

남산의 나비가 뉴욕에 태풍을 일으킨다?

주제가 있는 책읽기 ① 카오스의 세계

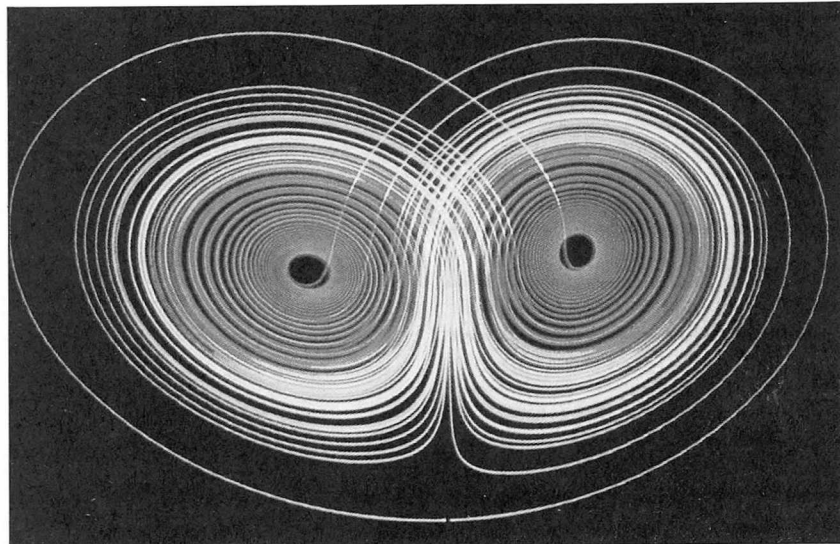
‘그래도 지구는 돈다’며 중세의 파산선고를 내린 갈릴레이, 그가 죽은 1642년에 태어나 근대의 개막을 선포한 뉴턴 이후 세계사람들은 우주를 잘 조립된 시계 정도로 여겼다. 근대인의 성공은 지나치게 완벽했다. 헬리오텍으로부터 지구를 피하게 만들 수는 없어도, 헬리오텍이 언제 지구를 향해 돌진할지 정확히 계산해냈다. 나폴레옹 시절의 수학자 라플라스는 그 기계적 세계관의 완성자였다. 그는 완벽한 지성이 존재한다면 우주의 영원한 미래까지도 완벽히 예언할 수 있으리라고 단언했다. 훗날의 사람들은 그 지성을 ‘라플라스의 악마’라고 비꼬았다.

라플라스의 악마를 지옥으로 추방시킨 과학의 염대왕은, 상대성이론·양자역학 그리고 카오스이론 등이다. 특히 카오스이론은, 코스모스(질서)란 기실 카오스(혼돈)의 극히 일부분에 지나지 않음을 설교했다. 코스모스가 코끼리라면 카오스는 코끼리를 제외한 모든 동물이라는 것이다. 비율로 따지자면 1:10000 수준이다. 지구상의 어떤 신화도 진즉 간파하고 있던 ‘사실’이 20세기말에 시민권을 회복한 셈이다. 특히 인문사회학계에서 신화학의 복권과 궤를 같이하는 점이 주목을 끌기도 한다. 근래에 출간된 ‘오비디우스 신화집」(중국의 신화전설) 등도 ‘혼돈’이야기로부터 시작된다. 뉴턴의 고전역학적 성과는 우주왕복선을 한치의 오차도 없이 운전시켰지만, 막가지에서 떨어진 나뭇잎의 행로를 예측하지는 못한다. 고려청자의 곡선도 낙엽의 ‘궤도’만큼 우아하지는 못한 것이다.

20세기 3대 과학혁명의 하나

신의 주사위놀이 혹은 악마의 장난 썸으로 치부되던 카오스가 과학의 이름으로 본격적인 조명을 받기 시작한 때는 1960년대 초. 미국 기상학자 로렌츠가 기상모델을 컴퓨터로 모의 실험하면서 초기조건 미세한 차이가 엄청난 결과를 초래한다는 것을 발견하면서부터였다. ‘홍콩의 나비 한 마리의 날개짓이 뉴욕의 기후를 바꾼다’는 것. 일명 나비효과(Butterfly Effect)는 70년에 수학자 만델브로트의 프랙탈(fractal)이론과 행복하게 만나면서 일파만파의 폭풍을 일으켰다.

카오스이론은 “비근한 예로서 태양계의 안정성, 기상의 비예보성, 증권시장의 주가 변동, 정책이나 사업, 경영대책의 성패, 구체적으로는 건축자재의 내인성, 산림에 기생하는



로렌츠 어트랙터. 올빼미 얼굴 혹은 나비 날개를 닮은 이 미술적 그림은 초기 카오스 연구자들의 상징이 되었다.

나방 수요의 변동, 어류 노획량의 연간 변동, 산사태, 해일, 또는 자동차의 시동이 잘 안 걸린다든가, 지갑을 잃는다든가, 약속시간에 사람이 안 나타난다든가, 수도꼭지에서 새어나오는 물방울 등등” 지금껏 과학의 미신에 의해 사각지대가 된 영역들을 탐구한다. 혼돈 속의 질서를 찾아내는 카오스이론은 어쩌면 개구리와 여자의 마음이 뒤는 방향을 알아낼 지도 모른다. 뱀과 카사노바는 그 방향을 얼추 짐작하므로 나름의 규칙이 존재한다면 말이다.

세탁기에서 쥐라기공원까지

우리나라에선 카오스이론을 적용한 세탁기가 개발되어 세탁기 빨래의 한계였던 엉킴 현상을 풀어주었다. 중소기업체인 대한전기는 형광램프 스탠드를 개발, 국제발명전에서 금상을 획득하기도 했다. 일본에서는 팬히터와 6족 로봇을 개발했다. 주가나 환율 시세에 대한 예측의 길도 열어주었다. 많은 연구자들이 이 문제에 도전하고 있지만 아직 성공적이지는 못하다. 「쉽게 읽는 카오스」에 따르면, “(만약 성공적이라도) 아무도 발표하지 않을 것이다”. 왜냐하면 ‘남에게 알리기 싫을 테니까.’

그밖에도 카오스이론은 기업이 위험부담을 줄이기 위해 어떤 보험을 선택할지, 정치가라면 군사적 충돌로 이어지지 않도록 어떻게 사회적 갈등을 풀어야 할까 등의 문제도 탐구한다.

과학교양물의 세계적 베스트셀러이자 우리나라에서도 출간 이후 1위자리를 고수하고

있는 「카오스」의 역자 박배식 교수(수원대 물리학)는 “카오스이론은 이제 수학·기상학·생물학·물리학·의학·경제학·미학·사회학 등 여러 학문분야의 동반자”라고 역자후기에 적어놓고 있다.

비단 학문분야뿐만이 아니다. 주목받는 젊은 소설가 채영주씨는 그의 장편소설 「시간 속의 도적」에서 ‘나비효과’를 원용, 세상이 아무리 쓰레기 같아도 한 사람만이라도 옳은 생각을 지니고 있다면 훗날 좋은 세상이 기어코 오리란 필사적 낙관론을 개진한다. 93년도 세계영화계 최대 흥행작 「쥬라기공원」 역시 카오스이론에 크게 힘입는다. 현대과학이 도달한 지점이 인간의 유한성과 세계의 불확실성을 새로이 깨닫게 된 것임을 주제로 삼는다. 등장인물속의 한 수학자는 카오스이론을 ‘손등에 떨어뜨린 물방울의 행로’ 비유를 통해 설명한다.

93년에 카오스이론 관련서적이 본격적으로 선보인 우리나라에서는 94년에는 ‘문명사적 대전환기’인 당대를 카오스이론을 빌어 해명코자 하는 사회학·경제학·철학 책이 국내저자에 의해 출간됐다. 「21세기 프론티어」(나라정책연구원 편저, 길벗), 「글로벌 게임」(변상근, 민음사), 「카오스와 문명」(김상일, 동아출판사)이 그들이다. 진보와 해방을 중심가치로 삼았던 근대 유토피아가 역사의 뒤안길로 사라지고 해체와 비판, 불확실성이 위세를 떨치는 이 세기말을 카오스로 규정하고 있다. 「21세기 프론티어」의 저자들은 “혼돈이론은 21세기를 앞둔 오늘의 세계를 바라보는 적절한 은유”라고 말한다.

“현대세계 자체가 카오스다”

카오스라는 패러다임으로 인류문명사를 재해석한 「카오스와 문명」의 저자 김상일 교수(한신대 철학과)는 “문명사에 등장하는 카오스와 현대물리학의 카오스가 놀라울 정도로 같은 점이 있어 주목했다”고 말한다. 이 책에 따르면, 카오스에 대한 억압이 세상을 망쳐놓았다. 제임스 러브록이 「가이아의 시대」를 통해, 그리고 마르크제가 「에로스와 문명」을 통해 억압된 가이아와 에로스를 부활시키려 노력했듯이, 김교수는 올바른 카오스 정신의 부활을 주장한다. 카오스는 서구의 합리성 앞에 무릎을 꿇었지만, 카오스 여신의 복권 없이는 현대 문명병을 치유할 수 없다는 처방전을 제시한다.

우리글로 저술·번역된 ‘카오스 책’ 중 가장 먼저 출간된 것은 「혼돈의 과학」이다. 「장자」와 「리그 베다」를 수시로 인용하는 등 동서양의 만남과 ‘전체성을 추구하는 새로운 과학’으로서의 카오스를 조명하고 있다. 「프랙탈, 혼돈 속의 질서」는 만화책. 그러나 칼보면 안 된다. 제대로 이해하려면 루트(√)와 로그(log) 계산 등 중학생 이상의 수학실력을 갖춰야 한다. 「카오스」는 설명이 필요없는 역작이자 화제작. 가장 최근 출간된 「쉽게 읽는 카오스」는 일본인 학자·기자 공동저술인 만큼 명쾌하고도 쉽다. 실생활과 밀접히 관련된 사례를 풍부히 제시하고 있다.

—김중식 기자

카오스이론 관련서

- ▲ 혼돈으로부터의 질서(일리아 프리고진/정음사)
- ▲ 혼돈의 과학(존 그리브스/범양사)
- ▲ 프랙탈, 혼돈 속의 질서(김용운·김용국/동아출판사)
- ▲ 카오스와 프랙탈(야마구치 마사나리/전파과학사)
- ▲ 혼돈과 프랙탈 집합(김영익/경문사)
- ▲ 카오스(제임스 글리크/동문사)
- ▲ 카오스-혼돈 속의 법칙(도다 모리카즈/대광서림)
- ▲ 하느님은 주사위 놀이를 하는가/(이안스 튜어트/범양사)
- ▲ 쉽게 읽는 카오스(가즈유키/한뫼)