

研究発表会(昨年度の研究開発成果発表会)の開催
(平成21年7月15日(水) 当センターイベントホール)

昨年度の当センターにおける研究開発成果を、県内企業の皆様をはじめ県民の皆様に広く紹介し、技術シーズとして事業化に向けご活用いただくことを目的とし、研究発表会を毎年開催しています。本年は75名の皆様にご来席いただきました。発表テーマについて次の当センターHPに記載していますのでご覧ください。

URL: http://www.pref.nara.jp/dd_aspx_itemid-16661.htm#moduleid5365

目次

- ★ エックス線分析について..... 2
- ★ 繊維・高分子技術チームの紹介..... 4
- ★ 今年度実施中の研究開発紹介..... 6
- ★ 奈良県知的所有権センターの紹介..... 8

トピックス

エックス線分析について

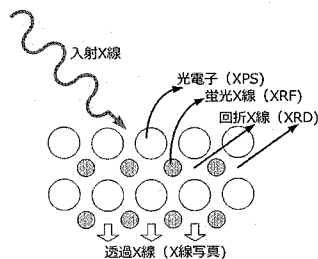
機械・電子・情報技術チーム

1.はじめに

みなさんは、エックス線(X線)と聞いて、健康診断などで利用されるレントゲン写真をまず思い浮かべることが多いかと思います。これも、X線の性質を利用した評価方法の一つであり、この他にも工業的には、様々な評価方法が今日、利用されています。今回は、入門用として説明させていただきます。

まず、X線というのは1895年にドイツの物理学者レントゲンにより発見された波長が1pm~10nm程度の電磁波です。最初は物質の透過力が強い性質を利用して医療分野で使われ、事象が明らかになるにつれ、様々な用途に利用されるようになりました。

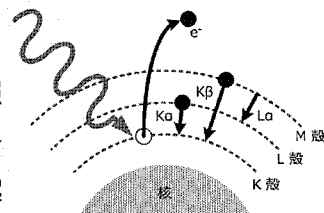
X線分析は非破壊で分析が行えることが大きな特徴です。物質内にX線を照射し、原子に衝突すると光電子と蛍光X線が発生します。これらは元素固有のエネルギーを持っているために、物質の元素情報(XRF,XPS)が得られます。また、原子-原子間で回折現象を起こした回折X線は、格子間隔の情報を含むことから、化合物の結晶構造(XRD)がわかります。さらに、X線は物質内部に侵入していき、最後には透過X線として物質の反対側に到達します。この部分に写真乾板を置くと、濃淡は物質の密度と元素情報(X線写真)をあらわします。つぎの章からは、蛍光X線、X線回折及びX線写真について、簡単に説明させていただきます。



2. 蛍光X線分析

蛍光X線分析では、物質にX線を入射して生じたエネルギーから、構成元素を同定します。検出感度はppmオーダーから検出できますが、一般に軽元素ほど感度は悪くなります。

原理ですが、物質にX線を照射すると、原子核の電子が励起



されます。空いた準位には外殻の電子が遷移し、遷移する準位のエネルギー差に等しいエネルギーを放出します。この値は、元素によって固有であるので、エネルギーを測定することで元素の同定が可能となります。こうしたエネルギーの放出は、複数の準位間で発生するため、通常、蛍光X線分析の測定結果にはKα、Kβ、Lα...などといくつかのスペクトルが見られます。

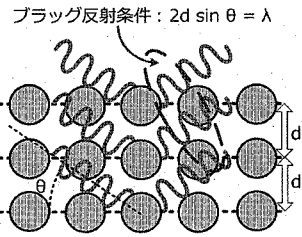
また、蛍光X線分析には半導体検出器を用いてエネルギーを直接分析するエネルギー分散型(EDS)と結晶分光器を用いて波長を分析する波長分散型(WDS)があります。それぞれの長所を簡単に記載すると

- EDS : ・測定時間が早い
- ・装置は小型で比較的安価
- WDS : ・軽元素側で検出感度が良い
- ・エネルギー分解能が良い

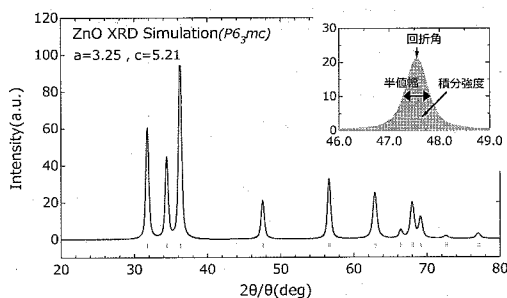
という点があげられます。重元素分析では感度に大きな差異は無く、軽元素分析、ピーク干渉などの問題がなければEDSタイプでほとんどの評価は可能となります。

3.X線回折

X線回折とは物質の結晶構造を分析する手法です。結晶性物質にX線を入射すると、結晶の規則性によりブラッグの反射条件を満たす部分に強い回折線を観察することができます。しかしながら、ガラスやカーボンなどの非晶質ではピークを生じることなく、ブロードなプロファイル(ハローパターン)を生じます。



回折線の角度は化合物を造る格子の面間隔により決まった位置に現れるため、あらかじめ、結晶構造がわかっているならば、回折プロファイルをシミュレーションすることが出来、逆に回折プロファイルから結晶構造を求めることも出来ます。下図にウルツ鉱型といわれる六方晶構造をした酸化亜鉛(ZnO)のシミュレーションプロファイルを示します。



ピークプロファイルからは回折角度、積分強度、半値幅の3つのパラメータについて評価します。それぞれのパラメータからは

- ①回折角 : 結晶格子面間隔
- ②積分強度 : 元素、温度、占有率など
- ③半値幅 : 結晶性、粒径など

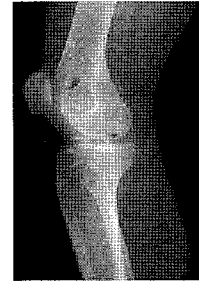
などがわかります。一例としては、熱処理によりピークがシャープになることや、元素置換によりピーク位置が、低角または高角側へシフトすることや、機械的ストレスが結晶に加わり、半値幅が広がる様子が観察されます。

X線回折の利用は、一般的に、未知の試料に対して、データベース(JCPDSカード)から近似しているプロファイルを見つけ、化合物を決定

するという作業が取られています。前述したように精密な評価も可能です。

4.X線写真

X線透過写真の濃淡は物質によってX線がどれだけ吸収(透過)されたかを表しています。重元素ほどX線を良く吸収し、試料が厚くなると吸収量も増えます。右図のようなレントゲン写真を見る機会があるようでしたら骨(リン酸カルシウム)と筋肉(有機物:C,H,O etc...)で濃淡の違いがはっきりとわかります。また、金属や銀歯などは骨の部分よりさらに重い元素で構成されているために、明るい像が得られません。整理しますと



- ①厚い物体ほど透過量は少ない
- ②密度が高いほど透過量は少ない
- ③重い元素ほど透過量は少ない

と言えます。レントゲン写真や空港の手荷物検査などはこうした性質を利用したものです。

5.おわりに

センター保有機器として、蛍光X線装置(WDSタイプ)、X線回折装置(粉末、薄膜など)及びX線TVを用いて分析等を行うことが可能です。実際はもう少し複雑な事象が起こっているために、専門図書等を見なければなりません。今回ご説明させていただいた程度の原理等がわかっているならば測定データの解釈の助けになるかと思っております。

参照図書

- 1) 「X線」「蛍光X線」『フリー百科事典 ウィキペディア日本語版』2009/8/29より。
URL: <http://ja.wikipedia.org/>
- 2) 松村源太郎 訳、「カリティX線回折要論」(株)アグネ(1980)
- 3) (社)表面化学会 第46回表面科学基礎講座(2008.10.1-2)「表面・界面分析の基礎と応用」

繊維・高分子技術チームの紹介

1. 繊維・高分子技術チーム

(統括主任研究員 安田則彦)

繊維・高分子は、身の回りにあふれており、工業製品等にも形を変えて多種多様に使われ我々の生活に無くてはならないものになっています。当チームでは、このような材料および加工品全般の特性評価、分析、加工等の技術相談を担当する他、企業の新製品開発、新技術開発に役立てる為、プラスチック材料の耐熱性、強度向上などさまざまな研究開発を行っております。ここでは、それらの、技術相談、新製品開発など、当チームで実施している業務の一端を各担当者から紹介いたします。

興味をもたれた方は、ご一報ください。

2. 柿渋の魅力

(総括研究員 三木靖浩)

海外からの安い商品や大企業によるものづくりに対抗するためには、地域の特性を活かしたものづくりの戦略技術と開発が必要です。

約5年ほど前、奈良県農業総合センターでは販売に適さない規格外の柿から高純度の柿渋(柿ポリフェノール)を短期間で抽出する技術を開発しました。この柿渋は地域の特性を活かしたものづくりに有望な材料だと思います。

柿渋には消臭性、抗酸化性、高血圧の予防効果や抗菌性があると言われております。また、最近の自然志向やデザイナーによる表現素材の一つとして、柿渋を用いた生活用品が増えてきています。しかしながら、柿渋に限らず多くの天然色素は、紫外線などによって色素が破壊され、色落ちしやすいのが現状です。その難しい課題を克服すれば、奈良の柿渋を地域の資源・染料とした需用開発が見込まれるものと考えています。今まで私たちは、奈良県産の柿渋を用いて綿生地への濃染化について検討してきました。現在、柿渋の光退色を制御すべく、その対策法について検討しているところです。

技術的な課題が克服できても、民間の事業主体が生産体制を構築しなければ絵に描いた餅になってしまいます。最終的には、柿渋を奈

良県のビジネスシーズとして捉えていただける企業とともに取り組んでいくことが非常に重要だと考えています。

3. 未利用天然素材の有効利用

(主任研究員 辻坂敏之)

吉野葛は全国的に知られた、葛の根より採取される良質な澱粉の最高級品です。また、葛の根そのものには、イソフラボン誘導体であるダイゼイン・ダイズイン・プエラリンなどが微量含まれており、発汗・解熱・鎮痙作用などがあるといわれ、生薬として民間療法に伝統的に用いられています。しかし、根に含まれる澱粉は10%程度であり、澱粉採取後の根の大半は廃棄されています。そこで、奈良県繊維工業協同組合連合会が新しい素材として葛根の繊維を含有した糸による製品開発プロジェクトを開始しました。当センターもそれを支援し、経済産業省の地域資源活用型研究開発事業の委託を受けて研究開発を進めました。そのままでは太くて紡績することが難しい葛根の繊維を、環境に温和なバイオ精製処理方法によって細くすることに成功し、葛根20%、綿65%、絹15%からなる30番手の混紡糸が完成しました。この糸はさまざまな使い方が考えられます。これを製品に使いたいと思われる企業の方は是非お問い合わせください。

4. 感性工学を取り入れた快適レッグウェア

(主任研究員 若子倫菜)

近年、レッグウェアの市場には、ソックス、ハイソックス、オーバーニー、タイツ、ストッキング、レギンス、スパッツ等多種多様な製品が登場しています。消費者の着用目的も多様化しており、保温、保護といった基本的な要求にとまらず、段階着圧や消臭等の機能性、ファッションの一部としての外観へのこだわり、快適な履き心地を求めています。私たちは「消費者の感性(満足感、快適感)」を考慮した製品創りが1つの突破口になると考えています。パンティストッキングを着装した脚部の美しさについて検討した

例では、女性消費者は、脚部がどのように見えれば美しいと感じているのか、また、その美しさを表現できるパンティストッキングはどのような設計(糸の太さ、構成本数、延伸比、カバリング糸の巻数等の使用糸の条件)にすればよいかを一部の特性(透明感、立体感)については、明らかにし、試作にいたりました。もちろん他の機能性(段階着圧等)についても同じことが言えます。これが私たちの考える消費者の満足感、快適感を反映させた製品創りです。

当センターでは、レッグウェアの様々な特性評価の他に、アンケート調査や官能評価方法についても支援させていただいております。県内企業の方々の問題解決に少しでもお役に立てるよう努めさせていただきます。

5.プラスチックのよろず相談

(総括研究員 植村 哲)

県内には地場産業として発展してきたプラスチック関連の企業が多く、日々様々な相談が寄せられています。

最近では製品の品質に関する消費者(ユーザー)のクレームを受けてその対策のための相談、依頼試験が増えています。例えばプラスチック材料やそれに混入している異物の検査、破壊原因の調査、強度試験等です。もちろんこれら事案を全て解決できるわけではありませんが、できる限りのことはやります。リピーターとなる企業さんも多くおられます。まだご利用されていない企業さんは是非一度利用してみてください。

またプラスチック成形加工の業界の技術力向上を目的とし、組合に協力し、職業能力開発協会が主催するプラスチック技能検定の実技試験を工業技術センターで行っています。検定前の射出成形の練習も可能ですので、検定を受けられる方は利用してみてください。

6.FT-IR等機器分析による成分の同定

(技師 大江和希)

当グループでの依頼試験に多く使われている装置の1つにFT-IR(フーリエ変換赤外分析装置)というものがあります。簡単に説明すると、「物質に波長の違った赤外線を照射し、その物質がどのような波長の赤外線をどの程度

吸収するかを調べる装置」で、主に 有機化合物の定性分析、成分同定を行う事が可能です。

よく、「この製品に混入している異物は何か?」「このプラスチック材料の主成分は?」というお問い合わせを受けるのですが、主に、この装置を用いて分析しております。消費者が製品品質に敏感な昨今、更なる品質向上を目指していく上で、この装置は非常に役立てて頂いております。もちろん同定する方法はこれだけではありません。当センターには元素分析、構造解析、熱分析、顕微鏡観察など、多種多様な測定機器があり、材料に応じた機器により分析を行っております。

プラスチック製品に関わらず、もし「これは何物なのか?」「成分は何なのか?」という材料、異物等があればいつでもお気軽にご相談下さい。県内企業活性化の為、出来る限り皆様の力になっていきたいと考えております。

7.有機-無機ハイブリッド材料の開発

(主任研究員 足立茂寛)

身の回りにプラスチックやゴムでできたものがたくさんあると思います。プラスチックやゴムのような有機物は成形性や柔軟性に優れるという特徴があり、多く利用されています。一方で、金属やセラミックスのような無機材料に比べて強度や耐熱性で劣る面もあります。

強度や耐熱性を高めるために無機フィラーを混合する方法があります。特性を向上させるためには、プラスチックとフィラーが均一に混合し、さらに相互作用していることが重要です。しかし、有機物であるプラスチックと無機フィラーは相性が悪いことも多く、均一に混合するだけでも難しいこともよくあります。

そこで、いま研究しているのが有機-無機ハイブリッド材料です。これは一つの材料の中に有機構造と無機構造が両方含まれている物質です。有機分子と無機分子の双方の特性を活かした新しい材料ができるのではないかと期待されており、学会などでも注目されています。さらに、プラスチックのフィラーとしても分散性にすぐれ、強度や耐熱性のほか、光学特性や電気特性など様々な特性に影響を与える可能性があると期待しています。

今年度実施中の研究開発紹介

企画・交流支援チーム

1. 外部資金による研究開発

当センターでは、県内中小企業が主となる形で、大学・高専や中小企業支援機関等と産学官連携体制を組み、国等の提案公募型研究開発事業に積極的に応募し競争的研究開発資金獲得による研究開発を推進しています。同様に、財団法人JKAの研究開発等補助金を申請しています。以下、これらで獲得した資金を活用した今年度の研究開発テーマについて紹介します。

(1) 顔料分散型薄膜太陽電池の高性能化と量産技術開発

- ・採択事業: 経済産業省「戦略的基盤技術高度化支援事業(一般枠)」
 - ・実施者: ユーテック株式会社、株式会社ヒラノテクシード、当センター
 - ・事業管理者: (財)奈良県中小企業支援センター
 - ・実施期間: 平成20～21年度
 - ・内容: 低コストで高性能な薄膜太陽電池の開発、量産技術の確立、事業化を目指します。
- 当センターでは主に、特性に大きく影響する要素である、成膜時の欠陥防止及び安定した塗布膜の生成について検討します。

・担当: 機械・電子・情報技術チーム

(2) ニッケルめっき鋼板を用いた次世代リチウムイオン二次電池ケースの一体プレス成形技術の開発

- ・採択事業: 経済産業省「戦略的基盤技術高度化支援事業(一般枠)」
- ・実施者: 株式会社エスケイケイ、当センター
- ・事業管理者: (財)奈良県中小企業支援センター
- ・実施期間: 平成21年度
- ・内容: 次世代エコカーの主流になると期待されるリチウムイオン二次電池用金属製ケース

製造工程における低コスト化、短納期化及び生産性の向上のために、現状の最も複雑な工程である安全弁の新製造技術を確立します。

当センターでは主に上記試作品の評価を担当します。

・担当: 機械・電子・情報技術チーム

(3) チタン窒化-陽極電解酸化処理法で合成した酸化チタン皮膜の可視光応答化技術の開発

- ・採択事業: (財)科学技術振興機構「地域ニーズ即応型」
- ・実施者: 株式会社昭和、当センター
- ・実施期間: 平成21～22年度
- ・内容: チタン窒化-陽極電解酸化処理法で成膜した酸化チタン皮膜の適用拡大および製品化の促進を目的として、光触媒応答波長を400nm以上の長波長域にまで拡大する可視光応答化技術を開発します。

・担当: 機械・電子・情報技術チーム

(4) 高速製造法により作製した柿ポリフェノールの光安定化

- ・採択事業: (独)科学技術振興機構「地域ニーズ即応型」
- ・実施者: 三精塗料工業株式会社、株式会社クロスライン、当センター、県農業総合センター、国立大学法人大阪教育大学
- ・実施期間: 平成21年度
- ・内容: 柿ポリフェノールの光退色挙動に及ぼす添加物の効果についての検討、柿ポリフェノールの耐光堅牢度の向上を試みます。

・担当: 繊維・高分子技術チーム

(5) プリンタブルエレクトロニクス超微細印刷による透明なITO代替電磁シールド・吸収材の開発

- ・採択事業: (独)科学技術振興機構「地域ニーズ即応型」
- ・実施者: 東洋精密工業株式会社、当センター

- ・実施期間:平成21~22年度
- ・内容:低価格で電子回路を形成できるプリンタブルエレクトロニクスの超微細印刷技術を活用し、写真製版レスでITO膜による透明電磁シールド・吸収材の代替品を開発します。

・担当:機械・電子・情報技術チーム

(6)かご型シルセスキオキサンをナノフィラーとする有機-無機ハイブリッド材料の開発

・採択事業:(独)科学技術振興機構「シーズ発掘試験」

- ・内容:プラスチックの物性を改善するためにフィラーとして「かご型シルセスキオキサン(POSS)」を混合することで、プラスチックの分子鎖と分子レベルで相互作用させ、プラスチックの光学的分野を中心とした特性を制御・設計することを目的とします。

・実施期間:平成21年度

・担当:繊維・高分子技術チーム

(7)機能強化DLC膜による機械部品の高度化研究

・採択事業:(財)JKA「自転車等機械工業振興事業に関する補助事業(公設工業試験所の設備拡充補助事業)」



- ・内容:金属プレス加工用金型、ポンプ部品、インパクトレンチ部品、電設作業工具を対象に、それぞれの使用環境や用途に応じて必要な機能を強化したDLC膜を開発するとともにその被覆方法の最適化を行うことにより各製品の性能向上と高度化を図ります。

・実施期間:平成20~21年度

・担当:機械・電子・情報技術チーム

(8)セルロース系バイオマスを用いたバイオリファイナリー技術の開発

・採択事業:県産業廃棄物税使途事業

・実施期間:平成21~22年度

- ・内容:植物バイオマスの細胞壁多糖からバイオ燃料や高分子樹脂、繊維などの原料となる低分子の糖類の製造に関する技術開発を行います。

・担当:食品・毛皮革技術チーム

2.県費による研究開発

当センター研究開発評価制度のもと実施する研究開発テーマで、これらの内、競争的資金や補助金の獲得が可能な段階の研究開発テーマについては積極的に外部資金獲得を試み、採択されたテーマは前述1.のとおり外部資金により研究開発を実施します。

(1)「なら八重桜」の花から分離した酵母を使った清酒の開発

・実施期間:平成21年度

・担当:食品・毛皮革技術チーム

(2)小電力データ通信の医療用途向けEMCに関する研究

・実施期間:平成21年度

・担当:機械・電子・情報技術チーム

(3)天然繊維素材を用いた糸・繊維製品の開発(吉野葛副産物を用いた糸による高性能靴下の開発)

・実施期間:平成19~21年度

・担当:繊維・高分子技術チーム

(4)高耐熱・高強度プラスチックの開発

・実施期間:平成18~22年度

・担当:繊維・高分子技術チーム

(5)クズの葉を利用した機能性食品の開発

・実施期間:平成20~22年度

・担当:食品・毛皮革技術チーム

(6)醤油・味噌の原形である「ひしお」の開発と商品化

・実施期間:平成21年度

・担当:食品・毛皮革技術チーム

(7)鹿革中のホルムアルデヒド除去方法の開発

・実施期間:平成20~21年度

・担当:食品・毛皮革技術チーム

3.受託研究・共同研究

上記以外に企業が抱えておられる個別の研究開発課題について、当センターが受託し実施する「受託研究」と、企業と当センター共同で分担し実施する「共同研究」を行っています。随時受け付けておりますので研究担当チームまでご相談等お問い合わせ下さい。

奈良県知的所有権センターの紹介

奈良県知的所有権センターは、中小企業等の皆様に、特許や商標などの知的財産権に関する情報提供やアドバイスを行う支援窓口です。

なら産業活性化プラザ内の(社)発明協会奈良県支部にあって、奈良県工業技術センターや(財)奈良県中小企業支援センター等と密接に連携しながら活動を行っています。

皆様のご利用を お待ちしております。

■特許・商標などの調べ方や活用方法をアドバイス(無料、要予約)

新商品のアイデアがすでに特許出願されていないか、あるいは商標が他社で出願されていないかなどを調べたい場合にご相談下さい。インターネットで特許庁の特許電子図書館から公報を検索・閲覧する方法を、アドバイザーがお教えます。

特許情報活用支援アドバイザー 島本勇治

予約、問い合わせは TEL: 0742-33-0863

■企業を訪問して特許情報の活用方法などをアドバイス(無料)

ご依頼により企業を訪問し、企業内のパソコンを使って、特許電子図書館の具体的な利用方法を指導・助言します。

社内研修や、技術者のレベルアップにご利用下さい。

申し込みは上記アドバイザーまで。

■特許情報活用講習会の開催(無料、要申し込み)

特許や商標をご自分で調査できるレベルに達することを狙いとして、特許制度の基礎知識と、インターネットによる特許情報の検索について講習会を実施しています。

●奈良県工業技術センター3F CAD研修室

①10月28日(水)外国特許データベース1(欧州、米国、WIPO)

②11月11日(水)外国特許データベース2(韓国、中国、台湾)

③12月9日(水)特許・意匠初級編

④1月20日(水)特許中級編(FI・Fターム検索がメイン)

⑤2月17日(水)商標編

●学校等での研修

ご要望に応じ、学校等でも講習を行います。

申し込み、問い合わせは上記アドバイザーまで

■弁理士による無料相談会

・アイデアが特許取得の可能性あるか ・特許出願時の注意点 ・先行技術からの進歩性訴求方法 ・権利抵触の可能性判断

など、専門的見地から具体的な相談指導を行います。

弁理士 大西正夫氏 (大西特許事務所)

予約、問い合わせは TEL: 0742-34-6115(発明協会奈良県支部)

■申し込み・問い合わせ先

奈良県知的所有権センター((社)発明協会奈良県支部内)

〒630-8031 奈良市柏木町129-1 なら産業活性化プラザ内

TEL: 0742-33-0863 FAX: 0742-34-6215

ホームページ: <http://www4.kcn.ne.jp/~jiiinara/>



平城遷都
1300年
記念事業

なら 技術だより

Vol.27 No.2 (通巻146号)

平成21年10月10日発行

■編集発行

なら産業活性化プラザ

奈良県工業技術センター

〒630-8031 奈良市柏木町129の1

TEL 0742-33-0817(代表)

FAX 0742-34-6705

eメール: kogyo-tc@office.pref.nara.lg.jp

<http://www.pref.nara.jp/niit/>