

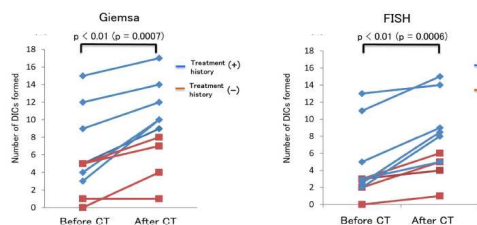


研究者氏名 さかい あきら 坂井 晃	所属機関 福島県立医科大学 放射線生命科学講座	関連キーワード ➤ 医療被ばく、低線量被ばく、CT検査 ➤ 二動原体染色体、転座型染色体 ➤ 生物学的線量評価
主な研究テーマ • 低線量被ばくによる染色体への影響解析と生物学的線量評価		主な採択課題 • 基盤研究(C)平成25～27年度(配分総額:4,940千円) 課題名「低線量被ばくにおける染色体解析を用いた生物学的線量評価方法の確立」(代表)

① 科研費による研究成果

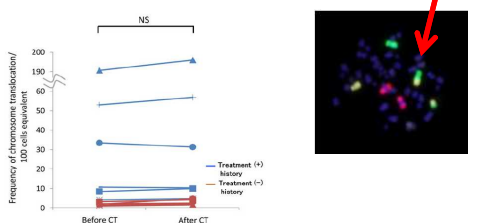
- 近年の大規模な疫学研究の結果、小児のCT検査による白血病と脳腫瘍の増加が報告されたため(Lancet, 2013; BMJ, 2013)、CT検査時の染色体への影響を解析した。
- 1回のCT検査(5.78 mSv～60.27 mSv)によって染色体の異常が起こっている可能性が示唆された。
- 100 mSv未満の低線量被ばくにおいても二動原体染色体解析を用いれば被ばく線量評価が可能であり、特に熟練を要するギムザ染色による手法に比べFISH法を用いれば短時間で効率的な解析が可能である。
- 転座型染色体と二動原体染色体はどちらもDNAの2本鎖切断による染色体異常であるが、前者の解析では後者の解析の結果とは異なり、1回のCT検査(5.78 mSv～60.27 mSv)による染色体転座の有意な増加は認められなかった。

(1) 二動原体染色体形成数の増加



二動原体染色体

(2) 転座型染色体形成数の変化



転座型染色体

染色体1番: 赤
染色体2番: 緑
染色体4番: 黄

- (1) Abe Y et al. Scientific Rep. 2015
- (2) Abe Y et al. J Rad Res. 2016

② 当初予想していなかった意外な展開

- 低線量域の二動原体染色体解析においては、熟練を要する従来のギムザ染色法では解析細胞数が2,000個以上必要であるが、FISH法ではギムザ染色に比べ容易に、また解析細胞数は1000個程度で効率的な解析が可能であることが示された。
- 被ばく後2時間以内に解析する必要のある別の方法から、100 mSv以下の低線量被ばくにおいてもDNA損傷が起こっていることは報告されていたが、被ばく後約1ヶ月以内なら解析可能な二動原体染色体解析においても低線量被ばくによるDNAの2本鎖切断が起こっていることが示された。
- 染色体転座は交絡因子の影響を受けやすく、年齢や喫煙等によっても転座形成が増加する上、染色体転座が生体内に残存する期間は数十年以上と言われており、転座型染色体解析は二動原体染色体解析とは異なり、短期間かつ急性的な被ばく影響の解析には適していないことが示された。

③ 今後期待される波及効果、社会への還元など

- 二動原体染色体は不安定型の染色体異常であり、この染色体を持つ細胞は生体内では長期間生存できないため、CT検査前後での二動原体染色体形成数の増加は、がんや血液腫瘍などの発生に直接関係するものではない。
- 転座型染色体は安定型の染色体異常で、この染色体を持つ細胞は長期間生存できるため、複数回のCT検査による転座型染色体の累積増加の有無を解析する必要がある。
- 日本の医療現場で安易に行われているCT検査を、必要最小限にするよう注意喚起できる。