

京都大学教育研究振興財団助成事業
成 果 報 告 書

平成24年 2月24日

公益財団法人京都大学教育研究振興財団
会 長 辻 井 昭 雄 様

所属部局 理学研究科

職 名 准教授

氏 名 荒木武昭

助成の種類	平成23年度・国際会議開催助成		
事業内容	国際会議Phase Transition Dynamics in Soft Matter: Bridging Microscale and Mesoscale、およびサテライトミーティングの開催実施		
開催期間	平成24年 2月19日 ~ 平成 24年 2月 22日		
開催場所	京都大学基礎物理学研究所、芝蘭会館		
参加者	総数 165名 ※20~22日の会議 分のみ	内 訳 ドイツ(4人)、フランス(1名)、アメリカ(4名)、イギリス(3名)、韓国(5名)、台湾(2名)、オランダ(1名)、ロシア(1名)、日本在住の外国人研究者(10名)、日本(133名) ※20~22日の会議のみ	
成果の概要	タイトルは「成果の概要／報告者名」として、A4版2000字程度・和文で作成し、添付して下さい。「成果の概要」以外に添付する資料 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> 有(アブストラクト集)		
会計報告	事業に要した経費総額	3,850,544 円	
	うち当財団からの助成額	500,000 円	
	その他の資金の出所	(機関や資金の名称) 学振先端研究拠点事業「ソフトマターの非平衡ダイナミクスに関する国際研究ネットワーク」、京都大学GCOEプログラム「普遍性と創発性から紡ぐ次世代物理学 フロンティア開拓のための自立的人材養成」、京都大学GCOEプログラム「物質科学の新基盤構築と次世代育成国際拠点」、運営費交付金	
	経費の内訳と助成金の用途について		
	費 目	金 額 (円)	財団助成充当額 (円)
	外国人旅費	2,190,804	275,000
	日本人旅費	926,240	123,100
	会場使用料	85,500	68,400
	配布物(アブストラクト等)	282,450	6,500
	講演謝金	45,000	27,000
コーヒープレイク	123,150	0	
アルバイト謝金	122,400	0	
懇親会費	75,000	0	
当財団の助成について	(今回の助成に対する感想、今後の助成に望むこと等お書き下さい。助成事業の参考にさせていただきます。)		

成果の概要・報告者 荒木武昭

コロイド、高分子、液晶、生体物質、ガラス、粉流体などの“柔らかい”力学応答を示す物質群の総称であるソフトマターは、原子・分子スケール(マイクロ)よりは十分大きな空間スケール(メソスケール)に、構成要素あるいは構成要素が自己凝集した結果である顕著な内部構造を有する。このことは、系に構造的、動的な階層構造が本質的に存在することを意味し、例えば、液晶系や相分離液体などは、構成要素はマイクロであっても、相転移に付随する秩序化の結果、複雑なメソ・マクロスケールの秩序構造を形成する。他方、高分子、コロイド、膜系などは、系の構成要素が既にメソ構造であるが、様々な静的、動的な相互作用に起因してさらに高次階層のメソ構造を形成する。ソフトマターの物質系は、これらメソ構造の“遅い”運動がその動的物性を決定的に支配するという点で共通しており、その強い非平衡性、非線形応答に最大の特色がある。

ソフトマター物理における鍵となるアプローチは、臨界現象の理解に大きな役割を果たした「粗視化」といっても過言ではない。微視的な自由度を落とし、問題に本質的な時間・空間スケールの自由度のみを抽出する方法であるが、森による射影演算子、川崎によるモード結合理論に見られるように、我が国はこの分野で世界をリードしてきた。近年、この様な階層的な時間空間構造に着目したアプローチは、これまで液体論的な微視的立場から研究されてきた、過冷却液体のスローダイナミクス・非線形流動の問題、さらには階層を超えた階層間結合、例えば、マクロな濃度場と微視的なイオンの結合に由来するソルベーション効果など、の問題などへ応用されるなど、従来の粗視化の枠を超えた新たな展開を見せはじめている。相転移の研究はソフトマター物理の常に中心的な話題であり続けているが、そこでは物性の変化に関与する自由度の抽出(粗視化)や現象に潜む普遍性は何かということが常に鍵になる。種々の未解明の問題において、それらが何であるかは自明ではないが、本質的なメカニズムを理解するためには不可避である。

本研究会の目的は、上でふれたようなソフトマター物理の新しい主要な問題となりうるいくつかのトピックスについて、特に「相転移ダイナミクス」という観点から内外の研究者を集め活発な議論を行い、新しい潮流を作り出すことを目指すことである。アドホックな問題設定について語り合うのではなく、重要かつ本質的な問題を正面から語り合う場にすべく、実績豊かな研究者のみならず、野心的な若手研究者を含め、この分野の長期的な発展に資することができればと考え、研究会を企画した。

研究会一日目午前は、ガラス転移、レオロジーに関するセッションが設けられ、3件の口頭発表が行われた。午後は、高分子、コロイド、膜などに関する5件の発表がなされ、いずれも白熱した議論が展開された。また、午後の後半では、40件のポスター発表が行われた。主に大学院生、ポスドクの発表が中心であったが、いずれもじっくりと聞きたいと思わせるような内容ばかりであった。プログラムでは100分という時間を設定していたが、それでは全く足りないと感じさせる熱のこもった議論が、至るところで展開されていた。

研究会二日目は、前半は液晶の配向欠陥に関連する 3 件の講演が行われた。後半は、小貫明氏による基調講演を含む 4 件の講演がなされ、ソフトマターにおけるイオン系の役割、二成分流体における溶媒和の効果、オリエンテーションガラスにおけるメゾ構造の振る舞いについて説明がなされた。その後、39 件のポスター発表が行われた。初日と同じく、白熱した議論ばかりであった。

三日目午前前半は、カシミール効果、ダイラタンシー流体といった振る舞いを見せるコロイド・粉体分散系のセッションが行われ、後半は生体系へとつながる物理現象をどうやって説明するかといった点に着目した講演がなされた。午後はアクティブマター系を含む非平衡ダイナミクスに関する議論が展開された。

また、会議の前日の 19 日にサテライトミーティングとして、これまでこの分野を引っ張ってきた 4 名の著名な講演者によるセミナーが行われた。最新の結果ばかりではないが、長い時間を掛けてこの分野を開拓してきた先駆者たちの講演は、いずれも生き生きとしたものであった。

今回の研究会は、ソフトマターにおける相転移ダイナミクス、メゾスケールへの粗視化といった点に着目し企画を行った。一言で粗視化といっても様々な系で様々な手法が開発されている。今回は対象としてやや広めにプログラムを構成したため、企画当初は進んだ議論ができるのか不安な一面もあったが、それは全くの杞憂であったと思う。口頭発表、ポスター発表、いずれも熱のこもった議論が展開され、それらは、各自の研究対象においてより深い理解をもたらすだけでなく、異なる研究対象が有機的に結びついた新しいアイデアへとつなげることができると思わせるものばかりであった。これらを種にして今後も継続して議論を続けていきたい。