

**京都大学教育研究振興財団助成事業  
成 果 報 告 書**

平成21年3月25日

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 工学研究科化学工学専攻

職 名 教 授

氏 名 山 本 量 一

事業区分	平成20年度・シンポジウム等開催助成			
事業内容	第4回ガラス物理の統一概念国際会議 (UCGP2008) International Conference "Unifying Concepts in Glass Physics IV"			
開催期間	平成20年11月25日 ~ 平成20年11月28日			
開催場所	社団法人 芝蘭会館 稲盛ホール (京都市左京区)			
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 無 有(全体収支報告書)			
会計報告	事業に要した経費総額	(飲食・宴会経費を除いた額)	6,036,401 円	
	うち当財団からの助成額		1,500,000 円	
	その他の資金の出所	(機関や資金の名称) 京都大学基礎物理学研究所, 九州大学大学院理学研究院, 京都大学グローバルCOE「普遍性と創発性から紡ぐ次世代物理学」, 京都大学グローバルCOE「物質科学の新基盤構築と次世代育成国際拠点」, 小笠原科学技術振興財団, 鹿島学術振興財団, 村田学術振興財団, 旭硝子財団, 吉田科学技術財団, コーニング・ホールディング・ジャパン合同会社, 日本板硝子材料工学助成会, 日本物理学会		
	経費の内訳と助成金の使途について			
	費 目	金 額 (円)	財団助成充当額 (円)	
	招へい外国人渡航費	1,209,000	1,209,000	
	招へい外国人滞在費(旅費含まない)	2,537,000	259,000	
	国内参加者旅費(滞在費含む)	394,570	28,520	
	会場費	710,100	0	
	ポスター設置費	420,000	0	
	印刷性本費	257,250	0	
	通信運搬費	31,978	0	
賃金	201,700	0		
消耗品費	238,103	2,745		
その他	36,700	735		
合 計	6,036,401	1,500,000		

## 成果の概要 / 山本量一 (大学院工学研究科)

ガラス形成物質の性質を統一的に理解する物理的枠組みの構築を目指して、1999年にトリエステで始められたガラス物理の統一概念国際会議の第4回会議(UCGP2008)を2008年11月25日から11月28日の4日間、京都大学芝蘭会館稲盛ホールで開催した。参加者は、海外16カ国から58人、国内93人、総計151人であり、(1)動的性質、(2)熱力学的性質、(3)力学的性質、(4)フラストレーション、(5)コロイド・粉体、(6)ジャミング、(7)非平衡現象、(8)情報理論、(9)高分子、(10)新物質の主要なテーマについて、招待講演21件、一般講演31件、ポスター講演62件が行われた。講演に対する質問や休憩時間の討論などは極めて活発であり、本会議が参加者から高く評価されたことから分かるように、今後開催されるガラス形成物質関連の研究集会への先鞭をつけたと考えられる。

会議の成果をまとめておくと、まず、理論面においては、第一原理に基づくモード結合理論を改良し、コロイド系、粉体系、ずり流動下へ応用する研究、ホッピング過程を取り込んだ低温までの拡張、場の理論の立場からの基礎づけなどが多数報告された。一方で、自由エネルギーランドスケープ猫像により、広い温度範囲でガラス転移現象を統一的に理解する試みが提案された。また、粉体系で見られるジャミング転移と構造ガラス転移の相関を、スピングラス、情報理論で開発された数理物理的な手法を用いて理論的に追求する研究など、若手フランス人研究者の洗練された講演があった。計算機シミュレーションによる研究では、2成分混合系で欠陥をコントロールし、また、ずりを印加することによりポリクリスタルからガラスへの転移が起こり、不均一なダイナミクスが誘起されることが示され、ガラス転移研究の新たな道筋が提案された。また、イオン液体での不均一ダイナミクス、ガラスでのボゾンピークの起源解明、ストークス・アインシュタイン則の破れなどに関するシミュレーション研究が多数発表された。

UCGP2008では、これまでの会議にも増して、実験的研究にも焦点を当てた。ガラス転移を特徴付けるキーコンセプトとして、動的不均一性、特性長の増大があるが、密度相関の相関関数から特性長を評価する $\chi_4$ モデルを実験的に検証する研究が発表された。また、粉体系でのジャミング転移での力学的剛直さの出現とガラス転移での動的な拘束を実験的に比較するため、2成分ディスク系でのジャミング転移に至るダイナミクスを測定し、J転移点で極大

になる空間特性長をもった長時間相関の存在が報告された。高分子ガラスに関しては、空間的な拘束がもたらすガラス転移ダイナミクスへの効果が、蛍光法、中性子散乱、反射率測定などにより調べられ、詳細な報告がなされた。

構造ガラス、コロイド、粉体、スピニングラスなどこれまで独立に研究されてきた系でのガラス転移、不均一ダイナミクスに関する研究は互いに密接な相関を持っている。本会議においては、スピニングラス、構造ガラス、情報数理のバックグラウンドを統合して、ガラス転移の諸問題に挑戦する意欲的な試みが報告された。また、粉体関係の研究においてわが国の研究者の優れた研究発表があった。今後、ジャミング転移と構造ガラス転移の関連性の解明など、これまでの分野の垣根を越えた共通の認識をもってガラス転移の諸問題に取り組むことが必要であるという方向性を打ち出されたことは本会議の大きな成果である。

本会議は、当初ニューヨークで計画されていた会議が中止となったために、2007年9月に急遽日本での開催を要請されたものであり、参加費を徴収しないという本会議の伝統を受け継いで開催できたことは、国内の多くの若手研究者の献身的な努力および多くの組織からの支援によるものである。

UCGP2008 集合写真



UCGP2008 に先立ち、日本学術振興会及び仏国 CNRS の国際交流事業として日仏二国セミナー「ガラス性物理の最前線」を京都大学基礎物理学研究所パナソニックホールで開催された。フランス 13 名、日本滞在中外国人 2 名、日本 37 名の参加者で、日本側参加者の半分以上が若手研究者というフレッシュなセミナーであり、世界の最前線で活躍する日仏の研究者が、生体高分子、スピニングラスを含めて幅広くガラスに関連する発表を行った。本会議においても議論は極めて活発であり、最新の情報交換とそれを踏まえたガラス性物理の現代的課題について真剣な討議が行われた。

会議の詳しい情報については以下のサイトを参照して頂きたい。

UCGP2008: <http://www-tph.cheme.kyoto-u.ac.jp/UCGP2008/>

日仏セミナー: <http://www2.yukawa.kyoto-u.ac.jp/nichifut/Home.html>