

(di ōstek)

the

2015

Winter

Vol. 24 /No.5

[ジ・オステック] 2015年1月5日発行 (年4回・季刊) 第24巻第5号 (通巻177号)

ISSN 0916-8702

[ジ・オステック]

OSTEC

OSAKA SCIENCE & TECHNOLOGY CENTER



人と科学のかけはしに  
OSTEC

一般財団法人

大阪科学技術センター

# the OSTEC 2015 Winter. Vol.24, No.5 CONTENTS

## ■ご挨拶

生駒 昌夫 ..... 1  
一般財団法人 大阪科学技術センター  
会 長

## ■ Lecture Report

ワクチンアジュバントのメカニズム解明と  
その臨床応用  
(独)医薬基盤研究所 アジュバント開発プロジェクト  
プロジェクトリーダー  
大阪大学 免疫学フロンティア研究センター ワクチン学  
特任教授 石井 健 ..... 2  
注目の新材料  
「トポロジカル絶縁体・超伝導体」  
大阪大学 産業科学研究所 安藤 陽一 ..... 5

## ■特集コーナー

中小企業の支援に生甲斐を感じるシニア集団  
～ ATACの紹介(その2) ～  
ATAC運営委員長 梶原 孝生 ..... 8

## ■事業紹介

・ L S Sサイエンスカフェ第8回「お洗濯を科学する」  
～知って得する汚れ落としのコツ～ 開催報告 ..... 10  
・ 平成26年度  
大阪府学生科学賞 表彰式報告 ..... 11  
・ 移動科学教室  
「たのしい理科実験」の実施報告 ..... 11  
・ サイエンス・ラボ  
(聴覚支援学校等での出前科学教室) 実施報告 ..... 12  
・ てくてくテクノ新聞 (Vol.22 株式会社 日立製作所)  
..... 12  
・ 第3回 ネイチャー・インダストリー・アワード  
..... 13  
・ 「近畿地域オープンイノベーション促進事業」  
導入機器一覧 ..... 14

## ■インフォメーション ..... 15

### 表紙解説

白銀の世界で今年1年のさらなる活動を誓う、  
大阪科学技術館 名誉館長のテクノくん  
今年もいろいろな分野に挑戦を続けるテクノくんを  
どうぞ応援ください。(白馬スキー場にて)



一般財団法人 大阪科学技術センター  
会 長 生 駒 昌 夫

新年あけましておめでとうございます。

皆様方におかれましては、ご家族ともども新しい年をめでたくお迎えのこととお慶び申し上げます。

昨年は、消費税増税の延期とそれに伴う衆議院解散、総選挙といった政治・経済にとって大きな動きが年末になって飛び込んでまいりましたが、ひとまず政局が安定したところで、今年こそは、景気回復の恩恵が、地域経済の隅々まで行き渡る年になってほしいものです。

さて、地域経済と言えば、昨今、いわゆる「ゆるキャラ」による「まちおこし」が流行していることは御承知かと存じますが、近年は自治体だけでなく、企業や団体のマスコットキャラクターも増えてまいりました。当センターでも「テクノくん」が、大阪科学技術館のPRのために活躍しています。

大阪科学技術館には、年間約25万人の方々にご来館頂いておりますが、これからもより一層の充実を図っていくために、館の知名度向上に取り組んでいるところです。関係機関との連携による科学イベントの充実とともに、マスメディア等へのPRにも力をいれており、テクノくんにも、天神祭や十日戎といった大きなお祭りから地域の行事まで、多くのイベントに登場してもらいました。職員とともにNHKの情報番組に出演した際には、来館者数が大きく増加したものです。

これからも事業・活動の充実とともに、知名度向上の取り組みを進めていきたいと思っております。

さて、その他、昨年主なトピックスを振り返りますと、まず新たな事業として、内閣府の「総合特区推進調整費」を活用した「医工連携事業化推進事業」を近畿経済産業局から受託したことが挙げられます。「ものづくり技術」を活かし、医療機器産業の活性化と医療の質の向上を実現する事業ですが、「産学の連携」、「関西イノベーション国際戦略総合特区への貢献」といった点で、「OSTECらしさ」を発揮できる事業であり、精力的に取り組んでおります。一方、これまでの成果を活かし昨年も公募に応募した結果、採択に至った事業もあります。公設試験所へ試験機器を導入する大規模事業の「地域オープンイノベーション促進事業」についても、一昨年実施した事業の後継として受託することができました。さらに、中小企業の研究開発支援事業である「戦略的基盤技術高度化支援事業」、いわゆるサポイン事業についても、新たに7件が採択されました。異業種交流の「MATE研究会」や、技術コンサル集団「ATAC」の活動とともに、中堅・中小企業に対する各種支援事業については、引き続き重要な取り組みとして位置付けております。

また、自主事業においては、先に述べました大阪科学技術館の知名度向上の取り組みに加え、子ども科学クラブ「サイエンス・メイト」など普及広報事業の活動を充実させるべく新たに公的機関の助成金を獲得したことや、3回目を迎えたネイチャー・インダストリー・アワードにおいて、産業界とのマッチングにつなげる取り組みを強化したことなど、それぞれ活動方法や運営方法に新たな展開を工夫したことが挙げられます。

さらに、金属系新素材の標準化等を実施しているニューマテリアルセンター事業に関しては、昨年、新たに2件の試験方法が国際標準(IS)として制定、発行されたことが成果として挙げられます。

このように、おかげさまで、昨年も充実した活動を実施することができました。もちろん、経営環境は引き続き厳しい状況ではありますが、当センターの公益的な事業の財政基盤でありますビル事業については、貸会場等の利用増により今年度3年ぶりの増収が見込まれるなど、明るい兆しも現れています。積極的に新しい事業に取り組むとともに、基盤となる事業の収益向上により経営を安定化させ、皆様のお役にたてる活動を展開していく所存ですので、ご支援、ご協力を引き続き賜りますよう、お願い申し上げます。特に今年は、2年に一度の科学技術館の展示改装がございまして、関係の皆様方には、ご協力をお願いすることになりますが、何とぞよろしくお願い申し上げます。

最後になりましたが、賛助会員をはじめ、関係各位の益々のご健勝を祈念いたしまして、新年のご挨拶とさせていただきます。

第 32 回大阪科学賞受賞講演

## ワクチンアジュバントの メカニズム解明とその臨床応用

(独) 医薬基盤研究所 アジュバント開発プロジェクト プロジェクトリーダー  
大阪大学 免疫学フロンティア研究センター ワクチン学 特任教授

石井 健 氏



### はじめに

「アジュバント」という言葉をご存知でしょうか？200 年以上前からエドワードジェンナーやルイパスツールといった偉大な科学者によって生み出されたワクチンはその言葉や概念をご存知でも、それに付随するアジュバントという言葉や概念はあまり聞いた事がない、という方がほとんどだと思います。

アジュバント (Adjuvant) とは、ラテン語の「助ける」という意味をもつ 'adjuvare' という言葉を語源に持ち、ワクチンと一緒に投与して、その効果(免疫原性)を増強する目的で使用される物質(因子)の総称です。アジュバントの開発研究の歴史は 90 年程度とそれほど新しい医薬ではありませんが、なぜアジュバントが効くのかといった研究は最近まであまりさかんではありませんでした。アジュバントはワクチン抗原を体内で安定に保持し、ゆっくり放出する(徐放効果)を担う程度と考えられ、免疫学的には 'Immunologist's dirty little secret' (免疫学者のヒトには言えない、ちょっとした秘密)と揶揄されるほど実際のメカニズムは長らく不明でした。しかし、過去十数年にわたる免疫学、微生物学の研究、特に 2011 年ノーベル医学生理学賞が授与された自然免疫、樹状細胞の研究が起爆剤となり、アジュバントに関する研究成果が次々に明らかになりました。そのため以前は経験的に行われていたアジュバントの開発は、最近では分子から生体のレベルにいたるまで科学的なアプローチが可能になり、世界中で激しい競争にさえなっています。つまり、アジュバントがよく効くメカニズムを知ることがいいワクチンアジュバントを開発する大事な鍵となるのです。

一方で、昨今報道されているような子宮頸がん予防ワクチンやパンデミック用のインフルエンザワクチンなど、ワクチンによる副作用が中に入っているアジュバントのせいでは、といった議論があるのも

事実です。ワクチンやアジュバントの安全性を無視してその開発研究や審査行政が進むことはありません。そのためには、ワクチンアジュバントが副作用をおこす「悪い」反応を本当に起こすのか?もし起こす可能性があるとしたらどのようなメカニズムでそのようなことが起こるのか?それを避ける、もしくは軽減する方策があるのか?といった研究をする必要があると考え、よく効くメカニズム以上に、副作用のメカニズムの研究を進めてきました。このような研究は副作用を未然に防いだり、起こった時の治療薬の開発につながると考えています。本日はこのようなアジュバントがなぜ働くか、その機能とメカニズムを科学的な観点から取り組んでいる内容をお示したいと思います。

### アジュバントの開発研究

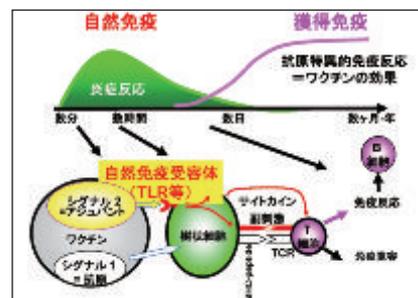


図 1

アジュバントとは、ワクチン抗原と共に投与して、その抗原に対する免疫原性を増強する目的で使用される製剤の呼称です(上図1; ワクチンアジュバントの役割)。アジュバントによって免疫力の弱い新生児や高齢者への効果を改善したりすることが可能になると考えられています。また標的抗原の必要量を減らしたり、接種の回数を減らしたりすることも利点として考えられています。アジュバントの種類や組み合わせによっては、主に抗体産生(B細胞活性)を誘導するもの、Th1型の獲得免疫を誘導するもの、Th2型を誘導するもの、または細

胞傷害性 T 細胞の活性を誘導するものといった様に獲得免疫の方向性をも制御することが出来ると考えられています。

アジュバントに関する報告は、19 世紀末にまで遡ります。アジュバントとしてオリーブ油やタピオカといった食品が試された時期もあったようですが、1920 年代に Ramon や Glenny らが水酸化アルミニウム（通称アラムアジュバント）を用いてジフテリアや破傷風のトキソイドの免疫原性を改善したことによって、アジュバントが実際のワクチンに添加されるようになりました。それ以後、何十年もアラムアジュバントは使い続けられ、経験的なワクチン開発が続ききました。しかし、ここ十数年にわたる免疫学、微生物学および分子細胞生物学的な技術の革新的な進歩により、アジュバントの開発研究は分子レベルでの作用機序に基づいた理論的な効果および安全性の追求が可能になりつつあります。開発された、もしくは開発中のアジュバントの種類も多岐にわたり、その起源（天然、合成、内因性）、作用機序、物理的または化学的性質などにより分類されています。

最近特に多くのアジュバントが開発されている理由のひとつに、ワクチン開発の対象が感染症のみならず、ガン、アレルギー、自己免疫疾患、高血圧、糖尿病、アルツハイマー病などの疾患にまで広がりをを見せている事実が挙げられます。このような疾患に対するワクチン開発では、病原体由来ではない、自己（自分自身）の抗原に対する免疫を誘導しなければなりません。そのためには必ずアジュバントの添加が必要だとされています。有効なワクチン開発には必須であり、かつ誘導する免疫の方向性を決めることができる「アジュバント」の開発は、今後のワクチン、免疫療法における創薬の「鍵」となると期待されています。

私は、医師として3年半の臨床経験の後、平成8年（1996年）から米国保健省食品薬品局（通称FDA）生物製剤ワクチン部門において客員研究員としてワクチンの基礎研究を開始するとともに、同部門にて新規ワクチンや免疫療法などの臨床試験審査官を務めました。そのときに出会ったのがアジュバント研究の勃興の先駆けである「核酸に対する免疫」の研究でした。私自身の研究成果として、非メチル化した CpG 配列を持つことにより強い自然免疫活性を有する 20 塩基ほどの一本鎖の DNA である CpGDNA のメカニズムの一端を解明し、そ

して現在世界中でアジュバントとしての臨床試験がおこなわれているヒト型 CpGDNA の配列を同定したことなどの業績が上げられます（2001年 国際特許取得）。とりわけ代表的な成果の一つは、私が同定したヒト型 CpGDNA の作用機序として、CpGDNA が PI3キナーゼを活性化し、その活性化が、CpGDNA がエンドソームに取り込まれる過程に必須であることを明らかにした研究成果や（J. Exp. Med, 2002）、また、DNA の 2 本鎖の高次構造に依存する新たな自然免疫活性化機構が存在することを明らかにした研究成果があげられます（J. Immunol, 2001）。これは、病原体だけではなく、自分自身の DNA も免疫活性を持ち、「アジュバント」になることを初めて示した成果ですが、最初はあまり注目されませんでした。しかし、この成果をアメリカの学会で発表した際に、大阪大学の審良静男先生が注目してくださった結果、共同研究が始まったのが、大阪（大学）との縁の始まりでした。

平成15年（2003年）から JST・ERATO 審良自然免疫プロジェクトのグループリーダーを務め、平成22年、（独）医薬基盤研究所・アジュバント開発プロジェクト・プロジェクトリーダーに就任後は、自身が同定したヒト型 CpGDNA を臨床開発することにも成功しました。この CpGDNA は日本初の核酸アジュバントとして、現在大阪大学医学部付属病院にて、大阪大学初の健常人対象の医師主導型治験の形で、マラリアワクチンの第1相臨床治験がまさに行われています。阪大微研の堀井先生はじめ、多くの研究者、開発企業、医療関係者の方々に支えられてここまですることができ感謝の一言に尽きます。このアジュバントの名称は私の名前の頭文字をとって「K」タイプの CpGDNA と呼ばれていることもあり、私自身が開発から治験までかかわることができたことは、感無量ですし、研究者冥利につきます。

ただ、研究開発が終了したわけでもなく、完璧なアジュバントが出来上がったとは思っておりません。実際、大阪大学、医薬基盤研究所と長期にわたって行っているのが、第2世代ともいえる新たな核酸アジュバントの開発です。CpGDNA をきのこ由来の多糖であるβグルカンで包んだ複合体は、今までになく特異性が高く、非常に強いアジュバント活性を持つことがわかってきました（PNAS 2014）。この技術を用いて JST と製薬企業との共同で新規アジュバントを開発する大型プロジェクト



# 注目の新材料 「トポロジカル絶縁体・超伝導体」



大阪大学 産業科学研究所 安藤 陽一 氏

## 【はじめに】

私は物理学の研究をしています。物理学とは、この自然界がどのような仕組みで成り立っているのかを理解することを目的とする学問です。たとえば、

- 我々がいる宇宙はどのようにしてでき、この後どうなるのか？
- 物質は究極的には何からできていて、どのような法則が支配しているのか？
- 物質が違くと性質が違う理由は？

など、物理学が答えを与える問題は多岐にわたります。もし高校生の皆さんが「物理とは公式を覚えて計算する科目だ」と思っているとしたら、それはとても残念なことです。物理学を研究する楽しさは、先人の業績を踏まえて、自然界に対する理解をさらに一歩先に進める、その未知のワクワク感にあります。

現代の物理学は研究対象が大きく広がっているので、対象ごとに専門分化しています。素粒子物理学、宇宙物理学、物性物理学、生物物理学、といった具合です。このうち、物質の性質を理解することを目的とするのが物性物理学で、これが私の専門です。物性物理学は応用に近く、世の中の役に立ち易いのが特長です。今日お話をする「トポロジカル絶縁体・超伝導体」は、物性物理学における最先端のトピックです。

物性物理学においては、物質は「金属」と「絶縁体」のどちらかに分類される、というのが長年の常識でした。金属とは電気を流す物質で、絶縁体は電気を流さないものです。しかし今から約10年前、2005年に、中身(バルク)は絶縁体なのに切った表面が必ず金属になるという、このどちらにも分類できない物質が存在することが理論的に発見されました。この奇妙な性質はその後3年の間に実験でも確認され、物性物理学における新しい原理として確立しました。この新原理は、物質の状態を量子力学的に記述する波動関数<sup>注)</sup>に、トポロジーという数学的な概念を適用することで理解さ

れます。そのため、この新しい種類の物質は「トポロジカル絶縁体」と呼ばれるようになりました。そしてこのトポロジカル絶縁体の発見は、波動関数が持つトポロジーに起因する物質の新奇な性質を探求しようという、物性物理学の新しい潮流を生み出しました。私はこの新しい潮流を推し進めている研究者の1人です。

## 【トポロジーと量子力学】

トポロジーとは、形(かたち)を分類する学問です。数学の関数にはそれに対応する「形」を考えることができます。例えば1次関数には直線、2次関数には放物線、というように。直線や放物線の場合、その「形」は二次元座標空間という「空間」の中で定義されます。これと同じく、量子力学の波動関数の場合もヒルベルト空間<sup>注)</sup>という抽象的な空間の中でその「形」を考えることができるのです。その形が例えばメビウスの輪のようになっているとすると、どのようにそれを連続的に変形しても、普通の輪にすることはできません(普通の輪にするには、いったん切って繋ぎ直す、つまり輪ではなくなる過程を経る必要があります)。そのため、通常の絶縁体の電子状態を記述する波動関数が普通の輪に対応するとしたら、メビウスの輪のような電子状態を記述する波動関数を持った絶縁体は、トポロジカルに異なる種類の絶縁体、と考えることができます。これが、トポロジカル絶縁体が「トポロジカル」と呼ばれる理由です。

トポロジカルな分類方法には様々なものがあります。例えばドーナツとアンパンの違いは、開いている穴の数で判断されます(図1左)。またメビウスの輪と普通の輪の違いは、表裏が区別できるか否かで判断されます(図1右)。このようなトポロジカルな分類において重要なのが、トポロジカル不変量という概念です。例えばドーナツのような形を記述する関数であれば、穴の数がトポロジカル不変量であり、メビウスの輪の場合は表裏が区別できるか

否かを表す指数(区別できるなら0、出来ないなら1)がトポロジカル不変量です。トポロジカルな性質を持つ量子状態に対しても、トポロジカル不変量を考えることができます。これは波動関数を連続的に変形させても変わらない何らかの整数値であり、トポロジカル絶縁体の場合は、波動関数が空間反転に対して符号を変えるか否かに対応する0か1の指数がトポロジカル不変量です。

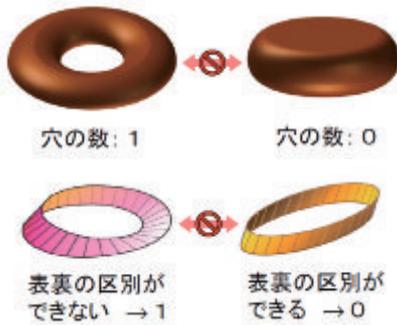


図1：トポロジカルな分類とトポロジカル不変量

### 【金属と絶縁体】

量子力学の基本原理の一つに、固体中の電子は固有状態と呼ばれる飛び飛びのエネルギー状態しか取ることができない、というものがあります。物質に電圧をかけて電流を流すということは、中の電子を電場で加速して、より高いエネルギー状態に励起することに対応します。物質中の電子の固有状態が飛び飛びながらほぼ連続的に存在していて、電子が簡単により高いエネルギーの固有状態に移れるなら、電流が流れます。これが金属の場合です。これに対して、電子の固有状態にギャップが開いていて、より高いエネルギー状態に移るために大きなエネルギーが必要であると、電子は電場で簡単には加速されず、電流も流れません。これが絶縁体の状態です。

【絶縁体とトポロジー】もし固有状態にギャップが開いている絶縁体がトポロジカルな量子状態にあると、その表面ではギャップが消失し、その表面を使って電流を流すことが出来ます。これがトポロジカル絶縁体の発見によって確立した新しい基本原理ですが、これは次のようなトポロジカルな議論で理解できます。

絶縁体のトポロジカル不変量 $\nu$ はエネルギーギャップの存在によって守られているため、ギャップを保ったまま波動関数を連続的に変形させても、トポロジカル不変量は変化しません。真空は励起エネルギーにギャップを持った絶縁体と考えることができるので、その $\nu$ は0です。一方、トポロジカ

ル絶縁体は $\nu = 1$ となるトポロジカルな量子状態を持っています。このためトポロジカル絶縁体が真空と接しているとき、その境界でトポロジカル不変量 $\nu$ が1から0に変化するためには、必ず一旦、ギャップが閉じなければなりません(これはメビウスの輪を普通の輪に変形するとき、必ず一旦、切って繋ぎ直す、つまり輪ではなくなる過程を経る必要があるのと同様です)。この議論から、トポロジカルな量子状態を持つ物質の表面には必ずギャップレスの伝導状態が現れることが結論できます。

### 【トポロジカル絶縁体の特徴】

このトポロジカル絶縁体の境界に必然的に現れる伝導状態は、2つの重要な特徴を持っています。一つは、その中の電子が持つスピン<sup>注)</sup>の向きが常に運動方向に対して垂直になるように固定されていることです(図2左)。これをヘリカルスピン偏極と呼びます。このとき平衡状態では電子には平均としての動きはないので、スピン偏極も外からは見えません。しかしひとたび電流を流して特定の方向に動く電子の数を増やすと、それに応じてスピン偏極が現れます。このためトポロジカル絶縁体を用いると、新しい原理で簡単にスピンの制御ができるスピントロニクス・デバイス<sup>注)</sup>が実現できると期待されています。

もう一つの重要な特徴は、境界における伝導状態のエネルギー分散が円錐型になっていることです(図2右)。量子力学では、電子の運動は波動方程式に従います。与えられた波動方程式の解として固有状態が得られますが、これが電子の運動量 $\vec{k}$ に対して変化する様子がエネルギー分散です。量子力学では図2右のような円錐形のエネルギー分散を持つ電子のことをディラック粒子と呼ぶので、トポロジカル絶縁体の表面にはヘリカルスピン偏極を持ったディラック粒子が存在することになります。このディラック粒子としての性質を利用すると、従来よりも高速で動作するトランジスタなどが実現でき、コンピュータや通信の高速化に役立ちます。

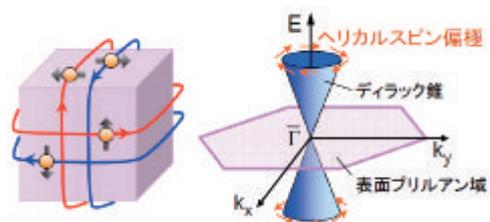


図2：トポロジカル絶縁体の表面状態

## 【トポロジカル超伝導体】

超伝導状態とは、抵抗ゼロで電流を流すことができる物質の状態のことで、ある種の金属を冷やしていくと極低温で現れます。この超伝導状態を示す物質を超伝導体と呼びます。実は超伝導体には絶縁体と似たところがあります。それは、どちらも電子の固有状態にギャップが開いていることです。絶縁体ではこのギャップの存在のために電流が流れませんが、超伝導体では逆に、ギャップの存在によって電流が守られています。そしてこのギャップのおかげで、超伝導体にもトポロジーの概念を適用することができるのです。つまり、バルクの波動関数には超伝導状態に特有のギャップが開いているのに、表面にギャップレスの電子状態が現れるのがトポロジカル超伝導体です。トポロジカル超伝導体で特に注目を集めているのが、表面にマヨラナ粒子<sup>注</sup>の出現を伴うタイプのものです。マヨラナ粒子はまだ仮想的な存在ですが、もしマヨラナ粒子をトポロジカル超伝導体で実現できれば、4個以上のマヨラナ粒子を一定の順番で交換する「組み紐操作」をおこなうことによって、ノイズに強い実用的量子コンピュータ<sup>注</sup>が実現できると期待されています。

## 【受賞業績】

私は上記のようなトポロジカル絶縁体・超伝導体の草創期(といってもまだ数年前ですが)の頃からこの新材料に興味を持って研究を始めました。これまでに数々のトポロジカル絶縁体の新物質を発見し、新現象を解明してきました。

私の業績の一端を紹介すると、例えば当初発見されたトポロジカル絶縁体はバルクが本当の絶縁体になっておらず、電気を流すと表面よりも中の方に流れてしまうという欠点を持っており、その特長を調べることが困難でした。阪大の私のグループでは世界に先駆けてバルク絶縁性の高いトポロジカル絶縁体物質を開発し、この問題を解決しました。また「トポロジカル結晶絶縁体」という、新しいトポロジーで規定されるトポロジカル絶縁体の存在を初めて実証し、トポロジカル物質の概念を大きく広げました。さらにトポロジカル絶縁体由来の超伝導体  $Cu_xBi_2Se_3$  の表面に新奇なマヨラナ粒子が現れている可能性を示す証拠を初めて捉え、トポロジカル超伝導体の研究を大きく進展させるきっかけを作りました。これらの成果は、将来的にトポロジカル物質の応用を通して情報処理技術の革新に貢献することが期待されています。

## (専門用語に関する注)

**波動関数**: 量子力学では電子を「波」と考え、その運動は、波動方程式の解として得られる波動関数の時間発展として扱う。箱の中に閉じ込められた波が「定在波」と呼ばれる飛び飛びの波長しか取れないのと同じく、物質の中に閉じ込められた電子は飛び飛びのエネルギー状態しか取れない。

**ヒルベルト空間**: 波動関数は数学的には「ベクトル」と見なすことができる。この波動関数のベクトルが張る抽象的な空間がヒルベルト空間であり、多くの場合、それは無限次元空間である。

**スピン**: 電子が持っている磁石のような性質のこと。磁場はスピンの向きを揃える働きをする。

**スピントロニクス・デバイス**: 普通のトランジスタのような演算デバイスは電子が持つマイナスの電荷を情報の単位として利用する。この電荷の代わりにスピンを情報の単位として利用しようというのが「スピントロニクス」のコンセプトであり、スピントロニクス・デバイスはその実現形。

**マヨラナ粒子**: 粒子がそれ自身の反粒子でもあるという特殊な粒子で、まだ発見されていない。

**量子コンピュータ**: 量子力学的に独立な2つの固有状態が同じエネルギーにあることを「縮退」というが、量子コンピュータは、縮退した固有状態の重ね合わせを用いて、通常のコンピュータで行うと膨大な時間がかかる演算を一瞬で行ってしまう。

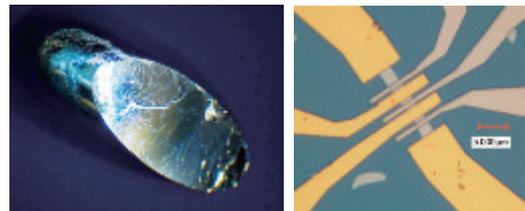


図3: 阪大で開発された、世界最高の特性を示すトポロジカル絶縁体  $Bi_{2-x}Sb_xTe_{3-y}Se_y$  の大型単結晶の写真(左)と、それを薄く劈開した試料を微細加工して試作したスピン検出・制御デバイスの写真(右)。

## 【受賞者紹介】

安藤 陽一 氏

1987年	東京大学 理学部 物理学科 卒業
1989年	東京大学大学院 理学系研究科 修士課程 修了
1991年～	(財)国際超伝導産業技術研究センター超伝導工学研究所へ出向
1994年～	米国AT&Tベル研究所 客員研究員
1999年	(財)電力中央研究所 上席研究員
2004年	(財)電力中央研究所 材料物性・創製領域リーダー
2007年～	大阪大学 産業科学研究所 教授

## 中小企業の支援に生甲斐を感じるシニア集団 ～ ATAC の紹介 (その2) ～

ATAC 運営委員長 梶原 孝生

この the OSTEC の前号 (2014 年秋号) で ATAC の紹介をしてまいりました。

簡単に言えば、ATAC とは企業退職技術者が長年培ってきた技術やノウハウを活かして中堅・中小企業の支援をしようとしているシニア技術者集団の組織です。

中堅・中小企業の支援と言っても、いったいどんな支援をしてくれるのか、といった疑問も多々おありでしょう。

それらの疑問にこたえて、今回はその具体的な中堅・中小企業の支援の内容を具体的な実施例によって紹介させていただきます。

実際には支援するお相手の企業様とは厳格な守秘義務を契約上に載せておりますので、ご紹介がむづかしい面もありますが、企業様の承諾を頂いて、ご紹介させていただきます。

ATAC のインターネット上のホームページ <http://www.atac.ne.jp/> を見ていただければ幾つかの実施例も載っておりますし、どのような支援ができるのかの方策も載っております。今回はそれとは別の事例を紹介させていただきます。

### 富士高周波工業(株)：大阪府堺市 レーザによる焼入れ技術開発支援



富士高周波工業(株)は 1956 年創業の鋼材の熱処理受託企業で、高周波誘導コイルで鋼材を加熱した後、水焼入れ・焼戻処理を行って主に鋼材の耐摩耗性向上のための硬化処理を行っています。

2008 年に鋼材の必要な部位だけを局所的に焼入れできるレーザ焼入れ法に注目され、その

導入のために ATAC が主に材料技術面で支援することになりました。

2011 年までの 3 年間、レーザ焼入れ装置の機種選定と導入、安定な加熱・焼入れ・冷却のためのレーザ照射条件の決定、レーザ焼入れによる鋼の変態・硬化・歪発生メカニズム解明等でレーザ焼入れ技術を確立しました。

2011 年から 2013 年までの 2 年間は、レーザ加熱で母材と異なる合金粉末を肉盛りして耐摩耗性や耐食性を改善するクラディング技術の開発に注力し、粉末の溶解や母材の溶け込みによるクラッド層成分の希釈などの現象を解明して技術を確立しました。

以上の満 5 年間の支援によって、鋼材の必要な部位、例えば摩耗が問題になるネジ山の傾斜部やシャフト表面の摺動部などの歪発生を抑えながら安定して焼入れやクラディング処理できるようになり、現在はレーザ関連の熱処理で受託加工費の 30% 近くを計上できるまでになりました。

『レーザ焼入れの立上げ時 (2008 年) から ATAC 様には、新規レーザ焼入れ事業が軌道に乗るまでのサポートを技術面から支えて頂きました。ATAC 様の経験に裏打ちされた豊富な知識を 5 年間にわたってご教授頂き、弊社スタッフの知識・技能が随分向上し、会社全体のレベルアップにもつながりました。』(後藤貞一社長談)

### 株式会社免震工房：大阪府堺市 『常時微動検出システム』の開発支援



(株)免震工房は、免震台・制振装置の設計・製造販売及び振動計算・解析およびコンサルティングを行っている『振動に関する』専門企業です。

また地震や交通振動、風による共振、

生活振動など様々な振動被害から守る為に様々なソリューションを提供されています。巨大地震発生の切迫性が報じられる現在、85%の住宅に耐震性の問題ありと指摘されており、精度の高い耐震強度の評価と対策は生命に係わる課題となっています。

今回、一般の木造戸建住宅に対して短時間で定量的に耐震性能の評価を行えるシステムを開発したいとのご要望に対して、ATACでは加速度センサーで検出した常時微動をフーリエ変換後にパソコンでアルゴリズム処理することにより住宅の固有振動数を測定することに成功しました。

『今回の常時微動計測、および耐震補強の実用化は多くの人に役立てて頂ける為の開発ですので、できるだけ多くの人に知って頂く事が大切』(免振工房古田健治社長談)。

測定システムは加速度センサー、増幅器、AD変換器、パソコンからなるコンパクトな構成としており、これにより一人で現場への搬入、設置、測定ができるようになりました。

## (株)大智鍛造所：兵庫県川西市 デマンドの平準化による最大電力の低下



(株)大智鍛造所はエアースタンプハンマによる熱間型鍛造を得意としており、主に自動車部品等複雑形状の鍛造品を製造しています。

電力に関しては、エコアクション21(環境省のガイドライン)を取得し、電気炉5炉(高周波誘導加熱炉)、コンプレッサ(5基統合)、その他検査場、合計9ヶ所に電力測定器を設け、このデータを事務所に設置した2台のデマンド監視器でモニタリングし、同時にPCで電力使用状況を管理できるようになっています。

ところが場合によってはデマンド契約電力を超える場合が出てきて、これを回避したいと大智社長からATACに相談がもちかけられました。

そこでATACが使用電力の分析を行いました。その結果、工程管理を厳密にし、ピーク電力を分散させて平準化すれば、最大電力量を抑えられることがわかりました。

そこでPCによるデマンド電力を予測する電力シミュレーターを開発し、日々の作業計画からデマンド電力を計算し所定の範囲内で最高の生産を挙げることを志向し、契約電力を超えることのないようにできました。大智社長にも大変喜んで頂いております。

.....

これらは数多くの支援の中の数例ですが、ATACが1991年にスタートして既に23年が経っていますので、過去の支援は既に800件にも及び、色々な支援をおこなってきました。過日、ある鍛造メーカーの社長さん、会長さんと食事を一緒にとる機会があり、そこで会長さんがおっしゃるのです。『うちの鍛造の責任者は頑固でなかなか社長の言うことを聞かない。一家言の持ち主なのです。社長が研修会への参加を呼びかけたら、会社を辞めるとまで言い出す始末です。しかし、彼の腕は相当なものでわが社としては貴重な人材なのです。ところがATACさんがこられて、彼と話をして下さったら、途端に彼の言動が変わりました。今では次にATACさんが来るのはいつですかと待つ始末です。ATACさんの言うことは素直に聞いているのです。』『きっと初めて自分の苦勞を理解してくれる技術のわかった人に会えたという喜びのようです。』これを聞かされた時に、本当に嬉しくなりました。

これこそがATACの支援の神髄で、我々の一番やり甲斐を感じる瞬間です。

またある別の会社の会長さんが、ある講演でATACを紹介して頂き、その中で『ATACさんには色々不良率低下対策や信頼性向上などを頼んできましたが、それも大事でしたがその間にうちの社員がベテランのATACの方々に直接接することで色々教育されたことが一番大きかったです。』と述べて頂きました。

これらの声に応えるべく、益々努力を重ねてゆく所存です。どうかATACをご遠慮なく利用して下さい。次号にはいまATACが力を入れている東日本大震災を受けた東北の中小企業の支援について報告させていただきます。

### 【問い合わせ先】

(一財)大阪科学技術センター 技術振興部  
ATAC 事務局  
〒550-0004 大阪市西区靱本町 1-8-4  
TEL : 06-6443-5323 FAX : 06-6443-5319  
Email : atac@ostec.or.jp

## LSSサイエンスカフェ第8回「お洗濯を科学する」 ～知って得する汚れ落としのコツ～ 開催報告

お問い合わせ (一財) 大阪科学技術センター 普及事業部 TEL : 06-6443-5318

平成 26 年 10 月 29 日(水) に第 8 回 LSS サイエンスカフェ「お洗濯を科学する」を当センター会場 7 階 700 号室で開催し、38 名のご参加をいただきました。

今回は、講師に P&G ジャパン(株) お客様相談室 仁井幸江氏と、研究開発本部の熊谷善敏氏をお迎えし、洗剤の成分や汚れを落とす仕組みを科学的に知っていただき、汚れ落としのコツや、留意したい点など、毎日の生活で実際に活用していただくための知識についてお話しいただきました。

汚れを落とすには、汚れの種類と衣類の素材によって洗剤や洗い方を変える必要があり、衣料用洗剤の各成分の働きを解説いただいた後、主成分である界面活性剤の働きを実演デモで紹介いただき、参加者にも油汚れが引きはがされる様子をテーブルごとで実験していただきました。また、洗剤や衣類に表示されている「取扱い絵表示」の見方や衣類の仕分け方法、洗剤選びなど実際に洗濯する際に留意したい内容などについてもお話しいただきました。



講師の仁井幸江氏と熊谷善敏氏



左からファシリテーターの村野委員、上島委員



カフェの様子



参加者にも行ってもらった実験

カフェの進行役であるファシリテーターを務めたのは、LSS 委員の関西電力(株) 上島広報担当と、NHK 大阪放送局村野チーフプロデューサーの 2 名。ファシリテーターと参加者からの質問を交え、約 2 時間の充実した内容となりました。

参加者からは、知っていることも中にはあったが、今まであまり深く考えず、なんとなくしていた洗濯についてよく分かった、汚れの仕組みや効果的な落とし方が分かった、実験で実際に見ることができてよく分かったなど参加してよかったとの意見が多く、今後の洗濯に活かしたいと好評でした。

協賛企業：大阪ガス(株)・(株)大林組・サントリーホールディングス(株)・パナソニック(株)・日立造船(株) (50 音順)

## 平成 26 年度 大阪府学生科学賞 表彰式報告

お問い合わせ (一財) 大阪科学技術センター 普及事業部 TEL : 06-6443-5318

大阪府下の小学校、中学校、高等学校の児童、生徒の科学研究を奨励する「大阪府学生科学賞」は、理科学習に基礎を置く研究記録、製作品など創意工夫のある作品を募集し、優秀作品を選定するとともに公開展示して科学教育の振興をはかるために実施されており、昭和 32 年から続いている日本学生科学賞の地方審査を兼ねて発足し、今年で 58 回目となりました。

大阪府学生科学賞には、当センターからも賞状を授与しており、平成 26 年 11 月 8 日(土)に読売新聞大阪本社ビルで表彰式を開催致しました。今年度の受賞者及び作品は以下の通りです。

～大阪科学技術センター賞～

- ・小学校の部 「なぞが増す紙ヒコーキ」  
和泉市立信太小学校 6年 徳原 孝弥
- ・中学校の部 「風力発電の羽根はなぜ3枚が多いのか?」  
豊中市立第九中学校 1年 佐藤 杏優
- ・高等学校の部 「一から始めるペニシリン」  
大阪府立大手前高等学校 3年 project 仁  
鈴木 鴻介、高倉 隆大、篠崎 秀太、  
山中 友輔、小川 勇人

(以上敬称略)



(一財)大阪科学技術センター生駒会長より賞状を授与



徳原君 佐藤さん 生駒会長

## 移動科学教室 「たのしい理科実験」の実施報告

お問い合わせ (一財) 大阪科学技術センター 普及事業部 TEL : 06-6443-5318

大阪科学技術センターでは、小学校の児童を対象に理科への興味・関心喚起を目的とした、移動科学教室「たのしい理科実験」を企画・運営しています。

科学教室では、雷や虹などの自然現象をテーマにしたものや、磁石の利用・応用技術、エネルギーをテーマにした内容を実施学年に応じて実施しています。巨大空気砲など、テレビでも一度は見たことがあるようなダイナミックな演示実験や発電体験など、実施テーマに応じた4つの実験ブースを用意し、子ども達は、中々見られない実験や、様々な実験体験に歓喜の声をあげ、楽しみながら学んでいます。



# サイエンス・ラボ（聴覚支援学校等での出前科学教室）実施報告

お問い合わせ (一財)大阪科学技術センター 普及事業部 TEL: 06-6443-5318

平成 26 年 9 月 17 日 (水) 大阪市立総合医療センターの院内学級の小・中学生を対象にサイエンス・ラボを実施しました。「サイエンス・マジック」をテーマに、てこの原理を応用したスプーン曲げやヨウ素剤を用いた液体の色変化の実験などに子どもたちは夢中になり、マグデブルクの半球実験では、空気の力の大きさなども体験いただきました。またワイングラスを使った「共振」の実験では、音の振動でグラスが割れる様子など、科学の不思議や面白さを、先生方や看護師の方も一緒に最後まで楽しく参加いただきました。



<参加者：24名>

また 10 月 8 日 (水) 大阪市立聴覚特別支援学校の中学部生を対象に実施したサイエンス・ラボでは、電気の性質や雷の放電現象など手話を交えた説明のあと、バンデグラフで実際に静電気を体験いただきました。先生の髪の毛が静電気で逆立つと生徒たちから歓声が起り、今度は生徒たちがグループごとに静電気を感じる”百人おどし”に挑戦するなど、身近にある静電気について実験や科学工作を通して学習いただきました。



<参加者：53名>

(後援：大阪市教育委員会、大阪府教育委員会、国立大学法人大阪教育大学)  
 (協賛：ロート製薬(株)、(株)モリタホールディングス、(一社)日本補聴器販売店協会近畿支部、オムロン(株)  
 ~今後の実施予定校~ 大阪府立堺聴覚支援学校、大阪市立大学医学部附属病院

## てくてくテクノ新聞 (Vol.22 株式会社 日立製作所)

(大阪科学技術館 出展者の新技術等を新聞形式でご紹介します。)

てくてくテクノ新聞は、次のURLからもご覧いただけます。[http://www.ostec.or.jp/pop/sub\\_contents/techno\\_newspaper.html](http://www.ostec.or.jp/pop/sub_contents/techno_newspaper.html)

てくてくテクノ新聞
Vol.22 2014年(平成26年)10月1日発行

### テクノくんが行く! 出展者訪問

# 株式会社 日立製作所

**使った後の水、きれいに!**

① 蛇口のハンドルを操作すると、いつも出てくるきれいな水。僕たちがおいしく水を飲んだり、使った水をきれいにしていくくみ、見えないところで支えているのが、日立製作所の技術です。今回はきのぼんといっしょにさぐってみました。

② 飲むの水をつくる

③ もっときれいに! 高度浄水処理

きれいな水をいっつも使った後も、きれいに!

④ みんなの家へ

⑤ 水の汚れをとる

⑥ 配水池

⑦ 浄水場

⑧ 下水処理場

⑨ 下水管

⑩ リサイクル

⑪ 川・海

**株式会社 日立製作所って、こんな会社**

日立は、多くのグループ会社で構成される「総合機械メーカー」です。日立で使用する機械をつくる会社として研究の茨城日立市に1910年(明治43年)に誕生。産産初の5号発電電動機モーターを開発しました。1924年(大正13年)には大型電機発電機(EO15)大型の面屋第1号)を開発。その後、洗濯機や冷蔵庫、テレビなど身近な家電製品はもちろん、ビジネスを受ける機器や設備のし、電力や交通、茶畑といった社会インフラのしくみまで、あらゆる分野に応がっています。

世界40カ国以上にさまざまな事業を展開。それぞれの場所で、社会インフラの劣化や地域の課題の解決に役立ちたいと考えています。

東京本社 | 1830-0005  
 大阪支店 | 06-6498-4111 (内線)  
<http://www.hitachi.com>  
<http://www.ostec.or.jp>

# 若手研究者支援事業

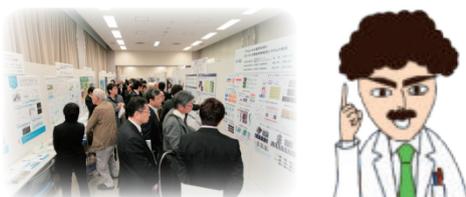
## 第3回 ネイチャー・インダストリー・アワード 開催報告

お問い合わせ ネイチャー・インダストリー・アワード事務局 E-mail: nature@ostec.or.jp HP: http://www.ostec-tec.info/01-2/

「自然の叡智」に関する若手研究者支援事業である第3回ネイチャー・インダストリー・アワードを12月12日(金)、弊センターと日刊工業新聞社との共同で開催いたしました。本年度は41件の技術シーズを発表いただき、参加者も239名と盛況裡に終了いたしました。

### ポスター発表とプレゼンテーション

大学15校、高専1校、2研究機関より合計41件の技術シーズをポスター発表およびプレゼンテーションいただきました。甲乙つけがたい種々の成果を発表いただき、産業界の来場者と活発な質疑、意見交換を行いました。



### 基調講演



数々のネイチャーテクノロジーを組み込んだ製品を販売されているシャープ(株)の大塚チーフより「自然の叡智の技術化と実用化」と題して講演を行っていただきました。若手研究者、産業界からの参加者にも非常に参考になる講演でした。



### 表彰式

多数の応募の中から「OSTEC賞」「技術開発委員会賞」「日刊工業新聞社賞」の3件、特別賞5件を表彰。例年に増して素晴らしい技術シーズが多く、選考に時間がかかりました。



賞の種類	評価ポイント	受賞者
OSTEC 賞	新規性 / 独創性に優れた研究	「樹木が構築する天然複合材料である木質素材の階層構造活性化による大変形加工と工業材料への展開」 産業技術総合研究所 三木 恒久氏
技術開発委員会賞	実用化の可能性が高い研究	「食物連鎖を利用したパイル担体活性汚泥法(通称:ESCAPE法)の開発」 和歌山工業技術センター 山際 秀誠氏
日刊工業新聞社賞	応用分野が広く我が国のモノづくりに寄与する研究	「フナムシから着想を得たポンプレス微量液体輸送システムの開発」 名古屋工業大学 石井 大佑氏
特別賞	3賞以外の発表で優れたポスター発表やプレゼンテーションを行った研究	「メタボリックシンドロームの予防・改善に寄与する機能性成分の網羅的探索法と作用機構解明、ならびにそれを高含有する農作物生産のための環境創造型農業の開発」 神戸大学 山下 陽子氏 「細菌が創り出す非晶質鉄酸化物の優れた電極特性」 岡山大学 橋本 英樹氏 「生物の分泌機能に倣う難付着性に優れた高機能表面の開発」 産業技術総合研究所 浦田 千尋氏 「三本足の生き物を作るー拘束力を活かした新奇な移動メカニズムの開発ー」 大阪大学 石川 将人氏 「森の分解者キノコに学ぶ持続可能かつ自然共生型エネルギー生産システムの開発」 鳥取大学 岡本 賢治氏

# 「近畿地域オープンイノベーション促進事業」 導入機器一覧

経済産業省では、昨年度に引き続き、平成25年度補正予算事業「地域オープンイノベーション促進事業」として、工業系公設試験研究機関に地域が技術的な強みを有する分野を中心とした最新の試験研究・検査設備を整備することとしました。これによって地域における成長産業の育成、新産業の創出等を図ることを狙いとしています。

近畿地域においては、近畿経済産業局よりOSTECが委託を受け、取りまとめを行い、以下の機器装置を導入いたしましたので、ご紹介させていただきます。ぜひご活用ください。

## 福井県工業技術センター



医療用チタン複合部材造形システム

## 滋賀県工業技術総合センター



大変位振動衝撃試験機

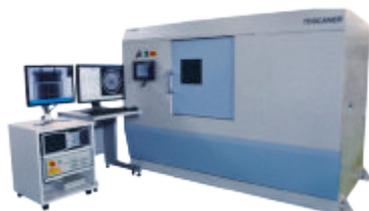
## 滋賀県東北部工業技術センター

レオメーター(低せん・高せん断粘弾性)



プラスチック部材信頼性評価システム

## 京都府中小企業技術センター



マイクロフォーカスX線CTシステム

## 利用者のメリット

1. 今回導入する機器はオープン機器
2. 格安の使用料 & 最新の機器
3. 全国利用者均一料金

## 大阪府立産業技術総合研究所

多関節ロボット レーザ発信器



レーザーメタルディポジションシステム  
(写真はイメージです)

## 兵庫県立工業技術センター



マイクロフォーカスX線透過装置

## 奈良県産業振興総合センター

熱重量 示差熱



熱機械 粘弾性 集中制御部  
スマートサーモアナリシシステム  
(熱分析装置)

## 和歌山県工業技術センター



試作レス開発支援システム

## 京都市産業技術研究所



微小部薄膜評価用X線回折装置

## 大阪市立工業研究所

切削器 顕微部



分光器  
傾斜切削顕微FTIR・NIR測定装置

## 【問い合わせ先】

(一財)大阪科学技術センター  
技術振興部 大原  
TEL : 06-6443-5320  
FAX : 06-6443-5319  
E-mail : m.ohara@ostec.or.jp

## 大阪科学技術館 特別展「水素エネルギーってなに!？」

お問い合わせ (一財) 大阪科学技術センター 普及事業部 TEL : 06-6443-5318

大阪科学技術館では、時勢に合わせて、さまざまな特別展示やイベントを開催しております。特に、これから新たなエネルギーとして期待されている「水素」に関する展示やイベントを開催致しますので、是非ともご期待下さい。詳しい内容は、当館ホームページでご確認下さい。

特別展「水素エネルギーってなに!？」

期 間：平成 27 年 1 月 16 日（金）～ 4 月 12 日（日）※予定

場 所：大阪科学技術館 2 階 多目的コーナー（約 49㎡）

内 容：パネル展示、水素の仕組みに関する映像、水素関連製品の展示、水素等に係る実験教室 など

## 子どもゆめ基金事業（独立行政法人国立青少年教育振興機構） 「雪山体験～雪の女王の世界によろこそ～」 「作って学ぼう 星空観察会」のご案内

お問い合わせ (一財) 大阪科学技術センター 普及事業部 TEL : 06-6443-5318

大阪科学技術館では、青少年を対象に、自然・科学に対する理解を深めてもらうことを目的として、子どもゆめ基金の助成を受け、1泊2日の雪山体験や星空観察会を下記の予定で開催いたします。

申し込み方法・詳細については、後日科学館ホームページにて掲載いたします。

### 記

#### 1 「雪山体験～雪の女王の世界によろこそ～」

- ・実施日時 平成 27 年 2 月 7 日（土）～ 2 月 8 日（日）＜1泊2日＞
- ・宿泊場所 尼崎市立美方高原自然の家「とちのき村」（兵庫県美方郡香美町小代区新屋 1432-35）
- ・実施内容 かまくらづくり、天体観察、アニマルトレッキング など
- ・参加費用 10,000円（予定）
- ・定 員 小学4年生～中学3年生 30人
- ・申し込み 事前申し込み制（詳細は後日お知らせいたします）

#### 2 「作って学ぼう 星空観察会」

- ・実施日時 平成 27 年 3 月 28 日（土）＜日帰り＞
- ・実施場所 貝塚市立善兵衛ランド（大阪府貝塚市三ツ松 216）
- ・実施内容 天体望遠鏡工作、天体観察など
- ・参加費用 800円（予定）
- ・定 員 小学4年生～中学3年生 40人
- ・申し込み 事前申し込み制（詳細は後日お知らせいたします）



## テクノくんのオリジナルぬいぐるみマスコットができました!

お問い合わせ (一財) 大阪科学技術センター 普及事業部 TEL: 06-6443-5318

大阪科学技術館のキャラクター「テクノくん」のオリジナルぬいぐるみマスコットが誕生しました。とても愛らしいミニ「テクノくん」です。また、「テクノくん卓上カレンダー」も販売しておりますので、ご来館の記念に是非お買い求めください。



●「テクノくん」ぬいぐるみマスコット



●「テクノくん」卓上カレンダー

## 大阪科学技術館 出展のご案内

お問い合わせ (一財) 大阪科学技術センター 普及事業部 TEL: 06-6443-5318

大阪科学技術館は、産業界、研究機関等の出展により私たちの暮らしの中に生かされている地球環境、情報通信、エネルギーなど様々な分野の最新科学技術を、クイズやゲーム、3D映像等で楽しく学べる施設で、年間約24万人の来館者を迎えております。来館者は、小中高校生の団体見学や、当ビルを利用する一般の方々等幅広い層にご見学頂いております。平成25年には50周年を迎え、今後益々注目される施設となりました。是非この機会に大阪科学技術館にご出展頂き、貴社のPR活動やCSR活動にご活用下さい。

### <大阪科学技術館概要>

- 開館 1963年(昭和38年8月)
- 開館日 平日(月~土曜日)、日曜・祝日  
(休館日: 夏期・冬期休館、ビルメンテナンスに伴う臨時休館(不定期))
- 開館時間 10:00~17:00(日曜・祝日16:30まで)
- 展示面積 約1,300㎡(大阪科学技術センタービル1階及び2階)
- 展示内容 産業技術及び科学技術に関する正しい理解のための展示(2年ごとに改装)
- 統一テーマ 未来へジャンプ! 科学技術は夢いっぱい(平成25年7月~平成27年6月/改装時に設定)
- 展示方式 出展方式
- 出展者数 23ブース(19社5団体/2014年12月現在)
- ブース面積

区分	面積	出展料(別途消費税)
A	約74㎡(22.5坪)	7,380千円/年
B	約49㎡(15.0坪)	4,920千円/年
C	約25㎡(7.5坪)	2,460千円/年

※上記に当てはまらない出展面積、出展期間のご要望に関しては相談 ※分割支払い可

- 入館料 無料

## 大阪科学技術館 出展要領

### ○ 出展者にご負担いただく諸費用

- ・展示物・装飾等の制作・設置費用
  - ・展示物の補修・消耗品・メンテナンス等の維持管理費用
  - ・展示ブース電気使用料
  - ・パンフレット・リーフレット作成費用分担金
- ※展示物の保険については、当財団が保険料を負担し、一括して店舗総合保険に加入。展示物以外に、出展者が持ち込まれる物品等の保険に関しては、必要に応じて出展者負担

# 《貸会場のご案内》

豊かな緑に囲まれた抜群の環境下、バラエティに富んだ全 20 室のスペースをご用意して、多彩なコンベンションを快適にサポートします。(18 室インターネット対応)

# OSTEC

一般財団法人

## 大阪科学技術センター

〒550-0004 大阪市西区靱本町1丁目8番4号

TEL(06)6443-5316 FAX(06)6443-5319

<http://www.ostec.or.jp/>

the **OSTEC** [ジ・オステック]

2015年1月5日 第24巻5号(通巻177号)

編集/(一財)大阪科学技術センター 総務部

発行人/専務理事 西 亨

発行/(一財)大阪科学技術センター

大阪市西区靱本町1丁目8番4号

〒550-0004

TEL.(06) 6443-5316

FAX.(06) 6443-5319

制作/(株) ケーエスアイ



**8F 大ホール**  
大人数の講演会や講習会、表彰式などのビッグイベントに最適。



**8F 中・小ホール**  
講習会・試験・展示会・ワークショップ等広い空間を最大限に活かした多目的ホール。



瀟洒な内装が好評の700号室。大切な方を招いての会議・セミナーに最適な全4室。



小人数のセミナーや研修、採用面接にぴったりの落ち着いた雰囲気、の全5室のコミュニケーション空間。



小人数での会議から100名以上の講習会まで対応可能な全5室。



専用ロビーを有する静かで明るいミーティングルーム2室。

部屋名	収容人数(人)	広さ(m <sup>2</sup> )	
8F	大ホール	294(固定)	360
	中ホール	S型: 135 □型: 66	154
	小ホール	S型: 81 □型: 42	102
7F	700	S型: 76 □型: 40	146
	701	S型: 57 □型: 36	102
	702	S型: 42 □型: 36	102
	703	16○型(固定)	51
6F	600	S型: 52 □型: 32	88
	601~3	S型: 27 □型: 24	51
	605	S型: 48 □型: 42	88
4F	401	S型: 135 □型: 60	154
	402	S型: 28 □型: 20	51
	403	S型: 60 □型: 42	88
	404	S型: 90 □型: 42	102
	405	S型: 72 □型: 44	102
1F	1F会議室	S型: 54 □型: 36	85
B1F	B101	S型: 72 □型: 44	102
	B102	S型: 60 □型: 42	88

### 交通のご案内

## 貸会場をお探しの方はお気軽に

- 平日(月~土)9時~21時まで利用可
- 日・祝日も営業(9時~17時)
- 交通の便抜群(大阪駅から約15分)
- 環境抜群(ビジネス街で眼下に靱公園の緑)
- 各種視聴覚機器を完備
- ご予約は、当月から起算して12ヶ月先まで受付



- ※新大阪から  
地下鉄御堂筋線本町下車  
徒歩8分
- ※大阪駅から  
地下鉄四つ橋線本町下車  
北へ徒歩5分
- または肥後橋下車南へ5分  
うつぼ公園北角

ご予約お問合せ

〒550-0004 大阪市西区靱本町1丁目8番4号

(一財)大阪科学技術センター 貸会場担当

<http://www.ostec-room.com>

TEL:06-6443-5324 FAX:06-6443-5315