分子コーミング法による糖転移フラボノイドの放射線防護効果の評価

Evaluation of radioprotective effect of glycosylated flavonoids by molecular combing method

*于 暠[1]、砂田 成章[1]、相澤 恭[1]、藤森 亮[2]、岡安 隆一[2]、上坂 充[1]

[1]東京大学工学研究科, [2]放射線医学総合研究所

本研究では、天然フラボノイドに比べ水に格段に溶けやすくなった糖転移フラボノイドの放射線防護効果を、DNA の二重鎖切断を指標に新しい簡便な評価手法である分子コーミング法を用いて評価した。

キーワード：分子コーミング法，糖転移フラボノイド，DNA 二重鎖切断

1. 緒言

フラボノイドは植物の中に多く含まれており、抗酸化剤としても知られている。この性質により人体を有害な電離放射線由来の活性酸素種から守ることも期待される。水に難溶性である天然フラボノイドに対し、酵素処理により糖を付加した糖転移フラボノイドはその問題点を解消し、生物学的利用能も高くなった。これまでも糖転移フラボノイドの放射線防護効果の有用性は報告されてきたが(S. Sunada et al., 2014)、それらの化学構造などが抗酸化能に与える影響は不明である。そこでこれらを詳細に調べるために、従来の実験操作が煩雑な電気泳動法に比べ、操作が簡便かつ直接的に DNA の状態を観察できる分子コーミング法を用いて、これらフラボノイドの放射線防護効果を調べた。

2. 方法

λDNA(ニッポンジーン)を超純水で透析し、水溶媒中に直鎖二本鎖のλDNA(1 μM)とモノグルコシルルチン（MG ルチン）を各濃度混合した溶液に X 線照射（TITAN 320, 島津）を行った。その後、直接蛍光法により染色し、分子コーミング法により照射後の DNA をカバーグラス上に伸長させ、蛍光顕微鏡で観察した。撮った写真データを ImageJ（NIH）で解析し、DNA の長さを測った。

3. 結果・考察

各群において、少なくとも 150 本の DNA の長さを測定し、平均長さを求めた。はじめに、照射線量の増加とともに DNA の長さが短くなり、また MG ルチン単独投与による DNA への損傷影響はないことが確認できた。この条件下、10 Gy の X 線照射では、対照群（Control）と比べ、DNA の長さが MG ルチン濃度に依存的に回復している傾向が確認できた。これは、MG ルチンの投与量の増加により放射線により発生したフリーラジカルの中和が促進され、DNA の切断が抑えられたためと考えられる。本実験では、従来の電気泳動法と比べて、より簡便な分子コーミング法を利用して、フラボノイドの放射線防護効果が確認できた。今後は、別のフラボノイドの防護効果も比較することにより、フラボノイドの構造の違いが放射線防護特性に与える影響などをより詳細に検討していく。

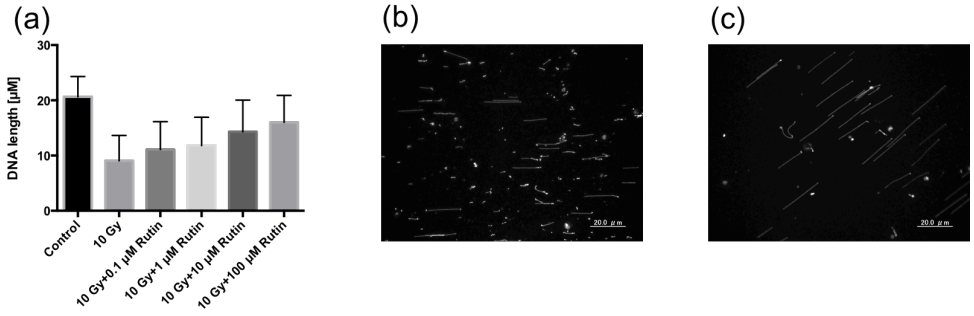

図　(a)　放射線照射後の λ DNA の平均長さ, (b) 10 Gy 照射群, (c)10 Gy+100 μM ルチン投与群

*Hao YU[1], Shigeaki SUNADA[1], Yasushi AIZAWA[1], Akira HUJIMORI[2], Ryuichi OKAYASU[2] and Mitsuru UESAKA[1]

[1]. Nuclear Engineering and Management, The University of Tokyo, [2] Radiation Risk Reduction Research Program, NIRS