

## イオンビームを用いた Au<sup>2+</sup>導入による生細胞への影響検証

### Effects of Au<sup>2+</sup> Implantation by Focused Ion-Beam on Living Cells

早大理工<sup>1</sup>, 早大科健機構<sup>2</sup>, 早大ナノテク<sup>3</sup>, 産総研<sup>4</sup> ○野間口 達洋<sup>1</sup>, 坂口 雄紀<sup>1</sup>,  
澤村 直哉<sup>1,2</sup>, 谷井 孝至<sup>1,2,3</sup>, 品田 賢宏<sup>4</sup>, 朝日 透<sup>1,2,3</sup>

Waseda Univ.<sup>1</sup>, ASMeW<sup>2</sup>, Waseda Nanotechnol.<sup>3</sup>, AIST<sup>4</sup>, ○Tatsuhiko Nomaguchi<sup>1</sup>,  
Yuki Sakaguchi<sup>1</sup>, Naoya Sawamura<sup>1,2</sup>, Takashi Tani<sup>1,2,3</sup>, Takahiro Shinada<sup>4</sup>, Toru Asahi<sup>1,2,3</sup>

Email: tasahi@waseda.jp

#### 1. Abstract

半導体研究のために用いられる Single-Ion Implantation (SII)技術<sup>1</sup>を応用し、イオンビームを用いて生細胞に金イオン(Au<sup>2+</sup>)を導入<sup>2</sup>し、細胞増殖能への影響を検証した。Au<sup>2+</sup>を導入した細胞では、非導入細胞と比較して細胞内増殖能が向上するとともに細胞内の ATP 量が約 50%増加していることを観察した。この結果は、イオンビームの新たな応用例として金属イオンの導入による細胞増殖能の調節の可能性を示唆するものである。

キーワード: 単一イオン注入法, 金属イオン, Au<sup>2+</sup>, 細胞増殖, ATP  
(Single-Ion Implantation, Metal Ion, Au<sup>2+</sup>, Cell Reproduction, ATP)

#### 2. Introduction

金属イオンは現在使用されている医薬品に多岐に渡って含まれている他、様々な疾患の要因となることが知られているが、これらの金属イオンが細胞に及ぼす具体的な影響やメカニズムには不明な点が多い。本研究では、半導体研究のために用いられる SII 技術<sup>1</sup>を応用し、低エネルギーイオンビームを用いて生細胞に直接金属イオンを導入する手法<sup>2</sup>を採用した。この手法では非侵襲的かつ純粋な金属イオンのみを注入ドーズを制御して細胞に導入することが可能である。これにより、金イオンの細胞増殖能への影響を検証し、同時に細胞内のエネルギー貯蓄分子である ATP の単位細胞当たりの量の検証を行った。

#### 3. Method

Hela 細胞(ヒト子宮頸癌由来細胞)を細胞凍結液に懸濁し、石英容器に添加して-80℃にて凍結した。この凍結細胞に真空下にて低エネルギー(加速電圧 10kV)イオンビームを照射し、

Au<sup>2+</sup>イオンを導入した。コントロールとして、イオンビームを照射せず、真空下においたのみの細胞を準備し、比較対象とした。

#### 4. Results

Au<sup>2+</sup>導入細胞では非導入細胞と比べ細胞増殖能が増加する傾向にあることを確認した。また、単位細胞内の ATP 量を検証したところ、導入細胞では ATP 量が約 50%増加していることが観察された。この結果は、イオンビームの新たな応用例として金属イオンの導入による細胞増殖能の調節の可能性を示唆するものである。

#### 5. Acknowledgement

本研究は科研費挑戦的萌芽研究 (No. 24651106) の助成を受けて実施された。

#### 6. Reference

- 1) Prati, E. *et al. Nature Nanotechnol.* (2012)
- 2) Shinada, T. *et al. Biotechnol. Bioeng.* (2011)