

豊橋技術科学大学長 殿

平成14年 2月27日

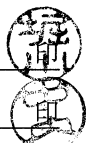



審査委員長

堀川順生



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	青山俊弘	学籍番号	第 921401 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	電子・情報工学
論文題目	非線形膜特性に基づく網膜水平細胞応答の生理工学的研究		
公開審査会の日	平成 14 年 2 月 26 日		
論文審査の期間	平成 14 年 1 月 24 日～平成 14 年 2 月 26 日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 14 年 2 月 26 日	最終試験の結果	合格
論文内容の要旨	<p>本論文は網膜水平細胞の情報処理様式に関する詳細な生理学的および工学的研究である。網膜は脳の一部ともいわれるように単なる光の受容器ではなく、その中で多くの情報処理が行われる器官である。この研究は、網膜双極細胞における周辺抑制を作り出す水平細胞に焦点を当て、生理学的に調べられた知見をもとにして、水平細胞のモデルおよび水平細胞を含む神経回路網モデルを構築し、シミュレーション解析を行ったものである。論文は序論と総括を含む7章から構成されている。第2章では、網膜の構造と機能についての解剖学および生理学的な知見、特に水平細胞の形態とイオン機構に関して、これまでに知られている内容をまとめている。第3章では、神経細胞のモデルをイオン電流機構に基づき Hodgkin-Huxley 方程式を用いて構築する方法を理論的に述べている。第4章では、魚類網膜水平細胞のイオン電流モデルを構築し、水平細胞の膜特性に関してイオン機構が電流-電圧(I-V)特性に与える影響を解析している。第5章では、ウサギ網膜水平細胞のイオン電流モデルを構築し、反復性スパイク応答という特徴的な応答形成メカニズムの発生機構を解析している。第6章では、イオン機構が網膜組織中の水平細胞膜特性を再現できるネットワークモデルを構築し、光順応条件によって変化する水平細胞の受容野特性がイオン機構に基づく膜特性の変化によって説明できることを示している。</p>		
審査結果の要旨	<p>本論文は、網膜水平細胞の情報処理様式を、そのイオン電流機構に基づき詳細にモデル化し、シミュレーションを行って解析したものである。その結果、水平細胞の活動特性がイオン機構のモデル化によりほぼ完全に再現できることを示した。本モデルは、単に生理学的な実験結果を再現できるだけでなく、生理学的に観察されている反復性活動の発生機構が説明できること、単離細胞が示す非線形 I-V 特性が in-vivo では線形になる理由が説明できること、明暗順応による受容野の変化が説明できること等の特徴を有しており、単に現象を再現したものではなく、本質を突いたものであることが理解される。この論文で示された結果は重要である。なぜなら、この方法を網膜の他の細胞にも適用することにより、やがて網膜全ての神経回路網がモデル化できることを示しているからである。これは人工網膜の開発へと繋がる道であり、その実現が近づいていることを示している。また、本論文で示されたイオンチャンネルの働きから、その異常がどのような症状をもたらすのかを探る手がかりとして用いることができ、網膜疾患の発生メカニズムの解明とその治療法開発への道を開くものでもある。さらに、本論文は現時点における水平細胞の生理学的知見を網羅しており、資料的価値も高い。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した。</p>		
審査委員	堀川順生 	白井支朗 	立花政夫 
	中内茂樹 	印	印

(注) 論文審査の結果およ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。