

File 31

量子ドットの鮮やかな光で 有害細菌やガン細胞を発見する



産業技術総合研究所
九州センター
生産計測技術研究センター
上級主任研究員
博士(農学)
大庭 英樹 氏

蛍光量子ドットが拓く 新しいバイオイメージング・センシング技術

平成16年度～

紫外～近赤外の光で、高感度ナノ粒子が迅速に細菌や細胞を検出!

生体の現象を、起こっている「その場」で、直接視認できるようにする「バイオイメージング」。大庭氏は、それに適した次世代高性能蛍光材料として、量子ドットを位置づける。量子ドットは、外部からの電気的な刺激等のエネルギーを吸収し、それを光エネルギーとして放出するという特性を持っている。この粒子を細菌や細胞の抗体につけると、特定の細菌や細胞の抗原とくっつき、量子ドットの光によって検出できる。その感度は、細胞を地球と見立てると、その地球上からゴルフボール1個を

見つけ出せる程と言う。現在は(株)ケア・フォーと共同で、大腸菌の検出キットの製品化に向け、開発が進んでいる。

産総研には技術や設備面でのサポートを行う「ベンチャー支援制度」がある。(株)ケア・フォーはこれを利用し、職員が産総研の研究室に常駐し、研究を進めている。完成後の製造は、第三者機関に依頼するよう計画中とのこと。「こういう理解ある企業の存在は非常にうれしい」と大庭氏。研究者と企業がタッグを組むことで、最先端の技術がいち早く世に生み出される。

課題と対策

ライフサイエンスの研究分野での
バイオイメージングの必要性

生体内での生命現象を
生きている状態で
ありのまま直接見て、
情報を得る

蛍光色素などを利用して
固体、細胞レベルでの特定分子を
可視化(バイオイメージング)する

量子ドットの
高感度性を利用した
高性能な蛍光材料を開発する!

研究と成果

● 広い励起波長域(紫外～近赤外)で、
粒子のサイズに依存して発光色が変化する技術を開発

量子ドットCdSe 異なる金属(カドミウムとセレン)を化学的に結合させた蛍光性のナノ粒子。吸収したエネルギーを効率よく光に変換する(量子収率が高い)



「有機溶媒用スクラパー付ドラフト」
時間と温度で粒子の大きさを調整

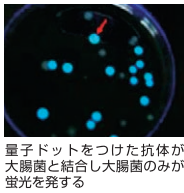
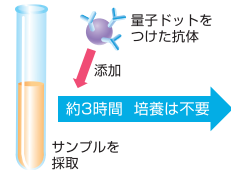
【量子ドットCdSe】



これを使って

● 企業と共同で大腸菌等の有害菌を検出する
検査キットを開発中

- ・(株)ケア・フォーとの共同研究。
- ・企業職員が産総研に常駐、共同で研究を行う
- ・現在、製品化に向けて安定した水溶性量子ドットを開発中
- ・抗原抗体反応を利用して有害菌のみを迅速に検出できる



量子ドットをつけた抗体が大腸菌と結合し大腸菌のみが
蛍光を発する

さらに ● 白血病細胞を正常な血球細胞と識別する技術を開発

量子ドットを用いて生体内でがん細胞を発見する技術の確立を目指す

今後の展開と可能性

その場で迅速に分析可能な次世代蛍光材料の誕生

生体内の異常を可視化、生体内で検出する技術の開発

展開 細菌や毒素・薬物のセンシング(判別)

例えば 製薬業など

食品工場、食堂、温泉などの
衛生管理、輸入検査、薬物反
応検査などで活用



展開 白血病細胞の識別に活用

例えば 医療機器製造業など

量子ドットを細胞内に取り込ませ、白血病
細胞に高発現している細胞タンパク質を
高感度に検出する

