



光エネルギーでつくる 新素材

小林 克好



1. 光でつくる製品

光を利用した化学反応が、グリーンケミストリーの観点から注目されています。光硬化型樹脂は、一般的な熱硬化型樹脂に比べ、溶剤成分を光硬化モノマーで代替でき、モノマーは樹脂の成分となるため環境にやさしいことが特長です。光エネルギーを吸収すると、樹脂は反応して架橋、分解、重合、崩壊など、性状を変化させることが知られています。その樹脂の中でも、400ナノメートル以下の波長の短い紫外線(UV)や、さらに短いピコレベルの強いエネルギーを持つ電子線(EB)により硬化する光硬化型樹脂やその応用製品の市場が拡大しています。製造プロセスで光硬化型樹脂を用いると、表1のようなメリットがあります。

表1 製造プロセスと硬化方式

| | |
|---------|------|
| 光硬化 | 熱硬化 |
| 高速 | 低・中速 |
| 無溶剤化可能 | 必要 |
| 小型 | 大型 |
| 消エネ | 消費大 |
| 生産ライン | |
| 希釈溶剤 | |
| 硬化装置 | |
| エネルギー効率 | |

このため、UVやEBのエネルギーを使用した生産技術は、建材や家具のクリア塗装や金属の防錆塗料、ドライフィルム・半導体・液晶ディスプレイ用のレジスト材料、携帯電話、光ファイバー、プラスチックや紙のコーティング、印刷インキや製版材料、接着剤などの、実にさまざまな分野で幅広く利用され、多用途化が進むと同時に、効率的な生産システムの構築や製品の品質向上に不可欠なキーテクノロジーとなっています。

2. 光硬化型樹脂の市場と開発動向

光硬化型樹脂の2002年の国内市場は22,900トンで、その内の約57% (12,500トン)がモノマーで、残り約43% (10,400トン)がオリゴマーとなっています。市場は、1998年～2000年が年率7～8%の伸長から、2001年はIT不況の影響で対前年97%と減少に転じていましたが、2002年以降は回復基調となり、今後、年4～5%の伸長が見込まれています*。

オリゴマーは、エポキシアクリレート、ウレタンアクリレート、それに、ポリエステルアクリレートに大別されます。エポキシアクリレートは耐熱性や電気特性が要求される電気・電子関連を中心に、ウレタンアクリレートはその設計の多様性から塗料・コーティング・印刷・プラスチックフィルムなど幅広い分野で、また、不飽和ポリエステルに代表されるポリエステルアクリレートは、コストパフォーマンスや低粘度が要求される木工用塗料の分野で主に使用されています。

オリゴマーは高粘度であるため、溶剤やモノマーにより低粘度化が行われています。これまで一般的に用いられていた有機溶剤の使用はVOC規制への課題、一方、モノマーの併用は物性低下といった課題があり、オリゴマーの水分散化・水溶性化の開発が進んでいます。また、プラスチックフィルムの基材が塩ビからオレフィン系に移行しており、オレフィンへの密着性を向上させた樹脂の開発が進められています。

3. ニューフロンティアR-1000シリーズ

ウレタンアクリレートオリゴマーニューフロンティアR-1000シリーズ(表2)は、ポリエーテル骨格構造を持ち、低粘度で柔軟な膜物性があり、耐水性・耐加水分解性に優れています。特に、多様な設計技術に対応する高強度・高伸度物性のR-1213・R-1303、耐アルカリ性良好なR-1302・R-1304、さらに耐摩耗性に優れたR-1306がお勧めです。また、低刺激・高希釈能・高硬化性などの性能に優れた光硬化型樹脂モノマーやポリエステルアクリレートオリゴマーも取り揃えています。

表2 ニューフロンティアR-1000シリーズの特長

| 品名 | 高強度 | 高伸度 | 耐アルカリ性 | 耐摩耗性 | 耐熱性 | 耐候性 |
|--------|-----|-----|--------|------|-----|-----|
| R-1213 | ○ | ○ | | | | |
| R-1302 | ○ | | ○ | | ○ | ○ |
| R-1303 | ○ | ○ | | | | |
| R-1304 | ○ | | ○ | | | |
| R-1306 | | | ○ | ○ | ○ | |

*参考文献 (株)富士経済:2002年光硬化型樹脂・製品市場の全貌