

DNA ナノ技術と色素間励起子相互作用に基づく 核酸検出紙の開発

代表研究者 森廣 邦彦
東京大学 大学院 工学系研究科 助教

研究要旨

マイクロ RNA (miRNA) は短い 1 本鎖のノンコーディング RNA であり、mRNA の分解や翻訳制御に関わる重要な生体分子である。最近ではがんなどの難治性疾患細胞で特徴的に発現する miRNA も多く報告されており、その検出は疾患の早期発見や治療の足がかりとして有用であると考えられる。しかし、通常 miRNA の発現量は微量であり、従来法では十分な効率での検出は困難であった。本研究では、DNA ナノテクノロジーと人工核酸技術を融合することで、がんの発症や悪性化に関与している miRNA を迅速かつ簡便に検出可能な核酸検出紙の開発を目的とした。まずはじめに検出標的の miRNA を多くのがんで発現が認められている miR-21 に設定し、その配列情報から検出プローブの配列設計を行なった。設計した検出プローブを DNA 自動合成機を用いて化学合成し、HPLC によって生成した後に MALDI-TOF MS で目的物が得られていることを確認した。合成した検出プローブには色素を搭載した人工核酸が含まれており、miR-21 が結合することで選択的に蛍光発光が生じるため、バックグラウンドを最低限に抑えた検出や観察が可能となる。また、DNA ナノテクノロジーの効果により、微量な miR-21 の存在シグナルを増幅できると期待される。実際に miR-21 検出プローブに対して miR-21 を作用させた結果、蛍光の増大が確認されたことから、本プローブが優れた miR-21 検出能を有していることが示唆された。さらに、miR-21 を発現しているヒトがん細胞に miR-21 検出プローブを導入した結果、細胞内から蛍光シグナルが観察され、本技術が生きた細胞中で利用できることが明らかとなった。現在はさらにプローブの最適化を進め、検出紙としての応用に取り組んでいる。