

DOE/NIH Workshop

低線量電離放射線の細胞影響

国立衛生研究所/医療センター/原子核医療部により組織、実施

1999年 4月 27日 - 30日

概要

目的

最近、DOEが立ち上げた『低線量および低線量率放射線の生物影響』という研究プログラムに対応して、国立衛生研究所（NIH）とエネルギー省（DOE）が合同で『低線量電離放射線の細胞応答』に関するワークショップ（研究会）を1999年4月27日から30日にかけて開催した。新しいDOEプログラムは低線量被ばくによる健康リスクの評価に焦点を当てている。

ワークショップでは最新の科学データを提示して議論し、電離放射線のリスクに関する低線量効果とその潜在的影響を理解するための新しい考え方や実験的なアプローチを明らかにすることを目指している。ワークショップの結果は、新しいDOEプログラムにとって最適の道標となるだろう。

40名の招待者には他の分野の専門家31名うちヨーロッパから3名、日本からの2名を含んでおり、この人達は主に低線量の基礎的な放射線生物学を取り扱っている人達、そして生物化学やストレス応答に関連するROS（reactive oxygen species；活性酸素種）の分野で指導的な人達である。国立衛生研究所からはこの会合を企画した2名を含む7名の研究者が参加した。DOEからは2名が代表で参加した。環境保護局（EPA）を含むいろいろな団体及び研究所から約40名のオブザーバーが参加した。

アプローチ

電離放射線の吸収線量が大きい場合、被ばくした生物系には線量に対して直線関係が成立するようなDNA変化が生ずる。特に重要なことはガンのような晩発効果が発生していることである。過去10年で徐々に明らかになってきたように、低線量ではDNAを損傷するというよりも、哺乳動物の細胞や器官のような複雑な生物系の中の生理学的な信号を変化させるほうが大きいということが分かってきている。これら特有の低線量応答は、通常の細胞代謝で広く発生しているROSのような毒性要因からそれら自身を防護するような細胞能力を表す。

事実、低線量照射後の細胞応答はROSの濃度を増加させた場合のストレス応答と非常に似ている。低線量では自発的なあるいは線量に比例した悪性の細胞変換の事例を変化させるかもしれないということを、いろいろな実験データが示している。高線量域で見られるようなガン誘発の確率を増大させるような娘細胞の遺伝学的な不安定性が低線量域でも引き起こされるかどうかは分からない。その上、照射された細胞がそのとなりの照射されていない細胞にclastogenic factorと呼ばれるような生物化学的な活性物質をとおして損傷を与えるかもしれない。

低線量がそのようなファクターを作り出すかどうか分からないし、またこれらが適応応答を引き起こすかどうか分からない。同様に、高線量の被ばくを受けた組織からある損傷を受けた細胞を取り除くためのしくみとして引き起こされる『組み込まれた細胞死』すなわちアポトーシスのようなものが、低線量でも起こるのかも不確定である。