에 세부 사항은 논할 필요가 없다고 말씀하셨습니다. 나는 아무 말 없이 들었습니다. 그것은 인류 전체의 중대한 문제였고, 개인적 우정을 떠나 우리는 사활을 건 전쟁을 벌이는 두 진영의 대표자로 여겨질 수밖에 없었기 때문입니다.”(닐스 보어 아카이브)

그리고 보어가 세상을 떠난 해인 1962년에 작성된 초고에서 그는 이렇게 썼다. “당신이 독일 물리학자들이 원자 과학의 그러한 군사적 적용을 막기 위해 가능한 모든 일을 할 것이라고 나에게 암시했다고 생각했다는 것은, 내게는 전혀 이해할 수 없는 일입니다.” 이 내용은 하이젠베르크가 융크에게 들려준 이야기와, 나중에 파워스가 한층 윤색한 그 서사와 명백히 모순된다.

프레인은 이 폭로에 어떻게 반응했는가? 그는 역사 기록에 새롭게 추가된 이 결정적 사실 앞에서도 완강히 자신의 입장을 고수했다. 프레인은 이 중요한 역사 문서들의 공개가 자신이 다루는 쟁점들에 거의 아무런 영향을 미치지 않았으며, 앞으로 나올 희곡의 어떤 판본에도 영향을 주지 않을 것이라고 밝혔다. 그가 인정한 유일한 부정확성은 보어가 하이젠베르크를 너무 쉽게 용서한 인물로 묘사되었다는 점

뿐이다.⁹⁾ 역사에 대한 이러한 냉소적이면서도 무심한 태도는 프레인이 희곡 전반에서 역사적(‘외적’) 사실보다 심리적(‘내적’) 상태를 우위에 두는 경향과 정확히 맞물린다. 이 경향은 희곡의 마지막 장면에서 절정에 이른다. 프레인에게 어떤 역사적 사실도 심리적 불확정성을 넘어서 수 없다. 그는 원칙적으로 우리가 역사에 대해 책임질 필요가 없다고 본다.

이러한 배경을 바탕으로, 이제 희곡으로 돌아가 프레인이 제기한 메타윤리적 딜레마를 어떻게 다루는지 살펴보자. 보어가 물리학 문제를 풀 때 논문 초고를 거듭 새로쓰던 습관을 모방하듯, 프레인은 관객에게 세 가지 가능한 시나리오, 곧 서로 다른 관점을 탐구하는 세 편의 상보적인 ‘초고들’을 제시한다. 이 초고들은 1941년 하이젠베르크가 보어를 방문했을 때 두 사람 사이에 오간 대화를 각기 다른 시점과 관점에서 재구성한다. 첫 번째 초고는 주로 하이젠베르크의 시점에서 전개되며, 융크와 파워스의 윤색이 짙게 배어 있다. 두 번째 초고에서는 보어의 아내 마르그레테가 중심인물로 등장한다. 그녀는 충분히 정보를 갖춘 대중의 다수 의견을 대변하며, 이는 물리학계 다수의 견해와도 일치한다. 이 견해는 하이젠베르크가 의식적으로 독일의 원자폭탄 프로젝트를 좌절시키려 했다는 그의 주장을 받아들이지 않는다. 오히려 그 프로젝트의 실패를, 폭탄 제조에 필요한 핵분열 물질의 양이 상대적으로 적다는 사실을 하이젠베르크가 이해하지 못한 데서 비롯된 다행스러운 결과로 본다. 세 번째 초고에 이르러서야 비로소 프레인의 철학적 관심사가 전면에서 부상한다.

세 번째 초고에는 두 가지 중요한 요소가 있다. 이 초고는 희곡의 결론을 담은 부분으로, 하나는 물리적 상태와 심리적 상태의 인식 불가능성에 관한 유비를 절정으로 이끌고, 다른 하나는 그 유비의 한계를 탐색한다. 이 마지막 초고에서 프레인은 우리가 원리적으로 자기 자신의 생각과 동기, 의도를 알 수 없다는 점을 강조한다. 우리가 자기 자신을 엿볼 수 있는 유일한 가능성은 타인의 시선을 통해서다.

하이젠베르크: 그런데 자신의 눈 뒤에 있는 것, 즉 자기 자신의 내면을 아주 조금이라도 엿보는 일이란 얼마나 더 어려운가. 나는 지금 우주의 중심에 서 있지만, 내가 볼 수 있는 것은 나에게 속하지 않은 두 개의 미소뿐이다.

보어: 나는 마르그레테를 힐끗 본다. 그리고 잠시, 내가 볼 수 없고 그녀만이 볼 수 있는 것을 본다. 나 자신, 그리고 불쌍한 하이젠베르크가 어설프게 말을 이어갈 때 내 얼굴에서 사라져가는 그 미소를.

하이젠베르크: 나는 나를 바라보는 두 사람을 본다. 그리고 잠시, 그들만큼이나 또렷하게 이 방 안의 세 번째 사람을 본다. 성가신 손님, 거칠고 어색한 사

려 깊음에서 또 다른 불청객 같은 사려 깊음으로 비틀거리며 나아가는 존재.
보어: 나는 그가 나를 바라보는 것을 본다. 불안하게, 간절하게, 예전 시절로 나를 되돌려달라고 청하듯 바라본다. 그리고 나는 그가 보고 있는 것을 본다. 그래, 지금 온다. 지금, 이 방에는 누군가가 빠져 있다. 그는 나를 본다. 그는 마르그레테를 본다. 그러나 그는 자기 자신을 보지 못한다.
하이젠베르크: 이 세상엔 이십억의 인간이 있지만, 그들 모두의 운명을 결정해야 하는 단 한 사람만은 언제나 내게 보이지 않는다. (87)

마르그레테가 앞선 장면에서 설명했듯이, 하이젠베르크는 혼자서는 자신이 왜 코펜하겐에 왔는지를 제대로 알 수 없다. 그는 자기 마음속에 무엇이 있는지를 알지 못하기 때문이다. 그의 마음은 우주에서 그 자신이 볼 수 없는 유일한 부분이다. 이 장면 직후, 하이젠베르크와 보어는 산책을 하러 집 밖으로 나선다. 게슈타포가 보어의 집에 설치했을지도 모를 도청 장치를 피해, 중대한 대화를 나눌 기회를 얻기 위해서다.

보어: 태연한 듯 조심스럽게, 그는 준비해 온 질문을 꺼내기 시작한다.
하이젠베르크: 물리학자로서, 원자 에너지의 실용적 이용에 참여할 도덕적 권리가 있는가?
마르그레테: 거대한 충돌.
보어: 나는 멈춘다. 그도 멈춘다...
마르그레테: 그들은 언제나 이렇게 일한다.
하이젠베르크: 그는 공포에 질린 눈빛으로 나를 바라본다.
마르그레테: 이제야 비로소 그는 자신이 어디에 있으며 무엇을 하고 있는지를 안다.

그것이 바로 ‘앎의 순간’이다. 하이젠베르크는 잠시나마 자신의 의도를 엿본다. 그러나 그것은 오직 보어가 그를 바라볼 때, 그 얼굴에 비친 공포의 표정을 통해서만 가능했다. 인식이 교차하는 그 순간, 보어는 분노의 기세에 이끌려 밤으로 뛰쳐나간다. 그러나 곧 멈춰 선다. 그때, 이 문제를 단번에 꿰뚫는 통찰이 떠오른 것이다. 그는 하나의 사고실험을 제안한다.

보어: 잠시 이렇게 가정해 보자. 내가 밤으로 뛰쳐나가지 않았더라면. 대신 아버지로서의 내 역할을 기억해 냈더라면. 멈추고, 분노를 억누르고, 그에게 돌아서서 왜냐고 물었더라면.
하이젠베르크: 왜요?

보어: 왜 우라늄235로 폭탄을 만드는 일이 그렇게나 어렵다고 확신하는 건가?
그건 자네가 계산을 해봤기 때문인가?

하이젠베르크: 계산이요?

보어: 235의 확산 계산 말일세. 아니, 그건 자네가 계산하지 않았기 때문이지.
그런 계산을 해야 한다는 생각 자체를 해본 적이 없었던 거야. 그 계산이 필요하다는 사실을 의식적으로조차 깨닫지 못했던 거지.

하이젠베르크: 그거였군요, 이제야 깨달았습니다. 사실 그리 어려운 일은 아니
군요. 어디 보죠... 잠깐만요...

보어: 그리고 그 순간, 전혀 다른, 그리고 끔찍하게 새로운 세계가 모습을 드러
내기 시작한다. ...

그리고 (내가 본 공연들에서는) 섬뜩한 폭탄 폭발음이 극장을 가득 메운다. 폭음이
서서히 잦아들면, 언제나 그렇듯 마르그레타가 다시금 상황을 명료하게 정리해 준
다.

마르그레타: 그것이 바로 하이젠베르크가 당신과의 우정 속에서 마지막이자
가장 큰 요구를 한 순간이었어요. 자신조차 이해하지 못하는 자신을, 이해해
달라는 것. 그리고 그것이 바로 당신이 하이젠베르크를 위해 마지막으로 한,
가장 위대한 우정의 행위였지요. 그를 오해받은 채로 내버려 둔 것.

하이젠베르크와 우리 모두가 의식의 모든 어두운 구석에 빛을 비추지 못하도록 가
려져 있는 편이 더 낫다. 만약 하이젠베르크의 의식이 자신의 무의식 속 생각들까
지 접근할 수 있었다면, 히틀러는 원자폭탄을 손에 넣었을지도 모른다. 그리고 먼
지가 가라앉은 뒤, 세계는 지금과는 전혀 다른 지형학적 구도 속에 놓였을 것이다.
이러한 한계를 지니고 있다는 건 다행스러운 일이다. 사물의 심장부에 자리한 이
불확정성이야말로, 우리 지친 영혼을 구원하는 것이다.

보어: 우리가 무엇을 제대로 붙들기도 전에, 우리의 삶은 끝나버린다.

하이젠베르크: 우리가 자신이 누구이며 무엇인지를 엿보기도 전에, 우리는 사
라지고 먼지로 돌아갑니다.

보어: 우리가 일으킨 모든 먼지 속에 스스로를 묻은 채.

마르그레타: 그리고 머지않아, 우리의 아이들도 먼지가 되고, 그들의 아이들도
먼지가 되는 날이 오겠지요.

보어: 크든 작든, 더 이상 어떤 결정도 내려지지 않을 때. 더 이상 불확실성도
없을 때, 더 이상 지식이 존재하지 않으니까.

마르그레테: 우리의 모든 눈이 감기고, 우리의 유령들마저 사라졌을 때, 우리가 사랑한 이 세상에는 무엇이 남을까요? 무너지고, 더럽혀졌지만, 여전히 사랑스러운 우리 세상에는?

하이젠베르크: 하지만 그동안, 이 가장 소중한 그동안에는, 모든 것이 여전히 여기 있습니다. 펠레드 공원의 나무들, 가머팅엔과 비베라흐, 민델하임. 우리의 아이들, 그리고 그 아이들의 아이들. 어쩌면 보존된 채로, 코펜하겐에서의 그 짧은 한순간 덕분에, 결코 완전히 규명되거나 정의될 수 없는 그 어떤 사건 덕분에, 그리고 사물의 심장부에 남아 있는 마지막 불확정성 덕분에.

결국 우리가 살아남는 것은 우리의 인간성 때문이며, 바로 우리의 한계들, 곧 우리가 결코 자신을 온전히 알 수 없다는 그 사실 때문이라고 할 수 있다.

희곡은 이 문장으로 끝난다. 그러나 이러한 결론은 도덕적 판단과 책임의 문제와 관련해 우리를 어디에 남겨두는가? 프레인은 최종 초고에서 이 핵심 문제를 더욱 분명히 드러내는 또 하나의 중요한 수법을 구사한다. 그는 자신이 처음부터 제시하려 했던 요점을 명확히 강조한다 (적어도 그는 희곡을 논할 때, 자신의 의도를 어느 정도 알고 있는 듯이 말한다). 즉, 우리는 하이젠베르크의 의도를 완전히 알 수 없기 때문에, 그를 공정하게 판단할 수도 없다는 것이다. 그러나 아이러니하게도, 프레인은 희곡 전체에 걸쳐 보어에 대한 자신의 판단을 일관되게 드러낸다. 그가 관객에게 전하는 메시지는 분명하다. 히틀러의 독일을 가까스로 탈출한 뒤 1943년 미국 로스앨러모스에서 원자폭탄 개발 프로젝트에 참여해, 결국 수만 명의 무고한 사람들의 죽음에 연루된 이는 하이젠베르크가 아니라 보어라는 것이다.¹⁰⁾ 바로 그 보어(그리고 그의 제자 존 휠러)가 핵분열 이론을 발전시키는 데 기여한 인물이라고. 보어는 또 다른 장면에서 동료 물리학자를 장난감 권총으로 쏘는 인물로 등장한다 (장면이 한참 진행된 뒤에야, 그것이 실제 총이 아니라 단순한 장난이며, 동료들 간의 유쾌한 농담의 일부였음이 드러난다). 이 장난감 권총은 작품의 마지막 부분 근처에서 다시 등장한다 (하이젠베르크가 이렇게 말할 때이다. 만약 1941년 보어가 자신이 히틀러를 위해 폭탄을 만들고 있다고 정말로 믿었다면, 보어는 굳이 방아쇠를 직접 당기지 않아도 그를 죽일 수 있었다. 그저 사소한 부주의 하나로, 그들의 만남에 관한 세부 정보를 게슈타포에 흘리기만 했어도 하이젠베르크는 반역죄로 체포되어 살해되었을 것이다). 프레인은 여러 차례 우리로 하여금 보어가 자신의 삶에서 결코 언어로 표현할 수 없는 끔찍한 순간, 범선 위에서 말아들이 물에 빠져 죽는 장면을 다시 경험하는 모습을 지켜보게 한다. 그렇다면 이러한 반복 속의 반복은 작품 속에서 어떤 기능을 수행하는가?

하이젠베르크: 키가 다시금 세차게 꺾인다. 또다시...

마르그레테: 닐스는 고개를 돌린다...

보어: 크리스티안은 구명부표를 향해 손을 내뻗는다...

하이젠베르크: 그러나 어떤 일들에 대해서는, 그들조차 끝내 입을 열지 않는다.

보어: 어떤 일들은, 우리 역시 오직 생각 속에 새길 뿐이다.

마르그레테: 말로 할 수 있는 것이 아무것도 없기에.

생각만 해도 몸서리쳐질 일이다. 작가가 이렇게 깊고 개인적인 비극을 이용해 보어에게 상상 (불)가능한 모든 생사의 책임을 덧씌우려 했다는 점 말이다. 그러나 이 상상조차 하기 힘든 가설은, 프레인이 하이젠베르크의 책임을 보어에게로 옮기려는 그 교묘한 술수와 너무도 정확히 맞물린다. 그렇다. 우리는 보어가 물에 뛰어들어 아들 크리스티안을 구하지 못했다는 설명을 듣는다. 그러나 그의 유령이 그 기억 속에서 끝없이 시달리는 모습을 바라보는 동안, ‘어떤 것들은 말해서는 안 된다’는 끔찍한 암시가 공기 중에 떠돈다. 그런데 과연…… 반복되는 ‘말할 수 없음’ 속에서, 그 ‘말할 수 없음’이 오히려 말해지고 있는 것은 아닐까? 게다가 마르그레테가 보여주는 다정하지만 지나치게 손쉬운 부정, ‘보어는 책임이 없었다’는 그녀의 위로는, 오히려 그가 책임으로부터 결코 자유롭지 않음을 더욱 또렷이 드러낼 뿐이다.

하이젠베르크: 그는(오펜하이머는) 선생님이 위대한 공헌을 했다고 말했습니다.

보어: 정신적인 면에서는 그럴지도 모르지. 실질적인 면에서는 아니네.

하이젠베르크: 페르미는 나가사키 폭탄의 기폭 방식을 고안한 사람이 바로 선생님이라고 하더군요.

보어: 아이디어 하나를 제안했을 뿐이네.

마르그레테: 지금 닐스가 무언가 해명하거나 변명해야 한다는 뜻은 아니겠죠?

하이젠베르크: 아무도 그에게 해명이나 변명을 기대한 적은 없습니다. 그는 본질적으로 선한 사람이니까요.

희곡 전체에 걸쳐 심어둔 보어의 유죄를 암시하는 모든 단서들은, 임계점 이하의 조각들처럼 있다가 극의 끝부분에서 폭발적인 절정에 이른다. 바로 그때 프레인은 ‘기묘하고 새로운 양자 윤리학’이라는 개념을 내놓으며, 우리가 직면한 도덕적 딜레마에 대한 그 함의를 드러낸다.

하이젠베르크: 그동안 선생님은 스웨덴에서 로스앨러모스로 가셨죠.

보어: 십만 명의 죽음에 작지만 도움이 되는 내 몫을 하러 말이네.

마르그레테: 닐스, 당신은 잘못된 게 없어요!

보어: 정말 그럴까?

하이젠베르크: 물론입니다. 선생님은 처음부터 끝까지 선한 분이셨습니다. 그 누구도 달리 말할 수 없어요. 하지만 저는……

보어: 하지만 자네는, 내 친애하는 하이젠베르크, 평생 단 한 사람의 죽음에도 기여하지 못했지.

이 강렬한 장면은 많은 관객의 마음속에 깊이 각인된다. 그리고 그럴 만한 이유가 있다. 마침내 어떤 해답이 주어진 듯하기 때문이다. 도덕적으로 설 수 있는 근거, 유령들과 불확실성의 소용돌이 속에서도 붙잡을 수 있는 확실하고 구체적인 무언가가 생긴 것이다. 그러니 프레인이 이 결론을 곧바로 부인한다 해도, 관객들이 ‘만약 도덕적 과오에 책임을 져야 할 사람이 있다면 그것은 하이젠베르크가 아니라 보어다’라는 인상을 안고 극장을 떠나는 것이 과연 놀라운 일일까.

프레인이 관객에게 상기시키는 것은 분명 옳다. 비록 이 희곡이 독일의 원자폭탄 개발 시도를 중심에 두고 있지만, 당시 미국 역시 네바다 사막에서 막대한 자금과 조직력을 동원한 전시 폭탄 프로젝트를 진행하고 있었다. 로스앨러모스에서의 집단 연구 끝에 서로 다른 두 종류의 폭탄, 플루토늄 기반의 ‘팻맨’과 우라늄-235 핵분열을 이용한 ‘썬맨’이 만들어졌고, 각각 일본의 두 도시에 투하되어 수만 명의 무고한 사람들이 사망했다. (하이젠베르크의 의도가 어떠했든, 그의 1941년 보어 방문이 미국의 폭탄 프로젝트를 가속화시켜 전쟁이 공식적으로 끝나기도 전에 일본에 원자무기가 사용되는 결과를 초래했을 가능성은 없을까?¹¹⁾ 일본 도시에 원자폭탄을 투하한 일이 보어에게 죄책감을 돌리고 하이젠베르크를 면죄하는 일로 남을 수 있는가?) 그러나 프레인이 이 문제를 제기하는 목적은 이러한 역사적 사실과 그에 수반되는 도덕적 문제를 우리로 하여금 직면하게 하려는 데 있지 않다. 오히려 그는 이 점을 이용해 논지를 전환하고, 우리의 도덕적 분노가 하이젠베르크에게서 벗어나도록 한다.

프레인은 이 결론을 직접적으로 지지하지 않는다(적어도 희곡 안에서는 그렇다).¹²⁾ 실제로 그는 그러한 인상을 품고 떠나는 관객들을 두고, 자신이 분명히 아이러니를 구사했음에도 그 ‘가짜’ 결론을 진지하게 받아들이는 당혹스러운 실수를 저질렀다며 비난한다. 그렇다면 프레인이 스스로 설명하듯, 그는 어떻게 이런 아이러니한 반전을 만들어냈을까? 앞선 대화(보어가 십만 명의 죽음에 책임을 지고, 하이젠베르크가 무죄로 판정되는 장면) 직후, 프레인은 하이젠베르크로 하여금 아이러니한

어조로 이렇게 말하게 한다. 사람을 오로지 관측 가능한 양(observable quantities)으로만 판단하는 것이 바로 그 ‘기묘한 새로운 양자 윤리학’이라는 것이다. 그런데 관객들은 내내 양자역학에 근거한 새로운 윤리학이 등장하길 기다려왔고, 그 대목 자체가 양자물리학의 미묘한 개념(‘관측 가능한 양으로만 판단을 제한한다’는 말은 무슨 뜻인가?)을 다루고 있기에, 많은 관객과 일부 평론가조차 이 아이러니를 눈치 채지 못한 것은 어쩌면 당연한 일일지도 모른다.

달리 말해, 프레인이 기대감으로 가득 찬 관객들에게 미끼처럼 던져놓은 결론, 곧 하이젠베르크가 아닌 보어에게 책임을 돌리는 그 결론과 자신을 거리두기 위해 취한 전략은 다음과 같다. 프레인은 아이러니를 활용하여 하이젠베르크로 하여금 자신의 불확정성 원리(uncertainty principle)의 미묘한 한 측면(희곡 어디에서도 명시적으로 설명되거나 제기되지 않는 부분)을 도덕적 판단의 상황에 적용하는 것 자체를 스스로 의문시하게 만든다. 이어지는 대사가 바로 그 핵심 장면이다.

보어: 하이젠베르크, 이건 말해야겠네, 만약 사람을 단지 관측 가능한 양만으로 재단한다면...

하이젠베르크: 그렇다면 기묘한 새로운 양자 윤리학이 필요하겠죠.

보어가 제기하는 물리학적 논지는 다음과 같다. 역사적 인물 하이젠베르크는 실증주의의 원칙에 따라, 측정할 수 없는 양에 대해서는 어떤 가정도 해서는 안 되며, 모든 논의는 관측 가능한 양으로만 국한되어야 한다고 주장했다. 프레인은 이 원리를 다음과 같이 전용(轉用)한다. 불확정성 원리를 그대로 따른다면, 인식할 수 없는 의도에 대해서는 어떤 추정도 해서는 안 되며, 따라서 도덕적 판단의 근거는 오직 관찰 가능한 행위뿐이어야 한다는 결론에 이른다. 이것이 바로 프레인이 ‘기묘한 새로운 양자 윤리’라 부르는 개념의 핵심이다. 그러나 이러한 결론이 지닌 문제의 본질은, 역설적으로 하이젠베르크 자신의 장황한 설교 속에서 드러난다. 그는 “만약 오로지 행동만을 판단의 기준으로 삼는다면, 전쟁 막바지에 나를 쏠 기회가 있었음에도 그러지 않은 그 SS 대원은 천국에 가게 될 것이다”라고 말한다(물론, 이것이 그 특정한 히틀러 추종자가 긴 전쟁 동안 직면한 유일한 도덕적 선택이었다는 가정하에서 말이다). 이 지적은 핵심을 짚고는 있지만, 어쩐지 너무 성급해 보인다. 프레인이 이 쟁점을 보다 명시적으로 서술했다면, 그는 이렇게 말했을 것이다. “우리는 ‘관측 가능한 것들’, 모든 의도적 맥락이 제거된 단순한 행위에만 의존해 도덕적 판단을 내려서는 안 된다.” (프레인이 단순히 ‘무엇이 일어났는가’라는 역사적 사실만으로 모든 문제를 해결하리라 기대하는 독자는 없을 것이다.) 그렇다면 우리가 최종적으로 도달한 지점은 어디인가? 인간을 의도로도, 행위로도 판단

할 수 없다면, 연극이 끝나고 극장을 떠날 때 우리 손에 남은 윤리적 준거는 과연 존재하는가?

프레인은 희곡을 마무리하며, 불확실성이 우리의 파멸이 아니라 오히려 구원임을 상기시키고 우리로 하여금 그 사실에서 위안을 느끼게 하려 한다. 다시 말해, 우리가 서로를 진정으로 판단할 수 없다는 그 윤리적 무능력, 즉 의도의 불가지성 자체가 지친 우리의 영혼을 구원한다는 것이다. 이 최종적 결론, 곧 ‘진정한 결론’은 앞선 장면을 되돌려온다. 그 장면에서 보어는 돌아서서 하이젠베르크가 무의식 속에 감춰 두었던 의도를 의식의 수면 위로 끌어올리도록 돕고, 그 종말론적 결과로 하이젠베르크는 계산을 수행하게 되며, 히틀러는 원자무기를 손에 넣는다. 차라리 모르는 편이 더 낫다.

그리하여 결국, 등장인물과 관객을 둘러싸고 스며들어 끝내 그들을 떠나지 않는 도덕적 질문과 불확실성의 소용돌이 끝에, 우리에게 남는 것은 우주에 내재한 불확정성이 우리의 유일한 구원이라는 빈약하고 다소 상투적인 주장뿐이다. 우리의 모든 도덕적 탐구는 갑작스레 중단되고, 아마겟돈 직전의 한순간에 영원히 멈춰선 채, 우리 자신의 영혼에 이르는 길을 가로막는 벽에 드리워진 희미한 그림자로 전락한다. 우리는 이정표도 나침반도 없는 황량한 풍경 속을 방황하며, 양자 이론이 어떻게든 우리를 살아 있게 하는 신비의 현현이자 동시에 삶의 의미를 앗아가는 잔혹한 농담이라는 공허함만이 우리 곁에 남는다. 전 세계적으로 핵무기 프로그램이 다시 강화되는 추세에서, 도덕적·윤리적 기반의 부재가 희곡의 결말이 예고한 파국을 필연적으로 혹은 가능하게라도 막을 수 있다는 주장은 아무리 좋게 말해도 설득력이 없다. 그러나 우리는 정말로 제시된 이 논리를 따라가야 하는가? 절대적 확실성의 폭발이 드러낸 도덕적 황무지의 절망 속으로? 양자물리학이 정말로 우리를 상대주의적 몽상의 구름 속에 가두어, 그 구름이 하늘로 버섯구름처럼 피어올라 지구 전체를 뒤덮음으로써, 우리에게 구원도, 의지처도, 방향도, 출구도 남기지 않는다는 것이 사실인가?

나는 오히려 양자 이론이 절대주의와 상대주의라는 두 극단적 선택지만이 가능한 것으로 여겨지는 수렁에서 우리를 이끌어낸다고 주장하고자 한다. 그러나 그것이 어떻게 가능한지를 이해하려면, 프레인이 제시한 것보다 훨씬 더 미묘하고 세심하게 물리학 자체와 그 철학적 함의를 읽어내야 한다. 먼저 몇 가지 주요 난점을 검토하고, 이어 대안적 구도를 제시하고자 한다.

지금까지 살펴본 바와 같이, 프레인 자신이 인정하듯, 그가 물리학적 불확정성과

심리적 불확실성 사이에 설정한 평행 관계는 제한적일 뿐 아니라 구체성도 결여되어 있다. 단순한 유비를 통해 양자역학의 철학적 함의를 끌어내려는 여러 시도들과 마찬가지로, ‘우리가 자기 자신이나 타인에 대해 가질 수 있는 지식은 필연적으로 제한되어 있다’는 식의 주장 또한, 실제로는 양자물리학의 교훈에 대한 깊은 이해에 의존하지 않는다. 인간 인식의 한계에 관한 이러한 가설을 제기하기 위해 이 복잡한 이론을 굳이 끌어들어야 할 이유는 없다. (프로이트만 해도 무의식 이론을 세우는 데 양자물리학에 의존하지 않았다.) 예를 들어, 의도성이나 인과성의 본질에 대해 보다 정교하게 다듬어진 이해가 제시되었다면 이야기는 달랐을 것이다. 그러나 결국 이러한 방식들은, 의도적이든 아니든, 애초부터 제기하고자 했던 이론이나 주장을 과학의 권위로 뒷받침하려는 시도로 보인다. (물론, 하이젠베르크를 변호해야 하는 상황이라면 불확정성 원리를 영리하게 끌어다 쓰고 싶은 유혹을 뿌리치기란 쉽지 않았을 것이다.)

아직 논의하지 않은 또 하나의 중요한 쟁점은, 프레인이 인식론적 문제와 존재론적 문제, 지식의 본성과 존재의 본질에 관한 문제를 지속적으로 혼동하고 있다는 사실이다. 그런데 이 두 문제는 양자물리학의 올바른 해석을 둘러싼 보어와 하이젠베르크 간의 치열한 논쟁의 핵심을 이루는 요소들이다. 이에 대해서는 뒤에서 설명하겠다. 나의 비유비적(nonanalogical) 접근법을 구체화하기에 앞서, 이 문제를 좀 더 깊이 살펴보고자 한다. 왜냐하면 이는 양자물리학의 더 넓은 함의를 이해하려는 모든 시도에 핵심적인 논점이기 때문이다. 즉, 양자역학에는 여러 상충하는 해석들이 공존한다는 사실이다. 이 가운데 특히 『코펜하겐』과 나의 논의 모두에 중요한 점은, 보어와 하이젠베르크의 해석 사이에 뚜렷한 차이가 존재한다는 것이다. 프레인은 희곡에서 이 점을 제기하지만, 정작 그들 사이의 중요한 차이를 혼동한 채 서사를 전개한다.

뜻밖에도 프레인은 거의 알려지지 않았고 좀처럼 인정받지 못했던, 그러나 결정적으로 중요한 하나의 역사적 사실을 드러낸다. 하이젠베르크가 결국 보어의 관점을 수용했으며, 자신의 유명한 불확정성 원리에 관한 논문의 후기에 그 양보의 뜻을 분명히 밝혔다는 점이다. 그럼에도 불구하고 프레인은 하이젠베르크 자신이 오류라고 인정했던 그 해석을 여전히 따른다. 이것은 단순히 두 물리학 거장 사이의 또 하나의 긴장 요인에 그치지 않는다. 핵심은 그들의 해석 사이에, 그리고 각각의 해석이 지닌 철학적 함의 사이에, 중대한 실제로는 심대한 차이가 존재한다는 점이다. 상보성(불확정성이 아니라)으로부터 어떤 함의가 도출되는가 하는 물음은 이 희곡을 끊임없이 따라다니는 유령이다. 프레인은 그 차이를 설명하지도, 해결하지도 못한 채 불가해하게 묻어버린다.¹³⁾

핵심적인 몇 가지 쟁점을 간략히 살펴보자.

희곡의 핵심 장면에서 관객은 하이젠베르크의 불확정성 원리를 둘러싼 보어와 하이젠베르크 사이의 격렬한 의견 차이를 접하게 된다.¹⁴⁾ 그들의 견해 차이는 희곡 속에서 명시적으로 제시되지는 않지만, 다음과 같이 요약할 수 있다. 보어에게 진정한 쟁점은 하이젠베르크가 처음 주장했듯 우리가 입자의 위치와 운동량을 동시에 알 수 없다는 데 있지 않다. 오히려 입자 자체가 위치와 운동량이라는 두 물리량의 확정된 값을 동시에 지니지 않는다는 데 있다. 하이젠베르크의 주장, 입자의 특성을 측정할 때 우리는 필연적으로 측정 이전의 값을 교란시키기 때문에, 위치를 더 정확히 알수록 운동량에 대해서는 덜 알게 되고(그 역도 마찬가지다)는 적어도 설득력 있게 들린다. 그러나 보어의 주장은 우리의 직관과 완전히 배치되며, 매우 낯설다. 본질적으로 보어는 단순히 인식의 한계가 아니라 실재의 본성 자체에 관한 문제를 제기한다. 그는 서양 형이상학의 오랜 전통, 즉 세계가 각자 독립된 확정적 속성들의 집합을 지닌 개별적 사물들로 이루어져 있다는 믿음 자체를 근본적으로 문제 삼는다. 보어가 양자물리학으로부터 이끌어낸 교훈은 매우 심오하다. 세계는 뉴턴 물리학이 가정하듯, 완전한 속성들의 집합(예컨대 위치와 운동량)을 지닌 작은 입자들이 공허한 공간 속을 무의미하게 떠다니는 것으로 구성되어 있지 않다. 오히려 ‘측정 상호작용의 본성(nature of measurement interactions)’ 자체에 어떤 근본적인 것이 존재하며, 특정한 측정 장치가 주어졌을 때 비로소 어떤 속성들은 결정되고, 다른 속성들은 명시적으로 배제된다. 그리고 어떤 속성들이 확정될지는 실험자의 의지나 욕망이 아니라 실험 장치의 특수성(specificity)에 의해 결정된다.¹⁵⁾ 따라서 여전히 실험이 ‘객관적’이라고 말할 수 있는 중요한 의미가 남아 있다. 주목할 점은, 서로 다른 물리량들이 서로 다른 측정 장치를 사용할 때에만 결정된다는 것이다. 모든 물리량이 동시에 확정된 값을 갖는 상황은 불가능하며, 언제나 일부는 배제된다. 이로써 두 개의 ‘상보적(complementary)’ 변수 집합이 생긴다. 어떤 특정한 장치에서 확정되는 변수들은 불확정한 변수들과 상보적 관계에 있으며, 그 역도 마찬가지다. 이러한 상보적 변수들은 그 정의를 위해 상호 배타적인 서로 다른 장치들(예컨대 고정된 부품을 가진 장치와 움직이는 부품을 가진 장치)을 필요로 하며, 따라서 이 변수들은 상호 배타적인 결정 관계에 있다(하나가 잘 정의되면 다른 하나는 정의될 수 없다). (이 문제에 대해서는 제3장에서 자세히 논의한다.) 중요한 것은, 프레인이 지적하듯 하이젠베르크가 결국 보어의 해석에 동의했다는 점이다. 쟁점은 불확정성이 아니라 상보성이다.

이 중요한 차이를 염두에 둔다면, 프레인의 『코펜하겐』을 하이젠베르크의 불확정성

원리가 아니라 보어의 상보성 원리를 분석의 기반으로 삼아 다시 써보고 싶은 유혹을 뿌리치기란 쉽지 않다. 나는 프레인의 희곡이 가진 문제들이 단지 한 원리를 다른 원리로 대체하고 동일한 종류의 유비적 사고 실험을 수행하여 당면한 윤리적·인식론적 문제들을 고찰함으로써 해결될 수 있다고 주장하려는 것은 아니다. 다만 나는 이 연습을 제한된 방식으로 시도해 보고자 한다. 이 전환만으로 현안의 중요한 문제들에 대한 엄밀한 분석을 제공할 수 있으리라 기대하지는 않는다. 그보다는 양자물리학과 그 함의를 보다 세심하게 고려할 때 어떤 사유가 드러날 수 있는지를 가늠해보고자 하는 것이다. 이런 방식으로 우리는 적어도 양자물리학을 진지하게 받아들이는 경우 어떤 철학적 쟁점이 제기되며, 어떤 개념들이 다시 사유될 필요가 있는지를 직관적으로나마 이해할 수 있을 것이다. 이러한 접근이 쟁점들의 해결이나 관련 개념들의 재개념화에 실제로 도움이 되지는 않을지라도 말이다.

하이젠베르크가 1941년 가을 보어를 찾아갔을 때의 의도라는 질문으로 다시 돌아가 보자. 흥미롭게도, 『코펜하겐』에는 우리가 보어의 상보성 원리를 분석의 기초로 삼고자 할 때 어떤 방식으로 접근할 수 있을지를 암시하는 중요한 단서가 이미 제시되어 있다. 우리는 마르그레테를 단순히 보어의 아내로 보지 않고, 보어의 불가분의 일부로 이해함으로써 정확한 대목에 집중할 수 있다. 실제로 보어는 자신의 동반자에 대해 이렇게 말한다. “나는 본래부터 수학적으로 기묘한 존재로 태어났다. 하나가 아니라, 둘의 절반으로서.”¹⁶⁾

마르그레테: 또 상보성이네요, 그렇지요?

보어: 그래, 그래.

마르그레테: 그걸 얼마나 자주 타이핑했는지 몰라요. 무언가에 집중해서 하고 있을 때는 그 일을 하고 있다는 것을 동시에 생각할 수 없고, 반대로 그 일을 생각하고 있을 때는 실제로 하고 있을 수 없잖아요, 그렇지요?

아이러니하게도 프레인은 마르그레테의 이 상보성 진술로부터, ‘무언가를 하는 것’과 ‘그것을 하고 있다는 사실을 생각하는 것’이 서로 배타적이라는 점에서, 하이젠베르크가 1941년에 왜 코펜하겐에 왔는지를 스스로 알지 못한다는 결론을 이끌어 낸다. 그러나 실제로 이 진술(혹은 그것이 보다 정교하게 확장된 형태)은 전혀 다른, 훨씬 더 깊고 광범위한 함의를 지닌다. 프레인은 이 지점에서 다소 성급한 비약을 감행하고 있으며, 우리는 좀 더 신중하게 그 의미를 따라가야 한다. 가령 당신이 지금 하고 있는 활동이 ‘사유(thinking)’라고 가정해 보자. 그렇다면 마르그레테의 상보성 진술에 따르면, 동시에 수행할 수 없는 것은 ‘무언가를 생각하는 것’과 ‘그 생각에 대해 생각하는 것’이다. 당신은 어떤 것에 대해 생각하면서 동시에 그

생각하는 행위 자체를 반성(reflect)할 수는 없다. 왜냐하면 당신은 두 개의 상보적인 상황 중 하나를 선택해야 하기 때문이다. 당신이 어떤 것에 대해 생각할 때는 그 ‘어떤 것’이 사고의 대상이 되지만, 반대로 당신이 그 ‘사유의 과정’ 자체를 성찰할 때는, 사고의 대상은 더 이상 그 ‘어떤 것’이 아니라, 그것에 대해 생각하고 있는 ‘자신의 사고’ 그 자체가 되기 때문이다.¹⁷⁾

이제 우리가 (자신의 사고를 관찰하려는 시도를 통해) 파악하고자 하는 것 중 하나가, 자신이 생각하고 있는 대상에 대한 의도라고 가정해 보자. 그렇다면 우리는 ‘무언가를 생각하는 것’과 ‘그것에 대한 자신의 의도를 아는 것’ 사이에 상호적이거나 상보적인 관계가 있다고 추론할 수 있다. 우리가 발견한 이러한 상호 관계의 함의는 프레인이 제시하듯 두 가지를 동시에 **알 수 없다는 것**이 아니라, 어떤 것에 대해 확정된 사고와 그것에 대해 확정된 의도를 동시에 **가질 수 없다는 데** 있다. 다시 말해, 우리의 사고 대상에 대한 생각과 그 대상에 관한 의도, **양쪽 모두에 대해 확정된 사실이 존재하지 않는다는 것**이다. 여기서 우리가 배워야 하는 것은 의도성(intentionality)이라는 개념 자체를 재평가해야 한다는 것이다. 우리는 흔히 인간의 뇌 ‘어딘가’에 확정된 의도적인 마음 상태들이 존재하며, 우리가 충분히 영리하다면, 예를 들어 뇌 스캔과 같은 측정을 통해 특정한 대상에 대한 의도를 밝혀낼 수 있다고 생각한다. 그러나 보어에 따르면, 우리는 고전 물리학의 형이상학적 전제, 곧 보어가 말하듯 우리의 상식적 실재 인식의 기초를 이루는 그 전제에 의존해서는 안 되며, 오히려 ‘의도적인 마음 상태’라는 개념을 측정하고 이해할 수 있게 해주는 실제의 실험 조건들에 주목해야 한다. 그러한 조건이 결여된 상황에서는 ‘의도적인 마음 상태’라는 개념은 무의미할 뿐만 아니라, 이에 상응하는 어떠한 확정된 사실(fact of the matter)도 존재하지 않는다. 요컨대, 결정적인 점은 의도적 상태가 본질적으로 인식 불가능하다는 것이 아니라, **의도성의 본질 그 자체가 재사유되어야 한다는 데** 있다.

프레인의 희곡 전체는 하이젠베르크의 의도를 규명하려는 시도를 중심으로 전개된다. 마치 그의 의도에 관한 ‘확정된 사실’이 언제나 실재하는 것처럼 말이다. 이와 대조적으로 보어가 강조하는 바는, 다른 모든 고전적 속성들과 마찬가지로 ‘의도적인 마음 상태’라는 개념 그 자체를 당연시해서는 안 된다는 점이다. 의도적인 마음 상태에 대해 의미 있게 논하려면, 먼저 그것에 의미와 어떤 확정된 존재감을 부여하는 물질적 조건이 무엇인지를 규정해야 한다. 그러나 그러한 조건을 명시한다는 것이 정확히 무엇을 의미할까? 예를 들어, 하이젠베르크가 처한 정치적, 심리적, 사회적, 과학적, 기술적, 경제적으로 복잡한 상황, 즉 인종, 종교, 국적, 민족성, 섹슈얼리티, 정치적 신념, 신체적·정신적 건강 등이 나치 사상에서 ‘물질적’ 중요성을

지니는 그런 상황에서, ‘적절한 물질적 조건들의 집합’을 구성하는 것이란 무엇을 의미하는 것일까? 이것도 결국 축약된 목록에 지나지 않는다. 그렇다면 ‘물질적’이라는 것은 무엇을 의미하는가?

게다가, 이처럼 복잡한 장치들이 작동하는 상황에서는 우리는 다음과 같은 물음을 제기하게 된다. 의도적인 마음 상태를 마치 그것이 개인의 속성인 것처럼 말하는 것이 과연 타당한가? 잠시 희곡으로 돌아가 보자. 하이젠베르크는 자신이 독일의 핵물리학 프로그램을 통제하려 애썼으며, 원자폭탄 개발의 진전을 늦추기 위해 노력했다는 점을 이해시키려 필사적으로 애쓴다. 그러나 보어는 어떤 중요한 의미에서 하이젠베르크가 프로그램을 통제한 것이 아니라, 오히려 프로그램이 그를 통제하고 있었다고 지적한다. “그 무렵엔 아무도 아무것도 통제하지 못했어!” 하지만 프로그램이 하이젠베르크를 통제하고 있었다면, 그의 의도적 상태들은 무엇으로 설명될 수 있겠는가? 그것들은 누구의 것인가? 개인주의는 책임을 규명하기 위한 전제 조건인가? 의도성과 책임이라는 개념들은 그 의미를 잃어버린 것은 아닌가? 이러한 근본적인 도전에도 불구하고, 역사적 인물로서 보어에 따르면 객관성과 책임은 포기할 필요가 없다. (보어의 객관성과 책임에 관한 견해에 대한 심층적 논의는 특히 제3장과 제4장을 참조하라.)

요약하자면, 하이젠베르크의 해석에서 보어의 해석으로의 전환은 이 희곡의 근본 전제를 뿌리부터 흔든다. 프레임은 도덕적 판단이 개인의 의도에 대한 질문과 결부되어 있다는 가정 위에 희곡을 구성한다. 그러나 보어의 관점에서 의도성은 당연히 할 수 없는 개념이다. 의도란 개별 인간에게 선재하는 확정된 마음의 상태가 아니기 때문이다. 여기에는 정교한 논증이 필요하지만, 이 논의는 더 엄밀한 분석이 무엇을 드러낼지에 대한 중요한 실마리를 제공한다. 즉, ‘의도’를 의미 있게 규정하기 위해 요구되는 복잡한 물질적 조건들에 주목하는 것은, ‘의도’가 (1) 선재하는 마음의 상태이며, (2) 개인들에게 적절히 귀속되는 것이라고 가정하는 것을 막아준다. 어쩌면 의도성은 인간과 비인간 행위자들, 그리고 개인이라는 전통적 개념을 넘어서는 역사적으로 특정한 물질적 조건들의 집합을 포함한 복잡한 망에 귀속되는 것으로 이해하는 것이 더 나을 것이다. 아니면 행위자들의 ‘집합체’가 존재한다기보다는, 행위성들의 얽힘 상태(entangled state of agencies)가 존재한다고 말하는 것이 더 적절할지 모른다. 그러나 이러한 문제들은 유비적으로 추론하여 해결될 수 없다. 그것들은 다른 종류의 분석을 요구한다.

이 사고실험은 도덕적 판단이 행위나 의도 중 어느 한쪽에만 근거해서는 안 된다는 점을 시사한다. 오히려 ‘내적’ 상태와 ‘외적’ 상태 사이의 이분법 자체가 재고되

어야 하며, ‘내부적’ 요인과 ‘외부적’ 요인, 의도성과 역사 모두가 중요하다. 그러나 이 논의만으로는 그것들이 어떻게 중요한지, 서로 어떤 관계에 있는지를 드러내지 못한다. 우리는 보어의 해석이 함축하는 바를 고려할 때 어떤 문제들이 제기될 수 있는지는 알게 되지만, 그것들을 제대로 파악하려면 훨씬 더 신중하고 세밀하며 엄밀한 분석이 필요하다. 예컨대 인과성 문제는 이러한 중요한 문제들을 파악하는 데 분명 중요한 의미를 지니지만, 보어의 사상을 더 깊이 탐구하면 인과성 개념 그 자체가 재고되어야 함이 드러난다. 왜냐하면 자유의지와 결정론이라는 이분법적 선택지만을 제시하는 전통적 인과 개념은 근본적 결함을 지니기 때문이다. 그런데 인과성이 재구성되어야 한다면, 권력 또한 재사유되어야 한다. (권력 관계는 개인의 자유로운 선택을 제한하는 단순한 울타리 안에서, 결정적이거나 제약이 부재한 것으로 이해될 수 없다.) 행위성은 재사유되어야 한다. 윤리는 재사유되어야 한다. 과학은 재사유되어야 한다. 실로 보어의 해석을 진지하게 받아들이는 것은 과학과 윤리의 관계를 묻는 질문의 기본 틀 자체를 재구성할 것을 요구한다. 더 나아가, 그것은 개인주의의 형이상학을 약화시키며, 인식과 존재의 본성 자체에 대한 재사유를 요구한다. 우리 자신을 포함해 세계를 이해하는 방식의 모든 측면이 변한다고 해도 지나친 과장은 아닐 것이다.

요약하자면, 이 사고실험은 보어의 양자물리학 해석이 수반하는 세계관의 중대한 변화를 잠시나마 엿보게 할 뿐이다. 그것은 무엇을 재사유해야 하는지에 대한 어떤 방향은 제시하지만, 관련 쟁점들을 어떻게 재사유해야 할지에 대한 이해의 토대를 마련해 주지는 못한다. 또한 유비적 추론은 쉽게 오류의 길로 이끌 수 있다. 더 나아가, 이 방법은 별개의 범주들을 상정하고 한 집합을 다른 집합의 관점에서 분석함으로써, 이러한 과정 자체가 양자 간 관계의 본성에 대한 탐구를 배제해 버린다. 실제로 보어 자신도 물리학과 생물학, 혹은 물리학과 인류학 사이의 유비를 끌어옴으로써 ‘양자물리학의 교훈’을 이해하려다 오류를 범하기도 했다. 궁극적으로 보어의 관심은 이러한 구성 요소들 사이의 일대일 대응을 규정하는 데 있지 않았다. 그의 진정한 관심은 특정 개념들의 사용 조건에 우리의 주의를 집중시킴으로써, 그것들을 당연시하는 안이함에 빠지지 않도록 하는 데 있었다. 그러나 그는 종종 방향을 잃었고, 자신의 작업에 내재되어 있다고 직감한 함의들을 암시하는 데 그칠 수밖에 없었다. 보어의 양자물리학 해석이 지닌 함의를 엄밀하고 견고하게 이해하기 위해서는 그의 전반적 철학에 대한 훨씬 더 신중하고 세밀하며 철저한 분석이 필요하다.

이 책에서 나는 보어의 철학-물리학(그에게 물리학과 철학은 하나였지 둘이 아니었다)이 지니는 함의를 엄밀히 검토하고 정교화한다. 나는 유비적 방법론을 피한

다. 그 대신 철학적 쟁점들을 신중하게 규명하고, 검토하고, 해명하며, 탐구한다.¹⁸⁾ 나는 입자와 인간, 미시와 거시, 과학과 사회, 자연과 문화 사이의 유비를 끌어내는 데 관심이 있는 것이 아니다. 오히려 나는 양자물리가 우리로 하여금 직면하게 만드는 인식론적·존재론적 문제들을 이해하는 데 관심이 있다. 이를테면 객관성의 가능 조건, 측정의 본성, 자연과 의미 형성의 본성, 그리고 담론적 실천과 물질 세계의 관계 같은 문제들이다.

나는 또한 과학과 윤리의 관계에 관한 질문에 의미 있는 답이, 물리학이 세계에 대해 말해주는 것만으로부터 도출될 수 있다고 가정하지 않는다. 물리학을 무리하게 확장해 사회 세계에 대한 완전한 설명을 이끌어낼 수는 없다. 사람을 원자의 유비물로, 사회를 (마치 각자가 하나의 원자인 양) 방대한 개체들의 집합적 행위로 설명될 수 있는 부수현상(epiphenomena)으로 보거나, 사회학이 생물학으로, 생물학이 화학으로, 화학이 다시 물리학으로 환원될 수 있다고 단순히 가정하는 것은 잘못이다. 양자물리학은 세계관 혹은 보편적 설명 체계로서의 환원주의를 근본부터 뒤흔든다. 환원주의는 그 유효 범위가 극히 제한적이다.

필요한 것은 물리적 세계에 대한 낡은 관념들에 명시적이든 암묵적이든 의존하고 있는 물리적·형이상학적 개념들의 재평가이다. 우리는 이러한 개념들을 현재 우리가 가진 최적의 물리학 이론에 비추어 재평가해야 한다. 마찬가지로 우리는 최적의 사회·정치 이론을 동원하여 사회 현상을 이해하는 방식을 재평가해야 한다. 여기에는 세계를 ‘사회적인 것’과 ‘자연적인 것’으로 구분하는 물질적 실천들도 포함된다.¹⁹⁾ 필요한 것은 사회적 현상과 자연적 현상을 함께 이론화할 수 있게 해주는 분석이다. 사회와 자연에 대한 우리의 가장 깊이 있는 이해를 상호 투영함으로써, 그 둘 사이의 관계를 밝히는 분석이 필요하다. 물질과 의미를 별개의 범주로 구분하고, 이를 각기 다른 학문적 기술로 분석하며, 복합적 현상을 분리된 한 영역으로 떼어놓는 것은 애초부터 중요한 측면들을 구조적으로 배제하는 일이다. 한편, 이 둘을 함께 고려한다는 것은 그것들을 억지로 결합하거나, 그 사이의 중요한 차이를 지워버리거나, 동일한 방식으로 다룬다는 뜻이 아니다. 오히려 그것은 처음부터 배제하지 않음으로써, 통합적 측면들이 저절로 드러나도록 내버려두는 것을 의미한다.

이 책의 개요

이 책은 과학을 비롯한 다양한 실천들 속에서 인간적·비인간적, 물질적·담론적, 자연적·문화적 요인들이 수행하는 역할을 어떻게, 그리고 왜 통합적으로 이해해야 하

는지를 보여준다. 나는 양자물리학, 과학학, 물리학의 철학, 페미니즘 이론, 비판적 인종 이론, 탈식민주의 이론, (포스트)마르크스주의 이론, 포스트구조주의 이론 등, 최적의 과학 및 사회 이론들의 통찰을 활용한다. ‘회절적(diffractive)’ 방법론적 접근에 기반하여, 나는 서로 다른 연구 영역들의 통찰을 서로를 통해 읽는다. 이러한 회절적 방법론(제2장)을 발전시키는 나의 목적은, 특정 학문 영역 내 전문화된 논증들의 중요한 세부 사항에 엄밀하게 주의를 기울이면서도, 학문적 경계를 가로지르고 그 경계를 재구성하는 건설적 대화를 촉진하는 초학제적 접근을 제시하는 것이다. 특히 이 접근은 과학학, 페미니즘 연구, 그리고 다른 (학제적) 연구들에서, 물질적·담론적 요인과 자연적·문화적 요인이 지식 생산에 함께 작용한다는 단순한 인정을 넘어서, 이 요인들이 **어떻게** 함께 작동하는지, 그리고 물질성, 사회적 실천, 자연, 담론에 대한 개념들이 그 상호 연루(mutual involvement)를 수용하기 위해 어떻게 변화해야 하는지를 검토하는 데 필요한 중요한 이론적 도구를 제공한다. 또한 나는 이 방법이 과학과 다른 연구 영역들 사이에서 의미 있는 대화를 구축하고, 나아가 과학 연구 자체에도 기여할 만큼 충분히 견고한 방법론적 틀임을 보여준다.

이 책은 과학적 실천의 본성에 대한 새로운 이해를 포함하여, 새로운 존재론·인식론·윤리학의 토대를 마련하는 데 기여한다. 실제로 나는, 최신 과학 연구와 조화를 이루는 경험적으로 정확한 과학적 실천에 대한 이해가 인식론적·존재론적·윤리적으로 고려들이 근본적으로 분리될 수 없음을 강하게 시사함을 보여준다. 특히 나는 ‘행위적 실재론(agential realism)’을 인식론-존재론-윤리학적 틀로 제안한다. 이 틀은 과학적 실천과 다른 사회-물질적 실천들 속에서 인간적인 것과 비인간적인 것, 물질적인 것과 담론적인 것, 그리고 자연적인 것과 문화적인 것이 수행하는 역할을 이해할 수 있게 해주며, 이를 통해 구성주의 대 실재론, 행위성 대 구조, 관념론 대 물질론의 진부한 대립적 논쟁들을 넘어설 수 있게 한다. 실제로 내가 제안하는 이 새로운 철학적 틀은 물질, 담론, 인과성, 행위성, 권력, 정체성, 신체성(embodiment), 객관성, 공간, 시간 등, 이러한 이분법적 사고를 지탱해 온 근본 개념들에 대한 재사유를 필연적으로 수반한다.

이 초학제적 작업의 출발점은 물리학자 닐스 보어가 제안한 철학적으로 풍부한 인식론적 틀이다. 나는 과학학, 과학철학, 물리학, 그리고 페미니즘 이론, 비판적 인종 이론, 퀴어 이론, 탈식민주의 이론, (포스트)마르크스주의 이론, 포스트구조주의 이론 등, 총체적으로 ‘비판적 사회 이론들’이라 일컫는 다양한 학제적 접근들과의 비판적 대화 속에서 그의 철학적 관점을 확장하고 부분적으로 수정한다. 보어의 철학-물리학(philosophy-physics)은 자연 세계와 사회 세계를 함께 사유하고, 그 둘 사이의 관계의 본성을 어떻게 이론화할 것인가에 대한 중요한 단서를 얻는 데 특히

적합한 출발점이다. 왜냐하면 양자물리학에 대한 그의 탐구는 자연의 본성에 대한 물음뿐 아니라, 과학적 실천과 다른 사회적 실천들의 본성에 대한 물음 또한 열어 놓기 때문이다. 특히 보어는 자연의 본성과 과학의 본성 모두를 우리의 최적의 과학 이론들이 말해주는 바에 따라 이해하려는 자연주의적 헌신을 고수했으며, 이는 그를 양자물리학의 핵심 교훈이라 할 수 있는 ‘우리는 이해하려는 그 자연의 일부이다’라는 통찰로 이끌었다. 따라서 보어는 과학적 실천은 자연의 구성 요소들 간의 상호작용으로 이해되어야 하며, 세계를 이해하는 우리의 능력은 우리의 지식-생산 실천(knowledge-making practices)이 우리가 기술하는 현상들에 기여하고 동시에 그 일부를 이루는 사회-물질적 실행(social-material enactment)이라는 사실을 인식하는 데 달려 있다고 주장한다.

그러나 궁극적으로, 보어의 인식론과 그의 포스트휴머니즘적 통찰이 지닌 광범위한 함의는 그가 검토하지 않은 휴머니즘적 신념, 다시 말해 인간을 우주의 중심에 다시 놓는 반(反)코페르니쿠스적 태도에 의해 가로막힌다. 특히 보어는 인간 개념과 인식 주체를 삶의 존재론적 관계의 토대에 고정시킴으로써, 양자물리학의 일관된 해석을 발전시키는 데뿐 아니라 그보다 더 넓은 함의를 탐구하는 데에도 어려움을 초래한다. 7장에서 설명하듯이, 대다수의 물리학자들이 보어와 코펜하겐 학파의 다른 구성원들의 기여에 주로 기반한 소위 코펜하겐 해석을 지지하는 반면, 양자물리학의 기초 문제에 관심 있는 물리학자들과 물리학 철학자들은 보어의 사유에 남아 있는 휴머니즘의 잔재에 불편함을 표명해 왔다. 이론의 토대에 인간 개념과 인간 지식이 ‘달갑지 않게’ 자리 잡고 있다는 점은 오랫동안 중대한 걸림돌이 되어왔다.

나는 포스트구조주의 이론가들과 과학학 연구자들 또한 보어의 철학-물리학에서 수용할 만한 많은 점을 발견하리라 생각한다. 그러나 그들 역시 서로 매우 다른 이유로, 그의 휴머니즘에는 주저할 것이다. 예를 들어, 두 학문 집단 모두 지식 실천의 주체나 객체 어느 쪽도 당연시될 수 없으며, 대상과 주체를 구성하는 데 기여하는 장치들의 물질적 특수성을 탐구해야 한다는 보어의 입장에 공감할 것이다. 실제로 포스트구조주의자들은 인간 주체의 차이적 구성(differential constitution)을 이해하려는 입장이 휴머니즘의 본질주의적 인간 개념과 쉽게 양립할 수 없음을 즉각 지적할 것이다. 오히려 휴머니즘은 탐구되어야 할 많은 것들을 당연시한다. 과학학 연구자들은 매우 다른 관심사를 지닌다. 그들이 휴머니즘을 거부하는 이유는, ‘인간’과 기계나 비인간 동물을 포함한 그 타자들이 과학적·기술적 실천을 통해 어떻게 개념화되고, 생산되며, 재구성되는가에 대한 관심에 기반한다. 말할 것도 없이, 그들이 휴머니즘을 거부할 명분은 너무 명백해서 어렵게 찾아다닐 필요가 없다. 과학과 기술이 ‘인간’의 본성을 능동적으로 재구성하고 있음을 뉴스가 매일같이 상기

시켜 주기 때문이다. 실제로 생명공학, 정보기술, 나노기술의 최근 융합은 인간과 그 타자들을 너무나 빠르게 재구성하고 있어서, 이미 인간적 상상력의 회로가 과부하에 걸렸다.

동시에 나는 보어의 통찰이 이러한 다른 연구 영역들에서 나타나는 난점들을 드러내고 해명하는 데 도움이 될 뿐 아니라, 수정이나 추가적 정교화를 위한 가능한 해법과 방향을 제시하는 데에도 유용할 수 있다고 주장한다. 특히, 일부 중요한 포스트구조주의, 과학학, 그리고 물리학의 통찰들 또한 그들 자신에 남아 있는 인간 중심주의(anthropocentrism)와 재현주의적 전제들로 인해 그 잠재력이 제약되고 있다. 이러한 통찰들을 서로를 통해 읽어냄으로써, 그러한 불필요한 잔재들을 걷어내고, 다양한 (상호)학제적 관심사들을 다루는 데 유용하게 쓸 수 있는 한층 정교한 도구들을 마련할 수 있을 것이다.

1장은 이 책의 핵심 문제의식을 제시한다. 즉, 담론적 실천과 물질 세계 사이의 관계를 어떻게 적절히 이론화할 것인가 하는 도전과 그 필요성이다. 나는 먼저 재현과 그것이 재현한다고 주장하는 대상(주체, 사건, 사태 등)이 서로 독립적이라고 보는 재현주의(representationalism)에 대한 논의로부터 시작한다. 이어서 재현주의가 지닌 여러 문제, 난점, 그리고 한계를 검토한다. 그다음, 나는 재현주의에 대한 일련의 대안적 접근들을 살펴본다. 이러한 접근들은 총체적으로 ‘수행적(performative)’이라 부를 수 있다. 수행적 접근은 재현주의의 기본 전제에 의문을 제기하며, 재현하기라는 실천 혹은 수행 그 자체는 물론, 그 실천이 낳는 생산적 효과와 그 효력의 조건에 탐구의 초점을 맞춘다.

최근 몇 년간 과학학 연구자들과 비판적 사회 이론가들 모두 사회구성주의적 접근에 대한 수행적 대안을 모색해왔다. (이러한 사회구성주의적 접근들은 과학적 실재론의 대응물들과 마찬가지로 재현주의적 신념에 기반하고 있다.) 재현주의에 대한 수행적 대안으로의 전환은 기술(description)과 실재(reality) 사이의 대응 관계, 예컨대 “그것들이 자연을 비추는가, 아니면 문화를 비추는가?”에 대한 질문에서 벗어나, 실천(practice), 행위(doing), 작용(action)의 문제로 초점을 옮긴다. 대체로 과학학 연구자들이 제시한 수행적 설명과 사회·정치 이론가들이 제시한 수행적 설명은 놀라울 만큼 적은 교류 속에서 평행하게 전개되어 왔다. 나는 이러한 서로 다른 수행적 접근들의 강점과 약점을 지적하고, (4장에서) 양측의 이론적 도구들을 더욱 예리하게 다듬기 위해 이들을 서로 대화의 장으로 불러내고자 한다. 더 나아가, 양측의 통찰을 모두 진지하게 수용하는 수행적 설명(performative account)을 발전시키는 것을 목표로 한다.

2장은 겉보기에 서로 무관해 보이는 두 가지 목적을 수행한다. 하나는 중요한 물리적 현상인 회절(diffraction)을 소개하는 것이고, 다른 하나는 방법론(methodology)의 문제를 논의하는 것이다. 이 두 주제가 서로 어떤 관련을 가지는지는 곧 설명하겠지만, 먼저 회절 현상에 대한 간략한 설명을 제공하고자 한다. 회절은 파동의 거동(wave behavior)에 고유한 현상이다. 물결이 회절 무늬를 만들어내듯, 소리와 빛의 파동도 그러하다. 회절은 파동들이 겹칠 때 서로 결합하는 방식, 그리고 장애물을 만날 때 파동이 굽거나 퍼져나가는 방식과 관련된다. 회절 현상은 일상에서도 익숙하게 관찰된다. 예컨대 방파제의 틈을 통과하는 물결이나 연못에 돌을 던졌을 때 겹쳐지는 물결의 무늬는 대표적인 회절(또는 간섭) 현상의 예이다. (일부 물리학자들은 ‘회절’과 ‘간섭’을 역사적 구분에 따라 엄격히 구별하지만, 나는 이 두 용어를 구분 없이 사용한다. 즉, 나는 리처드 파인만 등과 같은 입장을 따른다. 그들에 따르면 두 현상 모두에서 핵심적인 것은 파동의 중첩(superposition)이라는 동일한 물리학적 원리이기 때문이다.)²⁰⁾

2장에서 설명하듯, 회절은 이 책을 아우르는 적절한 은유적 장치이다. 회절은 양자물리학의 몇 가지 핵심 문제를 해명하는 데 결정적인 역할을 한다. 아마도 양자물리학에서 가장 널리 알려진 딜레마는 ‘파동-입자 이중성 역설(wave-particle duality paradox)’일 것이다. 20세기 초 실험 증거들은 서로 모순되는 듯한 특징들을 보여주었다. 한편으로는 빛이 파동처럼 거동하는 듯 보였지만, 다른 실험 조건에서는 입자처럼 거동하는 듯 보였기 때문이다. 이러한 결과들 앞에서 우리는 빛의 본성에 대해 어떤 결론을 내릴 수 있을까? 빛은 입자인가, 파동인가? 놀랍게도 물질(matter)에서도 유사한 결과가 발견된다. 어떤 조건에서는 전자가 입자처럼, 다른 조건에서는 파동처럼 행동한다. 따라서 이 역설의 핵심에는 자연의 본성 그 자체가 놓여 있다. 책이 전개됨에 따라 나는 이러한 근본적인 문제들에 대한 통찰을 점차 심화시켜 나간다. 이 과정에서 회절 현상은 자연의 본성을 조명하는 데 일관되게 핵심적인 역할을 한다.

2장에서 설명하듯, 회절은 내가 사용하고 발전시키는 방법론적 접근을 구체화하는 데 있어 적절한 (물질적이지도 기호적인) 형상화(figuration)로 드러난다. 지식에 대해 사유하고 이론화하기 위해 시각적·광학적 은유를 활용하는 전통은 오래되었다. 그 중에서도 반사(reflection)라는 물리적 현상은 사유를 나타내는 익숙한 은유로 자리해왔다. 조금만 반성(reflection)해 보면 그렇다는 걸 알 수 있다. 도나 해러웨이는 이러한 진부한 반사 은유의 대안으로 회절을 제안한다. 그녀가 말하듯, 회절은 반사의 유용한 대조점이 될 수 있다. 두 현상 모두 광학적이지만, 반사가 거울과 동일

성의 문제를 다룬다면, 회절은 차이의 패턴에 주목한다. 해러웨이가 문제 삼는 것은 ‘반성성(reflexivity)’이 방법론으로 작동해 온 방식, 특히 과학학의 주류 담론 속에서 그것이 채택되고 논의되는 양상이다. 그녀는 이렇게 지적한다. “[반성성(reflexivity) 혹은 반사(reflection)]는 본질적이고 고정된 위치의 환상을 불러일으키지만, [회절]은 우리를 보다 섬세한 시각으로 훈련시킨다.” (1992) 회절은 “작지만 중대한 차이들을 다루는 과정”을 포함하며, “차이들을 다루는 일은 곧 ... 삶의 방식에 관한 일이다.”(같은 글) 이 책에서 나는 이러한 해러웨이의 통찰을 양자물리학적 회절 현상에 대한 이해와 최근의 실험 결과를 바탕으로 한층 더 발전시킨다. 궁극적으로 나는 회절적 방법론이 사상과 물질의 얽힘을 반성적 방법론이 미처 포착하지 못하는 방식으로 섬세하게 다룬다고 주장한다. 특히 지금 필요한 것은 이미 굳어진 이분법을 전제하기보다, 경계가 어떻게 생산되는가를 계보학적으로 분석할 수 있는, 생산 장치들의 얽힘에 조율된 방법이다. 이러한 방법론적 전개는 2장에서 시작되지만, 그 복잡한 패턴과 반향이 지닌 생동감과 풍부함은 이 책의 모든 장을 하나의 회절격자(diffraction grating)로 통과시켜 그 통찰들을 회절시킬 때에야 비로소 온전히 드러난다.

내가 논의하는 중요한 측면 중 하나는, 회절이 무엇이 객체이고 무엇이 주체인지를 사전에 고정하지 않는다는 점이다. 따라서 한 집합이 고정된 준거틀로 작용해 텍스트나 사상 체계를 다른 것과 대조하여 읽는(reading against) 방법과는 달리, 회절은 통찰들을 서로를 통해(reading through) 읽어내되, 차이들이 발생하는 양상을 조명하는 방식으로 읽는다. 즉, 어떻게 서로 다른 차이들이 생성되는지, 무엇이 배제되는지, 그리고 그러한 배제들이 어떻게 중요해지는지를 드러낸다.

예를 들어, 내가 앞서 제시했듯, 만약 우리의 목표가 사회적인 것과 자연적인 것을 함께 사유하고, 두 요소가 어떻게 중요한 역할을 하는지를(단순히 둘 다 중요함을 인정하는 데 그치지 않고) 고려하는 것이라면, 우리는 ‘자연’과 ‘사회’의 관계를 서로 대립적으로 정의하지 않고, 또한 자연이나 문화를 어느 한쪽의 고정된 준거로 삼지 않은 채 함께 이론화할 방법이 필요하다. 필요한 것은 이러한 얽힘들을 탐구할 회절 장치다. 이를 구축하는 한 가지 방법은 다음과 같다. 최적의 과학 이론들에 근거해 ‘자연의 본성’을 다시 사유하는 한편, ‘자연의 본성’에 대한 최선의 이해와 최적의 사회 이론들에 비추어 ‘과학적 실천의 본성’을 다시 사유하며, 나아가 자연의 본성과 과학 이론의 본성에 대한 최선의 이해를 토대로 사회 이론들을 다시 사유하는 것이다. 회절적 방법론은 중요한 통찰들과 접근들을 서로를 통해 읽어내며, 그 얽힘에 세심하게 주의를 기울이는 방식을 제공한다.

3장에서 나는 보어의 철학-물리학에 대한 독자적인 해석을 제시한다. 보어의 인식론적 틀에 대한 해석은 그동안 극명하게 갈라져 왔다. 주류 과학사가들과 과학철학자들은 보어를 실증주의자, 관념론자, 도구주의자, (거시)현상론자, 조작주의자, 실용주의자, (신)칸트주의자, 그리고 과학적 실재론자로 규정해 왔다. 그러나 나는 보어의 철학이 이러한 범주들 가운데 어느 하나에도 깔끔히 들어맞지 않는다고 주장한다. 그 이유는 보어의 철학이 이러한 철학적 학파들이 토대를 두고 있는 여러 이원론(dualism) 자체를 문제화하기 때문이다. 예를 들어, 보어의 양자물리학에 대한 이해는 과학자들이 ‘물자체(things-in-themselves)’, 즉 인간의 개념적 틀 밖에 존재하는 탐구 대상들에 접근할 수 있다는 가능성을 부정한다. 그러나 그는 칸트적 물자체-현상(noumena-phenomena) 구분 역시 수용하지 않는다. 또한 보어의 물리학적 실천은 그가 연구 대상에 대해 실재론적 입장을 지니고 있음을 보여주지만, 그는 전통적인 의미에서 실재론자는 아니다. 그는 탐구 대상과 그가 ‘관찰 장치’^{h)}라 부르는 것들 사이의 상호작용이 결정 불가능하다고 보았다. 따라서 그것을 ‘소거’ⁱ⁾하여 인간과 독립적으로 존재하는 세계의 재현을 남길 수 없다고 주장한다.

중요하게도, 20세기 초 원자 영역(atomic domain)에서의 경험적 발견들에 기반한 보어의 인식론적 틀은 아는 자와 알려진 것의 관계, 측정의 역할, 의미 구성과 개념 사용, 객관적 기술의 가능 조건, 측정된 성질의 객관적 지시 대상의 정확한 식별, 인과성의 본성, 그리고 실재의 본성(nature of reality) 등 근본적인 철학적 문제들에 대한 새로운 이해를 제공한다. 보어의 철학-물리학은 중요하면서도 광범위한 존재론적 함의를 지니지만, 그는 인식론적 쟁점에만 집중한 나머지, 이 공헌을 명시적으로 드러내거나 실재의 본성에 대한 자신의 견해를 해명하지는 않았다. 다만 그는 양자물리학이 ‘세계가 뉴턴 물리학의 존재론을 따르지 않음을 보여준다’고 분명히 말한다. 이 장의 목표 중 하나는 보어의 사유 속에 내재된 이러한 암묵적 존재론

h) ‘관찰 장치’는 보어의 ‘agencies of observation’을 번역한 것이다. ‘agency’는 행위성을 뜻하며, 보어는 이 용어를 통해 측정 장치가 단순한 수동적 도구가 아니라 관찰 행위에 능동적으로 참여하는 행위자임을 강조했다. 이 표현은 보어의 논문 〈양자 가설과 원자 이론의 최근 전개〉(“The Quantum Postulate and the Recent Development of Atomic Theory”, 1928)에서 처음 제시된 것으로, 원문은 Project Gutenberg에서 확인할 수 있다.
https://www.gutenberg.org/cache/epub/72800/pg72800-images.html#id_1_QUANTUM_POSTULATE_AND_CAUSALITY

i) ‘소거(subtracted out)’는 그것(탐구 대상과 관찰 장치 사이의 상호작용)을 제거하여, 인간의 관찰이 개입되지 않은 ‘객관적 실재 그 자체’를 재현하려는 시도를 가리킨다. 보어는 이러한 상호작용을 완전히 제거할 수 없다고 본다. 다시 말해, 관찰의 개입을 배제한 채 인간과 무관한 순수한 세계의 모습을 남길 수는 없다는 것이다. 이러한 관점은 보어 철학의 핵심 개념인 비분리성(indivisibility)과 상보성(complementarity)으로 이어진다.

적 함의를 추출하고, 일관된 보어적 존재론(Bohrian ontology)을 정식화하는 데 있다. 존재론은 인식론 못지않게, 보어의 철학-물리학을 나의 행위적 실재론(agential realism)으로 전개하는 과정에서 결정적 역할을 한다(4장 참조).

3장에서 나는 보어의 이론 체계가, 특히 몸과 의미의 생성을 포함한 과학적 실천에 대해 일종의 원-수행적(proto-performative) 설명으로 이해될 수 있음을 제안한다. 4장에서는 이 제안을 더욱 발전시키고, 보어의 설명이 지닌 수행적 차원을 한층 더 정교하게 다룬다. 그렇다면 보어의 설명이 ‘원-수행적’이라는 것은 어떤 의미인가? 보어의 측정에 대한 신중한 분석은 그가 재현주의를 거부하게 만든다. 놀랍게도, 그는 재현주의가 언어와 사물 모두에 대해 당연시하는 태도를 문제 삼는다. 즉, 실천의 담론적 측면이나 물질적 측면 중 하나만을 강조하는 (일부) 포스트구조주의 및 과학학의 설명과 달리, 보어는 이 두 차원을 동시에 포착한다. 물리학자가 사물의 본성에 관한 통념을 의심하는 것은 비합리적이지는 않지만(예상 밖의 일인긴 하다), 보어는 의미의 본질, 의미 생성의 실천, 이해 가능성의 조건, 그리고 배제된 영역(이해 불가능성의 영역)의 공구성(co-constitution)과 같은 언어의 본성에도 관심을 기울인다. 이는 물리학자로서는 매우 이례적인 문제 제기다. 그러나 더욱 놀라운 것은, 보어가 언어와 세계의 문제들이 불가분하게 얽혀 있음을 이해했다는 것이다. 보어에 따르면, 우리가 물리적 세계를 이해할 수 있는 능력은 과학 개념의 사용과 검증을 포함한 지식 생성 실천(knowledge-making practices)이 우리가 기술하는 현상에 기여하며 동시에 그 일부를 이루는 물질적 실행임을 인식하는 데 달려 있다.

뉴턴 물리학과 그에 조화를 이루는 인식론에 내재된 재현주의 신조들에 대한 보어의 면밀한 탐구는 세부에 이르기까지 결정적으로 중요하다. 따라서 나는 물리학적 쟁점들의 세부를 생략하지 않되, 독자에게 물리학의 사전 지식이 있다고 가정하지도 않는다. 물리학을 전혀 모르는 독자라도 이 사상들을 이해할 수 있도록 평이하게 설명하기 위해 최선을 다했다. 보어 자신도 같은 기준을 적용했다. 그는 일상적 개념(과 그 확장)을 사용하여 설명하는 것이 중요하다고 굳게 믿었다. 이는 단순한 접근성의 문제가 아니라, 보어의 방법론적·인식론적 신념에 근거한 것이었다. 너무나 많은 중요한 질문들이 수학적 형식 속에 감추어져 있었기 때문이다. 핵심은 계산 능력이 아니라, 물리학이 실제로 무엇을 말하며 무엇을 의미하는지를 이해하는 데 있다. 내가 보어의 철학-물리학의 세부에 주목하는 것은, 7장에서 다시 물리학으로 돌아가 양자물리학을 여전히 괴롭히는 근본적 문제들을 다루기 위함이다. 세부에 엄밀하게 주의를 기울일 때만 우리는 자연의 목소리를 선명하게 들을 수 있다. (아인슈타인이 말했듯, “신은 세부(details)에 있다.”)

4장은 이 책의 핵심 장이다. 여기서 나는 중심 이론적 틀인 행위적 실재론(agency realism)을 전개한다. 행위적 실재론은 인식론, 존재론, 윤리학의 통합적 본성(integral nature)을 명시적으로 드러내는 틀이다. 이 틀은 기술과학적 실천과 기타 자연문화적 실천들에 대한 포스트휴머니즘적 수행적(posthumanist performative)^{j)} 설명을 제공한다.²¹⁾ 내가 ‘포스트휴머니즘적(posthumanist)’이라는 용어를 사용하는 것은, 비인간 존재들이 일상적 사회 실천과 과학적 실천, 그리고 인간을 포함하지 않는 실천을 아우르는 자연문화적 실천 속에서 중요한 역할을 수행한다는 인식을 드러내기 위함이다.²²⁾ 그러나 그 이상으로, 내가 ‘포스트휴머니즘(posthumanism)’이라는 용어를 사용하는 것은 ‘인간’과 ‘비인간’의 구분을 당연시하거나, 이렇게 고정되고 본질적인 것으로 가정된 범주들을 분석의 토대로 삼는 것을 거부한다는 의미이다. 이러한 고정된 전제는 ‘인간’과 ‘비인간’이 어떠한 실천들을 통해 구획되고 차등적으로 구성되는지를 추적하는 계보학적 탐구를 원천적으로 차단한다. 진정한 포스트휴머니즘적 수행적 설명이란 자연-문화 이분법(dichotomy)을 그 기초에 고착시키는 것을 피해야 하며, 그렇게 함으로써 이러한 핵심적 구분들이 어떻게 물질적·담론적으로(materially and discursively) 생산되는지에 대한 계보학적 분석을 가능하게 해야 한다.

이 장의 핵심 부분에서는 내가 제안하는 행위적 실재론의 존재론(agency realist ontology)을 상세히 설명한다. 앞서 언급했듯이, 보어는 전반에 걸쳐 인식론적 문제에 집중했으며, 안타깝게도 자신의 존재론적 입장이나 설명의 존재론적 차원을 명시적으로 밝히지 않았다. 3장에서 제안한 보어적 존재론과 7장에서 논의될 새로운 실험적 증거, 그리고 기타 고려 사항들을 바탕으로, 4장에서 나는 행위적 실재론을 보다 정교하게 전개한다.

3장에서 논의했듯이, 주요 존재론적 단위는 독립적으로 결정된 경계와 속성을 지닌 독립적 객체가 아니라 보어가 ‘현상(phenomena)’이라 부른 것이다. 나의 행위적

j) ‘포스트휴머니즘적(posthumanist)’은 posthumanism(포스트휴머니즘)의 형용사로, 이론적 분석틀을 가리킨다. 만약 이를 posthuman(포스트휴먼)의 형용사로 오해하여 ‘포스트휴먼 수행성’으로 옮기면, 사이보그나 강화인간 같은 특정 존재 형태의 수행성으로 오독될 위험이 있다. 그러나 바라드의 ‘포스트휴머니즘적 수행성’은 ‘인간’, ‘비인간’, ‘사이보그적’ 등 모든 형태의 행위성을 포괄하는 분석틀로, 어떠한 존재 범주도 미리 고정하지 않고 이러한 범주들이 실천 속에서 어떻게 생산되는가를 탐구하는 방법론적·인식론적 입장을 의미한다. 바라드는 “‘인간’ 범주를 고정하는 것은 가능성의 전체 범위를 미리 배제한다”고 강조한다.(Karen Barad, “Posthumanist Performativity: How Matter Comes to Matter,” *Signs: Journal of Women in Culture and Society* 28, no. 3 [2003]: 826).

실재론적 전개에서 현상은 단순히 관찰자와 관찰대상의 인식론적 불가분성이나 측정의 결과를 가리키는 것이 아니다. 오히려 현상은 행위적으로 내재-작용하는 구성 요소들의 존재론적 불가분성 그 자체이다. (여기서 내재-작용 개념이 중심적 역할을 한다. 아래에서 다룬다.) 중요한 것은, 현상은 단순한 실험실의 창조물이 아니라 실재(reality)의 기본 단위이다. 사물들의 형이상학에서 현상으로의 전환은 과학의 본질과 더 나아가 존재론적·인식론적·윤리학적 쟁점들을 이해하는 방식에 중대한 차이를 만들어낸다.

내재-작용의 개념은 내가 제시하는 행위적 실재론 틀의 핵심 요소이다. 이 신조어는 얽혀 있는 행위성들(entangled agencies)의 상호 구성을 의미한다. 즉, 통상적인 ‘상호작용(interaction)’이 개별적 행위성들이 먼저 존재하고 그 이후에 그들 사이의 관계가 발생한다고 전제하는 것과 달리, ‘내재-작용’은 구별된 행위성들이 선행해서 존재하는 것이 아니라 그들의 내재-작용을 통해 비로소 창발한다는 점을 인식한다. 중요한 것은, 여기서 ‘구별된(distinct)’ 행위성들은 절대적이 아니라 관계적(relational) 의미에서만 구별된다는 점이다. 다시 말해, **행위성들은 서로 얽혀있는 관계에서만 구별될 뿐, 개별적 요소로 독립적으로 존재하지 않는다.**²³⁾

결정적으로, 4장에서 내가 설명하듯, 내재-작용의 개념은 전통적인 인과성(causality) 개념을 근본적으로 재구성한다. 이 점은 아무리 강조해도 지나치지 않다. 생동하는 새로운 존재론이 창발한다. 세계의 급진적인 생동성(radical aliveness)이 완전히 비전통적인 방식으로 드러나면서, 관계성과 생동성(활력^{k)}, 역동성, 행위성)의 본질 자체가 재구성된다. 이러한 존재론적 전환은 동시에 공간, 시간, 물질, 역학, 행위성, 구조, 주체성, 객관성, 얽, 의도성, 담론성, 수행성, 얽힘, 그리고 윤리적 관여와 같은 철학의 핵심 개념들에 대한 재개념화를 필연적으로 수반한다.

사회·정치 이론가들이 제시해온 수행성 설명들은 사회적 실천과 인간 신체의 생산적 성격에 초점을 맞춘다. 이와 대조적으로, 행위적 실재론은 신체의 물질화 과정에서 작동하는 힘들이 사회적인 것에만 한정되지 않으며, 생산되는 신체들이 모두 인간인 것은 아니라는 사실을 고려한다. 결정적으로, 나는 행위적 실재론이 담론적 실천과 물질적 현상 사이의 인과 관계의 본성을 명확히 한다고 주장한다. 즉, 나는 담론적 실천이 물질적 세계와 어떻게 관련되는지에 대한 새로운 이해를 제안한다. 이는 변화의 정치적 가능성을 파악하고 주목하는 일, 책임 있는 과학 실천, 과학자

k) ‘활력(vitality)’은 제인 베넷의 『생동하는 물질』(문성재 옮김, 현실문화, 2020)에서 채택한 번역어를 따랐다.

의 책임 있는 교육, 그리고 그 밖의 중요한 전환들에 중대하고 광범위한 함의를 지니는 성과이다.

이러한 제안된 재형상화(refigurations)는 구체적 사례들을 통해 탐구된다. 책의 제3부인 「엮힘과 재(구성)형상화(Entanglements and Re(con)figurations)」는 4장에서 소개된 핵심적인 행위적 실재론 개념들의 정교화를 이어가며 여러 상이한 사례 연구들을 다룬다. 여기서 나는 페미니즘 이론, 포스트구조주의 이론, 물리학, 과학기술학 등 내가 참조하는 다양한 분야의 난점을 다루는 데 있어 행위적 실재론적 접근의 유용성을 입증한다. 또한 행위적 실재론이 이러한 이질적인 분야들 사이에 지금껏 탐구되지 않았던 다양한 연결들을 가시화한다는 점을 드러낸다.

5장에서 나는 행위적 실재론이 페미니즘 이론, 행동주의, 정치에서 중심이 되어온 특정 쟁점들을 사유하는 데 어떻게 유용할 수 있는지 고찰한다. 새로운 시각화 기술을 포함한 새로운 재생산 기술^{l)}의 발전은 대중 담론뿐 아니라 신체에 관한 페미니즘 이론에서도 여전히 핵심적인 역할을 수행하고 있다. 나는 새로운 재생산 기술의 사례를 통해 신체의 물질화에 대한 포스트휴머니즘적 수행적 이해가 지닌 의의를 탐색한다. 특히 다른 수행성 설명들을 포함한 기존 논의들이 흔히 간과해온 물질적 행위성(material agency), 물질적 제약(material constraints), 물질적 배제(material exclusions)와 같은 핵심적인 물질적 차원들을 행위적 실재론이 어떻게 포착하는지 명시적으로 검토한다. 특히 나는 4장에서 시작한 버틀러의 수행성 이론에 대한 공감적이면서도 비판적인 독해의 함의를 더 깊이 탐구한다. 젠더 수행성과 성차화된 몸들(sexed bodies)^{m)}의 물질화를 연결하는 주디스 버틀러의 도발적인 이론은 학계, 특히 페미니즘과 퀴어 이론 연구자들 사이에서 폭넓은 주목을 받아왔다. 나는 버틀러의 물질성 개념이 인간 신체와 사회적 요인에만 배타적으로 초점을 맞추으로써 한계를 지닌다고 주장한다. 이는 물질성과 담론성의 관계를 그 불가분성 속에서 이해하려는 그녀의 노력을 저해한다. 나는 행위적 실재론이 물질의 본성과 담론적 실천을 재개념화함으로써, 인간 신체뿐만 아니라 비인간 신체의 차등적 물질화 과정

l) 새로운 재생산 기술(new reproductive technologies): 보조생식기술(ARTs) 등 생식과 젠더, 기술이 교차하는 영역을 가리키는 용어.

m) '성차화된 몸들(sexed bodies)'이라는 표현은 엘리자베스 그로스(Elizabeth Grosz)가 *Volatile Bodies: Toward a Corporeal Feminism* (1994; 국역본 『뒤틀린 몸』[2001], 『몸 페미니즘을 향하여』[2017])에서 전개한 몸 페미니즘의 핵심 개념과도 연결된다. 그로스는 주체의 육체성(corporeality)과 성차(sexual difference)를 기반으로, 몸을 생물학적으로 고정된 실체가 아니라 물질적·담론적 과정 속에서 구성되는 것으로 이해한다. 이러한 관점은 데카르트적 이원론을 비판하면서도 단순한 일원론으로 환원되지 않는, 물질성과 의미 구성의 상호작용을 강조하는 이론적 전통을 보여준다.

에서 자연적 힘뿐만 아니라 문화적 힘의 생산적 성격을 포착할 수단을 어떻게 제공하는지를 보여준다. 이를 통해 행위적 실재론은 물질보다 담론을 특권화하는 경향과, 버틀리의 설명이 의도치 않게 다시 각인시키는 자연-문화 이원론을 피한다. 결정적으로, 행위적 실재론은 ‘누가 혹은 무엇이 중요한 존재가 되는가’ⁿ⁾를 행위적으로 재구성할 가능성에 대한 버틀리의 과소평가를 바로잡고, 변화를 위한 훨씬 더 넓은 가능성의 공간을 드러낸다. (5장은 이전에 출판된 저작을 개정한 것이다. 수업이나 다른 토론의 장에서 독립된 텍스트로 활용될 수 있도록 원래의 구조를 유지하였다.)

6장에서 나는 행위적 실재론이 권력의 작용과 그것이 신체, 정체성, 주체성의 생산에 미치는 효과에 대한 신유물론적(new materialist) 이해에 어떻게 기여할 수 있는지를 탐구한다. 이 장은 특히 캘커타의 한 황마(jute) 공장에서의 생산 관계를 다룬 릴라 페르난데스(Leela Fernandes)의 민족지학적 연구를 중심으로 한다. 그곳의 작업 현장에서는 정치경제적 문제와 문화적 정체성의 문제가 동시에 작동하고 있다. 내 분석의 핵심은, 물질을 사물의 속성으로 이해하기보다 역동적이고 가변적인 관계들의 얽힘으로 이해하는 행위적 실재론적 관점이다. 정치이론, 문화지리학, 정치경제학, 비판적 인종이론, 탈식민 이론, 그리고 페미니즘 이론의 구체적 전개를 바탕으로, 나는 공간, 시간, 신체의 역동적이고 우연적인 물질화를 살펴본다. 또한 젠더, 인종, 섹슈얼리티, 종교, 국적, 계급뿐 아니라 기술과학적·자연적 요인들을 포함한 물질-담론적(material-discursive) 요인들이 물질화 과정 속에 어떻게 통합되는지를 고찰한다. 더불어, 생산 관계의 반복적 (재)물질화와 세계의 물질-사회적 관계를 재구성할 수 있는 행위적 가능성과 윤리적 책임을 탐구한다.

행위적 실재론의 존재론적·인식론적 틀을 전개한 뒤, 나는 7장에서 다시 물리학의 영역으로 돌아간다. 이 장은 약 70여 년 전 양자역학이 창시된 이래로 줄곧 이 분야를 괴롭혀온 해석상의 미해결 난제들을 검토하는 것으로 시작한다. 지난 10여 년간 실험물리학의 기술적 진보는 완전히 새로운 경험적 영역, 즉 ‘실험적 형이상

n) ‘who or what comes to matter’는 단순히 “누가 혹은 무엇이 중요한가”라는 의미가 아니다. 바라드에게 matter는 ‘중요해짐’과 ‘물질화됨’이 분리되지 않는다. 다시 말해, 어떤 존재가 현실적으로 물질화되는 과정과 사회적·정치적 중요성이 부여되는 과정은 별개의 단계가 아니라 하나의 물질-담론적 생성 과정이다. 바라드는 주디스 버틀러가 “담론이 어떻게 중요해지는가(how discourse comes to matter)”는 분석했지만, “물질이 어떻게 물질이 되는가(how matter comes to matter)”는 충분히 설명하지 못했다고 비판한다. 물질을 담론의 수동적 배경으로 남겨둘 경우 자연/문화 이원론이 재강화되고, 물질적 행위성·제약·배제·역사성이 가려진다. 따라서 이 표현은 누가/무엇이 사회적으로 중요해지는가와 동시에 존재론적으로 물질화되는가를 묻는다.

참조: 바라드, 『Meeting the Universe Halfway』, p. 152; pp. 191-192.

학(experimental metaphysics)’의 세계를 열어놓았다. 다시 말해, 이전에는 오직 철학적 논쟁의 대상으로만 여겨졌던 질문들이 이제 경험적 탐구의 장으로 들어온 것이다. 이는 과학자들이 실험실에서 형이상학적 문제들을 탐구할 수 있게 되었다는 점에서 주목할 만한 발전이다(이로써 ‘형이상학적’이라는 범주는 어떻게 되는가!). 이 장에서는 양자물리학을 이해하는 데 중요한 함의를 지닌 핵심적인 실험 결과들을 검토한다. 또한 행위적 실재론을 새로운 해석의 토대로 삼을 가능성을 고찰하고, 이 접근이 물리학의 오랜 역설들을 해결할 수 있는 잠재력을 지니는지를 살펴보고, 최근 제안된 몇몇 새로운 해석들과 비교한다.

중요한 점은, 나의 프로젝트가 주류 과학학과 페미니즘 과학학과는 출발점부터 다르다는 것이다. 즉, 나의 작업은 과학적 실천의 본성에 대한 통찰을 제시하는 데 그치지 않고, 연구 대상이 되는 과학의 영역 자체에 구성적 기여를 한다는 점에서 구별된다. 다시 말해, 이 프로젝트는 단순히 과학을 반성(reflection)하는 데 머물지 않는다. 보어의 해석에서 핵심이었던 두 요소, 과학적 실천에 대한 통찰과 자연에 대한 통찰을 회절적 방법론(diffraction methodology)을 통해 과학 그 자체로 다시 회절시킴으로써, 현재 진행 중인 과학 연구 영역(즉, 양자물리학의 기초 연구)에 구체적인 과학적 기여를 수행한다. 특히 나는, 나의 회절적 방법론으로부터 도출된 개념적 전환이 과학적 실천과 다른 물질-담론적 실천의 본성에 대한 우리의 이해를 재구성할 뿐만 아니라, 실제로 양자물리학의 새로운 해석의 토대를 형성할 만큼 의미 있고 강력한 전환이라고 주장한다.

중요한 것은, 이러한 새로운 실험들이 다루는 형이상학적 물음들이 물리학의 영역을 훨씬 넘어서는 광범위한 함의를 지닌다는 점이다. 그 함의들은 특히 자연주의적 성향을 지닌 철학자들에게 분명 흥미로울 것이다. 또한 형이상학에 대한 거부감이 커지고 있음에도 불구하고, 포스트구조주의자들과 다른 비판이론가들 역시 정체성, 시간, 물질의 본성에 관한 물음을 직접적으로 다루는 이 실험들에 대한 논의에서 사유를 자극하는 풍부한 단서들을 발견하게 될 것이다. 앞선 장들과 마찬가지로, 나는 물리학에 대한 배경지식이 없는 독자들도 이 장을 이해할 수 있도록 썼다. 물리학자들 또한, 주요 해석상의 쟁점들을 체계적으로 검토하고 철학적으로 해설한 이 장에서 숙고할 만한 많은 것을 발견할 수 있을 것이다.

결론을 맺은 8장은 이 책의 주요 주제들을 종합하고 핵심 쟁점들을 명료하게 제시한다. 나노기술, 정보기술, 생명공학 기술의 구체적 사례들은 이러한 개념들을 구체화하고, 현대 물리학이 얽힘을 연구하는 데 사용되어 온 장치들의 중요한 계보학적 요소들을 분석할 기회를 제공한다. 이러한 기술들은 서로 불가분하게 얽혀 있으

며, 이들이 부각시키는 쟁점들 또한 긴밀하게 연결되어 있다. 여기에는 생성(becoming)의 내재-작용, 앎의 존재론, 물질화의 윤리가 포함된다. 이 장에서는 존재론·인식론·윤리학이 서로 얹혀 있다는 점을 강조한다. 책이 전개될수록 회절이라는 현상의 복잡성과 풍부함이 점차 드러난다. 이 장에서 나는 지금까지 형성된 전체적인 패턴, 즉 변화하는 현상으로서의 회절에 대한 회절 패턴에 주목하며, 그 패턴 자체가 얹힘임을 설명한다. 나는 회절이 단지 차이에 관한 것이 아니라, 더 정확히는 절대적 의미에서의 차이를 뜻하는 것이 아니라, 중요하게 작동하는 차이들의 얹힌 본성에 관한 것임을 주장한다. 주목할 점은, 마지막 절에서 설명하듯이 차이는 책임과 긴밀하게 결부되어 있다.

마지막 장에서 나는 행위적 실재론의 관점에서 윤리를 이해하는 데 필요한 기본 요소들을 발전시킨다. 윤리적 고려는 단순히 과학 실천에 부가되는 것이 아니라, 그 본질적 일부임을 밝힌다. 더 나아가, 가치는 앎(knowing)과 존재(being)의 본성에 내재해 있음을 보여준다. 객관성은 동시에 인식론적·존재론적·가치론적 문제이며, 책임과 책무의 문제는 과학 실천의 핵심에 놓여 있다. 이론화와 실험이라는 과학적 실천이 객관적 지시 대상(objective referent)을 올바르게 규명하려면, 윤리적(그리고 인식론적·존재론적) 고려에 대한 설명이 필수적이다. 윤리적 문제로부터 스스로를 분리한 채, 과학이 세계에 대해 무엇을 말하는지 올바르게 파악하는 것은 불가능하다. 따라서 실재론(realism)은 독립된 실재를 재현하는 문제가 아니라, 세계 안에서 그리고 세계의 일부로서 내재-작용하는 것의 실제적 결과, 개입, 창조적 가능성, 그리고 책임에 관한 것이다.²⁴⁾ (이 시점에서 우리는 프레임의 제안에서 상당히 멀리 와 있음을 주목할 필요가 있다. 아무리 신중하게 이루어진 유비적 추론이라 하더라도, 과학과 윤리 관계의 본성에 대해 이러한 결론에 이르는 어려웠을 것이다.)

요즘 유행하는 책들에 비하면 이 책은 다소 긴 편이기 때문에, 독자들이 각자의 관심사에 따라 읽어 나갈 수 있도록 몇 가지 가능한 경로를 제시하고자 한다. 먼저 한 가지 당부의 말을 덧붙이고 싶다. 앞서 언급했듯이, 이 책은 회절격자처럼 작동하며, 물질화의 생동하는 춤 속에서 중요한 물질적 차이, 관계성, 얹힘을 드러내는 장치로 기능한다. 따라서 책의 상당 부분을 건너뛰면, 형성된 회절 패턴의 복잡다단함을 제대로 음미하기 어려울 수 있다. 그럼에도 불구하고, 서로 다른 장들을 선별해 읽는 것만으로도 여전히 흥미로운 패턴이 생겨날 수 있음은 분명하다. 그리고 독자에 따라 어떤 선택이 특히 유익하게 느껴질 수도 있다. 물리학자나 과학철학자들은 3장, 4장, 7장에 특히 흥미를 느낄 것이다. 이 세 장은 보어의 ‘철학-물리학(philosophy-physics)’을 면밀히 검토하며, 지난 10년간의 중요한 실험 결과들

을 체계적이면서도 이해하기 쉽게 제시하고, 해석상의 문제들을 일관된 맥락으로 재구성한다. 5장은 원래 학술지 논문으로 발표된 것이며, 독립적인 글로서 계속 읽힐 수 있도록 기존의 구조를 그대로 유지했다. 따라서 이 장을 건너뛰어도 전체 논증의 흐름이 완전히 끊기지는 않겠지만 (다만 몇 가지 중요한 통찰을 놓칠 위험은 감수해야 한다). 4장은 이 책의 핵심 장이며, 여러 면에서 7장 또한 그에 못지않게 중요하다. (7장에서는 ‘엄밀’ 개념이 일상적 의미를 넘어, 중요한 뉘앙스와 질감, 그리고 기술적 의미를 획득하게 된다.) 과학에 덜 기운 독자나, 양자물리학의 철학적 세부에 관심이 적은 독자라면 7장을 건너뛰고 싶은 유혹을 받을지도 모른다. 그러나 인과성(causality), 정체성(identity), 자연(nature)의 본성에 대한 통찰을 위해서라도 최소한 한 번은 훑어보기를 권하고 싶다. 뜻밖에도 그 내용에 이끌려 더 깊이 빠져들지도 모른다. 특히 포스트구조주의 연구자들은 복잡하고 밀도 높은 이론적 지형을 헤쳐 나가는 데 익숙할 테니, 자신들의 용어집에 담긴 핵심 개념들이 어떻게 새롭고 급진적인 방식으로 재구성되는지를 놓치지 말기를 바란다. 어쨌든 ‘양자 도약(quantum leap)’은 피할 수 없다. 당신이 이 책과 어떤 방식으로 엄밀하게 되든, 그 만남이 즐겁고 사고를 자극하는 경험이 되기를 바란다.

-
- 1) 물리학계 밖에서는 흔히 하이젠베르크의 이름은 널리 알려져 있지만, 보어의 이름은 상대적으로 덜 알려져 있다. 덴마크 물리학자 닐스 보어(1885~1962)는 아인슈타인의 동시대인이자 양자물리학의 창시자 가운데 한 사람이다. 그는 원자의 양자 모형으로 1922년 노벨 물리학상을 수상했다. 보어는 소위 ‘코펜하겐 해석’이라 불리는 양자물리학 해석을 정립하는 데 핵심적인 역할을 했으며, 1921년에는 자신의 이름을 딴 코펜하겐 연구소를 설립했다. 이 연구소에서는 새로운 양자 이론을 여는 수많은 근본적 기여들이 탄생했다. 베르너 하이젠베르크(1901~1976)는 닐스 보어 연구소에서 수행한 “양자역학의 창시” 업적으로 1932년 노벨 물리학상을 수상했다.
 - 2) 양자물리학의 모든 대중서가 엄밀성을 희생한다는 말은 아니나, 그러한 텍스트가 결코 드물지 않다.
 - 3) 이 질문은 하이젠베르크의 실제 진술서에 나온 것으로, 희곡 속 인물 또한 그것을 대사로 말한다. W. 하이젠베르크, 「코펜하겐 방문에 관한 진술서」, 원고 및 타자본, 1948년경, 하이젠베르크 아카이브, 막스 플랑크 물리학 연구소(뮌헨) (데이비드 캐시디, Physics Today, 2002년 7월호에서 인용).
 - 4) 이 마이클 프레인의 발언은 1999년 11월 19일 닐스 보어 역사 아카이브(Niels Bohr Historical Archive) 과학사 세미나 강연에서 나온 것이다(아카이브 웹사이트에서 확인 가능).
 - 5) 뉴턴에 따르면, 위치와 운동량은 입자의 과거와 미래를 아우르는 전체 궤적을 예측하는데 필요한 물리량이다.
 - 6) 마이클 프레인, 저스틴 데이비드슨의 「덴마크에 무언가 썩은 것이 있었나?」(『코펜하겐』 서평, 『뉴스데이』, 2000년 4월 7일, B16면)에서 인용.

- 7) 융크는 자신이 관련된 “인상적인 인물들(impressive personalities)”에 현혹되었음을 인정한다. 그는 이렇게 말한다. “내가 가장 중요한 독일 물리학자들의 소극적 저항이라는 신화를 퍼뜨리는 데 기여한 것은 무엇보다도 그 인상적인 인물들에 대한 나의 존경 때문이었다. 그러나 그 존경은 부적절했다는 것을 뒤늦게 깨달았다.” (데이비드 캐시디의 「하이젠베르크에 관한 서한」, 『미국과학자연맹(F.A.S.) 공공이익 보고서』, Journal of the Federation of American Scientists, 제47권 제6호 [1994년 11-12월]에서 인용)
- 8) 그 문서들은 닐스 보어 아카이브 웹사이트에 공개되어 있다. 보어가 1957년부터 1962년 사망할 때까지 작성한 편지 초고는 약 열두 통이 남아 있다. 이는 보어가 물리학 문제에 접근하고 글을 써나가던 전형적인 방식이기도 했다. 그는 언제나 같은 주제를 반복적으로 되짚으며, 서로 다른 각도에서 사태를 들여다보곤 했다. 이 초고들은 그가 전하고자 했던 핵심에 도달하기 위한 서로 다른 시도들이다. 그들은 서로 모순되지 않으며, 오히려 진실에 접근하기 위한 상보적 접근들을 제시한다. 보어의 동료 연구자 레온 로젠펠드에 따르면, 그와 보어는 한 논문을 10년 넘게 작업하면서 100개가 넘는 초안을 작성했다고 한다.
- 9) 제임스 글랜즈(James Glanz), 「프레인, 보어 관련 새로운 사실을 검토하다(Frayn Takes Stock of Bohr Revelations)」, 『뉴욕 타임스』, 2002년 2월 9일.
프레인은 이것을 대수롭지 않은 사소한 부정확성으로 여기는 듯하지만, 오히려 바로 이 오류만으로도 프레인이 보어를 묘사한 방식을 심각하게 재고하고, 희곡을 대대적으로 수정해야 할 정당한 이유가 된다고 볼 수 있다.
- 10) 프레인은 다음 사실을 언급하지 않는다. 로스앨러모스의 그 중대한 공학 프로젝트가 목표에 도달하기도 전에, 보어는 이미 처칠과 루스벨트를 찾아가 새 원자 시대가 가져올 변화, 특히 군비 경쟁을 방지하기 위한 조치들을 미리 모색할 것을 촉구했다. 또한 전쟁이 끝난 뒤에도 보어는 원자 및 핵 에너지의 평화적 이용을 위해 헌신했으며, 그 공로로 ‘평화를 위한 원자(Atoms for Peace)’ 상의 첫 수상자가 되었다.
- 11) 이 점을 지적해준 프레데리크 아펠-마글린(Frédérique Apffel-Marglin)에게 감사한다.
- 12) 이 결론을 내빈친 후, 프레인은 교묘하게 그로부터 거리를 둔다. 그러나 보어가 하이젠베르크에게 보내지 않은 편지가 조기 공개된 뒤, 마이클 프레인과의 인터뷰를 보도한 제임스 글랜즈는 『뉴욕 타임스』(<프레인, 보어 관련 폭로를 검토하다>, 2002년 2월 9일자) 기사에서 프레인이 실제로 자신의 ‘기묘한 새로운 양자 윤리학’을 신봉하고 있을지도 모른다는 점을 드러낸다. “관객들의 현실 세계에서 사실로 보이는 것은, 많은 연극 관람객들, 특히 전쟁을 연구하지 않았거나 직접 겪은 세대가 아닌 이들이 공연을 보고 하이젠베르크가 저세상의 논쟁에서 보어를 제압했다는 인상을 받는다는 점이다. 프레인은 다른 이들이 자신의 희곡을 어떻게 해석하든 책임질 수 없다는 단서를 달면서도, **그 인상이 단순히 역사적 사실에서 비롯된 것일 수 있다**고 말했다. ‘하이젠베르크는 실제로 원자무기나 다른 어떤 무기로도 누구를 죽이지 않았습니다.’ 프레인은 말했다. ‘그리고 보어는, 옳든 그르든, 연합국의 원자폭탄 프로그램을 통해 실제로 많은 사람들의 죽음에 기여했습니다.’”(강조는 필자) 분명 프레인이 이 결론을 희곡 안에서 직접적으로 지지하는 것은 현명하지 못했을 것이다. 결국 그는 융크의 아이러니한 반전-연합군의 폭탄 프로젝트에 참여한 과학자들에게 도덕적 책임을 지우는 동시에, 그들의 독일 동료들을 영웅으로 만드는데 지나치게 충실해 따라가는, 다소 예측 가능한 선택을 하게 되었을 테니 말이다. 더욱이 융크 자신이 훗날 자신의 주장, 즉 “군국주의 독재 아래 살던 독일 핵물리학자들은 양심의 목소리에 따라 원자폭탄의 제조를 막으려 했던 반면, 강제를 두려워할 필요가 없었던 민주주의 국가의 동료들은

극소수를 제외하고는 새로운 무기 생산에 에너지를 집중했다”는 논지를 철회했다는 사실을 고려하면, 이 주장을 다시 불러오는 것은 역사적 정확성을 차치하더라도 지나치게 극단적인 일로 보였을 것이다.

- 13) 더욱 아이러니한 것은, 아마도 하이젠베르크의 불확정성 원리를 통해 그의 명성을 지키려는 열의 탓인지, 프레인은 중요한 사실 하나를 인정하지 못한다는 점이다. 즉, 수십 년에 걸쳐 양자 이론의 보다 광범위한 함의를 이해하고자 고투한 사람은 하이젠베르크가 아니라 보어였다는 사실이다. 게다가 보어는 프레인이 흥미를 보이는 바로 그 질문, ‘양자물리가 인간의 사고 과정을 이해하는 데 어떤 함의를 지니는가’를 직접 제기한다. 특히 보어는 상보성 개념을 통해, 인간의 사고가 자기 자신을 완전히 인식하려는 시도, 곧 사고가 스스로를 사유하려는 시도가 한계에 부딪힌다는 점을 성찰한다.
- 14) 특히 Frayn(2000, 69쪽)을 참조하라. 이 장면의 비디오 클립은 PBS 웹사이트의 “주요 장면(key scene)” 항목에서 확인할 수 있다:
<http://www.pbs.org/hollywoodpresents/copenhagen/scene/index.html>
 보어와 하이젠베르크의 해석상의 차이에 대한 보다 자세한 논의는 제3장과 제7장을 참조하라.
- 15) 이는 제3장에서 논의할 것이다.
- 16) Frayn(2000, 72쪽)
- 17) 사실, 이것은 (비물리학적 맥락에서) 보어가 상보성을 설명하기 위해 자주 인용하던 바로 그 사례다. 이 이야기는 폴 마르틴 뮐러(Paul Martin Møller)의 소설자 『덴마크 학생의 모험(The Adventures of a Danish Student)』에 등장한다. 보어는 이 책이 상보성의 탁월한 사례를 보여준다는 점에 깊은 인상을 받아, 닐스 보어 연구소를 찾는 모든 손님들에게 이 책을 한 권씩 선물하곤 했다.
- 18) 나의 방법론적 접근에 대한 상세한 논의는 제2장을 참조하라.
- 19) 물론 일부 독자들은 내가 어떤 종류의 이론(사실상 어떠한 이론이라도)을 지칭하는 표현으로 ‘최적의(best)’라는 말을 사용하는 것에 반감을 가질 수도 있다. 그러나 규범적 관심을 가진다는 것이 곧 규범적 토대주의나 지식·역사에 대한 진보주의적 관념을 의미하는 것은 아니다. 이에 대한 더 자세한 논의는 라우스(Rouse, 2002, 2004)의 규범성과 자연주의에 대한 설명을 참조하라. 또한 내가 제시하는 과학적 실천에 대한 이해는, 과학이 세계를 대변할 권위를 의심 없이 부여받는다라는 의미에서의 자연주의적 입장과는 다르다. 오히려 라우스에 따르면, 적절히 수정된 자연주의란 우리의 최적의 과학 이론들이 제시하는 통찰을 진지하게 받아들이면서도, 동시에 과학이 그 자신의 실천에 대해 스스로 책임을 지도록 요구하는 것이다. 말하자면 과학 자신을 위해, 과학이 스스로 표방하는 자연주의적 책무를 지키기 위한 것이다. 실제로 과학의 권위는 여기서 아무런 면책 특권도 가지지 않는다. 오히려 라우스가 말하는 강한 자연주의에 대한 헌신이야말로, 과학의 전제된 권위를 과학이 그 자신의 기준에 비추어 문제 삼을 수 있도록 한다.
- 20) 회절과 간섭이 처음 발견되었을 때, 이 둘은 물리적으로 구별되는 현상으로 간주되어 각기 다른 용어로 불렸다. ‘회절(diffraction)’은 파동의 굽힘을, ‘간섭(interference)’은 파동의 겹침을 가리켰다. 일부 물리학자들은 이 역사적 구분을 여전히 고수하는 반면, 그렇지 않은 이들도 있다. 노벨상을 수상한 물리학자 리처드 파인만(Richard Feynman)은

그의 유명한 강의(1964)에서 이 구분을 버릴 것을 제안했다. 문제가 되는 기본 현상이 단 하나이기 때문이다. 물리학적 관점에서 회절과 간섭은 본질적으로 동일한 현상이며, 둘 다 파동이 겹칠 때 진폭이 결합한다는 사실과 관련되어 있다.

- 21) 기술과학(technoscience)과 자연문화(naturecultures)는 이제 과학학 분야에서 널리 사용되는 용어가 되었다. 도나 해러웨이(Donna Haraway, 1997)는 이렇게 설명한다. “기술과학은 과학과 기술의 구분은 물론, 자연과 사회, 주체와 객체, 그리고 ‘근대성’이라 불리는 상상적 시간을 구성했던 자연적인 것과 인공적인 것 사이의 구분까지도 훌쩍 넘어선다. … 신세계질서 주식회사(New World Order, Inc.)의 하이퍼공간에서 하이픈 없이 열기설기 엮인 다른 모든 키메라적이고 응축된 단어 형태들처럼, ‘기술과학’이라는 단어는 일종의 시각적 의성어를 통해 그 영역들이 지닌 마구잡이로 융합되고 종을 초월한(transgenic) 속성을 드러낸다.” (3-4쪽), 도나 해러웨이, 『겸손한 목격자@제2의 천년. 여성인간@ 양코마우스™를 만나다』(민경숙 옮김, 갈무리, 2007), 42쪽.
- 22) 나는 실천이 의도적 행위를 필요로 한다고 가정하지 않는다. 더 정확히는, 의도성이 의지나 주체성과 결부된 오직 인간만의 활동이라고, 나아가 인간이 의도적 상호작용의 중심(locus)이라고 가정하지 않는다. 오히려 그 반대로, 나는 의도성을 물질적 내재-작용(intra-action)으로 재개념화한다(4장과 8장 참조).
- 23) ‘내재-작용’이라는 개념은 존재의 본성에 관한 일반적 개념이다. 특히, 이 개념은 미시적 영역에만 국한되지 않는다. 다시 말해, 양자물리학이 (‘상호작용’이 아니라) ‘내재-작용’하는 행위성들의 존재를 뒷받침하는 명확한 실증적 증거를 제공하긴 하지만, 이 존재론적 개념은 전적으로 보편적이며, 그 적용 가능성이 미시적 객체에만 제한되는 것은 아니다. (물론, 길이 척도에 따라 서로 다른 존재론이 존재하는지 여부는 경험적 탐구의 문제이지만, 지금까지는 그렇다고 볼 만한 증거가 없으며, 현대 물리학 역시 그런 가정을 포함하지 않는다. 이에 대한 논의는 7장의 ‘결어긋남(decoherence)’ 문제를 참조하라.)
- 24) ‘개입(interventions)’과 ‘결과(consequences)’ 같은 용어들은 이 문맥에서 새롭게 정의된 의미로 사용된다.