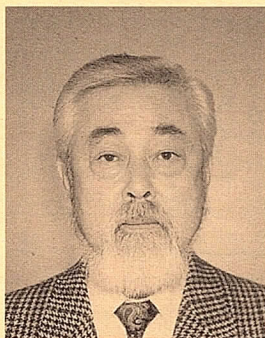


フォトポリマー懇話会 ニュースレター

No.4 April 1998



最近の光重合開始剤

—アシルホスフィンオキシド—

元 チバ・スペシャルティ・ケミカルズ(株) 添加剤事業部顧問
鈴木 茂

日本に於ける過去10年間の放射線硬化技術の進歩発展は目覚ましいものがある。

モノマー、オリゴマー、プレポリマー、光重合開始剤などの材料供給、紫外線や電子線源、および加工・ユーザーなどの広い範囲にまたがる関連業界が着実に売上を伸ばし市場を拡大してきている。また、国および企業の研究機関、大学などの研究者、技術者の関心が高く、高度の研究論文の発表、新素材の開発が相次いでなされている。

昨年11月パシフィコ横浜で開催された“ラドテックアジア'97”国際会議では日本のみならずオーストラリア、ロシアを含むアジア、アメリカ、ヨーロッパから600名弱の人々が集まり質の高い研究の発表と熱心な討論が行われた。昨年12月京都で行われた環境問題に関する討論などと併せて考えると、省エネルギーで経済性が高く、環境にやさしい放射線硬化技術は、21世紀にはアジアの国々において主要産業の一つになることは間違いない。UV硬化技術は放射線硬化技術の中でも核になる硬化技術で、そこで使われる光重合開始剤もいろいろな新製品が開発されUV硬化技術の向上に役立って来た。

光重合開始剤は、ご存知のとおり発生する活性種によって、ラジカル系の開始剤とカチオン系の開始剤の2種類に分類される。ラジカル系光重合開始剤は、分子内開裂型と水素引き抜き型とに分けられる。今回は分子内開裂型の光重合開始剤のう

ち、アシルホスフィンオキシド Acyl-phosphine-oxide (APO)系の3製品に絞って記述したいと思う(図1参照)。

① Mono-acyl-phosphine-oxide (MAPO) (2)

Acyl-phosphine-oxide は開裂により Benzoyl ラジカルと Phosphinoyl ラジカルの2種類のラジカルを発生する。両者とも開始能を持っているが後者の方が反応性に富んでいる。ただしこのラジカルは酸素の重合阻害の影響を受け易いため、表面硬化にすぐれている α -Hydroxyketone (Irgacure184)とか Benzyl dimethyl ketal (Irgacure651)のような光重合開始剤で補ってやる必要がある。APO系の光重合開始剤はアクリレート系にも、不飽和ポリエステル系にも使え、フォトブリーチング(光退色)効果もあることから、それ自身可視部まで吸収を持っているにもかかわらず、黄変が起り難く、内部硬化にもすぐれている。

② Bis-acyl-phosphine-oxide-1 (BAPO-1) (1)

MAPO(2)の化学構造式中の“CO-PO”結合を分子内に二つ[“CO-PO-CO”]持っているのが BAPO-1(1)である。BAPO-1は、大体、MAPOと同じ性能を持つ光重合開始剤である。若干の分子量の差はあるが、可視光でのMAPOの吸収波長域が410~415nmまでであるのに対してBAPO-1のそれは440nmまで広がっていること。同じ濃度で370~410nmで両者の吸光係数を比較すると、BAPO-1ではMAPOの約2倍高いことがラドテックアジア

'97で発表されている。BAPO-1は物性上 α -Hydroxyalkylphenoneとのブレンドとして発売されている。

③ Bis-acyl-phosphine-oxide-2 (BAPO-2) (3)

BAPO-2(3)はBAPO-1と基本骨格を同じくする光重合開始剤で吸収波長が450nmまでシフトしている。この光重合開始剤の特徴は、MAPO, BAPO-1と比較して、UV硬化に利用できる320nm以上の

波長域で高い吸収を持っていることである。

BAPO系光重合開始剤の特徴は、分子内に開裂点が二つあり、一連の照射の間に一つずつ開裂が起こり、四つのラジカルを発生させることができることである。

APO系光重合開始剤はその特性から、白色エナメル塗料、光ファイバーのコーティング、スクリーンインキなどに使われている。

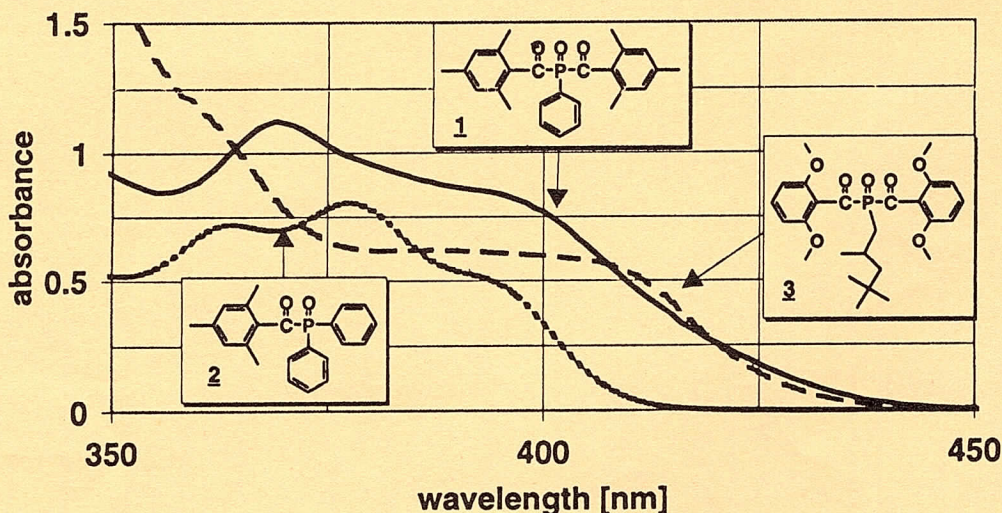


図1 APO系光重合開始剤の吸収スペクトル

参考資料: Y.Tabata:RadTech Asia '97 Proceedings, 加藤清視:紫外線硬化システム, 古濱 亮:最近の光重合開始剤について 塗装工学, K.Dietliker et al: "A New Photoinitiator for Radical Curing" RadTech Asia '97 Proceedings.

第15回フォトポリマーコンファレンス・併設国際シンポジウム参加申込

主催 フォトポリマー懇話会 協賛 応用物理学会、日本化学会、高分子学会

第15回フォトポリマーコンファレンス・併設国際シンポジウムが、6月23日(火)~26日(金)千葉大学 けやき会館(千葉市稲毛区弥生町1-33, JR西千葉駅下車徒歩6分または京成線みどり台駅下車徒歩6分)で開催されます。

国内外の研究者、技術者によるフォトポリマーに関する科学と技術の研究結果の発表が行われ、数多くの基調講演も予定されております。

今年は、A.国際シンポジウム(主題:ギガビットリソグラフィをめざす材料とプロセス1998)、B.シンポジウム5件、C.一般講演が計画されています。昨年は海外からの41名を加えて263名の参加者を迎えて100件を越す講演が行われました。今年は質、量とも、さらに充実したコンファレンスになると思われます。

フォトポリマーに関心をお持ちの方々は、是非ご参加ください。

参加登録方法

参加登録には、予約申込による方法と当日登録による方法がありますが、できるだけ予約申込[5月31日(日)締切]により参加登録をお済ませ下さい。締切日を過ぎると当日登録扱いになり参加登録料は高くなります。

コンファレンスの概要、参加申込の仕方については、“第15回フォトポリマーコンファレンス併設国際シンポジウム 講演募集”のブロシュアをご覧いただくか事務局へお問い合わせ下さい。

問い合わせ先

千葉大学薬学部 津田 穰
FAX: 043-290-2925 (津田 穰と明記のこと)
e-mail: pc-office@www.pc.p.chiba-u.ac.jp

【 会 告 】

第118回講演会および平成10年度総会

協賛 日本化学会

会期 1998年4月15日(水) 13時～16時40分

会場 理窓会館(東京理科大学)新宿区神楽坂
1-31-1 末よしビル内 TEL.03-3260-0725

1. 総会 13時15分～13時30分
2. 講演会 13時35分～16時45分
テーマ: フォトポリマーの過去・現在・未来
- (1). コーティング・印刷材料用フォトポリマーの開発 滝本靖之
- (2). マイクロリソグラフィー用レジストの開発 野々垣三郎
- (3). 大学に於けるフォトポリマーの研究 山岡亜夫

懇親会 講演会終了後。無料
参加申込 FAX (043-290-3462) で事務局まで
参加費 会員一社2名まで無料、協賛会員3,000円

【 平成10年度総会ご通知 】

下記により平成10年度フォトポリマー懇話会総会を開催しますのでご出席願います。

フォトポリマー懇話会 会長 滝本靖之
記

日時 1998年4月15日(水) 13時～13時30分(予定)
会場 理窓会館(東京理科大学)新宿区神楽坂
1-31-1 末よしビル内 TEL.03-3260-0725

【 ピックアップスケジュール 】

>IS&T's PIC Conference
Image Processing, Image Quality and Image Capture Systems Conference in Silver Halide Photography, Digital Photography and Scanner Technology
会期 1998年5月17日～20日
会場 Double Tree Hotel-Columbia River, Portland, Oregon, USA
問い合わせ先 ホームページ: <http://www.imaging.org>, Phone: + 1-703-642-9090, FAX: + 1-703-642-9094, e-mail: info@imaging.org

>第54回半導体・集積回路技術シンポジウム
会期 1998年6月18日～19日
会場 機械振興会館ホール(港区芝公園)
問い合わせ先 電気化学会電子材料委員会
Phone: 03-3234-4213

>AMD-LCD '98
The Fifth International Workshop on Active-

第15回フォトポリマーコンファレンス・併設国際シンポジウム
詳細は本号2頁参照

第8回フォトポリマー講習会

協賛 日本化学会

会期 1998年8月25日(火)～26日(水)
9時30分～17時00分

会場 理窓会館(東京理科大学)新宿区神楽坂
1-31-1 末よしビル内 TEL.03-3260-0725

第1日 基礎編
第2日 応用編 演題、講師未定
懇親会 第1日目講演終了後。無料
参加申込 FAX (043-290-3462) で事務局まで
参加費 会員および賛助会員 30,000円、非会員 40,000円。要旨集を含む。

- 議題
1. 平成9年度事業報告
 2. 平成9年度決算報告並びに監査報告
 3. 平成10年度事業計画
 4. 平成10年度予算
 5. 平成10～11年度運営委員等選任
 6. その他提案事項

Matrix Liquid-Crystal Displays
会期 1998年7月9日～10日
会場 工学院大学(西新宿)
問い合わせ先 AMD-LCD '98 事務局,
Phone: 03-5814-5800, FAX: 03-5814-5823,
ホームページ: <http://amlcd.bcasj.or.jp/>

>17th IUPAC Symposium on Photochemistry
会期 1998年7月19日～24日
会場 Congress Center of the "Melia Gran Sitges" Hotel, Sitges, Barcelona, Spain
問い合わせ先 Prof. Josep Font, Phone: + 34-3-5811255, FAX: + 34-3-5811265,
e-mail: photoiupac98@cc.uab.es

>Fourth International Symposium on 193nm Lithography
会期 1998年9月14日～17日
会場 Interlpen-Hotel, Telfs, Tyrol, Austria
問い合わせ先 笹子 勝, Phone: 03-3256-8423
e-mail: sasago@aset.mxg.meshnet.or.jp

【 研究 室 紹 介 】

香港科技大学化学科平岡研究室

The Hong Kong University of Science & Technology (HKUST) 教授 平岡弘之

IBMの研究所から香港科技大学へ赴任した時は建物もなにもない状態であったが、この7年間に大きく成長し大学全体の補助機構も整い、世界一流の大学として遜色のない状態に近づいている。

小生は7月1日に大学を退職し、京都に帰り、大阪で研究室をえて材料物質関係のコンサルタント、ICMRのフェローとして研究を続ける予定である。

現在、4つの分野で8人の研究員が研究に携わっている。(1)弱い偏光パルスレーザーを使って高分子表面の分子配向、表面の性質制御、(2)エキシマレーザーを使って100nm線幅の領域のアブレーションとデポジション、(3)3-Dフォトリソグラフィとフォトレジストの研究、(4)100nmサイズの有色SiO₂、TiO₂粉末の合成とその光触媒作用。

弱い偏光パルスレーザーの繰り返し照射による高分子表面分子の配向を偏光反射FT-IRで調べ、またその上に塗った液晶分子の配向によって確認した。パルスレーザーによる表面性質の制御の問題はCTPの問題とも関連しており、その感度はコンポジットの性質だけでなく、そのサイズにもよるものと考えている。従って、種々のナノサイズ

の粉体粒子の導入による影響を研究中である。

PMMAを酸素気流中で、193nmのエキシマレーザーでフォトアブレーションを行い、その時に生じるsp³炭素をSi基板上で結晶化させてダイヤモンドを合成する。この様にして得た微小なダイヤモンド結晶膜のラマンピーク、1332cm⁻¹、の半値幅は1.2~14cm⁻¹で非常に高い純度を示している。LIPSSの画像転写でえた100nm線幅のSi線上にダイヤモンド及びDLCを蒸着することに成功している。

3-Dフォトリソグラフィとフォトレジストの研究では、3次元的なプラスチック或いはセラミックス表面上に無電解メッキによる金属線の作成を目標としており、またeprなどの装置を使って化学増幅光反応の機構の解明を狙っている。

直径100nmの有色SiO₂及びTiO₂の合成とその光触媒作用の研究は研究中的のものであり、その一部は帰国後も大阪の研究室で続ける予定である。

現在、3人の中国本土の人(北京、上海、山東省)及び5人の香港人からなる研究員構成で、その他ドイツ人、ルーマニア人、朝鮮人の研究員も参加した事があり国際的なグループである。

連絡先：6月末までは 電話/FAX (香港) 852-2358-8177、7月1日以降は電話/FAX (京都) 075-602-3777

ホームページ：http://home.ust.hk/~chhiraok/hiro~1.htm

注) ICMR:International Center for Materials Research, LIPSS:Laser-induced periodic surface structures, DLC:Diamond-like carbon, epr:electron paramagnetic resonance

【 編 集 コ ー ナ ー か ら 】

新しい年度を迎え、会員の皆様のご活躍をお祈りいたします。

巻頭に最近実用化が定着されつつあるAPO系光重合開始剤についての解説文をいただいた鈴木茂氏はラドテックアジア組織委員会事務局長として活躍されています。研究室紹介を執筆していただいた平岡弘之先生は7月に帰国されてからは大阪の研究室を拠点に活動されるとのことです。

○○ フォトポリマー懇話会の事業・行事の問合わせ先 ○○

入会申込、講演会、講習会、見学会、出版など：フォトポリマー懇話会事務局

〒263-8522 千葉市稲毛区弥生町1-33 千葉大学工学部画像工学科 山岡研究室内 電話/FAX 043-290-3462

フォトポリマーコンファレンス、ジャーナルへの投稿・購読など：フォトポリマーコンファレンス事務局

〒263-8522 千葉市稲毛区弥生町1-33 千葉大学薬学部 津田 穰 FAX 043-290-2925(宛先:津田 穰と明記)

お願い：電話では十分に対応致しかねることがあります。問合わせはできるかぎりFAXをご利用願います。

編集・発行 フォトポリマー懇話会

1998年4月1日

事務局 〒263-8522 千葉市稲毛区弥生町1-33
千葉大学工学部画像工学科 山岡研究室内
電話/FAX 043-290-3462