

放射線照射で活性化される 金ナノ粒子合成評価技術

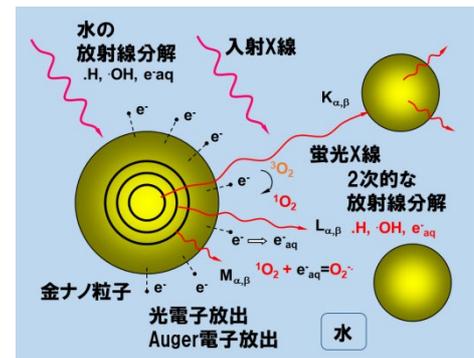
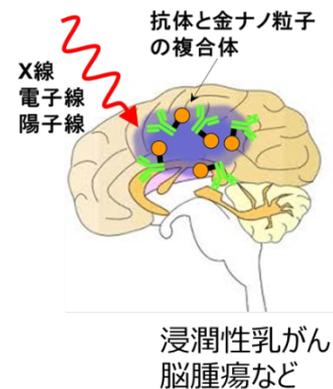
人工臓器研究グループ・三澤 雅樹

研究のねらい

- 背景：ナノ粒子の生物学、環境、光電子工学応用が広がるなか、ナノ粒子の物性評価技術、機能化技術、外部環境や外部エネルギーとの相互作用解明が重要課題となっている。
- 解決課題：金ナノ粒子複合体に光、超音波、放射線を照射し、光吸収、散乱、振動、電子等を発生させる試験系と評価系を構築している。
- 研究の意義：金ナノ粒子を放射線照射で励起して、活性酸素を発生させ、放射線治療効果を高める研究を進めている。

新規技術の概要と特長

金ナノ粒子に高エネルギーX線を照射すると、光電効果によって、光電子やAuger電子を発生する。この電子は、溶媒中の酸素を励起して、活性酸素を発生する。5~30nmの金ナノ粒子をがん細胞の核近傍に送達できれば、核を損傷してがん細胞にダメージを与えることができる。金ナノ粒子を腫瘍特異的に、がん細胞に集積させたあとに放射線照射することによって、細胞レベルで放射線感受性をコントロールできるので、取りすぎや取り残しのない新しい放射線治療が実現する。この技術では、塩濃度の高い生理環境中でナノ粒子を安定的に分散させ、金ナノ粒子をがん細胞特異的に取りこませ、核の近くに送達する技術がカギとなる。本研究では、金ナノ粒子にこのような機能を付加するため、サイズ、電荷、吸着分子等の物性評価とコロイド分散化技術、生体分子、タンパク、ペプチド等の接合技術、可視化のための標識化技術を開発し、in vitro およびin vivoでの検証を行っている。この技術開発を通じて、分子標的型造影剤とナノ粒子増感剤による放射線治療をシームレスにつなぐセラノスティックス技術構築を目指している。



X線照射による金ナノ粒子からの活性酸素発生

期待される連携・応用分野

- がん治療（光線力学療法、温熱療法等）、バイオマーカー検出等の医療応用
- 太陽電池の増感、有害ガスの分解低減、環境浄化等の省エネ環境技術応用
- 質量分析等の理化学機器の高感度化

関連特許および文献

- X線治療用増感剤（特 5182858）2007/12/26, X線治療用助剤（特願2006-325323）2006/12/01
- Misawa, M et al, J., Nanomedicine, 7(5), pp. 604-14, 2011.
- Jawaid, P et al., Ultrasonics Sonochemistry, 31, pp.206-215, 2016.