フロンティアソフトマター
開発専用ビームライン産学連合体
成果報告書集（２０１６年度）



フロンティアソフトマター開発専用ビームライン産学連合体
〒679-5148 兵庫県佐用郡佐用町光都 1 丁目 1 番 1 号
TEL　0791-58-1911　E-MAIL　fsbl@spring8.or.jp
URL　http://fsbl.spring8.or.jp/
2017/12

FSBL
03XU
Advanced Softmaterial BL Consortium

フロンティアソフトマター
開発専用ビームライン産学連合体

FSBL
03XU

Advanced Softmaterial BL Consortium

AsahiKASEI　関西学院大学 KWANSEI GAKUIN UNIVERSITY　Canon　kuraray　SHOWA DENKO
住友化学 SUMITOMO CHEMICAL　住友ゴム工業株式会社 SUMITOMO RUBBER INDUSTRIES, LTD.　住友ベークライト株式会社　DENSO
TOYOBO　TORAY　Nitto　BRIDGESTONE　三井化学
三菱ケミカル　YOKOHAMA　TEIJIN Human Chemistry, Human Solutions　DIC株式会社 Color & Comfort by Chemistry

成果報告書（2016年度版）発刊にあたって



フロンティアソフトマター開発
専用ビームライン産学連合体　代表
株式会社クラレ　研究開発本部
石 井 孝 浩

フロンティアソフトマター開発専用ビームライン（FSBL）はSPring-8初の産学連携の専用ビームラインとして2010年2月に竣工し、運営を開始して8年目となりました。FSBLはユニークで柔軟な運営が特徴です。参画している18企業グループは、各企業グループ内に追加・変更自由な学術メンバーを入れてグループ内での「1対1の産学連携」の研究開発を行う、共通した興味を持つ複数の企業グループが協働する「産産学連携」分科会活動に参画する、あるいはFSBLに属する他の全ての企業グループと目的を一致させて高度化技術開発や技術教育セミナー・研究会を実施する、など様々な取り組みを行ってまいりました。その取り組みには学術諮問委員会の先生方の力も最大限お借りし、理研並びにJASRI関係各位の万全の支えを受けております。FSBLのアクティビティは多種多様で、そこから生み出される成果は計り知れない可能性を持っています。しかし、実際にこの強大なビームを使いこなし他からも認められるような成果を導き出すことは容易なことではありません。地道に実験を重ね、解釈に頭を悩ませ、弛まず成果にまとめてこられた夫々の企業グループの担当の皆様や学術の先生方の多大かつ継続的な努力があってこそです。

FSBLでは毎年若手研究者の中でインパクトのある成果を上げたグループに堀江賞を授与しており、2016年度は住友ゴム工業（株）の岸本氏と東京大学大学院の篠原氏が受賞されました。堀江賞は、メンバーの研究者の士気を高め、グループ内でより良い成果が出せるよう切磋琢磨するためのよい目標となっています。

このような日々の努力から生まれた結果の一つが毎年刊行しているこの成果報告書です。FSBLは光源その他に多額の公的資金が投じられ運営されているSPring-8を使用しており、これを製品開発など産業的に役立て、学会発表や論文などで成果を社会還元することを常に忘れることなく積極的に取り組んできました。本成果報告書集はFSBLの成果発信のツールとして、7回目の刊行を迎えることができました。これもひとえに関係者の皆様のご理解とご協力の賜物と深謝いたします。FSBLはまもなく区切りの10年を迎えることになります。これまでの成果を集大成し、その先にも更なる発展を遂げられるよう邁進してまいりますので、今後とも皆様のご支援ご指導を賜りますようよろしくお願い申し上げます。

「表紙SPring-8写真：RIKEN提供」

CONTENTS

フロンティアソフトマター開発専用ビームライン産学連合体 2016年度成果報告書

成果報告書（2016年度版）発刊にあたって
フロンティアソフトマター開発専用ビームライン産学連合体　代表
株式会社クラレ　研究開発本部　石 井 孝 浩

旭化成グループ
- 小角X 線散乱による銅アンモニアレーヨン凝固過程の解析 …… 1

関西学院大学グループ
- 極薄PHB膜の結晶化に与える極微量キチンの効果 …… 3
- ヒト角層細胞間脂質構造を模倣した人工膜開発の可能性について …… 5
- 時間分解広角X線散乱法および分光学的手法を併せ用いた生分解性高分子の分子間水素結合と高次構造に関する研究 …… 7

キヤノングループ
- 表面ポリマー修飾サイズ・形態制御磁性酸化鉄微粒子からなるリオトロピック液晶のナノ組織構造解析 …… 9
- アニオン-カチオン界面活性剤混合系ライオトロピック液晶の構造解析 …… 11

クラレグループ
- サーモトロピック型液晶ポリエステルの融解挙動 …… 13
- 溶媒キャスト膜中のカーボンブラックの分散状態に及ぼす吸着高分子鎖の影響 …… 15

昭和電工グループ
- アイソタクチックポリプロピレンの加熱処理による融解挙動と構造形態変化の関連の解明 …… 17

住友化学グループ
- Study of crystallization behaviors in branched polyethylene …… 20
- シリコーン系材料に対するXPCS法によるダイナミクス測定 …… 22

住友ゴムグループ
- Effect of X-ray Fluctuation on X-ray Photon Correlation Spectroscopy …… 24

住友ベークライトグループ
- SAXS/WAXSとMDシミュレーションを用いたフェノール樹脂の構造解析 …… 26

デンソーグループ
- 自動車用樹脂材料の構造解析と物性発現機構の解明 ーエポキシ樹脂の構造・物性におよぼす硬化条件の影響ー …… 28

東洋紡グループ
- 高精度ナノパターンの欠陥構造に関する研究 …… 30
- 熱可塑性ポリエステルエラストマーの延伸による構造変化 …… 32
- 斜入射Ｘ線散乱法によるブロックポリマーの構造形成 …… 34

東レグループ
- 超小角X線散乱（USAXS）による繊維構造形成過程の解析 …… 37
- ポリフェニレンサルファイド（PPS）フィルムの一軸延伸過程における構造評価 …… 39

日東電工グループ
- 塗工およびスピンコート中におけるPS-*b*-P2VP薄膜形成過程の解明 …… 41
- スピンコート過程におけるPS-*b*-P2VP薄膜の組成効果 …… 43

ブリヂストングループ
- PA66の伸長結晶化によるnano-oriented crystals（NOC）生成 …… 46

三井化学グループ
- 高融点ポリオレフィンの等温結晶化過程におけるモルフォロジー観察 …… 49

三菱ケミカルグループ
- 炭素繊維の局所領域の構造解析 …… 51
- 高分子材料の劣化機構解析 …… 53
- 延伸に伴うβ晶ポリプロピレンの結晶配向変化 …… 55

横浜ゴムグループ
- 時分割超小角X線散乱法を用いた変形下における SBR中Silicaの階層構造の変化に関する研究 …… 57

帝人グループ
- 伸長結晶化によるPENのナノ配向結晶生成 …… 60

DICグループ
- ポリ（3-ヘキシルチオフェン）の凝集構造と光電荷生成に及ぼす界面効果 …… 63
- 剪断流動下でのUSAXSによるシリカ分散体の構造解析 …… 65

資料
2010 ～ 2017年度　連合体メンバー 成果発表一覧 …… 67
FSBL連合体 実験の実績 …… 110

2016A7201、2016B7251 BL03XU

小角X線散乱による銅アンモニアレーヨン凝固過程の解析

旭化成(株)
山縣麻衣子・岩間立洋・黒木諒・坂本直紀

1. 緒言

高分子溶液を貧溶媒に浸漬することで高分子を凝固させて構造形成するプロセスはフィルター用微多孔膜等非常に多くの製品に用いられている。しかし、溶媒や溶媒中の低分子が高分子溶液から凝固浴へ、あるいはその逆に移動することで時々刻々高分子溶液の組成が変化する非常に複雑なプロセスであることから、定量的な解析がなされている例[1]は少なく試行錯誤による製品開発がおこなわれている。そこで、我々はこのプロセスをシミュレーション[2]、及びX線・光散乱法を用いた解析により理解することを目指している。本報告ではこれを湿式紡糸プロセスの理解に適用した例を示す。再生セルロース繊維であるキュプラアンモニウムレーヨン(ベンベルグ®)は銅アンモニア水溶液に溶解したセルロース溶液を水中で湿式紡糸することで製造されているが、このプロセスでは溶液中のアンモニアが水相に移動することでセルロースの溶解度が低下し、凝固することが知られている[3]。このセルロース溶液から製膜した平膜を水に浸漬した後の変化を時分割*in situ*小角X線散乱(SAXS)により追跡した結果について報告する。

2. 実験

銅アンモニア水溶液に溶解したセルロース溶液をアクリルシート上にクリアランスの異なるアプリケータにて塗工した。これをX線軸上に設置した水槽厚み12 mmの凝固槽(Figure 1)に浸漬し、その後の変化を時分割SAXSにより測定した。詳しい測定条件は以下の通り(カメラ長：4 m、X線波長：0.1 nm、減衰板：Mo 60 μm、検出器：PILATUS1M、露光時間：1秒、休止：5秒、X線入射：through view)。測定はSPring-8、BL03XU、第2ハッチで行った。凝固液は室温(26 ℃)の水で、ポンプにより常に新しい水を凝固浴に供給し、オーバーフローした水は回収した。

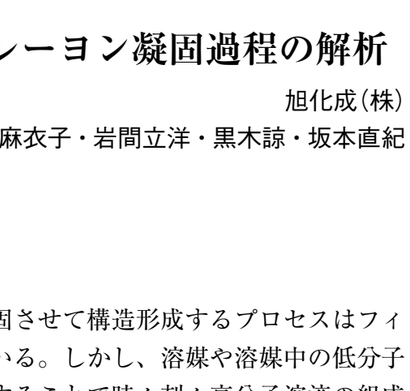


Figure 1. Schematic illustration of the coagulation bath with the window of polyetherimide (PEI) film for *in situ* SAXS measurement.

3. 結果と考察

Figure 2に塗工膜厚：300 μmの試料を水に浸漬した後のSASXプロフィール変化を、Figure 3には膜厚：200 μm、300 μm、450 μmの系について、SAXSプロフィールから計算した散乱の不変量 *Q*の時間変化を示す(N=2)。Figure 3を見ると、不変量*Q*は、凝固初期はあまり変化せず、100～400秒程度から、急激に増加している。不変量*Q*は系内の濃度揺らぎの２乗平均に比例することから、相構造の成長(体積分率、濃度差の増加)の指標と考えることができる。凝固による構造形成は水に浸漬した直後から生じるのではなく、ある誘導期間を経てから、急激に進行することが明らかになった。さらに、その誘導期間は膜厚が厚い程、長時間となっている。もし、凝固浴に浸漬した後、膜表面から内部に向けて凝固が進むとすると、すべての系で浸漬直後から構造形成が始まるはずである。膜を水に浸漬すると、膜表面から凝固浴中にアンモニアが移動するが膜内部からの拡散によりアンモニアが供給されるため、水に浸漬した直後は凝固が進まず、内部からのアンモニアの供給が終わってから構造形成が進行すると推定される。そのために、膜厚が厚い程誘導期間が長くなっていると考えられる。また、Figure 2において288秒以降はq = 0.1 nm^{-1}付近に散乱ショルダーが出現している。618秒のSAXSプロフィールに対してDebye-Bueche の式によりフィッテングを行い、相関長を算出すると12 nm程度であった。なお、Figure 2において、相関長：12 nmの散乱ショルダーが成長する前に、最小角の散乱強度(q < 0.05 nm^{-1})が一度増大した後、減少している。この系以外でも同様の傾向が見られているが、これがどういった構造変化によるものかについては現在不明である。引き続き解明していく。

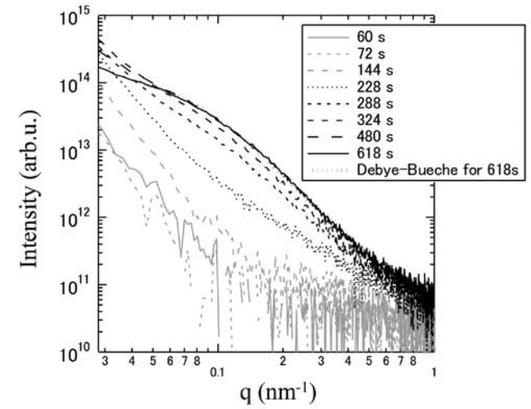


Figure 2. Time-evolution of the SAXS profiles after immersion of the cellulose solution film with the thickness of 300 μm into water.

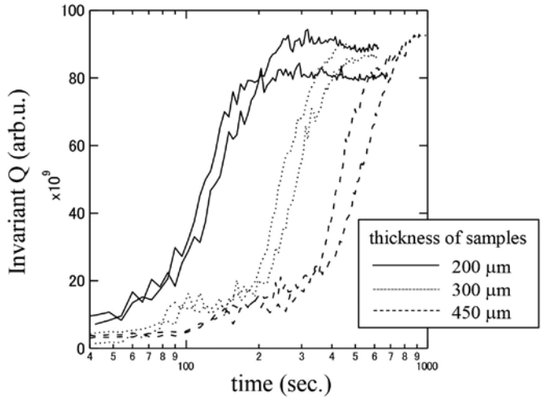


Figure 3. Time-changes of invariant, *Q*, calculated from the SAXS profiles after immersion.

【参考文献】

1) Hideto Matsuyama, Keizo Nakagawa, Taisuke Maki, Masaaki Teramoto, *Journal of Applied Polymer Science*, **vol.90**, 292 (2003).
2) Douglas R. Tree, Kris T. Delaney, Hector D. Ceniceros, Tatsuhiro Iwama, Glenn H. Fredrickson, *Soft Matter*, **13(16)**, 3013 (2017).
3) 宮本郁也, 松井敏彦, 斉藤政利, 岡島邦彦, 繊維学会誌, **vol.49**, No.12, 45 (1996).

2016A7204、2016B7254 BL03XU

極薄PHB膜の結晶化に与える極微量キチンの効果

関西学院大学理工学部
Khasanah・尾崎幸洋・高橋功

1. 緒言

様々な環境問題への解決策を与える可能性が高い生分解性高分子の合成と応用には一定の関心が向けられてきた。高分子の応用に際しては薄膜や繊維状の形態で利用されることも多く、この場合バルクと比べ表面モルフォロジーや表面領域の分子レベルでの構造等の影響がその物理特性に顕著に表れる。生分解性高分子の場合も薄膜・表面領域における構造と物理特性の制御は応用の幅を広げるに際しての最重要な課題のひとつである。本研究の対象であるPHB（Polyhydroxybutyrate）は最も古くより研究されている生分解性高分子であるが、ガラス転移温度が室温以下（～0 ℃）であるため室温領域における結晶化度の制御が容易ではなく、これまでもランダム共重合化等の様々な手法が検討されてきた。ポリマーブレンドは最も容易に高分子の物理特性を変更できる手段であるが、生分解性高分子の場合、非生分解性の高分子とのブレンドは応用上望ましいものではない。生分解性高分子は種類が比較的限られていることもあり、PHBと他の生分解性高分子とのブレンドの研究例も比較的限られたものとなっている。特に厚さ0.1 μm以下の薄膜PHBと生分解性高分子とのブレンドの研究例は多くない。今回はPHBと生物由来の多糖高分子であるキチン$(C_8H_{13}NO_5)_n$とのブレンド超薄膜を形成し、PHB薄膜の結晶構造および結晶化度にキチンが与える影響を微小角入射X線広角散乱法（GI-WAXS）と赤外反射吸収分光法（IR-RAS）を用いて評価した。PHBとキチンの分子式をFigure.1に示す。PHBの分子内/分子間相互作用としてO-H…O=Cタイプの弱い水素結合が存在することが明らかにされているが[1]、アミド基を有するキチンとの間にも多彩な相互作用が期待されるため、興味深い閉じ込め系を形成することが期待される。

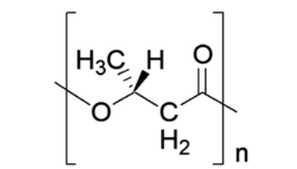


Figure 1. Chemical structures of poly(3-hydroxybutyrate) (PHB) (upper) and chitin (lower).

2. 実験

今回の測定で用いたPHBおよびキチンはシグマアルドリッチジャパンより購入した。PHBとキチンを種々の濃度になるよう1,1,1,3,3,3-hexafluoro-2-propanol（HFIP）中に溶解させ、これをSi（100）ウェハー上に回転速度4,000 rpmで45 secスピンコートし、6 nm～50 nm厚さの薄膜を作製した。X線反射率とAFMを用いて膜厚や膜の平均電子密度、表面モフォロジーをチェックした後に微入射広角X線回折（GI-WAXD）の測定を行った。GI-WAXD はSPring-8、BL03XU、第1ハッチ（波長0.1 nm）で行い、X線反射率測定にはラボの装置[SmartLab（リガク）]を使用した。

3. 結果と考察

Figure 2にGI-WAXSの例を示す。120 ℃で保持し結晶化させた約50 nm厚さの試料である。入射角は全反射の臨界角の1.3倍に設定しているので、膜の内部（バルク領域）にもX線は侵入していると考えられる。PHB結晶の020反射が図の鉛直方向（out-of-plane方向）と水平方向（in-plane方向）に認められるため、膜中で選択配向していることが理解される。out-of-plane方向の020反射はedge-onラメラによるものであり、in-plane方向のそれはface-onラメラに起因する。図には示していないが、それぞれの020反射強度の入射角依存性より、edge-onラメラは膜表面で主に形成され、face-onラメラは基板Siとの界面領域で形成されているものと推定される。

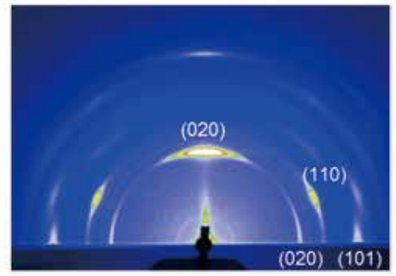


Figure 2. GI-WAXS of PHB with angle of incidence =1.3θ_c.

Figure 3にout-of-plane方向の020反射強度をq=4πsinθ/λの関数として1次元化して得られたデータを示す。膜厚はいずれの薄膜でも10 nm前後であり、GI-WAXSの測定条件はFigure 2で示したデータと同一である。図中で99/1とか98/2とあるのは、それぞれPHBとキチンとの重量比が98：1、98：2という意味である。100 %PHBの薄膜の020反射とキチン1 %添加膜のそれとの間には本質的な差異は認められなかったが、それだけにキチン2 %添加膜の020反射強度の極端な低減は印象的である。興味深いことに020反射強度は2 %～5 %添加試料間でほぼ同一の値を示している。PHB結晶に対するキチンのこの様な非線形的な効果はPHB/キチンのバルク試料では観察されておらず[2]、薄膜に固有のものであると判断される。著者らのグループでは以前にPHBとポリ乳酸（PLA）とのポリマーブレンド薄膜におけるPHBの結晶化挙動の観察を行い、分子量が閾値を超えたPLAがPHB薄膜の結晶化をほぼ完全に阻止するとの結果を得ているが[3]、キチンの場合はそれらとも異なる振る舞いであるため、更なる調査が必要である。

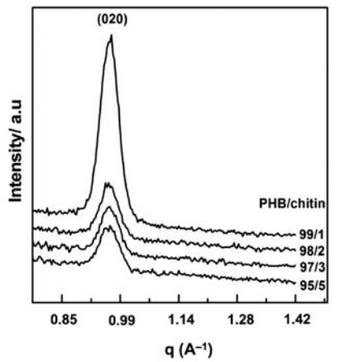


Figure 3. Out-of-plane 020 reflection measured by GI-WAXS of a PHB/Chitin thin film. 99/1 in the figure means that the weight ratio of PHB/Chitin of the sample is 99/1.

【参考文献】

1) H. Sato, et al., *Macromolecules*, **44**, 2829 (2011).
2) Khasanah, et al., *Polymer*, **75**, 141 (2015).
3) X Sun, et al., *Macromolecules*, **45**, 2485 (2012).

2016A7203、2016B7253 BL03XU

ヒト角層細胞間脂質構造を模倣した人工膜開発の可能性について

関西学院大学理工学部
中沢寛光・加藤知

1. 緒言

我々の体の外層を覆う皮膚は、そこで生体と外部環境とを物理的に遮断するいわゆる皮膚バリア機能を発揮する[1]。皮膚はその内部を構成する細胞の形状によりいくつかの層に分類されるが、その中でも最も外側に位置する厚さわずか10 μm程度の角層の領域が、このバリア機能の中心的役割を担うと考えられている[1]。角層は主に角質細胞とその周りを取り囲む細胞間脂質（多種のセラミド、脂肪酸、コレステロールなどを主成分とする）から形成されており、近年の放射光技術の発展により、細胞間脂質は板状の角質細胞に対して垂直に配列し、さらにそれらが積層して細胞の面と水平なラメラ構造を形成し、さらにこれらが高密度化された状態で存在することで、高いバリア性能を発揮していることが徐々に明らかとなってきた（Figure 1）[2),3)]。これを示すものとして、アトピー性皮膚炎などの病変皮膚や荒れ肌状態にあるバリア機能が低下した角層において、細胞間脂質の配列構造に乱れが生じていることも近年報告されている[4]。

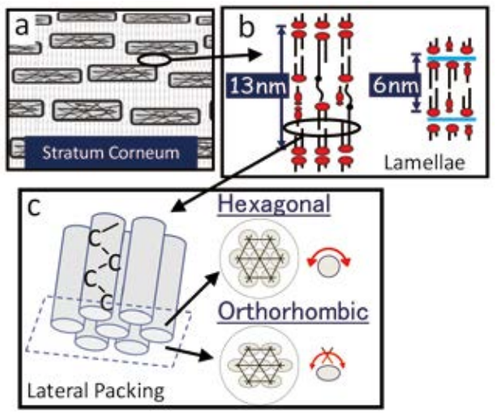


Figure 1. The schematic illustration of a human stratum corneum (SC) cross-section (a), lamellar (b) and packing (c) structure of the intercellular lipid in the SC. It has been known that intercellular lipid organizes lamellar structures with repeat distances of 6 nm and 13 nm, and arranges in orthorhombic (Ort) and hexagonal (Hex) lattices within the lamellae.

一方で、このようなバリア性の高い角層の高秩序化構造は、経皮吸収性の薬剤を体内へ浸透させる場合には、逆に大きな障壁となる。より吸収性の高い経皮吸収剤を開発するためには、製剤と角層の相互作用を分子レベルで明らかにすることが重要な課題となるが、生体試料である角層は定常的な入手が難しく、また個体差もあって系統立てて解析することは難しい[5),6)]。そこで最近、ヒトから抽出した脂質分子を用いて人工的に角層ラメラ構造を形成し（以下、人工膜）、その構造特性や経皮吸収物質との相互作用を明らかにしようとする試みがなされている[7]。本研究は、この人工膜をより簡便に作製する手法を開発することで、細胞間脂質ラメラの構造とバリア性能（物質透過特性）との関係性を明らかにし、経皮吸収製剤の評価系に応用することを目的とする。

2. 実験

実験はすべてSPring-8、BL03XU、第2ハッチにて実施した。クロロホルム-メタノール溶液中に、種々のセラミド、コレステロール、遊離脂肪酸を様々な成分比で分散し、市販のスプレーガンを用いてフィルター（GSWP, Millipore社）上に脂質溶液を吹き付けた[7]。さらに試料に水を付加し、様々な温度で15分間加温処理して人工膜を作製した。ヒトの皮膚角層に放射光を照射すると、小角領域には角層内に存在する細胞間脂質ラメラ構造由来の回折ピーク（s ～ 0.15 nm^{-1}, $s = 2\sin\theta/\lambda$, 2θは散乱角）[2),8)]が、中角領域にはケラチン繊維間隔由来の回折ピーク（s ～ 1 nm^{-1}）[8)]が、広角領域には細胞間脂質の側方配列構造（ゲル相）由来の回折ピーク（s ～ 2.4 nm^{-1}）が観察される[3),4),9)]。それらに対応する人工膜の散乱を同時に観測するため、X線の波長は0.0886 nm（14 keV）、カメラ長はおおよそ50 cmに設定し、検出器には半導体検出器（Pilatus 1M）を用いて実験を行った。また試料に対するX線のビームダメージの軽減化を図るため、Mo 30 μmのアッテネータを用い、試料位置におけるビーム径をおおよそ200×200 μmに設定して実験を行った。なお、我々は、この条件での細胞間脂質構造に対するX線のビームダメージは、ごく僅かであることをすでに確認している。

3. 結果と考察

様々な配合比でセラミド、コレステロール、脂肪酸をクロロホルム-メタノール溶液に溶解し、フィルター上にそれらの溶液を吹付けて人工膜を作製、その構造を解析した。加温水和処理を施した後、このフィルターに直接X線を照射すると、s ～ 0.15 nm^{-1}付近に細胞間脂質のラメラ構造に由来する回折ピークが、s ～ 2.4 nm^{-1}付近に細胞間脂質の側方配列に由来する回折ピークが得られ、ヒト角層に近いラメラ構造が形成される条件があることが見出された[注)]。またこれらの構造は脂質の配合比や加温処理、セラミド分子の種類によっても大きく変化することがわかり、特に分子内に僅かな不飽和鎖や水酸基が存在することで、膜全体の構造が大きく影響を受けることがわかった。ヒトの角層内には多くの種類のセラミド分子が存在しており、現在知られているだけでもその数は300種以上にも上る。これらの分子の特性やなぜこのように多種の分子が存在しているのか、その理由はまだよくわかっていないが、アトピー性皮膚炎や魚鱗癬などの疾患部位では細胞間脂質のラメラの構造だけでなく、その組成にも擾乱が生じていることが報告されている。当手法によりラメラ構造やバリア機能に対する各セラミド分子種の分子特性が明らかになる可能性が示唆された。今後は、これらの結果の再現性を確認し、さらに様々な細胞間脂質の分子特性について詳細に解析し、皮膚バリアメカニズムを明らかにしていきたい。

注) 具体的なデータは特許申請のために開示しない。

【参考文献】

1) P.M. Elias, *J. Invest. Dermatol*. **80**, 44 (1983).
2) J.A. Bouwstra et al., *J Invest Dermatol*. **97**(6), 1005-12 (1991).
3) H. Nakazawa et al., *Biochim. Biophys. Acta* **1828**(6), 1424-31 (2013).
4) G.S. Pilgram et al., *J Invest Dermatol*. **117**(3), 710-7 (2001).
5) I. Hatta et al., *Chemistry and Physics of Lipids*. **163** (4-5), 381-9 (2010).
6) H. Nakazawa et al., *Chemistry and Physics of Lipids*. **149** (1), 34 (2007).
7) M. W. de Jager et al. *Biochim. Biophys. Acta* **1758**, 636-644 (2006).
8) H. Nakazawa et al., *Chemistry and Physics of Lipids*. **165** (2), 238-43 (2012).
9) I. Hatta et al., *Biochim. Biophys. Acta* **1758**, 1830-6 (2006).

2016A7202、2016B7252 BL03XU

時間分解広角X線散乱法および分光学的手法を併せ用いた生分解性高分子の分子間水素結合と高次構造に関する研究

関西学院大学[1]・神戸大学[2]
尾崎幸洋[1]・高橋功[1]・佐藤春実[2]

1. 緒言

我々はこれまで、ポリヒドロキシブタン酸(PHB)およびポリグリコール酸(PGA)を主に用いて、結晶構造中の水素結合と結晶構造形成過程との関係を調べてきた。その結果、PHBにおける結晶構造中の弱い水素結合の役割を明らかにすることができた。[1),2)] また、PGAでは結晶構造中に存在する水素結合が、PGAの異常に高い融点の原因の一つであることを示すことができた。このような弱い水素結合が高分子の結晶構造や物性に影響を与えることは大変興味深い。そこで我々は、同じ生分解性ポリエステルであるポリカプロラクトン(PCL)を用いて、その結晶構造形成過程を時間分解広角X線散乱法(WAXD)およびテラヘルツ分光法と併せて解析することを試みた。テラヘルツ分光法で測定される低波数領域では、高分子の高次構造や分子間相互作用を反映するため、高分子の高次構造や分子間相互作用の変化について調べることができる。本研究では、テラヘルツ分光法とWAXDを併せ用いることで、高分子の結晶構造形成過程における分子間水素結合と高次構造形成の様子をより詳細に調べ、新たな知見を得ることを目的としている。

2. 実験

試料であるポリカプロラクトン(PCL)は、Sigma-Aldrich社製の分子量80000、融点約60 ℃、ガラス転移温度約–60 ℃のものを用いた。PCLを溶融させて約0.5 mmの厚みの金属製ワッシャーに詰め、カプトンフィルムで挟んだものをWAXD用試料とした。

測定はSPring-8、BL03XU、第2ハッチで行った。WAXD測定による結晶化過程の観察は、温度ジャンプセルを試料ステージにセットし、透過法レイアウトで72 mm下流にWAXD検出器としてFlat Panel検出器を配置して行った。入射X線の波長は0.1 nmである。試料を融点以上に数分間保持した後、結晶化温度(43.7 ℃)へ温度ジャンプさせ、等温結晶化過程を18 sec毎測定した。また、温度変化測定は35 ℃からPCLの融点である60 ℃以上まで昇温させ行った。

テラヘルツスペクトルは、膜厚約200 μmのPCLフィルムを、日本分光社製JASCO FARISを用いて透過法によって測定した。波数範囲は50〜300 cm^{-1}、積算は100回、分解能は2 cm^{-1}の条件で15 sec毎に測定を行い、700秒間(50cycle)実験を行った。

3. 結果と考察

Figure 1に43.7 ℃での等温結晶化測定におけるWAXDプロファイルを示す。赤色が等温結晶化測定1cycle目(t = 0 min)、青色が209cycle目(t = 62.7 min)である。結晶化過程において、相互作用の有無による格子面間隔の変化率を比較するため、(110)面、(111)面及び(200)面のピークについて解析を行った。

Figure 2に(110)面の時間に対する強度変化と、それぞれの回折ピークの時間に対する格子面間隔の変化率を示す。温度が安定してから、約50 min後には強度が一定の値となっていることから、その時間には結晶化が安定化していることがわかる。ここで$d_{209cycle}$は時間t = 62.7 minのときの格子面間隔である。

報告されている結晶構造から原子間距離を見積もると、PCLの結晶構造中には*b*軸方向と(110)面方向にO原子とH原子の間の相互作用が存在することが示唆される。結晶化過程において、相互作用の存在を示唆している(110)面の格子面間隔が(200)と(110)面に比べて早く値が安定化することから、分子鎖間の相互作用の存在を支持する結果が得られた。これは結晶化過程の初期段階に*b*軸及び(110)面方向の分子間相互作用が働くため、これらの格子面間隔は、他の格子面間隔に比べ早く安定化すると考えられる。また、WAXDの温度変化測定では温度上昇に伴い格子定数*b*の変化が*a*に比べると小さいことが示された。このことも、*b*軸方向に相互作用が存在することを示唆している。

テラヘルツスペクトルの温度変化測定からは、温度の上昇と共にピークシフトが観察され、分子間相互作用の存在を支持する結果が得られた。さらに、テラヘルツ分光法による等温結晶化測定の結果から、結晶化に伴い分子鎖に垂直方向の振動モードによるピークの波数位置は殆ど変化せずに強度が増加するのに対し、平行方向由来のピークは結晶化に伴い徐々に高波数シフトをしながら強度の増加がみられた。これは、結晶化の初期課程では分子鎖に垂直方向の振動モードが支配的で、分子間相互作用によって分子鎖が配向していき、その後、パッキングが良くなることで最終的に結晶構造の形成が行われると考えられる。

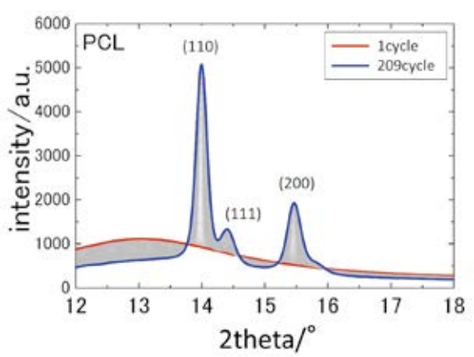


Figure 1. Time-resolved WAXD profiles of PCL on the isothermal crystallization process at 43.7 °C.

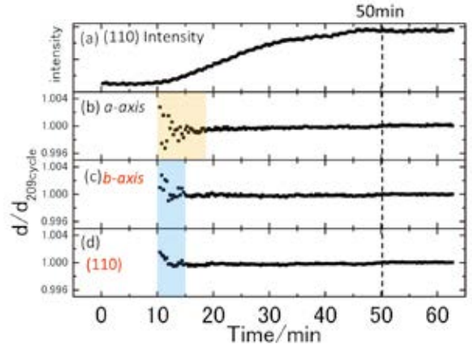


Figure 2. The apparent intensity of 110 peaks and the spacings a(t), b(t), and (110) lattice plane during the isothermal crystallization process at 43.7 °C.

【参考文献】

1) H. Sato, Y. Ando, H. Mitomo, Y. Ozaki, *Macromolecules*, **44**, 2829-2837 (2011).
2) H. Sato, K. Mori, R. Murakami, Y. Ando, I. Takahashi, J. Zhang, H. Terauchi, F. Hirose, K. Senda, K. Tashiro, I. Noda, Y. Ozaki, *Macromolecules* **39**, 1525-1531 (2006).

2016A7205、2016B7255 BL03XU

表面ポリマー修飾サイズ・形態制御磁性酸化鉄微粒子からなるリオトロピック液晶のナノ組織構造解析

東北大学[1]・京都大学[2]・キヤノン(株)[3]
蟹江澄志[1]・高西陽一[2]・山川秀充[3]・向出大平[3]・高田一広[3]・野間敬[3]

1. 緒言

近年、無機材料表面にポリマーを導入する手法として、表面開始原子移動ラジカル重合(ATRP)が開発され、微粒子表面のポリマー修飾として活用されている。得られる粒子は、擬似的なポリマー微粒子とみなすことができる。一方、ポリマー微粒子の形態制御は粒子成長を介する手法では本質的に困難である。我々はこれまでに、サイズ・形態を厳密に制御した酸化鉄微粒子に対しATRP法を適用することで、粒子表面が完全にポリマーで被覆された擬似的なサイズ・形態制御ポリマー粒子の合成法を示してきた[1)]。特に、PMMAにより表面修飾することにより得られた粒子は有機溶媒のみならずイオン液体にも一次粒子分散状態で高濃度分散する。そこで本研究では、その高い分散性に着目し、形状異方性を有する粒子をイオン液体中に高濃度分散することにより、微粒子からなる安定なリオトロピック液晶を構築することとした。

2. 実験

合成はまず、既報[2),3)]に従って、スピンドル型(**H1, H2**)および立方体型(**H3, H4**)のα-Fe_2O_3微粒子を得た[1),2)]。スピンドル型ヘマタイト微粒子**F1, F2**およびキュービック状ヘマタイト微粒子**F3**および六角平盤状微粒子**F4**をそれぞれ合成した。この際、**F1**および**F2**は長軸がそれぞれ105および190 nm、アスペクト比が共に4.8であり、また、**F3**の粒径は85 nmであった。また、**F4**はサイズが974 nm、厚みが182 nmであった。さらに、スピンドル型シリカコートマグネタイト微粒子**M2**を合成した。**M2**は、TEOSを用いて**F2**にシリカコート処理を行った後に、水素雰囲気下、350 ℃で還元することで合成した。シリカ層を含んだサイズは長軸が209 nm、短軸が69 nmであった。このようにして合成した粒子のPMMA修飾は、まず、粒子表面にアミノ基を導入し、ついで、導入したアミノ基を介し、ATRP開始剤をベンジル化により粒子表面に固定した。粒子表面へのPMMA鎖の付与は、フリーの開始剤の存在下、ATRPによりMMAを重合することで行った。分離精製後、共存するフリーのPMMAのGPC測定により粒子表面のPMMAの分子量および分子量分布を決定した。得られたPMMA修飾酸化鉄微粒子**FnPm**のTEM像をFigure 1に示す。また、**FnPm**表面に存在するPMMA鎖の分子量をおよび分子量分布をTable 1にまとめた。続いて分散媒として、イオン液体であり、PMMAを溶解させることができる1-Butyl-3-methylimidazolium bis(tri-fluoromethyl sulfonyl)imide (IL)を選択した。PMMA修飾酸化鉄微粒子のILへの高濃度分散は、粒子をTHFに分散させた後に、ILとの重量比が3/1, 2/1, 1/1, 1/2, 1/3となるようにILを加え超音波照射を行い、次いで乾燥させることで行なった。得られた分散液の液晶性の評価は偏光顕微鏡(POM)観察およびSPring-8、BL03XU、第2ハッチでの超小角放射光散乱測定により評価した。この際、X線波長は0.2 nmとした。POM観察の結果、**F1Pn**、**F2Pn**および**M2P1**はすべての混合比において室温から250 ℃まで複屈折と流動性を示した。同様に六角平板状の**F4P1**も室温から250 ℃まで複屈折と流動性を示した。Figure 2にPOM像を示す。リオトロピクネマチック相の形成に由来するシュリーレンテクスチャが観察された。一方、**F3P3**は複屈折を示さなかった。これらのことよりコアの粒子の形状異方性を反映した液晶構造が形成されたといえる。Figure 3に磁場印加時の**M2P1**/IL = 1/2のUSAXSプロファイルを示す。短軸方向への174 nmの平均粒子間距離に由来した散乱が見られた。磁場印加前は197 nmの粒子間距離であったことから、磁場印加により配向制御のみならず粒子間制御も可能であることが示された[4)]。

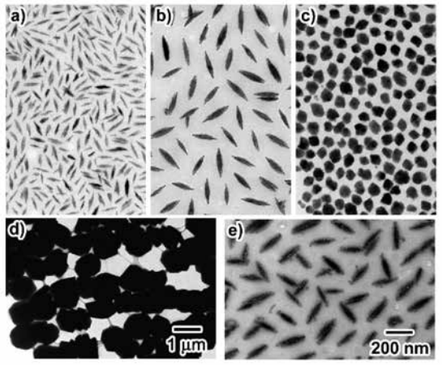


Figure 1. TEM images of PMMA-modified iron oxide fine particles: a) **F1P3**; b) **F2P4**; c) **F3P3**; d) **F4P1**; e) **M2P1**. The scale bar in e) is common for a)-c).

Table 1. Characteristics of PMMA on iron oxide particles.

	M_n (×10⁴)	M_w (×10⁴)	M_w/M_n
F1P3	6.4	7.2	1.1
F1P4	17.7	23.6	1.4
F2P3	6.7	7.4	1.1
F2P4	18.3	27.1	1.5
F3P3	8.6	10.2	1.2
F4P1	6.6	8.1	1.2
M2P1	6.0	7.0	1.2

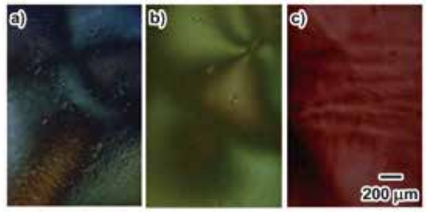


Figure 2. Polarized optical micro-graphs of a) **F2P1**/IL = 1/1 at 40 ºC; b) **F2P2**/IL = 1/2 at 30 ºC; c) **F4P1**/IL = 1/1 at 40 ºC. The scale bar in c) is common for a) and b).

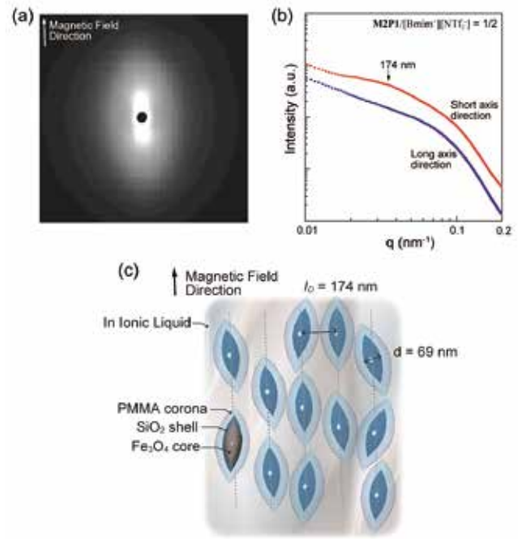


Figure 3. a) A USAXS image of **M2P1**/IL = 1/2 with applying a MF; b) USAXS profiles averaged towards short and long axes of the spindlar-shaped scattering image; c) A plausible lyotropic N LC self-organized structure of **M2P1**/IL = 1/2.

【参考文献】

1) K. Kanie, J. Yabuki, K. Hayashida, O. Watanabe, M. Matsubara, M. Nakaya, A. Muramatsu, *Chem. Lett*., **45**, 119 (2016).
2) T. Sugimoto, A. Muramatsu, *J. Colloid Interface Sci*., **184**, 626 (1996).
3) T. Sugimoto, Y. Wang, H. Itoh, A. Muramatsu, *Colloids and Surf*, **134**, 265 (1998).
4) J. Yabuki, M. Matsubara, Y. Takanishi, A. Muramatsu, K. Kanie, *Chem. Lett*., **46**, 303 (2017).

2016A7205、2016B7255 BL03XU

アニオン–カチオン界面活性剤混合系ライオトロピック液晶の構造解析

京都大学
伊田千里・高西陽一

1. 緒言

親水基がカチオン、アニオンからなる界面活性剤DTAB、SDSの混合水溶液は、会合体界面において親水基の持つ電荷が打ち消しあい、界面張力が低下し、2つの界面活性剤の濃度比により会合体の構造が制御できる。結果希薄系で温度によりミセルの形状が球状から棒状に変化し、ネマチック相になる系がある。そしてカチオン、アニオンの構成比の違いにより、棒状形態のアスペクト比もことなり、アスペクト比の比較的小さな系では、温度変化により通常のサーモトロピック系では見られない二次的な等方相－ネマチック相転移を示す可能性が指摘されている。このアスペクト比変化、ならびに配向秩序度の温度変化を測定し、本当に二次転移を示しているのかを調べる前段階として、まずは二種類の構成比の小角X線散乱測定を行った。

2. 実験

用いた液晶試料として二種類の界面活性剤DTAB（Dodecyltrimethylammonium Bromide）と SDS（sodium dodecyl sulfate）を重量比α（=SDS/DTAB）として2.44～2.65の範囲で混合し、合わせた界面活性剤に対して精製水を加えて9.0 wt％の水溶液を作製した。SDSがアニオン性、DTABがカチオン性界面活性剤である。カチオンに対するアニオンの重量比をα（=w_anion/w_cation）とした時、α = 2.44では一次転移性が強く（Iso-N相転移温度約43 ℃）、2.62では二次転移性（Iso-N相転移温度約30 ℃）を流動複屈折測定などの結果は示している。各化合物の化学構造をFigure 1に示す。

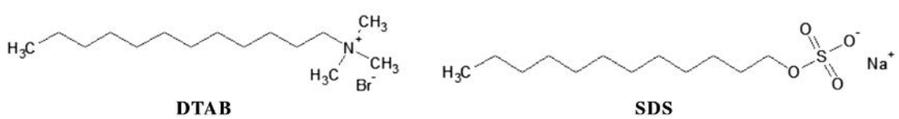


Figure 1. Chemical structures of used compounds.

小角X線散乱測定はSPring-8、BL03XU、第2ハッチにて、マクロビーム光学系（λ= 1 Å, カメラ長2 m、ビームサイズFWHM 250 × 150 μm²）を用い、肉厚10 μmの1.5 mmφガラスキャピラリーに液晶ナノエマルションを充填し、バーナーで封じ切って測定試料とした。自作の電気炉に試料をセットして温度制御しつつ、キャピラリー長手方向に対して垂直にX線を入射して2次元X線散乱測定を行った。検出器は主にPilatus 1Mを用い、測定の露光時間は20～30 secである。

3. 結果と考察

一次転移性の強いα = 2.44と二次転移性の強いα=2.62の 各温度での2次元X線回折プロファイルをFigure 2に示す。二次元小角散乱の結果を見るとブロードではあるものの、小角部に周期性を反映した散乱ピークが観測される。そして1次転移性の強いα = 2.44の方が低温側で配向性があるように見受けられるが、等方相である44 ℃でも弱い散乱が観測されており、その原因は不明である。

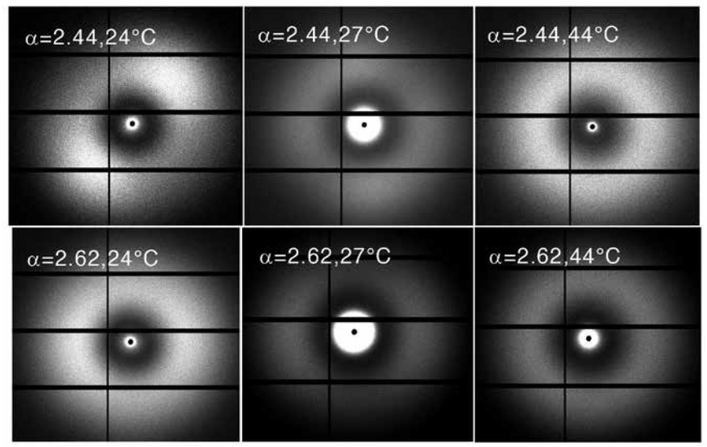


Figure 2. 2D X-ray profiles of lyotropic mixtures with α = 2.44 (upper side) and α = 2.62 (bottom side) at various temperatures.

その散乱ピークから計算した周期間隔の温度依存性をFigure 3に示す。α = 2.44の試料は温度上昇とともに周期間隔が短くなっており、顕微鏡観察での相転移温度にあたる所で一定になる。一方α = 2.62の試料は強度が弱いこともあり、ばらつきが多いが、α = 2.44に比べ、温度変化はないように思われる。原因については、もう少し測定を重ねて議論する必要があると思われるが、α = 2.62の試料のIso-N相転移が2次で秩序度が相転移温度を挟んで連続的に変化するであることと関連している可能性がある。

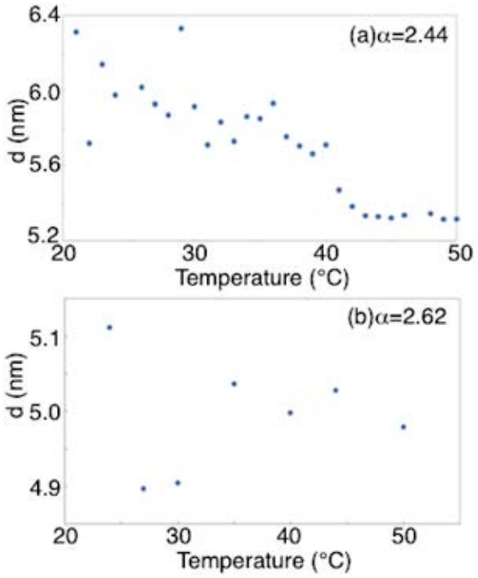


Figure 3. Temperature dependence of the repeat distances of lyotropic mixtures with (a) α = 2.44 and (b) α = 2.62.

2016A7206、2016B7256 BL03XU

サーモトロピック型液晶ポリエステルの融解挙動

(株)クラレ[1]
浅田光則[1]・津村佳弘[1]・勝部勝義[1]・大倉守[1]

1. 緒言

4-ヒドロキシ安息香酸-6-ヒドロキシ-2-ナフトエ酸はその剛直な分子構造によってサーモトロピック液晶性を発現する。乱れた主鎖構造を有するために、結晶性でありながらも溶融成形による加工が可能である。そのため高強力繊維や高耐熱フィルムの原料として利用されており、加工や物性制御においては高次構造の理解と制御が極めて重要となる。分子が剛直な液晶ポリマーの結晶化挙動や高次構造は、屈曲性高分子の一般的な挙動と大きく異なるものと考えられる。4-ヒドロキシ安息香酸-6-ヒドロキシ-2-ナフトエ酸に関しては、共重合組成を変えた時の結晶構造[1)]、加熱・冷却時の結晶構造の転移[2)]、結晶の融解挙動[3)]、熱処理時のラメラ晶形成[4)]などがこれまでに報告されている。しかし十分に理解されているとは言い難い。

4-ヒドロキシ安息香酸-6-ヒドロキシ-2-ナフトエ酸の原料チップや繊維、フィルム等の成形物の高次構造を理解すること、さらに成形加工性や成形物の物性と構造の相関を把握することを目的に、一連の成形物を様々な熱履歴下で構造解析することを試みた。まず繊維形状に成形した原料樹脂を加熱し、融解挙動を広角X線回折(WAXD)測定および小角X線散乱(SAXS)測定でその場観察した。

2. 実験

実験には4-ヒドロキシ安息香酸-6-ヒドロキシ-2-ナフトエ酸を使用した。4-ヒドロキシ安息香酸の共重合比率は73 mol％であった。樹脂を溶融して繊維形状に成形したものを測定に供した。実験はSPring-8、BL03XU、第2ハッチで実施した。X線波長を0.06 nmとし、WAXD測定にはフラットパネルディスプレイ検出器を、SAXS測定にはイメージインテンシファイア付きCCD検出器を使用した。カメラ距離はそれぞれ、およそ100 mmと1800 mmに設定した。露光時間は1秒とした。

加熱・冷却時の高次構造を直接観測するため、高速加熱および高速冷却が可能な装置を作製し(Figure 1)、実験を実施した。ブロックヒーターで試料を加熱し、冷却はヒーターを直接液体窒素で冷やす仕組みである。ヒーターにはX線を通過させるための穴が開けられている。試料をヒーターに直接貼り付けたのちカプトン膜のカバーで装置を覆い、装置内部をヘリウム雰囲気として加熱測定をおこなった。室温から300 ℃まで定速加熱する過程をX線測定した。なおX線測定位置における試料温度は熱電対で実測した。



Figure 1. The heating/cooling apparatus used in this study.

3. 結果と考察

Figure 2に繊維形状の4-ヒドロキシ安息香酸-6-ヒドロキシ-2-ナフトエ酸を10 ℃ /minの速度で加熱したときに取得したWAXD写真を示した。図中の矢印は赤道線方向に出現した110回折および211回折である[2)]。せん断下で溶融樹脂を押出したため、流れ方向に強く液晶ドメインが配向していた。子午線方向にはストリーク状の回折も観測された。

200 ℃まで加熱したときに得たWAXD写真は、室温で得た写真と同等であった。しかしそれ以上温度を高めると、徐々に回折信号が減少した。さらに加熱し270 ℃程度になると、回折強度が急激に低下した。そして300 ℃ではスポット状の回折が完全に消失し、液晶または非晶ドメインによる散漫な散乱のみが観測された。同樹脂を一旦溶融させたのちに冷却しDSC測定すると、およそ280 ℃にピークが観測され、低温側にテールを引いたようなブロードな融解が観測される[3),4)]。本実験に使用した樹脂のDSC測定でも同じ結果が得られた。WAXD測定結果はそれら挙動とよく一致し、比較的低温から融解が起こっていることを確かめた。子午線上に観測されたストリークは300 ℃でも残ったままであった。結晶が融解しても分子鎖方向の秩序性が維持されていることがわかった。

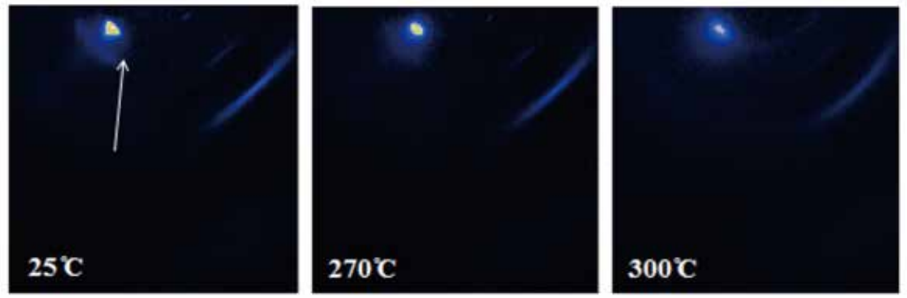


Figure 2. The WAXD pictures for the as-spun semi-crystalline liquid polymer fiber with elevating temperature from 25 ˚C to 300 ˚C.

【参考文献】

1) G. A. Gutierrez *et al.*, *Polymer*, **24**, 937 (1983).
2) A. Flores *et al.*, *Polymer*, **34**, 2915 (1993).
3) G. Wiberg *et al.*, *Thermochimica Acta*, **319**, 123 (1998).
4) B. B. Sauer *et al.*, *Polymer*, **44**, 2721 (2003).

2016A7206、2016B7256 BL03XU

溶媒キャスト膜中のカーボンブラックの分散状態に及ぼす吸着高分子鎖の影響

三重大院地域イノベ[1]・(株)クラレ[2]
福永雄大[1]・鳥飼直也[1]・浅田光則[2]

1. 緒言

カーボンブラック(CB)は、一次粒径がnmオーダーの炭素の粒子で、塗料やゴム製品の補強剤など多方面で使用されている。タイヤ材料を初め、固体粒子を高分子に添加した高分子コンポジットは、少量の粒子の添加により、機械的強度などの材料特性が大きく向上する。これらの高分子コンポジットが示す特性は単に構成成分の性質だけでなく、高分子マトリックス中での粒子の分散状態や凝集構造の形成に強く依存する。

本研究では、分散質として高分子吸着量の異なるCBを用いて、それらのポリスチレン(PS)溶液を分散媒とするサスペンションから溶媒キャストにより得た高分子コンポジット中の固体粒子の分散・凝集状態への吸着高分子鎖の影響を透過型電子顕微鏡(TEM)観察と超小角X線散乱(USAXS)を用いて調べた。

2. 実験

マトリックスおよび吸着高分子にはPolymer Source社より購入した、分子量M_nが100 × 10^3(M_w/M_n = 1.06)のPSを用いた。添加する固体粒子には一次粒子径16 nm、密度1.8 g/cm^{3}のCB(三菱化学株式会社)を使用した。

CBは各溶媒中でエムエステー社製 超音波分散機UH-600Sを用いて1 hrの超音波処理を施し、PS濃度が0.005-0.1 g/mLのPS溶液と混合し、25.0 ℃の空気恒温槽中で24 hrs振とうさせた後、遠心分離により下層としてPSプレ吸着CBを取り分けた。上層の上澄みについては、絶乾法によりCBへのPSの吸着量の見積もりに用い、各分散媒における吸着等温線を作成した。マトリックスPSに対して2.7 vol%のプレ吸着CBを混合したCBサスペンションから溶媒キャスト法により得られるフィルム状試料を真空加熱乾燥器で真空下、150 ℃で24 hrs熱処理を施し測定に用いた。

超小角X線散乱(USAXS)測定は、SPring-8、BL03XU、第2ハッチで実施した。USAXSはX線の波長λが0.2 nm、カメラ長が約8 mの条件で測定を行った。いずれも溶媒キャスト膜の膜面に対して垂直な方向からX線を照射した。

3. 結果と考察

Figure 1にクロロホルムを分散媒とした場合のPSのCBに対する吸着等温線を示す。飽和吸着量は0.0562 g/gであった。実験に用いた分散媒の中で、PSの飽和吸着量はTHFを分散媒とした場合が最も多く、トルエンの場合で最も少なかった。

あらかじめPSを吸着させたCBを分散質とした場合、吸着量によってCBの凝集状態の違いが観察された。(Figure 1a-c)

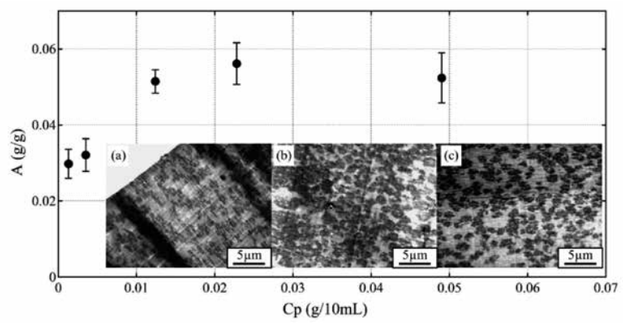


Figure 1. Adsorption isotherm of PS on CB using chloroform as a dispersion medium. The insets show TEM images of PS composites containing CBs with different amount of adsorbed polymer: (a) 0 g/g, (b) 0.0321 g/g, (c) 0.0524 g/g.

USAXS測定よって得られた二次元散乱パターンはキャスト溶媒、高分子吸着量に依らず全て等方的であったので、円環平均することで散乱強度$I(q)$プロファイルを散乱ベクトルqの関数として得た。分散質としてPS吸着量の異なるCB、分散媒としてクロロホルムを用いて調製したPSコンポジットのUSAXSプロファイルをFigure 2に示す。高次の凝集構造を反映するlow-q領域の立上がりに多少の違いが見られる以外は，いずれも$I(q)$プロファイルは同様のq-依存性を示した。Beaucageの統一式[1)]を用いて、PSマトリックス中に分散したCBの質量フラクタル次元D_m、表面フラクタル次元D_sを見積もった。その結果、キャスト溶媒およびPS吸着量に依らず、D_m、D_sはそれぞれ約2.0、約1.6と見積もられた。USAXSで観測される空間スケールでは、CBが本来有する凝集構造はキャスト溶媒、PS吸着量に影響を受けないことが判った。

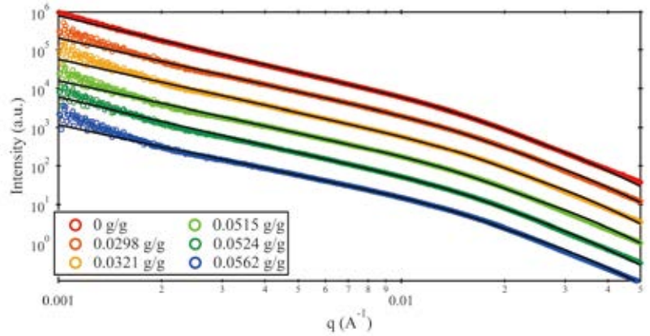


Figure 2. USAXS profiles for PS composites with the polymer-adsorbed CB using chloroform as a dispersion medium. Each profile is vertically shifted for clarity. The solid lines are the fitting results using the unified equation of Beaucage.

【参考文献】

1) G. Beaucage, *J. Appl. Cryst.*, **28**, 717 (1995).

2016A7207、2016B7257 BL03XU

アイソタクチックポリプロピレンの加熱処理による融解挙動と構造形態変化の関連の解明

サンアロマー(株)[1]・広島大学[2]
田頭克春[1]・丸山真範[1]・水谷容子[1]・梶岡寛[1]・坂井和彦[1]・岡田聖香[2]・彦坂正道[2]

1. 緒言

通常の成形方法で得られた結晶性高分子材料の構造は準安定状態なので、昇温や熱処理により、安定な構造に変化する。よって、この構造変化を解明することは、材料の性能や物性評価の信頼性の向上につながるので、重要である。アイソタクチックポリプロピレン(iPP)については、示差走査熱量計(DSC)による多重融解挙動の昇温速度(HR)依存性[1)]や、熱処理によるα1晶から安定なα2晶への完全化の研究[2)]がある。iPPの単位胞内で隣接するポリプロピレン鎖の上向きと下向きの配列の秩序は、α1晶では無秩序であるが、α2晶では規則的である[3)]。α2晶の同定には、広角X線回折(WAXD)における－231,－161等の$h + k$ = 奇数の反射が使用される[3)](ここでh, kはミラー指数)。$h + k$ = 偶数の反射はα1晶とα2晶に共通である。

溶融状態から130 ℃以下に急冷結晶化したiPPのDSC融解曲線においては、HRが2 K/min以下の場合に主融解ピークの高温側に吸熱ピークやショルダーが現れる[1), 4)]。ラメラ結晶の厚化による融点増大は、HRが遅い程顕著である[4)]。我々は、溶融状態から20 K/minの冷却速度(CR)で結晶化したサンプルをHR = 20 K/minで急速昇温した場合の融解曲線は、単一吸熱ピーク(融解ピーク温度T_m = 162 ℃)を示すのに対し、HR = 5 K/minでゆっくり昇温した場合には、ダブルピーク(T_m = 161 ℃、168 ℃)を示すことを見出した(Figure 1、ここでTは温度)。しかし、これらのDSC融解挙動に伴う構造形態変化の実体は明らかでない。

本報告の目的は、HRにより融解挙動が大きく変化する場合の構造形態変化を、X線散乱法により解明することである。

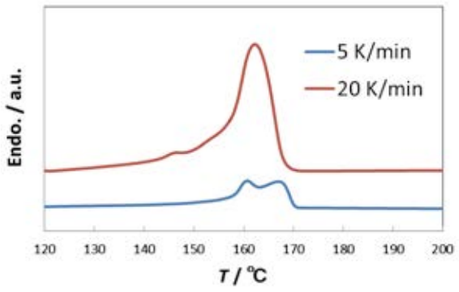


Figure 1. Comparison of DSC melting profiles at different heating rates.

2. 実験

iPP(Mw = 298,000、Mw/Mn = 7.1、$mmmm$ = 97.2 %)のシート(厚み:0.3 mm)をDSCパン中で230 ℃で5 min融解後、30 ℃までCR = 20 K/minで急冷結晶化したものをサンプルとした。サンプルをDSCパンから取り出した後、カプトン膜に包み、加熱ステージ(LINKAM_THMS600)にセットしてから、所定のHRでの昇温時の時分割WAXD/SAXS測定を、SPring-8、BL03XU、第2ハッチにおいて行った。X線(波長:0.1 nm、ビームサイズ:100 μm×120 μm)をサンプル表面に垂直(Through)方向に入射した。カメラ長はWAXD:254 mm、SAXS:1850 mm。Flat Panel Display (WAXD)とII+CCD (SAXS)で検出した2次元散乱パターンを円環積分した後、バックグラウンドを補正して散乱強度[$I_{WAXD}(2\theta)$と$I_{SAXS}(q)$]を得た(ここで2θは散乱角、qは散乱ベクトル)。結晶化度の指標($\chi_{c,WAXD}$)は、2θ = 7.9°～15.1°の角度範囲のI_{WAXD}プロファイルを非晶成分と結晶成分に分離してから、Hermans-Weidinger法[5)]を基にした簡便法で算出した[(1)式]。

$$\chi_{c,WAXD}\ (\%) = (S_{110} + S_{040} + S_{130} + S_{111} + S_{-131,\,041}) / S_{all} \times 100 \quad (1)$$

ここで、S_{hkl}は、hkl反射の積分強度、S_{all}は、I_{WAXD}の全積分強度である。

長周期Lは、L=2π/q_{peak}より求めた(ただし、q_{peak}はI_{SAXS}のピーク位置)。

3. 結果と考察

異なるHRで昇温した場合のWAXDプロファイルの温度変化を示した(Figure 2)。小HR= 5 K/minの場合は、α1晶とα2晶に共通な反射241,171は145 ℃で出現し、147 ℃になると消失し、代わりにα2晶由来の2箇所の反射(071,161および－251)が出現した。大HR = 20 K/minの場合は、上記の反射は全て観察されなかった。いずれの場合も、α2晶の同定[3)]に通常使用する19.5°付近の－161,－231の反射は明確でなかった。

$\chi_{c,WAXD}$は小HR =5 K/minの方が大HR= 20 K/minよりも高温まで高い値を示した(Figure 3)。

異なるHRで昇温して140 ℃で観察したSAXSプロファイルは、小HR = 5 K/minの場合は、120 ℃に比較して中心散漫散乱の強度が増加したが、大HR = 20 K/minの場合は低角度で減少した(Figure 4)。中心散漫散乱の構造的要因は、位置相関の無い散乱体の存在であり、プロファイルは散乱体の大きさと形状に依存する[6)]。小HR= 5 K/minの場合に観察された散漫散乱の増加は、昇温中の再組織化により生じた結晶に起因すると考えられる。

Lは160 ℃以上で急激に増大した(Figure 5)。Lの急激な増大は、厚いラメラ結晶間に存在する薄いラメラ結晶の融解による[7)]。増大の程度は大HR= 20 K/minの場合の方が大きかった。

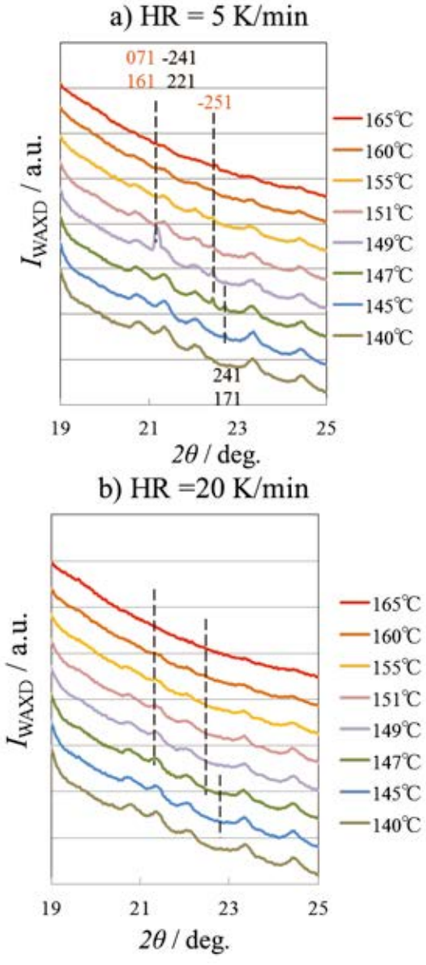


Figure 2. Comparison of temperature dependencies of WAXD profile (high angle region).

DSCの急速冷却(CR = 20 K/min)では、109 ℃という低温に結晶化の発熱ピークが観察された。低温度結晶化では薄いラメラ厚の結晶が発生する[4)]。薄いラメラ結晶を小HRで昇温した場合は、ラメラ結晶の厚化による融点向

上が生じる[4]。よって、小HR = 5 K/minにおける再組織化により生じた厚いラメラ結晶は、高温で融解する成分(Figure 3)に相当する。

DSCの融解挙動がタブルピークを示す小HR = 5 K/minの場合の再組織化は、－161,－231の反射が明確でないため、α2晶への再組織化[2]とは断定出来ない。ラメラ厚が小さく乱れのあるα1晶から規則的でラメラ厚の大きいα1とα2が混在したラメラ結晶へと再組織化が生じたと考えられる。これに対して、大HR = 20 K/minの場合は、再組織化が生じないまま、融解に至ると思われる。

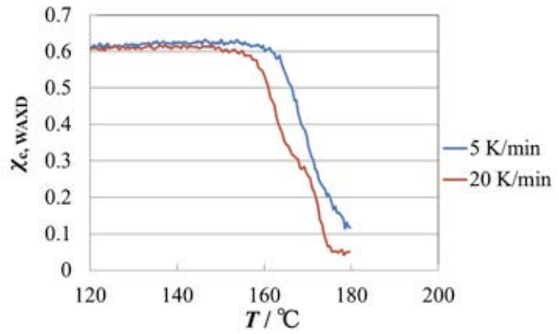


Figure 3. Comparison between temperature dependencies of $\chi_{c,WAXD}$ at different heating rates.

4. 結論

HRによりDSC融解挙動が大きく変化する急冷結晶化したiPPの昇温中の構造形態変化の実体をX線時分割測定により明らかにした。小HR = 5 K/minの場合に出現した秩序形成を示唆するα1晶の反射とその消失後に出現するα2晶に固有な反射との関連、および再組織化に伴うラメラ結晶の形態形成の詳細の解明が今後の課題である。

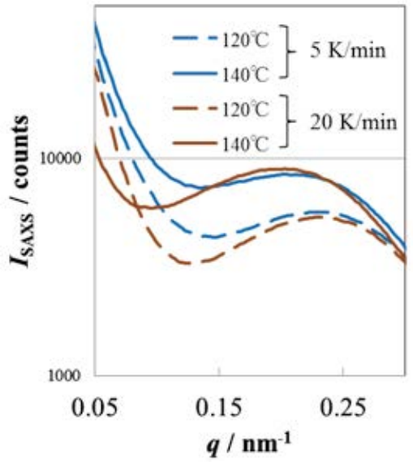


Figure 4. Comparison between SAXS profiles at different heating rates.

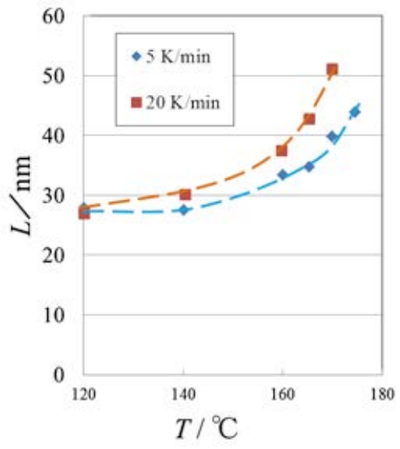


Figure 5. Comparison between temperature dependencies of L at different heating rates.

【参考文献】

1) A. Toda et.al, *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, **113(3)**, 1231 (2013).
2) 佐藤ら, 高分子学会予稿集 (CD–ROM), 巻 :**59 (2010)**, 号 :1,Disk1, 頁 :ROMBUNNO.3PC041.
3) M. Hikosaka and T. Seto, *Polymer Journal*, **5 (2)**, 111 (1973).
4) K. Yamada et.al, *Macromolecules*, **36(13)**, 4790 (2003).
5) Weidinger A., Hermans P.H., *Macromol. Chem. Phys.*, **50**, 98 (1961).
6) A.Guinier 著,「X線結晶学の理論と実際」, 理学電機(株), 546 頁 (1967).
7) 前田ら, 高分子化学, 第 **26** 巻, 第 288 号, 241 頁 (1969).

2016A7208 BL03XU

Study of crystallization behaviors in branched polyethylene

Sumitomo Chemical Co., Ltd.,[1] · University of Tennessee, Knoxville[2]
The University of Tokyo[3] · University of Florida[4]
Akinori Bando[1] · Kazuya Matsui[1] · Yoshinobu Nozue[1] · Yuya Shinohara[2]
Yoshiyuki Amemiya[3] · Hong Li[4] and Kenneth B. Wagener[4]

1. INTRODUCTION

One of the most important factors affecting the physical properties of polyethylene (PE) is branch structure. High-density polyethylene (HDPE) with few branches shows high rigidity, whereas linear low-density polyethylene (LLDPE) with more branches shows high flexibility. It is reported that LLDPE with longer chain branches shows superior processability than that with shorter chain branches[1]. The physical picture behind the changes in the physical properties of PE with branch structure has not been understood in spite of many researches.

To investigate the role of branches on the crystallization behavior, highly controlled samples with equally spaced branches of the same branch length are required. Acyclic diene metathesis (ADMET) polymerization enables us to prepare such samples. In this study, we observed the crystallization behaviors of two types of ADMET PEs with small- and wide-angle X-ray scattering (SAXS and WAXS) and studied the effect of branches on the crystallization behabior[2].

2. EXPERIMENTAL

Two types of samples were synthesized by ADMET polymerization technology as described elsewhere[3]: PE15C21 with branches spaced on every 15 carbons along the polymer backbone and PE19C21 with branches spaced on every 19 carbons. The branch length of the both samples was 21 carbons. Simultaneous small-and wide-angle X-ray scattering (SAXS and WAXS) measurements were performed. The detectors used for data acquisition were PILATUS (DECTRIS Ltd., Switzerland) and Flat Panel Detector (Hamamatsu Photonics, Japan) for SAXS and WAXS measurements, respectively. Samples were placed on a temperature-controlled stage (Linkam Scientific Instruments Ltd., THMS-600). Samples were initially held at 100 ˚C for 5 min, and then cooled down to 0 ˚C at a rate of 10 ˚C /min. Scattering profiles were obtained every 1 ˚C during the cooling process.

3. RESULTS AND DISCUSSION

Figure 1 shows the WAXS and SAXS intensity profiles. The WAXS intensity profiles display a single crystalline peak at around q = 14.7 nm^{-1} at 0 ˚C for both PE15C21 and PE19C21. This indicates both PE15C21 and PE19C21 have the same crystal packing structure. On the other hand, the SAXS intensity profiles display a clear difference; PE15C21 shows a single peak at around q = 1.5 nm^{-1}, whereas PE19C21 shows two peaks at around q = 1.3 nm^{-1} and q = 0.44 nm^{-1}, which

correspond to the thinner and thicker lamellae, respectively. These observations indicate the thicker lamellae are formed only in PE19C21. The thicker lamellae seem major in PE19C21, because the intensity of the peak at around q = 0.44 nm^{-1} is much higher than that at around q = 1.3 nm^{-1}.

Based on the results of SAXS, WAXS, DSC and TEM[2], we propose chain packing models of PE15C21 and PE19C21 as follows: the thinner lamellae originate from side-chain crystallization, and the branches and the backbone chains contribute to forming crystalline packing of the thicker lamellae. The crystallization behavior of PE15C21 and PE19C21 is quite different from that of LLDPE with short chain branches. It is reported that short chain branches in LLDPE is included into the crystalline component of backbone chains when the concentration of short chain branches is low, but many short chain branches hinder the formation of crystalline packing[4]. These results indicate that the complex crystallization mode comprised of side chain and backbone chain crystallization is governed by the relationship of the branch length and the backbone chain length between branches.

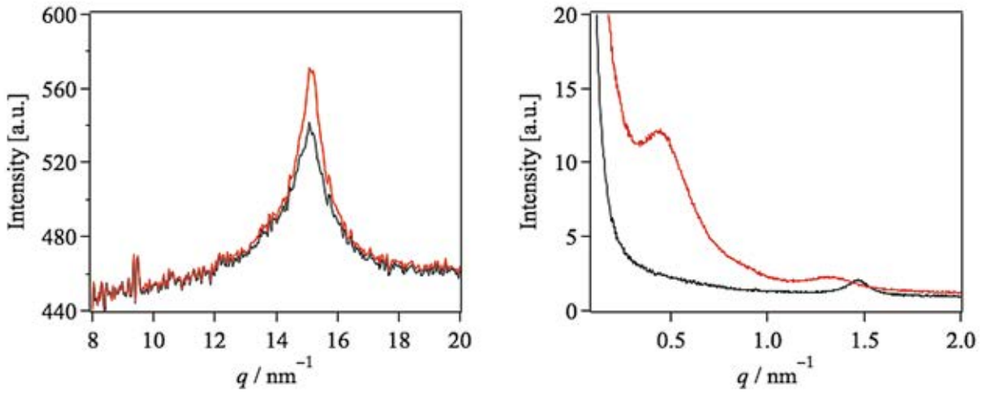


Figure 1. (Left) Circular averaged wide-angle X-ray scattering profiles of PE15C21 (black) and PE19C21 (red) at 0 °C. (Right) Circular averaged small-angle X-ray scattering profiles of PE15C21 (black) and PE19C21 (red) at 0 °C.

REFERENCES

1) D. Yan *et al.*, *Polymer*, **40**, 1737 (1999).
2) K. Matsui *et al.*, *J. Polym. Sci. Part A: Polym. Chem.*, **55**, 3090 (2017).
3) H. Li *et al.*, *ACS Macro Lett.*, **4**, 1225 (2015).
4) A. M. E. Baker *et al.*, *Polymer*, **42**, 681 (2001).

2016A7208、2016B7258 BL03XU

シリコーン系材料に対するXPCS法によるダイナミクス測定

住友化学(株)[1]・University of Tennessee, Knoxville[2]・東京大学[3]
西田理彦[1]・松見志乃[1]・篠原佑也[2]・雨宮慶幸[3]

1. 緒言

シリコーン系材料は、生体材料(カテーテル、人工乳房)、衝撃吸収材(耐震マット、ボールペングリップ、スポーツ用品)など幅広い分野で使用され研究開発が行われている。これらの分野では、力学物性の向上、耐熱性や熱伝導度の向上を目的としてシリコーンマトリクス中にサイズおよび形状の異なる種々のフィラーを含有した材料が使用されている。シリコーン系材料を開発していくうえで多くの分野で力学物性が課題となっている。たとえば、①生体材料では安全面から体内での材料破壊を防ぐために破壊強度が大きいこと、②衝撃吸収材では衝撃吸収性能上昇のために損失係数tanδが大きいことなどが特に重要である。破壊強度や衝撃吸収性能を向上させるには粘弾性特性を高度に制御する必要がある。そのためには、材料開発と並行してフィラーおよび高分子の時空間構造を幅広いスケールで調べることが必要である。これまでシリコーン系材料に関し、顕微鏡法や小角散乱法などを用いて静的構造の研究が、NMR、中性子スピンエコー法(NSE)、動的光散乱法(DLS)などを用いてダイナミクスが研究されている。しかし、従来手法では高分子ダイナミクスが中心に調べられており、フィラーの運動を直接観察した研究はなされていない。

我々はシリコーン系材料中のフィラーの分散状態、フィラーと高分子の吸着形態(界面)、フィラーのダイナミクスなどを調べ、粘弾性特性の制御を行い最適な材料設計に役立てることを目的に検討を進めている。この中でも特にフィラーのダイナミクスは、粘弾性特性に関係していると考えられる。フィラーのダイナミクスが直接観察可能なX線光子相関分光法(X-ray Photon Correlation Spectroscopy: XPCS)を用い検討を進めている。

これまで、フィラー含有シリコーン系材料に対し、(a)試料へのX線照射時間最適化、(b)試料設置時の振動の影響の2点について条件検討することにより、データを再現性よく取得できるようになった。今回は、最適化された条件のもとで、XPCS法を(1)シリコーン系材料A、(2)フィラーの凝集構造が異なるシリコーン系材料B,Cへ適用した。

2. 実験

XPCS測定はSPring-8、BL03XU、第2ハッチにて行い、1.55 Å(8 keV)の波長のX線を用いた。試料上流に設置した20 μm径のピンホールで準コヒーレントX線を生成し、その下流に設置した50 μm径のピンホールで寄生散乱を除去した。試料からの散乱X線を345 cm下流に設置したXPCS用のCCD型X線検出器[1]により測定した。シリコーン系材料A, B,Cにアルミナを10 wt%混合した試料を用いた。

3. 結果と考察

(1) シリコーン系材料Aへの適用

Figure 1にシリコーン系材料AをXPCS実験して得られたq=0.027 nm^{-1}における時間相関関数を示す。今回の測定時間範囲では、相関関数の1.00への減衰は見られなかった。減衰が見られない理由として、緩和時間が長過ぎるため今回の実験では観測できていない可能性がある。

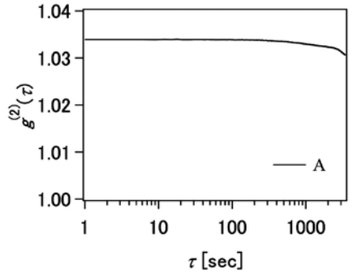


Figure 1. Two-time correlation function of silicone resinA(q=0.027nm^{-1}).

(2) フィラーの凝集構造の異なるシリコーン系材料B,Cへの適用

シリコーン系材料B,Cでは、シリコーン系材料Aと異なり今回の測定範囲でフィラー由来の相関関数の減衰を観察できた。相関関数を圧縮指数関数の式(1)を用い解析し緩和時間のq-依存性を調べた。

$$g^{(2)}(q,t) = 1 + A(q)\exp\left(-2\left[\frac{t}{\tau(q)}\right]^{\beta(q)}\right) \quad (1)$$

Figure 2に試料B、Cの緩和時間のq-依存性を示す。試料Bでは緩和時間が散乱ベクトルqに依存しなかったのに対し、試料Cでは緩和時間が散乱ベクトルqの－1乗に比例することがわかった。フィラーの凝集構造の違いにより異なる運動モードを示すと考えられる。

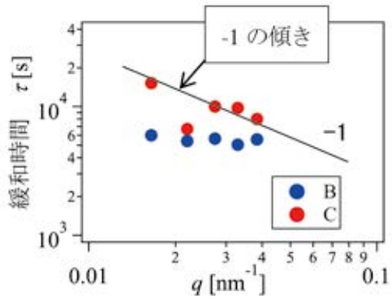


Figure 2. q-dependence of alumina filler relaxation time in silicone rubber B, C.

今後、コヒーレント割合の高いビームを用い、以下のようなフィラーと高分子間の相互作用のダイナミクス解析を行うことで、より微細な相互作用の違いの把握、さらには力学物性に優れたシリコーン系材料の開発が期待できる。

①フィラー－高分子間相互作用を把握する検討：マトリクス粘度を揃えた試料でXPCS測定を行い試料間の緩和時間を比較することにより、フィラー－高分子間の相互作用の違いが評価可能になると期待できる。

②フィラー吸着高分子の相互作用の程度に関する検討：物性の異なる試料間での延伸前後のフィラーに吸着した高分子鎖のときほぐれ状態を調べることにより、フィラー－高分子間の相互作用の程度を詳細に評価できる可能性がある。

【参考文献】

1) Y. Shinohara, R. Imai, H. Kishimoto, N. Yagi, and Y. Amemiya, *J. Synchrotron Rad.*, **17**, 737 (2010).

2016A7209、2016B7259 BL03XU

Effect of X-ray Fluctuation on X-ray Photon Correlation Spectroscopy

The University of Tokyo[1]・Sumitomo Rubber Industries[2]
Yuya Shinohara[1]*・Hiroyuki Kishimoto[2]・Yoshiyuki Amemiya[1]

1. INTRODUCTION

Addition of nanoparticles into rubbery materials changes their mechanical and viscoelastic properties. Understanding its physical picture represents a challenging problem in science. Microscopic dynamics of nanoparticles as well as their hierarchical structure is a key for revealing how the addition of nanoparticles influences nanocomposites' macroscopic physical properties, thereby leading to developments of high-performance tires. X-ray Photon Correlation Spectroscopy (XPCS) is a technique with which microscopic dynamics of materials can be observed. We have developed the technique at SPring-8 and have successfully observed the dynamics of silica/carbon black nanoparticles in rubber [1].

We have recently noticed that fluctuation in X-ray beam position at the pinholes that are used to produce spatially quasi-coherent X-rays significantly affects XPCS measurement. This fluctuation originates from that of beamline optics or the electron orbits in the storage ring. In this report, we briefly describe the effect of such fluctuation in X-rays.

2. EXPERIMENTAL

XPCS experiments were conducted at the second hutch of BL03XU, SPring-8. The X-ray energy used was 8 keV. As a sample, we used a plate of glassy carbon, whose thickness was approximately 0.5 mm. This glassy carbon is known to be a static scatter and the speckle patterns in scattering images does not change during the measurement if the measurement system is stable.

A set of pinholes was placed upstream of the sample to produce quasi-coherent X-rays. As an X-ray scattering detector, a CCD coupled with an X-ray Image Intensifier [2] was used. The distance between the sample and the detector was approximately 3 m, which was later calibrated using the diffraction from gratings.

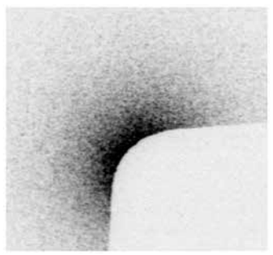


Figure 1. Speckle scattering from glassy carbon.

3. RESULTS AND DISCUSSION

Figure 1 shows a typical isotropic speckle image from glassy carbon, $I(\boldsymbol{q})$. The lower-right part is covered by a beamstop made of lead. It is confirmed that the shape of scattering intensity profiles that is averaged over azimuthal angle, φ, on the detector plane for each, $q = |\boldsymbol{q}|$, $I(q, t) = \langle I(\boldsymbol{q}, t)\rangle_{\varphi}$, do

* Present affiliation: University of Tennessee, Knoxville

not change during the measurement; this indicates there is no radiation damage that results in the structural changes. However, time evolution of its integrated scattering intensity, $A(t) = \int I(q, t)\mathrm{d}q$, show temporal fluctuation as shown in Figure 2. $A(t)$ is normalized to $A(0)$. This integrated intensity is related to the incident X-ray flux on the assumption that sample's structure and its thickness do not change during the measurement. Figure 2 shows that $A(t)$ in 2016 shows large fluctuations compared to that in 2015 (bottom). We have confirmed that the fluctuation corresponds to the movement of X-rays at the pinholes by observing the direct beam with an X-ray beam monitor (not shown).

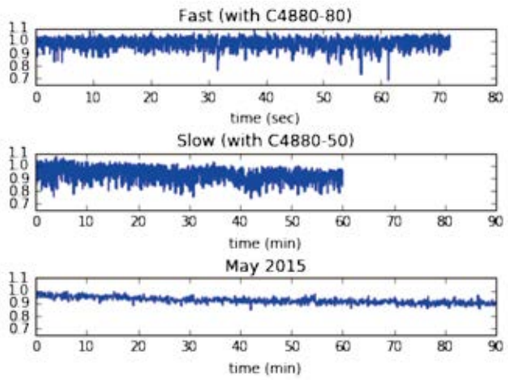


Figure 2. Time-evolution of integrated scattering intensity. The intensity is normalized to the value at t=0. The upper figures were the results in the spring of 2016, while the bottom figure was the result taken in May 2015. C4880-80 and C4880-50 are the CCD used for the measurement (Hamamatsu Photonics K. K., Japan).

In conventional X-ray scattering measurement, temporal fluctuation in X-ray intensity can be normalized using the values of incident/transmitted X-ray intensity. It is, however, not possible in the case of coherent X-ray scattering measurement to normalize the speckle intensity if the temporal fluctuation originates from that of X-ray position at the pinhole: the fluctuation in X-ray beam position at the pinhole results in the changes in X-ray wavefront which is incident on the sample. Because the speckle pattern corresponds to the Fourier transform of the product of X-ray wavefront and materials structure in SAXS region, the speckle pattern changes with the fluctuation in incident X-rays, even if the sample is static. In the current case, intensity correlation function of glassy carbon at t = 0, $g^{(2)}(q, t = 0) - 1$, that was taken in 2016 reduced by 40% compared to that in 2015. This reduction of speckle contrast decreases the signal-to-noise ratio in XPCS analysis. Furthermore, $g^{(2)}(q, t)$ of glassy carbon shows relaxation that corresponds to the fluctuation in incident X-ray intensity in some cases. In this case, dynamical properties obtained using XPCS strongly suffers from the motion of X-rays and the information about the samples' dynamics is lost.

In summary, fluctuation in X-ray intensity at the pinhole position affects the dynamical information that is obtained with XPCS. This effect cannot be normalized using the information of X-ray intensity: the fluctuation needs to be kept as low as possible.

ACKNOWLEDGEMENT

We thank the member of Amemiya group (University of Tokyo) and Dr. H. Masunaga for their support at the experiment. This work was partially supported by Photon and Quantum Basic Research Coordinated Development Program by MEXT, Japan.

REFERENCES

1) 篠原佑也, 岸本浩通, 日本ゴム協会誌, **90**, 190-194 (2017).
2) Y. Shinohara et al., *J. Synchrotron Rad.*, **17**, 737-742 (2010).

2016A7210、2016B7260 BL03XU

SAXS/WAXSとMDシミュレーションを用いたフェノール樹脂の構造解析

住友ベークライト(株)[1]・東京大学[2]
首藤靖幸[1,2]・和泉篤士[1]・中尾俊夫[2]・柴山充弘[2]

1. 緒言

フェノール樹脂は熱硬化性樹脂の一種であり、機械強度、弾性率、耐熱性などに優れることから自動車、航空機器、電子材料など様々な工業分野で利用されている。それらの物性は、フェノール樹脂に特徴的な緻密な三次元架橋ネットワーク構造によって発現すると考えられているが、その高次構造についてはまだ十分に解明されていない。我々は、樹脂の更なる高性能化のため、フェノール樹脂架橋ネットワークにおける不均一性の把握および構造と物性の相関解明に取り組んでいる。これまでに、フェノールとホルムアルデヒドの重縮合物(ノボラック樹脂)およびノボラックと標準的な硬化剤であるヘキサメチレンテトラミン(HMTA)の反応初期過程で得られる架橋構造体について、溶媒膨潤法とSAXS/WAXS、^{1}HパルスNMRとを適用することによって、ゲル化過程の不均一性検出及びその変化過程の分析に成功した[1)~4)]。しかしながら、反応後期における構造は電子密度差が小さく、また溶媒侵入が困難であることから、これらの手法の適用は困難である。

高分子材料の構造―物性相関の分析手法として、分子動力学法(MD)を用いたシミュレーションも有効な手段の一つである。熱硬化性樹脂へのMDの適用は近年盛んに行われているが、MDで構築した架橋樹脂構造の妥当性は十分に検証されていない。そこで、本検討ではフェノール樹脂についてSAXS/WAXSから得られる架橋構造中の電子密度分布情報と、全原子MDシミュレーションで構築したネットワーク構造から算出した電子密度分布情報の比較分析を行なうため、両者の構造因子関数の比較を検討した。

2. 実験

市販のランダムノボラック樹脂(NV-1)およびヘキサメチレンテトラミン(HMTA)を原料とし、NV-1/HMTAの1/0.12(wt/wt)ドライブレンド品を圧縮成形(175 ℃・3 min)・ポストキュア(180 ℃・6 h、220 ℃・3 h)を行なうことによって、フェノール樹脂硬化物(NV-2)を得た。SAXS/WAXS測定はSPring-8、BL03XU、第2ハッチにて実施した。測定に用いたX線の波長は0.1 nm、カメラ長は2.0 mおよび5 cmであり、測定は室温にて行った。

3. 結果と考察

Figure 1にNV-1, NV-2のSAXS/WAXSプロファイルを示す。図から明らかなように、架橋反応進行に伴うプロファイルの明確な変化が確認された。MDシミュレーションから算出した構造因子$S(q)$と比較するために、孤立原子からの散乱を除去し補正することによって全構造因子関数$S(q)$を得た[5)]。MDシミュレーションで作成した樹脂の$S(q)$は、まず各

原子対の部分動径分布関数を計算しフーリエ変換することによって部分構造因子関数を求め、さらに原子散乱因子とモル分率を用いた加重平均をとることで算出した[5),6)]。MD結果の$S(q)$計算に用いた粒子数は23万原子であり、架橋反応度は0.55および0.85とした。

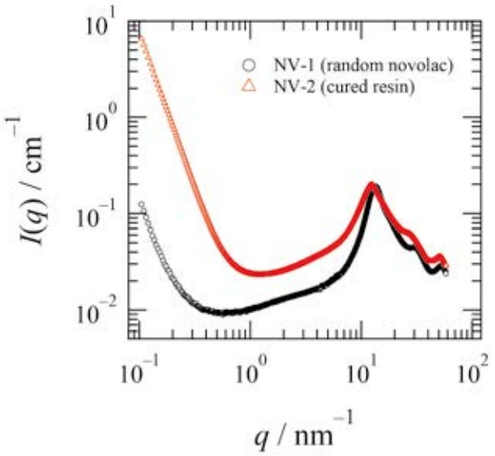


Figure 1. Combined SAXS/WAXS profiles of NV-1 and NV-2 measured at room temperature.

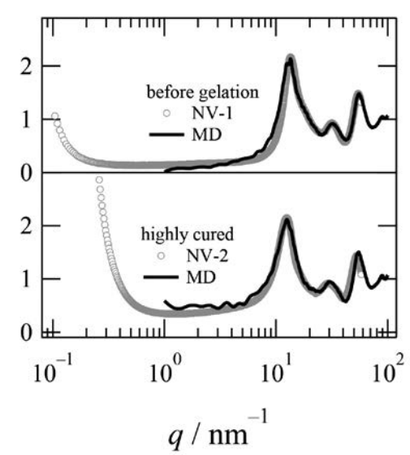


Figure 2. Estimated structure factors of NV-1, NV-2 and MD results at conversion 0.55 and 0.85.

Figure 2にNV-1およびNV-2と、対応するMDシミュレーション結果の構造因子$S(q)$を示す。MDから得られた$S(q)$は$q > 1$ nm^{-1}の範囲で実験結果を良好に再現しており、構築したモデルネットワークにおける原子の空間分布が妥当であることを示す。MDにおける$S(q)$の小角領域の強度は反応進行につれて増大する傾向であった。これは高架橋度のバルク樹脂においてもnmオーダーの密度揺らぎが存在しており、架橋進行とともに不均一化することを示唆している。

今後はゲル化直後の溶媒膨潤可能な構造について同様の手法を適用し、SAXS/WAXSプロファイルから推定される架橋不均一性の可視化・実空間解析に関する検討を行う予定である。

謝辞

本検討は、FSBL 熱硬化研究分科会において、旭化成、デンソー、住友ベークライト各グループ所属の産学メンバーの助言のもと研究を行った。

【参考文献】

1) A. Izumi, T. Nakao and M. Shibayama, *Soft Matter*, **9**, 4188-4197 (2013).
2).A. Izumi, T. Nakao and M. Shibayama, *Polymer*, **59**, 226-233 (2015).
3) A. Izumi, T. Nakao, H. Iwase and M. Shibayama, *Soft Matter*, **8**, 8438-8445 (2012).
4) A. Izumi, T. Nakao and M. Shibayama, *Soft Matter*, **8**, 5283-5292 (2012).
5) R. J. Roe, “Methods of X-ray and Neutron Scattering in Polymer Science”, Oxford University Press (2000).
6) Y. Shudo, A. Izumi, K. Hagita, T. Nakao and M. Shibayama, *Polymer*, **103**, 261-273 (2016).

2016A7211、2016B7261 BL03XU

自動車用樹脂材料の構造解析と物性発現機構の解明 －エポキシ樹脂の構造・物性におよぼす硬化条件の影響－

(株)デンソー[1]・九州大学[2]
岡本泰志[1]・青木孝司[1]・杉浦昭夫[1]・高原淳[2]

1. 緒言

現在の自動車では環境対応として軽量化・電動化が進んでおり、製品には接着・絶縁・耐環境目的でエポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂が多用されている。エポキシ樹脂は主剤と硬化剤からなり、製造工程において硬化して使用するため短時間で硬化することが望ましい。しかし高温短時間硬化すると架橋に粗密が生じ、生成する硬化物の耐熱性等の物性が低下するため、通常は低温から段階的に昇温して硬化している[1)]。これまでに触媒硬化系エポキシ樹脂の高温短時間硬化では、ゲル化点後に硬化反応が停止するため架橋の粗密が生じることを報告した[1),2)]。今回は硬化温度を変化した際の硬化初期(ゲル化点近傍まで)の酸無水物硬化系エポキシ樹脂の構造変化を検討した。

2. 実験

エポキシ樹脂は、主剤のビスフェノールAジグリシジルエーテルBADGE(三菱化学社製jER828)と硬化剤の4-メチルヘキサヒドロ無水フタル酸(新日本理化社製リカシッドMHT)、および触媒のジメチルベンジルアミンDMBA(和光純薬社製)を重量比100/85/0.5で混合し、100 ℃または120 ℃で所定時間硬化した。ここで100 ℃硬化は緒言で述べた通常硬化の低温硬化を、また120 ℃硬化は高温短時間硬化を模擬したものである。また、レオメータ測定により弾性率が立ち上がる点をゲル化点とみなして、ゲル化点近傍までの6点の硬化時間で硬化し、加熱前と合わせて7点のサンプルを調製した。室温まで冷却した後、N-メチル-2-ピロリドン(NMP)を添加して溶液または上澄み(SOL)および固形物(GEL)をSAXS測定に供した。SAXS測定はSPring-8、BL03XU、第2ハッチにて、X線波長0.15 nm、カメラ長4 mの条件で行ない、検出器にはPILATUS 1Mを用いた。

3. 結果と考察

得られた散乱パターンに対して、SOLサンプルではGuinier近似により慣性半径R_gを、またGELサンプルではOrnstein - Zernike(OZ)式により相関長ξ[3)]を求めて硬化時間に対する依存性を図示した(Figure 1)。

SOLサンプルでR_gは、両温度共にゲル化点まで増加した後減少したが、100 ℃では加熱前と同等の値まで減少したのに対して、120 ℃では途中で減少が止まった。GELサンプルでξは、100 ℃では時間と共に減少したが、120 ℃では一定の値であった。ξが網目サイズを反映している[3)]と考えると、100 ℃では架橋反応が進行して網目サイズが小さくなり、120 ℃では架橋反応が停止して網目サイズが一定となることが示唆された。この傾向は、

触媒硬化系と同様であり、酸無水物硬化系エポキシでも高温短時間硬化ではゲル化点後に硬化反応が停止することにより架橋に疎密が生じて物性が低下すると考えられる。

今後は短時間硬化を達成するための硬化条件や材料配合の最適化を検討する。

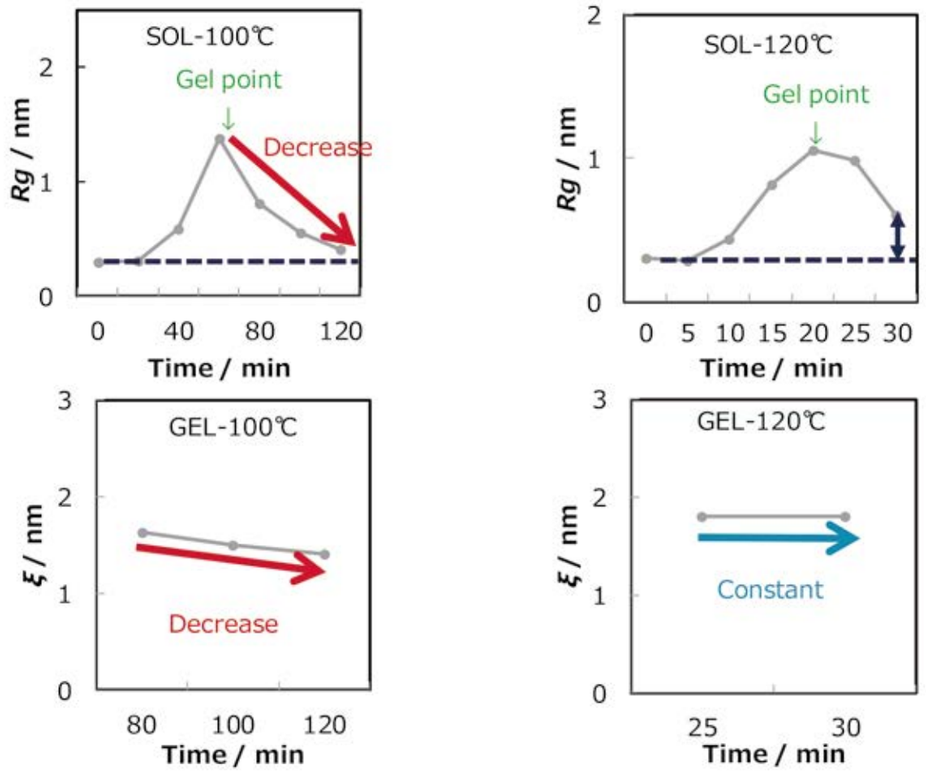


Figure 1. Reaction time change of the molecular and network size.

謝辞

本研究は、FSBL 熱硬化研究分科会において旭化成グループ、住友ベークライトグループ、デンソーグループの産学メンバーの助言のもとで検討を行なった成果である。

【参考文献】

1) 岡本泰志, 高倉朗, 青木孝司, 杉浦昭夫, 高原淳, 柴山充弘, 第46回信頼性・保全性シンポジウム発表報文, 263-268(2016).
2) 岡本泰志, 青木孝司, 杉浦昭夫, 高原淳, 2015年度FSBL成果報告集, 32-33.
3) M. Shibayama, *Kobunshi Ronbunshu*, **63**, 345-359(2006).

2016A7212、2016B7262 BL03XU

高精度ナノパターンの欠陥構造に関する研究

東洋紡(株)[1]・京都大学[2]
船城健一[1]・竹中幹人[2]

1. 緒言

電子機器の小型化、大容量化が求められる中で、半導体をより高性能化させるためにはサブ10 nm周期での欠陥のないパターニング技術とその検査技術の開発が急務となっている。パターニングの検査には今まで走査型電子顕微鏡(SEM)が用いられてきたがサブ10 nmでの検出はSEMでは困難となる。そこでX線小角散乱(SAXS)に着目した。SAXSを用いることで、より微細に内部の構造まで検知できる。本研究では、サンプルを回転させることによって、面内方向と深さ方向の散乱を測定し、断面の構造を再構築することによって、構造体内部の欠陥の可視化の可能性について検討を行った。

2. 実験

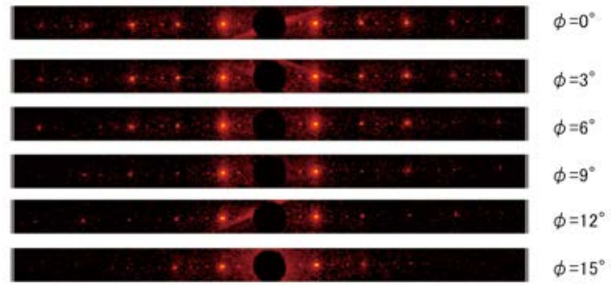


Figure 1. ϕ dependence of 2D SAXS patterns.

サンプルとして30 nm周期の直線パターンが転写されたSi基板を用いた。パターンの作成方法は、Si基板上に90 nm周期でポリメチルメタクリレート(PMMA)への配向性の高いガイドパターンを設置した後、ポリスチレン(PS)-b-ポリメチルメタクリレート(PMMA)を誘導自己組織化させることによりPS-b-PMMAが30 nm周期のラメラ構造を形成させ、それを現像、エッチングを経てSi基板に転写というプロセスである。SAXS測定方法はSPring-8、BL03XUビームラインを使用し、ビームエネルギー 15 KeV、ビーム直径10 μm、サンプルの回転角度は0°～16°(0.5°刻みで測定)で行った。また解析結果の確認のため、京都大学ナノテクノロジーハブ拠点で日立超高分解能電解放出形走査電子顕微鏡SU8000を用いて、加速電圧3.0 kV、測定距離2.0 mm、引き出し電流 8.6 μAでサンプルを破断した際の断面を観察した。

3. 結果と考察

Figure 1にSAXSで得られた二次元散乱像を示す。ϕはサンプルを傾けた角度を示す。この図から誘導自己組織化に由来する30 nm周期の構造から来るピークに加えて、90 nm周期の構造に由来するピークも観察された。この90 nm周期の構造はSEMでは確認されなかったものである。

まず、ϕ=0°においての散乱結果を用いて、一次元パラクリスタル理論によるフィッティングを行い、構造の解析を試みた。その結果をFigure 2として示す。結果は30.0 nm周期で17.1 nmの構造が存在する物と90.5 nm周期で42.5 nmの構造が存在する物に起因する散乱の足し合わせとして得られた。この90 nm周期の構造はサンプル作成過程におけるPMMAとガイドパターンの現像への感度差からくるものかと考えられる。

またサンプルを回転させて測定したSAXSの情報をサンプルの回転角度に応じ面内方向と深さ方向に分けマッピングした物をリバースモンテカルロ(RMC)法により解析した。その結果とサンプルの断面SEM画像Figure 3に示す。

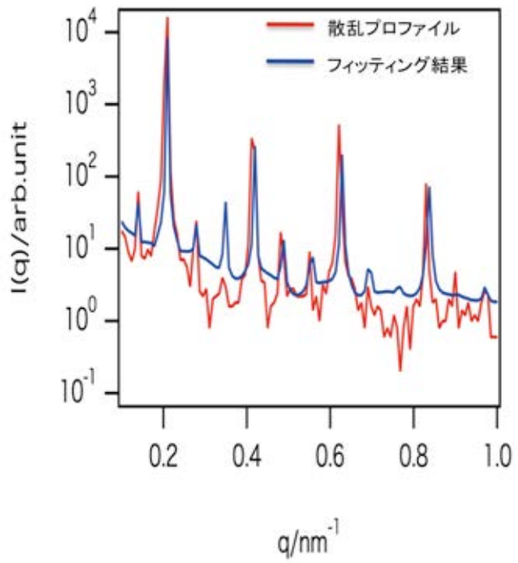


Figure 2. SAXS profile at ϕ=0 and fitting results caluculated with paracrystal theory.

SEM画像からは90 nm周期の構造は確認できないが、RMC法により示唆される、構造体のくびれは実際に観察できた。

この結果より、顕微鏡では観察できなかった構造欠陥を、サンプルを回転させてSAXS測定し解析を行うことで非破壊的に観測することが出来ることがわかった。

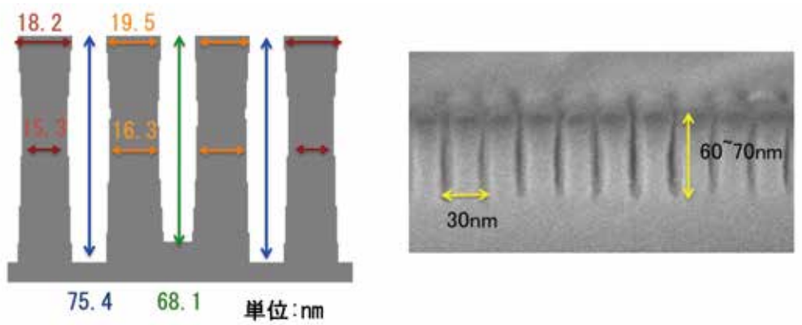


Figure 3. Real space image obtained by RMC method and SEM image of the sample.

2016A7212、2016B7262 BL03XU

熱可塑性ポリエステルエラストマーの延伸による構造変化

東洋紡(株)[1]・共立女子大学[2]
船城健一[1]・川﨑惇[1]・磯貝由美子[1]・葭原法[1]・村瀬浩貴[2]

1. 緒言

熱可塑性ポリエステル系エラストマー(TPC)は分子内に硬質のポリエステル系ハードセグメントと軟質のソフトセグメントを持つマルチブロック共重合体であり、ハードセグメントが架橋点のように働くためゴムのような弾性を示し、融点以上に加熱することにより溶融するため容易に任意の形状に成形することができる。またスチレン系やオレフィン系などの他の熱可塑性エラストマーよりも融点が高く、耐熱性・耐油性に優れるため自動車部材として多く使用されている。TPCを用いた成形品を設計にする上で、変形挙動の解明は重要な課題の一つであり[1),2)]、本報では延伸時の構造変化について調べた結果について報告する。

2. 実験

試料としてジメチルテレフタレート(DMT)に対して1,4-ブタンジオール(BD)とポリテトラメチレングリコール(PTMG)をオートクレーブで250 ℃に加熱し重合した。この重合によりTPCの中で最も一般的なハードセグメントがポリブチレンテレフタレート(PBT)、ソフトセグメントがPTMGから構成されるTPCが得られる。実験はSPring-8、BL03XU、第2ハッチの可動サンプルステージ上に小型加熱延伸機(リンカム社製10073B)を設置し、一定速度下で延伸し、延伸応力を測定しながらの広角小角同時測定を行った。波長は0.1 nmとし、検出器には広角X線回折(WAXS)測定用としてフラットパネル(FPD)を、小角X線散乱(SAXS)用としてはイメージインテンシファイア付CCDを用いた。

3. 結果と考察

結果の一例として、PTMG分子量が2000、ソフトセグメント分率80 wt%のTPCを200 ℃で0.7 mm厚さに30秒間熱プレス後冷却した後、ダンベル状に打ち抜いた試料を室温にて50 μm/sの速度で延伸した結果について示す。Figure 1に代表的な延伸倍率でのWAXS/SAXS像を示した。またFigure 2に広角像を1次元化したプロファイル、及び小角像から得た方位角方向の強度の延伸倍率依存性を示した。ハードセグメント分率が低いため延伸前ではPBTのα晶由来の結晶ピークがわずかに認められる程度であるが、延伸倍率が2倍程度からq=14.2 nm^{-1}、16.8 nm^{-1}の位置のピーク強度の上昇がみられる。これはソフトセグメントのPTMGが配向結晶化することによりPTMG結晶の(020)、(110)面の回折ピーク強度が上昇したと考えられる。同時に小角領域にも延伸方向と垂直方向(β=90、270°)にフィブリル構造由来と考えられるストリークも観察された。

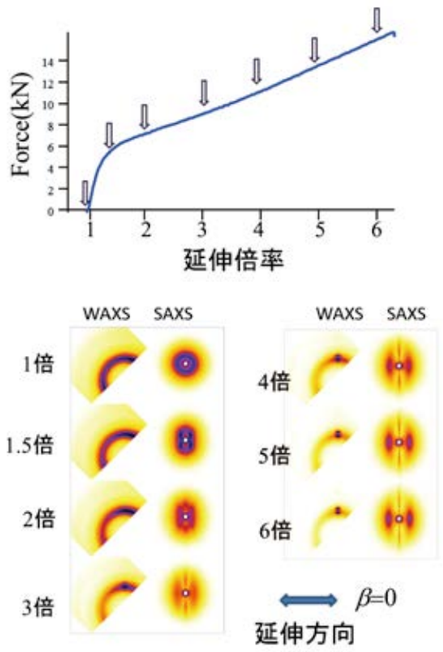


Figure 1. WAXS and SAXS images at typical draw ratios.

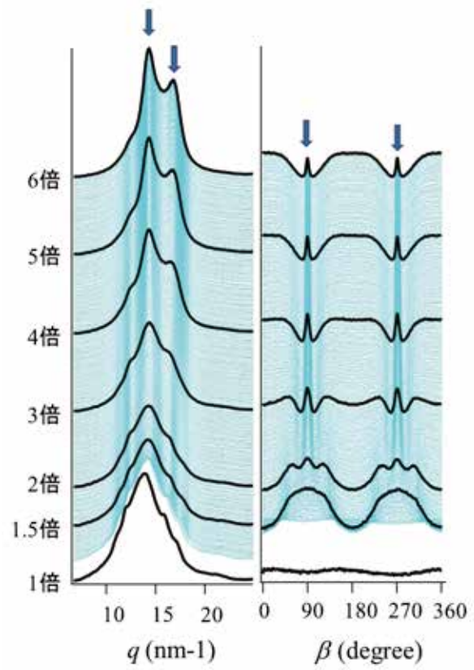


Figure 2. Changes of one dimensional WAXS profiles (left, $q=4\pi/\lambda\sin\theta$,) and SAXS azimuthal intensities (right,).

次に配向結晶化の延伸依存性を調べるため延伸速度を5 μm/s、1000 μm/sと変えて同様の実験を行いPTMG (110)面のピーク強度変化をFigure 3に示した。延伸速度が遅いほど配向結晶化の速度が速い結果となった。

今後はPTMG分率や分子量の影響について精査し成形品に対する材料の最適化に活用する。

【参考文献】

1) K. Kojio, K.Matsuo, S. Motokucho, K. Yoshinaga, *et al*., *Polymer Journal*, **43**, 692 (2011).
2) 小川浩, 柴谷未秋, 辻佳宏, 櫻井伸一, 石原英昭, 葭原法, 成形加工, **17**, 642, (2005).

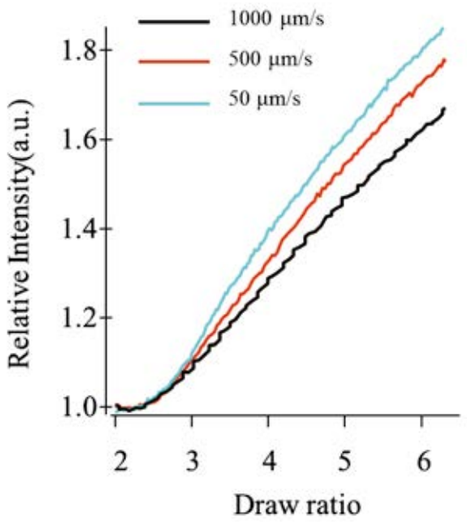


Figure 3. Evolution of scattering intensity of PTMG (110) plane.

2014B7276、2016A7226 BL03XU

斜入射X線散乱法によるブロックポリマーの構造形成

名古屋工業大学[1]・東洋紡(株)[2]・住友ベークライト(株)[3]・DIC(株)[4]
山本勝宏[1]・船城健一[2]・和泉篤士[3]・小池淳一郎[4]・その他GI分科会メンバー

1. 緒言

ブロック共重合体が様々な相分離構造を形成することは古くから知られている。薄膜中においても、特に相分離構造の配向性制御に関して、機能性材料・次世代デバイスへの応用(例えばリソグラフィー技術への応用、有機薄膜太陽電池、選択・分離透過膜など)[1)~3)]を目指し研究されている。その中で重要な課題は相分離構造の配向化である。ブロック共重合体の設計に始まり、外部刺激(電場[4)]、流動場[5)]、溶媒アニール[6)~9)]、光配向化[10)]、液晶分子の自発配向化[11)]による配向誘起など)による幅広い空間スケールでの配向化が行われている。

配向化に加えて、配向の程度や、膜の厚さ方向における構造(配向)の分布(不均一性)を知ることも今後重要な課題となってくる。

本研究では、イオンや水分子などの透過膜への応用を目指し、ポリスチレン-b-ポリ2ビニルピリジン(PS-*b*-P2VP)を合成し、P2VPを部分的に1-臭素化ブタンで四級化反応による極性付与を行い(qP2VP)、両成分の構成ブロック鎖の相互作用パラメータを大きくしたブロック共重合体 PS-*b*-qP2VP を利用した。このブロック共重合体は六方最密充填したシリンダー状(qP2VP がシリンダードメイン)ミクロ相分離構造を形成する。すなわち qP2VP ドメインが親水性チャネルを形成することが期待されるものである。PS-*b*-qP2VP 薄膜を作製し、その相分離構造の配向挙動を斜入射小角散乱法により観察した結果を報告する。

2. 実験

PS-*b*-P2VPをリビングアニオン重合にて合成した(数平均分子量Mn = 27,500、重量平均分子量Mw = 30,200、PSの体積分率0.822)。PS-*b*-P2VPを1-ブロモブタンの*N*, *N*-ジメチルホルムアミド溶液に溶解させ100 ℃で予定の時間反応させることで、P2VPのピリジン部位のアミンを四級化した(Figure 1)。作成した試料(SqVP)をTable 1にまとめた。試料コードの下2けたの数字は四級化率を表す。部分四級化したブロック共重合体をトルエンに溶解し、そのトルエン溶液(高分子濃度10 wt%)をスピンキャスト法(3000 rpm 30秒)によりシリコン基板上に薄膜を作製した。その後薄膜を170 ℃の真空オーブン中で所定の時間熱処理を施した。構造解析のための斜入射小角X線散乱法(GISAXS)はSPring-8、BL03XU、第1ハッチ、X線の波長λは0.1 nm、カメラ長2.2 mで行い、検出器にはII-CCDを用いた。

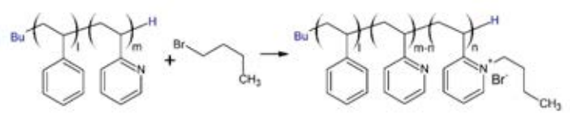


Figure 1. Reaction scheme of quaternization.

3. 結果と考察

Figure 2にスポット状の散乱が得られるまで熱処理を行った後のGISAXSパターンを示した。解析の結果、(a) (b)は平行配向したシリンダー状ミクロ相分離構造からの散乱パターンであり、(c) (d)はBCC格子上に球状ドメインが配列し、(110)面が基板表面に平行になったときに出現する散乱パターンであることが分かった。四級化率が高い試料の方が、相分離構造の秩序化に時間がかかる結果であった。これは、溶融状態での薄膜中の粘度に関与するものと考えられる。数平均重合度は一定の試料を用いているため、鎖長(分子量)依存性ではない。四級化により鎖中にイオン基が導入されることとなるため、イオン基同士の相互作用が存在する。即ち、イオン基同士の相互作用が架橋の役割を果たす。しかし共有結合ではないため、この架橋は動的な架橋とみなせる。動的架橋を有する高分子のダイナミクス[12] (イオンホッピングによる高分子鎖の粘度)に支配された結果であると考えている。

Table 1. Characteristic ov PS-*b*-qP2VP.

Sample Code	Degree of quaternization (mol%)	ϕ_{PS} (vol%)
SqVP00	0	0.822
SqVP10	10	0.817
SqVP29	29	0.789
SqVP43	43	0.755
SqVP77	77	0.710

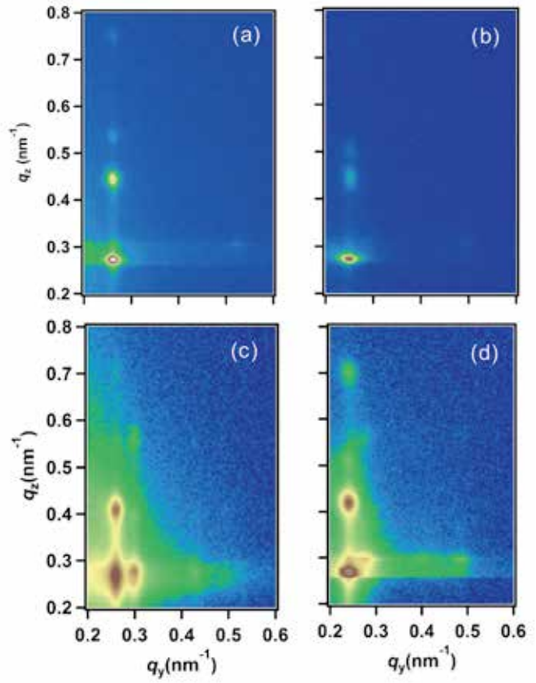


Figure 2. GISAXS patterns of (a) SqVP00, (b) SqVP29, (c) SqVP43, and (d) SqVP77 annealed at 170 °C.for 5 min, 40 min, 50 min, and 3h, respectively. The annealing time described here is a requiring period to form highly ordered microphase separated strucutres.

今回用いた試料の平衡モルフォロジーは、バルク試料の小角散乱測定からシリンダー構造であることがわかっている。しかし、四級化率が43 %以上の試料において、GISAXSパターンが示す通り、球構造を形成した。この理由について考える。試料調製には、トルエン溶液を用いたが、トルエンはPSに対する選択溶媒である。また四級化率に依存し、qVP成分の溶解度パラメータが大きくなる(実測)ことを確認した。即ち、四級化率に依存して、PSに対する選択性が相対的に高くなることとなる。実際、トルエン溶液中でのSAXSプロファイル(Figure 3)に示す通り、四級化率が高い試料で完全に球状モルフォロジーを形成していることがわかる。さらに、SqVP43, SqVP77の球状ドメイン内にはほとんどトルエンが存在しないことが散乱パターンの解析から求まった。したがって、溶液中ではあるが、qVPからなる球状ドメインはガラス状態であったことが推測できる(バルクqVPのガラス転移温度は100 ℃近傍である)。スピンキャスト後、球状ドメインを保ったまま、薄膜中に球が堆積した状態で膜形成に至っていたと考える。それがアニールによりいったん配列した球構造を形成したものと考えられる。さらにSqVP77薄膜を170 ℃で長時間アニールを行った。アニール後のGISAXSパターンのin-planeプロファイルをFigure 4に示す。14時間後は、まだ球状モルフォロジーであるが、48時間ではシリンダー構造へと転移したことがわかる。インプレーン方向の散乱強度がアニール時間に伴い増大する様子が見られる。これは2次元GISAXSパターンにおいてインプレーン方向に散乱が集中したことに対応する。即ち、球状モルフォロジーから垂直配向成分が支配的であるシリンダードメインへと転移したことを意味する[7)~9)]。

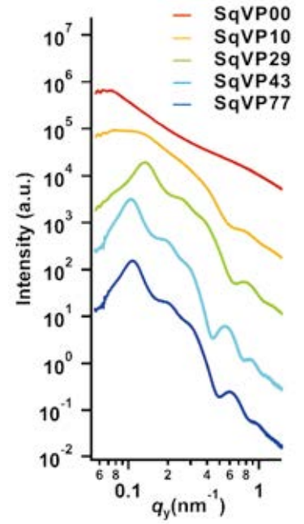


Figure 3. SAXS profiles of SqVP*xx* specimens in toluene.

Figure 4. In-plane GISAXS profiles of SqVP77 annealed at 170 °C for 14, 24, and 48 h.

【参考文献】

1) S. Park, D. H. Lee, J. Xu, B. Kim, S. W. Hong, U. Jeong, T. Xu, T. P. Russell, *Science*, **323**, 1030 (2009).
2) Q. Zhang, A. Cirpan, T. P. Russell, T. Emrick, *Macromolecules*, **42**, 1079 (2009).
3) F. A. Jackson, M. A. Hillmyer, *ACS nano*, **4(7)**, 3548 (2010).
4) T. Xu, A. V. Zvelindovsky, G. J. A. Sevink, K. S. Lyakhova, H. Jinnai, T. P. Russell, *Macromolecules*, **38(26)**, 10788 (2005).
5) Qiang, Z.; Zhang, L.; Stein, G. E.; Cavicchi, K. A.; Vogt, B. D. *Macromolecules* **47(3)**, 1109 (2014).
6) T. Xu, J. T. Goldbach, M. J. Misner, S. Kim, A. Gibaud, O. Gang, B. Ocko, K. W. Guarini, C. T. Black, C. J. Hawker, T. P. Russell, *Macromolecules*, **37(8)**, 2972 (2004).
7) G. Cui, S. Ohya, T. Matsutani, S. Nagano, T. Dohi, S. Nakamura, S. Sakurai, T. Miyazaki, K. Yamamoto, *Nanoscale* **5(15)**, 6713 (2013).
8) G. Cui, M. Fujikawa, S. Nagano, M. Sano, H, Takase, T. Miyazaki, S. Sakurai, K. Yamamoto, *Polymer* **55(7)**, 1601 (2014).
9) G. Cui, M. Fujikawa, S. Nagano, K. Shimokita, T. Miyazaki, S. Sakurai, K. Yamamoto, *Macromolecules* **47(17)**, 5989 (2014).
10) M. Sano, S. Nakamura, M. Hara, S. Nagano, Y. Shinohara, Y. Amemiya, T. Seki, T. *Macromolecules* **47(20)**, 7178 (2014).
11) S. Asaoka, T. Uekusa, H. Tokimori, M. Komura, T. Iyoda, T. Yamada, H. Yoshida, *Macromolecules*, **44(19)**, 7645 (2011).
12) L. Leibler, M.Rubinstein, R. H. Coby, *Macromolecules* **24**, 4701 (1991).

2016A7213 BL03XU

超小角X線散乱(USAXS)による繊維構造形成過程の解析

信州大学[1]・(株)東レリサーチセンター[2]・東レ(株)[3]・京都大学[4]・JASRI[5]
大越豊[1]・金慶孝[1]・安藤巧[1]・大根田俊[1]・冨澤錬[1]・伊香賀敏文[1]・岡田一幸[2]
船津義嗣[3]・勝田大士[3]・金谷利治[4]・増永啓康[5]

1. 緒言

これまでの測定によって、繊維構造形成過程で形成されるsmectic相と呼ばれる中間相の量が延伸倍率と紡糸速度によって明瞭に変化し、物性とも対応することがわかっている[1),2)]。そこで今回の実験では従来よりも微小なBragg角での超小角X線散乱(USAXS)測定により数十nmオーダーの繊維構造形成過程を解析することに臨んだ。そして、先行研究の繊維構造形成である合成繊維のメゾ構造が形成されていく過程と数十nmオーダーの繊維構造の形成を相互的に解析して物性と対応する構造形成を確かめた。

2. 実験

Poly(ethylene terephthalate)(PET)およびPoly(phenylene sulfide)(PPS)の樹脂を研究室のパイロット紡糸機で紡糸し、繊維直径がそれぞれ136 μmのas-spun繊維を作成した。レーザー加熱延伸によりネック変形点位置を高精度に固定しつつ、ここから任意の距離へ離れた位置に超高輝度X線(SPring-8 BL03XU)を照射することで、延伸後任意の時間経過した時点でのUSAXS像を撮像した。その際のX線のビーム径は10 μm、検出器にはPilatus(1M)を用い、30 sの撮像を2回行った。測定に用いたX線の波長は0.155 nm、カメラ距離は7564 mmであり、qの測定範囲は0.007～0.8 nm^{-1}である。

3. 結果と考察

得られたUSAXS像をFigure 1に示す。PET繊維では、ネック変形前はほぼ等方性の散漫散乱に赤道ストリークが重なったパターンが観察され、ネック変形後はさらに赤道と約25°ほどの方向にX字状の散乱成分が加わった。このX字状の散乱は、延伸倍率(DR)が増すほど相対的に弱くなる。Figure 2は、Figure 1(a)の経過時間0.6 msについて、$q_e \fallingdotseq 0.026$ nm^{-1}の位置で子午線と平行な方向に対する強度プロフィールである。赤道線上には、繊維表面からの全反射と考えられるたいへん鋭いストリークが観察されるが、図ではこれを除いてある。図より、この全反射以外に試料自体に由来する赤道ストリーク(図のα)も存在し、さらにX字状の散乱(図のβ)と明瞭に分離できることがわかる。

PET繊維のSAXS像でも、低倍率延伸繊維では、ネック変形後0.3 msほど経過した時点で上記とほぼ同じ方向にX字状の散乱が観察される[1),2)]。SAXS像のX字状散乱は、長周期構造の形成に伴い1 ms以内に4点散乱に変化していくが、USAXS像のX字状散乱は変化しない。前者のX字状散乱はネック変形時に形成されるshear bandに沿った密度差の形成で説明されており、後者のX字状散乱も同様なせん断変形に由来する可能性が高い。また、延伸倍率の増加に伴ってX字状散乱の強度が相対的に弱くなる傾向はSAXS像でも同様に見られる。これらは分子鎖配向の増加に伴ってフィブリル状の構造が明確になることで説明できる。また、延伸倍率の増加に伴って、このフィブリル構造に対応する赤道ストリークの子午線方向への幅が狭くなる傾向が見られた。このことは、延伸倍率が大きいほど、より長いフィブリルが形成されることを示唆する。

一方PPSでは、延伸前に子午線方向および赤道方向の両方に対してストリーク状の散乱が観察される。子午線方向に対するストリークは、ネック変形点でいったん強くなった後、弱くなる。すなわち、繊維軸に対して垂直な方向を向いたクレーズ状の構造が、ネック変形時に急増した後、消失することを意味する。

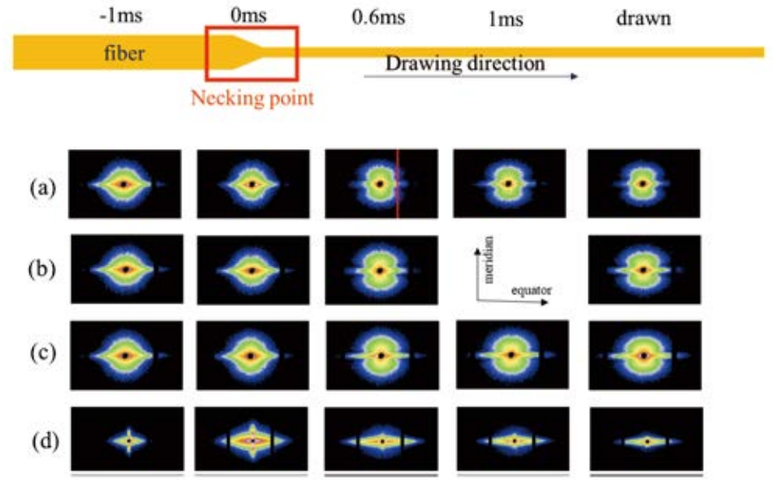


Figure 1. SAXS patterns of PET and PPS fibers drawn at various draw ratio (DR). (a) PET DR 4.4, (b) PET DR 5.3, (c) PET DR 5.6 and (d) PPS DR 4.3. The corresponding elapsed times after necking and schematic diagram of neck drawing are shown above each pattern.

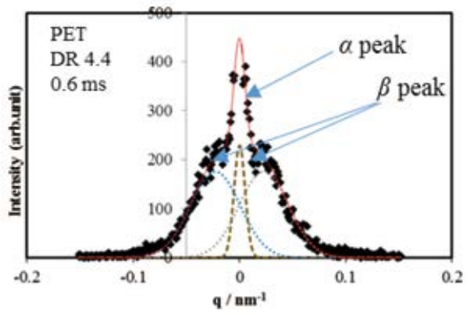


Figure 2. Intensity profile along the meridional direction at $qe \fallingdotseq 0.026$ nm^{-1} after removing the total reflection from fiber. The draw ratio, elapsed time, and the fitting curves of α and β peaks are also shown in the figure.

【参考文献】

1) R. Tomisawa, T. Ikaga, K.H. Kim, Y. Ohkoshi, K. Okada, H. Masunaga, T. Kanaya, M. Masuda, Y. Maeda, *Polymer*, Volume **116**, 357–366, (2017).
2) R. Tomisawa, T. Ikaga, K.H. Kim, Y. Ohkoshi, K. Okada, H. Masunaga, T. Kanaya, M. Masuda, Y. Maeda, *Polymer*, Volume **116**, 367–377, (2017).

2016A7213、2016B7263 BL03XU

ポリフェニレンサルファイド(PPS)フィルムの一軸延伸過程における構造評価

東レ(株)[1]・(株)東レリサーチセンター[2]・KEK J-PARC[3]・信州大繊維[4]
高橋健太[1]・青山滋[1]・中田克[2]・岡田一幸[2]・金谷利治[3]・大越豊[4]・金慶孝[4]

1. 緒言

高分子のナノスケールの高次構造制御技術は、高分子の熱的あるいは力学的な特性を飛躍的に向上させる技術として研究され、さまざまな分野に応用されている。我々はこれまでポリエチレンテレフタレート(PET)フィルムについて、二軸延伸工程における構造形成について検討し、延伸工程によるフィブリル・ラメラ構造形成[1),2)]や熱処理工程による長周期の秩序化を見出した[3)]。

本研究では、PETフィルムでの知見を基に、耐熱性・耐湿熱性・耐薬品性に優れた特性を有するポリフェニレンサルファイド(PPS)フィルム(Figure 1)を研究対象とした構造解析を行った。PPSフィルムは実験室系で延伸した際の構造解析例[4)]があるが、フィルムの製造工程における構造形成メカニズムは、実験室系とは延伸速度や温度・スケールが異なるなどの相違から、明らかになっていないことが多い。そこで、一貫製膜機の延伸ロールの周速差により一軸延伸したPPSフィルムの小角X散乱法(SAXS)および広角X線散乱法(WAXS)による測定を実施し、構造形成過程の評価を行った。



Figure 1. Polyphenylene sulfide film "TORARINA" and its chemical structure.

2. 実験

PPSフィルムの試料は、まず、押出機にて溶融させたPPS樹脂を口金からシート状に押し出して、冷却したドラム上にキャストし、次いで加熱ロールを用いて機械軸(MD)方向に延伸温度100 ℃で連続的に3.5〜4.0倍まで延伸し一軸延伸フィルムを作製した。また、作製したフィルムの結晶化を目的として120 ℃、30秒において4辺を固定した定長状態で熱処理を実施した。

SPring-8、BL03XU、第2ハッチにてX線波長0.08 nm、カメラ長はSAXSで約1800 mm、WAXDで約100 mm、積算時間6 sec/shotの測定条件でSAXS/WAXD同時測定を行った。

3. 結果と考察

延伸ロールを用いて一軸延伸したPPSフィルムのSAXS像とWAXDプロファイルをFigure 2に示す。

PET[1),2)]とは異なり、100 ℃で延伸したPPSフィルムのSAXS像には、フィブリルやラメラ構造の形成を示す散乱は観察されなかった。またWAXSプロファイルからは明確な結晶

ピークが観察されなかった。したがって、この条件で延伸したPPSフィルムでは、配向結晶化がほとんど起こっていないことが示唆された。

次の段階として、各フィルムに短時間の熱処理を実施して結晶構造を評価し、一軸延伸工程で構造が形成されるメカニズムを推定した。

Figure 3に熱処理を行った各PPSフィルムSAXS/WAXSプロファイルを示す。120 ℃、30秒の熱処理では、未延伸フィルムはほとんど結晶化していないことに対し、一軸延伸フィルムのSAXS像には長周期、WAXSには結晶の200面および110面の回折ピークが観察された。したがって、延伸によって配向結晶化はしていないPPSフィルムも、分子が配向することで、結晶化の起点となる核が形成されていたと考えられる。

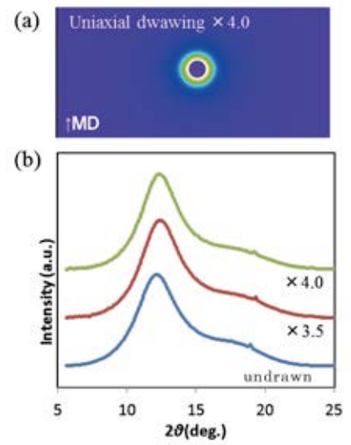


Figure 2. (a) 2D SAXS image of uniaxial drawn (×4.0) PPS film, and (b) WAXS profiles of PPS films of several draw ratio.

一軸延伸で形成された構造は二軸目の延伸での構造形成に大きく寄与するため、今後二軸延伸での構造形成挙動を明らかとする予定である。それによりPPSフィルムの構造制御による、高性能化への貢献が期待される。

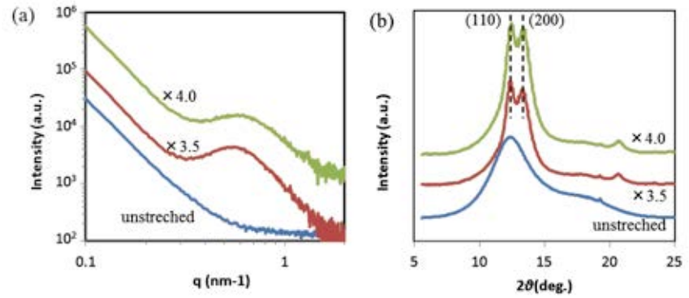


Figure 3. (a) Meridional SAXS and (b) equatorial WAXS profiles of uniaxially drawn PPS films annealed for a short time.

【参考文献】

1) 岡田一幸, 他, 2011年度FSBL成果報告集, 39-40.
2) 岡田一幸, 他, 2012年度FSBL成果報告集, 45-46.
3) 中田克, 他, 2014年度FSBL成果報告集, 37-38.
4) 松田竜明, 近田涼雄, 清水義雄, 大越豊, 繊維学会誌, **50**, 4, 150-155 (1994).

2016A7214、2016B7264 BL03XU

塗工およびスピンコート中における PS-*b*-P2VP薄膜形成過程の解明

京大化研[1]・CROSS[2]・名工大[3]
小川紘樹[1]・竹中幹人[1]・宮崎司[2]・山本勝宏[3]

1. 緒言

高分子薄膜の製膜手法は様々存在するが、スピンコート法は学術的に広く用いられている。スピンコート法は遠心力により溶液を飛ばす急激な揮発方法であることから、スピンコート膜は拘束効果に加えて急激な揮発による効果が形成するナノスケールの構造に与える影響について指摘されている[1)]。一方では、ワイヤーコート法は、溶液をワイヤーバーで引き伸ばすことで、製膜する手法である。研究例は少ないが、溶液のロスも少なくて済む手法であるため産業的に広く用いられている。また、スピンコート法と比較して、急激な揮発を伴わないため、ナノスケール構造の形成過程における急激な揮発の影響は少ないことが考えられる。そこで本研究では、ワイヤーコート法とスピンコート法におけるブロック共重合体の構造形成の過程を理解することで、その違いについて解明することを目的とした。

2. 実験

試料はポリスチレン－*b*－ポリ2ビニルピリジン（PS-*b*-P2VP）（M_n=40,000-*b*-40,500, M_w/M_n=1.08）、溶媒にはトルエンを用い、溶液濃度を2.0 wt%とした。シリコン基板上にこの溶液を滴下し、ワイヤーコート、またはスピンコートにより薄膜が形成される過程を時分割で測定した。測定にはSPring-8、BL03XU、第1ハッチを使用し、GISAXSを行った[2)]。測定波長は1 Å、入射角は0.14°、カメラ長は2 mという条件の下測定した。露光時間は、スピンコートで45 ms、間隔は60 msで行った。ワイヤーコートは、100 ms、間隔は200 msで行った。両測定において、同時に膜厚計［Optical NanoGauge 膜厚計C101778-01 浜松ホトニクス（株）］を用いて、32.5 ms間隔で揮発中における厚さの変化を測定した。両プロセスにおける最終的な膜厚は約100 nmとした。

3. 結果と考察

Figure 1（a）－（d）はスピンコート、Figure 1（e）－（h）はワイヤーコートにおけるGISAXSの二次元像を示す。両者ともに、溶液状態から揮発初期過程（a）－（b）及び（e）－（f）では溶媒への親和性の違いにより、ミセルを形成していると考えられる。これは、トルエン溶媒［18.2（J/cm^3）$^{1/2}$］に対する各高分子の溶解度［PS : 18.6（J/cm^3）$^{1/2}$, P2VP : 21.7（J/cm^3）$^{1/2}$］が異なるため、溶液中ではコア－シェル構造を形成する[3)]。このミセル間の構造因子が弱い等方的なリング状の散乱として観察された。

揮発が進むにつれて、スピンコートでは（c）3780 ms及びワイヤーコートでは（g）20400 msのとき、散乱スポットが観察された。このスポットは、X線がBCC（110）面から入射した時の計算結果より導出した各回折点の位置と、測定結果が良く一致していることから、揮発中にBCC構造を形成していると考えられる。さらに揮発がすすむとスポットが消え、両者とも最終的にはin-plane方向に散乱ピークが観測された。これは、シリンダー構造を形成した時の相関長に対応しており、スピンコート及びワイヤーコートともにシリンダー構造を形成した。［Figure 1（d）,（h）］。これらの結果から、スピンコート及びワイヤーコートともに、ミセル構造から、BCC構造へと転移し、シリンダー構造へと転移することがわかった。

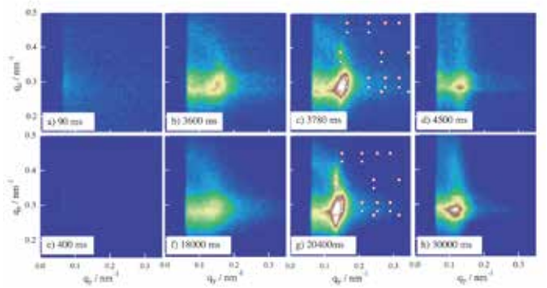


Figure 1. Time-resolved two dimensional GISAXS images during spin-coating (a)-(d) and wire-coating (e)-(h).

次に、in-plane方向にスライスした時のスピンコート及びワイヤーコートにおけるピーク強度I_{max}をFigure 2（a）と（b）に示す。両者ともに、散乱強度は一旦増加した後、減少した。トルエン溶媒の親和性は、P2VPよりもPSの方が高いため、選択性よりP2VPから優先的に溶媒が揮発する。P2VPとPS+トルエン間の散乱コントラストは、P2VPとPS間の散乱コントラストよりが増加する。その後、トルエン溶媒がPSから揮発するために散乱コントラストが小さくなったためである。次に、スピンコート及びワイヤーコートにおけるピーク位置$q_{y,\,max}$の時間変化をFigure 2（c）と（d）に示す。また、その時の膜厚の変化も示す。両者ともに$q_{y,\,max}$は一旦高波数側にシフトし、その後低波数側へシフトした。これは、ミセル構造からBCC構造に転移する際、相関距離が短くなり、その後シリンダー構造に転移する際に、P2VPのミクロドメイン構造が凝集することで、相関距離が長くなることが示唆された。これらの結果から、両者ともに構造変化は、ミセル構造からBCC構造を経て、シリンダー構造を形成することが確認された。各構造における$q_{y,\,max}$の値を比較したところ、すべての構造においてワイヤーコートの方が低波数側であることがわかった。これはワイヤーコートの方がスピンコートと比較して揮発速度が遅いため、ミクロドメイン構造の凝集時間が長いため、ワイヤーコートの*d-spacing*が大きくなることが示唆された。

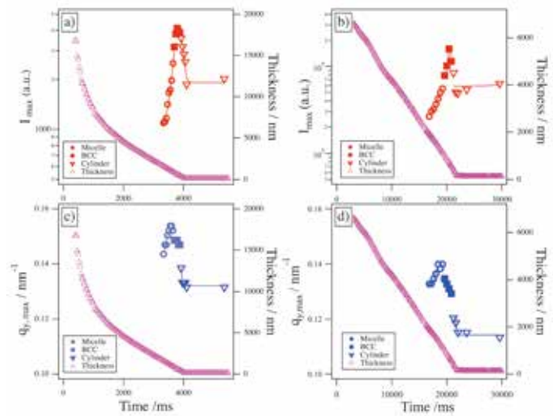


Figure 2. Time-resolved I_{max} and q_{max} profiles during spin-coating (a), (c) and wire-coating (b), (d).

【参考文献】

1) J. Hao et al., *Macromolecules*, **50**, 4384 (2017).
2) H. Ogawa et al., *Macromolecules*, **49**, 3471 (2016).
3) H. Ogawa et al., *Polymer Journal*, **45**, 109 (2013).

2016A7214、2016B7264 BL03XU

スピンコート過程におけるPS-*b*-P2VP薄膜の組成効果

京大化研[1]・CROSS[2]・名工大[3]
小川紘樹[1]・竹中幹人[1]・宮崎司[2]・山本勝宏[3]

1. 緒言

ブロック共重合体薄膜の自己組織化構造は、バルクとは異なることが報告されている。例えば、対称組成のポリスチレン－*b*－ポリ(2ビニルピリジン)(PS－*b*－P2VP)は、バルクではラメラ構造を形成する組成において、基板に垂直方向に配向するシリンダー構造を形成することがわかった[1)]。この様な準安定なシリンダー構造を形成する要因を調べるため、スピンコート中の製膜過程を斜入射小角X線散乱(GISAXS)によりその場測定したところ、溶媒の選択性、揮発溶媒の対流効果やガラス転移効果が要因であることがわかった。また、これらに加えて、ブロック共重合体の組成を変化させることも準安定構造を発現させる因子の一つである。そこで本研究では、SPring-8、BL03XU、第1ハッチ[2)]において、対称・非対称性のブロック共重合体薄膜のスピンコート中の形成過程を直接観察することで、組成が及ぼす揮発中の転移過程への影響について調べた。

2. 実験

試料として、ブロックコポリマーであるポリスチレン－*b*－ポリ2ビニルピリジン(PS－*b*－P2VP)の対称組成(M_n = 8.15 × 10^4 g/mol, polydispersity index = 1.07, $\boldsymbol{\phi}_{\mathrm{P2VP}}$ = **0.50**)及び非対称組成(M_n = 8.60 × 10^4 g/mol, polydispersity index = 1.15, $\boldsymbol{\phi}_{\mathrm{P2VP}}$ = **0.30**), (M_n = 8.80 × 10^4 g/mol, polydispersity index = 1.13, $\boldsymbol{\phi}_{\mathrm{P2VP}}$ = **0.70**)を用いた。溶媒はトルエンを用いており、シリコン基板は直径2インチを用いた。試料の膜厚は、溶液濃度を調整することによりコントロールし、200 nmの膜厚になるように、4 wt%溶液を作製した。スピンコートの回転数は、2000 r.p.m の室温で測定を行った。波長は0.1 nm、入射角は0.14°、カメラ長は約2.0 mで行い、検出器はイメージインテンシファイアとCCDカメラを用いた。測定は露光時間が45 ms、間隔は60 msで行った。

3. 結果と考察

Figure 1に、膜厚200 nmのスピンキャストによって製膜した各組成試料の(a)－(c)表面AFM観察と(d)－(f)二次元GISAXS像の測定結果を示す。Figure 1(a)の非対称組成の薄膜試料(ϕ_{P2VP} = 0.50)におけるAFMの表面像では、P2VPのミクロドメインが、ロッドの様な構造を形成し、一部がストライプ状の構造を形成していることが観察された。GISAXS測定による散乱ピークは、in-plane方向に観察されており、これは基板に対して垂直方向に配向していることが要因である。AFM及びGISAXS測定から、シリンダー構造は、ヘキサゴナル格子を組んでおらず、緩いパッキングを形成することが示唆された。GISAXS測定

における散乱ピークは、シリンダー構造の中心－中心間の相関距離に対応していた。非対称組成(ϕ_{P2VP} = 0.70)においては、PSマトリックス中でのP2VPのストライプ構造が基板に垂直方向に配向していることがわかった[Figure 1(c)]。GISAXS測定による散乱ピークは、ストライプ構造の相関距離に対応していた[Figure 1(d)]。一方の非対称組成(ϕ_{P2VP} = 0.30)においては、球状のミクロドメインが、比較的秩序高く配向していることがわかった[Figure 1(e)]。GISAXS測定の2次元散乱ピークは、シリンダー構造間の距離に対応していた[Figure 1(f)]。Schulz et al. は、バルクの対称組成(ϕ_{P2VP} = 0.50)ではラメラ構造を形成し、非対称組成(P2VP component =0.30, 0.70)ではヘキサゴナル格子を形成することを報告しており[3)]、得られた最終構造は、各組成でバルクの結果とは異なることがわかった。

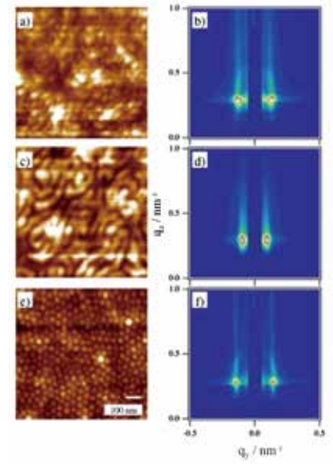


Figure 1. AFM images of ϕ_{P2VP}:(a)0.50 (c)0.70 (e)0.30 and two dimensional measured GISAXS images of various compositions of ϕ_{P2VP} (b)0.50 (d)0.70 (f)0.30 in PS-*b*-P2VP thin film.

次にスピンコート中における薄膜形成過程の*In-situ* GISAXS結果を示す。GISAXS測定は、高分子薄膜の臨界角以上の入射角0.14° で行った。Figure 2(a)－(e)に、ϕ_{P2VP} = 0.50 の4 wt%溶液試料におけるスピンコート過程の代表的な二次元GISAXSパターンを示す。(a).(b)スピンコートの初期から1980 ms 後までは、弱い等方的なリング状の散乱が観察された。 これは、トルエン溶媒[18.2(J/cm^3)$^{1/2}$]に対する各高分子の溶解度[PS : 18.6(J/cm^3)$^{1/2}$, P2VP : 21.7(J/cm^3)$^{1/2}$]が異なるため、溶液中ではコア－シェル構造を形成する。このミセル間の構造因子が散乱ピークとして発現している。(c)さらに次の2295 ms後には、散乱スポットが発現した。各スポットをアサインしたところ、BCC(110)面が基板に垂直方向に配向し、BCC(111)面が基板に平行に配向していることがわかった。(d)その後散乱スポットの強度は消滅し、等方的なリング状の散乱に変化した。(e)揮発終了する3555 msでは、in-plane方向における散乱ピークが発現しており、シリンダー構造が形成された。臨界組成においては、揮発に伴いミセル構造からBCC構造へと転移し、シリンダー構造へと転移することがわかった。Figure 2(f)－(j)に、ϕ_{P2VP} = 0.70 における代表的な二次元GISAXSパターンを示す。(f).(g)スピンコートの初期から1305 ms 後までは、ビームストッパ近傍においてdiffuse散乱が観察された。(h)さらに次の1665 ms後には、散乱ス

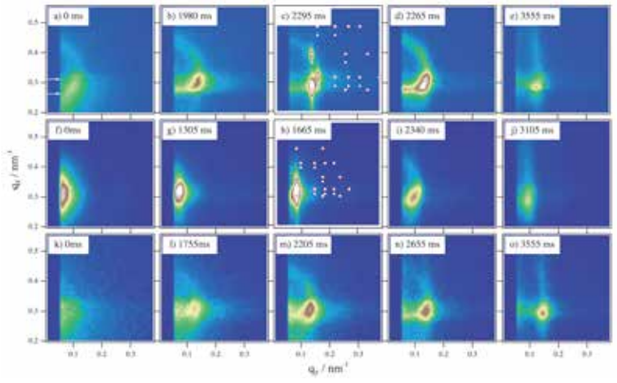


Figure 2. Time-resolved 2D GISAXS images of ϕ_{P2VP}:(a)-(e)0.50 , (f)-(j) 0.70 (k)-(o) 0.30 during spin-coating process.

ポットが発現し、時間発展とともに強度が増加した。各スポットからアサインした結果、対称組成と同様にBCC(110)面が基板に垂直方向に配向し、BCC(111)面が基板に平行に配向していることが示唆された。(j)これらの散乱スポットの強度は、2340 msにおいて減少し、一部は等方的なリング状の散乱に変化した。(e)その後、揮発終了する 3105 msでは、in-plane方向における散乱ピークが発現した。この散乱ピークは、ストライプ構造の相関に対応する。ϕ_{P2VP} = 0.70の非対称組成においては、対称組成と同様に、揮発に伴いミセル構造からBCC構造へと転移し、その後にストライプ構造へと転移することがわかった。一方の非対称組成 ϕ_{P2VP} = 0.30における代表的な二次元GISAXSパターンをFigure 3(k) – (o)に示す。(k)スピンコートの初期から1710ms 後までは、ビームストッパ近傍においてdiffuse散乱が観察された。(l)1755 msでは、弱いリング状の散乱が観察された。(m)さらに2205 msでは、等方的なリング状の散乱強度は増加した。(n)その後2655 ms 後では、散乱強度は現象し、アーク状の散乱に変化した。(o)揮発終了する3555 msでは、in-plane方向における散乱ピークが発現しており、シリンダー構造が形成された。

以上の結果より、対称組成の ϕ_{P2VP} = 0.50では、揮発に伴いミセル構造からBCC構造へと転移し、その後膜面に垂直に配向したシリンダー構造へと転移することがわかった。非対称組成組成の ϕ_{P2VP} = 0.70では、ミセル構造からBCC構造へと転移し、その後膜面に垂直に配向したストライプ構造へと転移することがわかった。一方の非対称組成 ϕ_{P2VP} = 0.30では、ミセル構造からシリンダー構造へと直接転移することが示唆された。

【参考文献】

1) H. Ogawa et al., *Macromolecules*, **49**, 3471 (2016).
2) H. Ogawa et al., *Polymer Journal*, **45**, 109 (2013).
3) M. Schultz et al., *Macromolecules*, **29**, 2857 (1996).

2016A7215、2016B7265 BL03XU

PA66の伸長結晶化によるnano-oriented crystals (NOC)生成

広島大学[1]・(株)ブリヂストン[2]
彦坂正道[1]・岡田聖香[1]・安井恵[2]・岩崎健一郎[2]

1. 緒言

我々はポリプロピレン(PP)、フッ素系樹脂、ポリエステル等の過冷却融液を伸長結晶化した場合に、伸長ひずみ速度($\dot{\varepsilon}$)が臨界値($\dot{\varepsilon}^*$)を超えるとmeltがoriented melt(om)になり、高分子鎖が伸長方向(machine direction; MD)に配向した「ナノ配向結晶(nano-oriented crystals; NOC)」が生成して、高性能化・高機能化することを示した[1)~4)]。また我々は、ポリエチレンテレフタレート(PET)やポリエチレンナフタレート(PEN)のNOCでは、流体力学的効果により、ベンゼン環が圧延伸長したロール面に平行配列して“三次元(3D)構造・形態”をとることを示した[4),5)]。この事実は、ベンゼン環のような「特徴的な高分子の一次構造」がNOC生成において重要な役割を果たしていることを示唆している。

ポリアミド(PAまたはナイロン)の水素結合(H-bond)も特徴的な一次構造である。よって、H-bondもNOC生成に重要な役割を果たすことが期待され科学的に興味深いが、研究例がない。

本研究の目的は(1) PAもNOC化すること、および(2) PAのH-bondがNOC生成において“特異な役割”を果たすことを明らかにすることである。本研究ではポリアミド66 (PA66)を用いた。PA66の最安定なα晶の平衡融点(T_m^0)は=303.7 ℃と報告されている[6)]。PA66は汎用エンジニアリングプラスチックの一つであり、H-bondの効果により耐熱性や強度、耐薬品性などに優れている。PA66のNOC化によりNOC生成の普遍性検証を進めるとともに、PA66の高性能・高機能化が期待できる。

2. 実験

試料にはPA66(M_w=87 × 10^3, M_w/M_n=2.31)を用いた。ここでM_wは重量平均分子量、M_w/M_nは分散指数である。押出成形機でT_m^0以上の最高温度T_{max} = 310 ℃で融解後に、メルトクーラー (MC)により結晶化温度T_c = (251 ~ 255)℃の過冷却融液にしてから、ロール成形機を用いて$\dot{\varepsilon}$ = (0.5~6) × 10^2 s^{-1}で伸長結晶化してシート状試料を作成した。試料の形態は、室温下で偏光顕微鏡(POM)とSPring-8、BL03XU、第2ハッチのSAXSを用いて、through, edge & endの三方向から観察した。SAXSの光学条件は、波長を0.15 nm、カメラ長を3 mとし、検出器にはイメージングプレート(IP)を用いた。ここで、throughは試料をcompressした方向(normal direction; ND)、endはMD、edgeはシート巾方向(transverse direction; TD)である。

3. 結果と考察

試料のthrough-viewのPOM観察から、高分子鎖がMDに配向していた(Figure 1)。結晶サイズは光学顕微鏡の分解能以下だった。よって、NOC生成が示唆された。試料のSAXSパターンは、through-viewとedge-viewではMDの2点像だった(Figure 2**a**, **b**)。よって、NOC生成が検証できた。しかし、end-viewではNDの2点像が観察された(Figure 2**c**)。WAXSから、NOCはα晶で、高分子鎖の配向方向はナノ結晶(NC)と一致していた[7]。よって、NCと高分子鎖がMDとNDの二方向に二重配向していた。MDとNDのNCサイズ(d_{MD}, d_{TD})は、$d_{MD} \cong d_{TD} \cong 11$ nm（1）だった。

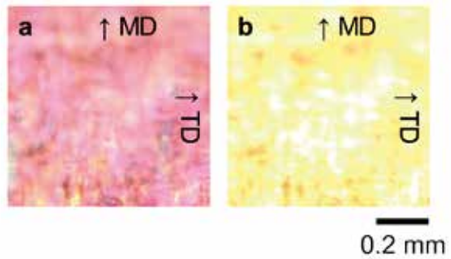


Figure 1. Polarizing optical micrographs of NOC for through-view with crossed nicols. T_c=255 °C and $\dot{\varepsilon}$ =1×10² s⁻¹. **a**. Extinction angle (0 or π/2). **b**. π/4.

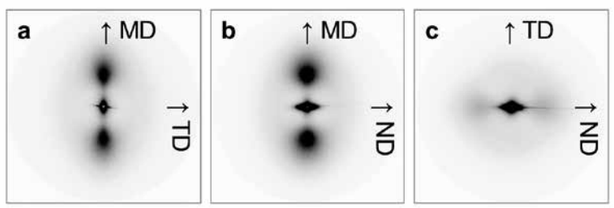


Figure 2. SAXS patterns of NOC. T_c=255 °C and $\dot{\varepsilon}$ =1.3×10² s⁻¹. **a**. Through-view. **b**. Edge-view. **c**. End-view.

NCと高分子鎖のMDの配向は、従来のNOC生成メカニズムにより説明できる[2]。問題は、NDの配向が説明できない点である。本研究では、ND配向のH-bondによる説明を提案する。Bernalは1933年に、liquid water中で“H-bond cluster(HBC)”が生成･消滅していることを示した[8]。Matsumotoらはliquid water中のHBCが、過冷却度(ΔT)の増大とともに発達することを示した[9]。PA66のmeltにおいても、HBCが生成・消滅している[10]。PAのα晶には、H-bondの面内数密度(ν_H)が最大($\nu_H^{max} = \nu_H \cong 5$ / 本nm^{-2})である“(001)に平行な平板状H-bond面(以下H-bond面という)”が存在する[11]。高分子鎖はH-bond面を貫通している[11]。貫通角度はunit cellのα, βで決まるが、第0近似では垂直と見なせる[11]。PA66のmelt中に存在するHBCは、H-bond面が微細化した平板状であると仮定しよう。ロールで圧延伸長した場合、HBC面は平板状なので、流体力学の予言により、ロール面に平行配列する[12]。ただし、melt中では熱揺らぎのためにHBC面や貫通高分子鎖の角度はかなり揺らいでいる。よって、HBC面の法線ベクトルと貫通高分子鎖は(第0近似として)NDに配向する。配向したHBCと貫通高分子鎖は核の前駆体(embryo)と見なせるので、核生成が加速されて、ND配向したNOCが生成するのであろう。以上のモデルを“H-bond cluster model”と呼ぶ。

よって、本研究の結果から以下の結論を得た。(1)PA66の伸長結晶化でNOCが生成した。(2)NCと高分子鎖はMDとNDに二重配向していた。(3)特異なND配向の説明のために“H-bond cluster model”を提案した。

謝辞

本研究はJSPS科研費26410222の助成を受けた。PAのmelt内のH-bondについてご教示くださった田代孝二氏(豊田工大)に感謝いたします。

【参考文献】

1) K. Okada *et al*., *Polymer J*., **42**, 464 (2010).
2) K. Okada *et al*., *Polymer J*., **45**, 70 (2013).
3) K. Okada *et al*., *Polymer Preprints, Japan*, **63(1)**, 1331 (2014).
4) K. Okada *et al*., *Polymer Preprints, Japan*, **63(2)**, 2Pd058 (2014).
5) M. Hikosaka *et al*., *Polymer Preprints, Japan*, **65(1)**, 1Pc035 (2016).
6) S. S. Lee and P. J. Phillips, *Euro. Polymer J*., **43**, 1933 (2007).
7) M. Hikosaka *et al*., *Polymer Preprints, Japan*, **66(2)**, 3I09 (2017).
8) J. D. Bernal and R. H. Fowler, *J. Chem. Phys*., **1**, 515 (1933).
9) M. Matsumoto *et al*., *Phys. Rev. Letters*, **115**, 197801 (2015).
10) K. Tashiro *et al*., *Kobunshi Ronbunshu*, **66**, 536 (2009).
11) C. W. Bunn and E. V. Garner, *Proc. Royal Soc. London*, **A(189)**, 39 (1947).
12) 巽友正, 流体力学, p.171(東京, 培風館, 1982）.

2016A7217, 2016B7266 BL03XU

高融点ポリオレフィンの等温結晶化過程における モルフォロジー観察

三井化学(株)[1]・京大化研[2]・京大院工[3]・高エネ研[4]
岸本瑞樹[1]・三田一樹[1]・Jang Junhyeok[2]・小川紘樹[2]・西田幸次[3]・金谷利治[4]・竹中幹人[2]

1. 緒言

ポリエチレン(PE)やポリプロピレン(PP)に代表されるポリオレフィンはその優れた力学特性や成形性により日常的に最も広く使用されている高分子材料の一つである。ポリオレフィンの実用化においては、先に述べた力学特性や成形性に加えて、耐熱性も重要な性能となる。結晶性ポリオレフィンの耐熱性は結晶の融点(T_m)によって支配される。PEのT_mは120 ℃前後、アイソタクティック－ポリプロピレン(iPP)のT_mは160 ℃前後、実用化されているポリオレフィンの内、最も高いT_mを示すのはアイソタクティック－ポリ(4–メチル–1–ペンテン)(P4MP1)でそのT_mは240 ℃前後である[1)]。一般にT_mは融解のエンタルピー変化(ΔH)およびエントロピー変化(ΔS)を用いて熱力学的に式(1)によって定義され、

$$T_m = \frac{\Delta H}{\Delta S} \quad (1)$$

P4MP1の高融点はΔSが小さいという熱力学的な性質に由来するという報告もあるが[2),3)]、同じポリオレフィンでも分子構造によってT_mが異なる理由は、十分には明らかになっていない。

P4MP1と近い繰り返し単位構造を持つにもかかわらず、P4MP1よりさらに高いT_mを有するポリオレフィンとしてアイソタクティック－ポリ(3–メチル–1–ブテン)(P3MB1)が知られている[4)]。P3MB1のT_mは約310 ℃である。本研究では、このP3MB1の等温結晶化過程におけるモルフォロジー観察を行い、その特徴を明らかにすることを目的とする。

2. 実験

重合したP3MB1を用いてプレス成形を行った。T_m より40 ℃高い350 ℃付近で5 min溶融させた後、種々の結晶化温度(T_c)へジャンプさせ、等温結晶化過程における時分割小角X線散乱(SAXS)/広角X線散乱(WAXS)同時測定をSPring-8、BL03XU、第2ハッチにて行った。用いたX線の波長は0.1 nm、カメラ長はそれぞれ2.5 m、70 mmとした。また、同条件の等温結晶化過程における光学顕微鏡も行った。

3. 結果と考察

T_c =297.3 ℃の等温結晶化過程におけるSAXS測定の円環平均結果をFigure 1(a)に示す。SAXSプロファイルでは、ラメラの長周期に対応するピークが3次まで観測された。円環平均に用いたSAXS及びWAXSの二次元パターンをそれぞれFigure 1(b)と(c)に示す。これらのパターンを詳しく観察すると、静置場での結晶化にもかかわらず異方性を持ち、SAXSではストリーク状の散乱が放射状に複数重なっている様子が、WAXSではスポット

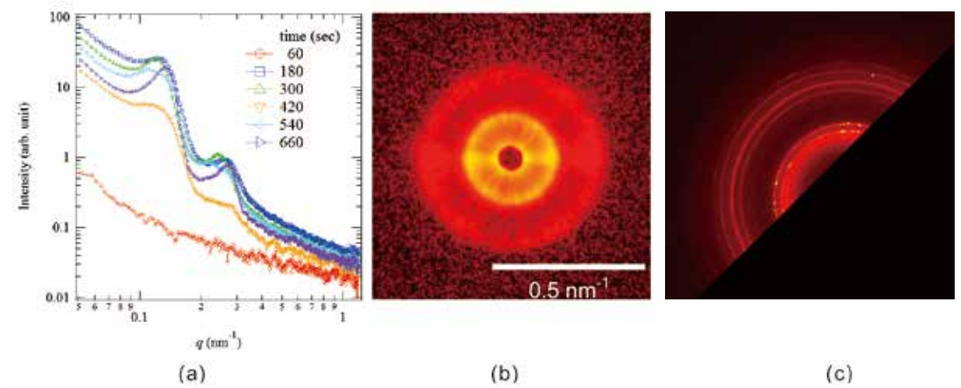


Figure 1. Time evolution of the (a)SAXS profiles of P3MB1 during isothermal crystallization at T_c = 297.3 °C and the (b)SAXS / (c)WAXS 2D patterns 660 seconds after quenching.

状の回折が方位角方向に複数存在する様子が観察された。また、他の時間の二次元パターンと比べると、異方性が時間とともに変化することもわかった。この原因は後述する。

次に、T_c =297.3 ℃の等温結晶化過程における光学顕微鏡観察の結果をFigure 2に示す。Figure 2が示すように、長手方向が数十μmである針状結晶を形成していることがわかった。他の温度での観察も実施したが、T_c < 280 ℃においては、温度ジャンプ後、瞬時に球晶が成長し互いに衝突しあって成長が止まる様子が観察された。針状結晶は280 ≦ T_c ≦ 300 ℃において観測され、特に297.3 ≦ T_c ≦ 300 ℃では核生成速度が小さいために結晶が大きく成長できること、溶融部分が高い流動性を示すことがわかった。280 ≦ T_c < 297.3 ℃においては核生成速度が十分に大きいため、針状結晶は成長し、互いに衝突しあって成長が止まった。以上の結果から、T_c = 297.3 ℃のSAXSとWAXSパターンにおける異方性とその時間変化は、流動する大きな針状結晶にそれと同程度のビームサイズのX線が照射されたことが原因であると考えられる。以上より、297.3 ℃の等温結晶化過程においてP3MB1は針状結晶を形成し、PEに代表的に見られるラメラの分岐過程を経た球晶構造とは異なるモルフォロジーを示すことがわかった[5)]。

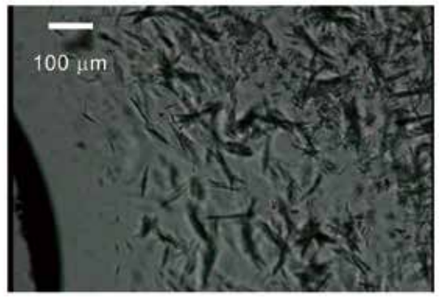


Figure 2. The optical micrograph of P3MB1 at T_c = 297.3 °C 590 sec after quenching.

【参考文献】

1). Zhu et al, F.; Bai et al, F.; Miller, R. L., In *Polymer Handbook*, 4th ed.; John Wiley & Sons: New York; pp V-10, V-27, VI-11, (1999).
2). Zoller, P.; Starkweather, H. W.; Jones, G. A. *J. Polym. Sci. B. Polym. Phys.*, **24**, (7), 1451-1458, (1986).
3). Charlet, G.; Delmas, G. *J. Polym. Sci. B. Polym. Phys*, **26**, (5), 1111-1125, (1988).
4). Quynn, R. G.; Sprague, B. S. *J. Polym. Sci. A2. Polym. Phys*, **8**, (11), 1971-1985, (1970).
5). 金谷利治, 高分子の結晶構造と非晶構造. In 高分子の構造と物性, 松下裕秀, Ed. 講談社: 東京, pp 219-288, (2013).

2016A7220、2016B7269 BL03XU

炭素繊維の局所領域の構造解析

東京工業大学 物質理工[1]・三菱ケミカル(株)[旧三菱レイヨン(株)[i]][2]
塩谷正俊[1]・梶川貴司[1]・伊村宏之[2]

1. 緒言

炭素繊維の力学特性を更に高性能化するためには、繊維断面内の構造分布の詳細な解析に基づく構造制御が必要である。直径数μmの炭素繊維に対する構造解析には、ビームサイズが1 μm程度以下であり、かつ高い輝度を有する放射光マイクロビームを用いたX線回折・散乱が極めて有効な手段である。しかし、得られる回折・散乱は目的とする局所領域のみの回折・散乱だけではなく、ビームの光路上にある全ての領域の散乱・回折が重なったものである。局所領域のみの回折・散乱パターンを抽出する方法として、ビームを様々な方向から入射して得られる一連の回折・散乱強度分布に対してトモグラフィーによる逆解析を行なう方法と、目的とする領域以外の部分を除去した試料を用いる方法が考えられる。本実験では、後者の方法を用いて炭素繊維の構造解析を行なった。

この方法では、繊維断面内の異なる領域を残した試料は、繊維の長さに添って異なる位置や繊維束内の異なる繊維から繊維片をサンプリングして作製するので、測定された構造分布が半径方向、長さ方向あるいは繊維間のいずれによる構造分布を反映しているかを適切に判断する必要がある。本研究ではこの点についても検討した。

2. 実験

Figure 1に示すように、炭素繊維片を集束イオンビームミリング装置(FIB)で加工して、繊維断面中央の領域及び表面付近の領域を残した2種類の試料を作製した(center region sample及びsurface region sample)。これらの試料に対して放射光マイクロビームを用いたWAXD測定をSPring-8、FSBL03XUにおいて行なった。ビームの波長は0.13 nmであり、ビームの断面サイズは繊維軸方向に1.5 μm、それと垂直方向に0.8 μmである。回折強度はフラットパネルディテクターを用いて、露光時間を10秒、積算回数を1回として測定した。試料を繊維軸と垂直な方向に1 μm間隔で段階的に移動させることによって、FIB加工を施した部分からの直径方向に異なる位置でのWAXDを測定した。以下ではビームの照射位置を断面の一端から他端まで順番にP1～P7と表示する。それぞれ3個のcenter region sample及びsurface region sampleを測定に供した。

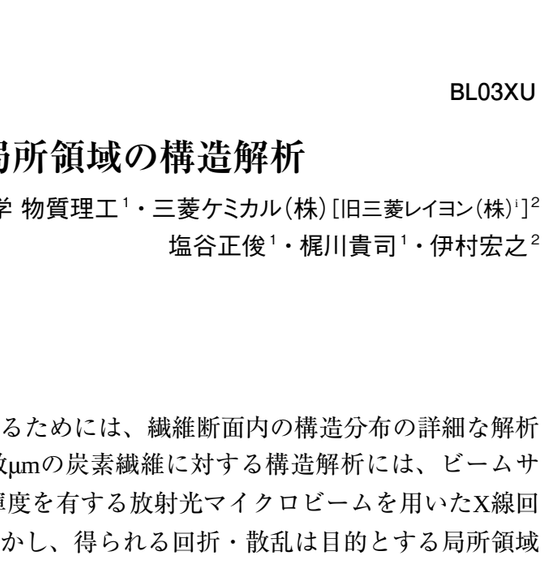


Figure 1. Schematics of center and surface region samples and their side views taken with scanning ion microscope. Beam positions are denoted as P1 to P7 as shown in the figure.

3. 結果と考察

Figure 2に模式的に示すように、炭素繊維は黒鉛と類似した炭素網面積層体からなり、その網面が繊維軸と平行な向きに配向しているために高い弾性率と強度を示す。Figure 1に示すように、center region sampleのP1、P7の位置でのWAXDパターンは、表面付近の領域に存在し炭素網面が繊維の外周と平行な炭素網面積層体からの回折である。一方、surface region sampleのP4の位置でのWAXDパターンは、表面付近の領域に存在し炭素網面が繊維半径と平行な炭素網面積層体からの回折である。従って、これらのWAXDパターンを比較することによって、いずれも表面付近の領域に存在するが、繊維断面内での方向が異なる炭素網面積層体の構造を比較することができる。

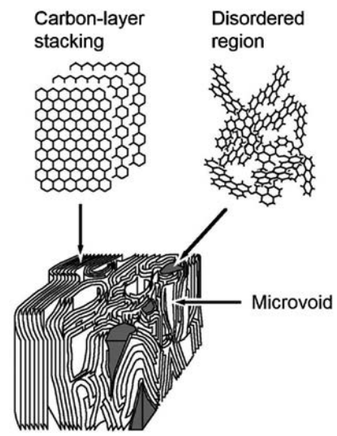


Figure 2. Schematics of carbon fiber structure.

直径5 μm、ヤング率550 GPa、引張強度4 GPaのPAN系炭素繊維について、繊維軸に垂直な方向の炭素網面積層厚*Lc* を(002)面反射のピーク幅から求めた。その結果を測定位置に対してFigure 3に示す。繊維の同一部分を残した3つの試料の構造パラメーターのバラツキは、異なる部分を残した試料間での構造パラメーターの相違に比べて小さいことから、異なる部分を残した試料間での構造パラメーターの相違は長さ方向や繊維間の構造分布によるものではなく、半径方向の位置及び炭素網面の方向による構造分布を反映していると判断される。

Figure 3から分かるように、*Lc* はsurface region sampleのP4の位置に比べてcenter region sampleのP4の位置でやや大きく、更に後者のP1、P7の位置で最大値を示している。このことから、*Lc* には繊維内での半径方向の位置及び炭素網面積層体の炭素網面の方向による分布があり、表面付近に存在し炭素網面が繊維半径に平行な積層体に比べて繊維中心部に存在する積層体の*Lc* が大きく、表面付近に存在し炭素網面が繊維の外周に平行な積層体の*Lc* が更に大きいことが明らかになった。なお, P1とP7の位置で*Lc* に差異が見られるのは, 繊維中心がP4とP5の間に位置していることによる。

炭素網面積層体の配向度にも同様の分布があり、*Lc* が大きい炭素網面積層体は配向度も高いことが明らかになった。

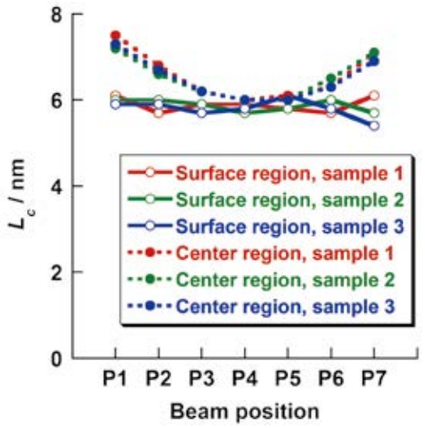


Figure 3. Distribution of L_c across exposed cross section of a PAN-based carbon fiber.

[i] 平成29年4月1日　三菱レイヨン(株)は合併により三菱ケミカル(株)となりました。

2016A7219、2016B7267 BL03XU

高分子材料の劣化機構解析

三菱ケミカル(株)[旧(株)MCHC R&Dシナジーセンター][1]・京都大学[2]
鈴木拓也[1]・角谷和宣[1]・小島優子[1]・竹中幹人[2]

1. 緒言

有機薄膜材料を含む一般的な高分子材料は、長期使用下において劣化が問題となり、高性能化のためには劣化機構の解明による耐久性向上が重要となる。高分子材料の劣化は、熱や光(紫外線等)により進行し、鎖の分解や架橋構造の形成といった複雑な現象が生じ得る。このような長期的に進行する劣化機構を評価するために、一般に加速試験が行われる。我々はSPring-8、BL03XUの高輝度X線を活用し、高分子の劣化機構の原理をモデル的に短時間で解明することに着目している。2015年度はモデル試料として用いたバルクのポリビニルアルコール(PVA)において、X線照射下では数10 nmスケールの濃度揺らぎが進展することを、X線強度を変化させた測定より明らかにした。2016年度は熱アニール温度を変化させた測定により、上記濃度揺らぎの詳細およびPVAの結晶化に着目し、μビームUSAXSによるX線照射によるPVAの劣化機構を評価した。

2. 実験

SPring-8、BL03XU、第2ハッチを使用した。波長;0.15 nm、カメラ長;7.7 m、ビームサイズ;20 mm、attenuator;なし(Air)とし、検出器はPILATUS3を用い、PVAにX線を照射して時分割μビームUSAXS測定を実施した。時分割測定時の露光時間は1.0 sec、インターバルは1.5 secとした。試料は市販のPVA水溶液(シルバー化成工業所製)を約110 ℃ホットプレート(HP)上で加熱乾固させて得たバルクPVAを、約110 ℃および150 ℃のHP上で約10 min熱処理した。

3. 結果と考察

Figure 1に、(左)110 ℃、(右)150 ℃熱処理時の散乱プロファイルの経時変化を示す。110 ℃熱処理時、X線照射直後からの経時変化およびPVAの結晶由来のピークが観測されないことから、PVAはX線照射時から常に非晶質であると推定される。150 ℃熱処理時、X線照射直後において、q= 0.5 nm^{-1}付近にPVAの微結晶(ラメラ間隔)由来の緩やかなピーク[1)]が観測され、X線照射と共に、ピークのシャープニングが生じた。これは、X線照射によるラメラ結晶化の進展を示唆する。すなわち、X線照射時、初期に存在するPVAの微結晶が自己核剤となりラメラ結晶化が進展[2)]すると推定される。右上挿入図に、300 sec経過時の2次元像のlow-qの拡大図を示す。X線照射中においてX線光子相関法(XPCS)で見られるようなspeckleパターンが観測された。これは、X線の照射によるナノスケール構造の時間揺らぎが生じていることを示す。

Figure 2に、150 ℃熱処理時の散乱プロファイルにおける、I (q = 0.5 nm^{-1}) および I (q = 0.009 nm^{-1}) の経時変化を示す。timeはX線の照射時間である。経時変化のダイナミクスとして、

time = 約0～10 secにおける誘導期を経て、time = 約10 sec以降における I (q = 0.009 nm^{-1}) の増大で表される濃度揺らぎの進展、さらにはtime = 約50 sec以降における I (q = 0.5 nm^{-1}) の増大で表される結晶化の進展が生じると推定される。

X線照射時、PVAの微結晶の生成および濃度ゆらぎの進展が観測された。したがって、X線照射時におけるPVAの劣化機構として、分子鎖の切断が起こることで一部の短い非晶質のPVA鎖による結晶化が生じている可能性が考えられる。今後はこの仮説立証のため、測定後の試料におけるDSCによる融点降下等の確認およびWAXD測定による結晶化の評価を行う見込みである。

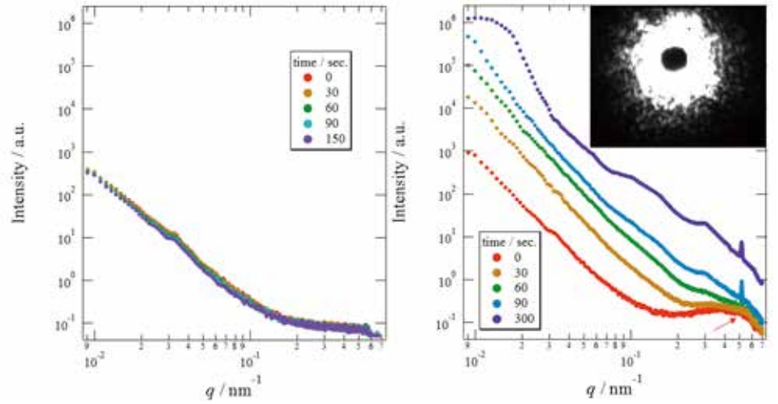


Figure 1. Time-dependent scattering intensity profiles under X-ray irradiation at (Left) 110 °C, (Right) 150 °C annealed samples. The inset in the right figure shows the 2D scattering profiles magnified in low-q range at time = 300 sec.

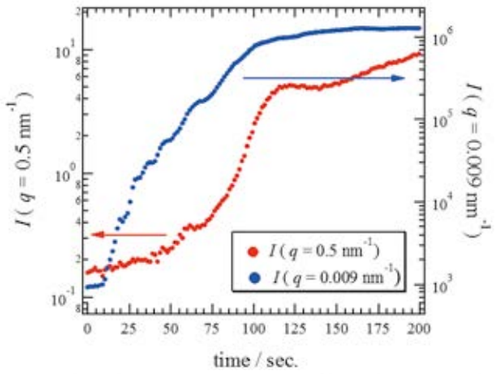


Figure 2. Time-dependent scattering intensity profiles under X-ray irradiation at I (q=0.5 nm^{-1}) and I (q=0.009 nm^{-1}) of 150 °C annealed sample.

【参考文献】

1) H. S. Mansur, R. L. Orefice and A. A. P. Mansur, *Polymer*, **45**, 7193 (2004).
2) T. Nakaoki, *Seni Gakkaishi*, **72**, P-387 (2016).

**平成29年4月1日 (株) MCHC R&Dシナジーセンターは合併により三菱ケミカル株式会社となりました。

2016A7218、2016B7268 BL03XU

延伸に伴うβ晶ポリプロピレンの結晶配向変化

日本ポリケム(株)[1]・日本ポリプロ(株)[2]・北九州市立大学[3]
栗原英夫[1]・北出愼一[1]・市野和幸[2]・秋葉勇[3]・櫻井和朗[3]

1. 緒言

ポリプロピレン(PP)の結晶構造は最も一般的に現れる安定形のα晶(単斜晶)の他、β晶(六方晶)がよく知られている。また、β晶は高温の熱処理や延伸によって安定形であるα晶へ転移する。我々はβ晶PPを熱成形分野において工業利用する際の基礎的知見拡充を目的に、延伸時の結晶構造変化について検討を行っており、β晶PPを延伸してα晶転移させた場合に、元々α晶を形成しているものを延伸した場合に比べ延伸後の結晶配向度は、やや低いこと等を見出した[1)]。β晶延伸後の試料中に、α晶延伸試料中にはほぼ見られないラメラ状構造体が見られたことから、β晶PPが何らかの理由により延伸での結晶再配列を起こし難いものと推定した。しかし延伸時の結晶再配列は急激に起こるため、通常の延伸速度(数mm/min)での時分割X線測定では、それを十分な精度で捉え切れないという課題があった。

そこで今回、予め延伸させたα晶、β晶PPフィルムを用意し、その非延伸部から延伸部にわたってX線の位置スキャン測定を行い、特にネッキング領域における構造変化を詳細に検討した。

2. 実験

PPはMFR=2 g/10 minの市販ホモPPを用いた。また、これにβ晶核剤を1,000 ppm添加し溶融混練した材料も用意した。加熱プレスにて厚さ約200 μmのフィルムを作製し、核剤なしの試料からα晶フィルムを、有りの試料からβ晶フィルムを得た。その後、フィルムをJIS K7162-5A形(平行部分の長さ25 mm)に打ち抜き、これを115 ℃にて10 mm/minの速度でチャック間距離40 mmから100 mmまで延伸し、X線測定用試料とした。

X線のビーム径は30 × 30 μmとした。試料の非延伸部より延伸部を経て反対の非延伸部に至るまで、100 μm間隔の位置スキャン測定を行った。測定位置の定義は、未延伸部から後述の境界領域へ変化する位置を0とし、ダンベル中央部方向への距離をプラスで表した。

3. 結果と考察

延伸後のダンベルには、チャック近くの未延伸部と試験片中央の十分延伸された領域との間にネッキングが進展していく境界領域が存在する。目視ではこの境界領域の長さはα晶フィルムで0.2 mm程度、β晶フィルムで3 mm程度と大きく異なっていた。延伸に伴ってSAXSには異方性が現れるが(Figure 1)、その変化の様子は境界領域の長さに対応し、α晶フィルムではposition = 0.2 mmで強い異方性を示すのに対し、β晶フィルムは数mmにわたって緩やかな変化をする。

次にq = 0.082～0.68 nm^{-1}の範囲で散乱不変量Qを算出した。円環平均から求めたものをQ_C、延伸方向 ± 45°の扇形平均から求めたものをQ_Hとし、それらを測定位置に対してプロットしたものをFigure 2に示す。α晶、β晶フィルム共に境界領域の長さに対応してQ_Cは減少するが、十分に延伸された位置におけるQ_Cの値はβ晶>α晶である。十分延伸された位置でのQ_Hの値は、β晶ではそれほど小さくはならず、延伸前Q_C値に匹敵する程である。即ち、α晶では長周期ピークを与える積層ラメラのサイズの構造は延伸によって大きくその量を減じるのに対し、β晶では向きは変えるものの、量はα晶の場合程は減少しないと考えられる。

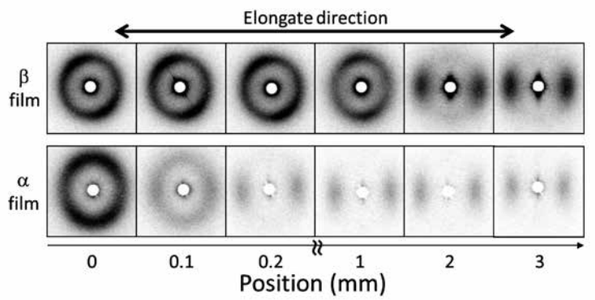


Figure 1. SAXS images of the films around the boundary area which exists between undeformed and fully deformed area.

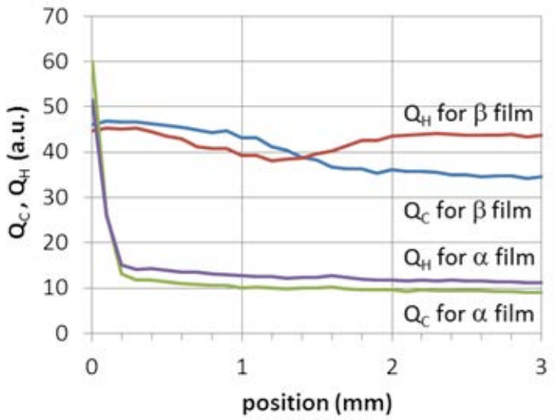


Figure 2. Plot of Q_C and Q_H values vs. position.

新田らのモデル[2)]によれば、α晶の大変形時の構造単位は分子の両末端間距離程度で、数十nmである。このサイズまで結晶が微細化すると考えると、長周期のサイズ(約20 nm)との比較より、α晶延伸後の長周期ピーク強度(つまりQ_C)が減少することは理解しやすい。β晶延伸の場合、長周期ピーク強度がある程度保持されると言う事は、大変形時の構造スケールは、α晶での場合よりもかなり大きい事を示唆する。

β晶延伸時にはビームストップ付近に強いボイド由来のストリークが現れる(Figure 1参照)事から、β晶フィルム延伸の際には、ボイド発生によって試料にかかる歪エネルギーが一部解放されてしまい、ラメラ構造微細化と再配列が起こり難くなっているものと推定される。

【参考文献】

1) 栗原英夫, 北出愼一, 市川智之, 市野和幸, 秋葉勇, 櫻井和朗, 2015年度FSBL成果報告集, pp. 51-52.
2) M. Kuriyagawa, K. Nitta, *Polymer*, **52**, 3469 (2011).

2016A7222、2016B7270 BL03XU

時分割超小角X線散乱法を用いた変形下における SBR中Silicaの階層構造の変化に関する研究

山形大学[1]・京都大学[2]・横浜ゴム(株)[3]
西辻祥太郎[1]・大友真[1]・竹中幹人[2]・三原諭[3]・網野直也[3]

1. 緒言

ゴム充てん系材料とは、ゴムにフィラーを混錬させた系のことである。フィラーを混錬させることにより、補強効果などゴムにさまざまな付加価値を与えることができる。このゴム充てん系材料の代表例は自動車のタイヤが挙げられる。近年環境問題の観点から、自動車の低燃費化が求められており、そのためにゴム充てん系材料の高性能化は大変重要である。さらなる高性能化を達成するためには、フィラーの凝集構造を制御する必要がある。この凝集構造がゴム充てん系材料の性能を左右するからである。よって、フィラーの分散状態と力学物性の関係を明らかにすることは、ゴム充てん系材料の高性能化に必要不可欠である。これまで透過型電子顕微鏡や小角散乱法を用いてフィラーの階層構造に関する研究が行われてきた[1),2)]。その結果、フィラーは一次粒子が数個集まったアグリゲートと呼ばれる凝集体を形成し、またそのアグリゲートがネットワーク上に広がり、アグロマレートと呼ばれる大きな凝集体を形成するという階層構造を有していることがわかった。しかし、タイヤは常に変形を受けているため、静止場ではなく変形下ではどのように変化しているのかということを知る必要がある。そこで本研究では、大型放射光施設SPring-8の強力なX線源を使うことにより可能となる時分割超小角X線散乱(USAXS)法を用いて、一軸伸長下でのフィラーの分散状態の変化をその場観察し、同時に応力とひずみを測定することにより、フィラーの構造変化と力学物性との相関を明らかにすることを目的とした。

2. 実験

本研究では、スチレンブタジエンゴム(SBR、重量平均分子量M_w=500,000)にフィラーとして20 vol.%、またシランカップリング剤をシリカに対して8 wt%加えた試料を用意した。またシランカップリング剤の効果を調べるためにSBR/Silicaのみ混錬した試料も用意した。これらの試料に対して一軸伸長変形下で、応力とひずみを測定しながら時分割USAXS測定を行った。実験条件は周波数1.0 Hz、最大ひずみ100 %である。測定はSPring-8、BL03XU、第2ハッチにて行った。

3. 結果と考察

Figure 1に応力－ひずみ曲線とUSAXSの2次元画像とそのcontour plotの結果を示す。応力－ひずみ0 %時は2次元画像およびcontour plotを見てわかるようにおおよそ等方的な散乱像が得られた。ひずみが増加するにつれ、伸長方向に散乱像が異方的になっているのがわかる。つまり延伸前は等方的にシリカが分散しているが、延伸するにつれ異方的に変形

しているということである。また、16 %まで戻すと散乱像はもとに戻ろうとするが、完全に等方的ではない。これは残留ひずみが残っているため、フィラーの分散構造はもとには戻らないためであると考えられる。これは2周期目の応力も元には戻らず低下しているという結果と対応している。

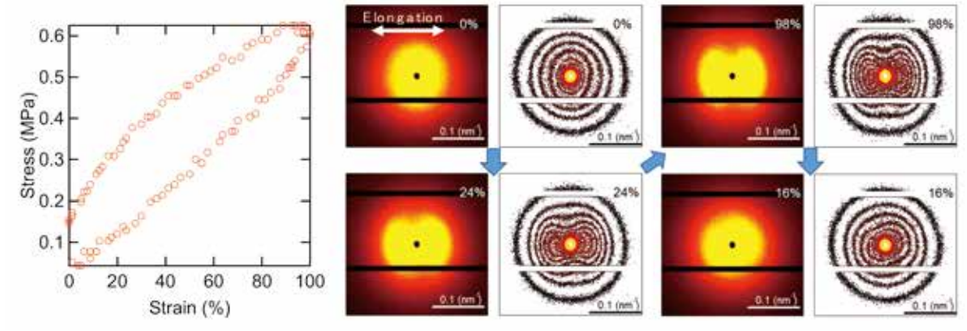


Figure 1. Stress-Strain curve and scattering patterns of SBR/silica with silane coupling agent at strain 0,24,98 and 16 %.

Figure 2にひずみ0 %時とひずみ100 %時の散乱プロファイルを示す。ひずみ0 %時のプロファイルを見ると、一軸伸長に対してparallel方向とperpendicular方向のプロファイルがほぼ等しいので、2次元画像からもわかったようにひずみ0 %時はほぼ等方的であるといえる。q = 0.06 nm^{-1}付近にショルダーが見られた。これはアグリゲートの慣性半径R_gを表している。つまり、シリカの1次粒子が集まり、R_gの大きさをもつアグリゲートを作り、次にひずみ100 %時のプロファイルを見るとq = 0.02～0.06 nm^{-1}付近のparallel方向の散乱強度が異方的になっているのがわかる。これが2次元画像で見られた異方的な部分である。これは、ゴム充てん系材料が動的非対称性を有する系であり、その構造の空間不均一性が一軸伸長により強められ、得られた散乱画像のようなバタフライパターンが現れたと考えられる。

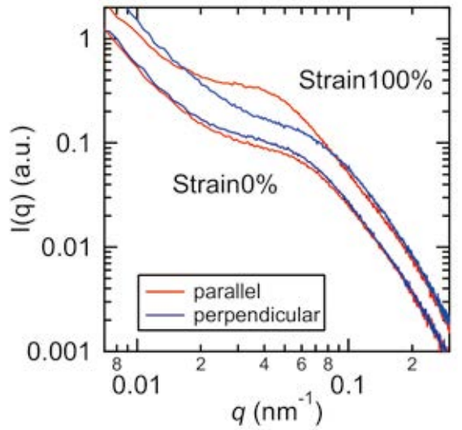


Figure 2. Scattering profiles in the parallel and perpendicular direction of elongation at strain 0 % and strain 100 %.

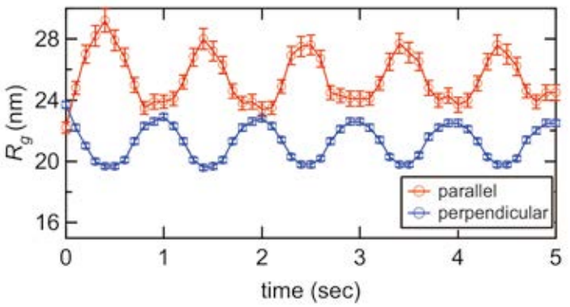


Figure 3. R_g in the parallel and perpendicular direction of elongation is plotted as a function of time.

またR_gを定量的に解析するために、ギニエフィッティングを行い、伸長とともにR_gがどのように変化するのかを調べた。アグリゲートのサイズであるR_gを時間に対してプロットしたグラフをFigure 3に示す。ひずみの1周期は1 secである。一軸伸長方向と平行方向のR_gは大きくなり、垂直方向のR_gは小さくなっているのがわかる。つまり一軸伸長とともにアグリゲートは伸長方向に変形するということがわかった。また1周期ごとにもとに戻ってくるが、ひずみの位相よりも早く、1周期目の変化よりも2周期目の変化のほうが小さいということがわかった。

【参考文献】

1) T. Koga, M. Takenaka, K. Aizawa, M. Nakamura, and T. Hashimoto, *Langmuir*, **21**, 11409 (2005).
2) T. Koga, T. Hashimoto, M. Takenaka, K. Aizawa, N. Amino, M. Nakamura, D. Yamaguchi, and S. Koizumi, *Macromolecules*, **41**, 453 (2008).

2016A7223、2016B7271 BL03XU

伸長結晶化によるPENのナノ配向結晶生成

広島大学[1]・帝人(株)[2]
彦坂正道[1]・岡田聖香[1]・田中良敬[2]・南陽子[2]

1. 緒言

我々はポリプロピレン(PP)とフッ素樹脂の伸長結晶化を研究し、伸長ひずみ速度($\dot{\varepsilon}$)が臨界値($\dot{\varepsilon}^*$)を超えると、新形態の「ナノ配向結晶(nano-oriented crystals; NOC)」が生成して高性能化・高機能化することを示した[1),2)]。また、PPのNOCの構造・形態モデルと生成モデルを提案した[3)]。最近、高性能高分子であるポリエチレンテレフタレート(PET)でもNOCが生成することを見出し、PETのNOCがPPなどと異なり三次元(3D)構造・形態をとっていることを示した[4)~6)]。本研究の目的は、ポリエステルの一種であるポリエチレンナフタレート(PEN)でもNOCが生成することを示し、NOCの3D形態を明らかにすることである。

PENはエンジニアリングプラスチックの一種であり、強度・耐熱性・電気特性・耐薬品性などがPETと比べて優れている。PENもPETと同様に構造・形態をNOC化することで、NOC生成の普遍性検証を進めることができるとともに、高結晶性となり高性能・高機能化が期待できる。

2. 実験

試料にはPEN（M_w=26.5 × 10^3, M_w/M_n=4.25)を用いた。ここでM_wは重量平均分子量、M_w/M_nは分散指数である。平衡融点(T_m^0)はT_m^0 =293 ℃ for α晶、T_m^0 =312 ℃ for β晶と報告されている[7),8)]。自作のロール成形機を用いて、最高温度T_{max}=330 ℃ > T_m^0 で融解後に結晶化温度T_c=（251～253)℃の過冷却融液にしてから $\dot{\varepsilon}$ =（3～6）× 10^2 s^{-1}で伸長結晶化してシート状試料を得た[1)]。伸長結晶化物の形態は、室温下で偏光顕微鏡(POM)とSPring-8、BL03XU、第2ハッチのSAXSを用いて、through, edge & endの三方向から観察した。SAXSの光学条件は、波長を0.15 nm、カメラ長を3 mとし、検出器にはイメージングプレート(IP)を用いた。ここで、throughは試料をcompressした方向(normal direction; ND)、endはMD、edgeはシート巾方向(transverse direction; TD)である。

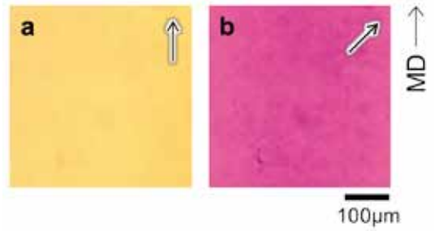


Figure 1. Typical polarizing optical micrographs for through-view. Crossed nicols. T_c=253 °C and $\dot{\varepsilon}$ =5.5×10^2 s^{-1}. Arrows in **a** and **b** show the vibration direction of a sensitive color plate.

3. 結果と考察

PENの$\dot{\varepsilon} > \dot{\varepsilon}^*$のPOM写真をFigure 1に示

した。高分子鎖がMDに鋭く配向していることがわかった。結晶サイズは光学顕微鏡の分解能以下であった。よって、NOC生成が示唆された。SAXSパターンのthrough-viewは、MDの２点像とTDの２点像が直交していた（Figure 2**a**）。よって、NOC生成が確認できた。Edge-viewはMDからψ=3.6°、NDからφ=－5.1°傾いた点像を示した（Figure 2**b** and 3）。ここで、ψとφは時計回りを正とした。また２点像間の角度（β^*_{NC}）は、$\beta^*_{NC} \equiv \pi/2-\psi-|\phi|$ = 81.3°（1）だった。さらにNDに強いストリークが観察された。End-viewはTDとNDにぼけた２点像を示した（Figure 2**c**）。

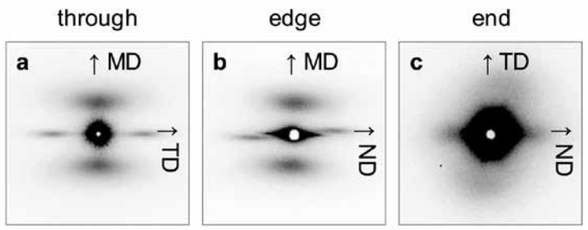


Figure 2. Typical SAXS patterns of NOCs. T_c=251 °C and $\dot{\varepsilon}$ =3.2×10^2 s^{-1}.

SAXSの２点像はPETのNOCと同様に、ナノ結晶（NC）が単結晶的に配列した3D格子による回折の一次ピークであると考える（Figure 2）[1)~6)]。格子形はFigure 2**b**より単斜晶である。ここで“Unique axis”はTDである[9)]。NCの逆格子ベクトル$\boldsymbol{A}^*$, $\boldsymbol{B}^*$, $\boldsymbol{C}^*$をFigure 3に示した。Unique axisは$\boldsymbol{B}^*$//$\boldsymbol{B}$である。ここで、NCの格子ベクトルを$\boldsymbol{A}$, $\boldsymbol{B}$, $\boldsymbol{C}$とした（Figure 4）。$\boldsymbol{A}$と$\boldsymbol{C}$のなす角（β_{NC}）は、$\beta_{NC} \equiv \pi/2+\psi+|\phi|$ =98.7°（2）であった。NCの格子定数（A, B, C）は$A \cong 2\pi/q$（100）, $B \cong 2\pi/q$（010）and $C \cong 2\pi/q$（001）（3）から、$A \cong$ 20 nm, $B \cong$ 18 nm and $C \cong$ 26 nm (4) を得た。ここでqは散乱ベクトル、（hkl）はミラーの面指数である。PENのNOCも、WAXSによる予備的検討からPPおよびPETと同様に高結晶性だったので、NCのサイズ（d）は$d_A \cong A$, $d_B \cong B$ and $d_C \cong C$（5）と近似できた[1)]。よって、$d_A \cong$ 20 nm, $d_B \cong$ 18 nm and $d_C \cong$ 26 nm（6）を得た。

PENのNOCの3D形態の模式図をFigure 4に示した。NCが単斜晶の格子上に単結晶的に配列していることがわかった。

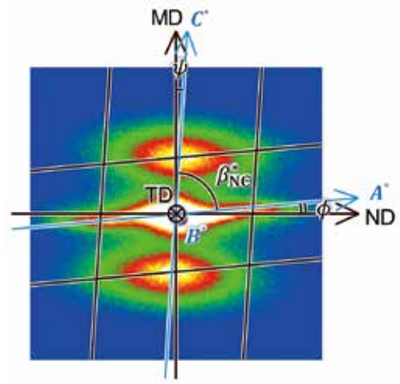


Figure 3. Monoclinic reciprocal lattice of NCs. $\boldsymbol{A}^*$, $\boldsymbol{B}^*$ and $\boldsymbol{C}^*$ and MD, TD and ND are shown.

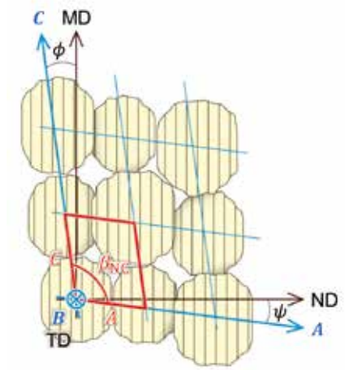


Figure 4. 3D monoclinic lattice model of NCs. Projection onto (010). Red line indicates a unit cell.

謝辞

本研究はJSPS科研費26410222の助成を受けた。

【参考文献】

1) K. Okada *et al.*, *Polymer J.*, **42**, 464 (2010).
2) K. Okada *et al.*, *Polymer Preprints, Japan*, **63(1)**, 1331 (2014).
3) K. Okada *et al.*, *Polymer J.*, **45**, 70 (2013).
4) K. Okada *et al.*, *Polymer Preprints, Japan*, **63(2)**, 5023 (2014).
5) K. Okada *et al.*, *Polymer Preprints, Japan*, **64(1)**, 1D27 (2015).
6) K. Okada *et al.*, *Polymer Preprints, Japan*, **64(2)**, 1G10 (2015).
7) S. Z. D. Cheng *et al.*, *Macromol.*, **21**, 789 (1988).
8) N. R. James *et al.*, *Intern. J. Polymeric Mater.*, **50**, 335 (2001).
9) *International tables for crystallography, Vol.A*, (ed. T. Hahn) pp.106-107 (Netherlands, Kluwer Academic Publishers, 1996).

2016A7225、2016B7273 BL03XU

ポリ(3-ヘキシルチオフェン)の凝集構造と光電荷生成に及ぼす界面効果

九大分子国際教育センター[1]・九大院工[2]・DIC(株)[3]
川口大輔[1]・山口修平[2]・小池淳一郎[3]・田中敬二[2]

1. 緒言

高分子半導体は有機薄膜太陽電池における活性層として薄膜状態で用いられる。薄膜では試料全体積に対する表面および界面の割合が著しく増加するため、その構造・物性は表面および界面の影響を強く受けることでバルク状態とは異なる場合が多い。当研究室では、ポリ(3-ヘキシルチオフェン)(P3HT)において、正電荷と負電荷の対であるポーラロン対(**PP**)から自由電荷のポーラロン(**P**)が生成すること、また、この電荷生成がチオフェン環のねじれ運動と強い相関があることを見出している[1)]。しかしながら、上記はバルク試料を対象とした知見である。本研究では、P3HTの凝集状態と光電荷生成に及ぼす薄膜化の効果について検討した。

2. 実験

試料として、立体規則性の制御された数平均分子量および分子量分布指標がそれぞれ26kおよび2.40のP3HTを用いた。光電荷生成に及ぼす表面・界面の影響を評価するため、P3HTの石英またはシリコン基板支持膜および酸化ケイ素(SiO_x)で挟んだ膜をスピンキャスト法に基づき調製した。各膜の厚さはそれぞれ20、40、100 nmの3種類とした。膜は333 Kで12 h、真空乾燥を施した。基板支持膜およびSiOx挟み込み膜の凝集状態は、SPring-8、BL03XUの斜入射広角X線回折(GIWAXD)測定に基づき評価した。GIWAXD測定は、イメージングプレート(RIGAKU-AXIS)を検出器に用い、波長0.1 nmのX線を0.07°～0.13°の種々の角度で入射して行った。電子密度から見積もったP3HT薄膜の臨界角は0.11°である。光電荷生成過程はフェムト秒過渡吸収分光測定に基づき評価した。

3. 結果と考察

Figure 1(a)および(b)はそれぞれ基板支持膜およびSiOx挟み込み膜におけるout-of-plane方向の1次元GIWAXDパターンである。両試料とも、ラメラ間距離に対応する100反射からのピークおよびπ-πスタッキングに由来する020反射からの回折ピークが観測された。また、入射角度が浅くなるに従い、ピーク強度は低下した。

結晶格子の乱れを定量的に議論するため、パラクリスタル解析を行った[2)]。結晶格子の乱れの指標となる格子のゆらぎ(g)は、回折ピークの積分幅($\delta\beta$)に反映され、式(1)で表される。

$$(\delta\beta)^2 = \frac{1}{N^2a^2} + \frac{\pi^4 g^4 h^4}{a^2} \qquad (1)$$

ここで、Nは連続する格子面の数、aは格子間隔の平均値、hは回折次数である。Figure 1より100反射の回折ピーク幅を求め、式(1)よりg値を算出した。

Figure 2は基板支持膜およびSiOx挟み込み膜における100反射のg値のX線入射角依存性である。支持膜のg値は入射角の減少とともに増加した。これは、膜内部と比較して表面近傍では結晶の乱れが増加していることを表している。一方、SiOx挟み込み膜では入射角に依存せず、g値はほぼ一定であった。これは、SiOx界面近傍において結晶構造の乱れが少ないことを示している。

次に、結晶の乱れと光電荷生成の関係について検討した。Figure 3は膜厚が20 nmの基板支持膜およびSiOx挟み込み膜において**PP**から**P**が生成するときの速度定数($k_{PP\rightarrow P}$)を温度の関数としたプロットである。$k_{PP\rightarrow P}$は低温領域ではほぼ一定であったのに対し、ある温度以上で温度とともに増加した。$k_{PP\rightarrow P}$が上昇し始める温度を$T_{PP\rightarrow P}$と定義すると、基板支持膜およびSiOx挟み込み膜の$T_{PP\rightarrow P}$はそれぞれ270 ± 8 Kおよび324 ± 3 Kであった。これらの温度はバルクのそれ(=300 K)と比較して、それぞれ高いおよび低い温度であった。以上の結果は、表面および界面における結晶の乱れがチオフェン環のねじれ運動ひいては光電荷生成の活性化および抑制に対応していると考えることで理解できる。

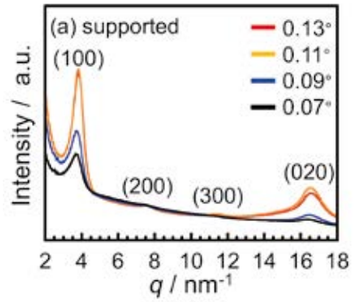


Figure 1. 1D GIWAXD patterns for (a) supported and (b) SiOx-sandwiched P3HT films as a function of incident angle for X-rays.

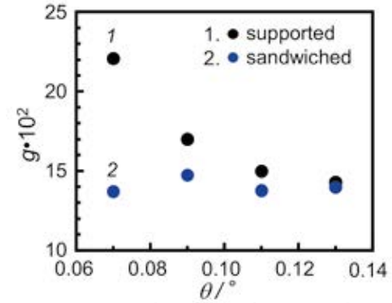


Figure 2. The g factors for supported and SiOx sandwiched P3HT films as a function of incident angle for X-rays.

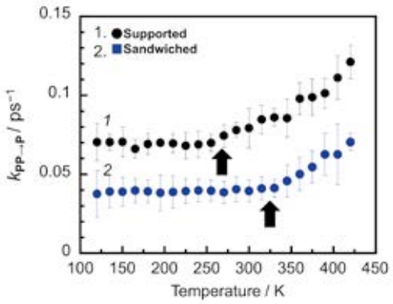


Figure 3. Temperature dependence of rate constant for **P** formation from **PP** ($k_{PP\rightarrow P}$) in P3HT films.

【参考文献】

1) Y. Ogata, D. Kawaguchi, K. Tanaka, *Sci. Rep.*, **5**, 8436 (2015).
2) R. Hosemann., *Zeitschrift fur Physik*, **128**, 465 (1950).

2016A7224、2016B7272、2017A7221 BL03XU

剪断流動下でのUSAXSによるシリカ分散体の構造解析

DIC(株)[1]・九州大学先導物質化学研究所[2]
荒井達彦[1]・田村雄児[1]・小池淳一郎[1]・檜垣勇次[2]・高原淳[2]

1. 緒言

印刷や塗布といった剪断がかかる状態で使用されるインキ製品やコーティング剤などの分散体の特性を理解し、製品の改良や開発を行っていく上で、剪断流動下での粒子の分散構造の解析技術は非常に重要である。このような解析技術の確立のために、我々はモデル粒子を用いた分散体において、構造評価の強力なツールである放射光を光源としたSAXS測定などを行ってきた[1)]。本研究では、モデルとしてシリカ粒子分散体を用いて剪断流動下でのUSAXS測定を行った。粒子濃度や媒体の違いに応じた、剪断印加によるUSAXSプロファイルのピークの出現やシフトを観測し、剪断印加時の分散構造の変化について考察を行った。

2. 実験

試料はシリカ粒子[粒子径0.1 μm、シーホスター KE-P10(日本触媒)]と水またはエチレングリコールを、自転公転ミキサーを用いて2000 rpmで3分間混合して調製したシリカ分散体を用いた。シリカ粒子の濃度は、水分散体については18 vol%あるいは33 vol%、エチレングリコール分散体については35 vol%となるように調製した。

透過USAXS測定をSPring-8、BL03XU、第2ハッチで行った。測定条件は、X線波長 0.1 nm、試料－検出器間距離 7919 mm、検出器はPILATUS 1Mを用い、アッテネータは無し(Air)で露光時間は240秒で測定した。測定は剪断流動ステージ(リンカム製CSS-450)を、顕微鏡観察用の石英ガラス窓部にX線ビームが透過するよう縦置きにして行った。測定温度は室温で行った。剪断印加については、剪断を印加しない状態からステップ状に0.1, 1, 10 s^{-1}と変化させた。解析においては、標準物質としてビームラインで準備されたコラーゲンを用いてビーム中心及びカメラ長の算出を行った。

3. 結果と考察

Figure 1にシリカ粒子分散体のUSAXSプロファイルを示す。シリカ粒子濃度18 vol%の水分散体では剪断速度を上げるにつれて、構造因子に由来すると考えられるピークが徐々に出現する様子が観測された[Figure 1(a)]。濃度を上げたシリカ粒子濃度33 vol%の水分散体では、より顕著なピークが確認できた。また、剪断速度を1 s^{-1}まで上げていく過程でピーク位置が徐々に高q側にシフトし、粒子間距離の減少が推察された。しかし、剪断速度を1 s^{-1}から10 s^{-1}にしてもピークは1 s^{-1}のときの位置からシフトしなかった[Figure 1(b)]。一方、粒子濃度35 vol%のエチレングリコール分散体では剪断を印加していない状態から剪断印加をして0.1 s^{-1}の状態にするとピーク位置は高q側にシフトしたが、それ以上剪断速度を上げてもピーク位置のシフトは見られなかった[Figure 1(c)]。

観測されたピークシフトは粒子の分散構造を示していると考えられる。剪断を印加していないときには粒子は独立しており、剪断を印加することで集合体が形成されたと推察される。18 vol%の水分散体ではこの集合体が形成していく過程が観測されたものと考えられる。また33 vol%の水分散体で剪断速度が1 s^{-1}と10 s^{-1}でピークの位置が変わらなかったことから、粒子濃度の上昇によって18 vol%のときよりも遅い剪断速度で集合体を形成したと考えられ、集合体を形成するときの剪断速度は粒子濃度依存性があることが明らかとなった。さらに35 vol%のエチレングリコール分散体では剪断速度が0.1 s^{-1}と1 s^{-1}でピーク位置の変化がなかったことから、集合体形成時の剪断速度は媒体にも依存することが分かった。今後更なる解析を行い、剪断によって形成する集合体の詳細な挙動を解明していく。

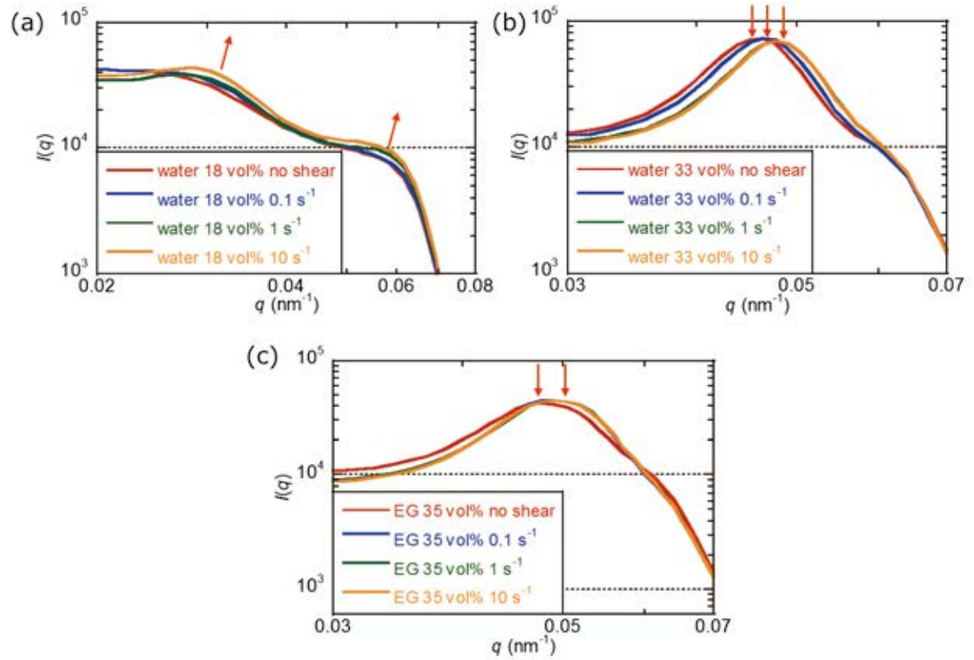


Figure 1. USAXS profiles of (a) 18 vol% silica water dispersion, (b) 33 vol% silica water dispersion, (c) 35 vol% silica ethylene glycol dispersion.

【参考文献】

1) 小池淳一郎, 田村雄児, 檜垣勇次, 高原淳, SPring-8 利用課題実験報告書, 課題番号 2013A7276.

2010年度　連合体メンバー　成果発表一覧

担当者	所属	題名	添付資料	SPring-8成果登録No.	発表形式	発表先	発表日	課題ナンバー	著者名
船城　健一	東洋紡績㈱ 総合研究所 コーポレート研究所 分析センター	企業における放射光の活用事例と解析の実際	なし		口頭／ポスター発表	平成22年度シンクロトロン光利用者研究会小角散乱グループ第3回利用者研究会	2011/3/1	2010A7222	
船城　健一	東洋紡績㈱ 総合研究所 コーポレート研究所 分析センター	有機材料の構造と物性 ～放射光を用いた解析事例～	なし		口頭／ポスター発表	物質構造解析研究会　第3回討論会	2011/3/4	2010B7268	
北出　慎一 飛鳥　一雄 櫻井　和朗 秋葉　勇	日本ポリケム 日本ポリプロ 北九州市立大	融点近傍・定常剪断下におけるポリプロピレンの構造形成のその場観察	なし	19878	口頭／ポスター発表	第59回高分子討論会	2010/ 9/15～9/17	2010A7231	北出　慎一 飛鳥　一雄 櫻井　和朗 秋葉　勇
高原　淳	九州大学 先導物質化学研究所	Static and Dynamic Scattering from Polysulfobetaine Immobilized on Silica Nanoparticle in Ionic Liquid	あり		プロシーディングス	Journal of Physics: Conference Series		2010A7220	菊池　守也 寺山　友規 星野　大樹 小林　元康 小川　紘樹 増永　啓康 高原　淳
妹尾　政宣	住友ベークライト㈱	放射光を利用したナノ粒子高充填ネットワークの分散構造の解明	あり		口頭／ポスター発表	第60回ネットワークポリマー討論会	2010/10/13	2010B7266	妹尾　政宣
和泉　篤士	住友ベークライト㈱	Structure Analysis of Phenolic Resin by Small-Angle Neutron and X-ray Scattering　小角中性子およびX線散乱法によるフェノール樹脂の構造解析	あり		口頭／ポスター発表	高分子討論会	2010 9/15～9/17	2010A7218	和泉　篤士 中尾　俊夫 柴山　充弘
妹尾　政宣	住友ベークライト㈱	シリカの規則配列構造を利用した構造発色透明基板の創製	あり		口頭／ポスター発表	第19回ポリマー材料フォーラム	2010/12/2	2010B7266	妹尾　政宣 佐藤　健太
篠原　佑也	東京大学大学院 新領域創成科学研究科　物質系 住友ゴムグループ	Dynamics of Nanoparticles in Vulcanized Rubber 加硫ゴムにおけるナノ粒子のダイナミクス	なし		学位論文	東京大学　卒業論文		2010B7264	井上伊知郎 篠原　佑也 雨宮　慶幸 岸本　浩通
篠原　佑也	東京大学大学院 新領域創成科学研究科　物質系 住友ゴムグループ	Microscopic Observation of Aging of Silica Particles in Unvulcanized Rubber	なし	17882	原著論文	誌名：Macromolecules 巻：43　号：22　発行年：2010 頁：9480-9487		2010A7217	篠原　佑也 岸本　浩通 八木　直人 雨宮　慶幸
篠原　佑也	東京大学大学院 新領域創成科学研究科　物質系 住友ゴムグループ	Study of Aging Behavior of Filled Rubber by using X-ray Photon Correlation Spectroscopy	なし	18638	口頭／ポスター発表	日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム	2011 1/8～1/11	2010A7217	篠原　佑也 岸本　浩通 雨宮　慶幸
篠原　佑也	東京大学大学院 新領域創成科学研究科　物質系 住友ゴムグループ	Structure and Dynamics of Liquid-Crystalline Composite	なし	18639	口頭／ポスター発表	日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム	2011 1/8～1/11	2010A7217 2010B7264	Zhong Xu 篠原　佑也 井上伊知郎 雨宮　慶幸
鳥飼　直也	三重大学大学院 工学研究科	1)ブロック共重合体/シリカ混合系の相分離挙動　2)シリカ―高分子複合体中の相互作用による薄膜凝集構造の制御	なし		口頭／ポスター発表	東海高分子研究会講演会	2010 9/3～9/4	1)2010A7208 2)2010A7206	
田頭　克春	サンアロマー㈱ 昭和電工グループ	特許出願　2011-038249	なし				2011/2/24	2010B7261	
待永　広宣	日東電工㈱	Simultaneous Stress-Strain-Resistance Measurement of PET/ITO Film during Tensile Stretching with Synchrotron Radiation	なし	18710	口頭／ポスター発表	春季　応用物理学関係連合講演会	2011 3/24～3/27	2010A7224 2010B7270	待永　広宣 佐々木恵梨 水池　敦子 武田　雄希 下北　啓輔 宮崎　司
小林　貴幸	三菱レイヨングループ	張力下における炭素繊維の構造変化と力学モデル	なし	18721	口頭／ポスター発表	炭素材料学会　年会	2010 12/1～12/3	2010A7233	小林　貴幸 角谷　和宣 田代　孝二
佐藤　健太	住友ベークライト㈱	Molecular Orientation and the X-ray Structure Analysis by the Extension of the Polypropylene Film ポリプロピレンフィルムの延伸による分子配向とそのX線構造解析	なし	20151	口頭／ポスター発表	エラストマー討論会	2010 12/2～12/3	2010B7266	佐藤　健太 妹尾　政宣
高原　淳	九州大学 先導物質化学研究所 DICグループ	Characterization of Surface Microstructures on Bio-based Polymer Film Fabricated with Nano-imprint Lithography	なし		ポスター発表	Korea-Japan Forum 2010 on Organic Materials for Electronics and Photonics (KJF2010)	2010 8/22～8/25	2010A7239	小池淳一郎 星野　大樹 篠原　貴道 白波瀬朋子 村上　大樹 菊地　守也 高原　淳
高原　淳	九州大学 先導物質化学研究所 DICグループ	ナノインプリント法によるポリ乳酸フィルムへの表面微細周期構造の形成と散乱法・顕微手法を用いた精密構造評価	なし		ポスター発表	第59回高分子討論会	2010 9/15～9/17	2010A7239	小池淳一郎 星野　大樹 篠原　貴道 白波瀬朋子 村上　大樹 菊地　守也 高原　淳

2010年度　連合体メンバー　成果発表一覧

担当者	所属	題名	添付資料	SPring-8成果登録No.	発表形式	発表先	発表日	課題ナンバー	著者名
高原　淳	九州大学先導物質化学研究所 DICグループ	ナノインプリント法により表面微細構造を付与したポリ乳酸薄膜の顕微・散乱手法による精密構造解析	なし		ポスター発表	第19回ポリマー材料フォーラム	2010 12/2～12/3	2010A7239	小池淳一郎 星野　大樹 篠原　貴道 白波瀬朋子 村上　大樹 菊地　守也 堀米　操 高原　淳
高原　淳	九州大学先導物質化学研究所 DICグループ	高分子材料上に形成したナノインプリント構造の小角X線散乱による評価	なし		ポスター発表	第24回放射光学会年会	2011 1/7～1/10	2010A7239	小池淳一郎 星野　大樹 篠原　貴道 白波瀬朋子 村上　大樹 菊地　守也 堀米　操 高原　淳
鳥飼　直也	三重大学 （クラレグループ）	1）ブロック共重合体／シリカ混合系の相分離挙動 2）シリカー高分子複合体中の相互作用による薄膜凝集構造の制御	なし		口頭発表	東海高分子研究会講演会	2010 9/3～9/4	2010A7208 2010A7206	

2011年度　連合体メンバー　成果発表一覧

担当者	所属	題名	添付資料	SPring-8成果登録No.	発表形式	発表先	発表日	課題ナンバー	著者名
北出　慎一	日本ポリケム㈱（三菱化学グループ）	The shear-induced structures and rheological properties of Long chain branched polypropylene near melting temperature 長鎖分岐ポリプロピレンの融点近傍での剪断誘起構造と粘弾性	なし	19882	口頭発表	第6回次世代ポリオレフィン総合研究会	2011 8/4～8/5	2010A7231	北出　慎一
北出　慎一	日本ポリケム㈱（三菱化学グループ）	Shear Induced crystallization of long chain branched polypropylene	なし	19884	口頭発表	高分子討論会	2011 9/28～9/30	2010B7275 2011A7221	北出　慎一 飛鳥　一雄 秋葉　勇 櫻井　和朗
菊地　守也	九州大学（デンソーグループ）	Static and Dynamic Scattering from Polysulfobetaine Immobilized on Silica Nanoparticle in Ionic Liquid	なし	18377	原著論文	Journal of Physics: Conference Series	2011	2010A7220	菊地　守也 寺山　友規 星野　大樹 小林　元康 小川　紘樹 増永　啓康 高原　淳
中沢　寛光	関西学院大学	Structural Analysis of Human Stratum Corneum by Electron and X-ray Diffraction	なし	18826	口頭／ポスター発表	第２回 コスメティクスジャパン化粧品技術フォーラム	2011 6/29～7/1	2010B7252	中沢　寛光 加藤　知 今井　友裕 八田　一郎
待永　広宣	日東電工㈱	In-situ Stress Analysis of ITO Film during Tensile Stretching with Synchrotron Radiation and Fracture Mechanism 放射光によるITOフィルム引張過程の応力解析と破断機構	なし	19563	口頭／ポスター発表	秋季　応用物理学会学術講演会	2011 8/29～9/2	2010B7270	待永　広宣 佐々木恵梨 水池　敦子 武田　雄希 下北　啓輔 宮崎　司
村上　大樹	九州大学（東洋紡績グループ）	In situ GISAXS of Structure Formation of Block-Copolymer on Solvent Evaporation Process 高分子溶液蒸発過程での構造形成のその場観測	なし	20380	口頭／ポスター発表	PF研究会「GISAS法の展開」	2011 9/5～9/6	2010A7222	村上　大樹 松隈　大輔 星野　大樹 村瀬　浩貴 船城　健一 小川　紘樹 陣内　浩司 高原　淳
山本　勝宏	名古屋工業大学（日東電工グループ）	Highly Perpendicular Orientation of Hydrophilic Cylindrical Microdomains in Polystyrene-b-poly(4-hydroxyl styrene)/PEG Blend Thin Film	なし	20455	口頭／ポスター発表	The 12th Pacific Polymer Conference	2011 11/13～11/17	2010A7225 2010B7271 2011A7217	山本　勝宏 大矢　聡 櫻井　伸一 宮崎　司
岡田　聖香	広島大学（ブリヂストングループ、昭和電工グループ）	Elongational Crystallization of Isotactic Polypropylene Forms Nano-oriented Crystals with Ultra-High Performance	なし	20677	招待講演	高分子学会　年次大会	2011 5/25～5/27	2010B7262 2010B7272	岡田　聖香 彦坂　正道
岡田　聖香	広島大学（ブリヂストングループ、昭和電工グループ）	Novel Morphology of Nano-oriented Crystals Crystallized by Extreme Melt-elongation 極限的な融液伸長で結晶化する新形態・ナノ配向結晶体	なし	20678	招待講演	第26回 中国四国地区高分子若手研究会	2011 11/10～11/11	2010B7262 2010B7272 2011A7208 2011A7218 2011A7219	岡田　聖香
小林　貴幸	三菱レイヨン㈱	Stress-Induced Microstructural Changes and Crystallite Modulus of Carbon Fiber as Measured by X-ray Scattering	なし	20937	原著論文	Carbon	2012	2010A7233	小林　貴幸 角谷　和宣 藤江　正樹 藤井　泰之 田代　孝二
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	高性能・高品質タイヤの新材料開発技術「4D NANO DESIGN（フォーディーナノデザイン）」を確立ー 地球環境への配慮と安全・安心を両立するタイヤの開発を加速 ー	あり		プレス発表		2011/12/11		
高原　淳	九州大学 先導物質化学研究所 DICグループ	Characterization of Surface Microstructures on Bio-based Polymer Film Fabricated with Nano-imprint Lithography by Synchrotron Radiation Small Angle X-ray Scattering	なし		プロシーディングス	IOP Conference Series: Materials Science and Engineering	2011	2010A7239	小池淳一郎 星野　大樹 篠原　貴道 白波瀬朋子 村上　大樹 増永　啓康 小川　紘樹 菊地　守也 堀米　操 高原　淳
高原　淳	九州大学 先導物質化学研究所 DICグループ	Chain Dimension of Polyampholytes in Solution and Immobilized Brush States	なし		原著論文	Polymer Journal　44	2012/1	2010A7239	菊地　守也 寺山　友規 石川　達也 星野　大樹 小林　元康 小川　紘樹 増永　啓康 小池淳一郎 堀米　操 石原　一彦 高原　淳

2011年度　連合体メンバー　成果発表一覧

担当者	所属	題名	添付資料	SPring-8成果登録No.	発表形式	発表先	発表日	課題ナンバー	著者名
高原　淳	九州大学 先導物質化学研究所 DICグループ	Precise and Nondestructive Characterization of Surface Nano-structure on Polymer Film by Scattering Technique	なし		ポスター発表	The 2nd FAPS Polymer Congress (FAPS-PC2011)	2011 5/8～5/11	2010B7287	篠原　貴道 白波瀬朋子 村上　大樹 星野　大樹 菊地　守也 増永　啓康 小川　紘樹 小池淳一郎 堀米　操 高原　淳
高原　淳	九州大学 先導物質化学研究所 DICグループ	ナノインプリント法により高分子固体表面上に形成した周期構造の小角X線散乱測定による精密構造解析	なし		口頭発表	第60回高分子年次大会	2011 5/25～5/27	2010B7287	篠原　貴道 白波瀬朋子 村上　大樹 星野　大樹 菊地　守也 小池淳一郎 堀米　操 高原　淳
高原　淳	九州大学 先導物質化学研究所 DICグループ	高分子薄膜に形成した‘埋もれた’微細構造の散乱手法による精密構造評価	なし		ポスター発表	平成23年度繊維学会秋季研究発表会	2011 9/8～9/9	2010B7287	篠原　貴道 白波瀬 朋子 村上　大樹 星野　大樹 菊地　守也 小池淳一郎 堀米　操 高原　淳
高原　淳	九州大学 先導物質化学研究所 DICグループ	(高分子薄膜/ナノインプリント高分子)積層系における‘埋もれた’微細構造の小角X線散乱測定による非破壊精密構造評価	なし		口頭発表	第60回高分子討論会	2011 9/28～9/30	2010B7287	篠原　貴道 白波瀬朋子 村上　大樹 星野　大樹 菊地　守也 小池淳一郎 堀米　操 高原　淳
高原　淳	九州大学 先導物質化学研究所 DICグループ	Precise and Non-destructive Characterization of ‘Buried’ Nano-structure by Scattering Technique	なし		ポスター発表	12th Pacific Polymer Conference (PPC12)	2011 11/13～11/17	2010B7287	篠原　貴道 白波瀬朋子 村上　大樹 星野　大樹 菊地　守也 増永　啓康 小川　紘樹 小池淳一郎 堀米　操 高原　淳
高原　淳	九州大学	Influence of Molecular Weight Dispersity of poly(2-(perfluorooctyl)ethyl acrylate)Brushes on Their Molecular Aggregation States and Wetting Behavior			原著論文	Macromolecules	2012/1/27		Hiroki Yamaguchi Moriya Kikuchi Motoyasu Kobayashi Hiroki Ogawa Hiroyasu Masunaga Osami Sakata Atsushi Takahara
佐藤　春実	関西学院大学	Multistep Crystallization Process Involving Sequential Formations of Density Fluctuations, “Intermediate Structures”, and Lamellar Crystallites: Poly(3-hydroxybutyrate) As Investigated by Time-Resolved Synchrotron SAXS and WAXD	なし	21051	原著論文	Macromolecules 巻：45　号：1　発行年：2012 頁：313-328	2012	2010A7202 2011A7203	Guo Longhai Spegazzini Nicolas Sato Harumi Hashimoto Takeji Masunaga Hiroyasu Sasaki Sono Takata Masaki Ozaki Yukihiro
西田　理彦	東京大学 住友ベークライトグループ	Structural Analysis and Mechanical Properties of High Performance Nanocomposite Gels 高性能ナノコンポジットゲルの構造解析と力学物性	なし	21174	原著論文	: Doctor Thesis (The University of Tokyo)	2011	2010B7266 2011A7212	西田　理彦
和泉　篤士	住友ベークライト㈱	SANS and SAXS Studies of Phenolic Resins	なし	21177	口頭／ポスター発表	1st Asia-Oceania Conference on Neutron Scattering	2011 11/20～11/24	2010B7266 2011A7212 2011B7261	和泉　篤士 中尾　俊夫 柴山　充弘
和泉　篤士	住友ベークライト㈱	フェノール樹脂硬化物における密度揺らぎの検証	なし	21179	口頭／ポスター発表	第61回 ネットワークポリマー講演討論会	2011 10/12～10/14	2010B7266 2011A7212	和泉　篤士 中尾　俊夫 柴山　充弘
松野　寿生	九州大学 DICグループ	Mechanical Properties and Molecular Chain Orientation of Deoxyribonucleic Acid Solid Films DNA固体フィルムの引張特性と分子鎖配向挙動	なし	21306	口頭／ポスター発表	日本化学会　春季年会	2012 3/26～3/29	2011B7279	Matsuno Hisao Zhan Jie Koike Junichiro Horigome Misao Ogawa Hiroki Masunaga Hiroyasu Tanaka Keiji
平井　智康	九州大学 DICグループ	Aggregation Structure of Polymer with Liquid Crystal Side Chain 側鎖液晶高分子の膜凝集構造	なし	21309	口頭／ポスター発表	日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム	2012 1/6～1/9	2011A7233	Hirai Tomoyasu Osumi Syota Ogawa Hiroki Masunaga Hiroyasu Tanaka Keiji

2011年度　連合体メンバー　成果発表一覧

担当者	所属	題名	添付資料	SPring-8成果登録No.	発表形式	発表先	発表日	課題ナンバー	著者名
春藤　淳臣	九州大学 DICグループ	側鎖型誘起キラル高分子の膜凝集状態	なし	21310	口頭／ポスター発表	日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム	2012 1/6～1/9	2011A7233 2011B7279	Shundo Atsuomi Ikeda Takuya Fujii Yoshihisa Ogawa Hirok Masunaga Hiroyasu Tanaka Keiji
三原　諭	横浜ゴム	Ultra Small-Angle X-ray Scattering Study of Silica Flocculation in Filled Rubber	なし	21646	口頭／ポスター発表	Tire Technology EXPO 2012	2012 2/14～2/16	2010A7235 2010B7280 2011B7276	Mihara Satoshi Amino Naoya Takenaka Mikihito Dierkes Wilma Noordermeer Jacques W. M.
田代　孝二	豊田工業大学	In the Simultaneous Measurement System of Synchrotron Small-angle and Wide-angle X-ray Scatterings and Vibrational Spectra for Analysis of Polymer　Spherulite 高分子球晶の屈折率異方性と広角小角X線散乱パターンおよび二次元偏向顕微赤外スペクトルとの関わり	なし	21698	口頭／ポスター発表	日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム	2012 1/6～1/9		Tashiro Kohji Yamamoto Hiroko Yoshioka Taiyo Raghunatha Reddy Tran HaiNinh Masunaga Hiroyasu Woo Eamor M
池田　拓也	九州大学 DICグループ	側鎖誘起キラル高分子の合成とその薄膜凝集状態	なし		口頭／ポスター発表	九州大学工学部・卒業研究試問会	2012/3/2	2010B7288	池田　拓也
浅田　光則	㈱クラレ	Advanced Characterization for Polymer Materials using SPring-8		22157	口頭／ポスター発表	第139回　ポバール会	2012 1/27～1/28	2010B7260	浅田　光則
野田　実希	住友ベークライト㈱	異方性フィラーを充てんすることによるポリエチレングリコールの配向結晶化観察	あり	22177	口頭／ポスター発表	精密ネットワークポリマー 第58回 若手シンポジウム	2012/3/9	2011A7211	野田　実希 小寺　　賢 妹尾　政宣
野村圭一郎	東レ㈱	放射光小角Ｘ線散乱による相分離挙動解析 Study of Phase Separation Behavior by Small Angle X-ray Scattering	あり	22313	口頭発表	第60回高分子学会年次大会	2011/5/25	2010B7269 2011A7215	野村圭一郎 小林　定之
野村圭一郎	東レ㈱	放射光小角Ｘ線散乱による相分離構造解析 Study of Phase Separation Behavior by Synchrotron SAXS	あり	22318	ポスター発表	第20回ポリマー材料フォーラム	2011/11/24	2010B7269 2011A7215	野村圭一郎 小林　定之
佐藤　春実	関西学院大学	Time-Resolved Synchrotron SAXS and WAXD Studies on Morphological Evolutions of Poly(3-hydroxybutyrate) during Isothermal Crystallization	なし		口頭発表	The 12th Pacific Polymer Conference (PPC12)	2011/11/15	2010A7202 2011A7203	佐藤　春実 Guo Longhai Spegazzini Nicolas 尾崎　幸洋 橋本　竹治 増永　啓康 高田　昌樹 佐々木　園
鈴木　拓也	㈱三菱化学科学技術研究センター （三菱化学グループ）	GI-SAXSを用いた有機薄膜太陽電池のナノ構造解析	あり		口頭発表	第60回高分子討論会	2011 9/28～9/30	2010A7230	赤井　俊雄 鈴木　拓也 小島　優子
岡本　泰志	㈱デンソー	特願 2011-144330	なし		特許出願		2011/6/29	2010A7220 2010B7267	岡本　泰志
岡田　聖香	広島大学 （ブリヂストングループ、昭和電工グループ）	Nano-Oriented Crystals Formed by Extreme Melt-Elongation and its Nucleation Mechanism	なし	23629	口頭発表	International Discussion Meeting on Polymer Crystallization	2011 8/1～8/5	2010A7228 2010B7262 2010B7272 2011A7208 2011A7218	岡田　聖香 彦坂　正道
彦坂　正道	広島大学 （ブリヂストングループ、昭和電工グループ）	Crystallization of Polymers under Super-Critical Elongational Strain Rate	なし	23707	招待講演	International Discussion Meeting on Polymer Crystallization	2011 8/1～8/5	2010A7228 2010B7262 2010B7272 2011A7208 2011A7218	彦坂　正道 岡田　聖香
田中　敬二	九州大学 （DICグループ）	Surface Properties of a Polymer Film with Chirality Induced by Side-chain Ordering	なし	23632	口頭発表	第60回高分子討論会	2011 9/28～9/30	2010B7277 2011A7231	池田　拓也 宇野　弘基 春藤　淳臣 小池淳一郎 浅田　匡彦 堀米　　操 小川　紘樹 増永　啓康 君塚　信夫 田中　敬二
田中　敬二	九州大学 （DICグループ）	側鎖型液晶高分子の精密合成とその薄膜凝集構造	なし	23634	口頭発表	第60回高分子討論会	2011 9/28～9/30	2011A7231	大隅　祥太 平井　智康 小池淳一郎 浅田　匡彦 堀米　　操 小川　紘樹 増永　啓康 田中　敬二
田中　敬二	九州大学 （DICグループ）	側鎖型誘起キラル高分子の合成とその薄膜凝集状態	なし	23633	口頭発表	第48回化学関連支部合同九州大会	2011/7/9	2010B7277 2011A7231	池田　拓也 春藤　淳臣 小池淳一郎 浅田　匡彦 堀米　　操 小川　紘樹 増永　啓康 君塚　信夫 田中　敬二

2011年度　連合体メンバー　成果発表一覧

担当者	所属	題名	添付資料	SPring-8成果登録No.	発表形式	発表先	発表日	課題ナンバー	著者名
今井　友裕	関西学院大学	ヒト皮膚角層細胞間脂質膜の温度相転移	なし		ポスター発表	日本物理学会第67回年次大会	2012/3/24	2011A7202	中沢　寛光 加藤　　知 今井　友裕
吉田　博久	首都大学東京 横浜ゴムグループ	金クラスターの二次元配列制御ー金イオンドープナノシリンダーのGISAXSによる観察ー	あり		ポスター発表	高分子学会年次大会	2011 5/25～5/27	2011A7228	中川隆太郎 吉田　博久
吉田　博久	首都大学東京 横浜ゴムグループ	Structure Controlled Hexagonally Packed Cylinders for a Nano Reactor	あり		ポスター発表	6th International & 8th Japan-China Joint Symposium on Calorimetry and Thermal Analysis; CATS2011	2011 8/1～8/4	2011A7228	Ryutarou Nakagawa, Hirohisa Yoshida
吉田　博久	首都大学東京 横浜ゴムグループ	サイズ制御したナノ粒子合成場としての両親媒性ブロック共重合体のミクロ相分離構造の配向制御	あり		口頭発表	第25回日本放射光学会	2012 1/6～1/9	2011A7228	吉田　博久 浅岡　定幸（京都工繊大） 川添　真幸（横浜ゴム）
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	2011年東京モーターショー	なし		展示会	2011年東京モーターショー	2011/12/1	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260	住友ゴム工業㈱
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	住友ゴム　プレスセミナー	なし		プレス発表	住友ゴム　プレスセミナー	2011/12/12	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260	住友ゴム工業㈱
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	新材料開発技術「4D NANO DESIGN」を確立	なし		プレス発表	住友ゴム　ホームページ	2011/12/1	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260	住友ゴム工業㈱
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	エナセーブ史上最高の低燃費性能「エナセーブPREMIUM」新発売	なし		プレス発表	住友ゴム　ホームページ	2011/12/1	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260	住友ゴム工業㈱
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	高性能・高品質タイヤの新材料開発技術「4D NANO DESIGN（フォーディーナノデザイン）」を確立ー 地球環境への配慮と安全・安心を両立するタイヤの開発を加速 ー	なし		プレス発表	SPring-8　ホームページ	2011/12/12	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260	住友ゴム工業㈱ JASRI
山本　勝宏	名古屋工業大学 （日東電工グループ）	Solvent Annealing Induced Perpendicular Orientation of Cylindrical Microdomains in Polystyrene-b-poly(4-hydroxyl styrene)/PEG Oligomer Blend Thin Film Made by Spin-coating from Selective Solvent	あり	18732	原著論文	誌名：Journal of Physics: Conference Series 巻：272 号：1 発行年：2011 頁：012015		2009B1103 2010A1180 2010A7225	松谷　泰斗
山本　勝宏	名古屋工業大学 （日東電工グループ）	ブロック共重合体/オリゴマーブレンド薄膜の溶媒アニールによるシリンダー状ミクロ相分離構造の垂直配向化	なし		ポスター発表	第25回日本放射光学会年会	2012 1/6～1/9	2010A1180 2010B7271 2011A7217	櫻井　伸一 宮崎　　司 大矢　智士
山本　勝宏	名古屋工業大学 （日東電工グループ）	Highly Perpendicular Orientation of Hydrophilic Cylindrical Microdomains in Polystyrene-b-poly(4-hydroxyl styrene)/PEG Blend Thin Film	なし	20455	口頭発表	The 12th Pacific Polymer Conference	2011 11/13～11/17	2010A7225 2010B7271 2011A7217	櫻井　伸一 宮崎　　司 大矢　智士
山本　勝宏	名古屋工業大学 （日東電工グループ）	Perpendicular Orientation Cylindrical Microdomain of Block Copolymers by Solvent Annealing	なし		口頭	Innovation in Polymer Science and Technology	2011 11/28～12/2	2010A1180 2010B7271 2011A7218	櫻井　伸一 宮崎　　司 大矢　智士
山本　勝宏	名古屋工業大学 （日東電工グループ）	Solvent Annealing Induced Highly Perpendicular Orientation of Cylindrical Microdomains in Block Copolymer Thin Film and Fabrication of Hexagonally Arrayed Nano-channels	なし		招待講演	21st Academic Synposium of MRS-Japan 2011	2011 12/19～11/21	2010A1180 2010B7271 2011A7217	櫻井　伸一 宮崎　　司 大矢　智士
山本　勝宏	名古屋工業大学 （日東電工グループ）	選択溶媒キャスト法によるPS-b-PMA ジブロック共重合体のシリンダー状ミクロドメインの膜面垂直配向挙動	なし		口頭	高分子年次大会	2011 5/25～5/27	2010A1180 2010B7272	櫻井　伸一 宮崎　　司 藤川　雅道
山本　勝宏	名古屋工業大学 （日東電工グループ）	両親媒性ジブロック共重合体/親水性オリゴマーブレンド薄膜のミクロ相分離構造配向挙動の溶媒アニール効果	なし		口頭	高分子年次大会	2011 5/25～5/28	2010A1180 2010B7272	松谷　泰斗 大矢　智士 櫻井　伸一 宮崎　　司
山本　勝宏	名古屋工業大学 （日東電工グループ）	Highly Perpendicular Orientation of Cylindrical Microdomains in Polystyrene-b-poly(4-hydroxylstyrene)/PEG Oligomer Blend Thin Film	なし		ポスター発表	2nd International Symposium, Frontiesr in Polymer Science, May 29-31, 2011 Centre de Congre, LYON, France	2011 5/29～5/31	2010A1180 2010B7272	松谷　泰斗 大矢　智士 櫻井　伸一 宮崎　　司
山本　勝宏	名古屋工業大学 （日東電工グループ）	ブロック共重合体/オリゴマーブレンド薄膜中のシリンダー状ミクロ相分離構造の高度配向化 Highly Perpendicular Orientation of Cylindrical Microdomains in Polystyrene-b-poly	なし		口頭	平成23年度繊維学会年次大会	2011 6/8～6/11	2010A1180 2010B7271	松谷　泰斗 大矢　智士 櫻井　伸一 宮崎　　司
篠原　佑也	東京大学 （住友ゴムグループ）	新ビームラインでの SAXS 展開：どのような先端的SAXSが利用可能なのか？	なし		招待講演	PF研究会「PFにおけるマイクロビームを利用したXAFS、XRF, SAXS実験の展望」	2011/9/1	2010A7217 2010B7264 2011A7210	篠原　佑也
山本　勝宏	名古屋工業大学 （日東電工グループ）	選択溶媒キャスト法を用いたPS-b-PMAジブロック共重合体厚膜中のシリンダー状ミクロドメインの膜面垂直配向挙動	なし		口頭	高分子討論会	2011 9/28～9/30	2010A1180 2010B7271 2011A7219	櫻井　伸一 宮崎　　司 藤川　雅道
山本　勝宏	名古屋工業大学 （日東電工グループ）	ポリスチレン-b-ポリヒドロキシスチレンブロック共重合体/親水性オリゴマーブレンド薄膜の溶媒アニールによるシリンダー状ミクロ相分離構造の垂直配向化	なし		口頭	高分子討論会	2011 9/28～9/31	2010A1180 2010B7271 2011A7220	櫻井　伸一 宮崎　　司 大矢　智士

2011年度　連合体メンバー　成果発表一覧

担当者	所属	題名	添付資料	SPring-8成果登録No.	発表形式	発表先	発表日	課題ナンバー	著者名
山本　勝宏	名古屋工業大学（日東電工グループ）	GISAXSによる両親媒性ブロック共重合体薄膜中のシリンダー状相分離構造の高度垂直配向化観察	なし		依頼講演	第137回東海高分子研究会講演会	2011 9/2～9/3	2010A1180 2010B7271 2011A7221	櫻井　伸一 宮崎　　司
山本　勝宏	名古屋工業大学（日東電工グループ）	ブロック共重合体薄膜中のシリンダー状ミクロ相分離構造の高度垂直配向化	なし		依頼講演	PFにおけるマイクロビームを利用したXAFX,XRF,SAXSの実験の展望/GISAS法の展開　合同PF研究会	2011 9/5～9/8	2010A1180 2010B7271 2011A7220	櫻井　伸一 宮崎　　司
村瀬　浩貴	東洋紡㈱	In-situ Observation of Structure Evolution in Polymer Processing Using Synchrotron Radiation		20344	口頭／ポスター発表	フロンティアソフトマター開発専用ビームライン産学連合体第１回研究発表会	2011/11/8	2010A7222	Funaki Kenichi Imai Tohru Suei Takumi Murase Hiroki Tashiro Kohji
篠原　佑也	東京大学（住友ゴムグループ）	フィラー充填ゴムの放射光X線を用いた時空間構造解析	なし		招待講演	高分子基礎物性・高分子計算機科学合同研究会	2012/3/13	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260	篠原　佑也
中沢　寛光	関西学院大学	特願 2012-071442			特許出願		2012/3/27	2010A7203	加藤　　知 中沢　寛光
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	XPCS（X線光子相関分光法）による高分子ダイナミクスの計測と応用	なし		招待講演	第５回中性子ソフトマター研究会 「産業利用を目指した中性子が拓くダイナミクス研究」	2012/3/28	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260 2012A7210 2012B7260	岸本　浩通 篠原　佑也 雨宮　慶幸

2012年度　連合体メンバー　成果発表一覧

担当者	所属	題名	添付資料	SPring-8成果登録No.	発表形式	発表先	発表日	課題ナンバー	著者名
佐藤　和彦	帝人㈱	放射光で測る高分子の高次構造	なし		口頭発表	日本分析化学会高分子分析研究懇談会第362回例会	2012/4/26	2010A7237 2010A7283	佐藤　和彦 杉本　健二
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	環境対応低燃費タイヤの新材料技術開発	なし		招待講演	SPring-8施設公開　科学講演会	2012/4/30	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260	岸本　浩通
高橋　　功	関西学院大学	ナノ薄膜・表面・界面構造の創生と、迅速・超精密構造評価からなる正のサイクル・システムの構築	あり		研究成果報告書	平成19年度～平成23年度私立大学学術研究高度化推進事業「ナノ界面創生・評価サイクル研究センター」	2012/5		
吉田　博久	首都大学東京（横浜ゴムグループ）	1. Thermal Analysis for Nano-Science; Phase Transitions of Ultra-thin Samples	なし		招待講演	12th International Conference on Pharmacy and Applied Physical Chemistry	2012/5	2011A7228	吉田　博久
吉田　博久	首都大学東京（横浜ゴムグループ）	2. 長鎖１級アミン薄膜の構造と相転移	なし		ポスター発表	第61回高分子学会年次大会	2012/5	2011A7228	江本　　奏 吉田　博久 岩佐　真行
吉田　博久	首都大学東京（横浜ゴムグループ）	3. 両親媒性ブロック共重合体による金ナノ粒子の二次元配列と構造の制御	なし		ポスター発表	第61回高分子学会年次大会	2012/5	2011A7228	中川隆太郎 吉田　博久 岩佐　真行
小島　優子	三菱化学㈱	GI-SAXSによるジブロックポリマー薄膜の秩序化過程に関する研究		22155	賞	日本ゴム協会若手優秀発表賞	2012 5/24～5/25	2011B7272 2012A7220	Yamaguchi Kenichiro Takenaka Mikihito
伊藤　和太	住友ベークライト㈱	シリカ充填ポリジメチルシロキサン架橋体の放射光X線散乱による伸長同時観察 (2)	あり	22176	口頭／ポスター発表	日本ゴム協会年次大会通常総会	2012 5/24～5/25	2011B7261	伊藤　和太 佐藤　健太 妹尾　政宣 登阪　雅聡
高橋　信行	昭和電工㈱	耐環境性を有する有機・無機ハイブリッド材料の開発	なし	22799	口頭発表	高分子学会　年次大会	2012 5/29～5/31	2011A7208	高橋　信行
田代　孝二	豊田工業大学	Structure Analysis of Polyester and Nylon Spherulites Based on the Synchrotron Microbeam X-ray Scattering Measurements		21709	口頭／ポスター発表	高分子学会　年次大会	2012 5/29～5/31		田代　孝二
田中　敬二	九州大学（DICグループ）	DNAフィルムの分子鎖凝集構造と力学特性	なし	23637	口頭／ポスター発表	第61回高分子学会年次大会	2012 5/29～5/31	2011B7279 2012A7228	松野　寿生 戦　　捷 小池淳一郎 堀米　　操 小川　紘樹 増永　啓康 田中　敬二
田中　敬二	九州大学（DICグループ）	櫛形高分子の精密合成と凝集構造解析	なし	23636	口頭／ポスター発表	第61回高分子学会年次大会	2012 5/29～5/31	2011B7279 2011B7280 2012A7228	平井　智康 酒井　　篤 樋口　剛志 陣内　浩司 小池淳一郎 浅田　匡彦 小川　紘樹 増永　啓康 田中　敬二
山本　勝宏	名古屋工業大学（日東電工グループ）	ブロック共重合体薄膜中のシリンダー状ミクロ相分離構造の高度垂直配向化とナノチャネル創製	なし		口頭発表	高分子学会　年次大会	2012 5/29～5/31	2010A1180 2010B7271 2011A7217 2011B7267	櫻井　伸一 宮崎　　司 大矢　智士
佐藤　春実	関西学院大学	時間分解小角・広角X 線散乱測定によるポリヒドロキシブタン酸の結晶化過程の研究	なし		ポスター発表	第61回高分子学会年次大会	2012/5/30	2011A7202 2011A7203	佐藤　春実 Guo Longhai Spegazzini Nicolas 尾崎　幸洋 橋本　竹治 増永　啓康 高田　昌樹 佐々木　園
佐藤　春実	関西学院大学	赤外分光法とX線回折法によるポリグリコール酸の結晶構造と熱挙動に関する研究	なし		ポスター発表	第62回高分子学会年次大会	2012/5/30	2011B7252 2012A7202	佐藤　春実 宮田　真衣 尾崎　幸洋
篠原　佑也	東京大学（住友ゴムグループ）	コヒーレントX線を用いた時空間階層構造の解析	なし		招待講演	コヒーレント放射光を利用した新しい高圧力科学研究会	2012/6/9	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260	篠原　佑也
吉田　博久	首都大学東京（横浜ゴムグループ）	4. Molecular orientation and phase transition of micro phase separated thin film	なし		ポスター発表	14th International Conference on Organized Molecular Films (ICOMF14) - LB14	2012/7	2011A7228 2012A7224	Junhyeok Jang Masayuki Kawazoe Hirohisa Yoshida
高橋　　功	関西学院大学	Novel molar mass effects of Poly(L-lactic acid) on crystallization of biodegradable Poly[3-hydroxybutyrate] in ultrathin polymer-blend	なし		口頭発表	16th International Conference on Solid Films and Surfaces	2012/7/5	2011B7254	高橋　　功
岡田　一幸	㈱東レリサーチセンター（東レグループ）	光散乱および放射光小角Ｘ線散乱による相分離挙動解析	なし		口頭発表	第50回高分子材料自由討論会	2012/7/10	2011A7215 2011B7265	野村圭一郎 小林　定之
野田　実希	住友ベークライト㈱	Observation of Crystal Orientation of Poly(ethylene glycol) Composited with Cellulose Nanofiber	あり	22179	口頭／ポスター発表	高分子研究発表会	2012/7/13	2011A7211 2011B7262	野田　実希 小寺　　賢 妹尾　政宣

2012年度　連合体メンバー　成果発表一覧

担当者	所属	題名	添付資料	SPring-8成果登録No.	発表形式	発表先	発表日	課題ナンバー	著者名
船城　健一	東洋紡㈱	高輝度放射光を用いた高分子構造の解析		22161	口頭／ポスター発表	第57回高分子夏期大学	2012/7/18	2011B7264	船城　健一
吉田　博久	首都大学東京（横浜ゴムグループ）	Effect of Interface between Carbon Black and NBR/SBR on Structures of NBR/SBR/CB Thin Film	なし		口頭発表	15th International Congress on Thermal Analysis and Calorimetry	2012/8	2011A7226 2012A7226	J. Jang M. Kawazoe H. Yoshida
吉田　博久	首都大学東京（横浜ゴムグループ）	Effect of Thickness on Phase Transitions of Alkyl Alcohol Thin Membranes	なし		ポスター発表	15th International Congress on Thermal Analysis and Calorimetry	2012/8	2011A7228 2012A7224	K. Emoto M. Iwasa H. Yoshida
吉田　博久	首都大学東京（横浜ゴムグループ）	長鎖アルキルアミン薄膜の相転移	なし		口頭発表	第48回熱測定討論会	2012/8	2011A7228 2012A7224	江本　　奏 柿木　詩織 岩佐　真行 吉田　博久
吉田　博久	首都大学東京（横浜ゴムグループ）	カーボンブラックを含むゴムブレンド溶液の相平衡	なし		口頭発表	第48回熱測定討論会	2012/8	2011A7226 2012A7226	張　　竣赫 国分　博一 吉田　博久 川添　真幸
桜井　孝至	住友化学㈱	マイクロビームX線を用いた射出成型ポリプロピレンの熱処理過程のその場観察	なし		口頭発表	第７回次世代ポリオレフィン総合研究会	2012/8/9	2010A7216 2010B7263	
篠原　佑也	東京大学（住友ゴムグループ）	コヒーレンスを用いた非晶質試料のダイナミクス解析	なし		招待講演	放射光将来光源利用サイエンス若手シンポジウム	2012/8/18	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260 2012A7210	清家はるか 篠原　佑也 岸本　浩通 為則　雄祐 雨宮　慶幸
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	ナノ粒子階層構造制御による低燃費タイヤ用ゴム材料の開発	なし			SPring-8シンポジウム2012	2012/8/25	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260	岸本　浩通 篠原　佑也 雨宮　慶幸
山本　勝宏	名古屋工業大学（日東電工グループ）	ポリメタクリル酸メチル-b-ポリアクリル酸ヘキシルブロック共重合体薄膜中のシリンダー状ミクロ相分離構造の配向挙動	なし		ポスター発表	第138回東海高分子研究会講演会	2012 8/31～9/1	2010A1180 2010B7271 2011A7217 2011B7267 2012A7217	櫻井　伸一 宮崎　　司 小原　光詞
吉田　博久	首都大学東京（横浜ゴムグループ）	Control of size and two dimensional ordering of Au nano-particle using block copolymer thin film	なし		ポスター発表	6th International Conference on Gold Science Technology and its Applications	2012/9	2011A7226 2012A7226	Ryutaro Nakagawa Kotarou Takahashi Hirohisa Yoshida
吉田　博久	首都大学東京（横浜ゴムグループ）	カーボンブラックを含む非晶性ゴムブレンドが形成する規則構造	なし		口頭発表	第61回高分子討論会	2012/9	2011A7226 2012A7226	張　　竣赫 川添　真幸 吉田　博久
吉田　博久	首都大学東京（横浜ゴムグループ）	長鎖１級アミン薄膜の構造解析	なし		ポスター発表	第61回高分子討論会	2012/9	2011A7228 2012A7224	江本　　奏 岩佐　真行 吉田　博久
野田　実希	住友ベークライト㈱	ポリエチレンオキシド配向結晶化に対する異方性フィラーの添加効果	あり	22178	口頭／ポスター発表	第8回 日本接着学会関西支部若手の会	2012/9/3	2011A7211 2011B7262	野田　実希 小寺　　賢 妹尾　政宣
今井　友裕	関西学院大学	Difference in Temperature-dependent Structural Change between Human Corneocyte Cells	なし		ポスター発表	53th International Conference of the Bioscience of Lipids	2012/9/3	2010B7252	中沢　寛光 今井　友裕 加藤　　知
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	タイヤ開発におけるシミュレーション活用事例-新材料開発技術「4D NANO DESIGN」について	なし		口頭発表	日本機械学会関西第88期第2回支部専門部会	2012/9/4	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260 2012A7210	内藤　正登
佐藤　和彦	帝人㈱	放射光による高分子成型体の高次構造評価手法の開発　～延伸によるPENフィルムの結晶構造変化解析～	なし		ポスター発表	第9回SPring-8　産業利用報告会	2012/9/7	2010A7237 2010A7283	佐藤　和彦 杉本　健二
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	中性子・X線を用いた非架橋高分子の分子構造解析	なし		ポスター発表	第61回高分子討論会	2012/9/11	2010B7264	間下　　亮 岸本　浩通 井上倫太郎 金谷　利治
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	2D-USAXS法によるシリカ充填ゴムの階層構造と物性	なし		ポスター発表	第61回高分子討論会	2012/9/11	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260 2012A7210	岸本　浩通 間下　　亮 篠原　佑也 雨宮　慶幸
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	New "4D Nano Design" Material Development Technology	なし		口頭発表	ITEC2012	2012/9/12	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260 2012A7210	内藤　正登
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	USAXSデータに基づく大規模シミュレーションによる低燃費タイヤ用ゴム材料の設計開発	なし		招待講演	第１回RSC（理化学研究所　放射光科学総合研究センター）/CMSI（計算物質科学イニシアティブ）合同セミナー	2012/9/15	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260 2012A7210	岸本　浩通 篠原　佑也 雨宮　慶幸

FSBL03XU

2012年度　連合体メンバー　成果発表一覧

担当者	所属	題名	添付資料	SPring-8成果登録No.	発表形式	発表先	発表日	課題ナンバー	著者名
篠原　佑也	東京大学（住友ゴムグループ）	高輝度放射光を用いた先端的小角Ｘ線散乱で見るソフトマターの階層構造とダイナミクス	なし		招待講演	第61回高分子討論会	2012/9/19	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260 2012A7210	清家はるか 篠原　佑也 半田　昌史 井上伊知郎 岸本　浩通 為則　雄祐 雨宮　慶幸
篠原　佑也	東京大学（住友ゴムグループ）	異常小角Ｘ線散乱法による加硫スチレンブタジエンゴムにおける硫黄分散性の評価	なし		口頭発表	第61回高分子討論会	2012/9/19	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260 2012A7210	雨宮　慶幸 篠原　佑也
佐藤　春実	関西学院大学	振動分光法・Ｘ線回折法・量子化学計算によるポリグリコール酸の結晶構造と熱挙動の研究	なし		ポスター発表	第61回高分子討論会	2012/9/19	2011B7252 2012A7202	佐藤　春実 宮田　真衣 山本　茂樹 尾崎　幸洋
和泉　篤士	住友ベークライト㈱	Inhomogeneity of Cross-Linked Phenolic Resins	あり	22168	口頭／ポスター発表	第61回高分子討論会	2012 9/19～9/21	2012A7211	和泉　篤士 中尾　俊夫 柴山　充弘
鎌田　洋平	㈱クラレ	両親媒性ブロック共重合体薄膜の膨潤過程における秩序構造形成	なし	22791	口頭発表	第61回高分子討論会	2012 9/19～9/21	2011B7256 2012A7207	鎌田　洋平
山本　勝宏	名古屋工業大学（日東電工グループ）	Control of Orientation of Phase Separated Cylindrical Microdomain in Block Copolymers	なし	25061	招待講演	第61回高分子討論会	2012 9/19～9/21	2010A1180 2010B7271 2011A7217 2011B7267 2012A7216	櫻井　伸一 宮崎　　司 下北　啓輔
田中　敬二	九州大学（DICグループ）	DNA固体膜の分子鎖凝集構造と延伸特性	なし	23641	口頭／ポスター発表	第61回高分子討論会	2012 9/19～9/21	2011B7279 2012A7228	松野　寿生 戦　　捷 小池淳一郎 堀米　　操 小川　紘樹 増永　啓康 田中　敬二
山本　勝宏	名古屋工業大学（日東電工グループ）	ブロック共重合体/親水性オリゴマーブレンド薄膜の良溶媒アニールに誘起されたモルフォロジー転移によるシリンダー状ミクロ相分離構造の高度垂直配向化	なし		口頭発表	第61回高分子討論会	2012 9/19～9/21	2010A1180 2010B7271 2011A7217 2011B7267 2012A7216	櫻井伸一 宮崎司 大矢智士
山本　勝宏	名古屋工業大学（日東電工グループ）	ポリメタクリル酸メチル-b- ポリアクリル酸ヘキシルブロック共重合体薄膜中の溶媒アニールによるシリンダー状ミクロ相分離構造の配向制御	なし		ポスター発表	第61回高分子討論会	2012 9/19～9/21	2010A1180 2010B7271 2011A7217 2011B7267 2012A7217	櫻井　伸一 宮崎　　司 小原　光詞
佐藤　春実	関西学院大学	SAXS/WAXD Study of CompositionFluctuations, Cold-Crystallization, and Melting in Cellulose Acetate Butyrate and Poly(3-hydroxybutyrate) blends	なし		口頭発表	第61回高分子討論会	2012/9/20	2010B7253	佐藤　春実 Nattaporn Suttiwijitpukdee 橋本　竹治 尾崎　幸洋
佐藤　春実	関西学院大学	振動分光法および小角X線散乱法を用いたジェランガムのゲル化過程に関する研究	なし		口頭発表	第61回高分子討論会	2012/9/20	2011B7252	佐藤　春実 崎山　貴文 窪田　健二 尾崎　幸洋
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	『4D NANO DESIGN』技術説明	なし		プレスリリース	住友ゴム環境対応タイヤ技術セミナー	2012/9/20	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260 2012A7210	岸本　浩通
高橋　　功	関西学院大学	単分散ポリスチレン超薄膜のガラス転移緩和特性に対する基板効果	なし		口頭発表	日本物理学会2012年秋季大会	2012/9/21	2012A7204	高橋　　功 鬼塚　玲奈 石本　紘平 楊　　春明
中沢　寛光	関西学院大学	Breakthrough for Unresolved Structural Problems in Skin Function by Combined Use of X-ray and Electron Diffraction Methods	なし		口頭発表	第50回日本生物物理学会年会	2012/9/22	2012A7203	加藤　　知 中沢　寛光 八田　一郎
岡田　一幸	㈱東レリサーチセンター（東レグループ）	Structure Development of Polymerization Induced Phase Separation	あり	22319	口頭発表	IUMRS-International Conference on Electronic Materials (IUMRS-ICEM 2012)	2012/9/24	2011A7215 2011B7265	野村圭一郎 小林　定之
野村圭一郎	東レ（株）	In-situ investigation of nano-structural development in epoxy alloys	なし	22319	口頭発表	The 9th SPSJ International Polymer Conference(IPC2012)	2012/12/14	2011A7215 2011B7265	野村圭一郎 小林　定之
三田　一樹	三井化学㈱	Viscoelastic Properties of Ethylene Vinyl Acetate Copolymers	なし	22269	口頭／ポスター発表	日本レオロジー学会　レオロジー討論会	2012 9/26～9/28	2012A7219	八百板隆俊 狩野　武志 三田　一樹 伊崎　健晴 黒田　博之
小椎尾　謙	長崎大学	Simultaneous Small-Angle X-ray Scattering/ Wide-Angle X-ray Diffraction Study of the Microdomain Structure of Polyurethane Elastomers during Mechanical Deformation		21756	原著論文	Polymer Journal 巻：43　号：8　発行年：2011 頁：692-699		2010A7210	小椎尾　謙

2012年度　連合体メンバー　成果発表一覧

担当者	所属	題名	添付資料	SPring-8成果登録No.	発表形式	発表先	発表日	課題ナンバー	著者名
和泉　篤士	住友ベークライト㈱	Structural Analysis of Cured Phenolic Resins using Complementary Small-Angle Neutron and X-ray Scattering and Scanning Electron Microscopy	あり	21962	原著論文	Soft Matter 巻：8　号：32　発行年：2012 頁：8438-8445	2012	2010B7266 2011A7212 2011B7261	和泉　篤士 中尾　俊夫 岩瀬　浩紀 柴山　充弘
佐藤　春実	関西学院大学	Simultaneous Synchrotron SAXS/WAXD Study of Composition Fluctuations, Cold-Crystallization, and Melting in Biodegradable Polymer Blends of Cellulose Acetate Butyrate and Poly(3-hydroxybutyrate)		22112	原著論文	Macromolecules 巻：45　号：6　発行年：2012 頁：2783-2795	2012	2010B7253 2011A7203	Sato Harumi Suttiwijitpukdee Nattaporn Hashimoto Takeji Ozaki Yukihiro
高原　　淳	九州大学 （DICグループ）	Orientation of Poly(vinyl alcohol) Nanofiber and Crystallites in Non-Woven Electrospun Nanofiber Mats under Uniaxial Stretching		22144	原著論文	Polymer 巻：53　号：21　発行年：2012 頁：4702-4708	2012	2011A7232	Yano Takahiro Takahara Atsushi Higaki Yuji Tao Di Murakami Daiki Kobayashi Motoyasu Ohta Noboru Koike Junichiro Horigome Misao Masunaga Hiroyasu Ogawa Hiroki Ikemoto Yuka Moriwaki Taro Takahara Atsushi
篠原　貴道	九州大学 （DICグループ）	Precise and Nondestructive Characterization of 'Buried' Periodic Nano-Structure by Synchrotron Radiation SAXS			口頭／ポスター発表	The 10th International Symposium on Polymer Physics PP'2012	2012		Takamichi Shinohara Daiki Murakami Taiki Hoshino Hiroyasu Masunaga Hiroki Ogawa Jun-ichiro Koike Masahiko Asada Atsushi Takahara
篠原　貴道	九州大学 （DICグループ）	Characterization of Nano-imprinted Structure on Polymer Film by Grazing-Incidence Small Angle X-ray Scattering			口頭／ポスター発表	The 2nd International GISAS Meeting (GISAS2012 Kyoto)	2012		Takamichi Shinohara Ryohei Ishige Daiki Murakami Taiki Hoshino Jun-ichiro Koike Masahiko Asada Hiroyasu Masunaga Hiroki Ogawa Atsushi Takahara
篠原　貴道	九州大学 （デンソー）	Precise Characterization of Molecular Aggregation State and 'Buried' Nano-structure in Ordered Heterojunction Organic Photovoltaics			口頭／ポスター発表	Seventh International Conference on Molecular Electronics and Bioelectronics (M&BE7)	2012		Takamichi Shinohara Taiki Hoshino Ryohei Ishige Yuji Higaki Yasushi Okamoto Takashi Aoki Hiroyasu Masunaga Hiroki Ogawa Atsushi Takahara
浅田　光則	㈱クラレ	Heterogeneous Lamellar Structure Near the Polymer/Substrate Interface	あり	22156	原著論文	Macromolecules 巻：45　号：17　発行年：2012 頁：7098-7106	2012	2011B7256	Asada Mitsunori Jiang N. Sendogdular L. Gin Peter Wang Y. Endoh M. K. Koga Tadanori Fukuto M. Schultz D. Lee M. Li X. Wang J. Kikuchi Moriya Takahara Atsushi
三田　一樹	三井化学㈱	Simultaneous Small- and Wide-Angle X-ray Scattering Studies on　Crystallization Dynamics of Poly(4-methylpentene-1) from Melt	なし	23200	原著論文	Polymer　Journal 45,79-86(2013)	2012	2010A7229 2010B7274 2011A7220 2011B7270	Kazuki Mita Hiroshi Okumura Kazuki Kimura Takeharu Isaki MikihitoTakenaka Toshiji Kanaya
岡田 一幸	㈱東レリサーチセンター （東レグループ）	Structural Analysis of Poly(ethylene terephthalate) during Uniaxial Drawing above the Glass Transition Temperature	あり	22853	原著論文	Polymer Journal 巻：45　号：1　発行年：2012 頁：50-56	2013	2010A7223 2010B7269	Kazuyuki Okada Takuji Higashioji Takeshi Nakagawa Hirohito Uchida Kenta Takahashi Rintaro Inoue Koji Nishida and Toshiji Kanaya
桜井　孝至	住友化学㈱	構造解析技術のポリプロピレン材料開発への適用	あり		社内報	住友化学　2012技術誌	2012	2011A7209 2011B7259	
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	新材料開発技術4D NANO DESIGNにおけるAbaqusの活用	なし		招待講演	2012 SIMULIA Customer Conference Japan	2012/10/16	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260 2012A7210	内藤　正登

2012年度　連合体メンバー　成果発表一覧

担当者	所属	題名	添付資料	SPring-8成果登録No.	発表形式	発表先	発表日	課題ナンバー	著者名
和泉　篤士	住友ベークライト㈱	フェノール樹脂ゲル化過程の不均一性解析	なし	23313	口頭／ポスター発表	第62回ネットワークポリマー講演討論会	2012 10/17～10/19	2012A7211 2012B7262	和泉　篤士 中尾　俊夫 柴山　充弘
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	ナノ粒子充填ゴムの時空間構造解析とシミュレーション応用　～先端実験と大規模計算の応用に向けて～	なし		招待講演	東京大学物性研究所　計算物質科学研究センター 第2回シンポジウム	2012/10/22	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260 2012A7210	岸本　浩通 間下　　亮 増井　友美 篠原　佑也 雨宮　慶幸
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	タイヤ材料の環境対応技術開発の取り組み	なし		招待講演	KRI　クライアントコンファレンス＆ワークショップ '12	2012/10/25	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260 2012A7210	岸本　浩通 間下　　亮 増井　友美 篠原　佑也 雨宮　慶幸
高橋　　功	関西学院大学	生分解性ポリマー PLLA/PDLAブレンド薄膜におけるStereocomplex体の熱的挙動	なし		口頭発表	平成24年度日本結晶学会年会	2012/10/25	2012A7204	高橋　　功 中谷　貴司 大路　祐介 孫　　暁麗
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	物質材料研究開発におけるマルチスケールの総合的理解　～低燃費タイヤ開発を通したマルチスケール問題～	なし		招待講演	JSTセミナー	2012/10/29	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260 2012A7210	岸本　浩通 間下　　亮 増井　友美 篠原　佑也 雨宮　慶幸
吉田　博久	首都大学東京 （横浜ゴムグループ）	Thin Film Structure of Immiscible NBR/SBR Blend Including Carbon Black,	なし		ポスター発表	2nd International GISAS meeting	2012/11	2011A7226 2012A7226	J. H. Jang T. Inoue M. Kawazoe and H. Yoshida
中沢　寛光	関西学院大学	電子線及びX線回折法を用いた皮膚角層の構造解析	なし		招待講演	第59回界面科学会秋季セミナー	2012/11/1	2012A7203	中沢　寛光
田中　敬二	九州大学 （DICグループ）	Precise Synthesis and Structural Characterization of Polymer with Liquid Crystal Side Chains	なし	23635	口頭／ポスター発表	Korea-Japan Joint Symposium 2012	2012 11/7～11/10	2011B7279 2012A7228 2012A7229	Shota Osumi Tomoyasu Hirai Junichiro Koike Kunihiko Asada Misao Horigome Hiroki Ogawa Hiroyasu Masunaga and Keiji Tanaka
山本　勝宏	名古屋工業大学 （日東電工グループ）	Solvent Annealing Induced Highly Perpendicular Otientation of Cylinderical Microdomains in Block Copolymer / Hydrophilic Oligomer Blend Thin Film	なし	25060	口頭発表	中部化学関係学協会連合 秋季大会	2012 11/10～11/11	2010A7225 2010B7271 2011A7217	櫻井　伸一 宮崎　　司 大矢　智士
山本　勝宏	名古屋工業大学 （日東電工グループ）	Structure Analysis of Hexagonally Packed and Perpendicularly Oriented Nano-Channels in Block Copolymer Film by GISAXS	なし	22776	招待講演	The 2nd International GISAS Meeting	2012 11/13～11/16	2010A1180 2011A7217 2011B7267	櫻井　伸一 宮崎　　司 大矢　智士
山本　勝宏	名古屋工業大学 （日東電工グループ）	Orientation behavior of Block Copolymer/ Hydrophilic Oligomer Blend Thin Film in the Process of Solvent Annealing	なし		ポスター発表	The 2nd International GISAS Meeting	2012 11/13～11.16	2010A1180 2011A7217 2011B7267	櫻井　伸一 宮崎　　司 大矢　智士
山本　勝宏	名古屋工業大学 （日東電工グループ）	Solvent-Annelaing-Induced Perpendicular Orientation of Cylindrical Microdomains in Block Copolymer Thin Films	なし		ポスター発表	The 2nd International GISAS Meeting	2012 11/13～11/16	2010A1180 2011A7217 2011B7267	Cui　Guanghui 櫻井　伸一 宮崎　　司
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	タイヤ用ゴム材料のミクロ・ナノレベルシミュレーション	なし		招待講演	日本ゴム協会　ゴムの力学ワークショップ2012	2012/11/16	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260 2012A7210	内藤　正登
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	Analysis of Silica Dispersion State in Rubber Composite with 2D-USAXS/SAXS Measurement.	なし		ポスター発表	SAS2012	2012/11/18	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260 2012A7210	岸本　浩通 間下　　亮 若林　　昇 篠原　佑也 雨宮　慶幸
鎌田　洋平	㈱クラレ	The Hydration and Ordering of Lamellar Block Copolymer Films Prior to the Formation of Polymer Vesicles	なし	22792	口頭発表	15th International Small-Angle Scattering Conference 2012	2012 11/18～11/23	2011B7256 2012A7207	鎌田　洋平
下北　啓輔	日東電工	Simultaneous GISAXS/GIWAXD Measurements of Coating Films during Film Formation by Solvent Evaporation		26064	口頭発表	15th International Small-Angle Scattering Conference	2012 11/18～11/23	2012A7216 2012B7266	Shimokita Keisuke Miyazaki Tsukasa Ogawa Hiroki Yamamoto Katsuhiro
山本　勝宏	名古屋工業大学 （日東電工グループ）	Structure Analysis of Hexagonally Packed and Perpendicularly Oriented Nano-Channels in Block Copolymer Film by GISAXS	なし	23712	ポスター発表	International Small-Angle Scattering Conference (SAS2012)	2012 11/18～11/23	2009B1103 2010A1180 2010A7225 2010B7271 2011A7217 2011B7267	櫻井　伸一 宮崎　　司 大矢　智士
鈴木　拓也	㈱三菱化学科学技術研究センター （三菱化学グループ）	Microscopic-structure Analysis of Polymer-based Bulk Heterojunction Films	なし		ポスター発表	SAS2012	2012 11/19～11/23	2010B7276 2011A7222	Takuya Suzuki Hiroyuki Imura Yuko Kojima Kenta Yamamoto

2012年度　連合体メンバー　成果発表一覧

担当者	所属	題名	添付資料	SPring-8成果登録No.	発表形式	発表先	発表日	課題ナンバー	著者名
篠原　佑也	東京大学 （住友ゴムグループ）	Dynamics of Nanoparticles in Rubber Observed with Coherent X-rays	なし		招待講演	SAS2012	2012/11/21	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260 2012A7210	篠原　佑也
篠原　佑也	東京大学 （住友ゴムグループ）	Anomalous Small-Angle X-ray Scattering near the Sulfur K-edge and its Application to Rubber Materials	なし		ポスター発表	SAS2012	2012/11/21	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260 2012A7210	清家はるか 篠原　佑也 半田　昌史 井上伊知郎 岸本　浩通 為則　雄祐 雨宮　慶幸
篠原　佑也	東京大学 （住友ゴムグループ）	Frozen Structures in Vulcanized Rubber Revealed by X-ray Photon Correlation Spectroscopy	なし		ポスター発表	SAS2012	2012/11/21	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260 2012A7210	井上伊知郎 篠原　佑也 岸本　浩通 雨宮　慶幸
田中　敬二	九州大学 （DICグループ）	水分率で制御するグリーンポリマーフィルムの力学特性	なし	23640	口頭／ ポスター発表	2012年度 高分子計算機科学研究会・高分子基礎物性研究会・高分子ナノテクノロジー研究会合同討論会	2012 11/21～11/22	2011B7279 2012A7228	松野　寿生 戦　　捷 小池淳一郎 堀米　　操 増永　啓康 小川　紘樹 田中　敬二
三田　一樹	三井化学㈱	エチレン酢酸ビニル共重合体のレオロジー特性	なし	22596	口頭発表	成形加工シンポジア '12	2012 11/30～12/1	2012A7219	八百板隆俊 狩野　武志 三田　一樹 伊崎　健晴 黒田　博之
三田　一樹	三井化学㈱	小角・広角X線散乱同時測定によるポリ４メチルペンテン１の結晶化ダイナミクスの研究	なし	22595	口頭発表	成形加工シンポジア '12	2012 11/30～12/1	2010A7229 2010B7274 2011A7220 2011B7270	三田　一樹 奥村　　寛 木村　一樹 伊崎　健晴 竹中　幹人 金谷　利治
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	SPring-8とスパコンを活用した低燃費タイヤ開発　～物質材料研究のマルチスケール問題～	なし		招待講演	JST COI（Center of Inovation）ワークショップ　イノベーション創出に向けた大型先進ルーツの活用	2012/12/7	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260 2012A7210	岸本　浩通 篠原　佑也 雨宮　慶幸
和泉　篤士	住友ベークライト㈱	フェノール樹脂の架橋構造不均一性	なし	23314	口頭／ ポスター発表	日本中性子科学会第12回年次大会	2012 12/10～12/11	2010B7266 2011A7212 2011B7261 2012A7211 2012B7262	和泉　篤士 中尾　俊夫 柴山　充弘
和泉　篤士	住友ベークライト㈱	Inhomogeneity of Cross-Linked Phenolic Resins	なし	23315	口頭／ ポスター発表	The 9th SPSJ International Polymer Conference (IPC2012)	2012 12/11～12/14	2010B7266 2011A7212 2011B7261 2012A7211 2012B7262	和泉　篤士 中尾　俊夫 柴山　充弘
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	タイヤゴムのナノ粒子階層構造とマクロ物性	なし		招待講演	日本学術振興会　研究開発専門委員会	2012/12/14	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260 2012A7210	岸本　浩通 篠原　佑也 雨宮　慶幸
櫻井　和朗	北九州市立大 （三菱化学グループ）	Crystallization Kinetics of Polypropylene Containing a Sorbitol Nucleating Agent	あり	22672	原著論文	Polymer Journal 巻：45　号：1　発行年：2012 頁：87-93	2012	2012A7221 2012A1817 2012B7271	勝野　聡史 吉永　正弘 真田　雄介 秋葉　　勇 櫻井　和朗 増永　啓康 北出　慎一
櫻井　和朗	北九州市立大 （三菱化学グループ）	Shear-Induced Pre-Crystallization Structures of Long Chain Branched Polypropylene under Steady Shear Flow Near the Melting Temperature	あり	22671	原著論文	Polymer 巻：54　号：1　発行年：2012 頁：246-257	2012	2012A1817	北出　慎一 飛鳥　和雄 秋葉　　勇 真田　雄介 櫻井　和朗 増永　啓康
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	エコと安全を両立する高性能タイヤの開発 ～材料内部の構造解析が生きる～	なし		その他	SPring-8NEWS　63号	2012	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260	岸本　浩通 内藤　正登
櫻井　和朗	北九州市立大 （三菱化学グループ）	Hydrophobic Molecules Infiltrating into the Poly(ethylene glycol) Domain of the Core/Shell Interface of a Polymeric Micelle: Evidence Obtained with Anomalous Small-Angle X-ray Scattering	あり	23574	原著論文	Journal of the American Chemical Society 巻：135　号：7　発行年：2013 頁：2574-2582	2013	2010B1726 2011A1668 2011B1735 2010B2000 2011A2045	Sanada Yusuke Akiba iIsamu Sakurai Kazuo Shiraishi Kouichi Yokoyama Masayuki Mylonas Efstratios Ohta Noboru Yagi Naoto Shinohara Yuya Amemiya Yoshiyuki

2012年度　連合体メンバー　成果発表一覧

担当者	所属	題名	添付資料	SPring-8成果登録No.	発表形式	発表先	発表日	課題ナンバー	著者名
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	スーパーコンピュータ「京」で低燃費タイヤを開発する	なし		プレスリリース	理研ニュース	2013/1/5	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260 2012A7210	中瀬古広三郎 岸本　浩通 内藤　正登
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	ゴム階層構造の解析と制御による低燃費タイヤの開発　～時空間構造解析の重要性～	なし		招待講演	第26回　日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム	2013/1/12	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260 2012A7210 2012B7260	岸本　浩通 間下　　亮 増井　友美 篠原　佑也 雨宮　慶幸
篠原　佑也	東京大学 （住友ゴムグループ）	Ｘ線光子相関分光法を用いたゴム中のナノ粒子ダイナミックスの観察	なし		招待講演	日本放射光学会	2013/1/14	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260 2012A7210 2012B7260	篠原　佑也
篠原　佑也	東京大学 （住友ゴムグループ）	硫黄Ｋ吸収端における異常小角Ｘ線散乱法の加硫ゴム材料への応用	なし		ポスター発表	日本放射光学会	2013/1/14	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260 2012A7210 2012B7260	篠原　佑也
和泉　篤士	住友ベークライト㈱	SAXSおよびNMRによるフェノール樹脂ゲル化過程の不均一性解析	なし	23316	口頭／ ポスター発表	第24回高分子ゲル研究討論会	2013 1/16～1/17	2012A7211 2012B7262	和泉　篤士 中尾　俊夫 柴山　充弘
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	Large scale coarse-grained molecular dynamics simulations of rubber on the K computer	なし		ポスター発表	The 3rd AICS International Symposium	2013/2/1	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260	坂牧　隆司 尾藤　容正 多田　俊生 岸本　浩通 増渕　雄一
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	Designing Tire Materials for the Future -Visualization and Simulation at the Molecular Level	なし		口頭発表	TiretechnologyEXPO2013	2013/2/5	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260	内藤　正登
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	SPring-8とスーパーコンピュータを活用した低燃費タイヤ開発秘話	なし		招待講演	芦屋公民館講座　2012年サイエンス・トピック　～兵庫県の最先端技術を知ろう～	2013/2/9	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260 2012A7210	若林　　昇
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	低燃費タイヤ開発における実験とシミュレーション連携	なし		招待講演	ICSCP スーパーコンピューティング技術産業応用協議会 平成24年度　第3回スーパーコンピューティング・セミナー	2013/2/21	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260 2012A7210 2012B7260	岸本　浩通 篠原　佑也 雨宮　慶幸
北出　慎一	日本ポリケム㈱ （三菱化学グループ）	WO2013/125700	なし		特許出願		2013/2/22	2010A7231	北出　慎一
北出　慎一	日本ポリケム㈱ （三菱化学グループ）	WO2013/125702	なし		特許出願		2013/2/22	2010A7231	北出　慎一
篠原　佑也	東京大学 （住友ゴムグループ）	Dynamics of silica nanopartivles in stryrene-butadiene rubber	なし		招待講演	5th Japan-Taiwan Joint Meeting on Neutron and X-ray Scattering	2013/2/25	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260 2012A7210 2012B7260	篠原　佑也
田頭　克春	サンアロマー㈱ （昭和電工グループ）	特願　2013-37968	なし		特許出願		2013/2/27	2010B7261	
田頭　克春	サンアロマー㈱ （昭和電工グループ）	特願　2013-37526	なし		特許出願		2013/2/27	2010B7261	
今井　　徹	東洋紡㈱	マイクロビームによる成形品の厚さ方向分析	なし		口頭発表	物質構造解析研究会　第５回討論会	2013/3/1	2011A7214 2011B7264	今井　　徹
今井　　徹	東洋紡㈱	マイクロビームによる成形品の厚さ方向分析	なし	25324	口頭／ ポスター発表	物質構造解析研究会　第５回討論会	2013/3/1	2011A7214 2011B7264	Imai Tohru Funaki Kenichi Kinoshita Osamu Yamada Koji Murase Hiroki Tashiro Kohji
篠原　佑也	東京大学 （住友ゴムグループ）	Ｘ線散乱を用いたナノ粒子充填ゴム材料の解析	なし		依頼講演	第１回グリーンマテリアルワークショップXAFS・SAXS研究会	2013/3/5	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260 2012A7210 2012B7260	篠原　佑也
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	京コンピュータを用いた大規模粗視化分子動力学シミュレーションの検討	なし		口頭発表	高分子学会　高分子計算機科学研究会	2013/3/6	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260	坂牧　隆司 尾藤　容正 多田　俊生 岸本　浩通 増渕　雄一

2012年度　連合体メンバー　成果発表一覧

担当者	所属	題名	添付資料	SPring-8成果登録No.	発表形式	発表先	発表日	課題ナンバー	著者名
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	ナノ粒子充填ゴムにおける時空間構造解析～低燃費タイヤ開発を通して～	なし		招待講演	SPring-8　ガラス・セラミック研究会（第4回）	2013/3/14	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260 2012A7210 2012B7260	岸本　浩通 篠原　佑也 雨宮　慶幸
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	エコと安全を両立する高性能タイヤの開発～マルチスケールの総合的理解にむけて～	なし		招待講演	兵庫県立大学高度産業科学技術研究所　先端技術セミナー2013	2013/3/14	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260 2012A7210 2012B7260	岸本　浩通 篠原　佑也 雨宮　慶幸
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	粗視化分子動力学法を用いたゴムの大規模シミュレーション	なし		口頭発表	平成24年度「京」を中核とするHPCIシステム利用研究課題中間報告会	2013/3/15	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260	坂牧　隆司 岸本　浩通
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	フィラー充填ゴムの構造とダイナミクス	なし		招待講演	第1回 放射光・中性子の相補利活用セミナー	2013/3/22	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260 2012A7210 2012B7260	増井　友美 間下　　亮 岸本　浩通
中沢　寛光	関西学院大学	Low-Flux Electron Diffraction Study for the Intercellular Lipid Organization on a Human Corneocyte	あり	23158	原著論文	Biochimica et Biophysica Acta 巻：1828 号： 発行年：2013 頁：1424-1431	2013	2011B7253	中沢　寛光 今井　友裕 加藤　　知 八田　一郎
和泉　篤士	住友ベークライト㈱	Gelation and Cross-Link Inhomogeneity of Phenolic Resins Studied by 13C-NMR Spectroscopy and Small-Angle X-ray Scattering	あり	23317	原著論文	Soft Matter 巻：9 号：16 発行年：2013 頁：4188-4197	2013	2012A7211 2012B7262	和泉　篤士 中尾　俊夫 柴山　充弘
和泉　篤士	住友ベークライト㈱	Cross-link Inhomogeneity of Phenolic Resins（フェノール樹脂の架橋ネットワーク不均一性）	なし	23321	学位論文	Doctor Thesis (The University of Tokyo)	2013	2010B7266 2011A7212 2011B7261 2012A7211 2012B7262	和泉　篤士
増永　啓康	JASRI	Accurate Measurements of Intrinsic Scattering from Window Materials by Use of a Vacuum Camera	なし	23711	原著論文	Journal of Applied Crystallography 巻：46 号：2 発行年：2013 頁：577-579	2013	2010B2000 2011A2045	Masunaga Hiroyasu Sakurai Kazuo Akiba Isamu Ito Kazuki Takata Masaki
岡田　聖香	広島大学（ブリヂストングループ、昭和電工グループ）	Temperature Dependence of Crystallization of Nano-Oriented Crystals of iPP and the Formation Mechanism	あり	22841	原著論文	Polymer Journal 巻：45 号：1 発行年：2013 頁：70-78	2013	2010A7228 2010B7262 2010B7272 2011A7208 2011A7218 2011A7219 2011B7258 2011B7268 2012A7208 2012A7217	Okada Kiyoka Tagashira Katsuharu Sakai Kazuhiko Masunaga Hiroyasu Hikosaka Masamichi
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	SPring-8研究者インタビュー	なし		その他（You Tube）	SPring-8研究者インタビュー		2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260	岸本　浩通
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	新材料開発技術「4D NANO DESIGN」	なし		その他出版物			2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260	内藤　正登
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	Small-angle X-ray and neutron scattering analyses of highly crosslinked rubber with unsaturated carboxylic acid.	あり	22982	原著論文	Polymer Journal 巻：45 号： 発行年：2013 頁：57-63	2013	2010B7264	間下　　亮 岸本　浩通 井上倫太郎 金谷　利治
篠原　佑也	東京大学（住友ゴムグループ）	フィラー充填ゴムの放射光X線を用いた時空間構造解析	なし		解説記事			2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260 2012A7210 2012B7260	篠原　佑也 岸本　浩通 雨宮　慶幸
高西　陽一	京都大学（キヤノングループ）	放射光を利用した液晶複合構造と超構造の評価		41172	口頭発表	第61回高分子討論会（名古屋工大）		2010A7205 2010B7255 2011A7204	高西　陽一 大塚　洋子 高橋由美子 飯田　厚夫
高橋　　功	関西学院大学	X線回析・散乱による高分子薄膜・表面研究	あり		総説	誌名　表面科学 巻：33 号：9 発行年：2012 頁：501-505		2010B7254 2011B7254	高橋　　功
山本　勝宏	名古屋工業大学（日東電工グループ）	ブロック共重合体薄膜の相分離構造配向制御---機能化へ向けて---		25061	招待講演	高分子討論会	2012 9/19～9/21	2010A1180 2010B7271 2011A7217 2011B7267 2012A7216	Yamamoto Katsuhiro Sakurai Shinichi Miyazaki Tsukasa Shimokita Keisuke

2013年度　連合体メンバー　成果発表一覧

担当者	所属	題名	添付資料	SPring-8成果登録No.	発表形式	発表先	発表日	課題ナンバー	著者名
篠原　佑也	東京大学（住友ゴムグループ）	小角散乱を用いたタイヤゴム中でのナノ粒子構造・ダイナミクスの観察	なし		依頼公演	SPring-8利用推進協議会	2013/4/16	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260 2012A7210 2012B7260	篠原　佑也
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	京を利用した大規模分子シミュレーションによるタイヤ材料開発	なし		招待講演	京コンピュータ・シンポジウム2013	2013/5/13	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260	中瀬古広三郎
山本　勝宏	名古屋工業大学（日東電工グループ）	ブロック共重合体薄膜中の高度垂直配向ナノチャネルの創製	なし		ポスター発表	分子・物質合成プラットフォームH24年成果報告会	2013 5/13～5/14	2012B7266	櫻井　伸一 宮崎　　司 下北　啓輔
高橋　　功	関西学院大学	Crystallinity and Crystallographic Orientation of Biodegradable Poly[®-3-hydroxybutyrate] Thin Films blended with Biodegradable Poly(lactic acid)-An Effective Use of Novel Confinement Effects-	なし		口頭発表	3rd polymer Congress of the Federation of Asian Polymer Societies and MACRO 2013	2013/5/15	2010B7254 2011B7254	Isao Takahashi Harumi Sato Yukihiro Ozaki Xiaoli Sun
山本　勝宏	名古屋工業大学（日東電工グループ）	GISAXS法によるブロック共重合体薄膜中の垂直配向ナノチャネルの構造解析	なし	25057	口頭発表	ゴム協会年次大会	2013 5/23～5/24	2011A7217 2011B7267 2012A7216 2012B7266	松田　明倫 櫻井　伸一 宮崎　　司 下北　啓輔
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	住友ゴム　プレスセミナー	なし		プレスリリース	住友ゴム　プレスセミナー	2013/5/27	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260 2012A7210 2012B7260	若林　　昇 石田　博一 中瀬古広三郎
網野　直也	横浜ゴム㈱	低燃費タイヤグレード最高峰の「BluEarth-1 EF20」新発売	あり		プレスリリース	プレス発表	2013/5/29		横浜ゴム
下北　啓輔	日東電工	Development of Simultaneous Measurement System of SAXS/WAXD and Thickness of Coating Films during Film Formation by Solvent Evaporation SAXS/WAXD 同時測定による溶媒蒸発に伴う塗膜乾燥過程の評価		26065	口頭発表	高分子学会　年次大会	2013 5/29～5/31	2012A7216	Shimokita Keisuke Miyazaki Tsukasa Ogawa Hiroki Yamamoto Katsuhiro
山本　勝宏	名古屋工業大学（日東電工グループ）	溶媒アニールによるポリメタクリル酸メチル-b-ポリアクリル酸ヘキシルブロック共重合体薄膜中のシリンダー構造の配向挙動	なし	25056	ポスター発表	高分子学会　年次大会	2013 5/29～5/31	2011A7217 2011B7267 2012A7216 2012B7266	小原　光詞 櫻井　伸一 宮崎　　司 下北　啓輔
山本　勝宏	名古屋工業大学（日東電工グループ）	ブロック共重合体薄膜中の垂直配向シリンダーナノチャネルの創製	なし		ポスター発表	高分子学会　年次大会	2013 5/29～5/31	2011A7217 2011B7267 2012A7216 2012B7266	松田　明倫 櫻井　伸一 宮崎　　司 下北　啓輔
山本　勝宏	名古屋工業大学（日東電工グループ）	ブロック共重合体薄膜中の垂直配向ナノチャネルの創製	なし	25055	口頭発表	高分子学会　年次大会	2013 5/29～5/31	2011B7267 2012A7216 2012B7266	松田　明倫 櫻井　伸一 宮崎　　司 下北　啓輔
山本　勝宏	名古屋工業大学（日東電工グループ）	種々のポリアクリレートと PMMA から形成されるジブロック共重合体のミクロ相分離構造	なし		ポスター発表	高分子学会　年次大会	2013 5/29～5/31	2012A7216 2012B7266	島田　大輝 小原　光詞 櫻井　伸一 宮崎　　司
吉田　博久	首都大学東京（横浜ゴムグループ）	非相溶系高分子ブレンドが形成する相分離構造 I 非平衡溶液からの形成	なし		口頭発表	第62回高分子学会年次大会	2013/5	2011A7226 2012A7226	張　　竣赫 井上　剛志 吉田　博久 川添　真幸
吉田　博久	首都大学東京（横浜ゴムグループ）	非相溶系高分子ブレンドが形成する相分離構造 II 平衡溶液からの形成	なし		ポスター発表	第62回高分子学会年次大会	2013/5	2012A7226 2013A7223	張　　竣赫 井上　剛志 吉田　博久 川添　真幸
吉田　博久	首都大学東京（横浜ゴムグループ）	親水基の異なる両親媒性分子薄膜の相転移	なし		ポスター発表	第62回高分子学会年次大会	2013/5	2013A7223	江本　　奏 柿木　詩織 吉田　博久 岩佐　真行
吉田　博久	首都大学東京（横浜ゴムグループ）	両親媒性ブロック共重合体が形成するミクロ相分離表面の相転移	なし		口頭発表	第62回高分子学会年次大会	2013/5	2013A7223	平野由里香 白石　貴志 吉田　博久 岩佐　真行
戸木田雅利	東京工業大学（昭和電工グループ）	スメクチック液晶性-非晶性ブロック共重合体繊維の熱処理による構造発展と配向変化	なし		ポスター発表	平成25年度繊維学会年次大会	2013/6/12	2012B7258	古賀　舞都 姜　聲敏 渡辺　順次 戸木田雅利

2013年度　連合体メンバー　成果発表一覧

担当者	所属	題名	添付資料	SPring-8成果登録No.	発表形式	発表先	発表日	課題ナンバー	著者名
大越　豊	信州大学（東レグループ）	PS/PET海島複合紡糸繊維のレーザー加熱延伸時における繊維構造形成			ポスター発表	繊維学会予稿集，68(1):CD	2013/6/12	2012B7265	菅原　昂亮 石井　翔平 伊香賀敏文 大越　豊 岡田　一幸 増永　啓康 金谷　利治 増田　正人 前田　裕平
大越　豊	信州大学（東レグループ）	SPring8 FSBLを用いて時間分解能100μsで測定したPET繊維延伸時の構造形成			口頭発表	繊維学会予稿集　2013　CD，68(1):CD	2013/6/12	2012B7265	大越　豊 菅原　昂亮 石井　翔平 伊香賀敏文 岡田　一幸 増永　啓康 金谷　利治 増田　正人 前田　裕平
三田　一樹	三井化学	Simultaneous Small- and Wide-Angle X-ray Scattering Studies on Crystallization Dynamics of Poly(4-methylpentene-1) from Melt		25758	口頭／ポスター発表	International Discussion Meeting on Polymer Crystallization	2013 6/30～7/4	2010A7229 2010B7274 2011A7220 2011B7270	Mita Kazuki Okumura Hiroshi Kimura Kazuki Isaki Takeharu Takenaka Mikihito Kanaya Toshiji
彦坂　正道	広島大学（昭和電工グループ・ブリヂストングループ）	融液伸長結晶化におけるiPPのナノ配向結晶の生成メカニズム	なし	24464	招待講演	International Discussion Meeting on Polymer Crystallization	2013 6/30～7/4	2010A7228 2010B7262 2010B7272 2011A7208 2011A7218 2011A7219 2011B7258 2011B7268 2012A7208 2012A7217 2012B7258 2012B7267 2013A7208 2013A7217	Hikosaka Masamichi Okada Kiyoka
岡田　聖香	広島大学（昭和電工グループ・ブリヂストングループ）	融液伸長結晶化におけるナノ配向結晶生成の物質依存性	なし	24463	口頭／ポスター発表	International Discussion Meeting on Polymer Crystallization	2013 6/30～7/4	2010A7228 2010B7262 2010B7272 2011A7208 2011A7218 2011A7219 2011B7258 2011B7268 2012A7208 2012A7217 2012B7258 2012B7267 2013A7208 2013A7217	Hikosaka Masamichi Okada Kiyoka
高橋　功	関西学院大学	Thickness-dependent Relaxation and Glass Transition Width of Ultrathin Polystyrene Films studied by X-ray Reflectivity	なし		招待講演	7th International Discussion Meeting on Relaxations in Complex Systems	2013/7/26	2011B7254	Isao Takahashi Chunming Yang
中沢　寛光	関西学院大学	Electron and X-ray Diffraction Study on the Intercellular Lipid Organization in Human Skin Stratum Corneum	なし	29787	ポスター発表	27th Conference of the European colloid and interface society	2013/9/1	2012B7253	中沢　寛光 加藤　知
戸木田雅利	東京工業大学（昭和電工グループ）	主鎖型スメクチック液晶性セグメントがブロック共重合体のラメラ構造に与える影響	なし		口頭発表	平成25年度高分子討論会	2013/9/11	2012B7258	古賀　舞都 姜　聲敏 渡辺　順次 戸木田雅利
和泉　篤士	住友ベークライト	SAXS and pulsed-NMR Analysis of Phenolic Resin During Gelation Process SAXSおよびパルスNMRによるフェノール樹脂のゲル化メカニズム解析	なし	25925	口頭／ポスター発表	平成25年度高分子討論会	2013 9/11～9/13	2012A7211 2012B7262	Izumi Atsushi Nakao Toshio Shibayama Mitsuhiro
下北　啓輔	日東電工	Preferential Solvent Evaporation under Coating Film Formation by Block Copolymer Solution		26066	口頭発表	高分子討論会	2013 9/11～9/13	2013A7216	Shimokita Keisuke Miyazaki Tsukasa Ogawa Hiroki Yamamoto Katsuhiro
北出　慎一	日本ポリケム㈱（三菱化学グループ）	放射光によるポリエチレンフィルムの大変形下での構造変化検討結果	なし	24925	ポスター発表	平成25年度高分子討論会	2013 9/11～9/13	2012B7271 2013A7220	Kitade Shinichi Asuka Kazuo Sanada Yusuke Akiba Isamu Sakurai Kazuo
浅田　光則	㈱クラレ	基板吸着層によるポリエチレン薄膜内の不均一構造	なし	24924	口頭／ポスター発表	平成25年度高分子討論会	2013 9/11～9/13	2013A7206	
山本　勝宏	名古屋工業大学（日東電工グループ）	ブロック共重合体薄膜中の垂直配向ナノチャネルの創製とその応用	なし	25051	ポスター発表	高分子討論会	2013 9/11～9/13	2012A7216 2012B7266 2013A7216	松田　明倫 櫻井　伸一 宮崎　司 下北　啓輔

FSBL03XU

2013年度　連合体メンバー　成果発表一覧

担当者	所属	題名	添付資料	SPring-8成果登録No.	発表形式	発表先	発表日	課題ナンバー	著者名
大越　豊	信州大学（東レグループ）	Poly(ethylene terephthalate)の繊維構造形成と強度発現			口頭発表	高分子討論会予稿集，DVD:S-11-5	2013/9/12	2012B7265	大越　豊 菅原　昂亮 石井　翔平 伊香賀敏文 岡田　一幸 増田　正人 前田　裕平 増永　啓康 金谷　利治
山本　勝宏	名古屋工業大学（日東電工グループ）	メタクリル-アクリル系ブロック共重合体の相分離挙動	なし		ポスター発表	第145回東海高分子研究会	2013 9/27～9/28	2011A7217 2011B7267 2012A7216 2012B7266	島田　大輝 小原　光詞 櫻井　伸一 宮崎　司
山本　勝宏	名古屋工業大学（日東電工グループ）	ブロック共重合体薄膜中の垂直配向ナノチャネルの創製とその応用	なし		ポスター発表	第145回東海高分子研究会	2013 9/27～9/29	2011A7217 2011B7267 2012A7216 2012B7266	松田　明倫 櫻井　伸一 宮崎　司 下北　啓輔
和泉　篤士	住友ベークライト	Structural Analysis of Inhomogeneity of Phenoilc Resins during Gelation Process フェノール樹脂ゲル化過程の不均一性解析	なし	25923	口頭／ポスター発表	平成24年度 茨城県ビームライン・CROSSトライアルユース成果報告会	2013/10/18	2012A7211 2012B7262	Izumi Atsushi Nakao Toshio Shibayama Mitsuhiro
和泉　篤士	住友ベークライト	Structural Analysis of Gelation of Phenolic Resins using SAXS and Pulse NMR SAXSおよびパルスNMRによるフェノール樹脂のゲル化メカニズム解析	なし	25924	口頭／ポスター発表	第63回 ネットワークポリマー講演討論会	2013 10/21～10/23	2012A7211 2012B7262	Izumi Atsushi Nakao Toshio Shibayama Mitsuhiro
大越　豊	信州大学（東レグループ）	Fiber Structure Development and the Tensile Strength of Polyester Fiber			招待講演	The 12th Asian Textile Conference，ATC-12(CD):S1-IN-05	2013/10/25	2012B7265	Yutaka Ohkoshi KyoungHou Kim Toshifumi Ikaga Kazuyuki Okada Masato Masuda Yuhei Maeda Hiroyasu Masunaga and Toshiji Kanaya
船城　健一	東洋紡㈱	高輝度放射光を用いた高分子構造の解析	なし	25244	口頭／ポスター発表	成形加工学会 第21回 秋季大会	2013 11/7～11/8	2010A7222 2010B7268 2011A7214 2011B7264	Funaki Kenichi Murase Hiroki Imai Tohru Suei Takumi Yamada Koji
三田　一樹	三井化学	Development of Ultra High Molecular Weight Ethylene - propylene - diene ternary copolymer (UHMW-EPDM) rubber 超高分子量エチレン・プロピレン・ジエン共重合体を用いた架橋ゴムの開発	なし	25759	口頭／ポスター発表	成型加工シンポジア'13	2013 11/7～11/8	2012B7269	Uchida Kiminori Mita Kazuki Isaki Takeharu Kotaro Ichino Yoshiharu Kikuchi Hiroyasu Yamaoka
大越　豊	信州大学（東レグループ）	PS/PET海島複合紡糸繊維のレーザー延伸時における繊維構造形成			口頭発表	成形加工シンポジア，2013:23-24	2013/11/8	2012B7265	菅原　昂亮 伊香賀敏文 大越　豊 岡田　一幸 増永　啓康 金谷　利治 増田　正人 前田　裕平
鎌田　洋平	㈱クラレ	両親媒性ブロック共重合体薄膜の膨潤過程における秩序構造形成	なし		口頭発表	日本化学会中国四国支部大会若手セッション企画「機能性ソフトマテリアルと分子統計学」	2013/11/16	2011B7256 2012A7207	
網野　直也	横浜ゴム㈱	東京モーターショー出展			展示会	東京モーターショー 2013	2013/11/20		横浜ゴム
三田　一樹	三井化学	The Development of Ultra High Molecular Weight Ethylene - propylene - diene Ternary Copolymer (UHMW-EPDM) Rubber 超高分子量エチレン・プロピレン・ジエン共重合体を用いた架橋ゴムフィルムの開発	なし	25760	口頭／ポスター発表	ポリマー材料フォーラム	2013 11/28～11/29	2012B7269	Uchida Kiminori Mita Kazuki Isaki Takeharu Kotaro Ichino Yoshiharu Kikuchi Hiroyasu Yamaoka
戸木田雅利	東京工業大学（昭和電工グループ）	Influence of Smectic Liquid Crystallinity on Lamellar Microdomain Structure in a Main-Chain Liquid Crystal Block Copolymer Fiber.	あり		原著論文	Macromolrcular Cheistry and Physiscs 巻：214　号：20　発行年：2013 頁：2295-2300		2012B7258	M. Koga S. Kang J. Watanabe M. Tokita
高橋　功	関西学院大学	Reversible negative thermal expansivity of fructose thin films emerging from anisotropic geometry	なし		ポスター発表	12th Meeting of the Asian Crystallographic Association	2013/12/7	2012A7204	Shogo Tsujiuchi Kazuki Nishimori Shunsui Matsuura Isao Takahashi
山本　勝宏	名古屋工業大学（日東電工グループ）	Perpendicular Orientation of Sub-10 nm Channels in Polystyrene-b-poly(4-hydroxyl styrene)/PEG Oligomer Blend Thin Films	あり	24479	原著論文	誌名 Nanoscale 巻：5　号：15　発行年：2013 頁：6713-6719		2010A1180 2010B7271 2011A7217 2011B7267 2012A7216 2012B7266	Cui Guanghui 大矢　智士 永野　修作 櫻井　伸一 宮崎　司 他

2013年度　連合体メンバー　成果発表一覧

担当者	所属	題名	添付資料	SPring-8成果登録No.	発表形式	発表先	発表日	課題ナンバー	著者名
小川　紘樹	JASRI	Dewetting Process of Deuterated Polystyrene and Poly(vinyl methyl ether)Blend Thin Films via Phase Separation	あり		原著論文	Macromolecules 巻：46　発行年：2013 頁：4540-4547		2012B1950	Tian Xia Hiroki Ogawa Rintaro Inoue Koji Nishida Norifumi L. Yamada Guangxian Li Toshiji Kanaya
高橋　　功	関西学院大学	Confinement effects on glass transition temperature,transition breadth,and linear expansivity:An ultraslow X-ray reflectivity study on supported ultrathin polystyrene films	あり	24872	原著論文	THE EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL E 巻：36　号：66　発行年：2013		2011B7254 2012A7204	Chunming Yang Rena Onitsuka Isao Takahashi
村瀬　浩貴	東洋紡㈱	ポリパラフェニレンベンゾビスオキサゾール（PBO）繊維の密度不均一構造の透過型電子顕微鏡による直接観察	あり		原著論文	SEIN GAKKAISHI 巻：69　号：9　発行年：2013 頁：163-168		2012A7214	Hiroki Murase
和泉　篤士	住友ベークライト	Gelation Mechanisms of Phenolic Resins Studied by Small-Angle X-ray Scattering 小角X線散乱法によるフェノール樹脂ゲル化メカニズムの解析	なし	25926	原著論文	誌名 ネットワークポリマー（Journal of Network Polymer, Japan） 巻：34　号：6　発行年：2013 頁：330-335		2012A7211 2012B7262	Izumi Atsushi Nakao Toshio Shibayama Mitsuhiro
中田　　克	㈱東レリサーチセンター （東レグループ）	一軸延伸ポリエチレンテレフタレート(PET)フィルムの構造解析	なし	29828	口頭／ポスター発表	成型加工シンポジア'13	2013 11/7～11/8	2010A7223 2010B7269	Nakada Masaru Okada Kazuyuki Nakagawa Takeshi Higashioji Takuji Takahashi Kenta Uchida Hirohito Kanaya Toshiji Nishida Koji Inoue Rintaro Ohkoshi Yutaka
岡田　一幸	㈱東レリサーチセンター （東レグループ）	Structural Analysis of Poly(ethylene terephthalate) during Uniaxial Drawing above the Glass Transition Temperature	なし	29752	口頭／ポスター発表	International Discussion Meeting on Polymer Crystallization	2013 6/30～7/4	2010A7223 2010B7269	Okada Kazuyuki Nakagawa Takeshi Higashioji Takuji Takahashi Kenta Uchida Hirohito Kanaya Toshiji Nishida Koji Inoue Rintaro
小林　定之	東レ㈱	Structural development in reaction-induced phase separation	あり	22319	招待講演	第10回中日先進高分子研究討論会	2013/12	2011A7215 2011B7625	小林　定之 野村圭一郎
野村圭一郎	東レ㈱	反応誘起相分離構造形成過程の解析	なし	22319	口頭発表	第62回高分子学会年次大会	2013/5/30	2011A7215 2011B7625	野村圭一郎 小林　定之
野村圭一郎	東レ㈱	反応誘起相分離による構造形成機構	なし	22319	口頭発表	第62回高分子討論会	2013/9/11	2011A7215 2011B7625	野村圭一郎 川上　智教 小林　定之
石毛　亮平	九州大学 （DICグループ）	Structural Analysis and Surface Wettability of a Novel Alternated Vinylidene Cyanide with Fluorinated Vinyl Ether Copolymer	なし	25043	原著論文	Polymer Journal 巻：45　号：10　発行年：2013 頁：1041-1046		2011A7299	Ishige Ryohei Yamaguchi Hiroki Shinohara Takamichi Meskini Ahmed Raihane Mustapha Takahara Atsushi Ameduri Bruno
杉本　慶喜	東京工業大学 （三菱レイヨングループ）	Structure Change of Carbon Fibers during Axial Compression	なし	23265	原著論文	Carbon 巻：57　号：　発行年：2013 頁：416-424		2011A7224	Sugimoto Yoshiki Kato Takashi Shioya Masatoshi Kobayashi Takayuki Sumiya Kazunori Fujie Masaki
星野　大樹	九州大学 （DICグループ）	Surface and Interface Analyses of Polymer Brushes by Synchrotron Radiation	なし	22790	原著論文	Journal of the Physical Society of Japan 巻：82　号：2　発行年：2013 頁：021014		2010A7239	Hoshino Taiki Tanaka Yoshihito Jinnai Hiroshi Takahara Atsushi
奥田　浩司	京都大学 （住友ベークライトグループ）	Contrast Matching of an Si Substrate with Polymer Films by Anomalous Dispersion at the Si K Absorption Edge	なし	22741	原著論文	Journal of Applied Crystallography 巻：45　号：1　発行年：2012 頁：119-121		2011A7297	Okuda Hiroshi Takeshita Kohki Ochiai Shojiro Kitajima Yoshinori Sakurai Shinichi Ogawa Hiroki
高原　　淳	九州大学 （DICグループ）	Precise snd nondestructive characterization of a 'buried' nanostructure in a polymer thin film using synchrotron radiation ultra-small angle X-ray scattering	あり	33170	原著論文	Polymer Journal 巻：45　号：　発行年：2013 頁：307-312		2010A7241	Takamichi Shinohara Tomoko Shirahase Daiki Murakami Taiki Hoshino Moriya Kikuchi Jun-ichiro Koike Misao Horigome Hiroyasu Masunaga Hiroki Ogawa Atsushi Takahara
高西　陽一	京都大学 （キヤノングループ）	N-SmC相系列を示す液晶におけるネマチック配向異常と光学二軸性		41604	口頭発表	液晶物理・物性フォーラム／ソフトマターフォーラム共催研究会「二軸性ネマチックス研究の最前線」		2012B7255	高西　陽一

FSBL03XU

2013年度　連合体メンバー　成果発表一覧

担当者	所属	題名	添付資料	SPring-8成果登録No.	発表形式	発表先	発表日	課題ナンバー	著者名
田村　豪主	東京大学 （住友ゴムグループ）	Dependence of the Swelling of a pH-responsive PEG-Modified Nanogel on the Cross-Link Density	なし	22669	原著論文	Polymer Journal 巻：44　号：3　発行年：2012 頁：240-244		2009B7200	Tamura Goshu Shinohara Yuya Tamura Atsushi Sanada Yusuke Oishi Motoi Akiba Isamu Nagasaki Yukio Sakurai Kazuo Amemiya Yoshiyuki
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	低燃費タイヤ開発における実験とシミュレーション連携	なし		招待講演	平成24年度　第3回スーパーコンピューティング・セミナー	2013/2/21	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260 2012A7210 2012B7260	岸本　浩通
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	ナノ粒子充填ゴムにおける時空間構造解析 ～ 低燃費タイヤ開発を通して ～	なし		招待講演	SPring-8 ガラス・セラミック研究会（第4回）	2013/3/14	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260 2012A7210 2012B7260	岸本　浩通 篠原　佑也 雨宮　慶幸
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	高性能タイヤ開発のための放射光／シミュレーション活用	なし		招待講演	加工プロセスによる材料新機能発現第176委員会 第23回研究会	2013/7/17	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260 2012A7210 2012B7260	岸本　浩通
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	高分子複合材料解析（タイヤゴム）における量子ビーム・計算シミュレーションの応用	なし		口頭発表	計算力学講演会CMD2013	2013/11/2	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260 2012A7210 2012B7260	岸本　浩通
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	量子ビームによる高分子複合材料解析への新展開	なし		学会誌	高分子学会誌「展望」		2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260 2012A7210 2012B7260	岸本　浩通
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	小角X線散乱とX線顕微鏡を用いたゴム材料研究	なし		招待講演	中性子産業利用推進協議会 第7回ソフトマター中性子散乱研究会	2013/2/28	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260 2012A7210 2012B7260	岸本　浩通 篠原　佑也 雨宮　慶幸
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	放射光と中性子相補利用による高分子複合材料の研究	なし		招待講演	中性子産業利用推進協議会 平成25年度総会&平成24年度成果報告会	2013/7/22	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260 2012A7210 2012B7260	岸本　浩通
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	エコと安全を両立する高性能タイヤの開発 ～ マルチスケールの総合的理解にむけて ～	なし		招待講演	兵庫県立大学高度産業科学技術研究所　先端技術セミナー2013	2013/3/15	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260 2012A7210 2012B7260	岸本　浩通
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	ゴム階層構造の解析と制御による低燃費タイヤの開発 ～ 時空間構造解析の重要性 ～	なし		企画講演	第26回 日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム	2013/1/12	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260 2012A7210 2012B7260	岸本　浩通 篠原　佑也 間下　　亮 増井　友美 雨宮　慶幸
船城　健一	東洋紡㈱	Direct Observation of Density Fluctuations in Poly-*p*-phenylenbenzobisoxazole (PBO) Fiber on Transmission Electron Microscopy		24927	原著論文／博士論文／査読付プロシーディングス	誌名 繊維学会誌（Journal of the Society of Fiber Science and Technology,Japan） 巻：69　号：9　発行年：2013 頁：163-168	2013	2012A7214	Murase Hiroki
小川　紘樹	JASRI	High-Precision Spin Coater for a Synchrotron Radiation *in situ* GISAXS System: for the Investigation of Formation Mechanisms of Self-Assembled Structures in Polymer Thin Films		31149	原著論文／博士論文／査読付プロシーディングス	誌名 繊維学会誌（Journal of Applied Crystallography） 巻：46　号：6　発行年：2013 頁：1610-1615	2013	2012B1971	Ogawa Hiroki Miyazaki Tsukasa Shimokita Keisuke Fujiwara Akihiko Takenaka Mikihito Yamada Tatsuya Sugihara Yasunori Takata Masaki
小池淳一郎	DIC㈱	特開2013-96944					2011/11/4	2010A7239 2010A7241 2010B7277 2011A7231 2011B7279	小池淳一郎

2013年度　連合体メンバー　成果発表一覧

担当者	所属	題名	添付資料	SPring-8成果登録No.	発表形式	発表先	発表日	課題ナンバー	著者名
Tien Nguyen-Dung	京都工芸繊維大学（旭化成グループ・日東電工グループ）	Higher-Order Crystalline Structures of Poly(oxyethylene) in Poly(D,L-lactide)/ Poly(oxyethylene)Blends		31391	原著論文／博士論文／査読付プロシーディングス	誌名 Polymer 巻：54　号：17　発行年：2013 頁：4653-4659	2013	2010B1110 2010A3306 2010A7225 2010B3306 2010B7271 2011B3306 2012A3306	Tien Nguyen-Dung Hoa Ta-Phuong Mochizuki Masatsugu Saijo Kenji Hasegawa Hirokazu Sasaki Sono Sakurai Shinichi
櫻井　伸一	京都工芸繊維大学（旭化成グループ）	Depth Profiling of Block Copolymer Nanostructures in Films by Small-Angle X-Ray Scattering Using an X-Ray Microbeam		27926	原著論文／博士論文／査読付プロシーディングス	Macromolecular 巻：327　号：1　発行年：2013 頁：121-127		2009B1390 2011B1252 2011B7251 2011B1884	Sakurai Shinichi Kimura Go Mizuno Yohei Masunaga Hiroyasu Ogawa Hiroki Ohta Noboru Yagi Naoto

2014年度　連合体メンバー　成果発表一覧

担当者	所属	題名	添付資料	SPring-8成果登録No.	発表形式	発表先	発表日	課題ナンバー	著者名
内田　公典	三井化学㈱	一軸延伸ポリプロピレンシートの周波数変調原子間力顕微鏡(FM-AFM)観察	なし	29296	口頭／ポスター発表	神戸大学界面科学研究センターコロキウム「高分子界面」	2014/5/8	2013A7218	内田　公典
高橋　　功	関西学院大学	Controlling Molecular Chain Orientation in Ultrathin Films of Biodegradable Poly(lactide) Stereocomplex	なし		招待講演	International Symposium on Advanced Polymeric Materials 2014（ISAPM2014）	2014/5/15	2012A7204 2012B7254 2013B7254	Isao Takahashi Kummetha Raghunatha Reddy Yukihiro Ozaki
廣澤　　和	東京大学物性研究所（三井化学㈱）	イオン液体中に溶解したセルロースの溶存構造に関する分子論的研究	なし	29758	口頭／ポスター発表	高分子学会　年次大会	2014 5/28～5/30	2014A7210	Hirosawa Kazu Fujii Kenta Kusano Takumi Hashimoto Kei Shibayama Mitsuhiro
廣澤　　和	東京大学物性研究所（三井化学㈱）	イオン液体中におけるセルロースノフィブリル状構造	なし	29759	口頭／ポスター発表	繊維学会　年次大会	2014 6/11～6/13	2014A7210	Hirosawa Kazu Fujii Kenta Kusano Takumi Hashimoto Kei Shibayama Mitsuhiro
大越　　豊	東レ	PETの繊維構造形成におよぼす溶融紡糸条件の影響			口頭発表	繊維学会年次大会 69:2P212 2014	2014/6/12	2013B7263	冨澤　　錬 菅原　昂亮 伊香賀敏文 大越　　豊 岡田　一幸 増永　啓康 金谷　利治 増田　正人 前田　裕平
浅田　光則	クラレ	Melt Crystallization/Dewetting of Ultrathin PEO Films via Carbon Dioxide Annealing: The Effects of Polymer Adsorbed Layers	あり	27259	原著論文	誌名：Soft Matter 巻：10　号：34　発行年：2014 頁：6392-6403		2013A7206	Asada Mitsunori Jiang Naisheng Sendogdular Levent Sokolov Jonathan Endoh Maya K. Koga Tadanori Fukuto Masafumi Yan Ling Akugun Bulent Dimitriou Michael Satija Sushil
浅田　光則	クラレ	Green Nanoprocessing of Polymer Surfaces with Supercritical Carbon Dioxide（超臨界二酸化炭素による高分子薄膜の表面／界面構造制御に関する研究）	あり		学位論文		2014/7	2011B7256 2013A7206	浅田　光則
高橋　　功	関西学院大学	Crystallization by thermal processing of Poly(lactide) stereocomplex thin films	なし		ポスター発表	23rd Congress and General Assembly of the International Union of Crystallography	2014/8/9	2012A7204 2012B7254 2013B7254	Isao Takahashi Yuki hiro Ozaki Kummetha Raghunatha Reddy
岸本　浩通	住友ゴム	Study on Hierarchical Spatio-Temporal Structure of Rubber Composite with Synchrotron X-rays and Neutron 放射光X線と中性子を用いたゴムの時空間階層構造の研究	なし		学位論文	東京大学	2014	2011B7260 2011A7210 2010B7264 2010A7217 2013A7210 2012B7260 2012A7210	岸本　浩通
奥田　浩司	京都大学（住友ベークライト）	Normalization of Grazing-Incidence Small Angle Scattering of Phospholipid Alloy Systems at the K Absorption Edge of Phosphorous: A Standard Sample Approach	なし	26666	原著論文	誌名：Japanese Journal of Applied Physics 巻：53　号：5S1　発行年：2014 頁：05FH02		2012A7212 2012B7261	Okuda Hiroshi Yamamoto Takayoshi Takeshita Kohki Hirai Mitsuhiro Senoo Kazunobu Ogawa Hiroki Kitajima Yoshinori
篠原　貴道	九州大学（デンソー）	"Buried" Nano-Structure and Molecular Aggregation State in Ordered Heterojunction Poly(3-hexylthiophene)-Based Photivoltaics	なし	26212	原著論文	Japanese Journal of Applied Physics 巻：53　号：5S1　発行年：2014 頁：05FH09		2012A7213 2012B7263	Shinohara Takamichi Higaki Yuji Hoshino Taiki Masunaga Hiroyasu Ogawa Hiroki Okamoto Yasushi Aoki Takashi Takahara Atsushi
高原　　淳	九州大学（DIC）	Solution Processable Iridescent Self-Assembled Nanoplatelets with Finely Tunable Interlayer Distances Using Charge- and Sterically Stabilizing Oligomeric Polyoxyalkyleneamine Surfactants	なし		原著論文	Chemistry of Materials 巻：26　号：4　発行年：2014 頁：1528-1537			Minhao Wong Ryohei Ishige Taiki Hoshino Spencer Hawkins Peng Li Atsushi Takahara Hung-Jue Sue
高原　　淳	九州大学（三井化学）	Unique Difference in Transition Temperature of Two Similar Fluorinated Side Chain Polymers Forming Hexatic Smectic Phase: Poly{2-(perfluorooctyl)ethyl acrylate} and Poly{2-(perfluorooctyl)ethyl vinyl ether}	なし		原著論文	Macromolecules 巻：47　号：12　発行年：2014 頁：3860-3870			Ryohei Ishige Takamichi Shinohar Kevin L White Ahmed Meskini Mustapha Raihane Atsushi Takahara Bruno Ameduri

2014年度　連合体メンバー　成果発表一覧

担当者	所属	題名	添付資料	SPring-8成果登録No.	発表形式	発表先	発表日	課題ナンバー	著者名
野崎　修平	九州大学	時分割小角X線散乱測定による力学変形後のポリウレタンエラストマーのミクロドメイン構造解析	なし		口頭発表	第26回ゴム技術研究・事例発表会	2014/9/5		野崎　修平 小松　拓也 小椎尾　謙 高原　　淳
内田　公典	三井化学㈱	一軸延伸アイソタクチックポリプロピレンの周波数変調検出方式原子間力顕微鏡による観察	なし	29297	口頭／ポスター発表	高分子討論会	2014 9/24～9/26	2013A7218	Uchida Kiminori Mita Kazuki Matsuoka Osamu Isaki Takeharu Kimura Kenjiro Onishi Hiroshi
野崎　修平	九州大学	放射光測定に基づく伸長変形後のポリウレタンエラストマーの構造修復挙動の解析	なし		口頭発表	第63回高分子討論会	2014/9/25		野崎　修平 小松　拓也 本九町　卓 吉永　耕二 増永　啓康 平井　智康 檜垣　勇次 小椎尾　謙 高原　　淳
大越　　豊	東レ	Fiber structure development of PS/PET sea-islands conjugated fiber during the continuous laser drawing process			ポスター発表	ISF2014 Conference Proceedings:S3-15 2014	2014/9/29	2012B7265	K. Sugawara T. Ikaga Y. Ohkoshi K. Okada H. Masunaga T. Kanaya M. Masuda and Y. Maeda
小椎尾　謙	九州大学	Microdomain structures of thermoplastic elastomers after mechanical deformation based on small-angle X-ray scattering	なし		口頭発表	International Symposium on Fiber Science and Technology 2014 (ISF2014)	2014/10/1		Ken Kojio Genichiro Kawajiri Takuya Komatsu Suguru Motokucho and Kohji Yoshinaga
彦坂　正道	広島大学 （帝人グループ）	Elongational crystallization of poly(ethylene terephthalate)(PET)from the melt	なし		招待講演	ICR Symposium on Polymer Crystals	2014 10/2～10/3	2014A7222	Hikosaka Masamichi Okada Kiyoka
伊崎　健晴	三井化学㈱	結晶化度分布の予測と実測	なし	29305	口頭／ポスター発表	第62回　レオロジー討論会	2014 10/15～10/17	2011B3209 2012B3209 2012B7269	Isaki Takeharu Okumura Hiroshi Uchida Kiminori Mita Kazuki
野崎　修平	九州大学	力学変形後の熱可塑性ポリウレタンエラストマーのミクロドメイン構造回復性	なし		口頭発表	第62回レオロジー討論会	2014/10/17		野崎　修平 小松　拓也 本九町　卓 吉永　耕二 小椎尾　謙 高原　　淳
鎌田　洋平	クラレ	高分子薄膜の構造形成過程評価	なし		依頼講演	平成26年度（第30回）新材料・新技術利用研究会	2014/10/20	2011B7256 2012A7207 2013B7256	鎌田洋平
和泉　篤士	住友ベークライト㈱	X線・中性子散乱によるフェノール樹脂の架橋不均一性解明に関する研究		28639	口頭／ポスター発表	第64回　ネットワークポリマー講演討論会	2014 10/22～10/24	2010B7266 2011A7212 2011B7261 2012A7211 2012B7262 2013A7212 2013B7260	Izumi Atsushi Nakao Toshio Shibayama Mitsuhiro
三田　一樹	三井化学㈱	樹脂ブレンドEPDM	なし	29301	口頭／ポスター発表	日本ゴム協会関西支部 第29回総合紹介講演会	2014/11/6	2014A7217	Nakatsuji Ryo
和泉　篤士	住友ベークライト㈱	GELATION AND CROSS-LINK INHOMOGENEITY OF PHENOLIC RESINS:ASANS AND SAXS STUDY		28640	口頭／ポスター発表	The 22nd Polymer Networks Group Meeting and the 10thGel Symposium(PN&G2014)	2014 11/10～11/14	2010B7266 2011A7212 2011B7261 2012A7211 2012B7262 2013A7212 2013B7260	Izumi Atsushi Nakao Toshio Shibayama Mitsuhiro
小椎尾　謙	九州大学	熱可塑性エラストマーの力学変形後の修復挙動	なし		口頭発表	第42回TPE技術研究会	2014/11/11		Ken Kojio
三田　一樹	三井化学㈱	オレフィン系エラストマー /樹脂ブレンドアロイに関する新技術	なし	29299	口頭／ポスター発表	成形加工シンポジア'14	2014 11/14～11/15	2014A7217	Nakatsuji Ryo Arino Mitsunao Hosoya Mikio Mita Kazuki Uchida Kiminori Ichino Kotaro
三田　一樹	三井化学㈱	エチレン-ブテン-ジエン共重合体の特長とその応用	なし	29300	口頭／ポスター発表	成形加工シンポジア'14	2014 11/14～11/15	2011B7270 2012A7219	Noguchi Yuji Ishii Yuji Sakai Tatsuya Ichino Kotaro Mita Kazuki
伊崎　健晴	三井化学㈱	押出フィルムの相対結晶化度分布の予測と実測	なし	29303	口頭／ポスター発表	成形加工シンポジア'14	2014 11/14～11/15	2011B3209 2012B3209 2012B7269	Isaki Takeharu Okumura Hiroshi Uchida Kiminori Mita Kazuki

FSBL03XU

2014年度　連合体メンバー　成果発表一覧

担当者	所属	題名	添付資料	SPring-8成果登録No.	発表形式	発表先	発表日	課題ナンバー	著者名
伊崎　健晴	三井化学㈱	Construction of the prediction model for relative crystallinity distribution of the cast film with induction time	なし	29304	口頭／ポスター発表	Asian Workshop on Polymer Processing	2014 11/17～11/20	2011B3209 2012B3209 2012B7269	Isaki Takeharu Okumura Hiroshi Uchida Kiminori Mita Kazuki
小椎尾　謙	九州大学	Healing Property of Thermoplastic Elastomers after Mechanical Deformation using a Synchrotron X-ray Small-angle Scattering Technique	なし		口頭発表	The 10th SPSJ International Polymer Conference (IPC 2014)	2014/12/3		Ken Kojio
和泉　篤士	住友ベークライト㈱	SANS/SAXSによるフェノール樹脂硬化過程のゲル化メカニズム解析		28641	口頭／ポスター発表	日本中性子科学会 第14回　年会	2014 12/11～12/12	2014A7201 2014A7210 2014A7211 2014B7251 2014B7260 2014B7261	Izumi Atsushi Shudo Yasuyuki Nakao Toshio Shibayama Mitsuhiro
小椎尾　謙	九州大学	局所動的X線回折に基づく結晶性高分子の力学物性評価	なし		口頭発表	第28回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム JSR 2015	2015/1/12		小椎尾　謙 大池　浩貴 野崎　修平 小松　拓也 本九町　卓 吉永　耕二 増永　啓康 高原　　淳
野崎　修平	九州大学	2級水酸基を有するエステル系ポリオールを基材としたセグメント化ポリウレタンの凝集構造と力学物性の関係	なし		口頭発表	日本化学会　第95回春季年会	2015/3/26		野崎　修平 本九町　卓 吉永　耕二 平井　智康 檜垣　勇次 小椎尾　謙 高原　　淳
下北　啓輔	日東電工	Development of Simultaneous Measurement System of SAXS/WAXD and Thickness of Coating Films during Film Formation by Solvent Evaporation	なし	26067	原著論文	誌名：Journal of Applied Crystallography 巻：47　号：1　発行年：2014 頁：476-481		2012A7216 2012B7266 2013A7216	Shimokita Keisuke Miyazaki Tsukasa Ogawa Hiroki Yamamoto Katsuhiro
山本　勝宏	名古屋工業大学 （日東電工グループ）	Solvent Annealing Induced Perpendicular Orientation of Microdomains in Block Copolymer Thin Films 溶媒アニールによるブロック共重合体薄膜中のミクロ相分離構造の垂直配向化	なし	26050	原著論文	誌名：高分子論文集（Japanese Journal of Polymer Science and Technology） 巻：71　号：3　発行年：2014 頁：104-111		2010A7225 2010B7271 2011A7217 2012A7216 2012B7266 2013A7216	Yamamoto Katsuhiro Ohara Koji Cui Guanghui Tanaka Ryo Shimada Daiki Nagano Shusaku Sano Masami Sakurai Shinichi Shimokita Keisuke Miyazaki Tsukasa
山本　勝宏	名古屋工業大学 （日東電工グループ）	Perpendicular Oriented Cylinders via Directional Coalescence of Spheres Embedded in Block Copolymer Films Induced by Solvent Annealing	なし	26005	原著論文	誌名：Polymer 巻：55　号：6　発行年：2014 頁：1601-1608		2010A7225 2010B7271 2011A7217 2011B7267 2012A7216 2012B7266	Cui Guanghui Fujikawa Masamichi Nagano Shusaku Sano Masami Takase Hiroshi Miyazaki Tsukasa Sakurai Shinichi Yamamoto Katsuhiro
和泉　篤士	住友ベークライト	Small Angle X-ray and Neutron Scattering Analysis of Phenolic Resins 小角中性子散乱法および小角X線散乱法によるフェノール樹脂の構造解析	なし	25928	単行本	誌名：ゲルの安定化と機能性付与・次世代への応用開発 巻：　号：　発行年：2013 頁：275-281		2010B7266 2011A7212 2011B7261 2012A7211 2012B7262	Izumi Atsushi
和泉　篤士	住友ベークライト	Structural Analysis of Cured Phenolic Resins using Complementary SANS and SAXS SANSおよびSAXSによるフェノール樹脂硬化物の構造解析		25927	総説	誌名：波紋（日本中性子科学会誌, Hamon） 巻：24　号：1　発行年：2014 頁：11-14		2010B7266 2011A7212 2011B7261	Izumi Atsushi Nakao Toshio Iwase Hiroki Shibayama Mitsuhiro
岸本　浩通	住友ゴム	Pinhole-Type Two-Dimensional Ultra-Small-Angle X-ray Scattering on the Micrometer Scale		25617	原著論文	誌名：Journal of Synchrotron Radiation 巻：21　号：1　発行年：2014 頁：1-4		2012B7260	Kishimoto Hiroyuki Shinohara Yuya Suzuki Yoshio Takeuchi Akihisa Yagi Naoto Amemiya Yoshiyuki
奥田　浩司	京都大学 （住友ベークライト）	Grazing-Incidence Small-Angle X-ray Scattering from Ge Nanodots Self-Organized on Si(001) Examined with Soft X-rays		25601	原著論文	誌名：Journal of Synchrotron Radiation 巻：21　号：1　発行年：2014 頁：161-164		2011A7297 2012B1950	Yamamoto Takayoshi Okuda Hiroshi Takeshita Kohki Usami Noritaka Kitajima Yoshinori Ogawa Hiroki
高西　陽一	京都大学 （キヤノングループ）	ナノエマルション中における1次元層状秩序とエマルション間の液晶分子拡散過程		41890	口頭発表	2014年日本液晶学会討論会 （くにびきメッセ）		2012B7255 2013A7205 2013B7255 2014A7205	坊野　慎治 横山　昌幸 高西　陽一 山本　　潤
高西　陽一	京都大学 （キヤノングループ）	Novel Layer modulate Smectic C Phase in Liquid Crystal with a Terminal Hydroxyl Group		41746	原著論文	Phys. Rev. E 89 (2014) 042503		2012A7205 2012B7255	木本　泰裕 西澤あゆみ 高西　陽一 吉澤　　篤 山本　　潤

2014年度　連合体メンバー　成果発表一覧

担当者	所属	題名	添付資料	SPring-8成果登録No.	発表形式	発表先	発表日	課題ナンバー	著者名
高西　陽一	京都大学（キヤノングループ）	Local Orientational Analysis of Helical Filaments and Nematic Director in a Nano-scale Phase Separation Composed of Rod-like and Bent-core Liquid Crystals using Small- and Wide-angle X-ray Microbeam Scattering		41711	原著論文	J. Phys. Chem. B, 118 (2014) 3998-4004		2010A7205	高西　陽一 八尾　晴彦 深澤　拓也 江間　健司 大塚　洋子 高橋由美子 山本　　潤 竹添　秀男 飯田　厚夫
三田　一樹	三井化学㈱	一軸伸長変形下におけるポリエチレンの不均一密度揺らぎに関する研究	なし	29298	原著論文／博士論文／査読付プロシーディングス	誌名：高分子論文集 巻：71　号：11　発行年：2014 頁：573-579	2014	2008B1538 2014A7217	Mita Kazuki Fujii Sumiaki Nishitsuji Shotaro Takenaka Mikihito
和泉　篤士	住友ベークライト㈱	SANSおよびSAXSによるフェノール樹脂成形品の高次構造解析	あり	28643	原著論文／博士論文／査読付プロシーディングス	誌名：成形加工 巻：26　号：10　発行年：2014 頁：464-467	2014	2010B7266 2011A7212 2011B7261 2012A7211 2012B7262	Izumi Atsushi
福谷　実希	住友ベークライト㈱	Enhanced oxygen barrier property of poly(ethylene oxide)films crystallite-oriented by adding cellulose single nanofibers	あり	28645	原著論文／博士論文／査読付プロシーディングス	誌名：Polymer 巻：55　号：22　発行年：2014 頁：5843-5846	2014	2011A7211 2011A7212 2011B7261 2011B7262 2012A7212 2012B7261	Fukuya Miki Senoo Kazunobu Kotera Masaru Yoshimoto Mamoru Sakata Osamu
山本　勝宏	名古屋工業大学（日東電工グループ）	Macroscopic Alignment of Cylinders via Directional Coalescence of Spheres along Annealing Solvent Permeation Directions in Block Copolymer Thick Films	あり	27403	原著論文	Macromolecules,47,(2014)5989-5999	2014	2010A1180 2012A7216 2012B7266 2013A7216 2013B7264	Cui Guanghui Fujikawa Masamichi Nagano Shusaku Shimokita Keisuke Miyazaki Tsukasa Sakurai Shinichi Yamamoto Katsuhiro
鎌田　洋平	クラレ	Hydration and Ordering of Lamellar Block Copolymer Films under Controlled Water Vapor	なし		原著論文	Macromolecules 巻：47　号：24　発行年：2014 頁：8682-8690	2014	2011B7256 2012A7207	Yohei Kamata Andrew J. Parnell Philipp Gutfreund Maximilian W. A. Skoda Andrew J. C. Dennison Robert Barker Shaomin Mai Jonathan R. Howse Anthony J. Ryan Naoya Torikai Masami Kawaguchi Richard A. L. Jones
高橋　　功	関西学院大学	Melting and beta to alpha transition behavior of beta-PBA and the beta-PBA/PVPh blend investigated by synchrotron SAXS and WAXD	あり	27567	原著論文／博士論文／査読付プロシーディングス	誌名：RSC Advaances 巻：4　号：74　発行年： 頁：39101-39109	2014	2010B7254	Sun Xiaoli Liu Junteng Takahashi isao Yan Shouke
和泉　篤士	住友ベークライト㈱	SANS/SAXSによるフェノール樹脂の構造解析		28642	口頭／ポスター発表	平成26年度　ソフトマター中性子散乱研究会	2015/3/12	2010B7266 2011A7212 2011B7261 2012A7211 2012B7262 2013A7212 2013B7260	Izumi Atsushi Nakao Toshio Shibayama Mitsuhiro
彦坂　正道	広島大学（ブリヂストングループ）	高分子伸長結晶化によるナノ配向結晶（NOC）生成と高性能化	なし	なし	招待講演	第50回夏期講座「基礎研究に基づいたゴム技術イノベーション」	2014 11/17～11/18	2014A7216 2014B7265	彦坂　正道
岡田　一幸	㈱東レリサーチセンター（東レグループ）	Orientated Structure of Uniaxially Rolled Poly(ethylene terephthalate) Film	なし	28380	原著論文／博士論文／査読付プロシーディングス	高分子論文集（Japanese Journal of Polymer Science and Technology） 巻：11　号：71　発行年：2014 頁：593-600	1905/7/6	2011A7215 2011B7265 2013B7263 2014A7213	Okada Kazuyuki Nakada Masaru Higashioji Takuji Takahashi Kenta Ohkoshi Yutaka Kanaya Toshiji
野村圭一郎	東レ㈱	高分子混合系での反応誘起相分離過程の解析ー実験および計算機シミュレーションによる非透過冷却下における相分離ダイナミクスー	なし		口頭発表	第63回高分子討論会（特定テーマ）	2014/9/24	2013A7215 2013B7263	野村圭一郎 小林　定之
鎌田　洋平	㈱クラレ	両親媒性高分子の膨潤過程での秩序構造形成評価	なし	未登録	口頭／ポスター発表	平成26年度　ソフトマター中性子散乱研究会	2015/3/12	2011B7256 2012A7207 2013B7256	Yohei Kamata
鎌田　洋平	㈱クラレ	両親媒性ブロック共重合体薄膜の膨潤・乾燥過程における秩序構造形成と構造変化	なし	未登録	学位論文		2015/3	2011B7256 2012A7207 2013B7256	Yohei Kamata
篠原　佑也	東京大学（住友ゴムグループ）	Application of X-ray Photon Correlation Spectroscopy to Nanoparticles in Rubber	なし	未登録	招待講演	NSRRC User's meeting	2014/9	2012A7210 2012B7260 2013A7210 2013B7259	Yuya Shinohara
篠原　佑也	東京大学（住友ゴムグループ）	Spatio-temporal Structure of Filler Nanoparticles in Styrene-Butadiene Rubber	なし	未登録	口頭発表	ACS Colloid & Surface Symposium 2014	2014/6	2012A7210 2012B7260 2013A7210 2013B7259	Yuya Shinohara Hiroyuki Kishimoto Yoshiyuki Amemiya

FSBL03XU

2014年度　連合体メンバー　成果発表一覧

担当者	所属	題名	添付資料	SPring-8成果登録No.	発表形式	発表先	発表日	課題ナンバー	著者名
篠原　佑也	東京大学（住友ゴムグループ）	ヘテロダインXPCSを用いた延伸ゴム中のナノ粒子ダイナミクス観測	なし	未登録	ポスター発表	日本放射光学会年会	2015/1	2012A7210 2012B7260 2013A7210 2013B7259	山本奈央子 篠原　佑也 岸本　浩通 雨宮　慶幸
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	タイヤ用ゴムの構造とダイナミクス研究	なし		口頭発表	SPRUC拡大研究会・SPring-8利用ワークショップ	2014 2/1～2/2	2012A7210 2012B7260 2013A7210 2013B7259	岸本　浩通 篠原　佑也 間下　　亮 増井　友美 雨宮　慶幸
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	X線光子相関分光法（XPCS）によるゴム材料のダイナミクス計測と実用化材料設計	なし		招待講演	SPring-8/SACLAコンファレンス2014	2014/12/1	2012A7210 2012B7260 2013A7210 2013B7259	岸本　浩通 篠原　佑也 雨宮　慶幸
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	マルチスケールシミュレーションと量子ビームを活用した高分子材料研究	なし		招待講演	ポリマーフロンティア21	2014/3/14	2012A7210 2012B7260 2013A7210 2013B7259	岸本　浩通
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	放射光小角X線回折を活用したゴム開発	なし		特別企画講演	日本化学会　第94回春季年会	2014/3/30	2012A7210 2012B7260 2013A7210 2013B7259	岸本　浩通
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	SPring-8/中性子を活用した低燃費タイヤの開発	なし		招待講演	日本分析化学会　特別公開シンポジウム	2014/9/17	2012A7210 2012B7260 2013A7210 2013B7259	岸本　浩通
草野　巧巳	東京大学（住友ベークライトグループ）	Water-in-Ionic Liquid Microemulsion Formation in Solvent Mixture of Aprotic and Protic Imidazolium-Based Ionic Liquids	あり	27537	原著論文／博士論文／査読付プロシーディングス	Langmuir 巻：30　号：40　発行年：2014 頁：11890-11896	2014/9/16	2013A1622 2013A7212 2014A7210	草野　巧巳 藤井　健太 橋本　　慧 柴山　充弘
宮崎　　司	日東電工㈱	Perpendicular Orientation of Cylindrical Microdomains of $FeCl_3$ Doped Polystyrene-*b*-poly(2-vinyl pyridine) Thin Films		27908	原著論文／博士論文／査読付プロシーディングス	高分子論文集（Japanese Journal of Polymer Science and Technology） 巻：71　号：11　発行年：2014 頁：586-592	2014	2014A7214 2012B7266	Saito Itsuki Okamoto Takafumi Miyazaki Tsukasa Shimokita Keisuke Yamamoto Katsuhiro
宮崎　　司	日東電工㈱	Role of the KBr Surfaces in Crystallization of Poly(vinylidene fluoride) Films with a KBr Powder as a Nucleating Agent		28403	原著論文／博士論文／査読付プロシーディングス	European Polymer Journal 巻：61　号：　発行年：2014 頁：1-12	2014	2011A7216 2011B7266	Miyazaki Tsukasa Takeda Yuuki
宮崎　　司	日東電工㈱	Depth-resolved Structure Analysis of Polymer Thin Film with GISAXS Measurement Using Soft X-ray		28804	賞	物構研サイエンスフェスタ2014　学生奨励賞 巻：　号：　発行年：2014　頁：	2015 3/17～3/18	2014B7264 2014A7215	Saito Itsuki Yamamoto Katsuhiro
宮崎　　司	日東電工㈱	Analysis and Control of Orientation of Microphase Separated Structures of Soft Material Thin Films Investtigated by Grazing Incident Small-Angle X-ray		28805	賞	日本ゴム協会　第7回CERI若手奨励賞 巻：　号：　発行年：2014　頁：	2014	2013A7216 2013B7264 2012A7216 2012B7266	Yamamoto Katsuhiro
小池淳一郎	DIC㈱	特開2014-199408					2013/9/24	2011B7279 2012A7228 2012B7280 2013A7276	小池淳一郎
小池淳一郎	DIC㈱	特開2014-199407					2013/9/24	2011B7279 2012A7228 2012B7280 2013A7276	小池淳一郎
Tien Nguyen-Dung	京都工芸繊維大学（旭化成グループ・日東電工グループ）	Small-Angle X-ray Scatterring Studies on Melting and Recrystallization Behaviors of Poly(oxyethylene) Crystallites in Poly(*D,L*-Lactide)/Poly(oxyehylene) Blends		31390	原著論文／博士論文／査読付プロシーディングス	誌名：Polymer 巻：55　号：10　発行年：2014 頁：2562-2569	2014	2010A3306 2010A7225 2010B1110 2010B3306 2010B7271 2011B3306 2012A3306	Tien Nguyen-Dung Sasaki Sono Masunaga Hiroyasu Shimizu Nobutaka Igarashi Noriyuki Sakurai Shinichi
Zhan Jie	九州大学（DICグループ）	Green Solid Films with Tunable Mechanical Properties Made from Deoxyribonucleic Acid		28885	原著論文／博士論文／査読付プロシーディングス	誌名：NPG Asia Materials 巻：6　号：3　発行年：2014 頁：e92		2012A7228 2011B7279 2011B7280	Zhan Jie Matsuno Hisao Masunaga Horoyasu Ogawa Hiroki Tanaka Keiji

2014年度　連合体メンバー　成果発表一覧

担当者	所属	題名	添付資料	SPring-8成果登録No.	発表形式	発表先	発表日	課題ナンバー	著者名
田代　孝二	豊田工業大学	広角X線回折および広角中性子回折に基づく高分子結晶構造の精密解析			原著論文	誌名：高分子論文集 巻：71　号：　発行年：2014 頁：508-526			田代　孝二 塙坂　　真 山元　博子 Kaewkan Wasanasuk Paramita Jaya Ratri 吉澤　功徳 田中伊知朗 新村　信雄 日下　勝弘 細谷　孝明 大原　高志 栗原　和男 黒木　良太 玉田　太郎 藤原　　悟 勝部　勝義 森川　佳介 古宮　行淳 北野　利明 二宗　　隆 尾関　智二
田代　孝二	豊田工業大学	“Hierarchical Structural Change in the Stress-Induced Phase Transition of Poly(tetramethylene terephthalate) As Studied by the Simultaneous Measurement of FTIR Spectra and 2D Synchrotron Undulator WAXD/SAXS Data			原著論文	誌名：Macromolecules 巻：47　号：　発行年：2014 頁：2052-2061			Kohji Tashiro Hiroko Yamamoto Taiyo Yoshika Tran Hai Ninh Masafumi Tasaki Shigeru Shimada Takeshi Nakatani Hiroyuki Iwamoto Noboru Ohta Hiroyasu Masunaga

2015年度　連合体メンバー　成果発表一覧

担当者	所属	題名	添付資料	SPring-8成果登録No.	発表形式	発表先	発表日	課題ナンバー	著者名
内田　公典	三井化学㈱	一軸延伸アイソタクチックポリプロピレンの周波数変調検出方式原子間力顕微鏡による観察	なし	29309	口頭／ポスター発表	日本学術振興会　ナノプローブテクノロジー 167委員会　第78回研究会	2015/4/22	2013A7218	Uchida Kiminori
鎌田　洋平	㈱クラレ	両親媒性高分子薄膜の膨潤過程での秩序構造形成	なし	未登録	依頼講演	15-1 ポリマーフロンティア21	2015/4/23	2011B7256 2012A7207 2013B7256	Yohei Kamata Andrew Parnell Naoya Torikai Richard Jones
野崎　修平	九州大学	動的mビームX線回折測定に基づく結晶性高分子の局所粘弾性挙動解析	なし		ポスター発表	レオロジー学会　2015年通常総会および第42年会	2015/5/13		野崎　修平 小椎尾　謙 高原　　淳
小椎尾　謙	九州大学	ポリウレタンエラストマーのミクロドメイ構造力学変形後修復性へ一次影響	なし		ポスター発表	レオロジー学会　2015年通常総会および第42年会	2015/5/13		小椎尾　謙 野崎　修平 高原　　淳
野口三紀子	住友ベークライト㈱	レニウム錯体含有垂直シリンダー型ミクロ相分離構造のGI-SAXSによる構造解析	なし	29772	口頭／ポスター発表	第64回高分子学会年次大会	2015 5/27~5/29	2014A7210 2014B7260	Noguchi Mikiko Wakabayashi Midori Izumi Atsushi Maeda Haruhiko Gondo Satoshi Tanio Yoshiaki Asaoka Sadayuki
小椎尾　謙	九州大学	ポリウレタンエラストマーの力学変形後のミクロドメイン構造回復挙動に及ぼす印加ひずみの影響	なし		口頭発表	第64回高分子学会年次大会	2015/5/28		小椎尾　謙 野崎　修平 高原　　淳
小椎尾　謙	九州大学	高分子固体の動的・静的破壊挙動の解析法の開発	なし		口頭発表	第64回高分子学会年次大会	2015/5/28		高原　　淳 渡邊　宏臣 平井　智康 檜垣　勇次 小椎尾　謙 （高原先生の代理発表）
野崎　修平	九州大学	動的X線回折法に基づく結晶性高分子固体の局所力学物性評価法の確立	なし		ポスター発表	第64回高分子学会年次大会	2015/5/28		野崎　修平 小椎尾　謙 高原　　淳
小椎尾　謙	九州大学	バルジ試験法に基づく高分子膜の分子鎖凝集構造と物性の関係	なし		ポスター発表	第64回高分子学会年次大会	2015/5/28		河原　　圭 野崎　修平 Hsieh Ya-Ting 栃山　博文 渡邊　宏臣 檜垣　勇次 小椎尾　謙 高原　　淳
大越　　豊	東レ	Poly(ethylene terephthalate)の繊維構造形成におよぼす巻取速度およびレーザー紡糸の影響			口頭発表	プラスチック成形加工学会年次大会 成形加工，15:B-214	2015/6/3	2013B7263	冨澤　　錬 菅原　昂亮 伊香賀敏文 金慶　　孝 大越　　豊 岡田　一幸 増永　啓康 金谷　利治 増田　正人 前田　裕平
大越　　豊	東レ	Polypropyleneの繊維構造形成における紡糸速度依存性			ポスター発表	繊維学会年次大会　繊維学会予稿集2015　DVD，70-1:2P210	2015/6/10	2014B7263	小池　直輝 冨澤　　錬 菅原　昂亮 伊香賀敏文 金慶　　孝 大越　　豊 岡田　一幸 増永　啓康 金谷　利治 勝田　大士 増田　正人 船津　義嗣
大越　　豊	東レ	Poly (phenylene sulfide)の繊維構造形成における紡糸速度依存性			ポスター発表	繊維学会年次大会　繊維学会予稿集2015　DVD，70-1:2P221	2015/6/10	2014B7263	駒村　高大 冨澤　　錬 菅原　昂亮 伊香賀敏文 金慶　　孝 大越　　豊 岡田　一幸 増永　啓康 金谷　利治 勝田　大士 増田　正人 船津　義嗣
三田　一樹	三井化学㈱	小角中性子散乱法を用いたポリオレフィンの架橋構造に関する研究	なし	29302	口頭／ポスター発表	茨城県中性子利用促進研究会 平成27年度第1回小角散乱分科会	2015/7/8	2011B7270 2012A7219 2010A7229 2010B7274 2011A7220 2012B7269	Mita Kazuki

2015年度　連合体メンバー　成果発表一覧

担当者	所属	題名	添付資料	SPring-8成果登録No.	発表形式	発表先	発表日	課題ナンバー	著者名
和泉　篤士	住友ベークライト㈱	Gelation and cross-link inhomogeneity of phenolic resins studied by small-and wide-angle X-ray scattering and 1H-pulse NMR spectroscopy	あり	28644	原著論文／博士論文／査読付プロシーディングス	Polymer	2015	2013A7201 2013A7212 2013A7213 2013B7251 2013B7260 2013B7261	Izumi Atsushi Nakao Toshio Shibayama Mitsuhiro
浅田　光則	㈱クラレ	結晶性高分子薄膜中のナノ吸着層の構造と結晶化への影響	あり	29739	口頭／ポスター発表	第146回ポバール会	2015	2013A7206 2014A7206	Mitsunori Asada Maya K. Endoh Tadanori Koga
浅田　光則	㈱クラレ	高分子薄膜の結晶化に対するナノ吸着層の効果	あり	29738	口頭／ポスター発表	第45回繊維学会夏季セミナー	2015	2013A7206 2014A7206	Mitsunori Asada
津村　佳弘	㈱クラレ	SANSを用いた高分子ラメラ結晶の評価検討	なし	未登録	口頭／ポスター発表	茨城県中性子利用促進研究会平成27年度第1回小角散乱分科会	2015/7/8	2015A7206	Yoshihiro Tsumura Seisuke Inada Mitsunori Asada Yohei Kamata Tatsuya Ozono Shinji Nakai Yoshihisa Tsuji
小椎尾　謙	九州大学	放射光X線を用いた高分子材料の構造解析	なし		口頭発表	第60回 高分子夏期大学	2015/7/10		小椎尾　謙
廣澤　　和	東京大学物性研究所（住友ベークライトグループ）	亜リン酸型イオン液体中におけるセルロースの溶存構造	なし	29760	修士論文	誌名：Master Thesis (The University of Tokyo) 発行年：2015	2015	2014A7210	Hirosawa Kazu
丸山　真範	昭和電工	耐衝撃ポリプロピレン材料の透明性発現要因の解明	なし		口頭／ポスター発表	物質構造解析研究会第7回討論会	2015/8/21	2013A7207 2013B7207	丸山　真範 水谷　容子 梶岡　　寛 坂井　和彦 田頭　克春 岡田　聖香 彦坂　正道
小椎尾　謙	九州大学	Rheo-Optical Analysis of Polymer Materials Using a Synchrotron Radiation X-ray Scattering Technique	なし		口頭発表	Japan-Taiwan Bilateral Polymer Symposium 2015 (JTBPS 2015)	2015/9/4		Ken Kojio
中沢　寛光	関西学院大学	Development of model lipid membranes to elucidate the role of stratum corneum intercellular lipid lamellar structures in the skin barrier function.	なし	29786	ポスター発表	29th Conference of the European colloid and interface society	2015/9/6	2014A7203	中沢　寛光 加藤　　知
高西　陽一	京都大学（キヤノングループ）	ナノミセルコアに閉じ込められた液晶の層秩序			ポスター発表	2015年日本液晶学会討論会（東京工業大学）	2015/9/7		坊野　慎治 高西　陽一 山本　　潤
高西　陽一	京都大学（キヤノングループ）	液晶分子の拡散に伴う液晶ナノエマルションの層構造の変化			口頭発表	2015年日本液晶学会討論会（東京工業大学）	2015/9/8		坊野　慎治 高西　陽一 山本　　潤
高西　陽一	京都大学（キヤノングループ）	The mobility of liquid crystalline molecules in the core of nanoemulsion droplets			口頭発表	16th Optics of Liquid Crystals (Sopot, Poland)	2015/9/15		Shinji Bono Yoichi Takanishi Jun Yamamoto
城戸　信人	九州大学	放射光X線を用いた電子受容性分子の塗布乾燥過程における凝集構造のダイナミクス評価	なし		口頭発表	第64回高分子討論会	2015/9/15		城戸　信人 小椎尾　謙 平井　智康 高原　　淳
野崎　修平	九州大学	動的μビームX 線構造解析法に基づく結晶性高分子膜の動的変形下における球晶内外の変形挙動	なし		口頭発表	第64回高分子討論会	2015/9/16		野崎　修平 小椎尾　謙 高原　　淳 増永　啓康 青山　光輝
中沢　寛光	関西学院大学	電子線回析法及びX線回析法を用いた皮膚角層の構造解析	なし	29785	招待講演	第4回関西ものづくり技術シーズ発表会	2015/10/1	2014B7253	中沢　寛光
大越　　豊	東レ	Fiber structure development in PS/PET sea-island conjugated fiber during continuous laser drawing			原著論文	Polymer,　accepted	2015/10/2	2012B7265	K. Sugawara T. Ikaga K. H. Kim, Y. Ohkoshi K. Okada H. Masunaga T. Kanaya M. Masuda and Y. Maeda
大越　　豊	東レ	ポリエチレンテレフタレート(PET)の繊維構造形成におよぼす製造条件の影響　(2) 紡糸条件の効果			口頭発表	繊維学会秋季大会　繊維学会予稿集，70-2 2015	2015/10/22	2013B7263	冨澤　　錬 伊香賀敏文 金慶　　孝 大越　　豊 岡田　一幸 増永　啓康 金谷　利治 増田　正人 前田　裕平

FSBL03XU

2015年度　連合体メンバー　成果発表一覧

担当者	所属	題名	添付資料	SPring-8成果登録No.	発表形式	発表先	発表日	課題ナンバー	著者名
大越　　豊	東レ	ポリエチレンテレフタレート(PET)の繊維構造形成におよぼす製造条件の影響　(1) 延伸倍率の効果			口頭発表	繊維学会秋季大会　繊維学会予稿集，70-2 2015	2015/10/22	2013B7263	冨澤　　錬 伊香賀敏文 金慶　　孝 大越　　豊 岡田　一幸 増永　啓康 金谷　利治 増田　正人 前田　裕平
高原　　淳	九州大学（デンソー）	Molecular Aggregation States and Wetting Behavior of a Poly [2-(perfluorooctyl) ethyl acrylate] Brush-Immobilized Nano-imprinted Surface	なし		原著論文	Polymer 巻：69, pp. 10-16 (2015)	2015		Takamichi Shinohara Yuji Higaki Shiki Nojima Hiroyasu Masunaga Hiroki Ogawa Yasushi Okamoto Takashi Aoki Atsushi Takahara
高原　　淳	九州大学（DIC）	Surface Functionalization of Electrospun Poly (butylene terephthalate) Fibers by Surface - Initiated Radical Polymerization	なし		原著論文	Macromolecular Chemistry and Physics 巻：216　号：10, pp. 1103-1108	2015	2012A7228	Yuji Higaki Hirofumi Kabayama Di Tao Atsushi Takahara
中沢　寛光	関西学院大学	極低照射量電子線回析法および放射光X線回析法によるヒト皮膚角層微細構造と水分透過性の関係解析	なし	29783	学位論文	関西学院大学理工学研究科　博士論文	2015	2014B7253	中沢　寛光
加藤　　知	関西学院大学	ヒト皮膚角層の構造と物質透過性	なし	29784	総説	オレオサイエンス 巻：15　号：11　発行年：2015	2015	2015A7203	中沢　寛光
北村　祐二	㈱ブリヂストン	天然ゴムの伸長結晶化の歪み速度依存性とメカニズム解明	なし	29782	口頭／ポスター発表	第64回高分子討論会	2015/9/15	2010A7216 2010A7226 2010B7272 2011A7218 2011B7268 2012A7217 2012B7267 2013A7217 2013B7265 2014A7216 2014B7265	Kitamura Yuji Okada Kiyoka Masunaga Hiroyasu Hikosaka Masamichi
野口三紀子	住友ベークライト㈱	レニウム錯体含有垂直シリンダー型ミクロ相分離構造のGI-SWAXS、AFM、TEMによる構造解析	なし	29773	口頭／ポスター発表	第64回高分子討論会	2015 9/15～9/17	2014A7210 2014B7260 2015A7210	Noguchi Mikiko Wakabayashi Midori Izumi Atsushi Maeda Haruhiko Gondo Satoshi Tanio Yoshiaki Asaoka Sadayuki
野村圭一郎	東レ㈱	“ナノアロイ”技術による熱硬化性樹脂の高性能化と相分離過程の解析	なし		口頭／ポスター発表	日本化学会　第95春季年会	2015/3/28	2013A7215 2013B7263	野村圭一郎 小林　定之
板東　晃徳	住友化学㈱	Macroscopically Homogeneous Deformation in Injection Molded Polypropylene Induced by Annealing Studied with Microbeam X-ray Scattering		29093	原著論文／博士論文／査読付プロシーディングス	Polymer	2015	2011B7259 2013B7258	Matui Kazuya Bando Akinori Sakurai Takashi Shinohara Yuya Maruyama Toshiya Matsunaga Hiroyasu Amemiya Yoshiyuki
板東　晃徳	住友化学㈱	Microscopic Deformation Behavior of Hard Elastic Polypropylene during Cold-Stretching Process in Fabrication of Microporous Membrane as Revealed by Synchrotron X-ray Scattering		29094	原著論文／博士論文／査読付プロシーディングス	Polymer	2015	2013A7209	Matsui Kazuya Hosaka Nao Suzuki Kenichiro Shinohara Yuya Amemiya Yoshiyuki
和泉　篤士	住友ベークライト㈱	SAX/WAXSによるフェノール樹脂硬化初期過程のゲル化メカニズム解析	なし	29774	口頭／ポスター発表	第65回ネットワークポリマー講演討論会	2015 10/7～10/9	2014A7210 2014B7260	Izumi Atsushi Nakao Toshio Shibayama Mitsuhiro
内田　公典	三井化学㈱	オリゴマーを用いたスチレン系ブロックポリマー改質（1）～エチレン・・・オレフィンコオリゴマーによる圧縮永久歪の改良～	なし	31961	口頭／ポスター発表	成形加工シンポジア'15	2015 11/2～11/3	2014B7266 2015A7216	Kamiya Nozomi Uchida Kiminori Mita Kazuki
三田　一樹	三井化学㈱	メタロセンEPDMの架橋構造と物性	なし	30232	口頭／ポスター発表	成形加工シンポジア'15	2015 11/2～11/3	2013B7266 2015A7216	Kikuchi Yoshiharu Shishido Keisuke Arino Yasuhiro Ichino Koutaro Uchida Kiminori Mita Kazuki
三田　一樹	三井化学㈱	散乱法を用いたメタロセンEPDMの構造解析とその物性	なし	31964	口頭／ポスター発表	第27回エラストマー討論会	2015 12/3～12/4	2013B7266 2015A7216	Mita Kazuki Uchida Kiminori Shishido Keisuke Arino Yasutaka Kikuchi Yoshiharu Ichino Koutaro

2015年度　連合体メンバー　成果発表一覧

担当者	所属	題名	添付資料	SPring-8成果登録No.	発表形式	発表先	発表日	課題ナンバー	著者名
三田　一樹	三井化学㈱	Small-angle neutron and X-ray scattering studies on metallocene EPDM	なし	31965	口頭／ポスター発表	the 7th Japan-Taiwan Joint Meeting on Neutron and X-ray Scattering	2016 3/10～3/13	2013B7266 2015A7216	Mita Kazuki Uchida Kiminori Shishido Keisuke Arino Yasutaka Kikuchi Yoshiharu Ichino Koutaro
三田　一樹	三井化学㈱	New Aliphatic diisocyanate and High Performance Polyurethanes using it,FORTIMO	なし	31967	口頭／ポスター発表	Center for the Polyurethanes Industry(CPI2015)	2015 10/5～10/7	2014A7217 2014B7266 2015A7216	Yanasaki Satoshi Kuwamura Goro Morita Hirokazu Mita Kazuki Seneker Stephen Kojio Ken Takahara Atsushi
三田　一樹	三井化学㈱	新規脂環式ジイソシアナート FORTIMO® 1,4-HeXDI　およびそれを用いたポリウレタンエラストマー	なし	31968	口頭／ポスター発表	第24回ポリマー材料フォーラム	2015 11/26～11/27	2014A7217 2014B7266 2015A7216	Yanasaki Satoshi Kuwamura Goro Morita Hirokazu Mita Kazuki Kojio Ken
戸木田雅利	東京工業大学（昭和電工グループ）	Transparent and high permittivity films of poly (methyl methacrylate)-grafted 7 nm barium titanate particles prepared by surface-initiated atom transfer radical polymerization	○	未登録	原著論文／博士論文／査読付プロシーディングス	Polymer 81(2015)23-28	2015	2014B7257	Noto Iwata Osamu Sato Kohji Ohno Koichi Sakajiri Sungmin Kang Masatoshi Tokita
篠原　佑也	東京大学（住友ゴム）	Does a low-q upturn in ultra-small-angle X-ray scattering reflect material's structure?	なし	未登録	口頭発表	SAS2015 @ Berlin, Germany	2015/9	2012A7210 2012B7260 2013A7210 2013B7259 2014A7209 2014B7259	Yuya Shinohara Yoshiyuki Amemiya
篠原　佑也	東京大学（住友ゴム）	ソフトマターを対象とした時間分解小角Ｘ線散乱測定技術と構造研究	なし	未登録	招待講演	日本結晶学会年会	2015/1	2012A7210 2012B7260 2013A7210 2013B7259 2014A7209 2014B7259	Yuya Shinohara
篠原　佑也	東京大学（住友ゴム）	Structure and Dynamics of Silica Aggregates in Uniaxially Stretched Rubber	なし	未登録	招待講演	Structure and Dynamics of Polymer Nanocimposite @ Montellier, France	2015/6	2012A7210 2012B7260 2013A7210 2013B7259 2014A7209 2014B7259	Yuya Shinohara
篠原　佑也	東京大学（住友ゴム）	Local Rearrangement of Silica Particles in Swollen Rubber induced by X-ray Irradiation	なし	未登録	招待講演	SRPS6 @ Madrid, Spain	2015/9	2012A7210 2012B7260 2013A7210 2013B7259 2014A7209 2014B7259	Yuya Shinohara
篠原　佑也	東京大学（住友ゴム）	Anomalous Small-Angle X-ray Scattering of Rubber at Sulfur K-edge	なし	未登録	招待講演	AsCA2015 @ Kolkata, India	2015/12	2012A7210 2012B7260 2013A7210 2013B7259 2014A7209 2014B7259	Yuya Shinohara Hiroyuki Kishimoto Yoshiyuki Amemiya
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	Development of Environmentally-friendly Tire using Synchrotron Radiation and Simulation	なし		招待講演	JAPAN NANO 2015	2015/1/30	2012A7210 2012B7260 2013A7210 2013B7259 2014A7209 2014B7259	岸本　浩通
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	NHKワールド「Science View」	なし		取材	NHKワールド「Science View」	2015/5/16	2012A7210 2012B7260 2013A7210 2013B7259 2014A7209 2014B7259	岸本　浩通 篠原　佑也
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	放射光・中性子・シミュレーション連携活用による高性能タイヤ材料開発	なし		口頭発表	計算科学勉強会	2015/2/21	2012A7210 2012B7260 2013A7210 2013B7259 2014A7209 2014B7259	岸本　浩通
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	新材料開発技術「ADVANCED 4D NANO DESIGN」が完成	なし		プレスリリース	東京モーターショー 2015	2015/10/29	2012A7210 2012B7260 2013A7210 2013B7259 2014A7209 2014B7259 2015A7209 2015B7259	住友ゴム工業

FSBL03XU

2015年度　連合体メンバー　成果発表一覧

担当者	所属	題名	添付資料	SPring-8成果登録No.	発表形式	発表先	発表日	課題ナンバー	著者名
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	SPring-8・J-PARC・スーパーコンピュータ「京」を連携活用させたタイヤ用新材料開発技術「ADVANCED 4D NANO DESIGN」を確立 ― 低燃費性能・グリップ性能に加え耐摩耗性能200%のタイヤ ―	なし		プレスリリース	プレス発表	2015/11/12	2012A7210 2012B7260 2013A7210 2013B7259 2014A7209 2014B7259 2015A7209 2015B7259	住友ゴム工業株式会社 国立研究開発法人 理化学研究所 放射光科学総合研究センター 公益財団法人 高輝度光科学研究センター 国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構 大学共同利用機関法人 高エネルギー加速器研究機構 J-PARCセンター 一般財団法人 総合科学研究機構 東京大学大学院新領域創成科学研究科
宮崎　　司	日東電工㈱	Evaluation of Oriented Amorphous Regions in Polymer Films During Uniaxial Deformation; Structural Characterization of a Poly(vinyl alcohol) Film During Stretching in Boric Acid Aqueous Solutions		28404	原著論文／博士論文／査読付プロシーディングス	Polymer Engineering and Science 巻：55　号：3　発行年：2015 頁：513-522	2015	2010A7224 2010B7270	Miyazaki Tsukasa Takeda Yuuki Hoshiko Akie Shimokita Keisuke Ogomi Daisuke
三田　一樹	三井化学㈱	一軸延伸アイソタクチックポリプロピレンの周波数変調検出方式原子間力顕微鏡による観察		29310	口頭／ポスター発表	第42回野依フォーラム例会	2015/4/24	2013A7218	Uchida Kiminori
宮崎　　司	日東電工㈱	System for *in situ* Observation of Three-Dimensional Structural Changes in Polymer Films during Uniaxial Deformation		29576	原著論文／博士論文／査読付プロシーディングス	誌名 Journal of Applied Crystallography 巻：48　号：4　発行年：2015 頁：1016-1022	2015	2013A7216 2013B7264	Miyazaki tsukasa Shimokita Keisuke Ogawa Hiroki Yamamoto Katsuhiro
大越　　豊	信州大学（東レグループ）	Fiber Structure Development in PS/PET Sea-Island Conjugated Fiber during Continuous Laser Drawing		30000	原著論文／博士論文／査読付プロシーディングス	誌名 Polymer 巻：79　号：発行年：2015 頁：37-46	2015	2012A1003 2012B7265	Sugawara Kousuke Ikeda T. Kim Kyoung Hou Ohkoshi Yutaka Okada Kazuyuki Masunaga Hiroyasu Kanaya Toshiji Masuda M. Maeda Y.
宮崎　　司	日東電工㈱	Depth-ResolvedStructure Analysis of Cylindrical Microdomain in Block Copolymer Thin Film by Grazing -Incidence Small-Angle X-ray Scattering Utilizing Low-Energy X-rays		30096	原著論文／博士論文／査読付プロシーディングス	誌名 Macromolecules 巻：48　号：22　発行年：2015 頁：8190-8196	2015	2014A7214 2014B7264 2015A7214	Saito Itsuki Miyazaki Tsukasa Yamamoto Katsuhiro
魚住まどか	京都工芸繊維大学（旭化成グループ）	２次元小角X線散乱と応力-ひずみ同時測定によるエラストマー特性を有するブロックコポリマーフィルムの一軸延伸にともなう構造と物性の変化の研究		31386	原著論文／博士論文／査読付プロシーディングス	誌名 日本レオロジー学会誌 巻：43　号：3-4　発行年：2015 頁：77-83	2015	2014A7201 2014B7251 2011B3306 2012A3306	
船城　健一	東洋紡㈱	放射光を用いたマンノシルエリスリトールリピッド(MEL)の研究		32268	口頭発表	日本油化学会第54回年会	2015/9/10	2014A7212	Kenichi Funaki Yoko Komatsu
大越　　豊	信州大学（東レグループ）	小角散乱によるPoly(ethylene terephthalate)の一軸延伸中の長周期構造	なし		口頭発表	PF研究会	2016/3/31	2013B7263	（信州大学・繊維学部・大越研究室） 冨澤　　錬 伊香賀敏文 金　　慶孝 大越　　豊 （東レリサーチセンター） 岡田　一幸 （高輝度光科学研究センター） 増永　啓康 （高エネルギー加速器研究機構） 金谷　利治 （東レ・繊維研究所） 増田　正人 前田　裕平
小池淳一郎	DIC㈱	GISAXSによるフィラー含有ポリマーの成膜過程の評価	なし	31700	口頭／ポスター発表	平成26年度ソフトマター中性子散乱研究会	2015/3/12	2013A7277 2013B7274 2014A7225 2014B7275	Koike Junichiro Tamura Yuji
三田　一樹	三井化学㈱	Network Structures and Physical Properties of Crosslinked Metallocene EPDM		31959	口頭／ポスター発表	成形加工シンポジア'15	2015 11/2～11/3	2013B7266 2015A7216	Mita Kazuki Uchida Kiminori Kikuchi Yoshiharu Shishido Keisuke Arino Mitsunao Ichino Kotaro
内田　公典	三井化学㈱	Modification of Styrenic Block Copolymers(1)～Improvement of compression set by addition of ethylene-alpha-olefin oligomer～		30231	口頭／ポスター発表	成形加工シンポジア'15	2015 11/2～11/3	2014B7266 2015A7216	Uchida Kiminori Mita Kazuki Kamiya Nozomi
三田　一樹	三井化学㈱	Neutron and X-ray Scattering Studies on Network Structures of Crosslinked Metallocene EPDM		30233	口頭／ポスター発表	第27回エラストマー討論会	2015 12/3～12/4	2013B7266 2015A7216	Mita Kazuki Uchida Kiminori Shishido Keisuke Arino Mitsunao Kikuchi Yoshiharu Ichino Kotaro

2015年度　連合体メンバー　成果発表一覧

担当者	所属	題名	添付資料	SPring-8成果登録No.	発表形式	発表先	発表日	課題ナンバー	著者名
小川　紘樹	JASRI	Visualizing Patterned Thin Films by Grazing-Incidence Small-Angle X-ray Scattering Coupled with Computed Tomography		30885	原著論文／博士論文／査読付プロシーディングス	誌名 Journal of Applied Crystallography 巻：48　号：6　発行年：2015 頁：1645-1650	2015	2013A1871 2013B1881 2014A1851	Ogawa Horoki Nishikawa Yukihiro Fujiwara Akihiko Takenaka Mikihito Wang Yi-chin Kanaya Toshiji Takata Masaki
浅田　光則	㈱クラレ	Controll of Nanostructures Generated in Epoxy Matrices Blended with PMMA-b-PnBA-b-PMMA Triblock Copolymers		32854	原著論文／博士論文／査読付プロシーディングス	eXPRESS Polymer Letters 巻：9　号：1　発行年：2015 頁：23-35	2015	2010B7260	Kishi H. Kunimitsu Y. Nakashima Yumiko Abe T. Imade J. Oshita S. Morishita Y. Asada Mitsunori
浅田　光則	㈱クラレ				特許出願	特願2015-185521	2015/9/18		2015A7206
浅田　光則	㈱クラレ				特許出願	特願2015-185520	2015/9/18		2015A7206
首藤　靖幸	住友ベークライト㈱	Large-scale Atomistic Molecular Dynamics Model Analysis of the Crosslinked Structure of Phenolic Resins		33429	口頭発表	高分子基礎物性研究会・計算機科学研究会 合同討論会	2016 3/7～3/8	2015A7210 2015B3330	Shudo Yasuyuki Izumi Atsushi Hagita Katsumi Nakao Toshio Shibayama Mitsuhiro
尾坂　美樹	京都大学	Nanostructures for Efficient Hole Transport in Poly(3-hexylthiophene) Film: A Study by Conductive Atomic Force Microscopy		30559	原著論文／博士論文／査読付プロシーディングス	誌名 The Journal of Physical Chemistry C 巻：119　号：43　発行年：2015 頁：24307-24314	2015	2012B1971 2013B1881	Osaka Miki Benten Hiroaki Ohkita Hideo Ito Shinzaburo Ogawa Hiroki Kanaya Toshiji
三田　一樹	三井化学㈱	Scattering Studies on Network Stuctures and Physical Properties of Metallocene EPDM 散乱法を用いたメタロセンEPDMの構造解析とその物性		31960	口頭／ポスター発表	第27回エラストマー討論会	2015 12/3～12/4	2013B7266 2015A7216	Mita Kazuki Uchida Kiminori Kikuchi Yoshiharu Shishido Keisuke Arino Mitsunao Ichino Kotaro

2016年度　連合体メンバー　成果発表一覧

担当者	所属	題名	添付資料	SPring-8成果登録No.	発表形式	発表先	発表日	課題ナンバー	著者名
北河　亨	東洋紡㈱	A Novel Composite Poly-p-Phenylenebenzobisoxazole (PBO) Fiber Including Molecularly-Dispersed Copper Phthalocyanine in the Structure	○	31866	原著論文／博士論文／査読付プロシーディングス	Journal of Macromolecular Science, Part B-Physics 巻：55　号：8　発行年：2016 頁：774-792	2016	2015A7212	Kitagawa Tooru Abe Yukihiro Kiriyama Kohei
北河　亨	東洋紡㈱	水が絡んでできる繊維中での剛直高分子の結晶軸の配向決定	○	31377	口頭発表	第38回 高分子と水・分離に関する研究会講座	2016/6/29	2015A7212	Kitagawa Tooru
廣井　卓思	東京大学 (住友ベークライトグループ)	Fabrication and Structural Characterization of Module-Assembled Amphiphilic Conetwork Gels	○	31943	原著論文／博士論文／査読付プロシーディングス	Macromolecules 巻：49　号：13　発行年：2016 頁：4940-4947	2016	2014B7260	Hiroi Takashi Kondo Shinji Sakai Takamasa Gilbert Elliot Paul Han Young-Soo Kim Tae-Hwan Shibayama Mitsuhiro
西　健吾	東京大学 (住友ベークライトグループ)	Probe-SAXS on Hydrogels under Elongation	○	31944	原著論文／博士論文／査読付プロシーディングス	Soft Matter 巻：12　号：24　発行年：2016 頁：5334-5339	2016	2014B7260 2015A7210	Nishi Kengo Shibayama　Mitsuhiro
三田　一樹	三井化学㈱	Small-and wide-angle X-ray scattering studies on metallocene EBDM (ethylene-butene-diene terpolymer)	なし	31966	口頭／ポスター発表	The XVIIth International Congress on Rheology(ICR2016)	2016 8/8～8/13	2011B7270 2012A7219 2012B7269	Hasegawa Daisuke Kageoka Masakazu Morita Hirokazu Yamasaki Satoshi Kojio Ken
三田　一樹	三井化学㈱	Properties of polyurethane based on new aliphatic diisocyanate,trans1,4-bis(isocyanatomethyl)cyclohexane,FORTIMO™	なし	31969	口頭／ポスター発表	The XVIIth International Congress on Rheology(ICR2016)	2016 8/8～8/13	2014A7217 2014B7266 2015A7216	Hasegawa Daisuke Kageoka Masakazu Morita Hirokazu Yamasaki Satoshi Mita Kazuki Kojio Ken
内田　公典	三井化学㈱	エチレン・αオレフィンコオリゴマーを用いた熱可塑性スチレン系エラストマーの改質	なし	31962	その他出版物技術報告	成型加工(Journal of the Japan Society of Polymer Processing) 巻：28　号：8　発行年：2016 頁：333-336	2016	2014B7266 2015A7216	Uchida Kiminori Kamiya Nozomi Mita Kazuki
内田　公典	三井化学㈱	The structure of uniaxially stretched isotactic polypropylene sheets:Imaging with frequency-modulation atomic force microscopy	なし	30274	原著論文／博士論文／査読付プロシーディングス	Polymer 巻：82　号：　発行年：2016 頁：349-355	2016	2013A7218	Uchida Kiminori Mita Kazuki Matsuoka Osamu Isaki Takeharu Kimura Kenjiro Onishi Hiroshi
岡本　泰志	㈱デンソー	架橋構造解析による熱硬化性樹脂の高信頼性硬化研究	なし		口頭発表	第46回信頼性・保全性シンポジウム	2016/7/15	2015A7211 2015B7261	岡本　泰志 青木　孝司 高原　　淳 柴山　充弘
北出　慎一	日本ポリケム㈱ (三菱ケミカルグループ)	β晶ポリプロピレンの延伸時における構造変化	なし	32058	口頭／ポスター発表	高分子討論会	2016 9/14～9/16	2014B7267 2015A7218 2015B7269 2016A7218	Kitade Shinichi Kurihara Hideo Akiba Isamu Sakurai Kazuo
首頭　靖幸	住友ベークライト㈱	Large-scale molecular dynamics simulation of crosslinked phenolic resins using pseudo-reaction model	○	32139	原著論文／博士論文／査読付プロシーディングス	Polymer 巻：103　号：　発行年：2016 頁：261-276	2016	2015A7210 2015B3330	Shudo Yasuyuki Izumi Atsushi Hagita Katsumi Nakao Toshio Shibayama Mitsuhiro
和泉　篤士	住友ベークライト㈱	Cross-link inhomogeneity in phenolic resins at the initial stage of curing studied by ^{1}H-pulse NMR spectroscopy and complementary SAXS/WAXS and SANS/WANS with a solvent-swelling technique	○	32137	原著論文／博士論文／査読付プロシーディングス	Polymer 巻：103　号：　発行年：2016 頁：152-162	2016	2014A7201 2014A7210 2014A7211 2014B7251 2014B7260 2014B7261	Izumi Atsushi Shudo Yasuyuki Nakao Toshio Shibayama Mitsuhiro
高橋　　功	関西学院大学	Structural Insights into Solid-to-Solid Phase Transition and Modulated Crystal Formation in Octyl-β-d-Galactoside Crystals	○	32135	原著論文／博士論文／査読付プロシーディングス	ChemPhysChem 巻：17　号：18　発行年：2016 頁：2808-2812	2016	2014A7204	Ogawa Shigesaburo Ozaki Yukihiro Takahashi Isao
高橋　　功	関西学院大学	Evolution of Intermediate and Highly Ordered Crystalline States nuder Spatial Confinement in Poly(3-hydroxybutyrate)Ultrathin Films	○	32136	原著論文／博士論文／査読付プロシーディングス	Macromolecules 巻：49　号：11　発行年：2016 頁：4202-4210	2016	2015A7204	Khasanah RaghunathaReddy Kummetha Ogawa Shigesaburo Sato Harumi Takahashi Isao Ozaki Yukihiro
船城　健一	東洋紡㈱	Morphological Studies of Poly-*p*-phenylenebenzobisoxazole (PBO) Fibers on the Process that Determines the Direction of the Crystal A-axis along the Radius Direction during the formation of Fiber Structures	○	30215	原著論文／博士論文／査読付プロシーディングス	Polymer 巻：82　号：　発行年：2016 頁：246-254	2016	2015A7212	Kitagawa Toru Funaki Kenichi
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	Structure Analyses of Polybutadiene Rubber Crosslinked with Unsaturated Carboxylate using Contrast Variation Small-Angle Neutron Scattering		30684	原著論文／博士論文／査読付プロシーディングス	Polymer Journal 巻：48　号：3　発行年：2016 頁：239-245	2016	2011B7260 2012A7210 2011B1244 2012A1686	Mashita Ryo Kishimoto Hiroyuki Inoue Rintaro Kanaya Toshiji

2016年度　連合体メンバー　成果発表一覧

担当者	所属	題名	添付資料	SPring-8成果登録No.	発表形式	発表先	発表日	課題ナンバー	著者名
宮崎　　司	日東電工㈱	Orientation and Relaxation Behaviors of Lamellar Microdomains of Poly(methylmethacrylate)-*b*-poly(*n*-butyl acrylate) Thin Films as Revealed by Grazing-Incidence Small-Angle X-ray Scattering		30867	原著論文／博士論文／査読付プロシーディングス	Polymer Journal 巻：48　号：4　発行年：2016 頁：399-406	2016	2014A7214 2014B7264 2015A7214	Saito Itsuki Shimada Daiki Aikawa Mayu Miyazaki Tsukasa Shimokita Keisuke Takagi Hideaki Yamamoto Katsuhiro
船城　健一	東洋紡㈱	放射光を用いた化粧品原料MELの皮膚・毛髪への作用機構解明		32267	口頭発表	第33回コロイド・界面技術シンポジウム	2016/1/28	2014A7212 2014B7262	Kenichi Funaki Yoko Komatsu
北河　　亨	東洋紡㈱	Spectroscopic studies of electron spin resonance and Raman scattering on novel hybrid poly-p-phenylenebenzobisoxazole(PBO) fibers with copper phthalocyanine	○		原著論文／博士論文／査読付プロシーディングス	Journal of Macromolecular Science,Part A	2016	2015A7212	Tooru Kitagawa Yukihiro Abe Hideki Sugihara Takeshi Ohzama
大越　　豊	東レ㈱	Poly(ethylene terephthalate)の繊維構造形成におよぼす延伸倍率の影響	なし		口頭発表	成形加工学会年次大会	2016/6/14	2013B7263	（信州大学・繊維学部） 冨澤　　錬 伊香賀敏文 金　　慶孝 大越　　豊 （東レリサーチセンター） 岡田　一幸 （高輝度光科学研究センター） 増永　啓康 （高エネルギー加速器研究機構） 金谷　利治 （東レ・繊維研究所） 増田　正人 前田　裕平
大越　　豊	東レ㈱	ポリエチレンテレフタレートの繊維構造形成におよぼす紡糸・延伸条件の効果	なし		口頭発表	繊維学会年次大会	2016/6/11	2013B7263 2015B7263	（信州大） 大越　　豊 大根田　俊 冨澤　　錬 伊香賀敏文 金　　慶孝 （東レリサーチセンター） 岡田　一幸 （高輝度光科学研究センター） 増永　啓康 （高エネルギー加速器研究機構） 金谷　利治 （東レ・繊維研究所） 船津　義嗣 増田　正人 勝田　大士
大越　　豊	東レ㈱	Poly(ethylene terephthalate)の繊維構造形成における中間相の形成	なし		ポスター発表	繊維学会年次大会	2016/6/11	2015B7263	（信州大） 大根田　俊 小池　直輝 駒村　高大 冨澤　　錬 伊香賀敏文 金　　慶孝 大越　　豊 （東レリサーチセンター） 岡田　一幸 （高輝度光科学研究センター） 増永　啓康 （KEK） 金谷　利治 （東レ・繊維研究所） 勝田　大士 増田　正人 船津　義嗣
大越　　豊	東レ㈱	Poly(ethylene terephthalate)の繊維構造形成におよぼす延伸倍率の影響	なし		口頭発表	繊維学会夏季セミナー	2016/7/20	2013B7263	（信州大学・繊維学部） 冨澤　　錬 伊香賀敏文 金　　慶孝 大越　　豊 （東レリサーチセンター） 岡田　一幸 （高輝度光科学研究センター） 増永　啓康 （高エネルギー加速器研究機構） 金谷　利治 （東レ・繊維研究所） 勝田　大士 増田　正人 船津　義嗣

2016年度　連合体メンバー　成果発表一覧

担当者	所属	題名	添付資料	SPring-8成果登録No.	発表形式	発表先	発表日	課題ナンバー	著者名
大越　　豊	東レ㈱	Poly(ethylene terephthalate)の繊維構造形成におよぼす紡糸速度の影響	なし		口頭発表	繊維学会秋季大会	2016/9/20	2014B7263	（信州大学） 駒村　高大 冨澤　　錬 伊香賀敏文 金　　慶孝 大越　　豊 （東レリサーチセンター） 岡田　一幸 （高輝度光科学研究センター） 増永　啓康 （高エネルギー加速器機構） 金谷　利治 （東レ・繊維研究所） 勝田　大士 増田　正人 船津　義嗣
大越　　豊	東レ㈱	紡糸速度がPolypropyleneの繊維構造形成におよぼす影響	なし		口頭発表	高分子討論会	2016/9/14	2014B7263	（信州大学） 金　　慶孝 小池　直輝 冨澤　　錬 伊香賀敏文 大越　　豊 （東レリサーチセンター） 岡田　一幸 （東レ・繊維研究所） 勝田　大士 増田　正人 船津　義嗣 （京都大学） 金谷　利治 （高輝度光科学研究センター） 増永　啓康
竹中　幹人	京都大学 （三井化学グループ）	延伸下における結晶性高分子の時空間階層性の解明	なし	32297	口頭／ポスター発表	高分子討論会	2016 9/14～9/16	2014B7266 2015A7216	Takenaka Mikihito Jang Junhyeok Mita Kazuki
内田　公典	三井化学㈱	SMALL-AND WIDE-ANGLE X-RAY SCATTERING STUDIES ON METALLOCENE EPDM AND EBDM	なし		口頭／ポスター発表	Asian Workshop on Polymer Processing(AWPP)2016	2016 11/6～11/9	2011B7270 2012A7219 2012B7269	Kiminori Uchida Kazuki Mita Yuji Noguchi Yuji Ishii Tatsuya Sakai Kotaro Ichino
三田　一樹	三井化学㈱	NETWORK STRUCTURES AND PHYSICAL PROPERTIES OF CROSSLINKED METALLOCENE EPDM	なし		口頭／ポスター発表	Asian Workshop on Polymer Processing(AWPP)2016	2016 11/6～11/9	2013B7266 2015A7216	Kazuki Mita Kiminori Uchida Mitsunao Arino Yoshiharu Kikuchi Kotaro Ichino
小椎尾　謙	九州大学 （三井化学グループ）	脂環族ジイソシアネートを基材としたポリウレタンエラストマーの力学物性におよぼすハードセグメント含有量と化学架橋の影響	なし	32350	口頭／ポスター発表	日本ゴム協会2016年年次大会	2016 5/19～5/20	2014A7217 2014B7266 2015A7216	Kojio Ken Nozaki Shunhei Takahara Atsushi Mita Kazuki Yamasaki Satoshi
三田　一樹	三井化学㈱	新規ジイソシアナートであるトランス-1，4-ビス（イソシアナトメチル）シクロヘキサンを用いたポリウレタンエラストマーの物性	なし	32351	口頭／ポスター発表	日本ゴム協会2016年年次大会	2016 5/19～5/20	2014A7217 2014B7266 2015A7216	Hasegawa Daisuke Kageoka Masakazu Morita Hirokazu Yamasaki Satoshi Kojio Ken
三田　一樹	三井化学㈱	斜入射X線散乱法を用いた高分子薄膜の結晶構造の評価	なし	32355	口頭／ポスター発表	2016年度高分子材料自由討論会	2016 7/3～7/5	2013A7218 2013B7266 2015A7216 2015B7267	Mita Kazuki Uchida Kiminori Higaki Yuji Takahara Atsushi
浅田　光則	㈱クラレ	Effect of Miscible PMMA Chain Length on Disordered Morphologies in Epoxy/PMMA-*b*-PnBA-*b*-PMMA Blends by *in situ* Simultaneous SAXS/DSC		32296	原著論文／博士論文／査読付プロシーディングス	Polymer 巻：105　号：　発行年：2016 頁：172-179	2016	2011B7257	Asada Mitsunori Oshita S. Morishita Y. Nakashima Y. Kunimitsu Y. Kishi H.
首藤　靖幸	住友ベークライト㈱	Structure-Mechanical Property Relationships in Crosslinked Phenolic Resins		33432	ポスター発表	11th International Gel Symposium	2017 3/7～3/9	2015A7210 2015B3330	Shudo Yasuyuki Izumi Atsushi Hagita Katsumi Nakao Toshio Shibayama Mitsuhiro
首藤　靖幸	住友ベークライト㈱	分子動力学シミュレーションによる架橋フェノール樹脂の機械物性予測		33430	口頭発表	第66回 ネットワークポリマー講演討論会	2016 10/19～10/21	2015A7210 2015B3330	Shudo Yasuyuki Izumi Atsushi Hagita Katsumi Nakao Toshio Shibayama Mitsuhiro
和泉　篤士	住友ベークライト㈱	小角X線・中性子散乱および1Hパルス NMRによるフェノール樹脂硬化初期過程の架橋不均一性解析		33460	口頭発表	第66回 ネットワークポリマー講演討論会	2016 10/19～10/21	2014A7201 2014A7210 2014A7211 2014B7251 2014B7260 2014B7261	Izumi Atsushi Shudo Yasuyuki Nakao Toshio Shibayama Mitsuhiro

2016年度　連合体メンバー　成果発表一覧

担当者	所属	題名	添付資料	SPring-8成果登録No.	発表形式	発表先	発表日	課題ナンバー	著者名
浅田　光則	㈱クラレ	Effect of Miscible PMMA Chain Length on Disordered Morphologies in Epoxy/PMMA-b-PnBA-b-PMMA Blends by in situ Simultaneous SAXS/DSC	あり	32296	原著論文／博士論文／査読付プロシーディングス	Polymer 巻：105　号：　発行年：2016 頁：172-179	2016	2011B7257	Asada Mitsunori Oshita S. Morishita Y. Nakashima Y. Kunimitsu Y. Kishi H.
小林　定之	東レ㈱	Structure Development via Reaction-Induced Phase Separation in Polymer Mixtures:Analysis of Early-and Late-Stage Demixing and Computer Simulations at Non-Isoquench Depths		31792	原著論文／博士論文／査読付プロシーディングス	Journal of Macromolecular Science,Part B-Physics	2016	2013A7215 2013B7263 2014A7213 2014B7263 2015A7213	Kobayashi Sadayuki Nomura Keiichiro Ougizawa Toshiaki
間下　亮	京都大学 （住友ゴム工業グループ）	Study on Static and Dynamic Structure of Crosslinked Rubber with Reinforcing Agent by Quantum Beam		30670	原著論文／博士論文／査読付プロシーディングス	Doctor Thesis (Kyoto University)	2016	2012B1262 2011B1254 2013A1248 2013B1127 2014A1183 2010A1746 2010B1932 2010B7264 2011B1244 2011B7260 2012A1686 2012A7210 2013A1441 2012A1286	Mashita Ryo
内田　公典	三井化学㈱	Small-and wide-angle X-ray scattering studies on metallocene EPDM and EBDM		34921	口頭／ポスター発表	Asian Workshop on Polymer Processing (AWPP) 2016	2016 11/6～11/9	2011B7270 2012A7219 2012B7269	Uchida Kiminori Mita Kazuki Noguchi Yuji Ishii Yuji Sakai Tatsuya Ichino Kotaro
篠原　佑也	京都大学 （住友ゴム工業グループ）	Distribution of Sulfur in Styrene-Butadiene Rubber Studied with Anomalous Small-Angle X-ray Scattering at Sulfur *K*-edge		32442	原著論文／博士論文／査読付プロシーディングス	Polymer 巻：105　号：　発行年：2016 頁：368-377	2016	2011A1779 2011B1128 2012B1102 2013B7259 2013B1058	Shinohara Yuya Seike Haruka Kishimoto Hiroyuki Tamenori Yusuke Amemiya Yoshiyuki
長谷川大輔	三井化学㈱	Properties of polyurethane based on new aliphatic diisocyanate,trans1,4-bis(isocyanatomethyl) cyclohexane,FORTIMO™		32352	口頭／ポスター発表	The XVIIth International Congress on Rheology (ICR2016)	2016 8/8～8/13	2014A7217 2014B7266 2015A7216	Hasegawa Daisuke Kageoka Masakazu Morita Hirokazu Yamasaki Satoshi Kojio Ken
助川はる香	東京大学 （クラレグループ）	Development of Polymer/inorganic Fibrous Hybrid Materials Prepared by Coating CaCO3 on Poly(vinyl alcohol)		32556	口頭／ポスター発表	第25回ポリマー材料フォーラム	2016 11/10～11/11	2015A7206	Sukegawa Haruka Ishibashi Kenta Nakano Kirihiro Mukoo Yoshiki Kobukata Syuji Asada Mitsunori Endo Ryokei Kajiyama Satoshi Nishimura Tatsuya Kato Takashi
北河　享	東洋紡㈱	Novel Fine Structures in poly-p-phenylenebenzobisoxazole(PBO)Fibers Induced by Water Vapor,Hot Water,and Nonaqueous Coagulation Ⅲ.Random and Radial Preferential Orientations of the Crystal b-Axis		32605	原著論文／博士論文／査読付プロシーディングス	Journal of Macromolecular Science, Part B 巻：55　号：12　発行年：2016 頁：1159-1172	2016	2016A7212 2015A7212	Kitagawa Tooru
大越　豊	信州大学 （東レグループ）	Polypropyleneの繊維構造形成におよぼす紡糸速度の影響			口頭／ポスター発表	成形加工シンポジア'17	2016 10/26～10/27	2014B7263	小池　直輝 冨澤　錬 伊香賀敏文 金　慶孝 大越　豊 岡田　一幸 増永　啓康 金谷　利治 勝田　大士 増田　正人 船津　義嗣
大越　豊	信州大学 （東レグループ）	Poly (phenylene sulfide) の繊維構造形成におよぼす紡糸速度の影響			口頭／ポスター発表	繊維学会秋季研究発表会	2016/9/20	2014B7263	駒村　高大 冨澤　錬 伊香賀敏文 金　慶孝 大越　豊 岡田　一幸 増永　啓康 金谷　利治 勝田　大士 増田　正人 船津　義嗣

FSBL03XU

2016年度　連合体メンバー　成果発表一覧

担当者	所属	題名	添付資料	SPring-8成果登録No.	発表形式	発表先	発表日	課題ナンバー	著者名
志村　俊	東レ	In-situ小角X線散乱測定を用いた非溶媒誘起相分離の研究	なし		ポスター発表	化学工学会82回年会	2017/3/8	2016A7213 2016B7243	（東レ・地球環境研究所） ○志村　俊 安田　貴亮 花川　正行 木村　将弘 （東レリサーチセンター） 中田　克 岡田　一幸
岡田　一幸	㈱東レリサーチセンター (東レグループ)	高分子フィルムの小角X線解析	なし		口頭／ポスター発表	日本化学会	2017/3/5	2010A7223 2010B7269 2011A7215 2011B7265 2013B7263 2014A7213	岡田　一幸
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	小角X線散乱を中心とした放射光によるゴムの構造解析			招待講演	PF研究会「徹底討論！小角散乱の魅力～基礎・応用・産業利用」	2016/3/31	2015A7209 2015B7259	岸本　浩通
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	次世代タイヤ開発（エナセーブ）への応用			招待講演	産学を牽引する中型放射光施設SLiT-J建設を実現する会	2016/3/31	2015A7209 2015B7259	岸本　浩通
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	時空間階層構造研究によるタイヤ材料開発			口頭／ポスター発表	第13回SPring-8産業利用報告会	2016/9/7	2015A7209 2015B7259	岸本　浩通 増井　友美 金子　房恵 間下　亮
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	量子ビームと計算シミュレーションの連携活用による先進タイヤの開発			総説	SPring-8/SACLA 利用者情報 Volume 21, No.4 Pages 273 - 279	2016/11	2015A7209 2015B7259	岸本　浩通
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	空間階層構造の可視化と次世代タイヤ開発			招待講演	理化学研究所　第2回放射光連携研究ワークショップ	2016/11	2015A7209 2015B7259	岸本　浩通
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	量子ビームを用いたナノ材料の分散と界面構造			招待講演	第４回コロイド実用技術講座	2016/12/13	2015A7209 2015B7259	岸本　浩通
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	タイヤゴム材料の構造ダイナミクス研究と応用			招待講演	第25回ポリマー材料フォーラム	2016/11/10	2015A7209 2015B7259	岸本　浩通
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	放射光X線を応用した次世代タイヤ開発			招待講演	筑波大学　放射光物質科学コース　キックオフシンポジウム	2016/5/20	2015A7209 2015B7259	岸本　浩通
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	タイヤゴムの時空間階層構造解析（低燃費タイヤの開発）			招待講演	第８回放射光基礎講習会	2016/9/6	2015A7209 2015B7259	岸本　浩通

2017年度　連合体メンバー　成果発表一覧

担当者	所属	題名	添付資料	SPring-8成果登録No.	発表形式	発表先	発表日	課題ナンバー	著者名
浅田　光則	㈱クラレ	結晶性高分子超薄膜の内部不均一構造とナノ吸着層	なし	34167	総説	日本接着学会誌(Journal of the Adhesion Society of Japan) 巻：53　号：7　発行年：2017 頁：249-255	2017/8	2011B7256 2013A7206	Asada Mitsunori Koga Tadanori
浅田　光則	㈱クラレ	Crystal Structures and Phase Transition Behavior of Poly(nonamethylene terephthalamide) and its Model Compounds	あり	34164	原著論文／ 博士論文／ 査読付プロシーディングス	Polymer 巻：116　号：　発行年：2017 頁：378-394	2017/8	2012B7257 2014B7256	Yamamoto Hiroko Tashiro Kohji Ishino Kiyotaka Takahashi Masahide Endo Ryokei Asada Mitsunori Li Yaqi Katsube Katsuyoshi Ishii Takahiro
小川　紘樹	京都大学	Visualization of Individual Images in Patterned Organic-Inorganic Multilayers Using GISAXS-CT	あり	34154	原著論文／ 博士論文／ 査読付プロシーディングス	Langmuir 巻：33　号：19　発行年：2017 頁：4675-4681	2017/8	2016A1828 2016B1934	Ogawa Hiroki Nishikawa Yukihiro Takenaka Mikihito Fujiwara Akihiko Nakanishi Yohei Tsujii Yoshinobu Takata Masaki Kanaya Toshiji
大越　豊	信州大学 (東レグループ)	Effect of draw ratio on fiber structure development of polyethylene terephthalate		33996	原著論文／ 博士論文／ 査読付プロシーディングス	Polymer 巻：116　号：　発行年：2017 頁：357-366	2017/5	2013B7263	R. Tomisawa T. Ikaga K.H. Kim Y. Ohkoshi Kazuyuki Okada H. Masunaga Toshiji Kanaya M. Masuda Y. Maeda
大越　豊	信州大学 (東レグループ)	Effect of melt spinning conditions on the fiber structure development of polyethylene terephthalate		33997	原著論文／ 博士論文／ 査読付プロシーディングス	Polymer 巻：116　号：　発行年：2017 頁：367-377	2017/5	2013B7263	R. Tomisawa T. Ikaga K.H. Kim Y. Ohkoshi Kazuyuki Okada H. Masunaga Toshiji Kanaya M. Masuda Y. Maeda
廣澤　和	東京大学 (住友ベークライト)	Solvated Structure of Cellulose in a Phosphonate-Based Ionic Liquid	あり	34557	原著論文／ 博士論文／ 査読付プロシーディングス	Macromolecules 巻：50 号：　発行年：2017 頁：6509-6517		2011A1434 2015B1753 2016B7260 2012B1502	Hirosawa Kazu Fujii Kenta Hashimoto Kei Shibayama Mitsuhiro
北出　慎一	日本ポリケム㈱ (三菱ケミカルグループ)	Oriented Crystallization of Long Chain Branched Polypropylene Induced by Step-Shear Deformation in Pre-Crystallization Regime		33595	原著論文／ 博士論文／ 査読付プロシーディングス	Polymer 巻：116　号：　発行年：2017 頁：395-402		2011A7221 2011B7271 2012A7221 2012B7271	Kitade Shinichi Kurihara Hideo Asuka Kazuo Katsuno Satoshi Akiba Isamu Sakurai Kazuo
岸本　瑞樹	三井化学㈱	Development of Synthetic Rubber ～ The Ideal Crosslinking Structure as Revealed by Metallocene Catalyst and Neutron ～ 合成ゴムをより高性能に　～メタロセン触媒と中性子で理想の架橋構造にせまる～		34929	口頭／ ポスター発表	J-PARC MLF 産業利用報告会	2017/7/21	2011B7270 2012A7219 2012B7269	Kishimoto Mizuki Mita Kazuki Uchida Kiminori Shishido Keisuke Arino Mitsunao Kikuchi Yoshiharu Ichino Kotaro
内田　公典	三井化学㈱	Characterization of Crystal structures of Thin Polymer Films by Grazing Incidence X-ray Scattering Measurement 斜入射X線散乱法を用いた高分子薄膜の結晶構造の評価		34923	口頭／ ポスター発表	繊維学会年次大会	2017 6/7～6/9	2013A7218 2013B7266 2015A7216 2015B7267	Uchida Kiminori Mita Kazuki Higaki Yuji Kojio Ken Takahara Atsushi
三田　一樹	三井化学㈱	Characterization of Crystal structures of Thin Polymer Films by Grazing Incidence X-ray Scattering Measurement 斜入射X線散乱法を用いた高分子薄膜の結晶構造の評価		34925	口頭／ ポスター発表	プラスチック成型加工学会年次大会	2017 6/14～6/15	2013A7218 2013B7266 2015A7216 2015B7267	Mita Kazuki Uchida Kiminori Higaki Yuji Kojio Ken Takahara Atsushi
檜垣　勇次	九州大学 (デンソーグループ)	Molecular Aggregation States and Physical Propeties of Syndiotactic Polystyrene/Hydrogenated Polyisoprene Multiblock Copolymers with Crystalline Hard Domain		34544	原著論文／ 博士論文／ 査読付プロシーディングス	Macromolecules 巻：50　号：16　発行年：2017 頁：6184-6191	2017	2014B1368 2016A1020 2013B1442 2014A1250 2015B1519 2013B7261	Higaki Yuji Suzuki Ken Kiyoshima Yudai Toda Tomoyuki Nishiura Masayoshi Ohta Noboru Masunaga Hiroyasu Hou Zhaomin Takahara Atsushi
山本　勝宏	名古屋工業大学 (日東電工)	Grazing-Incidence Small Angle X-Ray Scattering in Polymer Thin Films Utillzing Low-Energy X-rays		33285	単行本	X-ray Scattering 巻：　号：　発行年：2017 頁：61-88	2017	2015B7265 2015A7214 2016A7214 2016B7264 2014A7215 2014B7264	Yamamoto Katsuhiro

FSBL03XU

2017年度　連合体メンバー　成果発表一覧

担当者	所属	題名	添付資料	SPring-8成果登録No.	発表形式	発表先	発表日	課題ナンバー	著者名
野崎　修平	九州大学 (三井化学グループ)	Effect of Chain Architecture of Polyol with Secondary Hydroxyl Group on Aggregation Structure and Mechanical Properties of Polyurethane Elastomer		33841	原著論文／ 博士論文／ 査読付プロシーディングス	Polymer 巻：116　号：　発行年：2017 頁：423-428	2017	2012B1506 2013B1186 2014B1198 2014B7266 2015A1514 2015A7216 2015B7267 2016A7217 2016B7266	Nozaki Syuhei Hirai Tomoyasu Higaki Yuji Yoshinaga Kohji Kojio Ken Takahara Atsushi
Osaka Miki	京都大学	Charge Transport in Intermixed Regions of All-Polymer Solar Cells Studied by Conductive Atomic Force Microscopy		34152	原著論文／ 博士論文／ 査読付プロシーディングス	ACS Applied Materials & Interfaces 巻：9　号：18　発行年：2017 頁：15615-15622	2017	2015A2035 2015B1965	Osaka Miki Mori Daisuke Benten Hiroaki Ogawa Hiroki Ohkita Hideo Ito Shinzaburo
北河　享	東洋紡㈱	Dependence of Fiber-Structural Formation Processes for Rigid-Rod Polymers on the Miscibility of Their Molecular Chains in Poly-Phosphoric Acid		32781	原著論文／ 博士論文／ 査読付プロシーディングス	European Polymer Journal 巻：88　号：　発行年：2017 頁：9-20	2017	2016A7212	Kitagawa Tooru Taniguchi Nobuyuki Abe Yukihiro Mitooka Yasuko
北河　享	東洋紡㈱	Effects of Hydrophilicity of Rigid-Rod Polymers on the Formation of Poly-p-pyridylenebenzobisoxazole Fibers		32797	原著論文／ 博士論文／ 査読付プロシーディングス	Journal of Materials Science 巻：52　号：7　発行年：2017 頁：4142-4154	2017	2016A7212	Kitagawa Tooru Taniguchi Nobuyuki Abe Yukihiro
北河　享	東洋紡㈱	Effects of Thermal History in the Fiber Production on Preferential Orientations of Molecular Planes of Rigid-Rod Polymers along the Radial Direction Normal to the Fiber Axis		33190	原著論文／ 博士論文／ 査読付プロシーディングス	Journal of Macromolecular Science, Part B-Physics 巻：56　号：3　発行年：2017 頁：178-193	2017	2016A7212	Kitagawa Tooru
岸本　瑞樹	三井化学㈱	Study on the Morphology of a Polyolefin with High Melting Temperature during Isothermal Crystallization		34924	口頭／ ポスター発表	高分子討論会	2017 9/20～9/22	2016A7217 2016B7266	Kishimoto Mizuki Mita Kazuki Jang Junhyeok Ogawa Hiroki Nishida Koji Kanaya Toshiji Takenaka Mikihito
田代　孝二	豊田工業大学 (東洋紡グループ)	溶媒誘起結晶化現象を利用したPETボトルのエコ製造のための構造化学的根拠の探究	なし		原著論文	SPring-8/SACLA Research Report 巻：5, DOI：10.18957/rr.5.2.187 (2017).	2017	2013B1287	田代　孝二 山元　博子 吉岡　太陽 田原　大輔
田代　孝二	豊田工業大学 (東洋紡グループ)	Observation of Water-Stimulated Supercontraction of Uniaxially-Oriented Poly(vinyl Alcohol) and the Related Hierarchical Structure Change Revealed by the Time-Resolved WAXD/SAXS Measurements			原著論文	Macromolecules, 巻：50, 2803－2813	2017		YOSHIOKA Tayio TASHIRO Kohji OHTA Noboru
田代　孝二	豊田工業大学 (東洋紡グループ)	Study of Melt-Isothermal Crystallization Phenomenon of Crystalline Polymers by Utilizing a Simultaneous Measurement System of Synchrotron Wide-Angle and Small-Angle X-ray Scatterings and Transmission FTIR Spectra : Application to the Case of Polyoxymethylene				SPring-8 Research Report (Section A) 巻：5 , DOI：10.18957/rr.5.1.20 (2017)	2017		Kohji Tashiro Sreenivas Kummara Hiroko Yamamoto Taiyo Yoshioka Daisuke Tahara Hiroyasu Masunaga and Noboru Ohta
和泉　篤士	住友ベークライト㈱	1H-pulse NMRとSAXSによるフェノール樹脂硬化過程の架橋点ダイナミクスと不均一性の解析	なし	34977	口頭／ ポスター発表	第66回高分子討論会	2017 9/20～9/22	2016A7210 2016B7260	Izumi Atsushi Shudo Yasuyuki Shibayama Mitsuhiro
和泉　篤士	住友ベークライト㈱	1H-pulse NMRとSAXSによるフェノール樹脂硬化過程の架橋点ダイナミクスと不均一性の解析	なし	34978	口頭／ ポスター発表	第67回ネットワークポリマー講演討論会	2017 10/25～10/27	2016A7210 2016B7260	Izumi Atsushi Shudo Yasuyuki Shibayama Mitsuhiro
松岡　純司	東京大学 (住友ベークライト)	Structure of the Microemulsion of Polyglycerol Polyricinoleate Encapsulating Vitamin E	あり	34994	原著論文	J.Oleo Sci. 巻：66　号：11　発行年：2017 頁：1285-1291	2017	2014B7260	Junji Matsuoka Takumi Kusano Yuuki Kasama Etsuko Tominaga Junya Kobayashi Wataru Fujii Hiroki Iwase Mitsuhiro Shibayama Hironobu Nanbu
守島　健	東京大学 (住友ベークライト)	Structure and Rheology of Wormlike Micelles Formed by Fluorocarbon-Hydrocarbon-Type Hybrid Gemini Surfactant in Aqueous Solution	あり	34995	原著論文	Langmuir 巻：33　号：24　発行年：2017 頁：6084-6091	2017	2016A7210	Ken Morishita Seiya Sugawara Tomokazu Yoshimura Mitsuhiro Shibayama
髙橋　健太	東レ㈱	一軸延伸ポリフェニレンサルファイドフィルムの構造解析	なし		ポスター発表	第26回ポリマー材料フォーラム	2017/11/17	2016A7213 2016B7263	Kenta Takahashi Shigeru Aoyama Kazuyuki Okada Masaru Nakada
岡田　一幸	㈱東レリサーチセンター (東レグループ)	ロール延伸したPETフィルムの熱処理による構造変化			口頭／ ポスター発表	高分子討論会	2017/9/20	2016A7213 2016B7263	岡田　一幸 中田　克 古島　圭智 高橋　健太 東大路卓司 金　慶孝 大越　豊 金谷　利治

2017年度　連合体メンバー　成果発表一覧

担当者	所属	題名	添付資料	SPring-8成果登録No.	発表形式	発表先	発表日	課題ナンバー	著者名
大越　豊	信州大学（東レグループ）	Structure Development Analysis for understanding the Strength of Poly (ethylene terephthalate) Fiber			口頭／ポスター発表	IFAM2017	2017/11/10	2013B7263	大越　豊
大越　豊	信州大学（東レグループ）	Poly (ethylene terephthalate) 繊維の延伸時に発現するsmectic相のサイズに注目した繊維強度発現機構の解明			口頭／ポスター発表	繊維学会	2017/11/1	2017A7212	安藤　巧 大根田　俊 冨澤　錬 伊香賀敏文 金　慶孝 大越　豊 岡田　一幸 増永　啓康 金谷　利治 船津　義嗣 勝田　大士
大越　豊	信州大学（東レグループ）	超小角X線散乱（USAXS）による繊維構造形成過程の解析			口頭／ポスター発表	繊維学会	2017/11/1	2016A7213	大根田　俊 冨澤　錬 伊香賀敏文 金　慶孝 大越　豊 岡田　一幸 増永　啓康 金谷　利治 船津　義嗣 勝田　大士
大越　豊	信州大学（東レグループ）	The Relationship Between Fiber Structure Formation and Strength			口頭／ポスター発表	23rd China International Man-made Fiber Conference	2017/9/27	2013B7263	Yutaka Ohkoshi
大越　豊	信州大学（東レグループ）	Dimensions and stability of smectic phase formed on the structure development of poly (ethylene terephthalate) fiber			口頭／ポスター発表	ATC-14	2017/6/27	2015B7263	Yutaka Ohkoshi KyoungHou Kim Ren Tomisawa Shun Oneda Toshifumi Ikaga Masato Masuda Yuhei Maeda Kazuyuki Okada Hiroyasu Masunaga Toshiji Kanaya
大越　豊	信州大学（東レグループ）	Effects of spinning conditions on the structure development and properties of poly (ethylene terephthalate) fiber			口頭／ポスター発表	ATC-14	2017/6/27	2013B7263	Yutaka Ohkoshi KyoungHou Kim Ren Tomisawa Toshifumi Ikaga Masato Masuda Kazuyuki Okada Hiroyasu Masunaga Toshiji Kanaya
大越　豊	信州大学（東レグループ）	超小角X線散乱（USAXS）による繊維構造形成過程の解析			口頭／ポスター発表	繊維学会	2017/6/7	2016A7213	安藤　巧 大根田　俊 冨澤　錬 伊香賀敏文 金　慶孝 大越　豊 岡田　一幸 増永　啓康 金谷　利治 船津　義嗣 勝田　大士
金　慶孝	信州大学（東レグループ）	Polypropyleneの繊維構造形成における紡糸速度の影響			口頭／ポスター発表	繊維学会	2017/6/7	2014B7263	金　慶孝 小池　直輝 冨澤　錬 伊香賀敏文 大越　豊 岡田　一幸 勝田　大士 増田　正人 船津　義嗣 金谷　利治 増永　啓康
安田　貴亮	東レ㈱	In-situ小角X線散乱測定を用いた非溶媒誘起相分離過程の観察	なし		ポスター発表	第63回高分子研究発表会	2017/7/14	2016A7213 2016B7263	安田　貴亮 志村　俊 花川　正行 木村　将弘 中田　克 岡田　一幸
田頭　克春	サンアロマー㈱（昭和電工グループ）	ポリプロピレン組成物			特許出願	特表2017-505845	2017/2/23	2012A7208 2012B7258 2013B7257	Nakajima Takeshi Sakai Kazuhiko Kuriyama Minoru Maruyama Masanori

FSBL03XU

2017年度　連合体メンバー　成果発表一覧

担当者	所属	題名	添付資料	SPring-8成果登録No.	発表形式	発表先	発表日	課題ナンバー	著者名
戸木田雅利	東京工業大学（昭和電工グループ）	時分割微小角入射X線散乱法を用いた固体高分子形燃料電池触媒層形成過程のナノ構造解析			口頭発表	高分子討論会	2017/9/21		古賀　舞都 鴻巣　裕一 松本　英俊 戸木田雅利 増永　啓康 引間　孝明 杉森　秀一 笹部　崇 吉田　利彦 篠原　和彦 平井秀一郎
戸木田雅利	東京工業大学（昭和電工グループ）	Time-resolved nanostructural analysis of catalyst layer formation process by synchrotron X-ray scattering			口頭発表	232nd ECS Meeting	2017/10/4		古賀　舞都 松本　英俊 戸木田雅利 増永　啓康 T. Hiikima 杉森　秀一 吉田　利彦 篠原　和彦 平井秀一郎
戸木田雅利	東京工業大学（昭和電工グループ）	時分割X線散乱法を用いた燃料電池用触媒層形成過程の構造解析			口頭発表	プラスチック成形加工学会第25回秋季大会（成形加工シンポジア'17）	2017/11/1		古賀　舞都 鴻巣　裕一 松本　英俊 戸木田雅利 増永　啓康 引間　孝明 杉森　秀一 笹部　崇 吉田　利彦 篠原　和彦 平井秀一郎
戸木田雅利	東京工業大学（昭和電工グループ）	130nm周期のラメラ状相分離構造を形成する非晶－液晶－非晶三元ブロック共重合体			ポスター発表	高分子討論会	2017/9/20		栗林　純平 林　幹大 戸木田雅利
廣沢　和	東京大学（住友ベークライトグループ）	イオン液体中に溶解したセルロースの溶存構造解析	なし	35024	口頭／ポスター発表	高分子学会　年次大会	2017 5/29~5/31	2016B7260	Hirosawa Kazu Fujii Kenta Hashimoto Kei Kusano Takumi Shibayama Mitsuhiro
廣沢　和	東京大学（住友ベークライトグループ）	小角・広角X線散乱実験によるセルロース/イオン液体溶液の構造解析	なし	35025	口頭／ポスター発表	平成29年度繊維学会年次大会	2017 6/7~6/9	2016B7260	Hirosawa Kazu Fujii Kenta Hashimoto Kei Kusano Takumi Shibayama Mitsuhiro
野崎　修平	九州大学（三井化学グループ）	Superior Properties of Polyurethane Elastomers Synthesized with Aliphatic Diisocyanate Bearing a Symmetric Structure	なし		原著論文	Macromolecules 巻：50　号：3　発行年：2017 頁：1008-1015	2017	2014B7266 2015A7216 2015B7267 2016A7217 2016B7266	Nozaki Syuhei Masuda Shiori Kamitani Kazutaka Kojio Ken Takahara Atsushi Kuwamura Goro Hasegawa Daisuke Moorthi Krzysztof Mita Kazuki Yamasaki Satoshi
増田　汐里	九州大学（三井化学グループ）	対称構造を有する脂環族ジイソシアネートを用いたポリウレタンの伸長過程における分子鎖凝集構造解析	なし		口頭／ポスター発表	第66回高分子討論会	2017 9/20~9/22	2016B7266 2017A7215	増田　汐里 野崎　修平 小椎尾　謙 高原　淳 三田　一樹 山崎　聡
増田　汐里	九州大学（三井化学グループ）	対称構造を有する脂環族ジイソシアネートとポリオールのみを基材とするポリウレタンの分子鎖凝集構造および力学物性	なし		口頭／ポスター発表	第66回高分子学会年次大会	2017 5/29~5/31	2016B7266	増田　汐里 野崎　修平 小椎尾　謙 高原　淳 三田　一樹 山崎　聡
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	不思議なゴムの性質をX線が解き明かす			口頭／ポスター発表	JASIS2017　コンファレンス「SPring-8/SACLA」	2017/9/7	2015A7209 2015B7259 2016A7209 2016B7259	岸本　浩通
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	低燃費タイヤ開発への量子ビーム応用			招待講演	理化学研究所　第13回産学連携数理レクチャー	2017/2/23	2015A7209 2015B7259 2016A7209 2016B7259	岸本　浩通
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	タイヤ材料開発における時空間階層構造の研究			招待講演	第55回TPE技術研究会	2017/5/12	2015A7209 2015B7259 2016A7209 2016B7259	岸本　浩通
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	ダイナミクス計測によるタイヤ材料開発の最近の研究成果			招待講演	第371回ゴム技術フォーラム月例会	2017/5/30	2015A7209 2015B7259 2016A7209 2016B7259	岸本　浩通

2017年度　連合体メンバー　成果発表一覧

担当者	所属	題名	添付資料	SPring-8成果登録No.	発表形式	発表先	発表日	課題ナンバー	著者名
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	“地域の科学技術資産”の活用 −民間企業から見た”SPring-8・J-PARC・「京」のタイヤの技術革新に向けた利活用−			招待講演	第24回地域を活かす科学技術政策研究会	2017/1/18	2015A7209 2015B7259 2016A7209 2016B7259	岸本　浩通
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	低燃費タイヤ開発への放射光X線と中性子線の相補活用			招待講演	高分子分析研究懇談会	2017/7/7	2015A7209 2015B7259 2016A7209 2016B7259	岸本　浩通
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	先端大型研究施設の活用による次世代低燃費タイヤの開発			講義	神戸大学トップマネジメント講座	2017/5/17	2015A7209 2015B7259 2016A7209 2016B7259	岸本　浩通
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	先進タイヤゴム開発への量子ビーム応用			招待講演	日本物理学会第72回年次大会	2017/3/20	2015A7209 2015B7259 2016A7209 2016B7259	岸本　浩通 増井　友美 金子　房恵 間下　亮
岸本　浩通	住友ゴム工業㈱	放射光・中性子を活用したタイヤゴム材料の開発			招待講演	第66回高分子討論会	2017/9/21	2015A7209 2015B7259 2016A7209 2016B7259	岸本　浩通

FSBL連合体　実験の実績

期	申請課題数	利用者数（延べ人数）		SPring-8総ユーザーマシンタイム	実験時間内訳			
					第1ハッチ実験	第2ハッチ実験	BL調整（立上調整、緊急利用枠など）	高度化プロジェクト
2010A	41	合　計	497	249 シフト 1,992 時間	50 シフト 400 時間 20.1%	142 シフト 1,136 時間 57.0%	45 シフト 360 時間 18.1%	12 シフト 96 時間 4.8%
		企業メンバー	307					
		学術メンバー	190					
2010B	37	合　計	467	264 シフト 2,112 時間	47 シフト 376 時間 17.8%	141 シフト 1,128 時間 53.4%	63 シフト 504 時間 23.9%	13 シフト 104 時間 4.9%
		企業メンバー	310					
		学術メンバー	157					
2011A	31	合　計	462	252 シフト 2,016 時間	45 シフト 360 時間 17.9%	153 シフト 1,224 時間 60.7%	42 シフト 336 時間 16.7%	12 シフト 96 時間 4.8%
		企業メンバー	284					
		学術メンバー	178					
2011B	30	合　計	413	246 シフト 1,968 時間	54 シフト 432 時間 22.0%	147 シフト 1,176 時間 59.8%	35 シフト 280 時間 14.2%	10 シフト 80 時間 4.1%
		企業メンバー	248					
		学術メンバー	165					
2012A	29	合　計	400	249 シフト 1,992 時間	59 シフト 472 時間 23.7%	135 シフト 1,080 時間 54.2%	43 シフト 344 時間 17.3%	12 シフト 96 時間 4.8%
		企業メンバー	261					
		学術メンバー	139					
2012B	30	合　計	425	276 シフト 2,208 時間	60 シフト 480 時間 21.7%	151 シフト 1,208 時間 54.7%	52 シフト 416 時間 18.8%	13 シフト 104 時間 4.7%
		企業メンバー	250					
		学術メンバー	175					
2013A	27	合　計	385	227 シフト 1,816 時間	44 シフト 352 時間 19.4%	129 シフト 1,032 時間 56.8%	42 シフト 336 時間 18.5%	12 シフト 96 時間 5.3%
		企業メンバー	244					
		学術メンバー	141					
2013B	24	合　計	378	198 シフト 1,584 時間	40 シフト 320 時間 20.2%	106 シフト 848 時間 53.5%	44 シフト 352 時間 22.2%	8 シフト 64 時間 4.0%
		企業メンバー	186					
		学術メンバー	192					
2014A	25	合　計	414	219 シフト 1,752 時間	43 シフト 344 時間 19.6%	129 シフト 1,032 時間 58.9%	35 シフト 280 時間 16.0%	12 シフト 96 時間 5.5%
		企業メンバー	263					
		学術メンバー	151					
2014B	25	合　計	449	288 シフト 2,304 時間	52 シフト 416 時間 18.1%	175 シフト 1,400 時間 60.8%	49 シフト 392 時間 17.0%	12 シフト 96 時間 4.2%
		企業メンバー	280					
		学術メンバー	169					
2015A	23	合　計	395	258 シフト 2,064 時間	36 シフト 288 時間 16.4%	158 シフト 1,264 時間 72.1%	52 シフト 416 時間 23.7%	12 シフト 96 時間 5.5%
		企業メンバー	238					
		学術メンバー	157					
2015B	25	合　計	416	252 シフト 2,016 時間	36 シフト 288 時間 12.5%	168 シフト 1,344 時間 58.3%	36 シフト 288 時間 12.5%	12 シフト 96 時間 4.2%
		企業メンバー	247					
		学術メンバー	169					
2016A	26	合　計	376	270 シフト 2,160 時間	38 シフト 304 時間 14.1%	187 シフト 1,496 時間 69.3%	33 シフト 264 時間 12.2%	12 シフト 96 時間 4.4%
		企業メンバー	217					
		学術メンバー	159					
2016B	25	合　計	498	249 シフト 1,992 時間	15 シフト 120 時間 6.0%	159 シフト 1,272 時間 63.9%	63 シフト 504 時間 25.3%	12 シフト 96 時間 4.8%
		企業メンバー	305					
		学術メンバー	193					
2017A	25	合　計	466	264 シフト 2,112 時間	35 シフト 280 時間 13.0%	165 シフト 1,320 時間 61.1%	52 シフト 416 時間 19.3%	12 シフト 96 時間 4.4%
		企業メンバー	276					
		学術メンバー	190					
2017B	29	合　計	325	300 シフト 2,400 時間	34 シフト 272 時間 13.7%	203 シフト 1,624 時間 81.5%	51 シフト 408 時間 20.5%	12 シフト 96 時間 4.8%
		企業メンバー	203					
		学術メンバー	122					

＊2017B期は、2017年11月17日現在の実績