

‘시간의 화살’에서 ‘시간의 다발’로

물리학은 시간을 어떻게 보았는가

이지훈 | 부산대 대학원 과학사·과학철학 협동과정 연구교수

근대과학이 시간의 흐름을 대칭으로 보고, 프리고진의 산일구조 이론이 시간의 비대칭을 내세웠지만, 이들은 시간을 화살 벡터로 보는 틀에서 벗어나지 못했다. 이제 복잡성의 과학은 ‘시간의 다발’을 얘기한다. 시간은 직(直)과 곡(曲)의 실타래다. 오늘 속에 어제와 내일이 뒤엉킨 두루말이처럼 접혀 있는 것이다.

시간이란 말에서 그대는 세월의 덧없음을 느끼는가? 아니면 새로운 내일을 기약하거나 혹은 알지 못할 미래를 막연하게 두려워하는가? 그것도 아니면 끝없는 계절과 흥망성쇠의 되풀이를 보는가? 시간에 대한 인상은 대개 이런 테두리를 맴돈다. 선(線)과 원(圓).

선은 본디 화살이 날아가는 자취를 떠올리게 한다. 여기에는 뒤를 돌아보느냐 앞을 쳐다보느냐에 따라 두가지 벡터가 있을 수 있다. 서양과학의 문제들은 아무래도 시간을 이런 화살-벡터로 보는 데서 출발하는 듯하다 (물론 다른 생각도 있으므로, 어디까지나 굵직한 줄기임을 강조해야겠다. ‘다른 생각’은 이 글 끝에서 살펴보자).

‘입법자로서의 신’에 바탕 둔 보편법칙 개념

화살-벡터가 과학에 이어지는 대목을 이해하려면, 먼저 ‘과거·현재·미래’를 ‘현실성’이 높은 것부터 차례대로 써보면 된다: ‘현재·과거·미래’. 왜 미래가 꼴찌일까? 과거는 그래도 한때는 썩썩한 ‘현재’였던 반면에, 미래는 아직 한번도 현재였던 적이 없기 때문이다. 이렇게 본다면 과학의 초점이 오히려 미래에 쏠릴 것임을 짐작할 수 있다. 가장 비현실적인 것은 그만큼 불안하기 때문이다. 그러므로 과학은 미래의 이런 알지 못할 불안에 거슬러 버티려 한다. 니체: “이 길고 오래된 공포, 정제되고 고결한 이 공포는 오늘날 과학으로 불리리라”(《짜라투스트라는 이렇게 말했다》).

그렇다면 모르는 것의 두려움을 어떻게 풀 수 있을까? 과학은 ‘법칙’을 발명했다. 법칙을 통한 미래의 ‘예측’, 이는 참으로 두려움을 쫓는 가장 매끈한 형식일 터이다. 그런데 문제는 이 법칙의 성격이다. 니덤에 따르면, 서양과학에서 보편법칙 개념은 ‘입법자로서의 신’(God as law-giver) 개념에 바탕을 둔다. 이를테면 다신교를 믿는 데서는 보편법칙의 발상이 나오기 어렵고, 오직 유일신이 있어서 우주에 단일한 법칙-율법을 내린다는 믿음

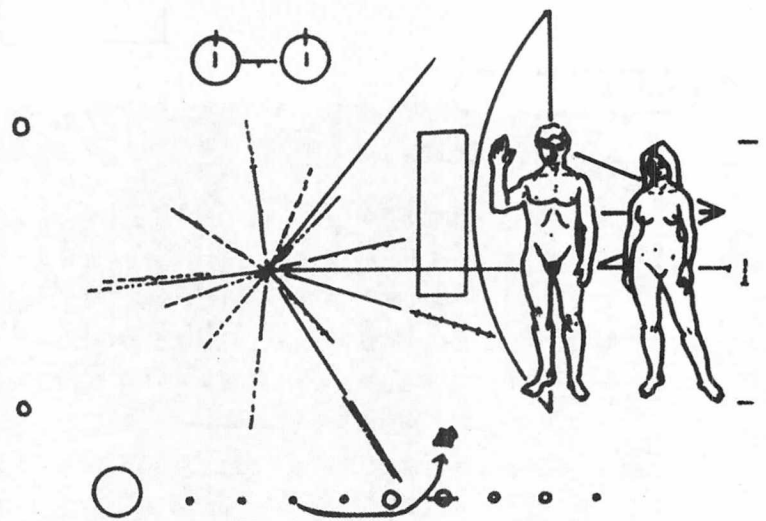
이 있을 때 비로소 이런 관념이 태어날 수 있다는 얘기가.

덧없는 세계의 과학(법칙)을 영원한 신의 보편성에 있기, 이는 오직 수학 덕택에 가능하다. 물리세계는 끝없이 변하고 사라지는 반면, 이 세계를 기술하는 수학의 도형이나 숫자는 언제나 여전하기 때문이다. 이처럼, 물리세계를 수학으로 기록하기란 결국 유한한 존재를 영원한 ‘신의 언어’로 등록함으로써, 유일신이 (보편)법칙에게 나누어준 영원함을 얻는 일이다.

그런데 이를테면 생로병사를 모르는 삼각형으로 피라미드를 가두기란, 말하자면 시간 속에 있는 존재로부터 시간의 향기를 빼앗는 일이 아닌가? 수학을 입힌 다음 박제로 만드는 일이 아닌가? 여기서 어떤 이는 물리법칙도 한 사물의 어제와 내일을 보여준다고 하겠지만, 그는 잊고 있다. 그 법칙은 백년 뒤나 백년 앞의 사물에도 똑같이 적용될 뿐더러, 본디 시간에 무심한 수학으로 기입돼 있다는 점을 말이다. 수학 공식 자체는 과거·현재·미래를 모른다.

근대과학은 ‘시간의 암살자’

우리는 시간의 한 방향(과거→미래)만을 겪지만, 물리법칙은 사람들이 느끼는 시간 흐름에 무심하다. 수학으로 표현된 법칙에서 과거와 미래는 실제로 운동의 방향이 오른쪽(+), 왼쪽(-)이라는 정도의 의미에 지나지 않



시간에 대한 물리학자들의 인식은 ‘시간의 화살’에서 ‘시간의 다발’로 옮겨왔다. 사진은 우주탐사선 파이어나이어에 실린 그림. 인간이 우주선의 궤도를 가리키는 화살표를 보고 있다.

는다. 그리고 한 사물의 운동방향이 오른쪽이나 왼쪽이나 하는 것은 법칙에 아무런 관계가 없다. 파인먼이 《물리법칙의 특성》에서 얘기했듯, 가령 지구가 반대로 돈다 해도 우리에게서 마치 시간이 거꾸로 가는 것처럼 느껴지겠지만, 물리법칙에 어긋날 일은 없다. 시계가 반대방향으로 돈다고 해서 운동법칙을 어긴 것은 아니지 않는가? 과거와 미래에 동일한(sym) 척도(metry)를 가진다는 뜻에서, 물리법칙은 과거↔미래에 대칭적이다.

법칙의 이런 무(無)시간성은 사실 영원한 신의 이미지에 맞아떨어지는 것이기도 하다. 그래서 라플라스의 선언 : “물질에 작용하는 모든 힘과 그 구성의 상호위치를 아는 지성은 우주의 운동을 단일한 공식 안에 담을 수 있으며... 그 지성에게 불확실한 것이란 없으며, 미래도 과거와 똑같이 눈앞에 펼쳐질 것이다.”

이렇게 해서 고전양식의 역학이 완성되며 근대가 세워진다. 이제 미래에 대한 두려움은 어떻게 됐는가? 세계를 영원한 수학으로 기입하고, ‘미래도 과거와 똑같이’ 다름으로써 두려움을 쫓았다. 과거↔미래의 두 방향은 모두 단일한 법칙을 따른다는 점에서 똑같으므로, 어제를 아는 것만큼 내일도 알 수 있기 때문이다. 펼쳐도 뒷면이 없는 책, 이면 없는 이 한장의 표면 위에 세계의 과거·현재·미래는 죄다 기록돼 있는 것이다. 물론 내일을 어찌 일처럼 볼 수 있는 이를 흔히 신에 맞먹는 ‘라플라스의 악마’라고 부르지만, 근대의 꿈이 바로 이 ‘악마 되기’에 있음을 모를 사람은 없을 터이다.

그러나 과거와 미래의 두 방향을 같은 것으로 본다는 것은 적어도 시간이 사람에게 주는 의미를 인정하지 않는다는 뜻이다. 과거에서 미래로 가는 흐름·실존·역사·가슴에 묻어둔 잔잔한 기억과 희망을 납작하게 누른 것이다. 그래, 근대과학은 시간을 결국 멈추어버렸다. ‘죽은 시계’(박목월)의 얼굴은 그러나 숨죽일지는 몰라도 살아 있지는 않다.

시간의 복권은 인간을 되찾는 일

그렇다면 ‘잃어버린 시간’을 어떻게 되찾을 것인가? 과학기술의 어두운 그림자가 드리우던 20세기 초반에 유럽의 특급 철학자들이 시간 문제에 매달렸다는 것은 따라서 자연스러운 일이다. 영국의 화이트헤드, 프랑스의 베르그송, 독일의 후설과 하이데거... 이들은 인간의 내밀한 경험을 시간으로 부르고, 과학과 다른 차원에서 그 비밀을 찾으려 했다. 그들에게 시간의 복권은 ‘인간의 기억과 미래’, 한마디로 ‘인간’을 되찾는 일이었다. 그러나 20세기 말 유럽이 시간 되찾기에 그다지 인간의 희망을 신지 않는 것은 또한 이상한 일이다. ‘그들의 시간’이 이미 끝났다는 역사적 판단 때문일까, 아니면 인간의 속내 경험이 정신분석과 기호학을 통해서 ‘비밀’ 아닌 것으로 됐다는 판단 때문일까? 들뢰즈와 데리다가 즐겨 인용하는 《헨릿》 : “이제 시간의 돌쩌귀는 빠졌도다.”(The time is out of joint.)

반면 어떤 과학자들은 시간을 되찾으려 나섰다. 먼저 프리고진은

열역학에 기대 과거→미래의 화살에 새로운 뜻을 준다. 쇠막대가 불에 달아오르는 장면을 거꾸로 틀면 물리법칙에도 어긋나지 않은가. 더구나 평형에서 멀리 떨어진 비선형(non-linear)계의 ‘예측하기 어려움’을, 베르그송을 따라, ‘미래의 창조성’에 이어보려 한다.

그런데 하나가 더 있다 : 복잡성(Complexity)의 과학. 참으로 새롭다. 상대성 이론이나 양자역학에 이르기까지 근대과학이 시간 흐름을 대칭으로 보는 반면에, 열역학을 비롯한 프리고진의 산일(dissipative)구조 이론이 시간의 비대칭을 내세웠지만, 이들은 어쨌든 시간을 화살 벡터로 보는 틀에서 벗어나지 못했다. 그러나 이제 복잡성의 과학은 ‘시간의 다발’을 얘기한다.

시간의 다발? 우리의 몸은 어떤가. 밤이면 잠들고 아침이면 일어나는 되풀이, 태어나서 생로병사를 겪는 외길, 그리고 자기를 다음 세대로 넘기는 재순환... 지금 몸 안에는 갖은 도상과 시간이 빼곡하게 들어 있다. 세르가 보았듯이, “미라보 다리 아래” 강물이 혹은 되돌아가고 혹은 맴돌고 혹은 흘러간다는 것을 우리는 왜 일찍이 보지 못했는가? 베르그송이 ‘눈덩이 굴리기’에 빗대던, 몸이라는 ‘이상한 끌개’(strange attractor)를 둘러싸고 시간의 ‘직(直)과 곡(曲)’이 엮는 실타래를 우리는 왜 깨닫지 못했는가?

우리에게 중요한 것은 오늘의 의미

그래, “저의 현재의 삶은 먼저 간 사자들의 죽음의 모습의 삶인 동시에 언젠가 찾아올 자신의 죽음의 삶이기도 하다는 뜻이군요.”(이청준, <노거목(老巨木)과의 대화>) : 어제는 오늘 속에 살아있기에 오늘은 곧 어제의 오늘이며, 또한 오늘은 다시 내일 속에 살아 있을 터이기에 오늘은 곧 내일의 오늘이리니, 비록 내일이 오늘의 끝이라 해도, 내일을 구태여 두려워할 이유는 없는 것 아니겠느냐.

미래의 두려움도 없고, 이 두려움을 쫓으려고 미래의 모든 것을 미리 알려주는 유일법칙에 기댈 필요도 없으며, 거꾸로 미래의 예측하기 어려움에 기대 미지의 희망을 간직하려 애쓸 필요도 없다. 오늘 속에 어제와 내일이 뒤엉킨 두루말이처럼 접혀 있기 때문이다. 라플라스가 “불확실한 것은 없으며, 미래도 과거와 똑같이 펼쳐진 다”고 말할 때 그는 가장 불확실한 것이 바로 오늘이란 사실을 깨닫지 못했다. 신비한 것은 오늘이다. 가장 복잡하게 얽혀 있기에 가장 너적하며, 가장 알지 못할 것이기에 가장 알려고 애써야 할 것은 바로 오늘의 의미다.

우리는 ‘옛 시간을 보내고 새 시간 맞기’에 익숙하다. 조금씩 풀려 나오는 실타래를 손에 감는 것처럼, 다가오는 미래를 앞선 과거의 두께로 맞이한다. 겉면에 오늘이 있고, 그 밑에는 과거가 두툼하게 살아 있다. 그러나 과거를 어떻게 갈무리하고 미래를 어디에 감을 것인지는 다만 오늘 우리에게 달려 있다. 미래를 제대로 더해가지 못할 수도 있고, 백년 앞보다 천년 앞을 더 가깝게 만들어서 요령있게 내일을 감을 수도 있다. 시간은 화살이 아니기 때문이다.●