

※課題番号 : F-12-NU-0074
 ※支援課題名 (日本語) : 1 分子 DNA 解析ナノデバイス開発
 ※Program Title (in English) : Nanodevices for single DNA molecular analysis
 ※利用者名 (日本語) : 馬場嘉信
 ※Username (in English) : Yoshinobu Baba
 ※所属名 (日本語) : 名古屋大学大学院工学研究科
 ※Affiliation (in English) : Graduate School of Engineering, Nagoya University

※概要 (Summary) :

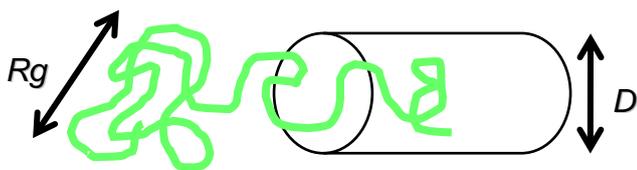
1 分子 DNA のコンフォメーション解析のために必要なナノ構造の構築とナノ構造の評価のための研究を実施した。

※実験 (Experimental) :

本研究では、段差計を利用して、実験を行った。1 分子 DNA のコンフォメーションを解析するには、DNA の Persistence length である 50 nm の 2 倍以内の深さのチャンネルを構築する必要があり、本研究では、段差計により、作成したナノチャンネルの深さを精密に計測することにより、DNA コンフォメーション解析のためのナノチャンネルの構造を評価している。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

下記図に示す DNA 分子(緑色の線)を深さ D のナノ構造中に閉じ込めた際の、DNA のコンフォメーションは、以下の式で表される。



$$L(t) = L_e + (L_0 - L_e) \exp\left[-\frac{t}{\tau}\right]$$

$$\tau = \frac{8\pi}{5} \frac{\eta L (pw)^{2/3}}{k_B T D^{1/3}}$$

本研究では、D を制御することで、DNA の長さ $L(t)$ を最大化するためのナノ構造構築を目指し、研究を行った。その結果、D が 100 nm 以下であれば、 $L(t)$ を最大化することができることを明確化した。さらに、環状 DNA において、 $L(t)$ を最大化するためのナノ構造を開発することに成功し、1 分子の環状 DNA の精

密な構造解析に成功した。

※その他・特記事項 (Others) :

本研究で、開発したナノデバイスは、DNA の 1 分子コンフォメーション解析に非常に有用であることが判明し、現在、研究を継続して進めており、今後、多くの種類の DNA のコンフォメーション解析に応用を展開する予定である。

共同研究者等 (Coauthor) :

平野研 主任研究員
産業技術総合研究所 健康工学研究部門

論文・学会発表

(Publication/Presentation) :

Ken Hirano, Masatoshi Ichikawa, Tomomi Ishido, Mitsuru Ishikawa, Yoshinobu Baba, and Kenichi Yoshikawa

How environmental solution condition decide the compaction velocity of single DNA molecules
Nucleic Acids Res., 2012, 40(1), 284-289.

関連特許 (Patent) :

無し