

Science Academy of Tsukuba

SAT

No. 32
September 2017
<http://www.science-academy.jp/>

つくばの明日はSATがつくる



山本（前田）万里



村上和雄

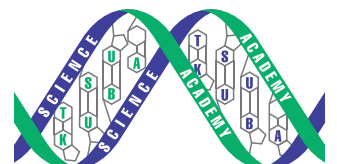


有賀克彦



SATフォーラム 大村智ノーベル賞受賞者を迎えて

- インタビュー 村上和雄 つくばサイエンス・アカデミー副会長
山本（前田）万里 農研機構 食品研究部門 食品健康機能研究領域長
有賀克彦 物質・材料研究機構 WPI-MANA 主任研究者
- SATフォーラム 2015年ノーベル生理学・医学賞を受賞した大村智北里大学特別荣誉教授を迎えて
- つくば賞その後-9 「大量高速遺伝子（cDNA）解析技術の開発とそれを用いた遺伝子辞書の作成」
- 科学の散歩道 「卵から親への形作りのオーガナイザー物質の本体を求めて 一人との出会い」
- つくば研究情報 「積層造形技術を用いた砂型成型と鋳造品開発」
「木材の香りでリラックス 生理指標を用いた再発見」
「農業生産を支える訪花昆虫の役割（送粉サービス）の維持・強化に向けて」
- SAT活動報告 賛助会員企業訪問記 一抜粋（14）— 荒川化学工業株式会社 筑波研究所
研究情報交換会 総会（役員、特別会員） 賛助会員交流会
- SAT活動予定 つくばスタイル交流会 テクノロジー・ショーケース2018
- SAT資料 賛助会員 他



つくばサイエンス・アカデミー
SCIENCE ACADEMY of TSUKUBA

村上和雄 (つくばサイエンス・アカデミー副会長 / 筑波大学名誉教授)

つくばの明日は SATが つくる

SAT がスタートしてから 10 数年が経過した。その間つくばは研究学園都市として着実な歩みをつづけ、内外にその名を知られるようになった。このつくばをさらに充実発展させて行くために、SAT の果たすべき役割は大きい。

つくばの明日をどうするか、江崎先生とともに SAT の創立に力を尽くし、今も副会長として、その成長に尽力している村上和雄氏に、江崎先生とつくばとの関わりから、SAT の設立、さらにこれからのつくばのあり方などについて、ご自分の研究の軌跡を交えて、大いに語っていただいた。

(インタビュー：餌取章男「編集委員長」)



えとり
餌取章男



村上和雄

★ 江崎先生をつくばに

えとり： 江崎先生をつくばに引っぱっていらっしやったのは、村上先生でしたね。

村上： 二人なんですよ。もう一人は南日康夫先生です。ある国際会議に行っていました。それは Technology Transfer from University to Industry という産学共同に関するものだったんです。二人で一週間ぐらいホテルにかんづめになって、食事など一緒にしているうちに、筑波大学が最近元気がないなという話になって、“せっかく理想的な大学を目指してスタートしたのに、何となく萎縮している。何とかせにゃいかんな”、そこで学長を呼んできたらかどうかというアイデアが飛び出した。これは面白いというので誰か良い人はということになって江崎さんの名前が出てきた。酒を飲みながらの話だったので二人は大いに盛り上がったのですが、後で考えてみるとこれは大変なことだった（笑）。

えとり： そりゃそうですね。学長を外から呼ぶ、アメリカにいる江崎先生を連れてくるということですから、、、。

村上： とにかく会いに行こうということになったんです。私は江崎先生のフレンドリーなところとフランクなところに惹かれていましたから、率直に意図を話せばよいと思ったんです。でも、江崎先生はよく決心されたと思います。何十年もいたアメリカから日本へ、民間会社から大学へというのはとんでもない変化ですから、、、。しかも、江崎先生が決意されても、それから学長選挙はあるんです。

えとり： 江崎先生は簡単に引き受けられたのですか。

村上： ええ、割と簡単でした。即答ではなかったですけど、、、。私どもが、現在の筑波大学が古くからのしがらみに縛られて、なかなか改革を進めることが出来ない焦りと、江崎先生の日本の教育に対する思いが、うまく合致したということな

のでしょうね。

ちょうどその頃江崎先生は読売新聞の客員論説委員としてさまざまな論を書いておられました。そこで私は、書くだけでなくぜひ実行してくださいと申し上げたのですよ。第二の江崎をつくばから出してくださいと、、、。

★ 若い芽を伸ばそう

えとり： そこで選挙になるわけですね。

村上： 5人の候補がそろって選挙が始まったんですが、新聞記者から票読みをしたのかと聞かれてそんなもんしていないというと、どうも旗色良くないよと、、、。そこで何とかならぬだろうかと相談したら、若い人を活用しなさいと言われたんです。ちょうど選挙直前に江崎先生からメッセージが届いたんです。“日本の社会には若い人が活躍できない風土がある。しかし、何らかの変化を起こすのは若い人の力である。もし私が学長に当選したら、若い人の力を大いに伸ばして活躍の余地を与えたいと考えている。”、、、、これで形勢が見事に逆転しました。

えとり： 良かったですね。

村上： 本当に嬉しかったですね。先生にとっても冒険であり、チャレンジでありましたから、、、。アメリカ人はこういうチャレンジをよくやるんですね。江崎先生はそれをアメリカで身につけていたんです。

えとり： 世間也大いに沸きましたね。

村上： NHKもトップニュースですよ。これで筑波大学も大きく変わるだろうと、、、。ところが実際にはなかなか大きくは変わらなかったんです、ただ、雰囲気は随分変わりましたね。

えとり： なるほど、仕組みそのものはそう簡単に変えられるものではないんですね。

村上： 江崎先生は特にマイノリティ、つまり女性や学生を大切にされました。こんな話があるん



ですよ。もちろん冗談ですが、、、ある田舎町の大学の先生がノーベル賞を受賞した。そこで、その先生はいろいろな所から講演を頼まれるようになった。そのためには大学のクルマを使ってもよいということになって先生はいろいろなところへ講演に出かけた。何度も講演しているうちに飽きてきた先生は、毎回講演を聞いている運転手に代わりに講演をやってくれと頼んだ。運転手は先生の代わりに堂々と見事な講演をやってのけた。ただ、質問をされて答えに困って実態がばれてしまった運転手は、答えはクルマで眠っている運転手に聞いてくれと言って皆を大いに笑わせたという話なんです。これで学生には大変人気が出てレオちゃん、レオちゃんと言って愛されたんです。学生の支援は本当に強かったですね。(笑)

★ TARA センターをつくる

えとり： 大学全体を変える難しさを、どう克服しようとしたのですか。

村上： 何千年も前の古い文献を解説しようとしている人と、最先端の機器を使った実験を日夜続けている人などが混在する大学は確かなかなか動かし難いところがあります。そこで、どこかで成功体験をもつことが大事ではないかということになって、江崎プロジェクトが動き出しました。

その第1号がTARA センターです。これを突破口にしよう。

えとり： TARA センターの中心になられたのは先生でしょう？

村上： 江崎先生がリーダーであることは勿論ですが、実際に私が責任者になりました。5つほどの部門があって、任期制を導入したのが特徴でしたね。面白いのは所長と研究員との間に、“心のアグリーメント”を結んだことでしょうか。このアグリーメントは法律よりも優先するという訳です。

えとり： それ随分、日本的じゃないですか。

村上： 両方のいい面を取り入れてやっていくしかなかったんですよ。

★ つくば発展のための SAT

えとり： 江崎先生は学長を何年おやりになったんですか。

村上： 4年プラス2年で6年です。で、大学を辞められても、つくばは研究学園都市として注目を集めているし、日本における重要性も増している。したがってこれからは江崎先生にはつくば全体のことを考えていただきたいということになったんです。

江崎先生も全く同じお考えで、これからのつくばのために何が必要かと考えられた。その結果出てきたのが、SAT なんです。1999年の国際シンポジウムとその際に出した“つくば宣言”をきっかけに、2000年から研究者間の交流や国内外への発信、一般市民の方々の啓発などを目的としてSATが正式に発足したのです。もちろん江崎先生が会長、私が副会長の一人になり、先生は今もアクティブな活動を続けておられます。

★ 基礎と応用をともにすすめる研究を

えとり： それでは、村上先生ご自身の研究のお

話に移らせていただきますでしょうか。先生は京都大学の農芸化学に行かれたのですね。

村上： 大学生生活は楽しかった。ここで大学院に行き、栄養化学を選んだのですが、そこで、満田先生に指導を受けたのが、私の研究生活に決定的な影響を与えています。先生の学問信条は基礎研究と応用研究どちらにも片寄らず両方進めていくもので、その研究姿勢に強くうたれました。

えとり： それからオレゴン医科大学に行かれましたね。

村上： 満田先生のお薦めでポスドクで行ったんです。

えとり： あの頃のアメリカは日本と大きな差がありましたね。

村上： 国力が段違いでした。給料が10倍になりましたから。まさにカルチャー・ショックですよ。こんな国とよく戦争をしたなと思いましたね。(笑) オレゴン大学の生化学教室には世界各国から若くて有能な研究者が集まっていたので、私も大いに発奮して、酵素を研究テーマにしました。2年目に世界的な専門誌に紹介されるような研究成果を出すことができ、研究者としてやっていける自信がつかしました。

えとり： その後、満田先生から呼ばれて日本にお帰りになりますね。

村上： 京大に戻って農学部の助手になったんです。ところがその頃は学生運動の盛んなときで、大学改革運動がピークを迎えていた。そこで私は研究のために再度アメリカに渡る決心をします。

★ レニンとの出会い

えとり： ヴァンダービルト大学にいらしたのですね。

村上： 先輩を頼ってテネシー州に渡り、ヴァンダービルト大学医学部の生化学教室に入りました。

ここでレニンに出会ったことが、私の研究人生を大きく決定しました。

えとり： レニンというのは酵素ですね。

村上： 生化学教室には成長ホルモンの研究で有名なスタンレー・コーエン博士がいて、共同研究をもちかけられたんです。成長ホルモンの一種が血圧に関係しているかもしれないというので、その解明をすすめるための研究でした。わかったことは、血圧上昇作用をもつ物質というのは、「ホルモン」ではなく「レニン」(酵素)だったんです。レニン研究は私の研究の大きな柱になりました。

えとり： そんなときにまとも、満田先生から日本へ帰ってこいという声がかかったのだそうですね。

村上： そうなんです。日本で新しい構想の大学をつくるから参加しないかという話でした。満田先生のお話ですから否応もなく帰国しました。それが筑波大学なんです。

★ something great

えとり： 考えてみると先生が農芸化学の満田先生の影響をお受けになったということは、先生のチャレンジ精神の醸成に大いに役立っているようですね。

村上： 農芸化学には抗生物質あり、発酵あり、ビタミンもある。さらに植物、動物の生理学もあって幅がひろい学問なんです。

サイエンスアンドアートですからね。それに最近ではニューバイオといって遺伝子工学などもはいつてきた。確かにチャレンジングな分野だと思えます。

えとり： そうしたなかから something great というお考えも生まれたのですか。

村上： 現在のサイエンスのなかからだけでは出てこないものがあるのではないかとこのころ

から、こうした考えが出てきたのです。勿論私の宗教心とも関わりがあるのではないかと思います。が、、、、やはりこの世の中には人智を超えた何物かがあるのではないかと。人間をつくったのは人間ではありませんから、、、。DNA は体の設計図であってそれだけで生き物ができるわけではありません。材料がいる。施工主がいる。施工主は誰かということ something great ということになるのではないかと。神様とどう違うのかと聞かれても私にはわかりませんが、、、。

★ 心と遺伝子のつながり

えとり： 心と遺伝子の研究会もそれにつながっているわけですね。心と遺伝子のつながりは見えてきているのですか。

村上： 見えてきていますよ。

いま、ストレス社会ですね。ストレスがたまると病気になる。これは悪いストレスだからです。それだったら良いストレスもあるだろうと思ったんです。良いストレスとは何か。それは楽しむこと、喜ぶこと、感動することに違いない。それは遺伝子の働きではないか。動物に悪いストレスを与えるのは簡単です。いじめればすぐ病気になりますから。でも良いストレスを与えて喜ばすのは難しい。そこで吉本興業と出会った。笑いはもしかすると良いストレスになるのではないかと。心と遺伝子研究会がそれを取り上げて実験をやりました。



撮影／大平晋也

糖尿病の患者さんを集めて、まずお医者さんに糖尿病の話をしてもらった。その後吉本興業の芸人に漫才をしてもらったんです。そうしたら、笑いを誘った漫才の後では血糖値が大幅にダウンしたんです。その時にどんな遺伝子が関係するかが問題なんです。実はNK細胞（ナチュラルキラー細胞）の活性が上がるんです。つまり笑いによって遺伝子のスイッチが入るということです。笑いのセラピーというのはあり得るのですね。

えとり： 遺伝子にスイッチを入れるのは。

村上： 意志も感情も両方だと思います。これを一つずつ証明していきたいと思っていますのですよ。心を遺伝子レベルで解くというこうしたことができる私は大変幸福な研究者だと思っています。

★ つくばという環境

えとり： 村上先生はつくばにお住まいになってもう40年にもなられるのですね。

村上： そうですね。はじめのうちは何にもなくて、やや不便なところもありましたが、今は暮らしにはとても満足しています。

えとり： 確かにはじめのうちと比べれば随分良くなりました。でも、東京などと比べて何か少し足りないところがあるようにも思いますが、、、。

村上： どんなところでしょうね。

えとり： 例えば、文化的な施設が足りないとか、、、。下世話ですが、映画館とか、劇場がありませんね。皆さん東京まで行かれるのでしょうか。

村上： そうですね。東京まで行きますね。

えとり： 研究環境としては申し分ないと思いますが、良すぎて困るということはないんですか。

村上： それはないと思いますね。私たち研究室を持ってやっていると、自分のところにはない施設や道具が必要になることが多いのですが、そう

いう時すぐに近くで借りられたり、使用することが出来るのは大変ありがたいです。

★ 社会に貢献する研究を

えとり： 研究の場所として優れていることはもちろん大事なことです。今後のつくばを考えて研究の成果をあげるだけでなく、その応用を如何に図っていくか、実益に結びつけていくかということも大いに考える必要があるのではないのでしょうか。

村上： そうですね。特に産業への貢献はもっと研究者自身も真剣に考えて欲しいことだと思います。多くの研究者は、研究の自由、研究者のオリジナリティなどを大事にしながら研究を行っているのですが、つくばの研究者の多くは国立の研究

機関で働いている、つまり国民の税金を使っているわけですから、お返しをしなければならない義務があると思います。だから、研究の内容についても、研究の仕方についても、社会に貢献できるようにもう少し考えた方がよいでしょう。それが社会との接点になるし、研究というものを世の中に認めてもらう方法にもなるわけですから。

★ つくばを真の国際交流都市に

えとり： それから、つくばには若い優秀な研究者が育っています。そういう人達を世界各地にどんどん送り出すことが大切ではないのでしょうか。彼らが世界の各地で活躍することによって、世界に貢献でき、つくばの名前を知らしめることも出来ます。

村上： その通りですね。私たちの若い頃は海外に学ぶために出ていったのですが、今はそうではない。研究者自身のためにも外国へ出て行って活躍することは大事だと思います。本当の意味での国際交流都市にしたいですね。

えとり： おっしゃるように、研究の面ばかりでなく、実業だとか、文化の面でも国際交流の盛んに行われることがつくばの未来像の一つかもしれませんね。

村上： それはつくばにとっても良いし、日本にとっても結構なことですね。つくばは専門家を育てるだけでなく、全人間教育の場としてもお手本になるべきだと思いますし、そのために私たちはSATを活用する方法を考えるべきではないのでしょうか。

えとり： ありがとうございます。

村上和雄氏 研究の軌跡

50年をこえる研究者人生のなかで、村上和雄氏は前半を酵素研究に、後半を遺伝子研究に捧げてきた。

京都大学で農芸化学を選んだ村上氏は満田久輝教授と出会い、生涯の恩師と仰ぐことになる。教授のすすめで米国オレゴン医科大学の研究者となり、本格的な研究の道にすすむ。いったん京大にもどるが、再び米国ヴァンダービルト大学医学部生化学教室に入り、レニン研究に専心することになる。腎臓内のレニン抽出に成功するなど研究成果をあげるうち、満田先生から「もう一度日本に帰って来い」という声がかかり、帰国することになる。日本の職場は新しい構想の筑波大学。

江崎玲於奈氏を招聘するなど、大学運営にも関わりながら、レニン研究に大きな足跡を残す。その後、研究の軸は遺伝子に移り、イネ全遺伝子の解析に挑む。生命科学の現場で大自然の見えざる力を感じてきた村上氏はそれを something great と呼んで、その解明に力を注いでいる。「心と遺伝子研究会」はその一環である。 (えとり)

山本(前田)万里 (農研機構 食品研究部門 食品健康機能研究領域長)

農産物の機能性解明を通して 豊かな健康長寿社会の 実現に向けて



★ まえがき

私たちが、日頃、口にするお茶には様々な種類（緑茶、紅茶、ウーロン茶など）があり、様々な生理機能性が報告されている。その中で、花粉症などのアレルギーに効果があるとされる“メチル化カテキン”を豊富に含む「べにふうき」という品種を用いたお茶や、容器詰め飲料、入浴剤、保湿クリームなどが開発されている。お茶の機能性研究の第一人者として、これらの商品開発に携わってきた農研機構の山本(前田)万里氏にインタビューした。（インタビュー 迫田登稔）

□まず山本さんの研究者としての経歴を教えてください。

就職して最初に赴任した当時の中国農業試験場（広島県福山市、現西日本農業研究センター）において、エビ殻キトサンや大豆外皮ヘミセルロースの機能性の研究に6年間従事したあと、当時の野菜・茶業試験場（静岡県金谷市、現果樹茶研究部門）に異動し、以降、お茶の機能性研究に20年従事してきました。現在の食品研究部門に異動して5年弱になります。

□山本さんの代表的な業績は「べにふうき」緑茶の機能性研究とそれを活用した製品開発ですが、この研究はどのように始めたのですか。

「べにふうき」は、元々は紅茶・半発酵茶用品

種として育成され1995年に登録された品種です。1996年から始めた、茶から抗アレルギー物質を見つける大型研究プロジェクトの中で評価法の開発を進め、1998年に「べにほまれ」（「べにふうき」の母親）に含まれる“メチル化カテキン”が、高い抗アレルギー性を持つことを発表しました。このメチル化カテキンは、一般に緑茶として飲まれている「やぶきた」には、まったく含まれていません。

茶の樹の葉から加工方法の違いによって、緑茶、ウーロン茶、紅茶などになるのですが、「べにふうき」を紅茶にすると、このメチル化カテキンが消失してしまいます。そのため、緑茶もしくは半発酵茶として飲む必要があるのですが、これが茶関係者には理解してもらえず、茶産地県の担当者に「べにふうき」を植えてくれないかとお願いしても、最初は誰も相手にしてくれませんでした。なぜかという、紅茶用品種でポリフェノールが高い「べにふうき」は緑茶にしてもおいしくないで、緑茶にすることを目的に「べにふうき」を植えるということは、おいしいお茶の生産を追求してきた茶業界でタブー視されていたからです。それでもあきらめずに、各地の試験場を回ったときは、「べにふうき」緑茶のティーバッグを置いていくことを続けました。

そのような中、たまたま鹿児島県の茶業試験場を訪問した地元のお茶農家が、試験場でこの「べにふうき」緑茶のティーバッグをもらって帰り、自宅でアレルギーの子どもの飲ませたところ、その夜はアレルギーに悩まされず、熟睡できたそうです。それが試験場に伝わり、たまたま取材に来ていた南日本新聞の記事になりました。これが「べにふうき」緑茶がアレルギーに効果があると、マスコミが取り上げる機会になったわけです。これをきっかけにして、鹿児島県が「べにふうき」の栽培面積を増やすことを決断してくれ、これがアサヒ飲料の荻田社長（のちのアサヒビール会長）の耳に入り、荻田氏が鹿児島県を訪れて、アサヒ飲料が鹿児島県内の生産者と栽培契約を結ぶことを決断してくれました。これが「べにふうき」緑茶のペットボトル販売につながっており、その意味で「べにふうき」緑茶が世に出たきっかけは、巡り合わせも大きかったと思います。

その後、共同研究に参画した企業から、「べにふ

うき」を使った様々な商品が開発されましたが、現在までで一番売れているのは入浴剤（ソフレ、（株）バスクリン）です。100億円以上売れたのはこれだけですが、すべすべ感という効能実感が大きいと思います。

□山本さんが研究や商品開発を進める上で気をつけてきたことはなんでしょうか。

これまでの食品の機能性研究は、簡単に言えば、ネズミに飲ませてみて効果がある、として終わりでしたが、それではダメだと考え、薬品の開発のように作用機序（効果発現のメカニズム）まで解明してきました。アメリカで習得した手法をもとに、作用機序、吸収性、代謝などについてデータを持って企業に説明にいくと、企業側もどれだけの処方量にすればよいかなどの商品設計がイメージしやすいというメリットがあり、すんなり受け入れてくれました。

また私たちは、「トクホ（特定保健用食品）」を目指し、ヒト試験を積み重ねてきました。最初は、身近な所内での試験から始め、最終的には多額の予算を費やし大規模の試験を行いました。その際に、私が注目していたのは、渋い「べにふうき」が、飲む人にどれだけ受け入れられるかで、ヒト試験の結果からは、目や鼻の不快感で苦しんでいる時は「べにふうき」をそれほど渋いと感じないということがわかりました。

□今後、食品の機能性研究をどのように発展させていくお考えですか。

海外に機能性農産物を普及させていくには、国



内とは異なるアプローチが必要だと考えています。4年前にタイでの国際見本市で「ベにふうき」の抗アレルギー効果をPRしましたが反応は良くありませんでした。ヨーロッパでもダメでした。アレルギーは薬で対処すれば手っ取り早いという考え方が強いので、食品で抗アレルギーを訴えても弱いと感じました。多くの国は、農産物の機能性に対する理解は低く、サプリメントだけで良いという国もあります。

そこで、海外での普及戦略として、複数の効果（抗アレルギーに加えて動脈硬化予防や糖代謝の改善）をアピールする方法があります。いわば、まず片方（動脈硬化予防もしくは糖代謝の改善）の効果を期待して飲んでもらい、副次的に別の効果（最終的にめざすは抗アレルギー）にも気づいてもらうことを狙っています。

また、日本の機能性表示制度の利点を取り入れた表示制度を検討したいと、アジア各国から講演に呼ばれていますが、農産物の機能性を評価する仕組みがはっきりしていないことが問題で、日本発の基準を打ち出していくことを消費者庁とも協議しています。

□話は変わってご趣味は何ですか

学生時代から食に関心があり、手間をかけて凝った料理を作るのが趣味です。何時間もかけてロールキャベツを作ったり、餃子を皮から作ったりします。また鶏肉が好きなので、鶏をいかに美味しく食べられるかを考えて料理したりします。自分で工夫するのが好きなので、レシピ通りということはまったくしませんね。時間をかけて作った料理を、家族で食べるのが楽しみです。また、自分の職場とは関係ない方と食事をしながら話すのも好きですね。

□食品化学を専攻に選んだ理由はなんですか

実は、大学受験までは文系志向で考古学を研究するつもりでした。鎌倉街道の研究をしたいと考えて、この出城を研究するという場所まで決めていました。しかし、大学受験に失敗し、予備校の先生に「あなたは理系なのでは」と言われて考え直し、理系に転向しました。その中で、食に関心があったので栄養学の研究室を選びました。方向の選択にこだわりがないようですが、来る者は拒

まず、去る者は追わずという考え方で、そのような点のこだわりは少ないです。

□つくばに住んでの感想をお聞かせいただけますか

まだ、つくばに住んで5年弱ですが、外部との交流が多く、刺激が非常に強いと感じており、ずっとここにいたような気分になっています。海外からの講演依頼も頻繁に来ますし、新たな共同研究をしようと思うと、関係する大学や企業がすぐ近くにあり、簡単にコンソーシアムを形成できます。多様な研究分野と異業種の融合を作りやすく、連携が簡単にできてしまうのは、つくばならではの魅力です。

■経歴

- 1986年 千葉大学大学院園芸学研究科修士課程修了
- 1986年 農林水産省入省 中国農業試験場 流通利用研究室 研究員
- 1992年 農林水産省 野菜・茶業試験場 製品開発研究室 研究員
- 2002年 農業・生物系特定産業技術研究機構 野菜・茶業研究所 茶機能解析研究室長
- 2012年 農業・食品産業技術総合研究機構 食品総合研究所 食品機能研究領域長
- 2016年 農業・食品産業技術総合研究機構 食品研究部門 食品健康機能研究領域長
- 2015年 筑波大学協同大学院グローバル教育院 教授

■専門分野

食品化学、食品機能学、細胞工学
(資格) 日本茶インストラクター

■表彰

- 2002年 日本食品科学工学会奨励賞
- 2013年 第11回産学官連携功労者表彰 農林水産大臣賞
- 2016年 日本農芸化学会農芸化学技術賞

有賀克彦 (物質・材料研究機構 WPI-MANA 主任研究者)

世界が注目！ 超分子化学を深化させつつ 人と違う発想の ナノアーキテクトニクスに挑む



★ まえがき

ナイスステップな研究者に選定 (2010)。STAM¹⁾ に 2008 年に発表した論文が、トムソン・ロイター社の論文データベースにおいて、過去 2 年間に材料科学分野で発表された論文の中で被引用数第 1 位にランク (2010)。2014 年から 3 年連続でトムソン・ロイター社のマテリアル科学分野の Highly Cited Researchers に。英国王立化学会フェロー (2014)、日本錯体化学会 貢献賞受賞 (2015)、MRS India の名誉会員に推挙 (2016) など世界が注目している有賀克彦氏にインタビューした。

(インタビュー:伊ヶ崎文和)

★ 超分子化学からナノアーキテクトニクスへ

——おおまかな研究経歴をお話し下さい。

有賀: 大学・大学院では、人工細胞膜モデルなどの超分子²⁾ 化学の研究に関わっていました。1987 年に 3 人の先生 (Pedersen, Cram, Lehn) が超分子化学でノーベル化学賞を受賞されました。当時超分子化学は溶液中での取り扱いが多かったのですが、我々は界面 (水溶液、固体) での超分子が溶液中とどう違いがあるのかという研究です。2000 年になり青野正和先生がナノテクノロジーからナ

ノアーキテクトニクス（ナノ建築学）への転換を最初に提唱されました。私の理解するナノテクは小さい構造を作り、構造と機能とを解析する。解析的という印象でした。ノアーキテクトニクスはナノ構造体を建築していくということで、分子を組み上げていくという超分子化学と考えは非常に似ています。より概念として大きいノアーキテクトニクスを研究の中心に据えていったということです。

NIMS（物質・材料研究機構）には2004年に入り、2007年から始まったWPI³⁾プログラムのMaterials Nano-architectonics（WPI-MANA：青野正和 WPI-MANA 研究拠点長（2017.3 まで））のプロジェクトに、主任研究者として参加できました。ノアーキテクトニクスを研究できるということですごく嬉しかったです。

★ ナノアーキテクトニクスの動向

——ナノアーキテクトニクスの世界的な動向はどのようなのでしょうか。

有賀：研究の分野では、ナノアーキテクトニクスの概念は浸透して来ています。この概念は面白いと。ナノテクの作り、観測・解析するというステージからナノの部品を建築するというナノアーキテクトニクスへのステージに移行しつつあります。

——ナノアーキテクトニクスの軸足として、基礎研究ステージか、それとも実用化ステージにあるのかは如何でしょうか。

有賀：分野やターゲットによってステージは異なっています。例えば、青野先生の原子スイッチでは、基礎的な科学も進展しています。同時に記憶、学習が出来る脳のようなネットワークを作ろうというようなチャレンジも行われています。それと同時にコンピュータとしての実用化も並行して進んでいます。科学と技術とがネットワーク状になって進捗していると。現実的な課題がある環境・エネルギー分野は応用指向が強いといえます。一方で、生物や医療の分野では応用とともに、基礎的に解明することも多いでしょうね。

——つくばの世界での位置はどのような状況です

か？

有賀：世界的に見て国立研究開発法人が高度に集積した地域というのが特徴です。いろんな分野の研究機関がありますし、連携が容易な地域という特徴があります。原子スイッチなどは当然進んでいますし、ナノアーキテクトニクスに関しては、WPI-MANA で10年研究してきた蓄積がありますので、つくばが世界の先頭を切っていると考えています。

——ナノアーキテクトニクスの今後の展開をどのようにお考えですか。

有賀：ユニットを集めるということですので、基本的にはボトムアップです。一部はトップダウン、しかも、既成の技術を使わない、誰も考えないようなトップダウン技術も必要になると思っています。

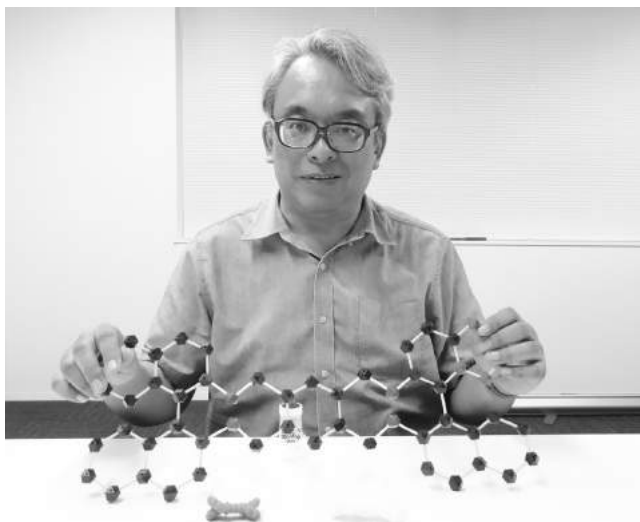
★ 研究は「自由発想」が第一義

——ナノアーキテクトニクスの研究者として、何を目指して研究しているのでしょうか。

有賀：研究として「自由発想」を第一義にしています。他の人がしないことをする。そこから新しい芽を作りたい。役に立つことは重要であると思っはいますが、そのためだけの研究をすることはしない。ただ、自由発想からの新しい芽の方が得られる果実は今までになかったものになるという確信に近いものはあります。

——有賀グループの成果についてご紹介下さい。

有賀：人間の世界から分子を操ることが出来ないかという発想で Hand Operating Nanotechnology⁴⁾ という手法を開発しています。手の動きのように人間がコントロールできる刺激で、分子の柔らかい構造をコントロールして新しい機能を出すことによって、アミノ酸、核酸塩基などの高感度検出に成功しました。その他、話題になりましたナノカーレース⁵⁾ で柔らかい分子を自由に扱う、構造をコントロールして新しい機能を出す試みもあります。直接世の役に立つ成果としては植物細胞内での放射性セシウムの分布を可視化する方法の実用化（セシウムグリーンの開発）など



ナノカー分子模型を持って

があります。

★ 異色のナノカー

——5月にフランスで開催されたナノカーレースも話題になりました。

有賀：そうですね。このレースに参加したねらいは参加6チームの中でも異色だったと思っています。他のチームは大きな世界を小さい世界に持っていくという発想（小さい車や羽根が回る小さい車を作る）ですが、私たちは小さい世界では大きい世界とは別の原理で対応するという考えでした。小さい分子が形を変えて、移動するという全く別の発想のナノカーを合成して参加しました。主催者が用意したPCソフトの不具合がありました。今後につきましては、キャリアとしてナノカーの性能レースとか、細胞膜の上で動かすなどの新しいタスクが出てきたら、新しい発想でのナノカー製作を試みたいと思います。

★ 科学者としての情報発信

——科学者として社会への情報発信に積極的に取り組んでいらっしゃいますよね。

有賀：科学の重要性を国民に理解して欲しい、子供達に科学に親しんで、科学の道に進んで欲しいということで、子供向けの本「ナノテクガイドブック」を昨年共著で出版しました。また岩波科学ライブラリーとして「材料革命ナノアーキテクニクス」、「賢くはたらく超分子」を出版しました。その他、科学に関する市民講座の講師として積極

的に参加しています。それから、広辞苑が次回改訂される場合にはナノアーキテクニクスという用語は入りますよ。

★ つくばの良い点など、若い研究者に一言

——研究する立場からつくばの良い点、課題点は如何でしょうか。

有賀：いろんな分野の研究者が近くにいる、異分野の研究機関の集積度が高いといった研究を進めやすい環境がありますね。ネットワークを広げやすい。研究装置、設備などの環境も素晴らしいです。恵まれすぎて、ハングリーさを失わないように注意することが必要です。住環境としては公園、教育環境も良いと思います。

——若い研究者に一言。

有賀：「熱心さ」と「人と違うこと、違うことを発想できること」が大切。人間として周囲との調和は必要。だが科学者としては妥協はいらない。

——貴重な時間をいただきありがとうございます。ますますのご活躍を祈念申し上げます。

- 1) STAM : Science and Technology of Advanced Materials NIMSの発行する英文論文誌。閲覧料無料でオープンアクセス可能。
- 2) 超分子：分子同士が弱い力で会合した分子集合体で、分子集合体として独自の新しい特性を有するもの。
- 3) WPI : World Premier International Research Center Initiative 世界トップレベル研究拠点プログラム。
- 4) Hand Operating Nano-technology : 手の動きのような目に見える大きな動作で分子やナノをコントロールする技術。分子の柔らかい構造をコントロールして新しい機能を出す。
- 5) ナノカーレース：2017年4月に仏で開催されたナノメートル（10億分の1m）大の分子カーレース。分子カーを観測する、電気パルスで駆動するなど最先端技術を結集した世界最小カーレースとして注目された。NIMS-MANA チームを含む6チームが参加。

SATフォーラム2017

2017年7月12日(水)、つくば国際会議場で

2015年ノーベル生理学・医学賞を受賞した大村智 北里大学特別栄誉教授を迎えて

SATフォーラム2017は2017年7月12日(水)午後、講演者に2015年ノーベル生理学・医学賞を受賞した北里大学特別栄誉教授 大村智博士を迎えて、つくば国際会議場大ホールで開催された。演題は「私の研究と社会貢献」、講演時間は1時間10分であった。

講演の前に当財団江崎玲於奈会長の挨拶、講演の後に会長の司会で質疑応答が行われた。

参加者は936名で、大学生以下の若者が半数を占めた。女性は約60%であった。

【江崎玲於奈会長の挨拶】



つくばサイエンス・アカデミー会長の江崎でございます。

本日のSATフォーラムでは、2015年に「線虫感染症の新しい治療法の発見」という受賞理由でノーベル生理学・医学賞を受賞されました、北里大学特別栄誉教授の大村智先生をお迎えし、ご講演をいただきます。

サイエンス分野で日本のノーベル賞受賞者は22人おります。その半数が物理学の分野で、化学賞が7人、生理学・医学賞は僅か4人でございます。その1人が大村先生です。大村先生は、土壌の微生物が作り出すさまざまな有機化合物を精力的に研究されてこられました。

1895年アルフレッド ノーベルは「人類に最大の利益を与えた人に授与する」という有名な遺言を書きました。大村先生はまさにこれに該当する方です。

本日は、「私の研究と社会貢献」というテーマでご講演いただきます。

【大村智特別栄誉教授の講演】(要約) 演題「私の研究と社会貢献」



スキーに明け暮れた学生時代

皆さんこんにちは。今日はつくばサイエンス・アカデミーにお招きに預かりまして、このように大勢の皆様私の話をさせていただきますことを、大変光栄に存じております。

私は山梨県北巨摩郡(当時)の農家の生まれです。今と違って、どうせ農業をやるならそんなに勉強しなくてもいいと思って、スキーやサッカーなどスポーツを一生懸命やっていました。

韮崎高校、山梨大学に進学

1951年に山梨県立韮崎高校、そして1954年に山梨大学学芸学部に進学しました。

当時、横山隆策という有名なスキーの指導者が新潟県にいらっしゃいました。私はその先生の所で練習しました。高校3年から大学を卒業するまでの5年間、山梨県の選手権大会の長距離競技で優勝するというような、まさにスキーに明け暮れていた時代があります。

もし山梨県の中だけでスキーをやっていたら、優勝するような選手にはなれなかったと思います。実は、こうした経験がその後研究グループを引張って行くのに非常に役立ったと実感しております。

スキーで“相手に勝つには相手と同じことをやっていたは駄目だ”を学んだ

横山先生は、相手に勝つには相手と同じことをやっていたは駄目だ、自分で色々工夫して初めて、相手を越えるのだ、というようなことを言っておられました。

これはまさに、研究においても同じです。あるレベルまでは自分よりも優れた人達のいる所に身を置いて自分の能力を磨くことは大事ですが、それを越えるには独自の工夫が必要だということをスキーを通して学びました。

山梨大学でも素晴らしい先生方にお目にかかることができました。その中で特に2人の先生にはお世話になりました。有機化学の丸田銓二郎先生は私が何時研究室に行っても実験ができるようにはからってくれました。それが、その後研究者になって実験に関して自信が持てるようになったのだと思います。

もう1人は地質学の田中元之進先生です。冬はスキーで余裕はないのですが、夏になると暇になります。すると、「大村君、今日は地質調査に行くから、一緒に来ないか」と声をかけられました。先生のアシスタントです。この時に先生がこういうことを言われたのです。「大村君、どこの大学を出たとか、大学で何を勉強したとかはあまり当てにならんよ。大学を出てから5年間本気で頑張ればものになってくる」。私は大学卒業後5年間を必死に学びながら過ごしたことを思い出します。

最初の5年間、東京都立墨田工業高校の定時制の教員

卒業当時地元の山梨では教員採用がありませんでした。北海道、神奈川など、いくつか採用試験を受け、1958年に唯一東京都の高等学校教員採用試験に合格して東京都立墨田工業高校の定時制の教員になりました。先ず先生としてきちっと教えられるような先生になることを考えました。

東京教育大学聴講生、そして東京理科大学修士課程へ

高校の教員になって2年目には、いずれ修士課程ぐらいは行こうと思い、ドイツ語を勉強すると同時に、東京教育大学の聴講生になりました。その時お世話になったのが、天然物有機化学の中西香爾先生です。今の私の専門分野です。

1年間聴講した後、中西先生に修士課程で勉強したいと言いましたら、都立高校の教員が国立大学の修士課程に入るのはまずいかもしいから、私立の東京理科大学がよいだろうと言われました。そこで東京理科大学の大学院修士課程理学研究科の入学試験を受け、入ることができました。

東工試の最先端装置 NMR を使った実験が後の抗生物質の研究に役だった

当時の生活は、まず、昼間は東京理科大学の講義を聴

きます。それから、夕方になると、墨田工業高校定時制の生徒を教えに行きます。それが終わると今度は真夜中に東京工業試験所（東工試）へ行って、最先端装置のNMR（核磁気共鳴装置）を使いながら研究しました。写真1は実験中の私です。その後、東京理科大学の化学実験室に帰ってきて、置いてある寝袋に入り込んで寝る、というような生活をやっていました。



写真1 (1962年)

東京理科大学では初めは、糖の立体化学、糖の誘導体を作る合成化学を勉強しました。有機化学で構造決定にはNMRが使用されます。今NMRはどこでも使っていますが、当時日本でこれがあるのは東京工業試験所だけだったと思います。これが使用できたのは、東京理科大学の恩師の都築洋次郎先生のお蔭です。

まず使い方から勉強し、次に原理を勉強しました。これが、後に私が抗生物質の分野に入っていった時にもものすごく役立ちました。

また、東京理科大学の創立80周年式典が行われた際に、学生代表で祝辞を述べることになりました。それは私が土日を惜しんで、研究に没頭したことが評価されたようです。

メダルの半分は私の研究生活を支えてくれた60歳で病死した妻文子のもの

東京の定時制高校の教諭になって5年経過した時、自分は大勢の前で話す仕事には向いていないと考え、研究者になろうと思いました。

その頃、研究者と結婚したいという珍しい女性と1963年に結婚しました。旧姓秋山文子です。彼女は60歳で病死するまで、私が研究に専念できる環境を何時も造ってくれました。例えば、田舎の長男は冠婚葬祭など親戚付き合ひが多いのですが、彼女が一手に引き受けてくれました。そのような状態でしたので、ノーベル賞を受賞した時親戚が100人位集まり祝ってくれましたけど、殆ど知らない人たちばかりでした。授与されたメダルの半分は彼女のものでした。

山梨大学の助手の時、微生物の扱い方を習得 北里研究所に7年遅れで新卒助手として就職

1963年に、山梨大学工学部発酵生産学科に助手として採用されました。ここで、酵母つまり微生物を扱う仕事を習得しました。学生と一緒に微生物の大家坂口謹一郎先生の講義を1年間受講し、「微生物に頼んで裏切られたことがない」ということを学びました。先生は後に、東京大学応用微生物学研究所を創られています。

山梨大学を2年間で退官後、新卒と一緒に入所試験を受け、北里研究所に新卒として採用されました。通常より7年遅れです。遅れを取り戻そうと一生懸命研究しました。成果をあげ、研究室を持たせてもらいました。

私の仕事を簡単に紹介します。この自然界のあらゆる場所から微生物を分離して純粋培養し、保存します。培養液の菌体を除いて、中に欲しい物質がつくられているかどうかを調べます。その中に面白いものが入っているかということになると、大きな培養器で培養します。

次に、化合物を単離して、構造を決め、それから、生産菌を保存し、分類するという一連の仕事をします。さらに「面白い、これは使えそうだ」ということになると、開発研究に持って行くわけですが、こうなってくると企業との共同研究が必要になります。

毎年私の部屋では2000株くらい分類しています。そして、その中に目的とする物質が創られているかどうか調べます。これは大変な根気のいる仕事です。

微生物が生産する新化合物約500種を発見 26種が医薬、農薬、動物薬、研究用試薬に使用

私はこれまでに微生物が生産する有機化合物の探索研究を続け、研究室の共同研究者達と500種近くの新しい化合物を発見しました。そのうちの26種が医薬、農薬、動物薬あるいは研究用試薬として現在使われています。

そのうちの1つエバーメクチンがノーベル賞に

今日は、そのうちの1つ、エバーメクチンについてお話をします。

このエバーメクチンの発見は、他の化合物の発見に比べて、いろいろな場面で苦労しております。それがノーベル賞受賞につながりました。思い入れの深いものであります。

ウェスレーヤン大学に留学、セルレニンで共著論文発表

1971年、カナダの抗生物質の国際会議に出席した際に訪問したマックス・ティシュラー教授がいるウェスレーヤン大学に客員研究教授として採用されました。

ティシュラー先生はその後間もなく会員16万人余を

擁するアメリカ化学会の会長になりましたので非常に多忙で、研究室のポストドクや大学院生の面倒を私に見てほしいと頼まれました。これが幸いしました。私はアメリカに行ったらこんな研究をしたいというテーマをいくつか考えてありましたので持参した研究材料を使って研究を進め、成果をあげることができました。写真2はティシュラー先生と私の写真です。



写真2 (1972年)

先生はハーバード大学の研究室にも机と椅子を用意してくれました。研究が順調に進んでいるさなか、北里研究所から帰国を命じられました。

先生の中には色々な著名な学者がやって来て、講演したりします。そういう人たちと話すことができ、友達もできました。

その中の1人に世界大手製薬会社ファイザーのウォルター・セルマー部長がいました。彼は、私に「コンラッドがうちの会社に来るから、おまえ来て、セルレニンの話をしたらどうか」と言いました。コンラッド・ブロック教授はノーベル賞を受賞している大物です。セルレニンは、私が仲間とつきとめた微生物や動物の脂肪酸の生合成を阻害する抗生物質で、私が構造を決めたものです。それまで存在しなかった薬です。ユニークな薬で、私は面白いと思っていました。ブロック先生は、「もし、本当なら大変な発見だよ」と言われました。そして先生にサンプルを送り共同研究を始めました。3か月後電話で、「プロフェッサー大村、本当だよ。大変な薬だ」と報告がありました。共同研究は成果を挙げ、共著の論文を発表することができ、セルレニンは生化学研究者の殆どが知っている有名な薬になりました。

先生はハーバード大学の研究室にも机と椅子を用意してくれました。研究が順調に進んでいるさなか、北里研究所から帰国を命じられました。

発展途上国日本の弱小研究室で動物用薬の開発を目指す 研究資金確保のため【大村方式】で外国企業と共同研究

日本は当時発展途上国で、北里研究所では研究費や研究設備が乏しく、このままではウェスレーヤン大学の研

究レベルは維持できません。

そこで、私は帰国後のことを考え研究資金の確保を目指してアメリカの東海岸にあるいくつかの製薬企業に共同研究の申し入れをして回りました。具体的には、私の方は有用な化合物を見つけ、研究成果を挙げて特許を取り、そのライセンスを企業に渡し、売り上げがあったら特許料を支払ってもらおうということです。これは後に「大村方式」と言われるようになりました。いくつかの企業と共同研究の話をした中で、最も多額の研究費を提示してくれたのが、ティシュラー先生が紹介してくれたメルクでした。メルク社と共同研究することに決め、覚書の作成をすることになりましたが、法律用語がよく解らないので苦労しました。

私の研究室は修士2人、学士1人、高卒2人の弱小部屋でした。当時大手製薬企業は人に使う薬を開発して、その使い古した薬を動物にも使うというのが普通でした。大企業と同じことをしても仕方がないので戦略として先ず動物専用の薬の探索研究をすることにしました。そして発見したのが後でお話する抗寄生虫抗生物質エバーメクチンです。

動物の寄生虫駆除薬イベルメクチン、メルクで20年以上売上げトップ

成功例の1つが1981年に世に出たイベルメクチンです。動物の寄生虫を駆除する薬です。牛の場合、200 μ g/kgの1回の皮下注射で、何種類もの寄生虫が5万匹いてもほぼ100%駆除できました。皮膚に住みついているダニも駆除できました。

伊東市川奈のゴルフ場近くで私たちが採取した土壌中の微生物（放線菌）が生産する物質エバーメクチンの構造を少し改変したのが、イベルメクチンです。評価が定まって、1983年に『サイエンス』にレビューが載りました。表紙には、消化管寄生虫の頭部の写真が載りました。そ

れを写真3に示します。共同研究者はウイリアム キャンベルで、ノーベル賞の共同受賞者です。イベルメクチンの概要を図1に示します。メルクで20年以上に渡って売上げナンバーワンで、その特許料が私たちのところに入ってきました。

イベルメクチンは犬の寄生虫フィラリアにも有効です。10年未満だった犬の平均寿命が倍増し、特別老犬養護施設が必要になっています。

ヒトの病気オンコセルカ症、リンパ系フィラリア症などにも有効 メルク メクチザン[®]を無償提供し、2013年には2.27億人に投与

イベルメクチンは熱帯地方の風土病オンコセルカ症にも有効だと解かり、1987年から人体にも使えるようになりました。この熱帯病の予防と治療に無償供与しているヒト用薬はメクチザンと名付けられています。この病気はブヨによって移される線虫が原因で、視力障害や失明を惹き起します。

熱帯地方の蚊が媒介するリンパ系フィラリア症（象皮症）にも有効です。世界人口の20%に当る13億人が危険地域に住んでいます。そして83か国の1億2千万人が感染しています。

メルク社のトップの決断で、この薬はアフリカにおいて両病が蔓延している地域の人々に毎年無償で提供し、撲滅作戦が展開されています。メクチザンは、医師や看護師の手を借りずに、年1回投与するだけで済む安全な薬なのです。

2013年には2億2700万人に投与されました。2020年にはリンパ系フィラリア症が、2025年にはオンコセルカ症が撲滅できるだろうと予測されています。

メクチザンは日本にも患者のいる糞線虫症やダニが寄生する皮膚病 疥癬（かいせん）にも効果があります。

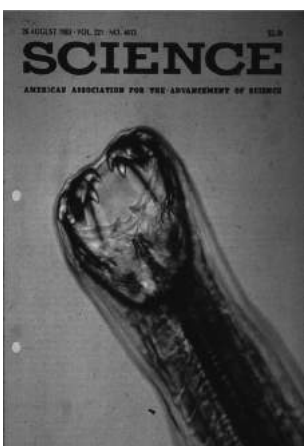


写真3

イベルメクチン(Ivermectin)概要

Animal Health

- 1) 画期的な抗寄生虫薬
- 2) 1981年発売3年後から20年余世界売上げNo.1
- 3) メルク社の全製品中売上げNo.2

Human Health

- 1) 1987年登録:安全かつ効果のある優れた抗寄生虫薬
- 2) オンコセルカ症撲滅に必要とする量のMectizan[®]を無償供与する (1987年~、メルク社、北里研究所)
- 3) 2000年から無償供与はリンパ系フィラリア症にも適用
- 4) 糞線虫症、疥癬の特効薬として適用 (市販品)
- 5) 各種“顧みられない熱帯病”(NTDs)およびそれらのベクター昆虫対策にも有望

図1

セミナーを500回、弱小研究室が博士号取得者120名輩出するまでに発展

私は順調に研究をやってきたように思われますが、特許料が入って来ない頃、経済的に厳しい状況にあった北里研究所は私の部屋を閉鎖しようとしていました。所長と交渉して、研究室の5人の給与などは私が工面するということで、取り潰しは何とか免れました。部屋を解散していたら、私のノーベル賞は考えられません。

研究室の研究者のレベルアップを第1に

考えました。そのためにセミナーを1975年から2008年まで500回やりました。178名は外国人でした。基本的考えは人との出会いを大事にする【一期一会】です。これが科学の発展にも大事だと考えています。

セミナーを重ねるうちに、研究室は育って行きました。外国人講演者の中にはノーベル賞受賞者や後にノーベル賞をとった研究者が大勢入っております。私の研究室で育った120名が博士号をとり、30数名が教授になっています。最初5名の弱小部屋だったことを思うと、感慨深いです。

特許料で放線菌のゲノム解明

いろいろ特許料も入るようになりまして、それを先ず研究推進費用に充ててきました。

その中の1つが放線菌のゲノムの解明です。染色体の塩基配列を調べました。微生物がエバーメクチンをどういうふうにして創るかを知らなかったのです。国の支援も頂きながら約10億円をかけてゲノム解析を完成させました。この微生物はエバーメクチンだけではなく、30個余の化合物を造る能力を持っていることが解りました。

北里大学メディカルセンターや山梨科学アカデミーを創設

北里研究所のために、北里研究所メディカルセンター病院（現北里大学メディカルセンター）を埼玉県北本市に開設しました。つくばに移転した9万坪の農事試験場の跡地を国から購入しました。ヘリポートを備えた440床の病院です。看護師養成学校、看護師用宿舎があります。21世紀は心を大事にする時代であってほしいと考え、エントランスホールにはグランドピアノを設置し、コンサートを時々行っています。また、廊下には常時250点余の絵画を展示しており、中には寄贈頂いた岡田謙三画伯の絵も含まれており、癒しの場になっています。

1995年、山梨県に山梨科学アカデミーを創設しました。会員である山梨大学や山梨県内の研究機関の研究者がボランティアで子供達に講義をしたり勉強のお手伝いなどをしています。

韮崎市には美術館が1つもなかったので、2007年に韮崎大村美術館を建て、私のコレクションを韮崎市に寄贈しました。

「成功した人は誰よりも多くの失敗をした人です」

今日は若い諸君も大勢おりますので、最後の言葉を用意しました。「失敗を恐れ挑戦しないでチャンスを逃がすことを恐れなさい。成功した人は誰よりも多くの失敗をした人です」。



【質疑応答】 紙面の都合上、一部を紹介する。

質問1 エバーメクチンの番号3153から推察しますと、何千種類もの培養液をテストされたのじゃないかと思えます。エバーメクチンにたどり着くまでには、試験は何回繰返されたのでしょうか。

大村 私と一緒に仕事をしたウイリアム キャンベルさんが、後に論文に書いていますけども、私どもが見つけた微生物から抽出した物質が動物の寄生虫の駆除に極めて有効なことは、かなり早い時期にわかっていました。ところが、共同研究相手のメルク社は、他ですぐ同じ効果の微生物が見つかるとうりません。それで、微生物を多数集めてきては効果の有無を徹底的に調べたようです。約25万株を調べたらしいです。その結果、残ったのはわれわれのつけた微生物だけだったと書いています。

質問2 研究を進めて行く上で、日本とアメリカで何か違いを感じられましたか。

大村 両国間で文化的背景や研究者の気質が違います。それで、日本人に向けた研究と向かない研究があると思います。私の場合、抗生物質の発見というのは、微生物を分類する人、それを培養する人、抽出して構造を決める人などが必要で、1人ではできません。チームワークが必要です。これは日本人に向いていますが、アメリカ人は連携がうまくいっていないように思います。

質問3 貧しい国へのイベルメクチンの無償配布は凄いいことだと思いますが、これはどういう経緯でそうなったのですか。

大村 実はメルク社は売りたいかったのです。当時中嶋宏先生がWHO（世界保健機関）の総長でした。無償供与は先生の強い要望でした。先生がメルク社と交渉されたのです。メルク社は無償供与を受け入れました。

質問4 イベルメクチンが効かない寄生虫は存在しますか。

大村 寄生虫と一言でいっても色々な種類がありますので、当然イベルメクチンが効かない寄生虫もいます。それで、私どものところでは、目下イベルメクチンが効かない寄生虫に有効な薬の探索研究も行っております。

（文責 編集委員 角田方衛）

つくば賞その後-9

「大量高速遺伝子 (cDNA) 解析技術の開発と それを用いた遺伝子辞書の作成」

国立研究開発法人 理化学研究所
理事長補佐、予防医療・診断技術開発プログラム プログラムディレクター
林崎良英

国際 FANTOM コンソーシアムでの研究

2001年2月5日につくば賞が表記の私たちの研究に授与されました。“マウス完全長 cDNA の解読“に関する論文は、それとほぼ同時の2月7日号の Nature に発表されましたが、その一週間後、それと連動して2001年2月14日に国際ヒトゲノムコンソーシアムによる世界初のヒトゲノムドラフトシーケンスが発表されました。この完全長 cDNA データはヒトゲノム計画で解明されたヒトゲノムシーケンスから予測された仮想遺伝子の確認のために使われたためです。我々のプロジェクトでは、マウスの様々な組織や細胞からこの mRNA の完全なコピーである cDNA のクローンおよびその配列 (完全長 cDNA シーケンス) を網羅的に収集し、解析することでした。私たちがマウスでデータを取得したことには理由があります。マウスは突然変異体が多くそろい、遺伝的な背景が整備され、実験動物として非常に多くの知見が得られています。また、体を構成する全ての組織や臓器を倫理の問題なく利用できることも利点です。

私たちはこの研究で得られた結果を、国際 FANTOM コンソーシアム (FANTOM: Functional Annotation of The Mammalian Genome) を結成し、世界中の協力を得て、現在までにデータセットごとに FANTOM 1 から 5 の活動を起こしてきました。この目的はこれらのデータセットに機能注釈をつけ、論文の発表と同時に世界中に無料で公開することにより、国際標準データベース化することです。FANTOM 3 までに、最終的に 105000 種類以上のマウス完全長 cDNA クローンがデータベースに登録され、世界中の研究者に利用されています。その研究の中からノーベル賞 3 件が輩出されたのは、私たちとしても誇るべきことです。

「RNA 新大陸」の発見

この研究の中で、従来 100 個程度しか知られていなかった ncRNA が、転写物総数の 70% を超え、23000 個以上存在することを突き止めたのです。この中には重要なヒ

トの疾患原因遺伝子も含まれており、新たな薬剤の標的になりえることが示唆されました。これらの成果は、タンパク質がゲノムにコードされている最終機能物質であるという常識を覆し、予想を凌ぐトランスクリプトームの複雑さを認識させるもので、「RNA 新大陸」を発見したと言えます。今までの常識を覆す私たちのデータは、世界中の研究者の議論的になりました。その後、我々とは独立した他の研究グループから、FANTOM データの ncRNA を用いた ncRNA の機能をひとつずつ証明した論文が次々と出され、今では世界的にも受け入れられているのは皆さんもご存知の通りです。

我々の研究スタイルは常に独自の技術を開発し、それを用いてデータを出し、それをコミュニティのメンバーと共有して共通のデータベースを作成し、データを知識に転換するという形態を取っています。転写の調節領域を同定する目的のために、転写開始点 (TSS) を決定する理研独自の技術 CAGE 法を開発しました。CAGE 法は、転写開始点を示すタグとして、mRNA の 5' 末端から高速シーケンシングを行う方法です。特に、一分子シーケンサーと組み合わせることにより、ゲノムワイドな遺伝子発現プロファイルが得られます。これを用いて、それまでに誰もトライアルしなかったゲノムワイドに実測データベースに転写ネットワーク地図を作成し (FANTOM 4)、その地図を使って細胞の客観的定義を行いました。ネットワークは、細胞の表現形質を決定論的に決定しており、その地図を用いて、iPS 細胞を経ることなく任意の細胞を目的の細胞に転換する技術も作成しました。FANTOM5 では、180 種類のヒトの細胞を集め、TSS 活性の系統的なデータベースを作成しました。これらを使うこと、さらに、遺伝子の遠隔制御領域であるエンハンサー領域が双方向性のプロモーター活性を持つことから、ゲノム上に 44000 個のエンハンサーとそれが制御する遺伝子の対応づけを行いました (FANTOM 5)。

オミックス技術の医療への応用

私たちは、研究部門であるゲノムセンターを後任の研究者に預け、オミックス技術を医療に応用するために、2013年に予防医療・診断技術開発プログラムを立ち上げました。その中で配列依存的にDNAが等温条件下で増幅する遺伝子増幅検出法（SmartAmp法、RT-SmartAmp法）を開発しました。このため、DNAの増幅そのものをシグナルとして、ゲノム配列上の一塩基の配列の違いを判別でき、PCRのように温度を上げ下げせずにゲノムを増幅させることが可能なので消費エネルギーの削減ができ、増幅時間の短縮も可能になりました。結果として、大きな電源が不要となり、装置の小型化簡便化が期待できます。

研究機関から出てくる成果を社会に届けるためには、大きなギャップがあることは公的研究機関ではよく言わ

れることかと思えます。そのため、外部の病院や企業と何度も繰り返し面談し、医療現場が何を必要としているのか、企業がどのような技術を必要としているのかという情報を得る努力をしております。

最後に

つくば賞をいただいた研究は、FANTOMに引き継がれ、世界中の研究者を巻き込んだコンソーシアムを組んだ大規模研究に発展しました。このような大規模研究を理研・日本が主導できたことは重要な意味のあることだと考えます。また、この中で培われた多くの技術を開発し、それを医療現場へ届けることができるのは社会的にも大きな意義があります。このような一連の研究開発の基となる我々の活動に、このような賞をいただけたことを大変感謝しております。

著者略歴

林崎良英（はやしざき よしひで）

昭和57年 大阪大学医学部医学科卒業

昭和61年 大阪大学大学院医学部内科系博士課程修了 医学博士

平成4年～現在 理化学研究所

ライフサイエンス筑波研究センター ジーンバンク研究室研究員（平成4年～6年）

ゲノム機能解析研究グループ プロジェクトリーダー（平成7年）

ゲノム科学総合研究センター 遺伝子構造・機能研究グループ プロジェクトリーダー
（平成10年～20年）

フロンティア研究システム RNA新機能研究プログラム プログラムディレクター
（平成18年～20年）

オミックス基盤研究領域 領域長（平成20年～25年）

予防医療・診断技術開発プログラム プログラムディレクター（平成25年～）

理事長補佐（平成27年～）

この間、筑波大学大学院人間総合科学研究科 客員教授（平成7年～22年）

横浜市立大学大学院 生体超分子システム科学専攻 客員教授（平成13年～25年）

スウェーデン王立カロリンスカ研究所 客員教授（平成15年～22年）

クイーンズランド大学（オーストラリア） Honorary Professor（平成15年～21年）

京都大学大学院 客員教授（平成20年～22年）、大阪大学 招へい教授（平成26年～）、

順天堂大学大学院医学研究科ゲノム再生医療センター 客員教授（平成27年～）など歴任



FANTOM 関連論文は <http://fantom.gsc.riken.jp/papers> をご参照ください。

科学の散歩道

「卵から親への形作りのオーガナイザー物質の本体を求めて
一人との出会い」

東京理科大学 副学長 浅島 誠

研究者への道

大学の最終学年になって、私は進路に大きく迷っていた。それまでは高校の理科教師をめざし勉学に勤めてきたのであるが、教員実習で、生徒と私との間に大きな隔りがあることがわかった。実験重視と生き物の素晴らしさを軸におく自分と、知識と成績重視の生徒たちの考え方の違いである。そんなこともあり、落ち込んでいた私は、週末に神田の古本屋などに足を運んでいた。そこでふと目にとまったのが、O.マンゴルト著「発生生理学への道」であり、Spemannの生涯の研究成果集でもあった。それは昔から「卵はどうして親になるのか」という大きな問題を初めて実験的に証明したのである。その論文は、1924年にH.SpemannとH.Mangoldの二人で発表した論文で瞬く間に世界に拡がった。ドイツ語で書かれたこの論文は日本でも読まれ、大きな影響を及ぼした。

それは生物の形は卵や精子の中ですでに形が決まっているという長い間考えられていた前成説に替わって、生物の形は発生途上の初期原腸胚期の原口上層部に「オーガナイザー」という形づくりのセンターができ、その誘導作用によって形がつくられてくるという後生説であった。この業績によりH.Spemannは1935年にノーベル生理学・医学賞を受賞している。そうすれば原口上層部にはオーガナイザーと呼ばれる形づくりのセンターになるべき誘導物質があるはずである。世界中の研究者は湧き立って、物質探しの研究が一斉に始まった。日本でも各地の大学で研究がなされた。しかしながら50年近くたっても、そのオーガナイザー物質の同定はならなかった。私が大学院に進んだ時も最初の指導教授の藤井隆先生からは「浅島君、この問題は大学院で行うのは無謀すぎる。もしやりたいなら学位をとって一生棒にふる覚悟でやるならやりなさい。発生生物学ではこの問題は避けて通れない重要な問題です。」と教えて下さった。藤井先生もこの誘導因子の問題を長い間、取り組んできただけにこの言葉は、心に浸みた。先生は今後は分子生物学的の手法が必要と当時分子生物学を行っていた秋田教授、木下助教授、水野助教授の講座に移して下さった。

当時、藤井先生が書かれた「細胞の増殖と分化」(河出書房)は名著で、この本を読んで後に世界的な研究者(金谷晴夫、増井禎夫先生ら)になった人もいる。この

本の中に後でのべるTiedemann先生の研究も引用されている。

ドイツ、Tiedemann 教授の研究室へ

大学院の博士課程も終える頃、オーガナイザーへの研究意欲は益々高くなっていった。国内でもいくつかの研究室でオーガナイザーの研究を行っているところはあったが、本格的な誘導物質探しをしているところはなかった。そこで、世界中を見渡してもあまりなく、本格的に行っているのは、西ドイツ、ベルリン自由大学の分子生物学研究所のTiedemann教授のところであった。

Tiedemann教授ご夫妻は30年以上、ニワトリ胚から筋肉や脊索を誘導する植物極化因子(中・内胚葉分化誘導因子)を探し続けていた。そのTiedemann先生にドイツ語で研究員にして欲しいと手紙を書いた。やっと1ヶ月経った1971年の9月にTiedemann先生から正式に研究員として受け入れるとの手紙を受け取った。まさに天にも昇る心地であった。翌年3月末に西ドイツに向かった。Tiedemann研究室はアメリカや外国からの研究者も多く国際色豊かな研究室であった。ただ、先生からは私がアジアからは初めての仲間だとも言われた。そのようなTiedemann教授はO.Warburg(ノーベル生理学・医学賞、1931年)の直弟子で、夫人はSpemannの弟子にあたり、ご夫妻の師は共にノーベル賞受賞者であった。それにしても、機器といい、環境といい、当時、東大で過ごした大学院時代とは大違いであった。そのような中で誘導活性を調べるイモリ卵はとても貴重で使用する順番があった。新米の私は5番目であったが、それでも夕方遅く、いくつかの未使用の卵が残ることがあり、その卵(胚)を使って、実験を続けた。胞胚初期の中胚葉部域を完全に取り除き、いくつかの段階の内胚葉片を外胚葉片と組み合わせるといつの時期から新しい中胚葉が生ずるかというものであった。その結果を1年すぎにまとめ、Tiedemann先生にもっていくと、大変に喜んで、まとめて論文にするように進められた。単著論文として発表することになった(1975年)。これによって胚手術の実験については、認められ、翌週からはTiedemann夫人に8割、私に2割、朝から卵を分配してくれた。2~3番目にいた他の教授達を飛び越して使わせてもらっ

た。この研究所で分子生物学的手法と実験発生学的手法を学ばせていただいたことは有り難かった。何よりも Tiedemann 先生の研究室で長年、分離精製している植物極化誘導因子のタンパク質が未分化細胞に対して筋肉や脊索を誘導することを自分で確かめることが出来た。この分画の中に確実な誘導物質は存在すると確信を得た。これを一生のテーマにしようと思った時でもある。

ただし、1970 年後半から 80 年前半にかけて、いくつかの国際会議に発表する機会があったが、会場の雰囲気は厳しい質問が多かった。ただ奇妙なことに会場はいつも満員であった。それはオーガナイザーの研究がどこまで進んでいるのか知りたいという前向きな人と一部興味本位の人もいたのも事実である。

ドイツから横浜市立大学へ

その後、私は 2 年半のドイツの Tiedemann 先生の研究室での生活を終え帰国し、横浜市立大学文理学部の助教授となって赴任した。研究環境は Tiedemann 先生のところと比べて雲泥の差があった。また学会などで発表しても常に厳しい質問を受け続けた。大学院もなく、研究費もあまりない中ではあったが、学問する自由な時間はあった。この自由さの中で、過去の文献を読み直し、静かにゆっくりと考え、自分で手を動かして若い時に過ごせたのは大きかった。横浜市立大学での約 15 年間は七転八倒の日々であったが、最終的にヒトの培養上清から、アクチビン A というタンパク質を精製し、同定することができた。同定した後、自分で何度も未分化細胞にアクチビンを処理してオーガナイザー領域の脊索などを誘導する物質であることを確認した。それは今まで数多くのオーガナイザー物質が報告されたが再現性が見られなかったからでもある。この間、柴井、江藤博士らの味の素(株)の研究者にはお世話になった。それらの結果は 1989 年オランダのユトレヒトでの国際会議で発表した。その国際会議の前にドイツの Tiedemann 先生のところまでセミナーを行い、研究成果を報告した。報告を終えると先生は大きく拍手し、席を立てて私に握手してくれた。その握手の手が強かったことは、今でも残っている。そして「おめでとう、私たちの長年の夢を仲間の君がみつめてくれて良かった」と祝ってくれた。本当に嬉しかった。そして Tiedemann 先生と共同研究をすることにし、翌年には先生が長年、分離精製してきた植物極化誘導因子もアクチビン A であることを証明し、共同で発表した。少し恩返しができ、お互いに喜んだ。

オーガナイザー物質の同定、発表と新しい展開

ところで国際発生生物学会は 4 年に一度、行方が、

1989 年の国際会議は 4 年前とは異なって激しい変化がこのオーガナイザー研究分野に起こっていた。イギリス、アメリカ、オランダ、ドイツ、日本など第一線の研究者が発表したが、皆さんまだオーガナイザー物質を同定するにいたらず、唯一私が「中胚葉分化誘導物質はアクチビン A である」と発表した。次々に質問があったが、殆どの聴衆を納得させるものであった。時代としてオーガナイザー物質の解明に 60 年余りの歳月がかかったが、社会は 1989 年 11 月東西ドイツをへだてていたベルリンの壁がついに 28 年の時を経て崩壊した。その後、中胚葉誘導因子としてのアクチビンの同定が、各国で証明され、新しい発生生物学の一つの大きな扉をあけた。それによって、分子生物学者や生化学をする人達もどっと入ってきた。発生生物学の中でアクチビンというタンパク質によって、新しい扉が開かれ、いままで溜まっていた水が堰を切るように大きく流れ出した。このような学問の変化の場に立ち合えたことは私としては嬉しかった。一方、研究の方はオーガナイザー領域に発現する遺伝子の解析が進み、グースコイド、コーディン、リムなどいろいろな遺伝子が見つかった。私はむしろアクチビンの濃度差をつかって、未分化細胞に血球、筋肉、脊索、心臓、肝臓などをつくったり、更にアクチビンとレチノイン酸とで初めて腎臓の元となる前腎管をつくったり、膵臓をつくったりした(図 1)。そして未分化細胞から約 20 種類の組織や器官を試験管内でつくることに成功した。またアクチビン処理片を未分化細胞で包むサンドイッチ法で頭部や胴尾部をつくることもでき、生物の形づくりと器官形成のしくみを明らかにする事ができた。

Spemann の本との出会いから、Tiedemann 先生にお会いでき、そこから本格的に始まった私のオーガナイザー誘導物質の探索研究が 1 つのアクチビン A というタンパク質にたどりついたが、たどりつく、更にその先に興味深い山々が次々とそびえたっていた。その 1 つが様々な組織や器官形成であり、各々の形成に関与する遺伝子探索もあった。もう 1 つは頭部や胴尾の形の部域化であり、更に幼形の形づくりがあった。更にはイモリやカエルの未分化細胞からマウスやヒトの未分化細胞である ES/iPS 細胞(胚性幹細胞など)までの組織や器官形成であった。これも研究室の仲間達や共同研究者によって、次々と心臓、膵臓、神経、腎臓などをつくる事ができた(図 2)。

生物の美しさと奥深さと面白さに魅せられ、Tiedemann 先生のような素晴らしい人や多くの良き研究仲間とお会いでき、自分の歩んだ研究の道で、長年のオーガナイザー物質をつきとめられたことに感謝している。人との出会いの大切さをしみじみと感じている。

アクチビン処理したアニマルキャップから生じるおもな組織と器官

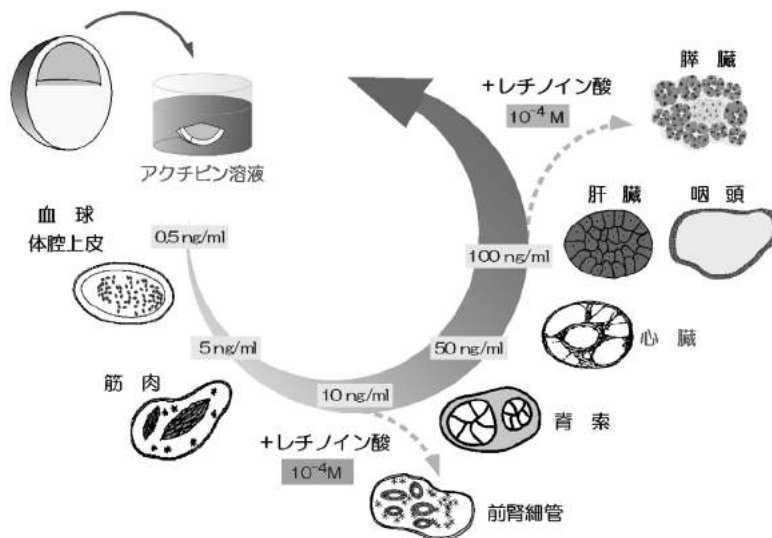


図 1

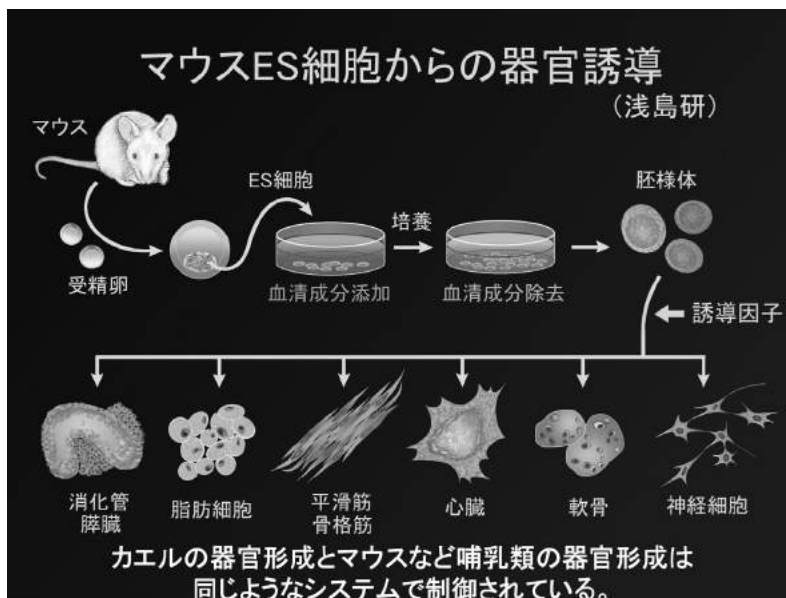


図 2

著者略歴

浅島 誠 (あさしま こと)

- 1972年3月 東京大学理学系大学院博士課程修了、理学博士
- 1972年4月 ドイツ・ベルリン自由大学分子生物学研究所研究員
- 1985年1月 横浜市立大学文理学部教授
- 1993年4月 東京大学教養学部教授
- 2007年4月 東京大学副学長・理事
- 2010年4月 (独) 産業技術総合研究所幹細胞工学研究センター長
- 2010年4月 筑波大学生命領域学際研究センター長
- 2011年10月 日本学術振興会理事
- 2016年4月 東京理科大学副学長 現在に至る



積層造形技術を用いた砂型造型と鑄造品開発

国立研究開発法人 産業技術総合研究所 製造技術研究部門 総括研究主幹 岡根利光

1. はじめに

3D プリント技術について、従来の試作、形状確認、機能評価といった用途から、鑄型や金型としての活用や工業部材の製造など、生産技術への展開が図られている。このような RP から AM へ変遷しつつある 3D プリント技術について、鑄造用の鑄型を 3D プリントで造形する技術がある。生産性やコストに優れた手法であることから、鑄造品が中核部品と位置づけられる自動車・産業機械等の中型・大型部材の量産への適用を目標に開発を進めている。

2. 鑄造技術における 3D プリントの活用と高速化に向けた技術開発

鑄造とは、金属を溶解し、鑄型に注湯・凝固させることによって、目的の形状に成形する加工方法である。鑄造産業は、主として機械部品としての鑄造品を生産し、機械産業が必要とする多種多様な部品を供給して我が国機械産業の競争力を支えている。

エンジン等の燃費向上・軽量化・コンパクト化の要求に対して、鑄造品も形状の複雑化と同時に製品の薄肉化が求められる。そのため鑄型も複雑形状かつ高精度に作る必要があるとされ、ここへの 3D プリントの活用が期待されている。現状の主な課題は大量生産に適用するための 3D プリントの高速化である。

そのため、砂を積層、バインダを選択的にインクジェットして硬化させる積層造形するバインダジェット法 (BJ) による 3D プリント鑄型の造形技術の開発を進めている。工程を図 1 に示す。本技術の特長として、他の 3D プリント技術よりも非常に高速な造形が可能なのが挙げられる。

技術開発目標として 10 万 cc/h を挙げているが、この実現イメージは、図 2 で示すようなサイズの造形装置で大凡 12 時間程度の造形時間である。1 回の造形では

自動車用ターボチャージャー鑄型を約 650 個、自動車用シリンダヘッド鑄型を約 100 個造型可能である。即ち、積層装置 1 台で、それぞれ月産 2 万台、月産 3 千台の鑄造に対応できると想定される。このように今後の 3D プリントの活用として試作、少量生産だけでなく、量産への活用を想定して現在開発を行っている。¹⁾ 現在、目標とする大型高速装置を試作するとともに、新開発材料を利用できる小型の造形装置を実用化して、企業および公設試での造型と鑄造評価を進めている。

3. 3D プリント積層造形鑄型の今後の展開

図 3 は、乗用車用エンジンのシリンダヘッドの鑄型を試作した例である。冷却水の流路を形成するウォータージャケット鑄型では、3D プリントにより燃焼室を取り囲むような配置、さらに一体化による精度向上による鑄造品の薄肉化が可能となり、エンジンの冷却効率の向上、軽量化、コンパクト化が期待される。自動車ではエンジンに限らず、ターボ、HEV/EV 等のモータケース、パワー半導体モジュールの冷却部材など様々な活用が検討されている。

自動車に限らず、図 4 に示すように航空機エンジン油圧配管部材のコンパクト化と軽量化、さらに船用ディーゼルエンジンの高効率化、小型水力発電用インペラの高効率化、金型への冷却構造の付加によるサイクルタイムの短縮などが検討されている。

おわりに、本開発は技術研究組合次世代 3D 積層造形技術総合開発機構 (TRAFAM) に参画して進めており、本資料は経済産業省「超精密三次元造形システム技術開発」により得られた成果を含む。

参考文献

- 1) 岡根利光ら：砂型積層造型装置の開発，日本鑄造工学会第 166 回全国講演大会講演概要集，(2015)。

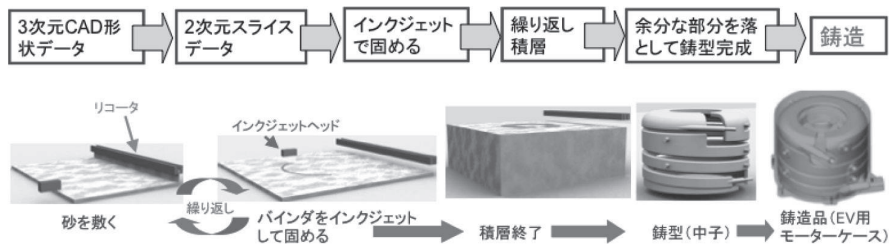


図1 バインダジェット法による砂型積層造形

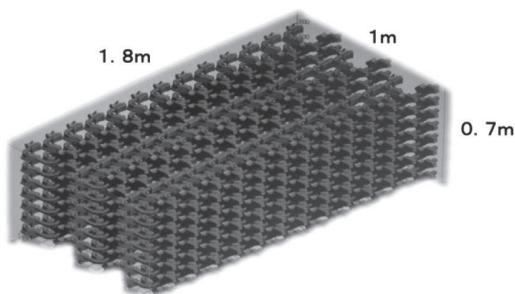


図2 積層造形砂型の量産対応

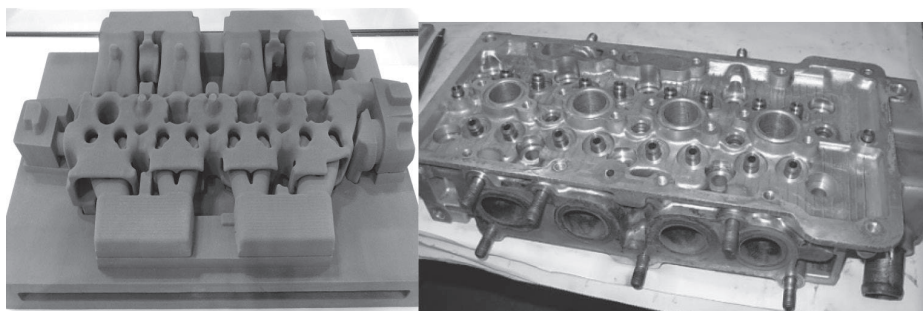


図3 3Dプリンタによる自動車用シリンダヘッド鑄型と鑄造品

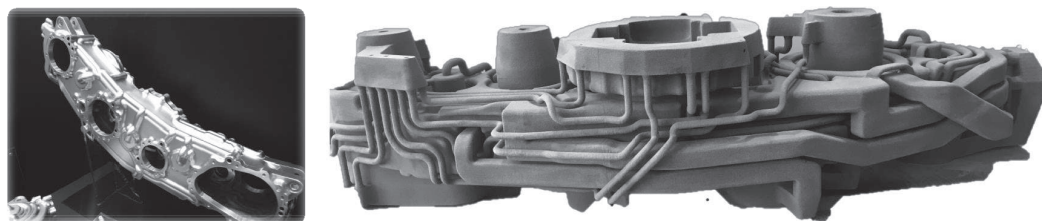


図4 3Dプリンタによる航空機ギヤボックス鑄型と鑄造品

著者略歴

岡根利光 (おかね としみつ)

国立研究開発法人産業技術総合研究所 製造技術研究部門 総括研究主幹

1990年3月 東京大学大学院工学系研究科修士課程修了

1990年 株式会社ニコン

1993年 東京大学工学部金属工学科 助手

2000年 博士(工学)・東京大学

2002年 独立行政法人産業技術総合研究所



木材の香りでリラックス —生理指標を用いた再発見—

国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所 研究員 池井晴美

1. はじめに

木材は、住宅や家具等の材料として使用されており、リラックス効果をもたらすことが経験的に知られている。しかし、生理応答に及ぼす影響については、科学的知見が欠如しているという現状がある。本稿においては、木材の香り（嗅覚刺激）がもたらす生理的リラックス効果に関する最近の研究成果^{1,4)}を紹介する。

2. 木材の香りがもたらす生理的リラックス効果

日本の代表的な樹木であるヒノキの材と葉の香りがもたらす生理的リラックス効果を調べた。

最初に、自然乾燥したヒノキ「天然乾燥材」と高温・急速乾燥したヒノキ「高温処理材」の違いを明らかにした。脳前頭前野活動は近赤外時間分解分光法を用いて計測した。女性19名に90秒間、香りを呈示したところ（図1）、天然乾燥材によって、前頭前野活動が鎮静化することが示された（図2）¹⁾。

一方、近年、枝葉等の未利用資源の用途開発も重要な課題となっている。そこで、一般的にリラックスすると言われているヒノキの葉を用い、その香りが脳活動・自律神経活動に及ぼす影響を明らかにした²⁾。自律神経活動は、心拍変動性を用い、ストレス時に高まる交感神経活動とリラックス時に高まる副交感神経活動を計測した。その結果、ヒノキ葉の香りは、前頭前野活動の鎮静化と副交感神経活動の亢進を示し、生体を生理的にリラックスさせることが明らかとなった²⁾。

さらに、木材の主要揮発成分の一つである α -ピネン³⁾およびD-リモネン⁴⁾の香りが自律神経活動に及ぼす影響についても調べたところ、副交感神経活動を亢進させ、心拍数を低下させた。生体を生理的にリラックスさせることが明らかとなった^{3,4)}。

3. まとめ

木材由来の嗅覚刺激によって、脳前頭前野活動の鎮静化、副交感神経活動の亢進、心拍数の低下等が認められた。木材の香りは、経験的に生体をリラックスさせることが知られていたが、生理指標を用いた科学的「再発見」がなされた。

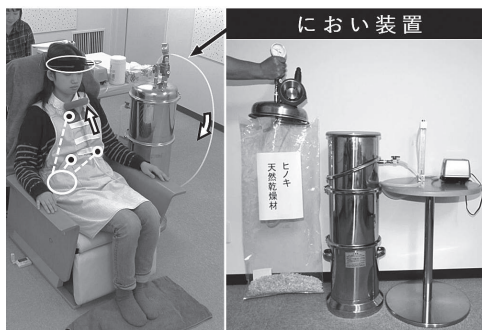


図1. 実験風景

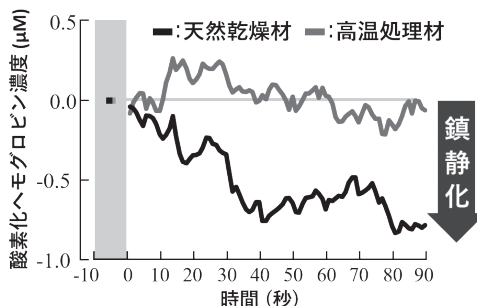


図2. ヒノキ材チップの嗅覚刺激が脳前頭前野活動に及ぼす影響. N=19. (文献1)を改変

【引用文献】

- 1) Ikei H. et al. (2015) J. Wood Sci., 61 (5) 537-40.
- 2) Ikei H. et al. (2015) J. Physiol. Anthropol., 34:44.
- 3) Ikei H. et al. (2016) J. Wood Sci., 62 (6) 568-72.
- 4) Joung D., Song C., Ikei H. et al. (2014) Adv. Hortic Sci., 28:90-4.



著者略歴

池井晴美 (いけい はるみ)

2013年 千葉大学園芸学部卒業

2015年 千葉大学大学院園芸学研究科博士前期課程修了

2015年～現在 (国研) 森林研究・整備機構 森林総合研究所 研究員

農業生産を支える訪花昆虫の役割（送粉サービス）の維持・強化に向けて

農研機構 農業環境変動研究センター 生物多様性研究領域
生態系サービス評価ユニット長 小沼明弘

はじめに

日照、低温や病害虫そして豊作や凶作など農産物のニュースにはしばしば工業製品とは質の異なるキーワードがついている。これらは、農業が自然環境に依存していること、言葉を換えると、農業は生態系がもたらす「自然の恵み」をうけて成立する産業であることを示している。そして、そのような「自然の恵み」は、生態系から供給されるサービス（生態系サービス）ととらえることが出来る。もちろん農業だけでは無く私たちの社会の全てが様々な生態系サービス、例えば水や酸素の供給、気候の安定化等の恩恵を受けているのは言うまでも無い。

送粉サービスとその価値

植物の大多数は（もちろん農作物も）次世代を残すために受粉して種子を作る必要がある。生態系サービスの中でも植物が果実をつけ、種子を作るのに必要な花粉を媒介する機能のことを送粉サービス（あるいは花粉媒介サービス）という。送粉は様々な動物たちが担うことが多い。農作物の3/4は何らかの形で花粉を媒介する送粉者を必要とすると言われているが、その大半を担っているのが花を訪れる様々な昆虫たち（訪花昆虫）であろう。国際的な枠組みである IPBES（生物多様性及び生態系サービスに関する政府間科学-政策プラットフォーム）による報告（2017）では、2013年時点での送粉サービスの農業生産に対する貢献額は、2,350～5,770億USドルであると試算された。また、我々が同様の手法で、農林水産統計等の統計情報に基づき日本における送粉サービスの貢献額を試算したところ2013年時点で約4,700億円余であった（小沼・大久保, 2015）。

なぜ送粉サービスを研究するのか？

花粉を媒介する昆虫と言えば養蜂のセイヨウミツバチを思い浮かべるかもしれない。これまでの研究から、野生の送粉昆虫の種類が多い、つまり送粉昆虫の多様性が高いほど果実の品質が高まることがわかってきている。また、送粉昆虫への依存度の高い作物ほど収量の変動が大きいと言われている。その一方で、気候変動や農地およびその周辺環境管理の低下等によってハナバチ類を中心とする野生の訪花昆虫の減少とそれらによる送粉サービスの劣化が世界的に懸念されている。しかしながら過去と比較した訪花昆虫の現状については、ヨーロッパの一部を除き、ほとんど解明されていない。そもそも訪花昆虫が本当に減っているのかさ確実な情報が無い。この状況は日本でも変わらず、また、農業生産者の高齢化等によって労働力を必要とする人工授粉もままならなくなっているため、早急な現状把握と対策が求められている。

送粉サービスを評価・活用するためのプロジェクト

本年度より農林水産省の委託をうけ、我々は県や大学を含む全国の研究機関と共同で、野生送粉昆虫によるサービスをいかに維持・強化するかにつながる技術的基盤の開発を目指すプロジェクト研究を開始した。その中でまず様々な農作物で共通して使用できる送粉昆虫相をモニタリングする手法の開発に取りかかったところである。近い将来にその成果をご紹介します。

著者略歴

小沼明弘（こぬま あきひろ）

1997年 九州大学大学院理学研究科博士課程修了（博士（理学））
2001年 新潟大学大学院・自然科学研究科
2003年 農業環境技術研究所・生物環境安全部
2006年 農業環境技術研究所・生物多様性研究領域
2016年より 現職



賛助会員企業訪問記 — 抜粋 (14) —

荒川化学工業株式会社 筑波研究所

賛助会員訪問記の最初の企業さんは荒川化学工業(株)でした。平成20年(2008年)6月のことで、今回は2度目の訪問記となります。松脂からとれるロジンの関連化学製品を社会に提供して来た企業です。前回紹介をいただいていない各事業部の内容及びこの間の技術の発展についてインタビューを行うことになりました。取締役で新しく筑波研究所長になられました稲波(いなば)正也氏と粘接着事業部研究開発部長竹内秀治氏のお二人にお話を伺いました。SATからは渋尾 篤事務局長とコーディネータの伊ヶ崎が2017年4月17日(月)の午後、テクノパーク大穂にある荒川化学工業(株)の筑波研究所に伺いました。

荒川化学工業(株)の創業は明治9年(1876年)に遡り、今年で141年を迎えます。海外売上高が3分の1を上回るグローバル企業でありながら、創業以来従業員を家族同様に大切に思い、“縁があって荒川化学に入った、そのつながりを大切に考え”その中で皆が個性を伸ばしながら、信用、信頼を重んじ、技術とサービスでみんなの夢を実現することで成長してきた企業です。

サイズ剤、紙力増強剤といった製紙薬品事業をはじめとして、粘接着事業、コーティング事業、はんだ材料や洗浄剤などの機能性材料事業などを展開しています。各

事業分野別に製品や特長についてお聞きしました。それらを可能とした化学を「つなぐ技術」と表現されています。すなわち、「荒川化学の製品が材料に働きかけ、(それらの材料に)機能を付与する化学」ということです。もともと親水性である紙製品ではインクが滲むのですが、サイズ剤で紙製品をつなぐことによって、滲まないという機能を紙製品に付与します。また紙力剤はバルブ繊維同士をつなぐことにより紙に強度を付与します。現在はロジン関連の化学製品はおよそ35から40%とのことでした。

従業員の約1/4が研究・技術開発に関わっています。筑波研究所での産学官連携研究についても話を伺うことができました。

終始和やかなインタビューとなりました。

インタビューの詳細は<http://www.science-academy.jp/visit/0047.html>をご覧ください。荒川化学工業(株)のHP <http://www.arakawachem.co.jp/jp/>



稲波正也氏(右)と竹内秀治氏(左)

第10回研究情報交換会(2017年3月10日)開催報告

テーマ「光を用いた新しい構造体形成技術」

つくばサイエンス・アカデミー(SAT)では研究テーマを決め、異分野交流による「知の触発」を意識し、議論を中心とした少人数での研究情報交換会を開催しています。研究テーマについて、2,3人の研究者に研究成果を講演いただき、いろいろな専門分野の方と議論します。この度、第10回研究情報交換会を開催しましたので報告いたします。

日時: 3月10日(金)午後5時~8時45分、

場所: つくば国際会議場 サロンレオ

テーマ: 光を用いた新しい構造体形成技術

講演:

産業技術総合研究所 機能化学研究部門
スマート材料グループ長 木原 秀元氏
「光応答性分散剤を用いた新しいナノ炭素材料の製膜・パターン化技術」

産業技術総合研究所 創薬基盤研究部門
上級主任研究員 須丸公雄氏
「しなやかでウェットな半立体マイクロ構造体の露光作製技術」

株式会社スペースフォトン

代表取締役 川島勇人氏

「レーザ光を自在に成形するホログラム・レンズとレーザ微細加工への応用」

参加者: 21名

3氏に講演をいただいた後、フリーディスカッションでは講演者がお互いの研究開発内容に興味を持った上で



意見交換がなされ、それに参加者からのコメントが多面的な角度から出され、活発なディスカッションになりました。懇親会も講師を囲んでの和やかな交流となりました。

詳細は下記のURLをご覧ください。

<http://www.science-academy.jp/pdf/koukankai-10.pdf>

平成29年度総会報告

つくばサイエンス・アカデミーの総会が、平成29年6月14日(水)つくば国際会議場で開催されました。

江崎会長ご挨拶の後、平成28年度事業報告、決算報告、平成29年度事業計画、収支予算案、役員の変更について議案提案され、全ての議案について全会一致で承認されました。

役員の変更では、土木研究所理事長の魚本健人様、つくば科学万博記念財団相談役の木阪崇司様、筑波大学名誉教授の後藤勝年様、国立環境研究所理事長の住明正様、筑波大学教授の吉武博通様、茨城県科学技術振興財団専務理事の吉田茂様が退任されました。

退任されました役員の皆様、アカデミーの事業運営にひとかたならぬご尽力を賜りましてありがとうございました。

つくばサイエンス・アカデミー役員 (2017年6月14日現在)

◆会長

江崎玲於奈 (一財)茨城県科学技術振興財団理事長・つくば国際会議場館長

◆副会長

村上 和雄 (公財)国際科学振興財団理事/筑波大学名誉教授
岡田 雅年 (国研)物質・材料研究機構名誉顧問

◆運営会議委員

石田 瑞穂 (国研)産業技術総合研究所客員研究員
五十嵐立青 つくば市長
☆今瀬 肇 (一財)茨城県科学技術振興財団専務理事
井邊 時雄 (国研)農業・食品産業技術総合研究機構理事長
科学ジャーナリスト
餌取 章男 茨城県商工会議所連合会会長
大久保博之 筑波大学名誉教授
太田 敏子 大学共同利用機関法人
岡田 安弘 高エネルギー加速器研究機構理事
株式会社常陽銀行取締役会長
鬼澤 邦夫 (国研)理化学研究所バイオリソースセンター長
小幡 裕一 (公社)大日本農会理事
貝沼 圭二 (国研)産業技術総合研究所フェロー
金山 敏彦 新構造材料技術研究組合理事長
岸 輝雄 東京大学名誉教授
久野美和子 電気通信大学客員教授/内閣府地域活性化伝道師
小玉喜三郎 (国研)産業技術総合研究所特別顧問
関 正夫 関商事株式会社代表取締役会長

中鉢 良治 (国研)産業技術総合研究所理事長
☆津村 聡一 日本電気株式会社 IOT デバイス研究所長
永田 恭介 筑波大学学長
☆中原 徹 (公財)つくば科学万博記念財団理事長
中村 道治 (国研)科学技術振興機構顧問
☆西川 和廣 (国研)土木研究所理事長
西村 暉 筑波大学生命科学動物資源センター客員研究員
沼尻 博 沼尻産業株式会社代表取締役会長
橋本 和仁 (国研)物質・材料研究機構理事長
橋本 昌 茨城県知事
林 純一 筑波大学名誉教授
林 春男 (国研)防災科学技術研究所理事長
板東 義雄 (国研)物質・材料研究機構
エグゼクティブ・アドバイザー
丸山 清明 (国研)農業・食品産業技術総合研究機構理事
☆三木 幸信 (国研)産業技術総合研究所副理事長兼つくばセンター長
三村 信男 茨城大学学長
村上 元 株式会社日立製作所研究開発グループ材料イノベーションセンター長
☆渡辺 知保 (国研)国立環境研究所理事長
渡戸 満 (国研)宇宙航空研究開発機構筑波宇宙センター所長代理
☆新任 【国立研究開発法人は(国研)と略記】
計38名

特別会員の紹介

特別会員については昨年の総会において、「各研究分野において顕著な研究成果を収めた者、顕著な業績により顕彰された者、各分野において指導的立場にある者で、各研究機関等の長、運営会議委員から推薦があり、運営会議で承認された者」と運営規程を改正し、その後、各研究機関等の長及び運営会議委員の皆様から多くの方々をご推薦いただきました。ご推薦いただきました候補者につきましては、1月及び6月に開催されました運営会議におきまして全員が特別会員として承認されました。以下、特別会員になられました皆様をご紹介します。

荒川 泰彦 東京大学生産技術研究所光電子融合研究センターセンター長、教授	尾崎 久記 茨城大学理事・副学長
榎 裕之 豊田工業大学学長	尾原 孝行 (国研)森林研究・整備機構森林総合研究所研究ディレクター
岡野 光夫 東京女子医科大学先端生命医科学研究所名誉教授	岸本 直樹 (国研)物質・材料研究機構審議役
安藤 恒也 東京工業大学名誉教授	北川 博之 筑波大学計算科学研究センターシステム情報工学研究科長
樽茶 清悟 東京大学大学院工学系研究科物理工学専攻教授	小泉 英明 (株)日立製作所研究開発グループフェロー
高柳 邦夫 東京工業大学名誉教授	後藤 哲雄 茨城大学農学部生物生産科学科教授
野田 進 京都大学大学院工学研究科電子工学専攻教授	佐藤 洋平 (一社)フードビジネス推進機構代表理事
藤田 誠 東京大学大学院工学系研究科応用化学専攻教授	沢田 治雄 (国研)森林研究・整備機構森林総合研究所理事長
河田 聡 大阪大学名誉教授	鈴木 博章 筑波大学数理物質系数理物質科学研究科長
片岡 一則 (公財)川崎市産業振興財団ナノ医療イノベーションセンター副理事長・センター長	鈴木 規之 (国研)国立環境研究所環境リスク・健康研究センターセンター長
北川 進 京都大学物質・細胞統合システム拠点拠点長、教授	田中 浩 (国研)森林研究・整備機構森林総合研究所理事
中村 泰信 東京大学先端科学技術研究センター教授	坪山 良夫 (国研)森林研究・整備機構森林総合研究所研究ディレクター
蔡 兆申 東京理科大学理学部第一部物理学科教授	土橋 久 (国研)防災科学技術研究所理事
相田 卓三 東京大学大学院工学系研究科化学系生命工学専攻教授	沼田 治 筑波大学生命環境系生命環境科学科長
大野 英男 東北大学電気通信研究所所長、教授	橋本 和仁 (国研)物質・材料研究機構理事長
青野 正和 (国研)物質・材料研究機構	浜崎 敬 (国研)宇宙航空研究開発機構理事
国際ナノアーキテクトニクス研究拠点 フェロー・拠点長	春男 (国研)防災科学技術研究所理事長
青山 和夫 茨城大学人文学部人文コミュニケーション学科教授	平田 泰雅 (国研)森林研究・整備機構森林総合研究所研究ディレクター
阿部 豊 筑波大学システム情報系系長	廣近 洋彦 元(国研)農業生物資源研究所理事長
天野 一男 茨城大学名誉教授	藤田 壮 (国研)国立環境研究所 社会システム研究センターセンター長
伊藤 雅英 筑波大学数理物質系系長	宝野 和博 (国研)物質・材料研究機構
今井 良一 (国研)宇宙航空研究開発機構理事	磁性・スピントロニクス材料研究拠点フェロー
今村 隆史 (国研)国立環境研究所環境計測研究センターセンター長	堀江 武 元(国研)農業・食品産業技術総合研究機構理事長
岩永 勝 (国研)国際農林水産業研究センター理事長	宮下 清貴 (公財)日本植物調節剤研究協会理事長
江守 正多 (国研)国立環境研究所地球環境研究センター	室町 英治 (国研)物質・材料研究機構審議役
気候変動リスク評価研究室室長	山野 博哉 (国研)国立環境研究所生物・生態系環境研究センターセンター長
太田 寛行 茨城大学理事・副学長	山本 静夫 (国研)宇宙航空研究開発機構理事

(所属、役職名は承認日現在となります。)

第17回 SAT 賛助会員交流会 (7月25日(火)) 開催報告

賛助会員交流会は SAT を支援していただいています賛助会員同士および賛助会員とつくばの研究者との交流会です。賛助会員の事業紹介とともにつくばの研究者による研究紹介を行い、賛助会員と研究者との交流による新しい「知の触発」に繋げていくことも目的としています。

7月25日(火)の午後1時15分から、つくば国際会議場 202B室およびサロンレオで第17回賛助会員交流会(第一部講演の部、第二部懇親会)が開催されましたので報告致します。参加者は36名でした。

賛助会員事業紹介は3社にお願いしました。

- ① 田中貴金属工業株式会社
製造技術 チーフマネージャー 渡邊恭伸様
- ② 戸田建設株式会社 筑波技術研究所
技術開発センター センター長 半田雅俊様
- ③ アステラス製薬株式会社 研究本部
上席専任理事 宮田桂司様

また、つくば研究者の講演はお二人にお願いしました。

- ① 物質・材料研究機構 アドバイザー 原田幸明様
「都市鉱山開発の新たな地平」
- ② 農研機構 畜産研究部門 家畜育種繁殖研究領域
有用遺伝子ユニット 上級研究員 田上貴寛様
「ゲノム編集技術のニワトリへの応用:社会に貢献する新しいニワトリを作る」

第一部講演の部では、賛助会員の事業紹介、研究者講演には多くの質問が出されると共に、リサイクルを含む環境問題への対応の現状、新しい技術を世に出していくための社会受容性に関連する課題も総合討論で意見交換ができました。また、第二部懇親会では、講演いただきました方々と参加者との和やかな交流がなされ、予定の時間はあっという間に過ぎてしまいました。この賛助会員交流会によって、会員同士の交流および「都市鉱山からつくる! みんなのメダル プロジェクト」が拡がるとともに、賛助会員企業と研究者との連携の一歩になれば幸いです。



事業紹介および研究講演いただきました方々に改めて感謝申し上げます。

より詳細な開催報告は以下の URL をご覧ください。

<http://www.science-academy.jp/pdf/sanjyokaiin.pdf>

SATこれからの行事予定

● 第12回SATつくばスタイル交流会開催案内

第12回「SATつくばスタイル交流会」を開催します。講演後は、三笑亭夢花師匠による落語をお楽しみください。

日時：平成29年11月23日(木・祝) 13:30～

場所：つくば国際会議場 中ホール 300

講演：ナノテクは何処まで進んだか

物質・材料研究機構

国際ナノアーキテクトニクス研究拠点

エグゼクティブ・アドバイザー 板東義雄氏

2001年、当時の米国大統領クリントンがナノテクの研究開発に火をつけ、世界中でフィーバーが起こって

およそ15年。ナノテクは期待通りに進んだのでしょうか。また、ナノテクからどんな新しい製品が出て、我々の社会生活をどれだけ向上させたのでしょうか?

ナノ温度計の発見などナノテクに関する講師自らの研究を振り返りながら、ナノテクとはそもそもどういうものなのか? 何故、ナノテクの研究開発が必要なのか? 世界でのナノテクの研究開発の動向は? ナノテクを活用した製品は何か? ナノテクは今後どのように発展するのか? などについてお話いただきます。

落語：三笑亭夢花師匠

参加費：500円(会員、会員の家族及び学生は無料)

茶話会 参加費500円(学生は無料)

● SATテクノロジー・ショーケース2018の開催について

つくばサイエンス・アカデミー最大の異分野交流事業でありますSATテクノロジー・ショーケース2018を下記のとおり開催します。

17回目の今回は、ポスター発表、企画展示等のほか、「つくば発—ゲノム科学がつむぐ未来」をテーマとした特別講演、ミニシンポジウムを開催し、近い将来私たちの生活を変える可能性のある「ゲノム研究」に関する最新の成果と今後の展望など、最新情報をご紹介します。

皆様のご来場をお待ちしております。

日程：2018年2月8日(木)

会場：つくば国際会議場

発表者：大学、研究機関、企業などの研究者・技術者、大学(院)生、高校生

主催：一般財団法人茨城県科学技術振興財団

つくばサイエンス・アカデミー

SATテクノロジー・ショーケース2018実行委員会

実行委員会協力機関：

農業・食品産業技術総合研究機構

つくばサイエンス・アカデミー賛助会員一覧

(五十音順)

- | | | |
|--|---|--|
| <p>あ アステラス製薬株式会社 つくば研究センター
荒川化学工業株式会社 筑波研究所
家田化学薬品株式会社 筑波支店
育良精機株式会社
株式会社池田理化
一般社団法人茨城県経営者協会
茨城県信用組合
国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構 筑波宇宙センター
株式会社エア・リキード・ラボラトリーズ
株式会社 S・Labo
オークラフロンティアホテルつくば</p> <p>か 国立研究開発法人科学技術振興機構
カゴメ株式会社 イノベーション本部
株式会社カスミ
キッコーマン株式会社 研究開発本部
株式会社クラレ つくば研究センター
株式会社クレフ
公益財団法人国際科学振興財団</p> | <p>さ 株式会社 Scientific Language
株式会社 JTB 関東
株式会社常陽銀行
株式会社常陽産業研究所
新日鐵住金株式会社 鹿島製鐵所
関彰商事株式会社
株式会社セノン 茨城支社</p> <p>た 大鵬薬品工業株式会社 研究本部(つくばエリア)
大陽日酸株式会社 つくば研究所
高橋興業株式会社
田中貴金属工業株式会社 筑波事業所
株式会社つくばエッセ
公益財団法人つくば科学万博記念財団
一般社団法人つくば観光コンベンション協会
株式会社筑波銀行
株式会社つくば研究支援センター
つくば国際会議場
株式会社つくば山水亭
つくば市
つくば市商工会
ツジ電子株式会社
テスコ株式会社
東京化成工業株式会社
戸田建設株式会社 技術研究所</p> | <p>な 日京テクノス株式会社
日清製粉株式会社 つくば穀物科学研究所
日本新薬株式会社 東部創業研究所
日本ハム株式会社 中央研究所
日本エクシード株式会社
日本電気株式会社 筑波研究所
日本電子株式会社</p> <p>は 浜松ホトニクス株式会社 筑波研究所
日立化成株式会社 先端技術研究開発センター
株式会社日立製作所 日立研究所
不二製油グループ本社株式会社
国立研究開発法人 物質・材料研究機構
ペンギンシステム株式会社
国立研究開発法人 防災科学技術研究所</p> <p>ま 三菱ケミカル株式会社 阿見センター
水戸商工会議所</p> <p>や 公益財団法人山田科学振興財団</p> <p>ら 理想科学工業株式会社 理想開発センター
(60企業・団体)
平成29年7月18日現在</p> |
|--|---|--|

編集委員

- 餌取章男/つくばサイエンス・アカデミー総務委員 (編集委員長)
- 内山俊朗/国立大学法人筑波大学芸術系
- 川添直輝/国立研究開発法人物質・材料研究機構
- 五藤大輔/国立研究開発法人国立環境研究所
- 迫田登稔/国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構
- 角田方衛/元科学技術庁金属材料技術研究所
- 東口 達/日本電気株式会社
- 松崎邦男/国立研究開発法人産業技術総合研究所

SAT 編集事務局

- 洪尾 篤/つくばサイエンス・アカデミー事務局長
- 伊ヶ崎文和/つくばサイエンス・アカデミーコーディネータ

編集後記

会誌が新しくなりました。SAT 総務委員の餌取章男氏を新編集委員長として、表紙に記載の通り、「つくばの明日は SAT がつくる」を前面に出した会誌です。

年2回発行です。9月発行号はつくばを代表する方々に対し、インタビュー記事を中心に、3月発行号は江崎玲於奈賞、つくば賞、つくば奨励賞などの受賞者業績紹介および SAT テクノロジーショーケース記事を中心に誌面構成を行い、それにつくば賞その後、科学の散歩道、つくば研究情報などを掲載することになります。

本号のインタビューは、つくばを代表して村上和雄 SAT 副会長、農研機構の山本(前田)万里氏、物質・材料研究機構の有賀克彦氏の3名にお願いしました。つくばをつくってきた、つくっている研究者の力強い声をお聞かせください。SAT フォーラムは2015年にノーベル生理学・医学賞受賞者の大村智北里大学特別栄誉教授を迎えての講演会の概要です。今年も角田方衛編集委員にまとめていただきました。大村先生の温かい人柄が伝わってきます。つくば賞その後-9「大量遺伝子(cDNA)解析技術の開発とそれを用いた遺伝子辞書の作成」では

林崎良英氏(理化学研究所)が、つくば賞受賞の研究成果が世界中の研究者を巻き込むコンソーシアムに発展したこと、科学の散歩道「卵から親への形作りのオーガナイザー物質の本体を求めて 一人との出会い」では浅島 誠氏(東京理科大学)が、生物の美しさと奥深さと面白さに魅せられ、Tiedemann 先生のような素晴らしい人たちと出会い、長年のオーガナイザー物質をつきとめられたことが述べられています。さらにつくば研究情報では中堅、若手の岡根利光氏(産総研)の「積層造形技術を用いた砂型造型と鋳造品開発」、池井晴美氏(森林総研)の「木材の香りでリラックス 一生理指標を用いた再発見」および小沼明弘氏(農研機構)の「農業生産を支える訪花昆虫の役割(送粉サービス)の維持・強化に向けて」を掲載致しました。SAT 活動報告では運営会議で承認されました特別会員を紹介致しました。SAT 活動報告、活動予定にも目を通していただければと思います。

インタビューを受けていただきました皆様、執筆者の皆様様に厚く御礼申し上げます。

(伊ヶ崎記)

Contents No.32 September 2017

- 2 ●インタビュー
村上和雄 つくばサイエンス・アカデミー副会長
“つくばの明日は SAT がつくる”
- 8 山本(前田)万里 農研機構 食品研究部門 食品健康機能研究領域長
“農産物の機能性解明を通して
豊かな健康長寿社会の実現に向けて”
- 11 有賀克彦 物質・材料研究機構 WPI-MANA 主任研究者
“世界が注目！
超分子化学を深化させつつ
人と違う発想のナノアーキテクニクスに挑む”
- 14 ●SAT フォーラム 2017
2015 年ノーベル生理学・医学賞を受賞した大村智北里大学特別荣誉教授を迎えて
- 19 ●つくば賞その後 -9 「大量高速遺伝子(cDNA)解析技術の開発とそれを用いた遺伝子辞書の作成」
林崎良英 理化学研究所 理事長補佐、予防医療・診断技術開発プログラム プログラムディレクター
- 21 ●科学の散歩道 「卵から親への形作りのオーガナイザー物質の本体を求めて 一人との出会い」
浅島 誠 東京理科大学 副学長
- 24 ●つくば研究情報
「積層造形技術を用いた砂型造型と鋳造品開発」
岡根利光 産業技術総合研究所 製造技術研究部門 総括研究主幹
- 26 「木材の香りでリラックス —生理指標を用いた再発見—」
池井晴美 森林研究・整備機構 森林総合研究所 研究員
- 27 「農業生産を支える訪花昆虫の役割(送粉サービス)の維持・強化に向けて」
小沼明弘 農研機構 農業環境変動研究センター 生物多様性研究領域 生態系サービス評価ユニット長
- 28 ●SAT 活動報告 賛助会員企業訪問記 —抜粋(14)— 荒川化学工業株式会社 筑波研究所
第 10 回研究情報交換会「光を用いた新しい構造体形成技術」開催報告
- 29 平成 29 年度 SAT 総会報告 役員一覧 特別会員
- 30 第 17 回賛助会員交流会開催報告
- 30 ●SAT 活動予定 第 12 回 SAT つくばスタイル交流会 (2017 年 11 月 23 日)
SAT テクノロジー・ショーケース 2018 (2018 年 2 月 8 日)
- 31 ●SAT 資料 賛助会員一覧 / 編集委員 / 編集後記

SAT Science Academy of Tsukuba
つくばサイエンス・アカデミー®
発行：(一財)茨城県科学技術振興財団つくばサイエンス・アカデミー

事務局

<http://www.science-academy.jp/>

■(一財)茨城県科学技術振興財団つくばサイエンス・アカデミー

〒305-0032 つくば市竹園2-20-3 つくば国際会議場内

TEL:029-861-1206 FAX:029-861-1209 Email:academy@epochal.or.jp

発行日：2017年9月30日

発行人：江崎玲於奈

編集人：餌取章男