

열정이 충만한 고등과학원에서

● 글_임준원·고등과학원 물리학부 연구원



이 글을 시작하면서 5개월 전 고등과학원에서 연구를 시작할 때 의욕이 넘치던 초심을 먼저 떠올렸다. 그런데 엄밀히 말하면 고등과학원에서의 초심은 2003년으로 거슬러 올라간다. 당시 대학생 신분으로 KIAS-SNU Physics Winter Camp에 참가하여 열정이 넘치는 전국의 물리학과 학생들과 밤새워 문제를 풀어서 교수님들 앞에서 프리젠테이션이란 것을 처음으로 해봤던 기억이 난다. 고등과학원의 벽면을 가득 채운 복도의 칠판, 그리고 24시간 운영하는 도서관을 보면서 이 곳에서 꼭 연구하고 싶다고 생각했었고, 당시의 자극으로 한동안 공부를 열심히 했었던 초심이 있었다. 그 뒤에 대학원 생활을 하면서 이 곳에서 주관하는 응집물리 관련 학회들에 참석하면서도 고등과학원과의 인연이 계속 이어지기를 희망했었는데, 응집물리이론 모임에서 알게 된 박권 교수님과 인연으로 이곳에서 연구원생활을 할 수 있게 되었다.

나의 현재 연구 분야는 가장 포괄적으로는 응집물리이론으로, 많은 전자들이 모였을 때 일어나는 창발적 속성(Emergent Property)에 대해 관심을 가지고 있다. 구체적으로, 최근에는 그래핀(Graphene)에서의 양자 홀 효과(Quantum Hall Effect)를 연구하고 있다. 양자 홀 효과는 2차원 계가 수직한 자기장 아래

에 있을 때, 홀 전도도값이 e^2/h 와 채움 인수(Filling Factor)의 곱으로 나타나며, 서로 방향으로 흩어짐 없는 전류(Dissipationless Current)가 형성되는 현상이다. 채움 인수가 정수인 경우와 달리, 채움 인수가 유리수인 경우에는 전자간 상호작용을 도입해야만 현상이 설명된다. 그래핀에서의 양자 홀 효과는 디랙 분산 관계(Dirac Dispersion)에 기인한 반정수 홀 전도도로 특징지어지며 이러한 비상호작용(Non-interacting) 물리는 이론적으로 잘 이해된 반면, 밸리 분리 현상(Valley Splitting)이나 분수 홀 효과와 같은 다체계 현상들은 아직 실험과 잘 맞지 않는 부분들이 있으며 새로운 아이디어를 요구하고 있다.

박사 과정을 거치는 동안 그래핀의 자성에 대해서 주로 연구했지만 항상 위에서 언급한 문제에 대해서 궁금해 했었는데, 마침 멘토인 박권 교수님이 분수 홀 양자 효과의 전문가이니 이 분야에 대해서 배우고 이 문제를 다루기에 절호의 찬스라고 생각한다. 더불어, 고등과학원은 물리적인 환경도 최상이지만, 이 곳을 거쳐간 선배들과 현재 연구원들이 만드는 열정장(passion-field)은 연구에 전념하도록 힘을 주고 있기에 좋은 연구 성과를 낼 수 있을 거라 확신한다.