

이론물리학자로서 연구하는 뇌의 세계

나의 전공은 통계와 비선형 물리학이지만 지금 주로 연구하는 분야는 뇌와 같은 신경시스템이다. 이론이나 전산 시스템을 이용한 연구가 대부분인 이곳 고등과학원에서도 뇌에 대한 연구는 아직은 꽤나 생소한 분야일 것 같다. 뇌연구는 지금 정부에서도 새로운 법개정을 통해서까지 육성 또는 지원하려고 하는 분야이기도 하지만 현재의 연구분야는 대부분 생물학적인 실험이나 공학적인 응용에 많이 관련되어 있고 뇌 현상이나 작동 원리에 대한 이론적인 연구를 주로 하는 곳은 국내 안에서도 많이 드문 편이다. 더구나 나와 같이 물리학 범위에서 이론뇌과학을 연구한다는 것은 아직은 개척자로서의 어려움과 외로움을 많이 강요 받고 있는 것이 사실이다.

내가 여러 가지 방향 중에서 지금의 연구분야를 정하기까지는 여러 여건도 많이 작용하기도 했지만, 그래도 자연과학 분야에서 꼭 해보고 싶었던 가장 첨단 분야 중 하나를 선택했다는 생각은 변함이 없다. 처음에 물리학을 하게 되면서 자연의 좀더 궁극적인 분야를 연구해 보고 싶다는 생각이었는데, 지금 와서 깨달은 점은 내가 어느 분야의 연구를 계속 하게 되든 마주치게 되는 자연의 기본원리라고 하는 것은 결국 같다는 것이다. 그리고 그것이 내가 다른 물리학 분야의 다양한 연구결과들을 익혀서 지금의 연구분야에 적용하려고 하는 이유가 되기도 한다. 내가 처음 물리학을 바탕으로 신경시스템을 연구하는 되었을 때는 비선형 동역학 분야에서 뉴런들의 운동 방정식을 이용한 작은 신경회로들에 대한 연구들을 바탕으로 하였다. 하지만 이내 물리학의 다른 분야의 지식들이 신경시스템에서의 현상을 설명하는 데 쓰일 수 있다는 것을 깨닫고 나의 이론적 방법론을 넓혀 가게 되었다. 무엇보다 뇌라고 하는 것은 결국 자발적으로 움직이는 수많은 단위체 혹은 뉴런들의 집합인 것이고, 그들이 모여 어떤 현상이 일어나고 어떤 기능을 하고 있는냐는 것을 이해하는 데 있어서 기존에 축적된 다체시스템에 대한 연구결과와 이론들이 큰 역할을 하게 될 것이기 때문이다. 한 예로 '최적화' 나 '대칭성' 이론 같은 물리학의 근본원리들도 신경시스템의 집단적 성질을 이해하는 데 있어서 역시 중요하게 쓰일 수 있다. 나의 주요 논문 중 하나는 대학원 양자역학 책에서 배웠던 게이지 대칭성 원리를 이용하여 실제 동물실험 결과를 설명하기도 하였다. 최근 나의 관심 중 하나는 신경시스템을 좀더 상위 수준에서 추상화한 모델로 나타내고, 그것으로부터 통계역학에서의 방법론 등을 이용하여 시스템의 중요한 집단적 성질들을 찾는 것이다. 그 중 많은 작업이 응집물질에서의 그것과 비슷할 수 있는데, 다른 점은 시스템의 물성 못지 않게 '정보를 다루는 능력'에 초점을 맞춰 연구하게 된다는 것이다.

이곳 고등과학원에서는 이전부터 같이 연구를 해오고 있는 최무영 교수님 외에는 공통된 연구주제를 가진 사람을 아직 가지고 있지 못하고 있다. 그래도 다행히 이곳에서 관련된 연구를 하는 다른 방문자를 만나거나 근처의 KIST나 고려대 등의 연구실과 연계한 세미나에 참석할 수 있었다. 바램이 있다면 이곳 고등과학원이나 근처 연구소 등으로 관련된 연구자들이 좀더 많이 옮겨 오거나 방문하여 이곳이 나와 같이 이론뇌과학을 연구하는 사람들의 새로운 중심점이 될 수 있었으면 하는 것이고, 더불어 이곳의 다른 연구자들과도 이 분야에 대한 소개와 필요한 지식을 교류할 수 있는 기회를 좀더 가질 수 있었으면 하는 것이다. [KIAS](#) 글 _ 조명원 · 고등과학원 물리학부 연구원

