

氏 名 (本 籍)	しも かわ かず ろう 下 川 和 郎 (愛 知 県)
学 位 の 種 類	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	博 甲 第 2366 号
学位授与年月日	平成12年3月24日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
審 査 研 究 科	工学研究科
学 位 論 文 題 目	インパルス発現の基礎過程における時間・空間協同性の解明に関する研究
主 査	筑波大学教授 工学博士 名 取 亮
副 査	筑波大学教授 P h . D . 坂 本 直 人
副 査	筑波大学教授 工学博士 平 井 有 三
副 査	筑波大学助教授 博士 (工学) 安 永 守 利
副 査	理化学研究所グループディレクター 理学博士 松 本 元

論 文 の 内 容 の 要 旨

本研究は、ヤリイカ軸索における温度と外部イオン環境に関する挙動を、非線形システムとしてとらえて解析し、その挙動が生物物理的にどのような構造から生まれるかについて一つの考察を行ったものである。まず、ヤリイカ軸索における電気生理実験のデータを基に、温度をパラメータとしたときの発火パターンの分岐現象において、間欠カオス Type-III を観測した。次に計算機シミュレーションを行い、このような分岐現象が軸索膜の閾値下振動に密接に関係する非線形相互作用によるものであることを示した。このことによって、Hodgkin-Huxley 方程式それ自体ではカオスを引き起こすために不足していた系の自由度が、閾値下振動成分の存在を考慮することによって補完されるのではないかということを示した。そして、この自励発振の複雑な電氣的現象の背後に、軸索膜の膜骨格構造による電位依存性チャネルの偏在性が密接に関係しているという可能性があるのではないかという仮説について検証するためシミュレーションを行った。

審 査 の 結 果 の 要 旨

複雑な微分方程式を解く数値計算によって得られるカオスにはまだ多くの議論の余地があり、本研究のように分岐構造を手がかりとして、数値計算と生理実験との一致について考察する方法が不可欠であると考えられる。本研究における軸索の電氣的挙動が、膜骨格構造のレベルから完全に解き明かされ、さらにはその情報処理としての意味が把握されるまでにはまだ多くの課題が残されているが、本研究の解析が有益な手がかりになることを期待する。

よって、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。