

平成4年6月1日

豊橋技術科学大学長 殿

審査委員長 臼井 支朗



論文審査及び最終試験の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。
記

学位申請者	佐藤 智夫	学籍番号	第821310号
申請学位	博士(工学)	専攻名	システム情報工学専攻
論文題目	生体組織における膜電位の 光学的多波長同時計測に関する研究		
公開審査会の日	平成4年5月22日		
論文審査の期間	平成4年4月22日～平成4年5月22日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成4年5月22日	最終試験の結果	合格

論文内容の要

光学的膜電位計測は、神経回路における情報処理機構や心臓の異常興奮伝搬の解明のための有力な手法の一つである。本論文は、心臓のように動きがともなう測定対象に関して、レーザー光源を用いた光学的膜電位計測を適用した研究成果についてとりまとめたものであり、全編は8章からなる。第1章は序論であり、研究分野の背景と本研究の目的について述べている。第2章では、光学的膜電位計測の概要を述べ、第3章では細胞膜の電気特性について述べている。第4章では、本研究で用いた膜電位感受性色素の分光特性、励起光の反射強度および色素の蛍光強度の同時計測が可能な光ファイバ型膜電位計測装置の試作について述べている。第5章では、試作した装置を用いた無摘出ラット大脳皮質における、座骨神経刺激誘発活動電位の光計測について述べている。第6章では、試作した2波長同時計測装置を用いたコイ心筋活動電位の計測、音響光学効果利用の光偏向器を用いた心室筋活動電位の多数点計測について述べている。第7章では、膜電位感受性色素のメカニズムに関して、実験的、理論的考察を加えている。第8章は総括である。

審査結果の要旨

本論文は、心筋などの動きをとともなう生体組織の光学的膜電位計測に関して、多波長同時計測が可能な装置を試作し、コイの心室筋活動電位の2波長同時計測を行い、その有効性を明らかにした。本論文の独創性は、①蛍光を用いた光学的膜電位計測において、蛍光および励起光の反射に反映される生体情報を分類し、2波長同時計測の光学特性を示したこと、②これらの同時計測が可能な装置を、レーザー光源、光ファイバ、光機能素子などにより構成し、光集積型細胞膜電位計測装置の基礎を与えたこと、③動きをとともなう生体組織として、コイ心室筋活動電位を2波長同時計測し、その有効性を示していること、などである。この研究で試作したレーザー光源、光ファイバを用いた光プローブ計測装置は、イオンチャンネル解明のための光集積型膜電位計測装置の基礎となり、また、分子機能素子の開発に対しても学術的貢献を与える。また、2波長同時計測による動きをとともなう生体からの活動電位計測は、光学的膜電位計測の臨床応用に、大きく役立つものである。
以上により、本論文は博士(工学)の学位論文に相当するものと判定する。

審査委員

臼井支朗 (印)
秋丸春夫 (印)

宮崎保光 (印)
後藤信夫 (印)

印

印

(注) 論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。