

*課題番号 : F-12-UT-0074
 *支援課題名 (日本語) : X線照射がDNAに与える損傷をシリコンナノピンセットで測る研究
 *Program Title (in English) : Monitoring of DNA damage during Xray irradiation by Silicon nanotweezers
 *利用者名 (日本語) : 久米村百子¹⁾、M.C.タルハン¹⁾、L.ジャラベール²⁾、D.コラー²⁾、F.クレーリー³⁾
 *Username (in English) : M.Kumemura¹⁾、M.C.Tarhan¹⁾、L.Jalabert²⁾、D.Collard²⁾、F.Quererie³⁾
 *所属名 (日本語) : ¹⁾東京大学生産技術研究所、²⁾ ¹⁾フランス科学研究センターLIMMS国際共同研究所、³⁾フランス科学研究センターIEMN研究所
 *Affiliation (in English) : ¹⁾Institute of Industrial Science, University of Tokyo,
²⁾LIMMS/NRS France, ³⁾ IEMN/CNRS, France

※概要 (Summary) :

マイクロマシン技術で、ナノピンセットを作り、そこに DNA 分子の束を捕獲する。DNA 分子束にガン治療用の強力な X 線ビームを照射し、損傷が起きる過程を連続的にモニターする。すなわち、ナノピンセットの共振周波数の変化を連続的に計測することで、プローブ間に固定された DNA の固さ変化を求めるものである。

※実験 (Experimental) :

ナノピンセットのフォトマスクは、高速大面積電子線描画装置、マスク・ウェーハ自動現像装置群、クリーンドラフト潤沢超純水付を用いて作製した。シリコン窒化膜、酸化膜の成膜とホトリソグラフィ、DRI と TMAH の異方性エッチングによりシリコンナノピンセットを作製した。ナノピンセットのプローブを DNA 水溶液に浸し、誘電泳動により DNA を捕獲したのち、再び水に挿入し、X 線を照射した。同時に、ナノピンセットの共振周波数変化を計測した。

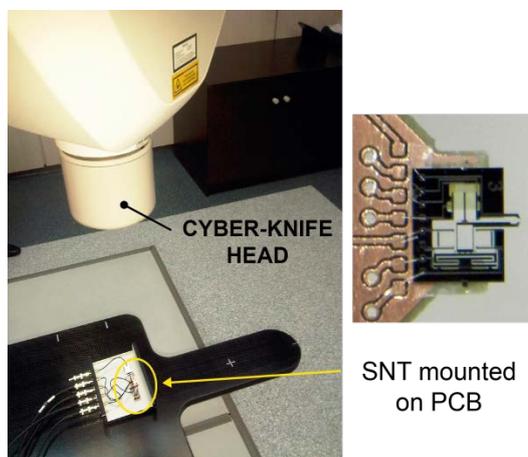


図 1. X 線照射装置(Cyber-knife)下に設置したナノピンセット

※結果と考察 (Results and Discussion) :

100Gy, 300Hz, 4ms パルスの X 線を DNA に照射しながら共振周波数変化を計測したところ、時間と共に周波数は減少し、Q 値が増加した。この結果を DNA の固さに置き換えて計算したところ、700s の照射時間において、照射前と照射後では、50mN/m の変化が見られた。

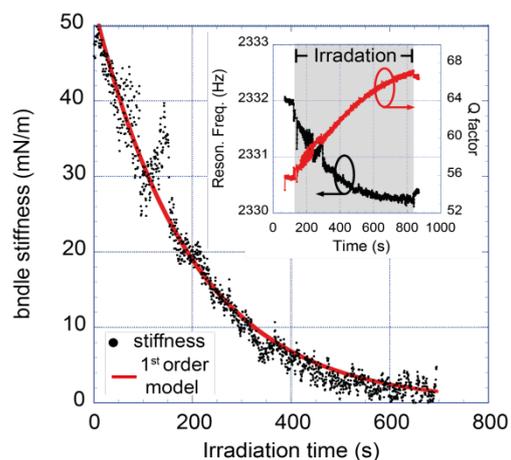


図 2. 周波数変化計測による DNA 損傷のモニタリング

※その他・特記事項 (Others) :

X 線による DNA の損傷は、水溶液中のイオンが影響すると考えられているため、他の溶媒 (バッファ) 中での実験を行う予定である。

共同研究者等 (Coauthor) :

藤田博之 (東京大学生産技術研究所)

論文・学会発表

(Publication/Presentation) :

D. Collard, H. Fujita *et al.*, μ TAS2012, Oct.29-Nov.1, Okinawa, Japan.

関連特許 (Patent)

なし