19p-F2-2

RF スパッタリングによる In ナノ粒子の作製と そのラット体内の動態

Indium nanoparticle synthesis using RF sputtering and their disposition in rats

九大シス情 [1]，九大総理工 [2]，九大医学研究院 [3]

○天野 孝昭 [1], 古閑 一憲 [1], Thapanut Sarinont [1], 板垣 奈穂 [1], 白谷 正治 [1], 林 信哉 [2], 中津 可道 [3], 續 輝久 [3], 平田 美由紀 [3], 田中 昭代 [3]

Faculty of Information Science and Electrical Engineering, Kyushu Univ. [1], Interdisciplinary Graduate School of Engineering Science, Kyushu Univ. [2], Faculty of Medical Sciences, Kyushu Univ. [3]

°Takaaki Amano[1], Kazunori Koga[1], Thapanut Sarinont [1], Naho Itagaki[1], Masaharu Shiratani[1], Nobuya Hayashi[2], Yoshimichi Nakatsu[3], Teruhisa Tsuzuki[3], Miyuki Hirata[3], Akiyo Tanaka[3]

E-mail: t.amano@plasma.ed.kyushu-u.ac.jp

ナノマテリアルは生体に対する持続的な作用と高い反応性を持つことが知られており、医療への応用が進められている[1]。一方で、ナノマテリアルの安全性は未解明の点が多く、安全性のガイドライン構築が喫緊の課題である[2]。本講演では、ナノマテリアルの体内動態解明を目的とし、人体の構成元素でないため体内動態を追跡しやすい In ナノ粒子を RF スパッタリングにより作製し、ラットへ気道投与した結果を報告する。

In ナノ粒子作製には RF マグネトロンスパッタリング法を用いた[3]。Ar ガスを装置内に導入し圧力を 1.6 Pa とした。カソード下 10 mm の位置にイオン液体（EMI-BF_4:$C_6H_{11}N_2BF_4$）をガラスシャーレに 1 ml 入れて設置した。カソード電極に 30W の高周波電圧を印加してプラズマを生成し、In ターゲットからスパッタした In 原子をイオン液体に照射しナノ粒子を生成した。In のガス中での平均自由行程は 10mm 程度であることから、イオン液体中で In 原子が凝縮しナノ粒子が生成されたと考えている。イオン液体とナノ粒子を遠心分離機で分離したのち、In ナノ粒子を純水に分散してラットへ気道投与した。

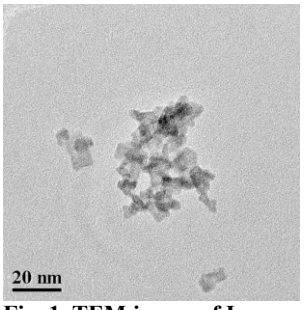

Fig. 1. TEM image of In nanoparticles

Table I. In amount of serum and lung

測定日	血清In濃度 (ng/mL)	肺In濃度 (μ g/g)	肺In量 (μ g)	肺In沈着率 (%)	In投与量 (mg)
0h	1.2	65.4	114.2	22.8	0.5
4days	2.4	17.8	37.0	7.4	0.5

ナノ粒子の TEM 画像を Fig.1 に示す。1 次粒子のサイズは約 7nm であり、凝集粒子のサイズは 20-100nm である。電子回折パターンはハローであり、アモルファス構造であった。EDX 分析によりナノ粒子は In または InO_x であることが分かった。この In ナノ粒子をラットへ気道投与して、血清 In 濃度、肺 In 濃度を ICP-MS で測定した結果を Table I に示す。投与直後でも肺だけでなく血清中にも In が検出され、肺から血液へ In ナノ粒子が輸送されている。４日目では肺の In 濃度及び沈着率は低下し、血清の In 濃度は高くなっている。以上のように、In ナノ粒子は体内動態解析に有効である。

[1] L. Zhang, et al.: Clinical Pharmacology & Therapeutics, **83** (2008) 761.

[2] A. Tanaka, et al.: Thin Solid Films **518** (2010) 2934.

[3] T. Suzuki, et al.: Chem. Mater., **22** (2010) 5209.

© 2014 年　応用物理学会