

氏 名 _____ 姜東求 _____

主論文審査の要旨

《本文》

本論文では、ナノ秒パルスパワーをメダカの卵に印加して、孵化への影響を調べている。パルスパワーの生体への作用の解明と医療や農漁業などへの応用を目指したバイオエレクトロニクスの研究は急速に進んでいるが、その多くはインビトロでの研究で、インビボでの研究は数少なく、本研究成果は貴重な情報を提供している。

第1章では、パルスパワー技術の進展と生体への応用に関する展開が述べられ、その中で本研究の目的と意義が述べられている。第2章では、磁気パルス圧縮方式パルスパワー発生装置の詳細と、対象として用いられたメダカの孵化について述べられている。第3章では、パルスパワーをメダカの卵に印加した時の電気回路的モデルと溶液の温度上昇が述べられた後、孵化率のナノ秒パルスパワー依存性が述べられている。抵抗が約一桁異なる二種類の溶液中に受精後6時間、24時間、及び48時間のメダカの卵を入れて、ナノ秒パルスパワーの卵黄膜と分割細胞への影響を調べ、1mS/cmの溶液で6時間後のメダカを用いた時、卵黄膜に穴があき、卵黄の容積が小さくなり、孵化しなくなるが、15mS/cmの場合、分割細胞に影響を与えて奇形が生まれやすくなることを見出している。1mS/cmの溶液で48時間後のメダカを用いた時、ナノ秒パルスパワーは影響を与えないが、15mS/cmの場合、ナノ秒パルスパワーで死滅することも見出している。第4章では、よう化プロピジウム (PI) を用いて、電気穿孔の有無を調べ、第3章での現象の解明を試みている。第5章では、フルオレセインイソチオシアネート (FITC) を用いて、より深く第3章での現象の解明を行っている。第6章では、研究成果について総括されている。

以上のように、本研究の内容は、メダカの孵化過程へのナノ秒パルスパワーの影響に関してであり、本論文で得られた成果は学術的及び工学的に価値のあるものである。これらの成果は、査読付き外国学会誌に1編、査読付き国際会議プロシーディングに4編、掲載されており、複合新領域科学専攻の博士授与基準を満たしている。

結論として、本研究は博士（工学）の学位授与に値すると判断した。

最終試験の結果の要旨

審査委員会は、学位論文提出者に対し、当該論文の内容を中心に試問を行った。その結果、当該分野及び関連分野に対して十分な知識と理解度を示し、研究遂行能力を有していると認めた。また、外国語に関しては、英語による論文発表や国際会議での研究発表を行っており、十分な能力があると認めた。以上の結果に基づいて、審査委員会は最終試験を合格と判定した。

審査委員	複合新領域科学専攻	衝撃エネルギー科学講座	教授	氏名	秋山秀典
審査委員	複合新領域科学専攻	衝撃エネルギー科学講座	准教授	氏名	佐久川貴志
審査委員	バイオエレクトロニクス研究センター		教授	氏名	勝木 淳
審査委員	バイオエレクトロニクス研究センター		教授	氏名	S.H.R. Hosseini
審査委員	バイオエレクトロニクス研究センター		教授	氏名	矢野 憲一