

所属	理工学部	身分	准教授
氏名	脇田 順一		
NAME	Jun-ichi Wakita		

## 1. 研究課題

(和文) バクテリア・コロニーのパターン形成

(英文) Pattern formation of Bacterial Colonies

## 2. 研究期間

2 年間

## 3. 研究の概要 (背景・目的・研究計画・内容および成果 和文 600 字程度、英文 50word 程度)

(和文) 非線形非平衡系のパターン形成の問題は、物理に限らず様々な分野で研究されている。寒天培地上で成長するバクテリア・コロニーの形成過程もそれら問題の一つである。コロニー・パターンは菌の種類や環境条件によって様々な振る舞いを示すが、本研究では、特に枯草菌、プロテウス菌、セラチア菌、大腸菌、緑膿菌に共通に見られる同心円状のコロニー・パターンに着目している。同心円状コロニーは成長界面が進行と停止を周期的に繰り返すことによって形成されるが、過去の研究より枯草菌とプロテウス菌の場合には、その時間的周期性が環境条件 (寒天濃度と栄養濃度) には依存せずに一定であることが確認されている。また、進行と停止の繰り返しが成長界面近傍での菌密度増減の繰り返しによって引き起こされている可能性、すなわち、進行開始時と停止時に菌密度閾値が存在する可能性が、間接的な実験から示唆されている。以上を踏まえ、今回は、成長界面の進行開始時と停止時に菌密度閾値が存在するかどうかを、コロニー成長界面近傍のプロファイルを直接的に測定することによって確認することを目的とした。その結果、枯草菌と大腸菌については、確かにコロニー成長先端部において菌密度増減の繰り返しが見られること、進行開始時と停止時に環境条件によらない菌密度閾値が存在することが確認された。一方、セラチア菌の場合には、成長先端部に見られる運動性の活発な菌集団が、菌密度をほぼ一定を保ちながら、その領域を周期的に増減させながら成長する様子が確認された。そして、その周期性は環境条件に依存して変化することが明らかになった。

(英文) Pattern formation in nonlinear and nonequilibrium systems has been studied in various fields of science. In this investigation, we focused on a concentric ring colony formation of bacteria on agar plates that is observed in several kinds of bacterial species. It was found that there are two types of growth dynamics. In the cases of *Bacillus subtilis* and *Escherichia coli*, the dynamics depend on environmental conditions such as agar and nutrient concentrations, while in the case of *Serratia marcescens*, it does not, but is characteristic in biological systems.

4. おもな発表論文等 (予定を含む)

<p>【学術論文】 (著者名、論文題目、誌名、査読の有無、巻号、頁、発行年月)</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p>
<p>【学会発表】 (発表者名、発表題目、学会名、開催地、開催年月)</p> <p>日本物理学会, 広島大学, 2013 年 3 月 (1) 山田泰之, 香取眞理, 脇田順一. “円周上の TASEP とバクテリアの円運動観察” (2) 小林奈央樹, 脇田順一, 森山修, 山崎義弘, 杉原厚吉, 松下貢. “バクテリアの時空パターンとモアレ錯視” (3) 脇田順一, 山本健, 小林奈央樹, 松山東平, 松下貢. “枯草菌 DBM コロニーの枝幅・枝間隔分布” (4) 熊田龍人, 有馬美奈, 脇田順一, 松山東平, 松下貢. “<i>B. subtilis</i> コロニーの同心円状リングパターン成長機構” (5) 有馬美奈, 熊田龍人, 脇田順一, 松山東平, 松下貢. “緑膿菌コロニーの周期的成長パターン” (6) 山崎義弘, 戸田昭彦, 脇田順一, 菊池光修, 石井秀弥, 松下貢. “薄膜状になったアスコルビン酸溶液の流動性と周期的結晶成長”, 日本物理学会、徳島大学、2013 年 9 月 (7) 脇田順一, 山本健, 松下貢. “枯草菌のひも状成長によるコロニー形成, 日本物理学会, 東海大学, 2014 年 3 月 (8) 石塚裕輝, 山本健, 脇田順一. “セラチア菌コロニーの周期的成長機構”, (9) 杉山真也, 山本健, 脇田順一. “大腸菌コロニーの周期的成長パターンに潜むサイズ分布”, (10) 長谷井裕樹, 山本健, 脇田順一. “NaCl 結晶のモルフォロジーダイアグラム及び先端振動成長”</p>
<p>【図 書】 (著者名、出版社名、書名、刊行年)</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p>
<p>【その他】 (知的財産権、ニュースリリース等)</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p>