

KIAS, 그리고 양자정보

● 글_김호준·고등과학원 계산과학부 연구원



KIAS와의 첫 만남은 2003년 KIAS - SNU Winter Camp였다. 이 Camp는 참가자들이 그룹을 이뤄 몇 개의 주제 가운데 하나를 공부한 뒤 이에 관하여 발표를 하는데, 그때의 주제가 Einstein - Podolsky - Rosen paradox였다. EPR paradox에서 아인슈타인과 그의 친구들은 우리가 자연스레 받아들이고 있는 국소성과 실재성이란 두 개념이 양자역학에서는 문제가 된다고 이의를 제기했다. 철학적이기까지만 EPR paradox는 1935년 Physical Review에서 출간되었는데 이 논문을 읽고 토의를 하며, 공간적으로 떨어진 두 개의 물체가 얽혀있어 한쪽에 측정이 가해지는 순간 다른 쪽 물체에도 즉각적인 영향을 준다는 사실이 판타지 소설처럼 느껴졌고, 이때부터 양자정보학에 흥미를 갖게 되었다.

그 후 KAIST 물리학과와 이해웅 교수님을 만나 양자정보학 연구를 할 수 있게 되었고, 고등과학원 김재완 교수님과 그 밖의 관계자분들의 노력으로 개최되어온 KIAS 양자정보 관련학회에도 참석할 수 있었다. 당시 아침마다 준비된 샌드위치와 포스터 세션 후의 피자 파티와 맥주는 큰 즐거움이었고, 마치 산 속으로 들어온 듯한 고등과학원의 고요한 매력도 만끽할 수 있었다. 분주한 회기역에서 15분여를 걸어와 고등과학원의 언덕길을 올라오노라면 '서울에서 이렇게 조용하고 청아한 곳이 있는가' 하고 감탄하곤 한다. 숲속을 헤매다 고요

한 푸른 호수를 찾은 기분일까. 그래서인지 이곳에 오면 학문에만 전념할 수 있으리란 기대를 갖게 된다.

양자정보학은 양자컴퓨터, 양자통신, 양자암호 등으로 알려져 있지만, 다른 한편으로는 양자역학에 대한 검증이기도 하다. 양자역학의 비국소성은 엄밀한 실험을 통해 수십 년간 검증되어져 왔으며, 양자컴퓨터의 구성에 필요한 미시세계의 조절이 다양한 계에서 구현되어 왔다. 공동전기역학(cavity QED)과 이온덫(ion trap)에 관한 실험을 통해 양자컴퓨터의 구현 가능성을 보여준 Haroche와 Wineland가 2012년 노벨물리학상에 선정되었다는 사실은 그동안 발전해 온 양자정보학계에 하나의 방점을 찍은 격이라 할 수 있다.

양자정보학에서 가장 핵심적인 개념이라면 양자적인 상관관계를 의미하는 양자얽힘을 꼽을 수 있는데, 양자얽힘은 양자텔레포테이션을 비롯하여 양자정보의 여러 곳에서 연구되었지만, 현재로서는 두 계 사이에서의 양자얽힘만이 상당부분 파악되었다. 필자가 관심을 가지고 있는 부분은 다체계에서의 양자역학적 상관관계로서, 이의 체계적인 이해를 통해 다체 물리나 고체 물리에서의 물리현상을 이해하는데 새로운 시각을 얻고자 한다. 고등과학원 연구진들의 빛나는 지성이 큰 도움이 될 것이라 믿는다.