

研究種目：特定領域研究

研究期間：2006～2010

課題番号：18068013

研究課題名（和文） 非平衡ソフトマター物理学の創成に関する総括研究

研究課題名（英文） Overview study on the creation of non-equilibrium soft matter physics

研究代表者

太田 隆夫 (OHTA TAKAO)

京都大学・大学院理学研究科・教授

研究者番号：50127990

研究分野：相転移理論

科研費の分科・細目：物理学、化学物理・生物物理

キーワード：非平衡、ソフトマター、メソスケール、ダイナミクス、制御

#### 1. 研究計画の概要

本特定領域研究総括班は、研究計画全般を円滑に推進するために、「分子凝集構造のダイナミクス」、「構造転移のダイナミクス」、「非平衡構造のダイナミクス」、「理論・モデリング」の4つの研究項目を設定し、計画全体を大局的な視点から企画、指導、評価して必要な調整を行い、互いの連携を図りながら、一つの学際領域を確立する。また、計画研究では欠けている部分を公募研究によって補足しながら、領域全体として大きな展開を図り、新しい研究分野を開拓していく。そのために、研究成果の情報交換を目的とした研究会の開催や、ホームページの運営、報告書の作成、出版などの広報活動を行う。

#### 2. 研究の進捗状況

##### (1) 総括班会議および事務連絡会の開催

本特定領域研究の発足後ただちに、計画研究の研究代表者と研究分担者全員に本特定領域研究の目的が浸透することを意図として、事務連絡会を開催した。また、これまでに12回の総括班会議を開催して、領域全体の推進方針の策定や様々な企画の立案を行い実施してきた。

##### (2) 班会議の開催

各研究項目（班）内での情報交換と研究連携の強化のために、4名の班総括担当者のリーダーシップのもとで平成19、20年度には計5回の班会議が開催され、学術的な討議と情報交換を行った。

##### (3) 領域研究会の開催

総括班の主催により、これまでに3回の領域研究会を開催した。

- 第1回領域研究会 平成18年12月21～23日 熱海
- 第2回領域研究会 平成19年6月21～23日 米沢
- 第3回領域研究会 平成21年月7～9 福岡

これらの領域研究会において最新の研究成果を報告し、討議を通して理解を深めた。計画研究と公募研究を含めた領域全体での研究情報の交換を促進し、共同研究や研究連携の推進に努めた。

##### (4) 公開シンポジウムの開催

総括班の主催により、これまでに2回の公開シンポジウムを開催した。

- 第1回公開シンポジウム 平成19年3月15～16日 東京大学
- 第2回公開シンポジウム 平成20年1月7～8日 名古屋大学

これらの公開シンポジウムでは、本特定領域研究に関わるソフトマター物理における最新的话题を提供するとともに、若手研究者を中心にした活発な議論を通して研究の交流を図った。

##### (5) 国際シンポジウムの開催

以下の国際シンポジウムを開催した。

- International Symposium on Non-Equilibrium Soft Matter 平成20年6月2～5日 京都大学

この国際シンポジウムでは、28件の口頭発表、156件のポスター発表が行われた。活発な議論を通じて、研究情報の交換や、国際

的な研究連携の基礎を作った。

#### (6) 国際ワークショップの開催

非平衡ソフトマターの中心的テーマである「レオロジー」、「生体膜」、「生体ソフトマター」に特化した以下の国際ワークショップを開催した。

- **The Second International Workshop for Far East Asian Young Rheologists**  
平成19年1月26～28日 京都工芸繊維大学
- **International Workshop on Physical Phenomena in Multi-Component Membranes** 平成20年3月17～19日 首都大学東京
- **Bio-Soft Matter Workshop** 平成20年6月9～10日 東京大学

#### (7) 若手勉強会の開催

総括班の主催により、これまでに以下の2回の若手勉強会を開催した。

- 第1回ソフトマター物理若手研究会  
平成19年8月27～29日 宮島
- 第2回ソフトマター物理若手研究会  
平成20年8月21～22日 東京大学

これらの研究会を通じて、助教、博士研究員、大学院生らの研究活動の活性化や人材育成に努めた。

### 3. 現在までの達成度

①当初の計画以上に進展している。

(理由)

(1) 総括班評価者からは、本特定領域研究は当初の目標を越えるような勢いで順調に進展してきているとの評価を得ている。平成20年9月に行われた中間評価においては、「A(現行のまま推進すればよい)」との評価結果をいただいている。

(2) これまでは、共同研究や研究連携が活発に行なわれることを総括班の大きな目標として力を入れてきた。その結果、「多成分ベシクルの形態転移」や「非平衡場での分子マニピュレーション」の課題で新しい研究が進展する兆しがみえている。特に後者は応用的見地から重要であると同時に、非平衡統計物理学の基本的問題を提起している。

(3) 平成20年に開催した国際会議では国内、国外を問わず、若くて活発な研究者を招待講演者にした。この国際会議を契機として今後、長く国際交流が行なわれることを意識しての企画であった。

### 4. 今後の研究の推進方策

(1) これまでに特段の問題点と言えるものは生じていない。これは、領域の発足以来、総括班が適切に機能していることを示している。計画研究と公募研究は順調に遂行されており、変更を要する研究グループは存在しない。当初、総括班が想定したものはるかに越える共同研究や研究連携が行われており、今後も引き続きこれらの活動を強力に推し進めるよう努力する。多様なソフトマター研究が散漫なものにはならないよう常に留意しながら、非平衡ソフトマター物理としてのとりまとめを計る。

(2) 平成21年度には第4回領域研究会、第3回公開シンポジウム、第3回若手勉強会を、平成22年度にはわれわれの研究と密接に関係する著名な外国人研究者を10数名を招聘し、第2回国際シンポジウムを開催する。本特定領域研究の成果を総括する第5回領域研究会を計画している。全体的会議とともに、あるテーマに特化した小規模ではあるが、突っ込んだ討論ができるワークショップや班会議を企画する。

(3) 平成20年9月に行なわれた中間評価に係る意見のうち、特に、「特定領域として統一感のある成果が得られることを期待する。国際的活動の強化や若手の育成についても一層の推進を期待する。」に留意して本特定領域をとりまとめていく

### 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]

- ① Takahiro Sakaue and Takao Ohta, “Probing Nonequilibrium Fluctuations through Linear Response”, *Phys. Rev. E*, Vol. 77, 050102(1)R-050102(4)R (2008) 査読有
- ② Ryota Tamate, Kohtaro Yamada, Jorge Vinals, and Takao Ohta, “Structural Rheology of Microphase Separated Diblock Copolymers”, *J. Phys. Soc. Jpn.*, Vol. 77, 034802-1 - 034802-7 (2008) 査読有
- ③ Takuya Hiraiwa and Takao Ohta, “Viscoelastic Behavior of a Single Semi-flexible Polymer Chain”, *J. Phys. Soc. Jpn.*, Vol. 77, 023001-1 - 023001-4 (2008) 査読有

[その他]

ホームページ

<http://softmatter.jp/>