

[물리학상 시상연설] - 올가 보트너 교수(Professor Olga Botner)

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

중력은 우리가 아는 힘 중에 가장 약합니다. 그러나 우리가 발을 땅에 디딜 수 있게 해주고, 태양계 행성의 궤도를 결정하고, 먼 우주에 있는 블랙홀 사이의 과격한 충돌을 관장하는 힘이기도 합니다.

2017년 노벨 물리학상의 영예가 주어진 발견은 이러한 강함과 약함 사이의 명백한 부조화를 절묘하게 드러냅니다. 멀리 떨어진 은하계에 있는 블랙홀 두 개가 크게 충돌하면서 중력파가 발생하였고, 이로 인해 공간이 믿을 수 없을 만큼 약하게 왜곡된 것을 관측했습니다.

대략 13억 년 전 지구 상에 최초의 다세포 생물이 출현했을 때, 질량이 태양의 30배에 달하는 블랙홀 두 개가 치명적 소용돌이의 마지막 단계에 진입했습니다. 소용돌이의 속도가 마침내 광속의 절반에 다다랐을 때 두 블랙홀은 충돌한 후 병합되었습니다. 이로 인해 중력파가 방금 발생한 사건에 대한 정보를 싣고 시공간으로 빠르게 퍼져나갔습니다.

그 이후로 중력파는 우주를 가로지르며 2015년 9월 14일 지구를 휩쓸고 지나갔는데, 이 때 아주 미세한 떨림 까지도 검출할 수 있도록 설계되어 새로이 임무에 투입된 쌍둥이 검출기가 레이저간섭계중력파 관측소에서 이 중력파를 발견했습니다. 지나가는 중력파를 지구에서 직접 관찰한 것은 최초입니다.

이 놀라운 관측은 새로운 시대의 서막을 알리며 천문학에 새로운 지평을 열었습니다. 중력의 힘은 블랙홀에서 가장 강력한 데, 블랙홀에서 가까운 중력을 연구할 수 있는 새로운 기회 또한 가져다 주었습니다.

약 100년 전 아인슈타인은 일반상대성이론에서 중력을 시공간의 기하학과 연결시키며 중력파를 예측했습니다. 중력파는 물체가 가속될 때 시공간의 잔물결이 만들어져 약한 파동의 형태로 퍼져 나갑니다. 중력파가 지구에 도달할 때 공간을 아주 조금 늘리고 뒤틀는데, 너무 작은 나머지 인간의 감각으로 느끼지는 못합니다.

그러나 올해의 노벨 수상자들이 이끈 과학자 팀은 성공적으로 이러한 난제를 극복하고 두 거울 사이의 아주 미세한, 거미줄 두께 보다 수십억 배 작은 뒤틀림을 측정할 수 있는 검출기인 레이저간섭계를 구축하였습니다. 이 간섭계가 사용하는 레이저 빔은 길이가 각 4 킬로미터에 이르는 두 개의 관으로 나뉘어 이동합니다. 레이저 빔은 두 관의 끝에 있는 거울에서 각각 반사되어 다시 합쳐집니다.

결과적으로 빛의 파장이 검출기로 이동하여 음영의 패턴이 관찰되고 등록됩니다. 지나가는 중력파로 인해 한 개의 관은 늘어나고 다른 관은 압축되면서 패턴이 미세하게 변화하고, 바로 이 변화를 과학자들이 발견해냈습니다.

지나가는 트럭이나 작은 지진 등 기기의 진동을 유발할 수 있는 지역적 방해요소를 배제하기 위해, 관측소는 두 개의 동일한 검출기를 3000km 미터 떨어진 미 대륙의 양 끝에 구축하였습니다.

두 검출기가 지나가는 파동으로부터 거의 동일한 신호를 잡아낸 시간은 9월 14일 9시 50분 스웨덴 표준시로, 둘 사이의 시차는 0.007초 이내였습니다. 이 관측으로 신호를 확인해냈을 뿐 아니라 그 근원의 방향이 남반구의 길다란 띠 안에 있다는 것을 알아낼 수 있었습니다.

중력파를 최초로 직접 관측한 것은 여러 측면에서 세계를 뒤흔든 발견으로써, 그 후에 또 다른 중요한 관측으로도 이어진 큰 돌파구였습니다. 지금까지는 볼 수 없었던 우주의 모습을 탐험할 수 있는 예상치 못한 기회를 열어주었습니다. 저명한 천문학자 칼 세이건은 이를 가리켜 “놀라운 무엇인가가 아직 밝혀지지 않았다”고 말했습니다.

바이스 교수님, 배리시 교수님, 손 교수님,

레이저간섭계중력파관측소 검출기 구축에 대한 결정적인 공헌과 중력파를 발견한 공로를 인정받아 2017년 노벨 물리학상을 수상하시겠습니다. 스웨덴 왕립과학원을 대신하여 따뜻한 축하의 말씀을 드리게 된 것을 영광스럽고 기쁘게 생각합니다. 이제 앞으로 나와주십시오. 국왕폐하께서 노벨상을 시상하시겠습니다.