

Cahn–Hilliard 方程式における粘性消滅法とその周辺

深尾 武史 (京都教育大学・教育学部)*

本講演では動的境界条件を課した Cahn–Hilliard 方程式を中心に、Cahn–Hilliard 方程式に現れるいくつかの項の粘性消滅法による適切性および漸近解析について考察する。

講演の前半では Cahn–Hilliard 方程式系に対する可解性の証明の概略を述べた後、粘性消滅法を用いた非線形拡散方程式への接近を論じた結果 [1, 4] を紹介する。後半では近年多く研究されている動的境界条件を課した Cahn–Hilliard 方程式系の 1 つである LW モデル [3, 7] を紹介しつつ、他の形の結果 (GMS モデル [5]、それらをつなぐモデル [6]) についても触れる。そして、いくつかの問題に対する粘性消滅法による適切性及び漸近解析の結果を報告する。特に前半に紹介する粘性消滅法の着想と比較し、動的境界条件として境界上に課された Cahn–Hilliard 方程式系において境界拡散項のみを消滅させた問題、すなわち時間前方後方問題の適切性について、GMS モデルに対する結果 [2] をふまえながら証明の概要を述べる。

References

- [1] P. Colli and T. Fukao, Nonlinear diffusion equations as asymptotic limits of Cahn–Hilliard systems, *J. Differential Equations*, **260** (2016), 6930–6959.
- [2] P. Colli, T. Fukao, and L. Scarpa, The Cahn–Hilliard equation with forward-backward dynamic boundary condition via vanishing viscosity, *arXiv:2106.01010 [math.AP]* (2021), 1–26.
- [3] P. Colli, T. Fukao, and H. Wu, On a transmission problem for equation and dynamic boundary condition of Cahn–Hilliard type with nonsmooth potentials, *Math. Nachr.*, **293** (2020), 2051–2081.
- [4] T. Fukao, Convergence of Cahn–Hilliard systems to the Stefan problem with dynamic boundary conditions, *Asymptot. Anal.*, **99** (2016), 1–21.
- [5] G. R. Goldstein, A. Miranville, and G. Schimperna, A Cahn–Hilliard model in a domain with non-permeable walls, *Physica D*, **240** (2011), 754–766.
- [6] P. Knopf, K. F. Lam, C. Liu, and S. Metzger, Phase-field dynamics with transfer of materials: The Cahn–Hilliard equation with reaction rate dependent dynamic boundary conditions, *ESAIM Math. Model. Numer. Anal.*, **55** (2021), 229–282.
- [7] C. Liu and H. Wu, An energetic variational approach for the Cahn–Hilliard equation with dynamic boundary condition: model derivation and mathematical analysis, *Arch. Rational Mech. Anal.*, **233** (2019), 167–247.

本研究は科研費 (課題番号:21K03309) および、公益財団法人 住友財団 基礎科学研究助成 (No.190367) の助成を受けたものである。

* 〒 612-8522 京都市伏見区深草藤森町 1
e-mail: fukao@kyokyo-u.ac.jp