

21세기 과학의 새로운 패러다임

복잡성 과학을 설명하는 책들 다수 출간

최종덕

상지대 교수 · 자연철학

얼마 전부터 카오스 이론의 선풍이 불더니 요즘은 복잡성의 과학이라 해서 매스컴의 관심을 끌고 있다. 이제 과학은 전문가 집단의 전유물이 되어서는 안된다. 그러나 과학이론을 대중과학이라는 이름으로, 사회적 현실로 아전인수격으로 고리지어서는 안된다. 70년대 중반 이후 신과학운동의 열기가 일반인으로 하여금 전문과학을 대중과학으로 쉽게 접근시켜 주는 계기가 되었다.

그러나 그 분위기는 곧 현대판 신비주의의 논리적 도구로 전락되는 것을 보아 왔다. 과학에 대한 사회적 관심이 자칫 사회적 불만과 결별 그리고 그에 따른 정신적 공황의 해소책으로 나와서는 안된다. 예를 들어 현대사회의 규격화와 정량화, 혹은 환원주의적 사유방식에 대한 반성없는 반기로서 비결정론을 표방하는 양자론이나 카오스 이론이 일반인에게 회자되는 것은 진정한 과학의 대중화로 볼 수 없다는 말이다.

정신적 공황을 해소하기 위한 지적인 호기심에 그치는 과학의 관심은 현실도피일 뿐이며, 외부에서 신기하고 획기적인 해결책을 찾으려는 추상적 시도에 지나지 않는다. 신기하고 획기적인 것에 대한 관심은 이성적 탐구를 저해할 뿐이다.

신비한 신체현상이 복잡계

복잡계는 새로운 자연의 현상이 아니다. 예를 들어 보자. 눈의 자율적인 깜박거림이나 배고픔의 경고현상이 없었다면, 혹은 특정 병원균을 인식하는 항체의 자동인식기능이 없었다면 인류는 벌써 멸망했을지도 모른다. 눈에 잡초가 없고 버벌기가 없었다면 아마 벼는 벌써 더 큰 재앙의 희생물이 되었을지도 모른다. 신비한 것은 강이 갈라지고 외계인이 등장하는 것처럼, 밖에 있는 것이 아니라 바로 나 자신의 몸과 일상적인 주변에 이미 들어와 있다. 생명체인 신체의 현상이 신비하다고 말할 때 그 의미는 요즘 들어 자주 말하는 복잡계(complex system)의 현상인 경우가 대부분이다.

과거 전통과학은 이러한 복잡계를 과학탐구의 영역에서 배제하였다. 그래서 바람과 구름 그리고 물이 흘러가는 모습은 과학의 대상이 아니라 시인의 마음 안에서만 그 가치를 인정받아왔다. 그러나 유체역학이 발전

**최근 복잡성의 과학에
일반인들도 큰 관심을
지니게 됨에 따라 관련책들이
많이 소개돼 있다. 다만
계통론·파국이론·정보론·
사이버네틱스·공조론·
그리고 카오스에서 복잡계에
이르는 과학론의 출판추세가
일본의 출판유행을 그대로
따르는 것같아 조금은 찝찝하다.**

하고 더군다나 60년대 카오스 이론이 등장한 이후 복잡성의 과학은 일반인 사이에서도 큰 관심의 대상이 되었다.

복잡성의 모형은 다음의 네가지 요인을 함의한다. 첫째, 복잡현상 과정은 서서히 연속적으로 변화하지 않고 누적되다가 갑자기 나타난다. 둘째, 복잡계는 아주 많은 자유도를 가져서 초기값에 대한 변화결과를 예측하기 어렵다. 셋째, 복잡계는 고전물리학이 다루는 닫힌계가 아니라 생명계가 열린계이듯이 그런 열린계이다. 넷째, 좀 어려운 개념이기는 하지만 복잡현상은 비선형성의 구조를 나타낸다.

복잡계에는 단순 프랙탈 구조를 지닌 눈송이처럼 단순복잡계(complex non-adaptive system)가 있으며, 신경회로망이나 증권시장의 주가변동처럼 구조는 있지만 예측할 수 없는 복잡적응계(complex adaptive system)가 있다.

카오스 이론은 복잡계의 한 인식론적 양상으로서 복잡계의 현상 중에서 인식가능한 함수표현 방식으로 전환시킨 전산적 프로그램이다. 그러나 진정한 복잡성의 과학은 '이상한 끌개'처럼 수렴의 복잡계와 초기조건을 확산시키는 분산의 복잡계를 다 보인다. 그러나 분산이라는 의미는 무작위성(random)과는 달리 부존질서(order for free)를 향시 내재한다.

이러한 부존질서는 표면질서와 달리 연속적인 예측을 허용하지 않는다. 복잡성과학의



서점에 소개된 복잡성 과학의 책들.

하나인 파국이론(catastrophy theory)은 연속적인 인과성을 부정하는 것이 아니라, 누적된 것의 갑작스런 표현방식일 뿐이다.

연속적 예측 불허하는 파국이론

사회현상으로 이를 설명하면 좀더 쉽게 이해할 수 있다. 한보와 기아 사태는 과거의 비리와 내외적 모순이 관행으로 만연되다가 그 임계점을 넘어서 나타난 누적된 현상의 폭발일 뿐이다. 그래서 이 문제를 해결하기 위해서는 현재의 피상적인 범칙 조사나 때우기식 금융보조가 아니라 과거의 누적된 원인들을 인과율에 근거하여 찾아내야 한다.

주식시장의 주가는 수많은 변수에 의해 형성된다. 변수들을 자유도로 이해해도 된다. 자유도의 연쇄방식은 자율성을 지닌다. 그러한 자율성을 인위적으로 조작하는 것이 바로 '로비'의 비리이다. 초등학교 촌지부터 거액의 리베이트까지 다양한 로비사업이 횡행한다. 사회적 자유도는 물리적 자유도와 달리 귀에 건 코걸이의 격이 되고 만다. 그래서 기업운명을 도박으로 알고 하는 사람이 많아진다.

복잡계의 문제를 일반인에게 쉽게 풀어 쓴 패커드는 복잡계 연구로 유명한 산타페 연구소를 그만두면서 증권 컨설팅회사를 차

렸다. 그는 수학적 자문능력이 인정돼 스위스의 한 은행으로부터 외주를 받아 거액의 이익을 스위스 은행에 안겨주기도 한 과학자이다. 이후 기상변이나 주식시장의 변동을 복잡계의 현상으로 풀어보려는 책들이 많이 나오게 되었다.

혹은 심리학이나 뇌과학을 복잡성의 과학으로 환원하려는 시도도 많다. 예를 들어 번역된 아이하라 가즈유키의 《응용카오스》(Ohm사)는 카오스와 복잡성 이론이 기술적으로 그리고 사회과학적으로 응용될 수 있는 20개 정도의 기능성의 영역을 다룬 책이다. 에이브러햄의 《카오스 기이아 에로스》(두산동아)는 복잡성의 과학을 인류진화의 역사에 적용시킨 책이다. 잘못된 연결고리를 줄 수 있는 책이지만 역사에 적용하려는 다른 방식의 책이기 때문에 소개한다. 김상일 교수의 《카오스와 문명》(두산동아)은 동양적 사유방식의 잠재적 부존질서를 카오스의 숨겨진 질서와 유비시켜 놓았다. 과학적 근거는 매우 약하지만 국내 철학자가 쓴 상상력의 큰 소산물이기도 하다.

복잡성과학의 선두주자로 나온 카오스 이론은 이미 소개가 많이 되어 있다. 산타페 연구소의 핵심 과학자이며 플렉틱스(Plectics)의 창시자인 머레이 겔만의 《복잡성

이국땅에서 바라본 '지구 절반'의 문제

박혜란 지음 《변경에서의 1년》을 읽고

주영경 · 전북대 불문과 교수

과 단순성의 모험(Adventures in the Simple and Complex)》(1994)과 부존 질서 논지의 창시자인 스투어트 카우프만의 《질서의 기원(Origin of Order)》(1993)은 복잡계를 이해하는 중요한 저서이다.

뛰니뛰니해도 프리고진의 《혼돈으로부터의 질서》(고려원)와 《확실성의 종말》(사이언스북스) 그리고 데이비드 피트의 《혼돈의 과학》은 복잡성 이해의 정통이라고 보아도 좋다. 과학자는 아니지만 그 이상의 내용을 써준 글리크의 《카오스》는 전세계적으로 신뢰를 받는 책이다. 미첼 워드롭의 《복잡성 시(Complexity)》는 반드시 번역되어 읽힐 만한 가치가 있다.

번역된 것으로 일본학자가 쓴 《복잡계란 무엇인가》(한국경제신문사)는 매우 평이하게 복잡계를 소개했으나 복잡성의 과학 주변이야기만 잔뜩 들어 있고 내용이 부실하다고 여겨진다. 그러나 자연과학자가 아닌 사람이 복잡계에 대한 응용수필을 쓰기에는 도움되는 책이다. 좀더 진지하면서도 인문사회과학적인 이해를 위해서는 프랑스 과학자인 튀엘의 《우연과 카오스》(대영사)라는 책을 읽으면 좋다. 그리고 소개하기 쑥스럽지만 필자가 쓴 《부분의 합은 전체인가》(소나무)도 이해에 도움이 된다.

덧붙여 말해서 계통론(system theory), 파국이론, 정보론, 사이버네틱스, 공조론(Synergetics), 그리고 카오스에서 복잡계에 이르는 소위 21세기 과학의 새로운 패러다임이라고 불리는 과학론의 출판 추세가 일본의 출판유행을 그대로 따라가는 것 같아 조금은 짹짹하다. ◆

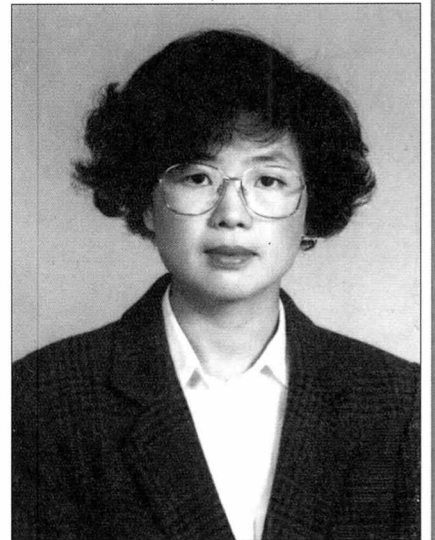
《변경에서의 1년》은 단순한 중국여행담, 혹은 체류기가 아니다. 저자는 일년간 중국에 머물면서 북경·연길·방천·서안·계림·상해·창주 등을 여행한다. 이 책 속에서도 여느 기행문에서처럼 이국적인 문화유적이거나 풍물들이 소개되기도 한다.

그러나 저자는 거기에 있는 것보다는 거기에 사는 사람들, 그들의 삶에 대해서 더 많은 관심을 갖는다. 그래서 가능한 한 많은 사람을 만난다. 단순히 스쳐 지나가는 만남에서부터 특별한 만남까지 저자에게는 모두 소중하다.

알콜중독 남편의 뒷바라지를 하며 오로지 지식 셋을 잘 가르겠다는 욕심으로 순대장사를 하는 여인, 인심 좋고 예의바른 흥롱강성 청년, 남편에 대한 깊은 분노가 오히려 삶을 지탱시켜준 것처럼 보이는 박씨 할머니, 어려서부터 무거운 짐을 지고 피곤하게 살아가는 삼십대의 김금숙 교수, 연변대학의 예비 여성학 교수들, 복지시설 광영원의 할머니들, 여성문제가 과학적 연구대상이 되어야 한다고 믿는 노학자 정판룡 선생, 윤봉길 의사, 한국인 여행객, 북한에서 온 어린 예술단원들, 그리고 중국인들... 물론 자신과의 만남도 빼놓을 수 없다.

때로는 남한 여성의 눈으로, 때로는 연변 조선족의 눈으로, 저자는 끊임없이 그들과 우리들의 삶 속에 산재해 있는 구체적인 문제들, 가족·환경·교육·

- 이 책은 단순한
- 중국 여행담이나 체류기가
- 아니다. 여느 기행문처럼
- 이국적 문화유적과 풍물이
- 소개되기도 하지만 그보다는
- 거기에 사는 사람들과 그들의
- 삶에 더 많은 관심을
- 갖는다. 저자는 끊임없이
- 그들과 우리의 삶에 산재한
- 문제의 실체를 진단해본다.



주영경 교수

주거·문화·여성문제의 실체를 진단해 보고 그 개선방안을 조용히 제시하기도 한다.

무엇보다 여성학자인 저자가 비중을 두고 있는 분야는 역시 중국의 여성문제였다. 12억 인구의 절반인 여성들, 당이 그들을 해방시켜주었으며, 자신들에게는 여성문제가 없다고 확신하고 있었다고 한다. 사회주의체제 안에서 직업군등의 기회를 누렸기 때문일 것이다. 그러나 정치적 권력이나 이데올로기가 만들어준 여성주의는 허구일 수밖에 없다. 여성자신이 주체가 되지 않았기 때문이다. 이제 자본주의의 물결이 들어오면서 그동안 감추어졌던 여성문제들은 돌출되기 시작하고, 중국여성들 자신도 그것을 인식하기 시작했다고 한다.

연변대 여교수들이 스스로 지적하는 중국의 여성문제들을 보자. 가정과 직업의 조화, 윤락 여성문제, 직장에서의 성차별, 여성자체의 열등감, 여

성의 정치참여 저조, 여성자질의 문제, 여성별시문제, 여성문제에 대한 인식 결여 등 우리와 흡사할 뿐만 아니라 여성주의가 우리보다 훨씬 진전되어 있는 서구에서도 여전히 과제로 남아 있는 여성공통의 문제라는 데 이의를 제기할 사람은 없을 것이다.

이제 겨우 여성문제에 대해서 여성들이 눈뜨기 시작한 중국 땅 연변대학에 여성문제연구소가 설립되었다고 한다. 아직도 중국 땅에는 생존의 위기가 깔려 있는데, 그 위기를 타개하는 것이 급선무라는 명분하에, 여성문제가 소홀히 취급되지 않기를 바랄 뿐이다. 어떤 경제적·사회적 상황 속이라도 여성이 주체가 되어 개선을 시도할 수 있는 여성문제들은 산재해 있기 때문이다.

이 책 속에서는 또한 여성학자로서 가족과 헤어져 외국생활 1년을 당당하게 선택한 한 남자의 아내, 세 아이의 엄마의 가족에 대한 믿음과 사랑이 곳곳에서 확인된다. 그 믿음과 사랑이 여성의 희생을 담보로 하고 있지 않기 때문에 더 값져 보인다. 다른 가족들은 모두 자기 일을 알아서 잘하고 있으니 나 하나만 잘하면 된다고 생각하는 저자 가족들의 모습은 우연히 만들어진 것이 아닐 게다. ◆

또 하나: 문화/A5신/244면/6000원

