

金ナノ粒子プローブによる組織切片のイメージング質量分析

Imaging Mass Spectrometry of Tissue Sections using Gold Nanoparticle Probes

○新留 康郎¹、藤井 政徳²、中嶋 直敏^{2,3}、新留 琢郎⁴(1. 鹿大院理工、 2. 九大院工、
3. I2CNER JST、 4. 熊大院自然)

○Yasuro Niidome¹, Masanori Fujii², Naotoshi Nakashima^{2,3}, Takuro Niidome⁴ (1.Kagoshima Univ.,
2.Kyushu Univ., 3.I2CNER JST, 4.Kumamoto Univ.)

E-mail: yniidome@sci.kagoshima-u.ac.jp

金ナノ粒子はレーザー誘起脱離イオン化(Laser-induced desorption and ionization (LDI))によって金イオン・金クラスターイオン(Au^+ , Au_n^+ : $n = 2 \sim 3$)を高効率に生成する。イメージング質量分析を行えば、マウス肝臓組織切片中の金イオンの分布を明らかにできることを見出した¹⁾。切片を OCT コンパウンドに包埋しても、30 μm 以上の厚みの切片としても金イオンは脱離した。金ナノ粒子は質量分析用のプローブ粒子として機能することがわかった。

本研究では金ナノ粒子としては PEG 鎖で就職した棒状の金ナノ粒子：金ナノロッドを用いた。静脈投与された PEG 修飾金ナノロッドは肝臓と腫瘍組織に主として蓄積することが ICP-MS による測定で明らかにされている²⁾。ここでは担癌マウスに金ナノ粒子を静脈投与し、腫瘍組織内の金ナノ粒子の分布を明らかにした。マスシグナルは MALDI-MS 装置(Autoflex, Bulker)で計測した。

図 1 は金ナノ粒子投与 1 時間後の組織切片の光学像[A]と Au^+ のマスイメージ[B]である。光学像の周囲の白いブロックは凍結した OCT コンパウンドである。赤く見えている部分は血液の多い組織である。マスイメージ[B]は概ね血液の多い部分に金ナノ粒子が存在していることを示している。ICP-MS 測定では投与後 1 時間の PEG 修飾金ナノロッドのほとんどは血液中に分布していた²⁾。マスイメージが光学像の赤い部分とおおむね一致していることは、 Au^+ を検出するイメージング質量分析が腫瘍組織内の金ナノ粒子の分布を確かに反映していることを示している。

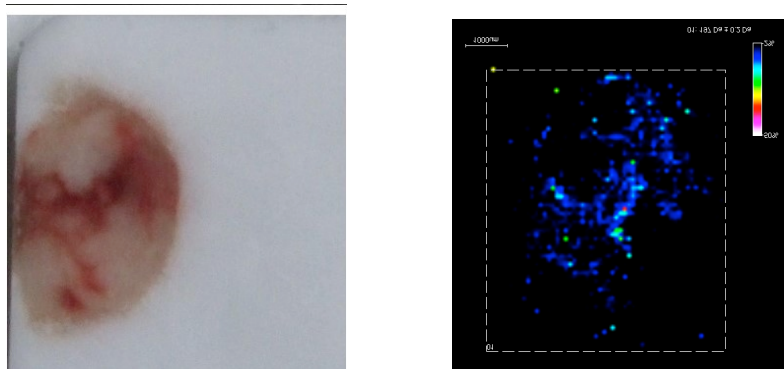


図 1 腫瘍組織の光学像[A]と Au^+ マスイメージ[B]

1. M. Fujii, N. Nakashima, T. Niidome and Y. Niidome, *Chem. Lett.*, **43**, 131 (2014).
2. T. Niidome, M. Yamagata, Y. Okamoto, Y. Akiyama, H. Takahashi, T. Kawano, Y. Katayama, Y. Niidome, *J. Controlled Release*, **114**, 343(2006).