

◆新素材・先端技術◆ 細胞の時間スケールで生命現象を観察する

私たちは、1つの仕事を分単位（あるいは時間単位）でこなし、1秒以下の出来事に意識を向けることはほとんどない。しかし、マイクロサイズで起こる生命現象は1000分の1秒や、それ以下の時間スケールで進行することも珍しくない。本研究では、半導体集積回路（ICやLSI）を加工するのと同様の手法で、細胞サイズの電熱線と温度計を作製した。実験装置を細胞サイズにすることで、1000分の1秒という細胞の時間スケールで、生命現象を追跡することが可能になった。未解明の生命現象を安価に研究するツールへと発展することが期待される。

【J3011L】

微細加工技術を用いて製作した極微小デバイスによるタンパク質分子の顕微鏡下ミリ秒計測

（東京大学生産技術研究所¹，現所属：独立行政法人理化学研究所²）○新田英之^{1,2}、藤田博之¹

[連絡者：新田英之，電話：048-467-9312，E-mail: h.arata@riken.jp]

デバイスを小型化していくと、スケール則（寸法効果）により体積に依存する効果よりも面積に依存する効果が支配的となる。このため、生体分子計測機器においては、小型化することにより高い精度や早い応答速度での検出/操作、少量の試料での計測などを実現できる。

我々は、半導体微細加工技術を用いて製作した極微小高速加熱デバイスを製作し、顕微鏡観察下で1秒から1ミリ秒の時間スケールにおける種々の生体分子実時間計測を行い、これらの短い時間スケールにおける生体分子の物理的パラメタの簡便な経時評価を可能とした。その結果、従来の技術では難しかった F₁-ATPase の回転制御実験や、GFP など生体分子の蛍光輝度の顕微鏡観察下実時間計測を可能とし、生体分子の物理的パラメタを秒以下やミリ秒スケールにおいても簡便に経時評価できるようになった。蛋白質のフォールディング/アンフォールディング現象、酵素活性、モータ蛋白質の機械的運動などの生体の分子レベルにおける重要な機能の多くが 1 秒からミリ秒の時間スケールで発現するため、一般の生物系・医学系研究者でも簡単に使用できる安価な極微小局所加熱デバイスを製品化するなどにより、これら生体機能の分子レベルでの研究を加速させることが期待できる。

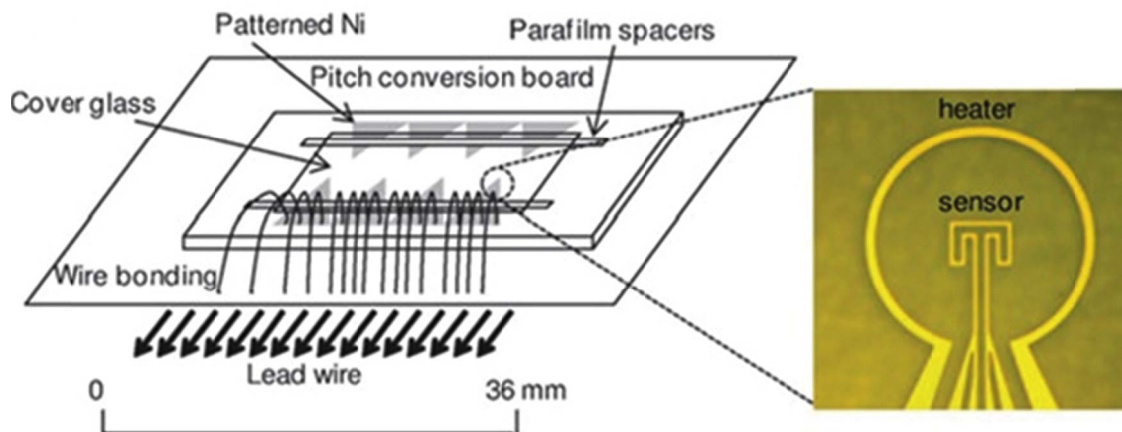


図 直径 400 μm のマイクロヒータと温度センサを集積した極微小高速温度制御デバイス