

(様式 2)

議事録番号

提出 2019 年 3 月 19 日

## 会合議事録

研究会名： SPring-8 ユーザー協同体高分子構造科学研究会・小角散乱研究会  
SPring-8 シンポジウム 2018 サテライト合同研究会

日時： 2018 年 8 月 25 日 (土) 10:30-12:30

場所： 姫路市市民会館 4 階第 3 会議室

プログラム：

10 時 30 分 開会挨拶 佐々木 園 (高分子構造科学研究会)

10 時 35 分 講演 1 岸本 浩通 (住友ゴム工業(株))

「軟 X 線と X 線の相補活用によるゴム材料開発」

11 時 15 分 講演 2 竹中 幹人 (京都大学化学研究所)

「軟 X 線と高エネルギー X 線散乱測定による高分子材料の構造解析について」

11 時 55 分 パネルディスカッション

「高分子材料研究のための SPring-8 の近未来利用技術・手法」

司会： 増永 啓康 (JASRI)

パネラー：竹中 幹人、秋葉 勇 (北九州市大)、

岡田 一幸 ((株)東レリサーチ)、為則 雄祐 (JASRI)

12 時 30 分 閉会挨拶 竹中 幹人 (小角散乱研究会)

参加者： 15 名程度

内 容：

岸本氏の講演：タイヤ用ゴム材料は複雑系であり、これまでゴム内部の構造に関する情報を得ることが高機能タイヤゴムの開発する上で重要である。加えて、ゴムは内部の分子運動により機能を発現しており、空間構造と時間構造について放射光 X 線および中性子を用いて実施されてきた。一方、今後必要となってくるのが化学状態の解析である。特にナノ領域における化学イメージングは、劣化などの化学変化の事例を交え、その重要性について言及された。

竹中氏の講演：ブロックコポリマーの誘導自己組織化による高精度ナノパターンの創成について、ポリスチレンポリメタクリル酸メチル共重合体のマイクロ相分離とガイドによる配向制御によって高精度無欠陥のナノパターンを創成する手法について解説し、そのナノパターンを転写して得られたシリコン基板の評価を SAXS 法とリバースモンテカルロ法によって欠陥構造を解析する高精度ナノパターン 3 次元計測法についての説明がおこなわれた。続いて、軟 X 線を用いた高分子多成分系の構造解析法についての解説が行われた。硬 X 線光源を利用した散乱実験や反射率実験では、ソフトマターの主要元素が炭素・酸素・窒素

などの軽元素で構成されているため構成する成分間の散乱コントラストが低いことに起因して、多成分系の構造解析には限界があったが、軟 X 線領域においては軽元素から構成される高分子材料・ソフトマターにおけるこれらの限界を、軟 X 線領域の炭素・酸素・窒素・硫黄などの K 吸収端近傍における散乱や反射率の計測を行うことによって突破することが出来ることが述べられ、その実験例として、1) 共鳴軟 X 線散乱による多成分系ブロックコポリマーの構造解析。2) 共鳴軟 X 線反射率測定による高分子薄膜の構造解析、についての説明があった。

パネルディスカッション：増永氏の司会で「高分子材料研究のための SPring-8 の近未来利用技術・手法」に関してのディスカッションが行われた。高輝度である特徴を活かした従来からのハイスループット測定の高精度化に加え、ハイフラックス、ハイコヒーレンス、低エミッタンスや軟 X 線の活用といった次世代放射光の特徴を活かした新しい構造解析手法やどのようなサンプルに対してどのような測定が有効であるか、どのような測定を可能にしたいかということについて活発な議論があった。

初めに増永氏から、高分子材料評価のための小角 X 線散乱法の現状及び SPring-8 II で想定されている性能についての説明があった。現状で一部のユーザーにより利用がなされており、今後利用が増大すると考えられるものをディスカッションのサブテーマとして、パネラーからの意見をまとめた。1) 軟 X 線 (tender X 線含む) の利用として、X 線透過能が低いことを利点と考え、表面構造の評価が可能であろうとの意見があった。微小角斜入射散乱測定による大きな構造評価やバックスキャタリングを利用した材料表面の結晶構造評価などがあげられた。また、偏光特性を利用した分子配向評価、吸収分光を利用した化学反応追跡、元素選択制構造評価なども評価できるであろうとの意見があった。問題としては、X 線による試料ダメージの問題を常に考える必要があるとのことであった。2) 高フラックスビームの利用として、どのような用途があるか意見を求めたが、用途はなかなか難しいようであった。やはり、X 線による試料ダメージが顕著であり、BL40XU での高フラックスビーム利用としては、サンプルダメージを気にしない (気にしなくてもよい実験構築) 実験が多くなされているようであった。3) コヒーレンスについては、現状では X 線光子相関分光法、コヒーレント X 線回折イメージング、タイコグラフィーなどに利用されているが、まだ十分になされているとはいえない。その原因としては、データ処理に時間及びノウハウが必要であること、SPring-8 (SPring-8 II を含む) のコヒーレンスが中途半端であることが挙げられた。

最後に現状の課題として、ビックデータの情報处理的な取り扱い、X 線による試料ダメージの問題、ユーザーと施設との意見にギャップなど、これらを解決していく必要があるとのまとめで、パネルディスカッションを終了した。

以上