

ナノ材料の毒性を検出するセンサ細胞の開発

ナノテクノロジー

SATテクノロジー・ショーケース2015

■ はじめに

ナノ粒子はそのサイズ効果などから様々な分野で応用が期待されている。しかし、ナノ粒子は細胞への取り込みが容易で一部のナノ粒子に関してその毒性が懸念されている。ナノ粒子を安全に利用するためには細胞と材料の相互作用を明らかにすることが重要であると考えられる。しかし、細胞とナノ粒子の相互作用を簡便に検出する方法がない等の理由で、これらの相互作用は十分明らかになっていない。我々はこの相互作用の研究を行うために細胞をセンサ化（可視化）する研究を行っている。ストレス応答に関わる遺伝子のプロモーター（スイッチ）と蛍光・発光タンパク質の遺伝子を融合したプラスミドを作成し、ヒトや動物細胞に導入することによって細胞をセンサ化している。さらに、我々はこのセンサ細胞とナノ・マイクロ加工技術を融合することにより高感度かつハイスループットな検出デバイスを作成している。このようなセンシング技術はナノ物質の安全性評価に有用である。実際にチタニアナノ粒子と細胞の相互作用を検出することに成功している。

■ 活動内容

1. センサ細胞の作成

塩化カドミウムなどの毒性物質を高感度かつ迅速に検出するセンサ細胞を開発した(図1上)。センサ細胞は通常の毒性評価方法に比べ感度が5倍高かった。

2. センサ細胞とナノ・マイクロ加工技術を融合したデバイスの開発

マイクロ流路内にセンサ細胞を培養し、濃度の異なる塩化カドミウム溶液の層流を作成した。センサ細胞はマイクロ流路内の塩化カドミウムの濃度に比例して蛍光を発した。高感度かつハイスループットな細胞毒性検出デバイスの開発に成功した(図1下)。

3. センサ細胞によるナノ毒性評価

このセンサ細胞を用いてチタニアナノ粒子と細胞の相互作用を検討した(図2)。センサ細胞はチタニアナノ粒子と細胞の相互作用を高感度に検出可能であった。この方法はナノ毒性のみならず、医薬品や食品の毒性評価にも有用である。

■ 関連情報等(特許関係、施設)

特許:「機能化細胞とその発現ベクター」特開2005-77 谷口彰良、和田健一、徐麗明、田中順三、岡野光夫

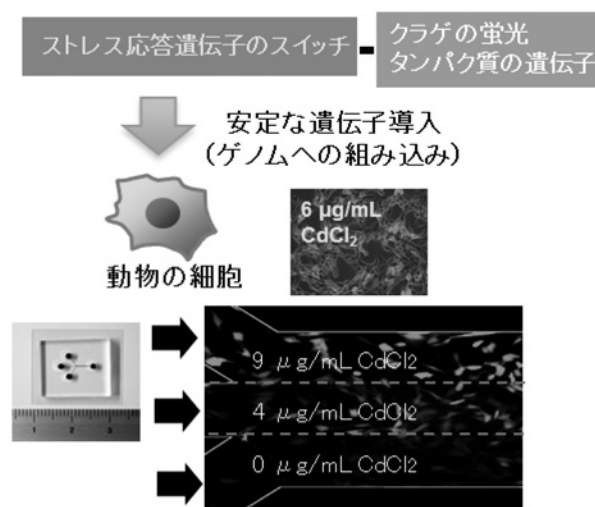


図1 センサ細胞の作成(上)とセンサ細胞とナノ・マイクロ加工技術を融合したデバイスの開発(下)

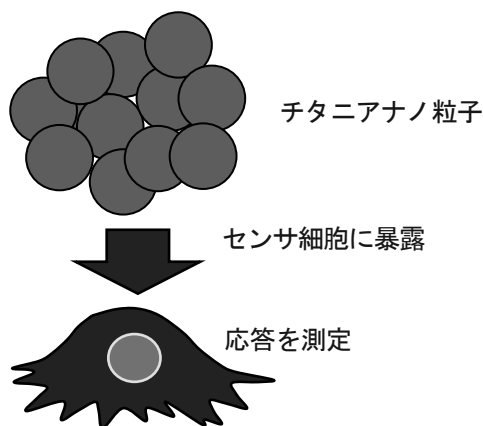


図2 センサ細胞によるナノ毒性評価

代表発表者 谷口 彰良 (たにぐち あきよし)
 所属 (独)物質・材料研究機構
 生体機能材料ユニット
 問合せ先 〒305-0044 つくば市並木1-1
 TEL: 029-860-4505
 TANIGUCHI.Akiyoshi@nims.go.jp

■キーワード: (1) ナノ粒子
 (2) ナノ毒性
 (3) センサ細胞