

암흑물질 탐색을 위한 연구장비 고안

서울대학교 물리천문학부 김선기 교수

과 학기술부와 한국과학재단은 암흑물질 탐색실험을 통해 세계적인 수준의 연구결과를 발표한 서울대학교 물리천문학부 김선기 교수를 이달의 과학기술자상 수상자로 선정했다고 밝혔다.

우주의 95% 이상은 우리가 알고 있는 보통의 물질이 아닌 보이지 않는 암흑물질과 암흑에너지로 이루어져 있다. 우주의 생성과 진화를 이해하는데 가장 중요한 열쇠를 쥐고 있는 이 암흑물질과 암흑에너지의 정체규명은 21세기 과학의 가장 중요한 연구과제가 되고 있으며, 암흑물질 입자가 실험을 통해 측정

된다면 그야말로 새로운 패러다임으로 전환이 이루어질 것이라는 게 학계의 중론이다.

김선기 교수는 실험 시설 부재로 외국의 대형 가속기 연구소, 대형 지하실험 시설 등 외국과의 공동 연구로만 진행되어온 국내 입자물리 실험 현실을 극복하기 위해 1997년부터 경북대 김홍주 교수, 세종대 김영덕 교수와 함께 암흑물질의 후보 입자 중 하나인 워프 입자의 탐색 실험을 위한 연구를 수행해 왔다. 2000년부터는 과학기술부의 창의적연구진흥사업 선정을 계기로 본격적인 탐색실험인 KIMS 실험을 이끌어 왔다.

김 교수는 독자적인 아이디어로 워프의 탐색에 민감한 검출기를 개발하고 강원도 양양의 양수 발전소 지하 700m에 실험실을 구축하여 워프를 직접 검출하는 실험을 수행하였으며 최근에 세계 최고 수준의 탐색결과를 보고하였다.

김 교수는 실험을 통해 워프의 관측을 주장하여 오랜 기간 논란이 되어 왔던 이탈리아 DAMA 그룹의 실험 결과에 대하여 가장 명확한 반증을 하였으며, 워프가 양성자와 스핀에 의존하는 상호작용



을 할 경우, 워프의 반응 확률에 대해 가장 뛰어난 탐색 한계를 설정하였다.

이번 연구의 결과는 두 가지의 큰 의미가 있다. DAMA 실험에 대해 매우 명확한 결론을 내릴 수 있는 결과를 제공하였다는 것과 스핀에 결합하는 경우 현재 진행되고 있는 실험 중 가장 민감한 결과를 만들어 냈다는 것이다. 현재 진행하는 실험 중 가장 앞서가고 있는 CDMS실험과 XENON실험은 스핀에 결합하지 않는 경우에는 최고의 민감도를 가지고 있지만, 양성자의 스핀에 결합하는 경우에는 민감도가 좋지 못한 단점이 있다. 따라서 이번

연구의 검출기는 워프가 스핀에 결합하는 반응이 우세할 경우에 다른 실험보다 먼저 발견할 가능성이 매우 높다. '사이언스' 지 기사에서도 이러한 점들을 평가하여 CDMS나 XENON실험과 상호보완적인 경쟁력 있는 실험으로 소개되었다.

한편 양양 양수발전소에 위치한 지하 700m 실험실을 구축함으로써 이중베타 붕괴 탐색 실험 등 다른 저배경 방사능 환경이 필요한 연구를 수행할 수 있는 장소를 제공할 수 있게 되었다. 중국, 대만, 러시아, 우크라이나 등의 연구자들과 공동연구 프로젝트도 수행 또는 계획되고 있어서 향후 지하 실험실의 크기를 확장하는 방안도 고려돼야 할 것이다. 이 지하 실험실은 국내에서는 가장 낮은 방사능 오염도를 측정할 수 있는 환경을 제공함으로써 환경 방사능, 원자력 방사능 누출 사고시 방사능 누출량 측정 등에도 기여할 수 있을 것으로 기대된다. ㉔