

学 位 論 文 審 査 の 要 旨

学位申請者	杉村 佳織 【理学専攻専攻 平成27年度生】	要 旨
論 文 題 目	Theoretical study on ordering of polarity and oscillation in cell populations (細胞集団における極性と振動の秩序化現象に関する理論研究)	細胞の極性や振動の位相の秩序化は生物において非常に重要な役割をもっている。例えば、上皮では細胞に生える毛が特定の軸に沿って極性を揃える。他にも多くの組織において、大集団の細胞の極性が大域的に秩序だつことが知られている。また、振動現象においても細胞の振動位相が組織全体で揃い、これによって心臓や体内時計が正常に機能する。しかし、これらの系において、なぜ、そして、どのように大域的な秩序化がなされるのかについて十分な理解が得られていない。
審 査 委 員	(主査) 准教授 郡 宏	当該学位論文は2つの部分によって構成されており、前半は極性の、後半は振動の秩序化を取り扱っている。前半では、細胞の極性の秩序化を記述する現実的で簡単な位相モデルを導出し、そのモデルを用いて、大域的秩序化を可能とする要因を明らかにしている。まず、2次元平面に充填された細胞集団において極性の秩序化を記述する一般的な反応拡散方程式を考え、方程式を摂動論的に簡略化することによって位相モデルを導出した。このモデルは簡単であるにもかかわらず、細胞間の極性の秩序状態が相互作用方向に依存するなどの極性ダイナミクスにおいて不可欠な性質を捉えられている。さらに、このモデルの解析によって、細胞形状や相互作用分布の異方性によって大域的秩序が実現されることが示された。後半は、最近接相互作用する振動子集団や興奮子集団に現れる過渡的カオスと呼ばれる現象において、大域的秩序化に必要な時間(ライフタイム)とシステムサイズの関係について主に数値的に詳細に調べた研究である。そもそも、ライフタイムはシステムサイズに指数関数的に依存することが知られていた。この研究では topological defect の個数分布が正規分布にしたがうことを利用して、小さいシステムにおける defect 数の平均と分散によって大きなシステムのライフタイムを記述することに成功した。
	教授 吉田 裕亮	
	教授 河村 哲也	
	准教授 工藤 和恵	
	教授 真島 秀行	
インターネット 公表	<p>○ 学位論文の全文公表の可否 (<input checked="" type="checkbox"/> 可 ・ 否)</p> <p>○ 「否」の場合の理由</p> <div style="border-left: 2px solid black; border-right: 2px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>ア. 当該論文に立体形状による表現を含む</p> <p>イ. 著作権や個人情報に係る制約がある</p> <p>ウ. 出版刊行されている、もしくは予定されている</p> <p>エ. 学術ジャーナルへ掲載されている、もしくは予定されている</p> <p>オ. 特許の申請がある、もしくは予定されている</p> </div> <p>※本学学位規則に基づく学位論文全文のインターネット公表について</p>	

