

# 양자 컴퓨팅 접근 방식, 최초로 단일 분자 큐비트 사용

(2023.12.22., 양자정보연구지원센터)

- 광학 핀셋 사용하여 분자 조작을 기반으로 한 플랫폼, 복잡한 물리 계산 수행 가능
  - 양자 컴퓨팅과 분자의 결합
    - ‘광학 트위저(optical tweezers)’ 를 이용해 다루는 분자 기반 플랫폼은 복잡한 물리학 계산 수행 가능성이 있을 것으로 보임
    - 레이저 장치인 ‘광학 트위저’ 로 갇힌 개별 분자를 사용하여 양자 컴퓨터를 구축하기 위한 첫걸음이 이루어짐
    - 두 팀은 각각 12월 7일 Science에 결과 보고, calcium monofluoride 분자 쌍을 상호 작용시켜 얽히게 만들었으며, 이는 양자 컴퓨팅에 있어 중요한 효과임
  - 양자 정보 인코딩의 새로운 가능성
    - 이 두 논문은 콜로라도 대학의 물리학자인 Adam Kaufman에 따르면 “획기적인 결과” 로, 분자 트위저 어레이의 잠재적인 응용 프로그램을 향상시키기 위해 얽힌 상태를 활용하는 문을 열
    - 양자 컴퓨팅의 기본 원리의 초기 시연 중에는 1990년대 후반에 핵자기 공명 장치 내에서 용액 안에서 다루는 대량의 분자가 사용됨
  - 분자 기반 양자 컴퓨팅의 가능성
    - 원자 대신 분자를 사용하는 이 방법은 이러한 접근을 위한 초기 진전을 이룸
    - 이러한 분자는 더 복잡성이 있어 양자 정보를 인코딩하는 새로운 방법과 상호 작용하는 새로운 방법을 제공함
    - 각 팀은 분자 하나가 갇힌 각 트위저 유닛으로 이루어진 배열을

## 사용함

### ○ 냉각 및 회전 제어

- 레이저 기술을 통해 분자를 수십 마이크로켈빈의 온도로 냉각하여 분자를 거의 정지 상태로 만들었음
- 이 상태에서 분자는 회전이 멈추거나, 정지 운동량의 양자를 따르는 회전으로 만들 수 있었음

### ○ calcium monofluoride 의 특성 활용

- calcium monofluoride 는 고도로 편극성(polar)을 가지고 있어 음전기적인 전하가 플루오린 원자 쪽으로 균집되어 있어 분자의 칼슘 부분에 순수한 양전기적 전하가 있음
- 이로써 연구자들은 두 calcium monofluoride 분자를 상호 작용시키며 얽혀진 상태가 되도록 유도할 수 있음

### ○ 미래 전망

- 분자 양자 컴퓨터는 다른 종류의 큐비트를 사용하는 양자 컴퓨터보다 속도가 느릴 것으로 예상되지만, 물리학의 기본적인 힘이나 복잡한 물질의 양자 시뮬레이션을 수행하는 데 효과적일 수 있음
- 얻어진 진전을 높은 정밀도 측정에 포텐셜이 큰 트랩된 분자의 사용을 돕는 것으로도 이어질 수 있음

## (원문)

1. [https://www.nature.com/articles/d41586-023-03943-1?utm\\_source=Live+Audience&utm\\_campaign=c4612ca273-briefing-dy-20231208&utm\\_medium=email&utm\\_term=0\\_b27a691814-c4612ca273-51774152](https://www.nature.com/articles/d41586-023-03943-1?utm_source=Live+Audience&utm_campaign=c4612ca273-briefing-dy-20231208&utm_medium=email&utm_term=0_b27a691814-c4612ca273-51774152)