

超音波によるゲノム DNA 二本鎖損傷

Double-Strand Break of Genome DNA Caused by Ultra-Sound

同志社大生命医科¹, 立命館大総合理工²

○小川 直輝¹, 稲森 友紀¹, 吉田 憲司¹, 渡辺 好章¹, 吉川 祐子²

剣持 貴弘¹, 吉川 研一¹

Doshisha Univ.¹, Ritsumeikan Univ.²

○Naoki Ogawa¹, Yuki Inamori¹, Kenji Yoshida¹, Yoshiaki Watanabe¹, Yuko Yoshikawa²,

Takahiro Kenmotsu¹, Kenichi Yoshikawa¹

E-mail: ogawa@dmpl.doshisha.ac.jp

近年, 超音波は人体の断層像の取得など医療分野への応用が盛んに行われているが, それがゲノム DNA にどのような影響を与えるかは必ずしも明らかにはなっていない. 私たちは, 蛍光顕微鏡による一分子観察の手法を用いると, ゲノム DNA の二本鎖切断の定量化が可能となることに注目し, ガンマ線や化学的活性種についての研究を進めてきた. 今回は, 超音波によるゲノムサイズの DNA について計測を行ったので報告する. 実験としては, T4-DNA(165 kbp, 56 μm)溶液に超音波 (30 kHz)を印加し, DNA 分子の二重鎖切断確率の計測を行った.

Fig.1 に基準試料および, 65 kPa の超音波印加後の DNA 蛍光顕微鏡像を示す. 測定した DNA の平均長から式(1)より各入力電圧での切断回数を求めた.

$$n = \frac{\langle L_0 \rangle - \langle L \rangle}{\langle L \rangle} \quad n: \text{切断回数} \quad \langle L_0 \rangle: \text{control の平均長} \quad \langle L \rangle: \text{印加後の平均長} \quad (1)$$

解析結果を Fig.2 に示す. DNA 切断には閾値が存在し, その閾値以下のパワーでは切断は起こらないことがわかる. γ線損傷では, このような閾値が存在しないことが明らかになっており¹, 今回の結果はそれとの対比で興味深い. 超音波によるキャビテーションが, 切断に直接関与していると考えられ, 切断のメカニズムについても議論する予定である.

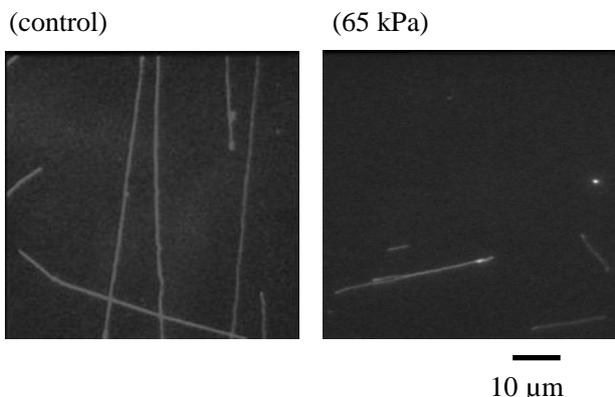


Fig.1 Fluorescence images of DNA molecules without and with the Ultra-sound

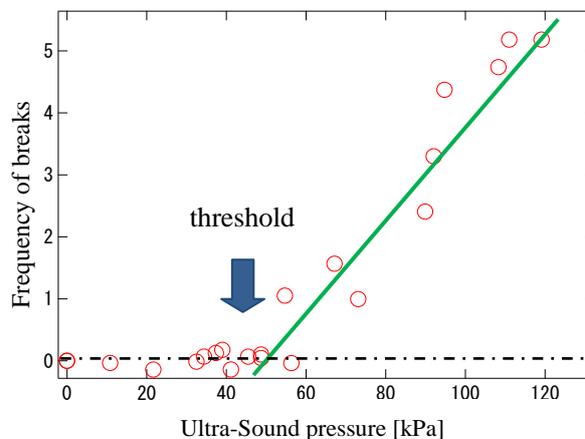


Fig.2 Frequency of breaks (DSBs) vs. the Ultra-Sound pressure.

[Ref] Y. Yoshikawa, et al., Chem.Phys.Lett., 501, 146(2010)..