

平成20年度 研究課題外部評価報告書（事前、中間、事後、追跡）

研究テーマ名	樹脂表面の機能化技術開発と応用				
研究実施期間	平成19年度～平成21年度				
研究概要	<p>I. 熱可塑性樹脂の表面機能化: PPの表面にグラフトポリマーを生成させることによる機能化を検討。これまでの検討から以下の結果を得た。</p> <p>(1) PPをポリマーアロイにより改質し、グラフトポリマーの生成を可能とした。</p> <p>(2) 水酸基、カルボキシル基、エポキシ基などの官能基を持ったグラフトポリマーの生成を可能とした。</p> <p>(3) 表面機能化したPP樹脂のエポキシ接着剤による強固な接着を可能とした。</p> <p>(4) PP樹脂製マイクロ流路チップの流路表面を機能化し、抗体固定を可能とした。</p> <p>(5) 上記チップの流路内にグルコースオキシダーゼを固定し、グルコース分解により発生する過酸化水素のルミノール発光を確認した。</p> <p>今後の検討: 酵素や抗体を固定した表面のキャラクタライズや酵素活性などを評価することにより、リアクター、センサーなどの可能性を探る。表面の熱融着性、塗装性、メタライジング性などを定量的に評価する。</p> <p>II. 硬化性樹脂の表面機能化: 官能基を有するモノマーを配合した光硬化性樹脂を調製し、主に細胞アレイチップの表面機能化を検討。これまでに以下の結果を得た。</p> <p>(1) 水酸基、カルボキシル基などの官能基を有するモノマーを配合した細胞アレイチップの成形を可能とした。</p> <p>(2) 抗体検出用細胞チップを開発すべく、種々の表面官能基を導入したチップの固定化性能を評価した。今後の検討: 富山大と共同している細胞アレイチップの開発を進めると共に、成形の容易さや構造精度などのメリットを活かし、1と同様なマイクロ流路チップの製作、評価を行う。</p>				
評価項目*	計画の進捗度	目標達成の可能性	期待される効果		合計
	4	5	4		13
	4	4	3		11
	4	4	4		12
	4	4	4		12
	4	4	5		13
	4	4	4		12
	4	5	5		14
	5	5	5		15
委員平均	4.1	4.4	4.3		12.8
委員のコメント	<p>プラスチック表面の機能化の手法として、光(紫外線)照射による表面クラフト重合を用い、気相重合方によるプロセスを開発されたというお話でしたが、素人なため良く理解できませんでした。しかしながら、マイクロ流体チップの表面機能化の話は大変興味深く思いました。いろいろな応用が可能なのではないかと推測しております。今後の更なる成果に大いに期待しています。</p> <p>ポリマーへの高機能性付与は、時に環境調和性、すなわち高耐久性、高リサイクル性と相反することがあるので、この点を明確にすることが必要と思われる。(使い捨てにならないかという点)</p> <p>PP(ポリプロピレン)、PE(ポリエチレン)の表面改質を安価に行なうという順当なテーマを正面から取り組んだ研究である。紫外線照射により誘起される化学反応を利用する表面改質で一定の成果は得られている。ただし、この種の研究は世界的にもポピュラーな研究であり、紫外線照射を行なうこと自体に対する経済性の検討結果も含め、本研究の有用性を広く理解してもらい活動も必要に思える。</p> <p>高度な設備を使用せずに、プラスチック材料の表面特性を改質に関わる基盤的な研究に取り組み、接着強度の改良技術や抗体や酵素の固定化技術に関して着実に成果を挙げている。今後は、開発技術について、県内の関連企業と連携を深め、各企業での製品の高付加価値化に繋がる技術開発に期待している。</p> <p>1. 本研究は元々化学的に安定な樹脂表面の一部のみを化学的に活性な反応性の高い表面に改質しようとするもので、相反する性質を同時に使えるようにしようと言う非常に欲張りな研究である。</p> <p>2. 従来から、この表面改質はプラズマ照射などで行われてきたが、その表面改質効果が時間と共に薄れていく欠点があったが、今回の研究は官能基含有モノマーをUV照射でグラフト重合化することで、その表面改質効果が時間と共に薄れ難いとのことで、産業界に於ける利用価値が広がると確信する。</p> <p>3. つまり接着剤や熱溶着などによる同一樹脂成型品、異種樹脂成型品、樹脂成型品と異物品などの2物体の接着強度UPのみならず樹脂成型品と蒸着薄膜、スクリーン印刷厚膜、メッキ膜との接着強度UPも経時変化を気にすることなく維持されることから産業界で喜んで受け入れられるであろう。</p> <p>4. 今後の課題は本研究計画の通り、色々な樹脂それぞれに適した官能基含有モノマーを調査検出することであり、早期達成を期待したい。</p> <p>表面に印刷や塗布面の接着性に期待する。</p> <p>新技術として既存技術との比較はよく分らないがニーズの対応としては面白いテーマである。</p> <p>1. 日常生活においてプラスチックほど広範囲に使用されている素材は稀有だが、その表面性質上、安定性と表面改質の難易性を同時に求めることは難しく、それが解決されれば、高機能・高付加価値かつ活用範囲の拡大が期待でき、本研究に参加企業が多いことはその証明でもある。</p> <p>2. そこで経時変化させないため、PP樹脂を表面にモノマー溶液を接触させながら紫外線照射によるグラフト重合法で行うもの。</p> <p>3. これにより接着・塗装・印刷・メッキ・バイオなど富山県の集積産業の高付加価値が一挙に可能となった。</p> <p>4. 研究推進体制を早急に整備し、一日も早い実用化に向けた支援・連携対策を望む。</p>				

\* 評価項目の評価基準は5(適切)・4・3(妥当)・2・1(不適切)の5段階評価