

自己評価報告書

平成 23 年 4 月 19 日現在

機関番号：16301

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2008～2011

課題番号：20540377

研究課題名（和文）非定常液滴の分裂に関する理論的研究と数値計算法の開発

研究課題名（英文）Theoretical analysis and development of numerical schemes for breakup of nonequilibrium drops

研究代表者

松岡 千博 (MATSUOKA CHIHIRO)

愛媛大学・理工学研究科・講師

研究者番号：10270266

研究分野：数物系科学

科研費の分科・細目：物理学・数理物理・物性基礎

キーワード：非平衡・非線形物理学、流体力学・自由界面・数値解析

1. 研究計画の概要

2種の流体の間に生じる自由界面に、表面張力が加わった場合の界面の運動がどうなるかについて、理論的かつ数値的に調べることを目的とした。

2. 研究の進捗状況

界面が分裂する直前に生じる pinching と呼ばれる現象を再現できる、非常に高精度の数値計算スキームを開発することに成功した。また、界面の上側（閉じた界面の場合は外側）の流体が下側（内側）の流体より軽い場合と重い場合のそれぞれについて、弱非線形解析を行って、その解を数値計算の解と比較し、よく合うことを確かめた。

3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している。
時間的余裕があったら研究しようと考えていた生物学的分野への応用以外は当初の目的はすべて達成できた。

4. 今後の研究の推進方策

これまで安定だと考えられてきた、上側（閉じた界面の場合は外側）の流体が軽い場合の界面について、長時間数値計算した結果、不安定になる場合もあることがわかった。今後、どのような条件下でそういった状況が生じるのかを詳しく解析していきたいと考えている。

5. 代表的な研究成果

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計4件）

1. C. Matsuoka, Oscillation and critical phenomenon in Rayleigh-Taylor and Richtmyer-Meshkov instabilities with surface tension, Physica Scripta, T142, 014020_1-9 (2010) (査読有)
2. C. Matsuoka, Renormalization group approach to interfacial motion in incompressible Richtmyer-Meshkov instability, Phys. Rev. E, Vol. 82, 171009_1-9 (2010) (査読有)
3. K. Nishihara, J. G. Wouchuk, C. Matsuoka, R. Ishizaki, and V. V. Zakhovskii, Richtmyer-Meshkov Instability: theory of linear and nonlinear evolution, Philos Trans. Roy. Soc. A, Vol. 368, 1769-1807 (2010) (査読有)
4. C. Matsuoka, Vortex sheet motion in incompressible Richtmyer-Meshkov and Rayleigh-Taylor instabilities with surface tension, Phys. Fluids, Vol. 21, 092107_1-15 (2009) (査読有)

〔学会発表〕（計4件）

1. くりこみ群を用いた線形不安定な系における振幅方程式の導出、2010年、9月25日、日本物理学会秋季大会（大阪）
2. 密度成層と表面張力を伴った界面における臨界運動と共鳴現象、2010年、3月22日、日本物理学会第65回年

次大会 (岡山)

3. 表面張力項を伴った界面運動における非線形定在波解、2009年、9月28日、日本物理学会秋季大会 (熊本)

4. Oscillation and pinching phenomenon in the Rayleigh-Taylor and Richtmyer-Meshkov instabilities with surface tension, Turbulent Mixing and Beyond, Second International Conference and Advanced School, 31, July, 27 July - 07 August 2009, International Centre for Theoretical Physics (ICTP), Trieste, Italy