【논문】

사실의 산출과 실험실 공간*

이 상 원

【주제분류】 과학철학, 인식론
【주요어】 기록하기, 사실의 구성, 동적 안정성, 실험 결과의 국소성, 도구 의존적 실재
【요약문】 실험적 사실의 산출이 실험실이라는 공간에서 어떻게 이루어지는지를 탐구하고자 한다. 라투르와 울거의 '기록하기' 개념을 중심으로 논의를 진행하게 된다. 이러한 논의를 전개해 가면서 과학적 사실의 성격을 검토하는 라투르와 울거의 견해를 논리 실증주의의 사실관 및 상대주의와 비교하는 작업을 시도할 것이다. 라투르와 울거가 주장하는 '사실의 구성'은 자연과 무관하게 사실을 만들어낸다는 것이 아니다. 그렇다고 자연에 있는 그대로의 사실을 곧바로 잡아낸다는 것도 아니다. 그것은 실험 도구를 써서 신뢰할 수 있는 실험적 사실을 얻어내는 길고, 느리며, 실천적인 장인적 작업을 의미한다. 실험 결과에 대한 대안적 해석의 가능성은 열려 있다. 논쟁이 진행 중인 경우만이 아니라 논쟁 이후에도 여전히 그러하다. 이것이 실험 과학의 동적 안정성이다. 어떤 미시적 사실은 특정 실험 도구, 즉 기록하기 장치에 의존하여 알려질 수 있을 뿐이다. TRF(H)가 그 예이다. 이런 의미에서 실험적 사실은 '국소적'이다. 또한 '도구 의존적 실재'의 의미를 TRF(H)와 같은 경우에서 보여줄 수 있다. 하지만 국소성과 구성의 관념은, 상대주의와 반실재론을 의미하는 것이 아니라 오히려 합리주의와 제한된 의미의 실재론, 즉 도구 의존적 실재론을 옹호해준다. 사실의 구성이라는 개념은 실험실 공간에서 신뢰할 만한 사실의 산출이 도구 의존적으로 어떻게 이루어지는가를 이해하는 데 도움이 되는 개념이기 때문이다.

* 이 논문은 2007년도 과학문화연구센터 연구비 지원에 의한 것임. 좋은 지적을 해주신 익명의 심사위원들께 감사의 말씀을 드린다.

현재 과학적 사실의 상당 부분이 실험실에서 창출된다. 이 연구에서는 실험적 사실의 산출이 실험실이라는 공간에서 어떻게 이루어지는지를 탐구하고자 한다. 그럼으로써 과학적 탐구의 핵심 영역의 하나라고 할 수 있는 실험적 사실의 산출 과정 및 그러한 사실이 지니는 인식적 성격을 세밀히 드러낼 것이다.

과학철학의 전개 과정에서 그 논의의 대부분은 '이론' 공간에서 이루어져 왔다고 할 수 있다. 과학철학에서 주로 다루어져 왔던, 이론, 가설, 관찰 용어, 이론 용어, 과학적 설명, 예측 등의 논의들은, 대부분 넓게 보아서 개념이나 관념 안에서, 좁게 보아 이론의 영역 안에서 이루어졌던 것이다. 논리 실증주의(logical positivism)는 물론이고, 그 이후에 논리 실증주의 과학관을 비판하고 나섰던 쿤(Thomas S. Kuhn), 파이어아벤트(Paul Feyerabend) 등의 과학철학 역시 이론 공간에 대한 논의를 위주로 했다(Kuhn, 1970; Feyerabend, 1975). 쿤과 파이어아벤트의 논의는 대체적으로 이론 중립적 관찰 용어의 존재를 회의적으로 보면서 이론(또는 패러다임(paradigm))이 관찰 활동을 포함한 과학 활동 전반에 강력한 영향을 미치는 것으로 보았다. 그러한 논의에서 실험 공간이나 실험실 공간에 대한 논의는 소외되거나 간과되었던 것이다.

실험하기의 의미와 실험적 사실의 출현에 대한 논의는 1980년 전후로 본격화되었다.[1] 이 분야의 고전적 논의 중 하나가 라투르(Bruno Latour)와 울거(Steve Woolgar)의 『실험실 생활』(*Laboratory Life*)(1986[1979])이다. 그들은 분석적 과학철학의 전통 바깥에서 실험실에서 이루어지는 사실 산출 작업의 의미를 파헤친다. 라투르와 울거는 『실험실 생활』에서 실험실 내에서 이루어지는 '과학적 사실의 구성'에 대한 연구를 제시한다. 그들은 실험실이라는 '국소적' 환경 속에 존재하는 구성에 초점을 두고 인류학적, 미시 사회학적 접근을 취하여 실험적 사실의 인식적 의미를 추적하는 탐구를 행했다.[2] 라투르와 울거의 논의는 방법론적

1) 과학철학, 그리고 과학사에 가장 영향력 있는 대표적인 논의로 Hacking(1983)이 있다.

2) 라투르와 울거 이외에도, 인류학, 민속방법론(ethnomethodology)에 의거

으로 과학인류학 분야를 개척한 데서 그 주요 의의를 부여할 수 있다. 그러한 과학인류학적 방법을 통해서 실제로 밝혀내고 있는 것은 실험적 사실이 지니는 의미이다. 이런 맥락에서 두 사람의 논의는 과학철학적으로 중요하다. 그러나 이런 대목에 관한 유의는 그간에 특히 우리 철학계에서 간과되어 왔다고 할 수 있다.[3)]

두 사람의 이러한 탐구는, 두 저자 중 한 사람이 실험실을 방문하여 과학자들이 과학 현장에서 활동하는 상황을 관찰했던 인류학적 현장 연구에 기초를 두고 있다. 라투르와 울거는 다음과 같이 말한다.

> 우리는 실험실 본래 장소에 대한 관찰 경험을 이용하려 한다. 국소화된 과학적 실천에 밀접해 있음으로써, 관찰자는 과학자들 스스로가 어떻게 질서를 산출시키는지를 이해하기 위한 바람직한 상황을 갖게 된다(Latour and Woolgar, 1986[1979], 39).

과학이 이루어지는 본래 장소인 실험실에 들어가기 그리고 과학적 실천을 관찰하기, 이 두 과정을 통해 라투르와 울거는 실험실에서 사실이 산출되는 절차를 파악하고자 한다. 그리고 실험실에서 산출되는 그와 같은 사실이 어떻게 논문에 반영되어 글쓰기 작업에 활용되는지를 파헤친다.

과학 활동에 대한 이러한 접근 방식은 과학철학이나 과학사의 전통적 접근 방식과는 많은 차이가 있다. 예를 들어, 과학철학의 전통적 혹은 일반적 접근 방식은 문서를 중심으로 하는 것이다. 과학 논

하여, 과학 활동을 기술(記述)하는 작업을 강조한 크노르-체티나(Karin Knorr-Cetina), 린치(Michael Lynch) 등등이 유사한 입장을 취한다(Knorr-Cetina, 1981; Lynch, 1985). 이들의 논의는 해킹(Ian Hacking, 1983)의 논의보다 과학철학, 과학사에 영향력은 훨씬 적었으나 과학지식사회학(sociology of scientific knowledge)의 영역에서는 매우 선구적이고 새로운 논의이다.

3) 이것의 원인으로는 대략 다음의 사항을 고려해 볼 수 있다. 첫째, 우리 철학계에서 과학철학을 주로 분석철학 전통에 속하는 연구로 국한해 보려는 시각 때문이다. 둘째, 이러한 국한의 전통은 더 넓게 보아 과학철학의 도입, 전개의 역사가 국내 학술계에서 그다지 길지 않다는 점에 기인할 것이다.

문과 책에 담긴 내용을, 특히 개념이나 관념(위에서 강조한 이론을 중심으로 하는 과학철학에서처럼)을 주로 분석의 대상으로 삼는다. 라투르와 울거는 이러한 출간된 문서 중심의 연구가 매우 중요함에도 불구하고 한계가 있다고 본다. 이와 대조되는 혹은 보완적인 탐구 방법을 라투르와 울거가 제시하는데 그것이 이른바 인류학적 방법이다. 과거의 통상적인 인류학자들은 근대 문화와 거리가 있는 문화적 상태에 처해 있는 부족민의 생활, 문화, 의식 등을 연구해왔다. 라투르와 울거는 이들 인류학자들처럼 과학 실험실을 방문하여 실험실의 실천, 문화, 의식을 연구하고자 했다. 물론 이때 두 사람의 방문 연구 혹은 참여 연구의 목적은 과학 실험실에서 '어떻게 사실이 산출되느냐'를 이해하려는 것이다. 두 사람은, 이러한 참여 연구 혹은 방문 연구가 책이나 논문과 같은 문서를 중심으로 과학을 분석하는 탐구의 맹점을 극복하게 하거나 한계를 벗어나게 해줄 것으로 보았던 것이다.

> 실험실에 관한 다수의 쓰인 기록과는 달리, 비공식적 토론은 수정되지 않았거나 공식화되지 않은 재료를 제공한다. 그런 재료가 과학자 간의 일상적 의사교환에서 있는 사회적 요인의 관입(貫入)에 대한 풍부한 증거를 제공한다는 점은 아마도 놀랍지 않을 것이다. 그러나 이제 그 분석을 사고 자체라는 영역으로 확장시키는 것이 가능할 것인가? 우리는 독자로 하여금 거시사회학적 관심사로부터 실험실에 관한 연구로 그리고 거기로부터 단일 사건에 대한 미시사회학적 연구로의 우리의 이동을 따라오도록 설득을 시도했다(Latour and Woolgar, 1986[1979], 168).

두 사람은 출간 문서와 같은 공식적 기록만이 아니라 비공식적 토론이나 비공식적인 재료를 인류학적 현장 연구를 통해 만날 수 있다고 이해한다. 그리고 이러한 비공식적 성격의 토론이나 재료가 과학 이해, 특히 실험적 사실의 성격을 이해하는 데 중요한 기여를 한다고 보는 것이다. 인용문의 거시사회학적 관심사란 실험실에서만 통용되는 것이 아니라 실험실 바깥의 사회 영역, 즉 사회 일반의 영역에서 통용되는 것에 대한 관심사를 의미한다. 그들은 이런 거시적인 것에 관심을 두고 있지 않다. 그들은 실험실 '안에서' 무슨 일이 발생하는

지 이해하고자 한다. 그리고 실험실 안에서 '단일' 또는 특정 사실의 출현에 대한 이해에 초점을 두고 있다.

라투르와 울거 두 사람은 신경 내분비학(neuroendocrinology) 분야에서 특정한 호르몬의 분비를 조절해주는 '갑상선 자극 호르몬 방출 인자(호르몬)(Thyrotropin Releasing Factor(Hormone): TRF(H))'로 불리는 물질의 존재가 과학적 사실로 인정받기까지의 과정을 탐구한다. 갑상선은 사람을 포함하는 포유동물의 신체의 성장과 대사 작용에 긴요한 역할을 맡고 있다. 이 갑상선이 기능하도록 자극하는 것이 갑상선 자극 호르몬이다. 그리고 이 갑상선 자극 호르몬이 방출되도록 하는 것이 바로 TRF(H)인 것이다. TRF(H)는 뇌의 시상하부(視床下部, hypothalamus)에서 '극히 미량'으로 만들어지는 펩타이드(peptide) 성분의 물질이다. 그들은 과학사적인 실험이나 실험실이 아니라 두 사람의 연구가 수행될 당시에 실제로 운영되고 있던 실험실의 사실 산출 활동에 주목했던 것이다. 그 실험실은 TRF(H)의 존재와 이 같은 성질을 밝혀내는 데 크게 기여했던 실험실이었다.

라투르와 울거의『실험실 생활』이 과학기술학(science and technology studies)에 끼친 큰 영향에도 불구하고, 국내에서 이 저술과 후속 저술이 지니는 의의를 다룬 논의는 드문 실정이다.[4] 이 연구에서는『실험실 생활』에 나타나는 라투르와 울거의 논의를 중심으로 사실의 산출이 실험실 공간에서 어떻게 진행되는가를 논의하려 한다. 이와 같은 논의를

4) 예를 들어 김경만(2004), 225-248쪽의 논의를 참조할 것. 짧기는 하나 홍성욱(1999), 43-49쪽도 참조하면 좋다.『실험실 생활』에 주목하는 국외의 한 예로는 다음과 같은 것이 있다. Brown(1989), pp. 76-95. 이 논문은 실험실 공간에서 일어나는 사실 산출의 의미를 밝히는 데 있다. 논의 과정에서『실험실 생활』에서 나타나고 있는 라투르와 울거의 입장이 논의되나, 그 논의는 실험실에서 벌어지는 탐구 및 사실 산출과 관련된 부분에 국한된다.『실험실 생활』이 라투르와 울거의 후속 연구에 영향을 끼친 것은 사실이다. 하지만 그러한 후속 연구 '전반'에 대한 평가가 이 논문의 관심 사상이 되지는 않는다. 따라서 사실 산출과 직접 관계 되지 않는 한, 두 사람의 연구 전반에 대한 국내외 연구를 여기서 망라하지는 않으려 한다. 그들 가운데 한두 가지 예를 언급하면 다음과 같다. 김환석(2006), 62-122쪽; 김숙진(2010).

전개해 가면서 과학적 사실의 성격을 검토하는 라투르와 울거의 견해를 초기 논리 실증주의의 사실관, 독립적 실재를 주장하는 입장, 그리고 부분적으로 상대주의와 비교하는 작업을 시도할 것이다. 라투르와 울거의 입장은 논리 실증주의, 독립적 실재를 주장하는 입장, 상대주의와 다르다. 이들 각각의 입장이 두 사람의 견해와 어떤 차이를 지니는지 검토하게 된다. 이러한 검토를 위해 먼저 라투르와 울거의 실험실과 사실에 대한 입장을 파악하는 작업이 이루어져야 한다.

Ⅰ. 수치와 도표: 도구의 역할로서 '기록하기'

과학자는 많은 출판물을 읽고 또 쓴다. 그런데 왜 과학자는 이다지도 쓰는 것인가? 과학 활동을 통해서 수많은 과학 문헌들이 쏟아져 나온다. 이와 같은 수많은 문헌 중에는 순수한 추론에 의거하고 있는 것도 있다. 하지만 과학 문헌은 대개 경험적 사실을 포함한다. 이와 같은 경험적 사실 중에는 우리의 감각 기관만을 사용하여 얻는 것도 있지만, 경험적 사실의 상당수는 실험실에서 나온다. 실험실은 수많은 도구를 배치하고 있으며 이를 활용하여 경험적 사실을 확보해 낸다.

> 우리의 관찰자가 과학자들이 출판물을 읽는다는 점을 알게 되는 일은 놀랍지 않다. 그를 더 놀라게 하는 바는 실험실 내부로부터 엄청난 양의 문헌이 발산된다는 점이다. 값 비싼 장치, 동물, 화학물질, 작업 공간에서의 활동이 결합되어 쓰인 문서를 산출하는 일은 어떻게 이루어지며, 왜 이러한 문서는 참여자들에 의해서 그토록 높이 가치를 인정받게 되는 것일까?(Latour and Woolgar, 1986[1979], 32)

장치, 동물, 화학 물질은 결국 문서를 작성하는 재료로 쓰인다. 과학 활동이 개인의 고립된 활동이 아니라면, 과학 활동의 결과는 사회화 되어야 한다. 그래야 과학의 결과물이 사회적으로 전파되며, 타인의 인정을 받을 수 있게 된다. 과학 활동이 만들어 내는 결과물의 사회화는 문서를 통해 이루어진다.

라투르와 울거는 기본적으로 과학 활동을 '문헌적 기록하기(literary inscription)'(줄여 기록하기)라고 본다(Latour and Woolgar(1986[1979], 15-90). 과학 활동은 결국 기록된 결과물을 지향하고 있다는 것이다. 그들에 따르면, 실험은 기록하기를 위한 작업이다.

각종의 점, 선, 소리, 빛, 전자기적 신호 등등이 기록하기에 의해 잡힌다. 기록하기를 위해 채용하는 각종 도구는 자연의 행동을 포착해내는 목적을 지닌다. 즉 기록하기 장치(inscription device)로서의 실험 도구는 자연이 보여주는 다양한 종류의 행동의 흔적을 남기게 만들기 위한 것이다.

물질적 장비를 통해 자연의 신호를 처리하는 공간이 실험실이다. 자연의 신호는 실험 도구와 같은 물질적 매개를 배제한 우리의 순수한 감각 기관에 항상 흔적을 남기지는 못한다. 인간의 눈은 아주 제한된 영역의 가시 광선을 볼 수 있을 뿐이다. 예를 들어 맨눈으로 전자(電子)의 흔적을 잡아내기가 어렵다. 우리의 청각 역시 마찬가지이다. 매우 제한된 진동수와 파장을 갖고 있는 소리를 듣는 데에 그친다. 촉각에 대해서도 비슷한 이야기를 할 수 있을 것이다. 우리의 피부는 아주 미세한 온도 변화를 잡아내지 못할 수 있다. 기록하기 장치 없이 자연이나 물질의 행동을 적절히 포착해 낼 수 없는 경우가 허다하게 발생할 수 있는 것이다. 그래서 기록하기 장치가 중요하다. 우리의 감각 기관이 잡아내지 못하는 물질의 행동을 실험 도구는 어떤 경우에 파악해 낼 수가 있다. 그렇기 때문에 기록하기 장치는 실험 과학의 매우 중심적인 부분이 된다.

실험 도구를 통해서 실험 과학자는 인간의 감각 능력을 확장시킬 수 있다. 구름 상자(cloud chamber)는 우리가 맨눈으로 볼 수 없는 몇몇 기본 입자(elementary particles)를 볼 수 있게 해준다. 전자와 같은 하전된 일부 기본 입자는 수증기로 포화된 구름 상자에 일정한 궤적을 만들어 낸다. 우리는 맨눈으로 이와 같은 하전된 입자로 볼 수가 없지만, 구름 상자와 같은 도구를 통해서는 그러한 입자를 탐지할 수 있다. 여기서 볼 수 있게 해준다는 의미는 실험 도구라는 물질

적 매개 없이 맨눈으로 본다는 의미는 물론 아니다. 구름 상자로 우리는 기본 입자의 궤적을 시각화 해 낼 수 있다는 의미에서 본다고 말하고 있는 것이다.

기록하기 장치에 남겨지는 이러한 각종의 신호가 바로 글쓰기(writing)의 재료가 된다. 따라서 라투르와 울거가 이야기하는 기록하기란 문서 작성을 위한 기반 작업이 된다. 글쓰기는 주로 기록하기 이후에 이루어지는 문자를 중심으로 진행되는 작업으로 보아야 할 것이다. 기록하기의 요체는 기록하기 장치로서의 실험 도구라고 말할 수 있다. 과학자가 순수 감각 작용으로 획득할 수 있는 기록의 영역은 제한되어 있다. 따라서 과학자에게는 실험 도구의 도움이 필요한 것이다.

> 시료가 최초로 추출되었던 쥐와 최종적으로 출판물에 나타나는 곡선 사이에 존재하는 변환의 전체 연쇄는 엄청난 양의 정교한 장치와 관계되어 있다.(사진 8) 이 장치의 비용과 덩치와는 대조적으로, 최종 산물은 연약한 종잇장 위에 쓰인 곡선, 도표, 또는 수치표일 따름이다. 하지만, 참여자가 그 "유의미성"을 조사하는 것이, 그리고 논문의 논변의 일부에서 "증거로" 사용되는 것이 이 문서인 것이다. 따라서, 변환의 길어진 연쇄의 주요한 결과는, 명백해질 것처럼, "물질"의 구성 과정에서 결정적인 자원이 되는 어떤 문서이다. 몇몇 상황에서는, 이 과정이 훨씬 더 짧다. 특히 화학 진영에서, 일정한 장치를 사용하는 일은 물질이 그들 고유의 "서명"을 직접적으로 제공한다는 인상을 얻기 쉽도록 해준다.(사진 9) 사무실 공간의 참여자는 새로운 초고를 작성하느라 분투하는데, 그들 주위의 실험실은 그 자체가 글쓰기 활동의 중심지인 것이다. 근육 영역, 광범 영역, 심지어 잉크로 쓰이게 되는 약간의 종이조차도 다양한 기록 장치를 활성화시킨다. 그리고 과학자 스스로가 기록 장치의 쓰인 출력물에 그들 자신의 글쓰기를 기초시킨다[5] (Latour and Woolgar, 1986[1979], 50).

실험용 쥐 내부에 있는 특정 신체 기관이 일정한 생화학 물질을 분비할 수 있다. 이 분비물을 얻어 내기 위해서 실험자가 그 분비물을 직접 채취할 수도 있을 것이다. 사람의 신체로, 예를 들면 손가락

5) (사진 8), (사진 9)는 라투르와 울거의 원문에 실려 있는 것을 말한다.

으로 쥐를 자극하여 쥐로 하여금 실험자가 원하는 분비 물질을 내놓도록 만드는 방법을 생각하게 된다. 하지만 직접 채취가 불가능할 경우에는 도구를 써야 한다. 사람의 몸으로 자극하는 방법으로는 분비물이 쥐의 몸에서 배출되지 않을 수 있고, 분비물이 있더라도 극미량일 경우에는 실험자의 오감만으로 분비물의 존재 여부를 확인하지 못할 수가 있다. 라투르와 울거가 들어가서 참여, 관찰했던 실험실에서 실험자들이 채취한 물질인 TRF(H)는 분비량이 극히 적어서 사람의 몸만으로는 채취가 불가능할 뿐더러 실험 도구가 없이는 그와 같은 극미량을 저울질해 낼 수가 없다. 즉 실험 장치, 라투르와 울거의 의미로는 기록하기 장치 없이는 그 미량의 분비 물질을 파악해 내거나 측정해 내기가 불가능한 것이다.

분비 물질의 채취, 측정이 있은 이후에 그러한 특정 생화학 물질의 채취 과정과 채취 결과는 문서화 되어야 한다. 그래야만 과학자 사회에서 교류, 공유가 전파가 가능해진다. 실험의 모든 활동은 바로 이와 같은 기록하기 활동의 연쇄로 이루어져 있다. 기록하기 장치에서 출력된 결과물은 과학자의 글쓰기 재료가 된다. 과학자는 기록하기 장치에서 나온 출력물의 유의미성과 그 가치를 글쓰기를 통해 문서에 담을 것이다. 두 사람이 보기에, 실험실 공간에 채용되는 몇몇 매체, 그 가운데 각종의 실험 도구가 바로 이 기록하기 활동을 위한 것이다.

> 우리가 “기록하기 장치”라고 부르는 수많은 품목의 장비들은 물질의 조각들을 쓰인 문서로 변환시킨다. 더 정확히 말해, 기록하기 장치는 재료 물질을 사무실 공간의 구성원 중 어떤 이가 직접 사용할 수 있는 수치 또는 도표로 변환시킨다(Latour and Woolgar, 1986[1979], 51).

수치와 도표는 기록하기의 전형적인 사례이다. 특정 기록하기 장치의 말단에 있는 출력 장치에서 종이 위에 인쇄된 각종의 수치와 도표는 어떤 자연적 대상이나 자연적 과정에 대한 정보를 제공한다. 그리고 자연적 대상이 이와 같은 기록하기로서의 각종의 수치와 도표에 의해서 탐구되고 그 존재에 관한 이야기가 구성되는 것이다. TRF(H)와

같은 미시적 대상은 일정한 기록하기 장치 없이 탐구될 수가 없다. 이런 관점에서 라투르와 울거는 실험실에서 도구와 실험자, 즉 물질인 실험 도구와 인간으로서의 실험자 집단 등등이 함께 어울려 상호작용하면서 일정한 실험 결과, 즉 사실을 빚어낸다고 이해한다. 이와 같이 만들어진 문서가 유통되고 학술지 등에 실리게 됨으로써 과학적 가치를 인정받게 된다. 즉, 사회에서 신뢰할 만한 과학 지식으로 알려질 것이다. 그렇기 때문에 과학자는 글쓰기에 집착할 수밖에 없으며, 글쓰기를 위한 재료가 바로 기록하기에 의해 제공되는 것이다.

라투르와 울거의 기록하기에 대한 관심은 실험 도구에 대한 탐구를 향하고 있지만, 이것은 동시에 과학자들의 의사소통 구조와 깊이 연관되어 있다. 단지 과학자들이 실험실에서 어떻게 도구를 사용하는가를 보여주는 데에 그치지 않고, 왜 도구를 사용하는가에 대해서 논의를 하고 있는 것이다. 실험 도구는 그저 도구가 아니라 과학자 사회의 의사소통을 가능하게 해주는 측면에서 주목받을 필요가 있다. 실험 도구에 의해서 얻게 되는 기록 내용은 그 의미가 과학자 사회에서 공유되어야 한다. 그렇지 않으면 그러한 기록하기 활동은 과학자 사회에서 아무런 의미를 지닐 수 없게 될 것이다. 따라서 과학자들은 자연의 거동을 탐구하되 그 거동을 과학자 사회에서 의미 파악이 가능한 형태로 제시하고자 한다. 이와 같은 제시에 필요한 것이 바로 기록하기이고 기록하기를 위하여 각종의 실험 도구가 사용된다고 할 수 있다.

Ⅱ. 논리 실증주의와 라투르와 울거의 구성주의

초기 논리 실증주의는 과학을 구성하고 있는 언어, 더 구체적으로는 과학 이론을 이루는 진술의 '의미'를 확보하게 해주는 것으로 보이는 논리적 재구성을 시도한 바 있다. 논리 실증주의 입장은 마흐(Ernst Mach) 유의 현상주의(phenomenalism)와 프레게(Gottlob Frege)

유의 술어 논리(predicate logic)를 종합시킨 한 형태로서, 과학 이론을 구성하는 진술은 궁극적으로 '직접적 관찰 보고'를 담고 있는 '관찰 진술'과 어떤 식으로든 연결되어야 한다는 주장을 그것의 핵심으로 가지고 있다.[6] '과학적'이라는 표현을 붙일 수 있는 모든 진술의 체계는 이 요건을 만족시켜야만 했다. 이는 철저하게 이론에 대한 관찰의 지배, 더 엄밀하게는 이론적 진술들에 대한 관찰 진술의 지배를 의미하는 것이었다. 관찰 진술은 우리의 감각 기관에 그 어떠한 매개 없이 곧바로 들어오는 지각 내용을 담는 것이다. 그러므로 라투르와 울거가 분석해낸 실험실에서 도구에 의존하여 산출되는 실험적 사실은 관찰 진술에는 포함될 수가 없다.

라투르와 울거의 논의는 도구와 기록하기를 강조한다는 측면에서 논리 실증주의와는 물론 크게 다르다. 논리 실증주의에 따르면, 직접적으로 인간의 감각 기관에 와 닿는 지각 내용만이 경험 과학의 근거가 된다.[7] 이러한 입장은 기록 장치를 강조하는 라투르와 울거의 입장과 양립하기가 곤란하다.

논리 실증주의의 사실관은 매우 제한적인 경험에 입각해 있다. 이와 같은 사실관은 출발 당시의 과학 활동과 원만하게 조화되지 않았으며, 오늘날의 과학 활동과도 잘 조화되지 않아 보인다. 특히 근대 이후의 과학 활동은 각종의 실험 도구를 사용하여 이루어져 왔기 때문이다.

라투르와 울거의 논의 초점이 외견상으로는 논리 실증주의적 과학관에 대한 명시적 비판에 있지는 않은 것으로 보인다. 그렇지만, 결과적으로 보아, 그들의 논의는 사실상 논리 실증주의적 과학관이 현대 실험실의 활동을 해명하는 데 무력할 수밖에 없으며, 실험실과 무

---

6) 논리 실증주의가 마흐의 영향을 받은 것은 부정하기 어렵다. 여기서 논리 실증주의자들이 마흐에게서 강력히 영향을 받았다는 점은 말할 수 있으나, 그렇다고 논리 실증주의 입장이 마흐의 입장과 동일하다고까지 주장하기는 쉽지 않을 것이다. 마흐의 과학철학에 대한 논의로 고인석(2010)을 참조하면 좋다.

7) 이에 대한 좀 더 상세한 논의에 대해서는 이상원(2009), 235-264쪽을 참조하면 좋다.

관하다는 점을 입증한 것이 된다. 실험실에서 도구는 쓰는 작업, 즉 라투르와 울거의 개념으로서 기록하기는 논리 실증주의의 사실관과 무관하다. 우리의 감각 기관에 직접 들어오는 지각 내용은 기록하기에서 얻는 결과물과 그 의미에서 큰 차이가 있는 것이다. 도구를 쓰는 기록 활동은 초기 논리 실증주의에서는 인식적 확실성을 담보하지 못 하는 과학자의 작업으로 치부되었다. 그들에게는 오직 직접적 지각만이 경험적 유의미성을 지니는 것이었기 때문이다. 그럼 라투르와 울거의 사실 구성에 대한 논의를 좀 더 자세히 살펴보기로 한다.

Ⅲ. 독립적 사실과 구성된 사실의 대조

1. 발견을 기다리던 실재 관념에 대한 회의

기록하기에 입각한 사실의 산출이 라투르와 울거가 주장하는 핵심 내용이다. 이에 따르면, 사실의 산출은 기록하기에 철저하게 의존한다. 그렇다면 사실 혹은 실재는 기록하기와 독립적으로 존재할 수가 없다. 두 사람의 이와 같은 사실관 혹은 실재관은 독립적 실재를 주장하는 입장과 배치된다. 독립적 실재를 믿는 입장에 의거하면, 실재는 자연에서 과학자가 실재를 발견할 때까지 기다리고 있거나 과학자와 별도로 존재하는 것이다. 하지만 라투르와 울거가 이해하는 실험적 작업, 특히 기록하기로서의 실험실 활동은 이러한 사실관과 양립하기 힘들다.

심장 박동의 미묘한 변화는 사람의 손가락 바깥에 위치해 있는 피부 감각으로 정확히 잡아내기 어렵다. 물론 예민한 의사가 그러한 변화까지도 읽어 내는 일이 절대적으로 불가능하지는 않겠으나, 일반적으로는 쉬운 일이 아닐 것이다. 심장 박동의 극히 미세한 변화는 의학 도구에 의해 감지될 수 있다. 의학 도구의 말단에 위치해 있으면서 심장 박동의 양태를 잉크로 그려내는, 철침과 출력 용지가 심장

박동의 변동을 잡아낼 수 있다. 잉크가 달린 철침과 출력 용지는 의학 도구라는 기록하기 장치의 말단 부위에서 곡선을 만들어낸다. 최근에는 종이 위에 잉크로 그리는 경우보다는 컴퓨터 모니터상에 곡선을 그려내는 경우가 더 일반적이라고 볼 수 있다. 하지만 두 경우 모두 기록하기의 유형에 포함된다는 점에서 본질적인 차이는 없다. 이와 같은 의학 도구라는 기록하기 장치는 인간 감각의 실증주의적 지각 능력을 확대하거나 넘어서서 새로운 경험을 만들어낸 것이다.

라투르와 울거는 TRF의 속성을 파악하는 기제로서 기록하기의 성격을 묘사하고 있다. 일정한 화학적 또는 생화학적 검정(檢定, assay) 장치에서 잉크가 달린 철침과 출력 용지는 TRF의 존재와 관련될 수 있는 어떤 경험적 정보를 제공할 수 있다. TRF와 같은 미시적 대상에 대한 연구는 기록하기 장치 없이 사실상 불가능하다. 아래의 인용문에서 보이듯이, 곡선들 사이의 차이란, 기록하기 장치의 마지막 부위에서 출력 용지에 철침으로 그려내는 결과물 사이의 차이를 의미한다. TRF라는 새로운 존재자에 대한 정보를 얻기 위해서는, 알려진 물질에 대해서 실험을 하여 얻어낸 곡선과 그 알려진 물질을 배제한 상태에서 어떤 물질을 가지고 실험을 하여 얻어낸 곡선을 대조했을 때 나타나는 차이를 통해서 접근해야 하는 것이다.[8] '알려진 물질'에서 얻은 실험 곡선과 '알려지지 않은' 물질에서 나온 또 다른 실험 곡선 사이의 차이가 TRF에 대해서 무언가를 이야기해줄 수 있다. 알려진 물질로 행한 실험 곡선에서 보이는 정점(頂點, peaks)(가장 두드러진 값)과 TRF로 추정되는 미지의 물질에서 나타나 보이는 실험 곡선에서 나타나는 또 다른 정점 간의 대조(또는 중첩)는 TRF의 속성에 대해 일정한 경험적 정보를 보여줄 수 있다. 그러나 알려진 물질에서 얻는 실험 곡선과 미지의 물질에 관한 실험 곡선의 차이가 없으면, 그 알려진 물질의 존재 또는 속성에 대해 쉽사리 주장을 할 수 없게 된다.

---

8) 이에 대해서는 Latour and Woolgar, 1986[1979], pp.124-129를 참조하면 좋다.

> 우리의 과학자들이 기록하기란 “바깥쪽 저기”에 독립적 존재를 지니는 몇몇 존재자에 대한 표상 또는 지시자가 될 수 있다는 믿음을 갖고 있었다는 사실에도 불구하고, 우리는 그러한 존재자들이 이들 기록하기의 사용을 통해서 유일하게 구성되었다고 논의했다. 곡선들 사이의 차이들이 물질의 존재를 지시한다는 단순히 그런 것은 아니다. 오리려 그 물질은 곡선들 사이에서 감지된 차이들과 동등하다는 것이다. 이 점을 강조하기 위하여, 우리는 “그 물질은 생물학적 검정을 사용함으로써 발견되었다” 또는 “그 대상은 두 개의 정점 사이의 차이를 파악해 낸 결과로 발견되었다”와 같은 표현을 멀리했던 것이다. 그런 표현들을 채용하는 것은 일정한 대상의 존재가 사전에 주어진 것이며 그러한 대상들은 과학자들에 의해서 시간의 흐름 안에서 그들의 존재가 노출되기를 그저 기다렸다는 오해를 불러일으키는 표현을 전달하는 일이 될 것이다. 이와 대조적으로, 우리는 미리 주어졌으되 이제껏 숨겨진 진리들에 관하여 커튼을 들어 올리는 것으로서의 다양한 전략을 사용하는 과학자들을 개념화하지 않는다. 오히려, 대상들(이 경우에는 물질들)은 과학자들의 기교가 넘치는 창의성을 통하여 구성된다 (Latour and Woolgar, 1986[1979], 128-129).

라투르와 울거의 입장에 따르면, 실재는 “바깥쪽 저기”에 과학자나 과학자의 실험적 작업과 무관하게 이미 존재하던 것이 아니다. 실재는 독립적 존재가 아니라 “유일하게 구성되었다”는 것이다. 장님이 그의 맨손으로 어떤 코끼리의 코를 만진다. 이때 코끼리의 코에 대한 장님의 지각 내용은 실증주의적 사실이다. 손으로 느껴지는 코의 이러저러한 형태, 코의 피부의 이러저러한 촉감, 코의 피부의 열적 상태(어떤 따스함 혹은 차가움)는 직접적 관찰에 해당한다. 우리는 코끼리 코에서 장님이 느낀 사실을 실증주의적 사실의 한 사례로 인정할 수 있을 것이다. 또한 그러한 실증주의적 사실의 담지체인 코끼리의 코는 독립적 존재로서 장님이라는 개별 인식 주체의 ‘바깥쪽 저기’에 있다고 말해도 될 만하다. 이런 수준의 실증주의적 사실이나 독립적 존재에 대한 인정조차도 물론 논란의 여지를 가질 수 있다. 하지만 과학자들은 대체로 이러한 사실과, 그 사실을 우리의 감각 기관에서 지각하게 해 준 독립적 존재를 인정하리라고 본다. 하지만 TRF(H)와 같은 대상에 관해서는 코끼리의 코에 관한 실증주의적 사실 및 독립

적 존재 개념을 쉽사리 적용할 수 없다. 그것은 TRF(H)가 코끼리 코가 존재하는 방식으로 존재하는 대상이 아니기 때문이다.

코끼리의 코는 거시적 대상이다. 반면 TRF(H)는 도구를 쓰지 않는 우리의 무매개적 관찰에 의해서는 경험할 수 없으며 실증주의적 관찰이 불가능한 대상이라고 할 수 있다. “과학자들의 기교가 넘치는 창의성”이란 새로운 기록장치의 개발, 도입 및 기록하기 내용에 대한 유의미한 해석을 의미한다. 이와 같은 과학자들의 기교와 풍부한 창의성이 실험실 안에서 과학적으로 유의미한 경험을 창출시키는 것으로 보아야 할 것이다. 새로운 기록장치의 도입 없이는 실재에 대한 논의는 극히 제한된다. 기록하기 장치로서의 도구의 도움이 배제된 상태에서 TRF(H)와 같은 존재자를 탐구할 길은 없는 것이다.

2. 기록하기 장치의 우선성과 구성된 사실

기록하기 장치, 즉 실험 도구 없이 TRF(H)는 과학자에게 알려질 수 없었다. 실험하기에 의해 TRF(H)의 성질이 알려진 ‘이후’에만 비로소 과학자들은 TRF(H)의 존재에 관해서 말할 수 있다. 이것이 바로 라투르와 울거가 다음과 같이 쓰는 이유이다. “오히려, 대상들(이 경우에는 물질들)은 과학자들의 기교가 넘치는 창의성을 통하여 구성된다.” 두 사람은 기록하기라는 관념에 의거하여, 과학 활동을 발견보다는 창의성과 구성에 관한 것으로 본다. 그 구성은 바로 기록하기에 의한 것이다. 실험실 공간에서의 사실의 산출은 기록하기 장치, 즉 실험 도구에 의해서 성취된다. 그래서 라투르와 울거는 이렇게 말하고 있는 것이다. “우리는 그리하여 과학은 (창의성과 구성보다는 차라리) **발견**에 관한 것이다라는 오해를 불러일으키는 인상을 산출시키지 **않는** 과학 활동에 관한 서술을 정식화하는 일이 극단적으로 어렵다는 것을 알게 되었다”[9](Latour and Woolgar, 1986[1979], 129). 미시적 대상이 존재한다는 것은 기록하기에 의존한다. 그런 의미에서

9) 강조는 원문에 있는 것임.

기록하기 장치는 사실의 구성에 우선한다고 말할 수 있다.

Ⅳ. 동적 안정성

실험적 사실 또는 실험적 현상은 안정성을 지녀야 과학적 가치를 갖는다. E라는 실험의 상황에서 P라는 실험적 현상이 '예외적으로' 나타날 경우, 과학자는 그 현상의 안정성에 대해서 회의할 가능성이 크다. 반면 E라는 실험의 상황에서 P라는 실험적 현상이 '통계적으로 유의미하게' 주어지면, 과학자는 그 현상과 실험 상황에 주목하게 된다. 예를 들어 E라는 실험 상황이 100회 주어졌을 경우, 그 중 98회에서 P라는 실험적 현상이 나타났을 경우, 과학자들은 그 실험 상황과 실험적 현상이 통계적으로 유의미하다고 평가할 가능성이 크다. 하지만 이러한 가상적 사례는 실제 실험의 시행과 거리가 있을 수 있다.

위의 예에서 나온 100회 중 98회의 발생 빈도라는 것은 결과만을 바라볼 때 나오는 수치이다. 그 발생 빈도의 근저에는 실험 도구의 준비와 실험적 오류의 제거라는 매우 중대한 계기가 놓여 있다.[10] 실험 도구의 적절한 준비 없이, 실험적 오류의 충분한 제거 없이 통계학적 유의미성을 따지는 것은 커다란 의미를 지니지 않는다. 과학자들이 실현하고자 하는 물질적 현상을 나타나게 해 줄 실험 도구는 일반적으로 사전(事前)에 존재하지 않는다. 그렇기 때문에 실험 과학자의 창의성과 구성 능력이 필요한 것이다. 실험적 오류의 충분한 제거에 대해서 과학자들은 보통 전적으로 확신하지는 않는다. 실험적 오류의 제거란 당시까지 알려진 실험 기법의 수준과 실험과 관련된 이론들의 수준에 의존할 따름이기 때문이다. 어떤 한 시점에 알려지지 않는 오류의 원천이 뒤따르는 실험 기법과 이론의 발전으로 얼마든지 새로이 드러날 수 있는 것이다.

---

10) 실험의 오류의 제거와 통계적 방법에 관한 과학철학적 논의로는 Mayo (1996)을 참조하면 좋음.

이와 같은 점들을 염두에 두더라도, 실험의 안정성은 때로 쉽게 도달하기 어려운 목표로 보인다. TRF(H)와 관련된 기록하기의 안정성을 다루는 라투르와 울거의 다음의 논의를 살펴보기로 한다.

> 우리는, 안정화의 시점에 대한 우리의 결정이 "실재하는 TRF"가 그저 발견되기를 기다리고 있었다는 그리고 그것이 마침내 1969년에 가시화 되었다는 우리의 가정에 의존하지 않았다는 점을 지적하는 데에 신중을 기해왔는데, 그 시점에 한 진술은 그 자체로부터 장소와 시간이라는 결정 요인과 그것의 생산자와 생산 과정에 대한 모든 언급을 제거해 버린다. TRF는 여전히 인공물로 판명날 수도 있었다. 예를 들면, TRF가 "생리학적으로 유의미한" 양으로 몸 안에서 Pyro-Glu-His-Pro로서 나타난다는 증명으로 받아들여진 어떤 논의도 아직 제기되지 않았던 것이다. 합성 Pyro-Glu-His-Pro가 검정에서 활성이 있다는 것이 받아들여진다고 하더라도, 그것을 몸 안에서 측정하는 일은 아직 가능하지 않다. TRF의 생리학적 중요성을 확립하려는 기도 가운데 부정적 발견은 TRF가 인공물일 가능성보다는 사용되고 있는 검정의 비민감성 탓으로 지금까지 돌려졌다. 그러나 좀 더 나아간 약간의 맥락 변화는 대안적 해석의 선택과 이 TRF가 인공물일 가능성의 실현을 여전히 선호할 수도 있는 것이다. 안정화가 발생하는 시점은 특수한 맥락 내부에 널리 퍼져 있는 조건들에 의존한다. 안정화가 구성 과정에 대한 모든 언급으로부터 한 진술의 탈출을 수반시킨다는 점은 사실 구성 과정의 특성인 것이다(Latour and Woolgar, 1986[1979], 176).

두 사람은 안정화가 기본적으로 '동요 가능한' 것임을 지적한다. Pyro-Glu-His-Pro는 특정 아미노산 사슬이다. TRF(H)는 자연 속에서 발견되기를 기다리다가 1969년에 마침내 가시화되었다고 전형적인 실재론자인 어떤 이가 이야기할 수 있음에도 불구하고, 이러한 서술은 안정성의 동적 상태를 숨기지 못한다고 그들은 지적한다. 1969의 가시화는 TRF(H)의 안정성에 대한 중대한 사건이었을 수 있다. 그러나 이 안정화는 그것에 도달하기 이전에는 얼마든지 흔들릴 수 있는 것이었음을 라투르와 울거는 논의하고 있다. TRF(H)를 다룬 실험에 관한 대안적 해석의 선택이 이루어질 가능성과, TRF가 실재하는 대상이 아니라 인공물(artifact), 즉 도구에 의해 만들어진 또는 도구로 인해 실재하는 것으로 잘못 비추어진 존재로 판명할 수도 있음을 지

적하고 있다. “그러나 좀 더 나아간 약간의 맥락 변화는 대안적 해석의 선택과 이 TRF가 인공물일 가능성의 실현을 여전히 선호할 수도 있는 것이다”라는 라투르와 울거의 지적은 1969년 당시에 적용되는 이야기일뿐더러 현재의 실험 과학 상황에도 유의미하게 적용될 수 있는 사항이라고 볼 수 있다. TRF(H)는 Pyro-Glu-His-Pro라는 특정 아미노산 사슬이 아닌 다른 아미노산 사슬, 또는 아미노산 물질조차도 아닌 그 밖의 다른 것으로 판명 났을 가능성을 배제할 수 없다는 견해이다. 실험 과학의 진전은 과학자에게 알려지지 않은 오류의 근원을 알려줄 수 있고, 이에 따라 기존에 확립된 안정성이 동적 상태로 가게 될 수가 있는 것이다. 동적 안정성에 대한 주장은 과학의 객관성을 흔드는 주장이 아니다. 오히려 이것은 과학의 객관성과 합리성의 성립이 매우 복잡한 과정을 거쳐 이루어질 수 있을 수도 있음을 지적하는 유익한 견해라고 보아야 할 것이다.

Ⅴ. 발견을 기다리던 대상에서 논쟁 확정 이후에만 실재하는 대상으로

물질적 매개 없이 우리의 감각 기관을 사용하여 경험할 수 있는 대상, 즉 거시적 대상과 그렇게 경험할 수 없는 대상, 즉 미시적 대상은 철학적으로 논란의 대상이 되어 왔다. 미시적 대상과 거시적 대상이라는 존재가 지니는 성격에 대해서, 라투르와 울거의 입장은 미시적 대상의 경우에서 ‘실재’란 발견을 기다리던 대상이 아니라는 쪽에 기울어 있다. 예를 들어, TRF는, ‘TRF가 이러이러한 화학적 구조를 갖고 있다’는 진술을 확정 지을 수 있을 ‘특정 기록하기 장치가 존재하기 이전까지는’ 발견을 기다리던 대상이 될 수 없다는 것이다. TRF(H)는 Pyro-Glu-His-Pro라는 특정 아미노산 사슬이라는 주장은 특정 기록하기 장치들을 전제하지 않고는 출현할 수 없었던 것이다. 이것은 TRF가 코끼리의 코와 같은 대상이 아니라는 데 그 주된 근

거가 존재한다. 코끼리의 코는 거시적 대상이기에 우리가 특정한 기록하기 장치에 의존함이 없이도 그 코의 존재와 성질에 대해서 알 수 있다. 반면에, TRF는 기록하기 장치에 의존함이 없이는 그것의 존재와 성질에 대해서 알 길이 없는 것이다.

특정한 기록하기 장치에 의존함이 없이, TRF와 같은 대상의 '실재'를 한 진술의 담지체로 주장할 수 없다는 것이 라투르와 울거 두 사람의 주장이다. 실재가 이미 있었고 그에 대한 진술이 출현했다는 '인식적 수순'은 잘못된 것이라는 견해인 것이다. 제대로 된 인식적 수순은 그 역이라는 것이다. 특정 실험 도구에 의해서 기능해진 한 진술의 경험적 입증에 따라서 '논쟁이 확정되면', 그때야 비로소 실재의 존재와 그것이 지니는 성질에 대해서 말할 수 있을 뿐이라는 주장이다. 라투르와 울거에 따르면, 실재는 실험적 안정화의 귀결이며, 실재가 경험적 안정화를 설명해서는 안 된다. 바로 이러한 의미에서, 사실과 실재는 구성된다.[11] 기록하기와 안정화에 의한 구성이 라투르와 울거의 구성이다. 여기서 구성에 대한 그 외의 다른 해석은 두 사람의 입장을 왜곡할 가능성이 매우 크다. 두 사람은 이렇게 말하고 있다.

> 이 논변을 다른 식으로 요약하면, "실재"는 한 진술이 왜 사실이 되는가를 설명하는 데 사용할 수 없는데, 실재의 효과를 얻는 것은 진술이 사실이 된 이후에만 그렇게 되기 때문이다. 이것은 실재의 효과가 "객관성" 또는 "바깥쪽 저기에 있음"의 측면에서 주조(鑄造)되느냐에 관한 경우다. 어떤 진술은 존재자 속으로 분열해 들어가고 어떤 진술은 존재자에 관한 것이 되는 것은, 논쟁이 확정되기 때문이다. 그러한 분열은 결코 논쟁의 해결에 앞서질 못한다. 물론, 논쟁의 대상이 되고 있는 진술을 연구하고 있는 과학자에게 이것은 별것이 아닌 것으로 보이게 될 것이다. 결국, 그는 TRF가 회의에서 튀어나올 것이며 그것이 어떤 아미노산을 포함하고 있는지에 관한 논쟁을 결국 확정할 것이라는 희망 속에서 기다리지는 않는다. 따라서 이 연구에서 우리는 그 논변을 방법론적 예방책으로 사용한다. 과학자 자신들처럼 우리는 실재라는 관념을 한 진술의 안정화(3장을 볼 것)를 설명하기 위해서

11) 이 의미의 구성에 대해서 7절에서 좀 더 논의한다.

> 사용하지는 않는데, 왜냐하면 이 실재는 이 안정화의 귀결로 형성되는 것이기 때문이다[12](Latour and Woolgar, 1986[1979], 180-182).

실재는 라투르가 말하듯이, ""바깥쪽 저기에 있음"이 과학 연구의 원인이라기보다는 과학 연구의 귀결이라는 것이다." TRF가 무엇인지 미리 알고 이것을 연구할 수는 없다. 기록하기에 기초한 논쟁의 확정 이후에만, 즉 과학 연구의 귀결이 확정적으로 주어진 이후에만 실재에 대해서 말할 수 있다고 두 사람은 강조하고 있다. 여기서 과학 연구는 실험실 과학임을 강조할 필요가 있다. 실험실 공간에서 이루어지는 사실 산출은 기록하기 장치인 실험 도구에 의해서 실현되는 것이다.

> 우리는 사실이 존재하지 않는다고 또는 실재와 같은 그런 것은 존재하지 않는다고 말하고 싶진 않다. 이 단순한 의미에서 보아, 우리 입장이 상대주의는 아니다. 우리의 논점은 "바깥쪽 저기에 있음"이 과학 연구의 원인이라기보다는 과학 연구의 귀결이라는 것이다. 우리는 따라서 시점의 중요성을 강조하길 원한다. 1968년 1월의 TRF에 대해 고려해보면, TRF는 우연적인 사회적 구성이라는 점과 더욱이 과학자들 스스로가 인공물일 수도 있는 한 실재를 그들이 구성할 가능성을 상당히 의식하고 있었다는 점에서 상대주의자라는 점을 보여주기는 쉬울 것이다. 다른 한편, 1970년 1월에 있은 분석은 TRF를 과학자들에 의해서 발견된 자연의 대상으로서 드러내게 되는데, 그들은 그 동안에 단단해진 실재론자로 탈바꿈해 버렸던 것이다. 논쟁이 일단 확정되자, 실재는 이 확정의 원인으로 여겨지게 된다. 그러나 논쟁이 계속 격렬한 상태에 있는 동안에, 실재는 토론의 귀결인 것인데, 마치 그것이 과학의 노력의 그림자인 듯 논쟁 속에 존재하는 각각의 방향 변화와 선회를 따른다[13](Latour and Woolgar, 1986[1979], 180-182).

Ⅵ. 도구와 실험 결과의 국소성

포유류 생명체의 유지와 존속에는 미량의 생화학 물질이 관여하는

---

12) 강조는 원문에 있는 것임.
13) 강조는 원문에 있는 것임.

경우가 많다. ‘소마토스타틴(somatostatin)’은 ‘성장 호르몬 억제 호르몬(growth hormone-inhibiting hormone)’으로도 알려진 물질이다. 뇌의 시상하부에서 분비되어 성장 호르몬의 방출을 억제하는 기능을 하여 생체에 중요한 영향을 미친다. 소마토스타틴 역시 TRF(H)처럼 특정 기록하기 장치 없이는 연구가 불가능하다. 소변처럼 쉽게 얻을 수 있으며 맨눈을 포함한 우리의 직접적 감각 능력으로 경험이 가능한 경우가 아닌 것이다. 소마토스타틴이 성장 호르몬을 실제로 억제하느냐의 여부를 확인하기까지는 기록하기 장치로서의 특정 실험 도구가 요구되었다. 그 도구는 ‘방사성 면역 검정(radioimmunoassay)’이라 불리는 것이었다.

방사성 면역 검정이라는 실험적 방법을 채용하지 않고는 소마토스타틴이 그야말로 성장 호르몬 억제 호르몬인지의 여부를 확인할 길이 존재하지 않았던 것이다. 소마토스타틴이 성장 호르몬을 억제하는 역량을 갖추었냐는 특정 실험 도구에 의존할 수밖에 없었다. 이 맥락에서 우리는 실험 과학의 ‘국소성(locality)’에 대해서 생각하지 않을 수 없다. 라투르와 울거는 다음과 같이 말하고 있다.

> 이러한 관찰은 실험실이 이른바 기초과학과만 배타적으로 관계한다면 별 다른 무게를 지니지 않을 것이다. 그렇지만, 우리 실험실은 특허를 통해 임상의 및 산업과 여러 가지 연결을 가졌다. 한 가지 특수한 진술을 고려해 보기로 한다. “소마토스타틴은 방사성 면역 검정으로 측정된 것으로서의 성장 호르몬의 방출을 막는다.” 우리가 이 진술이 과학 바깥에서 작동하느냐고 묻는다면, 그 답은 방사성 면역 검정이 신뢰할 만하게 갖추어진 모든 곳에서 성립한다는 것이다. 이는 그 진술이 모든 곳에서, 심지어 방사성 면역 검정이 갖추어지지 않은 곳에서조차도 참이 됨을 함축하지는 않는다. 만일 어떤 이가 소마토스타틴이 환자의 성장 호르몬 수준을 낮추는지를 결정하기 위하여 병원 환자에게서 혈액 표본을 취한다면, 소마토스타틴 방사성 면역 검정에 접근하지 않고서는 이 질문에 답할 길이 없다. 어떤 이는 소마토스타틴이 이 효과를 지닌다고 믿을 수 있으며 심지어 귀납에 의해서 그 진술이 절대적으로 참이 된다고 주장할 수 있지만, 이것은 증명이라기보다는 믿음과 주장이 된다. 그 진술에 대한 증명은 동일한 검정을 갖추기 위하여 방사성 면역 검정이 타당하게 성립하는 네트워크의 확장을

> 필연화하는데, 이는 병원 병동의 일부를 실험실 부속 건물이 되게 하는 것이다. 한 주어진 진술이 그 실험실 밖에서도 검증되었느냐를 증명하는 일은 그 진술의 존재 바로 그것이 실험실의 맥락에 의존하므로 불가능하다. 우리는 소마토스타틴이 존재하지 않음을 논의하고 있는 것도 아니고 그것이 작동하지 않는다고 논의하고 있는 것도 아니며, 그것은 그것의 존재를 가능하게 해주는 사회적 실천의 네트워크 바깥으로 튀어나갈 수 없음을 논의하고 있는 것이다[14](Latour and Woolgar, 1986[1979], 182-183).

실험실 과학에서 사실은 기록하기 장치인 실험 도구에 의하여 산출된다. 그런데 위의 인용문 내용 중 다음의 진술, "소마토스타틴은 방사성 면역 검정으로 측정된 것으로서의 성장 호르몬의 방출을 막는다"는 진술이 '한 실험실 상황'에서 이루어진 사실 산출의 결과에 의해서 입증되면 '모든 상황'에서 성립되는 성격, 즉 '광역성(globality)'을 지니는 것일까? 라투르와 울거는 이에 대해서 회의적 입장에 서 있다. 두 사람은 이 진술은 오직 방사성 면역 검정이라는 실험적 체계와 결부한 한에서만 의미를 지닌다고 주장한다. 어떤 연구자가 환자에게 혈액 표본을 취했더라도 이것을 실험적으로 분석할 수 있는 실험 도구를 사용할 수 있기 전에는, 그 혈액 표본에서 소마토스타틴과 성장 호르몬 억제 효과에 관해 어떤 주장을 담고 있는 진술의 경험적 입증이 광역적으로 발생할 수가 없다는 것이다. 두 사람이 쓰고 있듯이, 이들은 소마토스타틴이 존재하지 않는다고 이야기하지도 않으며 소마토스타틴이 어떠한 호르몬적 억제 기제를 갖고 있지 않다고 주장하지 않는다. 다만, 특정한 국소적 실천의 체계인 방사성 면역 검정을 염두에 두지 않고는 소마토스타틴에 관한 어떤 진술은 의미를 지닐 수 없음을 이야기하는 것이다.

---

14) 강조는 원문에 있는 것임.

Ⅶ. 반실증주의적이고 반상대주의적인 구성

라투르와 울거가 이야기하는 바의 사실이 구성된다는 것의 의미를 좀 더 논의하기로 한다. 이것은 과학에 관한 합리주의와 상대주의 진영 사이에서 벌어지는 논쟁의 주요 부분과 관련된 사항이다. 사실의 구성이 자연 또는 물질 세계에 존재하지 '않는' 어떤 사실을 실험자가 인위적으로 만들어 내는 작업으로 규정된다면, 그것은 합리주의보다는 상대주의 입장에 도움이 된다. 또한 사실의 구성이 사회 구성주의(social constructivism)가 주장하듯 사실이란 자연의 독립적 사실이 아니라 과학자사회에서 '사회적 힘'에 의해서 합의에 의해 만들어지는 것으로 규정된다면, 이 역시 상대주의에 도움을 주게 된다. 반면 사실의 구성이 이와 다른 의미로 해석된다면, 상대주의와는 관계가 없게 될 수가 있다.

실험적 사실이란 '실험적 실천과 별도로' 바깥쪽 저기에 이미 존재하고 있었던 어떤 대상이 지닌 경험적 성질이 기록하기 장치에 의해 잡힌 것인가? 라투르와 울거에 의하면, 전혀 그렇지 않다. 그리고 바로 이 대목에 대한 해석에 두 사람의 '구성' 개념의 핵심이 포함되어 있다. 두 사람은 이렇게 말하고 있다.

> 우리 논변에서 사용된 첫 번째 개념은 구성이라는 개념이다(Knorr, 인쇄중). 구성은 기록하기가 겹쳐지고 설명이 밑받침되거나 기각되는, 느리고, 실천적인 장인적 작업을 말한다. 그것은 따라서 대상과 주체 사이의 차이 또는 사실과 인공물 사이의 차이는 과학 활동에 관한 연구의 출발점이 되어서는 안 된다는 우리 주장의 밑받침을 강조한다. 오히려, 한 진술이 대상으로 변환되거나 사실이 인공물로 변환될 수 있는 것은 실천적 작업을 통해서이다. 3장의 경과 중에, 예를 들어, 우리는 화학적 구조의 집합적 구성을 따라갔고, 정제된 뇌 추출물을 얻어내기 위해 8년 동안 기록하기 장치를 가동한 후에, 어떻게 진술이 그것을 여타의 네트워크와 연계시킬 수 있을 정도로 충분히 안정화되었는가를 보여주었다. 단순히 TRF가 사회적 힘에 의해 조건 지어졌다는 것이 아니라, 오히려 그것이 미시사회적 현상을 통해서 구성되었다는 것이다. … 사실과 인공물 간의 차이에 대한 탈신비화는, 사실이라는 용어가 직조되

> 는 것과 직조되지 않는 것을 동시에 의미할 수 있게 되는 방식에 관한 우리의 논의(4장의 끝에서 있은)를 위해 필수적이다. 인공물 구성을 관찰함으로써, 우리는 실재가 논쟁 확정의 원인이라기보다는 귀결임을 보여주었다. 이것이 명백함에도 불구하고, 이 점은 여러 과학 분석가에 의해서 간과되어왔는데, 이들은 사실과 인공물의 차이를 주어진 것으로 취하며 실험실 과학자들이 그것을 주어진 것으로 만들기 위하여 고투하는 과정을 놓친다[15](Latour and Woolgar, 1986[1979], 236).

라투르와 울거에게, 구성이란 자연과 무관하게 실험적으로 무엇을 만들어 낸다는 의미로 쓰이지 않는다. 오히려 그들에게, "구성은 기록하기가 겹쳐지고 설명이 밑받침되거나 기각되는, 느리고, 실천적인 장인적 작업을 말한다." 앞의 3절에서 논의했듯이, 실험 곡선을 대조하는 경우가 이에 해당한다. 알려진 물질에 대해서 실험한 결과로 얻은 곡선과 이들 알려진 물질이 배제된 상태에서 행한 실험에서 얻는 실험을 대조하는 것을 가능하게 해주는 실험 도구를 세워야 한다.[16] 이것이 기록하기가 겹쳐진다는 것의 의미이다. 새로운 도구를 채용하는 일은 일반적으로 그 속도가 느리고 인내를 요구한다. 위 인용문에서 볼 수 있듯이, 정제된 뇌 추출물을 얻어내는 데 8년이나 소요되었다. 이와 같이 느리고, 실천적인, 즉 수많은 시행착오를 되풀이하여 오류의 원천을 제거해내며 마침내 안정성을 지니는 사실의 산출에 도달하는 과정과 그 과정의 장인적 성격에 대해서 라투르와 울거는 '구성'

---

15) 강조는 원문에 있는 것이다. (Knorr, 인쇄중)도 원문에 나오는 참고문헌이다.

16) 더 나아가 한 가지 도구를 개발, 사용하는 것과 관련된 장인적 작업 이외에도 다음과 같은 경우도 포함될 것이다. 라투르와 울거가 지적한 것은 아니지만, 한 가지 도구로 여러 차례 유사한 실험 결과를 얻어 대조하는 일에서 더 나아가, 서로 다른 도구로 실험한 결과에서 유사한 실험적 현상이 출현하면 이것은 그 현상에 대한 신뢰성을 높여준다. 이것 역시 기록하기가 겹쳐진다는 것의 확장된 의미로 받아들여질 수 있다. 이에 대해서는, Hacking(1983), pp. 186-209에 나타나 있는, 서로 다른 현미경에서 나타나는 이미지들의 일치에 대한 논의를 참조하면 좋다. 한 가지 현미경으로 여러 차례 유사한 실험 결과를 얻는 것보다, 서로 다른 현미경으로 실험한 결과에서 유사한 이미지가 출현하면 이것은 그 이미지에 대한 신뢰성을 높여준다. 상이한 현미경을 세워 이를 통해 물질적 작용의 안정적 출현을 보여주는 실험적 작업을 염두에 두고 있는 것이다.

이라는 말을 붙이고 있다.

두 사람이 쓰는 사실의 구성이라는 개념은 자연 또는 물질 세계 안에 존재하지 않는 사실을 탐구 대상과 무관하게 만들어 낸다는 것이 아니다. 이러한 의미에서, 그들의 구성 개념은 상대주의 입장을 위해 도움이 되는 개념이 아니다. 또한 두 사람이 쓰는 사실의 구성이라는 개념은 사회 구성주의가 말하는 '합의'와 같은 사회적 힘이 과학적 절차에서 결정적으로 작동하여 과학 활동을 지배한다는 주장과 전혀 관련이 없음을 알 수 있다.[17]

라투르와 울거는 신뢰 가능한 실험적 현상이 실험실에서 벌어지는 느리고, 지루하고, 인내를 요구하는, 실천적인 장인적 작업에 의존해 출현한다는 점을 강조하고 있을 뿐이다. 이것은 특히 논리 실증주의

---

17) 라투르와 울거가 이런 혐의나 오해를 받기 전까지, 상당 기간 동안 상대주의나 사회 구성주의 입장으로 오인 받아 왔음에 주목할 필요가 있다. 두 사람의 구성주의와 사회 구성주의 간의 차이와 논전을 다루는 것이 이 논문의 목적은 아니다. 그럼에도 불구하고, 두 입장의 기본적 대립 구도를 이해하는 것은 사실의 구성이라는 라투르와 울거의 개념의 진의를 파악하는 데 도움이 된다. 라투르와 울거는 이 기록하기 개념을 근거로 머튼(Robert K. Merton) 식의 전통적 과학사회학과 에든버러 학파(Edinburgh school)로 대표되는 사회 구성주의를 비판한다. 두 사람은 실험실 공간에서 사실의 산출이 이루어지는 과정을 의미 있게 이해할 수 있으려면 '기술적' 측면과 '사회적' 측면 양자 모두가 필요하다고 본다. 기술적 측면은 실험적 절차와 관련된 사항이고, 사회적 측면은 신뢰성 있는 실험적 사실의 확보와 이러한 실험적 사실에 의거한 이론 평가와 관련된 의미로만 국한되는 사회적 요인이다. 과학 문서 작성과 이것의 제출, 회람, 심사가 바로 그와 같은 사회적 측면의 핵심이다. 두 사람이 보기에, 전통적 과학사회학은 기술적 측면에 전혀 관심을 두지 않았고, 그렇기에 사실 산출과 관련된 과학 활동의 본성을 파악하는 일과는 무관하다. 또한 그들은 사회 구성주의가 기술적 측면과 사회적 측면 모두에 유의는 하되 사회 구성주의는 기술적 측면을 사회적 측면에 완전히 종속되는 것으로 잘못 보았다고 비판했다. 여기서 사회 구성주의자들이 바라보는 사회적 측면은 단순히 실험실 내적인, 즉 과학 내적인 사항과 관련된 사회적 측면이 아니라, 이보다 더 넓은, 예를 들면, 이데올로기와 같은 사회적, 정치적 요소 등도 포함하는 포괄적인 사회적 측면이다. 두 사람의 비판은 사회 구성주의의 상대주의적 과학관을 배척하는 것이다. 라투르와 울거의 구성주의를 지지하는 진영과 사회 구성주의 간의 상세하고 긴 논전에 대해서는 Pickering(ed.)(1992), pp. 215-465를 참조하면 좋다.

적 사실관과는 크게 대조되는 것이다. 즉각적으로 우리 감각 기관에 물질적 매개 없이 직접적으로 주어지는 관찰적 사실은 사실의 구성에 관한 라투르와 울거의 견해와는 접점을 찾기 어렵다. 결국 라투르와 울거는 사회 구성주의적 의미의 상대주의자도 아니며, 그들의 입장은 논리 실증주의와도 거리가 멀다.

Ⅷ. 맺음말

사실 산출이 실험실 공간에서 어떤 방식으로 이루어지며, 그 철학적 의미는 무엇인지를 파악하고자 했다. 실험적 작업에 대한 논의 가운데, 라투르와 울거의 과학관은 현대 실험실에서 이루어지는 사실 산출과 사실의 의미를 파악하는 데 주요한 의의를 지닌다. 전형적인 분석적 과학철학의 전통 바깥에서 사실 산출 작업과 실험실 활동의 성격을 파헤쳐 과학 이해를 돕고 있다. 라투르와 울거의 논의는 실험실 공간 속의 물질적 배치와 함께 하는 실험자의 분투로 얻어내는 믿을 만한 실험적 사실의 출현을 사실의 구성, 실험적 작업의 국소성 등을 중심으로 면밀히 밝혀내었다. 이것은 전통적 과학철학이 실험 공간이 아니라 '이론' 공간에 주목한 것과 대조를 이룬다. 두 사람은 1980년대 이전까지 과학철학자, 과학사학자, 과학사회학자가 별다른 관심을 두지 않았던 실험실과 기록하기 활동에 본격적으로 주의를 기울이는 선구적인 논의를 펼쳤기 때문이다. 실험실에서 어떤 일이 이루어지며 과학자들은 그 안에서 무엇을 위해 작업하는지를 라투르와 울거는 보여주고 있다.

과학자들은 실험의 결과물을 얻고자 하며, 그러한 얻음은 '기록하기'에 의해 가능하다. 기록하기는 각종의 도구와 기계의 도움으로 이루어진다. 이와 같은 도구의 채용과 그에 기반을 둔 기록하기 활동은 결국 출판물을 생산하기 위한 것이다. 출판물은 실험 결과와 그것의 의미를 담고 있다. 이 출판물의 사회화에 의해서 실험 활동은 그 가치를 인정

받는 계기를 마련하게 된다. 라투르와 울거 두 사람은 이와 같은 과정이 실험실에서 어떻게 이루어지는지를 생생하게 보여주고 있으며 이런 영역의 탐구에서 매우 뚜렷한 의미 있는 자취를 남긴 셈이다.

기록하기는 라투르와 울거의 실험실 연구에서 핵심적 지위를 갖는다. 그들이 이야기하는 기록하기란 실험 도구로 자연적 과정과 물질적 과정에 개입하여 자연과 물질로 하여금 그것들이 지닌 성질과 구조의 자취를 남기게 만드는 일이다. 각종 수치와 도표는 전형적인 기록하기 내용이다. 자연과 물질의 성질과 구조는 도구 없이는, 수치와 도표로 표현된 기록하기 결과물이 없이 얻어내기가 곤란하다. 도구 의존적으로, 실험자는 자연의 행동이 도구에 기록을 새겨두게 만드는 것이다. 인간의 감각이 잡아내지 못 하는 신호를 도구는 잡아낼 수 있다. 라투르와 울거적 의미에서, 도구는 바로 기록하기를 위한 장치이다.

과학자의 활동 결과물은 과학자 사회에서 수용과 거부, 승인과 기각의 절차를 밟는다. 이러한 절차에 요구되는 것이 과학 문서이다. 과학 논문은 과학 문서를 대표한다고 할 수 있다. 기록하기는 바로 과학 문서 작성을 위한 것이다. 자연과 물질의 구조와 성질을 실험 도구라는 기록 장치에 적어두도록 하는 것이 기록하기이고, 이 기록하기 결과물인 수치와 도표는 과학 문헌 작성의 핵심이다.

간접적인 방식이기는 하되, 논리 실증주의 과학철학에 대한 비판적 논의가 두 사람의 견해에서 주목할 만한 부분이다. 사실의 산출과 실험실 공간에 대한 이해가 논리 실증주의적인 기호 논리와 관찰 문장에 대한 강조로는 충분치 않음을 우리는 보아 왔다. 기록하기란 도구 의존적 활동임을 여러 차례 강조한 바 있다. 논리 실증주의는 우리의 감각 기관만으로 간주관적으로 확인 가능한 직접적 관찰 가능성을 강조했다. 그리고 이러한 견해를 옹호하기 위해 도구를 쓰는 과학 행위는 인식적으로 확실한 부분이 아니라고 보았던 것이다. 라투르와 울거의 기록하기 개념에 의거한 실험실 활동과 사실 산출에 대한 논의는 논리 실증주의적 과학관이 매우 협소한 과학관이며, 현대 과학 실험실 속에서 이루어지는 과학 활동의 많은 부분을 설명할 수 없음을

보여주고 있다. 기록하기에 의존하여 사실은 구성되며, 특정 도구에 의존하는 사실의 산출은 실험 결과의 국소성을 함축한다. 하지만 이런 의미의 국소성은 상대주의 입장과는 거리가 멀다. 특정 도구에 의해서 실험적 안정성을 확보할 수 있다는 것이 그러한 의미의 국소성이 시사해주는 바이기 때문이다.

'사실의 구성'이란 개념은, 라투르와 울거가 주장하기로, 상대주의와 무관하다. 그것은 기록하기 장치를 채용하는 느리고, 인내를 필요로 하며, 실천적인 장인적 작업을 뜻할 뿐이다. 동적 안정성을 지니는 '신뢰할 수 있는' 실험적 사실에 이르는 과정과 실천을 두 사람은 강조한다. 이러한 구성 개념과 실천 개념은, 실험에 바탕을 둔 현대적인 인식적 감각에 기초하여, 상대주의보다는 오히려 합리주의를 옹호한 것으로 볼 수 있다.

투 고 일: 2011. 1. 13.
심사완료일: 2011. 2. 09.
게재확정일: 2011. 2. 10.

이상원
숙명여자대학교

참고문헌

고인석, 「에른스트 마하의 과학사상」, 『철학사상』 36호, 2010, 281-311쪽.

김경만, 『과학지식과 사회이론』, 서울: 한길사, 2004.

김숙진, 「행위자－연결망 이론을 통한 과학과 자연의 재해석」, 『대한지리학회지』 제45권 제4호, 2010, 461-477쪽.

김환석, 『과학사회학의 쟁점들』, 서울: 문학과 지성사, 2006.

이상원, 『현상과 도구』, 서울: 한울, 2009.

홍성욱, 『생산력과 문화로서의 과학 기술』, 서울: 문학과 지성사, 1999.

Brown, James Robert, *The Rational and the Social*, London and New York: Routledge, 1989.

Feyerabend, Paul, *Against Method: Outline of anarchistic theory of knowledge*, London: NLB, 1975.

Hacking, Ian, *Representing and Intervening: Introductory Topics in the Philosophy of Natural Science*, Cambridge: Cambridge University Press.[이상원 옮김, 2005, 『표상하기와 개입하기: 자연과학철학의 입문적 주제들』, 서울: 한울.]

Knorr-Cetina, Karin, *The Manufacture of Knowledge: an Essay on the Constructivist and Contextual Nature of Science*, Oxford: Pergamon Press, 1981.

Kuhn, Thomas S., *The Structure of Scientific Revolutions*(2nd ed), Chicago: The University of Chicago Press, 1970.

Latour, Bruno and Woolgar, Steve, *Laboratory Life*: *The Construction of Scientific Facts, Princeton*(2nd ed), New Jersey: Princeton University Press, 1986[1979].

Lynch, Michael, *Art and Artifact in Laboratory Science: A Study of Shop Work and Shop Talk in a Research Laboratory,* London: Routledge and Kegan Paul, 1985.

Mayo, Deborah G., *Error and the Growth of Experimental*

Knowledge, Chicago: The University of Chicago Press, 1996.
Pickering, Andrew(ed.), *Science as Practice and Culture*, Chicago: The University of Chicago Press, 1992.

ABSTRACT

The Production of Facts and Laboratory Space

Lee, Sang-Won

In this paper, I will examine how experimental facts are produced in laboratory spaces. I will argue around the concept of ‘inscription’ raised by Latour and Woolgar. In such an argument, I try to compare the view of Latour and Woolgar’s on the nature of scientific facts with logical positivism and relativism. The concept of ‘construction of facts’ by Latour and Woolgar does not mean that scientists make facts regardless of nature; nor does it mean they grasp the brute facts in nature. Rather, it refers toong, slow, and practical craftsman’s work by use of experimental instruments. There are possibilities of alternative interpretations of experimental results both in the process of experimental debates and even following the debates. It is a dynamic stability. Some microscopic facts can only be known by the help of specific experimental devices, i.e an inscription device. TRF(H) is such an example. Experimental facts are ‘local’ in this sense. I show the meaning of the concept of ‘instrument-dependent reality’ by referring to cases like TRF(H). Locality and the concept of construction, however, do not support relativism and anti-realism but rather rationalism and realism in a limited sense. The concept of construction of facts help to understand how reliable facts can be realized in laboratory spaces.

Keywords: Inscription, Construction of Facts, Dynamic Stability, Locality of Experimental Results, Instrument-dependent Reality