

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（2015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/> 2016/12

FSBL
03XU
Advanced Softmaterial BL Consortium

成果報告書(2015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7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19企業グループは、各企業グループ内に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までも最大限お借りし、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... と文章で書けば簡単に玉虫色の輝きがありますが、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、解釈に頭を悩まし、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。

また、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、2015年度は三井化学の三田氏と住友ベークライトの和泉氏が受賞されました。このようにメンバーの研究者の士気を高めるとともに、グループ内でもより良い成果が出せるよう切磋琢磨する目標としております。

それら努力の精華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。本成果報告書集もFSBLの成果発信のツールの一つとして、6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はこれからも更なる発展を遂げるべく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。

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 2015年度成果報告書

成果報告書 (2015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

- 透過法SAXSによるラテックス塗工過程の *in situ* 解析 1

関西学院大学グループ

- 時間分解小角/広角X線散乱と振動分光法による
生分解性ポリエステル結晶化過程の分子量依存性 3
- DPPC/cholesterol二成分混合膜系における液体秩序相形成機構の解明 5
- 非晶質ナノ薄膜からのメチル化シクロデキストリン多重螺旋
ナノファイバーの自己組織化的加工技術の開拓 7

キャノングループ

- スメクチック/ネマチック液晶ナノミセル水溶液の
混合過程における液晶分子の浸透現象 9
- サイズ・形態制御磁性酸化鉄微粒子の表面改質により得られる
磁気粘性流体のナノ組織構造解析 11
- 表面化学状態を変化させたCBのゴム中分散状態の解析 13

クラレグループ

- 炭酸カルシウム複合ポリビニルアルコール繊維の μ -WAXD測定 15
- 表面特性の異なるカーボンブラックの溶媒キャスト膜中の分散状態 17

昭和電工グループ

- 生分解性PLA/PBSブレンドポリマーの構造および熱的挙動 19

住友化学グループ

- シリコン系材料に対するXPCS法によるダイナミクス測定 21
- ポリプロピレンのせん断流動結晶化挙動に関する検討 23

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シリカネットワークの
ダイナミクスとタイヤ材料開発 25

住友ベークライトグループ

- SAXS/WAXSによるフェノール樹脂平板成形品の
硬化初期過程におけるゲル化メカニズム解析 27

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 29
- 強偏斥系結晶性-結晶性ブロック共重合体の構造形成過程熱履歴と分子鎖凝集構造 31

東洋紡グループ

- マイクロビームを用いたPBO繊維の結晶構造解析 33
- マイクロビームX線および2次元偏光赤外顕微分光法を用いた
高分子球晶の階層構造研究 35

東レグループ

- マイクロビームを用いたSAXSによる炭素繊維ポイド構造解析 37
- PETの繊維構造形成過程に形成される中間相の形態 39

日東電工グループ

- スピンコート中におけるPS-*b*-P2VP薄膜の自己組織構造の直接観察 41
- GI-SAXSによるブロックポリマー薄膜の秩序化過程に関する研究 43

ブリヂストングループ

- 天然ゴムの伸長結晶化における伸長歪速度依存性 45

三井化学グループ

- 新規脂環族ジイソシアネートを用いたポリウレタンエラストマーの相分離状態 47

三菱化学グループ

- 高分子材料の劣化機構解析 49
- β 晶ポリプロピレンの延伸下における構造変化 51

三菱レイヨングループ

- 炭素繊維の局所領域における引張強度と構造の関係 53

横浜ゴムグループ

- ASAXSによるIR硫黄架橋系における硫黄の分布の研究 55

帝人グループ

- ポリマー鎖とシクロデキストリンの包接錯体形成 57
- 放射光X線を用いたポリエチレンナフタレート成形体の微細構造評価 59

DICグループ

- GIWAXSによる有機半導体薄膜の構造解析 61
- ペリレンジイミド含有高分子の一次構造と分子鎖凝集構造との相関解明 63
- 直鎖状低密度ポリエチレン/カーボンナノチューブ複合体の延伸に伴う凝集構造変化 65

資料

- 2010～2016年度 連合体メンバー 成果発表一覧 67
- 受賞等一覧 103
- FSBL連合体 実験の実績 105

透過法 SAXS によるラテックス塗工過程の *in situ* 解析

旭化成株式会社

松永真孝、石川哲吏、坂本直紀、黒木諒、松野信也

1. 緒言

ラテックス等、塗工により製膜する製品は数多く存在する。こうした系では塗工過程で溶液から固体に変化するため、その間、必ず何らかの内部構造変化を伴うはずであり、この変化を理解し、制御することが塗膜の性能、プロセスの最適化を左右すると考えられる。こうした塗膜の構造を観測する手段として GI-SAXS があるが、解析が複雑であり、セッティングも特殊なため、例えば通常の透過 SAXS と GI-SAXS を同じ実験シフト内で測定するということは事実上難しい。一方、こうした塗膜はポリマー上に塗工されることが多い。今回、ポリマーフィルム上へ塗工したラテックスの製膜過程を Figure 1 に示したようなセッティングで透過法 SAXS により追跡した。

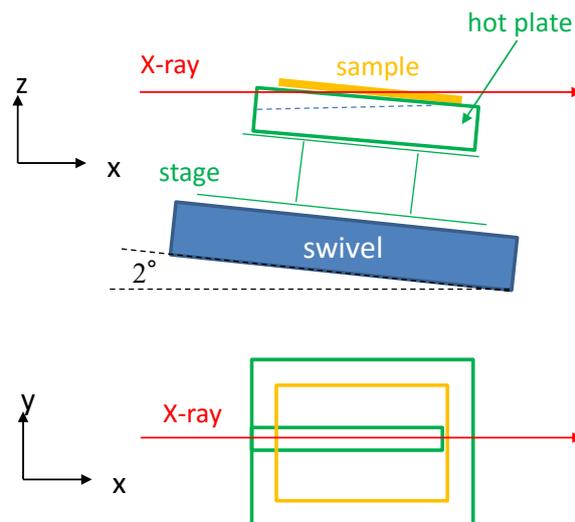


Figure 1. Schematic illustration of the sample stage for *in situ* SAXS measurement of coating process on polymer film.

2. 実験

表面親水化したポリマーフィルム（厚み：100 μm ）に、粒径 34 nm のラテックス水分散液（固形分：35 wt%）をバーコーターにより塗工し、これを Figure 1 に示したような水平から 2°傾いた試料台にセットし、乾燥過程を時分割 SAXS により追跡した。試料台には X 線の光路にそって溝が切っており、フィルム試料下部から X 線を入射し、透過散乱光を検出する設計になっている。塗工液はある程度の粘度があるため、試料台が 2°傾斜していても流れてしまうことはなかった。塗工厚みは乾燥膜厚 20 μm 、乾燥温度は室温、SAXS 測定条件は、検出器：PILATUS1M、カメラ長：4.2 m、X 線波長：0.15 nm、時分割間隔（露光時間）：10 秒とした。測定は、SPRING-8、BL03XU、第 2 ハッチで行った。なお、通常の透過 SAXS 測定条件から本測定へのセッティング変更に必要な時間は 1 時間以内であった。今回は室温での製膜を追跡したが、ステージには加熱機能も備えており、加熱状態での製膜追跡も可能である。

3. 結果と考察

本測定により得られた 2 次元透過 SAXS パターンを Figure 2 に示す。塗工後 1836 秒のもので、ほぼ溶媒は蒸発している。Z 方向がフィルム面法線方向であ

る。Z 方向にフィルムの全反射由来のストリークが見られるが、それとは別に矢印で示したラテックス粒子間干渉によるピークが観測されている。塗膜形成後、フィルムは透明になったがラテックス粒子同士は完全には融着せず形状が残っていることが示唆される。Figure 2 において破線で示した範囲で計算した扇状平均 SAXS プロファイルを膜厚、膜面方向の散乱とし、それぞれのプロフィールに観測される粒子間干渉由来のピーク位置からブラッグの式によりブラッグ間隔 D を計算した。 D の時間変化を Figure 3 に示す。ここには試料の X 線透過率の

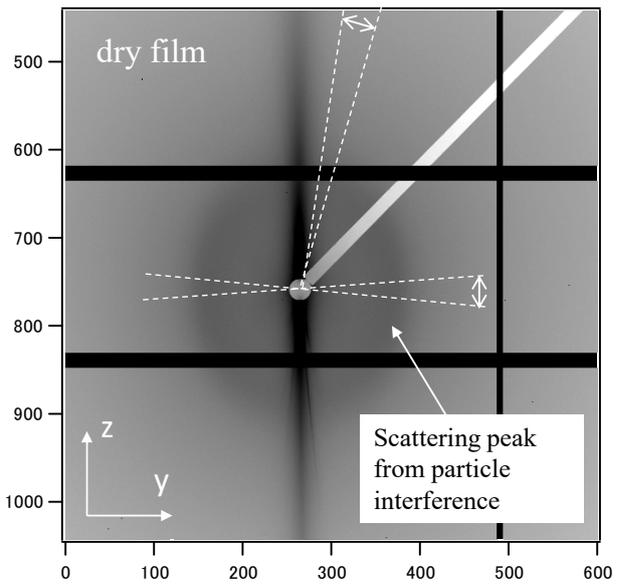


Figure 2. Two-dimensional SAXS pattern of the latex film at 1836 sec after coating, obtained with the setup shown in Figure 1.

時間変化も示している。透過率変化は溶媒蒸発によると考えられるが、透過率の変化が終了する 500 秒程度で D の大きな変化も終了している。 D の変化は溶媒蒸発に伴う構造変化であると考えられる。 D について詳細に見ていくと塗工後 220 秒程度までは膜厚、膜面方向で D 値に大きな違いはないが、300 秒以降膜厚方向の D

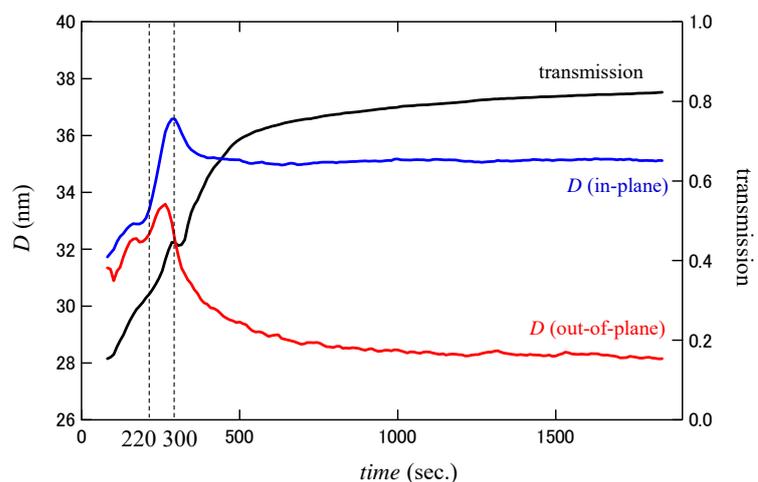


Figure 3. Time-changes of Bragg spacing, D , parallel and perpendicular to the film, and transmission.

が大幅に低下していることがわかる。ラテックス粒子が鉛直方向につぶれていくことを示している。一方、膜面方向についてはあまり変化がなくほぼ 35 nm で一定となっている。ラテックス粒子の粒径が 34 nm であることから、溶媒蒸発過程で膜面方向にはほとんど粒径変化がないことが明らかになった。なお、220 秒以降、膜厚、膜面方向とも D 値が大きく増大しているが、現在、これがどういった現象を示しているのか不明である。

4. まとめ

今回、斜入射透過法 SAXS により高分子フィルム上に塗工したラテックス塗膜の形成過程を *in situ* 測定することに成功した。今回はうまくいかなかったが、今後、透過率から溶液組成（固形分濃度）を推定することで溶液組成変化と構造形成過程を対応して考察し、塗膜形成メカニズムを理解することを目指す。

時間分解小角/広角X線散乱と振動分光法による 生分解性ポリエステルの結晶化過程の分子量依存性

神戸大学¹・関西学院大学² 佐藤春実¹・尾崎幸洋²・高橋功²

1. 緒言

生分解性高分子であるポリヒドロキシブタン酸(PHB)は、結晶構造中の分子鎖間に弱い水素結合が存在することがわかっている。PHBの分子量がかなり小さく、ラメラの厚み程度しかない場合、折りたたみ構造を有する結晶構造の場合と比喩のような結晶化挙動を示すのかは大変興味深い。本研究ではラメラ厚程度の分子鎖長しかない低分子量PHBを用いてSAXS/WAXD等温結晶化測定を行い、折りたたみの有無による結晶化挙動の違いを解析し、振動分光による実験結果と比較検討することを試みた。

また、ラマン分光器をBL03XUにおける小角/広角X線散乱同時測定システムに組み込むことで、高分子の結晶構造の熱挙動や結晶構造形成機構に関するより詳細な情報を得ることが出来ると考えられる。今回の測定では、これまでSAXS/WAXD同時測定の経験があるPHBの試料を用いて、ラマンスペクトル測定とSAXS/WAXDとの同時測定を試みた。

2. 実験

分子量 500, 1000, 2000, 3000 の PHB 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測定用試料とした。ラマンスペクトル測定側はカプトンフィルムを一部剥がして直接試料からのラマンスペクトル測定を行えるようにした。

測定は SPring-8、BL03XU、第 2 ハッチで行った。SAXS/WAXD 同時測定による等温結晶化測定は、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行った。検出器は 65 mm および 68 mm 下流に WAXD 検出器として Flat Panel 検出器を、小角 X 線散乱測定用の検出器として SAXS 真空パスの下流 1740 mm および 1240 mm の位置に CCD カメラを設置した。入射 X 線の波長は 0.1 nm である。ラマンスペクトル測定は JASCO RMP335 を用いて波長範囲 300-2100 cm^{-1} 、分解能 1.5 cm^{-1} 、波長 532 nm、1 mW のパワーで行った。

3. 結果と考察

分子量1000, 2000, 3000のPHBの等温結晶化過程におけるSAXSプロファイルでは、結晶化が進むにつれ分子量1000では低角側にシフトが、分子量2000では初め広角側にシフトが見られるが、最後は低角側にシフトしながら強度の増加が確認された。一方、分子量3000では結晶化に伴い広角側へのシフトしか見ら

れず、この挙動は分子量 2.9×10^5 においても同様の結果を確認している。分子量が1000および2000の場合は、その分子鎖の長さや測定したラメラ長および長周期から考えると、折りたたみ構造を有せずに結晶化していると考えられる。またWAXDの結果からは、分子量に関係なくPHBの結晶構造は、どれもほぼ同じ結晶格子定数を示したことから、分子量1000および2000のPHBでは、分子鎖は折りたたみせずに配向することで結晶構造を形成し、3000以上では折りたたんで結晶構造を形成していると考えられる。この折りたたみ構造の有無あるいは分子量が極端に短いことによる移動度の違いが、等温結晶化過程におけるSAXSプロファイルの時間変化の様子が異なる原因と考えられる。分子量500については熔融状態の粘度が低く、サンプルセルから流れ出てしまい測定できなかった。

SAXS/WAXD/Raman同時測定では、ラマンスペクトルの測定に時間がかかるため等温結晶化の同時測定は難しく、今回は温度変化測定による同時測定を試みた。また、高波数領域におけるラマンスペクトルのベースラインの上昇のため、PHBの分子間相互作用に起因するCH伸縮振動領域の測定が難しく、指紋領域とC=O伸縮振動領域のみに留まった。分子量1000のPHBにおけるSAXS/WAXD/Raman同時測定の結果からは、温度の上昇と共に長周期が大きくなり、融点近傍でラマンスペクトルにみられる結晶由来のC=O伸縮振動バンドが減少し、140 °Cでは結晶バンドは消失しアモルファスバンドのみとなった。一方、長周期と(020)および(110)面の回折ピークは160 °Cで消失した。この違いはラマンとX線での検出感度の違いとラマンスペクトルのS/Nがそれ程高くなくC=O伸縮振動バンドの変化が上手く捉えられなかったためと考えられる。SAXS/WAXD/Raman同時測定においては、試料の調整や測定時間などに課題は残るが、相互作用に起因するバンドを同時に観測することで、二次元相関分光法やケモメトリックス法などを用いて、ピーク強度の変化の順序などの情報を得ることが期待できる。

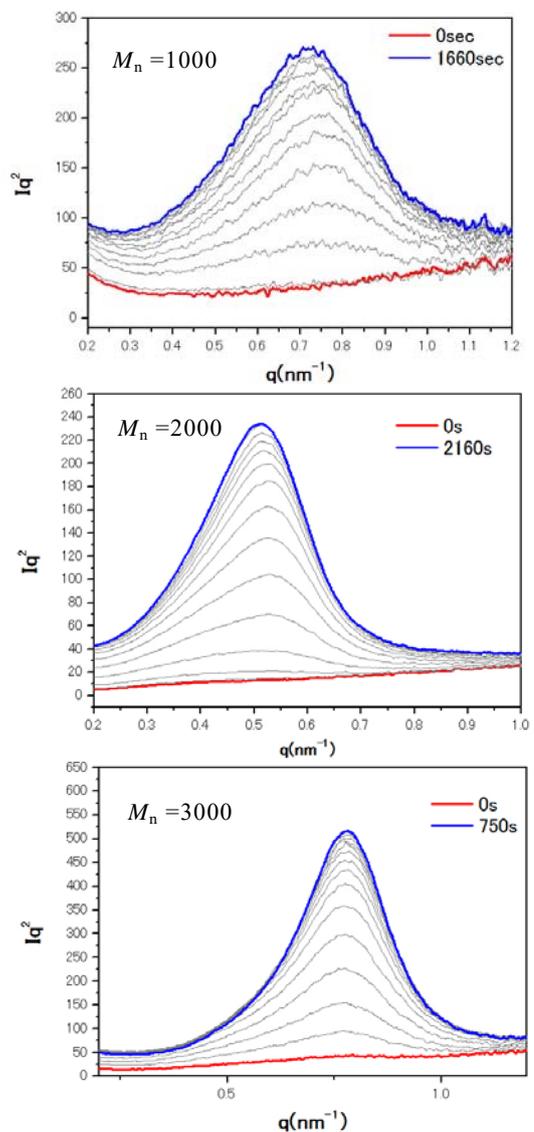


Figure 1. Lorentz-corrected SAXS profiles of low molecular weight PHB obtained during the isothermal crystallization process.

DPPC/cholesterol 二成分混合膜系における液体秩序相形成機構の解明

関西学院大学 三好翼・加藤知

1. 緒言

コレステロールは生体膜中に広く分布し、リン脂質分子と相互作用して膜物性をコントロールする物質として知られており、その膜物性に与える影響について様々な手法で研究が行われてきた。最近では、生体膜内に存在する脂質ラフトと呼ばれる機能性のマイクロドメインの形成にコレステロールが関与していることが示唆されており、ラフト形成におけるコレステロールの役割についても盛んに研究がなされている。生体膜内に存在するラフトドメインにおける脂質分子の状態は、コレステロールを含む人工脂質膜系で現れる、脂質分子が無秩序に動き回る液晶相と脂質分子の配向性が高いゲル相の中間的性質をもつ液体秩序相 (L_o相) に相当することが示唆されており、人工脂質膜系での研究も多く報告されている。しかしながら、L_o相における脂質分子の充填構造や L_o相が安定化するメカニズム、L_o相への相転移のオーダーパラメーターが何かといった基本的なこともまだよくわかってない。我々は、従来よりも格段に細かいコレステロール濃度間隔で高精度、高信頼性の浮遊密度測定¹⁾や表面圧-面積測定²⁾を行い、これまで判別できなかったリン脂質/コレステロール二成分混合膜系の相挙動の詳細を明らかにしてきた。それを受け本研究では、高コレステロール濃度分解能かつ高温分解能の X 線回折実験を行い、脂質分子側方充填構造に注目して L_o相形成のメカニズムを明らかにしようと試みた。

2. 実験

全ての実験は SPring-8、BL03XU、第 2 ハッチで実施した。代表的グリセロリン脂質であるジパルミトイルホスファチジルコリン(DPPC)とコレステロールの二成分系混合膜を用い、混合膜構造のコレステロール濃度依存性と温度依存性を細かく調べた。サンプル濃度は 20~30 wt%で調製し、ワッシャーセルに詰めた試料を用意した。X 線の波長は約 0.08 nm、カメラ長は約 50 cm に設定、検出器には R-AXISIV++(RIGAKU)を用いて、4 °C から 3 °C 刻みで 79 °C までの回折像を取得した。

3. 結果と考察

一定温度におけるコレステロール濃度依存性を解析すると、DPPC の主転移以下の温度では (~42 °C 以下)、5~16 mol%において、相転移しているデータが得られると共に、コレステロールの濃度の上昇に伴い、ラメラ由来ピークの位置が広角側へシフトしていく結果が得られた(Figure 1A)。それに対し、主転移温度以上ではピーク位置はほとんど変化し

なかった(Figure 1B)。また主転移温度以下では、コレステロールの濃度の上昇に対し、パッキングピークの位置が小角側へシフトかつ、ブロードなピークへと変化していった。主転移温度以上では、全体的にブロードではあるものの、パッキングピークの位置は小角側へシフトしていた。

小角領域においては、各種フィッティング関数を用いてピークを分け、 L_0 相由来のピークが特定されている³⁾が、広角領域での詳細な解析の報告例はない。そこで今回、フォークト関数を用いて広角プロファイルのフィッティング解析^{3), 4)}を試みたところ、明らかに複数の構造由来のピークが現れる濃度帯・温度帯が存在することがわかった。

今後はこれらのピークの由来を検討し、混合膜系の相挙動の詳細や L_0 相における脂質分子の充填構造の解明へとつなげていきたい。

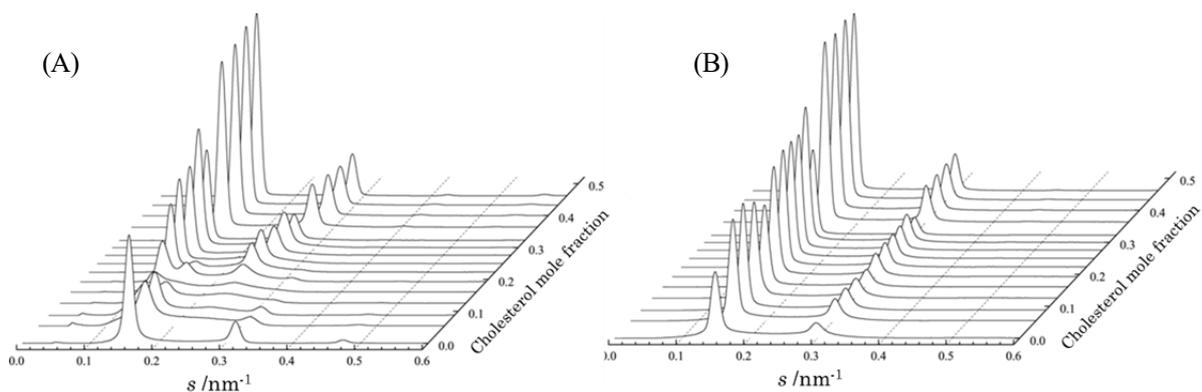


Figure 1. The cholesterol mole fraction dependence of SAXD profiles in the DPPC/cholesterol binary bilayer system at (A) 10 °C and (B) 64 °C. The scattering vector S is defined as $S = 2 \sin \theta / \lambda$ (2θ is the scattering angle).

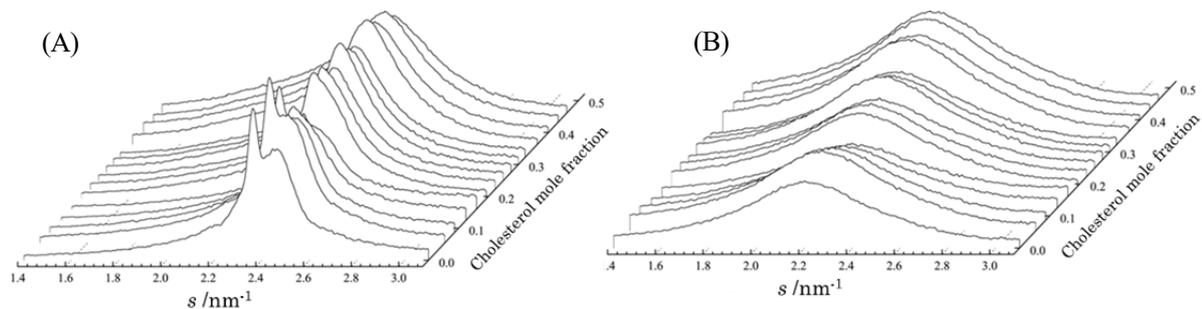


Figure 2. The cholesterol mole fraction dependence of WAXD profiles in the DPPC/cholesterol binary bilayer system at (A) 10 °C and (B) 64 °C.

【参考文献】

- 1) T. Miyoshi, M. Lönnfors, J.P Slotte, S. Kato, *Biochim Biophys Acta*. **1838** 3069 (2014).
- 2) T. Miyoshi, S. Kato, *Langmuir*, **31** 9086 (2015).
- 3) P.J. Quinn, C. Wolf, *FEBS J.* **277** 4685 (2010).
- 4) S. Enzo, G. Fagherazzi, A. Benedetti, S. Polizzi, *J. Appl. Cryst.* **21** 536 (1988).

非晶質ナノ薄膜からのメチル化シクロデキストリン多重螺旋 ナノファイバーの自己組織化的加工技術の開拓

成蹊大学理工学部¹・関西学院大学理工学部² 小河重三郎¹・高橋功²

1. 緒言

6~8個のグルコースが α -(1 \rightarrow 4)結合により環状に連なった構造を有するシクロデキストリンは、ドーナツ構造となる空洞部が低分子から高分子までの様々なゲスト分子に対し包接化現象を示すため、基礎・応用の両面で広く注目を集めている。包接化処理を起点とした研究が広く行われている一方、興味深いことに、Uyarらは電界紡糸法により主たるゲスト分子を包接することなくシクロデキストリンのみを構成素材としたナノファイバーが作製できることを最近報告している^{1),2)}。ナノファイバー形成は特異的なシクロデキストリン会合体の存在に起因すると考えられているが³⁾、これまでそれらナノ会合体の精密制御は行われていない。他方で、不斉中心を有する poly(ethylene terephthalate)(PET)などの高分子の薄膜からの結晶生成において、層状の結晶が一定の間隔でねじれた螺旋結晶を自己組織的に形成することが知られている⁴⁾。著者らは不斉中心を分子内に有し、かつ分子量千を超えるシクロデキストリンも非晶質膜から自己組織的に特有の階層構造が構築できることを期待した。本研究では、高分子フリーのトリメチル β -シクロデキストリン(TM β CD; Figure 1)からなる均質な非晶質ナノ薄膜をガラス転移温度以上の温度で加熱アニールすることでシクロデキストリンナノ構造体の自己組織的な加工技術の開拓を試みた。

2. 実験

今回検討を行った TM β CD は東京化成株式会社より購入した。温水で洗浄して得た TM β CD を種々の濃度になるよう chloroform 中に溶解させ、これを Si(100)ウェハー上に 4,000 rpm で 45 sec の間スピコートし数 nm~百数十 nm 厚みの TM β CD 非晶膜を作製した。種々の膜厚の TM β CD 非晶膜を減圧下、120 °C で 36 時間加熱アニールすることで、非晶質膜からの自己組織化を試行した。加熱後の TM β CD 薄膜については Shimadzu SPM-9600 を用いた原子間力顕微鏡 (AFM) 観察、ZEISS SUPRATM40 を用いた走査型電子顕微鏡 (SEM) 観察、さらに微入射広角 X 線回折(GI-WAXD)測定により構造解析を行った。GI-WAXD 測定は SPring-8、BL03XU、第1ハッチで実施した(波長 0.1 nm)。

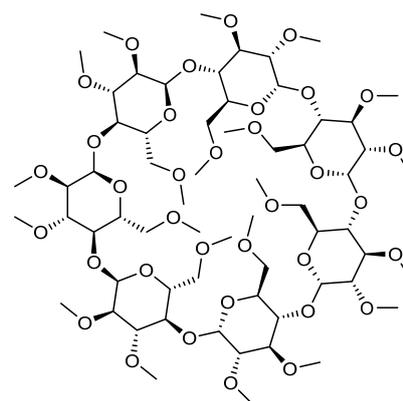


Figure 1. Molecular structure of trimethyl β -cyclodextrin (TM β CD).

3. 結果と考察

TM β CD 非晶膜は 120 °C で加熱アニールした後、初期膜厚に応じて異なる表面モフォロジーを示した。Figure 1 は、*ca.* 10 nm と *ca.* 50 nm の膜厚を有する TM β CD 膜の AFM 画像を示しており、*ca.* 10 nm のアニール膜では基板全体にフラットに広がるシート状結晶の形成が観察された一方で、*ca.* 50 nm のアニール膜はナノファイバーを形成することが認められた。GI-WAXD 構造解析の結果、*ca.* 10 nm のアニール膜は $P2_12_12_1$ の空間群とする結晶が Si 基板に対し垂直に配向して成長する多結晶ドメインからなるナノシート状結晶であり、ナノファイバーは不規則性の大きな構造体からなり、さらにナノシート膜とは異なる結晶軸が基板に対し垂直に配向していることが判った(Figure 2)。さらに、高解像度 SEM 観察より、ナノファイバー構造は二重や三重の多重螺旋構造を有することが認められた(Figure 3)。このように主たる包接物を含まないシクロデキストリン非晶質膜からの加熱アニール処置により、シクロデキストリンのみからなる多重螺旋構造の自己組織化的加工に成功した。

謝辞

本研究を遂行するにあたり、公益財団法人天野工業技術研究所から多大な援助をいただきました。また、SEM 観察において関西学院大学理工学部、金子忠昭教授、芦田晃嗣氏にご助力頂きました。ここに厚く御礼申し上げます。

【参考文献】

- 1) A. Celebioglu and T. Uyar, *Chem. Commun.*, **46**, 6903 (2010).
- 2) A. Celebioglu and T. Uyar, *Nanoscale*, **4**, 621 (2012).
- 3) J. L. Manasco, C. D. Saquing, C. Tang and S. A. Khan, *RSC Advances*, **2**, 3778 (2012).
- 4) Polymer Thin Films (Series in Soft Condensed Matter), K. C. Ophelica, and Russell, T. P. (Eds.), *World Scientific Publishing*, 163-193 (2009).

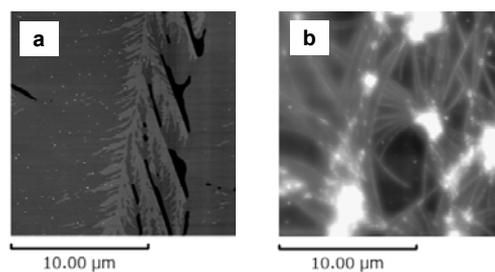


Figure 1. AFM images of hierarchical structures. (a) Thinner (*ca.* 10 nm) and (b) thicker films (*ca.* 50 nm).

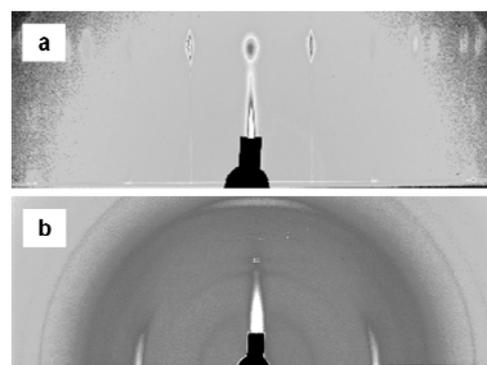


Figure 2. GI-WAXD of (a) thinner (*ca.* 10 nm) and (b) thicker annealed films (*ca.* 50 nm).

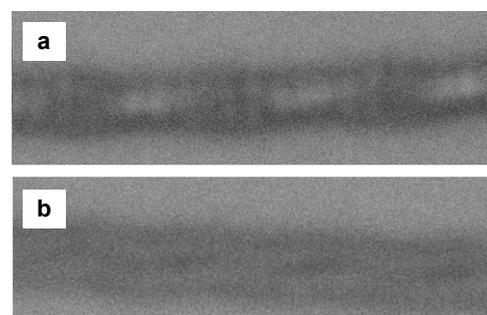


Figure 3. SEM profiles of (a) double and (b) triple helical nanofibers.

スメクチック/ネマチック液晶ナノミセル水溶液の混合過程における液晶分子の浸透現象

京都大学 坊野慎治、高西陽一

1. 緒言

近年我々は、ミセルのコア部とシェル部がそれぞれ液晶と界面活性剤によって形成された液晶ナノエマルジョン(LCNE)の作成に成功している¹⁾。この液晶ナノエマルジョンは、コア部の液晶が液体相で色素分子を包括し、ネマチック(N)相に相転移すると色素分子を水中にリリースすることが観測され、相転移を利用したドラッグデリバリーシステム(DDS)への応用展開が期待される。今年度も引き続き異なる2種類の液晶相[スメクチック A(SmA)と N]のナノエマルジョンのコア間の液晶分子の拡散過程に関して、時分割放射光 X 線回折実験により研究し、混合濃度を変えた際の混合過程にどう影響を与えるかを議論した。

2. 実験

用いた液晶試料は 8 CB と 7 CB で、これと両親媒性高分子(PEO-PCNBPHMA)を 2:1~6:1 の混合比で混合した後、精製水中に分散させ 60 °C で超音波処理を行った。8 CB での液晶ナノエマルジョン溶液(8 CB-LCNM)における液晶の質量濃度は約 0.05 wt%である。次に 7 CB を用いて LCNM 溶液を 8 CB-LCNM とは別々に作成し、8 CB-LCNM に対する 7 CB-LCNM の濃度を 9.8, 18.1, 28.7 wt%になるように混合した。混合開始時を時刻 $t=0$ とし、温度を 26 °C に保ち、時分割放射光 X 線回折実験を行った。各化合物の化学構造を Figure 1 に示す。

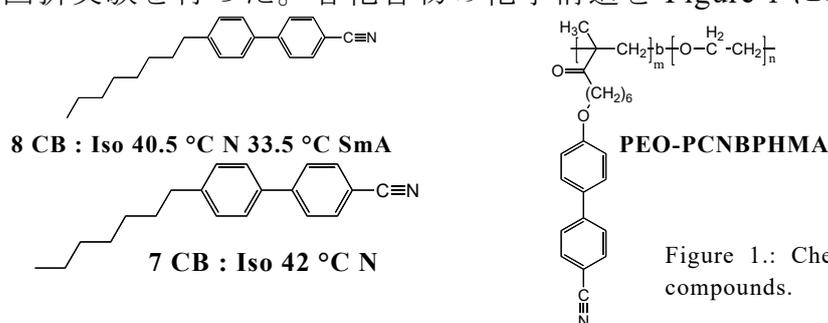


Figure 1.: Chemical structures of used compounds.

測定は SPring-8、BL03XU、第 2 ハッチにて、マクロビーム光学系 ($\lambda = 1\text{\AA}$, カメラ長 1.7 m, ビームサイズ FWHM $120 \times 120 \mu\text{m}^2$) を用い、肉厚 $10 \mu\text{m}$ の $1.5 \text{mm}\phi$ ガラスキャピラリーに液晶ナノエマルジョンを充填し、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。検出器は主にイメージングプレートを用い、測定の露光時間は 240 sec で、各測定の間隔は約 400 sec である。得られた回折プロファイルをローレンツ関数でフィッティングすることで相関長と層間隔、X 線感受率をそれぞれ見積もった。

3. 結果と考察

Figure 2(a)に混合開始からの X 線回折プロファイルの時間変化を示す。分子長の短い 7 CB が層構造を形成している 8 CB に拡散・混合していくことにより、徐々に層間隔が短くなり、またそれにより相関長も短くなっているようにみえる²⁾。各濃度での層間隔の時間発展を Figure 2(b)に示すが、これを見ると層間隔の減少は 2 時間程度でおさまり、ここで平衡状態に達していると考えられる。この平衡状態に達する時間は 28.7 wt%が少し他に比べて遅いものの、混合濃度にそれほど大きく影響を受けていない。

Figure 3(a)には 8 CB に 7 CB を混合した際のバルク状態での層間隔の 7 CB 濃度依存性を示す。7 CB の混合濃度に対して線形に層間隔が減少しているのが分かる。これより、層間隔の値から 8 CB-LCNM 中にどれだけ 7 CB が混合されたかは図中のフィッティング線より

$$\phi = \frac{31.75 - d}{0.0201}$$

という関係式から見積もることができる。これを用いて、Figure 2(b)の縦軸を 8 CB-LCNM 中の推定される 7 CB 濃度に変換したものが Figure 3(b)である。十分時間が経ち一様な状態での 8 CB-LCNM 中の 7 CB の濃度は、Figure 4 に示す様に混合させた 8 CB-LCNM に対する 7 CB-LCNM の濃度より若干少ないものの、ほぼ線形に比例して拡散混合していることを定量的に見積もることができた。

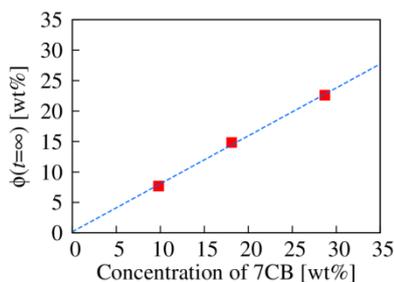


Figure 4.: Concentration of 7CB mixed into 8 CB- LCNM at the equilibrium state ($\phi(t=\infty)$) as a function of mixing ratio of 7 CB-LCNM.

【参考文献】

- 1) S. Bono et al., *EPL*, **109** (2015) 26004.
- 2) S. Bono et al., *EPL*, **113** (2016) 56004.

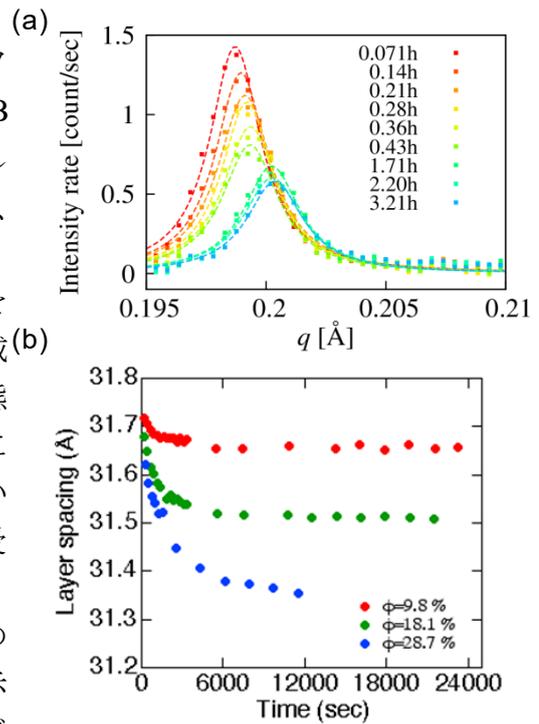


Figure 2.: (a)Temporal change of 1D diffraction profile after mixing 7CB-LCNM into 8CB- LCNM. (b)Time evolution of layer spacing at various mixing ratio ϕ .

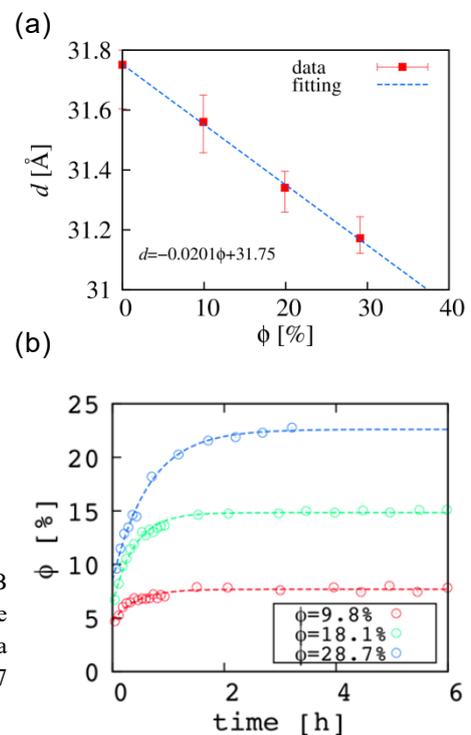


Figure 3.: (a) Layer spacing of 7CB-8CB mixture as a function of mixing ratio of 7CB. (b)Time revolution of the concentration of 7CB mixed into 8CB-LCNM.

サイズ・形態制御磁性酸化鉄微粒子の表面改質により得られる 磁気粘性流体のナノ組織構造解析

東北大学¹・京都大学²・キヤノン株式会社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

磁気粘性(MR)流体とは磁性微粒子をシリコンオイル等に分散させたコロイド分散液である。既往の研究では磁性微粒子の表面改質等により分散安定性を向上させ、特性を評価した例がみられる。しかしながら、粒子形態を厳密に制御し、粒子形態が MR 特性に与える影響を調べた研究は見られず、磁場下において形成される鎖状構造と粒子のサイズ・形態との相関は未知である。そこで本研究では、厳密に形態制御した単分散 Fe_3O_4 微粒子の表面改質によりシリコンオイルへの分散性を向上させることで MR 流体を調製し、粒子形態がその特性に与える影響を評価した。

2. 実験

合成はまず、既報に従って、スピンドル型(H1, H2)および立方体型(H3, H4)の $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 微粒子を得た^{1),2)}。合成した4種類の $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 微粒子をそれぞれポリビニルピロリドン(PVP)の EtOH 溶液中で室温で1日攪拌した。遠心分離で PVP を取り除いた後、アンモニアの EtOH 溶液を加え、超音波分散してからテトラエトキシシランを攪拌しながら加え、1日攪拌した。遠心分離、洗浄、凍結乾燥で $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3@SiO_2$ 微粒子を得た。これらを気相水素還元することで $\text{Fe}_3\text{O}_4@SiO_2$ 微粒子 MS1($299\pm 21\times 65\pm 7$ nm)、MS2($631\pm 43\times 131\pm 11$ nm)、MS3(82 ± 8 nm)、MS4(174 ± 16 nm)を得た。Figure 1 にこれらの粒子の TEM 写真を

示す。凝集を防ぎつつ表面にシリカコーティングされている様子が確認できた。 $\text{Fe}_3\text{O}_4@SiO_2$ 微粒子4種を無水トルエンに分散し、トリエチルアミン、ドデシルトリメトキシシラン(DTM)を加えた後、60℃で加熱し一晩攪拌した。得られた微粒子を洗浄した後、フーリエ変換赤外光光度計(FT-IR)測定に供した結果、それぞれの微粒子表面にDTMが共有結合的に配位していることが確認できた。このようにして得たDTM修飾粒子(DTM/MS1- DTM/MS4)およびDTM未修飾粒子(MS1-MS4)をそれぞれシリコンオイルに

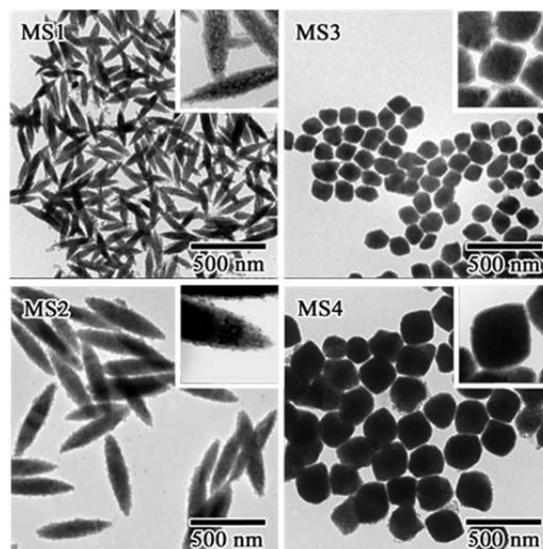


Figure 1. TEM images of $\text{Fe}_3\text{O}_4@SiO_2$ particles.

分散させることで MR 流体を調製した(粒子濃度:10 wt% or 30 wt%)。MR 流体の磁場中でのレオロジー特性は電磁システムレオメーターにより測定した。また、磁気粘性流体の分散状態は、SPring-8、BL03XL、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。

3. 結果と考察

一つの粒子あたりの平均体積が同程度の粒子 **DTM/MS1** と **DTM/MS3** を用いた MR 流体(粒子濃度:30 wt%)の降伏応力磁場依存性の結果を Figure 2 に示す。**DTM/MS1** を用いた MR 流体の方が磁場印加による降伏応力の変化する範囲(MR 効果)が大きかった。また **DTM/MS2** と **DTM/MS4** を用いた MR 流体では **DTM/MS2** を用いた方が MR 効果が大きかった。

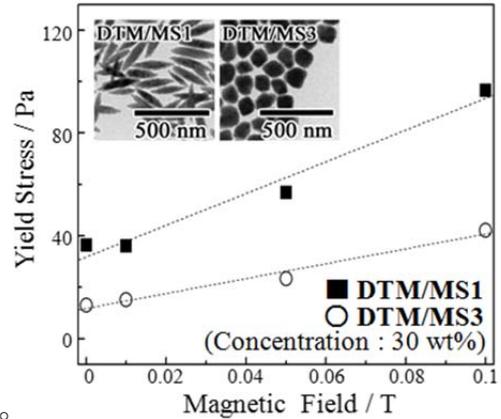


Figure 2. Rheological properties of size- and shape-controlled MR fluids.

次に粒子が磁場中で形成する構造を調べるため、磁場中でグリッドを作製し TEM 観察を行った。**DTM/MS2** と **DTM/MS4** の TEM 写真を Figure 3 に示す。それぞれの粒子が磁場下において鎖状構造を形成していることが確認できた。この結果より、スピンドル型粒子は形状磁気異方性を有しており長軸方向が磁化容易軸であると考えられる。以上の結果よりスピンドル型粒子を用いた方が MR 効果が大きくなることがわかった。これはスピンドル型粒子の鎖状構造の強度が立方体型粒子と比較し高いためであると考えられる。

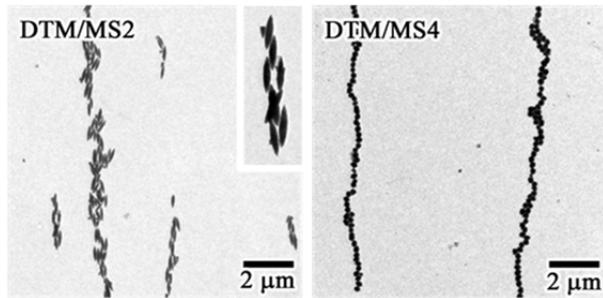


Figure 3. TEM images of chain-like structure of particles.

続いて、MR 流体のナノ組織構造を USAXS により評価した。得られた散乱パターンを Figure 4 に示す。カーブフィッティングの結果、平均粒子間距離に相当する散乱の他に、凝集構造の存在も示唆された。ドデシル基の修飾の有無の違いによる凝集度合いについて現在解析中である。

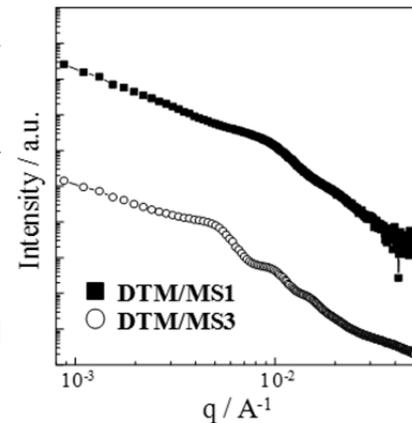


Figure 4. USAXS profiles of size- and shape-controlled MR fluids.

謝辞：本研究の遂行にあたり、レオメータを用いた磁場下における粘弾性測定は、室蘭工業大学 山中真也 准教授、大阪大学 阿部浩也 准教授、および大阪大学 内藤牧男教授との共同研究結果である。

【参考文献】

- 1) T. Sugimoto, and A. Muramatsu, *J. Colloid Interface Sci.*, **184**, 626 (1996).
- 2) T. Sugimoto, Y. Wang, H. Itoh, and A. Muramatsu, *Colloids and Surf.*, **134**, 265 (1998).

表面化学状態を変化させたCBのゴム中分散状態の解析

キャノン (株)¹・京都大学²・東北大学³

山川秀充¹・長尾昌志¹・向出大平¹・高田一広¹・野間敬¹

高西陽一²・蟹江澄志³

1. 緒言

カーボンブラック(CB)のナノ粒子をゴム中に分散させることにより、ゴムに補強性や導電性等の各種特性が付与されることが知られている。しかし、CBは複雑な凝集構造[一次粒子、一次粒子から構成される一次凝集体(アグリゲート)、一次凝集体から構成される二次凝集体(アグロメレート)]を有するため、その分散状態をゴム中で精密に制御することは容易でない。CBの分散を制御するための因子としては粒径、添加量、分散プロセス等様々であるが、本検討では粒子の表面状態が分散状態に及ぼす影響に着目した。表面化学状態の異なるCBをゴムと混練した際の分散状態の変化について、超小角X線散乱(USAXS)を用いて調べた。

2. 実験

試料は表面化学状態を制御したCBを、アクリロニトリル・ブタジエンゴム(NBR)中に分散した3検体を用いた。CBには一次粒径が約15 nmの粉末を採用し、①未処理品(Ref)、②熱処理品(Annealed)、③オゾン水処理品(Ozone-treated)の3種類を作製した。各種処理によってCBの基本構造が変化していないことを走査型電子顕微鏡(SEM)で確認し、粒子表面の化学状態を調べるためにX線光電子分光法(XPS)を用いて表面酸素濃度を測定した。各種CBの添加量はNBRに対して40 wt%とし、ゴム混練機を用いて10 minの混練を行った。USAXS測定は、加硫により硬化させた試料から切り出した0.5 mm厚の切片に対して実施した。SPring-8、BL03XU、第2ハッチを使用し、X線波長を0.2 nm、カメラ長を7.8 m、露光時間を30 secの条件で試料にX線を透過させ、発生した散乱光をイメージングプレートで検出した。取得したUSAXSプロファイルについてUnified Model¹⁾を仮定し、最大エントロピー法を用いたフィッティング解析を適用することでNBR中のCBの粒径分布を計算した。

3. 結果と考察

Table 1に、XPSのO1sスペクトルより定量した各種CB粉末の表面酸素濃度を示す。3種類のCB粉末において有意な濃度差が認められ、CBの表面化学状態が変化している

Table 1. O concentration of CB powder obtained by XPS.

Sample	O1s(at%)
Ref	2.6
Annealed	1.0
Ozone-treated	11.8

ことが確認された。未処理品と比較して表面酸素濃度が低減した熱処理品ではCB表面から酸素を含む官能基が脱離し、一方で表面酸素濃度が増加したオゾン水処理品ではCB表面に酸素を含む官能基が更に付与されたものと推定された。Figure 1に各試料のUSAXSプロフィールを示す。 $q < 0.06 \text{ nm}^{-1}$ 領域のプロファイル形状が試料間で異なっており、各種CBをNBRに分散した際に約100 nm以上の凝集構造に差が生じていることがわかった。Figure 2に各試料におけるCBの粒径分布を体積基準の頻度分布で示す。各試料の粒径分布を15 nm付近に観測された一次粒子由来のピーク頻度で規格化すると、アグリゲートを表す50 nm付近のピークより大きなアグロメレート領域において差が見られ、これが粒径分布幅 (D_{max} : 一次粒子頻度に対する1/100頻度の幅) の変化として現れることがわかった。Figure 3に、各試料に分散したCBの表面酸素濃度と D_{max} との関係を示す。CBの表面酸素濃度が高くなる程、NBR中で大粒径のアグロメレートが存在する傾向が明らかになった。

以上の結果は、CBの表面化学状態変化が、硬化前NBRにおける混練時の分散状態に影響していることを示唆している。表面官能基が脱離したCBは粒子間の表面吸着性が小さくなることで優れた分散を示したと考えられる一方で、オゾン水処理によって官能基が付与されたCBは粒子間の吸着性が大きくなることで分散性が低下したと考えられる。本検討においては、表面化学状態によるCB粒子間の吸着性変化がアグロメレート領域における分散状態へ影響を及ぼしたものと推察された。

【参考文献】

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

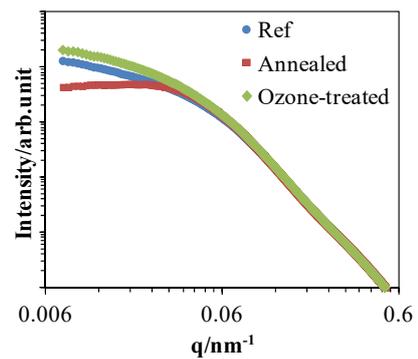


Figure 1. USAXS profile of CB dispersed in NBR

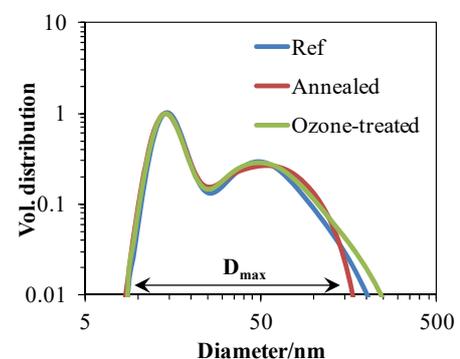


Figure 2. Vol. distribution of CB dispersed in NBR calculated from USAXS profile.

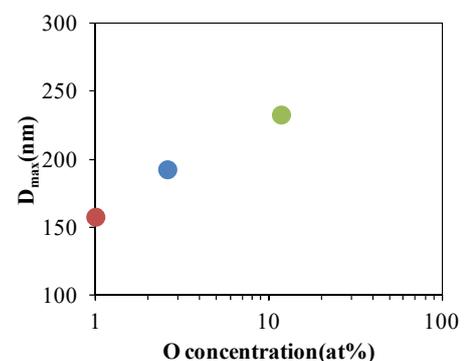


Figure 3. O concentration versus D_{max} obtained by CB Vol. distribution.

炭酸カルシウム複合ポリビニルアルコール繊維の μ -WAXD 測定

株式会社クラレ¹・東大院工² 浅田光則¹・小深田修治¹・中野貴理博¹
向尾良樹¹・遠藤了慶¹・石橋健太²・西村達也²・加藤隆史²

1. 緒言

加工性と繊維物性（強度、弾性率）を両立した新規強化繊維を創製することを目指し、炭酸カルシウム複合ポリビニルアルコール繊維を新たに構築することを進めている¹⁾。バイオミネラリゼーションを模倣した手法²⁾をポリビニルアルコールフィルムに適用することで、フィルム表面に Aragonite 相を選択的に析出できることが報告されている³⁾。紡糸・延伸等の条件調整によって表面の結晶性を制御できるポリビニルアルコール繊維に当該手法を応用すれば、繊維表面の炭酸カルシウムの構造を操れる可能性がある。Figure 1 は炭酸カルシウムを析出させたポリビニルアルコール繊維の表面および断面の SEM 像である¹⁾。炭酸カルシウムの厚みはおよそ 10 μm であり、炭酸カルシウム層の内側と外側で形態が異なることがわかった。ポリビニルアルコール繊維の表面と炭酸カルシウム結晶の相互作用によって、析出した炭酸カルシウム結晶の結晶構造に選択性があるのではないかと考えられた。そこで炭酸カルシウム結晶の構造に関する知見を得るために、 μ -WAXD 測定を実施した。

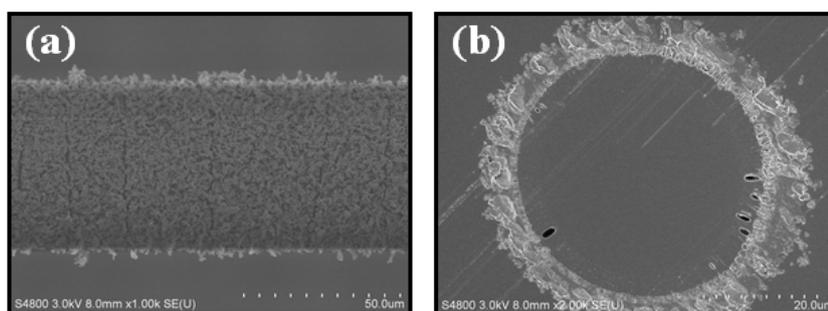


Figure 1. The SEM images for the CaCO_3 coated poly(vinyl alcohol) fiber.

2. 実験

2-1. 試料作製

ジメチルスルホキシドに溶解したけん化度 99.9 mol% のポリビニルアルコールをメタノール凝固浴に吐出・紡糸し、120 $^{\circ}\text{C}$ で乾燥した（繊維 A）。さらにその繊維をおよそ 240 $^{\circ}\text{C}$ の熱風で延伸した（繊維 B）。繊維の延伸倍率はそれぞれ、3 倍と 12 倍であり、繊維径は 30 μm と 15 μm であった。昇華法またはアモルファス過飽和法により、ポリビニルアルコール繊維表面に炭酸カルシウムを複合した³⁾。昇華法は、塩化カルシウム水溶液中にポリビニルアルコール繊維を浸漬し、炭酸アンモニウム雰囲気下で結晶析出させる方法である。アモルファス

過飽和法は、過飽和状態の炭酸カルシウムスラリー溶液中にポリビニルアルコール繊維を浸漬し、結晶析出させる方法である。

2-2. μ -WAXD 測定

炭酸カルシウム複合ポリビニルアルコール繊維の μ -WAXD 測定は、SPring-8、BL03XU、第2ハッチで実施した。フレネルゾーンプレートでおよそ $1\ \mu\text{m}$ に集光された X 線を使用した。FPD 検出器を使用し、カメラ距離をおよそ $44\ \text{mm}$ とした。X 線波長は $0.13\ \text{nm}$ であった。試料をホルダに粘着テープで固定し、ヘリウム雰囲気下で、X 線を繊維の径方向に $1\ \mu\text{m}$ ずつ走査することで、繊維表面の炭酸カルシウム層を測定した。露光時間は 5 秒とした。5 秒の照射では炭酸カルシウムの結晶が破壊・融解するなどのダメージがないことを事前に確認した。

3. 結果と考察

Figure 2 は、繊維 A に対してアモルファス過飽和法で炭酸カルシウムを析出した繊維 (Figure 1 で示した SEM 像も同じ試料である) を測定して得た WAXD 写真である。1次元化した回折パターンから、炭酸カルシウムの最外層は Vaterite 相のみで構成され、ポリビニルアルコール繊維に接触した内層には Calcite 相が存在することがわかった。すなわち、ポリビニルアルコール繊維の表面からは Calcite 結晶が選択的に析出し、さらにその周囲に Vaterite 結晶が付着した多層構造の複合繊維が得られることがわかった。この結果は Figure 1 の SEM 観察結果ともよく一致した。Scherrer の式から求めた炭酸カルシウム結晶の結晶子の大きさは $10\sim 40\ \text{nm}$ であり、特定の配向がなく繊維に付着していた。なお炭酸カルシウムの析出厚みは、繊維 A の方が繊維 B よりも厚かった。一方、昇華法を適用すると、Aragonite 結晶と Calcite 結晶を析出できることがわかった。これらの結果から、ポリビニルアルコール繊維ならびに析出法を制御することで、異なる結晶構造の炭酸カルシウムを複合できることがわかった。

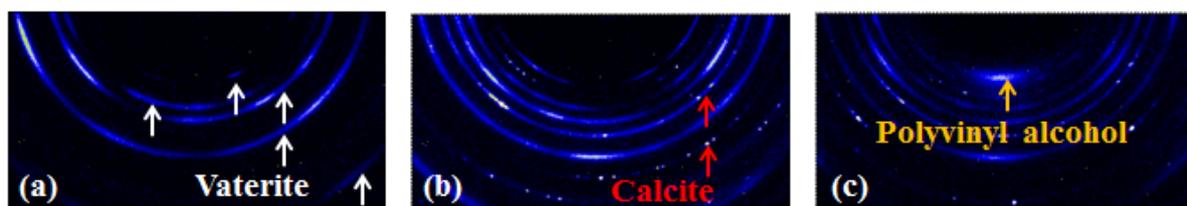


Figure 2. The WAXD pictures for (a) the topmost outer surface, (b) the inner region ($3\ \mu\text{m}$ from the topmost outer surface) and (c) the center of the CaCO_3 coated poly(vinyl alcohol) fiber.

【参考文献】

- 1) 石橋健太ら, 高分子学会ポリマー材料フォーラム ポスター発表 (2015).
- 2) 加藤隆史, 化学と工業, **60**, 516 (2007).
- 3) F. Zhu *et al.*, *Chem. Asian J.*, **8**, 3002 (2013).

表面特性の異なるカーボンブラックの溶媒キャスト膜中の分散状態

三重大院地域イノベ¹・株式会社クラレ²

福永雄大¹・鳥飼直也¹・浅田光則²

1. 緒言

高分子に nm スケールの粒子を少量分散させることで機械的強度や熱変形温度などの材料物性が向上する高分子ナノコンポジット材料が注目されている。このような高分子ナノコンポジット材料の性質は、それを構成する個々の材料の性質のみならず、分散粒子の凝集構造や、分散状態に大きく依存する。

本研究では、高分子にポリスチレン(PS)、分散質としてカーボンブラック(CB)を用いて異なる溶媒のサスペンションから溶媒キャストにより得られる高分子ナノコンポジット中の固体粒子の分散・凝集状態を透過型電子顕微鏡(TEM)と超小角 X 線散乱測定(USAXS)で調べた。

2. 実験

高分子マトリックスには 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 で以前の報告に用いたものより表面官能基が多い CB (三菱化学株式会社) を使用した。

CB は各溶媒中で 1 hr の超音波処理 (出力 600 W) を行った後、PS の溶液と混合し、 $25.0 \text{ }^\circ\text{C}$ の空気恒温槽中で 24 hrs 振とうすることで、PS 溶液を分散媒とする CB のサスペンションを調製した。CB の添加量は PS に対して 10vol% であった。CB のサスペンションから溶媒キャストによりフィルム状試料を作製した後、 $150 \text{ }^\circ\text{C}$ で 24 hrs の熱処理を施した。

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 線を照射する through view 測定を行った。

3. 結果と考察

Figure 1 に異なる溶媒から得られた PS マトリックス中の CB の TEM 写真を示す。溶媒キャスト膜中の CB の分散・凝集状態は分散媒の種類に依存し、サスペンション中での分散安定性を反映していることが確認された。

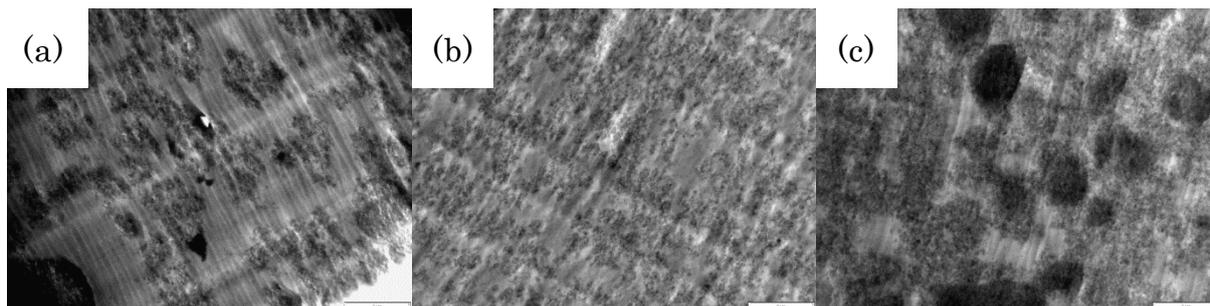


Figure 1. TEM images of PS composites containing 10vol% of CB prepared for different dispersion media: (a) chloroform, (b) THF, (c) toluene. A scale bar in each image is corresponding to 2 μm .

USAXS 測定によって得られた二次元パターンはキャスト溶媒に依らず全て等方的であったので、データを円環平均することで散乱強度 $I(q)$ プロファイルで散乱ベクトル q の関数として得た。異なるキャスト溶媒を用いて調製した PS コンポジットの USAXS プロファイル Figure 2 に示す。キャスト溶媒の違いに依らず、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 マトリックス中の CB に分散した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、キャスト溶媒の違いに依らず、 D_m 、 D_s はそれぞれ約 2.2、約 2.0 と見積もられた。これらの値は、以前に表面官能基の少ない CB に対して見積もった値 (D_m : 約 2.6, D_s : 約 2.7) より低かった。

【参考文献】

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

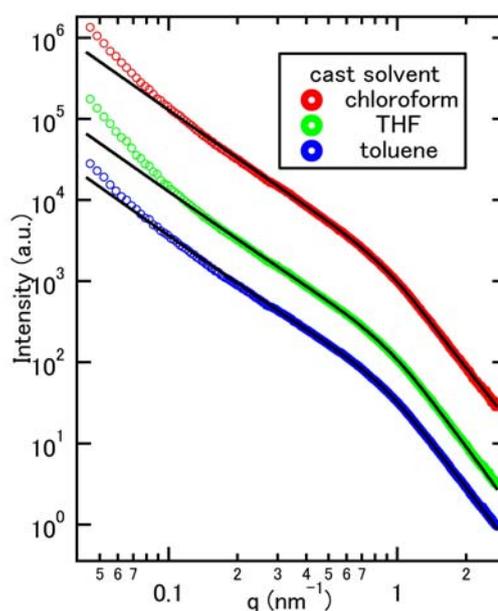


Figure 2. USAXS profiles for PS composites with different cast solvent. Each profile is vertically shifted for clarity. The solid lines are the fitting results using the unified equation of Beaucage.

生分解性 PLA/PBS ブレンドポリマーの構造および熱的挙動

昭和電工(株)¹・九州大学² 門脇靖¹・上野眸¹・
山竹邦明¹・坂口泰之¹・小椎尾謙²

1. 緒言

近年、地球環境保護の観点から生分解性樹脂の利用が高く望まれている。バイオマス原料より生産可能なポリ乳酸(PLA)はその一つであるが、製品物性として脆い、また生産上は結晶化速度が遅いといった問題がある。これらの問題を解決するために、柔軟な性質を持つポリマーをブレンドする検討が種々なされてきている。PLA 樹脂に、ポリブチレンサクシネート(PBS)樹脂をブレンドすることにより、耐衝撃性¹⁾を付与することができ、PLA の冷結晶化速度を促進するという報告がある^{2),3)}。

一方、柔軟な成分である PBS の結晶やラメラ構造形成も、製品の物性上重要な要素であるが、PBS の結晶化に対する PLA の効果は明確になっていない。今回、これらのことを明らかにするために、PLA/PBS ブレンドポリマーの冷結晶化について小角 X 線散乱(SAXS)の *in situ* 観察を行い、PLA および PBS のラメラ構造形成へのブレンド効果を検討した。

2. 実験

示差走査熱量測定より得られた本研究で使用した高分子の熱物性は、結晶性ポリ乳酸(PLA)の融点(T_m)は 145~160 °C、ガラス転移温度(T_g)は 55~60 °C、ポリブチレンサクシネート(PBS)の T_m は 110~120 °C、 T_g は -35~-30 °C である。

PLA/PBS ブレンド試料は以下の手順で調製した。PLA/PBS 原料ペレットを各比率(0/10、7/3、10/0: wt/wt)で、クロロホルムに溶解させ 10 %溶液を調製した。この樹脂溶液をテフロンシート上に滴下し、60 °C のホットプレート上で溶媒を揮発させた。調製したフィルムを SUS 板に挟み、約 200 °C まで加熱して熔融した後、液体窒素で急冷し、測定用サンプルとした (0.3 mm 厚)。

サンプルをリガク社製試料加熱装置に装着し、20 °C から 120 °C の範囲で加熱・温度調整を行いつつ冷結晶化を行った。SAXS/WAXD 同時測定は、波長 0.1 nm の X 線を用い、CCD 検出器 (カメラ長 約 2 m) および Flat panel 検出器 (同 50 mm) を用いて、SPring-8、BL03XU、第 2 ハッチで行った。

3. 結果と考察

Figure 1 に昇温プロファイルと、各結晶化過程における SAXS プロファイルを示す。PBS 単成分フィルム(PLA/PBS = 0/10)では、Figure 1(a)①の昇温前から、 $q = 0.8 \text{ nm}^{-1}$ 付近に散乱ピークが観測された。これは生成したラメラ構造に由来すると考えられ、PBS は急冷、室温静置過程でラメラの成長が進行することが明らかとなった。その後 70 °C に昇温すると、ラメラ由来の散乱ピーク強度は

増大し、70 °C 到達後 5 min 以降は一定の強度を示した。[Figure 1(a)②~④]

一方、PLA 単成分フィルム(PLA/PBS = 10/0)では Figure 1(c)に示すように、 $q = 0.35 \text{ nm}^{-1}$ 付近に散乱ピークが観測されたが、ラメラ構造の成長完了に結晶化温度 120 °C に到達してから 20 min ほどかかった。

次に、PLA/PBS ブレンドフィルム(PLA/PBS = 7/3)中の PBS ラメラ構造を見てみると、Figure 1(b)の様に PBS 単成分フィルムと異なり、クエンチ後室温下でのラメラの成長はほとんど見られず、更に結晶化温度 70 °C に到達後も 10 min 以上ラメラ成長が見られなかった。その後、120 °C に昇温することにより [Figure 1(b)④]、最終的に PLA と PBS のラメラ構造が形成されていることが観察された。

このようにブレンド化により、PLA/PBS の結晶化過程が相互に影響を与えていることが分かる。PLA/ポリブチレンサクシネートアジペート(PBSA)の二成分樹脂系でも、PLA のブレンドによる PBSA の結晶成長の抑制が報告されており興味深い⁴⁾。

以上のように、種々の温度における PLA/PBS ブレンドフィルムのその場 SAXS 測定により、ラメラ構造形成へのブレンドの効果の一部が明らかとなった。

【参考文献】

- 1) E. Hassan, Y. Wei, Y. Muhuo, *J. Fiber Bioeng. & Inform.* **6:1** 85 (2013).
- 2) T. Yokohara, M. Yamaguchi, *Euro. Polym. J.* **44**, 677 (2008).
- 3) T. Yokohara, K. Okamoto, M. Yamaguchi, *J. Appl. Polym. Sci.*, **117**, 2226 (2010).
- 4) Y. Wang, J.E. Mano, *J. Appl. Polym. Sci.*, **105**, 3204 (2007).

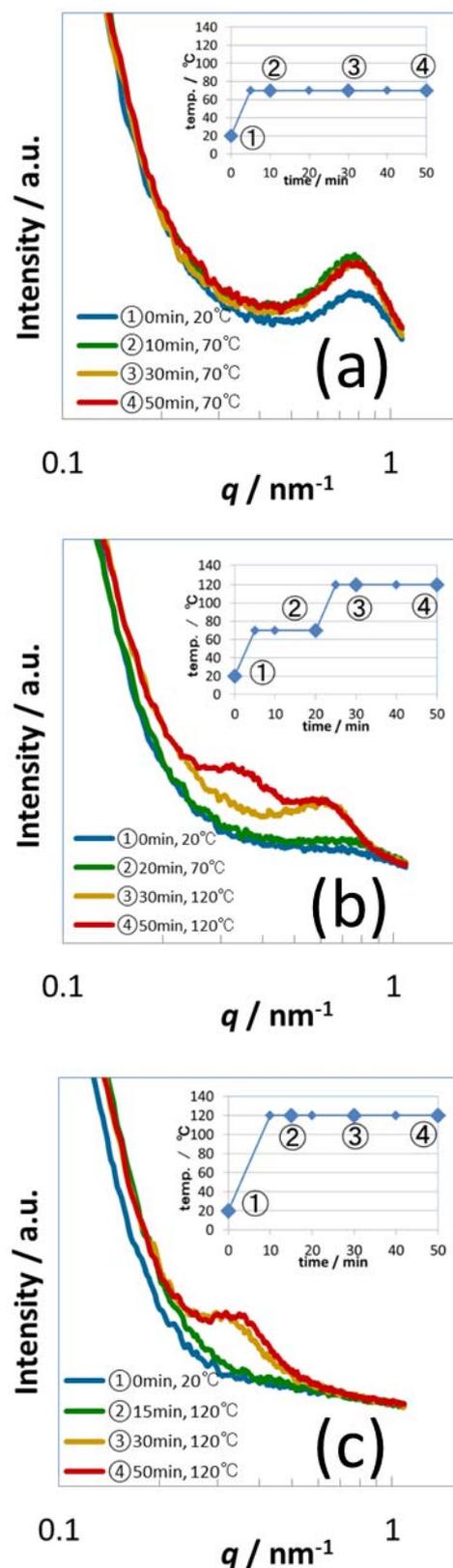


Figure 1. Temperature programs and SAXS profiles of quenched PLA/PBS = (a) 0/10, (b) 7/3, (c) 10/0 films during heating process.

シリコン系材料に対する XPCS 法によるダイナミクス測定

住友化学株式会社¹、東京大学²

西田理彦¹・池内淳一¹・松見志乃¹・篠原佑也²・雨宮慶幸²

1. 諸言

シリコン系材料は、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正接 $\tan\delta$ 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。

昨年度の検討により、フィラー含有シリコン樹脂では、測定中に散乱強度曲線の形状は変化しないものの強度減少が観察されており、定量的にダイナミクスを議論する上で課題となっていた。今年度、再現性の高い結果を得ることを目的として、(a)照射損傷を低減する実験条件検討と(b)試料設置時の振動の低減検討を実施した。

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。シリコン系高分子にアルミナを 10 wt%混合した試料

を用いた。

3. 結果と考察

(a) 照射損傷の低減検討

前回測定から見積もられた緩和時間に基づき照射間の間隔を長くすると同時に、1 測定間隔内の試料への照射時間を短くすることで、試料への総照射時間を 1/16 とした。Figure 1 に、散乱強度の測定開始直後の強度 $I(0)$ と総照射時間 t 秒後の強度 $I(t)$ の比 $I(t)/I(0)$ の照射時間に伴う変化を示す。昨年度の実験 (図中 2014B) では、測定終了までに 3 割程度の強度減少が見られた。今年度の実験 (図中 2015A) では、 $I(t)/I(0)$ は測定中、一定の値を示した。同程度の質のデータを維持したまま X 線が試料に照射された時間を一桁以上減らすことができ、ダメージの影響が軽減されたことが確認された。

(b) 試料設置時振動の低減検討

(a) で確立した散乱強度の減少が軽減された条件で相関関数の計算を行った。試料を設置した際の振動の影響の確認のため、時分割測定の前半部データと後半部データを用い計算し、相関関数が一致するかを確かめた。Figure 2 に従来の試料設置法での測定に対する相関関数を示す。計算は $q=0.027 \text{ nm}^{-1}$ の空間スケールにて行った。測定前半部データを使用した方が後半部データを使用するより緩和時間が短いことがわかった。試料設置時に試料に振動が伝わった影響と考えられた。そこで、オートサンプラーを活用し試料設置後に十分な時間 (2 時間) 静置した後に同様に実験を行った。相関関数を Figure 3 に示す。測定前半部データから得られる相関関数と後半部データから得られる相関関数が良好に一致し、試料設置時に与える振動の影響を低減することができた。

上記(a)(b)の検討により、再現性の高い測定手法を確立することができた。今後、確立した条件でシリコン系材料および種々の材料系に対し XPCS 法を適用していく予定である。

【参考文献】

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

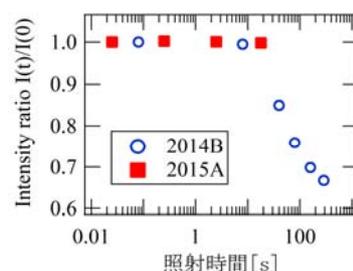


Figure 1. Scattering intensity ratio shown as a function of x-ray irradiation time.

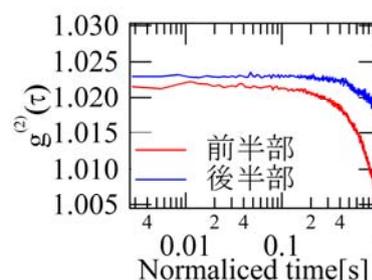


Figure 2. Calculation time dependability of time correlation function of silicone resin.

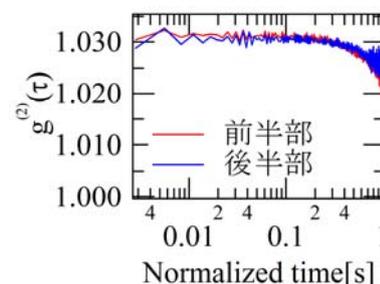


Figure 3. Calculation time dependability of time correlation function of silicone resin.

ポリプロピレンのせん断流動結晶化挙動に関する検討

住友化学¹・東京大学² 板東晃徳¹・鈴木知也¹・濱松浩¹・篠原佑也²・雨宮慶幸²

1. 緒言

ポリプロピレン(PP)等の結晶性高分子に、伸長やせん断を加えて結晶化させると、伸長鎖結晶と折りたたみラメラ晶からなる「シシケバブ構造」と呼ばれる特異な高次構造を形成することが知られている^{1,2)}。しかし、その構造形成過程については未だ不明瞭な点が多い。一例として、シシ構造形成における高分子量成分の添加効果が挙げられる。Hsiao らは超高分子量成分が主に凝集してシシを形成することを報告しているが³⁾、Kimata らは超高分子量成分のみならず他の分子量成分も同程度の濃度でシシ構造中に存在することを報告している⁴⁾。このような異なる結果が得られた要因の一つとして、せん断・熱履歴の違いによる影響が考えられる。混練や射出成形などの加工プロセスの影響を理解することは実用上非常に重要である。本検討では加工プロセスの中でも特に射出成形前の混練の影響について着目し、せん断印加前の混練有無の影響について検討を行った。

2. 実験

PP のせん断印加後の流動結晶化過程を小角／広角 X 線散乱(SAXS/WAXS)で観察するために、せん断加熱ステージ Linkam CSS-450 を用いた。200 °C で 10 分間アニールした後、30 °C/min で 149 °C まで降温し、190 s⁻¹ のせん断パルス を 6 秒間印加した。せん断パルス印加後、149 °C での結晶成長過程を BL03XU にて SAXS/WAXS 時分割同時測定によって明らかにすることを試みた。検出器にはフラットパネル検出器ならびに CCD を用いた。サンプルは重量平均分子量が 28 万と 240 万の PP のブレンドを用いた(Table 1)。

Table 1. Recipes of samples.

	A	B	C
Low Mw PP [wt%]	100	90	90
High Mw PP [wt%]	0	10	10
Remarks		solution blending	mixing by twin screw extruder after solution blending

3. 結果と考察

まずはせん断がサンプルに印加されていることを確認するために、高分子量成分ブレンド

ドの影響を確認した。Figure 1 にせん断パルス印加 30 分後の二次元 SAXS パターンを示す。高分子量成分をブレンドしていない場合には配向結晶化はほとんどみられなかった。一方、高分子量成分をブレンドした場合には、配向したラメラ由来の散乱ピークがみられた。一般に知られているように、高分子量成分により配向結晶化が促進されており、せん断がサンプルに印加されていることを確認した。

次に、混練有無の影響について検討した。ラメラ長周期ピーク位置の散乱強度を Figure 2 にプロットした。せん断印加 15 分後までを比較すると、混練あり(C)の方が混練なし(B)に比べて MD 方向に配向したラメラの散乱強度が高い傾向だった。せん断印加前の混練により、配向結晶化の起こりやすさが変化した可能性が考えられる。確認のために混練あり(C)を 2 回測定したが、15 分後以降の結果が一致しなかった。今回の測定結果から、再現性に課題があることが分かった。今後は、原因を明らかにし、再現性の向上を検討する。

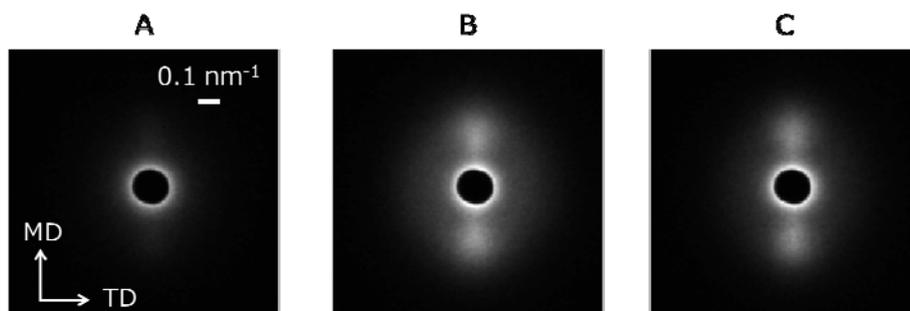


Figure 1. Two dimensional SAXS patterns 30 minutes after cessation of shear.

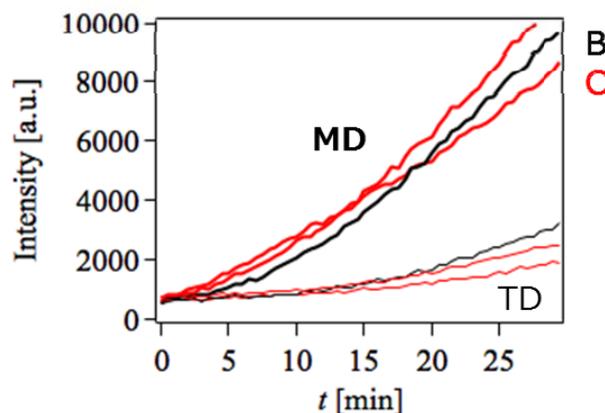


Figure 2. Scattering intensity from lamellar stacking during the crystallization after cessation of shear.

【参考文献】

- 1) H. Murase et al., *Macromolecules*, **44**, 7335 (2011).
- 2) T. Kanaya et al., *Macromolecules*, **46**, 3031 (2013).
- 3) A. Nogales et al., *Polymer*, **42**, 5247 (2001).
- 4) S. Kimata et al., *Science*, **316**, 1014 (2007).

X線光子相関分光法を用いたゴム中のシリカネットワークの ダイナミクスとタイヤ材料開発

住友ゴム工業株式会社¹・東京大学大学院新領域創成科学研究科²
岸本浩通¹・増井友美¹・篠原佑也²・雨宮慶幸²

1. 緒言

地球環境への国際的な関心と安全意識が高まるなか、タイヤが自動車の燃費に与える影響が約20%もあることから、相反性能であるタイヤの低燃費性能（環境性能）とグリップ性能（安全性能）を両立させた低燃費タイヤの開発が重要となっている。さらに、世界的な自動車需要の拡大に伴い持続可能な社会形成に向けて重要となるのが「省資源化」の技術である。

ゴム材料は我々の生活に欠かせない材料であるが、世界で生産される新ゴム量の多くをタイヤ生産で消費されていることから、省資源化への取り組みは益々重要となってくると予想される。

タイヤ用ゴムは、骨格となるポリマーに補強材であるカーボンブラックやシリカなどのナノ粒子、その他10数種類以上の多くの素材から構成された複雑系である。Figure 1に示すように、数桁にわたり広い空間と時間スケールにおいて複雑な階層構造（時空間階層構造）を形成し、各階層の特性が密接に関係しタイヤとしての機能を発現している。ゴム中に形成された時空間階層構造と、それらが生み出すマクロ物性を結びつけた統合的理解が進めば、タイヤ用ゴム材料開発におけるイノベーションへと繋がると考えられる。

我々は、これまでに極小角X線散乱法やX線光子相関分光法（X-ray Photon Correlation Spectroscopy: XPCS）を用いて、ナノ粒子がゴム中で形成する時空間階層構造の研究を実施してきた^{1), 2)}。XPCS法ではゴム中のナノ粒子のダイナミクスに関する情報が得られる。一方、Figure 2に示すように、J-PARC MLFでの中性子準弾

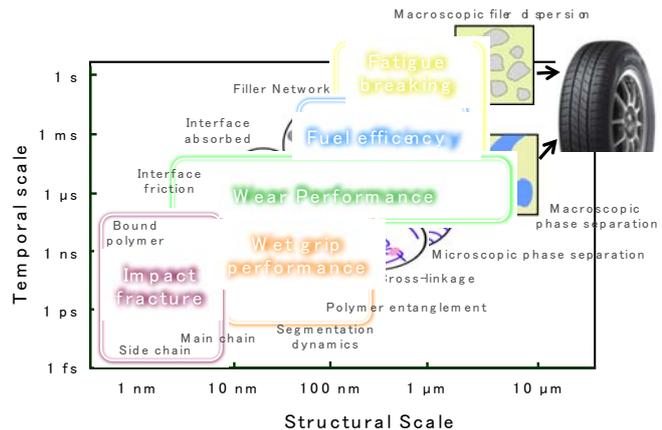


Figure 1. Temporal-spatial hierarchical structure in tire rubber.

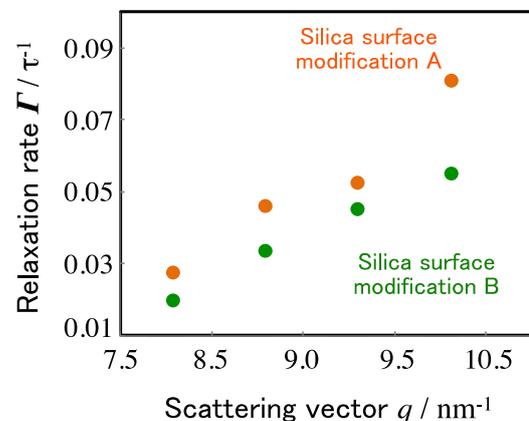


Figure 2. q -dependence of relaxation rate Γ obtained by QENS experiments.

性散乱法(Quasi Elastic Neutron Scattering: QENS)を用いた研究により、シリカ表面処理することにより、シリカ界面ポリマー（シリカ界面に拘束されたポリマー）のダイナミクスを変化させることが可能であることがわかった。

本研究では、シリカ表面処理をおこなったシリカ充填ゴムを用いて、シリカネットワークのダイナミクスについて XPCS 法を用いて研究を行った。

2. 実験

XPCS 実験は SPring-8、BL03XU、第 2 ハッチで実施した。コヒーレント X 線を得るために 20 μm と 50 μm 径の 2 つからなる光学系を用いた。X 線の波長は 1.54 \AA とした。カメラ長は約 3 m とし、XPCS 実験用に作製した二次元検出器³⁾を用いた。試料は、シリカ表面処理法を変えたシリカ充填ゴムを準備し XPCS 測定を実施した。

3. 結果と考察

XPCS 測定の結果、シリカ表面の処理方法を変えることで、ゴム中のシリカのダイナミクスが変化することがわかった。QENS 測定結果では、シリカ表面処理方法を変えることでシリカ界面ポリマーのダイナミクスが変化することから、シリカ表面における界面ポリマーのナノレベルにおけるダイナミクス変化が、シリカネットワーク構造を介してマクロスコピックなダイナミクスを変えることでゴム特性を大きく変化させていることがわかった。また、放射光 X 線および中性子を用いた各種手法と合わせて解析することにより、表面処理により、シリカ表面とポリマーの結合様式や相互作用が変化することがわかった。本研究成果を技術の一部として用いることで、『低燃費性能とグリップ性能を維持し耐摩耗性 200 %としたコンセプトタイヤの開発』に成功した⁴⁾。

本研究の一部は文部科学省 光・量子連携研究プログラムによって援助されたものである。

【参考文献】

- 1) H. Kishimoto et al., *Rubber Chemistry & Technology*, **81**, 541-551 (2008).
- 2) Y. Shinohara et al., *Macromolecules*, **43**, 9480-9487 (2010).
- 3) Y. Shinohara et al., *Journal of Synchrotron Radiation*, **17**, 737-742 (2010).
- 4) http://www.spring8.or.jp/ja/news_publications/press_release/2015/151112/

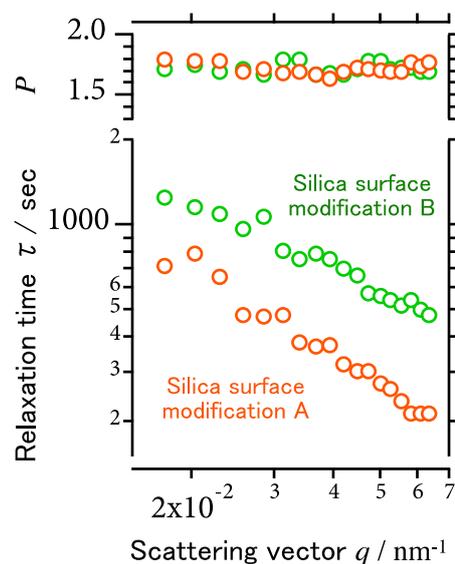


Figure 3. q -dependence of relaxation time τ obtained by XPCS experiments.

SAXS/WAXS によるフェノール樹脂平板成形品の 硬化初期過程におけるゲル化メカニズム解析

住友ベークライト(株)¹・東京大学²
和泉篤士¹・中尾俊夫²・柴山充弘²

1. 緒言

1907年に人類が初めて発明したプラスチックであるフェノール樹脂は、フェノールがメチレンを介して三次元に架橋したネットワーク構造を有し、強度、弾性率、耐熱性、絶縁性などに優れる熱硬化性樹脂として現在も様々な産業分野で利用されている。特に、強度や弾性率については、樹脂の架橋ネットワークの不均一性が影響を与えていると考えられているが、不均一性の実験的な説明が困難であるため、樹脂の架橋構造と機械特性の相関は未だ明らかとなっていない。我々は樹脂の更なる高性能化のために、不均一性の評価手法を検討し、溶媒膨潤法を用いたゲル化初期過程の SAXS/WAXS 解析技術を確立した^{1),2)}。更に、熱硬化初期過程への評価技術適用に成功し³⁾、フェノール樹脂の不均一性を伴うゲル化メカニズムが徐々に解明されつつある。一方、これらの評価技術は粉碎樹脂を測定試料とするため、小角領域にゲル微粒子界面に由来する強い散乱がバックグラウンドとして存在し、 10^1 nm オーダーの不均一性に由来する散乱を正確に評価できないという課題があった。そこで、ノボラック樹脂(NV)とヘキサメチレンテトラミン(HMTA)の硬化初期過程について、樹脂粉碎を行わず、平板成形品のまま解析を行う評価技術について検討した。

2. 実験

NV/HMTA = 1.0/0.12 (wt/wt)ドライブレンド品を 110 °C の熱風炉で 30 min 加熱したものをミキサー粉碎し、続けて 110 °C で 5 min の圧縮成形を行うことで、厚さ 1 mm の半硬化状の平板樹脂成形品 G2 を得た(Figure 1)。平板樹脂を小片に分割後、110, 115, 120, 125, 130, 135, 140, 145 °C の順に各 30 min の熱処理を行い試料のサンプリングを行い、硬化初期過程の試料を得た(本試料の標準硬化温度は 175 °C である)。各温度で取り出した硬化物は、大量の MeOH を用いて可溶部を抽出除去し、MeOH 不溶のゲル成分を MeOH 膨潤状態で回収した。SAXS/WAXS 測定は SPring-8、BL03XU、第 2 ハッチにて実施し、MeOH 平衡膨潤状態で測定を行った。



Figure 1 Phenolic resin plate.

3. 結果と考察

Figure 2 に平板樹脂 G2 の硬化反応進行に伴う散乱関数変化を示す。観測された MeOH 膨潤樹脂の散乱関

数は、(i)平板樹脂の表面フラクタル散乱、(ii)ゲル網目の架橋不均一性の特性長 Ξ を表すローレンツ 2 乗型の散乱関数、(iii)ゲル網目の揺らぎの相関長 ξ を表す Ornstein-Zernike 型の散乱関数、(iv)アモルファスハロー(短距離相関)を示すガウス型の散乱関数、(v)溶媒散乱の 5 項の和と考え、次式(1)を用いて解析し、フィッティングパラメータとして Ξ および ξ の値を得た。

$$I(q) = A \cdot q^{-(6-D_s)} + \frac{I_{SL}(0)}{(1+q^2\Xi^2)^2} + \frac{I_{OZ}(0)}{1+q^2\xi^2} + B \cdot \exp\left(-\frac{(q-q_0)^2}{2w^2}\right) + C \cdot I_{MeOH}(q) \quad (1)$$

Figure 3 に硬化初期過程における温度上昇に伴う Ξ および ξ の変化を示す。硬化初期過程において、低架橋および高架橋ドメインが存在し、低架橋ドメインの網目サイズが硬化開始時に決定されることが ξ 一定として、高架橋ドメインサイズ増大に伴う低架橋ドメインサイズの減少が Ξ 減少として、それぞれ観察された。これらは過去の樹脂粉砕を伴う評価手法で得た NV/HMTA 硬化メカニズム³⁾と同様の挙動であり、平板樹脂でもゲル化過程の構造変化が解析可能であることが確認された。

一方、110–125 °C における $q < 10^{-1} \text{ nm}^{-1}$ の散乱プロフィールは、式(1)右辺第一項の表面フラクタル散乱のみでもフィッティング可能であり、 Ξ の決定には至らなかった。この結果は、110–125 °C において、観測領域外の 10^2 nm オーダーの不均一性が存在する、もしくは 10^1 nm オーダーの不均一性に由来する弱い散乱が表面フラクタル散乱に埋もれている、などの要因が考えられ、更なる検証が必要である。

引き続き評価技術検証も継続し、フェノール樹脂の架橋不均一性解明を目指す。

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 et al., *Soft Matter*, **9**, 4188 (2013).
- 2) A. Izumi et al., *Polymer*, **59**, 226 (2015).
- 3) A. Izumi et al., submitted.

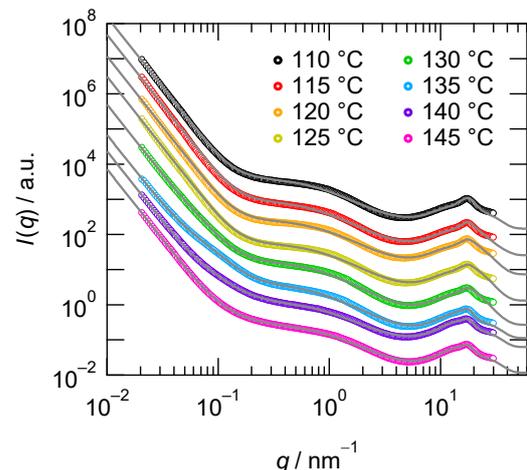


Figure 2 SAXS/WAXS curves of G2 in fully-methanol swollen state. Solid lines are the fitting results.

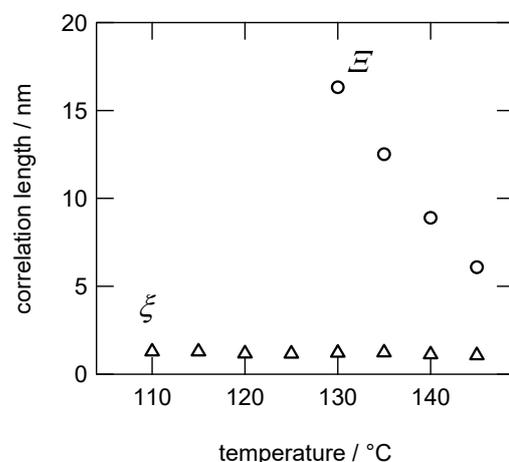


Figure 3 Change in the fitting parameters with curing temperature: circles, Ξ ; and triangles, ξ . The Ξ values at 110–125 °C could not be obtained by curve fitting analysis.

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、製品にはエポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂が接着・絶縁・耐環境目的で多用されている。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¹⁾。これは硬化初期の反応挙動が温度によって異なるためと考えているが詳細は不明である。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）の触媒硬化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）と触媒の 1 - シアノエチル - 2 - ウンデシルイミダゾール（四国化成社製 C11Z-CN）を重量比 100/3 で混合し、100 °C または 150 °C で所定時間硬化した。ここで 100 °C 硬化は緒言で述べた多段硬化の低温硬化を、また 150 °C 硬化は高温一段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、テトラヒドロフラン (THF) 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、検出器にはイメージングプレートを用いた。

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 を求めて硬化時間に対する依存性を図示した (Figure 1)²⁾。

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 °C では加熱前と同等の値まで減少したのに対して、150 °C では途中で減少が止まった。GEL サンプルで ξ は、100 °C では時間と共に減少したが、150 °C では一定の値であった。 ξ が網目サイズを反映している²⁾と考えると、100 °C では架橋反応が進行して網目サイズが小さくなり、150 °C 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。

以上の結果より、エポキシ樹脂の硬化反応をモデル化して Figure 2 に示した。

触媒硬化系エポキシ樹脂の硬化反応は、触媒が主剤のエポキシ基と反応して生成する酸素アニオン-O⁻が次の主剤のエポキシ基と反応することを繰り返すことで進行する。従って両温度共にゲル化点までは時間と共に分子量が増加してこれに伴い SOL サンプルの R_g も増加する。ゲル化点以降は分子量の増加に加えて主剤分子のもう一方のエポキシ基が反応して架橋を形成することから一部のエポキシ分子が不溶化するため、反応と共に SOL サンプル中に残存する分子の分子量および R_g は低下する。100 °C ではゲル化点後も R_g が低下しており、反応が進行していることが示唆された。これに対して 150 °C ではゲル化点後 R_g は一定の値で推移することから、反応が停止することが示唆された。GEL サンプルにおいても上記したとおり、ゲル化点後 100 °C では反応が進行しており、150 °C では停止することが示唆された。150 °C でゲル化点後に反応が停止する理由としては、以下の2つの仮説を推定している。

1. 副反応により酸素アニオン-O⁻が不活化された
2. 架橋反応時に 150 °C では分子運動が激しく、100 °C では反応できない遠方のエポキシ基と反応し、一部のエポキシ基が孤立して反応できなくなる

今後は仮説を検証すると共に、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。

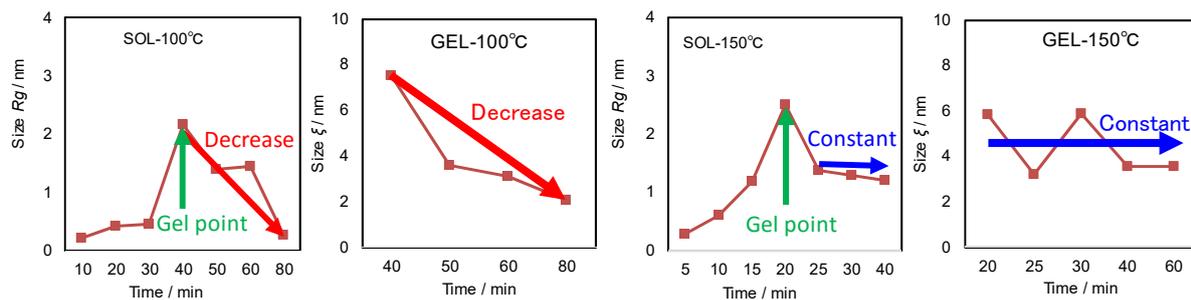


Figure 1. Reaction Time change of the molecular and network size

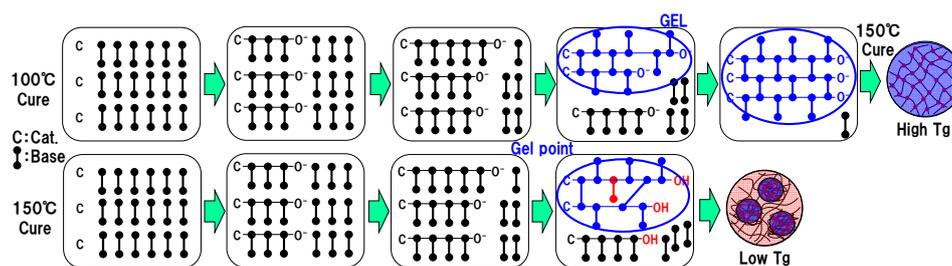


Figure 2. Schematic image representing the curing process at 100 and 150 degrees

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, 青木孝司, 高原淳, 2012 年度 FSBL 成果報告集,35-36.
- 2) M. Shibayama, *Kobunshi Ronbunshu*, **63**, 345-359(2006).

強偏斥系結晶性-結晶性ブロック共重合体の 構造形成過程熱履歴と分子鎖凝集構造

(株) デンソー¹・九州大学²

岡本泰志¹・青木孝司¹・能島士貴²・檜垣勇次²・小椎尾謙²・高原 淳²

1. 緒言

ポリ（エチレングリコール）とポリ（パーフルオロオクチルエチルアクリレート）からなる強偏斥系結晶性-結晶性ジブロック共重合体（PEG-*b*-PFAC₈）は、ミクロ相分離構造と結晶構造からなる階層的高次構造を形成する¹⁾。また、熔融状態からの冷却過程に依存して熱物性が異なる。この熱物性の違いを分子鎖凝集構造に基づき解明することは、結晶性-結晶性ジブロック共重合体の材料設計において重要な知見となる。本研究では、構造形成過程熱履歴による PEG-*b*-PFAC₈ の分子鎖凝集構造を、小角 X 線散乱 (SAXS) / 広角 X 線回折 (WAXD) その場同時測定により明らかにした。

2. 実験

数平均分子量 (M_n) が 58,300 g mol⁻¹、分子量分布 (M_w/M_n) が 1.39、PFAC₈ ブロックの体積分率 (f_{PFAC_8}) が 56 % の PEG-*b*-PFAC₈ の相転移挙動および等温結晶化挙動を示差走査熱量 (DSC)

測定より評価した。大型放射光施設 SPring-8、BL03XU、第 2 ハッチにて 2 種類の降温過程で試料を冷却し、小角 X 線散乱 (SAXS) / 広角 X 線回折 (WAXD) その場同時時分割測定により、PEG ブロックの等温結晶化挙動とミクロ相分離構造変化を解析した。

降温過程①：PEG ブロック、PFAC₈ ブロックともに熔融状態の 373 K から PEG ブロックの結晶化温度 312 K まで急冷し、1800 sec 等温保持

降温過程②：熔融状態から PFAC₈ ブロックの結晶化温度 335 K まで急冷して等温保持した後、PEG ブロックの結晶化温度まで急冷し、1800 sec 等温保持

X 線波長 0.1 nm、カメラ長 2250 mm (SAXS) / 71 mm (WAXD)、検出器 CCD (SAXS) / FPD (WAXD) で実験した。試料の急冷には温度ジャンプ装置を用いた。

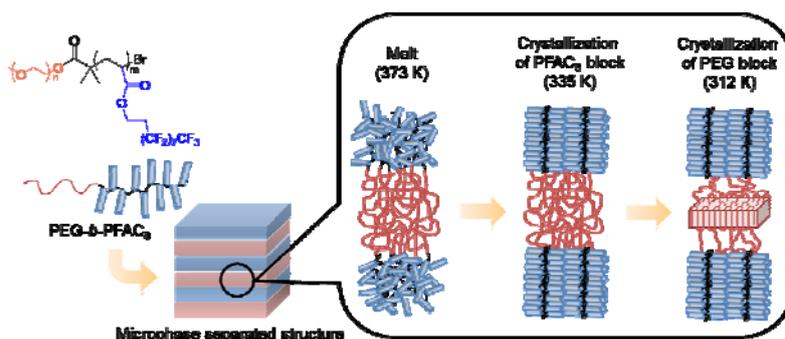


Figure 1. Schematic representation of the morphology transition of PEG-*b*-PFAC₈

3. 結果と考察

DSC 測定において、降温過程①と②で PEG 結晶の融点、結晶化度を比較したところ、前者は 336.4 K, 59.7 %, 後者は 336.1 K, 59.0 % であり、PFAC₈ ブロックの結晶化温度で等温結晶化することで、PEG ブロックの結晶化はやや阻害された。SAXS 測定より PEG-*b*-PFAC₈ は熔融状態、結晶化状態ともにラメラ状マイクロ相分離構造を形成した。SAXS プロファイルの自己相関関数解析より、PEG、PFAC₈ 層の厚みの経時変化を追跡し、WAXD プロファイルをピーク分離して PEG 結晶(120)面の回折ピークの半値幅の経時変化を追跡した。Figure 2 に実験結果を示す。赤丸 (○) は降温過程①で、青丸 (○) は降温過程②である。等温結晶化初期 ($t_c = 0 \sim 200$ sec) では、PEG ブロックの結晶化とともに PEG 結晶(120)面の回折ピークの半値幅が減少しており、PEG のラメラ晶が三次元的に結晶成長したと考えられる。また、PEG 層の厚みが減少し、PFAC₈ 層の厚みが増大した。PEG の結晶化に伴い PEG 相の体積が減少し、秩序構造の乱れにより PFAC₈ 相の体積が増大したことに由来する。等温結晶化後期 ($t_c = 200 \sim 1800$ sec) では、PEG 結晶(120)回折の半値幅は変化していないが、融点が増大したことから、ラメラ晶が厚化したと考えられる。結晶化初期と対照的に、PEG 層の厚みは増大し、PFAC₈ 層の厚みは減少した。降温過程①と②の構造変化を比較すると、降温過程②の方が PEG 結晶(120)回折の半値幅が大きく、PEG 層および PFAC₈ 層の厚み変化が小さい。PFAC₈ ブロックの結晶化温度での等温保持による側鎖フルオロアルキル基の高度なパッキングにより、PEG の結晶化が阻害され長周期の変動が抑制されていると考えられる。

【参考文献】

1) S. Nojima, Y. Fukagawa and H. Ikeda, *Macromolecules*, **42**, 9515 (2009).

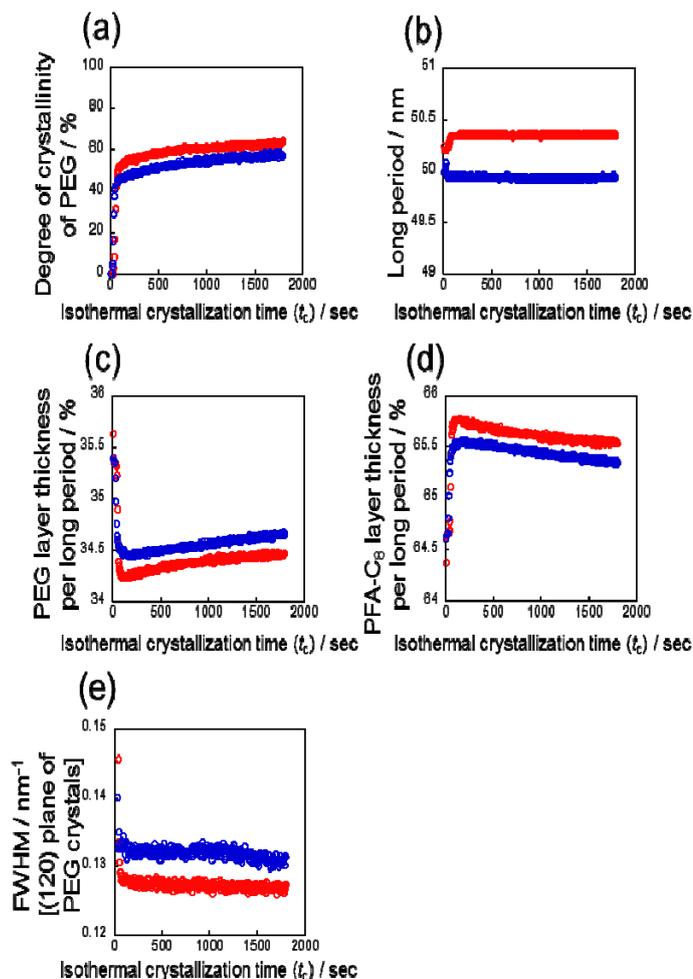


Figure 2. Time evolutions of (a) degree of crystallinity for PEG block, (b) the long period of lamellar microdomains, (c) PEG layer thickness per long period, (d) PFA-C₈ layer thickness per long period, (e) FWHM of the diffraction peak corresponding to the (120) plane for PEG crystals at the period from $t_c = 0$ to 1800 sec. The red color circle (○) and blue one (○) indicate the cooling process 1 and 2,

マイクロビームを用いた PBO 繊維の結晶構造解析

東洋紡（株） 北河享・船城健一

1. 緒言

PBO 繊維はポリパラフェニレンベンズオキサゾールからなる繊維であり、高強度、高弾性率、耐熱性を示すスーパー繊維である。PBO 分子は極めて剛直であり曲がりにくく、溶液はある濃度以上で分子が自発的に配向し液晶性を示す。液晶紡糸された PBO 繊維では結晶 c 軸が繊維軸に平行に高度に配向し、結晶 a 軸が Figure 1(1)のように放射状に並ぶことが報告されてきた。しかし凝固剤として水蒸気を用いた場合には結晶 a 軸の並び方が放射状から Figure 1(2)のようなランダムな配向に変化することが電子線回折により示された¹⁾。本報告では凝固法の違いが繊維中の結晶軸の配向に与える影響について放射光マイクロビームを用いて定量的な評価を試みた結果について報告する。

2. 実験

PBO 繊維は溶液をノズルから押し出した後、凝固、水洗、乾燥、(銘柄により)熱処理を経て作製される。本実験では試料として凝固剤を水(AS、HM)、非水凝固剤(HM+)および水蒸気(SHM)を用いた結果について報告する。実験は SPring-8、BL03XU、第 2 ハッチで行った。フレネルレンズプレートによって約 1 μm (FWHM)に集光した X 線 (波長 0.1315 nm) を繊維に対して垂直に入射した。試料は 1 μm ピッチで並進移動させ、広角・小角 X 線散乱同時測定を行った。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

得られた広角 FPD 像の一例を Figure 2 に示した。Figure 3 のように繊維に対して垂直に X 線が入射した場合、FPD で観察される回折光に寄与する結晶子は、X 線が通過する領域に存在し、かつブラック条件を満たす結晶子のみである。ブラックの条件を満たすとは Figure 4 において y 方向を X 線の進行方向とした場合、散乱角を 2θ とし (A)の方向に(200)面から回折が進むとした場合、結晶子中の a 軸が(B)に平行な場合のみである。回折に寄与しうる結晶子を定量的に評価するため、繊維中心から結晶 a 軸が放射状に選択配向をしている場合に選択配向の程度を広がり角

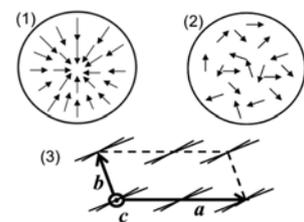


Figure 1. Schematic drawings of the a-axis on the cross section of the fiber. (1) radial orientation (2) random orientation (3) crystal structure model for PBO, $a = 1.120 \text{ nm}$, $b = 0.3540 \text{ nm}$, $c = 1.205 \text{ nm}$, $\alpha = \beta = 90^\circ$, $\gamma = 101.3^\circ$.

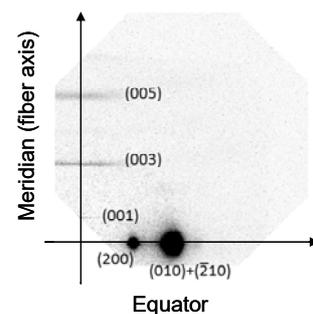


Figure 2. WAXS image for the center position of SHM fiber.

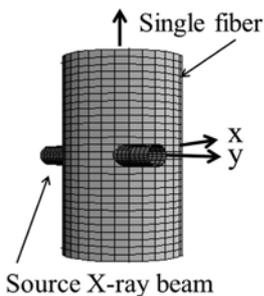


Figure 3. Schematic diagram of a single PBO fiber and x-ray beam.

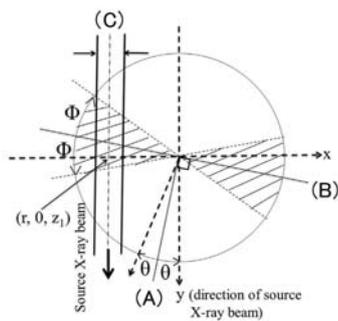


Figure 4. Cross-section of the fiber and the explanation of the two phase model.

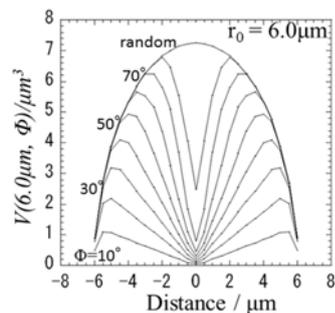


Figure 5. Calculated scattering volume as a function of the opening angle 2Φ and the distance from the fiber center.

2Φ で表現する 2 相モデルを提案した²⁾。モデルにおいて (B) をはさむ広がり角 2Φ で囲む部分に存在する部分 (Figure 4 の斜線部分) にある結晶子はブラックの回折条件を満たすため回折に寄与するが、それ以外の部分は回折を生じないと仮定する。 Φ は選択配向の程度を意味し Φ が小さいほど選択配向性が強く Φ が 90° である場合ランダム配向であること意味する。広がり角 2Φ 内の結晶は均一に分布しているとする、Figure 4 の斜線部分かつ X 線が通過する領域 (C) に挟まれた部分 (散乱体積) に比例することになる。散乱体積 $V(r_0, \Phi)$ を幾何学的に求めた結果の一例を Figure 5 に示した。ここで r_0 は繊維の半径である。

実測された (200) 回折光強度を繊維中心からの距離に対してプロットした結果を Figure 6 に示した (図中の \circ)。HM、AS、HM+ では M 型になり選択配向性を有するが水蒸気凝固 (SHM) ではドーム型となり Figure 5 のランダム配向の形状に近くなることがわかった。選択配向の程度を定量的に評価するため (200) 回折光強度を散乱体積関数 $V(r_0, \Phi)$ の一次式を用いて近似した結果を Figure 6 中に実線で示した。近似した結果は以下の通りである。水蒸気凝固では完全にランダム配向となり HM+ のほうが HM より選択配向の程度が高いことなどが明らかになった。

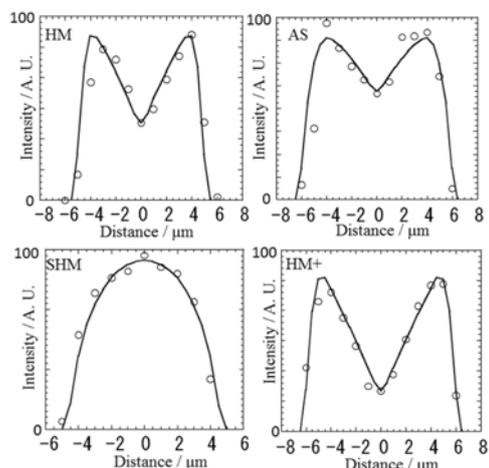


Figure 6 Measured (200) integral diffraction intensity (hollow circle), and fitted result based on the two phase model (solid line).

$$\begin{aligned}
 \text{HM} & : 0.8 \times V(5.0 \mu\text{m}, 30^\circ) + 0.2 \times V(5.0 \mu\text{m}, \text{random}) \\
 \text{AS} & : 0.6 \times V(6.0 \mu\text{m}, 40^\circ) + 0.4 \times V(6.0 \mu\text{m}, \text{random}) \\
 \text{SHM} & : V(4.5 \mu\text{m}, \text{random}) \\
 \text{HM+} & : 0.9 \times V(6.0 \mu\text{m}, 30^\circ) + 0.1 \times V(6.0 \mu\text{m}, \text{random})
 \end{aligned}$$

【参考文献】

- 1) T. Kitagawa, K. Kiriyama, Y. Shimizu, *Sen'i Gakkaishi*, **71**, 224–231, (2015).
- 2) T. Kitagawa, K. Funaki, *Polymer*, **82**, 246–254, (2016).

マイクロビーム X 線および 2 次元偏光赤外顕微分光法を用いた 高分子球晶の階層構造研究

豊田工業大学¹・東洋紡（株）² 山元博子¹・田代孝二¹・船城健一²

1. 緒言

高分子球晶の光学顕微鏡像は美しい。しかし、その内部構造は極めて複雑である。最近、我々は二次元赤外顕微分光法をイソタクティックポリブテン-1 (*itPB-1*)の球晶構造解析に適用し、球晶の各場所における結晶ラメラの空間配置について調べた。このポリマーはメルトからの結晶化に際して II 型結晶として出現するが、室温に放置すると次第に I 型結晶へ転移していく。我々は、何十年も不確定であった I 型と II 型の結晶構造を X 線構造解析によって確立させ、II 型から I 型への結晶相転移機構をソフトモード概念に基づいて提唱した¹⁾。またラメラ積層構造と結晶相転移との関わりを広角小角 X 線散乱同時測定によって詳細に明らかにした²⁾。さらに高次の球晶内部における II 型結晶相の配向ならびに I 型相への転移過程についても、2 次元偏光赤外顕微分光法に基づき検討を加えた³⁾。そして等温結晶化温度が 5 °C 異なるだけで球晶のモルフォロジー（外形）が全く異なること、その理由が球晶内における分子鎖配向の極めて大きな違いにあることを見出した。本研究では、マイクロビーム X 線広角小角散乱法に基づいて球晶内部構造を詳しく検討し、球晶モルフォロジーと結晶成長機構との関わりを考察した。

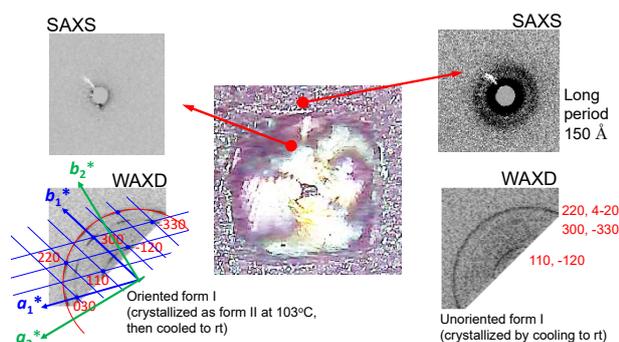


Figure 1. WAXD and SAXS patterns of *itPB-1* spherulite grown at 103 °C.

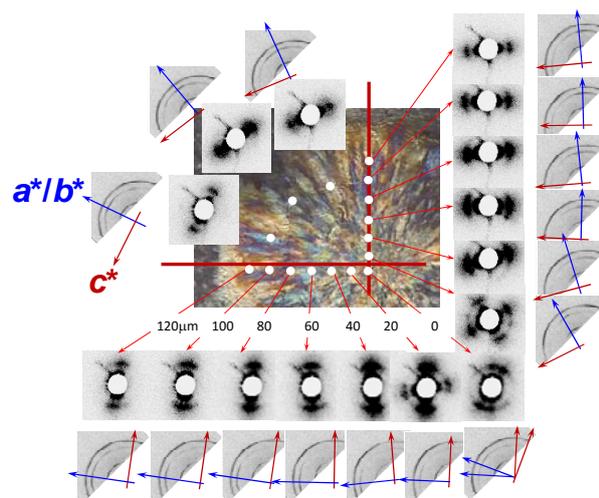


Figure 2. WAXD and SAXS patterns of *itPB-1* grown at 98 °C.

2. 実験

itPB-1 フィルムをメルトさせ、一定温度で球晶を形成させたのち室温に冷却

して I 型結晶に完全に転移させた。球晶の各場所における広角および小角 X 線散乱像は、10~20 μm ピッチで試料を平行移動させつつ、直径 1 μm の X 線 2 秒照射毎に逐次的に測定していった。

3. 結果と考察

(1) **103 °C 等温結晶化球晶** Figure 1 に示すように、正方形の板状結晶体が出来る。見かけ上は、その外形を保ったまま II 型から I 型への転移が生じる。このすべての点において広角 X 線回折パターンは同一方位を向いており、I 型結晶格子（六方晶）の赤道線反射 $hk0$ で指数付けが可能であった（ツイン構造）。つまり c 軸が球晶表面にほぼ垂直に立ち、正方形の各辺が 110 面に相当している。小角 X 線散乱パターンは検出されず、分子鎖折りたたみ構造をとったラメラが、その面を結晶表面に平行にして積層していることがわかる [Figure 3 (a)]。

(2) **95 °C 等温結晶化球晶** Figure 2 に示すように、丸い球晶である。広角 X 線データについては、赤外データ解析と同様に、中心から放射状に a （あるいは b ）軸が方位し、それに垂直かつ球晶面に平行に c 軸が向いた構造をとるとして指数付けが可能であった。小角 X 線散乱パターンは、球晶中心から放射状に広がった $a(b)$ 軸と垂直な方向に子午線散乱を与え、ラメラ積層構造が Figure 3(b) のように推定される。

このように、メルトからの等温結晶化によって生じる *itPB-1* の球晶は、僅か 5 °C 異なる二つの温度で、結晶内部での分子鎖の方位、ラメラ積層モードの違いなど、著しく異なる階層構造を呈している。結晶化で出現する II 型は正方晶型格子をとるが¹⁾、

103 °C では c 軸を結晶面に垂直にしたラメラが a 、 b 軸方向に成長し、正方形の辺が 110 面となる。98 °C では、球晶面に平行に c 軸をねかせた形でラメラの放射状成長が起こり、丸い外形の球晶を与える。

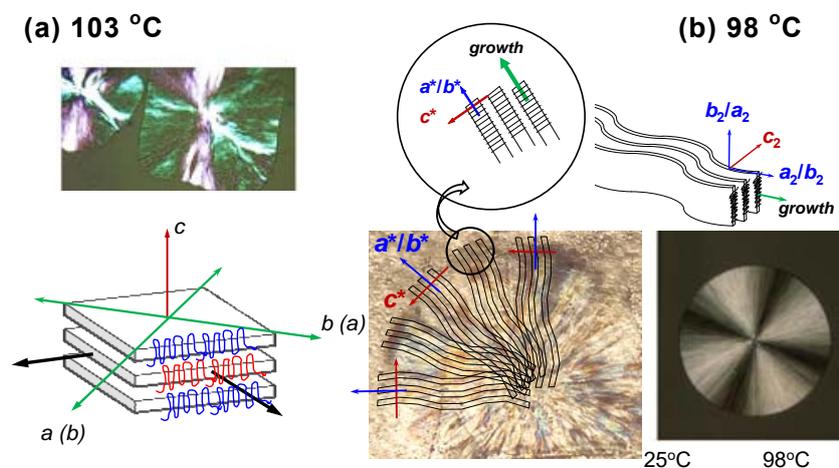


Figure 3. Schematic illustrations of *itPB-1* spherulites grown at the two different temperatures.

【参考文献】

- 1) K. Tashiro et al., *Macromolecules*, **49**, 1392 (2016).
- 2) J. Hu, K. Tashiro, *Polymer*, **90**, 165 (2016).
- 3) J. Hu, K. Tashiro, *J. Phys. Chem., B*, **120**, 4689 (2016).

マイクロビームを用いた SAXS による炭素繊維ボイド構造解析

東レ株式会社¹・株式会社東レリサーチセンター²

山下喬昭¹、中田克²、岡田一幸²、四方孝幸¹、奥田治己¹、田中文彦¹

1. 緒言

炭素繊維は、黒鉛結晶子からなる緻密な構造にナノメートルオーダーの空隙を有し¹⁾、内在している空隙の形状・大きさは炭素繊維の力学特性を左右する。従来、小角 X 線散乱法(SAXS)を用いて、Guinier 法や Ran らの手法²⁾による空隙評価が行われているが、炭素繊維を対象にした通常の SAXS プロファイルにはストリークと呼ばれる試料全反射由来成分が含まれるため、サイズの大きな空隙を反映する低角度側プロファイルの解析は困難であった。今回、BL03XU の高輝度 X 線源により可能になったビーム径がマイクロメートルサイズの X 線を用いて、ストリークを抑制したプロファイルにより精密な解析を行った。

2. 実験

試料として、Table 1 の特性を有する PAN 系炭素繊維(CF)3 種（炭素化温度を変更することで作製）、ピッチ系 CF を 2 種用意した。繊維束内より単繊維を取り出し、SPring-8、BL03XU、第 2 ハッチにおいて集束したビームを単繊維に照射した。照射したビーム波長は 0.1305 nm、ビームサイズは $1 \times 1 \mu\text{m}^2$ である。

Table 1 Mechanical and structural properties of carbon fibers.

Sample	Manufacturer /Precursor	Young's modulus /GPa	Diameter /mm	Crystallite thickness /nm	Orientation parameter /%	Density /g cm ⁻³	I_f /nm	ϕ /%
PAN30	Experimental /PAN	295	5.6	2.4	84.5	1.73	53.5	82.3
PAN40	Experimental /PAN	380	5.4	3.7	88.3	1.80	106	89.4
PAN46	Experimental /PAN	440	5.4	4.3	90.4	1.85	134	90.9
P-25	CYTEC /Pitch	207	10	3.2	84.8	2.00	185	90.3
P-120	Amoco /Pitch	827	11	25.1	96.9	2.18	160	96.4

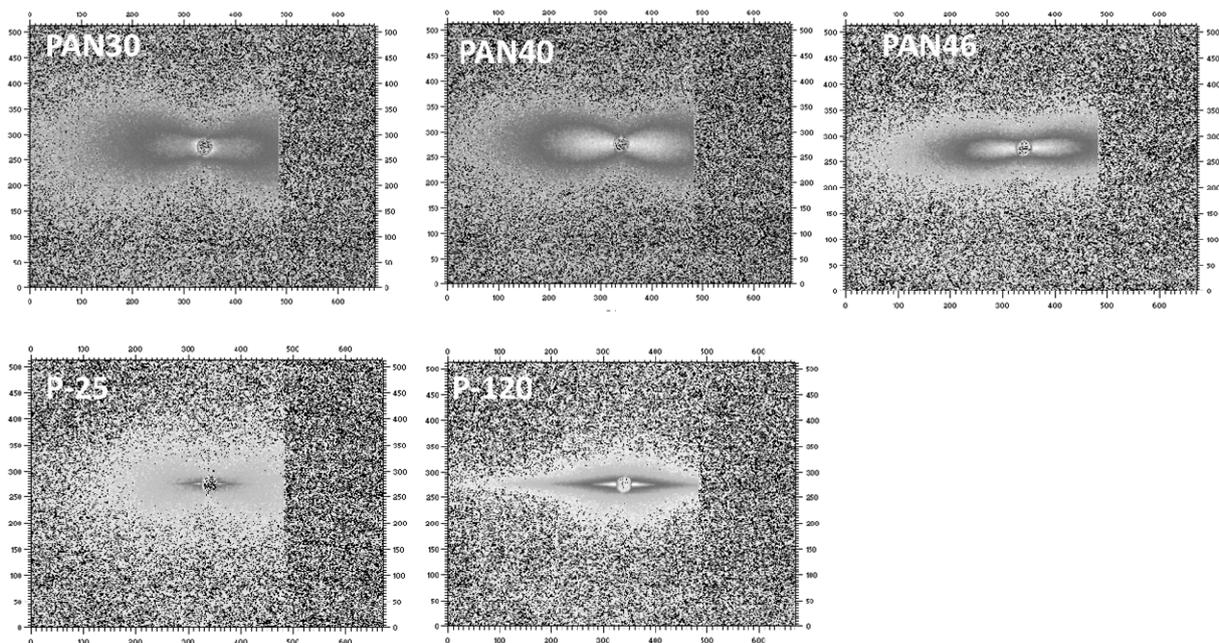


Figure 1. 2D-SAXS images of three types of PAN-based carbon fibers (upper) and two types of pitch-based carbon fibers (lower). Longitudinal direction corresponds to meridian axis of fibers.

3. 結果と考察

Figure 1 にマイクロビーム SAXS による 2D 散乱像を示す。これらの散乱像からストリークが抑制されていることがわかる。各散乱像に対し、Ran ら¹⁾と同様の解析を行い(Figure 2)、方位角方向の半値幅 B_{obs} と散乱ベクトル s の逆数のプロットからボイド長さ l_f とボイド配向角 B_ϕ を以下の式から求めた(Table 1)。

$$B_{obs} = \frac{1}{l_f} \frac{1}{s} + B_\phi$$

その結果、PAN 系 CF では弾性率増加とともにボイドが長くなり、配向していく挙動が見られるのに対して、ピッチ系 CF では弾性率が低くても PAN 系 CF よりもボイドが長いことがわかった。これがピッチ系 CF では結晶子サイズが大きくても弾性率が低いことに影響している可能性がある。今後、構造パラメーターと力学的特性の関係を詳細に解析していく。

【参考文献】

- 1) D. Lozano-Castello, *et al.*, *Carbon*, **44**, 1121, (2006).
- 2) S. Ran, *et al.*, *Polymer*, **42**, 1601, (2001).

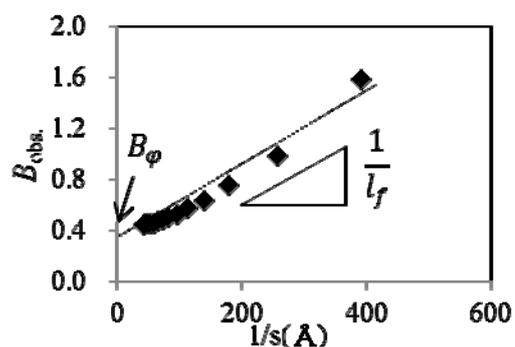


Figure 2. Relationships between reciprocal vectors and FWHMs of azimuthal 2D-image scanning by micro-beam SAXS measurements.

PET の繊維構造形成過程中に形成される中間相の形態

信州大学¹・東レリサーチセンター²・東レ³・京都大学⁴・JASRI⁵
大越豊¹・金慶孝¹・大根田俊¹・富澤錬¹・伊香賀敏文¹・岡田一幸²・
増田正人³・前田裕平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⁾。そこで今回の実験では、smectic 相の長さ、乱れおよび直径におよぼす影響について調べた。

2. 実験

試料の紡糸・延伸条件と、as-spun 繊維および延伸繊維の力学物性を Table 1 にまとめる。延伸倍率は、各 as-spun 繊維について安定的に延伸できる最大の倍率に加え、巻取速度 500 m/min については巻取速度 1500 m/min での最大値とほぼ等しい延伸応力 100 MPa での実験も行った。

いずれも smectic 相に由来する (001'), (003'), (005') 回折に注目し、

PILATUS(1M)にて回折パターンを撮像した。このうち(001')面回折は波長 0.1 nm の X 線を繊維軸に対して垂直に入射させた 0-2 θ 配置で、(003')回折と(005')回折はそれぞれ波長 0.1 nm および 0.06 nm の X 線をいずれも繊維軸から約 8° 傾けた θ -2 θ 配置で測定した。得られた各回折像について、回折ピークの強度、および回折角方向と層線方向に対するピーク幅を測定することで、この相の量と形態変化を解析した。

3. 結果と考察

得られた(001')回折と(003')回折の回折角方向に対するピーク幅から Hosemann Plot によって smectic 構造の長さ(a)および第二種の乱れ因子(b)を求め、(001')回折ピークの層線方向への幅と位置から求めた smectic 相の厚さ(c)および面間隔(d)と共に Figure 1 に示す。いずれも smectic 相の強度が弱くなる 0.5 ms 以降の信頼性は低い。得られた面間隔は、Kawakami ら²⁾の報告している 1.060-1.065 nm や先行研究³⁾の 1.053 nm より短い。本実験条件での繊維温度は 190 °C を超えていると推測され、Kawakami らの 70 °C²⁾や先行研究の 160 °C³⁾よりも高いことから、分子鎖のエントロピー収縮による面間隔短縮の可能性も考えられる。

Table 1. Experimental Conditions

Sample	Take-up speed / m/min	Draw Ratio	Drawing Stress / MPa	Tensile strength / MPa	
				Average	Standard Deviation
PET fiber	500	-	0	169	8
		4.2	97	873	21
		4.6	149	985	30
	1000	-	0	232	10
		3.2	121	913	27
		-	0	282	11
	1500	-	0	282	11
		2.5	103	837	20

また延伸倍率の影響は不明瞭だが、紡糸速度が遅いほど長くて乱れの小さい smectic 相が形成される様だ。さらに低速紡糸の方が形成される smectic 相の量自体も多く¹⁾、厚く(c)、(001')面間隔(d)も広い。なお(005')面のピーク幅も測定しており、これを加えた Hosemann plot でも同じ傾向が確かめられている。

これらの結果は、低速紡糸・高倍率延伸した場合の方が、高速紡糸した場合よりも smectic 相中の分子鎖がより均一に配列していることを示唆し、低速紡糸繊維を延伸して得られる繊維の方が高強度になること(Table 1)と良く対応している。すなわち、より多くの smectic 相ができるだけでなく、より長くて厚い smectic 相が形成され、相中の分子鎖もより良く配列して均等に応力を負担するため、より高強度の繊維が得られたと考えている。

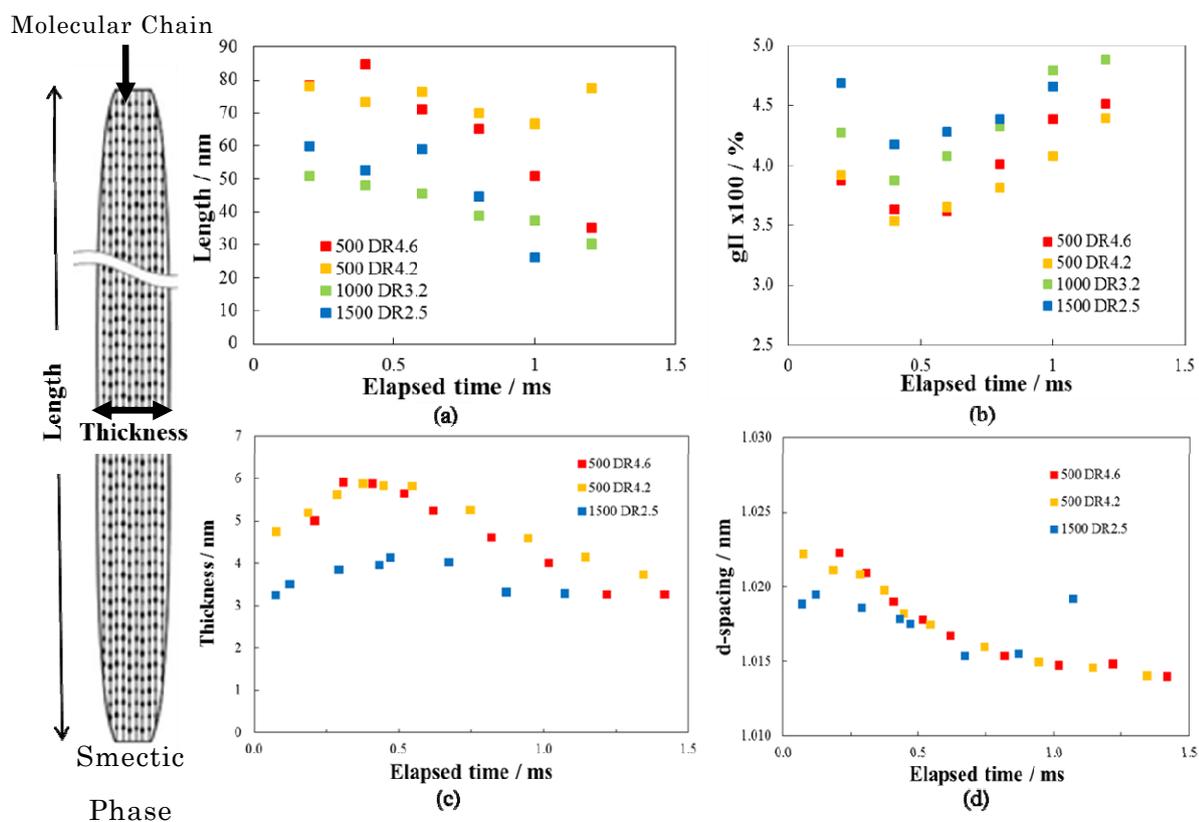


Figure 1. Length (a), the second disorder index gII(b), thickness(c) and d-spacing (d) of smectic phase obtained by the (001') and (003') diffractions.

【参考文献】

- 1) 富澤 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、繊維学会、繊維学会予稿集、70-2(Kyoto,Japan):1A9&1A10 2015(Oct. 22).
- 2) Kawakami, D.; Hsiao, B. S.; Burger, C.; Ran, S.; Avila-Orta, C.; Sics, I.; Kikutani, T.; Jacob, K. I.; Chu, B., *Macromolecules*, **38**, 91–103 (2005).
- 3) Sugawara, K.; Ikaga, T.; Kim, K.H.; Ohkoshi, Y.; Okada, K.; Masunaga, H.; Kanaya, T.; Masuda, M.; Maeda, Y., *Polymer*, **79**, 37–46 (2015).

スピコートにおける PS-*b*-P2VP 薄膜の自己組織構造の直接観察

京大化研¹・JASRI²・京大院工³・日東電工(株)⁴・名工大⁵・高エネ研⁶
 小川紘樹^{1,2}・竹中幹人³・宮崎司⁴・下北啓輔⁴・山本勝宏⁵・金谷利治⁶

1. 緒言 スピコート法は、有機 EL 素子、レジスト材料、有機薄膜太陽電池、機能性高分子薄膜等の有機薄膜を作成する方法として幅広く用いられており、他の塗工方法と比較しても、薄膜の形成過程を制御し易い特徴がある。しかしながら、スピコート法により作製した薄膜は、時間によって構造が時々刻々と変わるため、局所的には不均一な膜構造になっている。これは、基板表面の特性、溶媒の種類、温度、溶媒の蒸気圧等の最終構造を決定する因子が非常に多いことが原因である。そのため、スピコート中における界面構造をその場評価することは、科学的のみならず工業的にも非常に重要になってくる。そこで、本研究では SPring-8、BL03XU、第 1 ハッチ¹⁾において、ブロック共重合体薄膜のスピコート中の形成過程の解明を目的とした。

2. 実験 試料として、代表的な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)($M_n=40,000$ - b - $40,500$, $M_w/M_n=1.88$)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、100 nm の膜厚になるように、2 wt.%溶液を作製した。スピコートの回転数は、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 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 - $40,500$, $M_w/M_n = 1.08$)はバルクの平衡状態ではラメラ構造を形成するが、膜厚 100 nm のスピキャストによって製膜にした場合とは異なった構造を形成する。Figure 1 に、(a)二次元の GISAXS 像と(b)表面 AFM 観察結果を示す。In-plane 方向に二つの散乱ピークが観察されている。この事は、膜内部において表面とは垂直な方向に周期的な構造を形成していることを示唆している。Figure 1(c)(d)には、二次元 GISAXS 像を $q_z = 0.29 \text{ nm}^{-1}$ の位置で in-plane 方向にスライス、 $q_y = 0.14 \text{ nm}^{-1}$ の位置で out-of-plane 方向にスライスした各一次

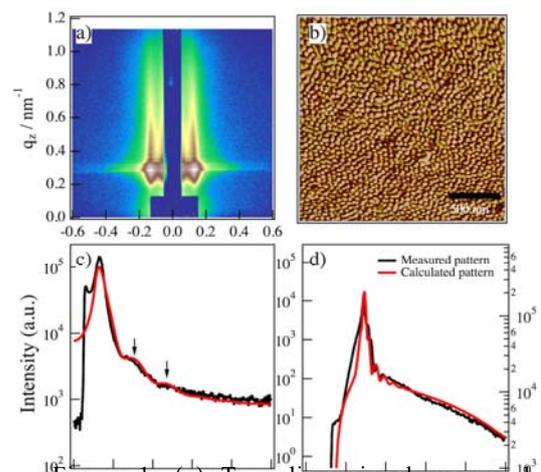


Figure 1. (a) Two-dimensional measured GISAXS image and (b) AFM image of PS-*b*-P2VP film. (c)(d) The intensity profile and the calculated profile along the in-plane and out-of-plane direction.

元プロファイルを示す。これらのプロファイルを解析した結果、直径 30 nm、長軸の長さが 120 nm のシリンダー構造を形成していることがわかった。この様にバルクとは異なる構造を形成するには、スピコートにおける配向過程の理解が不可欠である²⁾。Figure 2 に、二次元散乱像の時間発展を示す。初期の 90 ms においては明確な散乱が観察されなかったが [Figure 2(a)]、1485 ms においては、リング状の散乱パターンが発現している [Figure 2(b)]。この散乱パターンを $q_z = 0.298 \text{ nm}^{-1}$ の位置における in-plane 方向にスライスし、1次元プロファイルを解析したところ、P2VP 成分がコア、PS 成分がコロナとなるミセルを形成し、このミセル間の構造因子による散乱ピークが $q_y = 0.10 \text{ nm}^{-1}$ 近傍に発現していることが示唆された。これは、トルエン溶媒 [$18.2 \text{ (J/cm}^3)^{1/2}$] に対する各高分子の溶解度 [PS : $18.6 \text{ (J/cm}^3)^{1/2}$, P2VP : $21.7 \text{ (J/cm}^3)^{1/2}$] が異なるため、溶液中ではコア-シェル構造を形成することが要因である。その後揮発が進んだ 1890 ms には、 $q_y = 0.15 \text{ nm}^{-1}$ の散乱ピークの他に、 $q_y = 0.131 \text{ nm}^{-1}$, $q_y = 0.145 \text{ nm}^{-1}$ の位置に散乱スポットが発現し、時間発展に伴

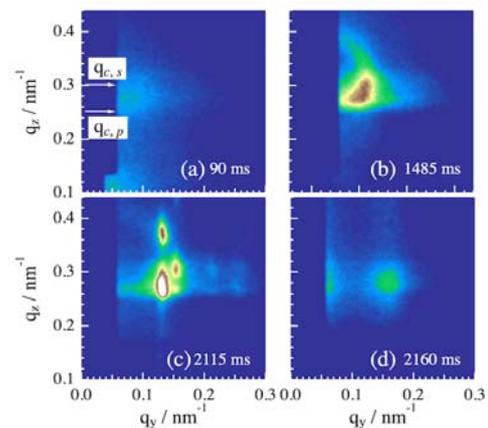


Figure 2. Time-resolved two-dimensional GISAXS images at (a) 90, (b) 1485, (c) 1890 and (d) 2250 ms with the incident angle of 0.14° during spin-coating of PS-*b*-P2VP.

い強度が増加していくのがわかった [Figure 2(c)]。これらの散乱スポットを解析した結果を Figure 3 に示す。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ことが示唆された。さらに揮発が進むと、BCC 構造からの回折点の強度が減少し、2250 ms から $q_y = 0.15 \text{ nm}^{-1}$ の位置にブロードな散乱ピークが発現した [Figure 2(d)]。これは上述した膜

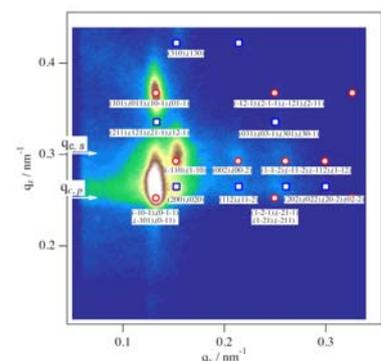


Figure 3. Comparison between a measured GISAXS pattern at 1935ms and simulated scattering spots which is estimated from the BCC lattice.

面に垂直に配向したシリンダー構造の d-spacing に対応している。以上の結果より、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³⁾。

【参考文献】

- 1) H. Ogawa et al., *Polymer Journal*. **45**, 109 (2013).
- 2) H. Ogawa et al., *J. Appl. Cryst.* **46**, 1610 (2013).
- 3) H. Ogawa et al., *Macromolecules*, **49**, 3471 (2016).

GI-SAXS によるブロックポリマー薄膜の秩序化過程に関する研究

京大化研¹・JASRI²・京大院工³・日東電工(株)⁴・名工大⁵・高エネ研⁶
小川紘樹^{1,2}・竹中幹人³・宮崎司⁴・下北啓輔⁴・山本勝宏⁵・金谷利治⁶・
その他 GI 分科会メンバー

1.緒言 ブロックコポリマーの自己組織化により形成される長距離秩序を持った 1~10 nm オーダーのマイクロ相分離構造は、フォトリソグラフィ法に代表されるトップダウン的手法では得ることのできない微細なパターンドメディアを作成するボトムアップ的手法の有力な候補として注目されている他、機能性材料の多様な展開が期待されている。これらの応用のためにはブロックポリマー薄膜の自己組織化による秩序化過程を明らかにする必要がある。GI-SAXS 法はブロックコポリマーの自己組織化のその場観察に有力な方法であり、GI-SAXS 法による薄膜の構造解析技術の確立は、ブロックコポリマー薄膜の高機能化には必要不可欠である。そこで、GI 分科会にておいては、温度ジャンプや溶媒アニールにより誘起されるブロックコポリマーの自己組織化の過程の解明を目的の一つとして、その技術確立を目指している。本研究ではその一環として、SPring-8、BL03XU、第 1 ハッチ¹⁾において、温度ジャンプによる乱れたスポンジ構造からのブロックコポリマーの自己組織化過程の追跡を行い、温度変化に伴う秩序構造の形成過程の解明を目的とした。

2.実験 試料として、ポリスチレン-b-ポリメタクリル酸メチル (PS-b-PMMA) ($M_n=35.5\text{-}35.0\text{K}$, $M_w/M_n=1.04$)を用いた。これをシリコン基板上に溶媒としてトルエンを使ってスピコートし薄膜を形成させた。このスピコートした試料を 200 °C に温度ジャンプさせ、自己組織化過程を GI-SAXS 法により測定を行った。測定波長は 0.1 nm、入射角は 0.15°、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。温度ジャンプが急速な場合と緩慢な場合とでどのように異なるかを調べた。

3.結果と考察 Figure 1 に PS-b-PMMA のスピコートにより製膜された状態での二次元の GISAXS 像を示す。ブロードなリング状の散乱パターンが観測されたり、ガラス化により凍結された、乱れたスポンジ構造を有するマイクロ相分離構造が膜内に等方的に形成されていることがわかる。これを急速に温度ジャンプ 200 秒で 200 °C まで加熱し、急速

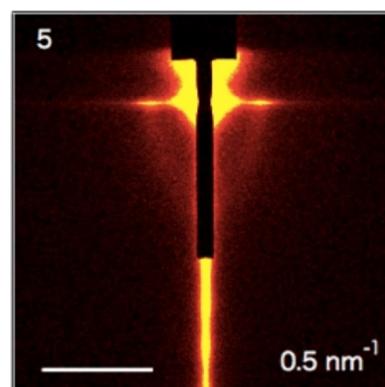


Figure 1. Two dimensional GISAXS image of as-spun film of PS-b-PMMA.

に室温まで冷却した場合の二次元 GI-SAXS 像を Figure 2 に示す。温度ジャンプにより薄膜内に基板界面に対して垂直に配向したラメラ構造が形成されていることがわかる。温度が 200 °C までに達するまでの二次元 GISAXS 像を $q_z = 0.29 \text{ nm}^{-1}$ の位置で in-plane 方向にスライス次元プロファイルの時間変化を Figure 3 に示す。

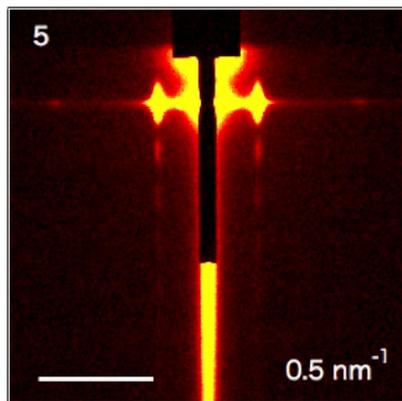


Figure 2. Two dimensional GISAXS image of the film of PS-b-PMMA after quick heating process.

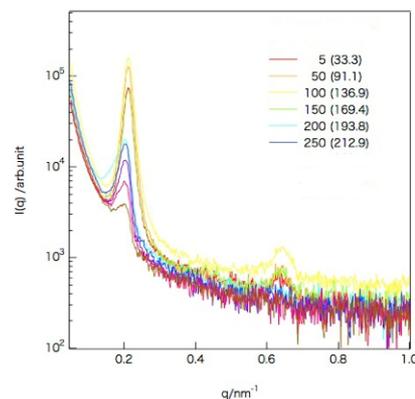


Figure 3. Change in $I(q)$ with time during quick heating process.

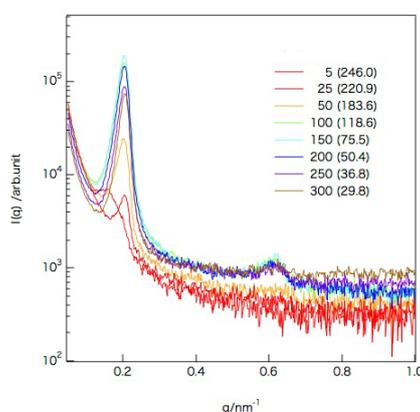


Figure 4. Change in $I(q)$ with time during quick cooling process.

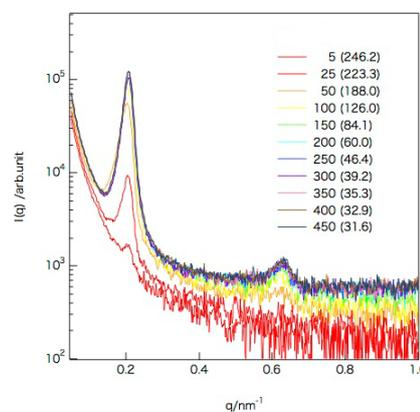


Figure 5. Change in $I(q)$ with time during slow cooling process.

温度の上昇とともに 120~180 °C においては $q=0.2 \text{ nm}^{-1}$ の

1次ピークの強度が上昇し高次ピークが現れていることから、秩序化過程が進行しているのがわかる。しかし、190 °C 付近からピーク強度が低下し、高次ピークも消滅してゆくの観測されている。この低下は系が秩序無秩序転移温度に近くなることから起こっていると考えられる。さらにこのサンプルを室温まで急速に冷却した場合の散乱プロファイルを図 4 に示す。温度の低下とともに、1次ピークの強度が増加し、高次ピークも現れてくるのがわかる。この上昇は 180 °C 付近から起こり、150 °C 付近で凍結することがわかる。200 °C まで同様に上昇し、ゆっくり冷却した場合の散乱プロファイルの時間変化を図 5 に示す。この場合も 180 °C から 150 °C にかけて自己秩序化が起こっていることがわかる。ゆっくりと冷やした場合の方が比較的鋭いピークが観測され、ゆっくり冷却した方が長距離秩序を持った構造が形成させやすいことがわかった。また、秩序形成が起こる温度に関しても明らかにすることができ、温度コントロールが長距離秩序の制御に重要であることが明らかになった。今後、薄膜とバルクの状態における秩序形成との違いについても調べ、界面の効果を明らかにする。

天然ゴムの伸長結晶化における伸長歪速度依存性

株式会社ブリヂストン¹・広島大学² 北村祐二¹・岡田聖香²・彦坂正道²

1. 緒言

天然ゴム(Natural Rubber; NR)の伸長結晶化(Strain Induced Crystallization; SIC または Elongational Crystallization)は古くから知られており¹⁾、NRの物性向上に役立っていると広く信じられてきた²⁾。従来、ゴムのSICは歪(ϵ)が決定していると考えられてきた³⁾。しかし、SICの速度論的研究が我々が知る限り無いためにSICメカニズムは未解明である。我々は、高分子のSICメカニズムの解明を目指して速度論的研究を進めてきた。これまでにNRのSICの ΔT 依存性を広角X線散乱(Wide Angle X-ray Scattering; WAXS)でその場観察し、SICが核生成律速度型であることを検証した⁴⁾。ここで ΔT は過冷却度で、結晶化温度を T_c 、平衡融点を T_m^0 とすると $\Delta T = T_m^0 - T_c$ (1)。一方、岡田らはアイソタクチックポリプロピレンやフッ素系高分子、ポリエチレンテレフタレートなどのSICにおいて、ある臨界の伸長歪速度($\dot{\epsilon}$)以上でナノ配向結晶(Nano-Oriented Crystals; NOC)という新しい結晶形態が生成することを見出し、SICを $\dot{\epsilon}$ が決定していることを示した^{5),6)}。本研究の目標は、NRのSICも $\dot{\epsilon}$ が決定していることを明らかにして、NRのSICメカニズム解明を進めることである。

2. 実験

試料には加硫NR(網目鎖密度は 1.3×10^{-4} mol/cc)を用いた。ダンベル状試験片(平板部分が幅3 mm、厚さ1 mm)を様々な $\dot{\epsilon}$ で伸長できる装置で伸長した。 $\dot{\epsilon}$ は0.0075、0.071、0.71 および 7.1 s^{-1} とし、最大の歪(ϵ)は約5とした。 T_c は 27°C とした。 $\dot{\epsilon}$ は ϵ を高速カメラで観察して求めた。WAXS観察はSPring-8のBL03XUで行った。X線の波長は0.08 nm、カメラ距離は約130 mmとし、検出器にはイメージインテンシファイヤ付きのCMOSカメラを用いた。伸長開始と同時に時分割観測を開始し、10 s~10 msのインターバルで二次元WAXS像の時間発展を直接観察した。200反射の積分強度を I_X とする。赤道方向を中心角 20° の扇型積分して得たX線散乱強度の一次元プロファイルを、試料厚みの変化、カメラの熱雑音、空気散乱等について補正し、さらに非晶分を差し引いて I_X を得た。

3. 結果と考察

I_X の時間発展の典型例を示した(Figure 1, $\dot{\epsilon}=0.71 \text{ s}^{-1}$)。古典的核生成理論が予言した核生成の誘導期(Induction period)、定常期(Stead period)が明確に確認できた(Figure 1)。よって、古典的核生成理論に従って定常期における核生成速度 I を求めた。 I は既報⁴⁾に記した方法で求めた。Figure 1の例では、直線部分の傾きから、 $I = 4.1$ /a.u.が求められた。各 $\dot{\epsilon}$ における I を求め、両対数プロットした

(Figure 2)。広い $\dot{\epsilon}$ の範囲で $I \propto \dot{\epsilon}$ (2) という実験式が得られた。よって、「 $\dot{\epsilon}$ がNRのSICを決定している」ことが結論できた。

「ゴムは引張り方によらず同じ ϵ で同じ結晶化度になる」という広く知られた実験事実は、同じ ϵ になった時点で同じ結晶化度になるように、 $\dot{\epsilon}$ に応じて I が変化した結果が現象として観察されたものであり、SICを ϵ が決定していると考えられる速度論的根拠ではない。

【結論】

NRのSICの速度論的研究から、 $I \propto \dot{\epsilon}$ を得た。よって、NRの場合にも「 $\dot{\epsilon}$ がSICを決定している」ことがはじめて結論できた。

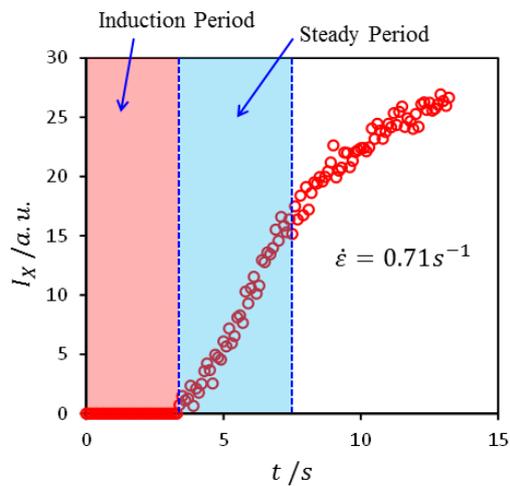


Figure 1. $I_x(200)$ vs. t for $\dot{\epsilon} = 0.71 \text{ s}^{-1}$. $T_c = 27^\circ \text{C}$.

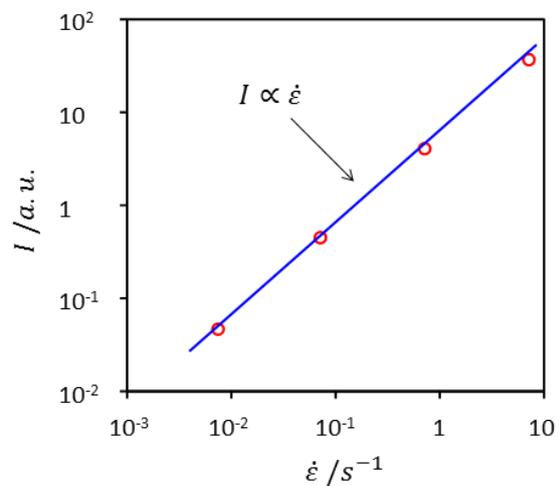


Figure 2. Relationship between nucleation rate I and strain rate $\dot{\epsilon}$. $T_c = 27^\circ \text{C}$.

【参考文献】

- 1) J. Katz, *Naturwiss*, **13**, 410 (1925).
- 2) B. Huneau, *Rubber Chem. Technol.*, **84**, 425 (2011).
- 3) 土岐重之 高分子論文集, **2006**, 79, 472-479.
- 4) 北村祐二, 奥野憲一郎, 岡田聖香, 彦坂正道 2013年度FSBL成果報告集, 51.
- 5) K. Okada, J. Washiyama, K. Watanabe, S. Sasaki, H. Masunaga, M. Hikosaka, *Polymer J.* **42**, 464 (2010).
- 6) K. Okada, Y. Tanaka, H. Masunaga, M. Hikosaka, *Polymer Preprints, Japan*, vol.64, No.1 (2015).

新規脂環族ジイソシアネートを用いた ポリウレタンエラストマーの相分離状態

九州大学先導研¹・三井化学(株)²

小椎尾 謙¹・野崎修平¹・高原 淳¹・

三田一樹²・長谷川大輔²・森田広一²・山崎 聡²

1. 緒言

ポリウレタンエラストマー(PUE)は、構成するセグメントの化学構造や体積分率を変化させることにより、力学物性を幅広く制御できるため、重要な弾性材料の一つとして位置づけられている。一般に、PUE はハードセグメントおよびソフトセグメントが繰り返し連結されたマルチブロック構造を有し、各セグメントは熱力学的な非相溶性に基づき、ミクロ相分離構造を形成する。ハードセグメント部は水素結合を介して結晶化し、擬架橋部位としての機能を果たすため、その原料の化学構造の対称性が高い場合、最終的な PUE は優れた力学物性を示す。その代表として、4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネート(MDI)を基材とする PUE が挙げられる。しかしながら、MDI を基材とする PUE は、黄変性が高いため、意匠性が高い用途への応用は困難である。これに対して、1,4-ビス(イソシアナトメチル)シクロヘキサン(1,4-H₆XDI)は、脂環族ジイソシアネートながら化学構造の対称性が高いことに起因して、より強固なハードセグメントドメインを形成すると予想されることから、これを基材とした PUE は、優れた力学物性を示すと期待される。

本研究では、化学構造の対称性の高い脂環族ジイソシアネートである 1,4-H₆XDI を基材とする PUE において、種々のハードセグメント含有量および架橋部位の導入が凝集構造へ及ぼす影響を小角 X 線散乱(SAXS)測定に基づき評価することを目的とする。

2. 実験

ソフトセグメント成分として、ポリ(オキシテトラメチレン)グリコール(PTMG: $M_n=1,843$)、ハードセグメント成分として、1,4-H₆XDI および 1,4-ブタンジオール(BD)と 1,1,1-トリメチロールプロパン(TMP)の混合物 [BD/TMP=10/0 および 8/2 (wt/wt)]を用いてプレポリマー法により、ハードセグメント含有率(20 および 30 wt%) および BD/TMP の異なる PUE を合成した。得られた PUE のミクロ相分離状態を評価するため、SAXS 測定を行った。SAXS 測定は、SPring-8、BL03XU、第 2 ハッチで、X 線の波長 0.1 nm、カメラ長 2 m の条件で、検出器に II+CCD (Hamamatsu Photonics V7739P + ORCA R2)を用いて行った。

3. 結果と考察

Figure 1 は、HXDI を基材とした PUE の SAXS プロファイルである。 $q = 0.3 \text{ nm}^{-1}$ 付近にブロードな散乱が観測された。これは、PUE 内に形成されたマイクロ相分離構造のハードセグメントドメインの周期に由来すると考えられる。Table 1 に、Bragg の条件および 3 次元相関関数¹⁾に基づき算出したドメイン間隔を示す。両方法で算出したドメイン間隔は同様の傾向を示した。また、これらの値は MDI を基材とする PUE のドメイン間隔¹⁾と同等の値であった。

Figure 1 の SAXS プロファイルを用いて、相分離度および界面厚を評価した^{2),3)}。Figure 2 は、HXDI を基材とする PUE の相分離度のハードセグメント含有率依存性である。ハードセグメント含有率 20~30 wt% の範囲では、この増加に伴い相分離度は増加した。また、BD/TMP=10/0 の方が、BD/TMP=8/2 より高い相分離度を示した。Table 2 に、相分離度、界面の散漫度および散漫マイクロ相分離界面厚パラメータを示す。ここで、 $\Delta\eta_c$ は理論電子密度変量、 $\Delta\eta'$ および $\Delta\eta''$ は実験より得られた一次および二次電子密度変量である。界面の散漫度 ($\Delta\eta''/\Delta\eta'^2 - 1$) が大きな値を示した試料では、相分離度が低い値を示し、良い相関が観測された。

ハードセグメント含有率が高い 30 wt% の試料で、ドメイン間隔および相分離度がともに最も大きい値を示したことから、HXDI を基材とした PUE は相分離系であると考えられる。

【参考文献】

- 1) J. T. Koberstein, R. S. Stein, *J. Polym. Sci., Polym. Phys. Ed.*, **21**, 1439 (1980).
- 2) R. Bonart, E. H. Muller, *J. Macromol. Sci.*, **B10**, 177 (1974).
- 3) J. T. Koberstein, B. Morra, R. S. Stein, *J. Appl. Cryst.*, **13**, 34 (1980).

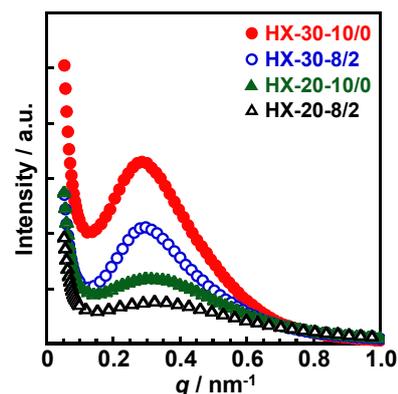


Figure 1. Small-angle x-ray scattering (SAXS) profiles for HXDI-based PUEs.

Table 1. Interdomain spacing obtained from Bragg's law and three-dimensional correlation function analysis.

	d-spacing from Bragg's law / nm	d-spacing from 3D correlation function / nm
HX-30-10/0	22.4	18.8
HX-30-8/2	21.3	18.4
HX-20-10/0	19.0	13.4
HX-20-8/2	18.2	13.4

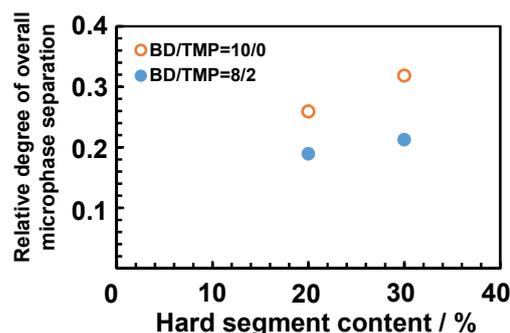


Figure 2. Relative degree of overall microphase

Table 2. Relative degree of overall microphase separation, diffuse-microphase boundary thickness parameters.

	Relative degree of overall microphase separation	Boundary diffuseness	Diffuse-microphase boundary thickness parameters / nm	
	$\Delta\eta''/\Delta\eta_c^2$	$\Delta\eta''/\Delta\eta'^2 - 1$	Sigmoidal, σ	Linear, E
HX-30-10/0	0.32	1.73	0.80	2.01
HX-30-8/2	0.23	2.63	0.79	1.98
HX-20-10/0	0.26	2.97	0.81	2.03
HX-20-8/2	0.19	3.91	0.81	2.03

高分子材料の劣化機構解析

(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

高分子材料は一般に、長期使用下においては劣化が問題となり、劣化機構の解明による耐久性の向上が高性能化のために重要である。高分子材料における劣化は、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うる。こうした長期的に進行する劣化機構を評価する為に、一般に加速試験が行われる。我々は、FSBL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た。本研究では、モデル試料としてポリビニルアルコール(PVA)バルクを用い、X線照射下におけるPVAの劣化機構を評価した。

2. 実験

SPring-8、BL03XU、第1ハッチおよび第2ハッチを使用した。波長は0.1 nmとし、検出器はCCDおよびFPDを用い、PVAにX線を照射して時分割SAXS & WAXS測定を実施した。測定によって最適なAttenuatorを選択し入射X線強度を変化させた。試料は、市販のPVA水溶液（シルバー化成工業所製）を加熱乾固させて作成した。

3. 結果と考察

Figure 1に、PVAのX線照射後のWAXSプロファイルの典型的な経時変化を示す。Attenuatorは無し(Air)である。 $q=14.1\text{ nm}^{-1}$ 付近にPVAの結晶由来のピークが観測され、X線の照射時間と共に、ピークのブロードニングが生じた（挿入図のFWHM参照）。これは、X線照射によるPVAの結晶性の低下を反映する。

Figure 2に、PVAのX線照射後のSAXSプロファイルの典型的な経時変化を示す。AttenuatorはMo20 μm である。 $q=0.5\text{ nm}^{-1}$ 付近にPVAの微結晶の緩やかな周期構造由来と推定されるピークが観測された。X線照射後、このピークの変化は観測されなかった。これは、PVAの微結晶の構造はX線照射時においても変化しないことを反映する。一方、low- q 側の立ち上がりは、X線の照射時間と共に増大した。これは、X線照射により、高次なスケールにおける濃度揺らぎが進展することを反映する。濃度揺らぎの進展の原因として、劣化によるナノボイドの形成および何らかの凝集構造の発展の可能性が考えられる。

Figure 3に、X線強度を変化させた時の、 $q=14.1\text{ nm}^{-1}$ における強度の時間変化を示す。time=0の強度で規格化済である。AttenuatorがMo20 μm およびAu10

μm の時、変化は見られない。一方、Attenuator が無し(Air)の時は、time=0~40 秒の間は強度が一定であり、以降、単調に強度が減少していくことがわかる。これは、PVA の結晶性が、X 線照射後の一定の時間は変化せず、その後、単調に減少していることを示す。

Figure 4 に、X 線強度を変化させた時の、 $q=0.06\text{ nm}^{-1}$ における強度の時間変化を示す。time=0 の強度で規格化済みである。Attenuator が Mo20 μm および無し (Air)いずれにおいても、X 線照射後の一定の時間は、強度が変化せず、その後、単調に増大していくことがわかる。また、強度の傾きに関して、Attenuator が無し(Air)の時の方が Mo20 μm より高いことから、X 線強度が強いほど濃度揺らぎが顕著に進展していくことがわかる。

今後は、より長時間の劣化測定による劣化機構のダイナミクスの解明や現実的な系との比較実験、および、GI-SAXS/WAXS を用いた薄膜における劣化機構の特徴付けを行う見込みである。

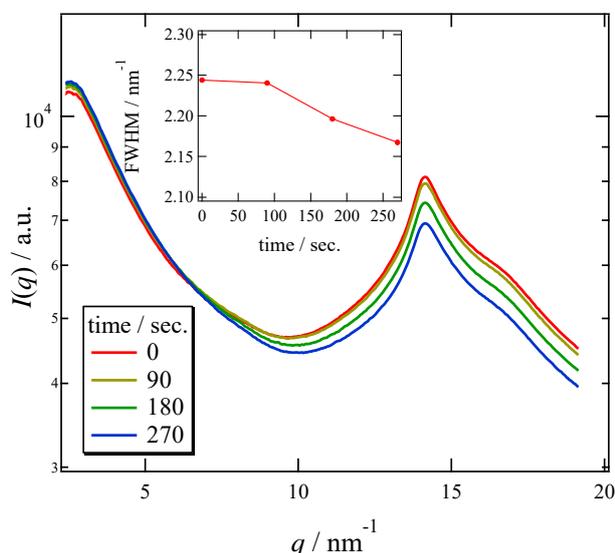


Figure 1. Typical time-resolved WAXS profiles under no attenuator condition. (Inset shows FWHM.)

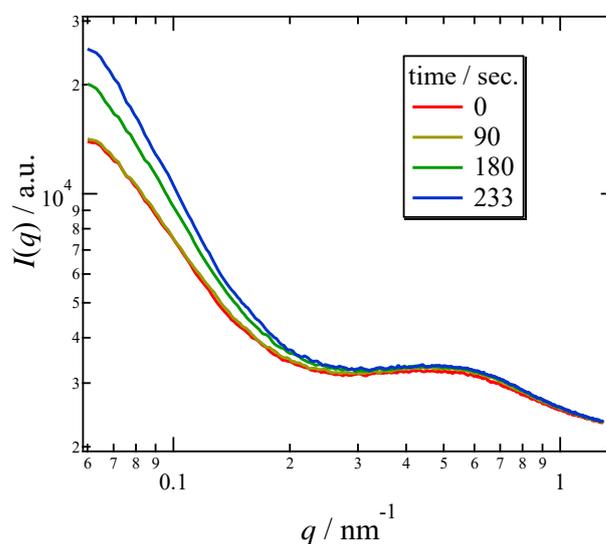


Figure 2. Typical time-resolved SAXS profiles under Mo20 μm attenuator condition.

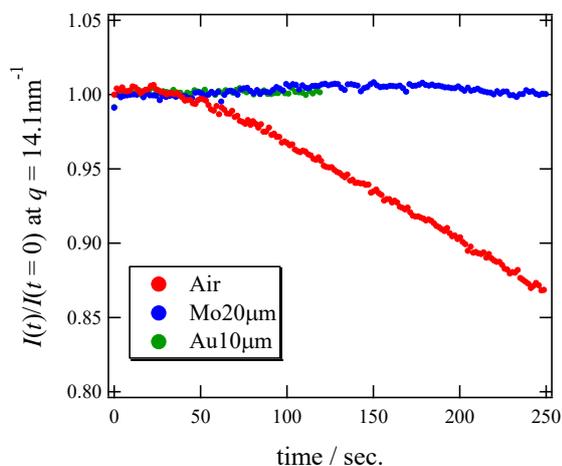


Figure 3. Time-dependence of $I(q=14.1\text{ nm}^{-1})$ intensities.

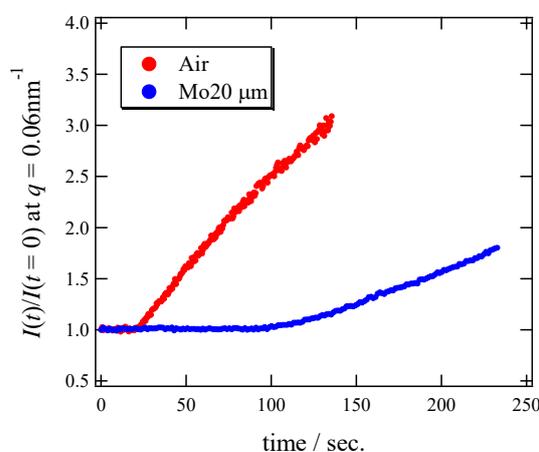


Figure 4. Time-dependence of $I(q=0.06\text{ nm}^{-1})$ intensities.

β 晶ポリプロピレンの延伸下における構造変化

日本ポリケム株式会社¹・日本ポリプロ株式会社²・北九州市立大学³
栗原英夫¹・北出愼一¹・市川智之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)など幾つかの晶系が存在し、 β 晶は特定の核剤を用いる事で容易に形成する事が可能である。また、 β 晶は高温(ホモPPの場合は一般に140℃程度以上)の熱処理¹⁾や延伸²⁾によって安定形である α 晶へ転移することが良く知られている。

PPの押出し成形分野では一旦成形したシートまたはフィルムを再度加熱下で延伸する事で容器等の最終製品にするケースが有り、この様な成形分野で β 晶を利用する場合、変形に伴う結晶転移に関する情報は材料設計上重要となる。そこで、今回我々は時分割WAXS、SAXSを用いて、 β 晶PPの延伸下における結晶構造変化について α 晶PPの延伸と比較検討を行った。

2. 実験

材料としてメルトフローレート2 g/10 minの市販アイソタクチックホモPPを用いた。延伸測定用 β 晶試料は、PPに β 晶核剤を1,000 ppm添加して溶融混練した材料を加熱プレスする事で厚さ約200 μ mのフィルムを作製し、その後、幅10 mmの短冊状にカットした。また、比較用として用いた α 晶フィルムは β 晶核剤を溶融混練しない以外は同じ方法で調製した。

X線測定はSPring-8、BL03XU、第2ハッチにて行った。井元製作所製の恒温槽付き引張試験器(IMC-18E0)を設置し、初期チャック間距離10 mm、クロスヘッドスピード10 mm/minの条件で延伸しながらWAXS、SAXS同時測定を実施した。X線波長は0.1 nm、WAXS、SAXSカメラ長はそれぞれ0.073 m、1.75 mで行った。また、測定は115~145℃の温度範囲で行った。

3. 結果と考察

今回の測定温度下において、試料中の β 晶は延伸倍率100%の時点で、ほぼ全て α 晶へ転移する事が確認された。また、転移速度は高温であるほど速い結果になった。200%延伸後におけるWAXDの2次元パターンをFigure 1に示す。 α 晶、 β 晶フィルム共に延伸後は α 晶に由来する回折のみが観察されたものの、延伸した全ての温度において α 晶フィルムを延伸した方が β 晶フィルムより円環方向の広がりが小さくなっていた。つまり、延伸前の晶系によって延伸後の配向度に違いが現れた事となる。延伸後の配向をより詳細に調べる為、 α 晶の(110)面強度の方位角依存性を求め、延伸直行方向に現れるピークの半値幅(FWHM)を配向の指標とした。Figure 2に示す様に、延伸前フィルムの結晶系が異なると

延伸後の結晶配向は明瞭に異なり、全ての測定温度領域で β 晶フィルムの方が延伸後の配向度は低かった。また、 β 晶フィルムの延伸では、高温ほど配向度が高くなる（FWHMが小さくなる）傾向が観察された。

α 晶、 β 晶それぞれの延伸前後における結晶構造をTEM観察した所、延伸前の α 晶は小さなラメラが不規則に配列しているのに対し、 β 晶では比較的大きなラメラが揃って存在している(Figure 3a & c)。そして α 晶を延伸したフィルムではラメラ構造がほとんど見られず、おそらく多くが伸び切り鎖を形成しているのに対し、 β 晶フィルムは延伸に伴う α 晶への転晶後もラメラ構造が数多く残存している事が明らかとなった(Figure 3b & d)。

以上より α 晶は延伸に伴う結晶の再配列が比較的起こり易いのにに対し、 β 晶は元のラメラ構造を保持したまま変形する部分があり、破壊及び結晶の再配列に至らない構造が多く、その結果、延伸後の配向度が低くなるものと考えられる。

【参考文献】

- 1) A. Turner-Jones, J. M. Aizlewood, D. R. Beckett, *Makromol. Chem.*, **75**, 134 (1964).
- 2) Z. Cai, Y. Zhang, J. Li, F. Xue, Y. Shang, X. He, J. Feng, Z. Wu, S. Jiang, *Polymer*, **53**, 1593 (2012).

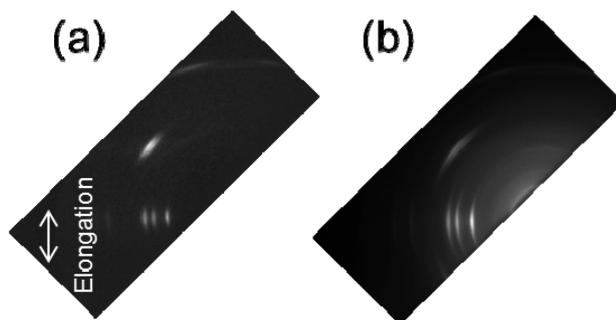


Figure 1. The X-ray diffraction pattern under elongation for 200 % at 125 °C from (a) α -form, (b) β -form.

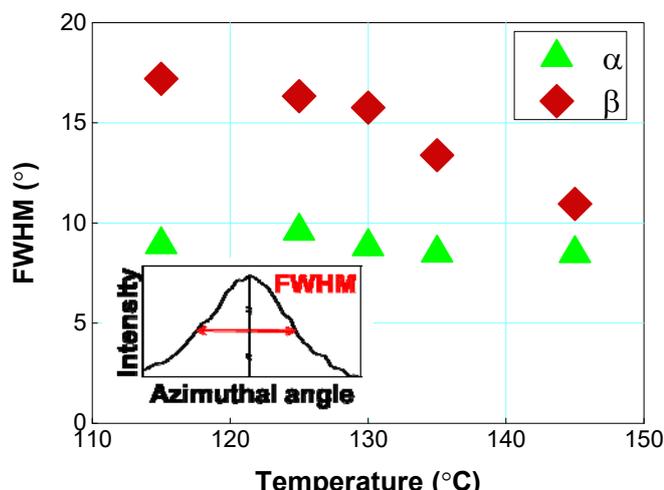


Figure 2. The orientation index (FWHM) of films after elongation. Inserted figure represents an example of the azimuthal angle dependence of (110) intensity.

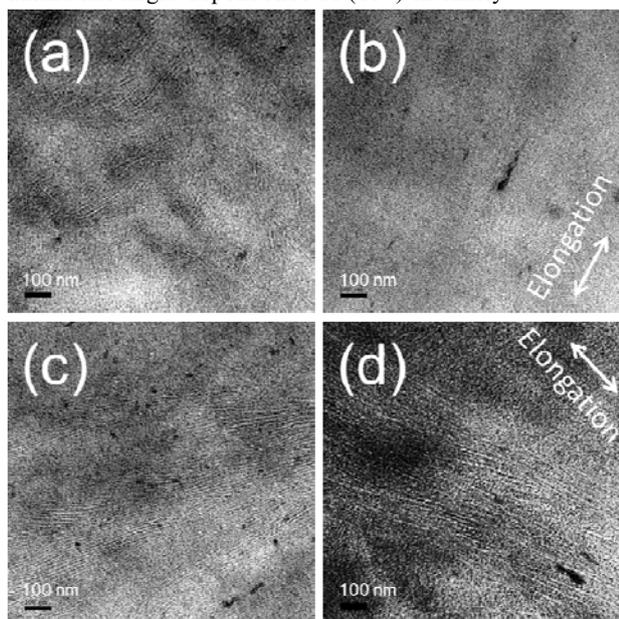


Figure 3. TEM images of films. (a) α -form before elongation, (b) α -form after elongation at 115 °C, (c) β -form before elongation and (d) β -form after elongation at 115 °C.

炭素繊維の局所領域における引張強度と構造の関係

東京工業大学 院理工¹・三菱レイヨン(株)²
塩谷正俊¹・小山 将樹¹・小林 貴幸²・伊村 宏之²

1. 緒言

炭素繊維(CF)の引張強度と構造の関係に関するこれまでの研究の多くは、通常の引張試験で得られた強度と、繊維束の X 線回折等によって得られた平均的な繊維構造の関係を議論している。脆性が高い CF の引張破断は初期欠陥を起点とするき裂伝播によって起こるので、引張強度は初期欠陥近傍の局所的な領域の構造と関係付けるべきであり、また、初期欠陥の形状やサイズを詳細に検討する必要がある。しかしながら、引張試験に先立って破断の起点となる初期欠陥を特定し、その形状やサイズを測定することは事実上困難である。

本研究では、CF の引張強度と構造の直接的な関係を明らかにすることを目的として、所定の形状及びサイズを有する表面ノッチを導入した繊維の引張強度からノッチ先端の局所領域で発現されている引張強度を評価すると共に、放射光マイクロビームを用いた広角 X 線回折(WAXD)並びに小角 X 線散乱(SAXS)によってこの領域の構造を解析した。このようにして評価される強度は欠陥を抑制した場合に達成し得る繊維強度であり、到達可能強度と呼ぶ。

2. 実験

高弾性タイプ(CF-A)、中弾性率タイプ(CF-B 及び C)及び低弾性率タイプ(CF-D)のポリアクリロニトリル(PAN)系 CF を実験に供した。繊維表面に、集束イオンビーム加工装置を用いて、先端曲率半径 0.08~1 μm の様々な深さのノッチを導入した。これらの繊維に対して、試長 6 mm、ひずみ速度 2 % min^{-1} として単繊維引張試験を行った。引張強度にノッチ先端部の応力集中係数(片側切り欠きをもつ等方性の帯板に対する値)を乗じて到達可能強度を求めた^{1),2)}。

CF の WAXD 及び SAXS 測定は、SPring-8、BL03XU、第 2 ハッチにおいて行った。繊維軸方向に 1.7 μm 、直径方向に 0.85 μm に絞った波長 0.13 nm の X 線マイクロビームを繊維軸と垂直な方向から単繊維に入射して、繊維の直径方向の構造分布を得た。WAXD 及び SAXS の測定は、それぞれ FPD 及び CCD を検出器に用い、カメラ長を 37 及び 630 mm とし、露光時間を 10 sec、6 回積算及び 60 sec、1 回積算として行なった。

3. 結果と考察

CF の到達可能強度及び炭素網面積層厚 L_c の分布をそれぞれ Figures 1 及び 2 に示す。図の横軸は、ノッチ先端部(Figure 1)あるいはマイクロビームの照射位

置(Figure 2)から繊維の中心までの距離を繊維半径で除した値である。到達可能強度は低弾性率タイプに比べて中弾性率タイプが高く、高弾性率タイプはそれよりも更に高い値を示している。一方、 L_c は高弾性率タイプが最も大きく、次いで中弾性率タイプ、低弾性率タイプの順になっており、引張弾性率と序列が一致している。

到達可能強度及びノッチのないCFの引張強度を各CFの L_c の平均値に対してFigure 3に示す。一般にCFの引張弾性率や L_c は製造工程における炭素化温度の上昇に伴って増大するが、引張強度はある温度で極大をとる傾向があり、引張強度と L_c の関係には極大が生じる。

ノッチのないCFの引張強度についてはこの極大が見られるが、到達可能強度にはこのような極大は生じていない。CFの直径に沿った各点での到達可能強度と構造の関係について、電子顕微鏡やラマン散乱などによって得られる結果も総合して今後検討する。

【参考文献】

- 1) M. Shioya, H. Inoue, Y. Sugimoto, *Carbon*, **65**, 63 (2013).
- 2) Y. Sugimoto, M. Shioya, K. Kageyama, *Carbon*, **100**, 208 (2016).

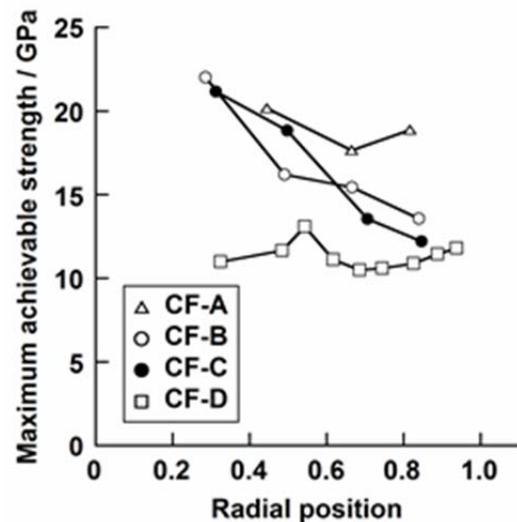


Figure 1. Maximum achievable strength for CF-A to D at various radial positions.

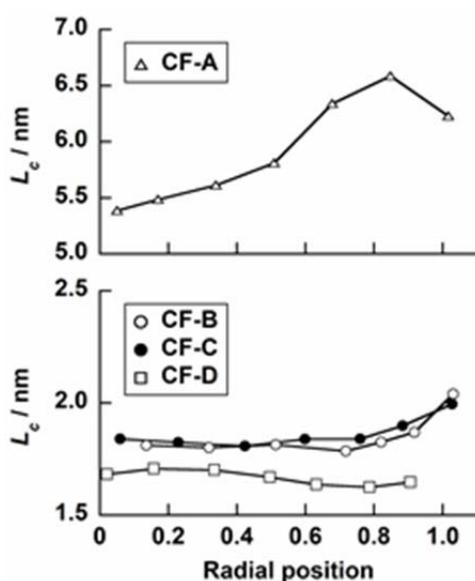


Figure 2. Carbon layer stack height for CF-A to D at various radial positions.

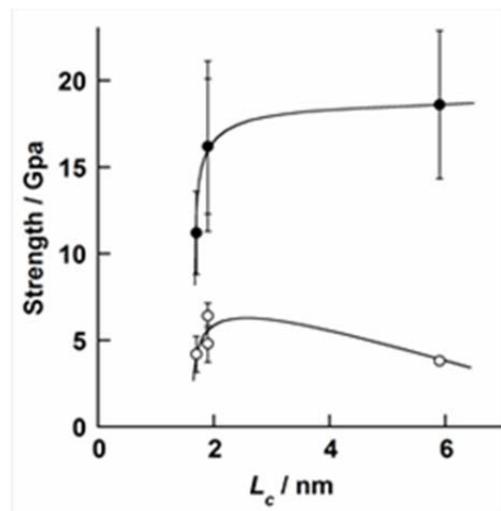


Figure 3. (●)Maximum achievable strength and (○) tensile strength for CF-A to D vs. carbon layer stack height. Error bars on both sides of the plots represent one standard deviation.

ASAXS による IR 硫黄架橋系における硫黄の分布の研究

横浜ゴム¹・京大院工²・山大院工³

網野直也¹・三原諭¹・竹中幹人²・西辻祥太郎³

1. 緒言

ゴム材料における加硫過程は製品の性能を支配する因子であり、その制御は重要な課題となっている。現在ゴムの加硫系としては硫黄・誘起加硫促進剤・ZnO・ステアリン酸系が多く使われている。この加硫系において加硫の不均一性を支配しているのは硫黄と ZnO の空間分布であると考えられる。この二つの空間分布を明らかにするのは、加硫過程の制御において必要であると考えられる。以前の研究において、スチレンブタジエンランダム共重合体(SBR)の硫黄架橋系のゴムを溶媒に膨潤させ小角中性子散乱法(SANS)により網目の不均一性を明らかにすると同時に、コントラスト SANS 法により ZnO の凝集構造が存在することを明らかにしている。しかし、硫黄の分布に関してはまだ明らかになっていなかった。

そこで本研究では、Zn の *K*-吸収端付近において小角 X 線異常散乱(ASAXS)によるコントラスト変調を行うことによって、硫黄と ZnO の空間分布を明らかにすることを目的とする。

2. 実験

Table 1 に示す硫黄・誘起加硫促進剤・ZnO・ステアリン酸系により加硫されたサンプルの ASAXS 測定を行った。系としては可溶性硫黄と不溶性硫黄を用いてその分布の違いを調べることにした。使用した X 線のエネルギーは Zn の *K*-吸収端付近の 9.60, 9.66, 9.69keV に設定して散乱を測定した。

Table 1. Characterization of Samples.

Code	No.6	No.12
IR	100	100
酸化亜鉛	1	1
ステアリン酸	1	1
可溶性硫黄	3	-
不溶性硫黄	-	3
CBS	1	1

3. 結果と考察

可溶性硫黄と不溶性硫黄のASAXSにおいてはエネルギーの変化に伴って散乱強度が変化した。この散乱関数をIR、硫黄、ZnOの3成分系と見なした場合、散乱関数は

$$I(q, E) = \left[(\rho_{0,Z} + \rho'_Z(E) - \rho_{0,IR})^2 + \rho''_Z(E)^2 \right] S_{ZZ}(q) + 2(\rho_{0,Z} + \rho'_Z(E) - \rho_{0,IR})(\rho_{0,S} - \rho_{0,IR}) S_{ZS}(q) + (\rho_{0,S} - \rho_{0,IR})^2 S_{SS}(q)$$

S_{ZZ} : 亜鉛の部分構造関数

S_{ZS} : 亜鉛-硫黄の部分構造関数

S_{SS} : 硫黄の部分構造関数

$\rho_{0,i}$: 成分iのThomson散乱項 (原子番号) からのコントラストファクター

$\rho'_Z(E)$: 亜鉛の共鳴項実部からのコントラストファクター

$\rho''_Z(E)$: 亜鉛の共鳴項虚部からのコントラストファクター

Z: 亜鉛, IR: IRゴム, S: 硫黄

と書くことができる。よって、3つの異なるエネルギーの散乱強度から連立方程式を解くことによって部分散乱関数を求めることができる。Figure 1に可溶性硫黄と不溶性硫黄の部分散乱関数を示す。可溶性硫黄の場合には部分散乱関数はすべて同じ形をしており、硫黄の空間分布がIR中および硫黄中において均一に分布している事を示しているが、不溶性硫黄の場合は部分散乱関数の形が異なっており、硫黄の空間分布が不均一であることがわかった。

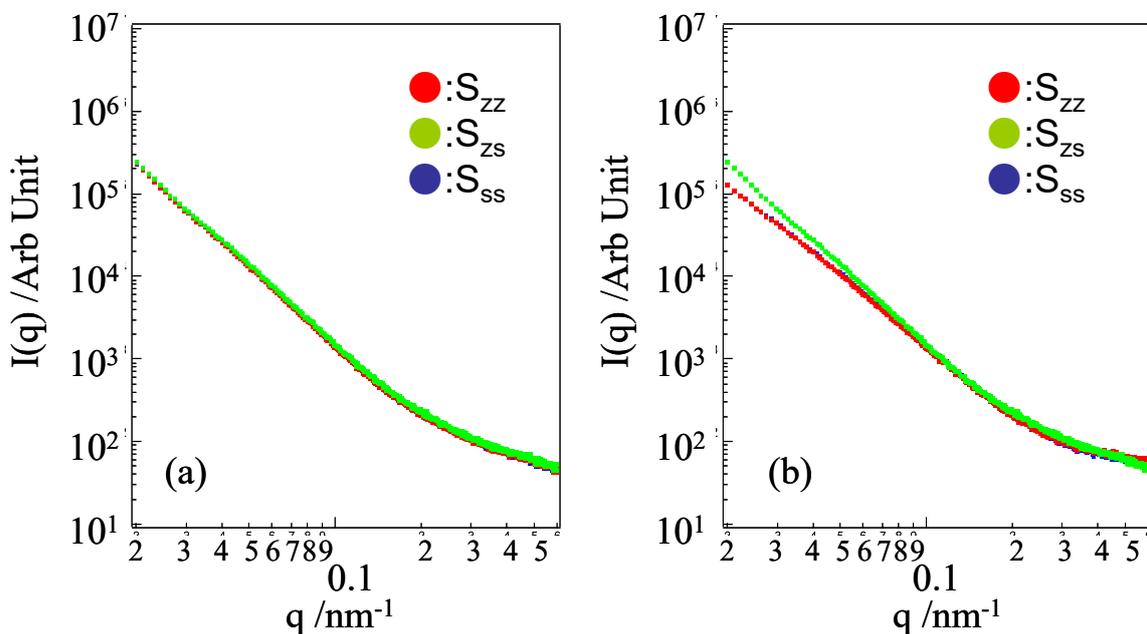


Figure 1. Partial Structure factors of No.6 and No.12. They are superimposed by vertical shift.
(a) Soluble Sulfur ; (b) Insoluble Sulfur.

ポリマー鎖とシクロデキストリンの包接錯体形成

東京大学¹・帝人² 横山英明¹・佐藤和彦²

1. 緒言

可動な架橋点をもつネットワーク高分子である環動高分子材料が、架橋点の可動性に起因する特異な物性を示すことが明らかになってきた。環動高分子材料は、複数の環状分子に軸高分子が貫通した構造を持つ分子であるポリロタキサンの環状分子同士を架橋することで得られる。環状分子の可動性をコントロールするために、化学種が異なるポリロタキサンの合成が試みられてきたが、可動性に影響を与える化学種以外の要因として包接率がある。包接率はポリロタキサンの軸高分子が環状分子にどれだけ覆われているかを示し、包接率が高い場合は環状分子の可動範囲が小さくなり、低い場合は大きくなると予想される。

ポリロタキサンは環状分子 α -シクロデキストリン(α -CD)とポリエチレングリコール(PEG)から合成されるものが広く用いられている(Figure 1)。 α -CD と PEG の包接錯体形成反応を解明、コントロールすることで、包接率を多様化出来ると考えられる。

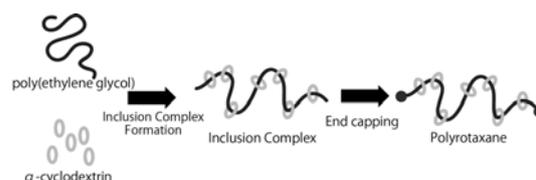


Figure 1. : ポリロタキサンの合成法

しかし、 α -CD と PEG の包接錯体形成反応では α -CD 同士が凝集し、沈殿形成やゲル化が起こるため、詳細な理解は困難であった。

本研究では、基板の上に PEG を固定し、包接錯体同士の無限の凝集を防いだ状態で錯形成の速度や構造を斜入射広角 X 線散乱(GIWAXS)測定により観察した。

2. 実験

斜入射広角 X 線散乱(GIWAXS)測定

PEG 修飾したシリコン基板を α -CD 水溶液に浸漬し、一定時間の経過の後慎重に引き上げ、基板面上に取り残された溶液はブロワーで吹き飛ばすことで包接錯体修飾シリコン基板を得た。測定は SPring-8、BL03XU にて行った。

3. 結果と考察

自由な末端を有する 2 つの PEG ブラシを 5 %もしくは 10 %の α -CD 溶液に接触させる中性子反射率実験を行った結果、5 %溶液中では厚さ 10 nm の α -CD が密に詰まった包接錯体層が形成され、一方で、10 %溶液中では厚さ 25 nm の α -CD がまばらに詰まった包接錯体層が形成されたことがわかった。

錯体層中の α -CD の構造を明らかにするために BL03XU にて、GIWAXS 測定

を行った(Figure 2)。得られた回折パターンから、5%溶液中では α -CDが筒形に規則的に配列したものが面直方向に配向しており、10%溶液中では α -CDが筒の側面方向に並んだ凝集体がランダムな方向を向いて存在しているということがわかった。

中性子反射率測定とGIWAXS測定の結果から、包接錯体層の構造を模式的に示した(Figure 3)。5%溶液中では α -CDが密に配列した折り畳み構造を持つ包接錯体を形成しており、10%溶液中ではまばらな α -CD凝集体が物理架橋点のようにPEG鎖を束ねた構造を持つ包接錯体を形成していると考えられる。このように、包接は結晶化と深く関係していることが示唆される。

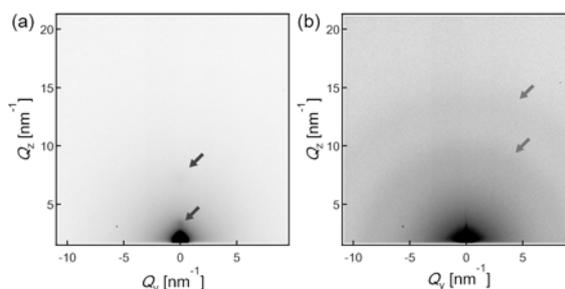


Figure 2 : 5% α -CD水溶液中(a)、10% α -CD水溶液中(b)で形成された包接錯体のGIWAXS像。

10%溶液中では高速に α -CDが導入されてPEG鎖上の α -CD濃度が急激に増加し、PEG鎖上の至る所で核が形成されるため、不規則な多結晶包接錯体が形成されたと考えられる。一方5%溶液中では、PEG鎖上への α -CD導入速度が遅いため、核の形成が遅く、核が阻害されずに成長する結果、C軸が基板に垂直方向に配向した折りたたみ結晶状の錯体となったと考えられる。また、PEGブラシの分子量依存性の実験を行ったところ、高分子量PEGに比べて低分子量PEGでは広い濃度域にわたって同じ核形成様式を示し、低分子量PEGは高分子量PEGに比較して規則的な錯体を形成しやすいといえることがわかった。

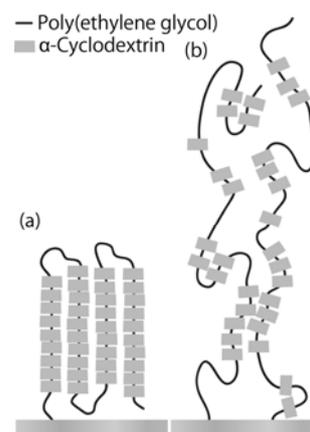


Figure 3 : 5%(a)と10%(b)の α -CD溶液中で形成される包接錯体の模式図。

4. 結論

本研究では、平面上のモデル系を用いた環状分子と線状高分子の包接錯体形成反応の解明を行った。平面上の実験からは、包接錯体形成が核形成と成長の様式をとっており、核形成の様式に応じて包接率が変化することが明らかになった。これらの成果はポリロタキサンや環動高分子材料の構造を多様化し、新たな材料物性をもたらすことにつながると考えられる。

放射光 X 線を用いたポリエチレンナフタレート成形体の微細構造評価

帝人(株)¹・JASRI²・東京大学³

佐藤和彦¹・永阪文惣¹・堀内健¹・斎藤徳顕¹・加部泰三²・岩田忠久³

1. 緒言

ポリエチレンナフタレート(PEN)は、高強度や高耐熱性などの良好な物性を発現し、電気電子材料基材、太陽電池、磁気テープ、高強度ボトルなどに幅広く使用されている。PENの分子鎖はナフタレン環を含む剛直な構造であり、延伸過程において特異な挙動を示すことから、成形プロセスにおける高次構造形成機構と構造物性相関について理解することが重要である¹⁾。これまで、放射光 WAXD/SAXS 実験により、PEN 成形における延伸温度、速度をパラメータとした時分割測定での高次構造変化の解析を実施し、成形条件と構造形成の関係を調べた²⁾。本研究では、高速度の一軸延伸条件で作成した PEN 成形体の高次構造を放射光 SAXS および WAXD により詳細に解析した。

2. 実験

試料は、非晶質 PEN 成型板を引張試験機により雰囲気温度 120~170 °C で延伸した一軸延伸 PEN 成形体を測定に供した。放射光 SAXS 測定は、SPring-8、BL03XU、第2ハッチにおいて、X線波長 0.15 nm(8.27 keV)、カメラ長 3.2 m、検出器は IP を用い露光時間 10 秒で行った。また、同試料について、ラボ X 線回折装置により WAXD 測定を行った。

3. 結果と考察

一軸延伸 PEN 成形体の代表的な WAXD と SAXS パターンを Figure 1 に示す。WAXD パターンから、高温延伸では結晶サイズが増大するとともに、結晶配向や結晶化度は低下する挙動が認められた。一方、SAXS パターンでは、高温延伸ほど PEN ラメラ晶の長周期ピーク（周期約 15 nm）が成長し、散乱ベクトルの絶対値 q が 0.1 nm^{-1} 以下の極小角領域の散乱強度が増大する傾向が見られた(Figure 2)。これらの結果から、PEN 延伸過程でサブミクロンサイズの密度揺らぎを持つ散乱構造が形成されている可能性が示唆された。この密度揺らぎ構造の詳細を調べるため、USAXS による検証実験を予定している。

【参考文献】

- 1) C. Martins, M. Cakmak, *Macromolecules*, **39**, 4824-4833 (2006).
- 2) 佐藤和彦 他, 2012 年度 FSBL 成果報告集, 71-72.

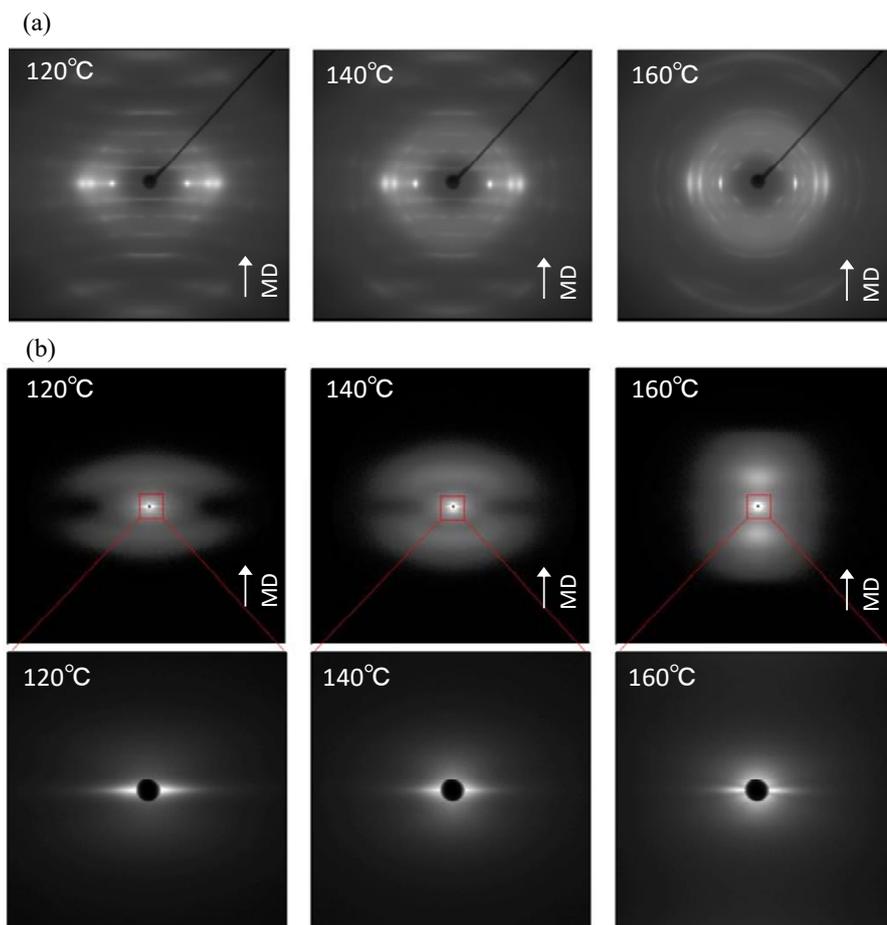


Figure 1. Temperature dependence of (a) WAXD and (b) SAXS patterns on uniaxial drawing PEN.

MD ; Machine direction (Drawing direction)

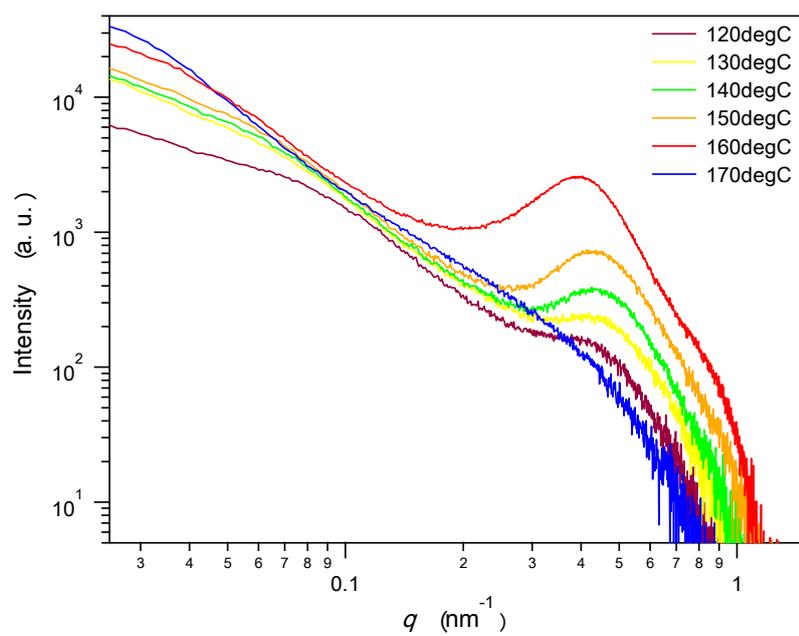


Figure 2. Meridional SAXS profiles of uniaxial drawing PEN.

GIWAXS による有機半導体薄膜の構造解析

DIC¹・九州大学²小池淳一郎¹・田村雄児¹・鈴木淳平¹・檜垣勇次²・高原淳²・浅田匡彦¹

1. 緒言

次世代のディスプレイなど電子デバイス用途としてフレキシビリティや低環境負荷、コストなどの面から有機半導体薄膜が注目されており、最近では低分子芳香環化合物が注目され研究が盛んである^{1),2)}。キャリア移動度は分子の配列やパッキングに左右されると言われており、単結晶構造解析に加え、実際の薄膜状態での結晶構造を把握することは実デバイスの移動度向上に最も重要であると考えられる。これまで、塗布型で形成した有機半導体薄膜について GIWAXS 測定により乾燥プロセスと構造について調べているなかで、膜質（均一か不均一か）の違いで構造が変わることなどが分かってきた。本研究では、膜質の異なる半導体薄膜の構造解析について、面内方向(In Plane)側のピークの帰属などを詳細に行い、また絶縁膜上に塗布した半導体薄膜の解析についても報告する。

2. 実験

ベンゾチオフェンをコアとして両端にオクチル鎖がついた有機化合物 2,7-dioctyl[1]benzothieno[3,2-b]benzothiophene (C₈-BTBT-C₈) (Aldrich) を *p*-Xylene に溶解させ、濃度 1.0 wt% の試料溶液を調整した。この溶液をシリコン基板上にてスピコートにより成膜(3000 rpm / 10 sec)し均一薄膜を得た。比較として、絶縁膜として Parylene-C を蒸着（膜厚 500 nm）させたシリコン基板を用い、同様に試料溶液を成膜して均一薄膜を得た。一方、不均一膜として微小量 2.0 μL の試料溶液滴下と自然乾燥によりシリコン基板上および絶縁膜(Parylene-C)上に各々作成した。SPring-8、BL03XU、第 1 ハッチにて波長 0.1 nm で GIWAXS 測定を行った。X 線入射角は 0.08°、0.14° とした。検出器はカメラ長 178.1 mm の条件でフラットパネル検出器(FPD)、およびカメラ長 455.1 mm でのイメージングプレート検出器(IP)を用いた。

3. 結果と考察

Figure 1 にシリコン基板上のスピコート膜の IP による散乱像を示す。面外および面内方向に特徴的な周期構造が示唆される。なお、C₈-BTBT-C₈ の単結晶構造は $a = 0.593$ nm、 $b = 0.788$ nm、 $c = 2.92$ nm、 $\beta = 92.44^\circ$ である¹⁾。図中のビーム中心を原点とし q_{xy} , q_z の座標軸を設定した。面外の q_z 方向では前回報告と同様に分子長（格子定数 c ）の約 2.9 nm に対応する(002), (003)のスポットが見られる。面内の q_{xy} 方向については $q_{xy} (= 4\pi\sin\theta/\lambda) = 13.1, 15.8, 18.9$ nm⁻¹ の回折

ピークはそれぞれ(110), (020), (120)と帰属した。この q 値から求められる面間隔 d は(110)面の $d = 0.478$ nm, (020)面 $d = 0.396$ nm となり格子定数から得られる値と良く一致した。基板に対してこのような周期構造で分子が配列、積層していることがわかる。図中の(110)面の $q_{xy} = 13.1$ nm⁻¹などの直上に周期的に見られる回折斑点はそれぞれ下から(111), (113), (114)と帰属した。他の全ての回折斑点を説明するには今後さらに詳細に検討が必要である。

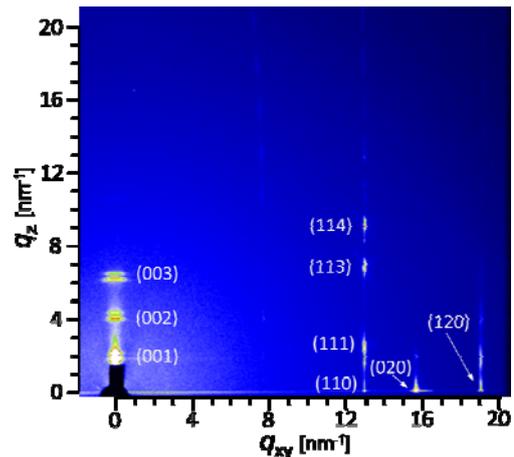


Figure 1. GIWAXS result of spin-coated C₈-BTBT-C₈ thin film.

次に、液滴の自然乾燥による不均一膜について円形の液滴痕の中心部分と円周端部とそれぞれについて、Figure 2 に FPD による散乱像を示す。シリコン基板上では中心部分(a)は微結晶がランダムな方向に向いた等方的な状態になっている。一方、円周部(b)では異方性のある回折斑点が見えている。(110)の q_z 方向直上には前述の均一膜と同様の位置に回折斑点が見えている。ただし q_z 軸上の(002), (003)のピークも含め少し方位角分布があるように見える。さらに、Parylene-C 上では、液滴の中心部分でも異方性のある回折像が得られている。円周部(c)では異方性の高い回折斑点が見える。しかし外周部からの位置の違いでとくに q_{xy} 方向のスポットの方位角分布が変わる様子も見られ位置依存も考慮する必要がある。なお、(c)の $q_z = 9.5$ nm⁻¹ 近傍および $q_{xy} = 15$ nm⁻¹ 近傍に見えるブロードなスポットは Parylene-C 由来のものである。以上の結果から、液滴からの乾燥膜では中心部分の膜構造は微結晶がランダムな状態であり、円周端部では基板に対し垂直に分子配向性が高い微結晶の方向性がそろった膜構造になっていると言える。液膜の端部から乾燥が進行しながら分子配向が進むことで基板に対し垂直配向性が高い微結晶構造が多くなることが示唆される。

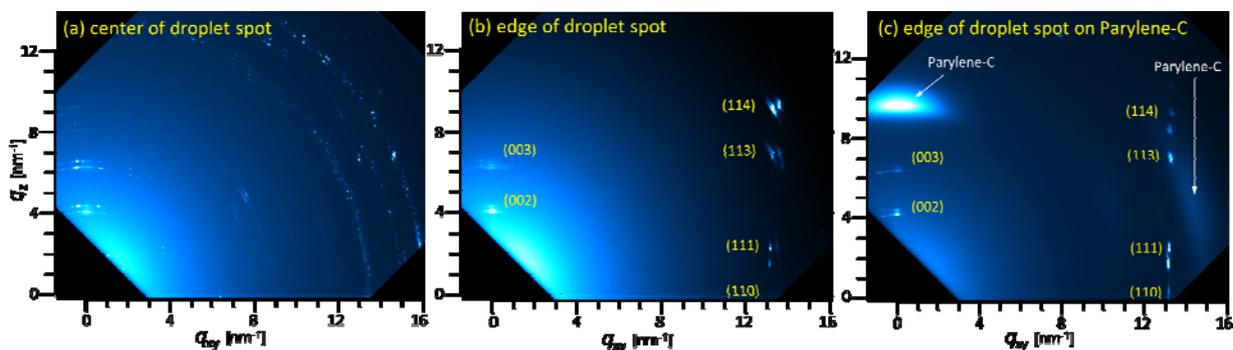


Figure 2. GIWAXS results of C₈-BTBT-C₈ irradiated at (a) the center of droplet spot, (b) the edge of droplet spot on silicon substrate, and (c) the edge of droplet spot on Parylene-C.

【参考文献】

- 1) G. Gababode, *et al.*, *Appl. Mater. Interfaces*, **6**, 13413–13421 (2014).
- 2) H. Ebata, K. Takimiya, *et al.*, *J. Am. Chem. Soc.*, **129**, 15732–15733 (2007).

ペリレンジイミド含有高分子の一次構造と分子鎖凝集構造との 相関解明

九州大学¹・(株)DIC²平井智康¹・城戸信人¹・小池淳一郎²・檜垣勇次¹・小椎尾謙¹・高原 淳¹

1. 緒言

今日における情報化社会を支える機能性材料の開発には基材上への機能性高分子薄膜の塗布が必要不可欠である。優れた機能と良溶解性を兼ね備えた高分子として近年、側鎖基に結晶性あるいは液晶性分子を導入した高分子に関心が持たれている。筆者らは次世代有機 n 型半導体を志向してペリレンジイミドを側鎖基に含有する高分子の調製をこれまでにやってきた¹⁾。調製したペリレンジイミド含有高分子は側鎖基に長鎖アルキル基を有しており、その分子量により、主鎖、側鎖が外部歪に対して長軸として振る舞うことが予想される。特に汎用的に薄膜調製法として用いられているスピんキャスト法では、この影響が顕著に現れることが予想される。しかしながら、明確な微結晶構造を形成する高分子を用いて、その分子量が微結晶の形成および配向に及ぼす影響に関しては明らかになっていない。本研究では精密重合に基づき調製した分子量の異なるペリレンジイミド含有高分子を用い、GIWAXD 測定に基づき薄膜内部に形成される分子鎖凝集構造を評価することで、分子量が微結晶の形成および配向に及ぼす影響について詳細に検討を行うことを目的とした。

2. 実験

分子量の異なる側鎖型 PDI 含有高分子 PAc12 PDI をニトロキシド媒介ラジカル重合法に基づき合成した (Figure 1)。得られた高分子の分子量はそれ

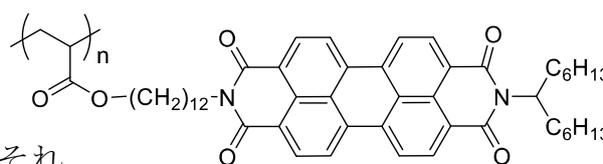


Figure 1. Chemical structure of PAc12PDI.

ぞれ、8,000、11,700、29,900 であった。

5 wt% クロロベンゼンポリマー溶液を

調製し、シリコン基板上に 3,000 rpm で

スピんキャスト法に基づき薄膜を調製した。これらの薄膜を融点(T_m)-20 K で 12 時間熱処理した後、薄膜中に形成される高次構造を微小角入射広角 X 線回折 (GIWAXD)測定より評価した。

X 線波長 0.1 nm、カメラ長 820 mm、視斜角 α_i は試料の臨界角と基板の臨界角の間である 0.12° とした。検出器には IP を用いた。

3. 結果と考察

GIWAXD の測定結果を Figure 2 に示す。全てのポリマーから、PDI 部位の π - π 相互作用に基づく (020) 面に帰属される回折ピークが散乱ベクトル $q (= 4\pi\sin\theta/\lambda) = 17.8 \text{ nm}^{-1}$ 付近に観測された。 $M_n = 8,000$ の試料から

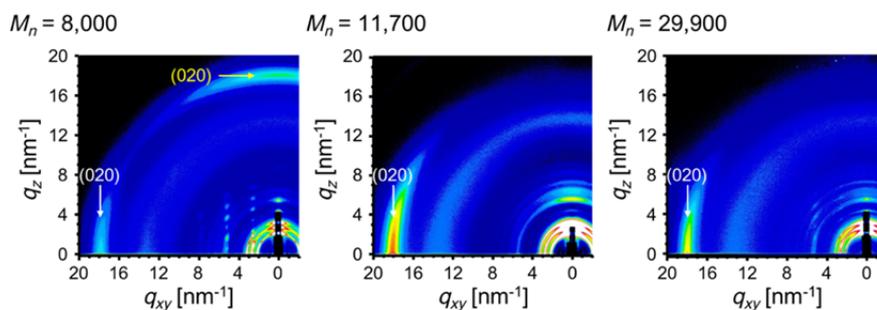


Figure 2. GIWAXD results of PAC12PDI with different molecular weight.

は (020) 面に帰属される特異的回折ピークが子午線および赤道方向に、それ以外の試料からは赤道方向への回折のみが観測された。主鎖と側鎖の比 (アスペクト比) を考慮すると $M_n = 8,000$ の試料はスピんキャストの際、側鎖が長軸として振る舞

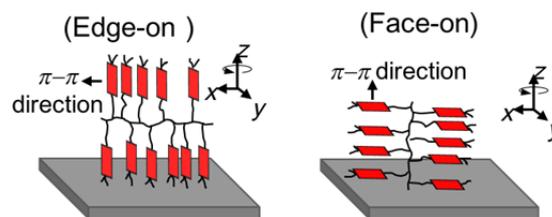


Figure 3. Molecular aggregation structure of PAC12PDI.

う。これに伴い、ペリレンジイミド芳香環は edge-on、face-on にそれぞれ配向する (Figure 3)。ここで、側鎖型高分子の主鎖が基板に対して垂直方向に配向する face-on 配向は、スピんキャストの際にせん断応力や高分子鎖の弾性エネルギーが増大することから、一般的には形成されにくい。このことから、face-on 配向の形成は芳香環と基板との相互作用に起因することが示唆される。一方、高分子量からなる PAC12PDI では主鎖が引き伸ばされることで edge-on に配向する。

アスペクト比がほぼ 1 である $M_n = 11,700$ の試料からは芳香環の edge-on 配向のみが観測されている。アスペクト比を考慮すると $M_n = 11,700$ の試料は主鎖および側鎖が同時に引き伸ばされ、edge-on、face-on にそれぞれ配向することが予想される。しかしながら、実際には edge-on 配向のみが観測されていることから、芳香環と基板との相互作用よりもせん断応力や高分子鎖の弾性エネルギーが支配的となることで、edge-on 構造のみが観測されると結論づけた²⁾。

その一方で、GIWAXD の中角領域には分子量に依存することなく、微結晶の形成に起因する回折斑点が観測された。回折斑点に対して $a = 2.41 \text{ nm}$ 、 $b = 0.74 \text{ nm}$ 、 $c = 5.98 \text{ nm}$ 、 $\beta = 71.13^\circ$ (Type 1)、 $a = 2.38 \text{ nm}$ 、 $b = 0.74 \text{ nm}$ 、 $c = 6.00 \text{ nm}$ 、 $\beta = 71.13^\circ$ (Type 2)、 $a = 3.19 \text{ nm}$ 、 $b = 0.74 \text{ nm}$ 、 $c = 6.25 \text{ nm}$ 、 $\beta = 108.13^\circ$ (Type 3) の三種類の単斜晶からなる微結晶を仮定することで、すべての回折斑点を矛盾なく説明できることが明らかとなった。

【参考文献】

- 1) Hirai and Takahara et al., *Adv. Electron. Mater.*, **1**, (2015) DOI: 10.1002/aelm.201500197.
- 2) Hirai and Takahara et al., *J. Polym. Sci. Part B: Polym. Phys.* In press.

直鎖状低密度ポリエチレン/カーボンナノチューブ複合体の 延伸に伴う凝集構造変化

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・Ahmad Aljaiaan²・小池淳一郎³・田中敬二²

1. 緒言

繊維強化プラスチックやタイヤなどのポリマーコンポジットの材料性能は、高分子/異種界面の影響を強く受けることが明らかになりつつある。高分子材料の様々な特性が分子鎖の凝集状態およびダイナミクスと密接に関連していることを考慮すれば、異種界面におけるそれらを理解することが複合材料の高性能・高機能化を設計する上で重要になる。本研究では、材料の変形過程における高分子の構造変化に及ぼすフィラーの影響について着目した。直鎖状低密度ポリエチレン(LLDPE)と高弾性率で高アスペクト比を有する MWCNT との複合材料の延伸に伴う凝集構造変化を小角 X 線散乱(SAXS)測定に基づき検討した。

2. 実験

LLDPE は SHARQ イースタンペトロケミカルより提供された試料を用いた。用いた LLDPE のメルトフローレートは 463 K において、1 g/10 min であった。示差走査熱量分析測定に基づき評価した LLDPE の融点(T_m)は 393 K であった。多層カーボンナノチューブ(MWCNT)はシグマアルドリッチより購入した。MWCNT の直径および長さは、それぞれ 7~15 nm および 0.5~10 μm である。LLDPE に対して 0.5 wt% の MWCNT を混合し、回転二軸混練押出機を用いて 440 K で 5 min 混練した。LLDPE/MWCNT 複合膜はホットプレス成型により調製した。ホットプレス成形は、443 K で 14.7 MPa の圧力を印加した状態で 5 min 保持した後、圧力を維持したまま、303 K にクエンチして 5 min 保持した。比較のため、MWCNT を含まない LLDPE 膜も MWCNT/LLDPE との同じ条件で作製した。LLDPE/MWCNT および LLDPE 膜の厚さはいずれも約 700 μm である。これらの試料の力学的性質は引張試験に基づき評価した。また、SAXS 測定に使用する延伸試料は引張試験機を用いて作製した。

未延伸および延伸した LLDPE および LLDPE/MWCNT の凝集状態は、SPring-8、BL03XU の SAXS 測定に基づき評価した。SAXS 測定は、波長 0.1 nm の X 線を光源に、イメージングプレート(RIGAKU-AXIS)を検出器に用い、試料に対してスルー方向から X 線を照射して行った。

3. 結果と考察

Figure 1 は、LLDPE および LLDPE/MWCNT 膜の応力-ひずみ曲線である。両膜ともひずみの増加に伴い、応力が増加し、B 点で弾性限界を過ぎ、C 点で降伏を示した。さらにひずみを増加させると、応力は徐々に増加し、やがて破断した。応力-ひずみ曲線の初期の傾きから求めた LLDPE および LLDPE/MWCNT のヤング率はそれぞれ、 8.2×10^1 および 1.7×10^2 MPa であった。これより、MWCNT の添加により試料のヤング率が増加したことは明らかである。

Figure 2 および Figure 3 は応力-ひずみ曲線中の A~E に対応する LLDPE および LLDPE/MWCNT の二次元 SAXS パターンである。図中、縦方向が延伸方向に対応する。両膜において、A および B では等方的な散乱パターンを示した。降伏点である C において、両膜ともに延伸方向と平行方向に引き伸ばされた異方的な散乱パターンが観測されたが、LLDPE/MWCNT の方が LLDPE よりもその異方性が抑制されていた。この結果は、降伏点近傍でのラメラの配向挙動が MWCNT の影響を強く受けることを示している。また、降伏後の D および E では、両膜において、延伸方向に対して垂直方向に散乱パターンが観測された。これは延伸方向に対して平行方向にラメラ構造が配向することを示している。以上の結果より、延伸過程の凝集構造変化に及ぼす MWCNT の添加効果は降伏点近傍で顕著になることが示唆された。

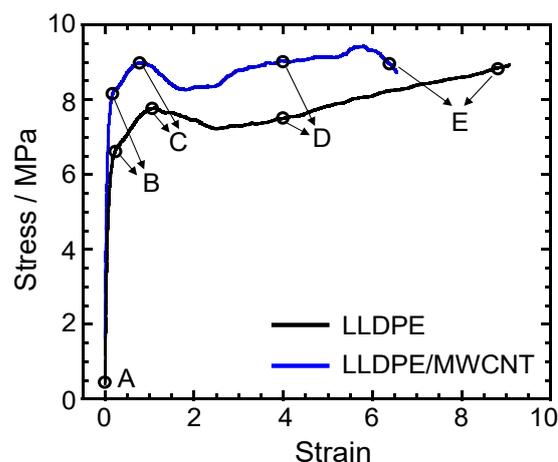


Figure 1. Stress-strain curves for LLDPE and LLDPE/MWCNT.

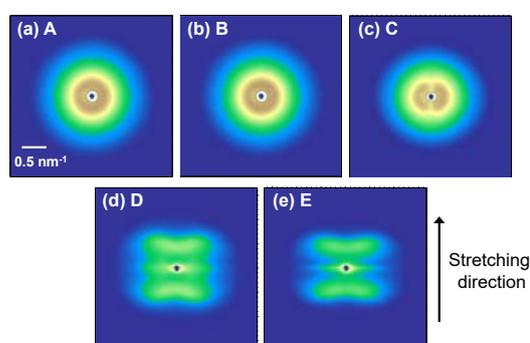


Figure 2. 2D SAXS patterns for unstretched and stretched LLDPE with various strains.

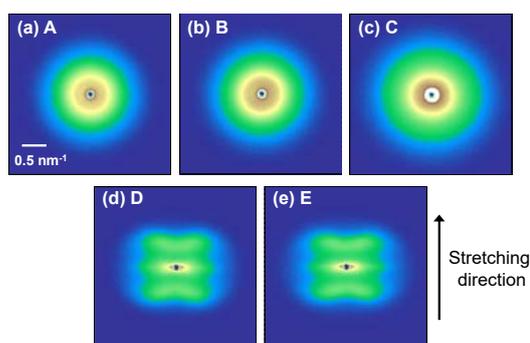


Figure 3. 2D SAXS patterns for unstretched and stretched LLDPE/MWCNT with various strains.

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	東洋紡績株式会社 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	東洋紡績株式会社 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 先端物質化学研究所	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 結樹 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/ 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 先端物質化学研究所 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 菊池 守也 高原 淳
高原 淳	九州大学 先端物質化学研究所 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 菊池 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	九州大学先端物質化学 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 菊池 守也 堀米 操 高原 淳
高原 淳	九州大学先端物質化学 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 菊池 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	課題番号	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 結樹 増永 啓康 小池 淳一郎 堀米 操 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「GISAXS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 結樹 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 彦彦 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	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 先端物質化学研究所 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 結樹 菊地 守也 堀米 操 高原 淳
高原 淳	九州大学 先端物質化学研究所 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 結樹 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	課題番号	著者名
高原 淳	九州大学 先端物質化学研究所 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 結樹 小池 淳一郎 堀米 操 高原 淳
高原 淳	九州大学 先端物質化学研究所 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 先端物質化学研究所 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 先端物質化学研究所 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 先端物質化学研究所 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 結樹 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 卷: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 Yukihiko
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カ学物性	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 Fuji Yoshinisa 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角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 Ragunatha 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	株式会社クラレ	Advanced Characterization for Polymer Materials using SPRing-8		22157	口頭/ポスター発表	第139回 ポパル会	2012 1/27~1/28	2010B7260	浅田 光則
野田 実希	住友ベークライト(株)	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(株)	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(株)	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	株式会社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	株式会社デンソー	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 結樹 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 結樹 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 結樹 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-金イオンドープナノシリンドラーのGISAXSによる観察-	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マイ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(株)	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(株)
岸本 浩通	住友ゴム工業(株)	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(株)
岸本 浩通	住友ゴム工業(株)	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(株)
岸本 浩通	住友ゴム工業(株)	エナセーブ史上最も低燃費性能「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(株)
岸本 浩通	住友ゴム工業(株)	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- 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 -	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(株) 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ドラー状マイ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 Symposium 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ドラー状マイ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マイ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, Frontiers 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ドラー状マイ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ドラー状マイ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-ポリビドロキシステ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ドラー状マイ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ドラ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ドラ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XAFS,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	東洋紡株式会社	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	住友ゴム工業株式会社	XPCS (X線光子相関分光法)による高分子ダイナミクス計測と応用	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	帝人株式会社	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	住友ゴム工業株式会社	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	三菱化学株式会社	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	住友ベークライト株式会社	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	昭和電工株式会社	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カウ特性	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 小池 淳一郎 堀米 操 小川 結樹 増永 啓康 田中 敬二
田中 敬二	九州大学 (DICグループ)	楕円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 結樹 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ドラー状ミクロ相分離構造の高度垂直配向化とナノチャンネル創製	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	株式会社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	住友ベークライト株式会社	Observation of Crystal Orientation of Poly(ethylene glycol) Compositd 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	東洋紡織	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	住友化学株	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	住友ゴム工業株	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ドラ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 Kotaro 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	住友ベークライト株	ポリエチレンオキサイ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	住友ゴム工業株	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	帝人株	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	住友ゴム工業株	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	岡下 亮 岸本 浩通 井上倫太郎 金谷 利治
岸本 浩通	住友ゴム工業株	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 岡下 亮 篠原 佑也 雨宮 慶幸
岸本 浩通	住友ゴム工業株	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	住友ゴム工業株	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

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線散乱で見え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	住友ベークライト株	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	株クラレ	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 小池淳一郎 塚本 操 小川 結樹 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ドラ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ドラ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 Composition Fluctuations, 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 Suttiwijukdee 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 山本 貴文 窪田 健二 尾崎 幸洋
岸本 浩通	住友ゴム工業株	「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 結平 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	株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	三井化学株	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	なし	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 Yukihiko
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 Mikihito Takenaka 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 Takashi 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 佐也 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 佐也 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 大谷 祐介 孫 曉麗
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じ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 佐也 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 Orientation of Cylindrical Microdomains in Block Copolymer / Hydrophilic Oligomer Blend Thin Film	なし	25060	口頭発表	中部化学関係学会連合 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-Annealing-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マイクロ・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 佐也 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	なし	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 Katsuhiko
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 榎 達 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	成形加工シンポジウム'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	成形加工シンポジウム'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 とスポンジ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 Innovation) 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 Elstratios 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 岡下 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 増永 啓康
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界用協議会 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 nanoparticles in styrene-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 増永 啓康

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・中性子の相補活用セミナー	2013/3/22	2010A7217 2010B7264 2011A7210 2011B7260 2012A7210 2012B7260	増井 友美 岡下 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 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	岡下 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 (キャンパグループ)	放射光を利用した液晶複合構造と超構造の評価	なし	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線回折・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

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[ε-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「BlueEarth-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 Katsuhiko
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ドラー構造の配向挙動	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ドラ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 峻赫 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 峻赫 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 柿本 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 聲敬 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)	主鎖型スメッ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(株) (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	(株)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

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 Phenolic 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(株)	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	成型加工シンポジウム '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	成型加工シンポジウム, 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	(株)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(株)	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	Macromolecular Chemistry and Physics 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	東洋紡織	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	成型加工シンポジウム'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	東レ株	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	東レ株	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	東レ株	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 Raihana 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 Shiroya Masatoshi Kobayashi Takayuki Sumiya Kazunori Fujiie 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 and nondestructive characterization of a 'buried' nanostructure in a polymer thin film using synchrotron radiation ultra-small angle X-ray scattering	あり		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 (キャンノングループ)	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「二軸性ネマチック研究の最前線」		2012B7255	高西 陽一

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 豪志	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	住友ゴム工業株	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	住友ゴム工業株	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	住友ゴム工業株	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見第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	住友ゴム工業株	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	住友ゴム工業株	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	住友ゴム工業株	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	住友ゴム工業株	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	住友ゴム工業株	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	住友ゴム工業株	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	東洋紡織	Direct Observation of Density Fluctuations in Poly-p-phenylenbenzobisoxazole (PBO) Fiber on Transmission Electron Microscopy		24927	原著論文/博士論文/査読付プロシージングス	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 <i>in situ</i> 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/査読付プロシージングス	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 Mikihiro Yamada Tatsuya Sugihara Yasunori Takata Masaki
小池淳一郎	DIC株	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

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 Fuji 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 Fuji 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	富澤 鎌 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 Yukihiro 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 Photovoltaics	なし	26212	原著論文	Japanese Journal of Applied Physics 巻: 53 号: 5S1 発行年: 2014 頁: 05FH09		2012A7213 2012B7263	Shinozaki 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 Polyoxoalkyleneamine 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 Shinozaki 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マイ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 Suguro Motokuchō 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マイ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	成形加工シンポジウム'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	成形加工シンポジウム'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	成形加工シンポジウム'14	2014 11/14~11/15	2011B3209 2012B3209 2012B7269	Isaki Takeharu Okumura Hiroshi Uchida Kiminori Mita Kazuki

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マイ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)	ナノエマルジョン中における1次元層状秩序とエマルジ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 Fuji Sumiaki Nishitsuji Shotaro Takenaka Mikihiro
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	Izumii 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	Macromolecul es,47,(2014)5989-5999	2014	2010A1180 2012A7216 2012B7266 2013A7216 2013B7264	Cui Guanghui Fujikawa Masamichi Nagano Shusaku Shimokita Keisuke Miyazaki Tsukasa Sakurai Shinichi Yamamoto Katsuhiko
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 Phillipp 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 Advances 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	Izumii 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	関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 -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-	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

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)	ヘテロダイナミクス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 岸本 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 岸本 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 ₂ Doped Polystyrene- <i>b</i> -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 Katsuhiko
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 Katsuhiko
宮崎 司	日東電工㈱	Analysis and Control of Orientation of Microphase Separated Structures of Soft Material Thin Films Investigated 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 Katsuhiko
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 Scattering Studies on Melting and Recrystallization Behaviors of Poly(oxyethylene) Crystallites in Poly(D,L-Lactide)/Poly(oxyethylene) 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

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 Parrell Naoya Torikai Richard Jones
野崎 修平	九州大学	動的μ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マイクロドメイン構造力学変形後修復性への影響	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ドラー型マイクロ相分離構造の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マイ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 椛山 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	雷澤 鎌 菅原 昂亮 伊香賀敏文 金慶 孝 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 雷澤 鎌 菅原 昂亮 伊香賀敏文 金慶 孝 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 雷澤 鎌 菅原 昂亮 伊香賀敏文 金慶 孝 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-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)	垂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 (JTBS 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ジ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	電子線回折法及びX線回折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. Okoshi 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	雷澤 鎌 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

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	雷澤 鎮 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 Hiroyuki Ogasawa 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 Hiroyuki Kabayama Di Tao Atsushi Takahara
中沢 寛光	関西学院大学	極低照射量電子線回折法および放射光X線回折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	横濱ブリヂストン	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(株)	レニウム錯体含有垂直シリンドラー型マイクロ相分離構造の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(株)	"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(株)	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 Masunaga Hiroyasu Amemiya Yoshiyuki
板東 晃徳	住友化学(株)	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(株)	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(株)	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・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	成形加工シンポジウム'15	2015 11/2~11/3	2014B7266 2015A7216	Kamiya Nozomi Uchida Kiminori Mita Kazuki
三田 一樹	三井化学(株)	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	成形加工シンポジウム'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(株)	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(株)	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(株)	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 Kuamura Goro Morita Hirokazu Mita Kazuki Seneker Stephen Kojio Ken Takahara Atsushi
三田 一樹	三井化学(株)	新規脂環式ジイソシアナート FORTIMO® 1,4-HxDI 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 Kuamura 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 Koichi 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 Nanocomposite @ 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(株)	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(株)	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(株)	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(株)	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

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	課題番号	著者名
岸本 浩通	住友ゴム工業株	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 ー 低燃費性能・グリップ性能に加え耐摩耗性能200%のタイヤー	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	日東電工株	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/査読付プロシードィングス	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	三井化学株	一軸延伸アイン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	日東電工株	System for <i>in situ</i> Observation of Three-Dimensional Structural Changes in Polymer Films during Uniaxial Deformation		29576	原著論文/博士論文/査読付プロシードィングス	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 Katsuhiko
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/査読付プロシードィングス	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	日東電工株	Depth-Resolved Structure 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/査読付プロシードィングス	誌名 Macromolecules 巻: 48 号: 22 発行年: 2015 頁: 8190-8196	2015	2014A7214 2014B7264 2015A7214	Saito Itsuki Miyazaki Tsukasa Yamamoto Katsuhiko
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/査読付プロシードィングス	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	東洋紡株	放射光を用いたマンノシルエリスリトールリビッド(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) 富澤 鎌 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) 増水 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株	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	三井化学株	Network Structures and Physical Properties of Crosslinked Metallocene EPDM		31959	口頭/ポスター発表	成形加工シンポジウム'15	2015 11/2~11/3	2013B7266 2015A7216	Mita Kazuki Uchida Kiminori Kikuchi Yoshiharu Shishido Keisuke Arino Mitsunao Ichino Kotaro
内田 公典	三井化学株	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	成形加工シンポジウム'15	2015 11/2~11/3	2014B7266 2015A7216	Uchida Kiminori Mita Kazuki Kamaya Nozomi
三田 一樹	三井化学株	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	課題番号	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/査読付プロシードィングス	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
尾板 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/査読付プロシードィングス	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

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	東洋紡績	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/査読付プロシードイングス	Journal of Macromolecular Science, Part B-Physics 巻: 55 号: 8 発行年: 2016 頁: 774-792	2016	2015A7212	Kitagawa Tooru Abe Yukihiro Kiryama Kohei
北河 亨	東洋紡績	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 卓忠	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/査読付プロシードイングス	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/査読付プロシードイングス	Soft Matter 巻: 12 号: 24 発行年: 2016 頁: 5334-5339	2016	2014B7260 2015A7210	Nishi Kengo Shibayama Mitsuhiro
三田 一樹	三井化学株	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 Kojo Ken
三田 一樹	三井化学株	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 Kojo Ken
内田 公典	三井化学株	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	三井化学株	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/査読付プロシードイングス	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	株デンソー	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	日本ポリケム株 (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	住友ベークライト株	Large-scale molecular dynamics simulation of crosslinked phenolic resins using pseudo-reaction model	○	32139	原著論文/博士論文/査読付プロシードイングス	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	住友ベークライト株	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/査読付プロシードイングス	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/査読付プロシードイングス	ChemPhysChem 巻: 17 号: 18 発行年: 2016 頁: 2808-2812	2016	2014A7204	Ogawa Shigesaburo Ozaki Yukihiko Takahashi Isao
高橋 功	関西学院大学	Evolution of Intermediate and Highly Ordered Crystalline States under Spatial Confinement in Poly(3-hydroxybutyrate)Ultrathin Films	○	32136	原著論文/博士論文/査読付プロシードイングス	Macromolecules 巻: 49 号: 11 発行年: 2016 頁: 4202-4210	2016	2015A7204	Khasanah RagunathaReddy Kumetha Ogawa Shigesaburo Sato Harumi Takahashi Isao Ozaki Yukihiko
船城 健一	東洋紡績	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/査読付プロシードイングス	Polymer 巻: 82 号: 発行年: 2016 頁: 246-254	2016	2015A7212	Kitagawa Toru Funaki Kenichi
岸本 浩通	住友ゴム工業株	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/査読付プロシードイングス	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	日東電工株	Orientation and Relaxation Behaviors of Lamellar Microdomains of Poly(methylmethacrylate)- <i>b</i> -poly(<i>n</i> -butyl acrylate) Thin Films as Revealed by Grazing-Incidence Small-Angle X-ray Scattering		30867	原著論文/博士論文/査読付プロシードイングス	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 Katsuhiko
船城 健一	東洋紡績	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	東洋紡績	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/査読付プロシードイングス	Journal of Macromolecular Science,Part A	2016	2015A7212	Tooru Kitagawa Yukihiro Abe Hideki Sugihara Takeshi Ohazama
大越 豊	東レ株	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・繊維学部) 富澤 隼 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	東レ株	ポリエチレンテレフタレート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 富澤 隼 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	東レ株	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 富澤 隼 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	東レ株	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) 大根田 俊 小池 直輝 駒村 高大 富澤 隼 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	課題番号	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 富澤 隼 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 富澤 隼 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 Mikihiro 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	Kojo Ken Nozaki Shunhei Takahara Atsushi Mita Kazuki Yamasaki Satoshi
三田 一樹	三井化学㈱	新規ジイソシアネ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 Kojo 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- <i>b</i> -PnBA- <i>b</i> -PMMA Blends by <i>in situ</i> 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.
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

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	課題番号	著者名
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

受賞等一覧

日付	賞など	受賞者	所属	内容
2010.10.13	ネットワークポリマー講演討論会 ベストポスター賞	妹尾 政宣	住友ベークライト	放射光を利用したナノ粒子光充填ネットワークの分散構造の解明
2010	Polymer Journal論文賞-日本ゼオン賞	岡田 聖香	広島大学 (昭和電工グループ)	Elongational crystallization of isotactic polypropylene forms nano-oriented crystals with ultra-high performance (Polym. J., 42, 464(2010))
2011	Polymer Journal論文賞-日本ゼオン賞	小推尾 謙	長崎大学 (昭和電工グループ)	Simultaneous small-angle X-ray scattering/wide-angle X-ray diffraction study of the microdomain structure of polyurethane elastomers during mechanical deformation (Polym. J., 43, 692(2011))
2011.7	第43回化学関連支部合同九州大会 繊維化学部門 ポスター賞	岡崎 亮輔	九州大学 (デンソーグループ)	メタクリル酸メチル(MMA)と植物由来モノマーの共重合によるアクリル樹脂の耐熱化と分子特性解析
2011.8	The 2011 Gordon Research Conference on X-ray Science Poster Award	篠原 佑也	東京大学 (住友ゴムグループ)	
2011.9	平成23年度繊維学会秋季研究発表会 若手ポスター賞	篠原 貴道	九州大学 (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
2011.9	242nd ACS National Meeting, WILLEY-VCH Award 2011 For The Best Poster Presentation	山口 央基	九州大学 (デンソーグループ)	Effect of molecular weight distributions of poly(perfluoroalkyl) acrylate brush on molecular aggregation states
2011.1	産学連携活動表彰 経済産業大臣賞	高原 淳	九州大学 (デンソーグループ)	自動車の軽量化に貢献するエンジニアプラスチック接着技術
2011.10.12	ネットワークポリマー講演討論会 ベストプレゼンテーション賞	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
2012.5.24	日本ゴム協会若手優秀発表賞 日本ゴム協会2012年年次大会	山口謙一郎	京都大学 (横浜ゴムグループ)	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
2012.5.24	日本ゴム協会第59回優秀論文賞	竹中 幹人	京都大学 (横浜ゴムグループ)	
2012.10.10	ラジオ出演	高原 淳	九州大学 (デンソーグループ、 三井化学グループ、 DICグループ)	NHK第一ラジオ 「私も一言！夕方ニュース」 「ここに注目！」「自然はハイテクの玉手箱」(18:30-18:45)
2012.11.15	GISAS2012, Kyoto Excellent Poster Award	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
2012.12	ひょうごSPRING-8賞	岸本 浩通	住友ゴム工業	低燃費タイヤ開発への貢献
2013.1	日本放射光学会奨励賞	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クスの観察
2013.4.22	日本レオロジー学会賞	高原 淳	九州大学 (デンソーグループ)	ソフトマテリアルの界面ダイナミクスと力学的性質に関する研究
2013.6	繊維学会賞	田中 敬二	九州大学 (DICグループ)	固体界面における高分子の凝集状態と熱運動特性に関する研究
2013.10.22	第37回合成樹脂工業協会学術奨励賞	和泉 篤士	住友ベークライト	フェノール樹脂の架橋不均一性解明に関する研究
2014.5	日本ゴム協会 第7回CERI若手奨励賞	山本 勝宏	名古屋工業大学 (日東電工グループ)	微小角入射微小角X線散乱法によるソフトマテリアル薄膜の相分離構造解析と相分離構造配向化制御
2014.6	第40回繊維学会賞	戸木田雅利	東京工業大学 (昭和電工グループ)	高分子液晶の構造とダイナミクスに関する研究
2014.6	平成26年度繊維学会年次大会ポスター賞	城戸 信人	九州大学 (DICグループ)	側鎖型電子受容性高分子の合成と薄膜状態における高次構造解析
2014.6	平成26年度繊維学会年次大会ポスター賞	栂山 博文	九州大学 (デンソーグループ)	電界紡糸ポリブチレンテレフタレート微細径繊維の結晶構造
2014.10	第63回高分子討論会 優秀ポスター賞	城戸 信人	九州大学 (DICグループ)	側鎖型ヘリッジイミド含有高分子の放射光測定に基づく階層構造評価
2014.12	アメリカ化学会 FLUOROPOLYMER 2014 Outstanding Contribution and Innovation in Fluoropolymer Science	高原 淳	九州大学 (デンソーグループ、 三井化学グループ、 DICグループ)	Outstanding Contribution and Innovation in Fluoropolymer Science
2014.12.4	第26回エラストマー討論会 ポスター優秀発表賞	松田 明倫	名古屋工業大学 (日東電工グループ)	ジブロック共重合体薄膜中における垂直配向化シリンダー構造の膜厚方向の深さ依存性
2014.12.4	第26回エラストマー討論会 優秀発表賞	斎藤 樹	名古屋工業大学 (日東電工グループ)	鉄イオンをドーパしたポリスチレン-b-ポリ2-ビニルピリジン薄膜の自発的配向化メカニズムの考察
2014.12	アメリカ物理学会フェロー (American Physical Society, Fellow)	高原 淳	九州大学 (デンソーグループ、 三井化学グループ、 DICグループ)	
2015.3.12	2014年度矢崎学術賞	岩田 忠久	東京大学 (帝人グループ)	高耐熱性バイオマスプラスチックの開発と応用に関する研究
2015.3.13	京都若手ソフトマター研究会 ポスター賞	坊野 慎治	京都大学 (キャノングループ)	ナノミセルに閉じ込められた液晶の層秩序
2015.3.17	物構研サイエンスフェスタ2014学生奨励賞	斎藤 樹	名古屋工業大学 (日東電工グループ)	低エネルギー X線を用了斜入射微小角X線散乱法による高分子薄膜の深さ分解構造解析
2015.4	日本接着学会 奨励賞	平井 智康	九州大学 (DICグループ)	高分子界面の精密設計と分子間相互作用の制御
2015.4.23	平成27年度長瀬研究振興賞	岩田 忠久	東京大学 (帝人グループ)	微生物産生バイオポリエステルの高分子量化と高性能繊維化
2015.4	第64回高分子学会年次大会 優秀ポスター賞	野崎 修平	九州大学 (昭和電工グループ、 デンソーグループ)	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
2015.6	平成27年度繊維学会年次大会 若手優秀発表賞	楢垣 勇次	九州大学 (デンソーグループ)	電界紡糸ポリブチレンテレフタレート繊維の昇温過程時分割X線構造解析
2015.9.5	東海高分子研究会 学生研究奨励賞	斎藤 樹	名古屋工業大学 (日東電工グループ)	低エネルギー X線を用了斜入射微小角X線散乱法によるジブロック共重合体の薄膜中における相分離構造の配向挙動に関する調査
2015.3.28	日本化学会第95回春季年会 優秀講演賞(学術)	野村圭一郎	東レ株式会社	"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
2015.9.7	日本液晶学会討論会 虹彩賞(ポスター賞)	坊野 慎治	京都大学 (キャノングループ)	ナノミセルコアに閉じ込められた液晶の層秩序

受賞等一覧

日付	賞など	受賞者	所属	内容
2015.1	日本放射光学会 学生発表賞	山本奈央子	東京大学 (住友ゴムグループ)	ヘテロダイナミクスを用いた延伸ゴム中のナノ粒子ダイナミクス観測
2015.12.3~4	第27回エラストマー討論会優秀発表賞 (ポスター優秀発表賞)	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
2016.5.24	第28回日本ゴム協会賞	岸本 浩通	住友ゴム工業㈱	新材料開発技術「ADVANCED 4DNANO DESIGN」
2016.9.7	第14回ひょうごSPRING-8賞	妹尾 政宣	住友ベークライト㈱	超高引き裂き強度シリコーンゴム開発への貢献

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					

* 2016B期は、2016年11月25日現在の実績