



제5회 아시안사이언스캠프 ‘노벨 과학상 수상자 토론회’ “가장 좋아 하는 것을 하는 것이 최선”

글_ 박방주 중앙일보 과학전문기자 bpark@joongang.co.kr

(사진제공 : 기초기술연구회)

“아무것도 믿지 말고, 책도 읽지 말라.” “99.9점을 받은 아이에게 0.1점을 더 받으라고 하지 마라.” “질문을 스스로 찾아야 한다.”

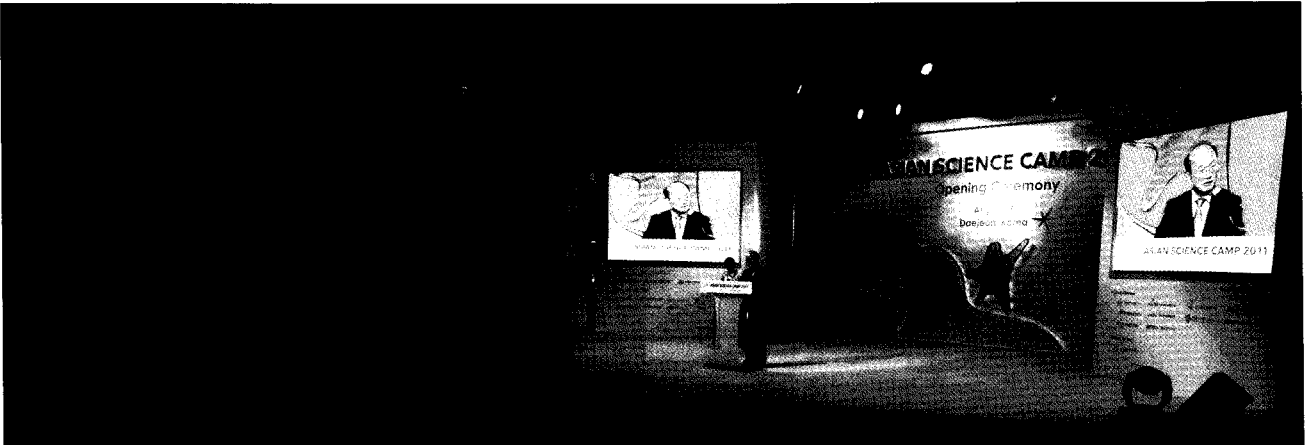
지난 8월 7~13일 한국과학기술원(KAIST)에서 열린 제5회 아시안사이언스캠프(ASC)에 참석한 7명의 노벨 과학상 수상자 토론회 자리에서 노벨 과학상 수상자들이 창의성을 키우기 위한 비결로 꼽은 것들이다. 노벨 과학상 수상자가 한 행사에 이처럼 대거 참석한 것도, 함께 토론에 나선 것도 한국에서는 처음이다. 이들은 과학자가 된 계기, 창의성 키우는 비결, 기초과학 육성을 위한 국제협력 방안, 과학도들에게 주는 조언이라는 4가지 주제를 놓고 토론을 했다. 토론은 캠프에 참가한 200여 명의 아시아 과학도들

이 지켜봤다.

이날 참석자는 고시바 마사토시(2002년 노벨 물리학상), 리 위안저(1986년 노벨 화학상), 더글러스 오셔로프(1996년 노벨 물리학상), 조레스 알표로프(2000년 노벨 물리학상), 아론 치체노바(2004년 노벨 화학상), 로저 콘버그(2006년 노벨 화학상), 고바야시 마코토(2008년 노벨 물리학상) 등이었으며, 사회는 대구경북과학기술원 신성철 총장이 맡았다. 토론 내용을 지상 중계한다.

과학에 매료되고 과학자가 된 계기는?

○○○ 고시바 대학교가 끝날 때까지도 무엇을 할 지 몰랐다. 내가 물리를 시작한 것은 순전히 우연이었다. 내가 대



학생일 때 친구가 새로운 기기가 있는데 최신식이라 그걸로 실험해보면 어떻겠냐고 해서 같이 실험을 하다가 그 정도는 내가 할 수 있을 것 같아서 그때부터 시작한 게 지금까지 계속 되고 있다(웃음). 대학원 시절에 후지산에서 소립자 실험을 하게 되었는데, 실험을 하면서 '아, 이게 내가 할 일이구나!' 하는 생각이 들었다.

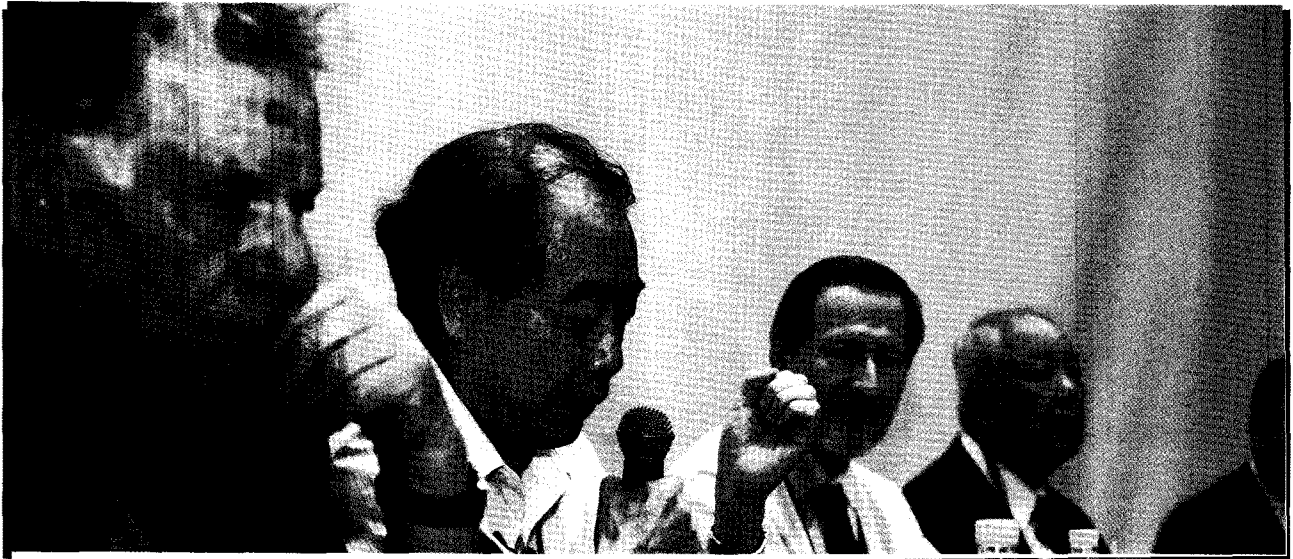
○○○**오셔로프** 나는 어릴 때부터 조기 과학교육을 받아 여러 가지 실험을 할 수 있었다. 실험했던 게 대부분 폭발하거나 전류에 감전되거나 했지만, 어쨌든 어렸을 때부터 물리에 관심이 많았다. 칼텍의 학부생 시절에 파인만의 강의를 들었는데 나중에 그 강의를 들은 학생의 대부분이 물리를 전공으로 선택했다. 어렸을 때 받았던 조기 교육과 관대한 부모님과 칼텍에서의 수업으로 과학자의 길을 걷게 되었다.

○○○**고바야시** 나는 중학교 시절에 처음으로 물리학에 관심을 가지게 되었다. 나에게 큰 영향을 준 두 가지 경험이었다. 중학교 다닐 때, 당시 입자물리를 다룬 '사카타 모델'을 제시한 사카타 교수의 책과 신문 기사를 읽고 물리에 관심을 갖게 되었다. 또한 고등학교 시절에 아인슈타인이 쓴 'the evolution of physics' 이라는 책을 읽게 되어 물리에 흥미를 갖게 되었다. 이것은 현대물리학의 기본적인 아이디어들에 대해서 소개하는 책인데, 바로 이 책이 내가 물리를 공부하게 된 주요한 계기가 되었다.

○○○**알프로프** 고등학교 다닐 때 내가 살던 도시가 제2차 세계대전으로 완전히 폐허가 되었는데, 거기에 남학생을 위한 작은 학교에 다녔었다. 선생님들이 훌륭하셔서 수학, 물리, 화학을 공부할 수 있었다. 그 중에서 특히 물리 선생님께서 레이더 시스템이 어떻게 작동하는지를 배우면서 전자공학을 전공하겠다고 생각했다. 물리 선생님이 레닌그라드 기술공대에 추천해 주셔서 거기서 공부하게 되었다. 당시 구 소련에서는 엔지니어의 월급이 공산당 간부보다 많았을 만큼 전자공학, 기초과학, 물리 분야의 위상이 높았다.

○○○**리 위안저** 어릴 적에 전쟁 중이라 미국 비행기가 날아다니는 것을 보며 자랐다. 그때 폭탄의 잔해를 모으러 여기저기를 다녔다. 그때 가장 안전한 위치는 비행기가 바로 머리 위에 있을 때였다는 사실을 깨달았는데 그 이유는 운동량 보존 법칙을 통해 나중에 깨달았다(웃음). 또 폭탄이 터지는 것을 보면서 어떤 원리로 폭탄이 터질까 궁금해 하기도 했다. 전쟁이 나고 5학년이 되었을 때 과학에 대한 책을 읽었는데 그때 처음으로 과학에 관심이 생겼다. 그 뒤에 물리, 생물, 화학 가운데서 마리 퀴리 자서전을 읽고 화학에 관심을 많이 가지면서 화학자가 되기로 결정했다.

○○○**치체노바** 이곳에 계신 다른 분들은 훌륭한 업적을 세우시고 그것을 과거 동기부여를 통해 설명하셨지만, 나는 조금 다른 것 같다. 슬픈 이야기이지만 나는 수학과 물리를 싫어했다. 물론 수학과 물리를 못하지는 않았지만 그 과목



▶ 사진 왼쪽부터 알바로프, 고바야시, 오서로프, 고시바

을 통해 흥미로움을 느끼지 못했다. 하지만, 자연의 변화를 감상하고 신기해하며 사람이 어떻게 음식을 섭취해 ATP와 같은 에너지로 변화시키는지 등 우리 주변에서 일어나는 자연적인 변화에 대해 많은 호기심을 느꼈다. 또한 그 당시 생화학이 가장 인기 있는 분야였고, 내가 알고 싶어 하는 것들을 해결시켜줄 과목이었기에 선택하였다.

○○○**콘버그** 내 경우에는 매우 간단하다. 과학 이외에 다른 선택의 여지가 없었다. 부모님이 모두 과학자라서 어릴 때부터 과학교육을 받고 자랐다. 먼저 관심을 가졌던 분야는 문학이다. 그리고 십 몇 년 동안 여러 악기를 연주했다. 그래서 부모님은 내가 나중에 무엇이 될지 무척 걱정하셨다. 고등학교 때 듣게 된 화학 수업이 가장 기억에 남는다. 지금 시대의 화학 교육과 달리 여러 실험을 통해 배우면서 화학에 큰 흥미를 가지게 되었다. 고등학교 때 화학 선생님이 실험을 통해서 화학의 물리학적 측면을 인상 깊게 설명해 주셨는데 그때 화학에 매료되었다. 그 후로 평생 동안 화학을 공부하게 되었다.

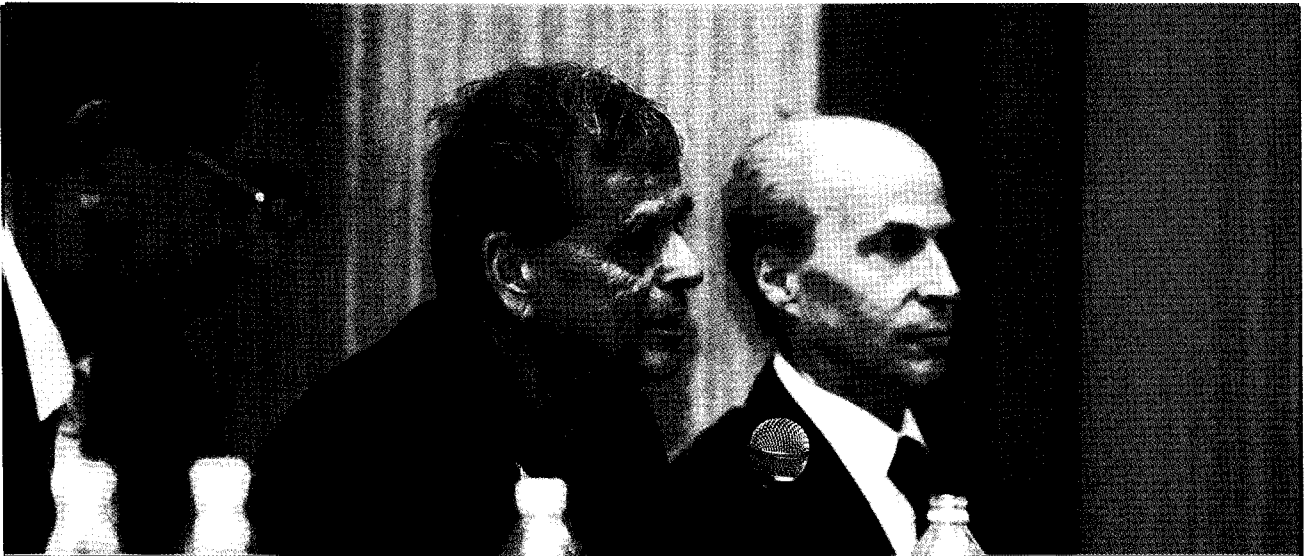
창의력은 과학자에게 꼭 필요하다. 고등학교와 대학교 시절에 어떻게 하면 창의력을 기를 수 있을까?

○○○**리 위안저** 일단 선생님과 부모님들이 아이들에게 질문을 통해 자극을 줘야 한다. 그리고 다른 모든 사람들과

비슷해지려고 하면 안 된다. 그런데 지금 여러분은 모두 같은 유니폼(캠프 티셔츠)을 입고 앉아 있다. 학교가 학생들이 성공을 경험하는 장소가 되어야 한다. 성공을 경험하면서 학생들은 자신감을 얻게 되고 자신감이 곧 창의성과 연결된다. 아시아 대부분의 국가들이 학생들의 성적순위를 매기고 99.9점을 받아도 0.1점을 더 받아야 한다고 다그친다. 그런 시스템이 앞으로 아시아의 교육 문화가 극복해 나가야 할 과제가 아닌가 싶다.

○○○**치체노바** 가장 해주고 싶은 조언은 '아무것도 믿지 말라'이다. 그리고 '책을 읽지 말 것'. 무슨 뜻이나 하면 우리가 책을 읽을 때에 저자의 지식이 우리보다 더 풍부할 것이라 생각하고, 책에 쓰여 있는 말을 그대로 받아들이게 되기 때문이다. 하지만 그렇게 끝내는 것이 아니라 항상 질문을 해야 한다. 주변의 환경을 그냥 보는 것이 아니라 '왜? 무엇?' 라는 질문을 끊임없이 하는 사고방식을 기르는 것이 중요하다. 이렇게 기른 질문하는 힘이 나중에 과학자가 되어 실험을 설계하거나 스스로에게 질문하는 것을 도와줄 것이다. 두 번째는 좋은 스승을 만나야 한다는 것이다. 좋은 스승은 용기를 북돋아주고, 과학에 흥미를 느끼도록 해 줄 것이다.

○○○**콘버그** 창의성은 모든 사람에게 다 있다. 문제는 교육



▶▶ 사진 왼쪽부터 리위안저, 치체노바, 콘버그

이 그 창의성을 잃지 않게 하는 것이다. 우리 때보다 지금 세대가 더 문제인 것은 훨씬 경쟁이 심하고 외우고 공부하는데 시간을 투자하도록 강요받는다라는 것이다. 바로 이런 것이 창의성을 잃게 한다. 나는 평생 동안 숙제를 제출한 적이 한 번도 없다. 나는 시험만 치고 바로 집에 가서 나머지 시간에는 내가 원하는 것을 했다. 다른 친구들이 집에서 문제를 푸는 동안 나는 지하 간이 실험실에 내려가 실험에 푹 빠져 살았다. 나는 꿈을 가질 수 있는 시간이 있었다.

○○○**고시바** 나는 창의성에 대해 특별히 관심을 가진 적이 없지만 모방을 증오했다. 모방을 통해서 돈을 벌기는 쉽다. 특별히 창의성을 생각하면서 공부하기보다는 내가 좋아하는 것을 했다. 나는 동기부여가 창의성인지 아닌지는 생각한 적이 없다.

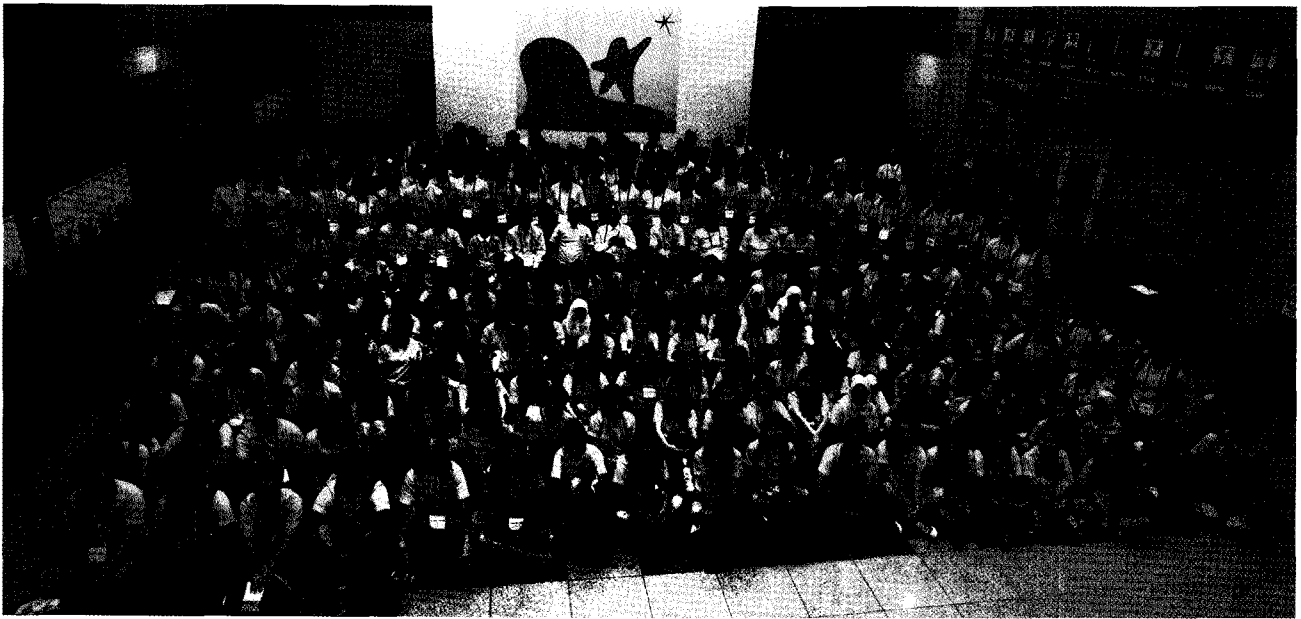
○○○**오셔로프** 인생에서 나의 학문적인 길에 엄청난 영향을 준 한 분이 화학 선생님이었다. 어느 날 교실에 들어오셔서 손에 우유곽을 들고 하신 말씀이 연구는 이 우유곽 안에 뭐가 있는 지 찾아내는 것과 비슷하다고 하셨다. 우리가 실험을 하는 것은 자연에게 질문을 하는 것이다. 자연을 더 잘 이해하기 위해서는 물론 실험을 꾸준히 해야 한다. 이런 점에서 자연이랑 여자랑 비슷하다. 이 방에 있는 모든 여자분에게 미안하다.

○○○**고바야시** 과학에서의 창의성이라는 것은 서로 다른 것들 사이에서 연관관계를 찾는 능력이다. 과학적 사고에는 크게 분석과 융합의 과정이 있다고 본다. 분석은 논리적이고 연속적이지만 융합은 통찰력이 요구되고 비연속적이다. 그래서 과학적 분석은 노력으로 도달할 수 있다. 그러나 융합적 사고는 영감을 통해서만 가능하다. 그럼에도 불구하고 융합적 사고를 위해서는 철저한 분석이 필요하다. 서로 다른 두 가지의 공통점을 찾아내기 위해선 각각의 속성을 꿰뚫고 있어야 하기 때문이다. 따라서 훌륭한 과학적 연구를 위해선 다른 주제들을 열심히, 그리고 철저히 분석한 후, 그들 사이의 공통점을 찾아낸 만한 영감이 오기까지 기다리는 태도를 갖추어야 하지 않나 싶다.

○○○**알표로프** 공자는 일찍이 '배우고 때때로 익히면 기쁘지 아니한가'라고 하였다. 과학자의 길을 선택한다면 항상 이 말을 기억해야 한다. 과학에서는 질문을 스스로 찾아야 한다. 어떤 문제가 해결이 필요한 지를 찾아내야 한다. 젊었을 때 학교에서 자신감을 키우는 것이 중요하다.

일본 이외에 대부분의 아시아 국가들의 기초과학 수준은 미국이나 유럽보다 뒤떨어져 있다. 아시아 국가들의 기초과학 수준을 획기적으로 높이기 위한 국제협력방안은?

○○○**고시바** 지난 세기에 기초과학을 선도한 나라는 미국



과 유럽이다. 이들이 앞서나갈 수 있었던 이유는 바로 연구의 최전방에 실험 환경이 잘 갖추어져 있었기 때문이다. 예를 들어 미국은 페르미연구소, 그리고 유럽은 CERN에 입자 가속기를 가지고 있다. 아시아에는 그런 게 없다. 현재 UNESCO에서 세계 최대의 선형 충돌장치를 어디에 설치할지 의논 중이다. 이 실험장치를 아시아에 유치할 수만 있다면 그 영향은 어마어마할 것이다. 아시아 국가들은 서로 긴밀하게 협력하여 이 장치를 아시아에 설치할 수 있도록 노력해야만 한다.

○○○**오셔로프** 아시아 학생들은 바쁜 일정으로 많은 학습량을 소화해야 하고 있다. 아시아적 태도는 공부에 매우 집중하는 것이고 사람들은 이 공부가 훌륭한 과학자들을 배출할 것이라고 기대한다. 그러나 실제로는 그렇지 않다.

○○○**고바야시** 제2차 세계대전 이후에 일본은 무조건 항복하였고, 연합군에게 점령당했는데 그때 사이클로트론과 같은 입자가속기를 이용하여 실험하는 것이 금지되었다. 1971년에야 고에너지 입자물리학을 연구하기 위한 기관(고에너지가속기연구소, KEK)이 세워졌는데 이는 미국에 비해서 거의 50년이나 뒤쳐진 것이었다. 그 후 우여곡절을 거쳐 지금의 수준을 이룩하기 위해 거의 30년이 걸렸다.

아시아 거의 대부분의 역사가 일본과 비슷한 만큼, 아시아 역시 미국과 유럽을 따라잡을 과학 수준을 갖기 위해서는 시간과 노력이 필요하다고 생각된다.

○○○**알표로프** 영국의 글래스턴 총리가 19세기 페러데이의 실험실을 방문해서 당시 기술의 최첨단이었던 전기를 가지고 무엇을 할 거냐고 물어봤다. 그때 페러데이는 “세금을 매길 수 있을 것이다”라고 대답했다. 이와 같이 기초 과학에서의 발견은 미래에 응용과 발전의 기반이 된다. 때로는 이런 일이 빨리 일어나고 때로는 뒤늦게 이뤄진다. 아시아는 잘할 수 있다. 확신을 가져라.

○○○**리 위안저** 1962년에 UC 버클리 대학에 가서 공부를 하게 되면서 버클리 사람들은 얼마나 그 지식을 통해 돈을 벌 수 있는지가 아니라 순수한 호기심 때문에 연구를 한다는 것을 배웠다. 당시 미국에서는 연구비를 걱정할 필요가 없는 상황이었다. 그곳의 연구자들은 활기가 흘러넘쳤다. 아시아에는 아직까지 이러한 자유로운 문화가 없는 것이 문제이다. 일본 같은 경우는 자체적으로 이러한 연구 문화를 발전시켰는데, 다른 아시아 국가도 교육 분야와 연구 분야에서 자유로운 풍토를 함께 만들어야 한다고 생각한다. 그런 의미에서 (숙제를 전혀 제출하지 않았던) 콘버그 교수가



받은 교육은 가장 이상적인 것이라고 할 수 있겠다(웃음).

○○○**치체노바** 과학 선진국하면 미국, 일본, 한국이 떠오른다는 것은 아시아가 뒤쳐져 있지 않다는 것 아닌가? 한국, 일본, 타이완, 중국, 인도 등이 발전하고 있기 때문에 우려할 필요가 없다. 그래도 계속 발전하기 위해선 꾸준한 지원이 필요하다. 특히 정부에서 과학 공부의 중요성을 확실히 알고 지원하는 것이 중요하다고 생각한다. 미래를 위해서 과학 분야에 투자하는 것은 더욱 많은 이익이 국가에 반입되기 때문이다. 또한 과학은 전체주의가 되면 안 된다. 자유가 있는 곳에서만 순수과학이 이루어질 수 있기 때문이다. 진정한 자유가 있는 곳에서 진정으로 알고 싶어 하는 것을 물어보고 탐구할 수 있는 것이 가능해진다.

○○○**콘버그** 무엇보다 정부의 지원이 정말 중요하다. 똑똑한 사람들은 어디나 있다. 다만 기초과학에 대한 정부의 전폭적인 지원이 있을 때 이 인재들이 빛을 볼 수 있다. 정부는 연구를 잘하는 사람들을 지원해야 하지만, 반면에 앞으로 유망한 분야에도 투자를 해야 한다. 1977년에 프란시스 크릭이 이란을 방문했는데 그 당시는 샤(최고 통치자)의 치하에서 과학에 투자를 많이 해서 이란의 과학 미래가 밝았다. 미국의 과학 발전은 기초과학에 투자한 지난 60년간 급속하게 이루어졌다.

마지막으로 과학을 전공하고 싶어 하는 학생들이나 앞으로 노벨상을 받고자 하는 학생들에게 해주고 싶은 조언은?

○○○**리 위안저** 일단 노벨상을 목표로 하지 말아야 한다. 어떻게 좋은 과학자가 될 수 있는가를 고민하라. 어떤 목

표를 가지는 것은 오히려 자기의 능력을 제한하게 된다. 여기 앉은 여러분이 모두 1등이 되는 것은 불가능하지만 여러분 모두가 좋은 과학자가 되는 것은 실현 가능하다. 여러분 모두 좋은 과학자가 되도록 노력하라고 말하고 싶다.

○○○**치체노바** 다른 분들이 벌써 하신 말씀을 반복하는 것 같지만 정말 우리는 노벨상을 노리고 연구를 한 것이 결코 아니다. 상이 목표였던 것이 아니라 열정을 가지고 좋아한 일에 최선을 다했을 뿐이다.

○○○**콘버그** 내가 정말 뛰어난 과학자라고 존경하고 좋아하는 대부분의 과학자들은 노벨상을 타지 못했다. 자신이 아주 어려운 문제를 풀면서 매듭을 짓고 일을 끝냈을 때 받은 만족감은 너무나 좋았고 그 기분은 노벨상을 받은 것보다도 황홀하다. 노벨상을 타는 것도 커다란 업적이겠지만 연구로부터 오는 개인적인 만족감에 비하면 아무것도 아니다.

○○○**고시바** 다양한 것들을 시도하고 경험해 보라. 그러다 보면 결국 자신이 정말로 하고 싶어 하는 일을 찾을 수 있을 것이다. 만약 자신이 정말로 하고 싶은 일을 찾았다면 그 일이 아무리 어렵고 힘들어도 본인이 열정을 가지고 있기에 포기하지 않고 계속 매달릴 수 있다. 그래서 자신이 정말로 하고 싶은 일을 찾는 것이 중요하다.

○○○**오세로프** 가장 좋아 하는 것을 하는 것이 최선이다. 스스로 좋아하는 일을 하게 되면 밤늦게까지도 일을 하게 된다. 나도 항상 늦게까지 일을 했고 초유체 현상을 발견한 시각도 새벽 2시였다.

○○○**고바야시** 노벨상은 보상으로 따라오는 것이지 목표가 되어서는 안 된다. 스스로가 즐기는 것을 찾고 그것을 동기로 삼았으면 좋겠다. 나는 여러분이 정말로 하고 싶은 것을 하고, 찾고 싶은 것을 찾아가길 바란다.

○○○**알표로프** 열심히 공부하고, 하는 일을 즐기다보면 여러분도 노벨상을 받게 될 것이다. **ST**