

[화학상 시상연설] - 피터 브레젠스키 교수 (Professor Peter Brzezinski)

국왕 폐하, 왕실 가족 여러분, 존경하는 노벨상 수상자 여러분, 내외 귀빈 여러분.

연주석에서 흘러나오는 음악이 정말 아름답지 않습니까. 우리의 귀 안에서 전기신호가 생성되고 신경세포가 활성화되며 즐거움을 유발하는 분자가 분비되어 수용체와 결합합니다. 이러한 분자는 세포 내에서 작용하기에 우리의 감각으로는 느낄 수 없습니다. 그럼에도, 이 과정 덕분에 우리가 음악을 들을 수 있습니다.

세포 안으로 파고들어 분자를 보는 일은 우리의 오랜 꿈입니다. 생명이라 불리는 존재의 핵심에 분자의 세계가 있습니다. 그러나 분자는 크기가 작습니다. 귀의 감각기관을 이 행사장만한 크기로 확대한다면, 수백 개의 단백질 분자가 여러분이 손에 쥐고 계신 프로그램 안내지의 썸표에 모두 들어맞을 것입니다.

전자 현미경 덕분에 이러한 분자를, 심지어 분자의 구성요소인 원자까지도 “볼 수” 있습니다. 이 기기는 거의 100년 전 처음 발명되었습니다. 그러나 생체 분자를 연구하는 데 사용되기까지는 수십 년이 소요되었습니다. 생체 분자는 현미경의 진공상태에서 말라버리거나 시료를 시각화 하는 데 사용되는 전자선에 의해 타버리기 때문입니다.

전자 현미경으로 생체 시료를 관찰하기 위해서는 시료를 얼려야 합니다. 그러나 우리 세포 내에 있는 분자는 물로 둘러싸여 있기 때문에, 냉동할 경우 얼음 결정이 형성됩니다. 얼음 결정의 모습이 아름답긴 하지만, 전자선이 결정의 미로에서 길을 잃어 이미지가 검게 도출되는 결과가 발생합니다.

얼음 결정을 만들지 않고 물을 얼리는 것은 불가능하다고 여겨졌습니다. 자크 두보쉐 교수는 하이델베르크로 옮겨 이 불가능에 도전했습니다. 순수한 호기심의 발로로, 불가능이라 여겨지며 실질적인 활용도조차 부족한 일을 해보고자 했습니다. 이러한 프로젝트에 연구비 지원을 어떻게 요청하겠습니까? 누가 이런 프로젝트에 기꺼이 자금을 지원하겠습니까?

1980년 초 두보쉐 교수는 저온의 에탄에서 섭씨 영하 200도로 물을 급속 냉동했을 때, 그 불가능을 목격했습니다. 물이 액체임과 동시에 고체였습니다. 이를 유리화된 상태라고 부릅니다. 이로써 두보쉐 교수는 분자의 세계로 향하는 창문을 만들어냈습니다.

비슷한 시기에 리처드 헨더슨 박사는 사막의 소금 호수에 사는 미생물을 연구하고 있었습니다. 이 유기체의 표면에는 태양 에너지를 저장하는 작고 잘 정렬된 단백질 분자가 있습니다. 헨더슨 교수는 1990년 세계 최고의 전자 현미경을 찾아낸 후, 이러한 태양 에너지 저장체 구조를 최초로 원자 해상도로 선보일 수 있었습니다. 이론적으로 이 현미경을 사용하면 우리 세포 내의 수 천 개 분자가 지니는 자세한 구조를 관찰할 수 있음을 나타낸 셈입니다.

그러나 현미경 이미지 내에서 세포 분자를 찾아내는 일은 희미한 달빛 아래에서 새의 그림자를 찾는 것과 같습니다. 요아킴 프랑크 교수는 분자의 흐릿한 그림자를 찾아내는 방법을 성공적으로 개발했습니다. 그 당시 난제는 분자가 서로 어떤 관계로 어떻게 위치해 있는지 결정짓는 것이었습니다. 10년이 넘는 연구 끝에 프랑크 교수는 마침내 분자의 흐릿한 그림자 수 천 개를 사용하여 선명한 삼차원 이미지를 구현해냈습니다.

최근에는 진전이 빠르게 이루어졌습니다. 과학논문에서는 이러한 진전을 현재진행형의 혁명이라고 표현

합니다. 그러나 앞자리에 앉아계신 분들은 걱정하실 필요가 없습니다. 과학에서 혁명은 그 속성상 국제적이며 개개인의 협력을 통해 이루어지고, 그 결과는 인류에 대한 공헌으로 이어집니다.

혹자는 수상자들의 공로 덕분에 우리 내부를 들여다봄으로써 감각을 속일 수 있게 된 것이 기적이라고 이야기합니다. 그러나 유명한 화학자의 말씀을 인용하자면, “때때로 기적이 일어나지만, 기적을 이루기 위해서는 엄청난 노력이 필요합니다.”

자크 두보쉐 교수님, 요아킴 프랑크 교수님, 리처드 헨더슨 박사님. 여러분의 노력 덕분에 용액 내의 생체분자 구조를 고해상도로 관찰할 수 있는 극저온전자현미경이 개발되었습니다. 실로 위대한 업적입니다. 스웨덴 왕립과학원을 대신하여 따뜻한 축하의 말씀을 드립니다. 이제 앞으로 나와주십시오. 국왕폐하께서 노벨상을 시상하시겠습니다.