



Title	紫外線・γ線・冷熱負荷が生体材料に及ぼす影響に関する基礎的研究
Author(s)	朴, 明珠
Citation	大阪大学, 2009, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/49494
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

【79】

氏名	朴 明珠
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第 22970 号
学位授与年月日	平成21年3月24日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
工学研究科原子力工学専攻	
学位論文名	紫外線・γ線・冷熱負荷が生体材料に及ぼす影響に関する基礎的研究
論文審査委員	(主査) 教授 西嶋 茂宏
	(副査) 教授 吉田 陽一 准教授 泉 佳伸

論文内容の要旨

本学位論文では、電離・非電離放射線および冷熱負荷等の外的負荷に対する生体材料の応答について、生体を構成する組織・材料をモデル材として解析を行った。具体的には、紫外線照射を受けた細胞応答、及び皮膚の機械的性の変化、γ線照射によって生成した活性酸素に曝された眼球の硝子体、細胞に急激な温度変化を与えた

場合の細胞応答に注目した。以上の化学的・物理的負荷に対する細胞応答について、電気化学的測定法による評価の可能性について検討した。

第1章では、本論文における研究の背景、目的、及び本論文の構成を述べた。

第2章では、皮膚、眼の硝子体、培養細胞を対象としたサイクリックボルタントリーの測定を行い、特に、紫外線、γ線、あるいは凍結・融解に伴うボルタモグラムの変化を追跡し、これらの外的刺激の負荷に伴う変化を検出可能であることを示した。

第3章～第6章では、第2章で扱った測定対象のそれぞれについてのマクロな物性変化あるいは状態変化の観点から実験的研究を行った結果を述べた。

第3章では、皮膚への紫外線照射に伴う力学特性の変化を調べた結果を述べた。

第4章では、紫外線照射が細胞に与える影響について、細胞の形態変化を観察し、細胞の成長・分裂に関わる細胞周期の変化について考察した。

第5章では、眼の硝子体への紫外線及びγ線照射に伴う収縮過程を追跡するとともに、構成成分であるヒアルロン酸、コラーゲンの照射効果についてまとめ、照射によって生成する活性酸素、特にヒドロキシルラジカルの効果に着目して考察した。

第6章では、凍結融解が細胞に与える影響について、細胞内外の塩濃度の変化に起因する浸透圧および氷の結晶成長の観点から考察した。

第7章では、第2章で得た結果・結論と、第3章～第6章で得た結果・結論を元に総合的に検討し、総括した。具体的には、各種ストレス負荷が、細胞の応答、細胞周期チェックポイントの活性化、細胞膜における浸透圧の制御などの現象と強く関連していることを明確にした。

論文審査の結果の要旨

本学位論文では、電離・非電離放射線および冷熱負荷等の外的負荷に対する生体材料の応答について、生体を構成する組織・材料をモデル材として解析を行っている。

第1章では、本論文における研究の背景、目的、及び本論文の構成が述べられている。

第2章では、皮膚、眼の硝子体、培養細胞を対象としたサイクリックボルタントリーの測定を行い、特に、紫外線、γ線、あるいは凍結・融解に伴うボルタモグラムの変化を追跡し、これらの外的刺激の負荷に伴う変化を検出可能であることが示されている。

第3章～第6章では、第2章で扱った測定対象のそれぞれについての物性変化あるいは状態変化の観点から実験的研究を行った結果が述べられている。

第3章では、皮膚への紫外線照射に伴う力学特性の変化を追跡し、その結果、皮膚に含まれる抗酸化物質の酸化に対応した弾性率の変化が起こることを示している。

第4章では、紫外線照射が細胞に与える影響について、細胞の形態変化を観察し、細胞の成長・分裂に関わる細胞周期の変化について考察を行っている。

第5章では、眼の硝子体への紫外線及びγ線照射に伴う収縮過程を追跡するとともに、構成成分であるヒアルロン酸、コラーゲンの照射効果についてまとめ、照射によって生成する活性酸素、特にヒドロキシルラジカルの効果が大きいことを示している。

第6章では、凍結融解が細胞に与える影響について、細胞内外の塩濃度の変化に起因する浸透圧および氷の結晶成長の観点から考察し、そのメカニズムを提示している。

第7章では、第2章で得た結果・結論と、第3章～第6章で得た結果・結論を元に総括が行われている。

以上のように、本論文は、各種ストレス負荷による生体材料の応答、特に紫外線照射を受けた細胞応答、及び皮膚の機械的性の変化、γ線照射によって生成した活性酸素に曝された眼球の硝子体、細胞に急激な温度変化を与えた場合の細胞応答が評価できることが示されている。さらに化学的・物理的負荷に対する生体材料の応答について、電

気化学的測定法による評価の可能性について検討されており、この手法は生体医工学の領域にも貢献すると考えられる。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。