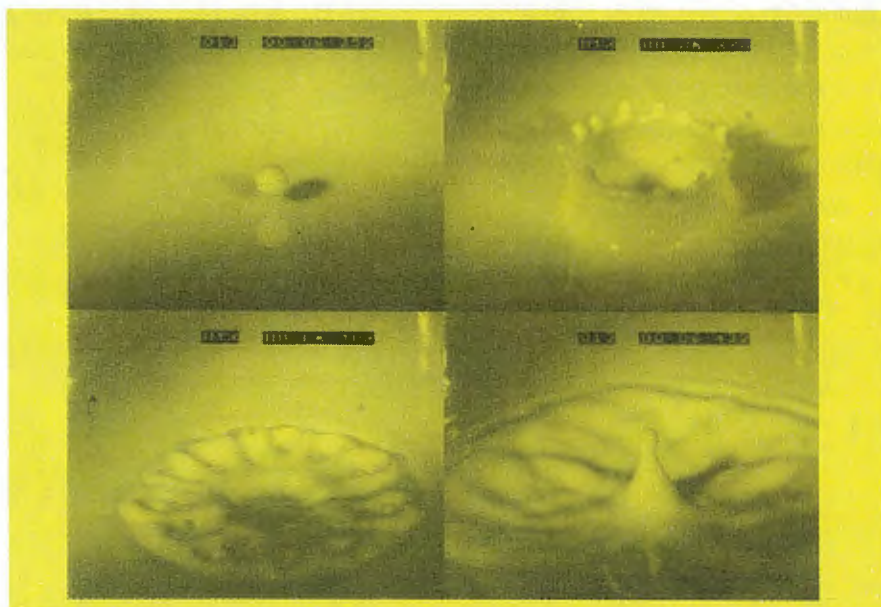


T E C H N O R I D G E



WINTEC



205

1994

環境を考慮した新しい有機合成	2
全国新酒鑑評会に参加して	4
技術アドバイザー	5
産官共同研究事業	6
クリエート・リサーチ事業	7

環境を考慮した新しい有機合成

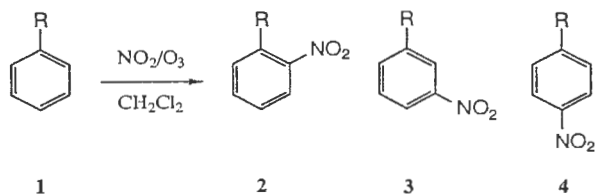
研究開発部 野村 英作

1. はじめに

地球環境という言葉が多くの産業でキーワードとなりつつある今日において、化学の分野も例外でなく、環境を意識した研究報告が増加している。ここでは、これまでの硫酸、硝酸を用いたニトロ化に代わる新しい手法によるニトロ化などいくつかの最近の有機合成における話題を提供したい。

2. ニトロ化¹⁻³⁾

二酸化窒素(NO_2)は無機化合物であるが、有機化合物中ではニトロ基として存在する。そこで、 NO_2 を有機分子に直接導入することができればただちに有機ニトロ化合物が得られることになる。このような考えは、低級ニトロアルカンの工業的生産において応用されてきたが、芳香族ニトロ化合物の場合にはうまくいかなかった。これは、 NO_2 の芳香核に対するラジカル性と低親和性のため、反応の制御が困難であったためである。ところが、鈴木らは、 NO_2 がオゾン(O_3)の存在下で活性化され、アルキルベンゼンと反応し、高収率でニトロ化合物を与えることを見いだした。



a: R=H
b: R=Me
c: R=Et
d: R=Prⁱ
e: R=Buⁱ

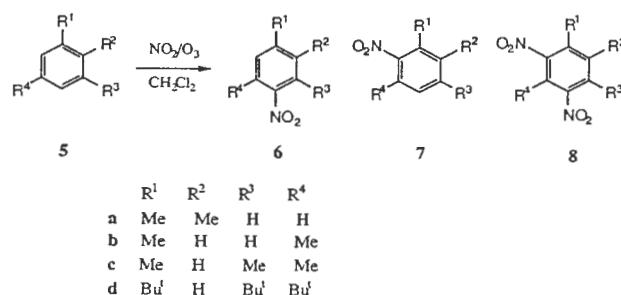
この反応は、これまでの硝酸、硫酸を用いたプロセスにかわる新しい工業的プロセスを提供するものとして注目されている。 NO_2 はラジカル性の弱い求電子試剤であり、適当な酸や金属触媒の存在下では芳香族化合物に対するニトロ化試剤として働くことが古くから知られていた。この新しい手法によるニトロ化は、酸を用いないところが大きな特長であり、反応後のこれまでのように大過剰の強酸に対する処理は必要ではない。

反応は、0℃以下で、過剰の NO_2 およびアルキルベンゼンを乾燥ジクロロメタンに溶解し、オゾン化した酸素あるいは空気を吹き込むことによって行う。種々のアルキルベンゼンから次表に示したようにかなりの収率あるいは高収率でニトロ化合物が得られる。生成物のオルト(2b)、メタ(3b)およびパラニトロ

トルエン(4b)の生成比は57:2:41で、これは混酸(硝酸/硫酸)による場合と非常に近い値(56.5:3.1:40.4)を示す。

アルキルベンゼン	収率(%)	2:3:4	2/4
1 a	65		
1 b	51	57:2:41	1.39
1 c	79	44:3:53	0.83
1 d	95	23:4:73	0.32
1 e	99	13:6:81	0.16

ジおよびトリアルキルベンゼンも NO_2/O_3 によって、同様にニトロ化される。たとえば、o-キシレン5aからは二種類のモノニトロ化物が合わせて80%の収率で得られるとともに、少量のジニトロ体も得られる。



アルキルベンゼン	反応時間(h)	生成物(%)
5 a	3	3-ニトロ7 a (34) 4-ニトロ6 a (46) ジニトロ8 a (3)
5 b	3	2-ニトロ7 b (9) 4-ニトロ6 b (78) ジニトロ6 c + 8 b (11)
5 c	0.5	2-ニトロ6 c (98)
5 d	0.5	2-ニトロ6 d (96)

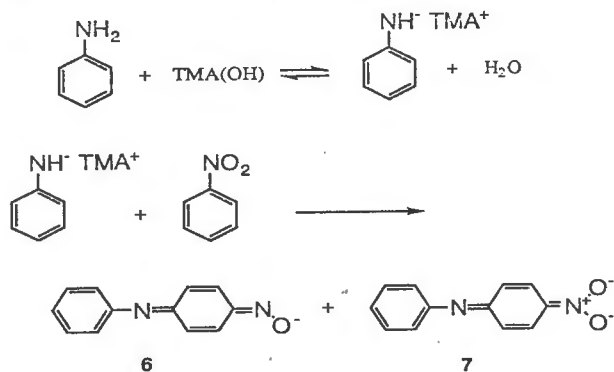
また、芳香族ケトンに対しても NO_2/O_3 によって、同様にニトロ化されることが最近報告されている。⁴⁾

3. アニリンとニトロベンゼンの直接カップリング⁵⁾

一般に、求核置換反応においては、反応基質にハロゲンのような脱離基が必要であるか、あるいは反応基質の水素が水素化物イオンとして脱離するために酸素のようなオキシダントが必要である。アミンを用いた芳香族水素への求核置換反応において、脱離基もオキシダントも必要ない新しい反応が報告された。

すなわち、50℃で $(\text{CH}_3)_3\text{NOH} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (TMA (OH) $\cdot 2\text{H}_2\text{O}$)を含むアニリン溶液にニトロベンゼンを滴下すると、(4-ニトロソフェニル)フェニル

アミンと(4-ニトロフェニル)フェニルアミンがそれぞれ89%と4%の収率で生成した。この反応で、第一に生成するのはこれらの化合物のテトラメチルアンモニウム塩である6と7である。



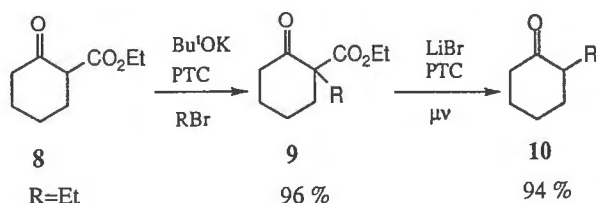
この反応は系内に存在する水の量が2%から14%に増加すると、6と7を合わせた収率は93%から3%へ減少した。さらに、アニリンとニトロベンゼンのモル比が6と7の生成比に影響を与えた。

モル比 アニリン/ニトロベンゼン	収率	
	6	7
1.32	15	80
11.9	55	35
51.5	86	9

4. 溶媒を用いない有機合成

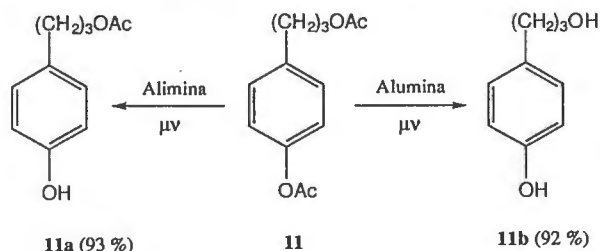
溶媒が有機反応を進める上で重要な役割を演じることはよく知られている。しかし、溶媒を使用しなくても反応ができれば、コスト、安全性、後処理の容易さなど大きなメリットが生まれることになる。

中間体あるいはシントロンとして有用である2-アルキルシクロヘキサノン(8)はシクロヘキサノンのモノアルキル化によって得られる。しかし、一般に、モノアルキル化物のみを得るのは困難で、ジアルキル化物などの生成を伴う。この反応を8を出発原料として次式に示した2段階の反応によって2-アルキルシクロヘキサノンが効率よく得られた。⁶⁾すなわち、溶媒を用い



ないで、相間移動触媒(PTC)を用いて行うことにより、非常にマイルドな条件下で、高収率で9を得ることができた。さらに、9はPTCの存在下でマイクロ波を15分間照射することにより2-アルキルシクロヘキサノン10が94%の収率で得られた。マイクロ波は通常の加熱と比較して、大幅な反応時間の短縮になるとともに、高温による生成物の分解を避ける効果があり、高純度な生成物を与えると考えられている。

同様に、溶媒を使用しないでマイクロ波を照射することによって、フェノールやアルコールの保護基であるアセチル基をとる方法が報告されている。⁷⁾たとえ



ば、ジアセテート11はアルミナの存在下でマイクロ波を照射すると、アリルアセテートはアルコールのアセテートよりも非常に速く脱アセチル化が起こる。このように安価なアルミナとマイクロ波を用いることにより、化学廃液も出さずに、非常に簡単にしかもマイルドな条件下で脱アセチル化することができる。

5. おわりに

有機合成に伴う排水や排気などの環境に影響を与えるものはできるだけ外に出さないというような有機合成の研究が今後ますます重要となり増加するものと思われる。我々も、今後どのような研究においても、このように環境を考慮した研究を進めていく必要があるのではないかと考えられる。

引用文献

- 1) H. Suzuki, T. Murashima, K. Shimizu, and K. Tsukamoto, *Chem. Lett.*, 1991, 817.
- 2) H. Suzuki, T. Murashima, K. Shimizu, and K. Tsukamoto, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.*, 1991, 1049.
- 3) H. Suzuki, T. Murashima, I. Kozai, and T. Mori, *J. Chem. Soc., Perkin Trans. I*, 1993, 1591.
- 4) H. Suzuki and T. Murashima, *J. Chem. Soc., Perkin Trans. I*, 1994, 903.
- 5) M. K. Stern, F. D. Hileman, and J. K. Bashkin, *J. Am. Chem. Soc.*, 114, 9237 (1992).
- 6) J. P. Barnier, A. Loupy, P. Pigeon, M. Ramdani, and P. Jacquault, *J. Chem. Soc., Perkin Trans. I*, 1993, 397.
- 7) R. S. Varma, M. Varma, and A. K. Chatterjee, *J. Chem. Soc., Perkin Trans. I*, 1993, 999.



野村 英作
(工学博士)
研究員
専門: 有機合成

全国新酒鑑評会に参加して

指導評価部 池本 重明

平成5年度全国酒造新酒鑑評会（製造技術研究会）が、5月20日、東京都北区滝野川の国税庁醸造試験所で開かれた。各地方で優良と認められた清酒が出品され、一堂にきき酒ができるのがこの鑑評会である。またそれらの中からさらに優秀な清酒には醸造試験所所長より金賞が授与される。毎年全国から多くの酒造関係者が集まり一喜一憂し、またよき情報交換の場ともなっている。今年で83回目を迎えた全国新酒鑑評会。試験所の広島移転に伴い滝野川での開催は今年が最後となるため、例年にも増して多くの関係者が集まった。今年は受付で、20cmほどもあるスポイトとプラスチック製のコップが渡された。きき酒の方法が今までのきき猪口に直接口をつけるのではなく、スポイトでコップに移し取ってきき酒をするようである。エイズ問題からか、最近多くなった女性関係者への対応からであろうか。いずれにしてもスポイトをきき猪口に突き刺している光景は異様である。



全国11各局から860あまりの新酒が出品され、6ブロックに分けてきき酒会場が設けられていた。建物の中だけでなく、恒例のテント会場も設営されていた。どのブロックもスポイトを持った人の長蛇の列で、博覧会の人気パビリオンの待ち時間ではないが、うんざりである。今年は冷害で原料米の不足や、高精白の自粛がとりざたされたが、この会場を見るかぎりには、またきき酒をしても、例年にも増して賑やかであり、華やかである。

この鑑評会をご承知のようにゴンクールである。ここで金賞をとることに情熱を燃やしている杜氏も多い。県での鑑評会、大阪局での鑑評会と順にみていると、ここで金賞をとることの難しさを痛感する。出品できるのは優良と認められた清酒だから、後は出品時のテクニックと運が大きな要因になるのではないかとさえ思えてくる。今年は470点が予審を通過し（入賞）金賞が328点であった（昨年は411点のうち292点）。

本年度の仕込は全国的に醪が溶けやすく、日数が長くなり温度管理に苦労されたようであるが、できた酒は香味の調和がとれた優れたものが多かった。

プラスチック業界の現況に想う



工学博士 綾井 英二

プラスチック業界の現況を語り、今後何をすべきか？というテーマですが難しい課題です。内閣は出来たばかり、ドルは乱高下していて、日本経済そのものがその道の専門家でも対策に苦慮しているのですから、プラスチック業界がどうなるのか？具体的に何をすべきか？とても一介の技術屋の思考に余るものがあります。経済全体の流れがプラスチック業界にそのまま影響する時代だからです。それでも今年になってからは自律作用的に景気が上向いてきたのは肌に感じられます。ただその実感はやはり空洞化を無視してはお話出来ません。

本当に日本はどうなっているのでしょうか。バブルがはじける前に書いたことがあります。「このまま高収入を維持し、利益だけを追求してゆくと、ゆくゆくは日本では働く所がなくなる。いつか若い人達は椰子の木陰で南十字星を仰いで遥かなる故国を偲んで涙を流すカラユキさんになるだろう。」冗談ではなく、今日日本はその通りになってしまって、それにどう対応したらいいか？がプラスチックの業界でも一番の問題になっています。

本当はこうなって仕舞うまでに、少しでも空洞化を遅らせるように対策すべきであったのでしょうか。空洞化することは歴史的に避けられないことですから、せめて対策しやすいように時間かせぎできなかったろうかと思いますが、いまとなっては後の祭りです。今となっては現実を率直に認めて、それぞれの立場でそれぞれの絵を書いてゆかねばならないと言うことです。

なにしろプラスチックをここまで支えて来た電機、自動車の業界が空洞化の主役なのですから、プラスチックの加工業界が無関係で有り得る筈は無い。その上にプラスチック材料メーカーの事情も理解しておく必要があります。紙上に見られるようにこの方面でも東南アジアでは価格の安いものが手に入るのが実情です。電機、自動車が海外に出て行ったのは人件費、工場建設費が安いだけでなく、材料費が安いことも大きな原因になっています。原料だけでも安い海外品を使って急場を凌ごうと言う動きも今年になってからアチコチで見受けられるようになりました。それにとどまらずインフレーションのフィルムやゴミ袋に至っては製品として輸入されており、関係業界を根底から覆すような問題になっています。ですからプラスチック材料メーカーの置かれている立場も深刻です。空洞化は時間の問題だとまで言う人もある位です。成形機、金型、

工作機など機械の分野も、今のところは国内の下請け技術が優れているから、日本でなければならないものの比率が高いとしていますが安心は出来ません。日本が繁栄を望むように後進国もまた彼らの生活向上に努力するのは当然のことで現在技術格差があるからと言っても、何時迄もそれが維持されるものではないのです。こうして見るとあらゆる面で空洞化を前提として対策を考えねばなりません。もちろん誰も出来ることなら国内に残りたいと願っていますが、それにはどんな仕事も日本でも可能なか模索しなければいけない。確かに日本人が居る限り日本で作るものは皆無にはなりません。生活に密着したアイテムは国内で生産しなければならないものも多いでしょう。また環境関係、廃棄物の処理などこれから新たに発生してくる仕事もあります。しかしそれだけで全員が日本にとどまれるとは思われません。やはり今進んでいる空洞化にどう対処するか考えなければやってゆけないでしょう。とすればこれからの問題は技術的なものも決しておろそかには出来ませんが、いざと言う時の割り切りがもっと大切になってきます。

神様と言うものは情け深いものです。戦後、無一物になった日本人に今日の豊かさを与えてくれたのですから……しかし豊かになった日本人は労働はロボットにやらせ、考えることはコンピューターに任せ、お金だけ得ようとする不精者になってしまいました。そうになると神様は怒ってしまう。自動車に乗り過ぎた人は神経痛にして苦しみ、グルメに明け暮れる輩は糖尿病にしてしまい、子供にまで甘いものを食べ過ぎると成人病にして懲らしめる始末です。

まさに「天は二物を与えず。」と言う言葉の通りです。日本人は物の豊かさは得ました。が心の豊かさを奪われました。ロボットやコンピューターを駆使して大量に物を作り、金集めに夢中になっているうちに、思考力、空想力、情緒が失われたようです。プラスチックの業界でも物作りの原点が忘れ去られ、自由な創造力が乏しくなったように思います。今我々がなすべきことは、初心に帰って物作りについて再考することです。それは心の空洞化と技術の空洞化だけはなんとかしても防ぐことです。天は二物を与えず。と言う言葉は、裏返して見るならば、神様には「されど一物はくれる。」情けがあることを意味している。それが私の答えです。

中小企業がもっている実用化が高く望まれる研究開発項目に対し、工業技術センターが技術、情報面から協力支援することにより、新製品の開発を行い、中小企業のレベルアップを図る。

工業用微小部品の品質改良に関する研究

工業技術センター 指導評価部 中村 嵩
新山 茂利

福原ニードル(株)

折切や破損が発生した工業用材料のその破面には破壊の進行状況を示す特徴的な模様が残されており、この破面を観察することにより、破壊原因や破壊機構に関する情報が得られる。今回、工業用微小部品に発生した折切の原因を調べるため、その破面をSEMで観察し、延性破壊、脆性破壊等の折切のじょうたいを調べる。また金属顕微鏡により異物の混入や脱炭等による組織の軟化の状態を調べ、元素分析の結果等とも併せて折切の原因を究明する。また、最適な硬度を得るための熱処理条件も併せて検討する。

果実に含まれる植物プロテアーゼを用いた食肉軟化用漬け液の開発

工業技術センター 指導評価部 中内 道世
池本 重明

プラム食品(株)

食肉の硬さは品質を決定する大きな因子の一つである。それは家畜の種類や年齢、飼育状態等多くの要因が影響を与えているが食肉の組織的には筋肉を構成しているコラーゲンなどの筋基質蛋白質やミオシン、アクトミオシンなどの筋原繊維蛋白質の量と質の違いによるところが大きいと言われている。本研究では果実由来の食物プロテアーゼによる蛋白質の分解作用を利用した食物軟化に関する要因及び諸条件について検討を行い梅果汁をベースとした食肉軟化用の漬け液を開発する。

桐材を用いた新製品開発に関する研究

工業技術センター 造形技術部 北口 功
由井 徹

家具の万紀屋

「桐」は、伝統的工芸品の指定を受けている紀州筆筒の材料であるが、平成5年度よりこの桐材を用いて伝統的な和筆筒以外の新製品を開発する目的で桐筆筒製造会社と共同で研究を行っている。

昨年度は、桐丸太によるスピーカー、照明器具を開発し和歌山県家具産地展に出品した。本年度は桐の持つ材料的な特性に着目し、収納家具・用具等を中心に、新たな用途を調査し、開発を行う予定である。

ボタン着色における色彩管理と新柄付与技術

工業技術センター 造形技術部 大萩 成男
山口 和三

(協)高雄ボタン

ボタンのファッション性に着目し、提案型受注生産も考慮した製品見本色の系統的整理を試み、これに対応した色彩管理システムを構築する。また、生産の標準化に適した調色・調液方法についても検討し、プロセスの合理化をはかる。こうした色管理システムを活用した新柄（平面柄）や新しい質感・凹凸の付与技術について調査・検討する。基礎検討についてはセンターが、試作等の応用については企業が担当する。

落綿の高度有効利用に関する研究

工業技術センター 造形技術部 内田 昌宏
山口 和三

大林綿業

原綿の加工工程では入荷量の約半量が落綿として発生し、その有効利用は殆ど施されることなく、焼却か投棄されているのが現状である。この天然素材の持つ特性を活用して、地球環境対応型材料の開発や高付加価値な製品の開発が期待されている。この研究では綿屑の減容化技術（短繊維、粗砕、粉碎化技術開発）や合成高分子系複合材料の開発と発泡ポリスチレンに代替する梱包資材、包装資材への応用化研究を実施する。

キナ酸の製造に関する研究

工業技術センター 研究開発部 谷口 久次
野村 英作

富士化学工業(株)

没食子酸を造る工程でキナ酸が生成してくるが、現在これを他の成分と一緒に廃液として捨てている。この廃液の中からキナ酸を回収する技術について検討する。

ポリエステル繊維用難燃加工剤の開発

工業技術センター 研究開発部 久保田静男
新中村化学工業(株)

新規ホスフェン化合物を合成し、ポリエステル繊維難燃加工剤に応用する。

不飽和ポリエステル産業廃棄物の再利用に関する研究

工業技術センター 研究開発部 久保田静男
造形技術部 伊藤 修

宮惣ケミカル(株)

廃棄樹脂をグリコリシスし、不飽和ポリエステルを再合成して、ケミカルリサイクルする方法を検討する。

自由な発想をもとに、研究を行ない、その成果を共同研究、国補事業等に発展させることを目的にしています。

芳香族アミノスルホン酸分解微生物の検索

指導評価部 松本 明弘
指導評価部 中岡 忠治
研究開発部 中岡 元信

平成6年4月から「和歌山市排水の色等規制条例」が施行されたことにより、化学・染色会社では、排水処理方法及びそのランニングコストの増加が課題となっている。そこで、染料中間体製造排水を安価で低エネルギーで行える生物処理方法を検討するために、染料中間体製造排水の主成分と予想され、生物学的に難分解性である芳香族アミノスルホン酸塩を分解する特殊な能力を持つ微生物を集積培養法により分離同定する。その微生物を利用した効率的な排水処理技術の確立をめざす。

吸着法による梅調味液中の有機酸の除去

指導評価部 高辻 渉

食品中の酸の回収法としてイオン交換樹脂による吸着法がよく利用されている。しかし吸着法は一般に溶液中の共存物質（ナトリウムイオンなど）、pH等に大きく影響されるため取り扱う溶液（食品の種類）によって利用の可否がある。

当センターでは樹脂による酸の吸着実験を行った結果、WA-10、WA-30、CC-Sは樹脂が有機酸（特にクエン酸）の吸着に優れていることを発見した。またCC-Sはキトサン樹脂であり現在各方面での利用法がさかんに検討されている物質である。

今回これらの樹脂を用いて使用済み梅調味液からの有機酸の除去を検討する。梅の有機酸成分は大半がクエン酸であり、使用済み梅調味液にこれらの樹脂を接触させることは梅調味液中の有機酸の除去に大変有効であると考えられる。

難分解性有機物質の処理

—各種酸化前処理による処理性の向上—

指導評価部 由良 好史
研究開発部 中岡 元信
指導評価部 中岡 忠治

水溶性有機物が主体である排水を安価に、低いエネルギーで処理を行うには微生物を利用する方法が唯一である。しかし、生物的に難分解性の有機物に対しては、直接的に生物処理を適用することは困難である。そこで、各種の前処理（酸化、還元）を行い、生分解性を変化させる事が可能かの検討を行い、適切な前処理法を組み合わせた生物処理システムを構築し、低コ

ストでの難分解性物質を含み排水の処理技術の確立をめざす。

金属材料引張試験機における伸び検出器の改善

指導評価部 永坂 博文
中本 知伸
花坂 寿章

金属材料の機械的性質を知る方法として材料試験があり、その一つとして引張試験がある。そのデータ結果は試験片の引張強さと破断伸びが要求される。現有の接触或いは非接触型の伸び計ではその伸びを完全評価するには問題点も多々ある。現在、多くの試験機は、最新のメカトロニクス技術・コンピューター制御技術を取り入れられているにも関わらず、伸び検出器にいたっては改善する余地がある。今回の取り組みは、機械的改良と電子技術によるセンサーなどを用いて伸び計の考案を試みる。

セラミックスボタンの製造に関する研究

指導評価部 田口 義章
今西 敏人

現在の高付加価値のボタンには、貴金属や工芸品的な物等があり高級衣服や贈り物などに使われている。セラミックスの利用分野を拡大するために、先進的なイメージを付加価値としたセラミックスボタンを開発することを目的として使用材料、成形方法、表面処理等について検討を行う。

本研究の成果は、ボタン業界の新製品の1つとして業界の活性化に寄与できる。

砂浴法 (仮称) 連続炭化炉 (モデル) の試作

造形技術部 平田 重俊
梶本 武志

従来、木材を炭化させる方法としては、伝統的な炭窯を用いる方法か、実験室的方法としては電気炉を用いた不活性ガス雰囲気における炭化方法が一般的であった。本研究においては温度制御が可能で、しかも簡易な方法により無酸素状態に近い環境が実現できるよう炭化方法「砂浴法」を考案し、この方法で木材の炭化が可能であることを確認するとともに、設定温度が300℃の比較的低温度で炭化処理した木材の持つ性質を調べ、木材の持つ傾斜機能性（処理温度によって材質が変化する性質）を利用した新素材の開発を行う。

インクジェットプリンターによる 小ロットポスター印刷技術の研究

造形技術部 由井 徹
大萩 成男

通常の印刷工程は、同じものを大量に作成する場合には有効であるが、数枚から数10枚、時には1枚だけといった少量の印刷を行う場合では、インクジェットプリンターを使用した方が有利である。

しかしながら、この手法による印刷物の耐久性（耐光性など）についての具体的なデータは用意されていない。本検討では、促進試験と色彩測定あるいは他の物性試験等により、現行の方式で実用に耐えうるものかどうかを吟味する。不十分な場合、実用に供するための技術的改良について検討する。

カリックスアレーン誘導体による 有機物質の取り込み

研究開発部 野村 英作
谷口 久次

これまで、カリックスアレーン誘導体(1)が種々の有機反応の有用な触媒となることを示してきた。特に、ジクロロカルベンジェンの付加反応においては、モノ付加体を選択的に生成させる触媒として有効であった。このとき、ジェンが1のcavityの中に取り込まれていることが反応速度の測定から示唆されている。この取り込みに関してはこれまでの研究では確固たる証拠は得られていない。今回は、この1の基質の取り込みについて、ジェンとヨウ素の荷電移動錯体の形成の見地から検討を行なう。

海水中で分解される高分子材料の開発

研究開発部 前田 育克
中岡 元信

一般に生分解試験は、土中埋込試験と酵素加水分解などで行われている。海水中での分解試験は一部の例を除いてなされていない。我々は有機合成手法により作成したポリエステルフィルムなどの海水中（串本湾内、水深約2m）での生分解試験を2年間行いそれらのフィルムの諸物性及び組成変化を評価し、分解性のデータの蓄積および他の生分解試験方法との比較検討することにより材料設計に重要な諸因子（化学構造、分子量、結晶性など）について追究する。

紫外線等によるゼラチンの不溶化

皮革分場 前田 拓也
元吉 治雄

ゼラチンは、接着材料として以前から利用されているが、近年、抗原抗体反応が弱い等の利点により、特定臓器内において長期間一定速度で内包薬物を放出する徐放性カプセル等の医用や生分解性材料として脚光を浴びている。いずれの形態で利用する場合にも、物性、生体内吸収性、分解性などを制御する目的で何らかの架橋処理を行うことが必要である。本研究では、ゼラチン単体およびグリセリンと複合化した乾燥体フィルムに50nmごとの紫外線を照射して構造、耐熱性、耐水性に対する影響について調査、検討を行う。

編集後記

平成6年度産官共同研究、クリエイト事業の採択テーマについて紹介しました。綾井英二アドバイザーによるプラスチック業界の現状、野村研究員による環境を考慮した有機合成、池本主査研究員の全国新酒鑑評会の模様等盛りたくさんの内容です。猛暑の中、皆様の頑張りを期待します。

(下林)

表紙写真：高速度カメラでとらえたミルククラウン

平成6年8月3日印刷 平成6年8月14日発行
TECHNORIDGE 第205号

編集・発行 和歌山県工業技術センター
和歌山市小倉60番地
TEL(0734)77-1271 FAX(0734)77-2880
皮革分場
和歌山市雄松町3丁目45番地
TEL(0734)23-8520 FAX(0734)26-2074
印刷所 ㈲土屋総合印刷