

36.

PLAZMONIKUS CIRKULÁRIS DIKROIZMUS NANOOPTIKAI TEREK KOHERENS SZABÁLYOZÁSÁRA

Tóth Lázár¹, Budai Judit¹, Márton Zsuzsanna¹, Rácz Péter², Dombi Péter^{1,2},
Pápa Zsuzsanna¹

¹ELI ALPS Lézeres Kutatóintézet, Szeged

²HUN-REN Wigner Fizikai Kutatóközpont, Budapest

A plazmonikus nanostruktúrák kétféle cirkuláris polarizációjú gerjesztésre adott eltérő válasza (cirkuláris dikroizmus) kiemelkedő lehetőségeket kínál például a királis fény–anyag kölcsönhatások szabályozásában, illetve a nanofotonika [1] és a kvantumoptika területén. Ez a jelenség nem csupán az optikai jelátvitel új generációját vetíti előre, hanem lehetőséget teremt rendkívül kis intenzitású fény segítségével működő, úgynevezett optikai kapcsolók megvalósítására is [2].

Kutatásunk során olyan arany nanorudakból álló dimereket terveztünk, amelyek közeltér-eloszlása kivételesen nagy kontrasztot mutat balra- és jobbra cirkulárisan polarizált fény hatására, amely már önmagában is a királis fény–anyag kölcsönhatások szelektív erősítésére utal.

A közeltérbeli optikai eloszlások részletes feltérképezésére pásztázó optikai közeltér-mikroszkópot (SNOM – Scanning Near-field Optical Microscopy) alkalmaztunk, amely lehetővé tette a plazmonikus nanorészecske dimerek közelterének nagy térbeli felbontású vizsgálatát. Méréseink során kimutattuk, hogy a gerjesztő fény polarizációjától függően ugyanazon nanostruktúrán a nagy térerősséggel jellemezhető pontok alacsony térerősségűvé válhatnak, ami a lokális plazmonikus válasz polarizáció-függő irányításának lehetőségét demonstrálja. Emellett azonosítani tudtuk a nanorészecske dimereket jellemző sajátmódusok gerjesztését, és azok különálló hozzájárulását a teljes plazmonikus királis optikai válaszhoz [3].

Eredményeink hozzájárulnak a királis fény által vezérelt, célzott nanofotonikus eszközök tervezéséhez, például olyan szenzorokhoz, optikai logikai elemekhez vagy kvantum-információs rendszerekhez, ahol a polarizációs szelektivitás és az irányított energiaátvitel kulcsfontosságú szerepet játszanak.

Felhasznált irodalom

- [1] P. Dombi, Z. Pápa, et al., “[Strong-field nano-optics](#),” Rev. Mod. Phys. **92**, 025003 (2020).
- [2] P. Sándor, B. Lovász, J. Budai, Z. Pápa and P. Dombi, “[Ultrafast surface plasmon probing of interband and intraband excitations](#)” Nano Lett. **24**, 8024–8029 (2024).
- [3] L. Tóth, J. Budai, Z. Márton, P. Rácz, P. Dombi, Z. Pápa „[Plasmonic circular dichroism for coherent control of nanooptical fields](#)” kézirat közlésre benyújtva (2025).