

## 研究の概要

### 非圧縮性粘性流体中における走化性方程式系の適切性の研究

$n$ 次元ユークリッド空間  $\mathbb{R}^n$  において, Keller-Segel 方程式系と Navier-Stokes 方程式の双方が混合した場合について考察し, 小さな初期データに対して時間大域的軟解の存在, 一意性およびその時間無限大における漸近挙動を証明した. 解のクラスとしては, スケール不変な函数空間におけるものであり, 特に弱  $L^p$ -空間が基礎となっている. 応用として, 斉次函数である初期データに対する自己相似解の存在が得られた.

### 流体力学の基礎方程式の研究に関する最近の動向のまとめ

Navier-Stokes 方程式と Euler 方程式におよびそれらの関連分野に関する研究をまとめた. 主な題材として

- (i) 弱解の存在, 一意性および正則性
- (ii) 弱解の特異点と強解の有限時間爆発
- (iii) 渦度とエネルギー保存則
- (iv) 回転流体および回転する物体の周りの流れ
- (v) 自由境界問題
- (vi) 最大正則性定理とその流体の基礎方程式への応用

を取り上げた.

## 学術論文および著書

1. Kozono, H., Sugiyama, Y., Miura, M., Existence and uniqueness theorem on mild solutions to the Keller-Segel system coupled with the Navier-Stokes fluid, *J. Funct. Anal.* **270**(2016), 1663-1683.
2. Amann, H., Giga, Y., Kozono, H., Okamoto, H., Yamazaki, M., Recent developments of mathematical fluid mechanics, *Advances in Mathematical Fluid Mechanics*, Birkh'auser-Verlag, 2016

## 口頭発表・講演

1. Colloquium talk at Dep. Math. NYU Shanghai 中国 2016 年 6 月 9 日  
講演題目: **New Helmholtz decomposition in  $L^r$  and its application to the 3D Navier-Stokes equations.**
2. International Workshop on Nonlinear Partial Differential Equations and Applications  
June 13 - 14, 2016, NYU Shanghai, 中国 2016 年 6 月 14 日  
講演題目: **New a priori estimate of the 3D Navier-Stokes equations and its application to the Liouville type theorem.**

3. 信州大学偏微分方程式研究集会 2016年6月17日  
講演題目: **Navier-Stokes equations with external forces in time-weighted Besov spaces.**
4. International Conference on Navier-Stokes Equations and Related PDEs In honor of the 60th birthday of Prof. Hi Jun Choe June 23 - 25, 2016, CAMP, NIMS, Daejeon, 韓国 2016年6月23日  
講演題目: **Navier-Stokes equations with external forces in time-weighted Besov spaces.**
5. The 7th Pacific RIM Conference on Mathematics 2016 June 27 - July 1, 2016, Seoul National University, 韓国 2016年6月30日  
講演題目: **New a priori estimate of the 3D Navier-Stokes equations and its application to the Liouville-type theorem.**
6. 熊本大学 熊本大学応用解析セミナー 2016年7月30日  
講演題目: **Navier-Stokes equations with external forces in time-weighted Besov spaces.**
7. International workshop on mathematical science for nonlinear phenomena In honor of Prof. Hisashi Okamoto on his 60th birthday September 28th–October 1st , 2016 Hotel Grand Terrace Obihiro 2016年9月30日  
講演題目: **Navier-Stokes equations in Besov spaces.**
8. Workshop on New trends in Partial Differential Equations October 3 - 7, 2016, Centro De Giorgi in Pisa, イタリア 2016年10月3日  
講演題目: **New a priori estimate of the 3D Navier-Stokes equations and its application to the Liouville type theorem.**
9. Oberseminar Angewante Mathematik der Technische Universitaet Darmstadt, ドイツ 2017年1月26日  
講演題目: **Strong solutions of the Navier-Stokes equations based on the maximal Lorentz regularity theorem in Besov spaces.**

#### 海外渡航

- (i) 中国 NYU 上海 2016年6月7日～14日
- (ii) 韓国 NIMS 2016年6月23日～25日
- (iii) 韓国 ソウル国立大学 2016年6月27日～7月1日
- (iv) イタリア Ecol Normal Superior Pisa 2016年10月3日～7日
- (v) ドイツ Darmstadt 工科大学 2017年1月23日～27日

#### 学会その他学内・外における活動

Journal of Mathematical Fluid Mecahnics, Editorial Board, Jounal of Mathematical Society of Japan, Editorial Board, Funkcialaj Ekvacioj, Editorial Board, 日本学術振興会科研費専門委員, 京都大学数理解析研究所運営員, 一般社団法人日本数学会・理事

- (i) 独立行政法人日本学術振興会 日独共同大学院プログラム The 13th Japanese-German International Workshop on Mathematical Fluid Dynamics 組織委員  
日時：2016年11月30日～2月2日 場所：ダルムシュタット工科大学
- (ii) 独立行政法人日本学術振興会 日独共同大学院プログラム The 14th Japanese-German International Workshop on Mathematical Fluid Dynamics 組織委員  
日時：2017年3月8日～10日 場所：早稲田大学

受賞その他

平成28年度 科学技術分野・文部科学大臣表彰・科学技術賞（研究部門）