


豊橋技術科学大学長 殿

平成 7 年 11 月 24 日

審査委員長 鈴木 慈郎 

論文審査及び学力の確認の結果報告書

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	池松 峰男	報告番号	第 83 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	材料システム工学
論文題目	BIOELECTROCHEMICAL STUDIES ON LIPID MEMBRANE SYSTEMS AND CONDUCTING ORGANIC POLYMERS TOWARDS BIOSIMULATING DEVICES (生体機能疑似素子を目指した脂質膜系および導電性有機高分子の生物電気化学的研究)		
公開審査会の日	平成 7 年 11 月 6 日		
論文審査の期間	平成 7 年 10 月 25 日～平成 7 年 11 月 24 日	論文審査の結果	合格
学力の確認の日	平成 7 年 11 月 6 日	学力の確認の結果	合格



論文内容の要旨

本研究は生体機能を模倣する素子の開発研究に関するものである。ここでは、生体情報処理で重要な役割をもつ振動現象等を取り上げ、模倣することによって、来るべき新しい生物機能素子実現への基礎を築いている。本論文は7章からなる。第1章では本研究を行うに至った動機および歴史的背景が記述されている。第2から4章で構成される第一部では”生体由来物質による生体機能の模倣”が記されている。第2章では脂質含浸フィルター膜で発生する電氣的振動現象が記述され、第3章では本系の経時的なインピーダンス変化が示されている。第4章では高度好塩菌から抽出したバクテリオロドプシン(bR)を平面脂質二分子に貫通再構成するための方法論が記されている。第5章および第6章で構成される第2部では”人工的な物質による生体機能の模倣”が記されている。第5章ではポリカーボネートフィルターに化学重合した導電性高分子ポリピロール(PPy)において発生する、酸化・還元確率過程に基づいた電氣的振動現象およびPPyを金メッシュ電極に電解重合して得られる神経発火類似の振動現象が述べられている。第6章では、*p*-トルエンスルホン酸(TsO⁻)をドーブしたPPyの電解質溶液のイオン種に依存した電気化学的挙動が記され、この膜がアルカリ金属イオンとアルカリ土類金属イオンを識別する能力を有することが示されている。置換可能なアニオンの混合溶液を使用すると、電気化学的に可逆な可塑性が実現できることも記述されている。第7章では本研究の総括と展望を述べている。

審査結果の要旨

生体機能を模倣した超小型高機能素子の開発はすでに数多く試みられているが、単一機能すら満足に素子化されていない。本論文では二つのアプローチで、これまで試みられたことのない、振動素子の構築に取り組んでいる。第一は脂質とタンパク質とを組み合わせた系であり、第二は主に人工高分子、ポリピロールよりなる系である。第一の系においては、二種のタンパク質を組み合わせた脂質膜により、電流制御下での膜電位振動と電圧印加に伴う電流振動を実現した。また、交流インピーダンス測定によって、この脂質膜系の微細構造の経時的変化を追跡し、さらに脂質二分子膜への膜タンパク質再構成法を確立している。ポリピロールの系では、電子ドナーと電子アクセプターを添加して確率過程に基づいた非周期的な膜電位振動を実現し、さらに電気化学的な電位制御を加えることによって規則的かつ安定な電流振動を得ている。本論文の総括の部分では、脂質二分子膜とポリピロール隔膜を組み合わせ、来るべき素子の将来像を提案し、今後の研究の発展性を明確にしている。これらの知見は、新規な高機能素子を実用化する基礎を築いたものであり、また一方では、生体内部に見られる様々な振動系を今後解析する場合にも、有用な方法論を与えるものである。本審査委員会は、本論文の新規性、工学への貢献度などから博士(工学)の学位論文に値するものと判定した。

審査委員

鈴木 慈郎 藤井 壽崇 白井 支朗 前田 康久 

印

印

(注) 論文審査の結果及び学力の確認の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。