

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1001037

平成 22 年度～平成 26 年度「私立大学戦略的研究基盤形成支援事業」 研究成果報告書概要

1 学校法人名 トヨタ学園 2 大学名 豊田工業大学

3 研究組織名 豊田工業大学大学院工学研究科
(高度制御汎用性高分子開発のための基盤研究推進国際センター)

4 プロジェクト所在地 愛知県名古屋市天白区久方 2-12-1

5 研究プロジェクト名 高度制御汎用性高分子開発のための基盤研究推進国際プロジェクト

6 研究観点 研究拠点を形成する研究

7 研究代表者

研究代表者名	所属部局名	職名
田代 孝二	大学院工学研究科	教授

8 プロジェクト参加研究者数 36 名

9 該当審査区分 理工・情報 生物・医歯 人文・社会

10 研究プロジェクトに参加する主な研究者

研究者名	所属・職名	プロジェクトでの研究課題	プロジェクトでの役割
田代孝二	豊田工業大学・教授	高分子の静的・動的構造解析	総括、高分子の静的・動的構造解析
岡本 正巳	豊田工業大学・准教授	高分子複合体構造物性研究	高分子複合体構造物性研究
山元 博子	豊田工業大学・ポスドク	高分子の結晶相転移研究	測定装置管理、高分子の結晶相転移研究
吉岡 太陽	豊田工業大学・ポスドク	高分子ナノファイバー研究	測定装置管理、高分子ナノファイバー研究
田原 大輔	豊田工業大学・ポスドク	高分子小角 X 線散乱解析	高分子小角 X 線散乱解析
Nguyen To Hoai	豊田工業大学・ポスドク	高分子－高分子錯体の研究	高分子－高分子錯体の研究
Wang Hai	豊田工業大学・ポスドク	天然高分子結晶構造の研究	天然高分子構造の研究
Kaicheng Yen	豊田工業大学・ポスドク	高分子球晶形成の研究	高分子球晶形成の研究
(共同研究機関等)			
佐々木 園	京都工芸繊維大学・准教授	高分子静的動的挙動解析	高分子静的動的挙動解析
高田 昌樹	高輝度光科学研究センター部門長	高分子静的動的挙動解析	高分子静的動的挙動解析

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1001037

石鍋 雅夫	中部大学・教授	高分子溶媒誘起結晶化とその応用	高分子溶媒誘起結晶化とその応用
石井 孝浩	クラレ・高分子解析センター長	芳香族脂肪族ハイブリッド高分子開発	芳香族脂肪族ハイブリッド高分子開発
船木 篤	旭硝子・主任研究員	フッ素系高分子の構造物性相関説明	フッ素系高分子の構造物性相関説明
宮崎 司	日東電工・主任研究員	ポリビニルアルコール系偏光板研究	ポリビニルアルコール系偏光板研究
小林 貴幸	三菱レイヨン・研究員	炭素繊維構造物性相関説明	炭素繊維構造物性相関説明
恒川 哲也	東レ・フィルム研究所所長	ポリエステル構造物性相関説明	ポリエステル構造物性相関説明
桑原 広明	帝人	芳香族系高分子構造解析	芳香族系高分子構造解析
村瀬 浩貴	東洋紡績・部長	ポリエステル繊維構造解析	ポリエステル繊維構造解析
狩野 武志	三井化学・主任研究員	高弾性率ポリエチレン開発	高弾性率ポリエチレン開発
桜井 孝至	住友化学・主任研究員	高性能ポリプロピレンの開発	高性能ポリプロピレンの開発
臼杵 有光	豊田中央研究所・取締役	高分子ナノコンポジット開発	高分子ナノコンポジット開発
田島 義夫	ポリプラスチックス・研究所長	高性能ポリオキシメチレン開発	高性能ポリオキシメチレン開発
濱田 賢作	リガク・X線研究所	同時測定系開発	同時測定系開発
Hyun Hoon Song	韓国、ハンナム大学・教授	ポリエステルの結晶相転移研究	ポリエステルの結晶相転移研究
Moon Hor Ree	韓国、POSTECH・教授	側鎖型高分子新規開発研究	側鎖型高分子新規開発研究
Chellawami Ramesh	インド、国立化学研究所・研究員	天然ゴムの研究	天然ゴムの研究
Rufina G Alamo	アメリカ、フロリダ大学・教授	特異ポリエチレン構造物性研究	特異ポリエチレン構造物性研究
Suwabun Chirachanchai	タイ、チュラロンコン大学・教授	高分子電解質膜研究	高分子電解質膜研究
Supa Hannongbua	タイ、カセッサ大学・助教授	共役型高分子量子化学研究	共役高分子量子化学研究
Piyarat Nimmanpipug	タイ、チェンマイ大学・講師	燃料電池系高分子研究	燃料電池系高分子研究
Ear Moo Woo	台湾、成功大学・教授	ポリエステル球晶成長機構研究	ポリエステル球晶成長機構研究
Sanjay Rastogi	オランダ、アイントホーヘン工科大学・教授	超延伸ナイロン繊維の研究	超延伸ナイロン繊維の研究
Cao Wei Yu	中国、北京化工大学・准教授	ポリアクリロニトリルに関する研究	ポリアクリロニトリルに関する研究
Bin Yuezhen	中国、大連理工大学・教授	高分子結晶化研究	高分子結晶化研究

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1001037

＜研究者の変更状況(研究代表者を含む)＞

旧

プロジェクトでの研究課題	所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
高分子結晶化研究	豊田工業大学・ポストドクター	Kummetha Reghunatha Reddy	高分子結晶化研究

(変更の時期:平成 24 年 7 月 8 日)

プロジェクトでの研究課題	所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
高分子力学変形時構造変化検討	豊田工業大学・ポストドクター	Tran Hai Ninh	高分子力学変形時構造変化検討

(変更の時期:平成 23 年 11 月 30 日)

プロジェクトでの研究課題	所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
高分子の結晶化挙動の追跡	豊田工業大学・ポストドクター	Thontree Kongklang	高分子の結晶化挙動説明

(変更の時期:平成 23 年 9 月 21 日)

プロジェクトでの研究課題	所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
高分子結晶領域の構造解析	豊田工業大学・研究補助員	塙坂 真	高分子結晶領域の構造説明

(変更の時期:平成 23 年 5 月 30 日)

プロジェクトでの研究課題	所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
炭素繊維の構造発展と物性との相関説明	三菱レイヨン・研究所長	山本 隆	炭素繊維の力学的性質改良

(変更の時期:平成 23 年 5 月 1 日)

プロジェクトでの研究課題	所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
高弾性率ポリエチレンテープの開発	三井化学・主任研究員	小野木 隆行	高弾性率ポリエチレン性能アップ

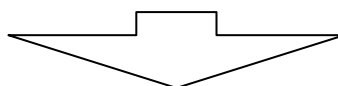
(変更の時期:平成 23 年 4 月 30 日)

プロジェクトでの研究課題	所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
高性能フッ素系ブロック共重合体開発	ダイキン工業・研究員	入田 友美	高性能フッ素系ブロック共重合体開発

(変更の時期:平成 23 年 6 月 30 日)

プロジェクトでの研究課題	所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
摩擦下での高分子構造変化説明	デンソー・研究員	佐々木 啓次	摩擦下での高分子構造変化説明

(変更の時期:平成 23 年 7 月 1 日)



新

変更前の所属・職名	変更(就任)後の所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
立命館大学総合理工学研究機構・客員研究員	豊田工業大学・ポスドク	田原大輔	高分子小角 X 線散乱解析

(変更の時期:平成 23 年 9 月 1 日)

変更前の所属・職名	変更(就任)後の所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
Philipps 大学・フンボルト奨学研究員	豊田工業大学・ポスドク	吉岡太陽	高分子ナノファイバー研究

(変更の時期:平成 22 年 9 月 1 日)

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1001037

変更前の所属・職名	変更(就任)後の所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
ベトナム国家大学ホーチミン市校、ナノテクノロジー研究所・研究員	豊田工業大学・ポスドク	Nguyen To Hoai	高分子—高分子錯体の研究

(変更の時期:平成 24 年 6 月1日)

変更前の所属・職名	変更(就任)後の所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
高輝度光科学研究センター・利用促進部門長	高輝度光科学研究センター・利用促進部門長	高田 昌樹	高分子静的動的挙動解析

(変更の時期:平成 22 年 4 月1日)

変更前の所属・職名	変更(就任)後の所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
中部大学・教授	中部大学・教授	石鍋 雅夫	高分子溶媒誘起結晶化とその応用

(変更の時期:平成 23 年 7 月1日)

変更前の所属・職名	変更(就任)後の所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
三菱レイヨン・研究員	三菱レイヨン・研究員	小林 貴幸	炭素繊維構造物性相関解明

(変更の時期:平成 22 年 4 月1日)

変更前の所属・職名	変更(就任)後の所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
三井化学・主任研究員	三井化学・主任研究員	狩野 武志	高弾性率ポリエチレン開発

(変更の時期:平成 22 年 9 月1日)

変更前の所属・職名	変更(就任)後の所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
リガク・主任研究員	リガク・主任研究員	濱田 賢作	同時測定系開発

(変更の時期:平成 24 年 4 月1日)

変更前の所属・職名	変更(就任)後の所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
タイ、カセツサ大学・助教授	タイ、カセツサ大学・助教授	Supa Hannongbua	共役高分子量子化学研究

(変更の時期:平成 23 年 8 月1日)

変更前の所属・職名	変更(就任)後の所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
タイ、チェンマイ大学・助教授	タイ、チェンマイ大学・助教授	Piyarat Nimmanpipug	燃料電池系高分子研究

(変更の時期:平成 22 年 5 月1日)

変更前の所属・職名	変更(就任)後の所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
中国、大連理工大学・教授	中国、大連理工大学・教授	Bin Yuezhen	高分子結晶化研究

(変更の時期:平成 22 年 5 月1日)

変更前の所属・職名	変更(就任)後の所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
アメリカ、ノースダコタ大学・博士課程	豊田工業大学・ポスドク	Hai Wang	天然高分子構造の研究

(変更の時期:平成 23 年 10 月 21 日)

変更前の所属・職名	変更(就任)後の所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
台湾、成功大学・博士課程	豊田工業大学・ポスドク	Kaicheng Yen	高分子球晶形成の研究

(変更の時期:平成 23 年 2 月 1 日)

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1001037

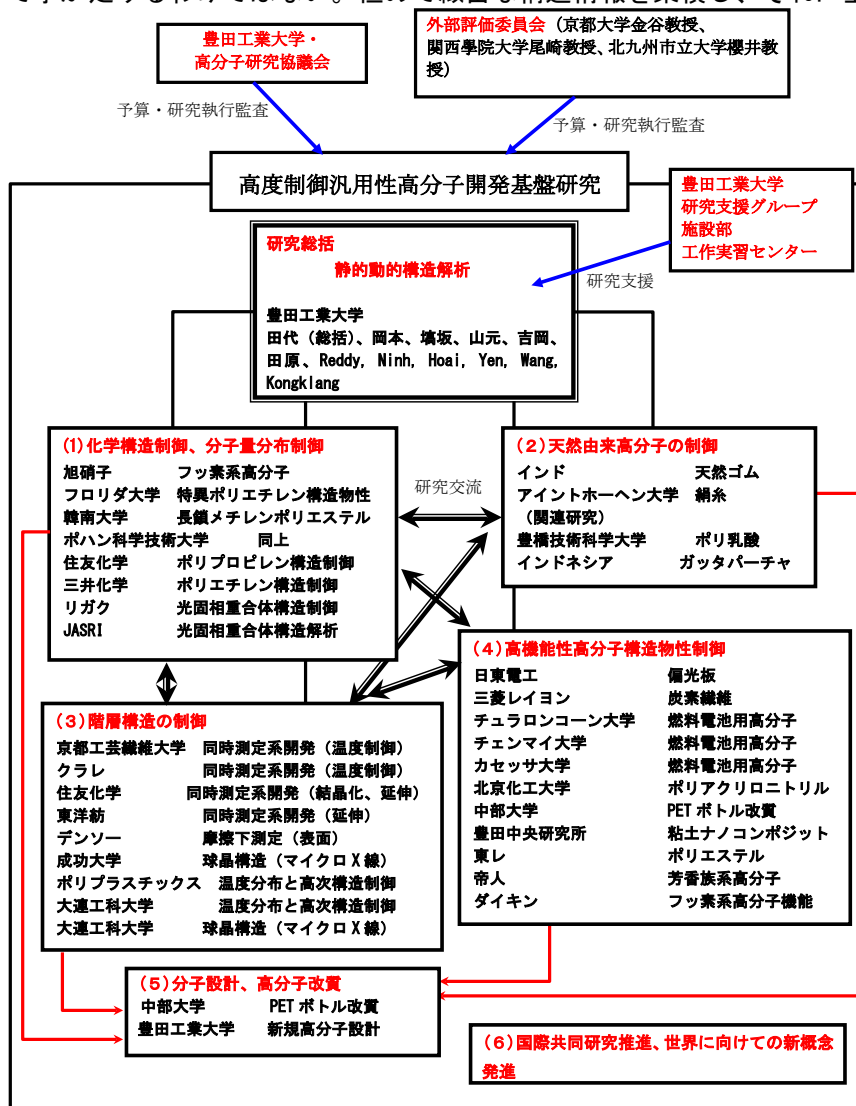
11 研究の概要(※ 項目全体を10枚以内で作成)

(1)研究プロジェクトの目的・意義及び計画の概要

本プロジェクトでは、これまでルーチン的に製造、利用されてきた汎用性高分子を様々な観点から制御した際に発現する構造を具体的に解明し、それらの構造が如何に物性に反映されるのかを詳細に調べていくことにした。制御と言っても、例えば、分子化学構造の制御、分子量分布の制御、立体規則性の制御、3次元構造の制御というように様々な形態がある。本研究では、このような種々の形の制御・改変が生み出す構造と物性との関わりを様々なレベルから明らかにし、従来よりも遥かに優れた物性を有する汎用性高分子を構築することを目指した。なお、申請時に提出した構想調書では、分子量制御に特化して計画を描いた。勿論、分子量制御が極めて重要な課題であることは当然であるが、それだけでは表題の目的の達成に至るには困難であるとの思いが後に生じ、「制御」の範囲を広げ、上記のように、様々な種類の制御について深く、広く検討することとし、より着実に表題の目的に近づくことに努力した(この方針拡大は、採択時に頂戴した「研究内容の発展性に留意が必要である」とのコメントへの対応でもある)。

このように本研究では構造の制御によって、優れた物性を持った汎用性高分子材料を創成することを目的としたが、これを上手に行うためには、その制御がどのような機構でもって物性発現にまで及ぶのか、その内容を深く理解することが必要である。それには、高分子鎖の集合組織およびその発生、成長プロセスを明らかにするとともに、これらの構造と物性との相関を分子、結晶、ラメラレベル、…と複雑な階層構造から解明せねばならない。良い材料が作れば理屈は要らない、の時代は過ぎた。もちろん、3次元構造解析をするだけで事が足りるわけではない。極めて緻密な構造情報を集積し、それに基づいて物性を理解、予測することが、現代の高分子構造科学に求められている。本研究プロジェクトでは、数多くの分析装置を駆使し、高分子の結晶構造解析、高次構造解析、それらの構造の時間発展過程の追跡、それに伴う物性変化と構造との関わりを詳細に解明することを狙った。そして、こうして得られた様々な情報に基づき、従来の汎用性高分子の物性を凌駕する新しい材料を創成することを念頭に置いた。このような体系的な取り組みは世界的に眺めても極めて稀であり、幅広い国内・国際共同研究を通じて、その研究成果を広く世界に発信するとともに、高分子科学および高分子工業に新たな概念を注ぎ込むことを目指した。具体的な計画は以下の課題の解決であった。(1)化学構造の制御と分子鎖集合構造解明、(2)天然高分子・生分解性高分子の構造制御、(3)高分子材料の階層構造制御、(4)機能性高分子材料の構造物性相関解明、(5)新規高分子材料の分子設計ならびに創製、(6)国際共同研究推進および世界に向けての新概念発進。

研究成果の欄で、これら各項目の詳細を記述する。



法人番号	231023
プロジェクト番号	S1001037

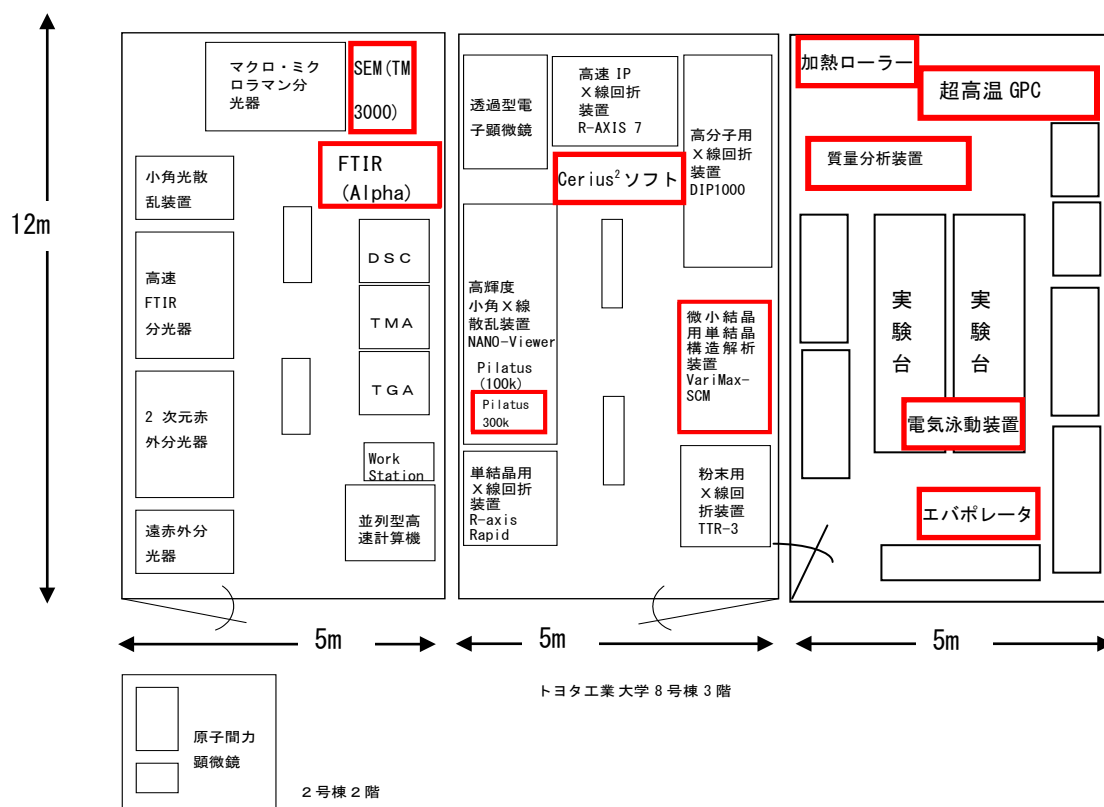
(2) 研究組織

上図に示すように、総括チームの下、(1)～(4)の各テーマが遂行され、互いに研究交流を行った。総員、36名であった。これらのテーマの成果を踏まえて(5)の分子設計を試みた。結果的に(6)も効果を表した。プロジェクトの研究および予算執行は研究協力グループなどがサポートした。全体の研究進捗状況、予算執行状況は協議会および外部評価委員会で監査する。研究総括チームにはポスドク(6名)および博士課程学生(のべ9名)が属し、研究を実行した。

(3) 研究施設・設備等

アンダーラインおよび赤い枠は本プロジェクトでの導入設備である。

高感度2次元X線回折図形測定用検出器 PILATUS-300K	(平均使用 16時間/週)	使用者数 5名/週)
微小結晶用単結晶構造解析装置 VariMax-SCM	(平均使用 50時間/週)	使用者数 3名/週)
超小型フーリエ変換型赤外分光器 Alpha FTIR	(平均使用 30時間/週)	使用者数 3名/週)
超高温 GPC PL-GPC220	(平均使用 16時間/週)	使用者数 2名/週)
質量分析装置 AXIMA Confidence	(平均使用 3時間/週)	使用者数 2名/週)
Cerius2 シミュレーションソフトウェア	(平均使用 20時間/週)	使用者数 3名/週)
エバポレーター	(平均使用 20時間/週)	使用者数 3名/週)
加熱ローラー	(平均使用 20時間/週)	使用者数 3名/週)
走査型顕微鏡 SEM (TM3000)	(平均使用 20時間/週)	使用者数 3名/週)
DNA/RNA 分析用マイクロチップ電気泳動装置	(平均使用 20時間/週)	使用者数 3名/週)
単結晶構造解析用X線回折装置 R-axis Rapid-R	(平均使用 50時間/週)	使用者数 4名/週)
X線粉末回折計 RINT-TTR III	(平均使用 50時間/週)	使用者数 8名/週)
高輝度小角X線散乱装置 NANO-Viewer	(平均使用 50時間/週)	使用者数 5名/週)
ラマン分光光度計 NRS-2100	(平均使用 30時間/週)	使用者数 2名/週)
遠赤外分光光度計 FT/IR-6100FV	(平均使用 3時間/週)	使用者数 1名/週)
高速走査型フーリエ変換型赤外分光光度計 FT7000	(平均使用 20時間/週)	使用者数 3名/週)
2次元顕微赤外分光光度計 FastImageIR	(平均使用 3時間/週)	使用者数 1名/週)
示差熱走査熱量計 DSCQ1000T	(平均使用 50時間/週)	使用者数 4名/週)
原子間力顕微鏡 MFP-3D-SA-TI	(平均使用 3時間/週)	使用者数 1名/週)
並列計算機システム	(平均使用 100時間/週)	使用者数 3名/週)
X線イメージングプレートシステム DIP1000	(平均使用 5時間/週)	使用者数 2名/週)
2次元X線検出器 Hi-STAR	(平均使用 5時間/週)	使用者数 2名/週)



法人番号	231023
プロジェクト番号	S1001037

(4)研究成果の概要

以下に記す内容は、全て下記、13及び14に対応する成果である。

[1] 化学構造制御と分子鎖集合構造解明*

○一定間隔で分岐を有するポリエチレンの結晶構造解析と構造相転移

本研究テーマは、フロリダ大学 R. G. Alamo 教授らとの共同研究である。化学式 $[-(\text{CH}_2)_m-\text{CHX}-]_n$ で表されるこの高分子(PEmX)はポリエチレンの主鎖に一定間隔で側鎖 X を導入したもので、従来のランダムに導入したエチレンと CH_2CHX (例えば臭化ビニル) の共重合体とは異なる。本研究では、それらの構造解析、相転移挙動および結晶化機構について詳しく検討した。X 線結晶構造解析の結果、ほぼ全トランス型の I 型とゴーシュ型の II 型が存在し、加熱、冷却により転移することが判明した。しかもメチレン連鎖の長さに応じて相転移挙動や結晶化挙動が大きく異なることが分かった。これらの結晶構造解析は極めて複雑で最も困難なものの一つであったが、図1のように極めて精度高く結果が得られた(PE21Br)。

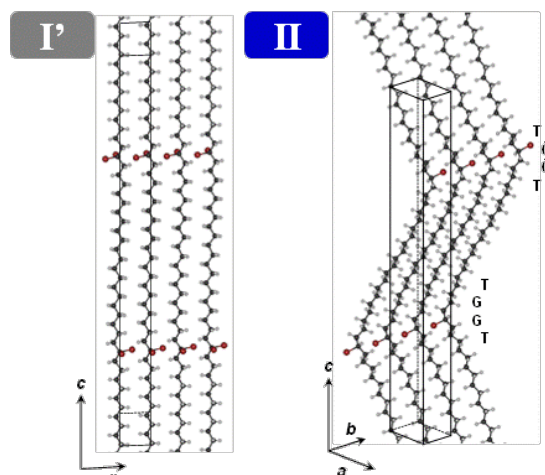


図1 PE21Br の2結晶変態の結晶構造

○ 長いメチレン連鎖を有するアリル型ポリエステル の結晶構造解析と相転移

このテーマは、韓国の韓南大学 H. H. Song 教授およびポハン工科大学の M. H. Ree 教授らとの共同研究である。極めて長いメチレン連鎖を有するポリエステル $[-(\text{CH}_2)_m-\text{OCO}\square\text{COO}-]_n$ を合成するとともに、その構造、結晶化、結晶相転移、メチレン連鎖の集合部分とベンゼンエステル部分とのミクロ相分離などを調べた。それと並行して低分子モデル化合物の合成、結晶構造解析をも行なった。これも非常に困難な格解析であったが、m の値が 10、12、16、20 の偶数のポリエステルについて構造解析に成功した。結晶相転移ならびにメルトからの結晶化過程における構造変化について詳細な検討を行った。さらに、分子鎖軸方向のヤング率(結晶ヤング率)を張力下での X 線回折法によって実験的に、また新しい式を導出して理論的に評価した。その結果、メチレン連鎖の制御によって、ポリエステル試料のヤング率を整合できることの可能性が極めて具体的に引き出された。

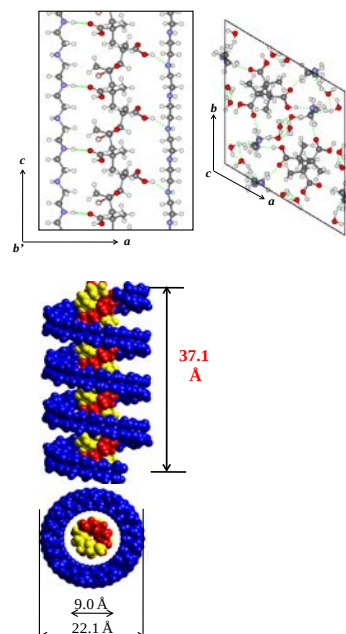


図2 ポリエチレンイミンとポリメタクリル酸の錯体。(上) イソタクティック、(下) シンジオタクティックの場合。

○ ポリエチレンイミンと他のポリマーとの高分子錯体形成の 発見と結晶構造解析

ポリエチレンイミン(PEI)は組み替え DNA 分子を運搬するベクターとしての役割を持っているとされる。PEI と他種の高分子とがどのような相互作用を通じて、どのような形態で錯体を形成するのか、この点に注目して PEI と様々な分子との錯体を研究した。例えばステアリン酸との間ではアンモニウムイオンとカルボキシルイオンと相互作用で層状構造を形成する。カルボキシル基を有する規則的なポリマーとの間の錯体を期待して、イソタクティックおよびシンジオタクティックポリメタクリル酸を合成した。PEI との間の錯体形成を見出し、その結晶構造解析に成功した。イソタクティックポリメタクリル酸と PEI との錯体の場合、図2の様にポリメタクリル酸らせん分子鎖の周りをジグザグ型の PEI が囲んでおり、さらにそれに水分子が介在する。大きならせんを作るシンジオタクティックポリメタクリル酸の場合、二重らせんを作っている PEI が、そのらせんの中に納まっている構造をとる可能性がある。

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1001037

○ エチレン-テトラフルオロエチレン交互共重合体の結晶構造解析と構造相転移

これは旭硝子株式会社との共同研究である。エチレン-テトラフルオロエチレン交互共重合体- $[\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CF}_2\text{CF}_2]_n$ -は物性が優れておりスポーツドームの屋根などに利用されているが、加工性が悪く、

その対処として第3モノマー成分を導入する。しかし分子レベルからの理由付けが全く出来ておらず、今後の展望が望めなかった。我々は、結晶構造、高次構造、結晶化挙動に及ぼす第3成分の影響を極めて詳細に解明すると共に、応力の不均一分布を定量的に評価し、第3成分とタイ分子との関係を見出した。その結果 このポリマーの加工性の悪さと改善方法について分子レベルからの知見を与え、今後の工業的発展の大きな障壁を除いた。 また、この共重合体の結晶構造について、30年間信じられてきた構造の不合理さを指摘し、図3のように正しい構造を導き出すことに成功した。

また、これと関連ある新しいフッ素系高分子であるテトラフルオロエチレン (TFE) とビニルアルコール (VOH) の交互共重合体について、その結晶構造、結晶相転移を調べた。撥水性の強い TFE と親水性の強い VOH を一本の分子鎖の中に交互に導入したユニークなポリマーである。水素結合も TFE と VOH の間で形成されていることが初めて明らかになった。一方、この二種のモノマーをランダムに共重合させたポリマーについても分子鎖集合状態を調べ、乱れの度合いなどについて交互共重合体の場合と比較した。

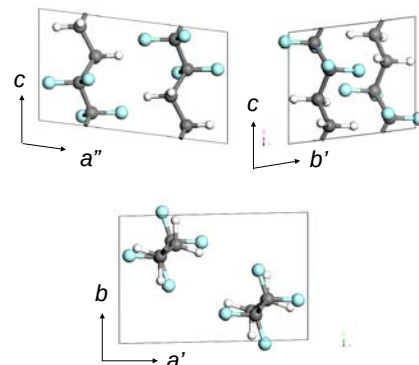


図3 エチレン-テトラフルオロエチレン共重合体の結晶構造

○ ジアセチレンモノマー光固相重合反応における構造変化の追跡

構造を制御した高分子の理想的な姿をモノマー単結晶の光固相重合反応に求めることができる。例えばジアセチレンモノマーの単結晶にガンマ線やX線を照射すると単結晶の形状をほぼ保ったまま巨大高分子単結晶へ移行する。ベンゼン環のような側鎖であればジアセチレン主鎖との間で電子の流れが出来てもおかしくはなく、全電子共役系の高分子単結晶が出来ることになる。しかし残念ながらジフェニルジアセチレン ($\Phi-\text{C}\equiv\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\Phi$) は光固相重合反応を起こさず、この予想は確認できなかった。ベンゼン環にフッ素原子を導入した新規ジアセチレンモノマーを合成したところ、このモノマー単結晶は極めて光に敏感で、紫外線からX線まで種々の光で固相重合反応をすることが分かった。我々は反応過程における原子位置のシフトを精密X線構造解析によって見出すとともに、電子物性、熱、力学とあらゆる点で優れた 全共役型高分子単結晶の開発に向けての大きい可能性を見出す ことに成功した。

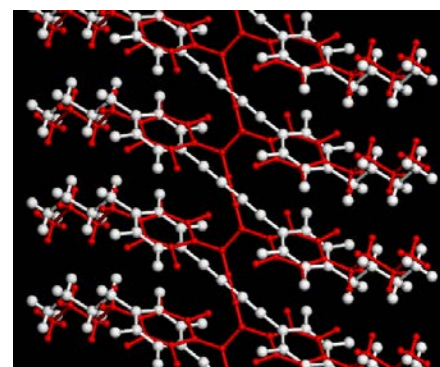
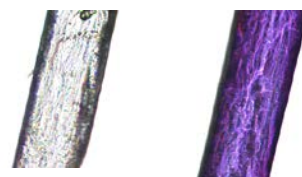


図4 ベンゼン環を直接ジアセチレンに結合したモノマーと、その固相重合ポリマーの結晶構造

○ 分子量制御したポリエチレンの調製とブレンドの構造、融解、結晶化挙動の解明

分子量分布の広いポリエチレン試料から高温 GPC を用いて分布の狭い成分を抽出した。また、一桁以上異なる分子量の試料からも同様に一成分を抽出した。その両者を適当な比率でブレンドした試料を作成し、結晶構造、融解挙動、結晶化挙動に及ぼす分子量分布の効果を精細に調べている。この実験は極めて時間と労力の必要なもので、2種類のポリエチレンについて抽出に成功し、現在、解析を行っているところである。

[2] 3次元配向制御法による高分子の構造相転移の解明*

従来の高分子構造解析では無配向、一軸配向、二軸配向、二重配向試料などが利用されてきたが、必ずしもクリアな構造情報が得られない。さらに一段アップさせ3次元配向試料を作成し、X線をx、y、zの3方向から照射することで、より精度の高い、より情報量の多い構造解析ができる。また複雑で難解な構造相転移過程に於ける構造変化の詳細を得ることが可能となる。ポリエチレン、ポリオキシメチレン、ナイロンなど様々の高分子を3次元配向させることに成功し、加熱に伴う相転移における構造変化を詳細に解明した。

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1001037

[3] 天然高分子・生分解性高分子の構造制御と結晶相転移*

○ ポリ乳酸およびステレオコンプレックスの精密結晶構造解析と結晶相転移の解明

天然高分子として天然ゴムやガッタパーチャ、ポリ乳酸が有名であるが、特に後者2種の高分子については、いずれも分子レベルからの詳細な検討はほとんどなされていなかった。我々は、これらの高分子を対象とし、その結晶構造、結晶相転移、結晶化挙動を詳細に解明し、新たな観点からの展開を行った。特に、地球に優しい高分子材料の代表とされているポリ乳酸について徹底した構造解析を行うとともに、その情報を基に結晶化現象における構造発展過程の詳細を詳しく解明し、結晶化速度の低い原因について分子レベルからの考察を行い、この業界に大きなインパクトを与えた。また、ポリ乳酸の光学対掌体であるL鎖とD鎖を様々な割合でブレンドして出来る、いわゆるステレオコンプレックスについて結晶構造解析を行った。この材料はポリ乳酸の欠点である脆さや比較的低融点であることを克服するものとして工業的にも大きく注目されているものであるが、基本となる結晶構造が曖昧であった。我々は、長年にわたって広く信じられてきた構造モデルの問題点を明らかにし、新しい構造を提案することに成功した。ステレオコンプレックスが出来る過程についてもモデルを提案した(図5)。これらの成果は、工業的に有望視されているポリ乳酸ステレオコンプレックスの研究開発上の最も大事な基本構造情報として高く評価されている。この研究は豊橋技科大学との共同研究である。

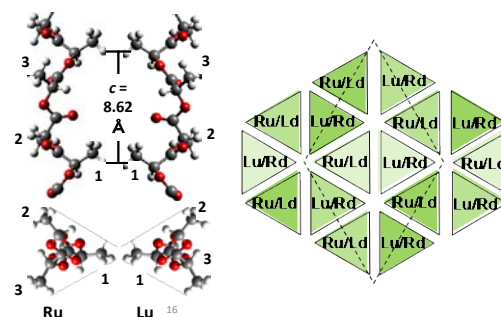


図5 ポリ乳酸ステレオコンプレックスの結晶構造

○ ガッタパーチャの結晶構造と結晶相転移、および結晶化挙動の解明

ポリ乳酸の場合は、植物からバクテリア酵素反応によって得られる乳酸を工業的に重合させていたが、植物から直接採取できる天然高分子も、その豊富さから広く研究されている。例えばインドネシアなど東南アジアを中心に採れるガッタパーチャおよび天然ゴムがその代表である。ガッタパーチャは、人工骨などへの応用で現在注目されている。我々は、その2種類の結晶変態の結晶構造を精密に決定するとともに、分子鎖軸方向の極限ヤング率を求め、ガッタパーチャ構造と物性との関わりを分子レベルから解明することに初めて成功し、人工骨開発に有用な情報を提供した。また成形加工時に重要な溶融状態からの結晶化過程を詳細に知るとともに、結晶変態間の結晶相転移機構について従来の難題を解き明かした。

○ 絹の転移挙動に及ぼす湿度の影響

天然絹および溶液からのキャストによって得られる再生フィブロインは、周りの大気の乾湿変化に応じて大きく試料長を変化させる(図6)。可能性として人工筋肉のためのアクチュエーターなどへの応用が注目されているが、微視的に眺めた構造変化との関わりが皆目不明であった。我々は、放射光からのX線を用いて周期的乾湿変化に伴う結晶、非晶、高次構造の変化を時間分解測定し、その原因について検討を加えた。そのヒントとして、同様の変化を与えるポリビニルアルコールについても測定を行い、水分子の吸着脱着と高次構造変化の間に極めて強い相関のあることを見出した。また、これらの議論に必要な絹の結晶構造についても再検討を行っているところである。

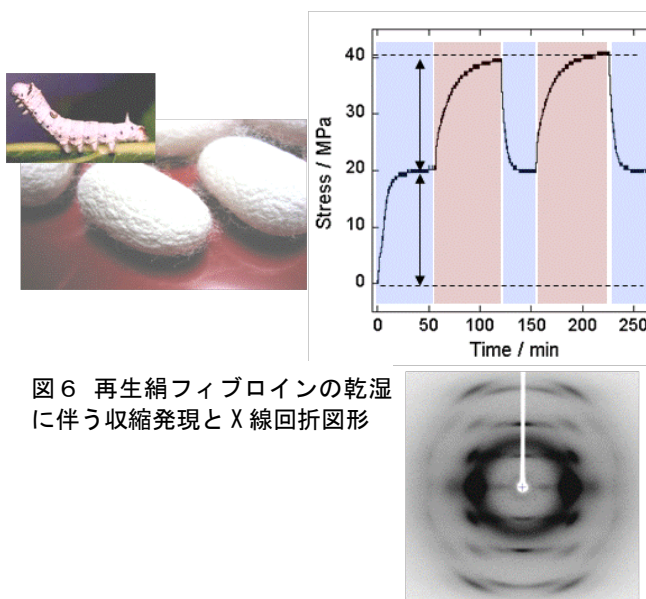


図6 再生絹フィブロインの乾湿に伴う収縮発現とX線回折図形

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1001037

[4] 高分子材料の階層構造発現機構解明のための技術開発*

○ 放射光広角・小角 X 線散乱/透過赤外スペクトル同時測定系の開発

上記のような高分子の結晶化や相転移現象における構造発展過程を追跡する手法としては、ほとんどの場合、広角小角 X 線散乱法が利用されてきた。しかし詳細な構造を知るためには X 線という一つの限られた手法にこだわるのではなく、振動分光法など異なる観点からの情報と合わせ、総合的に解釈することが必要となる。これまでに我々は広角小角 X 線散乱とラマンスペクトルの同時測定系を構築してきた[*Progress Polym. Sci.*, **28**, 451 (2003)]が、より信号強度の安定した透過型赤外スペクトル法をアンジュレータ X 線ビームを用いた広角小角 X 線散乱法と組み合わせることで、3 装置同時測定のための新しいシステムを世界に先駆けて開発した(図7)。これにより僅か数ミクロンの厚さしかない高分子薄膜について高速・高定量

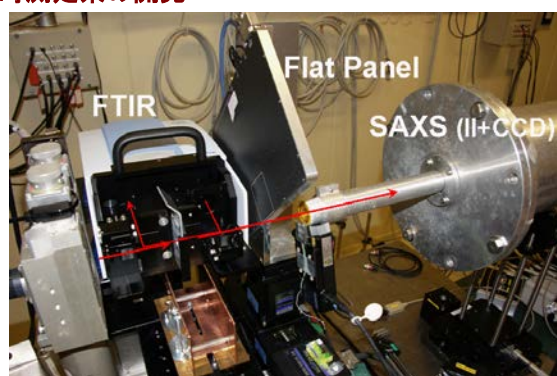


図7 赤外、広角・小角 X 線散乱データ同時測定システム (SPRING8 に設置した様子)

の3装置同時測定が可能となった。そしてナイロンの高温相転移、ポリエステルの変力誘起結晶相転移過程などに適用し、従来見出されなかった様々の新しい知見を獲得することに成功した。このシステムは多くの企業が利用し始めており、その影響は非常に大きい。例えば、ポリテトラメチレンテレフタレート (PTMT) は試料の緊張緩和に応じて α 型と β 型の間を可逆的に転移するが、この結晶相転移と高次構造との関わりが不明であった。我々は赤外スペクトルと広角小角 X 線散乱測定を上記のシステムを用いて実行し、詳しい解析を行った。この PTMT はコンピュータのボディなど耐疲労性の高さが要求される材料として広く使用されているが、変形の小さい範囲では外から加えた力学エネルギーが $\alpha \rightarrow \beta$ 結晶相転移に喰われて破壊から材料を守っていること、しかし、それにも限界があり相転移が終了した時点で生じ始める高次組織の大きな変形が破壊に繋がること、このような構造変化に、高耐疲労性の原因があることを明らかにし得た。

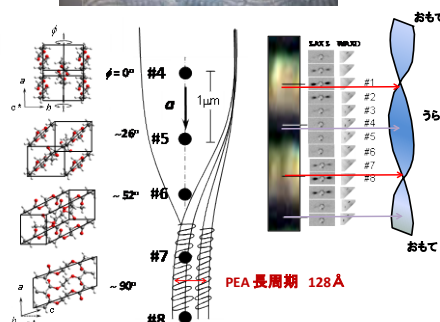
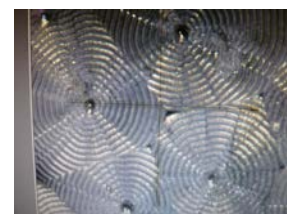


図8 ポリエチレンアジペート球晶におけるラメラのねじれ構造

○ マイクロビーム X 線を利用した高分子局所構造の検討

例えば球晶の各部分における結晶相の同定、配向、結晶性、ラメラの配向、長周期など、結晶化過程における構造発展を詳しく眺めるためには、できる限り小さなサイズの X 線ビームを照射し、広角 X 線回折や小角 X 線散乱のパターンを位置の関数として眺めることが必要となる。我々は、放射光からの数ミクロンサイズの X 線ビーム、あるいはミラーによって絞ったラボの X 線ビームを利用し、ポリエステルやナイロンの球晶について各ポジションにおける広角、小角 X 線散乱 2 次元パターンの測定を行った。

図8は、その1例であるが、メルトから成長する球晶の各場所について、 $1\mu\text{m}$ サイズの放射光 X 線を利用した広角・小角 X 線散乱測定を行い、球晶中心からラメラがねじれながら成長していくことをポリエチレンアジペートやポリノナメチレンテレフタレートなどについて明らかにした。これらの高分子試料の場合、厚い球晶の場合、そのモルフォロジーは球晶中心からタマネギ状に広がった形状をしているとされている。この二つのモルフォロジーの違いを如何に矛盾なく解釈するかが現時点での課題である。この研究は台湾の成功大学との共同研究である。

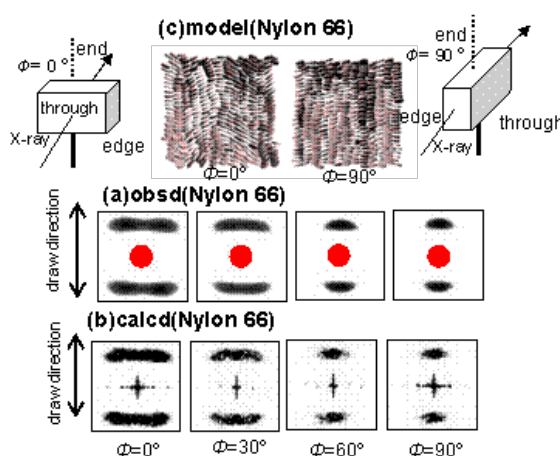


図9 ナイロン66二重配向試料の様々の方位から測定した SAXS パターンのシミュレーション

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1001037

○ 広角・小角 2 次元 X 線散乱図形のコンピューターシミュレーションソフトの開発

高分子材料の複雑な構造を解析する手段の中でも、広角、小角 X 線回折データの利用が優れている。特に、小角 X 線散乱 (SAXS) データは結晶相と非晶相とが複雑に絡み合った高次組織の解析の上では不可欠である。しかしながら、そのあまりにも単純な、しかし無数の解が可能なデータを如何に旨く、かつ妥当に解析していくかが我々の大きな課題になった。そこでモンテカルロ法に基づく計算機シミュレーションプログラムを開発し、ある程度の確かさで構造が推定できるようになってきた。例えば、図 9 は二重配向試料の様々な方向から測定した SAXS2 次元パターンを再現したものである。ここから、ラメラの積層状態を極めて具体的に知ることができる。現在、同時測定した広角 X 線回折図形の再現も含めプログラムを展開中である。

[5] 機能性高分子材料の構造物性相関説明*

○ ポリビニルアルコールとヨウ素との錯体

サングラスやコンピューター画面に欠かせない偏光板、その本質はポリビニルアルコール＝ヨウ素錯体であるが、偏光板の改質の上に必要な錯体の結晶構造は元より、高分子鎖とヨウ素間の相互作用についてほとんど解明されてきていない。我々は、長年の未解決問題となっている錯体結晶の X 線構造解析に成功した。またヨウ素濃度、高分子鎖の立体規則性などが構造および光学的性質に及ぼす影響を詳しく解明するとともに、その解釈を密度汎関数を用いた量子化学計算によって行い、電荷移動錯体形成機構について詳細な考察を行った。図 10 のようにヨウ素イオン分子がポリマーにサンドイッチされた構造である。

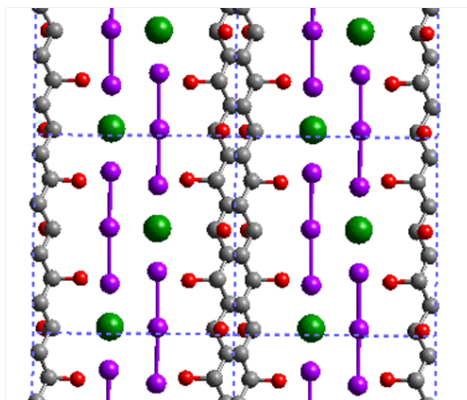


図 10 ポリビニルアルコールとヨウ素イオンとの錯体の結晶構造

○ 燃料電池用高分子電解質膜

高温まで有効に働く燃料電池用高分子電解質膜として非水系高分子材料が注目されているが、我々はモデル化合物などを合成し、X 線構造解析、量子力学計算などの手法を用い、プロトン伝達機構の詳細を解明しつつある。中でも、図 11 に示すように、水素結合が三重らせんを形成して、らせん軸に沿ったプロトン伝導性を極めて効率よくしている系を見出したことは特筆に値する。現在、これらの成果を基に、より効率の高いプロトン伝達系を探っている。

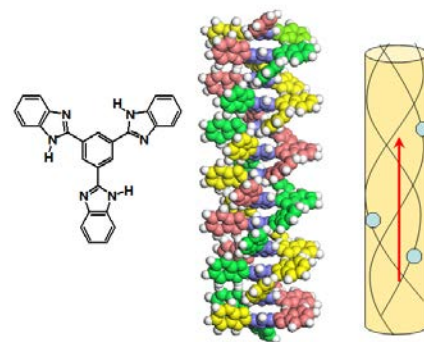


図 11 ベンゾイミダゾールを枝として持つベンゼン化合物の 3 重らせん構造とプロトン伝達機構

○ 炭素繊維の力学挙動と応力不均一分布

また X 線マイクロビームを用い、ジェット旅客機などへの利用で今後ますます重要となる炭素繊維モノフィラメント中での構造および応力の不均一分布についても検討した。これは張力下での単繊維の X 線測定という従来ほとんど行われなかった実験に成功した極めて希少な例であり、如何にすれば従来よりも強度・ヤング率ともに高い炭素繊維が得られるのか、その分子設計図を考案中である。

X 線マイクロビームの利用は、炭素繊維のモノフィラメントにおける構造不均一分布そして応力不均一分布の検討にも極めて有効に働いた。実験は極めて困難を伴うものであったが、モノフィラメントに一定荷重をかけた状態で、5 ミクロンサイズの X 線を各場所に照射し、中心部から表面にわたって広角および小角 X 線散乱データを集めた。また可視レーザー光を照射して張力下での顕微ラマン散乱スペクトルも測定した。これらのデータを組み合わせ、炭素繊維の断面にわたる応力分布を詳しく知ることができた (図 12)。同時に、如何にすれば従来よりも強度・ヤング率ともに高い炭素繊維が得られるのか、その基本的概念が明らかになった。

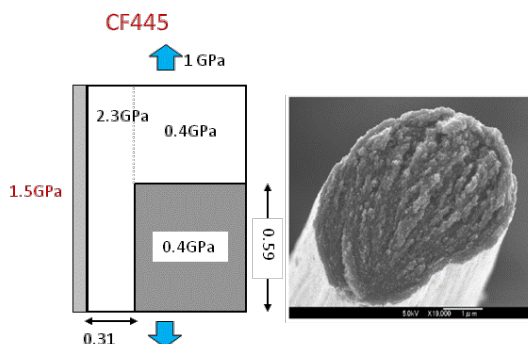


図 12 炭素繊維一本中における応力不均一分布。最も外のスキン層に応力が集中し、多くの炭素繊維は外側から破壊される。

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1001037

○ 高分子-粘土ナノコンポジットの結晶化現象

ポリプロピレンやナイロン6と粘土（モンモリロナイトなど）の混合物においては、高分子マトリックス中に粘土層が分散した構造をとっている。粘土表面における高分子と粘土層との相互作用が重要であることは周知のことであるが、ほとんど解決されていない。我々は等温結晶化過程における構造変化を赤外時間分解測定などによって詳細に追跡し粘土の影響を分子レベルから解明することに成功した。

○ PET ボトル製造のエネルギー節約と基礎科学的展開

PET ボトルは試験管の形をしたプリフォームに高温圧縮空気を与えて一気に成形し、その後、ガラス転移点以上で熱処理を施し結晶化度を高めることで、沸騰水を入れても変形しないようにしている。しかしエネルギー節約の観点から見れば問題がある。我々は、有機溶媒に浸漬したプリフォームを用いることで 結晶化度の高いボトルが比較的低い温度での処理で得られることを見出した（特許申請）。それだけではなく、いわゆる溶媒誘起結晶化現象の本質を見極めるべく、広角、小角 X 線散乱および赤外スペクトルの時間分解測定を行い、従来にない新しい知見を得ることができた。

○ 組織再生のためのプラットフォームとしての遺伝子導入足場材料

治療法のない重篤な癌などにおいて、遺伝子診断によってがんの原因となっている遺伝子レベルでの欠損を確定させ、それを治療することが遺伝子治療である。中でも遺伝子（核酸）を薬として利用する遺伝子治療が新しい治療法として期待されている。しかし核酸の酸性高分子としての性質から、負電荷を有する細胞表面に吸着することはおろか細胞内へ容易に入れず、しかも体内では分解されやすいため、治療用遺伝子をコードしたプラスミド DNA（pDNA）単独での血管内投与という方法では効果が期待出来ないのが現状である。臨床の世界ではウイルスをベクターとして利用し（レトロウイルスベクター法）、これによって良好な治療結果を得た例もあるが、過剰な免疫応答やウイルスが感染することによる新たな発癌といった問題も表面化している。そこでウイルスを使わない安全な遺伝子輸送技術が求められている。我々は、遺伝子の標的組織への集積、細胞内への取り込み効率向上を目指して、細胞認識を可能にする DNA のペプチドリガンド修飾（錯体形成）を考案してきた。いくつかのインテグリンが腫瘍の血管新生や転移に関わっていることから、Arg-Gly-Asp-Ser の配列からなるペプチド（1文字記号で RGDS）が腫瘍選択的ナリガンドとなること、また細胞側のエンドサイトーシスを誘導することも期待しての戦略である。そして、DNA によるポリ-L-乳酸（PLLA）系足場の表面修飾を検討し、骨髄由来ヒト間葉系幹細胞の細胞毒性（MTS 試験）と接着性および増殖性について評価し、増殖が期待できる結果を得た。

○ クレイ系 DNA ヒドロゲル

地球環境科学研究において、粘土鉱物がいくつかの生物学的な観点から主導的な役割を果たしていることが明らかになってきている。我々は、アロフェン（allophane: $1-2\text{SiO}_2\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 5-6\text{H}_2\text{O}$ ）と一本鎖 DNA の吸着形態を初めて電子顕微鏡にて観察し、半経験的分子軌道（MO）法による吸着シミュレーションの結果とあわせて考察を加え、アロフェンによる DNA 分子の吸着メカニズムの解明に成功した。アロフェンの細胞毒性について T47D 細胞を用いて検討し、全く毒性がないこともわかった。粘土鉱物によって pDNA を細胞内に輸送できるかもしれない。

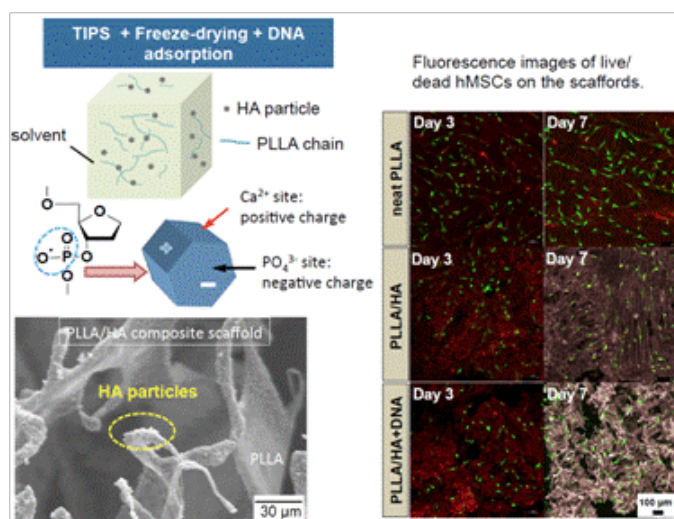


図 1-3 ポリ乳酸系足場と骨細胞の増殖過程

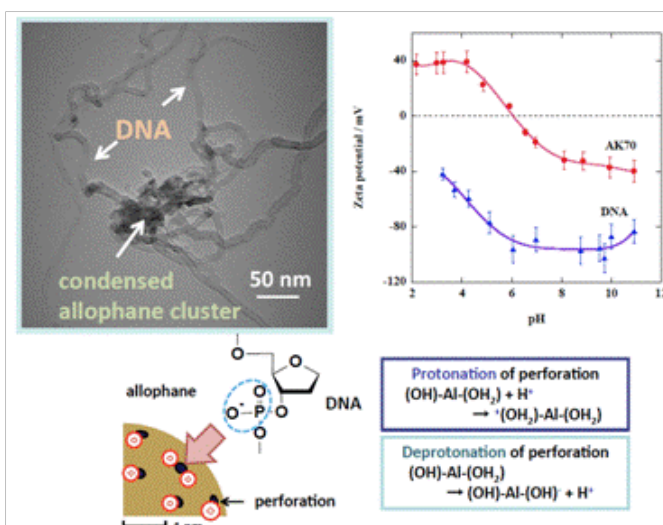


図 1-4 アロフェンへの一本鎖 DNA の吸着

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1001037

<優れた成果があがった点>

(1) 研究の直接成果

上の記述の中でアンダーラインを引いた内容は、現在いろいろの点で重要な高分子材料についての研究成果である。(i)例えばポリ乳酸の場合、愛知万博でレストランのトレイなど全てに、このポリマーを用いるなど、社会的にもグリーンポリマーの重要性をアピールする際に利用される代表的な天然由来高分子であるが、にも拘わらず分子レベルから結晶構造や結晶化現象について詳細な検討に成功したのは我々が初めてであった。また、ポリ乳酸の弱点をカバーするポリ乳酸光学対掌体同士のステレオコンプレックスの結晶構造解析についても本プロジェクトで成功した。何十年にもわたる構造の曖昧さを完全に取り除いたものとして工業的にも極めて大きな成果である。これらの情報はポリ乳酸の結晶化の遅さを克服するための大きなヒントを与えた成果として内外で大いに注目されている。(ii)フッ素系高分子、炭素繊維、偏光板など現在の産業界で重宝されている高分子材料の構造化学的な知見を具体的に得ることができ、それぞれの材料が長年にわたって抱えてきた難題の解決に大きな指針を与えた点は学会でも大いに評価されている。特に炭素繊維内部における応力分布の定量的評価は初めての試みであり、炭素繊維の破断改善対策に重要な理論的根拠を与えた。(iii)高分子のほとんどのものが主鎖中にメチレン連鎖を有し、メチレン鎖の柔軟性と他の官能基の剛直性をうまくバランス出来る様な形になっているが、そのメチレン連鎖を制御することで分子鎖構造や充填構造、そして物性が極めて巧みに調整できる可能性を見出したことは、今後の高分子材料の新たな分子設計上の大きな指導指針となる。さらには、(iv)これまで不可能とされてきた透過赤外スペクトルと広角小角 X 線散乱の同時高速時間分解測定システムの開発は、高分子の複雑な階層構造の変化を解明する上での極めて有効な手法として学界に大きなインパクトを与えており、その利用が今後急速に広がっていくと考えている。(v)本プロジェクトでは様々な結晶相転移についても詳しく調べてきたが、場合によっては、その相転移が力学的破壊を避けるのに役立っていること、あるいは高温での相転移が水素結合のような固い結合を切断させ、成形加工を容易にせしめることなど、実用とも結びつくヒントを数多く得た。溶媒誘起結晶化による PET ボトルの成形エネルギー節約も一つの例である。

ここに強調したテーマだけに限らず、上記のすべてのテーマが極めてオリジナリティーに富んだユニークかつ重要なものであり、長年にわたって曖昧なまま、あるいは全く未知のまま今日までできてしまった解決困難なテーマを、分子・原子レベルから、さらには幅広い階層レベルから明らかにした点は、世界の数多くの高分子研究者が、とうていなし得なかった極めて優れた成果であると強調したい。

(2) 博士取得者の輩出と若手研究者の教育

また、数多くの企業との共同研究、世界の様々な研究チームとの共同研究は、上記の研究成果に加えて、ポストドクを初めとする若手研究者の研究遂行上の教育にも極めて大きな貢献をした。また、ここで特に強調したいことは、この研究プロジェクトを通じて、極めて数多くの博士号取得者を輩出させたこと(我々の大学だけではなく、企業人、そして中国やタイなどの学生を含めると、総数 12 名)であり、ここで行った研究プロジェクトのある種の成果としては、「副次的に述べる」というレベルではない。

(3) 共同研究の拡がり

このプロジェクトを通じて、我々の研究のレベルの高さと拡がり世界的に知られるようになった結果、数多くの企業あるいは大学の研究者が難題に対する解を求めて訪問してくるようになった。これも本プロジェクトの大きな効果であると考えている。

<問題点とその克服方法>

特に問題点というほどのものではないが、センターを訪れ実験あるいはディスカッションを行う人が非常に多かった。プロジェクトメンバーとして登録されている企業や機関からは、殆ど複数の人数でやってくる。そして、かなりの規模の実験を行うことも少なくはない。平均すると、ひと月に数社は必ず来学しており、これまでの来学延べ人数は数百人を下らない。彼らとの共同研究は極めて順調にいったが、時には装置に慣れていない研究員が来ることもあった。このような場合、装置の原理、扱い方など初めから手ほどきせねばならず、データ収集、データ解析、解釈と一連の指導が必要となった。積分するとそれらに要する時間も膨大なものであった。「教えることは学ぶこと」の気構えで対処したが、ポストドクなどによる積極的な支援体制を整え、研究体制の効率化と充実をより一層図っていくことが必要と考える。

<評価体制>

本学に高分子基盤研究推進センター協議会を設立し、幅広い分野の教員 5～7 名が本プロジェクトの方針、予算遂行状況、研究進捗状況などを常に監査してきた。研究成果は、必ず、投稿論文だけではなく自己評価報告書として公表し、自己評価の対象項目の一つとしてきた。また費用対効果については、

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1001037

大学の自己評価制度の基で全教員の論文発表内容の点検と外部資金獲得などとの関わりを定期的に調査しており、本プロジェクトについてもその効果を分析してきた。

本プロジェクトの選定時に「外部評価体制」の設置を指摘されたが、それを受けて、他大学の教授3名（京都大学金谷利治教授、関西学院大学尾崎幸洋教授、北九州市立大学櫻井和朗教授）から構成される外部評価委員会を設立し、定期的に研究報告内容などのチェックを依頼し、本プロジェクトの研究遂行に支障が起らないようにした。本報告書の作成後、委員会に報告書を提出、内容を点検していただいた。以下に、得られたコメントを記す。

(1) 本事業においては汎用性高分子を主な対象として、多角的にその精密構造解析を行うことにより高分子の物性のより深い理解とさらなる物性構造向上に対する予測を実現している。具体的には、化学構造の制御と分子集合構造解明、天然高分子・生体高分子の構造制御、高分子材料の階層構造制御、機能性高分子材料の構造物性相関解明、新規高分子材料の分子設計ならびに創成の各設定テーマに対して、いくつもの顕著な成果を挙げている。また、プロジェクトメンバーからも明らかなように国際協力を強力に押し進め、本研究の基本的考えやその成果を国際的に発信した功績は大きい。さらに多くの企業との連携に見られるように、基盤研究でありながらその成果が十分に産業界にも還元されているのは評価に値する。プロジェクト全体を通して、その成果および波及効果において大きな成功を収めていると思われる。

(2) 本プロジェクトは高度制御汎用性高分子開発のための基盤研究を推進するものである。基礎研究と応用研究をうまく結び付け、企業と活発に研究を進めながら高度制御汎用性高分子の構造と物性という問題に切り込んだ。採択時のコメントにも十分に対応している。大学内のみならず国内外に強力な研究チームを作り上げ、研究目的を十分に達成している。特に国際プロジェクトという点で大きな成果を上げている。私立大学における研究基盤形成に大きく寄与するものである。

<研究期間終了後の展望>

ここで記述した数多くの研究は、本プロジェクトが終了しても継続する。11. 研究の概要 の部分で述べたように、それぞれの研究が、大きなテーマを含んでおり、まだまだ、未完成部分を補填し、新しい事実、新しい現象、そして新しい(しかも普遍的な)概念を見出していかなければならない。それぞれのテーマについて、共同研究を継続していくとともに、そこから新たに見出される(であろう)もっと魅力的なテーマに遭遇することを望んでいる。

ただ、それだけでなく、本プロジェクト(および前身のプロジェクト)で導入した数多くの測定装置や設備は、普く活用していかなければならないのは当然である。本プロジェクト推進の間にも、数多くのユーザーが利用に訪れていたが、さらにはホームページなどで装置を紹介し(既に大学のホームページに掲載済み)、また全国的にも利用できるようにしている(その典型例は、ナノテクプラットフォームなどの制度で、本プロジェクトで利用してきた装置も、中小企業の方々、他大学や研究機関の方々にも利用していただくように出来る限り努力してきている)。

これに関連して、一言述べさせていただくと、これらのプロジェクトに参画している企業グループの若手研究員が出来る限り数多くの装置の操作法や高分子の概念修得などが出来る様に、このプロジェクトの推進期間中、ずっと「高分子科学教育」に力を入れてきた。その一環として、「高分子材料機器分析講習会」(具体的には「X線構造解析」ならびに「振動分光」に関する講習会を隔年毎に)を開催し、分析機器の使用法やデータ解析、解釈の仕方を教示した(一回の講習会で約20~30名、延べ参加者約130名)。さらには海外の研究機関との共同研究の一環として、留学生が本プロジェクトのセンターに一定期間滞在し、試料調製技術から測定法、データ処理まで一連の知識を会得した(韓国15名、タイ12名、中国3名、台湾2名、インドネシア3名)。このように外国の若手研究者の教育に対する貢献度も高い。博士号の取得については既に上述した。

<研究成果の副次的効果>

既に述べたように、上掲のいずれのテーマも現在重要となっている様々の汎用性高分子の改善、機能性向上に欠かせないものであり、いくつかのテーマについては既に上述のように、これまで企業が抱えてきた難題に対する重要な解決指針を本プロジェクトが初めて提供し得た。これらの指針を如何に実施にまでもたすかは今後の課題である。なお赤外、広角小角X線散乱同時測定系の開発では特許を公開したが、実際に利用し始めている企業もあると聞いている。これまでに以下の特許出願公開をしている。

田代孝二、嶋田茂、中谷剛、「赤外透過スペクトル測定装置」、特許公開2012-225802(2012)。

岡本正巳、特願2010-63235(国内優先出願):『熱可塑性樹脂組成物及びその製造方法』トヨタ紡織(株)

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1001037

との共同出願(2011).

石鍋雅夫, 今枝健一, 田代孝二、芳香族ポリエステル樹脂成形体の製造方法, 特許公開 2012-61693 (2010).

岡本正巳ら「熱可塑性樹脂組成物及びその製造方法」トヨタ紡織(株)との共同出願、特願 2010-63235

12 キーワード(当該研究内容をよく表していると思われるものを8項目以内に記載してください。)

- (1) 汎用性高分子 (2) 階層構造 (3) 精密構造解析
 (4) 構造相転移 (5) 3次元構造制御 (6) 構造物性相関解明
 (7) 産学連携 (8) 国際共同研究

13 研究発表の状況(研究論文等公表状況。印刷中も含む。)

上記、11(4)に記載した研究成果に対応するものには*を付すこと。

<雑誌論文>

<学術論文(査読有り)>

- (*1) 田代 孝二、塙坂 真、山元 博子、Kaewkan Wasanasuk、Paramita Jayaratri、吉澤 功德、田中 伊知朗、新村 信雄、日下 勝弘、細谷 孝明、大原 高志、栗原 和男、黒木 良太、玉田 太郎、藤原 悟、勝部 勝義、森川 佳介、古宮 行淳、北野 利明、二宗 隆、尾関 智二, “広角 X 線回折および広角中性子回折に基づく高分子結晶構造の精密解析”, 高分子論文集, in press (2014).
- (*2) Chatchai Jarumaneerof, Kohji Tashiro, Suwabun Chirachanchai, “Shifting from Hydrogen Bond Network to π - π Stacking: A Key Mechanism for Reversible Thermochromic Sulfonated Poly(Ether Ether Ketone)”, *Macromol. Rapid Commun.*, **35**, 1397-1401 (2014).
- (*3) Raita Hirose, Taiyo Yoshioka, Hiroko Yamamoto, Kummetha Raghunatha Reddy, Daisuke Tahara, Kensaku Hamada and Kohji Tashiro, “in-house Simultaneous Collection of SAXS, WAXD and Raman Scattering Data from Polymeric Materials”, *J. Appl. Crystallogr.*, **47**, 922-930 (2014).
- (*4) Masafumi Tasaki, Hiroko Yamamoto, Taiyo Yoshioka, Makoto Hanesaka, Tran Hai Ninh, Kohji Tashiro, Hye Jin Jeon, Kwang Bok Choi, Hak Seung Jeong, Hyun Hoon Song, Moon Hor Ree, “Microscopically-viewed relationship between the chain conformation and ultimate Young’s modulus of a series of arylate polyesters with long methylene segments”, *Polymer*, **55**(7), 1799-1808 (2014).
- (*5) Takahiko Itou, Hideyuki Kitai, Akira Shimizu, Tsukasa Miyazaki, Kohji Tashiro, “Clarification of Cross-Linkage Structure in Boric Acid Doped Poly(vinyl alcohol) and Its Model Compound As Studied by an Organized Combination of X-ray Single-Crystal Structure Analysis, Raman Spectroscopy, and Density Functional Theoretical Calculation”, *J. Phys. Chem. B*, **118**, 6032-6037 (2014).
- (*6) Kohji Tashiro, Hiroko Yamamoto, Taiyo Yoshika, Tran Hai Ninh, Masafumi Tasaki, Shigeru Shimada, Takeshi Nakatani, Hiroyuki Iwamoto, Noboru Ohta, Hiroyasu Masunaga, “Hierarchical Structural Change in the Stress-Induced Phase Transition of Poly(tetramethylene terephthalate) As Studied by the Simultaneous Measurement of FTIR Spectra and 2D Synchrotron Undulator WAXD/SAXS Data”, *Macromolecules*, **47**, 2052-2061 (2014).
- (*7) Yoshioka, Yayoi; Tashiro, Kohji, “Self-assembled aromatic polyamide nanofibers with trifluoromethyl groups via precipitation polymerization”, *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, **447**(5), 148-154, (2014).
- (*8) Masafumi Tasaki, Hiroko Yamamoto, Taiyo Yoshioka, Makoto Hanesaka, Tran Hai Ninh, Kohji Tashiro, Hye Jin Jeon, Kwang Bok Choi, Hak Seung Jeong, Hyun Hoon Song, Moon Hor Ree, “Crystal structure analyses of arylate polyesters with long methylene segments and their model compounds on the basis of 2-D X-ray diffractions and infrared progression bands”, *Polymer*, **55**(5), 1228-1248 (2014).
- (*9) Kaner, Papatya, Ruiz-Orta, Carolina, Boz, Emine, Wagener, Kenneth B., Tasaki, Masafumi, Tashiro, Kohji, Alamo, Rufina G., “Kinetic Control of Chlorine Packing in Crystals of a Precisely Substituted Polyethylene. Toward Advanced Polyolefin Materials”, *Macromolecules*, **47**(1), 236-245 (2014).
- (*10) Chatchai Jarumaneeroj, Kohji Tashiro, Suwabun Chirachanchai, “Molecular mobility of imidazoles in molten state as a key factor to enhance proton conductivity”, *J. Power Sources*, **249**(1), 185-192

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1001037

- (2014).
- (*11) Y. Matsuura, S. Arakawa, M. Okamoto, “DNA adsorption characteristics of hollow spherule allophane nano-particles: pH dependence and computer simulation”, *Appl. Clay Sci.*, in press (2014).
 - (*12) S. Arakawa, Y. Matsuura, M. Okamoto, “Pt/allophane nanocomposite: Synthesis and MO simulation” *Appl. Clay Sci.*, **95**, 191–196 (2014).
 - (*13) Jiaming Bai, Ruth D. Goodridge, Richard JM. Hague, Mo Song, Masami Okamoto, “Influence of carbon nanotubes on the rheology and dynamic mechanical properties of polyamide-12 for laser sintering”, *Polymer Testing*, **36**, 95–100 (2014).
 - (*14) Y. Kido, R. Sakai, B. John, M. Okamoto, J. V. Seppälä, “Preparation and enzymatic degradation of porous crosslinked PLA of biomass origin”, *J. Mol. Sci.*, **15**, 9793–9808 (2014).
 - (*15) Y. Nishida, R. Doumura, R. Sakai, M. Okamoto, S. Arakawa, R. Ishiki, M. R. Salick, L-S. Turng, “Fabrication of PLLA/HA Composite Scaffolds modified by DNA”, *Polymer invited paper*, in press (2014).
 - (16) Kang Min Kwan, Jeon Hye-Jin, Song Hyun Hoon, “Microstructural Changes of Starch Aqueous Solutions during Gelatinization and Retrogradation Studied through X-ray Scattering”, *Hankook Sumyu Gonghakhoeji*, **51**, 7–13 (2014).
 - (17) Kim Kyungtae, Kim Young Yong, Park Samdae, Ko Yong-Gi, Rho Yecheol, Kwon Wonsang, Shin Tae Joo, Kim Jehan, Ree Moonhor, “Nanostructure- and Orientation-Controlled Digital Memory Behaviors of Linear-Brush Diblock Copolymers in Nanoscale Thin Films”, *Macromolecules*, **47**, 4397–4407 (2014).
 - (18) Ree Moonhor, “Probing the Self-Assembled Nanostructures of Functional Polymers with Synchrotron Grazing Incidence X-Ray Scattering”, *Macromolecular Rapid Communications*, **35**, 930–959 (2014).
 - (19) Janani Hamed, Alamo Rufina G., “Melt miscibility of blends of isotactic polypropylene and homogeneous iso-propylene-1-hexene copolymers”, *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, **116**, 1497–1508 (2014).
 - (20) Aeksiri Niran, Songtawee Napat, Gleeson M. Paul, Hannongbua Supa, Choowongkamon Kiattawee, “Insight into HIV-1 Reverse Transcriptase-Aptamer Interaction from Molecular Dynamics Simulations”, *Journal of Molecular Modeling*, **20**, 1–10 (2014).
 - (21) Piyarat Nimmanpipug, Laongnaun Srisombat, Aroon Saelor, Vannajan Sanghiran Lee, Sittichain Pramchu, Yongyut Laosiritaworn, “Rebuttal to “density functional theory investigation of site prediction of Fe substitution in barium titanate”, *Ceramics International*, in press(2014).
 - (22) Dario Romano, Niek Tops, Efren Andablo-Reyes, Sara Ronca, Sanjay Rastogi, “Influence of Polymerization Conditions on Melting Kinetics of Low Entangled UHMWPE and Its Implications on Mechan”, *Macromolecules*, **47**(14), 4750–4760 (2014).
 - (23) Yefeng Yao, Songzi Jiang, and Sanjay Rastogi, “¹³C Solid State NMR Characterization of Structure and Orientation Development in the Narrow and Broad Molar Mass Disentangled UHMWPE”, *Macromolecules*, **47**(4), 1371–1382 (2014).
 - (24) Panpan Zhang, Yuezhen Bin, Rong Zhang, Masaru Matsuo, “Joule heat dependence of dynamic tensile modulus of polyimide-vapor grown carbon fiber nanocomposites under applied electric field evaluated in terms of thermal fluctuation-induced tunneling effect”, *Polymer*, **55**(10), 2597–2608(2014).
 - (25) Rong Zhang, Yuezhen Bin, Wenxiao Yang, Shaoyan Fan, Masaru Matsuo, “Appearance of Perfect Amorphous Linear Bulk Polyethylene under Applied Electric Field and the Analysis by Radial Distribution Function and Direct Tunneling Effect”, *J. Phys. Chem. B*, **118**(8), 2226–2237(2014).
 - (*26) Yoshihiro Yamashita, Daiki Tanaka, Kastuhisa Tokumitsu, Kenji Kikuchi, Kohji Tashiro, “Physical Characteristics of the Electrospun Nanofiber Consisting of the Blends of Conductive Polymer and Aromatic Polymer”, *J. Text. Eng.*, **59**, 25–35 (2013).
 - (*27) Masao Ishinabe, Kohji Tashiro, Hiroko Yamamoto, Kenichi Imaeda, “PaafdaDevelopment of solvent-induced crystallization method using toluene tor the improvement of thermal shrinkage of poly(ethylene terephthalate) (PET) film”, *Seikei Kako*, **25**, 393–397 (2013).
 - (*28) Paramita Jaya Ratri, Kohji Tashiro, “Phase-transition behavior of a crystalline polymer near the melting point: case studies of the ferroelectric phase transition of poly(vinylidene fluoride) and the β -to- α transition of trans-1, 4-polyisoprene”, *Polymer Journal*, **45**, 1107–1114 (2013).
 - (*29) Paramita Jaya Ratri, Kohji Tashiro, “Application of the simultaneous measurement system of WAXD, SAXS and transmission FTIR spectra to the study of structural changes in the cold- and melt-crystallization processes of trans-1,4-polyisoprene” *Polymer Journal*, **45**, 1019–1026 (2013).
 - (*30) Yanan Song, Kohji Tashiro, Duigong Xu, Jun Liu, Yuezhen Bin, “Crystallization behavior of poly(lactic acid)/microfibrillated cellulose composite”, *Polymer*, **54**, 3417–3425 (2013).
 - (*31) Hideto Tsuji, Kohji Tashiro, Leevameng Bounapa, Nakoto Hanesaka, “Synchronous and separate

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1001037

- homo-crystallization of enantiomeric poly(L-lactic acid)/poly(D-lactic acid) blends [Erratum to document cited in CA156:204129]”, *Polymer*, **54**, 3426 (2013).
- (*32) Atsushi Funaki, Kohji Tashiro, Suttinun Phongtamrug, “Effect of the third monomer unit on the phase transition of oriented ethylene-tetrafluoroethylene copolymer studied by the temperature-dependent measurements of 2D X-ray scattering and polarized infrared spectroscopy”, *Polymer Journal*, **45**, 545-554 (2013).
- (*33) Atsushi Funaki, Kohji Tashiro, “Influence of the third monomer component on the X-ray-analyzed crystal structure of ethylene-tetrafluoroethylene copolymer”, *European Polymer Journal*, **49**, 1532-1540 (2013).
- (*34) Piyarat Nimmanpipug, Janchai Yana, Vannajan Sanghiran Lee, Sornthep Vannarat, Suwabun Chirachanchai, Kohji Tashiro, “Density functional molecular dynamics simulations investigation of proton transfer and inter-molecular reorientation under external electrostatic field perturbation: Case studies for water and imidazole systems”, *Journal of Power Sources*, **229**, 141-148 (2013).
- (*35) Hiroki Ogawa, Hiroyasu Masunaga, Sono Sasaki, Shunji Goto, Takashi Tanaka, Takamitsu Seike, Sunao Takahashi, Kunikazu Takeshita, Nobuteru Nariyama, Haruhiko Ohashi, Toru Ohata, Yukito Furukawa, Tomohiro Matsushita, Yasuhide Ishizawa, Naoto Yagi, Masaki Takata, Hideo Kitamura, Atsushi Takahara, Kazuo Sakurai, Kohji Tashiro, Toshiji Kanaya, Yoshiyuki Amemiya, Kazuyuki Horie, Mikihiro Takenaka, Hiroshi Jinnai, Hiroshi Okuda, Isamu Akiba, Isao Takahashi, Katsuhiro Yamamoto, Masamichi Hikosaka, Shinichi Sakurai, Yuya Shinohara, Yasunori Sugihara, Akihiko Okada, “Experimental station for multiscale surface structural analyses of soft-material films at SPring-8 via a GISWAX/GIXD/XR-integrated system”, *Polymer Journal*, **45**, 109-116 (2013).
- (*36) Takayuki Kobayashi, Kazunori Sumiya, Yasuyuki Fujii, Masaki Fujie, Takayuki Takahagi, Kohji Tashiro, “Stress concentration in carbon fiber revealed by the quantitative analysis of X-ray crystallite modulus and Raman peak shift evaluated for the variously-treated monofilaments under constant tensile forces”, *Carbon*, **53**, 29-37 (2013).
- (*37) T. Takeshita, Y. Matsuura, S. Arakawa, M. Okamoto, “Biom mineralization of hydroxyapatite on DNA molecules in SBF: Morphological features and computer simulation”, *Langmuir*, **29**, 11975-11981 (2013).
- (*38) M. Okamoto, J. Baiju, “Synthetic biopolymer nanocomposites with the aim of tissue engineering scaffolds” *Prog. Polym. Sci.*, **38**, 1487-1503 (2013).
- (*39) T. Kawachi, Y. Matsuura, F. Iyoda, S. Arakawa, M. Okamoto, “Preparation and characterization of DNA/allophane composite hydrogels”, *Colloids and Surfaces B: Biointerface*, **112**, 429-434 (2013).
- (*40) Y. Matsuura, F. Iyoda, S. Arakawa, J. Baiju, M. Okamoto, H. Hayashi, “DNA adsorption characteristics of hollow spherule allophane nano-particles” *Mater. Sci. Eng. C*, **33**, 5079-5083 (2013).
- (*41) A. Taki, J. Baiju, S. Arakawa, M. Okamoto, “Structure and Rheology of Nanocomposite Hydrogels Composed of DNA and Clay” *European Polym. J.*, **49**, 923-931 (2013).
- (*42) R. Sakai, J. Baiju, M. Okamoto, J.V. Seppälä, “Fabrication of Polylactide based Biodegradable Thermoset Scaffolds for Tissue Engineering Applications” *Macromole. Mater. Engg.*, **298** (1), 45-52 (2013).
- (*43) C. Mizuno, J. Baiju, M. Okamoto, “Percolated network structure formation and rheological properties in nylon 6/clay nanocomposites” *Macromole. Mater. Eng.*, **298**(4), 400-411 (2013).
- (44) Kim Young Yong, Ahn Byungcheol, Sa Seokpil, Jeon Manseong, Roth Stephan V., Kim Sang Youl, Ree Moonhor, “Self-Assembly Characteristics of a Crystalline-Amorphous Diblock Copolymer in Nanoscale Thin Films”, *Macromolecules*, **46**, 8235-8244 (2013).
- (45) Samui Barun Kumar, Prakasan Manikanda Priya, Ramesh C, Chakrabarty Debabrata, Mukhopadhyay R., “Structure-Property Relationship of Different Types of Polyester industrial Yarns”, *Journal of the Textile Institute*, **104**, 35-45 (2013).
- (46) Gao Huanhuan, Vadlamudi Madhavi, Alamo Rufina G., Hu Wenbing, “Monte Carlo Simulations of Strong Memory Effect of Crystallization in Random Copolymers”, *Macromolecules*, **46**, 6498-6506 (2013).
- (47) Reid Benjamin O., Vadlamudi Madhavi, Mamun Al, Janani Hamed, Gao Huanhuan, Hu Wenbing, Alamo Rufina G., “Strong Memory Effect of Crystallization above the Equilibrium Melting Point of Random Copolymers”, *Macromolecules*, **46**, 6485-6497 (2013).
- (48) Phuphuak Yupin, Miao Yong, Zinck Philippe, Chirachanchai Suwabun, “Balancing Crystalline and Amorphous Domains in PLA through Star-Structured Polylactides with Dual Plasticizer/Nucleating Agent Functionality”, *Polymer*, **54**, 7058-7070 (2013).
- (49) Chatrabhuti Sutima, Chirachanchai Suwabun, “Single Step Coupling For multi-Responsive Water-Based Chitin/Chitosan Magnetic Nanoparticles”, *Carbohydrate Polymers*, **97**, 441-450 (2013).
- (50) Suchao-in Kanitporn, Chirachanchai Suwabun, ““Grafting to” as a Novel and Simple Approach for

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1001037

- Triple-Shape Memory Polymers”, *ACS Applied Materials & Interfaces*, **5**, 6850–6853 (2013).
- (51) Punkvang Auradee, Pungpo Pornpan, Kamsri Pharit, Kasamsri Dararat, Srisupan Apinya, Saparpakorn Patchreenart, Hannongbua Supa, Wolschann Peter, Prueksaaron Supakit, Pongprom Nipawan, “Molecular Dynamics Simulations of Azanaphthoquinone Annelated Pyrrole Derivatives as Anticancer Agent in DNA Duplex”, *International Journal of Quantum Chemistry*, **113**, 555–562 (2013).
- (52) Piyarat Nimmanpipug, Aroon Saelor, Laongnaun Srisombat, Vannajan Sanghiran Lee, Yongyut Laosiritaworn, “Density functional theory investigation of site predilection of Fe substitution in barium titanate”, *Ceramics International*, **39**, s293–s296 (2013).
- (53) Ya-Ting Hsieh, Ear Moo Woo, “Lamellar assembly and orientation-induced internal micro-voids by cross-sectional dissection of poly(ethylene oxide)/poly(L-lactic acid) blend”, *Exp. Polym. Let.*, **7**, 396–405 (2013).
- (54) Shijie Xiao, Weiyu Cao, Bin Wang, Lianghua Xu, Biaohua Chen, “Mechanism and kinetics of oxidation during the thermal stabilization of polyacrylonitrile fibers”, *J. Appl. Polym. Sci.*, **127**, 3198–3203 (2013).
- (55) Wang Chen, Na Jiao, Lianghua Xu, Weiyu Cao, “Transition of sp² hybridization structure during graphitization of carbon fiber”, *Yuhang Cailiao Gongyi*, **43**, 46–48 (2013).
- (56) Xu Duigong, Song Yanan, Shi Xiaomei, Tang Ping, Matsuo Masaru, Bin Yuezhen, “Temperature dependence of lamellae orientation of a branched low molecular weight polyethylene/ultrahigh molecular weight polyethylene blend film under a controlled temperature gradient”, *Polymer*, **54**, 4037–4044 (2013).
- (*57) Hideto Tsuji, Kohji Tashiro, Leevameng Bouapao, Makoto Hanesaka, “Separate Crystallization and Cocrystallization of Poly(L-lactide) in the Presence of L-Lactide-Based Copolymers With Low Crystallizability, Poly(L-lactide-co-glycolide) and Poly(L-lactide-co-D-lactide)”, *Macromolecular Chemistry and Physics*, **213**, 2099–2112 (2012).
- (*58) Kaewkan Wasanasuk, Kohji Tashiro, “Theoretical and Experimental Evaluation of Crystallite Moduli of Various Crystalline Forms of Poly(L-lactic acid)”, *Macromolecules*, **45**, 7019–7026 (2012).
- (*59) Kohji Tashiro, Kenichi Imaeda, Yoshihiro Yamashita, Kimihiro Hayashi, Masao Ishinabe, “Finite element analysis of mechanical behavior and thermal shrinkage of poly(ethylene-terephthalate) (PET) film in the glass transition temperature region”, *Nippon Kikai Gakkai Ronbunshu, A-hen*, **78** (785), 81–94 (2012).
- (*60) Hak Seung Jeong, Kwang Bok Choi, Hye-Jin Jeon, Hyun Hoon Song, Masafumi Tasaki, Kohji Tashiro, “Study on structure and thermal behavior of polyesters with long methylene segments”, *Abstracts of Papers, 243rd ACS National Meeting & Exposition*, San Diego, CA, United States, March 25–March 29, 2012 (2012).
- (*61) Hideto Tsuji, Kohji Tashiro, Leevameng Bouapao, Makoto Hanesaka, “Synchronous and separate homo-crystallization of enantiomeric poly(L-lactic acid)/poly(D-lactic acid) blends”, *Polymer*, **53**, 747–754 (2012).
- (*62) Atsushi Funaki, Kohji Tashiro, “Influence of the third monomer component on the temperature-dependent crystallite modulus and tie chain fraction evaluated for ethylene-tetrafluoroethylene copolymers”, *Polymer*, **53** (3), 740–746 (2012).
- (*63) Nurkhamidah Siti, Woo E. M., Kohji Tashiro, “Optical Birefringence Patterns and Corresponding Lamellar Alteration Induced by Solvent Vapor on Poly(L-lactic acid) Diluted with Poly(1,4-butylene adipate)”, *Macromolecules*, **45**, 7313–7316 (2012).
- (*64) Ratri Paramita Jaya, Kohji Tashiro, Iguchi Masatoshi, “Experimentally- and theoretically- evaluated ultimate 3-dimensional elastic constants of trans-1,4-polyisoprene alpha and beta crystalline forms on the basis of the newly-refined crystal structure information”, *Polymer*, **53**, 3548–3558 (2012).
- (*65) 田代孝二, 山元博子, 吉岡太陽, Tran Hai Nin, 嶋田茂, 中谷剛, 岩本裕之, 太田昇, 増永啓康, “New Developments in the Simultaneous Measurement System of Wide-Angle and Small-Angle X-ray Scatterings and Vibrational Spectra for the Static and Dynamic Analyses of the Hierarchical Structures of Polymer Solids”, *高分子論文集*, **69**, 213–227 (2012).
- (*66) Takayuki Kobayashi, Kazunori Sumiya, Yasuyuki Fujii, Masaki Fujie, Takayuki Takahagi, Kohji Tashiro, “Stress-induced microstructural changes and crystallite modulus of carbon fiber as measured by X-ray scattering”, *Carbon*, **50**, 1163–1169 (2012).
- (*67) Kaewkan Wasanasuk, Kohji Tashiro, “Crystal structure and disorder in Poly(L-lactic acid) delta form (alpha' form) and the phase transition mechanism to the ordered alpha form”, *Polymer*, **52**, 6097–6109 (2011).
- (68) K. J. Lee, D. M. Kim, K. Ihm, M. Ree, T. H. Kang, S. Chung, “Electrical phase transition of poly(4,4'-aminotriphenylene hexafluoroisopropylidenedipthalimide) by photogenerated charged carrier injection”, *Applied Physics Letters*, **100** (2012).

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1001037

- (69) Ayano Chiba, Nobumasa Funamori, Kazuya Nakayama, Yasuo Ohishi, Stephen M. Bennington, Sanjay Rastogi, Anuj Shukla, Kazuhiko Tsuji, Mikihiro Takenaka, “Pressure-induced structural change of intermediate-range order in poly(4-methyl-1-pentene) melt”, *Physical Review E*, **85**, 021807 (2012).
- (70) Bin Wang, Shijie Xiao, Weiyu Cao, Xin Shi, Lianghua Xu, “Evolution of aggregation structure of polyacrylonitrile fibers in the cyclization reaction”, *Journal of Applied Polymer Science*, **124**, 3413-3418 (2012).
- (71) D. Choi, B. S. Jeong, B. Ahn, D. S. Chung, K. Lim, S. H. Kim, S. U. Park, M. Ree, J. Ko, C. E. Park, “Effects of Side-Chain Interdigitation on Stability: An Environmentally, Electrically, and Thermally Stable Semiconducting Polymer”, *Acs Applied Materials & Interfaces*, **4**, 702-706 (2012).
- (72) Dan Zhu, Juan Zhang, Yuezhen Bin, Chunye Xu, Jian Shen, Masaru Matsuo, “Dielectric Studies on the Heterogeneity and Interfacial Property of Composites Made of Polyacene Quinone Radical Polymers and Sulfonated Polyurethanes”, *Journal of Physical Chemistry A*, **116**, 2024-2031 (2012).
- (73) Fukushima Tomohiro, Satoshi Horike, Hirokazu Kobayashi, Masahiko Tsujimoto, Seiji Isoda, Maw Lin Foo, Yoshiki Kubota, Masaki Takata, Susumu Kitagawa, “Modular Design of Domain Assembly in Porous Coordination Polymer Crystals via Reactivity-Directed Crystallization Process”, *Journal of the American Chemical Society*, **134**, 13341-13347 (2012).
- (74) Fumitoshi Iyoda, Shuhei Hayashi, Shuichi Arakawa, Baiju John, Masami Okamoto, Hidetomo Hayashi, Guodong Yuan, “Synthesis and adsorption characteristics of hollow spherical allophane nano-particles”, *Applied Clay Science*, **56**, 77-83 (2012).
- (*75) Y. Ando, H. Sato, H. Shinzawa, M. Okamoto, I. Noda, Y. Ozaki, “Isothermal melt crystallization behavior of neat poly(L-lactide) (PLLA) and PLLA/organically modified layered silicate (OMLS) nanocomposite studied by two-dimensional (2D) correlation spectroscopy” *Vibrational Spectroscopy*, **60**, 158-162 (2012).
- (76) H. J. Jeon, S. Ryu, S. Pyo, S. Choi, H. H. Song, “In-situ Determination of Structural Changes in Polyethylene upon Creep and Cyclic Fatigue Loading”, *Polymer (Korea)*, **36**, 88-92 (2012).
- (77) Hirokazu Kobayashi, Hitoshi Morita, Miho Yamauchi, Ryuichi Ikeda, Hiroshi Kitagawa, Yoshiki Kubota, Kenichi Kato, Masaki Takata, Shoichi Toh, Syo Matsumura, “Nanosize-Induced Drastic Drop in Equilibrium Hydrogen Pressure for Hydride Formation and Structural Stabilization in Pd-Rh Solid-Solution Alloys”, *Journal of the American Chemical Society*, **134**, 12390-12393 (2012).
- (78) Jules A. W. Harings, Yogesh S. Deshmukh, Michael Ryan Hansen, Robert Graf, Sanjay Rastogi, “Processing of Polyamides in the Presence of Water via Hydrophobic Hydration and Ionic Interactions”, *Macromolecules*, **45**, 5789-5797 (2012).
- (79) L. Guo, N. Spegazzini, H. Sato, T. Hashimoto, H. Masunaga, S. Sasaki, M. Takata, Y. Ozaki, “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”, *Macromolecules*, **45**, 313-328 (2012).
- (80) Pagon Autchara, Chirachanchai Suwabun, “Poly(acrylic acid)-containing multi-benzimidazole units: A simple approach to obtain polymer with proton donor-acceptor system”, *Polymer*, **53**, 3878-3884 (2012).
- (81) Ruiz-Orta Carolina, Alamo Rufina G., “Morphological and kinetic partitioning of comonomer in random propylene 1-butene copolymers”, *Polymer*, **53**, 810-822 (2012).
- (82) S. Masirek, A. Tracz, S. Talebi, S. Rastogi, “A study on the appearance of extended chain fibrils of ultrahigh molecular weight polyethylene at melt/solid interface”, *Journal of Applied Polymer Science*, **125**, 4209-4218 (2012).
- (83) S. Ronca, G. Forte, A. Ailianou, J. A. Kornfield, S. Rastogi, “Direct Route to Colloidal UHMWPE by Including LLDPE in Solution during Homogeneous Polymerization of Ethylene”, *ACS Macro Letters*, **1**, 1116-1120 (2012).
- (84) Waleepan Sangprasert, Piyarat Nimmanpipug, Piriya Yavirach, Lee Vannajan Sanghiran, Dheerawan Boonyawan, “Epoxy resin surface functionalization using atmospheric pressure plasma jet treatment”, *Japanese Journal of Applied Physics*, **51**, 01AJ04/1-01AJ04/5 (2012).
- (85) Sara Ronca, Dario Romano, Giuseppe Forte, Efren Andablo-Reyes, Sanjay Rastogi, “Improving the performance of a catalytic system for the synthesis of ultra high molecular weight polyethylene with a reduced number of entanglements”, *Advances in Polymer Technology*, **31**, 193-204 (2012).
- (86) Sara Ronca, Giuseppe Forte, Hendrik Tjaden, Yefeng Yao, Sanjay Rastogi, “Tailoring molecular structure via nanoparticles for solvent-free processing of ultra-high molecular weight polyethylene composites”, *Polymer*, **53**, 2897-2907 (2012).
- (87) Songwut Suramitr, Apipol Piriyaagoon, Peter Wolschann, Supa Hannongbua, “Theoretical study on the

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1001037

- structures and electronic properties of oligo(p-phenylenevinylene) carboxylic acid and its derivatives: effects of spacer and anchor groups”, *Theoretical Chemistry Accounts*, **131**, 1–15 (2012).
- (88) T. Kabe, T. Tsuge, K. Kasuya, A. Takemura, T. Hikima, M. Takata, T. Iwata, “Physical and Structural Effects of Adding Ultrahigh-Molecular-Weight Poly (R)-3-hydroxybutyrate to Wild-Type Poly (R)-3-hydroxybutyrate”, *Macromolecules*, **45**, 1858–1865 (2012).
- (89) Witcha Treesuwan, Hajime Hirao, Keiji Morokuma, Supa Hannongbua, “Characteristic vibration patterns of odor compounds from bread-baking volatiles upon protein binding: density functional and ONIOM study and principal component analysis”, *Journal of Molecular Modeling*, **18**, 2227–2240 (2012).
- (90) Woo E. M., Nurkhamidah Siti, “Surface Nanopatterns of Two Types of Banded Spherulites in Poly(nonamethylene terephthalate) Thin Films”, *Journal of Physical Chemistry B*, **116**, 5071–5079 (2012).
- (91) Woo E. M., Wang Lai-Yen, Nurkhamidah Siti, “Crystal Lamellae of Mutually Perpendicular Orientations by Dissecting onto Interiors of Poly(ethylene adipate) Spherulites Crystallized in Bulk Form”, *Macromolecules*, **45**, 1375–1383 (2012).
- (92) Y. G. Ko, W. Kwon, H. J. Yen, C. W. Chang, D. M. Kim, K. Kim, S. G. Hahm, T. J. Lee, G. S. Liou, M. Ree, “Various Digital Memory Behaviors of Functional Aromatic Polyimides Based on Electron Donor and Acceptor Substituted Triphenylamines”, *Macromolecules*, **45**, 3749–3758 (2012).
- (93) Yana Janchai, Lee Vannajan Sanghiran, Rattanachai Yuttakarn, Songsiriritthigul Prayoon, Medhisuwakul Min, Vannarat Sornthep, Dokmaisrijan Supaporn, Vilaitong Thiraphat, Nimmanpipug Piyarat, “Computational and experimental study of low energy Ar⁺ bombardment on Nafion”, *Surface and Coatings Technology*, **206**, 3607–3613 (2012).
- (94) Yanling Luo, Seiko Kayakabe, Ying Xi, Yuezhen Bin, Chunye Xu, Masaru Matsuo, “Characteristics of Several Kinds of Polyethylene Gel Estimated by Small-angle Light Scattering Under Cross Polarization”, *Journal of Polymer Science Part B-Polymer Physics*, **49**, 384–397 (2012).
- (95) Yuezhen Bin, Ru Chen, Rong Zhang, Ping Tang, Masaru Matsuo, “Electric and Self-heating Properties of Ultra-high Molecular Weight Polyethylene-based Conductive Composites”, *Gaofenzi Tongbao*, 76–87 (2012).
- (96) Jeon Hye-Jin, Kim Chulhee, Song Hyun Hoon, “Solvent Effects on Self-Assembly and Superstructures of Amide Dendrons”, *Macromolecular Research*, **20**, 954–959 (2012).
- (97) Suramitr Songwut, Phalinyot Suphawarat, Wolschann Peter, Fukuda Ryoichi, Ehara Masahiro, Hannongbua Supa, “Photophysical Properties and Photochemistry of EE-, EZ-, and ZZ-1,4-Dimethoxy-2,5-bis[2-(thien-2-yl)ethenyl] Benzene in Solution: Theory and Experiment”, *Journal of Physical Chemistry A*, **116**, 924–937 (2012).
- (*98) Katsuya Masuno; Shinya Kumagai, Kohji Tashiro, Minoru Sasaki, “Enhanced contrast of wavelength-selective mid-infrared detectors stable against incident angle and temperature changes”, *Japanese Journal of Applied Physics*, **50**, 37201/1–37201/7 (2011).
- (*99) Wasanasuk Kaewkan, Kohji Tashiro, “Structural Regularization in the Crystallization Process from the Glass or Melt of Poly(L-lactic Acid) Viewed from the Temperature-Dependent and Time-Resolved Measurements of FTIR and Wide-Angle/Small-Angle X-ray Scatterings”, *Macromolecules*, **44**, 9650–9660 (2011).
- (*100) Masao Ishinabe, Kohji Tashiro, Kenichi Imaeda, Daisuke Yamamoto, “Applied study of a solvent-induced crystallization method for the reduction of thermal shrinkage of poly(ethylene terephthalate) (PET) film”, *Nippon Kikai Gakkai Ronbunshu, A-hen*, **77**(775), 526–534 (2011).
- (*101) H. Yamamoto, K. Tashiro, N. Nemoto, Y. Motoyama, Y. Takahashi, “Systematic Study of Aggregation Structure and Thermal Behavior of a Series of Unique H-Shape Alkane Molecules”, *J. Phys. Chem. B*, **115**, 9537–9546 (2011).
- (*102) Autchara Pangon, Puripong Totsatitpaisan, Priew Eiamlamai, Kimiko Hasegawa, Mikio Yamasaki, Kohji Tashiro, Suwabun Chirachanchai, “Systematic studies on benzimidazole derivatives: Molecular structures and their hydrogen bond networks formation toward proton transfer efficiency”, *J. Power Sources*, **196**, 6144–6152 (2011).
- (*103) Hiroyasu Masunaga, Hiroki Ogawa, Takumi Takano, Sono Sasaki, Shunji Goto, Takashi Tanaka, Takamitsu Seike, Sunao Takahashi, Kunikazu Takeshita, Nobuteru Nariyama, Haruhiko Ohashi, Toru Ohata, Yukito Furukawa, Tomohiro Matsushita, Yasuhide Ishizawa, Naoto Yagi, Masaki Takata, Hideo Kitamura, Kazuo Sakurai, Kohji Tashiro, Atsushi Takahara, Yoshiyuki Amamiya, Kazuyuki Horie, Mikihiro Takenaka, Toshiji Kanaya, Hiroshi Jinnai, Hiroshi Okuda, Isamu Akiba, Isao Takahashi, Katsuhiro Yamamoto, Masamichi Hikosaka, Shinichi Sakurai, Yuya Shinohara, Akihiko Okada and Yasunori Sugihara, “Multipurpose soft-material SAXS/WAXS/GISAXS beamline at SPring-8”, *Polymer Journal*, **43**, 471–477

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1001037

- (2011).
- (*104) Kaewkan Wasanasuk, Kohji Tashiro, Makoto Hanesaka, Tokashi Ohhara, Kazuo Kurihara, Ryota Kuroki, Taro Tamada, Tomoji Ozeki, Tetsuo Kanamoto, “Crystal Structure Analysis of Poly(L-lactic Acid) α Form Based on the 2-Dimensional Wide-Angle Synchrotron X-ray and Neutron Diffraction Measurements”, *Macromolecules*, **44**, 6441–6452 (2011).
 - (*105) Manita Jithunsa, Kohji Tashiro, Suzana Pereira Nunes, Suwabun Chirachanchai, “Poly(acrylic acid-co-4-vinylimidazole)/sulfonated poly(ether ether ketone) blend membranes: a role of polymer chain with proton acceptor and donor for enhancing proton transfer in anhydrous system”, *International Journal of Hydrogen Energy*, **36**(16), 10384–10391 (2011).
 - (*106) Autchara Pangon, Kohji Tashiro, Suwabun Chirachanchai, “Polyethylenimine Containing Benzimidazole Branching: A Model System Providing a Balance of Hydrogen Bond Network or Chain Mobility Enhances Proton Conductivity”, *Journal of Physical Chemistry B*, **115**, 11359–11367 (2011).
 - (*107) Atushi Funaki, Suttinun Phongtamrug, Kohji Tashiro, “Crystal structure analysis of ethylene-tetrafluoroethylene alternating copolymer”, *Macromolecules*, **44**, 1540–1548 (2011).
 - (*108) Takayuki Kobayashi, Kazunori Sumiya, Yoshinori Fukuba, Masaki Fujie, takayuki Takahagi, Kohji Tashiro, “Structural heterogeneity and stress distribution in carbon fiber monofilament as revealed by synchrotron micro-beam X-ray scattering and micro-Raman spectral measurements”, *Carbon*, **49**, 1646–1652 (2011).
 - (*109) E. Bhoje Gowd, Kohji Tashiro, “Effect of chain-length of n-alkane on solvent-induced crystallization and solvent exchange phenomenon in syndiotactic polystyrene”, *Polymer*, **52**, 822–829 (2011).
 - (*110) Thontree Kongkhleng, Kummetha Raghunatha Reddy, Toshiaki Kitano, Takashi Nishu, Kohji Tashiro, “Cocrystallization phenomenon of polyoxymethylene blend samples between the deuterated and hydrogenated species”, *Polymer Journal*, **43**, 66–73 (2011).
 - (111) C.H. Lee, M. Kato, A. Usuki, “Preparation and properties of bio-based polycarbonate/clay nanocomposites”, *Journal of Materials Chemistry*, **21**, 6844–6847 (2011).
 - (112) H. Murae, Y. Ohta, T. Hashimoto, “A New Scenario of Shish-Kebab Formation from Homogeneous Solutions of Entangled Polymers: Visualization of Structure Evolution along the Fiber Spinning Line”, *Macromolecules*, **44**, 7335–7350 (2011).
 - (113) M. Kato, A. Usuki, “Development and applications of polymer-clay nanocomposites”, *Abstracts of Papers of the American Chemical Society*, **241** (2011).
 - (114) M. Kato, A. Usuki, N. Hasegawa, H. Okamoto, M. Kawasumi, “Development and applications of polyolefin-and rubber-clay nanocomposites”, *Polymer Journal*, **43**, 583–593 (2011).
 - (115) W.B. Shim, K.B. Choi, H.J. Jeon, G. Kwag, H.E. Park, H.H. Song, “Strain induced crystallization behavior of natural rubber and trans-butadiene rubber blend”, *Abstracts of Papers of the American Chemical Society*, **241** (2011).
 - (116) Anurag Pandey, Akihiko Toda, Sanjay Rastogi, “Influence of Amorphous Component on Melting of Semicrystalline Polymers”, *Macromolecules*, **44**, 8042–8055 (2011).
 - (117) Anurag Pandey, Yohan Champouret, Sanjay Rastogi, “Heterogeneity in the Distribution of Entanglement Density during Polymerization in Disentangled Ultrahigh Molecular Weight Polyethylene”, *Macromolecules*, **44**, 4952–4960 (2011).
 - (118) Chang Ling, Woo E. M., “Effects of molten poly(3-hydroxybutyrate) on crystalline morphology in stereocomplex of poly(L-lactic acid) with poly(D-lactic acid)”, *Polymer*, **52**, 68–76 (2011).
 - (119) Chao Ma, Jianming Zheng, Shuei Yang, Dan Zhu, Yuezhen Bin, Chunye Xu, “Electrochromic Kinetics of Nanostructured Poly(3,4-(2,2-dimethylpropylenedioxy)thiophene) Film on Plastic Substrate”, *Organic Electronics*, **12**, 980–987 (2011).
 - (120) Chirachanchai Suwabun, “From a fundamental study on hydrogen bond network and chain mobility in benzimidazole model compounds to various designs and development of benzimidazole-based anhydrous membranes for proton exchange membrane fuel cell”, *Journal of Analytical Science and Technology*, **2**, A163–A167 (2011).
 - (121) Han Xu, Ashish Lele, Sanjay Rastogi, “The influence of carbon-based nanofillers on the melt flow singularity of linear polyethylene”, *Polymer*, **52**, 3163–3174 (2011).
 - (122) Hsieh Y. T., Woo E. M., “Phase diagrams in blends of poly(3-hydroxybutyric acid) with various aliphatic polyesters”, *Express Polymer Letters*, **5**, 570–580 (2011).
 - (123) Luigi Balzano, Sanjay Rastogi, Gerrit Peters, “Self-nucleation of polymers with flow: The case of bimodal polyethylene”, *Macromolecules*, **44**, 2926–2933 (2011).
 - (124) N. Yanai, K. Kitayama, Y. Hijikata, H. Sato, R. Matsuda, Y. Kubota, M. Takata, M. Mizuno, T. Uemura, S. Kitagawa, “Gas detection by structural variations of fluorescent guest molecules in a flexible

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1001037

- porous coordination polymer”, *Nature Materials*, **10**, 787–793 (2011).
- (125) Nurkhamidah Siti, Woo E. M., “Cracks and ring bands of poly(3-hydroxybutyrate) on precrystallized poly(L-lactic acid) template”, *Industrial & Engineering Chemistry Research*, **50**, 4494–4503 (2011).
- (126) Nurkhamidah Siti, Woo E. M., “Phase-Separation-Induced Single-Crystal Morphology in Poly(L-lactic acid) Blended with Poly(1,4-butylene adipate) at Specific Composition”, *Journal of Physical Chemistry B*, **115**, 13127–13138 (2011).
- (127) Ruiz-Orta Carolina, Fernandez-Blazquez Juan P., Anderson-Wile Amelia M., Coates Geoffrey W., Alamo Rufina G., “Isotactic Polypropylene with (3,1) Chain-Walking Defects: Characterization, Crystallization, and Melting Behaviors”, *Macromolecules*, **44**, 3436–3451 (2011).
- (128) Rungswang Wonchalerm, Chirachanchai Suwabun, “Formation of Thermosets via Molecular Pockets in Thermoplastic Chains: A Simple and Direct Way to Nanospherical Thermosets”, *Macromolecular Materials and Engineering*, **296**, 428–433 (2011).
- (129) Wonchalerm Rungswang, Masaya Kotaki, Takuma Shimojima, Go Kimura, Shinichi Sakurai, Suwabun Chirachanchai, “Directing Thermoplastic Elastomer Microdomain Parallel to Fiber Axis: A Model Case of SEBS with Benzoxazine through π - π Stacking”, *Macromolecules*, **44**, 9276–9285 (2011).
- (130) Wonchalerm Rungswang, Masaya Kotaki, Takuma Shimojima, Go Kimura, Shinichi Sakurai, Suwabun Chirachanchai, “Existence of microdomain orientation in thermoplastic elastomer through a case study of SEBS electrospun fibers”, *Polymer*, **52**, 844–853 (2011).
- (131) S. Nam, M. Shin, H. Kim, C. S. Ha, M. Ree, Y. Kim, “Improved Performance of Polymer: Polymer Solar Cells by Doping Electron-Accepting Polymers with an Organosulfonic Acid”, *Advanced Functional Materials*, **21**, 4527–4534 (2011).
- (132) S. Park, K. Kim, D. M. Kim, W. Kwon, J. Choi, M. Ree, “High Temperature Polyimide Containing Anthracene Moiety and Its Structure, Interface, and Nonvolatile Memory Behavior”, *Acs Applied Materials & Interfaces*, **3**, 765–773 (2011).
- (133) S. Park, K. Kim, J. C. Kim, W. Kwon, D. M. Kim, M. Ree, “Synthesis and nonvolatile memory characteristics of thermally, dimensionally and chemically stable polyimides”, *Polymer*, **52**, 2170–2179 (2011).
- (134) S. Sasaki, H. Masunaga, H. Ogawa, “Crystallization Behaviors of Polymer Thin-films Observed by Using Synchrotron Radiation”, *Sen-I Gakkaishi*, **67**, 98–102 (2011).
- (135) Sanjay Rastogi, Yefeng Yao, Sara Ronca, Johan Bos, Joris van der Eem, “Unprecedented High-Modulus High-Strength Tapes and Films of Ultrahigh Molecular Weight Polyethylene via Solvent-Free Route”, *Macromolecules*, **44**, 5558–5568 (2011).
- (136) Steven Eden, Park Jin Gyu, Paravastu Anant, Lopes Elsa Branco, Brooks James S., Englander Ongi, Siegrist Theo, Kaner Papatya, Alamo Rufina G., “Physical characterization of functionalized spider silk: electronic and sensing properties”, *Science and Technology of Advanced Materials*, **12**, 055002/1–055002/13 (2011).
- (137) T. Higashihara, K. Ohshimizu, Y. Ryo, T. Sakurai, A. Takahashi, S. Nojima, M. Ree, M. Ued, “Synthesis and characterization of block copolythiophene with hexyl and triethylene glycol side chains”, *Polymer*, **52**, 3687–3695 (2011).
- (138) T. Hoshino, M. Kikuchi, D. Murakami, K. Mitamura, Y. Harada, K. Ito, Y. Tanaka, S. Sasaki, M. Takata, A. Takahara, “X-ray Photon Correlation Spectroscopy of Silica Particles Grafted with Polymer Brush in Polystyrene Matrix”, *Future Trends in Soft Materials Research with Advanced Light Sources*, (2011).
- (139) Taiyo YOSHIOKA, Naoki KAWAZOE, Tetsuya TATEISHI, and Guoping CHEN, “Effects of structural change induced by physical aging on the biodegradation behavior of PLGA films at physiological temperature”, *Macromol. Mater. Eng.*, **296**, 1028–1034 (2011).
- (140) Taiyo YOSHIOKA, Yutaka KAWAHARA, Andreas K. SCHAPER, “Cyclic or permanent? Structure Control of the Contraction Behavior of Regenerated Bombyx-mori Silk Nanofibers”, *Macromolecules*, **44**, 7713–7718 (2011).
- (141) Taiyo YOSHIOKA, Yutaka KAWAHARA, Junya SUZUKI, Masaki TSUJI, Andreas K. SCHAPER, “Structural Modification of PVA Nanofibers by Water Vapor Annealing”, *Sen’i Gakkaishi*, **67**, 138–140 (2011).
- (142) W. O. Yah, A. Irie, H. Otsuka, S. Sasaki, N. Yagi, M. Sato, T. Koganezawa, A. Takahara, “Molecular Aggregation States of Imogolite/P3HT Nanofiber Hybrid”, *Future Trends in Soft Materials Research with Advanced Light Sources*, (2011).
- (143) Weiyu Cao, Aijun Gao, Lianghua Xu, “Evolution of crystallite size La of PAN-based carbon fiber during heat treatment process”, *Yuhaang Cailiao Gongyi*, **41**, 61–65 (2011).
- (144) Y. Amamoto, M. Kikuchi, H. Masunaga, H. Ogawa, S. Sasaki, H. Otsuka, A. Takahara, “Mesh-size control and functionalization of reorganizable chemical gels by monomer insertion into their cross-linking points”, *Polymer Chemistry*, **2**, 957–962 (2011).

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1001037

- (145) Pant Bhoj Raj, Jeon Hye-Jin, Song Hyun Hoon, “Radiation Cross-Linked Carboxymethylated Starch and Iron Removal Capacity in Aqueous Solution”, *Macromolecular Research*, **19**, 307–312 (2011).
- (146) Piyarat Nimmanpipuga, Chalermpon Khampaa, Vannajan Sanghiran Leeb, Sawitree Nangolad, Chatchai Tayapiwatanad, “Identification of amino acid residues of a designed ankyrin repeat protein potentially involved in intermolecular interactions with CD4: Analysis by molecular dynamics simulations”, *J. Mol. Graph. Model.*, **31**, 65–75 (2011).
- (*147) Kai Cheng Yen, Eamor M. Woo, Kohji Tashiro, “Six types of spherulite morphologies with polymorphic crystals in poly(heptamethylene terephthalate)”, *Polymer*, **51**, 5592–5603 (2010).
- (*148) Takaya Ishisue, Masami Okamoto, Kohji Tashiro, “Real-time investigation of crystallization in nylon 6-clay nano-composite probed by infrared spectroscopy”, *Polymer*, **51**, 5585–5591 (2010).
- (*149) Kiyotaka Arai, Atsushi Funaki, Suttinun Phongtamrug, Kohji Tashiro, “Influence of alternating sequential fraction on the melting and glass transition temperatures of ethylene-tetrafluoroethylene copolymer”, *Polymer*, **51**, 4831–4835 (2010).
- (*150) Kai Cheng Yen, Eamor M. Woo, Kohji Tashiro, “Microscopic Fourier Transform Infrared Characterization on Two Types of Spherulite with Polymorphic Crystals in Poly(heptamethylene terephthalate)”, *Macromolecular Rapid Communications*, **31**, 1343–1347 (2010).
- (*151) Katsuya Masuno, Kohji Tashiro, Masaru Hori, Shinya Kumagai, Minoru Sasaki, “Contrast enhancement of wavelength-selective detection of mid-infrared using localized atmospheric-pressure plasma treatment”, *Japanese Journal of Applied Physics*, **49**, 04DL18/1–04DL18/6 (2010).
- (*152) Keiji Sasaki, Naruhiko Inayoshi, Kohji Tashiro, “Friction-induced dynamic chemical changes of tricresyl phosphate as lubricant additive observed under boundary lubrication with 2D fast imaging FTIR-ATR spectrometer”, *Wear*, **268**, 911–916 (2010).
- (*153) Thi Cuc Do, Hye-Jin Jeon, Hyun Hoon Song, Kohji Tashiro, Young Ho Kim, Moonhor Ree, “Mesomorphic phase in oriented poly(pentamethylene 2,6-naphthalate)”, *Polymer*, **51**, 998–1001 (2010).
- (*154) Tomoko Hashida, Kohji Tashiro, Kazuki Ito, Masaki Takata, Sono Sasaki, Hiroyasu Masunaga, “Correlation of Structure Changes in the Water-Induced Phase Transitions of Poly(ethylenimine) Viewed from Molecular, Crystal, and Higher-Order Levels As Studied by Simultaneous WAXD/SAXS/Raman Measurements”, *Macromolecules*, **43**, 402–408 (2010).
- (155) A. Usuki, “Development and applications of polymer nanocomposites”, *Abstracts of Papers of the American Chemical Society*, **240** (2010).
- (156) H. H. Song, Y. H. Oh, H. J. Jeon, M. Ree, “Phase transition and microstructure of PLA-PEG block copolymer aqueous solution as studied by small angle X-ray scattering”, *Abstracts of Papers of the American Chemical Society*, **239** (2010).
- (157) T. Hashimoto, H. Murase, Y. Ohta, “A New Scenario of Flow-Induced Shish-Kebab Formation in Entangled Polymer Solutions”, *Macromolecules*, **43**, 6542–6548 (2010).
- (158) T. J. Shin, B. Lee, B. S. Seong, Y. S. Han, C. H. Lee, H. H. Song, R. S. Stein, M. Ree, “Composition-dependent phase segregation and cocrystallization behaviors of blends of metallocene-catalyzed octene-LLDPE (D) and LDPE (H)”, *Polymer*, **51**, 5799–5806 (2010).
- (159) Y. Ohta, H. Murase, T. Hashimoto, “Structural Development of Ultra-High Strength Polyethylene Fibers Transformation from Kebabs to Shishs Through Hot-Drawing Process of Gel-Spun Fibers”, *Journal of Polymer Science Part B-Polymer Physics*, **48**, 1861–1872 (2010).
- (160) Chang Ling, Woo E. M., “Tacticity effects on glass transition and phase behavior in binary blends of poly(methyl methacrylate)s of three different configurations”, *Polymer Chemistry*, **1**, 198–202 (2010).
- (161) Chidthong Rungtiwa, Hannongbua Supa, “Excited state properties, fluorescence energies, and lifetimes of a poly(fluorene-phenylene), based on TD-DFT investigation”, *Journal of computational chemistry*, **31**, 1450–7 (2010).
- (162) Duigong Xu, Yuezhen Bin, Ping Tang, “Crystallization and Phase Separation of Branched Low Molecular Weight Polyethylene/Ultrahigh Molecular Weight Polyethylene Blend under a Controlled Temperature Gradient”, *Macromolecules*, **43**, 5323–5329 (2010).
- (163) G. Kim, Y. Rho, S. Park, H. Kim, S. Son, I. J. Kim, J. R. Kim, W. J. Kim, M. Ree, “The biocompatibility of self-assembled brush polymers bearing glycine derivatives”, *Biomaterials*, **31**, 3816–3826 (2010).
- (164) J. Kim, M. M. Rabbani, D. Kim, M. Ree, J. H. Yeum, C. H. Ko, Y. Kim, J. S. Bae, W. Oh, “Structural and electrochemical properties of gold-deposited carbon nanotube composites”, *Current Applied Physics*, **10**, S201–S205 (2010).
- (165) Jeon Keesu, Warnock Stephen, Ruiz-Orta Carolina, Kismarahardja Ade, Brooks James, Alamo Rufina G., “Role of matrix crystallinity in carbon nanotube dispersion and electrical conductivity of iPP-based

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1001037

- nanocomposites” , *Journal of Polymer Science, Part B: Polymer Physics*, **48**, 2084–2096 (2010).
- (166) K. Honda, M. Morita, O. Sakata, S. Sasaki, A. Takahara, “Effect of Surface Molecular Aggregation State and Surface Molecular Motion on Wetting Behavior of Water on Poly(fluoroalkyl methacrylate) Thin Films” , *Macromolecules*, **43**, 454–460 (2010).
- (167) K.N. Okada, J. Washiyama, K. Watanabe, S. Sasaki, H. Masunaga, M. Hikosaka, “Elongational crystallization of isotactic polypropylene forms nano-oriented crystals with ultra-high performance” , *Polymer Journal*, **42**, 464–473 (2010).
- (168) Khomhoi Padungsee, Sangprasert Waleepan, Lee Vannajan S., Nimmanpipug Piyarat, “Theoretical study of the Bombyx mori silk surface functionalization: quantum mechanical calculation of the glycine-alanine unit reacting with fluorine and molecular dynamic simulation of wettability” , *Chiang Mai Journal of Science*, **37**, 106–115 (2010).
- (169) M. Wada, R. Hori, U.J. Kim, S. Sasaki, “X-ray diffraction study on the thermal expansion behavior of cellulose I beta and its high-temperature phase” , *Polymer Degradation and Stability*, **95**, 1330–1334 (2010).
- (170) Mallikarjuna Shroff Rama, Neppalli Ramesh, Chellaswamy Ramesh, Swaminathan, Sivaram, “Exfoliation of clay layers in polypropylene matrix using potassium succinate-g-polypropylene as compatibilizer” , *Composites Science and Technology*, **70**, 1550–1556 (2010).
- (171) Nilesh Patil, Luigi Balzano, Giuseppe Portale, Sanjay Rastogi, “Influence of shear in the crystallization of polyethylene in the presence of SWCNTs” , *Carbon*, **48**, 4116–4128 (2010).
- (172) Poolmee Potjaman, Hannongbua Supa, “Investigation of excited-state properties of fluorene-thiophene oligomers by the SAC-CI theoretical approach” , *Journal of computational chemistry*, **31**, 1945–1955 (2010).
- (173) Ru Chen, Yuezhen Bin, Yumiko Nakano, Naoko Kurata, Masaru Matsuo, “Effect of chemical crosslinking on mechanical and electrical properties of ultrahigh-molecular-weight polyethylene-carbon fiber blends prepared by gelation/crystallization from solutions” , *Colloid and Polymer Science*, **288**, 307–316 (2010).
- (174) Saeid Talebi, Rob Duchateau, Sanjay Rastogi, Joachim Kaschta, Gerrit W. M. Peters, Piet J. Lemstra, “Molar mass and molecular weight distribution determination of UHMWPE synthesized using a living homogeneous catalyst” , *Macromolecules*, **43**, 2780–2788 (2010).
- (175) T. Kabe, T. Tanaka, K. Kasuya, K. Ito, M. Takata, A. Takemura, T. Iwata, “Preparation, Structure Analysis and Enzymatic Degradation of Poly (R)-3-hydroxybutyrate-co-(R)-3-hydroxyhexanoate Gel-films” , *Sen-I Gakkaishi*, **66**, 253–260 (2010).
- (176) Taiyo YOSHIOKA, Roland DERSCH, Andreas Greiner, Masaki TSUJI and Andreas K. SCHAPER, “Highly Oriented Crystalline PE Nanofibrils Produced by Electric-Field-Induced Stretching of Electrospun Wet Fibers” , *Macromol. Mater. Eng.*, **295**, 1082–1089 (2010).
- (177) Woo E. M., Hsieh Ya-Ting, Chen Wei-Ting, Kuo Nai-Tzu, Wang Lai-Yen, “Immiscibility-miscibility phase transformation in blends of poly(ethylene succinate) with poly(L-lactic acid)s of different molecular weights” , *Journal of Polymer Science, Part B: Polymer Physics*, **48**, 1135–1147 (2010).
- (178) Y. Amamoto, M. Kikuchi, H. Masunaga, S. Sasaki, H. Otsuka, A. Takahara, “Intelligent Build-Up of Complementarily Reactive Diblock Copolymers via Dynamic Covalent Exchange toward Symmetrical and Miktoarm Star-like Nanogels” , *Macromolecules*, **43**, 1785–1791 (2010).
- (179) Y. Haketa, S. Sasaki, N. Ohta, H. Masunaga, H. Ogawa, N. Mizuno, F. Araoka, H. Takezoe, H. Maeda, “Oriented Salts: Dimension-Controlled Charge-by-Charge Assemblies from Planar Receptor-Anion Complexes” , *Angewandte Chemie-International Edition*, **49**, 10079–10083 (2010).
- (180) Yana Janchai, Nimmanpipug Piyarat, Chirachanchai Suwabun, Gosalawit Rapee, Dokmaisrijan Supaporn, Vannarat Sornthep, Vilaithong Thiraphat, Lee Vannajan Sanghiran, “Molecular dynamics simulations of Krytox-Silica-Nafion composite for high temperature fuel cell electrolyte membranes” , *Polymer*, **51**, 4632–4638 (2010).
- (*181) T. Saito, M. Okamoto, “Polypropylene-based nano-composite formation: Delamination of organically modified layered filler via solid-state processing” , *Polymer*, **51**, 4238–4242 (2010).
- (*182) M. Kajino, T. Saito, M. Okamoto, H. Sato, Y. Ozaki, “Nonisothermal order-disorder phase transition of alkylammonium ions in nanoconfined space” , *Applied Clay Science*, **48**, 73–80 (2010).
- (*183) H. Hayashi, T. Mori, M. Okamoto, S. Yamasaki, H. Hayami, “Polyethylene ionomer-based nano-composite foams prepared by a batch process and MuCell (R) injection molding” , *Materials Science & Engineering C-Materials for Biological Applications*, **30**, 62–70 (2010).
- (*184) 斎藤友隆, 岡本正巳, “ポリプロピレン/クレイナノコンポジットの新規創製法” , *Toyota Boshoku Technical Review*, **5**, 41–47 (2011).

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1001037

<総説>

- (*1) 田代 孝二, “わが国における高分子構造科学の発展”, *日本の結晶学(II)-輝かしき発展-*, 日本結晶学会, 283-284 (2014).
- (*2) 田代 孝二, “高分子の極限機能発現に必要な構造情報と構造物性相関”, *プラスチック成型加工学会誌「成型加工」*, **26** (6), 258-263 (2014).
- (*3) 田代 孝二, “広角中性子回折データに基づく高分子結晶構造解析の最先端”, *高分子*, **63**, 462-463 (2014).
- (*4) 増永 啓康, 小川 紘樹, 田代 孝二, 雨宮 慶幸, “フロンティアソフトマター開発とビームライン: ビームラインの特徴と機能”, *日本分析化学会誌「ぶんせき」*, **473** (5), 218-223 (2014).
- (*5) 荒川 修一, 松浦 洋航, 岡本 正巳, “中空球状アロフェンナノ粒子を基材としたナノコンポジットの開発”, *工業材料*, **62** (1), 56-57 (2014).
- (*6) 田代 孝二, “平成 25 年度繊維学会秋季研究発表会を無事に終えて”, *繊維学会誌*, **69**, 406-410 (2013).
- (*7) 田代 孝二, “繊維科学のこれまでの発展とこれからの展開”, *繊維学会誌*, **69**, 201 (2013).
- (*8) 田代 孝二, “最新の構造解析技術による成形品理解の深化: 分析機器同時使用の重要性と難しさ”, *プラスチック成型加工学会誌「成型加工」*, **25** (11), 505 (2013).
- (*9) 田代 孝二, “高分子のキャラクタリゼーションとは?”, *高分子の構造物性相関解明のためのキャラクタリゼーション入門講座-測定データを集めるだけ? データの解析と解釈ができますか?!* 日本化学会 (2013).
- (*10) 田代 孝二, “高分子鎖の形態と原子間・分子間相互作用(振動分光)”, *高分子の構造物性相関解明のためのキャラクタリゼーション入門講座-測定データを集めるだけ? データの解析と解釈ができますか?!* 日本化学会 (2013).
- (*11) T. Kobayashi, K. Tashiro, “Synchrotron Microbeam X-ray Diffraction System Provides an Important Hint for Developing Better Carbon Fiber”, *SPRING-8 Research Frontiers 2012*, **1**, 120 (2013).
- (*12) 石鍋 雅夫, 今枝 健一, 和田 俊夫, 田代 孝二, “食品機械と油空水圧技術 PET ボトル製造方法の新しい試み”, *油圧・空気圧技術雑誌「油空圧技術」*, **52** (9), 1-5 (2013).
- (*13) 田代 孝二, “年頭の抱負を語る 東海支部”, *繊維学会誌*, **69** (1), 13 (2013).
- (*14) 岡本 正巳, “ナノコンポジット材料の用途展開に向けて”, *成型加工学会誌*, **25**, 114-118 (2013).
- (*15) 田代 孝二, “高分子結晶の静的・動的構造解析”, *日本結晶学会誌*, **53** (6), 387-395 (2011).
- (*16) 田代 孝二, “量子ビーム利用による現代の高分子結晶構造解析”, *高分子*, **60**, 404-408 (2011).
- (*17) Kohji Tashiro, “Static and dynamic structure analyses of polymer crystals”, *Nippon Kessho Gakkaishi*, **53** (6), 387-395 (2011).
- (*18) 岡本 正巳, “海外だより”, *成型加工学会誌*, **23** (9), 448-449 (2011).
- (*19) 岡本 正巳, “コンポジットの自動車材料への応用展”, *工業材料*, **59** (11), 31-36 (2011).
- (*20) M. Okamoto, “Polymeric Nanocomposites: An Overview from Science to Technology”, *PPS Newsletter*, **Nov.** 4-7 (2011).

<図書>

- (1) 田代 孝二 (共著), “合成高分子赤外・ラマン分光法”, 高分子特有の静的動的構造解析手段としての振動分光法, 西岡 利勝 編, 講談社サイエンティフィク, 印刷中.
- (2) 田代 孝二 (共著), “日本の高分子科学技術史 1975~2000”, (2) 高分子構造・高分子物理, 高分子物理・高分子構造 (序論), 高分子学会, 印刷中 (2014).
- (3) 田代 孝二 (共著), “日本の高分子科学技術史 1975~2000”, 高分子科学の発展を支えた分析機器の進歩 (概論), 高分子学会, 印刷中 (2014).
- (4) 田代 孝二 (共著), “日本の高分子科学技術史 1975~2000”, 高分子固体の結晶、非晶、高次組織 (概論), 高分子学会, 印刷中 (2014).
- (5) M. Okamoto (共著), “Rheology and Processing of Polymer/Layered Silicate Nanocomposites” in *Rheology and Processing of Polymer Nanocomposites*, S. Thomas, R. Muller, J. Abraham editors, John Wiley Publishing, London, in press (2015).
- (6) 田代 孝二 (共著), “高分子の結晶構造および高次構造解析”, 高分子ナノテクノロジーハンドブック 最新ポリマーABC技術を中心として, 第二章 第一節, NTS, pp 320-330 (2014).
- (7) K. Tashiro (共著), “Crystal Structure and Crystallization Behavior of POM and its Microscopically-viewed Relation with the Physical and Thermal Properties on the Basis of X-ray Scattering, Vibrational Spectroscopy, and Lattice Dynamical Theory”, *Polyoxymethylene Handbook*, ed. by Sigrid Luftl, Visakh P. M., Sarathchandran, Scrivener Publ., LLC, pp 193-226 (2014).
- (8) 山元 博子, 田代 孝二 (共著), “小角広角X線散乱・振動分光法同時測定システムの開発”, 放射光が拓く化学の現在と未来 (物質科学にイノベーションをもたらす光), CSJ Current Review, 日本化学会編, pp

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1001037

- 23 (2014).
- (9) Y. Matsuura, S. Arakawa, M. Okamoto, “DNA Adsorption Characteristics of Clay and Composite Hydrogel Formation” in *Clays and Clay Minerals: Geological Origin, Mechanical Properties and Industrial Applications*, Liam R. Wesley editor, Nova Publishers, New York, pp 273-296 (2014).
 - (10) 岡本 正巳 (共著), “クレイ系ナノコンポジット”, 高分子ナノテクノロジーハンドブック～最新ポリマーABC技術を中心にして～, エヌ・ティー・エス pp 185-201 (2014).
 - (11) 岡本 正巳 (共著), “ナノコンポジット材料の成形加工技術”, 自動車の軽量化テクノロジー ～材料・成形・接合・強度, 燃費・電費性能の向上を目指して～, エヌ・ティー・エス pp 109-118 (2014).
 - (12) M. Okamoto, R. Sakai, S. Arakawa, R. Ishiki, “Bionanocomposite scaffolds for tissue engineering and gene therapy” in *Biofoams*, S. Iannace, C.B. Park editors, CRC Press, London, in press (2014).
 - (13) 田代 孝二 (共著), “高分子階層構造の解析”, 高分子分析, 日本分析化学会編, pp 57-73 (2013).
 - (14) 田代 孝二 (共著), “高分子結晶化過程における階層構造発展機構”, フィルム成型・加工とトラブル対策－プロセス改善・条件設定 便覧, 第一章 第三節 [2], NTS, pp 50-55 (2013).
 - (15) K. Tashiro (共著), “Growth of Polymer Crystals”, *Handbook of Polymer Crystallization*, Chapter 6 ed. by E. Piorkowska, G. Rutledge, Wiley, pp 165-195 (2013).
 - (16) 岡本 正巳 (共著), “混練技術によるナノコンポジットによる高機能化技術”, フィルム成型トラブル対策のためのプロセス改善・条件設定便覧, 技術情報協会 pp 361-371 (2013).
 - (17) 岡本 正巳 (共著), “クレイ系ナノコンポジット発泡体の創製と自動車用途への可能性”, 自動車軽量化, 技術情報協会, pp 524-531 (2013).
 - (18) M. Okamoto (共著), “Synthetic biopolymer nanocomposites with the aim of tissue engineering scaffolds” in *Ceramic Nanocomposites: Properties and Applications*, R. Banerjee, I. Manna editors, Woodhead Publishing, Cambridge, pp 548-581 (2013).
 - (19) 田代 孝二 (共著), “フィルム形成トラブル対策のためのプロセス改善・条件設定便覧”, 第1章 不良を無くすための各種パラメータの原理と理論, 第4節 材料を理解する, 3. 高分子結晶化過程の挙動メカニズムと構造変化 (2012).
 - (20) 石鍋 雅夫, 田代 孝二, 今枝 健一, 和田 俊夫, “PETボトル製造方法の新しい試みとその科学的解釈”, プラスチックス, 日本工業出版, 8, pp 58-61 (2012).
 - (21) M. Okamoto (共著), “PLA-based Bio-Nanocomposites” in *Environmental Silicate Nano-biocomposites*, L. Averous editor, London: Springer-Verlag, pp 77-118 (2012).
 - (22) 岡本 正巳 (共著), Bio-foam/CRC 構成中(2012).
 - (23) 田代 孝二 (共著), “感動繊維の独創から共創へ”, (第42回繊維学会夏季セミナー実行委員会編), 5章 新しい測定への期待, “量子ビームを用いた高分子構造の静的・動的解析”, pp 259-268 (2011).
 - (24) C. Suwabun, S. Phogtamurug, K. Tashiro, “Supramolecular Chemistry of Benzoxazines: from Simple, Selective, Effective, and Efficient Macrocyclization Pathways to Host-Guest Properties”, *Handbook of Benzoxazine Resins* ed. by Hatsuo Ishida and Tarek Agag, Chapter 17, pp 331-334, Elsevier, Oxford (2011).
 - (25) C. Suwabun, S. Phogtamurug, K. Tashiro, “Mono-Substituted Phenol-Based Benzoxazines: Inevitable Dimerization via Self-Termination and Its Metal Complexation”, *Handbook of Benzoxazine Resins* ed. by Hatsuo Ishida and Tarek Agag, Chapter 4, pp 111-126, Elsevier, Oxford (2011).
 - (26) 田代 孝二 (共著), “実用プラスチック分析” (西岡利勝・寶崎達也共編), 3章 分析法各論: 測定原理と得られる情報 3.13 X線回折法, pp 296-305, オーム社 (2011).
 - (27) 岡本 正巳 (共著), “ナノコンポジット材料, 自動車用プラスチック新材料の開発と展望”, シーエムシー出版, pp 16-24 (2011).
 - (28) 岡本 正巳 (共著), “新版複合材料技術総覧”, 産業技術サービスセンター, pp 811-815 (2011).
 - (29) 岡本 正巳 (共著), “二軸押出機による樹脂混練”, 技術協会, pp 129-143 (2011).
 - (30) 田代 孝二 (共著), “高分子分析入門” (西岡利勝編), 第5章, X線回折, 散乱法, pp 165-198, 講談社 (2010).
 - (31) 岡本 正巳 (単著), “ポリマー系ナノコンポジットの新技术と用途展開”, シーエムシー出版, pp 209 (2010).
 - (32) 岡本 正巳 (共著), “ポリマー系ナノコンポジット”, 大阪シーエムシー出版, pp 114-134 (2010).

<学会発表>

<学会発表(国内)>

- (*) 田代 孝二, “高分子の階層構造変化追跡手段としての放射光X線散乱・振動スペクトル同時測定系の開発と応用”, 日本学術振興会マイクロビームアナリシス第141委員会第157回研究会 (2014年9月, 愛知).

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1001037

- (*2) 田代 孝二, Kaewkan Wasanasuk, 幸野 直人, 辻 秀人, “生分解性高分子ポリ乳酸およびステレオコンプレックスの結晶構造と結晶相転移”, 日本結晶学会平成 26 年度年会 (2014 年 11 月, 東京).
- (*3) 辻 裕貴, 波多 良亮, 干場 次朗, 櫻井 伸一, 引間 孝明, 増永 啓康, 高田 昌樹, 田代 孝二, 佐々木 園, “スピノート過程におけるポリ (3-アルキルチオフェン): フラーレン誘導体ブレンドの結晶化挙動に対する表面自由エネルギーと側鎖の影響”, 第 63 回高分子討論会, 3H07 (2014 年 9 月, 長崎).
- (*4) Siti Munirah Saharin, 高濱 智彦, 田代 孝二, “ポリビニルアルコール=ヨウ素錯体形成機構の詳細解明”, 第 63 回高分子討論会, 3I04 (2014 年 9 月, 長崎).
- (*5) 山元 博子, 田崎 政文, 田代 孝二, “一定間隔で臭素置換したポリエチレンの低分子モデル化合物: 種々の形で臭素置換した一連のアルカン分子の構造と結晶相転移挙動”, 第 63 回高分子討論会, 3I05 (2014 年 9 月, 長崎).
- (*6) Kummara Sreenivas, 田代 孝二, 門間 智宏, 堀田 研, “ポリオキシメチレンのメルト状態からの等温結晶化過程における階層構造発展: 融解および結晶化挙動に及ぼす同位体効果の検討”, 第 63 回高分子討論会, 1J16 (2014 年 9 月, 長崎).
- (*7) Jian Hu, 田代 孝二, “イソタクティックポリブテン-1 の II-I 相転移に伴う結晶構造変化と高次構造変化との関わり”, 第 63 回高分子討論会, 1J18 (2014 年 9 月, 長崎).
- (*8) 田崎 政文, 山元 博子, 田代 孝二, Carolina Ruiz-Orta, Rufina G. Alamo, Emine Boz, Kenneth B. Wagener, “厳密に一定間隔でハロゲン置換したポリエチレン-[$(CH_2)_m-CHX$] $_n$ の多彩な結晶変態と構造相転移挙動: 僅か一個のハロゲン原子置換が与える大きな効果についての考察”, 第 63 回高分子討論会, 1K19 (2014 年 9 月, 長崎).
- (*9) 田原 大輔, 田代 孝二, “種々の方位角について測定した小角 X 線散乱全データを再現し得る結晶性高分子 3 次元ラメラ積層構造抽出のためのモンテカルロシミュレーション法の構築”, 第 63 回高分子討論会, 2K15 (2014 年 9 月, 長崎).
- (*10) 吉岡 太陽, 田代 孝二, “シルクおよびポリビニルアルコールを含む水素結合性高分子の乾湿誘起高次構造変化とそれに伴う応力発現機構 -外力印加条件の違いによる構造応答性の変化-”, 第 63 回高分子討論会, 3U11 (2014 年 9 月, 長崎).
- (*11) 吉岡 太陽, 田代 孝二, “天然シルクに匹敵する高度配向 silk-II 型結晶モルフォロジーを有する再生シルクフィブロインの作製成功とその構造発現機構の解明”, 第 63 回高分子討論会, 3X03 (2014 年 9 月, 長崎).
- (*12) 田代 孝二, 幸野 直人, 辻 秀人, “ポリ乳酸ステレオコンプレックスの結晶構造解析とコンプレックス形成機構”, 第 63 回高分子討論会, 3Z10 (2014 年 9 月, 長崎).
- (*13) Piyawane Jariyasakoolroj, Wanee Chinsirikul, Noppadon Kerddonfag, Suwabun Chirachanchai, 田代 孝二, Wang Hai, 山元 博子, “2 軸配向ポリ-L-乳酸試料の力学的および熱的性質と結晶相転移現象との関わり”, 第 63 回高分子討論会, 3Z11 (2014 年 9 月, 長崎).
- (*14) Suwabun Chirachanchai, Pimsai Tanphibul, Kohji Tashiro, “Supramolecular Self-assembly of Diamine-based Benzoxazine Dimers through Noncovalent Bonds Controlled by Their Alkyl Chain Lengths”, 第 63 回高分子討論会, 2D05 (2014 年 9 月, 長崎).
- (*15) Kohji Tashiro, Nguyen To Hoai, Yuki Kanda, “Stereochemical study of the formation mechanism of the various types of complexes of poly(ethylene imine) with organic compounds”, 第 63 回高分子討論会, 1ESA03 (2014 年 9 月, 長崎).
- (*16) 仲摩 雄季, 早野 重孝, 田代 孝二, “シンジオタクチック水素化開環ポリノルボルネンの結晶構造”, 第 63 回高分子討論会, 2Pc047 (2014 年 9 月, 長崎).
- (*17) 吉岡 弥生, 田代 孝二, “CF₃ 基を有する芳香族ポリアミドナノファイバーの相転移における構造変化”, 第 63 回高分子討論会, 2Pf060 (2014 年 9 月, 長崎).
- (*18) 田代 孝二, 幸野 直人, 辻 秀人, “ポリ乳酸ステレオコンプレックスの結晶構造”, 繊維学会年次大会予稿集 2014, 69, 2B10 (2014 年 6 月, 東京).
- (*19) 山添良太, 登阪 雅聡, 山子 茂, 吉岡 太陽, 田代 孝二, “歪みに応じて発現する, 架橋ポリジメチルシロキサン結晶多形”, 繊維学会年次大会予稿集 2014, 69, 2B11 (2014 年 6 月, 東京).
- (*20) 吉岡 太陽, 田代 孝二, “3D 配向ポリビニルアルコールの湿度変化に伴う可逆的高次構造変化: 膨潤異方性より推測される 3D 配向シシカバ構造の可能性”, 繊維学会年次大会予稿集 2014, 69, 2B17 (2014 年 6 月, 東京).
- (*21) 吉岡 太陽, 田代 孝二, “乾湿変化に伴う再生シルクフィブロインの可逆的応力発現に直結する構造変化の解明: 放射光 X 線散乱測定による追跡”, 繊維学会年次大会予稿集 2014, 69, 3B03 (2014 年 6 月, 東京).
- (*22) 辻 裕貴, 波多 良亮, 櫻井 伸一, 引間 孝明, 増永 啓康, 高田 昌樹, 田代 孝二, 佐々木 園, “スピノート過程におけるポリ 3-アルキルチオフェン: フラーレン誘導体ブレンドの結晶化挙動に対する側鎖の影響”, 繊維学会年次大会予稿集 2014, 69, 3B04 (2014 年 6 月, 東京).
- (*23) 田代 孝二, “高分子のキャラクタリゼーション”, 技術基礎講座 高分子化学 -高分子の基礎から応用・加工まで- (2014 年 7 月, 東京).

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1001037

- (*24) 田代 孝二, “高分子構造物性相関解明における中性子散乱実験の重要性と将来の発展性” 第5回 iBIX 研究会(2014年6月, 茨城).
- (*25) 田代 孝二, 大倉 将弘, 山本 弘賢, 山本 達也, 船木 篤, 児玉 俊一, 森澤 義富, “テトラフルオロエチレン・ビニルアルコール交互共重合体の結晶相転移と X 線構造解析 (2) ランダム共重合体と交互共重合体における構造, 相転移挙動の比較”, 第63回高分子年次大会予稿集, 63, 1229 (2014年5月, 愛知).
- (*26) 山添 良太, 登阪 雅聡, 山子 茂, 吉岡 太陽, 田代 孝二, “歪みに依存したポリジメチルシロキサン結晶多形”, 第63回高分子年次大会予稿集, 63, 1227 (2014年5月, 愛知).
- (*27) Hoai Nguyen To, 田代 孝二, “ポリエチレンイミンと立体規則的ポリメタクリル酸とのステレオコンプレックス形成に及ぼすタクティシティの影響”, 第63回高分子年次大会予稿集, 63, 1231 (2014年5月, 愛知).
- (*28) 田崎 政文, 山元 博子, 田代 孝二, Alamo Rufina G., Boz Emine, Wagener Kenneth B., “規則的周期で側鎖を有するポリエチレンの結晶構造変化から眺めた複雑な相転移挙動”, 第63回高分子年次大会予稿集, 63, 1235 (2014年5月, 愛知).
- (*29) 吉岡 太陽, 田代 孝二, “放射光 SAXS/WAXD 測定により初めて観測に成功したシルクの長周期構造と湿度変化に伴う可逆的収縮応力発現との関係”, 第63回高分子年次大会予稿集, 63, 1321 (2014年5月, 愛知).
- (*30) 田原 大輔, 田代 孝二, “結晶性高分子の2次元小角 X 線散乱パターンのモンテカルロシミュレーション: ラメラ間相互作用エネルギー導入による改良”, 第63回高分子年次大会予稿集, 63, 1323 (2014年5月, 愛知).
- (*31) 辻 裕貴, 波多 良亮, 干場 次朗, 引間 孝明, 増永 啓康, 高田 昌樹, 田代 孝二, 佐々木 園, “スピニング過程におけるポリ3-アルキルチオフェン: フラーレン誘導体ブレンドの薄膜構造形成挙動の検討”, 第63回高分子年次大会予稿集, 63, 1381 (2014年5月, 愛知).
- (*32) 田代 孝二, 幸野 直人, 辻 秀人, “X 線構造解析に基づくポリ乳酸ステレオコンプレックス結晶構造の再検討”, 第63回高分子年次大会予稿集, 63, 3665 (2014年5月, 愛知).
- (*33) 西山 聖, 堤 悟, 佐藤 絵理子, 足立 馨, 塚原 安久, 田代 孝二, 堀邊 英夫, “溶媒キャスト法における化学構造の異なる PMMA ブレンドによる PVDF の結晶構造制御”, 第63回高分子年次大会予稿集, 63, 1659 (2014年5月, 愛知).
- (*34) 田代 孝二, 山元 博子, 吉岡 太陽, 田原 大輔, 王 海, 小林 貴幸, 加藤 一徳, 酒井 久資, “外力下における広角・小角 X 線散乱測定に基づく炭素繊維複合材料の力学変形挙動解明”, 愛知シンクロトロン成果報告会(2014年3月, 愛知).
- (*35) 田代 孝二, “高分子などソフトマテリアルの階層構造変化追跡のための放射光広角小角 X 線散乱および赤外スペクトル同時測定システム開発”, 第27回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム予稿集(2014年1月, 広島).
- (*36) 田代 孝二, “高分子物質の静的・動的構造と物性との関わり解明のための量子ビーム利用法”, 放射光と中性子の相補的利用セミナー in あいち予稿集(2014年1月, 愛知).
- (*37) 田代 孝二, “PTM-PTMO マルチブロック共重合体エラストマーの張力誘起結晶相転移と高次構造変化との関係: 透過赤外, 放射光広角小角 X 線散乱同時測定に基づく解釈”, 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3回研究発表会(2014年1月, 東京).
- (*38) 田崎 政文, 山元 博子, 吉岡 太陽, 田代 孝二, Hak Seung Jeong, Kwang Bok Choi, Hye Jin Jeon, Hyun Hoon Song, Moon Hor Ree, “長いメチレン連鎖を有するアリレート型ポリエステル分子鎖形態と極限力学物性との関わり”, 第27回東海支部若手繊維研究会予稿集, 27, 1-2 (2013年12月, 愛知).
- (*39) シティ ムニラ サハリン, 高濱 智彦, 田代 孝二, “Structural Study of Poly(vinyl Alcohol)-Iodine Complex Formation Mechanism on the Basis of Time-resolved Measurement of Anisotropic Wide-angle X-ray Diffractions from the Doubly-oriented Samples”, 第27回東海支部若手繊維研究会予稿集, 27, 17-18 (2013年12月, 愛知).
- (*40) Jian Hu, Kaicheng Yen, 田代 孝二, “Kinetic Study of Crystalline II-I Phase Transition Behavior of Uniaxially- and Doubly-oriented isotactic Poly(butene-1) on the Basis of Time-resolved Simultaneous WAXD/SAXS Measurements”, 第27回東海支部若手繊維研究会予稿集, 27, 23-24 (2013年12月, 愛知).
- (*41) 山元 博子, 田代 孝二, “あなた方の知らない繊維関連研究分野への誘い: 私の研究経験を基にして高分子の結晶領域を如何に眺めるか? そこから何が分かるのか?”, 第27回東海支部若手繊維研究会予稿集, 27, 39-40 (2013年12月, 愛知).
- (*42) 幸野 直人, 田代 孝二, “ポリ乳酸ステレオコンプレックスの結晶構造の再検討”, 第27回東海支部若手繊維研究会予稿集, 27, 55-56 (2013年12月, 愛知).
- (*43) 田代 孝二, “放射光広角小角 X 線散乱および振動分光法の同時測定系を用いた高分子構造解析法の進歩と結晶化過程における分子鎖運動性解明への応用”, 第44回中部化学関係学協会支部連合秋季大会講演予稿集(2013年11月, 静岡).
- (*44) 田代 孝二, “高分子のキャラクタリゼーションとは”, 化学技術基礎講座 高分子化学 高分子の構造物性

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1001037

相関解明のためのキャラクタリゼーション入門講座, 6-33 (2013 年 11 月, 東京).

- (*45) 田代 孝二, “脂肪族ナイロンの構造相転移と物性との関わり”, 平成25年度 福岡水素エネルギー戦略会議 研究分科会 “水素高分子材料研究分科会” (2013 年 10 月, 福岡).
- (*46) 田代 孝二, “高分子 X 線散乱・回折の基礎 広角 X 線回折の基礎”, 第5回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研究連絡協議会 ワークショップ, p. 1-89 (2013 年 9 月, 兵庫).
- (*47) 吉岡 太陽, 田代 孝二, “周期的乾湿変化過程での伸縮応力, 広角小角 X 線散乱・時分割同時測定に基づく再生シルクフィブロインおよびポリビニルアルコール配向試料の可逆的応力発現と構造変化の相関解明”, 第62回高分子討論会予稿集, 62, 2889-2890 (2013 年 9 月, 金沢).
- (*48) シティ ムニラ サハリン, 高濱 智彦, 田代 孝二, “二重配向試料の時間分解 X 線回折測定に基づくポリビニルアルコール-ヨウ素錯体形成に関する研究”, 第62回高分子討論会予稿集, 62, 2891-2892 (2013 年 9 月, 金沢).
- (*49) 田原 大輔, 田代 孝二, トラン ハイ・ニン, “モンテカルロシミュレーションに基づく3次元配向高分子試料異方的 SAXS パターンの再現とラメラ積層構造解析”, 第62回高分子討論会予稿集, 62, 2893-2894 (2013 年 9 月, 金沢).
- (*50) グエン ト ホアイ, 田代 孝二, “ポリエチレンイミンと立体規則的ポリメタクリル酸とのステレオコンプレックス形成挙動と結晶構造”, 第62回高分子討論会予稿集, 62, 2901-2902 (2013 年 9 月, 金沢).
- (*51) 顔 凱宸, 扈 健, 塙坂 真, 田代 孝二, “イソタクティックポリブテン-1 結晶の II 型→I 型相転移における構造変化: 3 次元配向試料からの X 線回折データを用いた考察”, 第62回高分子討論会予稿集, 62, 2903-2904 (2013 年 9 月, 金沢).
- (*52) 田崎 政文, 山元 博子, 吉岡 太陽, 田代 孝二, ジョン ハイジン, チョイ クワンボック, ジョン ハクソン, ソン ヒュンフーン, リー ムーノー, “長いメチレン連鎖を有するアリレート型ポリエステル結晶構造と極限ヤング率との関わり: 結晶弾性率の実験ならびに理論計算に基づく考察”, 第62回高分子討論会予稿集, 62, 2905-2906 (2013 年 9 月, 金沢).
- (*53) 田崎 政文, 山元 博子, 田代 孝二, ルイツオルタ カロリーナ, アラモ ルフィナ ジー, ボズ エミン, ワグナー ケネス ビー, “規則的に置換された側鎖を有するポリエチレンの多彩な結晶変態: 結晶構造解析に基づく相転移機構の考察”, 第62回高分子討論会予稿集, 62, 2907-2908 (2013 年 9 月, 金沢).
- (*54) 田代 孝二, 大倉 将弘, 山本 弘賢, 山本 達也, 船木 篤, 児玉 俊一, 森澤 義富, “テトラフルオロエチレン・ビニルアルコール交互共重合体の結晶相転移と X 線構造解析”, 第62回高分子討論会予稿集, 62, 2923-2924 (2013 年 9 月, 金沢).
- (*55) 田代 孝二, 山元 博子, 吉岡 太陽, 桜井 孝至, 増永 啓康, “透過赤外, 放射光広角小角 X 線散乱同時測定に基づく PTMT-PTMO マルチブロック共重合体エラストマーの張力誘起結晶相転移と高次構造変化との相関解明”, 第62回高分子討論会予稿集, 62, 2925-2926 (2013 年 9 月, 金沢).
- (*56) 田代 孝二, 山元 博子, 塙坂 真, 日下 勝弘, 細谷 孝明, 田中 伊知郎, 大原 高志, 新村 信雄, “JRR-3 BIX-3 ならびに J-PARC iBIX 広角中性子回折測定システムを利用した高分子結晶構造解析の展開: 極限結晶物性精密評価に必要な基礎的情報収集を目指して”, 第62回高分子討論会予稿集, 62, 3473-3473 (2013 年 9 月, 金沢).
- (*57) 辻 裕貴, 波多 良亮, 干場 次朗, 櫻井 伸一, 引間 孝明, 増永 啓康, 高田 昌樹, 田代 孝二, 佐々木 園, “スピノコート製膜過程における P3AT:PCBM ブレンドの結晶化挙動”, 第62回高分子討論会予稿集, 62, 4143-4144 (2013 年 9 月, 金沢).
- (*58) 田代 孝二, 山元 博子, 吉岡 太陽, イェン カイチェン, 田崎 政文, 田原 大輔, ソン ヒュンフーン, リー ムーノー, ジン キェオンシク, “長いメチレン連鎖を有するアリレート型ポリエステルの溶融等温結晶化現象: 広角, 小角 X 線散乱データならびに赤外スペクトルの時間分解測定に基づく検討”, 第62回高分子討論会予稿集, 62, 4159-4160 (2013 年 9 月, 金沢).
- (*59) 田原 大輔, 田代 孝二, トラン・ハイ・ニン, “高分子配向試料 2 次元小角 X 線散乱パターンのモンテカルロシミュレーション”, 繊維学会予稿集 2013, 68(2), 96 (2013 年 9 月, 愛知).
- (*60) 吉岡 太陽, 田代 孝二, “二重配向ポリビニルアルコールの高次構造に著しい影響を及ぼす吸収水の効果”, 繊維学会予稿集 2013, 68(2), 97 (2013 年 9 月, 愛知).
- (*61) 山元 博子, 田代 孝二, 岡田 修司, “主鎖骨格-側鎖間に強い電子共役機構を有するポリジアセチレンの重合反応機構に関する一考察”, 繊維学会予稿集 2013, 68(2), 98 (2013 年 9 月, 愛知).
- (*62) グエン ト ホアイ, 田代 孝二, “ポリエチレンイミンと立体規則的ポリメタクリル酸とのステレオコンプレックスの結晶構造について”, 繊維学会予稿集 2013, 68(2), 99 (2013 年 9 月, 愛知).
- (*63) 田代 孝二, 高原 淳, “SPring-8 研究会活動の活性化に向けた研究領域の将来ビジョン, ポリマーサイエンス分野”, SPpring-8 シンポジウム, 0-14 (2013 年 9 月, 京都).
- (*64) 田代 孝二, “高分子のキャラクタリゼーションとは”, 化学技術基礎講座 高分子化学 -高分子の基礎から応用・加工まで-, 44-71 (2013 年 7 月, 東京).
- (*65) 田代 孝二, 幸野 直人, 辻 秀人, “ポリ乳酸ステレオコンプレックスの結晶構造”, 繊維学会予稿集 2013, 68(1), 2B10 (2013 年 6 月, 東京).

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1001037

- (*66) 山添 良太, 登阪 雅聡, 山子 茂, 吉岡 太陽, 田代 孝二, “歪みに応じて発現する, 架橋ポリジメチルシロキサン結晶多形”, *繊維学会予稿集 2013*, **68**(1), 2B11 (2013 年 6 月, 東京).
- (*67) 吉岡 太陽, 田代 孝二, “3D 配向ポリビニルアルコールの湿度変化に伴う可逆的高次構造変化: 膨潤異方性より推測される 3D 配向シシカバ構造の可能性”, *繊維学会予稿集 2013*, **68**(1), 2B17 (2013 年 6 月, 東京).
- (*68) 吉岡 太陽, 田代 孝二, “乾湿変化に伴う再生シルクフィブロインの可逆的応力発現に直結する構造変化の解明: 放射光 X 線散乱測定による追跡”, *繊維学会予稿集 2013*, **68**(1), 3B03 (2013 年 6 月, 東京).
- (*69) 辻 裕貴, 波多 良亮, 櫻井 伸一, 引間 孝明, 増永 啓康, 高田 昌樹, 田代 孝二, 佐々木 園, “スピニング過程におけるポリ 3-アルキルチオフェン: フラーレン誘導体ブレンドの結晶化挙動に対する側鎖の影響”, *繊維学会予稿集 2013*, **68**(1), 3B04 (2013 年 6 月, 東京).
- (*70) Paramita Jaya Ratri, Kohji Tashiro, “融点近傍における高分子の結晶転移現象: 固相転移? メルト再結晶? ポリフッ化ビニリデン I 型強誘電相転移およびトランス-1,4-ポリイソプレン β - α 相転移を例とした温度ジャンプ法に基づく検討”, *第 62 回高分子学会年次大会予稿集*, **62**, 596 (2013 年 5 月, 京都).
- (*71) 田崎 政文, 山元 博子, 田代 孝二, Rufina G. Alamo, Carolina Ruiz-Orta, Emine Boz, Kenneth B. Wagener, “一定間隔で側鎖を有するポリエチレン-[(CH₂)₂₀CHX]_n (X=Br, Cl) の結晶変態と結晶相転移: X 線結晶構造解析並びに振動分光データに基づく詳細な記述”, *第 62 回高分子学会年次大会予稿集*, **62**, 597 (2013 年 5 月, 京都).
- (*72) 田代 孝二, 山元 博子, 吉岡 太陽, 中村 晃, “赤外スペクトル・WAXD・SAXS 同時測定に基づくポリエチレン等温結晶化過程におけるメルト→六方晶→斜方晶の構造発展ルート検出”, *第 62 回高分子学会年次大会予稿集*, **62**, 598 (2013 年 5 月, 京都).
- (*73) 田代 孝二, 山元 博子, 日下 勝弘, 細谷 孝明, 田中 伊知朗, 大原 高志, “JPARC iBIX システムにおける飛行時間型広角中性子回折測定に基づく合成高分子結晶構造解析の試み”, *第 62 回高分子学会年次大会予稿集*, **62**, 599 (2013 年 5 月, 京都).
- (*74) 田代 孝二, 斎藤 昂輝, 高濱 智彦, 野々垣 将太, “ポリビニルアルコール=ヨウ素錯体形成に及ぼすカウンターカチオンの影響: X 線結晶構造解析, 赤外・可視紫外吸収スペクトルおよびラマンスペクトルデータに基づく検討”, *第 62 回高分子学会年次大会予稿集*, **62**, 600 (2013 年 5 月, 京都).
- (*75) Siti Munirah Saharin, 高濱 智彦, 田代 孝二, “クラウンエーテルとヨウ素との錯体形成機構に及ぼすカチオン種の影響: 単結晶 X 線結晶構造解析, 振動スペクトルおよび密度汎関数法に基づく解析”, *第 62 回高分子学会年次大会予稿集*, **62**, 601 (2013 年 5 月, 京都).
- (*76) ゲン ト ホアイ, 田代 孝二, “線形ポリエチレンイミンと立体規則性ポリメタクリル酸の錯体形成に関する構造化学的研究”, *第 62 回高分子学会年次大会予稿集*, **62**, 602 (2013 年 5 月, 京都).
- (*77) 山元 博子, 田代 孝二, 岡田 修司, “側鎖-主鎖電子共役型ジアセチレンの光誘起固相重合反応における構造変化の追跡”, *第 62 回高分子学会年次大会予稿集*, **62**, 603 (2013 年 5 月, 京都).
- (*78) 吉岡 太陽, 田代 孝二, “固定端乾湿変化に伴う一軸および二重配向 PVA および再生シルクフィブロインの可逆的構造変化と応力発現に関する研究”, *第 62 回高分子学会年次大会予稿集*, **62**, 604 (2013 年 5 月, 京都).
- (*79) 吉岡 太陽, 田代 孝二, Andreas K. Schaper, “伸びきり鎖結晶からなる電界紡糸ナノ繊維の作製: ポリエチレン (PE) ナノ繊維の配向制御”, *第 62 回高分子学会年次大会予稿集*, **62**, 605 (2013 年 5 月, 京都).
- (*80) 田原 大輔, 田代 孝二, 石鍋 雅夫, “ポリエチレンテレフタレート の溶媒誘起結晶化現象における高次構造変化”, *第 62 回高分子学会年次大会予稿集*, **62**, 606 (2013 年 5 月, 京都).
- (*81) 田代 孝二, 山元 博子, 吉岡 太陽, 桜井 孝至, 増永 啓康, “PTMT-PTMO マルチブロック共重合体エラストマーの張力誘起相転移における結晶構造変化と高次構造変化との関わり: 透過赤外, 広角小角 X 線散乱同時測定に基づく定量解析”, *第 62 回高分子学会年次大会予稿集*, **62**, 608 (2013 年 5 月, 京都).
- (*82) 田原 大輔, 田代 孝二, トラン ハイ ニン, “3 次元配向高分子試料の異方的な小角 X 線パターンのモンテカルロシミュレーション”, *第 62 回高分子学会年次大会予稿集*, **62**, 641 (2013 年 5 月, 京都).
- (*83) 辻 裕貴, 波多 良亮, 櫻井 伸一, 引間 孝明, 増永 啓康, 高田 昌樹, 田代 孝二, 佐々木 園, “スピニング製膜過程におけるシリコン基板上的 P3HT:PCBM ブレンドの結晶化挙動と表面温度変化”, *第 62 回高分子学会年次大会予稿集*, **62**, 978 (2013 年 5 月, 京都).
- (*84) 田代 孝二, “高分子の結晶相転移および等温結晶化現象における構造発展過程追跡への広角小角 X 線散乱・透過赤外スペクトル同時測定系の応用”, *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 2 回成果報告会* (2013 年 1 月, 福岡).
- (*85) 田代 孝二, “高分子結晶構造解析の立場から: J-PARC 利用についての実感”, *第 6 回ソフトマター中性子散乱研究会—高分子を中心としたソフトマテリアルの構造研究における J-PARC 積極的有効利用法を探る—* (2012 年 12 月, 東京).
- (*86) 吉岡 太陽, 田代 孝二, “湿度変化によって引き起こされる絹およびポリビニルアルコールの著しい力学物性変化と構造との関わり”, *第 26 回東海支部若手繊維研究会予稿集*, 11-12 (2012 年 12 月, 愛知).
- (*87) 田原 大輔, 田代 孝二, “高分子固体小角 X 線散乱像のシミュレーション法開発”, *第 26 回東海支部若手*

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1001037

繊維研究会予稿集, 13-14 (2012年12月, 愛知).	
(*88)	山元 博子, 田代 孝二, 岡田 修司, “光固相重合反応における高分子生成過程の X 線回折法に基づく追跡”, 第26回東海支部若手繊維研究会予稿集, 9-10 (2012年12月, 愛知).
(*89)	田崎 政文, 田代 孝二, 山元 博子, 吉岡 太陽, 田原 大輔, Hak Seung Jeong, Kwang Bok Choi, Hye Jin Jeon, Hyun Hoon Song, Moon Hor Ree, “長いメチレン連鎖を有する新規ポリエステルの構造と物理的性質の関わり”, 第26回東海支部若手繊維研究会予稿集, 33-34 (2012年12月, 愛知).
(*90)	吉岡 太陽, 田代 孝二, “周期的な乾湿変化により誘起される再生シルクフィブロインおよびポリビニルアルコールの可逆的伸縮応力発現と高次構造変化”, 第43回中部化学関係学協会支部連合秋季大会, 2K16 (2012年11月, 愛知).
(*91)	田原 大輔, 田代 孝二, “モンテカルロ法に基づく結晶性高分子2次元小角X線散乱図形の新しい定量解析法の開発”, 第43回中部化学関係学協会支部連合秋季大会, 1L09 (2012年11月, 愛知).
(*92)	田代 孝二, “高分子のキャラクタリゼーションとは?”, 日本化学会 科学技術基礎講座 高分子の構造物性相関解明のためのキャラクタリゼーション入門講座 (2012年11月, 東京).
(*93)	田代 孝二, 山元 博子, 吉岡 太陽, “透過赤外スペクトル, 広角および小角 X 線散乱同時測定系の開発と高分子相転移現象追跡への応用”, 日本結晶学会年会 2012, 42 (2012年10月, 宮城).
(*94)	田代 孝二, “iBIX を用いた高分子結晶構造精密解析への挑戦と構造物性相関解明に向けての将来展望”, 第4回 J-PARC/MLF シンポジウム・茨城県ビームライン平成23年度成果報告会 (2012年10月, 東京).
(*95)	田代 孝二, “高分子の階層構造変化ならびに構造物性相関解明のための新しい分析システムの開発と実際”, 高分子分析研究懇談会 (2012年9月, 東京).
(*96)	田代 孝二, Kaewkan Wasanasuk, “詳細な構造情報に基づくポリ乳酸の結晶相転移および結晶化現象における構造発展過程の解明”, 第61回高分子討論会予稿集, 61, 53295330 (2012年9月, 愛知).
(*97)	高濱 智彦, 田代 孝二, “ポリビニルアルコール=ヨウ素錯体における分子間相互作用の量子化学的検討”, 第61回高分子討論会予稿集, 61, 4625-4626 (2012年9月, 愛知).
(*98)	田原 大輔, 田代 孝二, “高分子固体の2次元小角X線散乱図形解析のためのモンテカルロシミュレーション技法の開発”, 第61回高分子討論会予稿集, 61, 3316-3317 (2012年9月, 愛知).
(*99)	田代 孝二, 吉岡 太陽, 山元 博子, “透過赤外スペクトル, 広角小角 X 線散乱同時測定系を用いた高分子相転移現象における構造変化の解明”, 第61回高分子討論会予稿集, 61, 3318-3319 (2012年9月, 愛知).
(*100)	Paramita Jaya Ratri, 田代 孝二, “トランス-1,4-ポリイソブレンの相転移および結晶化現象における階層構造変化”, 第61回高分子討論会予稿集, 61, 3584-3585 (2012年9月, 愛知).
(*101)	吉岡 太陽, 田代 孝二, “水素結合性高分子の乾湿変化に伴う可逆的伸縮応力の発現と高次構造変化-再生シルクフィブロインおよびポリビニルアルコールを例として-”, 第61回高分子討論会予稿集, 61, 3556-3557 (2012年9月, 愛知).
(*102)	田代 孝二, トラン ハイ・ニン, 山元 博子, 吉岡 太陽, 岩本 裕之, 太田 昇, 増永 啓康, “ポリテトラメチレンテレフタートの張力誘起結晶相転移における結晶構造変化と高次構造変化との密接な関わり”, 第61回高分子討論会予稿集, 61, 3505-3506 (2012年9月, 愛知).
(*103)	田代 孝二, 濱田 賢作, 廣瀬 雷太, 山元 博子, 吉岡 太陽, 田原 大輔, レディ クメタ ラグナタ, “近赤外ラマンスペクトルおよびPILATUS 検出器による広角小角 X 線散乱の同時測定システムの開発と高分子構造相転移現象解明への応用”, 第61回高分子討論会予稿集, 61, 3113 (2012年9月, 愛知).
(*104)	田代 孝二, 高濱 智彦, 伊藤 孝彦, “ポリビニルアルコール=ヨウ素錯体の構造形成に及ぼす重要因子” 第61回高分子討論会予稿集, 61, 4665 (2012年9月, 愛知).
(*105)	Xu Duihong, Bin Yuezheng, 田代 孝二, “温度勾配結晶化法によって作成された種々の高分子材料における結晶配向, 球晶形態, 結晶変態の詳細な解析”, 第61回高分子討論会予稿集, 61, 3610 (2012年9月, 愛知).
(*106)	田崎 政文, 山元 博子, 吉岡 太陽, 田原 大輔, 田代 孝二, Hak Seung Jeong, Kwang Bok Choi, Hye Jin Jeon, Hyun Hoon Song, Moon Hor Ree, “極めて長いメチレン連鎖を有するアリレート型ポリエステルおよびモデル化合物における結晶化現象”, 第61回高分子討論会予稿集, 61, 3612 (2012年9月, 愛知).
(*107)	田崎 政文, 田代 孝二, ルイツーオルタ カロリーナ, アラモ ジー ルフィナ, ポズ エミン, ワグナー ビー ケネス, “広角・小角 X 線散乱および赤外線スペクトルのデータの詳細解析に基づく側鎖 Br 精密置換型ポリエチレンの相転移および結晶化現象”, 第61回高分子討論会予稿集, 61, 3614 (2012年9月, 愛知).
(*108)	田代 孝二, 村瀬 浩貴, 増永 啓康, “SPRING-8 における高分子研究発展を目指した高分子科学研究会の活動-高分子科学研究会” SPRING-8 シンポジウム2012 “Science, Technology and Innovation”, 一学術界, 産業界におけるSPRING-8の有効利用- SPRING-8 シンポジウム2012ポスター発表プログラム, 13 (2012年8月, 大阪).
(*109)	田代 孝二, 村瀬 浩貴, 増永 啓康, “高分子科学工業発展のための産学協同研究のSPRING-8 利用における現状-高分子科学研究会” SPRING-8 シンポジウム2012 “Science, Technology and Innovation”, 一学術界, 産業界におけるSPRING-8の有効利用- SPRING-8 シンポジウム2012口頭発表プログラム, 26 (2012年8月, 大阪).
(*110)	田代 孝二, 田崎 政文, 山元 博子, 吉岡 太陽, クメタ・ラグナタ・レディー, トラン・ハイ・ニン, 田原

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1001037

大輔, Hyun-Hoon Song, Hye-Jin Jeon, Kwang Bok Cho, Sun Kyu Tae, Moon Hor Ree, “長いメチレン連鎖を有する新規ポリエステルおよびモデル化合物の開発と構造転移の解明”, 繊維学会年次大会予稿集2012, 67, 191 (2012年6月, 東京).	
(*111)	田代 孝二, 中村 晃, 吉岡 太陽, 山元 博子, トラン ハイ ニン, 増永 啓康, 佐々木 園, “透過赤外・広角小角X線散乱同時測定系の開発 (3) コンピュータ制御温度ジャンプセルの構築とポリエチレン溶融等温結晶化における構造発展過程の確立”, 繊維学会年次大会予稿集2012, 67, 191 (2012年6月, 東京).
(*112)	田代 孝二, Kaewkan Wasanasuk, “ポリ乳酸の固相転移および結晶化現象における構造変化の詳細解明”, 繊維学会年次大会予稿集2012, 67, 181-184 (2012年6月, 東京).
(*113)	吉岡 太陽, 田代 孝二, 河原 豊, Andreas K. Schaper, “再生シルクフィブロイン配向試料の固定端乾湿変化に伴う可逆的伸縮応力発現機構”, 繊維学会年次大会予稿集2012, 67, 180 (2012年6月, 東京).
(*114)	田代 孝二, 山元 博子, 吉岡 太陽, クメタ ラグナタ レディ, イアモー エム ウー, 増永 啓康, “放射光マイクロビームX線散乱測定に基づくポリエステルおよびナイロン球晶の構造解析”, 第61回高分子年次大会予稿集, 61, 844 (2012年5月, 神奈川).
(*115)	田原 大輔, 田代 孝二, “高分子固体の2 次元小角X 線散乱図形からの積層ラメラ構造の抽出ーモンテカルロ法に基づく新しい試み”, 第61回高分子年次大会予稿集, 61, 787 (2012年5月, 神奈川).
(*116)	吉岡 太陽, 田代 孝二, 河原 豊, Schaper Andreas, “固定端・乾湿変化に伴う再生シルクフィブロイン配向試料の可逆・伸縮応力発現機構の解明とその特殊性の検討”, 第61回高分子年次大会予稿集, 61, 788 (2012年5月, 神奈川).
(*117)	パラミタ ジャヤ ラトリ, 田代 孝二, “トランス-1,4-ポリイソプレンの等温結晶化過程における構造変化ー赤外スペクトル時間分解測定に基づく検討”, 第61回高分子年次大会予稿集, 61, 781 (2012年5月, 神奈川).
(*118)	Xu Duigong, Yuezhen BIN, 田代 孝二, “温度勾配結晶化法に基づく高分子の結晶配向および結晶変態の制御”, 第61回高分子年次大会予稿集, 61, 775 (2012年5月, 神奈川).
(*119)	山元 博子, 田代 孝二, “新規H型アルカン化合物の結晶相転移挙動における分子鎖形態の規則不規則変化”, 第61回高分子年次大会予稿集, 61, 771 (2012年5月, 神奈川).
(*120)	トラン ハイ ニン, クメタ ラグナタ レディ, 田代 孝二, “脂肪族ナイロンの2 段階結晶相転移に関する考察ー3 次元配向試料を用いた高温広角小角X線散乱実験に基づく検討”, 第61回高分子年次大会予稿集, 61, 761 (2012年5月, 神奈川).
(*121)	田代 孝二, 神田 裕基, “ポリエチレンイミンと長鎖脂肪酸との錯体形成に関する構造化学的検討”, 第61回高分子年次大会予稿集, 61, 762 (2012年5月, 神奈川).
(*122)	田崎 政文, ハク ソン ジョン, カン ボク チョイ, 山元 博子, 吉岡 太陽, 田原 大輔, ハイジン ジャン, 田代 孝二, ヒュン フーン ソン, ムーノー リー, “極めて長いメチレン連鎖を有するアリレート型ポリエステルの結晶構造解析”, 第61回高分子年次大会予稿集, 61, 753 (2012年5月, 神奈川).
(*123)	田代 孝二, トラン ハイ ニン, 山元 博子, 吉岡 太陽, 岩本 裕之, 太田 昇, 増永 啓康, “ポリ(テトラメチレンテレフタート)の張力誘起結晶相転移と高次構造変化との関わりー透過型赤外スペクトル, 放射光広角小角X線散乱の同時測定データに基づく詳細な考察”, 第61回高分子年次大会予稿集, 61, 754 (2012年5月, 神奈川).
(*124)	田代 孝二, 野々垣 将太, 高濱 智彦, “エチレンービニルアルコール共重合体=ヨウ素錯体における分子間相互作用ー (1) 振動スペクトルデータに基づく考察”, 第61回高分子年次大会予稿集, 61, 755 (2012年5月, 神奈川).
(*125)	高濱 智彦, 田代 孝二, 野々垣 将太, “エチレンービニルアルコール共重合体=ヨウ素錯体における分子間相互作用ー (2) 量子化学計算に基づく検討”, 第61回高分子年次大会予稿集, 61, 756 (2012年5月, 神奈川).
(*126)	石鍋 雅夫, 田代 孝二, “PETボトル製造方法の新しい試みとその科学的解釈”, 中部地区ナノテク総合支援: ナノ材料創製加工と先端機器分析 平成23年度成果報告会 (2012年3月, 愛知).
(*127)	石鍋 雅夫, 田代 孝二, “PETボトル製造方法の新しい試みとその科学的解釈”, 文部科学省ナノテクノロジー・ネットワーク公開講演会ーナノテクノロジーの太陽電池とバイオ計測の展開ー (2012年3月, 愛知).
(*128)	田代 孝二, “高分子構造科学の役割と将来展望”, 豊田中央研究所-豊田工業大学研究交流会 (2012年1月, 愛知).
(*129)	Kaewkan Wasanasuk, 田代 孝二, “生分解性高分子ポリ乳酸の結晶化現象における構造発展”, 豊田中央研究所-豊田工業大学研究交流会 (2012年1月, 愛知).
(*130)	Tran Hai Ninh, Kohji Tashiro, Hyun Hoon Song, “高分子の三次元配向と結晶相転移”, 豊田中央研究所-豊田工業大学研究交流会 (2012年1月, 愛知).
(*131)	Takayuki Kobayashi, Kazunori Sumiya, Yasyuki Fujii, Masaki Fujie, Takayuki Takahagi, Kohji Tashiro, “炭素繊維の力学変形挙動と応力不均一分布”, 豊田中央研究所-豊田工業大学研究交流会 (2012年1月, 愛知).
(*132)	クメタ ラグナタ レディ, 田代 孝二, “ナイロンの正負球晶生成機構に関わる微視的検討”, 豊田中央研究

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1001037

所-豊田工業大学研究交流会 (2012年1月, 愛知).

- (*133) 山元 博子, 田代 孝二, 岡田 修司, “時分割X線回折測定に基づく光固相重合反応過程での構造形成追跡”, 豊田中央研究所-豊田工業大学研究交流会 (2012年1月, 愛知).
- (*134) 吉岡 太陽, 田代 孝二, 河原 豊, Schaper Andreas, “乾湿雰囲気下での動的粘弾性・赤外スペクトル同時測定による絹の超収縮挙動解明”, 豊田中央研究所-豊田工業大学研究交流会 (2012年1月, 愛知).
- (*135) 田代 孝二, 山元 博子, 吉岡 太陽, Kummetha Raghunatha Reddy, トラン ハイ ニン, 増永啓康, Eamor M. Woo, “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2 次元偏光顕微赤外スペクトルとの関わり”, 第25回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム予稿集 (2012年1月, 佐賀).
- (*136) 田代 孝二, 吉岡 太陽, 山元 博子, トラン ハイ ニン, 嶋田 茂, 中谷 剛, 岩本裕之, 太田 昇, 増永啓康, “フーリエ変換赤外透過スペクトルと2 次元広角小角X 線散乱の同時測定システムの開発とソフトマテリアルの構造発展過程追跡への応用”, 第25回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム予稿集 (2012年1月, 佐賀).
- (*137) 松浦 洋航, 荒川 修一, 伊與田 文俊, 岡本 正巳, “中空球状アロフェンナノ粒子による DNA 分子の吸着特性”, 第 61 回高分子年次大会予稿集 (2012 年 5 月, 神奈川).
- (*138) 酒井 玲香, 岡本 正巳, “熱硬化性生分解ポリ乳酸を用いた再生医療用足場材料の作製”, 第 61 回高分子年次大会予稿集 (2012 年 5 月, 神奈川).
- (*139) 伊與田 文俊, 岡本 正巳, “天然および合成粘土鉱物ナノ粒子のナノ構造と吸着特性 2”, 第 60 回レオロジー討論会予稿集 (2012 年 9 月, 愛知).
- (*140) 松浦 洋航, 荒川 修一, 伊與田 文俊, 岡本 正巳, “中空球状アロフェンナノ粒子による DNA 分子の吸着特性 2”, 第 60 回レオロジー討論会予稿集 (2012 年 9 月, 愛知).
- (*141) 酒井 玲香, 岡本 正巳, “熱硬化性生分解ポリ乳酸を用いた再生医療用足場材料の作製 2”, 第 60 回レオロジー討論会予稿集 (2012 年 9 月, 愛知).
- (*142) 瀧 皓宏, 岡本 正巳, “DNA とクレイからなるナノコンポジットヒドロゲルの構造とレオロジー特性”, プラスチック成形加工学会第 20 回秋季大会予稿集 (2012 年 11 月, 愛知).
- (*143) 酒井 玲香, 岡本 正巳, “熱硬化性生分解ポリ乳酸を用いた再生医療用足場材料の作製 3”, プラスチック成形加工学会第 20 回秋季大会予稿集 (2012 年 11 月, 愛知).
- (*144) 田代 孝二, “放射光広角小角X線散乱法に基づく高分子構造解析入門: その実践と注意点”, シンクロトロン光利用者研究会第 2 回小角散乱グループ (2011年11月, 愛知).
- (*145) 田代 孝二, 吉岡 太陽, 山元 博子, トラン ハイ ニン, 嶋田 茂, 中谷 剛, 岩本 裕之, 太田 昇, 増永 啓康, “融点直下で生じる脂肪族ナイロンの結晶相転移現象-放射光SAXS/WAXDおよび赤外透過スペクトルの同時測定法に基づく検討”, 第60回高分子討論会予稿集, **60**, 3709-3710 (2011年9月, 岡山).
- (*146) 田代 孝二, 吉岡 太陽, 山元 博子, トラン ハイ ニン, 嶋田 茂, 中谷 剛, 岩本 裕之, 太田 昇, 増永 啓康, “放射光小角広角X線散乱および赤外透過スペクトル同時測定系の初めての開発とソフトマテリアル構造研究への適用”, 第60回高分子討論会予稿集, **60**, 3685-3686 (2011年9月, 岡山).
- (*147) Takayuki Kobayashi, Kazunori Sumiya, Yasuyuki Fujii, Masaki Fujie, Takayuki Takahagi, Kohji Tashiro, “Stress-induced Structural Changes of Surface and Core Parts of Carbon Fiber Mono-filament as Observed by Synchrotron X-ray Microbeam”, *Polymer Preprints, Japan*, **60**, 3288-3289 (2011.9, Okayama).
- (*148) 吉岡 太陽, 田代 孝二, Schaper Andreas, 河原豊, “固定端乾湿変化により誘起される再生シルクフィブロイン配向フィルムの収縮挙動と初期構造の関係性に関する研究”, 第60回高分子討論会予稿集, **60**, 3034-3035 (2011年9月, 岡山).
- (*149) Tran Hai Ninh, Kohji Tashiro, Hyun Hoon Song, “Structure Study of 3-Dimensionally-Oriented Polymer Produced by Plain-Strain Compression Method”, *Polymer Preprints, Japan*, **60**, 3012-3013 (2011.9, Okayama).
- (*150) 田崎 政文, 田代 孝二, 山元 博子, Hak Seung Jeong, Hye Jin Jeong, Hyun Hoon Song, Moon Hor Ree, “長いメチレン連鎖を有するアリル型ポリエステル結晶構造ならびに結晶相転移挙動”, 第60回高分子討論会予稿集, **60**, 2958-2959 (2011年9月, 岡山).
- (*151) Kaewkan Wasanasuk, Kohji Tashiro, “Investigation of Crystalline Phase Transition Mechanism of Poly(L-lactic Acid) on the Basis of X-ray-Analyzed Structures of the Various Crystalline Modifications”, *Polymer Preprints, Japan*, **60**, 2956-2957 (2011.9, Okayama).
- (*152) Paramita Jaya Ratri, Kohji Tashiro, “Investigation of Crystalline Phase Transition of trans-1,4-Polyisoprene (Gutta Percha) by the Vibrational Spectroscopy and X-ray Scattering Method”, *Polymer Preprints, Japan*, **60**, 2954-2955 (2011.9, Okayama).
- (*153) Kummetha Raghunatha Reddy, Kohji Tashiro, “Relationship between Spherulite Morphology and Hydrogen Bonds of Aliphatic Nylons Investigated by the 2D-FTIR Microscope Imaging Method”, *Polymer Preprints, Japan*, **60**, 2952-2953 (2011.9, Okayama).
- (*154) Takayuki Kobayashi, Kazunori Sumiya, Yasyuki Fujii, Masaki Fujie, Takayuki Takahagi, Kohji

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1001037

- Tashiro, “Stress-induced Structural Changes of Surface and Core Parts of Carbon Fiber Mono-filament as Observed by Synchrotron X-ray Microbeam”, *Polymer Preprints, Japan*, **60**, 3288-3289 (2011. 9, Okayama).
- (*155) 田代 孝二, “量子ビームを用いた高分子構造の静的動的解析”, 平成23年度第42回繊維学会夏季セミナー 感動繊維の独創から共創へ (2011年8月, 静岡).
- (*156) 田代 孝二, “ソフトマテリアルの静的・動的構造解析手段としての振動分光法 その基礎から先端応用まで”, ブルカー・オブティクス 赤外・ラマン技術セミナー (2011年8月, 東京).
- (*157) 田代 孝二, “ソフトマテリアルの静的・動的構造解析手段としての振動分光法 その基礎から先端応用まで”, ブルカー・オブティクス 赤外・ラマン技術セミナー (2011年8月, 大阪).
- (*158) 田代 孝二, “高分子のキャラクタリゼーション”, 化学技術基礎講座 高分子化学—高分子の基礎から応用・加工まで— (2011年7月, 東京).
- (*159) 田代 孝二, 山元 博子, 吉岡 太陽, Kummetha Raghunatha Reddy, Tran Hai Ninh, 田崎 政文, Hyun Hoon Song, Moon Hor Ree, “長いメチレン連鎖を有するアリル型ポリエステルならびにモデル化合物の結晶構造解析”, 繊維学会予稿集, **66**, 136 (2011年6月, 東京).
- (*160) 伊藤 孝彦, 宮崎 司, 尾込 大介, 渡部 健太郎, 宮武 稔, 田代 孝二, “ポリビニルアルコール中のホウ酸結合様式の解析と役割の解明”, 第60回高分子学会年次大会予稿集, **60**, 1047 (2011年5月, 大阪).
- (*161) 山元 博子, 田代 孝二, “新規H型アルカン化合物の結晶相転移挙動”, 第60回高分子学会年次大会予稿集, **60**, 722 (2011年5月, 大阪).
- (*162) 田代 孝二, Hyun Hoon Song, Moon Hor Ree, 塙坂 真, 山元 博子, 吉岡 太陽, Kummetha Raghunatha Reddy, Tran Hai Ninh, 田崎 政文, Cuc Do Thi, Hak Seung Jeon, Hye Jin Jeon, “長いメチレン連鎖を有する新規アリル型ポリエステルおよびモデル化合物の合成, 結晶構造解析および結晶相転移挙動解明”, 第60回高分子学会年次大会予稿集, **60**, 721 (2011年5月, 大阪).
- (*163) 山元 博子, 田代 孝二, 岡田 修司, “全電子共役型ジアセチレンの光固相重合反応における結晶構造変化 “その場” 観察”, 第60回高分子学会年次大会予稿集, **60**, 720 (2011年5月, 大阪).
- (*164) Kummetha Raghunatha Reddy, Yayoi Yoshioka, Kohji Tashiro, “Hierarchical Structural Evolution of Aliphatic Nylons in the melt-Crystallization Process and its relation with the Brill Transition Phenomenon”, *Polymer Preprints, Japan*, **60**, 719 (2011. 5, Osaka).
- (*165) Tran Hai Ninh, Taiyo Yoshioka, Yoshiaki Aibara, Kohji Tashiro and Noboru Ohta, “Experimental Proof of Intimate Relationship between Kink Structure Formation and trans-gauche Conformation Exchange in Mechanically-Compressed Poly(vinylidene Fluoride) on the Basis of Synchrotron Micro-beam X-ray Scattering Technique”, *Polymer Preprints, Japan*, **60**, 718 (2011. 5, Osaka).
- (*166) 田代 孝二, 山元 博子, 大原 高志, 栗原 和夫, 黒木 良太, 玉田 太郎, “一軸配向重水素化ポリエチレンの2次元広角中性子回折図形温度依存性測定ならびに結晶格子中での水素原子熱運動性解析”, 第60回高分子学会年次大会予稿集, **60**, 717 (2011年5月, 大阪).
- (*167) 田代 孝二, 野々垣 将太, “種々の組成比を有する一連のエチレンービニルアルコール共重合体＝ヨウ素コンプレックスの結晶構造解析”, 第60回高分子学会年次大会予稿集, **60**, 711 (2011年5月, 大阪).
- (*168) Paramita Jaya Ratri, Kohji Tashiro, “Clarification of Phase Transition Behavior and Crystal Structures of trans-1,4-Polyisoprene”, *Polymer Preprints, Japan*, **60**, 709 (2011. 5, Osaka).
- (*169) 吉岡 太陽, 河原 豊, Schaper Andreas, 田代 孝二, “濡れ延伸に伴い発現する再生シルクフィブロインフィルム of 超収縮挙動の解明”, 第60回高分子学会年次大会予稿集, **60**, 705 (2011年5月, 大阪).
- (*170) Kaewkan Wasanasuk, Kohji Tashiro, “X-ray Crystal Structure Analysis of Poly(L-lactic Acid) Disordered α Phase (α') and Clarification of the Crystalline Phase Transition Behavior”, *Polymer Preprints, Japan*, **60**, 694 (2011. 5, Osaka).
- (*171) 田代 孝二, 山口 信敬, 塙坂 真, 山元 博子, Tran Hai Ninh, Thontree Kongklang, 佐々木 園, 増永 啓康, 小川 紘樹, 高田 昌樹, “放射光WAXD/SAXS同時測定に基づくPE-PEO結晶性ジブロック共重合体配向試料における相転移とミクロ相分離との相関解明”, 第24回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム, **24**, 121 (2011年1月, 茨城).
- (*172) 斉藤 友隆, 岡本 正巳, “Solid-state processing によるポリプロピレン系ナノコンポジットの創製”, 高分子学会年次大会 (2011 年 5 月, 大阪).
- (*173) 岡本 正巳, “ポリマー系ナノコンポジット: 基礎から応用まで”, 第 23 回高分子加工技術討論会 (2011 年 11 月, 愛知).
- (*174) 伊與田 文俊, 岡本 正巳, “天然および合成粘土鉱物ナノ粒子のナノ構造と吸着特性”, 第 23 回高分子加工技術討論会 (2011 年 11 月, 愛知).
- (*175) 田代 孝二, 山元 博子, 吉岡 太陽, Kaewkan Wasanasuk, 大原 高志, 栗原 和夫, 黒木 良太, 玉田 太郎, “重水素化ポリエチレンの低温における 2 次元広角中性子回折図形の測定と結晶構造解析”, 日本中性子科学会第10回年会講演概要集, **26** (2010年12月, 宮城).
- (*176) 田代 孝二, 山元 博子, 岡田 修司, “電子共役型ジフェニルアセチレン系モノマー単結晶の光固相重合に

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1001037

- おける構造変化”，日本結晶学会年会講演要旨集（創立60周年記念大会），45（2010年12月，大阪）。
- (*177) 田代 孝二，“種々の条件下における高分子の複雑な構造発展過程 放射光広角小角同時高速時間分解測定に基づく追跡”，シンクロトロン光利用者研究会第1回小角散乱グループ（2010年11月，愛知）。
- (*178) 田代 孝二，“高分子材料の階層構造解析に必要なX線同時計測システムの開発”，日本ゴム協会関西支部例会講演会（2010年10月，大阪）。
- (*179) 田代 孝二，“高分子構造のX線と中性子解析”，第2回生命物質構造解析研究会（2010年10月，東京）。
- (*180) Kaewkan Wasanasuk, Kohji Tashiro, Makoto Hanesaka, Hiroko Yamamoto, Thontree Kongkhlang, Tran Hai Ninh, Raghunatha Reddy Kummetha, Sono Sasaki, Hiroyasu Masunaga, Hiroki Ogawa, Masaki Takata, “Structural Evolution of Poly(L-lactic acid) in the Isothermal Crystallization from the Melt viewed from the SAXS/WAXD and FTIR Spectroscopic Measurements”, *Polymer Preprints, Japan*, **59**, 5282-5283 (2010. 9, Hokkaido).
- (*181) Tran Hai Ninh, Kohji Tashiro, “Kink Band Formation Mechanism of Oriented Poly(vinylidene Fluoride) under Compressive Force”, *Polymer Preprints, Japan*, **59**, 3381-3382 (2010. 9, Hokkaido).
- (*182) Kummetha Raghunatha Reddy, Kohji Tashiro, Atsushi Funaki, Suttinun Phongtamrug, “Structural Changes in the Crystallization Process of Ethylene/Tetrafluoroethylene Copolymer on the Basis of IR and WAXD/SAXS Measurements”, *Polymer Preprints, Japan*, **59**, 3377-3378 (2010. 9, Hokkaido).
- (*183) Thontree Kongkhlang, Kohji Tashiro, “Isotope Effect of the Structural Change in the Crystallization Process of Polyoxymethylene Blends between Hydrogenated and Deuterated Specises” *Polymer Preprints, Japan*, **59**, 3379-3380 (2010. 9, Hokkaido).
- (*184) Paramita Jaya Ratri, Kohji Tashiro, Masatoshi Iguchi, “Structural Phase Transition of trans-1, 4-Polyisoprene (Gutta Percha) as Studied by X-Ray Diffraction and IR Spectral Measurements”, *Polymer Preprints, Japan*, **59**, 3375-3376 (2010. 9, Hokkaido).
- (*185) 田代 孝二, 山口 信敬, 塙坂 真, 山元 博子, Tran Hai Ninh, Thontree Kongkhlang, 佐々木 園, 増永 啓康, 小川 紘樹, 高田 昌樹, “結晶性結晶性ジブロック共重合体PE-PEO配向試料におけるミクロ相分離現象と結晶相転移の関わり”, 第59回高分子討論会予稿集, **59**, 3325-3326 (2010年9月, 北海道)。
- (*186) 田代 孝二, 山元 博子, 岡田 修司, “フッ素置換型フェニル基を側鎖に有する新規ジアセチレンの光誘起固相反応過程における構造変化の追跡”, 第59回高分子討論会予稿集, **59**, 3295-3296 (2010年9月, 北海道)。
- (*187) 田代 孝二, 田崎 政文, Alamo Rufina G., “規則的周期の側鎖置換型ポリエチレンの結晶構造と相転移挙動—(3)側鎖およびメチレン連鎖長の効果”, 第59回高分子討論会予稿集, **59**, 3265-3266 (2010年9月, 北海道)。
- (*188) 櫻井 和朗, 高原 淳, 田代 孝二, “フロンティアソフトマター開発産学連合ビームラインの紹介 ～SPRING-8に高分子専用ビームラインBL03XUが竣工～”, 第59回高分子討論会予稿集, **59**, 3204-3205 (2010年9月, 北海道)。
- (*189) Kummetha Raghunatha Reddy, Kohji Tashiro, “Structural Evolution Process in the Crystallization Process of Aliphatic Nylons as Viewed from Temperature and Time-Dependent WAXD/SAXS and IR Measurements”, *Polymer Preprints, Japan*, **59**, 3202-3203 (2010. 9, Hokkaido).
- (*190) 田代 孝二, 相原 嘉了, 臼杵 有光, 加藤 誠, “脂肪族ナイロン-粘土ナノコンポジット生成過程での構造変化に及ぼす種々の因子”, 第59回高分子討論会予稿集, **59**, 3184-3185 (2010年9月, 北海道)。
- (*191) 伊藤 孝彦, 田代 孝二, “ホウ酸/Pentanediol単結晶を用いたポリビニルアルコール中のホウ酸結合様式の解析”, 第59回高分子討論会予稿集, **59**, 3051 (2010年9月, 北海道)。
- (*192) 船木 篤, 田代 孝二, “エチレン・テトラフルオロエチレン共重合体の結晶構造に及ぼす第3モノマーの影響”, 第59回高分子討論会予稿集, **59**, 3040 (2010年9月, 北海道)。
- (*193) 山元 博子, 田代 孝二, 根本 紀夫, “分岐高分子のモデル化合物としての新規H型アルカン分子の立体構造と集合状態”, 第59回高分子討論会予稿集, **59**, 2830-2831 (2010年9月, 北海道)。
- (*194) 田代 孝二, “高分子のキャラクタリゼーション”, 化学技術基礎講座 高分子化学—高分子の基礎から応用・加工まで— (2010年7月, 東京)。
- (*195) 田代 孝二, 田崎 政文, Rufina G. Alamo, “一定周期の側鎖置換型ポリエチレンにおける結晶相転移解明と結晶構造解析”, 第59回高分子学会年次大会予稿集, **59**, 1108 (2010年5月, 神奈川)。
- (*196) 伊藤 孝彦, 田代 孝二, “ホウ酸/Pentanediol 単結晶構造解析によるポリビニルアルコール中のホウ酸の役割解明”, 第59回高分子学会年次大会予稿集, **59**, 1135 (2010年9月, 神奈川)。
- (*197) 山元 博子, 田代 孝二, 根本 紀夫, “H型骨格構造を有する新規アルカン化合物の複雑な分子充填様式とそれを支配する要因 (1) 結晶構造と熱的性質との関わり”, 第59回高分子学会年次大会予稿集, **59**, 1112 (2010年5月, 神奈川)。
- (*198) 山元 博子, 田代 孝二, 根本 紀夫, “H型骨格構造を有する新規アルカン化合物の複雑な分子充填様式とそれを支配する要因 (2) 分子振動から眺めたアルキル鎖部分のコンフォーメーション”, 第59回高分子学会年次大会予稿集, **59**, 1113 (2010年5月, 神奈川)。

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1001037

- (*199) 田代 孝二, 山口 信敬, 塙坂 真, 山元 博子, Tran Hai Ninh, Thontree Kongkhleng, 佐々木 園, 増永 啓康, 小川 紘樹, 高田 昌樹, “ポリエチレン-ポリエチレンオキシドジブロック共重合体配向試料のミクロ相分離現象と結晶相転移における構造相関”, 第59回高分子学会年次大会予稿集, **59**, 1053 (2010年5月, 神奈川).
- (*200) Thontree Kongkhleng, Kohji Tashiro, “Cocrystallization Phenomenon in Isothermal Crystallization Process of Hydrogenated/Deuterated Polyoxymethylene Blend Samples as Studied by Time-resolved Infrared Spectral Measurements”, *Polymer Preprints, Japan* **59**, 703 (2010. 5, Kanagawa).
- (*201) Kummetha Raghunatha Reddy, Kohji Tashiro, “Changes of Molecular Chains Aggregation State in Melt-Crystallization Process of Nylon 66 and 1212”, *Polymer Preprints, Japan*, **59**, 702, (2010. 5, Kanagawa).
- (*202) Tran Hai Ninh, Kohji Tashiro, “Discussion on Compression-induced Kink Band Formation Mechanism of Oriented Poly(vinylidene Fluoride)”, *Polymer Preprints, Japan*, **59**, 701 (2010. 5, Kanagawa).
- (*203) Takayuki Kobayashi, Kohji Tashiro, Kazunori Sumiya, Takayuki Takahagi, “Stress-induced Structural Changes of PAN-based Carbon Fibers as Observed by Synchrotron X-ray and Raman Scattering Measurements”, *Polymer Preprints, Japan*, **59**, 671 (2010. 5, Kanagawa).
- (*204) Kaewkan Wasanasuk, Kohji Tashiro, Makoto Hanesaka, Hiroko Yamamoto, Thontree Kongkhleng, Tran Hai Ninh, Sono Sasaki, Hiroyasu Masunaga, Hiroki Ogawa, Masaki Takata, “Structural Evolution Process in Isothermal Crystallization Phenomenon of Molten Poly(lactic Acid) as Studied by Time-resolved Synchrotron WAXD/SAXS and Infrared Spectral Measurements”, *Polymer Preprints, Japan*, **59**, 699 (2010. 5, Kanagawa).
- (*205) 田代 孝二, “分光器のミニチュア化に期待するもの: 高分子科学の場合”, マイクロシステム応用研究会 (2010年4月, 愛知).
- (*206) 斉藤 友隆, 岡本 正巳, “相溶化剤を用いないPPクレイナノコンポジットの創製法”, 高分子討論会 (2010年9月, 北海道).
- (*207) 竹野 亮祐, バイジュ・ジョン, 岡本 正巳, “ナノスペースに閉じ込められたアルキルアンモニウムイオンの非等温 Order-Disorder 相転移”, 第22回高分子加工技術討論会 (2010年10月, 愛知).
- (*208) 斉藤 友隆, 岡本 正巳, “Preparation of polypropylene-based nanocomposite via solid-state processing”, 第22回高分子加工技術討論会 (2010年10月, 愛知).
- (*209) 水野 千尋, 石末 貴哉, 岡本 正巳, “Layered Silicates Controlled Crystallization in Nylon 6-Clay Nano-Composite”, 第22回高分子加工技術討論会 (2010年10月, 愛知).
- (*210) 林 秀共, 岡本 正巳, “層間挿入型ポリエチレンアイオノマーナノコンポジット: ナノ構造制御と発泡成形”, 第23回アイオノマーシンポジウム (2010年11月, 東京).
- (*211) 岡本 正巳, “ポリマー系ナノコンポジット: 基礎から応用まで”, 高分子材料フォーラム (2010年12月, 愛知).
- (*212) 竹野 亮祐, バイジュ・ジョン, 岡本 正巳, “Nonisothermal order-disorder phase transition of alkylammonium ions in nanoconfined space”, 2010年度高分子計算機科学研究会・高分子ナノテクノロジー研究会 合同討論会 (2010年12月, 東京).
- (*213) バイジュ・ジョン, 林 秀共, 岡本 正巳, “Polyethylene ionomer based nano-composite foams prepared by a batch process and Mucell® injection molding”, 2010年度高分子計算機科学研究会・高分子ナノテクノロジー研究会 合同討論会 (2011年12月, 東京).
- (*214) 水野 千尋, 岡本 正巳, “Layered Silicates Controlled Crystallization in Nylon 6-Clay Nano-Composite”, 2010年度高分子計算機科学研究会・高分子ナノテクノロジー研究会 合同討論会 (2010年12月, 東京).
- (*215) 伊與田 文俊, 林 修平, 岡本 正巳, “天然および合成粘土鉱物ナノ粒子のナノ構造と吸着特性”, 2010年度高分子計算機科学研究会・高分子ナノテクノロジー研究会 合同討論会 (2010年12月, 東京).

<国際会議発表>

- (*1) Kohji Tashiro, Kaewkan Wasanasuk, Naoto Kouno and Hideto Tsuji, “Crystal structures and phase transition behaviors of poly(lactic acid) and its stereocomplex”, *International Symposium on Fiber Science and Technology (ISF2014)*, S5-13 (2014年9月, Tokyo).
- (*2) Taiyo Yoshioka and Kohji Tashiro, “Humidity-induced reversible and anisotropic structural change of 3D-oriented poly(vinyl alcohol)”, *International Symposium on Fiber Science and Technology (ISF2014)*, G1-14 (2014年9月, Tokyo).
- (*3) Sono Sasaki, Ryosuke Hata, Yuki Tsuji, Jiro Hoshiba, Shinichi Sakurai, Takaaki Hikima, Hiroyasu Masunaga, Hiroki Ogawa, Kohji Tashiro and Masaki Takata, “Crystallization behaviors of polymers in spin-coating film-forming processes investigated by grazing-incidence X-ray scattering using

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1001037

synchrotron radiation”, *International Symposium on Fiber Science and Technology (ISF2014)*, S3-11 (2014 年 9 月, Tokyo).

(*4) Yuki Tsuji, Jiro Hoshiba, Ryosuke Hata, Shinichi Sakurai, Takaaki Hikima, Hiroyasu Masunaga, Masaki Takata, Kohji Tashiro and Sono Sasaki, “Crystallization behaviors of blends of poly(3-alkylthiophene) and fullerene derivatives in spin-coating film-forming processes”, *International Symposium on Fiber Science and Technology (ISF2014)*, PS3-04 (2014 年 9 月, Tokyo).

(*5) Kohji Tashiro, “Study of Phase Transition by FTIR/SAXS/WAXD Simultaneous Measurement System”, *23rd Congress and General Assembly of the International Union of Crystallography (IUCr)*, p-103 (2014 年 8 月, Montreal).

(*6) M. Okamoto, “Polymeric Nanocomposites: An Overview from Science to Technology”, *International Symposium and Workshop on Nanoscience/Nanotechnology*, (2014 年 7 月, St Augustine).

(*7) M. Okamoto, “Fabrication of PLLA/HA Composite Scaffolds modified by DNA for Tissue Engineering Applications”, *International Symposium and Workshop on Nanoscience/Nanotechnology*, (2014 年 7 月, St Augustine).

(*8) Kohji Tashiro, “Harmonic Combination of Experimental and Theoretical Techniques to Clarify the Structure-Property Relationship of Crystalline Polymers Viewed from the Molecular Level”, *International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC MACRO 2014)*, p-35 (2014 年 6 月, Chiang Mai).

(*9) Bagautdin Bagautdinov, Kunihi Sugimoto, Sono Sasaki, Hiroshi Tanaka, Kohji Tashiro and Masaki Takata, “The Roles of H-Bonds in Topotactic Solid-State Transformation of Poly-DCHD”, *International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC MACRO 2014)*, p-38 (2014 年 6 月, Chiang Mai).

(*10) Pimsai Tanphibul, Kohji Tashiro and Suwabun Chirachanchai, “Self-Assemble Diamine-Based Benzoxazine: When Direction of Hydrogen Bonding Created the Tunable Morphology”, *International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC MACRO 2014)*, p-145 (2014 年 6 月, Chiang Mai).

(*11) Piyarat Nimmanpipug, Teerawit Laosombat, Suwabun Chirachanchai and Kohji Tashiro, “Theoretical Studies of Structural and H-Bond Pattern Predilection Evolving Proton Transfer in Polymer Model Compounds”, *International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC MACRO 2014)*, p-238 (2014 年 6 月, Chiang Mai).

(*12) Janchai Yana, Suwabun Chirachanchai, Kohji Tashiro and Piyarat Nimmanpipug, “Investigation of Proton Transfer in Methyl Urocanate and Butyl Urocanate”, *International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC MACRO 2014)*, p-241 (2014 年 6 月, Chiang Mai).

(*13) Piyawane Jariyasakoolroj, Kohji Tashiro, Wannee Chinsirikul, Noppadon Kerddonfag and Suwabun Chirachanchai, “Toughening Poly(lactic acid) Film through High Biaxial Stretching Rate under Detailed Microstructures Viewpoint”, *International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC MACRO 2014)*, p-254 (2014 年 6 月, Chiang Mai).

(*14) Chatchai Jarumaneeroj, Kohji Tashiro and Suwabun Chirachanchai, “Enhancement of Proton Conductivity by a Balance of Hydrogen Bond Network and Chain Mobility of Alkyl Urocanates”, *International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC MACRO 2014)*, p-418 (2014 年 6 月, Chiang Mai).

(*15) Kohji Tashiro, “Study of Structural Evolution in the Crystallization Process of Poly(L-Lactic Acid) Based on the Temperature- and Time-Dependent Measurements of X-ray Scattering and Infrared Spectra”, *7th International Conference on Materials Science and Technology*, PM-I-02 (2014 年 6 月, Bangkok).

(*16) Y. Nishida, M. Okamoto, “Fabrication of PLLA/HA Composite Scaffolds modified by DNA for Tissue Engineering Applications”, *30th International Conference of The Polymer Processing Society (PPS-30)*, (2014 年 6 月, Cleveland).

(*17) T. Takeshita, M. Okamoto, “Fabrication of DNA/Hydroxyapatite Nanocomposites by Simulated Body Fluid for Gene Delivery”, *30th International Conference of The Polymer Processing Society (PPS-30)*, (2014 年 6 月, Cleveland).

(*18) K. Tokumitsu, A. Hayashi, S. Fukunishi, K. Kohno, M. Okamoto, “Effect of adding polysilane on heat fusion properties of PP”, *30th International Conference of The Polymer Processing Society (PPS-30)*, (2014 年 6 月, Cleveland).

(*19) Kohji Tashiro, “Recent Progress in Structural Study of Crystalline Polymers by Utilizing Quantum-Beam Techniques”, *22nd International Conference on Polymer Characterization (POLYCHAR 22)*, Session 5 III (2014 年 4 月, Stellenbosch).

(*20) Kohji Tashiro, “X-ray structure analysis of chain aggregation states of poly(lactic acid) and its stereocomplex”, *The 4th Polymer Conference of Thailand abstracts*, 6 (2014 年 3 月, Thailand).

(*21) Janchai Yana, Suwabun Chirachanchai, Kohji Tashiro, Vannajan Sanghiran Lee, Sornthep Vannarat, Prayoon Songsiriritthigul, Piyarat Nimmanpipug, “Molecular Design of Electrolytic Polymer Membrane: Theoretical Study”, *The 4th Polymer Conference of Thailand abstracts*, 44 (2014 年 3 月, Thailand).

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1001037

Thailand).

(*22) Chatchai Jarumaneeroj, Kohji Tashiro, Suwabun Chirachanchai, “Role of Hydrogen Bond Network and Chain Mobility of Alkyl Urocanates to Improve Proton Conductivity”, *The 4th Polymer Conference of Thailand abstracts*, 55 (2014年3月, Thailand).

(*23) Pimsai Tanphibhal, Kohji Tashiro, Suwabun Chirachanchai, “Benzoxazine Molecular Self-assembly: A Tunable Morphology Developed by Concerted Hydrogen Bond”, *The 4th Polymer Conference of Thailand abstracts*, 57 (2014年3月, Thailand).

(*24) Piyawane Jariyasakoolroj, Kohji Tashiro, Wannee Chinsirikul, Noppadon, Kerddonfag, Suwabun Chirachanchai, “Relationship of Microstructure Orientation and Toughness Improvement of Poly(L-lactic acid) Film through Equal-biaxial Stretching”, *The 4th Polymer Conference of Thailand abstracts*, 161 (2014年3月, Thailand).

(*25) Kohji Tashiro, “Recent Progress in Structural Study of Crystalline Polymers by Utilizing Quantum Beam Techniques”, *Taizan Academic Forum 2013 abstracts*, 57 (2013年11月, Qingdao).

(*26) T. Takeshita, M. Okamoto, “Biom mineralization of Hydroxyapatite on DNA Molecules in SBF”, *The 29th International Conference of The Polymer Processing Society (PPS-29)*, (2013年7月, Nuremberg).

(*27) Y. Matsuura, F. Iyoda, S. Hayashi, S. Arakawa, M. Okamoto, H. Hayashi, “DNA Adsorption Characteristics of Hollow Spherical Allophane Nano-particles”, *The 29th International Conference of The Polymer Processing Society (PPS-29)*, (2013年7月, Nuremberg).

(*28) Kohji Tashiro, “Structural Evolution in Isothermal Crystallization and Phase Transition Processes of Crystalline Polymers as Studied by the Simultaneous and Time-resolved FTIR/WAXD/SAXS Measurements”, *International Discussion Meeting on Polymer Crystallization 2013 (IDMPC2013) abstracts*, 24 (2013年6月, Kyoto).

(*29) Daisuke Tahara, Kohji Tashiro, “Monte Carlo Simulation of Aggregated Lamellar Structure of Polymer Solids based on the 2-Dimensional Small-Angle X-ray Scattering Data”, *Third International Conference: Frontiers in Polymer Science abstracts*, P2.147 (2013年5月, Sitges).

(*30) Taiyo Yoshioka, Kohji Tashiro, “Reversible Structure Change and the Related Stress Generation of Uniaxially- or Doubly-Oriented Poly(vinyl alcohol) Induced by Cyclic Humidity Change under Fixed-end Condition”, *Third International Conference: Frontiers in Polymer Science abstracts*, P2.148 (2013年5月, Sitges).

(*31) Kohji Tashiro, Hiroko Yamamoto, Taiyo Yoshioka, Tran Hai Ninh, Shigeru Shimada, Takeshi Nakatani, Hiroyuki Iwamoto, Noboru Ohta, Hiroyasu Masunaga, “Structural Studies of Phase Transition and Crystallization Phenomena of Crystalline Polymers Using a Newly-Developed Simultaneous Measurement System of Transmission-type Infrared Spectra and Wide-Angle and Small-Angle X-ray Scatterings”, *Third International Conference: Frontiers in Polymer Science abstracts*, P2.151 (2013年5月, Sitges).

(*32) Kohji Tashiro, “Microscopically-viewed structure-property relation of poly(L-lactic acid) crystals based on temperature- and time-dependent measurements of WAXD, SAXS and FTIR spectra”, *21st International Conference on Polymer Characterization (POLYCHAR 21)* (2013年3月, Gwangju).

(*33) M. Okamoto, C. Mizuno, “Percolated Network Structure Formation and Rheological Properties in Nylon 6/Clay Nanocomposites”, *5th International Symposium on Advanced Engineering Materials (ISAEM-2012)* (2012年11月, Toyohashi).

(*34) Y. Matsuura, F. Iyoda, S. Hayashi, S. Arakawa, M. Okamoto, H. Hayashi, “DNA Adsorption Characteristics of Hollow Spherical Allophane Nano-particles”, *5th International Symposium on Advanced Engineering Materials (ISAEM-2012)* (2012年11月, Toyohashi).

(*35) F. Iyoda, S. Hayashi, S. Arakawa, M. Okamoto, H. Hasyashi, “Nanostructure and Adsorption Behavior of Natural/Synthetic Allophanes”, *5th International Symposium on Advanced Engineering Materials (ISAEM-2012)* (2012年11月, Toyohashi).

(*36) R. Sakai, B. John, M. Okamoto, J.V. Seppälä, J. Vaithilingam, H. Hussein, R. Goodridge, “Fabrication of Polylactide based Biodegradable Thermoset Scaffolds for Tissue Engineering Applications”, *5th International Symposium on Advanced Engineering Materials (ISAEM-2012)* (2012年11月, Toyohashi).

(*37) M. Okamoto, C. Mizuno, “Percolated Network Structure Formation and Rheological Properties in Nylon 6/Clay Nanocomposites”, *The 28th International Conference of The Polymer Processing Society (PPS-28)* (2012年12月, Pattaya).

(*38) Y. Matsuura, F. Iyoda, S. Hayashi, S. Arakawa, M. Okamoto, H. Hayashi, “DNA Adsorption Characteristics of Hollow Spherical Allophane Nano-particles”, *The 28th International Conference of The Polymer Processing Society (PPS-28)* (2012年12月, Pattaya).

(*39) F. Iyoda, S. Hayashi, S. Arakawa, M. Okamoto, H. Hasyashi, “Nanostructure and Adsorption Behavior of Natural/Synthetic Allophanes”, *The 28th International Conference of The Polymer Processing*

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1001037

Society (PPS-28) (2012 年 12 月, Pattaya (Thailand)).

(*40) R. Sakai, B. John, M. Okamoto, J.V. Seppälä, J. Vaithilingam, H. Hussein, R. Goodridge, “Fabrication of Polylactide based Biodegradable Thermoset Scaffolds for Tissue Engineering Applications”, *The 28th International Conference of The Polymer Processing Society (PPS-28)* (2012 年 12 月, Pattaya).

(*41) Kohji Tashiro and Kawkan Wasanasuk, “Structural Phase Transition and Crystallization Behavior of Poly(L-lactic Acid) as Viewed from the Organizedly-Combined Techniques of Synchrotron X-ray/neutron/Infrared/Computer Simulation/Thermal Analysis”, *The 12th Pacific Polymer Conference (PPC 2012)*, Invited speech (2012 年, 3 月 China).

(*42) Kohji Tashiro and Kaewkan Wasanasuk, “Study of Structural Evolution in the Crystallization Process of Poly(L-Lactic Acid) Based on the Temperature- and Time-Dependent Measurements of X-ray Scattering and Infrared Spectra”, *The 28th International Conference of the Polymer Processing Society (PPS-28)* (2012 年 12 月, Thailand).

(*43) M. Okamoto, “Hollow spherical allophane nanoparticles in soil and their environmental applications”, *Polymer Processing Society (PPS) Americans Conference* (2012 年 5 月, Ontario).

(*44) R. Sakai, B. John¹, M. Okamoto, J.V. Seppälä, J. Vaithilingam, H. Hussein, R. Goodridge, “Fabrication of Polylactide based Biodegradable Thermoset Scaffolds for Tissue Engineering Applications”, *Polymer Processing Society (PPS) Americans Conference* (2012 年 5 月, Ontario).

(*45) Kohji Tashiro “Structural evolution in isothermal crystallization process of crystalline polymers as investigated by simultaneous measurements of synchrotron WAXD/SAXS and vibrational spectroscopic data”, *2012 Synchrotron Radiation in Polymer Science Conference (SRPS5)* (2012 年 4 月, San Francisco).

(*46) Kohji Tashiro and Makoto Hanesaka, “Recent Developments in Crystal Structure Analytical Techniques for Synthetic Polymers: from Hydrogen Atoms to Electron Density Distribution”, *Korean Society of Polymer* (2011 年, Taejeon).

(*47) Kohji Tashiro, “Recent Development of Structural Study of Polymers on the Basis of Synchrotron Wide-Angle and Small-Angle X-ray Scatterings, Vibrational Spectroscopy and Computer Simulation Techniques”, *2011 Taishan Academic Forum on Polymer Chemistry and Physics and The sixth Qingdao International Rubber-Plastics Technology Forum* (2011 年 11 月, China).

(*48) Kohji Tashiro, “Structural Study of Crystalline Polymers with Excellent Functionalities”, *14th Asian Chemical Congress (14 ACC), Contemporary Chemistry for Sustainability and Economic Sufficiency* (2011 年 9 月, Thailand).

(*49) Masami Okamoto, “Polymer Nanocomposites: An Overview from Science to Technology”, *The 27th Polymer Processing Society (PPS-27)* (2011 年 5 月, Morocco).

(*50) T. Saito, M. Okamoto, “Polymeric Nano-composite Formation via Solid-State Processing” *The 27th Polymer Processing Society (PPS-27)* (2011 年 5 月, Morocco).

(*51) C. Mizuno, M. Okamoto, “Layered Silicates Controlled Rheology in Nylon 6-Clay Nano-composite”, *The 27th Polymer Processing Society (PPS-27)* (2011 年 5 月, Morocco).

(*52) F. Iyoda, S. Hayashi, S. Arakawa, M. Okamoto, “Nanostructure and Adsorption Behavior of Natural/Synthetic Allophanes”, *The 27th Polymer Processing Society (PPS-27)* (2011 年 5 月, Morocco).

(*53) Masami Okamoto, “Polymer Nanocomposites Processing”, *European Polymer Federation 5th Summer School Palazzo feltrinelli-Gargnano* (2011 年 5 月, Italy).

(*54) Masami Okamoto, “Polymer Nanocomposites: An overview from science to technology”, *13th European Meeting of Fire Retardant Polymers* (2011 年 6 月, Italy).

(*55) Masami Okamoto, “Polymer Nanocomposites: An overview from science to technology”, *Italian Conference of Macromolecular Science and Technology* (2011 年 9 月, Italy).

(*56) K. Tashiro, “Harmonic Combination of Computer Simulation and Experimental Technique for the Study of Structure-Property Relationship of Crystalline Polymers”, *International Annual Symposium on Computational Science and engineering (ANSCSE14)* (2010 年 3 月, Thailand).

(*57) M. Okamoto, “Polymeric Nanocomposites: Dynamics in Confined Space”, *第 8 回日中先進高分子材料研究討論会* (2010 年 5 月, 東京)

(*58) Masami Okamoto, “Polymeric Nanocomposites: Dynamics in Confined Space”, *The 26th Polymer Processing Society (PPS-26)* (2010 年 7 月, Canada).

(*59) H. Hayashi, T. Mori, B. John, M. Okamoto, S. Yamasaki, H. Hayami, “Polyethylene Ionomer-based Nano-Composite Foams Prepared by a Batch Process and MuCell® Injection Molding” *The 26th Polymer Processing Society (PPS-26)* (2010 年 7 月, Canada).

(*60) C. Mizuno, T. Ishisue, M. Okamoto, “Layered Silicates Controlled Crystallization in Nylon 6-Clay Nano-composite”, *The 26th Polymer Processing Society (PPS-26)* (2010 年 7 月, Canada).

(*61) R. Takeno, B. John, M. Okamoto, “Nonisothermal Order-Disorder Phase Transition of Alkylammonium

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1001037

Ions in Nanoconfined Space” , <i>The 26th Polymer Processing Society (PPS-26)</i> (2010 年 7 月, Canada).
(*62) T. Saito, M. Okamoto, “Polypropylene-based Nano-composite Formation: Delamination of Organically Modified Layered Filler via Solid-State Processing” , <i>The 26th Polymer Processing Society (PPS-26)</i> (2010 年 7 月, Canada).
(*63) Masami Okamoto, “Fabrication of Porous 3-D Structure from Poly(L-lactide)-based Nano-composite Foams” , <i>International Materials Research Congress 2010</i> (2010 年 8 月, Mexico).
(*64) Masami Okamoto, “Polymeric Nanocomposites: Dynamics in Confined Space” , Japan-China Advanced Polymeric Materials Conference (2010 年 5 月, Tokyo).

<研究成果の公開状況> (上記以外)

シンポジウム・学会等の実施状況、インターネットでの公開状況等

<既に実施しているもの>

○ 2011 年度シンポジウム (2011 年 12 月 9 日(金) 於豊田工業大学 大講義室)

招待講演および研究報告、参加者 84 名

- ①株式会社リガク副社長・JST CREST 研究総括 浅井 彰二郎氏(「技術立国と分析、材料—大学の役割、企業の役割、個人の役割、国家の役割—」)
- ②神戸大学大学院工学研究科 教授 西野 孝「高分子の力学的極限を求めて」
- ③Light Light Solutions (Anasys Instruments) Curtis Marcott “Nanoscale Chemical Composition Mapping at 100 nm Spatial Resolution with AFM-Infrared Spectroscopy”
- ④ 研究報告
 - (a) 三菱レイヨン(株) 小林 貴幸「炭素繊維における応力不均一分布についての考察」
 - (b) 京都工芸繊維大学 佐々木 園「放射光GISWAXS法で見る有機・高分子薄膜材料の階層構造」
 - (c) 豊田工業大学 PD 研究員 Kummetha Raghunatha Reddy “Structural Evolution in the Crystallization Process of Aliphatic Nylon Spherulites”

○ 高分子材料機器分析講習会

○ X 線構造解析

2012 年 1 月 20 日(金)ー21 日(土)、於豊田工業大学極限高分子材料研究室 参加者延べ 50 名

2014 年 2 月 26 日(水)ー27 日(木)、於豊田工業大学極限高分子材料研究室 参加者延べ 52 名
(内容)X 線回折法の原理、高分子結晶構造解析の講義、試料調製の実際、X 線測定のための手順、測定データの解析法、解釈法など

○ 振動分光法(赤外・ラマンスペクトルの測定をしたが、そのまま、お蔵入り?)

2013 年 3 月 5 日(火)ー6 日(水)、於豊田工業大学極限高分子材料研究室 参加者延べ 72 名

(内容)赤外スペクトル測定法の概要、顕微赤外・顕微ラマンスペクトル測定法の概要、高分子に特有な振動スペクトル解析、スペクトル測定上の注意点・試料調製法、測定手順、測定データの解析と解釈など

○ 大学ホームページに本プロジェクト詳細紹介

日本語版 <http://www.toyota-ti.ac.jp/kenkyu/ken10.html>、

英語版 http://www.toyota-ti.ac.jp/english/research/_SWF_Window.html

<これから実施する予定のもの>

- 2014 年度シンポジウム(2015 年 1 月予定)
- 高分子材料機器分析講習会:振動分光法 (2015 年3月予定)
- 高分子材料機器分析講習会:X 線構造解析(2015 年9月予定)

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1001037

14 その他の研究成果等

「13 研究発表の状況」で記述した論文、学会発表等以外の研究成果、企業との連携実績があれば具体的に記入してください。また、上記、11(4)に記載した研究成果に対応するものには下線及び＊を付してください。

※ 論文や学会発表等になじまない研究である場合は、本欄を充実させること

(1) 企業との連携実績（直接のメンバーではないが、本プロジェクトと密接に関連した内容）

- アイシン精機（株）との共同研究（FTIR, WAXD, SAXS 測定）
- 日本 A&L（株）との共同研究（ラテックスの構造解析）
- 村田製作所との共同研究（圧電素子の研究）
- エアロゾル株式会社との共同研究（シリカゲルの構造解析）
- ブルカー・オプティクス（株）との共同研究（赤外分光器の設計）
- 豊田合成（株）との共同研究（高分子構造解析）
- 豊田中央研究所（株）との共同研究（高分子小角散乱測定）
- 日立製作所（株）との共同研究（強誘電高分子の構造解析）
- ダイキン工業（株）との共同研究（フッ素系高分子の構造解析）
- 東邦化成（株）との共同研究（圧電性高分子の構造解析）

(2) 他大学、官公庁、海外との共同研究（直接のメンバーではないが、本プロジェクトと密接に関連した内容）

- 茨城県中性子産業利用推進協議会との共同研究（中性子散乱実験）
- 茨城大学工学部との共同研究（中性子散乱実験）
- 群馬大学工学部との共同研究（絹の構造解析）
- 滋賀県立大学工学部との共同研究（ポリエチレン、ポリプロピレンブレンド試料の構造解析）
- 金沢工業大学工学部との共同研究（ポリフッ化ビニリデンの結晶化）
- 大阪府産業総合研究センターとの共同研究（ポリアミドの構造解析）
- 農業生物資源研究所との共同研究（絹に関する構造化学的研究）
- 韓国・韓南大学化学科との共同研究（光電子物性研究）
- 韓国・POSTEC との共同研究（側鎖型液晶高分子の構造転移）
- タイ・チュラロンコーン大学との共同研究（燃料電池用高分子電解質膜の研究）
- タイ・マヒドン大学との共同研究（放射光実験）
- マールブルク大学との共同研究（スズメ蜂シルクの構造解析）

(3) 企業若手研究者、海外留学生の教育

韓国（韓南大学 11 名、POSTECH 1 名）、タイ（チュラロンコーン大学 11 名、チェンマイ大学 1 名、シャムコンクリート 1 名）、中国（北京化工大学 3 名）、台湾（成功大学 2 名）、インドネシア（ボゴールゴム研究所 3 名）

これらのうち、博士学位取得者総数 12 名

(4) その他の研究発表、研究成果

（新聞記事）岡本正己、銅や DNA を吸着、水の浄化剤の応用、日刊工業新聞（Feb 24th 2012）

（新聞記事）岡本正己、ポリ乳酸製の多孔体：塩で穴貫通状態に、日刊工業新聞（Mar 1st 2012）

（新聞記事）岡本正己、幹細胞の増殖・分化を積極的に促す新世代型足場材料、中部経済新聞（Oct 28th 2013）

（新聞記事）田代孝二（インタビュー、加藤直樹）研究室探訪(39) 高分子の構造解明に挑む「鉄より強い繊維」実現、読売新聞（2010 年 11 月 20 日号）。

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1001037

15 「選定時」及び「中間評価時」に付された留意事項とそれへの対応

<「選定時」に付された留意事項>

- (1) 研究内容の発展性に留意が必要である。
- (2) 外部評価体制も採用すべき。

<「選定時」に付された留意事項への対応>

(1) 研究内容の発展性に留意が必要である。

当初計画したプロジェクトでは、制御の項目として分子量分布に重点的にフォーカスし、分子量分布の広い高分子から、狭い分子量分布成分を逐一抽出し、それらのブレンド試料について構造、相転移、結晶化などを解明することで分子量分布の物性に及ぼす効果を探求することを主眼としていた。しかし、高分子の制御は必ずしも分子量分布の制御だけに限ることはできない。化学的規則性、集合状態の制御、結晶化過程における制御など多岐にわたる。そこで、本プロジェクトの方針を「汎用性高分子の物性を支配する様々の要因について、その制御を如何に行うか？そのために必要な構造的基礎情報を如何に詳細に解明し、物性制御に役立たせるか？」に軌道修正した。これにより、多種類の汎用性高分子の、多種類の機能性、物性について幅広い検討ができるようになった。また、結果として、より優れた汎用性高分子の新たな開発に向け、多数の企業との共同研究も極めて具体的なアプローチ手法に基づいて行えるようになり社会への還元もより明瞭になった。

(2) 外部評価体制も採用すべき

代表者の所属している豊田工業大学に内部の構成員からなる高分子基盤研究推進センター協議会を設け、予算執行から研究成果の加速化まで定期的に監査してきているが、さらに他大学の優れた教授から構成される外部評価委員会を発足させ、より客観的な目で本プロジェクトの進捗状況を厳しく監査し、本プロジェクトの成果をさらに大きなものにすることが出来るように改めた。その結果、より緊張感を伴ったプロジェクト進行を行なうことができ、影響力の大きさを実感した。

<「中間評価時」に付された留意事項>

特になし。

留意事項ではないが、中間評価時の報告書に外部評価結果も入れるべきであるとのコメントを頂戴した。本報告書を上梓したのちに、外部評価審査委員会に報告書に記したプロジェクト成果を見ていただき、ご意見を賜った(評価体制欄に記述した)。