

# NEWS LETTER



センター長  
小林 秀敏

## ご挨拶

科学機器リノベーション・工作支援センターは、低温センターや超高圧電子顕微鏡センターなど、14ある学内共同教育研究施設の一つで、

- ① 研究設備・機器の有効活用と共同利用のためのリユース
- ② 学内設備・機器の掌握と共同利用の促進
- ③ 工作による教育研究支援

の3つを主なミッションとして、本学の教育・研究活動を支援しています。

当センターは、4年前に「科学教育機器リノベーションセンター」を改組して「研究設備リノベーション支援室」と「工作支援室」の2室で構成される新センターとして設置されました。前者のリノベーション支援室は、学内資産の有効活用を目的に、全学へ共同利用可能なリユース機器・装置の登録・運用・課金システムを構築して、学内外に利用の拡大を図ってきましたが、昨年からは、学内のオープンファシリティ推進支援室と連携して、最先端機器の共同利用も始め、一段アップグレードした新共同利用システムを構築しています。一方、後者の工作支援室は、学内の各部局から、機械工作、ガラス工作による実験装置・器具・試験片の制作・改造・修理を恒常的に変わることなく求められており、これらを通じて全学への研究支援を推進しています。最近では、本年4月に本学で開催された日独6大学学長会議(HeKKSaGOn、ヘキサゴン)のオープニングセレモニーを盛り上げた、シンボリック・オブジェの企画・製作に、国際企画課、広報企画本部クリエイティブユニットと共に参画し、会議の成功に一役買いました。このように、当センターは、学内科学機器の効率的な運用と、先端研究を支援する装置・機器の製作などを通じて、本学の発展に寄与しています。

当センターは小さな部局ですが、皆様方のご意見に常に真摯に耳を傾けて、より高度で効率的な教育研究支援を目指していきたいと思っています。何卒、ご協力とご支援を、宜しくお願い申し上げます。

### 沿革

1966年(昭和41年)	学内共同教育研究施設として「工作センター」発足
2007年(平成19年)	「工作センター」を発展的に改組し、「科学教育機器リノベーションセンター」を設立
2011年(平成23年)	平成24年度「設備サポートセンター整備事業」採択
2014年(平成26年)	「科学機器リノベーション・工作支援センター」に改組
2017年(平成29年)	平成29年度「先端研究基盤共用促進事業」採択

### 組織



# 共創“ヘキサゴン(日独6大学ネットワーク) シンボリックオブジェ”：その記録

副センター長・工作支援室長 古谷 浩志

2018年4月12日から13日にかけて、本学がホストした日独6大学ネットワーク(HeKKSaGOn(ヘキサゴン) German-Japanese University Network) \*1学長会議が開催されました。第1巡目の最終回である本会は、この連合ネットワークの将来を決める非常に重要なトップミーティングでした。本学では、総長以下、全学“共創”体制で準備を進め、「6大学のUnity(結束)を強固にし、豊かなFuture Prospects(新しい地平)を確信させるための象徴的な取組み」を行うこととなりました。その1つが、国際部国際企画課、広報企画本部クリエイティブユニット、科学機器リノベーション・工作支援センターという共創チームで創り上げた「6大学総長によるヘキサゴンシンボリックオブジェを使ったオープニングセレモニー」でした(図1)。企画段階からチームメンバーとして関わり、オブジェ試作・製作を通して大成功を収めるまでの共創の過程は、非常に楽しく充実したものであっただけでなく、様々な示唆を与えるものでした。今後この経験を活かすため、取組みの足取りを記していきます。

\*1ハイデルベルク大学、京都大学、カールスルーエ工科大学、東北大学、ゲッティンゲン大学、大阪大学からなる日独6大学アライアンス。2010年7月に設立され、学生・研究者の交流や共同プログラム等を実施している。

<https://www.osaka-u.ac.jp/ja/international/action/network/hekksagon>



図1 2018年4月12日、大阪大学銀杏会館で開催された第6回ヘキサゴン学長会議の様相。共創チームで企画・製作した、各大学の“魂ボール”をシンボリックオブジェ(左上)に順に置き、ヘキサゴンシンボルを完成させるセレモニーが行われた(右上)。6大学学長が自ら手を取り合い、6大学の更なる結束と新たな展開を確信させるセレモニーとなった(下段)。

## 共創プロジェクトに参加！

当センターがこのプロジェクトに参加するに当たって、工作支援室長である私は、1つだけ心掛けたことがありました。それは「設計・製作にあたる技術職員にも企画チームに入ってもらい、企画段階からプロジェクトチームの一員として関与してもらおう」ことでした。私たちの工作支援は、研究のアイデアが込められたポンチ絵からその意図を汲みとり、研究者と相談しながら、必要なものをシンプルに作る一を旨としています。しかし、技術職員が装置などを製作しても、それがどのように実験や研究に活かされたか知る由もありません。もしプロジェクトの初めから当センターの職員が参加し、研究者と実験内容や目的を共有し、議論し合いながらデザインや設計を行うことが出来れば、研究者にとって大きな助けになるだけでなく、工作支援を行う当センターの技術職員にとっても、やり甲斐を感じる仕事となるはずで。このような「プロジェクト参加型の工作支援」は、研究型大学にある工作センターが進むべき道である考え、この企画を通して是非ともプロジェクト参加の経験を積んで欲しいと思っていました。振り返ってみると、その狙いは功を奏し、工作支援室としても新たな一歩を踏み出すきっかけになったと強く感じています。

## 共創チームで知恵を絞る

共創チームでは、国際企画課の江口係長、クリエイティブユニットの伊藤准教授と新特任研究員、リノセンターの藪田技術専門職員・大野技術専門職員や私を中心に、コンセプトデザインを始めました。江口係長からは「1巡目の最後(6回目)の会議であり、次のフェイズへのつながり・次のフェイズの始まり一を意識したものにしたい」との提案がなされました。ヘキサゴン6大学総長がわざわざ集まって行うに値する物事は何か、大阪大学にしかない高度技術を示してはどうか等々、チーム全員で知恵を振り絞りました。最終的には、アニメ「ドラゴンボール」に出てくる7つのドラゴンボールからヒントを得て、ヘキサゴン6大学のSpiritを示すボール(魂ボール)製作して、6大学の総長らでヘキサゴン(6角形)を作り上げるセレモニーにしよう決めました。ちょうどその頃、2020年に東京オリンピックの開催が決定したこともあり、オリンピックの開会式や閉会式のように、各大学の魂ボールを聖火のように見立て、点灯式のようにしてみてもどうか、会議終了後には各大学に持ち帰ってもらい、次回の学長会議に再び持ち寄り、再度セレモニーをしてはどうか、といったアイデアも次々と生み出されたのでした。素敵なアイデアが生み出され、基本コン

セプトが着々と形作られていくチームミーティングは、とても楽しい共同作業でした。これぞ共創の面白さ！

## アイデアを形に：シンボリックオブジェの試作開始

藪田技術専門職員や大野技術専門職員を始めとする、当センターの技術職員の皆さんの活躍が始まります。チームミーティングに参加しながら、提案されたセレモニーコンセプトの具体化や、オブジェや魂ボールをどう製作していくかを実際に考えていきました。シンボリックオブジェは、クリエイティブユニットの伊藤先生と新特任研究員が描いたポンチ絵(図2)が始まりでした。最初の関門は、ヘキサゴン

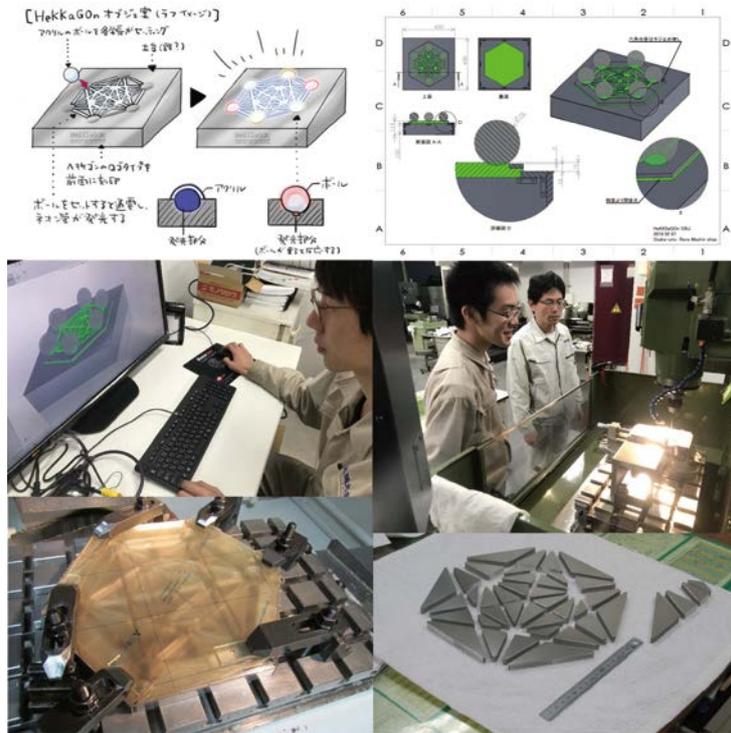


図2 ヘキサゴンシンボリックオブジェの最初のスケッチと設計図(上段)。当センターの機械工作メインショップでは、3D-CAD/CAMソフトウェアを駆使し設計を行い、CNCフライス盤などを使いオブジェを製作。複雑なヘキサゴンパターンへの設計・製作には3D-CAD/CAMが大いに活躍。

のパターンをどう作るかと、パターンに付け加える特殊効果でした。魂ボールを単にヘキサゴン台座に置いてもサプライズがない、何か工夫が一例え台座が光る・光が流れるといった効果が欲しいという希望が上げられました。さあどう実現するか？機械工作メインショップの面々と意見を出し合いました。

「クリスマスツリーに取り付ける電飾ライトのような流れるLEDライトがあるな。」

「でも色の変更ができない、発光タイミングが調整できない。柔軟性がなく、いまいちだな。」

「高輝度の液晶ディスプレイをヘキサゴンパターンの下に埋め込んで、任意の色やパターンを出せるようにするのはどうだろう？」

「フレキシビリティは増えるけど、液晶ディスプレイでは輝度が不足暗いなあ。。。」

その時、新人の竹中技術職員から耳寄りな情報が寄せられました。「高専の学祭で、友達がLEDパネルを繋げて、駅の流れる案内板を再現していました」と。LEDマトリックスパネルというパーツがあり、

それを複数枚並べてディスプレイ状にすると、パソコンから画像や映像をそれに出力できるのです。屋外の大型広告TVに使われているアレです。とりあえず1枚だけ購入して試してみると非常に明るく、これなら十分使えることを確信しました。こうして、LEDマトリックスパネルをオブジェの下に埋め込むことに決まったのです。

次はオブジェのヘキサゴンマークや外形形状のデザインです。「ヘキサゴンだから外形を六角形にしよう」とか「見えやすいようにオブジェに傾斜を付けよう」などの案が出されました。ここで前年度に導入していた3D-CAD/CAMソフトウェアが大いに活用されました。3D-CAD/CAMの利点は、複雑な3次元形状をソフトウェア上で設計することができ、任意の角度や断面での完成図や組立図を生成できる点です。大野技術専門職員と竹中技術職員が、3D-CAD/CAMを利用して、試作案の3D完成図を作り、またそれを使って実物大の紙模型や、金属製の縮尺模型を作ってくれました(図2)。様々な角度から検討した結果、作り易さと制御のし易さを優先させて、外形は正方形で落ち着きました(図2)。

続いて、かなり複雑なヘキサゴンマークをどう製作するか検討しました。加工溝に囲まれた中央部分をどう支えるかが課題でした。いろいろ考えた末に、板材にヘキサゴンパターンを中抜き加工するのではなく、厚手のアクリル板表面にヘキサゴンパターンに削り、そのパターンの上にアルミパーツを埋め込むことにしました(図2)。こうすることで、各魂ボールを繋ぐ線間がアクリルで満たされ、LEDパネルで背面照明をすることで、任意の色に発色させることも可能になります。セレモニー演出に活かせるはずですよ。

この他、魂ボールの中に入れる各大学のロゴメダルや、学長会議の際に使うネームプレートも自前で作ることにになりました。工作オープンショップの宮本技術専門職員を巻き込んで、2017年度に導入したレーザー加工機を使って製作を開始しました。クリエイティブユニットの新特任研究員にデザインデータを作ってもらい、表面に特殊塗料を塗布した金属メダルに各大学の校章をマーキングしていきました。これをアクリルボール成形業者に渡し、校章メダルを埋め込んだアクリル製魂ボールが完成しました(図3)。さらに、阪大カラーである青色



図3 当センターの工作オープンショップで製作した各大学の校章メダル(左上)と、総長の木製ネームプレート(左下)。校章をアクリルボールに埋め込み“魂ボール”とした(右上)。どちらもレーザー加工機を使った“レーザー刻印”で製作。

のアクリル板を使ってその飾り台も製作しました。こちらの製作は竹中技術職員が担当しました。ここでも3D-CAD/CAMソフトウェアが活用され、完成予想図を見ながら議論を進めることができました。課

題だったLEDマトリックスパネルの発光パターンプログラムは、竹中技術職員がPowerPointのアニメーション機能を利用して作ってくれました。これを浅井特任講師が、遊び心とドラマチックさを併せ持つ発光プログラムへとブラッシュアップしてくれました(図1)。

このように、技術職員の皆さんの工作支援の経験と知恵だけでなく、レーザー加工機や3D-CAD/CAMソフトウェアといった新規導入設備が大いに活用され、これに加えて共創チームの協働によって、様々なアイデアが実現されたのです。

## 2018年4月12日 ヘキサゴンオープニングセレモニー本番

さあ本番です。国際企画課やクリエイティブユニットの皆さんがオペレーターとしてセレモニーを進めていきます。製作に関わったリノセンターの面々もセレモニーに参加しました。

国際企画課の湯汲職員がMCとなり、「We have created the symbolic object. It represents our hope and passion of the HeKKSaGOn consortium's past and future, the end of the first phase and opening of the next!」との高らかな宣言から、セレモニーは始まりました。湯汲さんのMCに導かれ、最初にハイデルベルグ大学のEitel総長が魂ボールをシンボリックオブジェに置きました。すると効果音と共に光のパターンが走り、オブジェが輝き、魂ボールがライトアップされました。会場からは「おー!」という驚きと共に拍手が沸き起きました。京都大学、カールスルーエ工科大学、東北大学、ゲッティンゲン大学、そして最後に、大阪大学の西尾総長が魂ボールを置きました。その瞬間、ファンファーレが鳴り響き、新しいヘキサゴンコンソーシアムの始まりを告げるかのようにヘキサゴンマークが輝き始め、会場からはさらに大きな拍手が沸き起きました。

その瞬間、想像もしなかったことが起きたのでした。6大学の総長・学長が誰からともなくヘキサゴンシンボリックオブジェの上で、手を取り合っているのです。「HarmonyとUnityと更に強めるきっかとなるように」を合言葉に、共創チームが創り上げたオープニングセレモニーで、6大学の総長・学長が手を携え合って、ヘキサゴンの新たなUnityを体現しているではありませんか。感無量な思いにしばし浸っていた私でした。

## その後

シンボリックオブジェによるオープニングセレモニーから始まった6大学学長会議。2日間の日程を無事終了し、第2フェイズに向けたより強固な連携が図られることになったとのことでした。オープニングセレモニーが強烈に印象に残った会議であったと、たくさんの参加者の方々に言って頂き、次回の学長会議(ドイツのハイデルベルグ大学で開催)でも、このヘキサゴンシンボリックオブジェを使おうという話も出ているとのことでした。

幸いなことに、学内の各所からお褒めの言葉を頂くことができました。オープニングセレモニーの直後には「シンボリックオブジェを製作した科学機器リノベーション・工作支援センターの皆さんです」と、製作に関わったリノ職員を紹介頂きましたし、学内向けの情報誌「役員室だより」では、「大きな事業やイベントを

成功に導く3つのヒント ~ HeKKSaGOnでの組織横断の取組に学ぶ~」として共創チームの取組みが特集されました(役員室だより2018年6月20日号)。

[https://my.osaka-u.ac.jp/yakuinshitsu-dayori/opengovernance/20180620\\_01](https://my.osaka-u.ac.jp/yakuinshitsu-dayori/opengovernance/20180620_01)学内者のみ閲覧可)。最後には、西尾総長からヘキサゴンシンボリックオブジェ共創チームに対して、感謝状が贈呈されました(図4)。



図4 学長会議の翌月に行われた共創チームへの感謝状贈呈式。オープニングセレモニーに関係した国際部国際企画課、クリエイティブユニット、科学機器リノベーション・工作支援センターからなる共創チーム全メンバーが参加。西尾総長より直々に感謝状を拝領。

## おわりに



今回の共創チームでの共同作業は、前向きな議論が飛び交う非常にアクティブかつ楽しいものでした。当センターの技術職員に話を聞いてみると「これまで一緒に仕事をする機会がなかった、本部事務機構やクリエイティブユニットの方々とチームとして共同作業ができてとても楽しかった」、「普通の工作支援では、依頼を受けて作ったら終わりでした。今回は、企画段階から関わることができたので非常に面白かったです。製作したものが、どのように活かされるか、最後まで関わられたこともとても良かったです」とのことでした。

今回のヘキサゴンプロジェクトのように、技術職員が企画段階からプロジェクトに加わり、研究・開発にエンジニアリングの面から関わることが出来れば、研究者にとって大きな助けになるだけでなく、技術職員としてもやり甲斐のある仕事になるはずです。研究者が持ち込むポンチ絵やスケッチから、その真髓を捕らえて工作物を作り上げる「工作に関するコンサルティング力」や「依頼者の意図を導き出す力」こそが、当センターの工作支援の強みだと思います。プロジェクト参画型の工作支援によって、この強みを活かすことができるようになるはずであり、これこそが今後の工作支援の有り方ではないかと強く思っています。

最後に、共創チームで知恵を絞り合った国際部国際企画課の江口摩利子係長、湊涼子事務職員、溝田幸子事務職員、湯汲シャノン特任事務職員、クリエイティブユニットの伊藤雄一准教授、新零衣特任研究員、浅井和利特任講師、またシンボリックオブジェの設計・製作にアドバイスを与えてくれ、プロジェクト進行の陰で通常の工作支援をしっかりと支えてくれた当センターのシニア職員の塩見昌弘様、中西規雄様の皆様、その他この共創プロジェクトに携わり、共に会議の成功に力を尽くしてくださいました皆様、この場をお借りして心からお礼を述べたいと思います。

# 研究設備リノベーション支援室

## 機器利用促進・支援のための講習会・セミナー実施状況について

今号では、共同利用機器の利用者の知識と技術のレベルアップに役立つさまざまな情報について紹介します。

本センターでは共同利用機器の利用者の知識と技術の向上を図ることを目的に、機器利用講習会や計測分析技術に関するセミナーを開催しています。平成29年度は、共同利用機器利用者に向けて、講習会(実習)およびセミナー(講義)を、多くの機器に関して幅広い分野で計154回実施し、機器の利用促進のみならず、利用者の分析知識・技術の向上を図りました。講習会(説明会を含む)の受講者数は延べ824名(平成28年度比146%)、セミナーの受講者数は延べ82名(平成28年度比45%)でした。

技術講習会および関連セミナー以外にも、技術相談・指導による技術支援やeラーニングによる学習支援を実施しています。

### ① 講習会及びセミナーの実施

機器利用者を対象に、利用するために必要な知識と技術を総合的に習得できる機会や、研究交流と人材交流の場を提供するとともに、個人のスキルアップを目的とした講習会及びセミナーを春と秋に定期的に開催しています。



SIMS講習会  
(2018年11月28日開催)

NMR短期集中セミナー  
(2018年9月26日～28日開催)

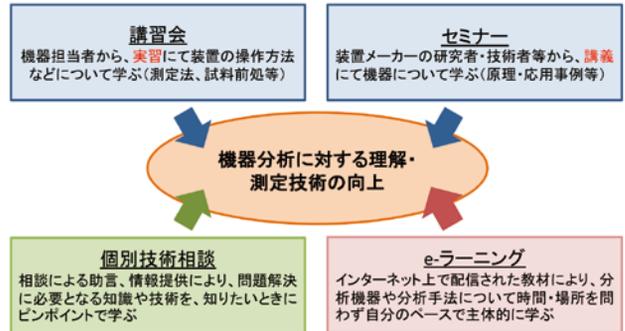
### ② 個別技術相談・指導の実施

機器利用に関する技術相談のために、お問い合わせ機能を利用者向け支援サイトに設置して、利用者にとって相談しやすい環境の整備を図るとともに、質問・相談及びそれに対する助言等について、迅速かつ適切に対応できる体制をとっています。

### ③ eラーニングの提供

センターのHP上で公開し、利用者が機器利用に必要な知識・技術について、自分のペースで自発的かつ継続的に学習できる場を提供しています。オンライン講義、理解度確認クイズ、よくある質問FAQの3部構成で、効率よく学習できる学習支援ツールです。

現在行っている研究支援のための様々な研修・人材育成への取組



センターが提供する学習支援サービスとそのメリット

学習サポートメニュー	メリット
講習会・ワークショップ(対話型・体験型研修)	<ul style="list-style-type: none"> <li>実際のサンプルを用いた装置の操作方法や簡単なトラブル対応など、実践的な技術を身につけることができる。</li> <li>他の受講者と意見交換や情報交換をすることで、知的刺激を受けたり、課題解決へのヒントを得たり、新たな課題を発見したりすることができる。</li> <li>講師とより近い距離で話をすることができるので、質問したいことをしっかりとその場で尋ねることができる。</li> </ul>
セミナー(座学型研修)	<ul style="list-style-type: none"> <li>基礎的な知識から実践的な知識に至るまで幅広い知識やノウハウが得られるほか、研究のヒントを探す何かのきっかけになる。</li> <li>自分の専門分野の知識のブラッシュアップや専門性を深めるだけでなく、自分の専門領域以外の知識を吸収したり、リフレッシュしたりできる。</li> </ul>
eラーニング	<ul style="list-style-type: none"> <li>時間、場所を気にせずに受講できる。</li> <li>自分にとって必要な部分だけを選び、自分のペースで受講できる。</li> <li>個人の進度や理解度に応じて効率よく、何度でも繰り返して学習できる。</li> </ul>

このように、本センターでは、機器利用のための技術支援環境をより多く提供しておりますので、自身のスキル、課題やニーズ、そしてスケジュールにあわせて効率的に活用してください。また、本センターでは、セミナーでやってほしい内容や、こんな知識・スキルを身につけたい、こういうセミナーなら受けてみたいというご要望も承っておりますのでご相談ください。

## 研究設備・機器共通予約システム本格稼働開始のお知らせ

平成31年3月に、本センターが窓口となり運用を行っているすべての共同利用機器の利用について、新システム(研究設備・機器共通予約システム)による運用・管理を開始しました。このページでは、今回本格稼働を開始したシステムについて簡単に説明します。

システムユーザーは、その属性により「利用者」「予算権限担当者」「機器担当者」の3つに区分され、ステータスに応じて、以下のステップを実行することになります。

### 利用者(機器を利用することができる者)

- ・財源を持つ者を予算権限担当者に指定し、機器の利用申請を行います。(申請に際し、予算権限担当者から承認を得る必要があります)
- ・機器を利用後は、その利用内容を報告します。

※なお、学生や派遣職員・招へい教員等の身分の方は自分の財源を持っていても予算権限担当者になることができません。その財源で支払いをする場合には、その財源にアクセスできる他の方を予算権限担当者に指定する必要があります。

### 予算権限担当者(利用料の支払いに充てることができる予算(財源)について権限を持つ者)

- ・利用者からの利用申請に対し、申請内容を審査し財源を選択の上、承認します。
- ・自分で予約申請を行い、機器を利用することもできます。
- ・自動承認設定により、承認・財源選択を自動で行うように設定す

ることができます。

- ・代理承認設定により、代理承認者に指定した者に承認・財源選択を委任することができます。

機器担当者(機器を設置する部局に所属する教職員のうちから所属の長が指名した者)

- ・利用者からの利用申請に対し、申請内容を審査し、承認します。
- ・機器利用後、利用者から利用内容の報告を受け、それを承認します。
- ・機器利用後、利用内容に基づき利用料金の算定を行います。
- ・利用者として機器の利用申請を行うことも可能です。



ユーザー区別業務フロー

機器の利用を希望する場合は、<https://www.opf.osaka-u.ac.jp> のページからSSOログインを行ってください。



研究設備・機器共通予約システムのログイン画面

# リユース機器利用者の声

産業技術総合研究所 西田雅一



私は産業技術総合研究所構造材料研究部門において、分子・ナノスケールから製品スケールまでの多階層におけるマルチスケール解析評価技術を用いて、材料開発の信頼性向上のための材料・部材の特性評価に関する研究を行っています。分子スケールの解析評価技術としては NMR法を主として用い、バイオマス素材の開発に対して有用な情報が得られていますが、対象となる材料によっては特殊な測定法が必要となり、所有の装置だけでは研究を遂行することが困難なこともあります。大阪大学の科学機器リノベーション・工作支援センターには、特殊な用途に対して使用が可能な NMR装置がいくつか公開されており、所属事業所では測定困難な事例に対しても、装置担当者のご尽力により貴重なデータを得ることができました。

その具体的な例として、弘前大学理工学研究科との共同研究であるホウ素系ナノコンポジットの測定結果を示します。このホウ素系ナノコンポジットは、有機フッ素ユニッ

トを含有するにも関わらず、熱分析の結果では800℃以上でも重量減少を示しません。固体 NMRはこのナノコンポジットの焼成前後の構造変化について有益な情報を与えますが、NMR装置の磁場が低い場合には、11B核については四極子相互作用のため、複雑なスペクトルを示します。所属事業所の400MHzの固体 NMR装置で測定した結果を図1に示しますが、ホウ酸が3配位であるにも関わらず、4配位の化学シフト領域まで広がる双峰性のシグナルしか観測できませんでした。また、焼成前後いずれの場合についても、3配位と4配位の両方の化学シフト領域まで広がったスペクトルを示し、構造変化に関係する情報を得ることは困難でした。

そこで、大阪大学のリユース機器である600MHzの固体 NMR装置で測定したところ、図2の11B MAS NMRスペクトルに示すように四極子相互作用の影響を軽減することができました。400MHzでは幅広シグナルを示したホウ酸についても、3配位の化学シフト

領域内の開裂幅が比較的小さいシグナルとして観測することができました。一方、焼成前のナノコンポジットについては5 ppm付近の比較的シャープな4配位と15 - 20 ppm付近の3配位の2種類のシグナルを、それぞれはっきりと分離して観測することができました。このナノコンポジットの11B MAS NMRスペクトルは、焼成することにより4配位のシグナルが消失し、ブロードな3配位のシグナルのみに変化していました。

さらに、600MHzの固体 NMR装置ではホウ素系ナノコンポジットに含まれる有機フッ素ユニットの情報についても得ることができました。図3の19F MAS NMRスペクトルに示すように、焼成前の-90 ppmと-115 ppmにシグナルを示すナノコンポジットの有機フッ素ユニットが、焼成することによって一部が分解し、-105 ppmと-110 ppmに新たなシグナルが現れますが、ほとんどがそのままの状態に残存することがわかりました。大阪大学のリユース機器である600MHzの固体 NMR装置を使用することにより、ナノコンポジット中の4配位のホウ素が焼成により3配位に変化することで、その内部に有機フッ素ユニットをカプセル化し、結果としてナノコンポジットの重量減少が起こらないことを、確認することができました。

以上のように、大阪大学のリユース機器は、材料開発のための信頼性向上のための材料・部材の特性評価に関する研究を遂行するうえで、分子スケールの解析評価技術として大変役立っています。

(参考文献) Y. Aomi, M. Nishida, H. Sawada, Journal of Polymer Science, Part A: Polymer Chemistry, 54, 3845 (2016).

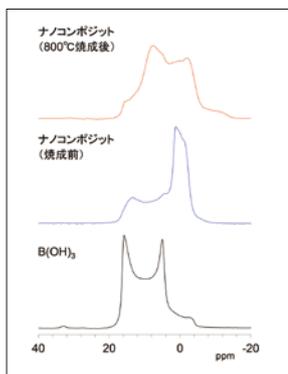


図1. ホウ素系ナノコンポジットの400MHz 11B MAS NMRスペクトル

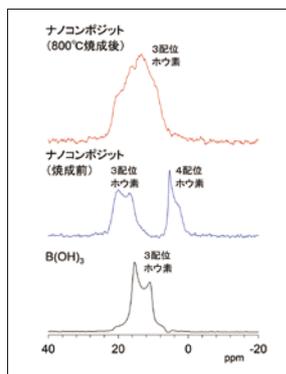


図2. ホウ素系ナノコンポジットの600MHz 11B MAS NMRスペクトル

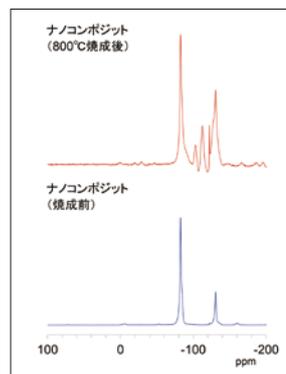


図3. ホウ素系ナノコンポジットの600MHz 19F MAS NMRスペクトル

## Access

### ■ 豊中地区

〒560-0043 大阪府豊中市待兼山町1-2  
TEL 06-6850-6709 FAX 06-6850-6052



### ■ 吹田地区

〒567-0047 大阪府茨木市美穂ヶ丘8-1  
TEL 06-6879-4781 FAX 06-6879-4781

