

α 線治療のための He イオンマイクロビーム DNA 照射分析の基礎研究

Fundamental Research on DNA Irradiation Analysis with He Ion Microbeam for α -ray Therapy

*酒井 雅哉¹, 池田 時浩², 柴田 淳史³, 竹本 健人¹, 上坂 充¹

¹東京大学, ²理化学研究所, ³群馬大学

RI α 線治療を念頭におき、ペレトロン加速器を用いた He^{2+} ガラスキャピラリー（出口内径：7.5~15 μm ）マイクロビーム（1~4.5 MeV）照射にて、DNA 損傷の可視化実験を行う。DNA 損傷の修復機構の可視化し、統計解析から生物的影響と α 線治療応用の考察を行う。

キーワード：He イオンマイクロビーム, ガラスキャピラリー, 細胞照射, DNA 修復, α 線治療

1. 緒言

がんの治療法の一つに放射線療法があり、粒子線治療は、生体内で光子線と比較して正常組織への被ばくを最小限に抑え、がんの病巣部にピンポイントで照射できるというメリットがある。しかし、重粒子線の生体影響はいまだ解明されていないことも多い。本研究の目的は、1つ1つの細胞に対する照射が可能である、ガラスキャピラリーマイクロビームを用いて個々の細胞に対する放射線被ばく量と DNA 損傷量を正確に測定し、細胞の DNA 修復分子動態・細胞運命決定を解析することである。今回、ペレトロン加速器を用いた He^{2+} ガラスキャピラリーマイクロビーム照射にて、DNA 損傷の可視化実験を実施する。本実験に基づき、DNA 損傷された個々の細胞に対する正確な LET と DNA 損傷量を調べる。

2. 実験

前回のグローバルな照射ではバックグラウンドの foci が多いため、イオンビーム照射による DNA 損傷なのか区別が付かなかった。したがって今回はペレトロン加速器を用いたガラスキャピラリーマイクロビーム照射法により、バックグラウンドが比較的少ない RPE 細胞で線状イオントラックの可視化実験を行なった。ガラスキャピラリーの出射口を細胞の直前まで近づけ、細胞一つ一つに対して照射を行い、DNA 損傷された個々の細胞に対する正確な LET と DNA 損傷量を調べた。この際、ヒットポイントが見えるように修復タンパクを染色後観察した。さらには、修復タンパクの修復速度を調べるために、修復タンパク質 53BP1 の分布のタイムラプス観察を行う。結果の詳細は当日発表する。

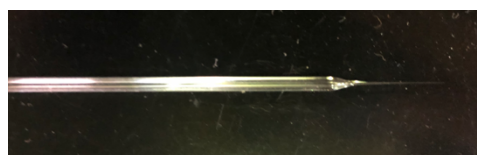


図 1. フタ付きガラスキャピラリー

3. まとめ

前回実験で得られた細胞 DNA 修復タンパク (53BP1) の集積の分布をもとに、 He^{2+} ガラスキャピラリーマイクロビーム線状スキャン照射での分布の観察・分析、修復タンパクのタイムラプス観察を行う。

*Masaya Sakai¹, Tokihiro Ikeda², Atsushi Shibata³ and Mitsuru Uesaka¹

¹Univ. Tokyo, ²RIKEN, ³Gunma Univ.