



Information Technology

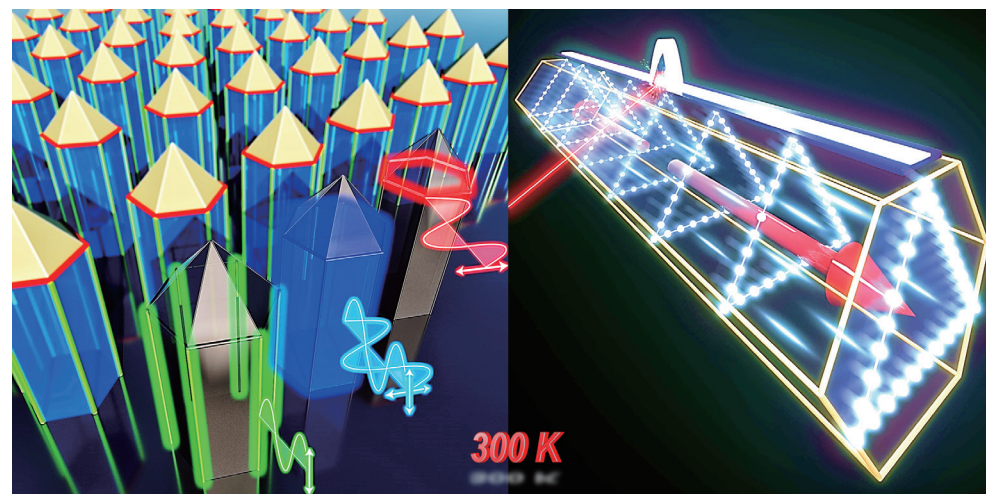
물리학과

조용훈

<http://qnp.kaist.ac.kr>

연필 모양을 닮은 육각형 막대구조를 활용한 상온 양자 포토닉스 연구

질화물 반도체는 상온에서 가시광 영역의 밝은 빛을 낼 수 있어 현재 LED 조명 및 레이저 등 실생활에서 쉽게 접할 수 있다. 그러나, 기존에 사용되고 있는 평면 구조는 양자광학적 연구를 위해 필수적인 저차원 양자 구조와 공진기 구조를 제작하기가 어려웠다. 본 연구에서는 연필 모양을 닮은 육각형 마이크로 막대구조를 통하여 문제를 해결했다. 연필 모양의 반도체를 틀로 활용하여 저차원 반도체 구조인 양자선을 수직 배열해서 다색-다편광을 가지는 신개념 소형 광원을 개발했고, 막대의 단면인 육각형 모양에서 자발적으로 형성되는 공진 모드를 이용하여 저온에서만 관측 되던 빛과 물질의 성질을 동시에 갖는 양자 입자(엑시톤-폴라리톤)를 상온에서 응축시키고 그 운동량을 제어하는데 성공했다. 본 연구에서 제안한 연필 모양의 육각형 막대 구조는 상온 양자 기술을 목표로 하는 반도체 기반 양자 포토닉스 분야에 있어서 새로운 플랫폼으로 대두될 것으로 기대된다.



연구성과

- [논문] • S. Choi[†], H. G. Song[†], S. Cho, Y. H. Cho*, "Orthogonally-polarized, dual-wavelength quantum wire network emitters embedded in single microrod", Nano Letters 19, 8454 (2019). [2018 Impact Factor = 12.279]
- H. G. Song, S. Choi, C. H. Park, S. H. Gong, C. Lee, M. S. Kwon, D. G. Choi, K. Y. Woo, and Y. H. Cho*, "Tailoring the potential landscape of room-temperature single-mode whispering gallery polariton condensate", Optica 6, 1313 (2019). [2018 Impact Factor = 9.263]



Information Technology

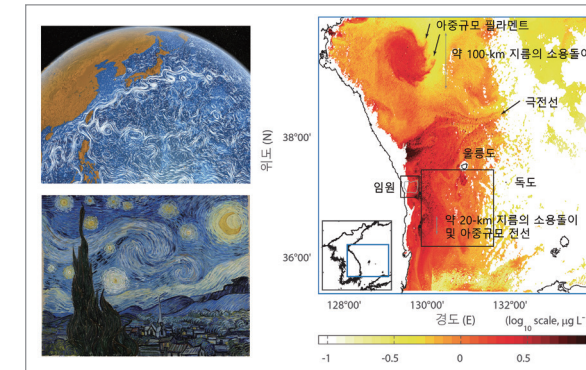
기계공학과

김성용, 이은애, 유장곤

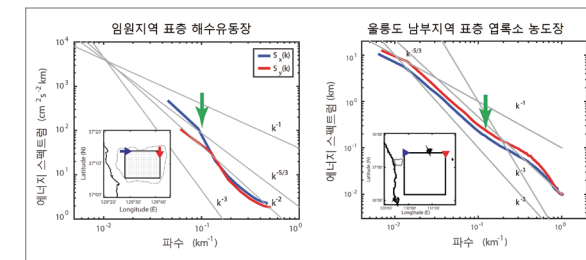
<http://efml.kaist.ac.kr>

아중규모 관측을 통한 해양에너지가 주입되는 공간규모의 정량화 및 기작과정 규명

한반도 주위 해양원격탐사장비인 연안레이더와 해색위성을 이용하여 2012년부터 최소 1년에서 최대 5년간 관측된 해양 표층 아중규모 (수 킬로미터 및 수 시간 규모)의 해수유동장과 엽록소 농도장 자료를 빅데이터 분석을 통해 아중규모에서의 해양에너지가 주입되는 공간 규모 및 기작과정을 해양관측자료기반 연구로서는 세계최초로 규명하였다. 이는 해양 아중규모 물리 및 생물 상호작용 연구의 선도적 역할을 하며, 전지구 및 지역 기후변화 예측모델의 고해상도 모수화 및 성능개선에 기여할 것으로 기대되며, 이를 해양분야 최고의 국제 학술지인 미국 지구물리학회 '저널 오브 지오피지컬 리서치-오션스 (Journal of Geophysical Research-Oceans)'에 2편의 연재 논문으로 게재하였습니다.



〈그림 1〉 미국 항공우주국 (NASA)의 영원한 바다 (Perpetual Ocean)의 중규모 (지름 100 km 이상 공간규모)의 난류유동 (왼편 위), 반 고흐의 <별이 빛나는 밤> (왼편 아래), 대한민국 동해에서 해색위성으로 관측된 표층 엽록소 농도장의 아중규모 (지름 100 km 미만 공간규모) 난류 유동 (소용돌이, 전선, 필라멘트)의 예 (오른편).



〈그림 2〉 동해 임원지역의 표층 해수 유동장과 울릉도 남측지역에서 표층 엽록소 농도장의 수평 및 수직방향 1차원 파수 (wavenumber) 영역 에너지 스펙트럼. 해양에너지 주입 공간규모 (녹색화살표)

연구성과

- [논문] • Lee, E. A. and S. Y. Kim, 2018: Regional variability and turbulent characteristics of the satellite-sensed submesoscale surface chlorophyll concentrations, J. Geophys. Res. Oceans 123(6), 4250 – 4279
- Yoo, J. G., S. Y. Kim, and H. S. Kim, 2018: Spectral descriptions of submesoscale surface circulation in a coastal region, J. Geophys. Res. Oceans 123(6), 4224 – 4249