

ロウソクの同期振動現象に対する数理モデルとその数理解析

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2022-07-14 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: Nagayama, Masaharu メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24517/00066759

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.



ロウソクの同期振動現象に対する数理モデルとその数理解析

Research Project

All ▼

Project/Area Number

19654017

Research Category

Grant-in-Aid for Challenging Exploratory Research

Allocation Type

Single-year Grants

Research Field

General mathematics (including Probability theory/Statistical mathematics)

Research Institution

Kanazawa University

Principal Investigator

長山 雅晴 Kanazawa University, 数物科学系, 教授 (20314289)

Co-Investigator(Kenkyū-buntansha)

北畑 裕之 千葉大学, 大学院・理学研究科, 講師 (20378532)

Project Period (FY)

2007 - 2009

Project Status

Completed (Fiscal Year 2009)

Budget Amount *help

¥3,200,000 (Direct Cost: ¥3,200,000)

Fiscal Year 2009: ¥1,000,000 (Direct Cost: ¥1,000,000)

Fiscal Year 2008: ¥1,500,000 (Direct Cost: ¥1,500,000)

Fiscal Year 2007: ¥700,000 (Direct Cost: ¥700,000)

Keywords

Research Abstract

複数のロウソクを束にするとロウソク火炎が振動する現象はよく知られている(以降、この振動するロウソクの束をロウソク振動子と呼ぶ)。2006年に2組のロウソク振動子を並べたとき、その距離に依存して同位相振動と逆位相振動を起こすことが実験によって報告された。ロウソク振動子の振動現象は酸素の供給不足が原因となって起こることは知られているが、ロウソク振動子の同期現象に対してその機構は明らかになっておらず、結合振動子系に対する数理解理解という視点から同期現象の本質的機構を明らかにすることは重要である。そこでこの同期現象(同位相,逆位相)が引き起こされる機構に対して数値モデルを用いて明らかにすることを目的として研究を推進してきた。昨年度までに、逆相同期現象が起こる機構には輻射の相互作用が重要であることを示し、位相縮約法を用いて示すことができた。我々の提出した数値モデルでは、流体の効果は拡散相互作用を打ち消すことを示唆しただけであり、流体効果について詳しく検討していなかった。今年度は、流体がロウソク振動子の同期現象にどのような影響を与えるのか明らかにするために研究を推進した。燃焼反応拡散系モデルと流体方程式の結合した数値モデルを提案した。この数値モデルに対して、酸素供給不足による振動現象の再現を試みたが振動する現象を再現することができなかった。これは「空間3次元問題においては方程式に含まれるパラメータを同定することが非常に困難であることと「流体と反応拡散系の相互作用が流れだけでよいのかかわからないこと」に起因している。また、境界条件も自明ではなく今後の課題となってしまった。この経験からどのような視点に立って数値モデルを構成するかは非常に重要であり、現象論的な手法ではあるが本質だけを取り出すことに主眼をおく数値モデルの重要性を再認識することになった。

Report (3 results)

2009 Annual Research Report

2008 Annual Research Report

2007 Annual Research Report

Research Products (6 results)

All 2009 2008 Other

All Journal Article (3 results) (of which Peer Reviewed: 3 results) Presentation (2 results) Remarks (1 results)

[Journal Article] Oscillation and synchronization in combustion of candles : Radiation coupling could induce synchronization of oscillatory combustion	2009	▼
[Journal Article] Bifurcation of self-motion depending on the reaction order	2009	▼
[Journal Article] Periodic transition sequences of scattering patterns in a three-component reaction-diffusion system	2008	▼
[Presentation] ロウソク振動子の数値モデル	2008	▼
[Presentation] 現象の数値モデルとその計算機支援解析	2008	▼
[Remarks]		▼

URL: <https://kaken.nii.ac.jp/grant/KAKENHI-PROJECT-19654017/>

Published: 2007-03-31 Modified: 2016-04-21