

産総研

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

TODAY

7

2014
July

Vol.14 No.7

特集

2 座談会 産総研イノベーションスクールを体験して

8 本格研究 理念から実践へ RISING事業での産学官連携の取り組み

リサーチ・ホットライン

- 10 精子無力症の原因となる遺伝子を発見
男性不妊症の適切な治療へ期待
- 11 高性能な鉛フリー圧電セラミックスを開発
有害な鉛を含まない圧電センサーの実用化へ期待
- 12 スピントルク発振器の発振安定性を向上
ナノスケールマイクロ波発振器の小型化へ道
- 13 単層CNTと銅の複合材料で微細配線を作製
高電流に耐える高機能小型電子デバイスの配線が可能に

パテント・インフォ

- 14 光源集積ポリマー光回路モジュール
レーザーからの光の高効率かつ自在な光路変換を実現
- 15 平行四辺形リンクを3つ組み合わせて作った微小角回転軸保持機構
高精度な角加速度センサーや極微小トルク測定器などに適用可能

テクノ・インフラ

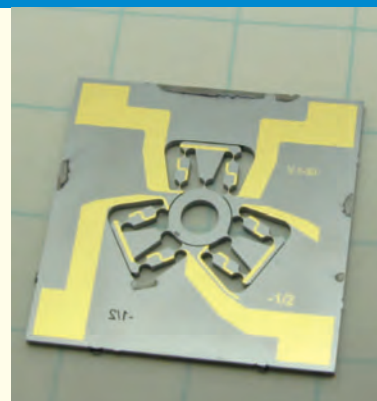
- 16 RoHS指令対応鉛フリーはんだ標準物質の開発
国際社会と生活の安全・安心に資する標準物質
- 17 地質分野における知的基盤の今後の整備計画
地質情報をもっと使いやすく、そして社会のために

シリーズ

- 18 進化し続ける産総研のコーディネーション活動(第53回)
バリューチェーン・コーディネーション

リサーチ・トピックス

- 19 第46回 市村学術賞



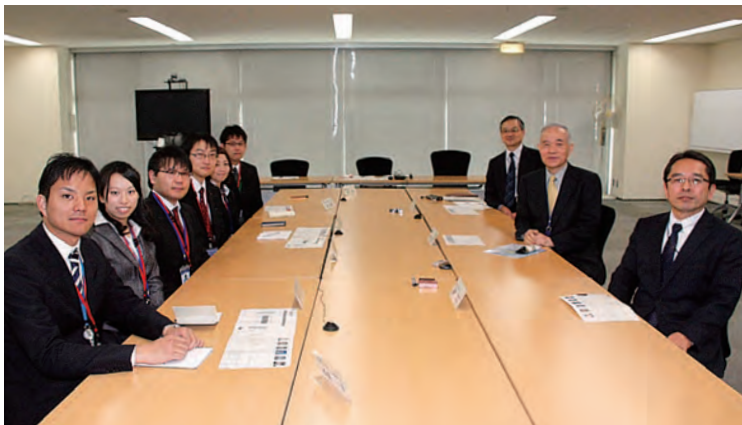
上：半導体微細加工技術で製作した回転軸保持機構 (p.15)
下：鉛フリーはんだチップ認証標準物質 (p.16)

座談会：

産総研イノベーションスクールを体験して 7期生からのメッセージ

2008年7月に開校した産総研イノベーションスクールは、博士号をもつ若手研究者を産総研のポスドクとして受け入れ、より広い視野をもち、異なる分野の専門家と協力するコミュニケーション能力や協調性を有する人材として育成することを目指しています。2013年度の第7期のスクール生たちに、スクールに対する感想や企業OJTの経験を語ってもらいました。

(2014年2月28日開催 所属は座談会開催時点でのものです。)



中鉢 良治
一村 信吾
瀬戸 政宏

理事長
スクール長 (副理事長/司会)
副スクール長 (理事)

【スクール生】

鮫島 一平
森田 奈々
柳本 敏彰
高橋 徹
大村 彩子
池田 慎也

デジタルヒューマン工学研究センター
ヒューマンライフテクノロジー研究部門
バイオマスリファイナリー研究センター
再生可能エネルギー研究センター
先進製造プロセス研究部門
健康工学研究部門

一村 イノベーションスクール事務局から「日ごろ言いたいことをたくさんもっている皆さん方を選んだ」とお聞きしています。まずは博士課程大学院生コースのお2人から。いかがでしたか。

鮫島 デジタルヒューマン工学研究センターで産総研OJTをやらせていただきました。企業の方からお話を伺ったり、つくば市内で行われているロボットの交流会にも参加させていただいたり、グループ、チームとして研究に取り組んだ経験がとても印象に残っています。また、博士課程に進むことやその後の進路に関して不安をもっていたのですが、イノベーションスクールですでに博士号をとられた先達の同期の皆さんから話を伺って、その不安は払拭されました。

森田 産総研ではヒューマンライフテクノロジー研究部門で脳波を利用した意思伝達装置の基礎的な研究を行っています。鮫島さんが言われたように、私も将来に対して不安がありました。

研究や研究生活についていろいろな方面から意見を聞かせていただき、博士後期課程の基盤となることを学んだと感じています。

一村 ポスドクコースの4人の方はいかがですか。

柳本 中国センター（東広島市）にあるバイオマスリファイナリー研究センターに所属しています。イノベーションスクールに応募したのは、私は地方の私立大学で教員とのマンツーマンのきめ細かい指導を受け、家族的な環境で学んでいたのですが、もっと視野を広げたいと思ったからです。企業OJTでは富山県にある株式会社スギノマシンに、スクール制度の限度いっぱいを利用して6カ月間行かせていただきました。仕事を通じていろいろな方々と話すきっかけを得ることができ、この1年を振り返るととても視野が広がったと感じています。

高橋 再生可能エネルギー研究セン

ターに2013年12月末まで所属していて、現在は企業OJT先の日本電産株式会社に勤めています。イノベーションスクールに参加したきっかけは、企業か、または産総研のような国の研究機関のどちらに自分が向いているかを決めかねていたからなのですが、イノベーションスクールを通じて選択することができ、今、企業に勤めています。

大村 つくばセンターにある先進製造プロセス研究部門に所属して、マクロな機械特性や材料力学を表面化学の手法を用いてミクロなナノレベルから解析する研究をしています。企業の方と共同研究をしたり、公設試の方と一緒に研究したりする機会がとても多い研究部門ですが、共同研究を進めていく中で、企業側との認識のずれがたびたび生じまして、それを理解するために企業に入りたいと思ったのがイノベーションスクールに応募した動機です。企業OJTでは日本電気株式会社にお世話になり、研究手法や企業における研究の進め方、研究リテラシーに関

してもとても勉強になりました。産総研の同研究部門でポストドクをもう1年継続することが決まっています。

池田 関西センターにある健康工学研究部門に所属しています。イノベーションスクールに応募したのは「企業に行きたい」という明確な目標があったからです。大学時代は有機合成化学が専攻で、その後、有機薄膜太陽電池の研究をポストドクとして行いました。その過程で、実際の現場に近い研究を行いたい、企業で働きたいという願望が湧き、就職活動を始めようとしたのですが、ポストドクが企業に就職するためには門が狭いという印象があり、どのように就活を行えばいいのかというのがわかりませんでした。そこで、イノベーションスクールで自分自身のスキル向上と企業人としての基本を学びたいと思いました。企業OJT先は三菱ガス化学株式会社でしたが、4月からそこで働くことになっています。

環境があなたを育てる

理事長 産総研に来る前までのこと、そしてこれからのことを力強くお話しできるというのはとても成長した証だと思います。ところで、皆さんにとっての“師匠”はどなたになりますか。

鮫島 今、まさに産総研でお世話になっている、私のホストの加賀美副研究センター長です。

森田 大学の指導教員です。

柳本 僕は以前だったら確実に指導教授を思い浮かべていたのですが、これからということ考えると企業OJT中にお世話になったスギノマシンの本部長です。

高橋 私は大学時代に所属していた研究室の一つ上の先輩になります。

大村 私は学部、修士、博士課程と違う研究室に行ったのですが、師は大学4年生のときに所属していた研究室の准教授です。

池田 僕は大学時代の助教です。学部、修士、博士課程までずっと同じ研究室でしたが、助教が一番お世話になっていと思います。

一村 私も言うんですか（笑）。私は、学部3年生のとき、講義を聴いていて、「あ、この人だ」と思って訪ねて行ったのです。自分はこういう思いで大学に入ったけれども、なかなか思いは伝わらないと。そうしたら、「自分のところに来い」と言われて付き合いが始まりました。

理事長 私もいます。皆さん、その人を尊敬して、実はその人のようになりたいたいと思ったんじゃないですか？ この「なりたい」というのは、たぶん自分の将来の姿なのです。ところが皆さんの成長の度合いに伴って、この「なりたい」像が変わる。要するに、環境が変わることで、この理想が変化していくのですが、そういう実感はありませんか。

鮫島 とても実感しています。尊敬する方もそうですが、どういう方と出会うか、かかわるかということが自分にすごく影響を与えてくれていると思っています。

理事長 私が修士から博士課程に進んだときの心境を思い出してみると、「博士」に就職する感覚でしたね。とりあえず就職問題を棚上げする。これ、モラトリアムですね。私は研究者になろうと思って、そういうプロセスでのぼっていったのですが、そのときの師匠は指導員だった助手の方で、二人で先生

（指導教員）の悪口を言いながら酒を飲むという、これがまた気持ちよかったです。ところが、だんだん年をとってくると、はたと社会性に気が付いて、さて結婚をどうするか、就職をどうするか、と。それで、師匠に一度だけ就職について「どうしたらいい？」と相談したら「それは君が考えなさい」と言われた（笑）。助手と私は6歳違いで、彼が教授になると私の教授になるという道はない、そうすると出ていかなければいけない、とそのとき考えました。

その間に、私は学生でしたが結婚したのです。先生に仲人をしてもらったのですが、先生は私の親父に「中鉢君は、ドクターをとれるかどうかかわからない」。普通、仲人の挨拶で言うかな（笑）。そのころ私は、何となくソニーに紹介してくれるんじゃないかという期待感みたいなものがあったのですが、先生からは「僕はソニーにそんなに知り合いがないから、試験を受けなさい」と言われて試験を受けに行き、それで今日に至っているのです。大学から企業に入ったことによって世界が変わったという経験があります。

一村 皆さんもイノベーションスクールに入って世界が変わりましたか。あるいは具体的に何を期待しましたか。

鮫島 私は就職活動をしていて内定までいただいたのですが、行きたかった部門が別会社に移管になって、そこで働く可能性がゼロになってしまい、急遽、博士課程に行くことを決めました。研究職は個人のイメージが強いですが、企業では自分のやりたいことと企業のやりたいことが重なったとき社会に及ぼす影響が大きい、しかし研究職も捨てがたいという、そんな中途半端な考えで博士課程に行きどうするのかという思いがありましたし、いろいろな場で活躍している「博士」の姿も見なかったです。

森田 私は、研究がしくて博士に進み、産総研で技術研修生として研究をさせていただいていました。しかし、地方大学ということもあり、周りに相談できる博士後期課程の先輩やポストドクの方がおらず、研究することを念頭に置いて博士課程卒業後の就職にはどのようなアプローチがあるかを考えた時、大学や公的機関の研究所だけでなく、企業も含めていろいろな視点から見たいと思いました。

人生無駄なことは何もない

理事長 大学を卒業して次の道に行くというのは、私の人生の中でのエネルギーギャップで言うと、これが一番大きい。学部、修士、博士課程、そして就職となりますが、就職が研究職なのか、民間の企業かという、ここにもものすごいギャップがあります。これはスクール長は経験していないでしょう？

一村 私は卒業したら大学の教官になるというのが決まっていたのですが、3月ごろにキャンセルされて、次の展開を考えて、そして今があるという感じでした。

理事長 やむにやまれぬというケースですね。私は民間企業に行ったとき、それまでのいろいろな学会誌を全部捨てました。これは断ち切らなければい

かん、全く違う世界に行くのだと。これは寂しさがありました。

大村

私は研究現場にずっといるのですが、専門がその都度かなり変わっていき、化学会は絶対参加しないだろうと思うのに、未だに化学会の年会費を払っています。年末になって請求書が来るとどうしようかと思うのですが、やはり私のルーツのような気持ちがするのです。

理事長 ルーツなんですね。皆さんは、ときどき自分かもとい研究室に行ったりしませんか。私も行ってた。何かホッとする。研究室に残れないから、やむなく第二志望として就職したという感がありましたね。

一村 片やストレートに就職する場合と、ポストドクを経験するというのでは、ポストドクというキャリアを選ぶときは、第一志望、第二志望でいうとポストドクはやっぱり第二志望という感じですか。

大村 私は、やむにやまれぬというか。今回のイノベーションスクールはもちろん第一志望なのですが、博士論文を書いているときに、私は修士まで化学にいて、博士から物理に行きましたので、教授が「専攻が違うのでストレ

トで博士号は難しい」とずっとおっしゃっていました。ですから就職活動を考えられる状態ではなく、たぶん1年くらい延びるだろうなど。それがなぜか「よし」ということで3月に出て行くことになってしまい、そこから慌てて探したのですが、その時期ですとポストドクしかありませんでした。

理事長 やむにやまれぬという、私たちのケースですね（笑）。

一村 そうですね。私は生活がかかっていましたから、学習塾で小学6年生に参考書を見ながら教えたり、それから海外に行ったり、途中で企業も考えたり、いろいろ探して、今の私があります。ですから、人生、どこでどう変わるかわからない、一日違えば世界が変わるな、という気持ちはあります。

理事長 ほかに人との違いで最も役に立っているのは、その学習塾の経験ではないですか？ 結論的に言うとして無駄なことはないですね。

一村 そうかもしれませんね。学習塾で教えた問題は今でも覚えています。いろいろ経験しました。

瀬戸 私は大学院に行く予定だったんです。

理事長 「あなたはだめだ」って言われてしまったの？（笑）

瀬戸 大学院は受かっていて、「来い」と言われたんです。ただ、公務員試験に受かったら、先生が「おまえ、そっちへ行け」と。もう、言われるがままです。

理事長 当時は先生に言われたら、もうにべもないですからね。だけど皆さん、何にも不安になることはありません



左から鮫島さん、森田さん、柳本さん

ん。全部、いい結果が出ますから、無駄なことはないです。というか、絶対に無駄にしないように人間は生きていくんですね。

企業OJTでの経験

一村 今、理事長がおっしゃったように、無駄な経験はなく、その経験をどれだけ自分の今後活かすかというところがありますが、4人の方は企業OJTに行っていたかでしたか。

池田 企業OJTでは、開発が終わって性能が出たものを商品化する研究をしました。大学では性能が出たらその結果を論文として出すのですが、企業はそこから先の付加価値を考えます。粉のサラサラ具合や、プラントの中で粉が詰まらないようにどうすればいいか、入れ物の中にどうやってたくさん入れるかなど、研究機関や大学では見えていない視点を学ばせてもらったと思っています。

大村 私が配属されたグループは、新しいことに挑戦して、その中から芽が出そうなものをピックアップするという、まさにイノベーションのベースになるところでした。私は産総研に長くいたので、実際の研究現場に入って「産総研でやっているこれが使える」と感じる場面がよくあり、企業の現場を勉強すると同時に産総研のあり方を考えるという経験ができました。日本全体の技術力を下支えするために、基礎的な科学研究とそれを応用するような技術界とをつなぐパイプラインみたいなところに産総研があるのだと感じました。

高橋 日本電産株式会社を企業OJT先にした基準としては、私の好きな数値解析を使えることと、企業での短期的研究を経験したかったということです。お客様に近い研究、そして成果が

すぐ見えやすいというところにとっても惹かれました。

柳本 私が行った企業OJT先のスギノマシン株式会社は過去に何名もスクール生が研修に行っており、スクールに対する理解や博士人材に対する理解も深く、研修をする上で、私も現場も戸惑いなく、受け入れていただいたと思います。バイオマスマノファイバーの製品化、大量生産の研究の一端に携わらせていただきましたが、残念ながら研修期間中にはこれという成果が得られず、すごく残念でした。しかし、構成学で言うところの積極的に社会への出口を求めていく研究という、自分が習った講義が実践できたという点で、ものすごくこの6か月間というのはよかったなと思っています。

理事長 それはすごくラッキーでしたね。そういう人はあまりいないでしょう。たいがい就職すると専門が変わりますから。皆さんの研究テーマがあると、そのアプローチの方法があります。文献を調べるとか、先輩に聞くとかいうアプローチ、これを私は「手口」と言っていて、それと自分の性格（質）。大学などで今までやってきたこの「質（たち）と手口（てぐち）」をOJT先なり、企業でやろうとすると全く打ちのめされます。それを一度捨てて、再生することが大事なのです。先のことを言う

ようですけどね。

瀬戸 先のこと、ということでは、今、皆さんは前線で研究をしていますが、だんだんマネジメントが入ってくるようになっていきますね。

あなたの本当にしたいことは何か、を一度は考えてみよう

理事長 現場から離れてマネジメントを行う立場になるということはイメージできるでしょう。今は研究を続けたいという思いに駆られていると思うけど、最終的に人間として何をしたいか、ということは、一度は考えなければいけないですね。

鮫島 自分の技術を世に送り出して受け入れてもらうということです。ロボット研究分野が産業になるために自分に何ができるか、アカデミックではない側からアプローチをできないかと今考えています。もちろん将来的なフェーズとしては、最終的には産業をつくって、後ろから来る人たちが食べていけるようにしたいというのが一番です。

森田 私は人の役に立ちたいというのが一番です。

理事長 国内外の研究者たちに「なぜ研究をしているか」というアンケートをとったところ、「役に立ちたい」とい



左から高橋さん、大村さん、池田さん

う回答が圧倒的だったと聞いたことがあります。職務発明や賞をとって、それでお金を儲けたいとかいうのは下位です。皆さんは今実は狭い範囲での「役に立つ」になっています。役に立つためにはプロセスがあるし、その経験を今積んでいます。そして、あるところでフッと振り返ったとき、「私の人生、何だったんだろう」と考えるでしょう。「何をしたいか」ということと「私の人生何だったんだろう」あるいは「私はなぜ生きているんだろう」、これは皆同じ課題ですね。それを考えるのはもっと先で、50歳近辺の一つのフェーズが終わったときかもしれない。ただ、「何のために」と聞かれたらこう答えようということは、考えておいたほうがいいですね。

柳本 「人の役に立ちたい」というのは大前提にあるとして、次に思い浮かんだのが利潤を追求したい、でした。

高橋 私も「人の役に立つ」で、エネルギー環境問題について取り組む研究を行ってきたので、そちらのほうで役に立ちたいです。

大村 実は理系に進んだときに、あまり「人の役に立ちたい」というのを考えたことがなく、修士くらいまではどちらかという自分の好奇心と満足を満たすための研究でした。だから、と

てもアカデミックでも、ものすごくマニアックなことでも、専門が狭くても構わなかったのです。それが少しずつ変わってきたのは、実は恥ずかしい話ですが、30歳くらいからで、いろいろな人とかかわって、自分の技術なり知識なりで感謝されるようになって、そうすると、「人の役に立ちたい」なのか、人間は相手がいて自分の存在があるので「自分の存在を認められたい」なのか、その辺の区別はわからないのですが、今ちょうど「人の役に立ちたい」が出てきたところです。

池田 私も「社会の役に立ちたい」です。

理事長 うん、だけど「社会の役に立ちたい」というのはまだ抽象的ですね。私自身の経験で言うと、次に「では、どのようにして」となりますが、決して技術の延長線上ではなく別のものなのです。不思議だけれど。こういう大きなテーマは人生どこかの時点で考えなければいけないけれど、皆さんは、そこをまだ考えなくていいから、「役に立つ」ということを考えるために経験を積んでおいてほしいですね。

要するに、人生を考えるためのコンポーネント、部品を準備することです。いい部品をたくさん集める、そうすると質のいいアッセンブリができる。部品が多ければ多いほどいいし、何一つ無駄なものはない。そして、その部品

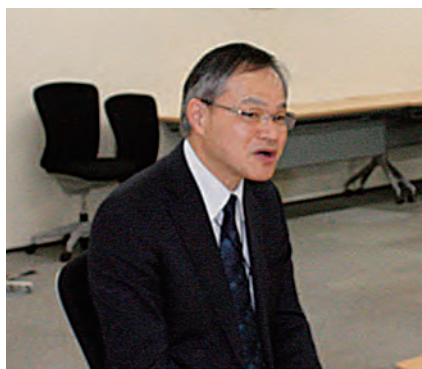
の金型は、皆さんの師匠なんです。師匠は金型として残っている。それでインジェクションすれば成形品ができる。私はその金型が30個や40個くらいあるんじゃないかな。そのときどきの師匠を捨てたわけではなく、オブソリートしておいて、違うものを作り始めるのだけれども、師匠は自分にもものすごい影響を及ぼして、その金型の数だけ成長しているのだと思います。

皆さん、最初は知る楽しみ、センス・オブ・ワンダーで楽しいと思うでしょう。ストーンといくし、なんてこの学問は楽しいんだろうと。私の思ったとおりに研究が進んだ、うれしい。そうすると、次は人に認められるようになりたくて、論文を書く、つくる。論文を書くのは創造的な仕事です。まだここでは論文をつくることだけが目的だから「役に立つ」ということはないですが、人生の最後あたりにテーマとなって、「役に立ったかな？」というプロセスを経るんじゃないかと思いますね。

このプロセスは、いわゆる基礎研究から応用研究、そして実用化研究、この3段階ととてもよく似ているんじゃないかな。私の今年の年賀状は「喜びは、知る、つくる、役に立つ」です。最後は「役に立つ」です。やはり「知る」「つくる」がないとだめで、いきなり「役に立つ」というわけにはいかないのです。自信をもって、まずは経験を積んで、いい経験と悪い経験があるのだけれど、大体はどこかで使えますから。

柳本 その部品集めというのは、一生できるものですか、それともある時期を境に難しくなるものですか。

理事長 部品が多ければ多いほどいいし、一生集められます。そして、大事なことは、部品を捨ててはいけません。一見無駄だと思われものが付加価値を高める。今まであなたが最も無駄だったと思っているもの、あるいはコンプ



一村スクール長



瀬戸副スクール長

レックスと思っているもの、それがあなたの個性をつくっている最大のものだと思いますね。

それともう一つ、人間は急に成長しないものです。急には伸びませんが、1ミリ進めるだけでも景色が変わります。皆さんも産総研に来たことによって、今までの景色と違うでしょう。急いで行くと、エベレストに登ったみたいに高山病になって酸欠になってしまう。そのときは、いったんベースキャンプに戻って、そして体力をつけてまた登ればいい。景色が変わると次にどこへ行こうか、というのも変わる。そうすると、部品も増えてきて選択肢やオプションが増えてくる。たぶん、今、皆さんはオプションが増えてきている状況だと思います。

瀬戸 理事長からたくさんのメッセージをいただきましたが、最後に皆さんから理事長に聞いてみたいことはありますか。

鮫島 今、オプションをたくさんつくって、選択肢を増やすという話をしてくださったのですが、自分自身が進路を選ぶときにとても困ったのが、選択肢を増やしすぎてしまったことです。そのあたりのご経験をぜひお話しいただけたらと思います。

理事長 本音では、選ばなかった方もなかなか捨てられないものです。捨てるっていったん決めてもまた蒸し返す。これを「断念のプロセス」と言っていますが、この断念のプロセスを何度か繰り返して、次第にその間隔が長くなって行って、自分を納得させていく。一番いいのは自分が選択したところでのいい経験をするということです。

大村 理事長がご結婚されたのはかなり混沌とした時期だったように思うのですが、それを決断できたのはなぜで

すか。

理事長 私は博士課程に行くのと結婚しにくくなるんじゃないかと漠然と思っていたので、その前に結婚しておいたほうがいいなど。いい加減なんです(笑)。だから、博士論文を子どもの泣き声を聞きながら書きました。

高橋 私の就職した日本電産株式会社は台湾工業技術院 (ITRI) と連携して研究を行っているのですが、産総研とITRIの違いはありますか。

理事長 何も違いません。ただ、産総研は敷居が高いというイメージを持たれているのかな。敷居を1ミリずつでも下げる、カスタマーにわかりやすく産総研を表現しようとしているところです。

森田 私は1年間の産総研での研究を通して、結果に対する考察の深さを学び、このような視点を積み重ねた研究が技術力の高い研究であると感じたのですが、理事長の考えられる産総研の技術力の高さ、売りは何でしょうか。

理事長 それは私も悩んでいます。「社会に対する貢献度」だと思います。これは「何のために自分は生まれてきたか」と同じなのですが、貢献度をマキシマイズして、コストをミニマイズすることは理事長としての仕事でしょう。では、貢献度の評価軸は何か。これはもうはっきりしています。一つは、研究の成果を上げることです。つまり、研究ユニットでの研究成果で論文を書く。もう一つは、論文にはならないけれども、地域ニーズを踏まえた最高水準の研究開発を実施することです。私は両方必要だと思います。産総研は使っただけじゃなくて、いただくほど付加価値が高まります。皆さんもせっかくのご縁なんだから、ぜひ産総研を使ってく

ださい。

私が六十数年生きてきて、これは本当だなどというエキスを紹介します。

第一法則、どんな立場であれ、「今」は続かない。皆さん、続くと思っているでしょう？ 絶対に「今」は続かない。

第二法則、いろいろ考えているかもしれないが、思うようにはいかない。

第三法則、やがて楽になるだろうと思っているけれども、死ぬまで楽になることはない。

そうすると夢も希望もないでしょう。ところが、第四法則がある。それをやったからって、何一つ無駄はない。

今はできるだけ楽しいことを続けたいと思うし、戦略を描いて思うような人生をやりたい、早く楽になりたいと思っているでしょうけど、全部、幻想です。では、なぜ私はこんな無駄なことをしているんだろうと思うかもしれないけど、何一つ無駄はありませんから、頑張りなさい。

一村 理事長のまとめと激励のメッセージがありましたのでこれで終わりたいと思います。今日はどうもありがとうございました。



中鉢理事長

リチウムイオン電池の革新に向けた本格研究 — RISING 事業での産学官連携の取り組み —

車載用電池の本格普及に向けて

民生用リチウムイオン電池 (LIB) が普及し、モバイル機器には欠かすことのできない電源となっていますが、LIBはさらに車載用への展開が図られています。すでにLIBを搭載したハイブリッド車、プラグインハイブリッド車、電気自動車が市場に投入されています。それぞれの車種に必要な電池の特性は異なっており、NEDOからロードマップ¹⁾が提示されているように(図1)、今後の本格的な普及のためにはコスト低減も含め、特性改善が必要です。特に電気自動車ではエネルギー密度の向上が不可欠です。またすべての車種において10年以上と民生用よりもはるかに長い寿命が要求されていますが、車載用は使用環境が過酷なため、長寿命化のためには電池の材料と電池そのものを総合的に解析し、高度化する研究が必須です。

革新電池開発拠点

LIBの研究開発は民生用・車載用ともに国際的に競争が激しくなっています。日本が今後車載用で世界をリードし続けるためには、早期に開発を進められる産学官の英知を結集した体制が必要となります。そこで、NEDOプロジェクトとして革新型蓄電池先端科学基礎研究事業 (RISING 事業) が2009

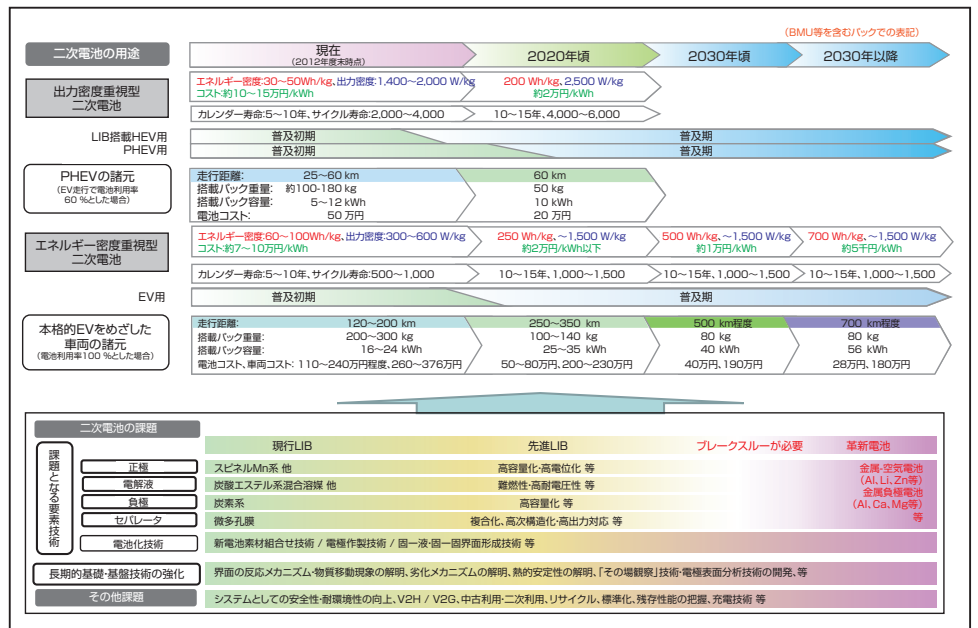


図1 自動車用蓄電池のロードマップ (NEDO 蓄電池ロードマップ 2013 より)

年に発足しました。京都大学と産総研に拠点を置き、産学官 (企業13社、4研究機関、12大学) が集まり拠点で一体となって「現在のリチウムイオン電池内で起こる現象を調べつくし、革新電池の創出につなげる」ための高度解析と材料・電池の革新に取り組み、研究を推進しています。体制図を図2に示します。産総研拠点ではリチウムイオン電池の高度化と革新電池の開発に資する材料の革新技術開発を分担しています。

全体として多くの機関が混在し、複数企業が共同で研究を行う場合もある

ため、知財などの成果の帰属を明確化するための記録の徹底など、マネジメント面で工夫を行っています。

産総研拠点での取り組み リチウムイオン電池の高度化

産総研で過去に取り組んでいた電池の劣化解析の成果から、車載用電池の寿命を限定しているのは主に出力の劣化で、正極活物質の表面の変質が大きく影響することがわかっています。このような変質は、RISING事業の解析プラットフォームの成果として、実は電解液と接触しただけで起こることが明らかにされました²⁾。長寿命化には特にこの表面の変質の抑制が必要で、電解質側と正極活物質側の両面から検討しています。この研究においては企業と産総研の異なる研究ポテンシャルを融合し、企業からの出向研究員は、生産プロセスを意識した材料改質手法の選択、実電池としての評価に耐える電池組み立て技術、電池動作条件の選択を分担し、産総研の研究員は多様な材料合成技術、表面分析・透過型電子顕微鏡 (TEM) をはじめとする高度な分



1991年3月京都大学大学院工学研究科工業化学専攻修士課程修了、4月に大阪工業技術試験所に入所。金属リチウム二次電池の時代から電池の研究に携わり、リチウムイオン電池の高度化と、ポストリチウムイオン電池の研究開発に取り組んできました。遠い将来にわたって住みやすい地球環境に貢献できる電池の提案をしたいと考えています。

栄部 比夏里 (さかえべ ひかり)
hikari.sakaebe@aist.go.jp
ユビキタスエネルギー研究部門
蓄電池デバイス研究グループ
(関西センター)

析技術を分担しています。被覆を用いた正極活物質表面の高度安定化について、成果の概略を紹介します。

被覆の効果発現メカニズム

正極活物質の被覆による特性改善についてはとても多くの報告がありますが、効果が発現するメカニズムははっきりしていませんでした。効率的に開発を進め早期に成果を出すためにはメカニズムを把握したうえで、改良の方針を定める必要があります。工業的に応用可能な被覆法と初期特性を低下させない被覆条件を決定し、車載用電池を想定した劣化量の評価を行った結果、正極活物質粒子内部のクラック進展が被覆により抑制されることを見いだしました^[3]。この効果がもたらされる原因についてさらに詳細に調べるためには、正極活物質のごく表面と、バルクの情報を高い空間分解能で観察する必要があります。TEMが有用です。その際薄片状の試料調製時に研磨などによる試料（特に表面）の変質を避けるため、モデル材料として小粒径の正極活物質を合成して分析を行いました。この分析においては、これまで困難であったコバルト含有正極活物質中の電子エネルギー損失分光法によるリチウム濃度分布の可視化に成功しました。種々の

酸化物を被覆し、効果がみられた場合には、正極活物質表面と被覆層間で金属イオンの移動が起こって表面が再構成されており、粒子内部においてはサイクル後放電状態でリチウム濃度が均一でした。産総研の成果により、表面の構造の差が粒子内部にこのように大きく影響を及ぼすことを確認できたことで、クラック進展の原因の理解と研究の進捗に大きく貢献しました。この結果から、効果的に劣化を抑制するための指針を得て、さらに改善を行っています。

さらに、産総研拠点では、500 Wh/kgを見通せる革新型電池の提案を目指し、金属硫化物を利用した高エネルギー密度電池の開発研究も進めています。

得られた成果は順次特許出願など知財化を行っており、できるだけ早期に実電池への適用を図るため、参画企業を中心に技術の展開を行っています。

参考文献

- [1] http://www.nedo.go.jp/library/battery_rm.html
- [2] D. Takamatsu *et al.*: *Angew. Chem. Int. Ed.*, 51, 11597 (2012).
- [3] K. Araki, *et al.*, 投稿中
- [4] N. Taguchi, *et al.*: *J. Electrochem. Soc.*, 160, A2293-A2298 (2013).

京都大学、(独)産業技術総合研究所、各企業				
	高度解析技術開発グループ	電池反応解析グループ	材料革新グループ	革新型蓄電池開発グループ
東北大学	NMR、放射光による解析	交流インピーダンス法 FFT利用 in situ 測定	各種の解析結果を 材料革新、革新型蓄電池の 開発へ展開	
早稲田大学				
(財)ファインセラミックスセンター 名古屋大学		in situ TEMと電位分布 電位発生		
立命館大学	軟X線による解析			
高エネルギー加速器研究機構 茨城大学 (独)日本原子力研究開発機構 北海道大学 東京理科大学	中性子による解析		表面被覆効果 酸化物構造と安定性 モデルセル	
東京工業大学				
九州大学				
北海道大学				金属空気電池
横浜国立大学				
兵庫県立大学				界面制御
			産総研拠点	

図2 RISING 事業の各グループと大学などの連携体制

新しい研究と開発の定義

産総研では、
経済・社会ニーズへ対応するために異なる分野の知識を幅広く選択、融合、適用する研究(第2種基礎研究)を軸に、「第1種基礎研究」から「製品化研究」にいたる連続的な研究を「本格研究」として推進することを組織運営理念の中核に据えています。

— 第2種基礎研究を軸に本格研究へ —

	定義	活動	成果物
「第1種基礎研究」	未知現象を観察、実験、理論計算により分析して、普遍的な法則や定理を構築するための研究をいう。	発見・解明	学術論文
「第2種基礎研究」	複数の領域の知識を統合して社会的価値を実現する研究をいう。また、その一般性のある方法論を導き出す研究も含む。	融合・適用	手法論文 特許 実験報告書 データベース
「製品化研究」	第1種基礎研究、第2種基礎研究および実際の経験から得た成果と知識を利用し、新しい技術の社会での利用を具体化するための研究。	実用	事業価値

精子無力症の原因となる遺伝子を発見

男性不妊症の適切な治療へ期待



高崎 延佳

たかさきのぶよし
nobu-takasaka@aist.go.jp

糖鎖創薬技術研究センター
創薬技術開発チーム
招聘研究員
(つくばセンター)

GALNTL5 がマウス、ヒトにおいて成熟精子形成に必須な分子であることが示されましたが、精子形成における GALNTL5 の機能についてはいまだ謎が残されたままです。精子細胞内での GALNTL5 と相互作用するタンパク質分子の同定や、マウスにおける *Galntl5* 遺伝子の精巣特異的な発現制御機構を解析することで、GALNTL5 の精子形成における機能や精子形成の分子メカニズムの解明を目指しています。

関連情報：

● 共同研究者

石川 博通、萩生田 純（東京歯科大学市川総合病院）、小倉 淳郎（理化学研究所）、伊藤 千鶴、年森 清隆（千葉大学）、成松 久（産総研）

● 参考文献

N. Takasaki *et al.*: *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 111, (3) 1120-1125 (2014).

● プレス発表

2014年1月9日「精子無力症の原因となる糖転移酵素様遺伝子を発見」

● この研究開発は、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構の委託事業「糖鎖機能活用技術開発プロジェクト（平成18～23年度）」による支援を受けて行われました。

精子無力症の問題

日本国内で不妊に悩むカップルの割合は6組に1組の割合に上昇しており、男性側が原因となる男性不妊症のおよそ80%が、精子の運動障害(精子無力症)によることが明らかになっています。しかし、医療現場では精子無力症の原因を解明することなく、体外受精などの生殖補助医療が行われています。その一方で、ヒトを含めた哺乳類の精子形成の分子メカニズムはいまだに不明な点が多く、それを解明することが男性不妊症発症の原因究明と適切な不妊治療法の選択につながるものと期待されています。

ヒト GALNTL5 遺伝子変異の影響

私たちは今回、ヒトの精巣で特異的に発現するヒト GALNTL5 遺伝子が正常な精子を形成するために必要不可欠な遺伝子の一つであることを発見しました。ヒト GALNTL5 遺伝子は、pp-GalNAc-T糖転移酵素の遺伝子と酷似し、ヒトの精巣だけで発現する糖転移酵素様遺伝子です。その機能を明らかにするために、*Galntl5* 遺伝子欠損マウスを作成したところ、ヘテロ接合体として *Galntl5* 遺伝子の一方を欠損させたオスのマウス (Ht) が、ヒトの精子無力症と似た症状によって雄性不妊になることがわかりました。さらにヘテロ遺伝子欠損マウスの精

子タンパク質を調べたところ、精子が運動するためのエネルギーを生み出す解糖系酵素タンパク質 (HXK) や、卵子との受精に寄与する先体 (Acrosome) タンパク質 (tACE、NSF) が、正常な精子 (Wt) に比べて著しく減少していることが明らかになりました(図1)。

ヘテロ遺伝子欠損マウスで精子運動障害やさまざまな精子タンパク質の異常が観察されたので、さらに、男性不妊症を発症しているヒト精子を用い、ヒト GALNTL5 遺伝子変異によって発症した精子無力症の症例を調査しました。その結果、図2Aのように、No.9の患者精子(図2A赤枠)では、図1と同様のヒト GALNTL5 遺伝子の変異が原因となる複数のタンパク質が減少していました。この患者の精子と血液細胞中のヒト GALNTL5 遺伝子では、一塩基の欠失がヘテロに存在していました(図2B、C)。この遺伝子変異は母親から遺伝したものであると推測されます。

今後の予定

精子無力症の発症には他にもいくつかの遺伝子が関与していると考えられるため、今後は他の原因遺伝子も可能な限り同定し、それらを簡便かつ迅速に同定する技術開発を目指します。

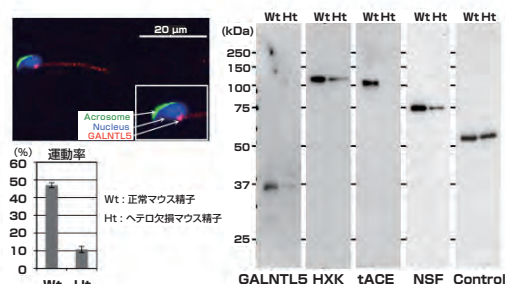


図1 遺伝子改変マウスの精子で観察されるさまざまなタンパク質の異常

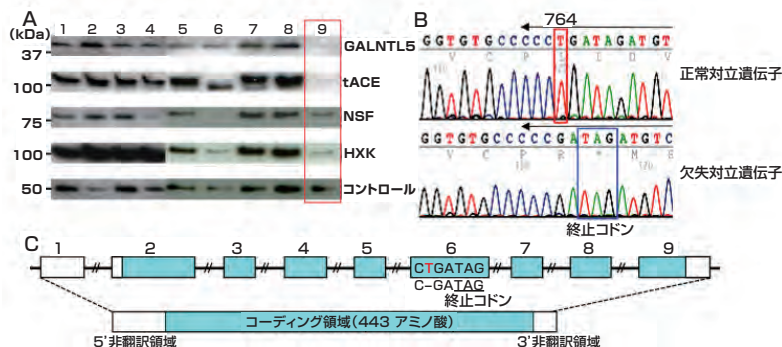
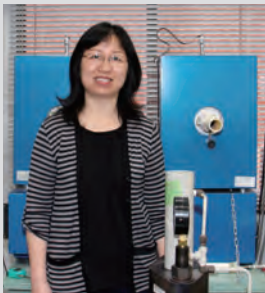


図2 精子無力症におけるヒト GALNTL5 遺伝子変異発症例

高性能な鉛フリー圧電セラミックスを開発 有害な鉛を含まない圧電センサーの実用化へ期待



王 瑞平

わん るいびん
rp-wang@aist.go.jp

電子光技術研究部門
酸化物デバイスグループ
主任研究員
(つくばセンター)

電気製品の環境負荷物低減へ向けて、鉛フリー圧電セラミックス技術の開発および実用化研究を行っています。現在、開発した鉛フリー圧電セラミックスのプロトタイプ検証に取り組んでいます。

関連情報：

● 共同研究者

菊地 直人、相浦 義弘、外岡 和彦、粟津 浩一、樋口 哲也 (産総研)

● 特許

特許第5213135号(2013年3月8日)

US8354038 B2 (Jan. 15, 2013)

● 用語説明

* アコースティック・エミッション (AE) センサー：材料が変形したり亀裂が発生・進展する際に放出する音波 (AE 波) を検出するセンサー。

** 超音波距離センサー：送信器により超音波を発信し、対象物からの反射波を受信器で検出し、その時間から対象物までの距離を測定するセンサー。

● プレス発表

2014年1月22日「高性能な鉛フリー圧電セラミックスを開発」

● この研究開発は、独立行政法人科学技術振興機構の研究開発最適展開支援プログラム (A-STEP) 探索タイプおよび産総研の戦略予算の支援を受けて行っています。

圧電材料の課題

圧電材料は機械的エネルギーと電気的エネルギーを相互変換できるユニークな材料であり、センサーやアクチュエーターとして用いられています。しかし、電子デバイスに組み込まれた圧電材料は、主成分として鉛を含んだ圧電セラミックス材料 $\text{Pb}(\text{Zr,Ti})\text{O}_3$ (PZT) であり、人体や環境に対する負荷が大きいことが問題です。近年の環境問題への意識の高まりから、鉛やカドミウムなどの有害金属を含まない材料への関心が急速に高まっており、鉛系圧電セラミックス材料に代わる高性能な鉛フリー圧電セラミックス材料の開発が世界的な課題となっています。

鉛フリー圧電セラミックスの開発と性能評価

鉛系圧電セラミックスでは、正方晶-菱面体晶相境界付近の組成をもつ材料で圧電特性が向上することが知られています。そこで私たちは今回、ニオブ酸ナトリウム・カリウムを用いて正方晶-菱面体晶相境界付近の組成をもつ鉛フリー圧電セラミックスを開発し、高いキュリー温度 (240 °C) と高い圧電定数 (420 pC/N) を同時に達成しました。これらの圧電特性はPZTに匹敵します。

さらに、この鉛フリー圧電セラミックスを用いてアコースティック・エミッション (AE) センサー*および超音波距離センサー** (水中用、

空気中用) の設計・試作を行い、実用化の可能性を検証しました。

● AEセンサー

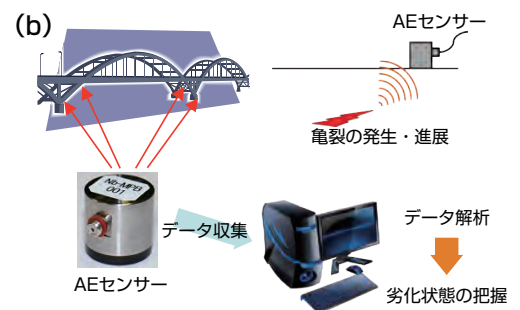
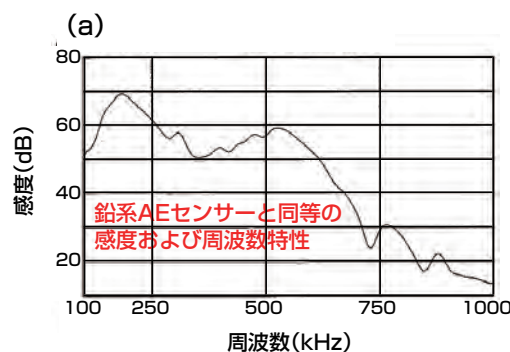
近年、AEセンサーによる構造物ヘルスマニタリングは、社会インフラの長寿命化と維持管理の低コスト化の観点から注目されています。これまでのAEセンサーに組み込まれている圧電材料は主にPZTですが、社会インフラは外部環境にあるため、環境負荷低減の観点から鉛フリーのAEセンサーが望まれていました。開発した鉛フリー圧電セラミックスを用いたAEセンサーは、これまでの鉛系AEセンサーと同等の感度を示しました(図)。

● 超音波距離センサー

鉛フリー圧電セラミックスを用いた距離センサーを他の電子デバイスと融合させた多機能複合電子デバイスを開発すると、電子機器廃棄の制約を受けなくなります。今回開発した鉛フリー圧電セラミックスの測定精度は5 mm以下で、鉛系圧電セラミックスを用いたセンサーとほぼ同等であることを実証しました。

今後の予定

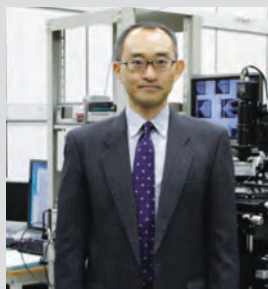
開発した鉛フリー圧電セラミックスの実用化を目指して、電子デバイスへの組み込みを進めていくとともに、セラミック材料のさらなる改善やアクチュエーターの試作を行う予定です。



(a) 鉛フリー AE センサーの機械的振動に対する感度特性と (b) AE センサーを使った構造物ヘルスマニタリングイメージ

開発した鉛フリー AE センサーは、約 150 kHz の周波数に対して、最大感度をもつように設計した。

スピントルク発振器の発振安定性を向上 ナノスケールマイクロ波発振器の小型化へ道



久保田 均

くぼた ひとし
hit-kubota@aist.go.jp

ナノスピントロニクス研究センター
金属スピントロニクスチーム
研究チーム長
(つくばセンター)

スピントルク発振素子は、磁気抵抗型不揮発メモリ技術から派生したユニークな発振素子です。私たちは、これまで数年間、高性能素子の開発に向けて、材料技術、素子技術の研究を行ってきました。産学官の協力体制のもと、グリーン・イノベーションの核になる技術と位置づけてスピントルク発振素子の実用化を目指しています。

関連情報：

● 共同研究者

前原 大樹、関 貴之、西村和正、永峰 佳紀、恒川 孝二、(キヤノンアネルパ社)、鈴木 義茂 (大阪大学)、福島章雄、谷口 知大、荒井 礼子、今村 裕志、安藤 功兒、湯浅 新治 (産総研)

● 参考文献

H. Maehara *et al.*: *Applied Physics Express*, 7, 023003 (2014).

● 用語説明

* Q 値：振動の安定性を示す無次元数。Q 値が高いほど、安定した振動となる。

● プレス発表

2014年1月8日「磁気抵抗膜を用いたマイクロ波発振器を高機能化」

● この研究開発は、科学研究費補助金基盤研究S「高周波スピントロニクス」(研究代表者: 鈴木 義茂)の支援を受けて行っています。

スピントルク発振素子の課題

直流から交流を作り出せる発振器は、エレクトロニクスの根幹を支える重要な電子デバイスです。しかし、水晶発振子などを用いたこれまでの発振器は、振動子がミリメートルサイズと大きく、さらに周波数を高める回路が必要で、小型化が困難でした。これに対してスピントルク発振素子は、マイクロ波帯の周波数を直接発振するため、100 nm以下の小型発振器が実現でき、動作電圧・電流が0.5 V・10 mA以下という低消費電力で動作します。しかし、これまでスピントルク発振素子では高出力と安定性の両立が難しく課題となっていました。

スピンの方向を制御して高いQ値を達成

スピントルク発振素子は磁気抵抗膜を用いた電子デバイスで、磁気抵抗膜を構成する強磁性体層中の磁石(スピン)の運動(歳差運動)を電気信号に変換して外部へ出力できます。高いQ値*を得るにはスピンの歳差運動を安定させる必要があります。私たちは今回、磁気抵抗膜として磁気トンネル接合膜を用い、外部磁界によりスピンの向きを磁気トンネル接合膜の膜面に垂直な方向に傾けることで、これまで困難であった歳差運動の安定化を実現し、3000以上の高いQ値を得ました。

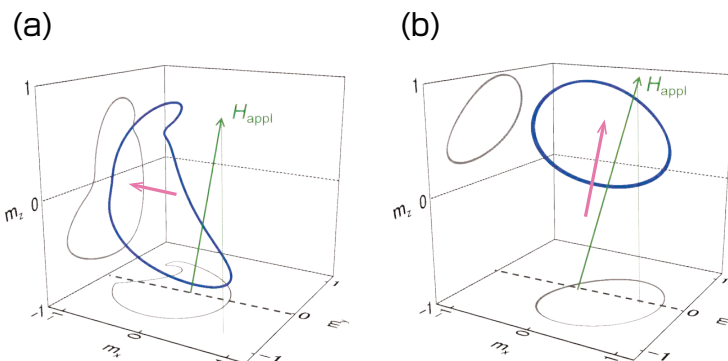
磁気トンネル接合膜は数nmの磁性薄膜を基

本に形成されていますが、スピンの方向が膜面内を向いて歳差運動をしていると磁性薄膜の形状磁気異方性の影響によりスピンの軌道が歪んでしまいます(図(a))。そのため、Q値は比較的小さくなり数百程度が限界になります。今回、外部磁界を用いてスピンの方向を膜面に垂直な方向に向けて歳差運動をさせました。これにより、形状磁気異方性の影響が低減され、スピンは歪みの小さい軌道を描きます(図(b))。このように、スピンの方向を制御して異方性磁界の影響を低減することで安定な歳差運動を実現でき、これまで磁気トンネル接合膜を用いたスピントルク発振素子では得られなかった高いQ値を達成しました。

今回の成果は、スピントルク発振素子の実用化を加速し、LSI中に組み込むことが可能なナノスケール発振器や超高感度・高分解能磁界センサー、次世代ワイヤレス通信用マイクロ波発振器などへの応用が期待されます。

今後の予定

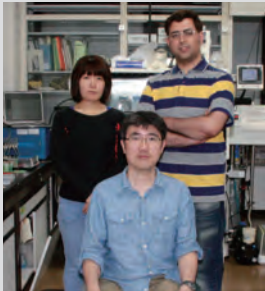
今回は外部磁界を加えましたが、今後は、薄膜材料・素子構造の工夫により外部磁界を加えない状態での発振を実現します。また、ほかの電子部品と組み合わせた回路作製などを行い、実用化に向けて発振器としての性能評価を実施する予定です。



スピンの歳差運動の軌道の計算結果

膜面は xy 平面に広がっている。緑色の矢印は磁界の方向を、ピンク色の矢印は軌道運動の中心軸方向を表している。(a)では磁界が1 kOeと弱く、軌道中心軸は面内方向にとどまっている。軌道の形状は歪んだ形をしており、不安定である。(b)は磁界を8 kOeと十分に強くした場合で、軌道中心軸が磁界方向に近く軌道の形状も円に近い。その結果、安定した発振が得られる。(Copyright (2014) The Japan Society of Applied Physics)

単層CNTと銅の複合材料で微細配線を作製 高電流に耐える高機能小型電子デバイスの配線が可能に



山田 健郎

やまだ たけお (中央)
takeo-yamada@aist.go.jp
ナノチューブ応用研究センター
CNT 用途開発チーム
研究チーム長
(つくばセンター)

Chandramouli Subramaniam

チャンドラマウルisubramaniam (右)
chandramouli-subramaniam@
aist.go.jp
技術研究組合単層CNT 融合新
材料研究開発機構
パートナー研究員
(つくばセンター)

関口 貴子

せきぐち あつこ (左)
atsuko-sekiguchi@aist.
go.jp
ナノチューブ応用研究センター
CNT 用途開発チーム
主任研究員
(つくばセンター)

スーパーグロース法を用いた
CNT デバイスの開発や複合材
料の開発など応用製品開発を
行っています。近い将来CNT
が実用化されるよう、その用
途開発研究を進めています。

関連情報：

- 共同研究者
畠 賢治 (産総研)
- 参考文献

C. Subramaniam *et al.*:
Nat. Commun., 4, 2202
(2013).

C. Subramaniam *et al.*:
Nanoscale, 6, 2669-
2674 (2014).

- プレス発表

2014年1月23日「単層
カーボンナノチューブと銅
の複合材料で微細配線加工
に成功」

● この研究開発は、NEDO
の「低炭素化社会を実現する
革新的カーボンナノチュー
ブ複合材料開発プロジェクト」
のもと、技術研究組合
単層CNT 融合新材料研究開
発機構に参画し行いました。

電子デバイス小型化による問題

トランジスタやメモリーデバイスといった電子デバイスは常に小型化の道を歩み、小型化により機能や持ち運びやすさが向上したことで、社会のあらゆる場面で利用されています。しかし、小型化により回路が微細化すると回路に流れる電流密度が高くなるため、2015年にはデバイス内の電流密度は銅や金の破断限界を超えていると言われています。一方、カーボンナノチューブ (CNT) などの炭素系材料は高い電流容量をもち、電流密度の増大には対応できるものの、配線材料としては電気伝導度が不十分であり、新たな配線材料の開発が喫緊の課題となっています。

単層CNT銅複合材料配線の作製方法と性能

私たちは今回、リソグラフィー技術で形状加工した単層CNTと銅を複合化することで、銅の100倍電流を流せる単層CNT銅複合材料の微細配線加工技術を確認しました。また、CNTと銅の複合化により銅の熱膨張が抑制されるため単層CNT銅複合材料の熱膨張係数がシリコン (Si) と同程度になることを明らかにしました。

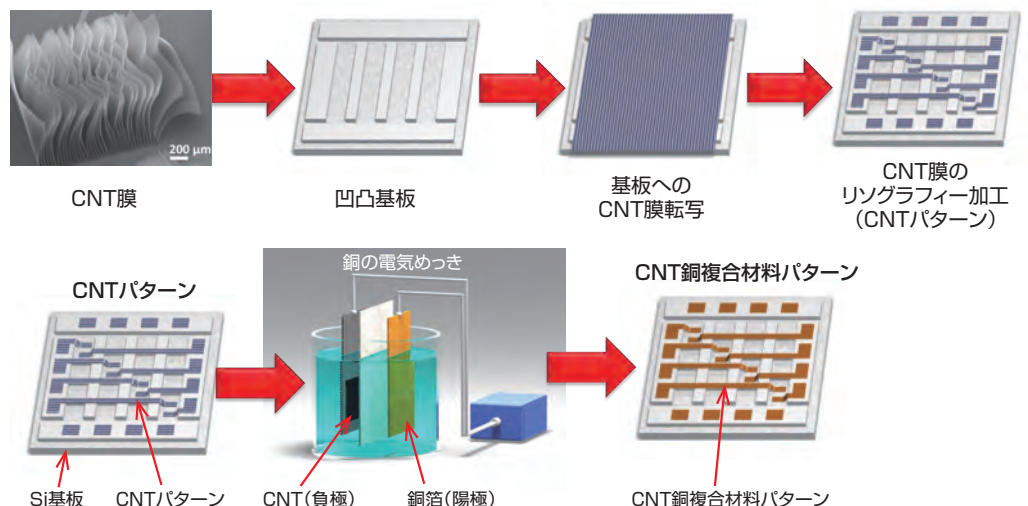
今回開発した単層CNT銅複合材料配線の作製手順を下図に示します。まずSi基板に垂直配向単層CNTが膜状に成長するように合成します。次にこのCNT膜をはがし、ほかの基板上に

載せます。このとき、単層CNT膜をイソプロピルアルコールに浸漬させたのち乾燥させることで、基板に水平に配向している単層CNT膜を高密度化し、基板への密着性を高めることができます。このプロセスにより、リソグラフィーで単層CNT膜を加工できるようになり、平坦な配線形状だけでなく、多段配線形状、架橋配線形状など、さまざまな加工ができます。このようにして作製した単層CNT配線に、銅イオンの有機系溶液と水溶液で順に電気めっきすると、配線形状に加工した単層CNT銅複合材料配線を作製できます。

通常、銅やアルミニウムのような高導電性材料は、Siとの熱膨張係数の差が大きいため、電子デバイスやMEMSの配線には、熱サイクル下で熱膨張の違いによる機械的なひずみが発生し、信頼性を低下させていました。今回開発した単層CNT銅複合材料配線では、熱ひずみの影響が抑制されるため、デバイスの信頼性向上が期待されます。

今後の予定

開発した単層CNT銅複合材料配線の加工技術をもとに、単層CNT銅複合材料がもつ高電流容量、温度依存性の小さい導電率、Siと同等の熱膨張係数などの特性を生かせる用途を見だし、デバイス開発につなげます。



単層CNT銅複合材料配線の作製手順

光源集積ポリマー光回路モジュール

レーザーからの光の高効率かつ自在な光路変換を実現

国際公開番号
WO2013/157287
(国際公開日:2013.10.24)

研究ユニット:

電子光技術研究部門

適用分野:

- 光通信
- 光インターコネクション
- 光モジュール

目的と効果

光通信技術は大陸間、都市間といった、とても長い距離を大量の情報を伝送する技術として発展してきました。現在、これまで電気信号を用いていた短い距離にも光信号を用いて、大量の情報のやり取りが必要とされる時代が迫りつつあります。これによりテレビやPCなどの民生機器においても、より高精細な画像情報を低消費電力で扱えます。この時、現在使用されている電気のプリント回路基板にどのように光デバイスを組み込むのがとても重要な技術となります。この発明ではプリント回路基板上に光源を一体集積し、高効率、自在に光を取り出すことを目的としています。

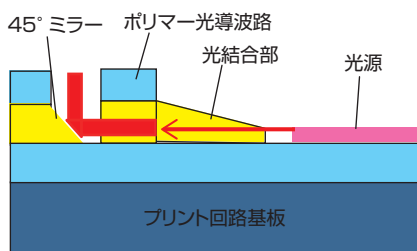
技術の概要

プリント回路基板上に任意に光を取り出せる回路構造として、図1に示す光導波路、45°ミラー、光源との結合構造をプリント回路基板上に一体形成しています。この構造の特徴は大きく3つあります。1つ目はさまざまな半導体レーザーの集積が可能でかつレーザー光を高効率で

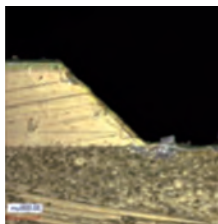
光回路に入れられる結合構造、2つ目は任意の場所に出射光を導けるポリマー光導波路、3つ目は光路を面取り出しに変換できる45°ミラー構造です。この発明では結合構造に3次元テーパ構造を用いています。図2に示すように3次元テーパ構造を製作し測定したところ、半導体レーザーとの結合効率が3 dB改善されることがわかりました。また、ポリマー光導波路を用いて2 cmまでの光回路の引き回しと45°ミラー構造によりレーザー光の面方向に光の取り出しを実現しました。

発明者からのメッセージ

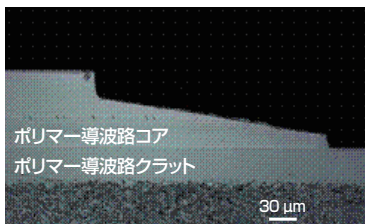
プリント回路基板上での光信号伝送技術を発展させるためには、いかに光信号を劣化させずに伝送するか、電気回路部品と同様に集積できるかが重要となってきます。今後は光素子自体の特性を向上させるとともに最適な集積技術の開発も行っていきます。また、この技術は光通信用途だけでなく、光センシングや光加工用の光モジュール作製技術としても発展の可能性を秘めています。



(a) 光源集積ポリマー光回路モジュール



(b) 45°ミラー部分



(c) 光結合部分

図1 プリント回路基板上に45°ミラー (b)、ポリマー光導波路、光源とその光結合部分 (c) を集積。任意の位置で面方向に光が出るので、取り出しが容易。

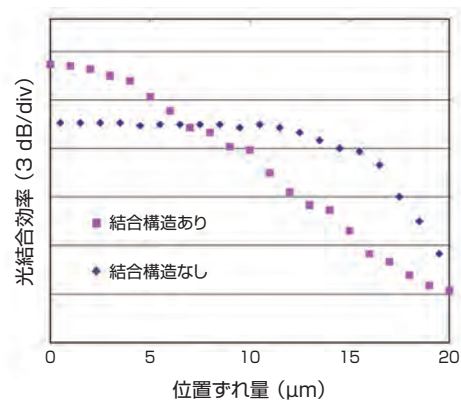


図2 レーザーとポリマー光導波路との結合効率特性

光結合部分がある場合とない場合のレーザーとポリマー光導波路との光結合特性。最大値で3 dBの改善。

Patent Information のページでは、産総研所有の特許で技術移転可能な案件をもとに紹介しています。産総研の保有する特許等のなかにご興味のある技術がありましたら、知的財産部技術移転室までご連絡なくご相談下さい。

知的財産部技術移転室

〒305-8568
つくば市梅園 1-1-1
つくば中央第2
TEL : 029-862-6158
FAX : 029-862-6159
E-mail : aist-tlo-ml@aist.go.jp

平行四辺形リンクを3つ組み合わせて作った微小角回転軸保持機構 高精度な角加速度センサーや極微小トルク測定器などに適用可能

国際公開番号
WO2013/190931
(国際公開日:2013.12.27)

研究ユニット:

計測標準研究部門

適用分野:

- 機械分野
- ジャイロ
- 角加速度センサー
- ベアリング
- ばね

目的と効果

回転軸を保持する方法としては、誰もがボールベアリングやローラーベアリングなどの、いわゆるベアリングを思い浮かべるといいます。しかし、角速度や角加速度のセンサーのように小さすぎてベアリングが入らないものや、極微小トルク測定器のように極限まで低摩擦性能が要求される機器などでは、従来のベアリングを使うことができない場合もあります。このような場合に最適な軸保持機構として、平行四辺形リンクを組み合わせた回転軸保持機構を考案しました。回転角は 1° 以下程度に限られてしまうのですが、摩擦がなく、小型化に適しており、外力に対する軸保持性能が高いなどの優れた特徴をもつ新しいタイプの回転軸保持機構です。

技術の概要

平行四辺形に組み合わせたリンク機構は、一边を固定すると図1(a)のように動きます。このリンク機構は、金属などを加工して図1(b)のように作ることもできます。図1(b)の機構は、摩擦のない変形機構として、電子天秤などに使用されています。これにヒントを得て、同じような構造で

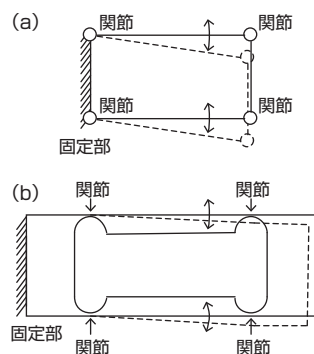


図1 (a) 平行四辺形リンク機構の模式図、(b) 金属などを加工して平行四辺形リンクを製作した例。

回転運動を作れないかと考えました。図2のように、円周上に平行四辺形リンクを複数配置し、リンクの可動アームの長さAと、回転軸から関節1までの距離Bを一致させると、中心の部品の運動を、回転軸を中心とする円運動に限定できます。これにより、平行四辺形リンクの組み合わせで、回転軸を保持できることになります。この機構は、金属などを加工して作ることもでき、図3(a)はその一例です。また、半導体微細加工技術でも作る事ができ、図3(b)は想定外力によるノイズ(クロストーク)が少ない角加速度センサーの実証を目指して試作したものです。

発明者からのメッセージ

今回は、角加速度センサーに回転軸保持機構を適用した技術の特許を紹介しましたが、トルク測定や回転粘度計へ適用した場合の特許も出願(PCT/JP2012/062789)しています。その他にも、さまざまな対象に適用できると考えられますので、広範な分野で活用されることを期待しています。

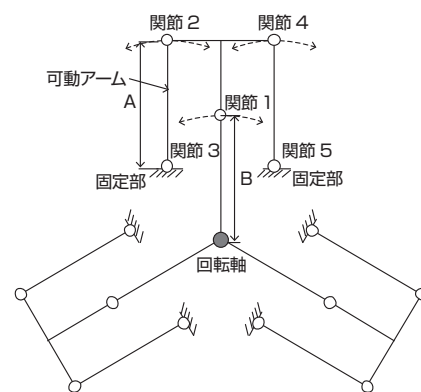


図2 平行四辺形リンクを組み合わせて回転運動をつくる。可動アームの長さAと回転軸から関節1までの距離Bを一致させるのがポイント。

Patent Informationのページでは、産総研所有の特許で技術移転可能な案件をもとに紹介しています。産総研の保有する特許等のなかにご興味のある技術がありましたら、知的財産部技術移転室までご連絡なくご相談下さい。

知的財産部技術移転室

〒305-8568
つくば市梅園 1-1-1
つくば中央第2
TEL : 029-862-6158
FAX : 029-862-6159
E-mail : aist-tlo-ml@aist.go.jp

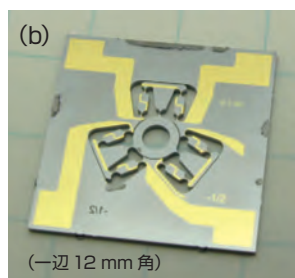
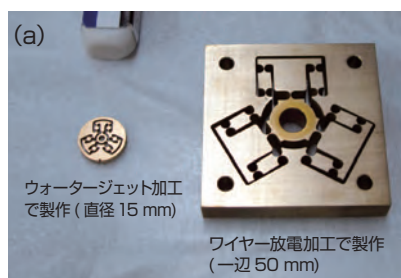


図3 (a)ワイヤー放電加工とウォータージェット加工で製作した回転軸保持機構、(b) 半導体微細加工技術で製作した回転軸保持機構。角加速度センサーの実証を目指したもの。

RoHS 指令対応鉛フリーはんだ標準物質の開発

国際社会と生活の安全・安心に資する標準物質



野々瀬 菜穂子

のせ なおこ

naoko-nonose@aist.go.jp

計測標準研究部門
無機分析科
無機標準研究室
主任研究員
(つくばセンター)

専門は物理化学・分析化学で、アルゴン誘導結合プラズマ(ICP)中で生ずるさまざまなイオン-分子反応の機構解明とその抑制法に関する研究を行ってきました。その後、プラズマ分光分析法による、ファイナセラミックスや金属材料など無機材料中の微量元素分析法の開発や関連する標準物質の開発を行い、現在は、産地判別・年代測定などに有用なSIトレーサブルな同位体標準物質の開発を進めています。

関連情報:

● 参考文献

[1] M. Ohata and A. Hioki: *Anal. Sci.*, 29, 239-246 (2013).

[2] 野々瀬他: 第69回分析化学討論会講演要旨集 G2021, 149 (2008).

[3] A. Hioki et al.: *Metrologia*, Technical Supplement 08002 (2013).

● 用語説明

* ISO Guide 34:2009: 標準物質生産者の能力に関する一般要求事項

特定有害物質の規制

電気・電子機器中の特定有害物質の使用禁止令-いわゆるRoHS指令が発効して以降、さまざまな製品中に含まれる有害物質 (Cd, Hg, Pb, Cr (VI)、ポリ臭化ビフェニル、ポリ臭化ジフェニルエーテルなど) の含有量規制の動きが加速しています。産総研 計量標準総合センター (AIST/NMIJ) はこれに対応するため、ABS樹脂やポリ塩化ビニールなどプラスチック中の有害物質分析用の認証標準物質 (CRM) を開発してきました^[1]。引き続き、金属材料中の有害物質の測定にも関心がもたれていることから、鉛フリーはんだ中の鉛および金属成分分析用のCRM開発にも着手しました。はんだは SAC305 (Sn96.5Ag3Cu0.5) と呼ばれる汎用種^{しきい}であり、鉛含有量としてRoHS指令の閾値付近である950 mg/kg (高濃度) と200 mg/kg (低濃度) の2水準のCRMを作製しました。このCRMの形状は、図1に示すように直径約1 mm長さ約5 mmのチップ状で、1粒の質量は約40 mgです (一瓶25 g入り)。

一次標準測定法の高精度化

特性値の値付けは、2種類の分解法に、同位体希釈質量分析法 (一次標準測定法) と参照分析法を組み合わせた方法で行いました。鉛フ

リーはんだの分解は、通常、硫酸-硝酸分解法が用いられます。しかし、メタスズ酸の沈殿が生じやすいために酸の混合比には十分注意が必要です。そこでふっ化水素酸-硝酸分解法を比較検討したところ、安定な分解液が得られることがわかりました。図2は、ふっ化水素酸を含む分解液中の鉛同位体比を質量分析装置で測定するために、改良した耐ふっ化水素酸試料導入系 (Elemental Scientific ESI社が作製) の写真です^[2]。これによって後者の分解法による分解液でも、0.10 % よりも小さい相対標準偏差で同位体比を計測できるようになりました。

用途と国際的整合性

このCRMはISO Guide 34:2009*に基づいたマネジメントシステムの下で開発されています。主な用途は、分析方法や分析装置の妥当性確認です。このCRMは化学分析用ですが、専用試料ホルダーに敷き詰めて、蛍光X線分析用としても利用でき、幅広い用途が期待されます。またNMIJを含む3カ国が幹事所となって、認証前の鉛フリーはんだ試料を用いた物質質量諮問委員会国際比較^[3]を実施したところ、NMIJの分析結果はとて良好であったことから、このCRMはメートル条約下の国際相互承認協定に基づいた国際的な同等性が認められています。



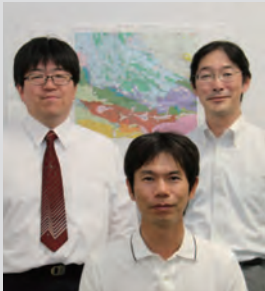
図1 鉛フリーはんだチップ認証標準物質 (Pb 高濃度) Pbの認証値は949.2 mg/kg ± 12.8 mg/kg。±以降は包含係数2の拡張不確かさを表す。



図2 高精度同位体比測定用耐ふっ化水素酸試料導入系 鉛フリーはんだをふっ化水素酸-硝酸の混合酸で分解した溶液はとて安定であるが、質量分析装置へ直接導入できないため、耐ふっ化水素酸の試料導入系に改良。

地質分野における知的基盤の今後の整備計画

地質情報をもっと使いやすく、そして社会のために



内野 隆之
うちの たかゆき (中央)
t-uchino@aist.go.jp

地質情報研究部門
層序構造地質研究グループ
主任研究員
(つくばセンター)

中生代の陸上付加体 (もとは海溝域で形成された地質体) を主対象として、20万分の1および5万分の1地質図幅を作成するとともに、中生代における日本列島構造発達史の研究を行っています。

宮地 良典
みやち よしのり (右)
y-miyachi@aist.go.jp

地質情報研究部門
平野地質研究グループ
研究グループ長
(つくばセンター)

平野地域に分布する地層の研究を行い、5万分の1地質図幅や海陸シームレス情報集(DVD)として提供し、平野部の地層の特徴と地震被害分布の相関や液状化ポテンシャル評価に資する研究を行っています。

北川 有一
きたがわ ゆういち (左)
y-kitagawa@aist.go.jp

地質分野研究企画室
企画主幹
(つくばセンター)

地震に関連する地下水変化のメカニズムの研究を行ってきました。最近、南海トラフ沿いに地下水等総合観測施設の整備を進め、地下水・地殻変動・地震観測による南海トラフの巨大地震の予測研究を行っています。

関連情報:

● 著者らは、地質分野研究企画室に在籍中(宮地: 2011年2月~2012年10月、内野: 2012年10月~2013年9月、北川: 2013年10月以降)、国の知的基盤整備計画「地質情報に関する新たな整備計画・利用促進方策」の策定に携わりました。

● 地質情報に関する新たな整備計画・利用促進方策

経済産業省 HP (<http://www.meti.go.jp/>) に掲載準備中

「知的基盤」とは

知的基盤とは、研究用材料、計測・分析・評価技術、データベースなどのことであり、建物・橋梁などのハードインフラに対して、“ソフトインフラ”と呼ばれています。これらは、社会・経済活動を支える重要な基礎情報であり、国として今後も着実に整備を進めていくべきものです。地質図幅・火山地質図・活断層データベースなどの地質情報は知的基盤の一つとされ、産総研地質分野では旧地質調査所時代から地道に整備を続けています。

地質情報に関する新たな知的基盤整備計画

2014年3月、経済産業省は2020年までの具体的な知的基盤整備計画である「地質情報に関する新たな整備計画・利用促進方策」を策定しました。この新たな方策では、ユーザーニーズを積極的に取り入れ、これまでよりも「利活用」を重視した計画になっています。

地質分野では、今までの地質情報整備を継続しつつ、インフラや人口が集中し地質災害による影響が大きい「都市・沿岸部」に注力するなど、整備の対象を重点化していきます。特に、関東の沿岸都市部の自治体などが所有する膨大な既存のボーリングデータを共有し、産総研の基準ボーリング調査による地層解釈を加えた詳細な3次元地質図(地質地盤図)を作成します。同時に、さまざまなユーザーニーズに応える形で地

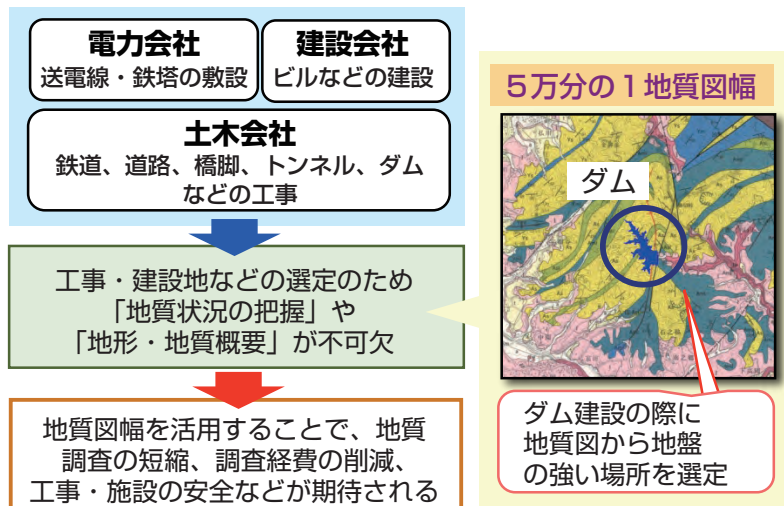
質情報を提供し、自治体などによる地質災害リスク評価を取り入れた精緻なハザードマップの作成に繋がります。

地質情報の利用促進方策については、20万分の1日本シームレス地質図に活断層データベースなどさまざまな地質情報を重ね合わせて閲覧できる地質情報統合ポータル(地質図Navi)を構築・改良します。また、新たな市場創出に向け、2次利用しやすい標準形式でのデータの整備や利用ルールの改善などを行い、ワンストップサービスの向上を目指します。

また、知的基盤整備の推進にあたり、国の政策やユーザーニーズの動向を柔軟に反映して整備計画を見直し、社会・経済活動における利活用を促進していきます。

地質情報の貢献

地質情報は、防災のほか、環境保全、資源・エネルギー確保の基礎情報として貢献します。今後は、地質リスクの不動産評価への利用など、新たなビジネスに繋がるように、ユーザーニーズを把握しながら整備を進めていきます。また、一般の方にとって、地質をより身近に感じ、学びたいと思えるようなわかりやすい情報整備・発信に努めます。地質情報の有効活用が広まることで、安心・安全な社会の実現に貢献することができれば幸いです。



5万分の1地質図幅がどのように活用されているかの一例

経済産業省の知的基盤整備計画「地質情報に関する新たな整備計画・利用促進方策」の図3を改編。

シリーズ：進化し続ける産総研のコーディネーション活動(第53回)

バリューチェーン・コーディネーション

イノベーションコーディネータ みやけ まさと
三宅 正人

新技術とバリューチェーン

製品製造、運搬、販売やサービスの提供から顧客のメリットに至る利益の連鎖はバリューチェーンと呼ばれています。企業は自社と取引先によって構成されるビジネス・エコシステムの中で形成しうるバリューチェーンを意識した技術開発を行うことが多いと思います。他方、マーケットをもたない産総研における技術開発の多くは、アカデミアと同様にバリューチェーンを意識していません。企業が産総研の技術の導入を検討する場合、企業のエコシステムの枠を超えたバリューチェーンの構築が求められ、それが技術移転の障壁になることが多いのではないのでしょうか。私はこの障壁を超える仕組みの必要性を感じていました。

ベンチャー起業経験からの学び

私は米国サンディエゴのスクリプス研究所で新しい遺伝子導入原理を発見し、2001年に帰国しました。産総研において私の研究チームは4年かけてその原理を応用したハイスループット遺伝子機能解析技術を開発し、2004年に創業支援ベンチャーを起業しました。

会社が提供したいサービスを事業化するためには、自社技術を活用するためのシステムに必要なパーツを供給していただける会社を探さなければなりません。また、小さなベンチャーが海外を含む多数の顧客に情報発信するためには営業を代行していただける会社を探さなければなりません。ビジネスではベンチャー事業への協力を求めるとき、

相手のメリットを金額で示さなければなりません。

ベンチャー創業から事業開始に至る一つ一つの経験からバリューチェーンとは何かを学んだと同時に、バリューチェーンは新たに組み立てられることも学びました。さらに、バリューチェーンを組み立てる過程では新たな技術ニーズが必然的に現れ、産総研との連携機会が得られることも学びました。

イノベーションコーディネータとしての抱負

ライフサイエンスに関わってきた私は健康の維持・増進に関わる産業に興味をもっています。特に生活習慣病の増加による治療費の増大は世界中の問題であり、それを解決へと導く事業は国内に留まらず世界を市場とすることができるでしょう。

健康維持・増進に資する製品・サービスは実に範囲が広く多様であり、ヘルスケア分野はそのごく一部にすぎません。自動車メーカーや建設会社などが強い関心を抱いていることからわかるように、あらゆる産業領域からの参入が可能なテーマです。

現在、健康維持・増進に関わるバリューチェーンは世界的に変革の過渡期であり、混沌としています。私は起業を含むこれまでの経験とコーディネータのエコシステム、産総研の産学官連携制度などを活用し、付加価値の大きい健康維持・増進事業の実現のためのバリューチェーンを国境にとらわれずコーディネートしたいと思います(図1)。

健康維持・増進分野で事業化を考えている方、技術を事業化したい方はぜひお問い合わせください。

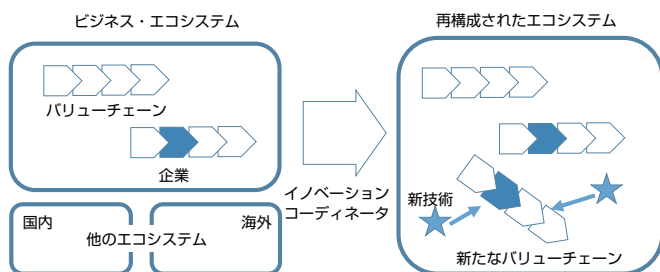


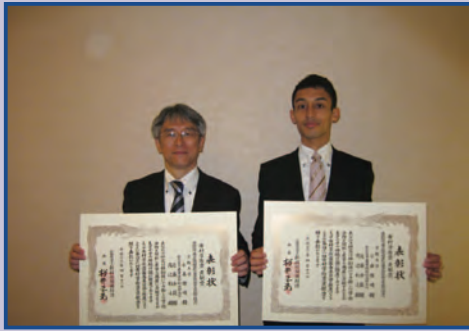
図1 新しいバリューチェーン構築に必要なエコシステムの再構築とイノベーションコーディネータ機能
エコシステムとは、企業とその企業の取引先によって構成されるネットワーク。



図2 国際連携の打ち合わせに出席する執筆者(手前側の一番左)

第46回 市村学術賞

貢献賞



市村学術賞は、大学ならびに研究機関で行われた研究のうち、学術分野の進展に貢献し、実用化の可能性のある研究に功績のあった者に対して授与されます。

このたび計測標準研究部門の高辻利之^{たかつしとしゆき} 副研究部門長および近藤余範^{こんどうよはん} 主任研究員が、京都大学の小森雅晴^{こもりまさはる} 准教授とともに第46回市村学術賞貢献賞を受賞しました。

受賞者：高辻 利之（左） toshiyuki.takatsuji@aist.go.jp
計測標準研究部門 副研究部門長（つくばセンター）

受賞者：近藤 余範（右） kondou.y@aist.go.jp
計測標準研究部門 長さ計測科 長さ標準研究室 主任研究員（つくばセンター）

【受賞のテーマ】「単純形状に基づく超高精度形状基準器の開発と工業規格化・標準化」

研究業績の概要

自動車などの機械製品では動力伝達のために多くの歯車が用いられます。歯車は歯面の1 μm程度の凹凸形状が性能に影響するため、高精度な歯車形状測定機により検査されます。測定機の測定精度は、高精度な歯車の形状をした基準器を用いて検査・校正されます。測定機の精度は、基準器の精度以上のものとはなり得ないため、基準器にはとても高い精度が要求されますが、これまでの基準器は複雑な三次元曲面をもつため高精度加工が難しく、その精度は1 μm程度しかありませんでした。そのため、産業界の要求を満足させるものではありませんでした。

私たちは、複雑な三次元曲面を製作するというこれまでの基準器思想から脱却し、球や平面などのナノメートル精度での製作が可能な単純形状を用いた基準器を開発しました。これにより、これまでの基準器の精度に比べて一桁高い0.1 μmレベルの精度の基準器を実現しました。また、低熱膨張材を使用することで温度変化に対して安定した基準器とすることが可能となりました。この技術により、測定機の精度を正確に評価できるようになるため、高精度な測定機や歯車製品が真に高精度であることを証明できるようになり、品質・技術水準の高さを客観的に示すことが可能となりました。この基準器は単純形状のみを用いるため、製作コストを低く抑えること

ができます。また、基準器設計法も構築し、一般に公開しており、誰でも設計・製作可能となりました。さらに、これまでの基準器では実現できなかった、小型歯車（直径数mm以下）や大型歯車（直径数m）用の基準器の製作も可能となりました。この技術はその有効性が産業界・社会から高く評価されており、この技術を基にした三つのJIS規格が発行されました。これにより、誰もが信頼して共通に利用できる計測技術基盤となりました。これらの結果、産業・社会の最も基盤となる計測技術・品質保証技術の向上に貢献しています。

今後の抱負と謝辞

今回の受賞は研究業績だけでなく、工業規格として産業界で活用できる体系を整えたことも評価していただきました。この技術は、世界に先駆けた取り組みであり、今後、国際標準化へ取り組みたいと考えております。日本の高い技術力を客観的に示していくため、より使いやすい基準器の開発、普及活動を進めていきます。この技術の開発、規格化にご協力いただきました皆様に、深く感謝申し上げます。

高辻 利之
近藤 余範



図1 開発した基準器の例



図2 基準器による歯車測定機の測定精度検査の例

「産総研一般公開」は、産総研が行っている研究をご理解いただき、特に子どもたちに楽しみながら科学技術への興味を高めてもらうため、毎年、つく

ばセンターおよび全国各地の地域センターで開催されています。

今年は、以下に紹介するものを含め、つくばセンターおよび全国9カ所の地

域センターにて開催いたします。

皆様のご来場を心よりお待ちしております。

7月19日 つくばセンター

9時30分～16時00分

問い合わせ：広報部 科学・技術コミュニケーション室 TEL：029-862-6214

★ 特別講演

「音楽は技術の力でもっと楽しくなる！」
音楽情報処理が切り拓く未来を探る

後藤 真孝(情報技術研究部門)

★ 特別企画

「地球を楽しもう！」
全国のジオパークと筑波山の地質

● 地質標本館特別講演

「ジオラマ模型で覗く地質の世界」
「関東平野の地下旅行」

高橋 雅紀(地質情報研究部門)

● 特別展示

- ・世界中のみんなにキレイな水を
- ・地質アナログ模型の世界
- ・チャレンジドチームの活動
- ・ロボットはここまで人間に近づいている！

● サイエンストーク(事前予約制)

- ・SI 単位再定義へ向かって！
- ・都市鉱山-レアメタルをもっとリサイクル！-
- ・電池に空気をつかう？-リチウム-空気電池の現状-
- ・カーボンナノチューブ-いま最前線では-
- ・iPS 細胞を再生医療へ

● 見学ツアー(事前予約制)

- ・原子や分子の世界をのぞいてみよう(小・中学生、高校生)
- ・ささやきスピーカを体験！
- ・べっちゃんご実験室
- ・バーチャルリアリティでお店体験！
- ・石に光を通す-岩石薄片の世界-(中学生以上)
- ・ひとと環境に優しい花火(悪天候の場合中止)
- ・ナノワールドへようこそ！(中学生以上)
- ・両生類ふれあいツアー

● 科学工作コーナー

- ・紫外線で色が変わる「ビーズストラップ」
- ・周期構造の不思議な世界「モアレ」ペン立て

● 中高理科系クラブ研究発表

6つの中学校・高校の理科系クラブの皆さんが、産総研の研究者とブースを並べて研究発表展示を！

- ・竹園高校：紙からつくるバイオエタノール、校内植物の分子系統樹、プラナリアの生殖法の遺伝！
- ・茗溪学園：ゲンジボタルの進化、長ネギの障害伸長、植物の根の接触屈性、ジャコウアゲハの羽化の条件！
- ・並木中等：木の幹に見えるまだら模様はいったい何？ケヤキにつく植物・地衣類と微環境の関係！
- ・土浦三高：振り子で実感する地球の自転！シアノバクテリアの動き！カビ・花粉の研究！
- ・土浦一高：波模様をえがく不思議な振り子の軌道！土砂崩れのメカニズムと雨量・砂粒の大きさとの関係は！
- ・郡山北工高：直感的な体の動きで操縦できるロボット！スマホでロボットの視点が見られる！

● チャレンジコーナー

(主に小中学生向け。楽しみながら科学技術を体験)

- ・はんこ名人(オリジナルはんこ作りに挑戦)
- ・まさつの不思議
- ・まぜてこねてつくる玉虫色
- ・結晶の花を咲かそう
- ・君は火山を噴火させることができるか？
- ・地盤の揺れるようすを目の前で見よう！
- ・石を割ってみよう！
- ・ジオドクトル2014
- ・どこの断層が動く？！模型で実験しよう
- ・地震の起こる様子を目の前で見てみよう！
- ・近赤外光でみる不思議な世界
- ・身の回りのpHをはかる
- ・センサで正確な位置測定
- ・あなたは器用？それとも不器用？
- ・はかってあそぼう
- ・はかるんファンタジー
- ・表情を読み取る、キミの「脳力」は？
- ・あいまい図形で脳の判断力をきたえよう！
- ・自分の脈波を見てみよう！

- ・光をつかって型どり！
- ・磁石スライムをつくろう！
- ・エンジンをまわしてみよう！
- ・ラクチン、寝そべり自転車に乗ってみよう！
- ・遊んで感じる太陽電池！
- ・砂の流動化？
- ・「燃える氷」を体感！
- ・科学！？それとも魔法？ 変形する木材
- ・触らずにもちあげる？
- ・まほうのインク
- ・手のひらの暖かさで発電！

● サイエンスコーナー

(産総研の研究成果や最新の科学技術を紹介)

- ・旗のはためきサイエンス
- ・もっと地中熱を利用しよう
- ・昆虫類の共生微生物
- ・骨格形状に最適な整形外科インプラント技術
- ・新しい放射線治療用増感剤
- ・時短デザイン：注意と記憶に必要な時間？
- ・心臓を助ける人工心臓
- ・錯視の世界
- ・カオスってなに？
- ・ハイパーミラー
- ・遠くの人に乗り移ったみたい？
- ・小型点検ロボットDIR-3
- ・パソコンのセキュリティ強化技術
- ・映像をつたえる光ネットワークのしくみ
- ・衛星写真から読み取る地表の変化
- ・電子回路を印刷でつくる？
- ・筑波花こう岩と人の営み
- ・もっと知りたい！いろんな太陽電池
- ・リレーショナル化学災害DBと事故分析手法PFA
- ・光で水をきれいにする
- ・「砂から未来材料」をめざす！
- ・最先端の公開研究施設ってどんなところ？
- ・電気エネルギーとパワーエレクトロニクス
- ・焼物でできた燃料電池！

※事前に予約が必要なものがありますので、詳細はホームページでご確認ください。

<http://www.aist.go.jp/tsukuba/pr/2014/>

7月20日 東北センター

9時00分～16時00分

問い合わせ：東北産学官連携センター TEL：022-237-5218

- ・あなたの息は何色？～息に含まれる二酸化炭素を測って見よう～
- ・カラフル粘土で絵を描こう
- ・アザラシ型ロボット パロとあそぼう
- ・血管年齢測定装置を使ってみよう
- ・手のひらの熱で発電しよう

- ・東北センター研究内容紹介ポスター展示
- ・地質にちなんだ写真で「しおり」を作ろう
- ・美しくて不思議な「砂」を観察してみよう
- ・3Dマップで眺める日本の地形
- ※今回は、特定非営利活動法人 natural science主催の『学都「仙台・宮城」サイエ

ス・デイ2014』（開催場所：東北大学川内北キャンパス講義棟（宮城県仙台市青葉区川内411）内でのブースとして展示いたします。詳細は以下のページにてご確認ください。
<http://www.science-day.com/>

8月1日 関西センター（尼崎支所）

9時45分～16時30分（開場：9時30分）

問い合わせ：関西産学官連携センター TEL：072-751-9606

● 科学教室

- ・地震と津波の話
- ・無重力を体感しよう
- ・作ってみよう！燃料電池
- ・子メダカのお肌の色は親ゆすり？
- ・めしばな博士タチバナの料理の科学
- ・ダイヤモンドのすごさ～見て、さわって、感じてみよう～
- ・LEGOを使ってプログラミングを体験しよう
- ・大阪科学技術館おもしろ実験ショー
- ・小さな本格ロボット「チョロメテ」がみせる得意技

- ・太陽に当たると色が変わるビーズストラップ
- ・木の動物たちを作ろう
- ・椅子のオブジェを作ろう
- ・見てみよう。聴いてみよう。光の世界
- ・不思議なコマとおかしな絵の世界 / 目はだまされる
- ・技術士による実験工作教室
色が変わる光ファイバーのイルミネーション
生物発光の不思議『クラゲは光る』
電気と磁石おもしろ実験工作

- 燃料電池、水素発生、熱電発電など
血管年齢を測ってみよう
正しくはかる長さや重さと温度
- ・写真展去年来た人！大集合
- ・パロちゃんと遊ぼう
- ・尼崎支所の歴史

※事前に予約が必要なものがありますので、詳細はホームページでご確認下さい。
<https://unit.aist.go.jp/kansai/event/2014/kokai>

● 工作教室

- ・セロハンテープで色が変化する万華鏡を作ろう

● 展示ブース

- ・産総研の研究紹介
「ちらつき」でわかる日ごころの疲れ

※徒歩または自転車でのご来場をお願いします。

8月2日 北海道センター

9時30分～16時00分（最終受付：15時30分）

問い合わせ：北海道産学官連携センター TEL：011-857-8406

● サイエンス実験ショー

「藍染め体験」（小中学生が対象です）

● 工作コーナー

- ・紫外線で色が変化するビーズストラップを作ろう
- ・セロハンテープで色が変化する偏光万華鏡を作ろう
- ・いろいろな色のスライムを作ってみよう

- ・ハンコ名人でオリジナルハンコづくりに挑戦

● 体験・展示コーナー

- ・あなたは何歳？血管年齢測定
- ・筋電スイッチ
- ・電子顕微鏡～小さな世界を見てみよう
- ・アザラシロボットパロと遊ぼう
- ・岩石鑑定団

- ・標準って何だろう

- ・目指せ！きみも発明家～特許紹介コーナー
- ・研究紹介パネル展示

● ラボツアー

- ・バイオの研究室探検～生物プロセス研究部門
- ・燃える氷を体験しよう～メタンハイドレート研究センター

8月2日 中部センター

10時00分～16時00分

問い合わせ：中部産学官連携センター TEL：052-736-7063

● 工作教室

- ・液体万華鏡と立体万華鏡一覗いてびっくり、そこには宇宙がー
- ・石こうでかたちを作ってみよう

● 実験教室

- ・グラスハーブで探る音のふしぎ
- ・真空の不思議を体験しよう
- ・光をコントロールするガラス
- ・粉で色の変化を楽しもう
- ・電池をつくってみよう～いろいろな電池のしくみを学ぼう！！

● 体験(実演)ブース

- ・移動地質標本館
- ・においが分かるセンサ
- ・サーモカメラで温度の分布をのぞいてみよう
- ・色つき粘土をまぜてみよう
- ・メンタルコミットロボット「パロ」と遊ぼう！
- ・磁石のちから
- ・木材をいろんな形に変えてみよう

● 展示ブース

- ・保水セラミックス
- ・軽いだけじゃない！こんなこともできるマグネシウム

- ・ダイヤモンド状炭素コーティングに触れてみよう
- ・安心・安全コーナー
- ・常設展示コーナー

● 子供研究室体験(実験室内での体験コース)

- ・めっきで遊ぼう！
- ・花火の色の秘密(元素の炎色反応)
- ・君はリトルケミストだ！（やってみよう！見てみよう！物が変わる不思議の世界）

8月3日 福島再生可能エネルギー研究所

9時00分～15時00分

問い合わせ：福島連携調整室 TEL：024-963-0813

● 見学ツアー（事前予約制）

- 今年4月にオープンした福島再生可能エネルギー研究所では、何のために、どんな研究を行っているのかを紹介します。
- ・薄くて軽い太陽電池を作る挑戦
- ・水素を使って大量のエネルギーを長く安全に貯める挑戦
- ・地球の熱を上手に使う挑戦

- ・太陽電池+風力発電+エネルギー貯蔵・利用＝実証フィールドでの挑戦

● 展示コーナー

- ・アザラシロボット パロと遊ぼう
- ・スピーチジャマーにじゃまされるなほか

● 工作コーナー

- ・風車を作ってみよう

※事前予約が必要ですので、詳細はホームページでご確認ください。
<http://www.fukushima.aist.go.jp/>

今後の一般公開予定

8月26日 中国センター / 8月29日 四国センター / 10月11日 九州センター / 11月8～9日 臨海副都心センター

夏期輪番一斉休暇のお知らせ

お知らせ

産総研は、全国的に厳しい電力事情を踏まえ、つくばセンターと臨海副都心センターでは、2014年7～8月にかけて、下記のとおり輪番一斉休暇を実施させていただきます。なお、他の研究拠点では、電力事情が地域ごとに異なることに加え、コスト削減効果が限定的であることから、輪番一斉休暇は実施いたしません。

○つくばセンター

・西事業所1～6群：7月22日～25日

・第七事業所および東事業所：7月28日～8月1日

・第一事業所および西事業所7群：8月4日～8日

・第三事業所(北サイト含む)、第四事業所、第六事業所：8月11日～15日

・第二事業所：8月18日～22日

・第五事業所：8月25日～29日

○臨海副都心センター

・Aグループ：8月18日～22日

・Bグループ：8月25日～29日

・Cグループ：8月11日～15日

※つくばセンター第三事業所の計量標準管理センターでは、上記の休業期間中も、計量標準・法定計量に係る試験・校正の窓口業務を行います。

(詳細は、<https://www.nmij.jp/>でご案内しています)

※それ以外の詳細につきましては、広報部広報企画室(電話番号：029-862-6211、e-mail：koho-soukatsu-ml@aist.go.jp)までお問い合わせください。

2014年度「産総研イノベーションスクール」第8期開校式

報告

社会の幅広い分野で活躍できる博士人材の輩出を目指した「産総研イノベーションスクール」第8期の開校式を、2014年4月24日につくばセンターにて行いました。ご来賓として、経済産業省大学連携推進課より佐藤文一課長、日本電気株式会社中央研究所より江村克己所長をお迎えし、中鉢理事長、一村スクール長、瀬戸副スクール長出席のもと、ポストドコース20名、博士課程大学院生コース9名、講義専門コース3名のこれから1年間のスクール生活の出発を祝しました。

佐藤課長からは、「後に続くポストドク、博士課程人材のキャリアの模範となしてほしい」、また、江村所長から

は、「この1年間で、自分の軸足をしっかりもった上で、深掘りしたその周辺にも気づけるようになってほしい」と、期待を込めたお祝いの言葉をいただきました。

これからの1年間、企業の研究開発や構成的アプローチなどの講義・演習、

本格研究の実践、企業現場での研修(ポストドコースのみ)などの特徴あるカリキュラムを通じて、広い視野と深い洞察をもち、システムティックなものの方の見える人材の育成を目指していきます。



開校式での集合写真

シンポジウム「ナノカーボン材料が創る新しい社会」の開催

報告

2014年5月19日に、イイノホールにて、日本を元気にする産業技術会議シンポジウム「ナノカーボン材料が創る新しい社会」を開催し、産学官の各界から約450名の参加がありました。

シンポジウムでは、産総研ナノチューブ応用研究センターの飯島研究センター長および信州大学カーボン科学研究所の遠藤特別特任教授による基調講演、産総研の中西フェローによる特別講演のほか、産学官の講演者による発表を行いました。これらの講演を通じて、ナノカーボン材料の用途や技

術開発の現状、世界動向などを紹介するとともに、ビジネスへの展望を示しました。

「日本を元気にする産業技術会議」では今後も、日本の技術開発の方向性や、解決すべき課題について議論を続けていきます。詳細については、以下のURLをご参照ください。



シンポジウム風景

「日本を元気にする産業技術会議」事務局(産総研 連携千社の会 事務局)
〒305-8568 茨城県つくば市梅園 1-1-1 産業技術総合研究所 中央第2
TEL: 029-862-6058 / FAX: 029-862-6130 / E-mail: senshanokai-ml@aist.go.jp
URL: http://www.aist-renkeisensya.jp/ind_tech_council/

第41回「環境賞」優良賞を受賞

地圏資源環境研究部門の川辺能成主任研究員と坂本靖英主任研究員、東北大学大学院環境科学研究科 駒井武教授（地圏資源環境研究部門 前研究部門長）ら3名が第41回「環境賞」優良賞を受賞し、2014年6月11日、経団連ホールにて授賞式が行われました。このたびの受賞は土壤汚染・地下水汚染の人への暴露量やリスクの算出を可能としたコンピューターシステム、GERAS（ジオ・エンバイロメント・リスク・アセスメント・システム）の開発が認められたものです。

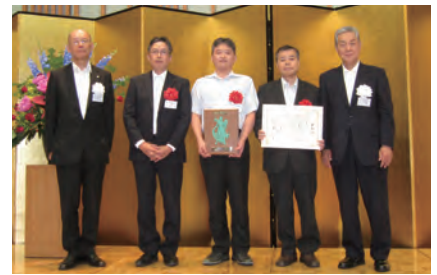
昨今、土地取引や用途変更をきっかけに土壤汚染問題が顕在化し、潜在的な汚染箇所は全国で数十万か所と推定され、表層土のみならず地下水への汚染も懸念されています。こうしたリスクを適切に管理するため、2003年に

土壤汚染対策法が施行され、汚染の程度や空間的な広がりを評価することが必要となってきました。しかし、汚染源から周辺へのさまざまな暴露経路を考慮した人への健康リスクや生態系への影響を定量的に評価する統一的な手法はまだなく、各地で対策の検討を始めることすらできない状態でした。

この問題に対し、本受賞者らは、汚染源から周辺域への汚染物質の拡散現象、汚染物質による健康影響の発生確率と影響度を基礎として、土壤・地下水汚染による健康リスクを科学的に評価するコンピューターシステムとしてGERASを初めて開発しました。

GERASは、土壤や地下水を汚染する化学物質の時空間分布などのリスク評価に基づき、人への暴露量とリスクを算出できます。GERASをもちいた

評価を利用した自主的な環境改善は、一律の環境基準を課す規制に比べて対策コストの削減に大きく寄与することが期待されています。GERASはすでに国内外の1,000を超える事業所、自治体、大学などに配布され、自主的なリスク管理や土壤汚染対策のリスク低減効果の把握などに活用されています。



右から井水 治博 株式会社日刊工業新聞社長、駒井 武 東北大学教授、坂本 靖英 主任研究員、川辺 能成 主任研究員、小豆畑 茂 公益財団法人日立環境財団理事長
6月11日、経団連ホールにて

「日本が誇るマテリアルの世界 材料フェスタ in 仙台」開催のお知らせ

日本が開発してきた素材・材料は、世界トップの技術水準で日本の産業競争力を支えてきました。そして、これらの素材・材料技術は、日本再興戦略や東北復興の中で、将来にわたっても間違いなく、極めて大きな役割を果たしていきます。

このような日本の素材・材料技術の素晴らしさを、日本の将来を担う若手研究者や学生をはじめ、広く一般の皆さまにお伝えします！

●詳細情報はこちら：<https://unit.aist.go.jp/rp-nanomatman/zfes/>

開催日時：2014年7月28日（月）・29日（火）10:00～17:00

開催場所：仙台国際センター

参加費：無料

開催概要

<展示>

- ・ポスタープレゼンテーション
『未来を目指す、若きチカラ！』
未来の研究者…高校生・高専生・大学生の皆様にご発表していただきます。若者たちの情熱・夢をお聞きください。
- ・日本の力、企業の力展
『自分たちのよく目にするモノに、日本が

生み出した素材が使われている！？』
未来の自分たちがそんな仕事に携われたら…と思うような、企業の技術力・製品力をご披露します。

<ステージ・講演会>

- 世界を変えた - サクセスストーリー
新たな世界を切り開いた開拓者からのメッセージ
- ・7月28日（月）10:30～11:15
『“超継続研究”が世界を変えた』
講演者：東レ株式会社 阿部 晃一 代表取締役副社長
- ・7月29日（火）15:00～16:30
『安心・安全を支える最先端の鉄鋼材料』
講演者：JFEスチール株式会社 津山 青史 専務執行役員 スチール研究所長

『世界最強磁石』

講演者：インターメタリックス株式会社 佐川 真人 最高技術顧問

○プロが語る未来のマテリアル

“これから生み出されようとしている夢の素材！”

<企業と若者との交流企画>

- ・会場内ツアー
- ・クイズスタンプラリー

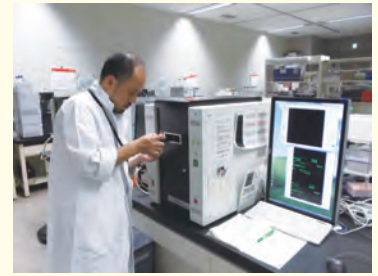
<問合せ先>

独立行政法人産業技術総合研究所
「材料フェスタ」事務局
Tel：03-5350-5370
Mail：festa-sendai-ml@aist.go.jp

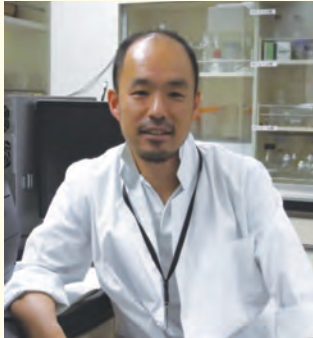
糖鎖腫瘍マーカーの開発：糖鎖研究の臨床応用へ向けた挑戦

糖鎖創薬技術研究センター 標的糖鎖探索チーム 松田 厚志 (つくばセンター)

糖鎖は核酸やタンパク質とならぶ第三の生命鎖ともよばれており、生物の営みにとても重要な役割を担っています。糖鎖創薬技術研究センターではこれまで、糖鎖研究に必要な技術開発に成功しており、世界最先端の技術・リソースを数多く保有しています。松田研究員は、糖鎖プロファイリングシステム、レクチンマイクロアレイを用い、主に臨床検体からの実践的な糖鎖プロファイリング法を確立し、新たな胆管がん糖鎖マーカーを開発してきました。現在は、企業との共同研究を通じ、新たな診断技術を患者の方々へ送り届けることを目指しています。



レクチンマイクロアレイ解析風景



松田さんからひとこと

私たちは、がんによって産生されるある特定の糖タンパク質上の糖鎖変化を、血液中より捕獲することで、がんを発見（診断）することを目標としています。ゲノム（核酸）、プロテオーム（タンパク質）にグリコーム（糖鎖）というもう一つの物差しを加えた包括的なオミクス研究は、今後さらなる生命現象解明の鍵となります。「がんを知る（診断する）」ことは、その先の創薬・治療開発には重要なステップです。よって、糖鎖研究にかかる期待は大きく、糖鎖研究を通じ、新たながんの診断・治療法の開発へ貢献することが私たちのミッションです。

イベントの詳細と最新情報は、産総研のウェブサイト（イベント・講演会情報）に掲載しています
<http://www.aist.go.jp/>

EVENT Calendar

2014年7月 → 2014年9月

6月11日現在

期間	件名	開催地	問い合わせ先
7 July			
19日	産総研一般公開（つくばセンター）	つくば	029-862-6214
20日	産総研一般公開（東北センター）	仙台	022-237-5218
23日	日本を元気にする産業技術会議シンポジウム「社会インフラのスマートメンテナンス」	東京	03-6812-8687
27日～8月1日	グランド「再生可能エネルギー 2014 国際会議」	東京	03-3502-6871
28～29日	日本が誇るマテリアルの世界 材料フェスタ in 仙台	仙台	029-861-6817
8 August			
1日	産総研一般公開（関西センター 尼崎支所）	尼崎	072-751-9606
2日	産総研一般公開（北海道センター）	札幌	011-857-8406
2日	産総研一般公開（中部センター）	名古屋	052-736-7063
3日	産総研一般公開（福島再生可能エネルギー研究所）	郡山	024-963-1805
7～8日	日本ソルゲル学会第12回討論会	つくば	052-736-7233
26日	産総研一般公開（中国センター）	東広島	082-420-8245
29日	産総研一般公開（四国センター）	高松	087-869-3530
9 September			
29～30日	日本熱電学会学術講演会	つくば	06-6879-7905

今後の一般公開予定：10月11日九州センター / 11月8～9日 臨海副都心センター

産 総 研
TODAY

2014 July Vol.14 No.7

(通巻162号)
平成26年7月1日発行

編集・発行
問い合わせ

独立行政法人産業技術総合研究所
広報部広報制作室

〒305-8568 つくば市梅園1-1-1 中央第2

Tel : 029-862-6217 Fax : 029-862-6212 E-mail : prpub-ml@aist.go.jp

ホームページ

<http://www.aist.go.jp/>

● 本誌掲載記事の無断転載を禁じます。 ● 所外からの寄稿や発言内容は、必ずしも当所の見解を表明しているわけではありません。