

## 研 究 成 果

サブテーマ名：2-3 高分子表面、薄膜のキャラクタリゼーション (透明複合体の構造解析)
サブテーマリーダー (所属、役職、氏名) 研究統括 中前 勝彦 (神戸大学名誉教授) 研究従事者 (所属、役職、氏名) 住友ベークライト (株) 研究所長 中尾 俊夫 住友ベークライト (株) 研究部長 榎 尚史 住友ベークライト (株) 主席研究員 伊東 寿 住友ベークライト (株) 主席研究員 竹内 健 住友ベークライト (株) 主任研究員 岡 渉 住友ベークライト (株) 主任研究員 妹尾 政宣 住友ベークライト (株) 研究員 伊藤 剛史
研究の概要、新規性及び目標 ① 研究の概要：透明プラスチックの高耐熱、低線膨張性化を実現するために、ナノ粒子が高度に配列制御されたナノコンポジット材料の開発を行っている。我々は既に透明ナノコンポジットの開発に成功していたが、その発現機構については固有のフィラー配置構造があると予想するのみで、明確な実験による実証には成功していなかった。SAXS、FE-SEM、AFM、U-SAXSなどを用いた構造解析により、透明領域に特有のナノ粒子配置構造が存在する事を示唆する知見を得た。さらに、U-SAXS結果を詳細に解析して行くとともに、実空間情報（顕微鏡観察解析結果等）との関係を調査し、配置構造の定量的な解析と、この解析方法の適応限界の見極めを行う。 ② 研究の独自性・新規性：フィラー添加による透明性の発現機構を放射光を利用した散乱解析で明らかにすることは今まで例が無く、独自性を有している。得られた結果から、シリカナノ粒子が高充填系でも凝集せず規則的に配列することが示唆されており、このような自己配列メカニズムは新規性を有している。 ③ 研究の目標（フェーズ毎に数値目標等をあげ、具体的に）：フェーズⅠでは放射光測定によるプロファイルの違いが有るのか否かを見極め、フェーズⅡではシリカ含有量の違いによる放射光を利用した散乱挙動の違いの解析を行い、透明性との関連性を検討した。フェーズⅢではさらにパラクリスタル理論から拡張し、ランダム二相分離構造を仮定しカーブフィッティングを行うことでマクロな物性である透明性との関連性のリーズナブルな説明を行う。
研究の進め方及び進捗状況（目標と対比して） 目標と対比するとフェーズⅡ前半まではスムーズに進捗し、散乱解析技術の習得とともに諸物性との相関を検討することが出来ていると考えている。
主な成果 具体的な成果内容：透明ナノコンポジットの開発において、その発現機構については固有のフィラー配置構造があると予想していたが、明確な実験による実証には成功していなかった。昨年度までのSAXS、FE-SEM、AFM、U-SAXSなどを用いた構造解析により、予測どおり透明領域に特有のナノ粒子配置構造が存在する事を示唆する知見を得た。また、U-SAXS結果を詳細に解析していき実空間情報（顕微鏡観察解析結果等）との関係を調査し、配置構造の定量的な解析と、この解析方法の適応限界の見極めを行う。 特許件数： 0                      論文数： 0      口頭発表件数： 2
研究成果に関する評価 1 国内外における水準との対比 有機無機からなるモデルナノコンポジット材の放射光による構造解析は報告されているが、実際の製品レベルのコンポジット材を用いて、その主要機能性である透明性との関連性を検討した例は無く、国内外の水準よりかなり高いレベルに位置している。 2 実用化に向けた波及効果 透明性とシリカ含有構造との関連性が把握できれば透明性と低線膨張性を有するフレキシブルプラスチック基板が得られるので自社で実用化可能なレベルになる。

残された課題と対応方針について

シリカの充填配列で説明できないより小角領域の測定とランダム二相連続構造モデルでのカーブフィッティングが今後の課題であり、可能なら事業終了後も継続したい。

	J S T負担分 (千円)							地域負担分 (千円)							合 計
	15 年度	16 年度	17 年度	18 年度	19 年度	20 年度	小計	15 年度	16 年度	17 年度	18 年度	19 年度	20 年度	小計	
人件費			0	0	0	0	0			35,000	35,000	37,000	37,500	144,500	144,500
設備費			0	0	0	0	0			17,200	4,000	3,500	7,000	31,700	31,700
その他研究費 (消耗品費、 材料費等)			0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0
旅費			0	0	0	0	0			0	300	180	360	840	840
その他			0	0	0	0	0			0	150	100	150	400	400
小 計			0	0	0	0	0			52,200	39,450	40,780	45,010	177,440	177,440

代表的な設備名と仕様 [既存 (事業開始前) の設備含む]

J S T負担による設備 :

地域負担による設備 :