

제10회 ‘한국과학상’ 수상자 4인

수학 - **강석진** 서울대 수리과학부 교수

물리 - **이성익** 포항공대 물리학과 교수

화학 - **김동호** 연세대 화학과 교수

생명과학 - **남홍길** 포항공대 생명과학과 교수



강석진 서울대 교수, 이성익 포항공대 교수, 김동호 연세대 교수, 남홍길 포항공대 교수 등 4명이 한국의 노벨상으로 불리는 ‘한국과학상’ 수상의 영예를 안았다. 과학기술부(부총리 겸 장관 吳 明)와 한국과학재단(이사장 權五甲)은 지난 1월 5일 서울 역삼동 한국과학기술회관에서 가진 과학기술인 신년인사회에서 강석진(44) 서울대 수리과학부 교수, 이성익(53) 포항공대 물리학과 교수, 김동호(49) 연세대 화학과 교수, 남홍길(49) 포항공대 생명과학과 교수 등 4명에게 제10회 한국과학상을 수여했다.

이번 수상자는 지난해 중순부터 수상후보자로 추천된 국내 정상급 과학자 18명을 대상으로 1차 세부분야 심사, 2차 분야별 심사를 거쳐 과학기술계 인사 19명으로 구성된 종합심사위원회에서 최종 확정됐다. 한국과학상은 지난 1987년부터 한국공학상과 격년제로 시행하고 있어 20년 전통을 쌓은 명실공히 국내 최고 과학상이다. 현재까지 수학 6명, 물리 9명, 화학 10명, 생명과학 8명 등 총 33명이 배출되었으며 수상자에게는 대통령 상장과 5천만원의 포상금이 주어진다.

과기부는 이날 또 또 권영우(40) 서울대 전기·컴퓨터공학부 부교수와 이정훈(39) 서울대 기계항공공학부 조교수, 최원용(40) 포스텍 환경공학부 부교수 등 3명에게 제9회 젊은과학자상을 줬다.

연구 발전 잠재력이 우수한 40세 이하의 젊은 과학자에게 주어지는 젊은과학자상은 자연과학과 공학 분야로 나뉘 격년으로 수상자를 선정하며 올해는 공학분야 과학자들에게 상이 주어졌다. 수상자들에게는 각각 5년 동안 해마다 3천만원씩 총 1억5천만원의 연구비가 지급된다. 수학, 물리, 화학, 생명과학 등 4개 부문에 걸쳐 이뤄진 이번 수상자의 업적을 살펴봤다.

수학 - 테트리스 게임처럼 쉽게 풀어낸 ‘Young wall’ 조합론

축구광이기도 한 수학천재 **강석진** 교수는 지난 2003년 국제 학계의 시선을 모은 독창적 이론인 ‘아핀(affine) 양자군 결정기저와 영 월(Young Wall) 조합론’을 수립한 공로에 힘입어 수상의 영예를 안았다. 라스코 르클레르 티본 등의 수학자는 1996년 색영그림의 조합론과 아핀 양자군의 결정기저 이론, 그리고 A 타입 핵계 대수학의 표현론 사이에 밀접한 관계가 있다는 것을 예측했다. 이 연구 성과를 아주 단순하게 표현하면 아핀 양자군의 레벨 1 표현의 결정기저는 핵계 대수학의 기약표현들과 일대일 대응 관계에 있다는 것이다.

따라서 다른 타입의 아핀 양자군의 경우에는 도대체 어떤 일들이 벌어질까 하는 자연스러운 의문이 생기는데 강석진 교수는 ‘영월’이라고 불리는 새로운 조합론을 창안해 이 같은 의문을 설명했다. 다시 말해 아핀 양자군의 결정그래프를 영월이라는 간단한 조합론적인 대상으로 알기 쉽게 나타낸 것이다. 영월은 여러 가지 모양과 색깔을 지닌 블록을 주어진 바닥상태 월(wall) 위에 쌓아올린 것으로서 영그림을 3차원 공간으로 일반화한 것으로 볼 수 있다. 강 교수는 논문에서 각각의 고전적인 아핀 양자군에 대하여 영월을 만드는 패턴을 제시하고 있는데, 여러 가지 모양과 색깔을 지닌 블록을 사용한다는 점이 레고 블록과 비슷하다. 그리고 이런 영월에 가지 외와 연산자가 작용하는 방법을 테트리스 게임과 비슷한 방식으로 설명하고 있다. 이렇게 쉽고 흥미로운 영월의 조합론을 사용하면 모든 고전적인 아핀 양자군의 레벨 1 표현들의 결정그래프는 기약 고유 영월들의 집합으로 구체화될 수 있다는 것이 이 논문의 주요 결과다. 강 교수는 자신의 연구에 대해 “무한 차원에 존재하는 수많

은 기저(벡터)들을 찾아야 하는데, 벡터가 하나도 없는 것에서부터 시작해 레고 블록을 쌓듯 모든 기저를 다 찾아보자는 얘기"라며 "블록을 쌓는 과정에서) 테트리스 게임처럼 기저들을 적당한 위치에 가져다 놓기 위한 연구"라고 설명했다. 그는 "전문가한테서, 특히 극소수의 수학자한테서 인정받기 기쁨이 크다"며 "무엇보다 나 자신으로부터 인정을 받고 싶었다"고 말했다.

물리 - 세계 최고 수준의 초전도 임계전류 구현

이성익 교수는 지난 2001년 '이붕소마그네슘(MgB₂) 초전도 박막'을 세계 처음으로 제작해 세계 최고 수준의 초전도 임계전류를 구현한 공로로 수상했다.

이성익 교수는 새로운 물질을 만드는 다양한 기법들을 개발, 다수의 초전도 시료를 세계 최초로 제작한 후 이의 초전도 성질을 독점적으로 측정하여 우리 나라 초전도분야의 위상을 세계적인 위치로 끌어 올리는데 큰 역할을 하였다. 이교수가 세계 최초로 개발한 물질에는 세 종류의 MgB₂ 물질(고압시료, 박막, 그리고 단결정), 무한 층 구리 산화물계 초전도체의 단일상, MgCNi₃ 단결정 등이 포함되어 있다. 이외에도 이 교수는 Na가 함유된 Ca₂CuO₂Cl₂의 새로운 단결정을 만들 수 있는 세계 두 연구팀 중의 하나이며, 현재 이 물질의 성질을 향상시켜 세계 최고의 전이 온도를 자랑하고 있다.

이 교수의 가장 큰 업적은 새로운 MgB₂의 초전도 박막과 단결정을 세계 최초로 제작하였고 이 물질의 다양한 특성을 발견한 것이라 하겠다. 특히 두 가지 종류의 쿠퍼 짝로 구성된 이중밴드 초전도 성 현상에 관한 여러 실험이 그의 중요한 기여라 하겠다. 이 교수는 현재 전세계 어느 누구도 갖지 못한 몇 가지 초전도 단결정 제조에 성공하였으므로 앞으로 더 큰 업적이 기대되고 있다. 이 교수는 "세계 누구도 만들 수 없는 새로운 물질을 만들어보자"는 목표를 세우고 "온도 변화뿐만 아니라 압력까지 포함하는 새로운 기계를 창안해 새로운 초전도체들을 만들어냈다"고 말했다. 이 교수는 수상소감에서 "우리 나라 과학기술도 이제는 양적 발전뿐만 아니라 질적 발전도 동반돼야 한다"고 밝혔다.

화학 - 분자 나노 광전소자 개발에 밑거름 제공

김동호 교수는 피코(1조분의 1)초, 펨토(1000조분의 1)초 레이저 광학 측정기술을 토대로 다양한 생리활성분자 집합체에서 일어나는 '빛 에너지 및 전자 이동 현상'을 규명, 인공 광합성 소자와 분자 나노 광전소자 개발에 중요한 밑거름을 제공했다.

분자 광전소자 제작하는데 있어서 주요 전략은 집광, 에너지 전달, 광유도 전자 전달 과정과 같은 단일방향의 연속적인 반응으로 구성된 자연 광합성 시스템 기능을 모방하는 것이다. 실제로 다양한 포피린 어레이들은 자연계의 광합성 구조를 모방하여 많이 합성되어 왔으며 인공 광경작, 분자선 어레이, 광전달 스위치, 광논리 소자, 광발광 소자 등과 같은 분자 수준의 광전 소자 분야에서 그 응용 가능성에 대한 활발한 연구가 수행되고 있다.

이러한 분자 전자 소자로서의 응용 가능성을 타진하기 위해서는 들뜬 분자에서 일어나는 에너지 및 전자의 이동, 이광자 흡수 현상, 단분자 수준에서의 동역학 연구 등의 광물리화학적 현상에 대한 정확한 이해가 필수적이다. 따라서 다양한 포피린 분자 시스템에서 나타나는 광물리화학적 현상을 관찰하고 이해하기 위해 다년간에 걸쳐 다양한 연구를 진행하여 왔다. 그 동안의 연구 결과들은 다수의 초청 해설 논문 및 세계 유수의 화학저널에 표지논문으로서 게재되는 등 그 연구 성과를 세계적으로 인정받고 있으며, 세계 최상위 1% 인용 논문으로 2편의 논문이 선정되어 연구의 질이 상당한 수준임을 알 수 있다. 또한 화학분야에서 최고의 권위를 인정받고 있는 미국 화학회지 (Journal of American Chemical Society)에 물리화학 분야에서는 이례적으로 최근 3년간 12편의 논문이 게재되는 등 현재도 뛰어난 연구 성과가 지속되고 있다. 김 교수는 "빛 에너지와 전자 이동 현상은 화학·물리화계의 중요한 관심사"라며 "빛 에너지가 전자적 에너지로 바뀌어 어떻게 이동하는지를 밝힘으로써 다양한 소자에 응용할 수 있다"고 자신의 연구성과를 설명했다. 그는 수상소감에서 "적지 않은 돈이 들어가는 기초연구인데 국내에서 이런 지원을 했다는 것에 감사한다"고 밝혔다.

생명과학 - 필요에 따라 빛의 양 조절하는 식물 메커니즘 규명

남홍길 교수는 지난해 2월 식물이 스스로 필요에 따라 빛 신호 양을 조절해 이용한다는 사실과 그 분자 메커니즘을 입증해 '셀'지에 게재, 국제적인 조명을 받았다. 피토크롬에 의해 인지된 광 신호는 피토크롬과 물리적인 결합력을 가지는 여러 하위 신호전달자들에게 연계되는데 남 교수는 *in vitro*와 *semi-in vivo* 실험을 통해 인산화된 Pfr-형의 피토크롬이 PAPP5에 의해 탈인산화되었을 때, 순기능적 하위 신호전달자 중 하나인 NDPK2에 대한 결합력 이 증대됨을 확인했다. 아울러 심화 연구를 통해 이러한 NDPK2의 결합력 조절에 관여하는 세린 잔기는 피토크롬의 요체 (要諦, hinge) 부위에 있는 잔기임을 확인하였다. 또한, PAPP5에 의해 Pfr-형 피토크롬

크롬A가 탈인산화되었을 때, 인산화되었을 때보다 단백질의 안정성이 증대되어 붕괴시간이 지연됨을 확인하였는데, 이 때 영향을 미치는 세린 잔기는 요체부위가 아닌 N-말단연장부에 존재하는 잔기임을 확인하였다. 남 교수의 이 같은 연구는 피토크롬의 자가 인산화 활성/연접 인산화효소 활성화에 대응하여 Pfr-형 피토크롬 특이적 PAPP5의 탈인산화 활성이 쌍을 이루어 상호반작용의 방식으로

광 신호의 정보 유량을 정교하게 조절하여 신호전달 경로의 하위에 연계시켜줄 것이라는 작용기전에 대한 새롭고 독창적인 모델을 제시한 것이다. 남 교수는 수상 소감에서 “가장 권위 있는 과학상을 수상해 영광”이라며 “앞으로 모든 생명의 결정적 요소인 빛을 어떻게 인식하고 활용할 것인지에 대한 분자적 연구를 계속하겠다”고 밝혔다.

제9회 ‘젊은과학자상’ 수상자 3인

전기·전자 부문 - 권영우 서울대 전기컴퓨터공학부 부교수
 기계·금속 부문 - 이정훈 서울대 기계항공공학부 조교수
 에너지·건축 부문 - 최원용 포항공대 환경공학부 부교수

한 국과학상이 연구 업적을 심사하는 상이라면 젊은과학자상은 ‘잠재력’을 평가해서 주는 상이다.

한국과학상의 부상이 5천만 원의 포상금인 데 반해 젊은 과학자상 수상자에게는 5년 동안 3천만 원씩 1억5천만 원의 ‘연구장려금’을 지급하는 것도 이런 이유에서다. 지난 1월 5일 과학기술인 신년 인사회에서 시상된 제9회 공학부문 수상자는 권영우 서울대 전기컴퓨터공학부 부교수(40)가 밀리미터파 집적시스템 연구, 이정훈 서울대 기계항공공학부 조교수(39)가 나노·마이크로 융합기술 개발 성과, 최원용 포스텍 환경공학부 부교수(40)가 산화티타늄 광촉매의 환경 응용과 물리화학적 환경 연구 성과에 힘입어 수상했다.

이번 수상자는 지난해 중순부터 수상후보자로 추천된 국내 젊은 과학자 중 가장 우수한 업적을 이룬 26명의 과학자를 대상으로 1차 전문분야별 심사, 2차 군별 심사를 거쳐 과학기술계 인사 16명으로 구성된 종합심사위원회에서 최종 확정됐다.

연구 부문에 따라 제1군(전기, 전자, 컴퓨터, 정보통신 등 관련분야), 제2군(기계, 금속, 세라믹, 항공, 조선, 산업공학, 전자재료 등 관련분야), 제3군(화학, 식품, 고분자 섬유, 생물공학 등 관련분야), 제4군(에너지, 건축, 토목, 환경, 자원, 도시공학 등 관련분야)으로 나누어 시상하며 올해 제3군은 4명의 수상후보자를 접수했으나 상의 권위에 맞는 업적을 이룬 후보가 없어 수상자를 내지 못했다.

전기·전자 부문을 수상한 권영우 교수는 밀리미터파 대역의 상

용화에 필수적인 밀리미터파 시스템의 초고집적화 및 소형화를 위한 연구를 수행, 마이크로머싱 기술을 밀리미터파에 응용하는 새로운 원천 기술을 개발했으며 이를 광대역 무선통신에 응용하는 연구를 수행하고 있다. 특히, IT 기술과 BT 기술을 융합하는 새로운 시도로서 밀리미터파 기술을 암 진단 및 치료에 응용하는 연구를 제안하여, 기존 기술로는 불가능했던 미세 암의 진단 및 치료에 새로운 해법을 제시하고 있다.

기계·금속 부문의 이정훈 교수는 나노기술과 마이크로기술의 특성을 독창적으로 융합시킨 새로운 연구 분야를 개척했다는 평을 받고 있다. 나노기술과 마이크로기술이 과학적 현상 및 응용분야 등에서 유기적으로 결합될 경우 각 영역의 단순한 특징을 결합시키는 것 이상의 혁신적인 효과를 얻을 수 있는 것을 보였다. 응용기술의 예로서 우선 표면장력을 이용한 마이크로 유체기술 분야의 개척을 들 수 있다. 마이크로 또는 나노크기의 소자에서 유체의 흐름을 표면장력을 이용, 효과적으로 제어할 수 있는 기술을 개발하였다. 이 기술로 인하여 바이오-나노 소자, 마이크로-광학소자 등의 개발에 획기적인 방향이 제시되었다.

에너지·건축 부문의 최원용 교수는 광촉매로 가장 널리 사용되고 있는 산화티타늄(TiO₂)의 물리화학적 특성 및 반응 메커니즘을 체계적으로 연구하여 광촉매의 환경정화 응용기술에 학문적 기초를 제공하는데 기여했다. TiO₂ 광촉매를 다양한 방법으로 개질함으로써 광촉매 반응을 제어하거나 가시광 활성을 부여하는 독창적인 기술들을 개발하였다. 최 교수는 배재대 민병진 교수와의 공동연구로 계산화학적 방법을 이용하여 다이옥신의 여러 가지 물리화학적 성질을 체계적으로 규명하여 다이옥신의 생성 및 분포, 분해 반응 등의 이해에 기여했다. ⑥