

愛産研 ニュース

愛産研ニュース
平成 15 年 5 月 7 日発行
No.26

編集・発行
愛知県産業技術研究所 企画連携部
〒448-0003 刈谷市一ツ木町西新割
TEL 0566(24)1841・FAX 0566(22)8033
URL <http://www.aichi-inst.jp/>
E-mail info@aichi-inst.jp

5 月号
2004

今月の内容 市販ポリプロピレンの用途別グレードについて
蒸気処理したリグノセルロース系材料の熱流動性と成形性
無機層状化合物 - 導電性高分子複合体の開発

市販ポリプロピレンの用途別グレードについて

ポリプロピレン（PP）は熱可塑性の代表的なはん用のプラスチックであり、その年間生産量は日本でも270万トンを超えています。原料メ-カ-は10社ほどであり、これらのメ-カ-から各用途にあわせて作られるグレードは400程度と推定されます。公表されている資料から各グレードを性能・用途別に分類してみると表に示されるような結果が得られます。

この表からPPに求められる性能は多岐にわたるといえますが、最も要望される性能として耐衝撃性の向上が挙げられます。PPの耐衝撃性の向上はエチレンとの共重合によっていますが、エチレン分の増加とともに剛性等の力強さが低下するので、適当なバランスをとる必要があります。この耐衝撃性とは相反する性能に近いのですが、さらに耐熱性、力強さを要求する場合には、フィラ-やガラス繊維で強化したグレードも多くあります。耐熱性、力強さの向上だけならばガラス繊維の添加が望ましいのですが、これによる異方性、そりなどのマイナスの面が問題になるときに補強効果はガラス繊維ほどではないが成形収縮率の小さいフィラ-強化グレードが用いられると考えられます。PPは安価なはん用のプラスチックのためか、高価な炭素繊維で強化しているというグレードはありません。また、表の中で高剛性というのがありますが、これはプロピレンだけを重合したもので耐衝撃性は充分ではないかわりに剛性があります。しかし、フィラ-やガラス繊維による強化グレードではないので、高剛性といっても限度があります。

PPも欠点としては燃えやすい、耐候性が充分でない、ほこりがつきやすいということがありますが、こうした性質をかなり改善したグレードもそれぞれいくつか上市されています。このほか、非晶質にして透明性を良くしたものの、生産効率を上げるため高流動性にしたものなども目に付き、モ-ルダの要求に応じています。

表 性能別PPのグレード数

性能・用途	グレード数
耐衝撃性	110
フィラ-強化	63
ガラス繊維強化	58
一般用	47
高剛性	25
透明性	21
高流動性	12
難燃性	12
高光沢性	9
耐熱性	6
耐候性	6
ポリマ-アロイ	6
帯電防止性	5
その他特殊	9



蒸気処理したリグノセルロース系材料の熱流動性と成形性

木材を始めとするリグノセルロース系材料は、蒸気処理により接着性成分を生成し、再加熱で自己接着することが知られています。また、蒸気処理したリグノセルロース系材料の粉末は、加熱・加圧下で熱流動します。これらの性質を利用すると、蒸気処理した木粉からプラスチック状の成形体を製造することができます。ここでは、各種の木材や木材以外のリグノセルロース系材料を用いて熱流動性を調べ、カップ型成形体の調製を試みました。

材料の調製

原料として、表に示すものを用いました。原料を高圧釜で蒸気処理し、風乾した後、粉碎機で粉碎して試料の粉体を得ます。図1に蒸気前と蒸気後のブナのプレーナークズの様子を示します。蒸気処理により、いずれの原料も茶褐色化しました。

表 供試した原料

木材 (広葉樹)	ブナ、ラバーウッド、ハードメープル、イエローポプラ
(針葉樹)	スギ心材、スギ辺材、ヒノキ、解体材チップ
(他)	剪定枝
木材以外	タケ、ケナフ芯、刈草、モミガラ、新聞紙



蒸気前のブナ



蒸気後のブナ

図1 蒸気前後のブナのプレーナークズ

熱流動性の試験

細管式レオメータを用いて試料粉体の熱流動性を調べました。図2に示すように、シリンダ中に試料粉体を入れて、上から一定の荷重をかけます。この状態で昇温すると、ある

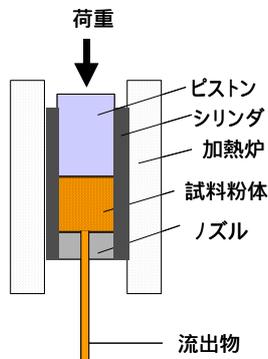


図2 細管式レオメータ

温度で試料粉体が熱流動を起こし、下のノズルから糸状に流出してきます。その温度を調べることにより熱流動性を評価しました。すなわち、低い温度で流出するものほど、熱流動を起こしやすいといえます。

図3に各種材料の流出開始温度を調べた結果を示します。針葉樹に比べて広葉樹は熱流動を起こしやすいことが分かりました。また、タケ、ケナフ芯、刈草は熱流動を起こしやすく、モミガラ、新聞紙は熱流動を起こしにくいことが分かりました。

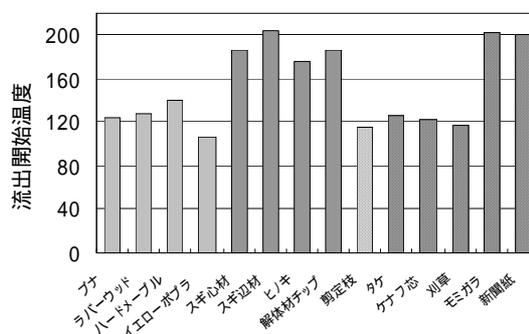


図3 各種材料の流出開始温度

成形体の調製

各種材料の蒸気処理粉体からカップ型の成形体を作製しました。図4に得られた成形体の写真を示します。熱流動を起こしやすいブナ、刈草からは黒褐色で良好な形状のカップが得られました。一方、熱流動を起こしにくいモミガラからは、一部が茶色く、金型の中で十分な流動が起きなかったと考えられる成形体得られました。



図4 各種材料から調製したカップ型成形体

この実験から、熱流動を起こしやすいものであれば、木材だけでなく様々なリグノセルロース系材料からプラスチック状の成形体を得られることが分かりました。



基盤技術部 高橋勤子

研究テーマ：木質系グリーンポリマーの開発

指導分野：グリーンポリマー

無機層状化合物 - 導電性高分子複合体の開発

無機 - 有機複合体材料は、新規な構造や相乗効果による新たな特性の発現が期待できることから、近年、多くの分野で広く研究が進められている材料の一つです。¹⁾

なかでも、スメクタイトをはじめとする無機層状化合物を用いた複合体に関する研究が注目されています。無機層状化合物の中には、その二次元構造を保持したまま内部に原子や分子、イオンなどを取り込むことのできる化合物が存在することが知られています。層間の距離もナノ単位と非常に小さく、この層間に有機化合物を取り込ませることによって、ナノレベルの無機 - 有機複合体材料を形成することができます。このような複合化により、耐熱性や強度をはじめとする材料特性の向上や成形性の改善あるいは新機能の発現等が期待できます。

今回は、合成スメクタイトと導電性高分子として知られるポリピロールとの複合化を検討した例について紹介します。ポリピロールは、化学的酸化重合法により容易に合成できますが、重合後のポリピロールは溶媒に溶解せず、熱可塑性でないため、成形加工による形状付与が難しいという問題があります。また、各種部材への応用を考えた場合、熱的・化学的安定性をより向上させる方が作製が容易になると考えられます。そこで、無機層状珪酸塩化合物である合成スメクタイトとの複合化を試みました。

合成スメクタイトは、珪酸塩層がNa⁺イオンを介して積み重なった構造をとっていますが、このNa⁺イオンは他の陽イオンに交換することができます。そのため、層間のNa⁺をピロールの重合触媒であるFe³⁺に交換した合成スメクタイトを作製した後、気相でピロールを供給すると、層間にピロールが吸着・重合してポリピロールを生成し、合成スメクタイト - ポリピロール複合体粉末となります。この複合体粉末の積層構造を、反応条件および熱分解特性から検討しました。

Fe³⁺交換した合成スメクタイト粉末は、気相のピロールとの反応により、時間の経過に伴って呈色し複合体粉末となりました。赤外線吸収スペクトルおよびX線回折の結果から、ポリピロールの生成が観察され、反応時間とともに合成スメクタイトの層間距離も拡大していることが分かりました。

図1に、異なる反応時間により作製した複合体粉末の熱分解特性を示します。反応時間とともに生成量も増加していることが確認されました。また、加熱による分解の開始温度は、ポリピロール単独の場合よりも高くなっており、合成スメクタイトとの複合化により、ポリピロールの熱的安定性が向上したことが分かりました。

以上のことから、ポリピロールは合成スメクタイトの層間の非常に小さな空間に生成して無機 - 有機複合体を形成し、そのために熱分解および燃焼が強く抑制されていると考えられます。また、生成したポリピロールは層間Fe³⁺を挟んで2層を形成することが推定されました。

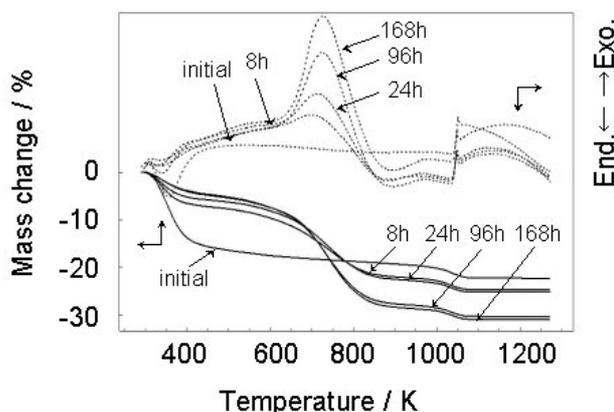


図1 複合体粉末の熱分解挙動
(- : TG 曲線、... : DTA 曲線)

(参考文献)

- 1) Shirota, Y., Ohseido, Y., Kobunshi, 51(2), 66-70 (2002)



基盤技術部 加藤正樹

研究テーマ：導電性高分子を応用した複合化による基材表面の高機能化に関する研究

指導分野：材料プロセッシングおよび評価

お知らせ

第29回工業技術研究大会

平成15年度の研究成果を紹介し、お役に立てていただくため、次のとおり第29回工業技術研究大会を開催します。

研究成果の発表のほか、特別講演も予定しております。多数の方々の御参加をお待ちしています。

日時：5月18日(火) 9:00~17:30

場所：愛知県技術開発交流センター

交流ホール、交流会議室
(刈谷市一ツ木町西新割
愛知県産業技術研究所内)

内容：

特別講演

- ・ 共創と競争で新事業を創造する

鈴木総業株式会社 顧問 中西幹育 氏

研究成果発表 12テーマ

ポスターセッション 13テーマ

お問い合わせ

愛知県産業技術研究所 企画連携部

TEL 0566(24)1841

愛産研ニュースは以下のURLから、PDF形式のファイルで、ダウンロードできますので、ご利用ください。

(URL)

http://www.aichi-inst.jp/html/news/anews_idx.html

また、電子メールでも配信していますので、配信を希望される方は、件名を「申込み」として、企業(団体)名 所在地 所属部課等 担当者名 メールアドレス 電話番号を記入の上、

kikaku@aichi-inst.jp

まで電子メールでお申し込みください

設備紹介

オシロスコープ(競輪補助設備)

(アジレント・テクノロジー株式会社製

54832B)

このオシロスコープは、デジタルオシロスコープと呼んで、動作している電子回路の信号波形をプローブでデジタルオシロスコープ内蔵のメモリに数値として取り込み、そのメモリ内容をディスプレイ上にグラフィックスとして波形や波形の分析結果を表示することによって、電子回路が設計どおりに動作しているか、調べるための装置です。

このデジタルオシロスコープは、同時に4チャンネルの波形の計測が可能です。また、FFTなどの演算機能を備えています。主に、通信機器やデジタル回路の測定に用います。

主な仕様：

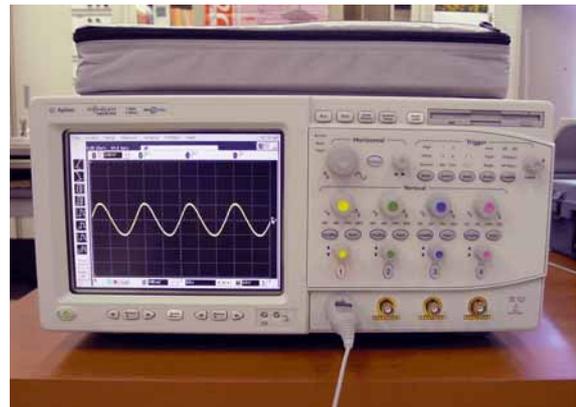
サンプリング：4G サンプリング/秒

帯域：1GHz

入力チャンネル：4チャンネル

メモリ：チャンネルあたり2Mポイント

プローブ：パッシブプローブ、アクティブプローブ、差動プローブ、電流プローブ



デジタルオシロスコープ

表紙執筆 基盤技術部 今西秀明

