

ミトコンドリア送達を指向した金ナノロッドの光熱変換能力評価

(龍谷大学先端理工¹・龍谷大学農²) ○中村翔也¹・今井崇人¹・山崎正幸²・富崎欣也¹

Evaluation of Photothermal Conversion Properties of Gold Nanorods for Mitochondrial Delivery (¹ *Department of Materials Chemistry, Ryukoku University*, ² *Department of Food Science and Human Nutrition, Ryukoku University*) ○ Shoya Nakamura,¹ Takahito Imai,¹ Masayuki Yamasaki,² Kin-ya Tomizaki¹

DDS (drug delivery system) using gold nanorods which absorb near-infrared light with high cell permeability and convert it into heat, has attracted much attention in recent years. In this study, we are focusing to overcome drug resistance of cancer cells by delivering gold nanorods to mitochondria followed by near-infrared irradiation to damage the mitochondria by heating through photothermal effect, causing reduction of ATP production.

The zeta potential of gold nanorods synthesized by the common CTAB (hexadecyltrimethylammonium bromide) method showed highly positive zeta-potential due to the presence of CTAB forming a bilayer on the surface. When CTAB on the surface was replaced by PEG (polyethylene glycol), the zeta-potential shifted to neutral. Then the gold nanorod was additionally modified with (ChaDArg)₃ peptide^[1] which leads to mitochondria, the zeta-potential of the peptide-modified gold nanorod showed a positive zeta-potential again.

This work was supported in part by JSPS KAKENHI grant (no.jp 20K05713).

Keywords : Peptide ; Gold nanorod ; Mitochondria

細胞透過性の高い近赤外線を吸収し熱に変換する光熱変換特性をもつ金ナノロッドを用いた DDS (ドラッグデリバリーシステム) が近年注目されている。本研究では、金ナノロッドをミトコンドリアに送達したのち近赤外光照射による金ナノロッドの発熱によってミトコンドリアに損傷を与え、ミトコンドリアの ATP (アデノシン 3 リン酸) 産生量を低下させることにより薬剤耐性ガンの克服を目指した。

まず、CTAB (ヘキサデシルトリメチルアンモニウムブロミド) 法を用いて金ナノロッドを合成したところ、金ナノロッドの表面に CTAB の分子膜が形成していることを示唆する正のゼータ電位が得られた。次いで、PEG (ポリエチレングリコール) で CTAB を置換するとゼータ電位は中性付近の値を示した。そこにミトコンドリアへの移行能力を示す (ChaDArg)₃ ペプチド^[1]を用いて表面修飾するとゼータ電位は再び正の値を示した。このように得られたペプチド修飾金ナノロッドについて近赤外光による光熱変換特性を評価した。

本研究の一部は、科研費(基盤 C : jp20K05713) の支援により実施された。

[1] Sea Rin Jean.et.al. Mol. Pharmaceutics 2014, 11, 2675–2682