

양자 이미징을 활용한 외계행성 발견 방법

(2021.11.02., 양자정보연구지원센터)

□ 외계행성 발견과 양자 이미징 활용

○ 기존의 외계행성 발견 방법

- 현재까지 발견된 행성 ~5000개 중 대다수는 별빛이 동반성 앞을 지나갈 때 발생하는 별빛의 흐려짐을 측정하거나, 동반성의 반경 방향 속도의 영향으로 인한 효과를 이용하는 간접적인 방식을 이용해 발견
- 외계행성의 반사광을 직접 관측하는 것은 중심별의 밝기 때문에 쉽지 않아, 발견된 외계행성 중 1.2%만이 직접 관측을 통해 발견

○ 양자 이미징 활용

- 호주와 영국의 천문학자 Zixin Huang(Macquarie University)와 Cosmo Lupo(University at Sheffield)는 양자 이미징 기술을 활용해 직접 관측을 향상하는 방법을 제안
- Huang-Lupo 모델에 따르면 망원경으로 관측되는 빛은 항성이 스스로 방출하는 빛과 항성-행성계로부터 방출되는 빛 2가지 상태가 존재
- 후자의 경우는 별빛의 작은 부분이 행성으로부터 산란되어 광원이 생성되는 관측하기 어려운 효과지만, 외계행성의 존재는 산란된 광자의 공간 분포를 분명하게 형성하여 광학적 “질량 중심”이 항성과 외계행성 사이에 존재하게 됨
- Huang-Lupo 모델은 2개의 양자 이미징 기술(간접계, 빛의 직교 공간 모드)을 사용하여 이미지의 광학 중심이 별의 중심에 해당하는지, 항성-행성계의 질량 중심에 해당하는지를 결정
- 이 모델에서 오류 발생 확률은 항성과 행성과의 거리, 항성과 행성의 밝기 차이, 그리고 망원경에서 검출된 광자의 수에 따르며, 오류는 양자한계까지 도달 가능

(원문)

1. <https://physicsworld.com/a/quantum-imaging-techniques-could-help-find-exoplanets/>