



WINTEC

和歌山県工業技術センター

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

平成 18 年度研究開発事業のあらまし	1
酵素を用いた青果物剥皮技術の開発(戦略的研究開発プラン事業)	2
新規高分子エレクトロニクス材料の開発について	3
低価格アクセサリに含まれる鉛に関して	4
X線CTを用いた内部形状撮影について	5
走査型電子顕微鏡およびエネルギー分散型 X 線分析装置の使用例	6
平成 17 年度外部評価委員会の報告	7
一日工業技術センター「ワンデイ・WINTEC in 橋本」のご案内	8

平成 18 年度

## 研究開発事業のあらまし

工業技術センターでは、県内企業の産業育成と技術力、研究開発力向上のため、研究開発、技術相談、受託試験、技術研修、情報技術の提供等各種事業を実施しております。平成 18 年度の主な研究開発事業は下記のとおりです。

### 地域産業活性化促進事業

各種受託試験、技術指導を行うとともに地場産業の高付加価値型産業への転換を支援するための機器の整備も行います。

### 技術移転促進事業

工業技術センター保有の技術や企業ニーズを商品化・製品化に結びつけるため、企業と共同で実用化にむけた課題の克服に取り組みます。(2 件実施)

### 知的クラスター形成事業

県内企業に対して将来有用と思われる課題を選定し実施します。平成 18 年度は 6 テーマの研究課題に取り組みます。

### 国等委託事業

「地域新生コンソーシアム研究開発事業(経済産業省)」などの国等の提案公募型研究開発事業を実施します。平成 18 年度は 8 テーマの研究課題に取り組みます。

### いきいき研究スタッフ派遣事業

県内中小企業の技術開発を人材面から支援するため、工業技術センターの研究員を、一定の期間、企業等に派遣し、研究開発等に必要の技術開発の支援を行います。

### 戦略的研究開発プラン

県が実施している県内試験研究機関の提案公募型研究開発事業で、県内企業の技術力・競争力向上を目指して、10 テーマについて研究開発を実施しています。

# 酵素を用いた青果物剥皮技術の開発

(戦略的研究開発プラン事業)

生活産業部 食品工学担当 阪井 幸宏

当センターが開発した「微生物酵素を利用したカキ果実の剥皮技術」は、テレビ等で報道され多くの反響を呼び、全国から問い合わせが殺到しました。そのなかには「カキ以外の青果物は剥けないのか？」等の相談も数多く寄せられ、食品加工において、新しい剥皮技術が希求されていることを実感しました。そこで、食品加工の現場で青果物の剥皮がどのように行われているかを調べたところ、それらのほとんどが刃物、研削、ロール、圧搾空気、蒸気、薬品によるもので、それぞれ対象となる青果物により使い分けもしくは組み合わせにより行われており、大量の青果物を効率的に剥皮する汎用的なシステムは確立されていないことが分かりました。そこで、戦略的研究開発プラン事業において、上記技術を応用し、汎用的な青果物の剥皮システムの構築を目指して研究に取り組むことになりました。

我々がカキ果実を対象として開発した酵素を利用する剥皮技術は、カキの果皮組織の細胞間をつなぎ止めているペクチン質を分解することで、細胞同士をばらばらにし、果皮組織を崩壊させるものでありますが、ペクチン質による細胞の接着は、多くの植物で共通のものであり、原理的には他の青果物の剥皮に応用できる可能性を秘めています。

一般に、微生物が生産するペクチン質分解酵素は、微生物が栄養の獲得のため、植物体内へ侵入する時のツールの一つとして機能しているといわれ、植物体側はこれらに対する防御機構を用意し、自らの生命を守っています。我々はカキ果実の剥皮技術の開発の過程で、カキの果皮には少なくとも2つの防御機構が備わっていることを見いだしました。1つは硬い外皮という物理的な防御機構であり、2つめは、このような酵素に対する活性の阻害因子の存在という生化学的な防御機構であります。

カキ果実については、これら2つの防御機構を制御することにより、剥皮可能な品種が拡大することをすでに見いだしており、他の青果物についてもそれぞれに適した酵素を選抜し、防御機構の制御条件を設定することで、剥皮が可能になると予想されます。我々は、まずカキの果皮組織に存在するペクチン質分解酵素の阻害因子の機能制御に取り組み、それで得た知見をもとに他の青果物の酵素による剥皮方法の開発に結びつけようと考えています。

本研究事業は、木本産業株式会社、近畿大学との共同研究で行っており、酵素化学的な研究を近畿大学 生物理工学部 森本康一助教授と当センターで行い、汎用的な剥皮装置の開発を木本産業(株)で行っております。また、剥皮装置においては、今年度、木本産業(株)・和工技センター・

大阪府立大学・IGAバイオリサーチ(株)・

C.P.Projectが共同で提案した経済産業省の地域新規産業創造技術開発費補助事業に「過熱水蒸気と酵素法の融合による青果物剥皮システムの開発」が採択され、産学官共同研究により実用化に向けた剥皮装置の開発に取り組むことになりました。



図. 微生物酵素を用いて剥皮した平核無柿(右)

# 新規高分子エレクトロニクス材料の開発について

材料技術部 高分子材料担当 伊藤 修

高分子材料担当では、右図に示すように、新規な素材を合成するための化学的な技術と新規素材を成型加工し物性を評価する物理的な技術を基盤に業務を行っています。このような技術を基盤に平成17年度では、都市エリア産学官連携促進事業、きのくにコンソーシアム研究開発調査事業、地域新生コンソーシアム研究開発事業、戦略的研究開発プランの研究を進めてきました。本テクノリッジでは都市エリア産学官連携促進事業に於ける成果について報告します。

## 1) 新規有機エレクトロルミネッセンス用材料の開発

有機エレクトロルミネッセンス（EL）素子は真空蒸着法による製膜を主とする低分子材料において著しく発展してきたが、コスト面において実用化に問題があった。そのために低コストで製膜できる高分子材料が注目されつつある。そのような観点から、セルロース誘導体にカルbazool基を導入して、新規な高分子系蛍光材料を合成した。この材料の有機溶剤に溶解した溶液あるいは溶液より形成した薄膜からは光励起による蛍光発光が得られた（写真1）。

## 2) 光学用高分子材料の開発

従来、レンズ・光ディスクなどの光学用部品はガラスであったが、近年、軽量・小型化の要望により透明な高分子材料が使用されてきている。そのような材料としてPMMA（ポリメチルメタクリレート）は優れた透明性を有するが、耐熱性が低く、吸水率が高いという問題があり、用途が限られていた。それを解決するためにスガイ化学工業（株）と共同で新規なモノマーを合成しMMAと共重合させた。その結果、得られた材料はPMMAの弱点である耐熱性を示すガラス転移温度が上昇し、吸水率が低下した。

## 3) プリント配線基板用新規絶縁材料の開発

最近の高度情報化社会化進展に伴い、プリント配線基板用絶縁材料は、高耐熱性に加えて、低誘電特性が求められている。そのような要望から、ビスマレイミド化合物と脂環式ジアミンを反応させることによって溶剤溶解性が良好で、硬化に長時間、高温を必要としないプレポリマー（写真2）を合成した。これを硬化した樹脂は、耐熱性が高く、且つ、誘電率が低い材料であった。

他の研究開発の成果についてはテクノリッジ268号（戦略的研究開発プラン）、270号（地域新生コンソーシアム研究開発事業）を参照して下さい。

### 材料技術部 高分子材料担当

～化学的技術～

- ・高分子合成技術
- ・天然高分子化学
  - ・有機化学
  - ・超分子化学

～物理的技術～

- ・構造解析技術
- ・成型加工技術
- ・物性評価技術

研究開発

#### 高分子エレクトロニクス材料の開発

- ・有機半導体用高分子材料
- ・光学材料・絶縁材料

#### 環境調和型高分子材料の開発

- ・ポリエステル系材料
- ・天然高分子材料

#### リサイクル開発

- ・PET・FRPリサイクル
- ・焼却炉飛灰リサイクル



写真1. 新規化合物の蛍光発光



写真2. 新規プレポリマー

# 低価格アクセサリに含まれる鉛に関して

材料技術部 金属無機材料担当 重本明彦

今回は日々行っている受託試験業務の中から、最近話題になった 100 円ショップなどで販売されている鉛を含む低価格アクセサリについて報告します。

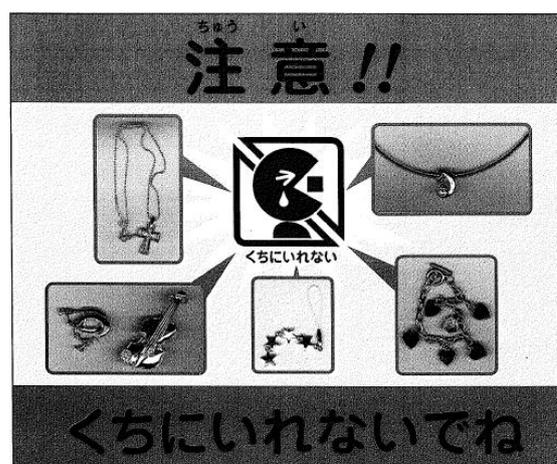
今年の 3 月 6 日に東京都が国に対して高濃度の鉛を含んだ低価格アクセサリの販売を規制するように求めると同時にそのような製品を販売していた、いわゆる 100 円ショップが店頭から自主回収を行ったことが発端となって、経済産業省や厚生労働省、さらに販売店側のチェーンストア協会がアクセサリ中の鉛含有量調査に乗り出す事態となりました。

まず、鉛の健康に対する影響ですが体表や消化器官に対する曝露により中毒症状を起こし、体内に蓄積して神経などに影響を及ぼすことが知られています。また子供が摂取した場合は大人に比べて長い期間体内に残留し、更なる悪影響を及ぼすとされています。しかしながら腐食が内部に進みにくいこと、加工性が良いことから多く用いられてきました。無論、すでに鉛に対して様々な法規制がなされていますが、100 円ショップで販売される低価格アクセサリは主な使用者が子供であることを考慮すると一層注意が必要であるにもかかわらず、現実にはアクセサリに対して鉛使用を規制する法律がなくコストや加工性の面から用いられているのが実情でした。

このような現状に対して米国消費者製品安全委員会 (The U. S. Consumer Product Safety Commission) は 2005 年 2 月に暫定方針を発表しました。それによると特に注意が必要な 5 歳以下の子供に対する許容摂取量を 175 マイクログラムとし、更に独自調査により基準濃度を 0.06% としました。分析方法としては誘導結合プラズマ発光分析 (ICP) が挙げられていますが、それ以外にカナダで用いられている原子吸光法も認められています。また基準濃度以外にも胃液を想定した溶出量試験も行われています。これは金属アクセサリを 37℃ の希塩酸の中に吊るして、途中で液を交換しながら計 6 時間振とうした後、その全溶液中の鉛の含有量が 175 マイクログラム以下かどうかを調べるものです。尚、米国 CPSC の文献中では「children's metal jewelry」という表記がなされており、この試験はアクセサリを誤飲する可能性の高い幼児を想定したものであることを窺い知ることができます。

このように分析方法や基準値は明らかにされていますが、実際の試験を行う場合にはアクセサリからの分析試料のサンプリングに注意する必要があります。分析を行う際には検体から 50mg 程度の試料を取り出して溶液にした後分析機器にかけるのですが、鉛の含有率が部位によって大きく異なります。例えば、コストを下げるために内部に鉛の芯が埋められている場合や、プラスチック製の宝石と台座間の密着性を高めるために使われている場合があるため、どの部分を分析したかを明確にする必要があります。

低価格アクセサリは種類が多く、また商品サイクルも短い画一的な鉛含有量の基準作りは難しいと思いますが、厚生労働省の「鉛含有金属製アクセサリ類等の安全対策に関する検討会」によって基準が設けられる予定です。



低価格アクセサリに注意を促すポスター(経済産業省報道資料「鉛を含有する金属製アクセサリ類等に関する実態調査について」より抜粋)

# X線CTを用いた内部形状撮影について

システム技術部 電子システム担当 徳本 真一

和歌山県工業技術センターは、産業用X線CTスキャナ「TOSCANER-24200AV」を所有しており、これまで試験・研究において様々な物体の内部形状を観察するために活用されています。

産業用X線CTは、主に工業部品の内部欠陥計測、解析、幾何計測またはリバースエンジニアリング等に利用することが可能です。当センターの産業用CTスキャナも、工業部品の内部状態を非破壊で観察することができ、企業の方々に利用して頂いていますが、工業部品以外でも利用は可能です。例えば農作物等の撮影に利用することができます。図1の(a)はトマトの写真、(b)はトマトの断層撮影画像、そして(c)はそのトマトの断層画像を積層したボクセルデータを示します。このようにトマト内部の形状や密度の違いなどをグラフィカルに見ることができます。また図2の(a)に丸太の写真、(b)にその丸太の中央部の断層画像を示します。この図を見ると、はっきりと年輪が確認できます。また、丸太内部に明るい部分が見えますが、これは木の成長段階において枝打ちされた部分であり、CTによってこのようなことも確認することができます。このようにX線CTは、物体を破壊することなく内部の形状情報を得ることができます。これは、切断すると変形して形状が変わってしまうような柔軟物の内部形状を知るためには、非常に有効なツールであると考えられます。工業分野だけでなく農業、林業の分野での研究・開発に、当センターのX線CTの御利用をお待ちしております。

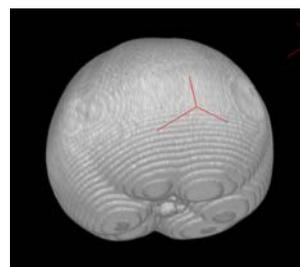
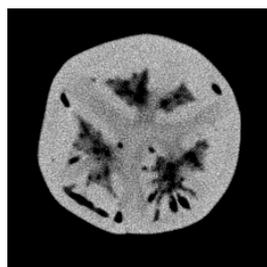


図1 (a) トマト写真

(b) トマトCT断面図

(c) トマトCT断面積層図

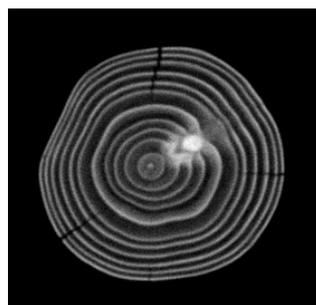


図2 (a) 丸太写真

(b) 丸太CT断面図

表1 産業用X線CTスキャナ「TOSCANER-24200AV」(改)仕様

スキャン方式	トラバースローテーション方式
X線出力	200KV or 400KV
透過能力	鉄 100mm, アルミ 300mm
スライスエリア	φ 150mm, φ 300mm, φ 600mm 可変
スライス厚	1.0mm, 2.0mm, 4.0mm 可変
再構成画素	512×512 or 1024×1024 or 2048×2048

# 走査型電子顕微鏡およびエネルギー分散型 X 線分析装置の使用例

システム技術部 機械システム担当 山下 宗哲

和歌山県工業技術センターでは、走査型電子顕微鏡（SEM: Scanning Electron Microscope, 平成 16 年度設置）およびエネルギー分散型 X 線分析装置（EDX: Energy Dispersive X-Ray Spectrometer, 平成 17 年度設置）を日本自転車振興会補助により設置しています（図 1）。走査型電子顕微鏡は、被観察物に電子線を照射した時に発生する二次電子や反射電子の強度により拡大観察を行うものです。また、同時に発生する各元素に固有の特性 X 線を検出する装置がエネルギー分散型 X 線分析装置であり、電子線を照射している微小領域の元素分析に用います（図 2）。

現在主に以下のような受託試験や研究開発に用います。

## 1. 製品に混在している微小異物の観察や元素分析

医薬中間体や食品を始めとしたあらゆる製品へ付着・混入した微細な異物の確認を行っています。特に無機物の付着物の確認に対して非常に有効利用であり、大まかな元素の同定を行うことができます。

## 2. 鉄、ステンレス、アルミニウム等の構造材料の組織や破面観察

金属の断面に対して機械研磨・エッチング処理を施し、金属組織を観察し、機械的特性や耐食性の評価を行っています。また、本装置は深い焦点深度を有する顕微鏡であり、金属製品の破断面を観察し、破壊の原因を推測しています。

## 3. プリント基板に実装した電子部品の観察（図 3）

2006 年 7 月より RoHS 規制により製品に鉛含有はんだが使用できなくなるため、鉛フリーはんだを用いた実装への転換が必須となっています。図 3 に示す例は、はんだ接続部分の表面形状や凝固割れの観察です。このような観察結果を最適な実装条件の決定のために利用しています。

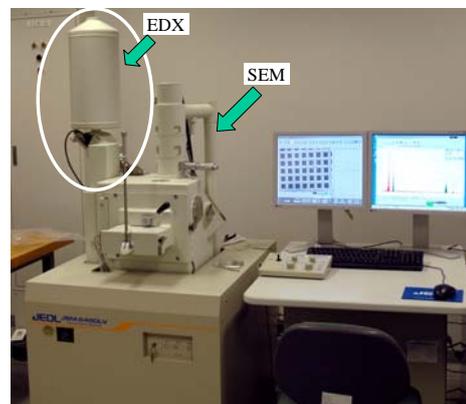


図 1. SEM および EDX の外観

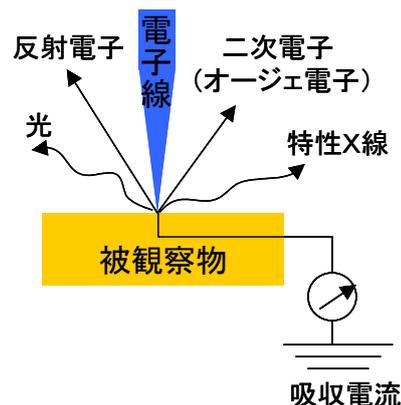


図 2. 電子線照射により発生する情報

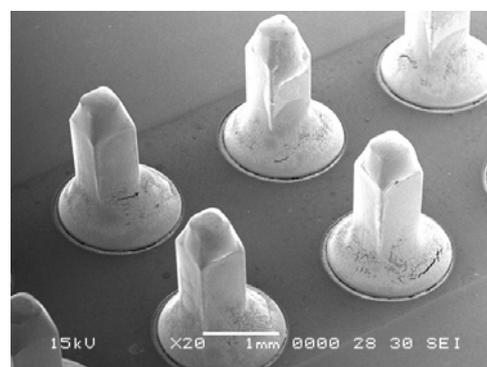


図 3. 鉛フリーはんだを用いてスルーホール実装した電極の観察例

平成 17 年度

## 外部評価委員会の報告

和歌山県工業技術センターでは地域産業の活性化のために工業技術センターが行う研究開発業務等の効率的かつ効果的な遂行を検討するため、外部有識者 9 名をメンバーとする「和歌山県工業技術センター評価委員会」を設置しています。

平成 17 年度につきましても下記のとおり委員会が開催され、17 年度業務計画（センター全体及び各部の業務方針、技術支援業務、研究開発業務及び成果普及・情報発信・技術交流）及びその業務実績に対する適切性・妥当性について意見・評価を受けました。

- ・ 平成 17 年 6 月 16 日 業務計画評価
- ・ 平成 18 年 3 月 17 日 業務実績評価



業務計画では、新所長のもとセンターの基本方針

（①県内のコアビジネスの育成・強化、②機能の分担と横断的連携で効率の向上、③情報ドキュメントと知財の整理・活用）が明確に打ち出されており、各部の計画も企業ニーズ、センター方針に沿った活動であるという評価を得ました。実績評価では、プロジェクト研究などでは部間の連携も取られており多方面で成果がみられるとの評価を得ました。一方、さらに県内企業、県民生活への貢献という使命の共通認識を浸透させていく事、センター成果、情報発信についてより分かり易く県民に示していく事、また他府県の研究機関との連携強化を図る事、組織の最適化に向けての検討等の提言を頂きました。

これらの提言を受け、それぞれ見直しながら今後より一層企業に役に立つ、頼りになる工業技術センターを目指します。

なお、評価委員会報告書概要を当センターホームページ (<http://www.wakayama-kg.go.jp/>) に掲載しています。（企画総務部）

平成 18 年度

## 国の提案公募型の地域技術開発事業に採択されました

経済産業省では、地域において産学官連携による事業化に直結する高度な実用化技術開発を行うことにより、新産業・新事業を創出し、地域経済の活性化を図ることを目的とした提案公募型の地域技術開発事業を実施しています。平成 18 年度において 775 件の応募があり、そのなかで、当工業技術センターの有する技術シーズ等を活用した下記テーマ 3 件が採択されました。これらのテーマについて平成 18 年度～19 年度に当工業技術センターを含む産学官の連携で取り組んでいきます。

### 【地域新生コンソーシアム研究開発事業】

- テーマ名： 改質ポリ乳酸の創製及びそれらの射出成形・加工技術の開発（中小企業枠）  
参画機関： 8 機関
- テーマ名： 高アスペクト比 10 $\mu$ m 線幅電子回路基板作製技術の開発（他府省連携枠）  
参画機関： 5 機関

### 【地域新規産業創造技術開発費補助事業】

- テーマ名： 過熱水蒸気と酵素法の融合による青果物剥皮システムの開発  
参画機関： 6 機関

一日 工業技術センター

# ワンデイ・WINTEC

## in 橋本

工業技術センターと  
お付き合いが  
始まります。

●と き／平成18年9月13日(水)  
13:30～16:30

●ところ／橋本商工会館 5階 大会議室  
〒648-0073 橋本市市脇1丁目3番18号

- 工業技術センター 紹介ビデオ上映
- 工業技術センター 紹介  
「挨拶」所長 山口正之  
「受託試験」副所長 中岡元信
- 企業報告  
① 築野食品工業(株)  
② 日進化学(株)  
③ 紀州繊維工業協同組合
- 工業技術センター 報告  
① マーケット・イン商品化  
② 青果物剥皮技術  
③ 生活産業関連業務
- ポスター展示(展示物)
- 主催：和歌山県  
共催：(財)わかやま産業振興財団  
後援：橋本市、橋本商工会議所  
紀州繊維工業協同組合

### 参加お申し込み

先着60名 締め切り 9/8(金)  
FAX 073-477-2880  
担当 企画総務部 企画課  
TEL 073-477-1271 内線216

氏名	会社名・住所
	会社名 〒 TEL - - FAX - -
	会社名 〒 TEL - - FAX - -

TECHNORIDGE 第272号 平成18年8月10日 印刷 平成18年8月12日発行

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 (073) 477-1271  
FAX (073) 477-2880

印刷／初田印刷株式会社  
和歌山市吹上5丁目4-40  
TEL (073) 423-1929  
FAX (073) 428-3001