

### 新しい分析機器を導入しました。

奈良県産業振興総合センターでは、公益財団法人JKAの補助事業を活用して分析機器の整備を行っています。今年度は「高速液体クロマトグラフ質量分析計」、「キャピラリー電気泳動装置」、「原子吸光分光光度計」を導入しました。令和6年度からの供用開始に向けて準備を進めています。県内企業の皆様のご利用をお待ちしていますので、お気軽にお問い合わせください。(機器の詳細はP4、5をご覧ください。)



高速液体クロマトグラフ質量分析計



キャピラリー電気泳動装置



原子吸光分光光度計

### 目次

- ★ <話題>ローカルIoTサーバを使った試作システムの紹介 ..... 2
- ★ <研究開発紹介>バイオプラとフィラーによるエコ材料の検討 ..... 3
- ★ <新規設備紹介>公益財団法人JKA令和5年度機械振興補助事業 ..... 4
- ★ ポリマーブレンドとその応用技術を学ぶ ..... 6
- ★ 化学分析スキルアップのセミナーに参加しませんか！ ..... 7
- ★ セミナー「AIを活用した画像検査の最新動向と事例紹介」のご案内 ..... 8

## <話題>ローカルIoTサーバを使った試作システムの紹介

IoT推進グループ 主任研究員 林田 平馬

### 1.はじめに

現在、IoT推進グループで開発を進めている「ローカルIoTサーバ」は、社内で簡単に業務データの収集・分析が行えるオンプレミスサーバ(社内設置のサーバ)です。「ローカルIoTサーバ」では、オープンソースソフトウェアのNode-REDを利用し、初学者でも手軽に、各社の環境に応じてカスタマイズすることが可能です。

今回は、製造工程などを監視するための社内サーバ室を、遠隔でモニタリングするためのシステム構築例を紹介します。

### 2.システム構成

一般的に、社内サーバ室にはファイルサーバやネットワーク機器などがあり、室内の温度管理を厳密に行うとともに、様々な状態監視を行う必要があります。

「ローカルIoTサーバ」では、それらの状態をモニタリングするため、図1に示すように、市販センサや無線通信(BLE)内蔵マイコンを用いて、自らが簡単な操作でシステムをカスタマイズし、データの収集と可視化を行うことが可能です。

### 3.モニタリング画面

モニタリング画面についてはNode-REDに追加したdashboardノードを使って作成することが可能です。図2に示すような、部屋の温湿度や明るさ、CO<sub>2</sub>濃度、エアコン消費電流の現在値、ファイルサーバ稼働状況(赤黄緑ランプ表示)、各計測値の経時変化、カメラ画像などが、ブラウザによるサーバアクセスで簡単に確認可能となります。

### 4.さいごに

IoT推進グループでは、社内で簡単に構築できるシステムに関する技術情報の提供や開発支援などを行っています。お気軽にご相談ください。

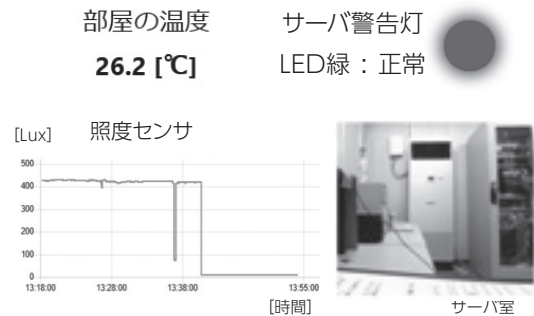


図2 ブラウザ画面表示例

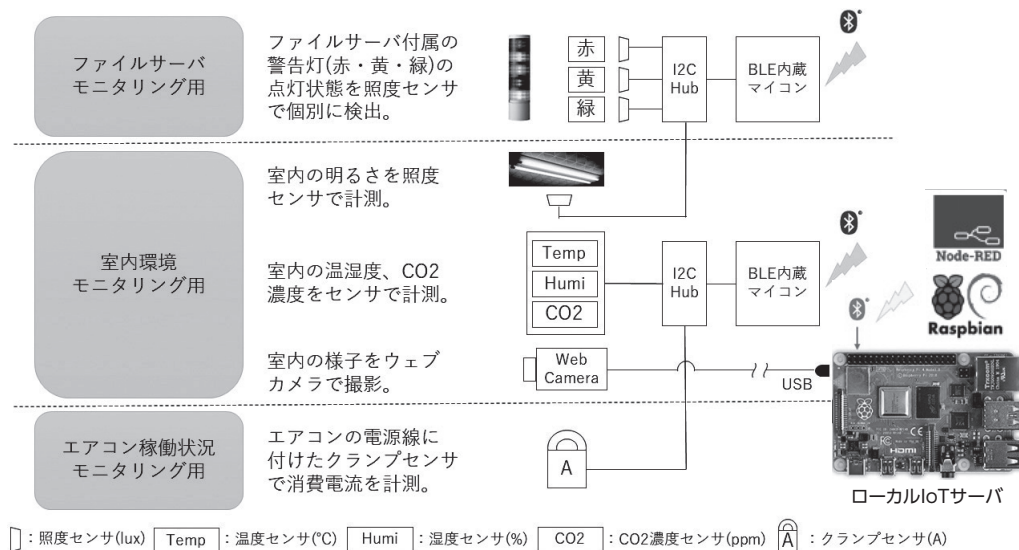


図1 モニタリング対象とセンサの組み合わせ

## <研究開発紹介> バイオプラとファイラーによるエコ材料の検討

繊維・毛皮革・高分子グループ 主任研究員 菊谷 有希

### 1.はじめに

ウミガメの鼻にストローが刺さった写真や、マイクロプラスチックがヒマラヤの奥地や南極からも見つかったとのニュースをご覧になった方も多いと思います。これらが注目を集めるにつれ、環境中で自然に分解する生分解性プラスチックを利用してこういう動きが活発になってきました。また、石油由来の従来型プラスチックを焼却処分することは、二酸化炭素を排出することにつながることから、生物由来のバイオマスプラスチックも開発が進んでいます。そのような生分解性プラスチックとバイオマスプラスチックを総称してバイオプラスチックと呼んでいます。

生物由来で生分解性を有する代表的なプラスチックはポリ乳酸(PLA)ですが、PLAは高温のコンポスト中では生分解性を示さず、自然環境の土中では分解されません。当センターでは、土中でも分解されるポリブチレンサクシネート(PBS)を用いた、プラスチック材料の開発を行っています。

### 2.バイオプラスチックとファイラー

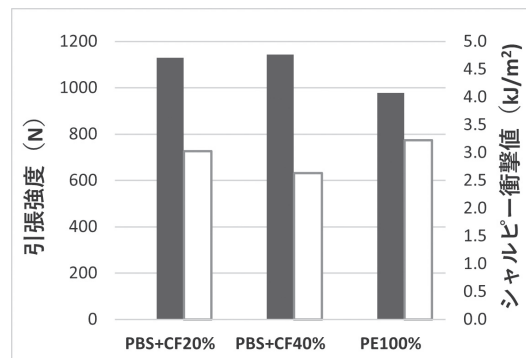
バイオプラスチックが普及するためのハードルは複数あります。1つは樹脂原料の値段が高いこと、2つ目は一般的に使われているポリエチレンやポリプロピレンといった汎用樹脂とは物性が異なることです。このため当センターでは、木質由来で安価なセルロースファイバー(CF)を高増し材として利用し、PBSの使用量を減らすことで、低コスト化するとともに、その性質がどう変化するかを研究しています。

### 3.強度試験

PBSは、最も日常的に利用されている汎用プラスチックの1つであるポリエチレン(PE)と物性がよく似ていて、比較的やわらかいプラスチックです。このPBSにCFを20%、40%混練した時の引張強度とシャルピー衝撃値を、PEと比較しました。その結果

が図1です。

この結果から、CFを40%添加したときでも、PEと比較し、ほぼ遜色ないことが分かりました。また、図2では、シャルピー衝撃試験後の破断面を電子顕微鏡で観察したのですが、セルロースファイバーが均質に分散していることが分かります。



(黒) 引張強度:左軸、

(白) シャルピー衝撃値:右軸

図1 PBS-CF、PEの強度比較

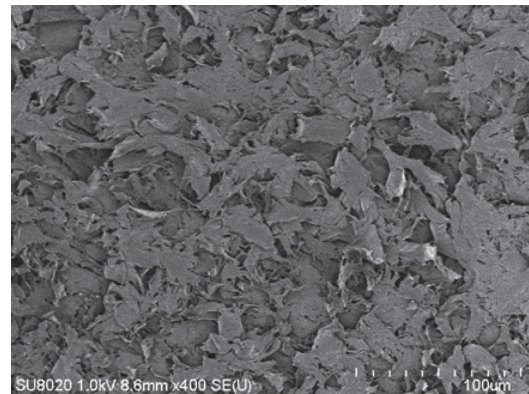



図2 PBS+CF40%のシャルピー衝撃試験後の断面観察像(400倍)

### 4.まとめ

PBS使用量を60%に抑え、CFを加えてもPEとほぼ同じ強度があることが分かりました。当センターでは他にも廃棄される竹粉末や倒木した桜の木粉でも同様に研究を進めています。

# ＜新規設備紹介＞



## 公益財団法人JKA令和5年度機械振興補助事業

このたび、公益財団法人JKA令和5年度機械設備拡充補助事業により「高速液体クロマトグラフ質量分析計」と「キャピラリー電気泳動装置」を更新しました。また、共同研究補助事業により「原子吸光分光光度計」を更新しました。各機器の概要を以下に紹介します。

バイオ・食品グループ

### 機械設備拡充補助事業 ① 高速液体クロマトグラフ質量分析計

高速液体クロマトグラフ質量分析計は、溶液試料を移動相（高圧に加圧した液体）とともに固定相（シリカゲルカラム）に送りこみ、試料中の各成分を固定相と移動相に対する親和性の違いにより分離した後、質量分析計等により各成分を検出する機器です。質量分析計は、試料成分をイオン化させ質量と電荷比により分離し、そのイオン強度を測定することで、各成分の定性・定量を行う検出器です。

当該機器は低分子から高分子、低極性から高極性成分まで幅広い化合物を分析することができ、食品の含有成分分析、高分子材料中の不純物、添加剤の確認等に必須です。

機器の用途としては、以下のようなものがあります。

- ①食品の製品開発にかかる含有成分及び機能性成分の定性・定量分析
- ②高分子添加剤（界面活性剤、防錆剤、抗菌剤等）の定性・定量分析

更に今回、メタボロミクス解析ソフトを導入しました。新たな製品開発のため多くの県内企業様の積極的なご利用をお持ちしています。

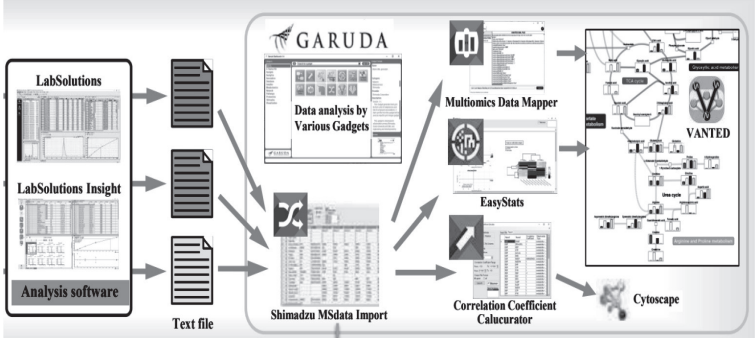
### 機器のメーカーなど

主要諸元		液体クロマトグラフ部	
耐圧	70Mpa	2液高圧グラジェントシステム	
検出器（測定波長）	PDA（190～800nm）		
		質量分析部	
イオン化法	Heated ESI/APCI		
構造	シングル四重極型		
測定質量範囲	m/z：2～2000		
同時測定	SIM測定スキャン測定が同時		
メタボロミクス解析ソフトウェア	代謝物100成分以上分析可能代謝物の量的変化を代謝マップ上に可視化		

#### 機器の外観（メーカーカタログより引用）



#### メタボロミクス解析



マルチオミクス解析パッケージにより液体クロマトグラフィー質量分析計で得られたデータの解析を自動実行し、経路マップ上に可視化します。

機械設備拡充補助事業

②キャピラリー電気泳動装置

キャピラリー電気泳動装置は、キャピラリー管(内径100μm以下の毛細管)に電場をかけることで、試料中の各成分を電荷量やイオン半径などの違いにより分離した後、フォトダイオードアレイにより各成分を検出する装置です。試料成分に紫外線・可視光を照射し、その吸光度を測定することで、各成分の定性・定量を行う検出器です。固体・粉体・液体など種々の形態の試料の分析が可能です。用途としては、以下のようなものがあります。

- ①素材や製品に含まれる多種類の無機イオン、有機イオンの分離、定量分析  
(例:清酒醸造工程(発酵、香、味)に関わる有機酸の定量分析)
  - ②めっきなどの薄膜材料の分析
  - ③機能性金属材料や環境対応型被膜の分析
- 多くの県内企業様の積極的なご利用をお持ちしています。

機器のメーカーなど

機器名	キャピラリー電気泳動システム
型番	Agilent 7100
メーカー	Agilent technologies

主要諸元

キャピラリー	ペルチェ素子による空冷式 (温度範囲10~60℃)
注入法	自動補正付加圧注入システム
検出器	PDA
測定波長範囲	190~600nm
バイアルセット個数	48個ランダムアクセス可能

機器の外観(メーカーカタログより引用)



共同研究補助事業

③原子吸光分光光度計

原子吸光分光光度計は試料を高温中で原子化します。そこに光を照射し、原子が吸収する光の吸収スペクトルを測定することで、試料中の金属元素の定量を行います。特定の金属元素に対して高い選択性を示すことから、金属、材料、食品など多くの分野で用いられ、JIS規格にも採用されています。用途としては、以下のようなものがあります。

- ①食品中の栄養成分表示にかかるK、Ca、Naの定性・定量分析
- ②分子材料に含まれる金属成分(抗菌性Ag、Cu)の定量分析
- ③金属製品の不純物分析

センターと共同で研究開発に取り組みたいなどのご要望があればお気軽にご相談ください。

機器のメーカーなど

機器名	原子吸光分光光度計
型番	AA-7800
メーカー	島津製作所(株)

主要諸元

測光方式	フレーム式、ファーンレス式
ランプ	Ag, Ca, Mn, Li, Na, K, Cu, Pb
バックグラウンド補正方式	高速自己反転法(185~900nm) 重水素ランプ法(185~430nm)
フレーム種類	Air-C2H2炎、N2O-C2H2炎

機器の外観(メーカーカタログより引用)



これらの設備機器は、公益財団法人JKAの機械振興補助事業により導入・設置しました。



## ポリマーブレンドとその応用技術を学ぶ

繊維・毛皮革・高分子グループ 主任研究員 琴原 優輝

### 1.はじめに

熱可塑性プラスチックは加熱すると溶ける性質を持っています。この性質を利用すると、溶けた異種のプラスチック同士を混ぜ合わせることができます。これをポリマーブレンドと呼びます。ポリマーブレンドを行うことで、単一素材では実現できなかった機能を付与することができます。過去には、当センターにおいても県内企業と共同でポリマーブレンドによる耐熱性材料の開発を行った例もあり、プラスチックに関する技術支援を行う上で、重要な技術であると言えます。

今年度、私は研究員技術力向上事業により、大阪公立大学大学院工学研究科 高分子化学研究グループの堀邊英夫教授の研究室にて研究を行っています。研究を通じて、ポリマーブレンドとそれを利用した機能性材料の開発に関して、材料の混練から評価方法までの一連の方法について学んでおります。本稿では、その学びの一端をご紹介します。

### 2.同じ機器でも異なるノウハウ

堀邊先生の研究室では、高分子の結晶構造やレジスト、高分子膜の分解など多岐にわたる研究をされています。今回、私が勉強しているのは、ポリマーブレンドを利用した導電性複合材料をテーマとした研究です。具体的には、ポリマーブレンドした材料に導電性のあるフィラーを練り込み、温度が変化したときの電気特性の変化について、評価や分析を行っています。材料の配合比を変えて新規の特性を持つ材料を作成し、分析技術を駆使して現象を解析しています。

研究に取り組む中で、まず驚いたのは、材料の混練や分析に使用する機器は、当センターのものと類似しているにもかかわらず、

その使い方に差異があることでした。例えば、材料の混練には小型二軸混練機、試験片の成形には熱プレス器を使用されており、これらは当センターでも同様です。しかし、同じ機器を使用しても、材料投入の方法が異なっていたり、サンプリング方法が後々の分析作業を考慮された方法になっているなど、工夫されていることが分かりました。また一方で、当センターと同じような工夫・ノウハウが見られる部分もあり、これまでの取り組みの正しさが実感できました。

### 3.新たな知見の習得

もちろん、ノウハウや評価面だけでなく、知見の面からも新たな学びがありました。ポリマーブレンドは、混ぜるプラスチック同士の相性によって混合状態が変わってきますが、混ざり合いにくい場合、割れやすくなるなど悪影響があることもあります。しかし、研究室では逆に混ざり合わないことを利用して、ブレンドしたポリマー内で共連続構造(右下図)を作り、これを機能性向上に利用するという試みがなされていました。こういった、ポリマーブレンドの構造やフィラーの振る舞いについての知見も深めることができました。

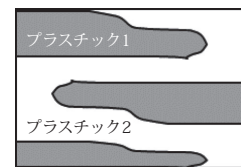


図.共連続構造

### 4.おわりに

このようなノウハウや知見は、そのまま当センターの開放機器を活用した技術支援において利用することもできますし、新たな取り組みにも応用ができると考えています。是非、今回学んできたことを技術相談や研究開発等で活かしていきたいと思っておりますので、ご興味ある県内企業の方は、ご遠慮無くお声がけ下さい。

## 化学分析スキルアップのセミナーに参加しませんか!

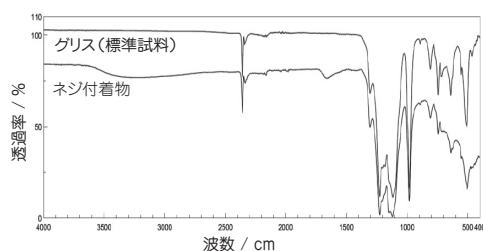
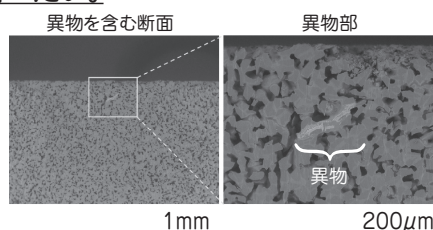
担当:機械・電気・材料グループ 主任研究員 近藤 千尋

製品開発から品質管理まで、多くの場面で化学分析のスキルが欠かせません。当センターでは、技術相談や共同研究を通じて、各種の化学分析に取り組んでいます。ここでは、「ものづくり材料分析セミナー（昨年2月開催、参加者13名）」でご紹介した、化学分析による課題解決事例をお示します。



### 事例①:セラミックス製品内部に発生した異物の成分を調べたい。

→異物を含む断面をイオンミリング装置で平滑加工し、走査電子顕微鏡で異物部を拡大観察しました(右図)。併せて行った元素分析の結果、鉄やクロムが検出され、ステンレス系の異物であることが示唆されました。

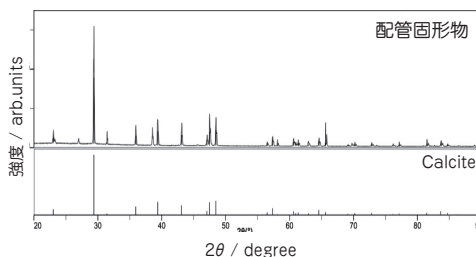


### 事例②:ねじに付着した黒色物質の成分を調べたい。

→炭素や酸素から成る有機系物質の同定には、フーリエ変換赤外分光光度計を用います。ねじから採取した付着物の赤外スペクトルを測定することで、現場で使用しているガラスの劣化物であることが推定されました(左図)。

### 事例③:配管から出てきた固形物の成分を調べたい。

→固形物を粉碎し、X線回折装置でX線回折パターンを取得しました。データベース検索により、炭酸カルシウムの結晶であるCalciteとピーク位置が概ね一致したため、固形物の主成分が特定されました(右図)。



当センターでは、これから分析を始める研究者や技術者の方々を対象に、各種分析機器の操作体験をしながら分析技術を習得いただける「化学分析One to Oneセミナー」を企画、開催しています。

これまでの開催内容は下記のとおりで、今後も開催予定です。参加者募集時にはセンターHPに掲載し、メール配信サービス<sup>※</sup>でお知らせしていますので、是非チェックしてみてください。  
<sup>※</sup>メール配信サービスのお申込みは、センターHPから→<https://www.pref.nara.jp/28609.htm>

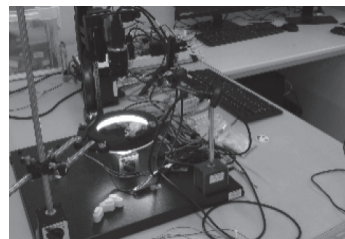
過去に開催した化学分析One to Oneセミナー

開催時期	テーマ	開催時期	テーマ
令和3年11月	X線回折を利用した結晶性材料評価	令和4年11月ほか	蛍光X線分析法による元素分析
令和4年7月	ラマン分光法を利用した材料分析	令和5年9月	異物調査のための機器分析
令和4年11月	レーザー回折・散乱法による粒子径評価	令和5年12月	材料開発に役立つ電子顕微鏡観察

## 募集 セミナー「AIを活用した画像検査の最新動向と事例紹介」のご案内

奈良県産業振興総合センターでは、県内ものづくり企業のDX推進のため、「ならAIラボセミナー」を開催しています。本セミナーでは、基本から応用までの幅広いデジタル技術を紹介しますので、現場での活用の参考にご参加ください。

今回のセミナーでは、検査用照明メーカーのシーシーエス株式会社に画像検査に関するAIを含む最新動向をご説明いただきます。本技術は異物検査や文字認識などに活用できますので、ご興味のある方はお気軽にご参加ください。また、現地参加いただいた方は、セミナー修了後に当センターの画像処理関係機器を見学いただけます。



画像検査システム  
(当センター保有)

### 【セミナーテーマ】

AIを活用した画像検査の最新動向と事例紹介

### 【講演者】：

シーシーエス株式会社 国内業部門MVソリューション部 主務 岡崎 健太郎氏  
シーシーエス株式会社 国内営業部門 MVソリューション部  
新規アプリケーション開拓課 岡崎 健太郎氏

【開催日時】：令和6年2月22日(木)  
14時00分～16時00分

【対象者】：デジタル技術の活用に興味のあるものづくり事業者

### 【会場】

- ① 奈良県産業振興総合センター セミナー室 定員20名程度
- ② オンライン(申込時に配信URLをお知らせします。)定員なし  
ミーティングツール「Microsoft Teams」を利用した開催となります。  
(インターネット接続環境があれば受講可能です。)

【受講料】：無料

【申込期間】：2月21日(水)開催日前日の17時まで

【申込方法】：メールまたは申込用HP

(<https://r.qrqrq.com/zk9cZ93q>、右のQRコード)  
にてお申し込みください。



### ■申し込み、問い合わせ先■

奈良県産業振興総合センター IoT推進グループ 担当:福垣内、島  
TEL 0742-33-0863 FAX 0742-34-6705

なら 技術だより

Vol.42 No.3 (通巻189号)  
令和6年2月9日発行

■編集発行

奈良県産業振興総合センター

〒630-8031 奈良市柏木町129の1  
TEL 0742-33-0863  
FAX 0742-34-6705  
<https://www.pref.nara.jp/1751.htm>