



和歌山県工業技術センター

<http://www.wakayama-kg.go.jp/>

年頭のごあいさつ	1
培養動物細胞を用いる食品機能成分の評価	2~3
海外二部研修に参加して	4~5
環太平洋木質系複合材料シンポジウムに参加して	6
「国際繊維シンポジウム」を開催	7~8

年頭のごあいさつ

所長 田端 英世



新しい年の初めに当たり、謹んでお慶びを申し上げます。

我が国の経済は、90年代も終わりになって未曾有の不況に陥っており、今のところ抜本的な解決策が見えていないように思われます。何れの地方自治体においても、税収の落ち込みから、緊縮財政を強いられており、予算額が前年度比でマイナスというところがほとんどのようです。和歌山県でも、平成11年度の予算編成は、今年度に引き続いて、前年度の当初予算を割り込む形で行われています。

このような状況下では、工業技術センターにおいても新規の研究開発事業にはなかなか取り組めないというのが実状であり、これに対処するためには外部からの研究開発資金の導入が不可欠であろうと考えています。

政府は昨年の半ば以降総合経済対策として、いろいろな施策を発表し、それらに対する補正予算を組んできました。工業技術センターが関与する中小の製造業における工業技術に関連したところでは、中小企業庁から中小企業事業団を経由して公設の試験研究機関などに対して委託される「ものづくり試作開発支援センター整備事業」が発表され、昨年7月に提案課題の公募が行われました。和歌山県工業技術センターでも、地域の産業に直接役立つ技術開発課題として2件のテーマを提案しておりましたところ、提案課題の内容が評価されて、高い競争率の中を2件とも採択されることになりました。(これらの事業内容の詳細については前号〔232号〕に紹介されていますので、ご参照下さい。)

和歌山県工業技術センターは、大正5年に工業試験場として設立されて以来、80年以上に亘って県内の産業界の皆様方のお役に立つべく試験研究活動を行って参りました。平成元年の工業技術センターへの移行に伴って、さらに研究活動に力を入れ、独自の研究開発と共に企業からの受託研究にも力を入れているところです。製造業が現在の不透明な時代を乗り切るためには、何をおいても技術の高度化を図り、新しい製品の開発を行うことが不可欠であろうと考えます。皆様方も様々な技術的課題を抱えておられることと思いますが、そのようなときには是非とも工業技術センターをご利用いただくようお願いして、新年のご挨拶とさせていただきます。

培養動物細胞を用いる食品機能成分の評価

生活産業部 食品工学担当 研究員 尾崎 嘉彦

はじめに

平成10年度能力向上研修事業により、平成10年8月24日から11月20日までの3ヶ月間、つくば研究学園都市にある通産省工業技術院生命工学工業技術研究所において、培養動物細胞を用いる食品機能成分の評価法についての研修を受けた。

最近、多くの研究機関が培養動物細胞系を用いた研究を実施しようとしている。和歌山県工業技術センターでも平成11年度を目標に、この技術を導入することを計画しているが、今回の研修は、それに先立ち、動物細胞の培養に関する実験技術の修得を目的とするものである。本稿では、研修の内容を交えて、培養動物細胞を用いる食品機能成分の評価の現状について紹介したい。

動物細胞培養技術の発展の過程

細胞培養法とは生体の組織、臓器由来の分離細胞や無限増殖能を獲得した細胞（細胞株）を機械的、酵素的あるいは化学的に処理して分散し、ばらした状態で培養する方法である。動物の細胞を体外へ取り出し、適当な栄養分を与えて細胞の活動を維持させることは、すでに今世紀の初め頃に始められている。その後、血清の添加など、様々な培養方法の改良により、生体外で細胞を分裂、増殖させることが可能となり、長期間培養への道が開かれた。当初は組織片をそのまま培養していたが、第二次世界大戦後になって細胞単位の培養が可能となり、現在ではこれが主流となっている。

正常な動物細胞は分裂できる回数に限りがあり、このことが動物の寿命を決定する要素にもなっていると言われている。生体外に取り出した細胞でも同じ現象が確認されているが、培養を繰り返すうちに無限に増殖する能力を獲得する細胞もある。これらを生体組織から直接分離した正常細胞と区別して、株化細胞あるいは細胞株と呼んでいる。無限に増殖する能力をもった細胞といえば、がん細胞がそうであるが、細胞株は

がん組織から得られることが多い。株化された細胞は、正常細胞に比べて、取り扱いおよび維持管理が容易であることから、ヒトや動物の臓器、組織の入手が困難である医学系以外の機関でも広く用いられている。

生命現象は様々な外的要因により影響されるが、培養動物細胞を用いることで外的要因を単純化することができるため、実験動物を使用する場合に比べて、再現性の高いデータを得ることができる。また、ある程度の設備は必要になるものの実験動物を飼育するよりもはるかに低いコストで実験を行うことができる。これらのメリットがある一方で、生体外で培養される細胞が果たして生体内に存在していたときと同じ機能を保っているのかという疑問が常につきまとう。このため、結果を評価するときには慎重を要する。

食品分野の研究への応用

動物細胞培養技術は、医学や薬学の分野を背景として発達し、動物実験や臨床実験の前段階のスクリーニングの手段としては欠かせないものとなっていたが、食品のもつ生体調節機能が脚光を浴びるようになった1980年代の後半から、その評価の手段として、食品分野の研究にも取り入れられるようになった。この時期、生体内にあった時の機能を比較的よく保った状態で、株化された細胞が多数開発されるようになったことも、食品の分野でのこの手法の普及に拍車をかけたと思われる。

食品成分の生体調節機能を評価する場合には、既に述べた培養細胞の機能が生体内にある時と同等に保たれているかという点に加えて、培養細胞に対して見られた作用が、消化吸收の過程を経て残存するかという点も問題となるが、いくつかの先駆的な研究により、培養細胞での実験結果と実際に摂取した場合の効果の関連性が高い系が開発されるようになってきている。また食品の機能を評価する以外にも、食品を起源とする生理活性物質の

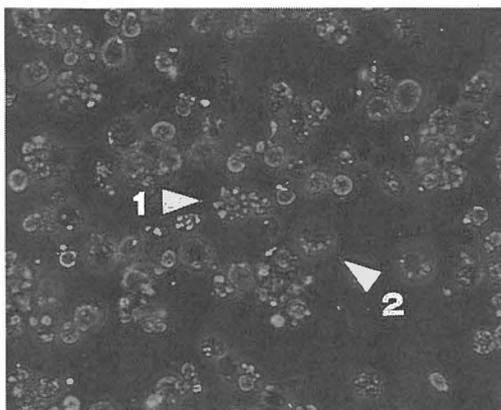


探索も活発に行われている。現在までに、腸管吸収調節作用¹⁾、紫外線防護作用、メラニン産生抑制作用、白血病細胞に対する分化誘導作用、免疫細胞による抗体産生促進作用、がん細胞に対するアポトーシス誘導作用などを評価する系が食品の機能性の評価に有効であると報告されている²⁾。

アポトーシスとネクローシス

近年になって、細胞の死には2通りあることが明らかになってきた。一つは外的な要因により損傷を受けた細胞が傷害に耐えきれずに崩壊するネクローシス（壊死）と呼ばれるもの、そしてもう一つは遺伝子により制御される自発的な死、「アポトーシス」である。アポトーシスは生物の活動の中では細胞分裂の対極に位置づけられるもので、その役割を終えた細胞を片づけるための重要なプロセスである。たとえば、オタマジャクシがカエルになるときに尾が消えるのは、アポトーシスの結果である。

このアポトーシスががんやエイズなど人間の重要な疾患と密接な関係をもっていることが明らかにされてきている。特に、無限に増殖を続けるがん細胞にアポトーシスを起こさせることができれば、がんの予防あるいは治療につながるのではないかと考えられ、注目を集めている^{3), 4)}。既に、がん細胞に対するアポトーシス誘導作用をもつ成分を含んだ健康飲料・食品が市販されるようになっており、今後さらにこのような製品の市場の拡大が期待されている。



タンパク合成阻害剤によりアポトーシスを起こした前骨髄性白血病細胞 HL-60

1. 細胞質の断片化が起きている
2. 球状の形態（正常）を保っている

そこで、今回の研修では、すでに報告されているいくつかのアポトーシスの検出法⁵⁾を食品成分が持つアポトーシス誘導作用の評価に適用することを目的として、実験を行った。

一般にアポトーシスを起こした細胞では、DNAの断片化、核の凝縮、細胞の縮小、細胞質の断片化が観察される。このなかで細胞の縮小、細胞質の断片化などについては写真に示すように顕微鏡での観察が可能であり、アポトーシスの有無は比較的容易に判定できた。しかし、アポトーシスは細胞群全体に起きる現象ではなく、散発的に起きるものであるため、その誘導作用の評価には、アポトーシスを起こしている細胞の比率を定量的に把握する必要がある。このため、フローサイトメータを用いて、個々の細胞についてのサイズ、DNA含量を測定したところ、アポトーシスを起こしているものとそうでないものを区別することが可能であり、その比率を求めることが出来た。

最後に

複雑な系全体を、その構成部分の関数として記述することができるとする科学的概念を還元論と呼んでいる。今日までの自然科学はこの還元論的アプローチによって発達してきたものである。これに対して、全体論とは全体がその構成要素に還元できない、部分の合計以上のものであるとする概念である。現在の食品機能性の研究においては、還元論では理解できず、全体論的解釈が必要であるものが増えている。

培養動物細胞を用いる食品機能性の評価は、全体論的な評価に適した手法であり、今後ますますその重要性を増すものと思われる。

- 1) Hashimoto, K., Kawaguchi, H., Nakayama, T. and Shimizu, M.: *Biochimica et Biophysica Acta* **1323**, 281-290 (1997)
- 2) 津志田藤二郎・篠原和毅：日本食品科学工学会誌，第44巻，607-614 (1997)
- 3) Bertrand, R., Kerrigan, D., Sarang, M. and Pommier, Y.: *Biochem. Pharmacol.*, **42**, 77-85 (1991)
- 4) Hickmann, J. A.: *Cancer Metastasis Rev.*, **11**, 121-139 (1992)
- 5) 辻本賀英・刀祢重信・山田武編：最新アポトーシス実験法，羊土社 (1995)

海外二部研修に参加して

生活産業部 繊維染色担当 研究員 山本 芳也

この度海外研修により、スペイン・ポルトガルを訪問する機会を得た。両国における伝統的地場産業に関するテーマでの研修であった。9月24日から約2週間の予定で、スペインでは、マドリッド周辺、サンティアゴ・デ・コンポステラ、そしてポルトガルでは、北部に位置するポルト、ギラマンエス地域、アヴェイラ周辺、及びリスボン等を訪問した。現地で得られた情報と筆者が見聞した事柄を記します。

後継者養成機関

マドリッド市教育環境担当のアモロス氏にお会いし、話をうかがうことができた。その概略は以下の通りである。スペインには、「工房スクール」並びに「職業の家」と呼ばれる技術者育成の職業学校に相当するものがある。1984年からこの種の技術者養成学校が始まり、目下スペイン全土に工房スクールは503、職業の家は233存在する。約37,000人の生徒が、約8,400人の先生について学んでいる。単純に計算しても生徒4.5人に対し、先生が1人の割合である。各スクール毎にそれぞれ特色があり、森や林を管理し、苗床を栽培して緑の空間を守る環境保護やブロンズ仕上げの工業技術、木彫りの伝統工芸技術、古い建物の修復技術など、多岐に渡っている。

その中の一例として、マドリッド近郊にあるサン・ロレソン工房スクールについて説明を受けた。1986年に設立され、現在、女性10人、男性53人が在籍している。生徒の中にはアルバイトに失業中の大学生の若者もいるという。指導にあたるのは、建築家、エンジニア、農業技師、機械技師、機械工、高校の歴史教師、心理学者など多彩な面々である。職の確約はないが、最初の養成機関は6ヶ月で、1日あたり約600円以上の奨学金が支

払われる。その後は特定の組織と契約を結び最低賃金が支払われるが、3年後の保障はないらしい。

同氏によると、「元来若者らの失業対策としてスタートしたこの種の職業学校では、今や生徒が創造的労働を通じて新たな秩序や規律を重んじるようになった。さらに、グループ学習により問題解決のために、より大きな力を結束して、『私』よりは『われわれ』という考え方、感じ方ができるようになり、エゴイズムが排除される方向に進みつつある。また、町や村のアイデンティティ作りの一役をかう方向にも展開しつつあるとのことであった。

このタイプの職業学校はヨーロッパ随一のものとして注目を浴びている。スペインでは、自分の住む土地のルーツを探り、故郷の文化遺産ともいえる建物の復旧に力を注ぎ始めている。「関係機関の努力のたまもので、職業学校は需要と供給をみたす一挙両得のプロジェクトに育ちつつある」との言葉は、私にとって印象的であった。



「ミンホー大学にて」



「サンティアゴ・デ・コンポステラのカテドラル」

ミンホー大学にて

● スペイン北部に位置する、巡礼の道の終着地として名高いサンティアゴ・デ・コンポステラから、列車で陸路ポルトガルのポルトに向かった。国際列車といえども、日に2～3本しか運行されておらず、加えて単線であったため、ピゴ駅での3時間近くの時間待ちを含めて、300km程度の距離を7時間以上かけて、やっとポルトに到着することができました。ポルトから長距離バスで約1時間かけて、北東に位置するギラマンエスにあるミンホー大学を訪問した。

● 繊維学部長であるアジャウロ教授にお目にかかり、繊維産業を中心としたポルトガルに於ける地場産業について意見交換を行うことができた。

ギラマンエスを中心とするミンホー地域はミーニョ川とドウロ川に挟まれた地域であり、夏は暑く、雨量も多いため、その上流域はポルトワインの葡萄栽培に適しており、特に有名である。また、この気候は綿栽培にも適しており、1900年初頭に綿栽培が始まり、その後リネン、ウール産業が起こった。それに加えて、豊富で安い労働力が存在したためにテキスタイル産業が発展したらしい。このことは、ポルトガルや日本に限らず、世界的に共通している事項でもある。現在ギラマンエスにおいては、全産業の生産高のうち、約80%が繊維産業で占められており、その内約30%が輸出にまわっている。おそらく、ヨーロッパ諸国へ

の輸出であろうと想像する。アジアにおけるインドネシアや中国のような存在ではなかろうか。バスの車中から、道路や鉄道沿いに、多くの紡績工場を目にすることができた。

教授のもとでは、毎年35～50名の繊維学部卒業生を輩出するが、100%の就職率を維持しているらしい。繊維企業の多くは従業員が300～500人規模であり、最大の会社は、TMG社で2,000人が働いている。想像以上に近代化が進んでいるのには少なからず驚かされた。

他の産業としては、バルセロナを中心として、良質な粘土が産出されるため、陶芸が盛んである。フェルゲデッシュ地域は皮革産業、特に製靴が有名である。ポルトでは、世界に知れ渡ったポルトワインの他に銀や宝石を用いた宝飾細工が有名である。また、ポルトガル南部では、コルクの生産が重要な産業であり、全世界で使用されるコルクの90%以上がこの地域で作られている。南部の乾燥した気候がコルク栽培に適しているらしい。

● なお、ポルトガルの失業率は現在5%である。ちなみに、スペインでは20%であり、この数字には驚かされた。ヨーロッパ諸国をはじめとする諸外国への就職移民数はもちろんカウント外で、その影響もあるだろう、とは後日に到達した結論であった。

その他印象に残った事柄

- 午後2時から4時までは、昼食兼休憩であるセレストアの習慣が今日でも残っている。
- もう秋だというのに、好天時の日差しはこのほか強く、空の青さも日本のものとは異なる。
- バルと呼ばれるカフェの数はとても多く、しかもよく賑わっている。ちなみにカフェは90円、ミルク入りのコーヒーは120円程度。
- ポルトガルの道路舗装は極めて悪く、乗車したバス2台とタクシー2台のフロントガラスにひびが入っていた。穴が多く、他の車が小石をはね上げたものと思われる。
- 生活を楽しむといった意味では日本よりも豊か？

環太平洋木質系複合材料シンポジウムに参加して

材料技術部 木質材料担当 研究員 梶本 武志

はじめに

第4回環太平洋木質系複合材料シンポジウム（11月2～5日：インドネシア、ボゴール：ボゴール農科大学主催）、第2回国際木質科学セミナー（11月6日～7日：同国セルボン：インドネシア応用物理センター、京都大学木質科学研究所共催）が開催され発表の機会を得た。

これらのシンポジウムは木質系材料を基盤とした開発、利用に関する発表、討議及び情報交換を目的とし、太平洋諸国の木質材料研究者による国際シンポジウムである。

環太平洋木質系複合材料シンポジウム

—発表の概要—

口頭発表は二つの会場でテーマごとに行われた。筆者が聴講した限りでは、早生樹や未利用材の有効利用に関する研究発表が多数を占めているように思われた。また、MDF (Medium Density Fiber-board: 中質繊維板) やセメントボードに関する報告も多くみられ、注目度の高さがうかがえた。

G. McDonaldらは、MDF製造の際にラジアタパインのファイバーを化学処理し、実用化を目指した研究発表を行った。K. Tsunodaらは超臨界法による木材保存処理方法を提案した。

展示発表においては、H. Yamauchiらが、木材の切削方法を検討することにより、木質チップを安定化し、ボード作成を容易にする方法を報告した。通常、木材を薄いチップに加工すると加工時の切削熱など諸条件によって、チップが丸くなる傾向があった。この方法により木質ボードを作成する際にもチップの配向性が改善されるものと思われる。

筆者は「高速熱分解によるCCA処理木材（銅、クロム、ヒ素加圧注入木材）の成分分離」と題して発表した。内容は、CCA処理木材を約600℃、1～5秒で焼成することにより発生した気体をバイオオイルとして有効に利用し、焼成後の残渣からは重金属の抽出を行うというものである。加熱時間が短く、不活性ガス中で処理をするので発生した化合物同士の反応が極力抑えられる。バイオマスとしての木材利用の可能性について言及した。CCA処理木材だけに限らず、無処理木材についても検討した結果を發

表した。発表後、加熱の原理や焼成の際の木材調製方法などについて質問された。提案事項のなかには、木材に対する国ごとの認識の違いを痛感させられるものもあった。

国際木質科学セミナー

前述のシンポジウムが30分間の発表・討議時間を予定していたのに比べて、本セミナーは2日間で2件の基調講演と93件もの研究発表が行われた。そのため、発表時間は6分 (Introductory Paper) もしくは、15分 (Full Paper) という短いものであった。発表内容は、木材の防腐・防虫、難燃処理、表面処理による耐候性の向上などであった。また、リサイクルを目的とした研究発表も行われた。

Y. Masijayaは、古新聞及び木材パーティクルを混入したボードを開発した。



インドネシア応用物理センター (LIPI) 前にて

終わりに

木材を有効に利用し、工業的に活用することを目的として聴講及び発表を行った。そのなかで、木材を利用して行くためには、機能を重視することが課題であるが、単一機能を重視しすぎると、木材本来の持つ良さを損なうだけでなく、将来に課題を残す結果になるのではないかと考える。他の工業分野で有効であったものを木材に応用して利用するような努力をするよりも、木材が持つエコマテリアル性を十分に活かしながら、ものづくりを進めていく必要があるのではないかとと思われる。

最後に、このような機会を与えて下さった関係者の方々に厚く御礼申し上げます。

「国際繊維シンポジウム」を開催

企画調整部長 上川 二三雄

平成10年11月29日から12月2日の4日間、和歌山マリーナシティロイヤルパインズホテルにおいて「International Symposium of Dyeing and Finishing on Textile」と題して、国際繊維シンポジウム（和歌山）実行委員会の主催のもと国際繊維シンポジウムが開催されました。委員会の構成は、委員長森田博和歌山染色協会理事長、構成団体：和歌山県、和歌山市、日本学術振興会第120委員会、和歌山染色協会、和歌山ニット商工業協同組合、紀州繊維工業協同組合、和歌山県繊維染色工業組合、和歌山化学工業協会、和歌山県織物工業協同組合、和歌山県衣料縫製品工業組合、和歌山県機械金属工業協同組合、（財）和歌山テクノ振興財団からの代表者となっています。国内外の研究所、企業、各種団体などから関係者（約250名）の参加を頂きました。



会議前日の11月29日夕刻に、歓迎会が、マリーナシティ・ポルトヨーロッパ「カフェディ ミディ」で行われましたが、当初の予想をはるかに上回る100名以上の参加がありました。参加者の間では、旧交を暖めたり、また新たな出会が随所で見られましたが、特に、余興として行われた中川和城氏（三木理研工業（株））の尺八の伴奏で歌う東美和子さん（当センター化学技術部臨時職員）の「荒城の月」「この道」は、心和ませ、場を盛り上げていました。

11月30日午前9時から、ロイヤルパインズホテル「わかのうら」で、開会式が行われました。まず、古賀城一氏（日本学術振興会第120委員会委員長）による開会宣言、森田博氏（国際繊維シンポジウム実行委員長）の挨拶があり、続いて、来賓としてご臨席賜った山下和歌山県副知事、下川県議会議長、井出県議会副議長、高瀬経済警察委員会委員長、山下経済警察委員会副委員長の紹介後、来賓を代表して、山下副知事の英語・日本語を交えてのユーモアあふれる挨拶がありました。会場のロビーには、インクジェットプリンターを使用した「新緑の和歌山城」、全国繊維技術協会試作展の入賞作品が展示されており、会場正面には、「紀州手鞠」、側面には、タテ2mヨコ3mのインクジェットプリント生地「マンハッタンの夜景」が掲げられるなどシンポジウムのテーマに相応しい製品が参加者の目を引いていました。

開会式のあと、同じ会場で、招待講演が行われました。招待講演は、イタリア・コモの染色会社のトラバイニ社長による「イタリアにおける繊維技術と繊維工業の動向」から始められたが、3日間に亘り招待者15人による講演が順次行われた。内容は、染料化学のバムフィールド氏、綿の形状安定加工のベルサビッチ氏、超臨界流体のショールマイヤー氏、炭素繊維ケブラーの発明者のターナー氏、新合繊エクセーヌの親岡本三宣氏などそれぞれの分野における第一人者による興味あるものであった。講演は会議の公用語である英語で行われ、同時通訳によって日本語に訳されたものをイヤホンで聞けるようになっていた。会場では、常時約200人が熱心に耳を傾け、講演に聞き入っていた。また、質疑応答も活発に行われ、時には時間超過して議論が行われる場面も見られた。

11月30日は講演終了後、懇親会が行われ、森田



実行委員長、トラバイニ社長の挨拶の後、上山副
実行委員長の音頭で乾杯、地元マグロの解体、ボ
ランティアによる余興などが賑やかに行われ懇親
を深めた。参加者120名以上で盛況裡に終わった。

また、11月30日と12月1日、マリーナヨット
クラブにおいて展示会が併催された。コニカ(株)
のインクジェットプリンター、セーレン(株)のビ
スコテックス、カトーテック(株)の風合測定装置、
(株)エイ・エム・アイの被服圧測定装置、(株)住化
分析センターのCCM、(株)シンコーシルクのセ
リシン関連製品、住江織物(株)・アキレス(株)の簡
易介護用バスタブ、尾高ゴム(株)の風合加工用ロー
ル、クリーナーロール、三木理研工業(株)の精油
マイクロカプセル加工生地商品、コットンインコー
ポレイテッドの綿ニット・織物見本等会場いっば
いに展示された。展示会場には、シンポジウムの
参加者200人以上が訪れ、担当者に質問をしてい
た。生地見本の情報サービス申し込みには、内外
の企業関係者から57点の依頼があり、対応に窮
する場面もあった。

12月1日は午前中、招待講演が3件行われ、
午後は、ポスターセッションによる研究発表が行
われた。

海外からの23件を含む66件もの研究発表を効
率よく行うために、午後2時から偶数番号、3
時30分からは奇数番号の発表というように時間
を分割して行われた。どのポスターの前でも活発
に、ディスカッションが行われた。

午後6時から、和歌山の企業技術者を対象にし
て、3つの分科会に分かれて技術交流会が行われ
た。環境・再資源セッションでは、森本國宏氏
(社)日本染色協会大阪事務所長)と川村佳秀氏(富

士紡績(株)商品開発研究所主任研究員)、繊維加工
セッションでは、上甲恭平(京都女子大学助教授)、
色とマーケティングセッションでは、山内誠氏
(東レ(株)繊維マーケティング課長)による話題提
供を基に、ディスカッションが行われた。3セッ
ションで60参加があり好評であった。

12月2日午後1時から、主として和歌山の企
業関係者に開放した公開講演が行われた。ニット
生地の収縮率予測プログラムの権威者であるイギ
リスのS. アラン・ヒープ氏(コットン・テクノ
ロジ・インターナショナル)が、パソコンによる
実演を交えて、収縮率の予測ソフト「スターフィッ
シュ」を紹介、柳原美紗子氏(日本綿業振興会東
京事務所長)は、「'99ファッションと素材の動向」
と題してスライドを多用した講演を行った。

この公開講演には、約80名の参加があったが、
特に企業関係者からは、商品開発の上から、参考
になったとの感想が述べられていた。

また、公開講演と並行して、テクニカルツアー
が行われた。参加者の希望によって2つの企業を
選択してもらったが、(株)島精機製作所では、CG、
インクジェットプリンター、編機の組立工程など、
花王(株)では、製造ライン、商品開発部門等を見
学した。

以上、今回のシンポジウムの概要を紹介したが、
招待講演、研究発表会、研究交流会、公開講演、
展示会、見学会に多数の参加を得、新情報の吸収、
新技術の取得、人的ネットワークの形成等多大の
成果があったことは、望外の喜びである。

本シンポジウムの開催・運営には、実行委員、和
歌山県関係者、和歌山市関係者、各種団体の皆様
に大変お世話になり、ここに感謝の意を表します。

平成11年1月7日印刷 平成11年1月8日発行
TECHNORIDGE 第233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
デザインセンター
海南市南赤坂11 和歌山リサーチラボ2階
TEL(0734)83-4590 FAX(0734)83-4591

印刷所/有限会社 土屋総合印刷
TEL (0734) 22-1830(代)
FAX (0734) 32-0095