



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Investigation of Cell Responses under Protracted Exposure to Ionizing Radiation [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	松谷, 悠佑
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(保健科学)
Dissertation Number	甲第13197号
Issue Date	2018-03-22
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/70177
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Yusuke_Matsuya_review.pdf, 審査の要旨



学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称：博士（保健科学）

氏名：松谷 悠 佑

審査委員	主査 教授	神島 保
	副査 教授	加藤 千恵次
	副査 教授	伊達 広行
	副査 教授	山口 博之

学位論文題名

Investigation of Cell Responses under Protracted Exposure to Ionizing Radiation (長時間放射線照射下における細胞応答に関する研究)

当審査は平成30年1月24日実施の公開発表にて行われた。(出席者58名)

医療における放射線検査・治療時には正常組織への低線量被ばくが伴い、正常組織への放射線影響が懸念される。2011年3月11日の福島第一原子力発電所事故以降、長期間にわたる低線量(率)放射線被ばくに関する健康影響への関心が一層強まっており、低線量被ばく後の放射線影響に関する研究が盛んに行われている。しかし、その多くは被ばく線量の測定や生物実験のみによる調査が主であり、低線量・低線量率放射線被ばく時の生物影響の理解は不十分であり、多角的アプローチに伴う今後の発展が待たれている状況にある。

本論文は、このような現況にある低線量・低線量率放射線被ばく時の生物影響の解明について、生物実験や理論計算を用いた複合的アプローチにより、放射線影響解明上の有益な知見を得ることを目的として実施されたものである。長時間にわたる放射線被ばく下における細胞応答を調査することを目的とし、学位論文提出者は照射中の細胞周期の変化ならびに放射線誘発細胞間シグナリングによる放射線感受性(細胞死)の増加に着眼し、研究を遂行している。

細胞周期に関する研究に関しては、複数種の放射線粒子フルエンス率(いわゆる線量率)を培養細胞であるCHO-K1細胞に照射し、12時間にわたる放射線照射中の細胞周期の変化ならびに細胞生存率を実測された。その成果として、下記の知見を得られた。(1)0.186~1.0 Gy/hの比較的低線量率照射時には分裂準備ならびに分裂期G2/Mの細胞割合が増加すると同時に放射線感受性が従来の予想より増加する。(2)3.0 Gy/h照射下ではDNA合成期であるS期の細胞割合が増加し、予想外の大きな放射線抵抗性を呈する。(3)高線量率6.0 Gy/h照射下では照射開始8時間後まで細胞周期に有意な変化は認められず、放射線感受性にも変化は現れない。以上の解析より、放射線感受性(生存率)は放射線中の細胞周期の影響を受け、1.0~3.0 Gy/hの線量率域で放射線感受性が逆転することを学位論文提出者は新たに見出している。

一方で細胞間シグナリングが起因する低線量放射線高感受性現象に対しては、放射線誘発DNA損傷数の動態メカニズムを考慮した新たな統合型数理モデルを開発するに至っている。学位論文提出者はこの開発されたモデルを使用し、(1)細胞間シグナル濃度、(2)DNA修復動態、(3)細胞生存率曲線、の細胞応答を実測値との良い一致を伴って再現に成功している。また、低線量高感受性現象をDNA修復能の関数として様々に推定し、新たな放射線影響の推定とそのメカニズム解明を試みている。

これを要するに、著者は、低線量・低線量率放射線被ばく時の細胞応答について、生物実験ならびに理論アプローチを用いた多角的解析手法により、放射線感受性逆転現象の新知見を得たも

のであり、保健科学分野における放射線影響解明に貢献するところ大なるものがある。

よって著者は、北海道大学博士（保健科学）の学位を授与される資格あるものと認める。