

## 研究会報告

### 基研研究会

#### 「ソフトマターの物理学」

(2002年8月26日受理)

2002年7月15日(月)～17日(水)

世話人： 太田隆夫(広大)、小貫明(京大)、川勝年洋(東北大)、好村滋行(都立大)、田中肇(東大)、土井正男(名大)、早川尚男(京大)、宗像豊哲(京大)、山本量一(京大)

祇園祭と時を同じくして、京都大学基礎物理学研究所において研究会「ソフトマターの物理学」が開催された。一般的にはまだあまりなじみのない言葉であるが、いまこのソフトマターの名のもとに企業・公的研究所・大学などからたくさんの研究者が集まり、基礎から応用へ幅広く分布した研究分野を形成している。今回の京都での研究会では、実験・理論・計算を問わず何らかの形でソフトマターに対し物理学的観点からアプローチしたものを対象とした。「ソフトマターの物理学」という言葉は新しいが、そこへ至る流れにはしっかりとした歴史がある。統計力学に立脚した液体の研究は、いわばソフトマター物理のはしりでもあり、物性物理学の1つの柱として大きな成果をもたらした。そこでは比較的単純で理想化された系について、普遍的で見通しがよい理論体系を得ることに成功している。線形応答理論や森公式、モード結合理論など、特に動的理論に関してこの分野での日本人の貢献は大きい。しかし一方で、そのような単純化・理想化が困難なケースが少なくない。むしろ現実到我々が直面する問題は個別的であり、普遍的には扱いにくい場合がほとんどである。高分子、液晶、ガラス、粉体、コロイド、臨界流体、液体金属などがそのいい例であり、最近ではこれらの“単純でない物質”を総称して、意識的に“ソフトマター”と呼んでいる。

最近ボルツマンメダルを受賞された川崎恭治先生の講演で研究会は始まり、3日間で4件の招待講演を含めた31件の口頭発表と、46件のポスター発表が行われた。ソフトマターは物理学、化学、工学、生物学にまたがる学際分野であり、研究者は多くの学会・研究会(物理学会、化学会、高分子学会、液晶学会、レオロジー学会などなど)に分散している。その結果同じような興味を持つ研究者でもなかなか一同に会する機会を得がたいというのが現状である。今回の研究会の一番の目的は、なるべくたくさんの研究者に集ってもらい、とにかく議論の場を提供しようということにあった。結果的には130名以上の様々なバックグラウンドを持つ方々に参加していただくことができ、当初の目的は果たせたのではないかと思う。しかしながら「議論する時間が足りない」、「研究発表の内容に偏りがある」、「もっと多くの人のお話を聞きたい」等々の率直なご意見をいただき、また同時に「今回の研究会を足掛かりとしてソフトマターの研究会の継続的な開催を望む」との声を多数うかがった。課題は課題として受け止め、より実り多い将来の研究会につながれば幸いである。

(文責 山本)

2002年度基研研究会「ソフトマターの物理学」プログラム

主催：京都大学基礎物理学研究所  
 協賛：日本高分子学会、日本レオロジー学会  
 日時：2002年7月15日(月)～17日(水)  
 会場：〒606-8502 京都市左京区北白川追分町 京都大学基礎物理学研究所・大講義室  
 世話人：太田隆夫(広大)、小貫明(京大)、川勝年洋(東北大)、好村滋行(都立大)、田中肇(東大)、  
 土井正男(名大)、早川尚男(京大)、宗像豊哲(京大)、山本量一(京大)

7月15日(月)

- 13:30-13:35 開会  
 小貫明(京大理)  
 座長：太田隆夫(広大理)
- 13:35-14:20 van der Waals glass 182  
 川崎恭治
- 14:20-14:40 ガラス転移における履歴と記憶 183  
 ○宮本嘉久(京大総人)、山尾裕美(京大人環)、関本謙(京大基研)
- 14:40-15:00 高分子結晶化における律速過程について 185  
 戸田昭彦(広大総合)
- 15:00-15:15 (休憩)  
 座長：小貫明(京大理)
- 15:15-15:55 リラクサー —ヘテロ構造がもたらす超感受率—  
 上江洲由晃(早大理工)
- 15:55-16:35 マンガン酸化物における相分離状態 187  
 森茂生(大阪府立大総合)
- 16:35-16:50 (休憩)  
 座長：土井正男(名大工)
- 16:50-17:10 高分子ゲルの実空間モルフォロジー 189  
 鴫田昌之(九大理)
- 17:10-17:30 ゲルの膨潤比とキネティクス—イオン化ゲルと拘束ゲル 190  
 鈴木淳史(横国大環境情報)
- 17:30-17:50 トポロジカルゲルの構造と物性 191  
 ○伊藤耕三、奥村泰志(東大新領域創成)
- 17:50-18:10 相転移ダイナミクスにおける方向秩序と弾性の結合 193  
 内田就也(東北大理)

7月16日(火)

座長: 川勝年洋(東北大理)

9:00-9:20	Multiscale Modeling: the necessity and the strategy towards the goal	194
	土井正男 (名大工)	
9:20-9:40	高分子からみあい系の新規高速分子シミュレーション手法	196
	○増淵雄一(名大工)、G. Ianniruberto、G. Marrucci(ナポリ大工) F. Greco(イタリア CNR)	
9:40-10:00	ブロックコポリマー系におけるヘリカルドメイン構造生成	197
	○森田裕史 (東大工)、川勝年洋(東北大理)、土井正男(名大工)、 山口大輔、竹中幹人、橋本竹治(京大工)	
10:00-10:20	2分子膜の融合、分裂過程:ブラウニアン・ダイナミクス	199
	野口博司 (分子研)	

10:20-10:40 (休憩)

座長: 宗像豊哲(京大情報)

10:40-11:00	クーロン強相関現象としての電荷逆転現象の物理	201
	田中基彦 (核融合研)	
11:00-11:20	非対称クーロン系の強結合近似	203
	古沢 浩 (東大工)	
11:20-11:40	可逆階層的粗視化粒子モデルと複雑流体のための動力学計算手法	205
	○劉 子敬、三上益弘 (産総研計算)	
11:40-12:00	真珠層の破壊強度について	207
	○奥村 剛 (お茶大理)、P. G. de Gennes(College de France)	

12:00-13:20 (昼食)

13:20-16:00 ポスターセッション

座長: 好村滋行(都立大理)

16:00-16:20	球状粒子のまわりの液晶配向の数値計算	208
	○福田順一、米谷 慎 (科技団横山プロ)、横山 浩 (科技団横山プロ、産総研)	
16:20-16:40	異方性液体のための静水圧分子動力学シミュレーション	210
	○青木圭子、米谷 慎 (科技団横山プロ)、横山 浩 (科技団横山プロ、産総研)	
16:40-17:00	光照射などによる液晶の分子配向制御に関する計算機シミュレーションによる研究	211
	○清原健司 <sup>1</sup> 、清水 洋 <sup>1</sup> 、太田浩二 <sup>2</sup> 、物部浩達 <sup>1</sup> 、寺澤直弘 <sup>1</sup> (産総研人間系 <sup>1</sup> 、産総研光技術 <sup>2</sup> )	
17:00-17:20	膨張無限系の分子動力学シミュレーション	212
	○近角真平 (筑波大物理、原研先端基礎研)千葉敏(原研先端基礎研)岩本昭(筑波大学物理、原研物質科学研)	
17:20-17:40	量子統計力学的分子動力学シミュレーションによる液体水素の集団励起の予言とその検証および発展	213
	○衣川健一 (奈良女理)、F.J. Bermejo (Consejo Superior de Investigaciones Cientificas)、長尾秀実 (金沢大理)、太田浩二 (産総研)、芦田尚子(奈良女人文)	

18:00-20:00 懇親会(生協北部食堂2F 喫茶ほくと)

7月17日(水)

座長: 深尾浩次(京都工繊大繊維)

- 9:00-9:40 Non-equilibrium nature of the metal-nonmetal transitions in liquids 214  
八尾 誠 (京大理)
- 9:40-10:00 液体のセントラルモードにおけるスペクトルの対称性と指数関数応答 216  
○渡辺純二<sup>1</sup>、渡辺 誠<sup>2</sup>、三宅裕己<sup>2</sup>、木下修一<sup>1</sup> (阪大生命<sup>1</sup>、阪大理<sup>2</sup>)
- 10:00-10:20 界面活性剤/水系の秩序-秩序相転移のスローダイナミクス 217  
今井正幸 (お茶大理)
- 10:20-10:40 液晶の欠陥(TGB)の作る秩序構造-呈色等方相- 218  
○山本 潤、西山伊佐、横山 浩 (科技団横山プロ)
- 10:40-11:00 (休憩)

座長: 早川尚男(京大人環)

- 11:00-11:20 動的に非対称な二成分混合系の濃度揺らぎのダイナミクスにおける粘弾性効果 219  
○竹中幹人、宮澤正明、多田光一郎、橋本竹治 (京大工)
- 11:20-11:40 単一高分子鎖から時空間構造を作り出す 221  
眞山博幸 (科技団、京大理)
- 11:40-12:00 生体高分子溶液の動的ナノ構造: 拡散係数の距離依存性によるスケーリング 223  
益田晶子<sup>1</sup> ○丑田公規<sup>1</sup> 西村吾朗<sup>2</sup> 金城政孝<sup>2</sup> 田村 守<sup>2</sup> 越野広雪<sup>1</sup>  
山下宏一<sup>1</sup> Thomas Kluge<sup>1</sup> (理研<sup>1</sup>、北大電子研<sup>2</sup>)
- 12:00-12:20 2次元粉体乱流の緩和過程と統計則 225  
礒部雅晴 (科技団、名大人情)
- 12:20-12:40 分子動力学計算に基づく平均力ポテンシャルを用いた界面活性剤水溶液のブラウン動力学シミュレーション 226  
○森貞真太郎、新戸浩幸、宮原 稔、東谷 公 (京大工)
- 12:40-12:45 閉会  
小貫 明(京大理)

ポスター講演(7月16日13:20-16:00)

1. 温度勾配のある希薄気体系の非平衡定常統計力学  
金 賢得、早川尚男 (京大人環)
2. Time-modulated oscillatory structures in phase-separating reactive mixtures  
杉浦真吾 (広大理)
3. The unbinding transition of mixed fluid membranes  
好村滋行 (都立大理)
4. 散逸粒子動力学法によるベシクル形成シミュレーション  
丸山 豊 (豊田中央研究所)
5. 界面活性剤膜の温度・圧力依存性  
川端庸平 (都立大)、瀬戸秀紀 (広大総合)
6. The Dynamical-Morphological Property of Adhesive Tape in Peeling  
山崎義弘 (中大理工)、戸田昭彦 (広大総合)
7. 流体粒子ダイナミクス法を用いたコロイド分散系のシミュレーション  
荒木武昭、田中 肇 (東大生研)
8. Convective Heat Transport in Compressible Fluids  
古川 亮、小貫 明 (京大理)
9. 粉体流に対する Ginzburg-Landau 型理論の試み  
若生潤一 (都城高専)、R. Brito (Univ Complutense)、M. H. Ernst (Utrecht Univ)
10. 化学反応により駆動される流体運動  
北畑裕之 (京大理)
11. Polyelectrolyte の分子内相分離  
坂上貴洋 (京大理)
12. Poiseuille 流下における相分離するドメインの安定性  
喜綿洋人 (大教大教養)
13. 環状高分子におけるトポロジー効果  
島村美裕紀 (東大新領域)
14. Quasi-periodic Morphological Change of Cell-sized Liposome on Glass Surface  
濱田 勉 (京大理)
15. 非弾性衝突の数値シミュレーション  
國仲寛人、早川尚男 (京大人環)
16. 計算機実験によるブロック共重合体の Rhombohedral 構造の研究  
佐伯 章 (名大工)
17. ガラス転移領域におけるゴムの変形  
山尾裕美 (京大人環)、関本 謙 (京大基研)、宮本嘉久(京大総人)
18. 凝縮転移した DNA 鎖の張力応答に関するモデル  
和田浩史、村山能宏、佐野雅己 (東大理)
19. Mode Propagation in Molten Silica and Silicate at High Pressures  
竹内 靖 (東大理)
20. 高機能材料設計プラットフォーム OCTA のデモ  
畝山多加志、梅館拓也、小島正寛、増淵雄一、滝本淳一、土井正男 (名大工)
21. 生体高分子ヒアルロン酸がつくる動的な水和空間での拡散現象と電荷 効果  
益田晶子、丑田公規、山下宏一、Thomas Kluge (理研)
22. 巨大分子混みあいによる高分子のコンパクト化  
高城史子<sup>1</sup>、高田彰二<sup>1,2</sup> (科技団さきがけ 21<sup>1</sup>、神戸大理<sup>2</sup>)

23. **History-dependent Phase Slips and Rectification of a few Phase Oscillators System**  
粟津暁紀 (東大総文)
24. **ガラス転移における圧縮率不連続性について: 密度汎関数アプローチ**  
古沢 浩 (東大工)
25. **ラングミュア膜の分子動力学シミュレーション**  
青木圭子、多辺由佳、山本貴広、米谷 慎、横山 浩 (科技団横山プロ)
26. **高分子鎖絡み合い状態の流動効果のシミュレーションによる解析**  
黒田明義 (山形大 VBL)、小山清人 (山形大工)
27. **配向非晶状態からの高分子冷結晶化分子動力学シミュレーション**  
小山暁 (京大人環)、山本隆 (山口大理)、深尾浩次 (京都工繊大)、宮本嘉久 (京大総人)
28. **粘弾性相分離現象における過渡的ゲルの収縮過程**  
小山岳人、田中 肇 (東大生研)
29. **多層膜系の微斜面描像**  
山本隆夫、岩本幸俊 (群馬大工)
30. **球晶構造を有する半結晶性高分子固体の光透過性**  
谷口貴志 (山形大工)、小林直樹 (三井化学)、土井正男 (名大工)
31. **会合高分子のコンフォメーション転移**  
古賀 毅、田中文彦 (京大工)
32. **タンパク質分子の粘弾性的挙動**  
岡嶋孝治、荒川秀雄、M.T.Alam、関口博史、猪飼 篤 (東工大生命理工)
33. **低分子溶液中における気泡生成過程の分子動力学シミュレーション**  
瀧健太郎、大嶋正裕 (京大工)
34. **Self-consistent mean-field study of aggregations of polyelectrolytes in poor solvents**  
樹神弘也 (三菱化学科学技術研究センター)
35. **1分子DNAの凝縮転移: 張力応答の凝縮剤濃度依存性**  
村山能宏、佐野雅己 (東大理)
36. **高分子と液晶混合系の核生成**  
松山明彦 (三重大工)
37. **移動干渉縞による動的光散乱のモード選択分光**  
高木晋作、田中 肇 (東大生研)
38. **Canonical and Grand Canonical Monte Carlo Simulations of Elastic Membranes with Fluidity**  
鯉淵弘資 (茨城高専)
39. **非弾性粒子気体力学の現状と問題点**  
早川尚男 (京大人環)
40. **液晶ゲルの体積相転移**  
浦山健治、奥野裕子、中尾俊夫、麴谷信三 (京大化研)
41. **Molecular Theory on Liquid Crystalline Mixture**  
松田浩充 (山形大工)、木村初男 (福井工大工)
42. **Boiling and Wetting Dynamics in Pure Fluids**  
小貫 明 (京大理)
43. **Phase Transition in Fluid Mercury**  
北村 光 (京大理)
44. **Dynamics and Rheology of Supercooled Liquids**  
山本量一 (京大理)
45. **ブロック共重合体メルトにおけるランダムな界面構造**  
水田優子 (名大工)
46. **ガラス転移温度の大きく異なる高分子ブレンドの中性子小角散乱**  
小泉 智 (原研)