

(di ōstek)

the

2016

Winter

Vol. 25 /No.1

[ジ・オステック] 2016年1月5日発行 (年4回・季刊) 第25巻第1号 (通巻181号)

ISSN 0916-8702

[ジ・オステック]

OSTec

OSAKA SCIENCE & TECHNOLOGY CENTER



the OSTEC 2016 Winter. Vol.25, No.1 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

■レクチャーレポート

第33回大阪科学賞受賞講演
・光子を自在に操り、コンピュータや計測の限界を超える
京都大学 大学院工学研究科 竹内 繁樹 氏 2
・新しいコミュニケーション技術の実現へ
京都大学/国際電気通信基礎技術研究所 (ATR) 神谷 之康 氏 5

■事業紹介

・平成27年度 LSS サイエンスカフェ
第10回「お菓子作りの科学」
第11回「食品冷凍の科学」開催報告 8
・平成27年度 大阪府学生科学賞 表彰式報告 9
・特別科学実験ショー実施報告 9
・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 10

・此花区受託事業「このはな環境創造プロジェクト」
小中学校における科学実験を用いた環境学習講座
実施報告 11
・てくてくテクノ新聞
(Vol.25 株式会社フジキン) 11
・平成27年度「宇宙の日」作文・絵画コンテスト
大阪科学技術館入賞作品 12
・若手研究者支援事業
第4回 ネイチャー・インダストリー・アワード
開催報告 14

■インフォメーション 15

表紙解説

毎年初詣で賑わう大阪・住吉大社にて、今年の飛躍を誓う
大阪科学技術館 名誉館長のテクノくん

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。

昨年を顧みますと、我が国の経済は、輸出・生産面に新興国経済の減速の影響がみられるものの、緩やかに回復いたしました。近畿経済についても、緩やかな改善が続いてきましたが、中小企業や一般の人々にまでは、その実感は、まだまだ広がっていないように感じられます。

政府からはアベノミクスの「第二ステージ」として、「新3本の矢」が発表されています。今年は、安倍首相の掲げる1億総活躍社会へ向け、成長と分配の好循環を生み出す新たな経済社会システムが動き出し、ぜひとも日本国民が「希望」や「夢」、「安心」を実感できる年になってほしいものです。

さて、昨年の当センターの活動を振り返りますと、普及広報事業では、大阪科学技術館で2年に一度の展示改装を実施し、新たに2機関からご出展いただきますとともに、一部改装を含め約40%の展示をリニューアルすることができました。関係の皆様のご支援、ご協力に厚く感謝申し上げます。改装イベントを始め、春休み、夏休みや休日を活用した実験、工作などのイベントも継続的に行い、入館者数も開館日一日当たりで平均900人と、昨年より7%ほど増加しております。名誉館長の「テクノくん」は、すっかり風物詩となりました「ゆるキャラグランプリ」に昨年もエントリーし、お陰様で301位(総エントリー数1727体)と一昨年より大幅に順位を上げ、ファンを増やしております。これからも大阪科学技術館を最大限に活用するとともに、小中学校、特別支援学校や病院内学級などへの出前授業も充実させ、次世代を担う子供たちを始め、より多くの方々が科学技術に興味を持ち、正しく理解してもらえるよう取り組んで参ります。

技術振興事業では、昨年4月、検討が進められていた「第5期科学技術基本計画」への要望書を、技術開発委員会を中心に取りまとめ提出いたしました。わが国が科学技術によるイノベーションにより国際競争を勝ち抜き発展していくため、当センターも、大学や公的機関の優れた研究成果を企業のニーズにマッチングし、関西からイノベーションを創出していけるよう取り組みを進めて参ります。昨年、第4回を迎えたネイチャー・インダストリー・アワードでは、若手研究者の表彰による人材育成とともに、産業界とのマッチングに向けた取り組みを強化して開催し、多くの研究者や企業の皆様にご参加いただきました。また、50歳以下の優秀な研究者を表彰する大阪科学賞の運営、有望な新技術について関心ある企業を集めた研究会の開催など、研究者の育成や研究成果の産業化につながる活動を精力的に進めております。

中堅・中小企業技術振興事業では、新技術を活用し製品開発や事業化を目指す企業に対し、国の支援を受けられるよう、勉強会や相談会等を開催し、初期の段階から一緒になって取り組んで参りました。その結果、昨年は、「戦略的基盤技術高度化支援事業」、いわゆるサポイン事業で、これまでの最多となる9件が採択され、全国でも有数の実施機関となっております。今後、異業種交流の「MATE研究会」、今年25周年を迎えます技術者OBのコンサル集団「ATAC」の活動とも協調し、中堅・中小企業からのイノベーション創出を目指した活動を充実させて参ります。

金属系新素材の標準化や研究開発などに取り組んで参りましたニューマテリアルセンターでは、これまでにJIS 96件、ISO 38件の制定に関与してきましたが、今年、設立30周年を迎えます。これからも、精力的に取り組みを継続し、産業社会の発展に貢献して参ります。

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。ただ、経営環境に関しては、ビル事業で2年連続の増収見込であることなどから少しずつ改善してはおりますが、将来を考えると、もう一段の収支改善が必要な状況です。新事業に積極的に取り組むとともに、基盤事業の収益向上により経営を安定させ、皆様のお役に立てる活動を展開して行く所存でございますので、引き続き、ご支援、ご協力を賜りますよう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33回大阪科学賞受賞講演

光子を自在に操り、コンピュータや計測の限界を超える

京都大学 大学院工学研究科 竹内 繁樹 氏



はじめに

今回は、「光子」を自在に操って成した研究に対して大阪科学賞を授与いただきました。その「光子」についてご紹介する前に、まず「光」についてお話します。光は古代から人々の関心をよぶ大切なものでした。たとえば、聖書でも、天地創造の後、神はまず「光あれ…」と言われたと記述されています。古代ギリシャ時代には、「ものが見える」というのは、目に光が入ってくるのではなく、目から見えない触手のような光線（火）が発せられているのだと考えられていたようです。中世になりますと、イブン・アル＝ハイサムというイスラムの科学者により、視覚は、光が目で受信されることで生じることが解明されました。彼は、光の屈折や目の仕組みなども解明、『光学の書』を著すなど、傑出した科学者でした。ちなみに、今年ハイサムの光の研究から1000年、アインシュタインの相対性原理から100年の節目であるところからユネスコは「国際光年」と宣言しています。

光子とは何か

時代が下り、300年ほど前になると、「光は波」（ホイヘンス）、「光は粒子」（ニュートン）といった考えが提案されました。この2つの説は、2重スリット（図1）を用いた実験で検証が可能です。もし光が粒子であれば、スリットを抜けたところだけが明るくなるはずですし、光が波であれば、干渉によって縞状の明暗が生じるはずですが、1803年に、ヤングは有名な2重スリット実験により、干渉縞を確認しました。さらに1864年にマックスウェルは電磁気学を体系的に確立、光は電磁波の一種であることを理論的に明らかにしました。「光は波」と、誰もが決定的に信じて疑わない状況でした。

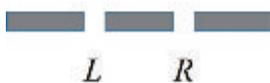
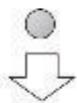


図1 2重スリットに入射された光子

そのような状況の中で、「本当に光は波？」と疑問を提出したのが、アインシュタインです。彼は1905年に「光は波の性質をもったエネルギー

の基本単位である光量子（light quanta）の集まり」という仮説を唱え、これによって、当時説明が困難であった、「光電効果」（光を金属に入射した際に電子が飛び出す現象）を説明することに成功しました。その後、この光量子は、コンプトンによって実証されました。

アインシュタインが光量子を提唱した当時は、物質が原子から出来ていることにも懐疑的な議論がなされていましたが、いまでは原子一つ一つの操作ができるようになってきました。同様に、当時は仮説にすぎなかった「光子」も、このあと紹介するように、その一つ一つの操作ができるようになりつつあります。

光子の不思議な性質

先程述べたように、ヤングは、図1の2重スリットに光を入射して、干渉縞を観測しました。では、もし「光子」を一つずつ入射したらどうなるでしょうか。浜松ホトニクスが実施した、2重スリットの後方に、光子の到達位置を記録できるようなスクリーンを置いておこなった実験を紹介いたします。すると、光子の数が少ないうちは、スクリーン上でたらいまわりの位置で、光子は検出されるように見えるのですが、光子の数が増えるにつれ、その点のパターンが次第に縞模様を形作り、光子の数が増えるほど明瞭になります。この「干渉縞」は、左側のスリットと右側のスリットを通過した2つの波による干渉によって現れる現象です。しかし、光子は確かに一つずつしか入射していません。もし、私たちが普段目にするボールのような「粒子」（古典的粒子と呼びます）として光子が振る舞うのであれば、図1のLかRのスリットのどちらか一方を通過し、その結果、干渉効果は見られないはずですが、

この不思議な振る舞いを説明するための理論が量子力学です。日常的には考えられないことですが、光子は、「左側のスリットを通過した状態(L)」と、「右側のスリットを通過した状態(R)」を同時にとり、「重ね合わせ」状態となり、その2つの状態間の干渉の結果として、スクリーン上の到達位置がきまると考えるのです。その一つ一つの結果が集積し、観測されるのが縞模様というわけです。

実は、このような不思議な振る舞いをするのは、

光子に限りません。電子や、原子も2重スリットに入射すると、同様に干渉縞をつくることが分かっています。近年では、もっと大きな分子、たとえば分子量が720にも達する、C₆₀ フラーレンでも干渉縞が確認されました。現在では、量子力学こそが自然を支配している法則だと考えられています。

重ね合わせ状態を操る、量子コンピュータ

ここで、私が「光子を用いた量子情報処理」の研究を開始したきっかけをご紹介します。1993年に京大大学院を修了後、三菱電機に入社しました。そこで出会ったのが、量子コンピュータという新しい概念でした。通常のコンピュータは、0または1のいずれかの値をとる「ビット」を基本として計算をおこないます。一方、量子コンピュータは、さきほど説明した、量子力学的な重ね合わせ状態をとる「量子ビット」を基本単位とするコンピュータで、1985年にドイツにより提案されます。その後、1992年に、ドイツは数学者のジョサとともに、ある特殊な問題を、通常のコンピュータよりも圧倒的に少ないステップ数で解決できることを示しました。さらに、1994年にショアは、巨大な数の因数分解を量子コンピュータは高速で解けることを数学的に証明しました。これにより量子コンピュータの研究が盛んに行われたのです。私は幸いなことに、ちょうどこの大きな変革期に、量子コンピュータと出会うことができました。

因数分解を少し説明します。323 = 17 × 19 は小中学生でも簡単に因数分解できますが、対象とする数字の桁数が増えると、計算は著しく困難になります。200桁の十進数だと、スーパーコンピュータで10年、1万桁なら1000億年かかります。詳しくは述べませんが、インターネットで用いられている「公開鍵暗号」は、桁数の大きな数の因数分解の困難さを利用しています。ところが量子コンピュータがもし実現すれば、200桁の数の因数分解は数分、1万桁は数時間で可能になると考えられています。

なぜ量子コンピュータが、通常のコンピュータよりも早く(少ないステップ数で)計算ができるのでしょうか。さきほどの2重スリットの実験で、光子1つの場合は、LまたはRの2つの状態の重ね合わせでした。いま、2つの光子を入射した場合(図2)、それら「2つの光子」は、両方L、最初の光子がLで次の光子がR、その逆、両方Rの4つの状態の重ね合わせになります。同様に、n個の光子を入射した場合、その状態は2ⁿ個の状態の重ね合わせになります。たとえば、たった100個の光子でも、10の30乗という莫大な状態の重ね合わせになります。比較的小数個の量子ビットに対する演算で、莫大な状態空間を利用した並列処理で計算が可能になるのが、量子コンピュータの秘密です。

光子を用いた量子回路、量子コンピュータ

私の研究は、1992年にドイツがジョサと発

表した、「量子アルゴリズム」を実際に実現したいという思いから始まりました。重ね合わせ状態は、観測により壊れてしまうことが知られています。そのため、当時は、量子コンピュータの話をする、物理の専門家からも「(量子コンピュータを) 見ているだけで、重ね合わせ状態がこわれて止まるのでは？」という意見をいただくような状況でした(注:後に私のおこなった実証実験からも明らかのように、量子コンピュータの内部での量子ビットが実際に0か1かを観測すると壊れますが、単に外から眺めているだけでは、壊れません)。そこで、私は机上の空論でなく実際にやって見せたかったのです。

当時、所属していた三菱電機(尼崎市)、および科学技術振興機構(当時は新技術事業団)のさきがけ研究の支援をいただき、1998年、量子コンピュータのアルゴリズムを実証することに成功しました。たった4ビットの問題に対してですが、単一量子を用いた実験としては当時世界で初めてのことでした。この実験では、1つの光子を多数の経路や偏光の

重ね合わせ状態にすることでドイツとジョサが提案した量子アルゴリズムを実現しました。

しかし、将来より多くの量子ビットでの実現を行うには、光子

一つの状態別の光子の状態に変化させる「光子間スイッチ」を実現する必要があります。その実現に際して、私たちは、2つの光子を半透鏡に入射した際に生じる「2光子量子干渉」という現象に着目しました。半透鏡とは、光を半分反射し、半分透過する特殊な鏡です。半透鏡に2つの光子が別々の面から入射した場合を考えます。古典的な粒子であれば、図2に示したような4つの状況が出現するはずですが、ところが光子の場合、「両方の光子が反射した状態」と、「両方の光子が透過した状態」が打ち消し合うような干渉を起こし、2つの光子が別々の面から出力されることがないのです。私たちのグループは、この現象を、半透鏡の透過率(反射率)を調整して、光子間のスイッチに応用する提案と実証を理論家のホフマン博士と一緒に、また反射率が偏光成分ごとに異なる半透鏡「部分偏光ビームスプリッター」を用いて2005年に実現に成功しました。

光子間のスイッチができれば、次の課題はそのスイッチを組み合わせて機能をもった「回路」をつくることです。ちょうど、トランジスタが実現された後、それらを組み合わせて機能をもった「ラジオ」が作られたように、光子スイッチ素子を組み合

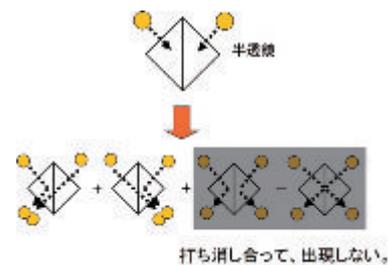


図2 2光子量子干渉

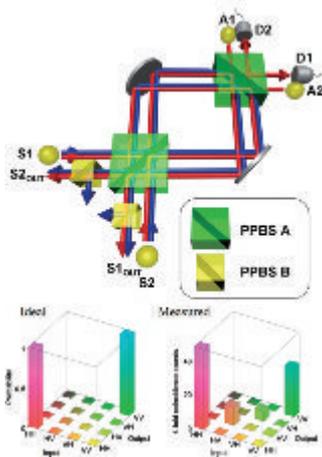


図3 量子回路
量子もつれフィルター
Science, 323, 483 (2009).

わせた量子回路を作ろうと考えたのです。

図3は、私たちの実現した、世界最大級の量子回路「量子もつれフィルター」です。この量子回路は、入力された2つの光子の偏光が、両方とも垂直偏光(H)もしくは水平偏光(V)の場合だけを、その2つの状態の重ね合わせを壊さずに抜き出します。時間の関係で詳しく述べられませんが、量子

もつれ合いとは、2つ以上の粒子の相関（一方がHなら他方がVなど）の複数のケースについての重ね合わせにある状態を言い、量子コンピュータや量子暗号で大変有用なことが分かっています。

量子もつれを用いた計測

このような、光子の量子状態を自在に操る技術の展開は、量子コンピュータだけに留まりません。最近私たちは、量子もつれ状態にある光子対を光源とする微分干渉顕微鏡、「量子もつれ顕微鏡」を世界で初めて提案、実現することに成功しました(図4)。通常の「光」を用いた場合、光子がデタラメに存在することに起因する本質的なノイズ(ショットノイズ)が存在します。一方、量子もつれ光は光子が対で存在するため、ノイズを押さえられます。私たちは、2つの光子がもつれあった状態を光源として利用し、通常の光を光源とした場合とくらべて、SN(信号とノイズ)比が1.35倍と改善されることを示しました(図4)。今後、より大きな光子数のもつれ状態等により、さらなるSN比向上が期待できます。通常のレーザー光を用いた場合よりも、同じ光量で、より高い精度や深さ方向分解能をもつことを実証しています。

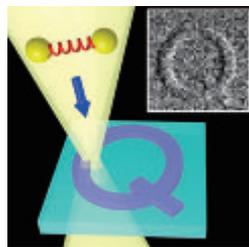


図4 量子もつれ顕微鏡のイメージ
Nature Comm. 4, 2426 (2013).

「量子の時代」の展望

以上、今回賞を授与いただきました、「光子を用いた量子情報通信処理と量子計測の先駆的研究」について紹介してきました。このような技術が今後応用される分野として、計測、通信、およびコンピューティングが挙げられます。

最初の計測については、先程紹介した干渉計の

感度の向上の他にも、さまざまな応用が考えられます。たとえば、光の「色(波長)」に関して相関をもつような量子もつれ状態を光源として利用する事で、現在眼底検査にもちいられています光コヒーレンストモグラフィ(OCT)の分解能を、10倍以上向上できる可能性があり、最近私たちはその原理検証実験に成功しています。ほかにも、光子を操作する、微小な光素子の研究もすすめています。それを利用すれば、現在、顕微鏡をもちいなければ検出できないような単一分子などの発光を、もっと効率良く、光ファイバで直接検出することも可能です。

次の通信に関しては、光子一つ一つを送信することで、秘密のパスワードを、安全に遠隔地間で共有する「量子暗号」が期待されています。私たちは三菱電機と共同で、2003年に世界最長(87km)の量子暗号通信システムを実現しました。2010年には、東京量子暗号ネットワーク実験が総務省を中心に実施され、実用化が大きく期待されています。

また、コンピューティングに関しても、従来困難であった分子軌道の厳密な計算などを、量子回路を用いてシミュレーションする研究などが進められています。そのために素子のハイブリッド化や集積化量子回路の実現をめざしています。

他には、光子だけでなく、電子や人工原子など様々な「量子」について、その状態を自在に制御する研究が進められ、それらの間で状態を変換する「量子トランスデューサー」の研究が大変ホットになっています。皆さんが活躍する、10年後、20年後には、自然の真の姿である「量子状態」の制御と応用は、より深く、より広がっていることは間違いありません。一方で、これらの研究は、量子力学に基づく世界、私たちの生きている世界の本質という、非常に基礎的で根源的な問題とも関連しています(量子力学の多世界解釈など)。

今日の講演で、少しでも量子情報科学という楽しい分野に興味をもっていただければ、大変光栄です。ぜひ、この分野に挑戦し、自らの手で未知の景色を切り拓いてみませんか。

【受賞者紹介】 竹内 繁樹 氏

京都大学大学院工学研究科 教授

- 1991年 3月 京都大学理学部 卒業
- 1993年 3月 京都大学大学院理学研究科物理学第一専攻修了
- 1993年 4月 三菱電機株式会社中央研究所 研究員
- 1999年 10月 北海道大学電子科学研究所 講師
- 2000年 9月 北海道大学電子科学研究所 助教授
- 2007年 6月 北海道大学電子科学研究所 教授
- 2008年 4月 大阪大学産業科学研究所 招へい教授(常駐、兼任)
- 2014年 3月 京都大学大学院工学研究科 教授、現在に至る。

新しいコミュニケーション技術の実現へ



京都大学／
国際電気通信基礎技術研究所 (ATR)

神谷 之康 氏

はじめに

私は、はじめから科学者になるつもりはなく、東大の文科I類（法学部進学コース）に入学しましたが、法律より脳と心の哲学や数理論理学のようなことに興味を覚えました。哲学を専攻して脳と心の問題、つまり脳という物質からどのように心が生じるのか、という問題にずっと関心がありました。その頃、ニューラルネットワーク（いまの人工知能）がブームになっていて、コンピュータ上の脳を模倣したプログラムで哲学的な議論だけでなく脳や心の働きを実証するのです。その後、カリフォルニア工科大学で計算神経システムを専攻して学位を修得、脳科学の中でも、モノを見る仕組み（視覚）を中心に研究していました。

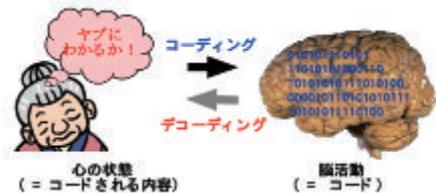
アメリカに7年ほど滞在したのち、けいはんな学研都市にある国際電気通信基礎技術研究所 (ATR) に招かれ、約10年にわたって研究してきたのが脳情報デコーディング成果で今回、科学賞を与えられました。

デコーディングとは？

デコーディングとは、なんですかと聞かれると、私は4コマ漫画の『いじわるばあさん』を引き合いに出します。若い人は知らないと思いますが、昔ドラマにもなった雑誌連載の漫画で、昭和38年の作品です。その4コマ漫画は次のような内容です。

1. いじわるばあさんが車に追突されたということで医者に診察をしてもらいに行きます。
2. 診察室で医者が「ホウ、クルマに追突されたの」と言って、「一度脳波を調べてあげよう」と話します。すると、いじわるばあさんは「よろしくおねがいたします」と頭を下げます。
3. 医者は脳波計のベッドに横たわっているいじわるばあさんに「気をらく～にして」と声をかけます。すると、いじわるばあさんは「ハイ」と返事します。
4. やがて脳波計から、「ヤブにわかるか！」という文字がプリントアウトされます。

これがまさに、私が研究している脳情報デコーディングです。ヒトは心を読みたがる動物です。もし脳の信号を使って心の状態を推定することができれば、さまざまな社会的、産業的応用が考え



られます。脳の活動パターンは心の状態を表現する「コード（暗号）」とみなすことができます。脳活動パターンを「デコード」することは、脳の情報表現を理解する上で重要であるのみならず、解読した情報を用いて機械やコンピュータを操作する技術への応用が期待できます。そこでわれわれのグループはヒトの脳信号を利用した「脳情報デコーディング法」を考案し、脳内情報を解読する新しい手法を開発してきました。

脳波に限らず、脳の信号は意味不明の波形だったりノイズのような画像だったりして、目で見てその人の心の状態を読み取れるものではありません。その一見意味不明な信号を人間が理解できる形に翻訳するのが脳情報デコーディングです。つまり脳の活動（コード化されたもの）をみて、それは何を意味するのか、その人の心の状態を読み解く技術がデコーディングです。

心の動きを脳活動のパターン信号から解読（デコーディング）して推定しようというわけです。ヒトの本音（意識、無意識の内観）はなかなかつかめません。脳の状態を解読することで、高い精度で心の状態を推定できるようにするのです。

なぜ「デコーディング」と呼ぶかということ、脳科学ではコンピュータで画像やテキストが0と1の列でコード化（符号化：後で元の情報を復元できるような方式で信号を変換すること）されているのと同じように、心や行動が脳の活動パターンによってコードされていると考えるからです。「コード」には「暗号」という意味もあります。暗号も解読できなければ意味がありません。つまり脳情報デコーディングとは、脳活動という暗号を解読することなのです。

コードの代表的なものにアスキーコードというものがあり、コンピュータの文字A、B、Cが100001 1000010 1000100というようにコード化されます。DNAもアスパラギン酸 ロメシンがそ

れぞれ GAC CUU、ことばの■は「あか」というように文字コードに置き換えられるわけです。脳と心の関係もこれらと同じようなもので、コード化を理解すれば解読できるのです。

脳組織をスライスして電子顕微鏡で画像化しスーパーコンピュータで解析すると、脳の神経細胞がケーブル配線のようにつながって見えてきます。いわば電気回路のような脳のシステムで情報がながれています。神経系は情報処理システムで電気回路と同じように扱えるのです。

脳の細かい構造は細胞を顕微鏡で見ることができですが、私のグループではマクロ的に見るのに、主に fMRI (functional magnetic resonance imaging、機能的磁気共鳴画像) で計測されるヒトの脳活動を解析する研究をしています。病院で MRI スキャナに入って、頭や体の輪切り画像を撮ってもらった人がいるかもしれません。それは「MRI」で体の構造(形)を可視化するものです。「fMRI」は、同じスキャナを使いますが、脳の機能(活動)を可視化する技術です。

人工知能で脳画像をデコードする

テレビで、脳の一部が赤く光っている図を使って「脳の前頭葉が活性化している」といった説明を聞いたことがあるかもしれません。このような脳画像の見方は、「脳機能マッピング」と呼ばれ、現在でも脳のイメージング研究で用いられています。脳機能マッピングは、われわれのデコーディングと2つの点で大きく異なります。

第一点は、脳機能マッピングでは、「心の状態→脳活動」という「エンコーディング(符号化)」の矢印で見えています。通常、画像を見せるとか暗算させるなど「課題」を与えて心の状態を操作するので、この矢印の向きは自然な向きだとも言えます。これに対して、デコーディングは逆に「脳活動→心の状態」の矢印で考えます。

第二点は、脳機能マッピングでは、脳のピンポン球程度の大きさで心の機能をざっくりとわかるのに対して、デコーディングは、脳画像の画素の細かいパターンと具体的な心の内容を対応づけるものです。したがって脳機能マッピングでは、たとえば動いているものを見ている時に脳のどの場所がよく活動するかをわかるようにするのに対し、デコーディングでは、どういう物体がどの方向に動いているかという詳細な内容を脳画像の細かいパターンから解読します。

その方法は脳活動の信号を計測し、その時の心の状態を記述する「ラベル」をつけます。次にラベルを予測する統計モデル(デコーダ)を構築、そして新たな脳活動信号を与えたとき、デコーダがラベルを正確に予測できるか評価します。そのためにコンピュータの機械学習アルゴリズムによってデコーディングできるようにします。

では、どのようにして脳画像のパターンから具体

的な心の内容を解読しているのでしょうか? MRI スキャナから出てくる脳画像を見ても、人間が目で見分けるような明確なパターンはありません。われわれは人間が目で見分けるような細かく複雑なパターンを「コンピュータにパターン認識させる」というものです。たとえば、じゃんけんをグー・チョキ・パーのどの手の動きをしているかを脳からデコードしたい場合、グー・チョキ・パーの動作をしている時の脳画像を計測しておきます。脳画像データとグー・チョキ・パーを対応付けしたものを「機械学習アルゴリズム」と呼ばれるコンピュータのプログラムに入力します。すると、このプログラムが脳画像の複雑なパターンとグー・チョキ・パーの動作との対応関係を自動的に発見してくれます。

通常のコンピュータのプログラムでは、プログラマーがコンピュータの動作を逐一指示しますが、機械学習ではコンピュータのプログラムは、入力に対してどのように出力すべきかを自分で学習します。機械学習はコンピュータ・サイエンスや人工知能の分野で現在活発に研究が進められていて、インターネットのさまざまなサービスでも活用されています。

視覚イメージを脳から解読する

デコーディングを考案してやりたかったのは、脳活動という客観的に計測できるものから、本来は本人にしか知ることができない意識や知覚を解読することです。2005年に機械学習によるデコーディングという手法を提案し、見ているモノの形や動きなどを解読できることを示しました。さらに一歩進んで、人間が実際に見ている外界の画像だけでなく、心の中で注目しているものや、あるいは想像しているイメージでも同じように脳活動から読み出すことにも成功しました。

実際に画像を見ている時と想像している時で、視覚的な類似性があります。脳活動にも何らかの類似性があるだろうと仮定し、実際に画像を見た時の脳活動データで機械学習プログラムに学習させた後、そのプログラムで想像している時の脳活動パターンを解析するという方法をとりました。その結果、解析する脳の場所によっては、想像している内容を正しく解読できることがわかりました。これは本来その人にしか知ることができない心の状態を読み出すという意味で「読心術」といえるかもしれません。脳研究においては、脳のどの場所やどのような信号特徴がデコーディングに有効かを知ることが重要になります。

機械学習によるデコーディングには、プログラムの学習のためにあらかじめ脳活動を計測した対象しか出力できないという制約がありました。2008年に発表した論文では、画像を要素に分解しそれぞれについてデコードした結果を組み合わせることで、この制約を克服しました。この方法を用いると約400枚のランダムな画像に対する脳活動を約1時間、脳計測するだけで何億通りも

の任意の画像でそれを見た時の脳活動から再構成できます（図の上が実際に見せた画像、下が脳活動パターンから解読した画像）。すべての画像について脳活動を測ることはできませんが、これにより、脳画像から解読できる情報量が飛躍的に向上しました。また最近、任意の物体や概念をデコードする方法を開発していろいろな問題が解けるようになりました。



夢をデコード

2008年に発表した視覚像再構成の論文は、国内外のメディアでも報じられ「将来は夢も再現か」というコメントがつけられました。これは夢の視覚的な内容をデコードできるか？という課題です。

夢は外界からの入力とは関係なく生じる心の状態で、脳と心の間を探る上で非常に興味深い現象です。しかし、夢は、見た本人にしかその内容が分からない、すぐに忘れてしまう、などの理由から、客観的な科学研究にそぐわない対象とされてきました。私のグループは2013年に、睡眠中の脳活動パターンから夢の内容を解読することに成功しました。実験では、MRIスキャナの中で被験者に寝てもらいます。脳波をモニターしながら夢を見ていそうなタイミングで被験者を起こして、直前に見ていた夢の内容を言葉で報告させるという手続きを繰り返しました。案外、スキャナの中ではよく眠れます。

想像したイメージを解読する時と同じように、画像を実際に見ているときの脳活動データを使ってパターン認識プログラムを学習させ、そのプログラムを用いて睡眠中の脳活動パターンを解析すると、夢の報告に現れた物体を高い精度で予測することができました。この結果は、夢を見ているときにも画像を見ているときと共通する脳活動パターンが生じていることを示しています。夢の主観的内容が脳の物理的な活動パターンと対応することが、これにより初めて実証されました。

脳情報デコーディング法は脳機能研究に革新をもたらし、現在標準的な手法として世界中で広く利用されています。今後、さらなる高精度化、多機能化とともにブレイン・インターフェースや心理状態の可視化、精神疾患の診断等に広く応用されることが期待されます。ブレインマシン・インターフェースを開発するため、脳外科の患者さんの頭蓋内に埋め込んだ電極を使った研究を、大阪大学脳神経外科と共同で行っています。

おわりに

『いじわるばあさん』に限らず、フィクションには脳から心を読む機械はたくさん登場します。実際、他人の心の状態を正しく推定できると、職場での人間関係や夫婦関係、それから、恋愛にも有利になることは明らかです。商品開発やマーケ

ティングにも利用できるかもしれません。また、司法の現場で活用することも可能で、米国ではうそ発見器として脳イメージングを利用することが議論されています。

病気やケガで手足を動かしたり声を出したりすることができない人々にとって福音ともなるでしょう。脳の信号を使ってロボットやコンピュータを操作する「ブレインマシン・インターフェース」によって、障害を克服できるようになるかもしれません。技術が成熟すれば、だれもが日常生活で使う新しい情報通信手段として利用される可能性もあるでしょう。

インターネットや携帯電話は情報通信に革命をもたらしましたが、超えられていない壁の一つ挙げるとすると、それは「身体」です。電話で話をする時もキーボードを打つときも身体（筋肉）を動かす必要があります。「ブレインマシン・インターフェース」は身体の制約から開放された、全く新しい脳と脳のコミュニケーション技術を生み出すかもしれません。

しかし、現在の技術はフィクションには遠くおよびません。実現可能であるとしても、技術の悪用をいかに防止するかなど、社会的な議論が必要でしょう。技術的課題や社会的問題も含めて、脳から心を読む技術がもたらす未来について思いをはせてみてはいかがでしょうか。



【受賞者紹介】 神谷 之康 氏 京都大学大学院情報学研究科 教授 国際電気通信基礎技術研究所 (ATR) 客員室長

1993年	東京大学教養学部教養学科卒業
2001年	カリフォルニア工科大学博士課程修了 (Ph.D.)
2001-2003年	ハーバード大学メディカルスクール・研究員
2003-2004年	プリンストン大学・客員スタッフ
2003-2004年	日本学術振興会・特別研究員 (SPD)
2004-2007年	国際電気通信基礎技術研究所 (ATR) 脳情報研究所・研究員
2006-2011年	奈良先端科学技術大学院大学・客員准 (助)教授
2007-2008年	ATR脳情報研究所・主任研究員
2008-2015年	ATR脳情報研究所・神経情報学研究室・室長
2011-2015年	奈良先端科学技術大学院大学・客員教授
2015年-現在	ATR脳情報研究所・神経情報学研究室・客員室長
2015年-現在	京都大学大学院情報学研究科・教授

平成27年度 LSSサイエンスカフェ 第10回「お菓子作りの科学」 第11回「食品冷凍の科学」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27年10月13日(火)に第10回、11月12日(木)に第11回のLSSサイエンスカフェを当センター会場で開催いたしました。

第10回では、マニョリア インターナショナル代表木村万紀子氏をお迎えし、スポンジケーキの作り方を題材に、実演を交えながらお菓子作りのコツを科学的にお話いただきました。

スポンジケーキをふんわり、しっとりと焼き上げるためには卵の泡立てが重要で、ミキサーで泡立てる速度を高速から低速に変えていき、気泡を小さく均一にすることによって焼き上がりがきめ細くなることや、砂糖が卵の気泡を保つ役割を持っていること、小麦粉や砂糖の種類によって仕上がりが違うことなどを解説いただきました。



また、生クリームの種類(乳脂肪・植物性脂肪)や脂肪分の割合、添加物の有無によって泡立ちの時間や泡の保持性に差があることを参加者の中から代表で3名の方に体験していただき、味にも違いがあることを参加者全員に食べ比べをしていただきました。



協賛企業：大阪ガス(株)・(株)大林組・オーム乳業(株)・サントリーホールディングス(株)・(株)中島大祥堂・日立造船(株) (50音順)

第11回では、東京海洋大学食品冷凍学研究室教授鈴木徹氏をお迎えして、食品冷凍の特徴を科学的に解説し、家庭でもできる冷凍に応用するワザをご紹介いただきました。



他の保存方法と比べて冷凍食品が優れているのは、添加物が不要で長期保存が可能なところで、欠点は食品の水分が凍結する際の氷結晶生成に伴うダメージと、乾燥による品質劣化などです。

表面乾燥を防ぐためには、食品をラップでぴったりと巻く、氷漬けなどにして冷凍する方法を紹介いただき、トマトであれば皮が乾燥を防ぐのでそのまま冷凍しても問題ないなど、食品の特徴でさまざまな方法があります。

解凍方法については、劣化を促進させる温度帯をなるべく早く通過させるために、加熱調理するものは一気に加熱するのがよく、冷凍マグロや凍結鮮魚は表面をビニールでぴったりと覆い、氷水につけて解凍する「氷水解凍」が上手に美味しく解凍できる方法であると紹介いただきました。



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)・日立造船(株) (50音順)

平成 27 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 59 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 27 年 11 月 14 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 「カタツムリの魅力」
和泉市立伯太小学校 6 年 渡邊 悠希
- 中学校の部
「洗剤の研究—本当に洗剤は必要なのか—」
和泉市立石尾中学校 2 年 小原 有貴
- 高等学校の部
「ホバークラフトの浮上に働くもうひとつの力」
大阪府立富田林高等学校 2 年 科学部ホバークラフト班
藤谷 智哉、大間知 佳斗、ノダ アレクサンダー、
石川 琢己、奥山 友基 (以上敬称略)



(一財)大阪科学技術センター
美濃専務理事より賞状を授与



美濃専務 小原君 渡邊君 藤谷君

特別科学実験ショー—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 27 年 11 月 14 日(土)に、堺市立日置荘小学校において小学 1～6 年生及び保護者を対象とした特別科学実験ショーを実施致しました。「サイエンスマジックと目に見えないフシギな力」と題し、科学の原理をうまく利用したマジックから入り、参加者の興味関心を惹きつけ、その後電気に関する発見の歴史を紐とぎながら、偉人と関連した様々な実験を行いました。

ライデン瓶を使った静電気の実験や、テスラコイルによる放電実験、また教室ではなかなか出来ない体育館ならではのアルキメデスの光線銃や巨大空気砲など、学校の授業ではなかなか体験できない実験の数々に、子どもたちには目を輝かせて参加して頂きました。 <参加者：104 名>



実験に見入る子どもたちと保護者たち

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 27 年 9 月 29 日 (火) 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。「フシギがいっぱい!サイエンス・マジックと科学実験」と題し、てこの原理を応用したスプーン曲げや科学反応を用いたふしぎな水の色変化の実験などに子どもたちは夢中になり、空気の実験では、空気の抵抗で落下する速さが変わる折り紙を体験いただきました。また人の体に電気が流れることを実験で体験したり、また重いボウリングの球が実は、水に浮かぶ科学の不思議や面白さを、先生方も一緒になって最後まで楽しく参加いただきました。

<参加者：29名>



また 10 月 1 日 (木) 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、電池のしくみや電気が流れる様子など手話を交えた説明のあと、濃度の異なった水溶液を使い電気の流れる量の違いを確かめました。その後、人の体に電気が流れることを通電実験で体験し、担任の先生からは、実験に夢中になる生徒の普段見ることのできない新たな一面を発見できた有意義な時間となりましたとの感想を寄せられました。

<参加者：57名>



今年度実施先：大阪府立生野聴覚支援学校、大阪市立聴覚特別支援学校、大阪市立大学医学部附属病院、
大阪市立総合医療センター、奈良県立ろう学校、京都府立聾学校
※奈良県立ろう学校、京都府立聾学校については、後日報告予定

今後の実施予定先：大阪府立堺聴覚支援学校

後 援：大阪府教育委員会、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、オムロン(株)
助 成：(公財)中谷医工計測技術振興財団

此花区受託事業「このはな環境創造プロジェクト」 小中学校における科学実験を用いた環境学習講座実施報告

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、大阪市此花区より「このはな環境創造プロジェクト」小中学校における科学実験を用いた環境学習講座を受託し、此花区内の小中学校4校の児童生徒を対象に、環境教育に関する出前講座を実施しています。



今年度、第1回目として、10月24日(土)に大阪市立西島小学校の児童・教職員333名(児童319名、教職員14名)を対象に、第2回目として、10月31日(土)に大阪市立伝法小学校の児童・教職員195名(児童188名、教職員7名)を対象に実施を行いました。

講師に河合典彦先生(大阪市立城陽中学校 教諭)を招聘し、低学年には「淀川にすむ水生生物ってどんなもの」をテーマに、水生生物から淀川の水環境を学んで頂き、高学年は「淀川の水はどこからくるの」をテーマに、淀川の水源地や水質調査などを通して、水環境学習を行いました。

てくてくテクノ新聞 (Vol.25 株式会社フジキン) (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

てくてくテクノ新聞 Vol.25 2015年(平成27年)10月1日発行

発行元
大阪科学技術館
〒550-0004 大阪市此花区東本町1丁目8番4号
TEL:06(5541)0315 FAX:06(5543)5310
<http://www.ostec.or.jp>

テフくんが行く! 出展者訪問

株式会社フジキン

まぐまぐテクノ新聞
25

新エネ・燃料電池

将来期待されるエネルギーといえるのは、自然エネルギー。燃料電池FCがある。燃料電池は、水素を使い、酸素と反応して、クリーンな安定した電気がつくられる。今は燃料電池自動車の動力源として用いられ進んでいる。

進化するバルブ

最先端技術が必要! といえは、宇宙や海底といった特殊な環境。薬や食品製造のための無菌化。将来の新エネルギーづくり。これらの技術には、液体・気体燃料等の高度な流れを制御するバルブが不可欠。フジキンのバルブは時代のなれに答え続ける。

水素を送る強力バルブ

自動車にはソリッドスタッド。燃料電池自動車(FCV)には「水素ステーション」が必要。水素は空気がたまたまだから、母のタンクにたくさん入るには、すごい力で押して小さくしなくてはならない。そこで、強力な圧力がかかる超高温水素バルブが必要なんだ。作っているんだこのバルブが作

999 気圧(99.9MPa)に対応する超高温水素用バルブ

エネルギーの未来に

より高性能バルブのために、フジキンは約1000気圧にも耐えられるバルブを作った。ただで石油などの化石燃料に代わって、水素が社会を動かすエネルギーの主役になります。フジキンのバルブはますます欠かせないものになるんだ。

株式会社フジキンって、こんな会社

フジキンは特殊精密バルブ機器と超精密な高圧(高圧)制御システムのトッピリーダーです。半導体製造設備、宇宙ロケット、新エネルギー、ケミカル、バイオプラント、原子力・火力発電、造船など最先端の技術が要求される分野に製品を提供しています。特に半導体製造設備(バルブ)の市場シェアは、現在65%以上を拡大し、業界No.1となっています。1992年には長崎県で初めて、チョウザメの入口(ふ化)にも成功、キャビア・フィッシュ(卵ちょうぞめ)と空気をシライフサイエンス事業立ち上げの先鞭をつきました。大阪府此花区にある大阪科学技術館でキャビア・フィッシュの水産を展示しています。

株式会社フジキン(総本社) 530-0012
大阪府此花区北野田 1-4-8 (北野田ビル)
<http://www.fujikin.co.jp/>

バルブって何?

バルブはガスなどの気体や水などの液体を、管に流して運ぶ間に、止めたり量を調整するためのもの。弁・栓と呼ばれるものもある。

フジキンのバルブ

コンピュータの中心、半導体の製造装置、宇宙ロケットや人工衛星。そして、その先端機器、海底を調査する潜水調査船、みんなが口にする薬や食品の工場、化学薬品やプラスチックなどの化学工場、石油化学コンビナート、火力発電所や原子力発電所など、みんなの知らない場所でも難しい条件をクリアしたバルブが使われているんだ。また新エネルギー、特に燃料電池(FC)分野ではなくてはならないものなんだ。

くらしとバルブ

その昔、バルブはくらしとまで使われなかった。戦前1000年には古代エジプトで使われていた。だつて現在、バルブは水、油、ガス、スチール工場とあらゆるところで使われていて、みんなの暮らしはバルブと離れない。とはいって、もういらいらない。ただ、フジキンのバルブはちょっと違ふんだ。

平成 27 年度「宇宙の日」作文・絵画コンテスト 大阪科学技術館入賞作品

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

9月12日の「宇宙の日」を含む9月初旬から10月上旬までの「『宇宙の日』ふれあい月間」で開催される行事の一環として行われる作文・絵画コンテスト(主催:文部科学省 他)において、大阪科学技術館へ応募された作文・絵画について、下記の通り入賞者が決定しました。

平成 27 年度 作文・絵画テーマ

- 小学生の部:「宇宙に飛び出そう」
- 中学生の部:「宇宙のなぞにせまろう」

■ 作文の部 ■

<小学生>

	氏名	学校名	学年
最優秀賞	坪内 和樹	茨木市立玉島小学校	4年
優秀賞	梅崎 瑛琉	吹田市立豊津第二小学校	3年
	横田 玲	箕面市立箕面小学校	2年

	氏名	学校名	学年
佳作	梶谷明早花	大阪市立安立小学校	5年
	谷本栄太郎	大阪市立味原小学校	3年
	坂田 政紀	大阪市立常盤小学校	3年

<中学生> ※応募なし

■ 絵画の部 ■

<小学生>

	氏名	学校名	学年
最優秀賞	櫻井陽一朗	吹田市立千里第二小学校	6年
優秀賞	伊規須あやの	大阪市立堀江小学校	2年
	小切 喜恵	和歌山市立大新小学校	4年
佳作	井上真結乃	大阪市立五条小学校	3年
	阪野 妃菜	和歌山市立中之島小学校	4年
	白根佐久良	多気町立相可小学校	3年

<中学生>

	氏名	学校名	学年
最優秀賞	千本 七緒	田辺市立明洋中学校	1年
優秀賞	九里 孝行	守山市立守山中学校	2年
	三上なな子	大阪市立東我孫子中学校	3年
佳作	粕谷侑太郎	大阪市立東我孫子中学校	2年
	長田莉里香	大阪市立東我孫子中学校	3年
	永友 啓人	大阪市立東我孫子中学校	2年

(以上 敬称略)

◆ 平成 27 年度「宇宙の日」絵画コンテスト最優秀作品 ◆

——— <小学校の部> ———



櫻井 陽一朗 (小6)

——— <中学校の部> ———



千本 七緒 (中1)

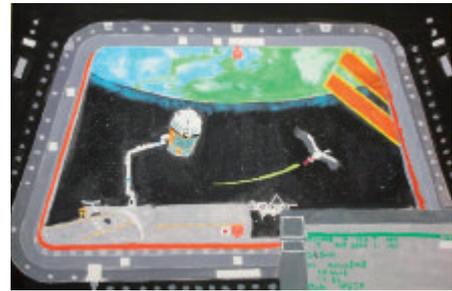
◆ 平成 27 年度「宇宙の日」絵画コンテスト入選作品 ◆

＜小学校の部＞

＜中学校の部＞



優秀作品 伊規須 あやの (小2)



優秀作品 九里 孝行 (中2)



優秀作品 小切 喜恵 (小4)



優秀作品 三上 なな子 (中3)



佳作 井上 真結乃 (小3)



佳作 粕谷 侑太郎 (中2)



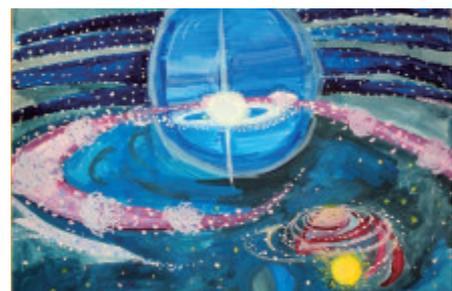
佳作 阪野 妃菜 (小4)



佳作 長田 莉里香 (中3)



佳作 白根 佐久良 (小3)



佳作 永友 啓人 (中2)

若手研究者支援事業

第4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4回ネイチャー・インダストリー・アワードを12月4日(金)、当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42件の技術シーズを発表いただき、参加者も196名と盛況裡に終了いたしました。

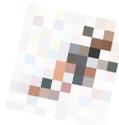
●ポスター発表とプレゼンテーション

大学19校、高専2校、4研究機関より合計42件北は北海道、南は四国、中国地方の方々より技術シーズのポスター発表およびプレゼンテーションを実施いただきました。

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



身近な様でまだ知られていない事の多い海洋に関連し、「深海に眠る自然の叡智の利活用～極限環境でのソフトマテリアル創生～」のご講演をいただきました。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	「メラニン顆粒を模倣した 吸収のあるコロイド粒子を用いる多彩な構造発色の実現」 千葉大学 桑折 道済 氏
技術開発委員会賞	実用化の可能性が高い研究	「魚の鱗に倣った超撥油性表面の創製～水／油連続分離システムの開発～」 産業技術総合研究所 穂積 篤 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	「自己組織化を利用した 無反射・超撥水／超親水シリコン微細構造の作製」 千歳科学技術大学 平井 悠司 氏
特別賞	3賞以外の技術シーズの中で、内容が優れており、かつ来場者へ分かり易く説明するなどプレゼンテーションが優れた技術シーズ	「生物ソナー・コウモリから学ぶ超音波センシング技術」 同志社大学 飛龍 志津子 氏 「天然ヒアルロン酸と合成高分子を融合した体にやさしい製剤」 神戸大学 大谷 亨 氏 「ラン藻を利用した水素生産の高効率化と持続性の向上 －太陽光と水からの光合成的な水素生産に向けて－」 大阪市立大学 増川 一 氏 「浮体式垂直軸型風車および 潮流タービンのコストを削減するための浮遊軸型支持装置」 大阪大学 秋元 博路 氏 「蝶の構造と飛翔メカニズムを応用した小型はばたきロボット開発」 東京電機大学 藤川 太郎 氏

大阪科学技術館 名誉館長「テクノくん」活動報告

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

大阪科学技術館の名誉館長「テクノくん」が、10月18日(日)開催の「第11回平林祭り」(大阪市住之江区)に、11月22日(日)、23日(月・祝)開催の「神農祭」(大阪府中央区)にそれぞれ参加し、当館のPRを行いました。

「第11回平林祭り」では、大人気のゆるキャラ「くまモン」と一緒にステージに上がり、様々なパフォーマンスを行ったほか、同時に出展した工作教室に参加する子どもたちと触れ合うなどして当館のPRに努めました。「神農祭」では、薬に関する企業のキャラクターたちと一緒に、開催場所である少彦名神社周辺を歩いて回りました。開催場所は当館から徒歩圏内にあることもあり、多くの方々に興味を持っていただくことができました。



また、全国各地から日本一のゆるキャラを決定する「ゆるキャラグランプリ 2015」に、「テクノくん」もエントリーしました。

今回の総エントリー数は1,727体、企業・その他枠でも635体の参加があり、いずれも過去最高となりましたが、「テクノくん」は総合301位、企業・その他枠98位と、昨年度より更に順位を上げる結果となりました。

通算4年目のエントリーとなった本コンテストでは、おかげさまで年々順位を上げていっており、今後も皆様に愛されるキャラクターとして尽力して参りますので、引き続きご支援のほど、よろしくお願いいたします。



大阪科学技術館 2016 年カレンダーができました！

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2016年卓上カレンダーが完成しました。カレンダーは、12月から館内で販売いたしますので、ご来館の際は、記念に是非ともお買い求めください。



大阪科学技術館 新技術・新製品紹介コーナー参加のご案内

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、新技術・新製品や取り組み・トピックス等の各種情報を紹介する「新技術・新製品紹介コーナー」への参加を募集しています。是非この機会に本コーナーにご参加いただき、PR活動やCSR活動にご活用ください。

<特 徴>

■ 学習意識の高い次世代層及び保護者や財界・学界の主要層に対して直接アプローチが可能

本コーナーは当ビル入口正面に位置しているため、科学館来館者（約26万人/年）や当ビル利用者（業界団体総会、各種学会、公的資格試験、株主総会等参加者）に直接アプローチできます。

■ パンフレット・カタログ等でのPRも可能

1階エレベータ前や本コーナー前等にパンフレットやカタログ等を設置することができるため、様々な媒体でのPRが可能です。

■ 参加団体同士による相乗効果

本コーナーには日本の代表的な企業や大学、公的研究機関等が参加しているため、本コーナーに新規参加することで企業・団体のイメージ向上を期待することができます。

<概要・ご出展要領>

- 設置場所：大阪科学技術センタービル 正面入口
- 上映時間：9：00～ビル閉館まで
- 提供可能な情報の種類：
 - ①定常的な上映情報
 - ②イベント案内、新製品紹介等スポット的な情報
「動画」、「静止画」もしくは「動画」+「静止画」での再生
- 画面サイズ：32インチテレビモニター（各モニター画面の下に参加者名を明記）
- 参加料：240,000円/年（消費税別）





人の交流
知の交流

日本の明日を築く 〈新しいインターンシップ〉のかたち

一般社団法人産学協働イノベーション人材育成協議会

私たちは、中長期研究インターンシップ(理系大学院生<修士・博士>、ポスドク対象)を推進しています。

□本事業の目的

・中長期研究インターンシップを中心とした実践的な産学連携活動を整備することにより、アカデミアにおいて世界の科学・技術を牽引する人材と、グローバル市場における日本企業の産業競争力を主導する、イノベーションマインドを有する人材を育成することです。

・中長期の研究インターンシップ：

原則 2 ヶ月以上の中長期研究インターンシップを通じて、学生たちは視野を広げるとともに、応用可能性を備えた専門能力を身につけます。企業は学生たちの知見を得ると同時に、萌芽的研究領域の探索を行うことが可能となります。

□本事業の特徴

・組織と組織のインターンシップ：
日本の有力大学とグローバル企業がコンソーシアムを形成し、組織と組織での「中長期研究インターンシップ」を通じた、人材交流と知的交流を促進しています。

・オンラインとオフラインでのマッチング：

独自のデータベースを利用したオンラインでのマッチングと並行し、大学に配置されたコーディネーターが、学生・大学教員・企業間を仲介し、調整することで、学生・企業双方に有意義なインターンシップとなるよう努めます。

現在、登録学生数とマッチング件数は増加、大学・企業の現場での成果

が続々と報告されています。(詳細はHP: <http://www.c-engine.org> をご覧ください)

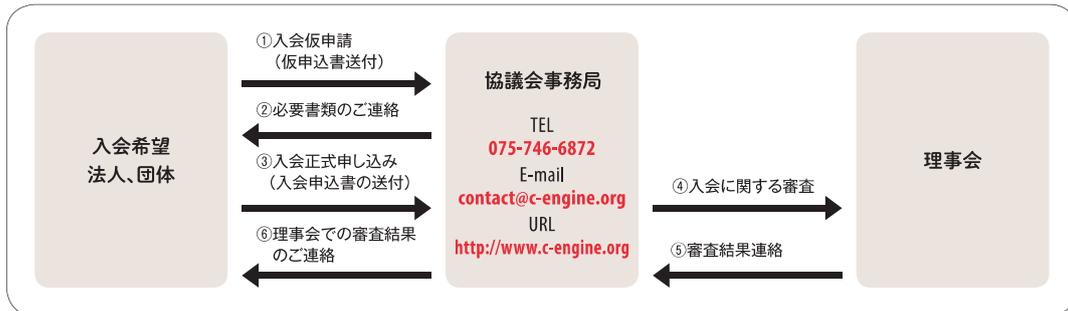
事業内容と参加方法

多数の企業や大学の参加を得て産学協働プラットフォームを構築するとともに、中長期研究インターンシップ普及促進のために必要な以下の項目を実施いたします。

- 1) 中長期(2~3か月以上)研究インターンシップにおけるPDCAサイクルの実施
- 2) インターンシップガイドライン及び契約書雛形の整備
- 3) オンラインによるマッチング支援システムの整備

※詳細は協議会のWebページをご覧ください。

●事業参加までの流れ 協議会趣旨にご賛同いただける企業のご参画をお待ちしております



協議会会員 2015年11月現在 登録法人数27企業



《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]

2016年1月5日 第25巻1号(通巻181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 美濃 由明

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な落ち着いた雰囲気、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 ²)
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