

김희준 교수와 함께하는

자연과학의 세계 1,2

김희준 지음

자연과학|전2권|각권 300쪽 내외|신국판|각권 9,800원|
ISBN 1권 89-88804-86-4(04400)/2권 89-88804-87-2(04400)
2003년 3월 1일 출간



<책소개>

이 책은,

- 1) 서울대학교에서 가장 신나고 재미있는 강의로 유명한 김희준 교수의 자연과학 개론 수업을 토대로 꾸민 책!
- 2) 물리, 화학, 생물학, 지구과학을 아우르면서 우주와 생명을 거시적인 눈으로 바라보게 하는 책!
- 3) 과학의 지식은 기하급수적으로 증가하고, 자연에 대한 지혜는 폭발적으로 팽창하게 해주는 책!

서울대 명강의로 소문난 화학부 김희준 교수가 우주와 생명의 역사를 ‘광자(光子, photon)와 19명의 위대한 과학자들과의 대화’ 형식으로 엮어 소개하고 있다. 전체 2권, 20장으로 이루어진 이 책에서 광자는, 허블, 찬드라세카, 페르미, 아인슈타인, 다윈 등 모두 19명의 과학자와 이야기를 나눈다. 이 책에서 인상깊은 부분은 바로 우주와 생명의 역사를 20개의 문장으로 정리한 것인데, 이는 차례 역할을 대신하기도 한다.

저자 스스로 ‘소크라테스식 방법’이라 이름붙인 대화식 강의 방식을 이 책을 집필하는 데에도 활용하여,, 단순하게 지식을 전달하는 것을 넘어서서 대화 형식을 통해 과학의 발전이 이루어지는 배경과 그 과정에서 이루어지는 사고의 전개를 보여줌으로써 독자들이 사고력과 창의력을 키우는 데 많은 도움이 될 수 있도록 노력했다. 또한 기본적인 사실을 쉽게 이해하게 할 뿐만 아니라, 주위에서

쉽게 찾아볼 수 있는 사례를 들어 설명하기 때문에 과학이 일상생활과 밀접하다는 사실을 새삼 깨달을 수 있는 시간이 될 수 있을 것이다.

<저자 소개>

1970년에 서울대 화학과를 졸업하고 1973년에 해군 중위로 예편한 후 도미하여 1977년 시카고대에서 물리화학 전공으로 이학박사 학위를 받았다. 이후 MIT 생물학과, 하버드 의과대학, 미육군 네이틱 연구소에서 연구 활동을 하다가 귀국해 1997년 3월부터 서울대 자연대 화학과 교수로 재직하고 있다.

<차례>

- 1장 우주는 팽창하고 있다
- 2장 물질은 쿼크와 렙톤으로 이루어졌다
- 3장 별들은 태어나고 죽는다
- 4장 핵에너지는 질량의 변환으로 얻어진다
- 5장 물질은 원자로 이루어졌다
- 6장 원자는 대부분이 빈 공간이다
- 7장 에너지는 양자화되어 있다
- 8장 원자는 전자에 의해 결합한다
- 9장 원소들의 성질은 규칙성을 나타낸다
- 10장 물질의 성질은 원자의 배열에 의해 결정된다
- 11장 지구는 태양의 주위를 회전한다
- 12장 모든 운동은 간단한 법칙으로 설명할 수 있다
- 13장 우주의 에너지는 보존되고 엔트로피는 항상 증가한다
- 14장 전기와 자기는 같은 힘의 두 가지 다른 측면이다
- 15장 시간, 길이, 질량은 모두 상대적이다
- 16장 중력은 시공간을 휘게 한다
- 17장 지구의 표면은 항상 움직이고 있다
- 18장 생명체는 세포로 구성되어 있다
- 19장 생명체는 자연 선택에 의해 진화했다
- 20장 생명체는 같은 유전 암호를 사용한다

<책속으로>

시간과 공간의 시작

광자 최근 어느 과학 잡지에 허블 우주 망원경으로 아주 멀리 있는 은하단에서 나오는 별빛을 분

석해서 허블 상수를 정확히 측정해보니 우주의 나이가 100억 년 정도 되는 것으로 드러났다는 내용이 있더군요. 알 듯도 하고 모를 듯도 한데 설명을 부탁드립니다. 선생님 이름이 망원경 이름에도 들어가고 측정된 내용에도 들어가는 걸 보니 선생님께서 이 문제와 연관이 제일 깊을 것 같은데요.

허블 요즘 세상에는 일간지에도 그런 이야기가 가끔 나오니까 우주의 역사에 대해서 어느 정도 알지 못하면 지성인 행세도 못하게 되었지.

광자 우선 저는 우주에 나이가 있다는 점이 충격적으로 다가왔어요. 나이가 있다는 건 시작이 있었다는 뜻인데, 그럼 그 전에는 어떠했다는 말인가요?

허블 지금 우리가 가지고 있는 시간과 공간에 대한 관념이 어디에나 적용되어야 한다고 생각하는 게 잘못이지. 아무튼 광자의 질문은 우주의 역사를 알게 되면 누구나 물을 법한 질문인데 거기에 대해서 중세의 신학자요, 철학자인 성 아우구스티누스(St. Augustinus)는 시간도 조물주가 창조한 우주의 한 성질이라고 말했지.

광자 그러니까 우주의 시작 그 이전이라는 것은 말 자체가 성립되지 않는다는 이야기군요.

허블 그렇지. 또 그럼 신은 그 전에는 무얼 하고 있었냐는 질문에 대해 그런 질문을 하는 사람을 위해 지옥을 만들고 있었다는 농담도 있네.

광자 이런 근본적인 문제를 과학적으로 다룰 수 있다는 것은 아무튼 자연과학의 큰 성과로 보여지는군요.

허블 세계적으로 수십억 달러씩 투자를 아끼지 않고 있지. 허블 우주 망원경만 해도 지구 대기의 방해로 벗어나서 우주 공간에 나가 우주 초기의 모습을 여러 과장에서 관찰하려는 프로젝트에 쓰이니 거액이 들기는 하지만, 전쟁이나 마약 또는 도박 등에 쏟아붓는 돈에 비하면 바람직한 투자가 아닌가?

광자 우주의 신비에 관한 지식을 후대에게 전해줄 수 있다는 건 아주 보람있는 일이지요.

팽창하는 우주

허블 광자는 팽창하는 우주에 대해서 들어본 적이 있나?

광자 네, 태초에 우주의 모든 질량이 작은 공간에 밀집되어 있다가 대폭발을 하면서 빈 우주 공간으로 퍼져나갔다고 알고 있어요.

허블 아니지. 공간 자체가 팽창한 거야.

광자 그럼 팽창하는 우주 바깥에는 무엇이 있었나요?

허블 아까와 마찬가지로 그 질문은 성립하지 않네.

광자 이해가 안 가지만 그건 그렇다고 치고, 지구가 태양의 주위를 돈다는 사실과 마찬가지로 우주가 팽창한다는 것도 우리의 직관과는 어긋나는군요. 밤하늘의 별들은 항상 제자리에 있는 것처럼 보이니까요.

허블 직관은 믿을 것이 못 되지.

광자 그런데 과학자들은 우주의 팽창을 어떻게 알게 되었지요?

허블 이야기가 조금 길어지겠지만, 1922년에 벨기에의 예수회 신부이자 천문학자였던 르메트르

(Lemaitre)가 아인슈타인의 일반 상대성 이론을 우주의 구조에 적용시키면 팽창하는 우주의 해가 얻어진다는 것을 보여주었지. 우주는 정적(靜的)이라고 생각했던 아인슈타인은 그게 못마땅해서 자신의 수식에 보정항(補正項)을 집어넣었다네.

광자 아인슈타인 같은 과학자도 편견이 있군요.

허블 훗날 아인슈타인은 그것이 자기 일생의 최대 과오였다고 고백했지. 한편 1912년에 미국 애리조나주 플래그스태프에 있는 로웰 천문대에서 슬라이퍼(Slipher)라는 천문학자가 나중에 팽창하는 우주의 발견과 관계되는 중요한 발견을 했어.

광자 로웰이라면 한국하고도 관계가 있지요.

허블 그래? 금시초문인걸.

광자 그러실 거예요. 로웰은 미국의 뉴잉글랜드 명문 출신으로 문학과 여행에 관심이 많았는데, 일본과 우리나라에서 많은 시간을 보내고 『조선, 고요한 아침의 나라』라는 책을 썼어요. 1883년에 로웰은 조선의 최초 해외친선사절단인 보빙사의 일원으로 민영익, 홍영식, 서광범, 유길준, 변수 등이 미국 여행을 할 때 동행하기도 했지요.

허블 그런 일이 있었구면, 로웰은 화성과 관련해서 일화가 있지. 화성을 망원경으로 보면 운하 같은 게 보이는데, 로웰은 이게 화성에 문명이 있었다는 증거라고 믿고, 화성이 지구에 접근하는 때에 맞춰 자세히 관찰하려고 플래그스태프에 사설 천문대를 세운 거야. 로웰은 명왕성의 발견과 관련해서도 유명하지. 당시 천왕성의 궤도에 약간 이상이 있는 것이 알려졌는데, 그는 해왕성 바깥쪽에 다른 행성이 있기 때문이라는 가설을 내세우고 10여 년 간 끈질기게 이 행성을 찾았어. 마침내 그가 죽은 지 14년 후에 로웰 천문대에서 명왕성(Pluto)이라고 불리게 된 태양계의 아홉 번째 행성을 찾아낸 거야.

광자 로웰은 부(富)를 제대로 쓸 줄 알았던 사람이군요. 그런데 슬라이퍼의 중요한 발견이란 뭘 말씀하시는 거지요?

허블 슬라이퍼는 나선 성운(星雲)이라고 알려진 천체들을 관찰하다가 그 별빛의 선스펙트럼들이 약간 장파장 쪽으로 옮겨진 것을 발견했는데 그것을 적색 편이(赤色偏移)라고 부르지.

광자 무지개에서 적색이 장파장 쪽이니까 그렇군요.

허블 나는 그 후에 당시 세계에서 제일 큰 윌슨 천문대의 100인치 망원경을 사용해서 슬라이퍼가 관찰한 별보다 훨씬 멀리 있는 은하계에서 나오는 별빛은 모두 적색 편이를 나타낸다는 것을 발견하게 되었고 그것이 우주 팽창의 중요한 단서가 된 거야.