

放射線によるDNAの損傷と突然変異の解析
生体応答検出のための基礎・基盤技術

放射線の被ばくによる生体応答・
影響の解明

1. 研究概要、目指すところ

放射線被ばくを受けた場合、細胞はさまざまな生体応答機構によりDNAや細胞の障害の修復を行っています。低線量放射線では、生体応答の検出が難しく、生体応答機構が不明な部分が多いのが現状です。低線量放射線による生体応答を解明し、その影響を細胞やDNAレベルで検出するための新手法を開発することを目指します。放射線による生物効果を正しく理解できる人材を育成します。

2. これまでの研究成果

「生体に対する放射線の作用と粒子線治療の高度化に関する研究」(図1)

放射線と生体物質(DNAや細胞)との相互作用、および細胞死や発がん等に至る機構について研究を行ってきた。高等生物のモデルとして出芽酵母を用い、陽子線、炭素線及び γ 線を照射した場合の生存率、突然変異率を取得した。また、照射により得られた突然変異体のシーケンス解析を行い、突然変異のパターンの解析を実施した。その結果、陽子線照射が、浅部正常組織への突然変異誘発、ダメージが少ない、より安全な方法である事を明らかにした。

「PCR反応を利用した新規被ばく線量評価手法の開発」(図2)

被ばく量の管理のために用いられる個人線量計としては、測定精度が高く、小型、軽量なものとしてTLD素子やフィルムバッジが実用化されている。これら既存の個人線量計のメカニズムは、熱ルミネッセンス現象やフィルムの感光作用など、物理・化学的作用を応用したものである。一方、放射線影響の要因は、人体の細胞中のDNAの切断や酸化損傷が主である。本研究室では、リアルタイムPCR(polymerase chain reaction)を用いた、DNA増幅効率を指標としたガンマ線吸収線量の評価法について検討を進めている。

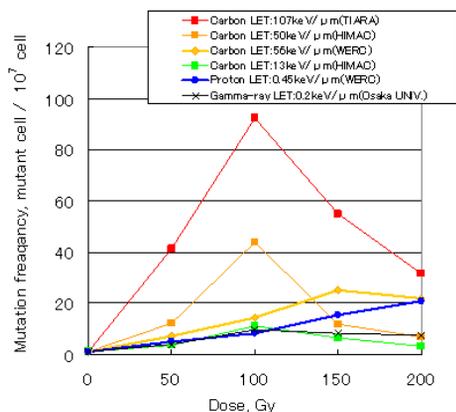


図1 照射に伴う出芽酵母の突然変異誘発率の変化



← 常温でも保存可能なように緩衝液中に溶解しています

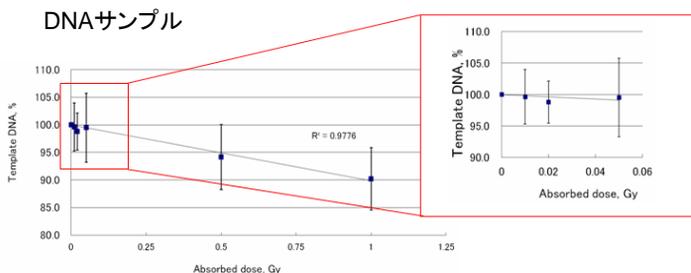


図2 リアルタイムPCRを用いた、DNA増幅効率を指標としたガンマ線吸収線量の評価法:(上)サンプル、(下)実験結果

*大阪大学ラジオアイソトープ総合センター 清水喜久雄准教授との共同研究

3. 研究のアピール点、今後の展望

放射線照射による生体応答機構の解明
放射線による生体への影響を直接的に評価する新たな手法の開発

放射線の影響を正しく
理解・評価・判断できる

志望学生へのメッセージ

低線量放射線に関連する分野は、いまだ不明な部分が多く、やりがいのあるテーマです。そして社会的にも強く求められています。最先端の研究施設と連携して研究を進めており、日本中を飛び回っています。放射線、原子力、生物学等に興味がある方の参加をお待ちしています。