

「医療に向けた化学・生物系分子を利用したバイオ素子・システムの創製」
平成 14 年度採択研究代表者

清水 正昭

(富士ゼロックス株式会社 研究本部 中央研究所 所長)

「電子細胞を目指した極微小バイオセンサーによる分子認識システムの構築」

1. 研究実施の概要

近年、医療分野では、開発コストや安全性の観点から新規の医薬品開発が困難な状況になりつつあり、今後、医薬品主体ではない新しい治療システムが望まれると予想される。その主体となるものが、マイクロチップによる検査/診断/治療素子である。しかし、マイクロチップを利用するには、検出感度や生体とのインターフェース等の問題を解決する必要がある。したがって、イノベーションに繋がる検査/診断/治療素子を実現するためには、超高感度でオブジェクトを検出し、自立的に物質・エネルギー・情報を交換できるマイクロチップを開発する必要がある。いわば電子細胞(electronic-cell ; e-cell)とも表現すべきシステムの実現が不可欠である。最終的には、内臓疾病でなく、多くの現代人が抱える心臓病へマイクロチップを適用し、新しい治療システムの構築を目指すものである。

本研究の特徴は、“電子細胞”の基本機能である超高感度センシングシステムを構築することにある。私達の長期的な目標は“電子細胞”の実現にあるが、それを実現するために必要な、超高感度バイオセンサーの開発をこのプロジェクトの目的として位置付けている。具体的には、直径が約10nmのカーボンナノチューブをセンサーの母体とすることで、分子レベルの高感度検出を可能とする素子を作製することにある。すなわち、カーボンナノチューブと生体物質との接合を利用することで、神経伝達物質等の分子認識を高感度に行うことを目的とする。

私たちの研究が進展し、開発した超高感度センシングシステムと演算回路を組み合わせ、電子回路内でmRNAの読み取りを行い、アミノ酸配列を出力できるようになれば、人工的なタンパク質合成が革新的に進展し、電子細胞が現実のものとなるだろう。電子細胞は、ちょうど、コンピューターがLSIの出現でパーソナルなものになったように、医者や薬といったこれまでの医療の主体を変化させ、医療における診断や治療はパーソナルなものになるに違いない。

2. 研究実施体制

清水グループ

① 研究分担グループ長：清水 正昭

(富士ゼロックス (株) 研究本部 中央研究所、所長)

② 研究項目：超高感度センシングシステムの開発

カーボンナノチューブおよびマイクロチップを用いて、神経伝達物質の超高感度検出システムの構築を実施する。