ナノメディシンとがん治療

Nanomedicine and Cancer Therapy

○玉野井冬彦１），松本光太郎２）

（京都大学、高等研究院、物質―細胞統合システム拠点)

Abstract： Nanomedicine has evolved as a major field of study that can impact cancer therapy. Various nanomaterials have been developed for tumor delivery of anticancer drugs. We have used mesoporous silica nanoparticles to deliver high Z elements to cancer cells leading to the development of novel cancer radiation therapies.

　1960年から始まったナノテクノロジーはナノスケールの材料やデバイスを開発する新技術として発展してきた。その進展によりカーボンナノチューブ、フラーレン、ナノ粒子、などの新規材料が開発されてきた。これらは医療応用への期待が高く、様々な研究が続けられ、ナノメディシンという学術分野が創生されてきた。特にがん治療ではナノ粒子を用いた腫瘍ターゲティングにより副作用のない抗癌剤の開発が期待された。しかしながら最適な腫瘍ターゲティングを示すナノ粒子の開発は未だに達成されていない。

　私たちはメソポーラスシリカナノ粒子(MSN)の開発を進めている。MSNはゾルゲル法により前駆体のTEOSの縮合により30-200ナノメートルの直径を持った均一な球状のナノ粒子である。合成反応にCTABなどを加えることにより多数の空洞(1粒子あたり1400以上の孔)を持った粒子をつくれる。蜂の巣のような形状をしている。そのために広大な表面積をもっていて様々な物質を結合させることができる。また生体分解型のBPMOも開発した。

私たちは新規放射線治療の開発のためにガドリニウムやヨウ素などの高Z元素を担持したナノ粒子(Gd-MSN, IPO)を開発した。こうしたナノ粒子をがん細胞に取り込ませ単色X線を照射すると光電子やオージェ電子を放出できDNA二重鎖切断を引き起こしがん細胞のアポトーシスを誘導することができる。様々なエネルギーをもつ単色X線を用いることにより最適効果がえられるエネルギーを決定することができた。

　ホウ素中性子捕捉療法はBoron-10に中性子を当てることによりアルファー線を発生させてがん細胞を死滅させるがん治療であるが、既存のホウ素試薬はBPAとBSHという二種類の試薬に限られている。私たちはMSNやBPMOにBPAやBSHを担持させることにより新規のホウ素含有ナノ粒子を構築している。

1）Fuyuhiko Tamanoi: Institute for Integrated Cell-Material Sciences, Institute for Advance Study, Kyoto University, Kyoto 606-8302

2）Kotaro Matsumoto: Institute for Integrated Cell-Material Sciences, Institute for Advance Study, Kyoto University, Kyoto 606-8302