

Hyogo Science

ひょうごサイエンス

2015.3

Vol. 32

CONTENTS

- ① 対談
技術革新の根底にあるのは人と人とのつながり
～「知・徳・体」を磨き時代を生き抜く～
井巻 久一さん マツダ㈱相談役・兵庫県立大学特任教授
- ② Hyogo EYE 科学研究の第一線を訪ねて
がん遺伝子産物を標的とするがん治療薬を開発中
神戸大学大学院医学研究科 教授 島 扶美さん
- ③ 自然科学分野の研究活動を支援
－2014(平成26)年度研究助成対象者を決定－
- ④ 県内企業の技術高度化などを目的とした研究開発を助成
－技術高度化研究開発支援助成事業－
－企業・大学院連携研究事業－
研究紹介 ●株式会社本田商店
●神戸学院大学大学院栄養学研究科 木村 明博さん
- ⑤ ものづくりシンポジウム2015「小さな町工場の大きな夢」を開催
- ⑥ 講演録 第32回ひょうご科学技術トピックスセミナー
- ⑦ 国際フロンティア産業メッセ2014を共催
グループ出展企業訪問 龍野コルク工業株式会社
- ⑧ サイエンスカフェひょうごを開催・科学分野のボランティア活動を支援・第12回ひょうごSPring-8賞の受賞者が決定・科学学習体験ツアーを実施・青少年のための科学の祭典2014ひょうご大会を開催

科学技術を探る 株式会社ダイセル

技術革新の根底にあるのは 人と人とのつながり

～「知・徳・体」を磨き時代を生き抜く～

世界を驚かせた低燃費エンジンを核とする新世代技術「スカイアクティブ テクノロジー」や、開発・生産プロセスの画期的な効率化を図った「一括企画」によって、近年、高収益を挙げているマツダ（広島県）。その礎を築いたのが、2003年から7年間、社長や会長を歴任された井巻久一さんです。現在は相談役の傍ら、母校である兵庫県立大学の特任教授として「技術戦略論」を担当。次代を担う若者たちに、自動車産業における研究・開発の戦略やフォード傘下時代のエピソードなど、長年培ってきた知識と経験を惜しみなく伝えています。

周りに支えられた学生時代

熊谷 井巻さんは2013年4月に兵庫県立大学経営審議会の委員に就任され、10月からは姫路工学キャンパスで大学院生に講義をされています。私は県立大学の初代学長を務めさせていただいたので、初対面とはいえ、ご縁の深い方だと思っています。

井巻 私も熊谷理事長のお名前は審議会で何度も耳にしていたので、お会いするのを楽しみにしていました。

熊谷 大学でのお話は後ほど伺うとして、まずは生い立ちからお聞かせください。西宮市北部の山口町のお生まれで、中学、高校

は私立三田学園に通われたそうですね。

井巻 私は男、男、男、女の4人きょうだいの長男で、男3人は三田学園の出身です。神戸電鉄三田線の電車に乗るため、自宅から歩いて山を2つほど越え、神戸市北区の田尾寺駅まで行っていました。

熊谷 三田学園は、後に戦後初の神戸市長となる小寺謙吉が1912年に設立して以来、「知・徳・体」の調和に重きを置いた*1全人教育を掲げていますね。

井巻 よくご存じですね。知性、道徳、体の「知・徳・

体」は、私の人生で大切なキーワードとなりました。中高6年間で、人間形成の土台がつけられたと思います。

熊谷 卒業後は県立大学の母体の一つ、姫路工業大学の機械工学科へ進学



井巻さんが在学していたころの姫路工業大学。当時は姫路城の北、姫路市伊伝居地区にあった



されました。当時の工学部では花形の学科ですね。

井巻 実は大学のことはよく知りませんでした。クラスの成績の良い連中がこぞって志願するので、「じゃあ俺もいっちょ受けてみるか」と(笑)。機械工学は急成長を遂げている分野でしたし、数学の成績が良かったので何とか通用するのではと考えました。

熊谷 大学時代の思い出といえば、どのようなことが浮かびますか。

井巻 2年生の時に父親が病に倒れたため、実家の商売に追われたことですね。数カ月間は大学にほとんど行けませんでした。退学も覚悟しましたが、高校3年生だったすぐ下の弟が「せっかく入った大学をや

めたらあかん」と。結局、弟が家業を継ぐことになったのですが、仕事に慣れるまでは私が切り盛りしました。

熊谷 それは大変でしたね。単位の取得に支障はなかったのですか。

井巻 授業はクラスメートに代返を頼み、先生も見て見ぬ振りといった感じでした。昔はおおらかでしたからね。そのうち弟が仕事を一通り覚えたので、学業に専念できるようになりました。だから、弟に大学を出してもらったようなものです(笑)。

熊谷 井巻さんは中学から大学までバスケットボールをされていたそうで、体力があったから乗り切れたのでしょうか。家業の手伝いに勉強にクラブにと忙しい中、研究で印象に残っている出来事がありますか。

井巻 体力には自信がりましたが、今振り返ってもよく体が持ったと思うほどハードな日々でした。丈夫に産んでくれた両親に感謝ですね。研究といえば、ラグビー部やテニス部の気の合った連中とキューボラ(溶解炉)を建て、鉄を溶かして鉄アレイを作りました。

熊谷 体育会系らしい研究ですね(笑)。

井巻 キューボラを選んだのは「一番楽そうやな」という不真面目な理由であって、内容はけっして褒められたものではないですよ。大学時代に一番学んだのは、人と人との触れ合いの大切さ。授業の代返もそうですが、クラスメートしかり、家業の取引先しかり、皆が協力してくれました。まさに「知・徳・体」が磨かれた4年間だったと思います。



マツダ株相談役・兵庫県立大学特任教授

井巻 久一(いまき ひさかず)

1942年、西宮市生まれ。65年、県立姫路工業大学(現兵庫県立大学)を卒業し、東洋工業(株)(現マツダ(株))に入社する。本社では一貫して生産技術を担当。フォード関係者からは「ミスター・マニュアルチャリンク」と呼ばれた。技術本部長、本社工場長、専務取締役などを歴任し、2003年に日本人では7年ぶりに代表取締役社長に就き、CEOも兼任する。08年に社長を退任後は代表取締役会長、相談役最高顧問を経て、現在は相談役。13年4月、兵庫県立大学の経営審議会委員に就任し、同年10月からは特任教授として大学院で「技術戦略論」を講義している。05年には日本自動車研究者・ジャーナリスト会議(RJC)の「2006年次RJCパーソナルオブザイヤー」を受賞した。

熊谷 昔も今も、適度にまとまったキャンパスですから、おのずと学生同士の結び付きが強くなるのでしょうね。

井巻 あの苦しかった時期を乗り越えられたのは周りの支えのおかげ。姫工大を選んだ良かったとつくづく思いました。

出向先の社長の金言

熊谷 マツダに入社されたのは東京五輪の翌年、1965年。庶民がマイカーに憧れた時代でした。車のブランドはマツダでも、社名はまだ東洋工業でしたね。

井巻 当時は業績が良く、週刊誌によると大卒初任給のトップが東洋工業でした。毎年60人ほどの採用だったのが、私が入社する年は200人に拡大されて、そこにうまく紛れ込みました(笑)。

熊谷 そのころ、マツダの代名詞となった*²ロータリーエンジンを搭載した車が試作されるなど、業界の注目を集めていたようですが、入社を志望されたのも技術力に興味を引かれたからでしょうか。

井巻 ロータリーに特別な思い入れはありませんでしたが、業績はもっと伸びていきそうな予感がありました。既に大企業への地歩を固めつつあったトヨタさんや日産さんよりも、新興のマツダで働くことに魅力を感じましたね。ロータリーエンジンで思い出しましたが、入社試験の面接官はその開発リーダーで、「ミスターロータリー」と呼ばれた山本健一さんでした。そんな方に「私を採用すれば一人前の会社にしてみせる」と言ってしまったのです。

熊谷 よくもまあ、そんな大口を(笑)。山本さんといえばマツダきってのエンジニアで、後に社長になられた方ですよ。

井巻 深い意味はないのです。若気の至りですね(笑)。でも、大口をたたいた以上は、入社してから会長職を退くまで「一人前の会社にしたい」という一心で仕事に取り組んできました。ちなみに生え抜きの社員で社長になったのは山本さんが2人目で、その後、銀行やフォードからの出向者などを挟み、3人目が私です。

熊谷 どこか因縁めいたものを感じますね。社内の雰囲気成長の勢いを感じましたか。

井巻 入社式で当時の社長、松田恒次さんがピラミッドビジョンという構想を語られました。登場して間もないR360クーペやキャロルといった小型排気量の車を底辺に、今後はピラミッドの上部に当たる高級車を造っていくというのです。驚いたのが、新人研修で生産ラインのピットに潜った時。車を載せる台の両端がホイールベースに合わせて動くのですが、その幅が大きく、相当な大型車にも対応できるようになっていました。「社長は時代の先の先まで読んでいます」と思いましたね。

熊谷 これから飛躍する会社であるとらんだ、ご自身の選択に間違いはなかったと確信されたのではありませんか。さぞ、希望に胸膨らませて入社されたことでしょう。

井巻 いやいや、前途多難なスタートでした。新人研修の後、上層部から「おまえは要らん子や」と言われ、広島市内のサプライヤーに出向させられたのです。でも、「要らん子」と言ったのは、若いうちに苦労させてやろうという会社の親心だと思いました。

熊谷 社長まで上り詰める井巻さんが「要らん子」なんて言われて、よく前向きに受け止められましたね。大抵の人は深く落ち込みますよ。

井巻 私だって最初の1カ月は荒れました

よ(笑)。それでも、何とか気を取り直して部品を造る機械について一生懸命勉強し、不良率の減少に努めました。ある日、出向先の社長に呼ばれ、ぎしぎしときむ階段を上って2階の社長室を訪ねました。社長は「大事なことを教えておく」と窓から見える鉄筋造りの自社工場を指差し、こう言ったのです。「銭もうけするのは工場や。社長室は銭もうけせん。だからここには投資せんじゃ」と。この言葉は、マツダの社長として生産部門への投資を決断する時には必ず思い出しました。同時に、生産現場を第一に考えるという、サプライヤーのものづくりに懸けるプライドや情熱がマツダを支えているのだと実感させられました。

熊谷 それはいい言葉を頂きましたね。自動車産業は裾野が広く、総合力が求められます。マツダが製品力を高め、世界へ進出していくためには、サプライヤーにも技術力がなければなりません。

井巻 その通りです。本社に戻り、生産現場を任せられるようになってからは、地場のサプライヤーにもうけさせることを常に考えるようになりましたね。

モジュール型生産を考案

熊谷 本社に戻ってからは、主にどのようなセクションを歩まれたのですか。

井巻 工場の最終工程、自動車を組み立てるファイナルラインの生産技術が長かったですね。最初は金型の生産技術に配属されたのですが、その部門がファイナルラインも受け持つことになり、私が担当になりました。当時は多くの自動車メーカーがファイナルラインの技術力を軽視しがちで、マツダも初工程の金型製造部門が最終工程

もカバーするという今思えば理解不能な組織編成でした。

熊谷 自動車メーカーが製品を仕上げる工程を重視しないというのは、今では考えられませんね。そのような状況だと不具合もたくさんあったのではないですか。

井巻 ありましたよ。リアコンビネーションランプを取り付けるのに、ボディー側のライトケースと干渉してうまくはまらないとか。生産技術の社内基準が確立していないから、上司も的を射た解決策を教えられないのです。これは自分がやるしかないなと、問題を一つずつクリアしていきました。

熊谷 さながらジャングルに道を付けていく感じだったのでしょうか。さらっとおっしゃいますが、そのご苦勞は相当なものだったとお察します。

井巻 フロントガラスの接合方法がガスケットから接着剤へ移行する時には、接着剤の開発もメーカーと一緒にやりました。年配の職人に接合作業の指示を出すと、必ず「若造が偉そうに。やれるものならやってみろ」と返ってきますから、毎日、終業後に練習をしました。接着剤が完成し、職人に手順を説明すると案の定、「お前がやれ」となりました。特訓の成果を披露し、「僕でもこれぐらいできるのですから、皆さんならもっとうまくできますよね」と言うと、職人たちは「当たり前じゃろ」と渋々、了承してくれました(笑)。

熊谷 そういう陰の努力の積み重ねによって、現場の人たちとの信頼関係がつくられていったのでしょう。技術うんぬんの前に、まずは人と人のつながりですね。井巻さんのアイデアが生産技術に取り入れられることは多々あったでしょうが、特に印象に残っているのは。

井巻 山口県の防府第2工場を建てる



公益財団法人ひょうご科学技術協会 理事長

熊谷 信昭(くまがい のぶあき)

1953年大阪大学工学部(旧制)通信工学科卒業。同大学大学院(旧制)特別研究生、カリフォルニア大学(バークレー)電子工学研究所上席研究員などを経て、60年大阪大学工学部通信工学科助教授。71年同教授。85年大阪大学総長。91年同大学名誉教授。科学技術会議(現総合科学技術会議)議員などを歴任し、2004年兵庫県立大学長。10年兵庫県立大学名誉学長。現在、国際電気通信基礎技術研究所会長、兵庫県科学技術会議会長、その他。

専攻は電磁波工学。工学博士。電子情報通信学会元会長。米国電気電子学会Life Fellow。

レーザー学会特別功勞賞、電子通信学会業績賞、電子情報通信学会功績賞、米国電気電子学会Third Millennium Medal、中華人民共和国白玉蘭賞、日本放送協会放送文化賞、高柳記念賞、大川賞、日本学士院賞、瑞宝大綬章などを受章。文化功勞者。



モジュール型の生産ラインを初めて導入した防府工場は、生産工学や生産技術の分野で著しい業績を挙げた組織、企業に贈られる「大河内記念生産賞」を受賞した

際、モジュール型の生産ラインを考えました。1.2キロ程あるメインのラインで全ての部品を組み込むという従来の方式に変わり、サブアッセンブリーを組むラインを何本か別に造り、運転席のインパネ周りなどはそこで組み立てて品質保証まで済ませるといふものです。それによってメインの工程数が減り、省スペース化、省人化にもつながりました。

熊谷 なるほど。それは画期的なシステムですね。他のメーカーも後に続いたのでしょうか。

井巻 導入の時期はまちまちでしたが、トヨタさんのような1車種当たりの生産量が多いメーカーも採用するようになり、現在では当たり前になっています。

フォードは人間性を重視

熊谷 井巻さんは子どものころから車に親しまれていたのですか。

井巻 父親が家業で車を使っていたので、身近な存在でしたね。運転免許は高校2年生で取得しました。

熊谷 私も車が好きで、大阪城にあっ

賞状

マツダ株式会社

大河内記念生産賞

題目 自動車組立工場におけるモジュール生産方式の導入
右の功績顕著と認め奉る規定により記念賞を贈呈します

平成六年三月十六日

財団法人 大河内記念会

第二四五号

た試験場で免許を取りました。昭和20年代の終わりだったと思います。初めて買った中古のプジョーで大学に通ったのですが、まだ免許を持っている人が少なく物珍しそうに見られましたね。

井巻 大阪城に試験場があったとは初耳です。

熊谷 若いころからいろいろな車種を乗り継いできましたが、マツダといえばロータリーエンジンに代表される優れた技術力と洗練されたデザインで上質の車を造るメーカーというイメージがあります。確か、第1回日本カー・オブ・ザ・イヤーを受賞したのはファミリアだったのでは。

井巻 “赤いファミリア”ですね。赤が似合う格好いい車でした。内装もおしゃれで、後部座席は応接のソファみたいに座り心地が良かったです。

熊谷 そんなマツダもバブル崩壊による経営危機に陥り、1996年には筆頭株主のアメリカのフォード社が出資比率を33.4%に引き上げて経営権を握り、ヘンリー・ウォレス社長以下、多くの役員が送り込まれました。当時の社内はどのような雰囲気でしたか。

井巻 フォードに助けってもらわないとどうにもならないほど経営は悪化していましたから、わらにもすがる気持ちでした。ただ、

私自身はフォードの出向者に引け目を感じることはなかったです。会議では異を唱えることもありましたが、毅然と振る舞うことで、私に対する信頼を徐々に高めてくれたように感じました。

熊谷 シビアなビジネスの世界でも、人対人は大事ですね。井巻さんが社長に就任するに当たり、ルイス・ブース前社長は「後任は井巻さん以外に考えられない。ほかに選択肢はない」と言ったと伝え聞いています。

井巻 当時は気づきませんでした。後々振り返ると、フォードは何年も前から私を社長にするための準備を進めていました。1996年からフォードとのアドバイザリーボード（経営諮問委員会）が3カ月ごとに開かれるようになり、マツダ側の出席者に専務と取締役だった私の2人が選ばれました。最初は末席だったのが、回を重ねるうちに真ん中へと移っていき、いつしかマーク・フィールズ社長や後任のブース社長の隣で重要な発言を任されるようになりました。

熊谷 それは興味深いお話ですね。企業のトップの最大の使命は後任選びであるとも言われています。じっくりと時間をかけて、井巻さんで間違いないと判断されたのでしょうか。フォードの役員陣は井巻さんのどのあたりを評価したのか聞かれましたか。



フォードCEOのアラン・ムラーリーさんと



2005年、新型「ロードスター」の国内発表会でスピーチ

井巻 それは聞いていないですね。なにしろ、いきなり社長をやれという感じでしたから(笑)。先ほど、熊谷理事長がビジネスの世界でも対人関係が大切とおっしゃいましたが、フォードは従業員の人間性をかなり重視する企業でした。

熊谷 アメリカの企業は一般にドライなイメージがありますが、日本企業よりも人間性を大事にしているのですか。

井巻 そうです。フォードに比べると、今の日本企業は総じて「知・徳・体」の「知」に偏

り気味だと思います。フォードのすごさを実感したのは、私に向向者の人間性教育をさせたことです。副社長時代、「あなたの部下を用意した」とイギリス人の技術者を連れてきて、「彼は素晴らしい技師だが、人間性をさらに向上すべく教育して

ほしい」と頼まれました。

熊谷 傘下の日本企業の井巻さんにそこまで依頼するのはなかなかできないことです。それだけ、フォードの上層部から信頼されていたということですね。

井巻 私は役職に就いてからも、もちろん社長就任後も、社内外の人に「井巻さん」と呼んでもらっています。肩書に関係なく、誰とでも分け隔てなく付き合いたいからです。フォードは日頃のそんな姿も見ていたのかもしれないね。

マツダ躍進の礎

熊谷 2008年にフォードから株を買い戻すと同時に社長を退任されましたね。フォードグループから独立したマツダは2013年に過去最高益を記録しました。低燃費エンジンを中心とする^{*3}「スカイアクティブ テクノロジー」と、開発や生産プロセスの効率化を図った^{*4}「一括企画」の導入が好況の要因だと言われていますが、どちらも井巻さんが社長在任中に種をまかれたものです。評判の低燃費エンジンはどのような経緯で誕生したのでしょうか。

井巻 素晴らしい技術屋がいました。その芽をうまく伸ばすということに尽きますが、経営トップが環境技術をどう捉えるかがポイントでした。自動車の環境技術は排ガス対策だけでなく、生産から廃却までトータルで考えることが大切です。電気自動車は走行中には排ガスを出しません、電気をつくる発電所からは排ガスが出ますし、バッテリーの廃棄の仕方によっては環境に害を及ぼす



コンパクトカーの「デミオ」はマツダの看板車。現行の4代目は2014年9月の発売にもかかわらず、翌月に「2014-15 日本カー・オブ・ザ・イヤー」、続いて「2014年度グッドデザイン金賞」を受賞した。1,500ccクリーンディーゼルエンジンはハイブリッド車を除けば、国内最高レベルの燃費30.0km/ℓ(JC08モード)を実現した

恐れがあるかもしれません。本当に地球環境に優しいかどうか、さまざまな角度から検証しました。それに、通常の内燃機関の燃焼効率(25~30%)を認めるわけにはいかないという⁵“向洋魂”がありました。従来のガソリンエンジンやディーゼルエンジンを徹底的に見直し、低燃費を実現できないかと考えたのです。特に、ディーゼルはガソリンよりも燃費が優れ、燃料の軽油を精製する際もガソリンと比べてCO₂の排出量が少ないという特徴があり、環境対策の切り札となります。技術屋の非常識とも思える挑戦にマツダの将来を賭けてみようかと決断し、猛反対するフォードを説得しました。

熊谷 開発には幾多の困難があったのでしょうかね。

井巻 壁は高かったですね。マツダには素晴らしい技術者がそろっています。低燃費エンジンを完成させるには、社員一人一人の可能性の芽を伸ばし、全社一丸となる必要がありました。自動車メーカーとしては規模が小さいことを逆手に取り、「部門の壁を低く、薄く」と唱え続けました。社員が自発的にいろいろとアイデアを出し合い、一丸となって取り組んだ結果、非常識と言われたハードルを乗り越えられました。

熊谷 一括企画も小規模を逆手に取ったマツダならではのものづくりの考え方だと思います。車台や部品を共通化することで複数の車種を効率よく開発、生産し、多様化するユーザーのニーズに応えることと、コストを抑えることの相反する要素を両立させました。防府工場に導入されたモジュール型ラインの延長線上のものと考えてよいのでしょうか。

井巻 そうです。ファイナルラインだけだったフレキシブル生産の仕組みを全てのセクションに取り入れました。社長だった2006

年に、今後生産する車はエンジンやエンジンルームの構造、細かな点では溶接の箇所を統一することで、一つのラインで複数の車種を生産できる体制を整えました。現在、4気筒1,300ccから6気筒3,700ccまで、ガソリンエンジンもディーゼルエンジンも同じラインで造っています。

技術革新は人ありき

熊谷 県立大学では次代の科学技術やものづくりを担う若者たちに、マツダで培った経験を伝えていってほしいです。私はこれからの科学技術にはハードウェアとソフトウェアに加え、ヒューマンウェアがより重視されるようになっていっています。ここで定義するヒューマンウェアとは、技術と人間とのインターフェースにおける親和性や操作性、あるいは人間の感性、心理などとの整合性や芸術性、デザイン性、社会倫理との適合性などを指すのですが、井巻さんはどうお考えですか。

井巻 全くその通りだと思います。「技術戦略論」の講義はスカイアクティブの開発エピソードを題材にしているのですが、先日、ある大学院生のレポートに印象深いことが書かれていました。「今まで技術の理論ばかりを勉強してきて、技術革新とは無機質なものだと思っていた。しかし、井巻先生の講義を聴くと、技術の間には必ず人が介在しており、有機質なものなのだと分かった」と。無機質、有機質という表現が正しいかどうかはさておき、人が介在することに気付いてくれたのはうれしかったですね。人は誰でも

一人では生きていけません。日本が科学立国だといっても、突き詰めていけば根底にあるのは人と人との触れ合いです。車を運転するのもドライバーです。そういう意味では、理事長がおっしゃるように、快適性能や安全装備などはインターフェースが重要になってきます。

熊谷 本年度、兵庫県立大学は創立10周年、創基85周年を迎えました。姫路工業大学を卒業されて50年近くになりますが、現在の母校はどのように映っていますか。

井巻 ブランドづくりに力を入れるべきではないでしょうか。研究内容は素晴らしいものが多いですから、もっと正当に評価してもらえるようにならなければならないと思います。

熊谷 学外に向けての発信力がまだまだ弱いというのは今後の課題ですね。昨年の秋には、大学院生の案内で播磨科学公園都市をご覧になり、高度産業科学技術研究所で講義をされたと聞いています。

井巻 私のファンだと言ってくれる播磨理学キャンパスの大学院生が招待してくれたもので、講義の後の懇親会では質問攻めにあいました。若い人のエネルギーをもらって、楽しいひとときを過ごせました。

熊谷 質問というのは技術系に関してでしょうか。

井巻 いえ、「人生とは何ぞや」的な内容



高度産業科学技術研究所で大学院生たちと

が多かったです。技術に関してはキューボ
ラで精いっぱいだった私より、彼らの方が
はるかに詳しいですから(笑)。

熊谷 播磨科学公園都市はいかがでしたか。大型放射光施設「SPring-8」やX線
自由電子レーザー施設「SACLA」など世界
でも有数の施設がそろっています。

井巻 播磨理学キャンパスの設備も充実
していますし、研究には素晴らしい環境で
すね。先日の経営審議会で、それらの施設
とポートアイランドのスパコン「京」を組み合
わせて、大きなことに打って出ましようと言
いました。加えて、来年度の審議会は播磨
科学公園都市で開催し、外部委員の皆さん
にも見学していただきたいと提案すると、
ぜひやろうということになりました。

熊谷 大変有意義なことだと思います。外
部委員の方々にも最先端の科学技術に
触れていただきたいですね。

教育後進国への危機感

熊谷 経営者の視点から大学における
人材育成をどうお考えでしょうか。真に社会
に役立つ人材を育てるのは大学の重要な
使命の一つであり、国の将来を左右するこ
とにつながります。

井巻 大学が重責を果たすのは当然のこ
とですが、それよりも日本の大学進学率が
落ちていることを問題視しています。今や
OECD加盟国の平均よりも高いとは言えな
い状況で、教育後進国になりつつあります。
少子高齢化が進む中、若い人々にはたく
さん勉強し、私たちの時代よりも何倍もアウト
プット力を高めてもらわなければ、国が持たな
くなるのではと危機感を抱いています。

熊谷 将来を期待される若い人たちの大

学進学率が低下しているというのは、大変
気になるデータですね。学生たちの学びに
対する意欲はどうでしょうか。

井巻 大変熱心だと思いますね。少なくとも
私の学生時代よりも、よほどしっかりしていま
す。彼らを見ていると日本の将来にも希望が
持てますよ。若い人々に対し、ただただ「頑
張れ」と尻をたたくだけでは無責任です。か
ら、私も体が動くうちはお手伝いしようと、それ
が特任教授を引き受けた理由です。

熊谷 社会や企業が大学に求める人材
育成には2つの異なる要請があります。1つ
は現場ですぐに役立つ即戦力を求めるとい
う要請です。もう一方で、専門的知識だけ
でなく基礎知識と幅広い一般教養をしっかりと
教え、新しい時代の進展に対応できる人材
を育成してほしいという要請もあります。
確かに企業ですぐに役に立つような教育は
賞味期限が短いということも言えますね。

井巻 会社生活は長いのですから、個人
的にはじっくりと能力を磨けばいいと思いま
す。今の世の中、5年先すら見通せないの
ですから、大学教育で全てを教え込むこと
は不可能です。先行きが不透明な中、企業
にとって大切なのは強靱な組織能力。いかな
る社会の変化、時代の変化があつたとし
ても、それに対応できる人材や仕組みを確
保しておくことが重要です。例えば、トヨタさん
から燃料電池車が発売されると、世の中の
全ての車がそちらに変わりそうな印象を受け
ますよね。でも実際にはそんなことはないの
です。企業にはわが道を邁進しつつ、一方
では何が起きても対応できるよう、従業員一
人一人の能力を伸ばし、組織全体の強さを
高めておくことが求められます。

熊谷 最後に日本の将来を担う若い人た
ちにメッセージをお願いします。

井巻 20代のころから、取引先の方に「理

系の人なのに商いの話が通じる」とよく言
われました。家業を手伝った経験が知らず
知らずのうちに役に立っていたのですね。
学生時代は何にでも挑戦すればいいと思
います。勉強でもアルバイトでも、全ての経
験が「知・徳・体」を磨くことにつながります。
失敗も大いに結構。失敗によって初めて気
付くことも多々あるのですから。

熊谷 マツダのエンジニアとして数々の実
績を残し、社長としても社の躍進の礎を築
いた井巻さんが、県立大学で人材育成に
携わっておられることは心強い限りです。
これからも兵庫県の科学技術の振興のた
め、当協会にもご意見やアドバイスを頂け
ればと思います。

井巻 お力添えになれることがあれば何で
もさせていただきます。

熊谷 どうもありがとうございました。

*1 全人教育…健全な心身と高い学力を備え、社会
に貢献できる人材を育成するため、知識・技能教
育に偏ることなく、感性や徳性も重視し、人間性
を調和的、全面的に発達させることを目的とする
教育。

*2 ロータリーエンジン…エンジン内部で三角形の
おむすび形のローターが回転し、車軸を回す。一般
的なピストン式のエンジンより構造が簡単で振動
が少なく、軽量でパワーが出る。マツダが世界で初
めて量産に成功し、1967年発売のコスモスポー
ツから搭載した。

*3 スカイアクティブ テクノロジー…自動車の基
本性能であるベース技術をゼロから見直し、革新
するというコンセプトで、2010年に発表した新世
代技術群の総称。徹底的に改良したエンジンや
変速機、軽量化したボディなどから成る。15年
1月現在、6車種に採用しており、15年度内に8
車種まで増やし、各車種の平均燃費を08年比で
30%向上させることを目指している。

*4 一括企画…10年先までの全モデルの車格やセ
グメントを超えて、車台や部品の基本骨格を共
通化し、台数の変動や新車導入にスピーディー
かつ最少投資で対応できる生産体制を築くこと
で、より効率的に多品種の車を開発、生産する
という取り組み。単に「同じ部品を使う」ことでは
ない。

*5 向洋魂…広島・本社工場の前に広がる瀬戸内の
海を「向洋」と呼ぶ。マツダでは誰も成し得なかつた
目標に向かって果敢に挑戦する技術者魂、ものづ
くりにかける精神を「向洋魂」と呼んでいる。フォード
傘下にあっても、「マツダスピリット」ではなく「ムカイ
ナダマシイ」と訳されていた。



Hyogo EYE
科学研究の第一線を訪ねて

がん遺伝子産物を標的とする がん治療薬を開発中

神戸大学大学院医学研究科 教授 島 扶美さん

がんに関与する特定のタンパク質を狙い撃ち、その動きを止める分子標的薬。島扶美さんたちが取り組んでいるのは、大腸がんや肝臓がんなどに関わるタンパク質「Ras」を標的とした、新しいカテゴリーの抗がん剤の開発です。世界初の革新的な治療薬の開発に向けた研究が始まったきっかけは、「偶然の積み重ね」だったといいます。

誕生が待ち望まれる新薬

私たちの体は約60兆個の細胞でできており、各細胞の中にはさまざまなタンパク質が存在しています。それらのタンパク質は一つ一つの細胞内にある核に収納された遺伝子を基につくられるため、遺伝子が傷つけばタンパク質の機能もおかしくなり、細胞の運命も変わってしまうのです。

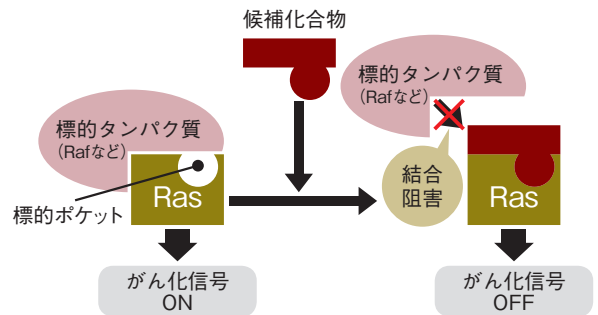
私が所属する神戸大学大学院医学研究科分子生物学分野では、Rasというタンパク質に着目してきました。Rasは正常な細胞にもあり、「細胞を増やせ」というシグナルを伝達するスイッチのオン・オフを切り替える上で重要な役割を果たしています。このRasを含む細胞内の遺伝子に傷がついてがん化すると、スイッチがオンのままになって細胞増殖が止まらなくなり、周囲の組織や臓器の破壊を繰り返しながら他の臓器に移り、体をむしばんでいきます。

Rasの異常は大腸がんや肝臓がんなどの細胞に多く見られることから、その働きを阻止する薬を開発できればがん治療に大きく寄与すると期待されています。消化器系のがんはまだまだ手術で取り除く治療法が主流。新薬の完成によって、高齢などで手術が困難な患者に使用したり、切除が困難な場合に投薬してがんを縮小させてから取り除いたりということができればと考えています。

手探り状態で始まった研究

RasはGDP(グアノシン二リン酸)と結合しているときは不活性型で伝達スイッチがオフの状態ですが、GTP(グアノシン三リン酸)と結合すると活性型になって別のタンパク質と結合してシグナル伝達を開始します。指導教官である片岡徹教授の

Rasのポケットに結合する物質のがん化抑制メカニズム



研究室では、Rasと結合する新たなタンパク質が次々と発見され、2000年ごろからその機能を見極める研究が始まりました。

私はそのタンパク質の結晶構造解析を任されたものの、通常は理学部や工学部で行われる畑違いの分野。どうしたらいいのかも分からず、専門書を読み、独学でそのタンパク質の結晶化を始めました。でも、どれだけやっても結晶ができない。そこで、練習のつもりで既に一部の構造が判明していたRasのうち、あまり構造が分かっていないM-Rasで挑戦してみると、驚くほど簡単に結晶ができ、わずか3カ月でGDP結合型の立体構造が解けてしまいました。

ただ、そこからは苦難の連続でした。私たちが求めていたGTP結合型の結晶ができる条件は非常に限定的で、X線を照射して構造を解析できる大きさのものを作るために研究室の学生と試行錯誤を繰り返すこと1年半。求めていた結晶が1つだけ見つかりました。初めは学生が沈殿物と勘違いしたほど細くて小さな針状のもので、それを手掛かりにさらに細かく条件を改善していくと、最終的にとても良い結晶に。SPRING-8でデータを解析してもらったところ、表面にポケットのような穴が開いていたのです。



偶然の積み重ねが大きな発見に

当時の構造科学では、Rasには分子表面上に薬剤がくっつき作用できるようなポケット構造はないと考えられていました。そのため、結晶解析のプロたちの見解は「本来の形ではなく、結晶の中でタンパク質の形が崩れただけではないか」というもの。そんな時、一緒に研究してきた学生が机に積んでいたRasの構造解析に関する論文の山の一番上、タイトルの「ダイナミック・プロパティ(=動的な性質)」という言葉が目にとまりました。

「結晶は止まっているものなのになぜ動的?」と妙な予感を感じて読んでみると、「普段はポケットを閉じた状態だが、違う状態もあるらしい」という旨が書かれていました。それを手掛かりに、「私たちが見つけたものは開いた状態だったのかも」とひらめき、NMR法で測定してもらったところ、予想通りの結果に。Rasは標的タンパク質と結合しているときはポケットを閉じますが、開いているときもあることを世界で初めて発見しました。

これにより、ポケットにぴったりと合う化合物を結合させることでRasが引き起こす細胞がん化シグナルの伝達を遮断するという、画期的な抗がん剤開発への道が開けました。たまたまM-Rasを練習材料にしたこと、それを結晶化したものがポケットの開いた状態だったこと、私が実験室を訪れた時にヒントとなる論文が机の上にあったことなど、さまざまな偶然が重なって今があります。

その後、コンピュータシミュレーションで約4万種類もの化合物の中からポケットに結合する候補物質を探索するという片岡研究室での気の遠くなるような作業を経て、3種類の物質をがん治療薬開発候補として特定。「Kobeファミリー化合物」と命名し、実際に結合させて抗がん作用を確認しました。現在は製薬企業や化学合成メーカーと共同で薬を開発している段階です。研究は一進一退ですが、一日も早くRas機能阻害剤を仕上げたいと思います。



研究室のメンバーと。生物物理学、農学、工学などさまざまなバックグラウンドを持つ人材がそろっています

《用語解説》

Ras

低分子GTP結合タンパク質の一種で、転写や細胞増殖、細胞の運動性の獲得のほか、細胞死の抑制など数多くの現象に関わっている分子である。

M-Ras

Rasの一種。アミノ酸配列(タンパク質の一次構造)が微妙に異なっている。

NMR法

有機化合物の構造決定において広く利用されている方法。原子核を磁場の中に入れて核スピンの共鳴現象を観測することで、物質の分子構造を原子レベルで解析する。

島さんの ある日のスケジュール

中学2年生の息子を持つ島さん。研究と家庭との両立のこつは、「車に乗った瞬間にスイッチが変わります」という切り替えの速さだそうです。

- 6:00前
起床し、息子の弁当作り 
- 6:50
車で息子を駅に送ってから出勤
- 8:05~17:00
研究室で実験に没頭 
- 17:30~18:00
学内会議に出席
- 19:30
買い物してから帰宅し、ささっと夕食を調理
料理好きな息子が手伝ってくれることもしばしば
- 20:00
家族で夕食
- 22:00
就寝 



島 扶美(しま・ふみ)

加古川市生まれ。祖父を食道がんで亡くした5歳の時に「がんを治す人になりたい」と決意し医師を志す。1991年に神戸大学医学部を卒業後、同大学医学部附属病院、県立成人病センター(現県立がんセンター)で研修医として勤務。98年、神戸大学大学院医学研究科博士課程を修了(医学博士)。日本学術振興会特別研究員、神戸大学大学院医学研究科の助教、講師、准教授を経て2015年から教授。専門分野は生化学、細胞生物学、構造生物学。13年にひょうご科学技術協会から本研究で学術研究助成を受ける。

自然科学分野の研究活動を支援 -2014(平成26)年度研究助成対象者を決定-

ひょうご科学技術協会では、自然科学分野の研究活動を支援するため、県内の研究者から研究計画を募集し、研究資金を助成しています。

2014年度は、研究者に対し、13年9月2日から10月11日まで研究計画を公募し、応募のあった研究について当協会に設置する専門委員会で審査し、助成対象者を決定しました。

14年5月19日には、研究助成金の贈呈式と併せて、受賞者による研究内容の発表会を行いました。



研究助成金贈呈式

助成対象者と研究テーマ

学術研究助成： 生活と産業の高度化に貢献する優れた研究および若手研究者が行う創造的な基礎研究に対する助成
(上限助成額 100 万円/件 助成件数 35 件 応募件数 186 件) (敬称略、系ごと 50 音順)

系分類	氏名	所属・役職 [専門分野]	研究テーマ 研究の背景と意義
電気・電子・情報系	あまの しょう 天野 壮	兵庫県立大学 高度産業科学技術研究所 助教 [レーザー・放射光科学]	[水の窓]3nm帯軟X線連続発生レーザープラズマ光源の研究 波長3nm帯の軟X線は「水の窓」と呼ばれ、水は透過してタンパク質に吸収されるため細胞のX線顕微鏡への応用が期待される。このX線を連続発生する実用的な小型光源をレーザープラズマによって実現する事を旨とする。
	ささき たくお 佐々木 拓生	(独)日本原子力研究開発機構 量子ビーム応用研究センター 任期付研究員 [半導体工学・放射光利用]	特殊面方位基板を利用した高効率III-V族太陽電池の開発 III-V族化合物半導体のインジウムガリウム砒素(InGaAs)は次世代太陽電池の基幹材料として期待されている。本研究はSPRING-8、BL11XUのその場X線回折技術を用いて、特殊面方位基板の上のInGaAs成長機構を明らかにし、太陽電池の高効率化につなげる。
	へや ありあ 部家 彰	兵庫県立大学大学院 工学研究科 准教授 [半導体電子物性・薄膜形成]	シートコンピュータ実現のための軟X線照射によるBクラスタの低温活性化 安全安心な長寿命社会に向けて、軽量・高性能・低消費電力のシートコンピュータ(遠隔治療[電子カルテ])や高効率発電システムを構築するため、本研究では一般に高温(900℃)が不可欠なSi基板中のB不純物原子の活性化を放射光施設NewSUBARUの高輝度軟X線源を用い、200℃の低温で実現する革新的な半導体プロセス技術を開発する。
医学・薬学・看護系	いしばし のぶえ 石橋 信江	兵庫県立大学大学院 応用情報科学研究科 社会応用情報科学研究センター プロジェクト研究員 [看護情報学・老人看護学]	高齢慢性心不全患者に対する遠隔看護介入プログラムの開発 慢性心不全患者の再入院率は3割以上と高く、特に高齢者の場合には6割近いという報告も見られ、高齢の心不全患者が再入院を繰り返しているという現状がある。そこで本研究では、65歳以上の慢性心不全患者に対して、スマートフォンのテレビ電話機能を利用した遠隔看護が、再入院率の低下や心不全症状の悪化予防に有用であるかを検証し、増加する慢性心不全患者に対する看護の需要に対応するとともに、新たな遠隔看護介入プログラムの開発を目指す。
	いとう としき 伊藤 俊樹	神戸大学自然科学系 先端融合研究環 バイオシグナル研究センター 教授 [生化学]	がんの悪性化に関するFerチロシキナーゼの活性化機序の解明 チロシキナーゼは細胞の増殖と運動性に深く関与する酵素である。本研究ではがんの悪性化に伴う術後不良と関連するチロシキナーゼFerの活性化機序を明らかにし、悪性腫瘍に対する治療戦略の導出を目指す。
	うえやま たけひこ 上山 健彦	神戸大学自然科学系 先端融合研究環 バイオシグナル研究センター 准教授 [分子薬理学・神経科学]	ケラチノサイトから脂肪細胞への分化・誘導シグナリングの解明と治療への応用 皮膚(表皮・真皮・皮下脂肪)の発達・構築には、上記3層間の相互作用が重要である。本研究は、表皮から脂肪細胞への分化シグナルを解明し、糖代謝障害や肥満に対する新規治療法の開発を目的・目標とする。
	かじもと たけとし 梶本 武利	神戸大学大学院 医学研究科 助教 [分子生物学・生化学]	がん転移抑制剤の開発に向けたスフィンゴシンキナーゼ2の立体構造の解明 スフィンゴシンキナーゼ2(SphK2)は、がんの転移促進因子である機能性エクソソームの形成に関与するタンパク質であることから、SphK2の選択的阻害剤は有効な抗転移薬となることが期待される。本研究では、SphK2の立体構造を明らかにすることを目的とし、最終目標としてSphK2を標的とした新規抗転移薬の構造ベース創薬を目指す。
	き だ よしあき 木戸 良明	神戸大学大学院 保健学研究科 教授 [糖尿病内科学]	日本人2型糖尿病候補遺伝子GCN2による膵β細胞量調節機構の解明 日本人の2型糖尿病患者を対象としたゲノム解析により、GCN2遺伝子の変異が有意な危険因子として同定されたが、発症機序については全く分かっていない。そこで本研究では、GCN2と2型糖尿病発症メカニズムの関連を解明することを目的とする。
	たなはし としひと 棚橋 俊仁	神戸薬科大学 准教授 [医療薬学・消化器病学]	エクソソームの循環型機能性短鎖RNAを指標にした血清バイオプシー 血清エクソソームには、マイクロRNAを代表とする機能性短鎖RNAが含まれ、体内を循環しながら幅広く生体反応に関与する。肝線維化の安全かつ簡便な超早期診断の実現のため、血清エクソソームに含まれるあらゆる機能性短鎖RNAを、高速シーケンサーで限界なく同定し、Exosome-RNA-Seq診断技術を開発する。
	なかやま ひろゆき 中山 博之	大阪大学大学院 薬学研究科 准教授 [循環器内科学・分子生物学・薬理学]	心筋梗塞後心不全における転写因子Runx2発現の病態的意義の解明 心筋梗塞後に生じる心室の拡大は心不全を進行させ、その過程において筋線維芽細胞と呼ばれる細胞群が出現するが、その機序と意義は不明である。本研究ではこの現象を制御する因子を明らかにする。
	もりた みつひろ 森田 光洋	神戸大学大学院 理学研究科 准教授 [神経科学]	H ₂ ¹⁷ O(酸素の同位体 ¹⁷ Oを含む水)を造影剤としたMRIによる脳内循環の画像解析 脳脊髄液と組織間液からなる流れ「脳内循環」を、MRIの造影効果がある ¹⁷ Oを含む水を利用して、非侵襲的に画像化する技術の確立に取り組む。これらの研究により、神経細胞を取り巻く環境の変化を的確に検出し、より効果的な治療を行うことが可能になると期待される。
	り しょうりょう 李 相亮	神戸大学医学部 附属病院 整形外科 助教 [整形外科(外傷・機能再建)・再生医療]	ヒトiPS細胞を用いた骨再生療法の開発 重症骨折などによる難治性骨折や骨欠損に対する有効な治療法は未だ確立されていない。骨欠損に対するヒトiPS細胞を用いた骨再生療法を確立し臨床応用を目指すため、前臨床的な基礎的動物実験を計画した。
	生命理学系	いしざき きみつね 石崎 公庸	神戸大学大学院 理学研究科 准教授 [植物分子生物学]
いまたか ひろあき 今高 寛晃		兵庫県立大学大学院 工学研究科 教授 [タンパク質工学]	人工ウイルス粒子の試験管内作成・医学への応用 ウイルスはカプシドタンパク質が自己集合したナノ粒子である。本研究はウイルスカプセルを人工的に試験管内で組立て、腫瘍細胞に対するドラッグデリバリーやバイオイメーキングに応用する、というものである。

系分類	氏名	所属・役職 [専門分野]	研究テーマ	
			研究の背景と意義	
農学・生物 生命科学系	えんどう 遠藤 たまき 玉樹	甲南大学 先端生命工学研究所 講師 [生体分子機能工学]	翻訳反応を調節し得るmRNA構造の熱安定性と構造特性との相関解析	近年、メッセンジャーRNA (mRNA) が形成する特異なRNA構造が、翻訳の伸長反応速度を調節することでタンパク質機能を調節している可能性が示唆されている。本研究では、mRNAの構造と熱安定性とを相関させ、mRNA高次構造による翻訳反応速度への影響を解析する。
	さかがち 阪口 まきお 雅郎	兵庫県立大学大学院 生命理学研究科 教授 [細胞生化学]	真核細胞におけるABC輸送体のオルガネラ選別輸送	細胞には、膜を越えている様々な物質を輸送するためにABC輸送体というタンパク質が、多種類存在する。これらがどのようにして細胞の中や表面などの「働く場所」まで運ばれるのかを解明する。
	さわい 澤井 ひとみ 仁美	兵庫県立大学大学院 生命理学研究科 助教 [生物無機化学・蛋白質科学]	高分解能X線結晶構造解析によるヘム輸送機構の解明	ヘム(鉄ポルフィリン錯体)は、全ての生物に必須の生理活性物質であり、酸素の運搬貯蔵などの重要な生理機能を担う。しかし、食餌や生成などにより獲得したヘムの生体内輸送機構は、未解明である。本研究では、近年になって初めて同定されたヘム輸送タンパク質の立体構造を原子レベルで決定し、ヘム輸送機構の解明を目指す。
	しばた 柴田 なおき 直樹	兵庫県立大学大学院 生命理学研究科 准教授 [結晶構造解析・構造生物学]	Wntシグナル伝達系因子のSUMO修飾に関する構造生物学	Wntシグナル伝達経路の異常、関連遺伝子の損傷が生じると種々の疾患、特に悪性腫瘍を引き起こす可能性が高くなる。そのため、この伝達経路は厳密に制御されているが、Wntシグナル因子のSUMO化修飾もその一端を担っていると考えられている。その仕組みを明らかにすることを旨としてSUMO化Wntシグナル因子等の主体構造を解析する。
	しばた 柴田 ゆきまさ 幸政	関西学院大学大学院 理工学研究科 博士研究員 [発生物学]	ヒストンアセチル化による転写抑制を介した細胞運命維持機構の解明	細胞は一旦分化した後その状態を維持する事で、個体内の細胞種の多様性が維持される。分化状態を維持する分子機構には、ヒストンアセチル化を介した遺伝子の転写抑制機構があるが、本研究ではそのメカニズムの解明を目指す。
	すがはら 菅原 ふみあき 文昭	兵庫医科大学 生物学 講師 [発生生物学・進生物学]	ヤツメウナギとヌタウナギから探る脊椎動物最古の脳の発生プラン	現生の脊椎動物のうち、最古に我々と分岐した円口類ヤツメウナギ、ヌタウナギを用い、脳の領域化遺伝子の発現パターンおよびその機能を比較することで、初期の脊椎動物がどのような脳の発生プランを持っていたのかを理解することを目的とする。
	しほ 源 としふみ 利文	神戸大学大学院 人間発達環境学研究科 特命助教 [水域生態学]	環境DNAを用いた在来および外来オオサンショウウオの分布状況調査	オオサンショウウオは日本固有の両生類であるが、京都府で外来種の侵入と交雑が報告され、他地域でも外来種の侵入が懸念される。本研究では水中のDNAを調べ生物をモニターする手法で兵庫県下における在来種および外来種の分布調査を行い、保全に向けた基礎情報を取得する。
もりがき 森垣 けんいち 憲一	神戸大学自然科学系 先端融合研究環 遺伝子実験センター 准教授 [生物物理学]	パターン化脂質膜を用いたGタンパク質共役型受容体のラフト親和性解析	生体膜の微小ドメイン(ラフト)は、Gタンパク質共役型受容体(GPCR) による情報伝達機能に関与するものと考えられている。本研究では、ガラス基板に固定化した人工膜を用いて、ラフトとGPCRの結合を定量的に測定できる方法を開発する。	
計測・建設・ 機械・制御系	たなか 田中 せいいち 誠一	明石工業高等専門学校 助教 [流体工学・熱工学]	自吸機能を持つバルブプレスマイクロポンプの開発	マイクログリッドの発展に伴い微小領域の流体輸送を担うマイクログリッドの実用化が課題となる。中でも可動部を排した単構造のバルブプレスマイクロポンプの実用化には、使用試薬量削減や利便性向上のため、内部に液体が満たされていない状態から液送可能とする必要がある。本課題では、申請者らが開発したディフューザ型バルブプレスマイクロポンプを基礎に、自吸機能を持つバルブプレスマイクロポンプの実現を目指す。
	ひでま 日出間 るり	神戸大学自然科学系 先端融合研究環 重点研究チーム 助教 [非ニュートン流体・レオロジー]	マイクロ流路を用いた弾性乱流発生メカニズム解明への実験的基盤構築	マイクロ流路に高分子や界面活性剤を含む粘弾性溶液を流すと、弾性乱流と呼ばれる不安定な流動が発現する。この現象はインジェクションプリンタ、3Dプリンタ、Lab on a chipなどの技術に関わる重要なものである。本研究では、弾性乱流の発生メカニズムを詳細に調べる。
材料物性・化学系	うすい 臼井 けんじ 健二	甲南大学 フロンティアサイエンス学部 講師 [生体高分子化学]	人工ペプチドとDNAを用いたミネラル化の精密制御	本研究では、バイオミネラル化に着目し、無機物沈殿能を有するペプチド(小型タンパク質)を用いて、DNA上での位置特異的制御や超音波などによる形状・形成制御を試み、新材料開発に寄与する高度ナノ沈殿法の確立を目指す。
	おおや 大谷 とおる 亨	神戸大学大学院 工学研究科 准教授 [生体材料・医用高分子]	高齢化社会に向けた安全・安心性を付与する抗血栓性コーティング剤の開発	高齢化社会が進行しているわが国において不可欠であるが最も不安となる脳梗塞や心筋梗塞の治療には、長期にわたって安全に使用可能な人工血管の実用化が不可欠である。本研究では、人工血管用コーティング剤を合成・評価し、患者が安心して使用できる人工血管の実現を目指す。
	こやま 小山 たけひで 岳秀	兵庫県立大学大学院 物質理学研究科 助教 [固体物性]	希土類化合物で起こる絶縁体金属転移の核磁気共鳴による機構解明	電子同士の強い相互作用で絶縁体状態が実現している物質群では圧力を加えることで金属状態に転移するものが存在する。そして、その転移後の金属状態では標準的な金属とは異なる物性の発現が期待される。本研究では圧力下核磁気共鳴実験を行い、ミクロな観点から希土類化合物で起こる絶縁体金属転移の機構解明を目指す。
	たていし 建石 ひさえ 寿枝	甲南大学 先端生命工学研究所 助教 [生命化学・生体機能科学]	極限環境により誘起されるDNA特殊構造を活用したDNAスイッチの開発	核酸(特にDNA)の構造や安定性を制御することは、細胞内の遺伝子制御法の開発だけでなく細胞外で核酸をセンサーなどの材料として活用するために重要である。本研究では、高塩濃度などの極限環境下における核酸-共存溶質の相互作用を活用した核酸構造制御法を開発することを目指す。
	ながはま 長濱 こうじ 宏治	甲南大学 フロンティアサイエンス学部 講師 [生命高分子化学・バイオマテリアルサイエンス]	抗がん剤から成る超分子ナノ組織体の創製と抗がん活性増強効果に関する研究	ナノキャリアを用いた既存の抗がん剤送達システムでは、抗がん剤担持量が低いことに起因し、抗がん活性増強と副作用軽減の両立が困難であった。本研究では、超分子化学的手法により、抗がん剤から成るナノ組織体を作製し、ナノキャリアに依存しない抗がん剤自己送達システムを構築することにより、抗がん活性増強と副作用軽減の両立を目指す。
	みうら 三浦 えり 永理	兵庫県立大学大学院 工学研究科 准教授 [金属加工学・生体材料学]	Auマーカ法を用いたTi-(Nb,Ta)合金の酸化膜形成機構の解明	チタンの酸化物である二酸化チタンがチタン合金の表面にどのように形成されるかを明らかにし、金属のような延性や靱性を持ちながら、口の中に装着しても目立ちにくい「白い金属」の開発につなげる。
	やえ 八重 しんじ 真治	兵庫県立大学 大学院工学研究科 准教授 [表面工学・光電気化学]	廃棄物を利用した貴金属の高効率回収技術	使用済みの家電製品やパソコンなどは希少資源を多く含む都市鉱山として注目されている。電子機器に欠かせない半導体素子製造で大量に廃棄されているシリコンの切削屑を利用した都市鉱山からの貴金属回収を目指す。
物理・環境・基礎・学際系	いなづみ 稲積 しんや 真哉	明石工業高等専門学校 都市システム工学科 准教授 [土木工学・地盤工学]	廃棄物処分場における浄化促進型遮水壁の技術開発に関する研究	廃棄物処分場の環境安全性を持続ならびに保障するためには、廃棄物保有水の完全封じ込め環境における保有水の浄化促進機能を担わせることが有効である。本研究では、廃棄物処分場における側面遮水工に対して、さらに埋め立てられた廃棄物保有水の浄化促進効果をも発揮しうる側面遮水工の高度化を目指し、遮水・保有水浄化促進型の銅製遮水工を提案・検討する。
	さとお 佐藤根 ひろし 大士	兵庫県立大学大学院 工学研究科 助教 [粉体工学・化学工学]	ケミカルフリー水処理のための圧力応答性粒子の作製	排水処理に使用される粒子は、処理後の浄水に残存しないケミカルフリーな処理が求められる。このため本研究では、高圧力下では粒子が分散して有害物質を吸着でき、常圧では粒子が凝集して容易に回収可能となる、圧力応答性粒子の作成を目的とする。
	たばた 田畑 ともひろ 智博	神戸大学大学院 人間発達環境学研究科 准教授 [土木環境システム工学]	雇用と木質バイオマス生産量の安定確保に資する手法論の開発と政策への通用 一産業間の人材移転を事例として一	本研究課題は、建設業から林業等への人材移転による木質バイオマスの生産性を確保するための手法論を構築し、兵庫県への通用を行う。これにより、林業等における雇用の安定確保と再生可能エネルギー生産に資する政策に貢献する。
	やまじ 山地 かずよ 一代	神戸大学大学院 海事科学研究科 准教授 [大気環境学]	瀬戸内海周辺地域を対象としたPM2.5汚染評価モデルシステムの構築	大気環境問題が深刻なアジア諸国において、近年、Particulate Matter 2.5 (PM2.5) 汚染が目まぐるしくなっている。本研究では、兵庫県南部を中心とする瀬戸内海周辺地域を対象とした、PM2.5汚染評価モデルシステムを構築する事を目指す。

県内企業の技術高度化などを 目的とした研究開発を助成

—技術高度化研究開発支援助成事業— —企業・大学院連携研究事業—

ひょうご科学技術協会では、播磨地域に事業所を有する企業や個人事業者を対象に、新分野進出や新事業創出を図るための研究開発事業に対して助成金を交付しています。また、2014年度からの新たな事業として、県内の研究開発型ものづくり企業の技術高度化のため、企業の技術ニーズと県内大学の研究シーズをマッチングさせています。さらに、当該研究に携わる大学院生の研究レベルの向上を図ることを目的に、研究費用の一部を助成しています。

14年度の助成対象企業、助成対象者は以下の通りです。

※次ページから、それぞれの事業により助成を受けた(株)本田商店、神戸学院大学の研究を紹介しています。

● 技術高度化研究開発支援助成事業

対象企業	対象事業名
ハリマ工業(株)	「2段駆動金型によるステンレス鋼板の高性能深絞り加工技術の開発」
マルカ電機工業	「高効率モーター改造によるコイル切断装置開発事業」
(株)本田商店	「世界文化遺産 姫路城の桜花由来の野生酵母等による地酒を醸造」
(株)ユニバル	「足の疲労の軽減・歩行安定性・履き心地の良さを両立させた靴下の開発」
D-JK (株)	「花火仕掛けの安全性・確実性・環境性に優れた点火用連結具の開発・販売」

● 企業・大学院連携研究事業

対象大学	研究の課題名、①指導教官名(所属、役職)、②大学院生名(専攻、年次)、③企業名
兵庫県立大学	全固体薄膜リチウム二次電池用負極の開発、①岡 好浩(大学院工学研究科 電気系工学専攻、准教授)、②松本 英良(電気系工学専攻、博士前期課程2年)、③清水電設工業株式会社
	航空機部品用ステンレス鋼15-5PHのタッピング加工に関する研究、①奥田 孝一(大学院工学研究科 機械系工学専攻、教授)、②林 稔之(機械系工学専攻、博士前期課程2年)、③株式会社オオナガ
	難削材の切削・研削加工におけるクーラントに混入した不純物が加工面品位に及ぼす影響効果に関する研究、①児玉 紘幸(大学院工学研究科機械工学専攻、助教)、②竹中 佑樹((機械系工学専攻、博士前期課程2年)、③カコテクノス株式会社
	ポリキャピラリーを用いた高感度超軟X線蛍光分光分析技術の開発、①神田 一浩(高度産業科学技術研究所、教授) ②眞備名 健信(電気系工学専攻、博士前期課程2年)、③合同会社シンクロトロンアナリシスLLC
神戸大学	建築物外皮の改修による省エネルギー効果評価方法の実証研究、①竹林 英樹(工学研究科建築学専攻、准教授)、②松川 啓介(工学研究科建築学専攻、M2)、③山陽建材工事株式会社
	棘突起スパーサーの開発、臨床応用、①西田 康太郎(整形外科、講師)、②伊藤 雅明(整形外科、M1)、③株式会社木下技研
甲南大学	免疫療法の確実性および安全性の向上に資する研究、①西方 敬人(フロンティアサイエンス研究科、教授)、②石川 真美、井上 貴裕(フロンティアサイエンス研究科、修士1年生)、③医療法人再生未来
	電波による生体分子挙動変化を観測できるシステムの構築、①臼井 健二(フロンティアサイエンス研究科、講師)、②熊野 朱里(フロンティアサイエンス研究科生命化学専攻、修士2年生)、③株式会社ディーエスピーリサーチ
関西学院大学	酢酸菌の遺伝子改変技術に関する構築、①藤原 伸介(理工学部生命科学科、教授)、②石井 友理(生命科学専攻、M1)、③マルカン酢株式会社
神戸学院大学	小豆の煮汁および灰汁(洗切水)の健康機能性食品開発研究、①水品 善之(栄養研究科、准教授)、②木村 明博(栄養学研究科・栄養学専攻、修士課程1年次)、③株式会社御座候

技術高度化研究開発支援助成事業

世界文化遺産 姫路城の
桜花由来の野生酵母等による地酒を醸造株式会社本田商店 代表取締役社長 本田 眞一郎さん
研究室室長 朴 杓汝さん姫路城の桜から採取した野生酵母で
他にはない地酒を新たに醸造

株式会社本田商店

TEL 079(273)0151

http://www.taturiki.com/

Q なぜ桜の酵母で酒を醸造しようと思ったのですか



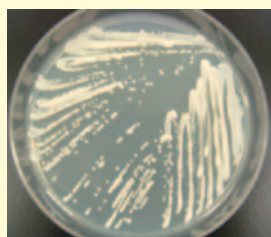
本田眞一郎 社長

姫路の新たな名産品として、他にはない姫路ならではの地酒を開発したかったのです。業界の常識として、日本酒の醸造には日本醸造協会が発売する専用酵母を使い、野生の酵母はほとんど使いません。花の酵母、しかも姫路城の桜から取った酵母なら、オンリーワンになると思いました。

Q 桜の酵母はどのようにして発見したのですか

まず、桜の花から日本酒の醸造に適する酵母を見つけ出さないとけません。この部分に関しては、姫路独協大学薬学部の川井眞好准教授の研究室が担当してくださいました。2013年春、姫路城内で咲いている桜の花を摘み、その花を液体培地に入れて、付着している菌を増やします。増えた菌の中から酵母菌だけをすくい出した結果、242種類の酵母を採取できました。

次に、その全てに関して、アルコールの発酵能力や耐性力、酵母の増殖を妨げるものではないか、などを調べていきます。すると、2種類だけが日本酒の醸造に適することが分かりました。



野生酵母をシャーレで培養

Q 桜の酵母で醸造する際の苦労は

昨年の春から、桜の酵母を使って醸造試験を始めました。最初は2ℓのビーカーで小試験を行い、その後、12月に本格的に仕込みました。発酵がゆっくりでしたので、様子を見ながら水を加えたり、温度を調節したりして、発酵を促しました。発酵期間は専用酵母に比べると少し長めで、35日ほどかかりました。

Q 完成した日本酒の出来は

アルコール度数は14度で日本酒度は-7。しっかりとした酸味があって、白ワインのような風味です。アルコール度数は低めですが、風味に特徴が出ればいいと思っていたので、いいお酒ができたと自負しています。後口に少し渋味や苦味が残りますが、熟成させることでよりまろやかになると思います。

4月から姫路市内の小売店や土産物店で販売する予定です。姫路城は外国人観光客が多いので、英語のラベルを貼ったものも用意できればと思っています。



発売予定の日本酒

Q 助成金は役立ちましたか

小規模の醸造試験では香味を確認しにくいので、試作は大規模に行わなければ意味がありません。助成していただいたおかげで、スケールアップして醸造できました。また、香りの成分や酸の成分など、醸造中の酒の酒質分析を県立工業技術センターがしてくださったので、より細かいデータをそろえることができました。

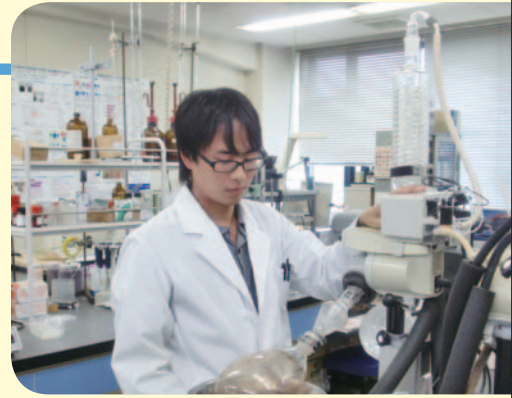
Q 今後の展開について教えてください

もっと香りを豊かにするために、次回の仕込みの際は発酵の具合を少し変えてみようと思っています。酵母の発酵具合はその年その年で微妙に違いますので、発酵の状況を見ながら、味を見ながら、さらにおいしい酒にしていきたいですね。

また、桜に続く第2弾として、姫路独協大学内に植生する食用菊から取り出した酵母で醸造試験を開始しています。これからも、さまざまな花の酵母を試してみたいです。

小豆の煮汁および灰汁(渋切水)の健康機能性食品開発研究

神戸学院大学大学院栄養学研究科 修士課程1年 木村 明博さん

小豆の煮汁から有効成分を抽出し
健康機能性食品の開発を

Q 研究の概要は

姫路市に本社を構える食品加工メーカー、株式会社御座候と連携し、あんの製造工程で生じ廃棄される小豆の煮汁から化粧品や医薬品、健康機能性食品などに活用できる有効成分の発見・抽出に取り組んでいます。

Q 始めたのはいつですか

大学院に進学した2014年3月、研究テーマとして指導教官の水品准教授に与えられたのが「小豆の煮汁の有効活用」でした。(株)御座候との連携は前年に始まっており、小豆の煮汁における有効成分の有無を探る初歩実験を終えた段階でした。

Q 研究はどのように進めているのですか

まず、小豆の煮汁を凍結乾燥や減圧・加温(右上の写真)により約3分の1に濃縮。そこに約10倍量のエタノールを加えてミキサーで混合し、超音波処理で成分をエタノールに抽出します。その後、遠心分離機にかけ、上澄みのエタノール抽出液を乾固したものから有効成分を探しつつ、動物実験などで効果を検証します。

10ℓの煮汁を3週間で使い切るペースで、他にもさまざまな抽出方法を試みつつ、1人で地道にデータを集めています。

Q 一番苦労したことは何ですか

器具を使っただけの実験そのものですね。初めての実験操作ばかりで、当初はデータそのものが間違っているのか、そもそも効果がないのかさえ判断できないような状態でした。最近やっと実験のこつがつかめ、データも安定するようになってきました。

半年ほどでここまで成果が出せたことは幸運でした。提携企業と協働し煮汁の成分を利用した商品開発に進む際には、研究を指導する立場としての活躍も期待しています。

神戸学院大学栄養学部 准教授
水品 善之さん



指導教官の声

Q 現在までの成果は

実験開始から3カ月後、抽出された有効成分を精製した上で化学構造の決定に成功しました。その成分にアトピー性皮膚炎や花粉症をやわらげる抗アレルギー作用、かぶれや湿疹、肌荒れなどを抑える抗炎症作用を実証し特許を申請しました。そして、出願完了後の8月には学会発表を行いました。

しかし、一応は結果が出たものの現状では18ℓの煮汁から約6gしか有効成分を採取できません。手間と時間、コストが掛かりすぎ、実用化にはまだまだ課題が残っています。

Q 今後の目標を教えてください

有効成分を単純かつ効率的に抽出できる方法を探し、有効成分を活用した商品の開発を楽に進められるようにしたいです。そこで、抽出時の手順や使用する試薬を変えるなど、現在は独自に仮説を立て、試行錯誤を繰り返しています。

修士課程の残り1年間で他種類の成分を見つけたいとも思っており、実験後の残りかすから新たな成分があるかさらに検証を進めています。

Q 助成金はどのように使いましたか

試薬や実験器具などの消耗品のほか、学会発表の際の交通費や宿泊費に活用しました。研究成果が出るまでには多くの費用を必要とするため、手探りの段階で助成金が頂けるのはとても助かりました。

Q 木村さん自身の今後の目標は

大学院に入るまでは卒業後は調理師として働こうと決めていました。小さいころから料理が好きで、料理人になりたいという夢があったからです。研究室に入ったのも、料理をするに当たり、食材本来の機能を学んで病気を予防できる食事についての知識を深めたいと考えたからです。しかし、研究を進めるうちに研究職の面白さが分かってきました。今後は、博士後期課程(ドクターコース)に進み研究者になる道も視野に入れつつ、じっくりと進路を選びたいと思います。

由紀精密の大坪社長が 中小企業が生き残るための方策を講演



当協会、姫路ものづくり支援センター、播磨ものづくりクラスター協議会、はりま産学交流会が共催する「ものづくりシンポジウム」。6回目となる今回は、下請けの町工場から技術開発型企業へと業種転換を目指す株式会社由紀精密の大坪正人社長を講師に開催しました。「小さな町工場の大きな夢」と題して、国内市場の縮小や価格競争の激化に負けず、中小企業が生き残り発展していくための一つの道筋を示していただきました。

開会に先立ち、播磨ものづくりクラスター協議会の齋木俊治郎会長が、「技術は国境を超え、通貨の価値をも超えるといわれ、技術をベースにしたビジネスモデルの構築が大変重要になってきています。本日のお話が皆さまの大きな資産となることに期待を寄せています」とあいさつ。

続いて大坪社長が登壇し、自己紹介に代えて、東京大学大学院在学時の超微細な立体構造物の形成を軸とした研究や、ベンチャー企業勤務時の3次元データのみで紙の図面を一切使わない金型造りの企画・開発について語りました。

次に、電子機器メーカーの下で金属部品を製造してきた由紀精密の1950年の創業からバブル期までの歩みを振り返り、「2006年、29歳の時に経営を立て直すため、祖父が興した由紀精密に入社しました」と本題へ。受注先2社で売上の8割を占めていた状態から、航空宇宙機器や医療機器など新しい分野に進出し100社以上からの受注獲得に至るまでの取り組みを、会社のブランディング、大手航空機エンジンメーカーの認証工場の認定やJISQ9100など各種認証の取得、技術力の向上とアピールを目的とした加工が難しい素材での部品サンプル造りや小型衛星の設計・製造と順を追って説明しました。

さらに、輸出の主体が大企業である日本の産業構造に触れ、「他国では中小企業も最初から世界のマーケットを見えています。ですが、海外の展示会に出展する日本の会社はほんのわずかです」と訴え、航空宇宙分野の海外市場開拓に向けて単独でフランス、アメリカの展示会に出展したこと、そこでの同業者

との交流の内容を報告しました。

一方で、部品単独では加工技術の高さや品質の良さがなかなか伝わらないといった悩みを打ち明け、打開策として時計師や工具屋とタッグを組んで90%以上削り出し部品で最高級機械式腕時計を製造したことを紹介しました。加えて、東京大学やベンチャー企業と共に現在取り組んでいる、小型衛星を使って宇宙のごみを落とし掃除するという長期プロジェクトにも言及。「大きな夢を実現するためには、いろいろな人を巻き込むことと最後までやり切ることが重要ですね」と話しました。



講師の大坪社長

会場からの「現場をどのように巻き込んだか」「社員との温度差は」との質問には、「多様な考え方を認め合うことを重視しつつ、社員が幸福で、創業後100年を迎える2050年においても生き残りを目指す“100年ビジョン”を作成し、頻繁にミーティングを行って社内の意識を共有しています」と返答。また、技術の継承についての問いには、自ら技能者の技術を聞き出し、書面にまとめてシェアしていると話して会場を驚かせました。

最後に、はりま産学交流会の片岡孝次会長が、「これからもますます、中小企業を刺激するような“ものづくり”と“ことづくり”に励んでいってほしい」と締めくくりました。先進的なものづくりや経営に関するヒントが随所に散りばめられ、参加者からも次々に質問の手が挙がるなど有意義な時間となりました。

開催概要

日 時：2015年2月20日 15:00～17:00
場 所：姫路商工会議所
対 象：全般(主に経営者や管理職の方)
参 加 者 数：170人

株式会社由紀精密

事業内容：宇宙、航空、医療機器、精密電子機器等の部品の加工・製造
※2014年、経済産業省より「がんばる中小企業・小規模事業者300社」に選定
所 在 地：神奈川県茅ヶ崎市円蔵370-34
<http://www.yukiseimitsu.co.jp/>

わが国のエネルギー・環境政策の課題

3Eの視点から見た現状と将来展望

科学技術の各分野における第一人者を講師に招き、最先端の話題を分かりやすく紹介する「ひょうご科学技術トピックスセミナー」。2014年11月11日、兵庫県民会館で第32回を開催し、公益財団法人地球環境産業技術研究機構理事・研究所長の山地憲治さんに、日本のエネルギー・環境政策の課題と今後の展望について講演していただきました。

講師

公益財団法人地球環境産業技術研究機構 理事・研究所長 山地 憲治さん

日本のエネルギー・環境政策は3E+Sで考える

わが国のエネルギー・環境政策を考えるに当たっては、Energy security(エネルギー安全保障)、Economic Efficiency(経済性)、Environmental conservation(環境適合性)の3つの視点が必要です。この3つをバランスよく取り入れ、さらにsafety(安全性)の“S”を加えた「3E+S」を基盤にして考えなくてはなりません。

エネルギー安全保障については、民主党政権時代の政策で、2030年に「自主エネルギー」が占める割合を70%に引き上げるという目標を掲げました。原子力も原材料のウランは輸入していますが準国産の自主エネルギーで、一旦稼働し始めると2年は使え、化石燃料と比べて備蓄性が高く、安定性のあるエネルギーです。しかし、福島原発事故により稼働が止まり、エネルギー安全保障政策の目標達成は厳しくなっています。

次に、経済性についてです。日本の原子力技術は世界に誇れるレベルですが、いまだ原発をフルセットで輸出したことがありません。福島原発事故の賠償額を考えるとコストがかなり過ぎと思うかもしれませんが、このような事故はめったに起こるものではありませんので、その確率を踏まえて原発の発電コストを試算すると、石炭や天然ガスなどと競える範囲になります。

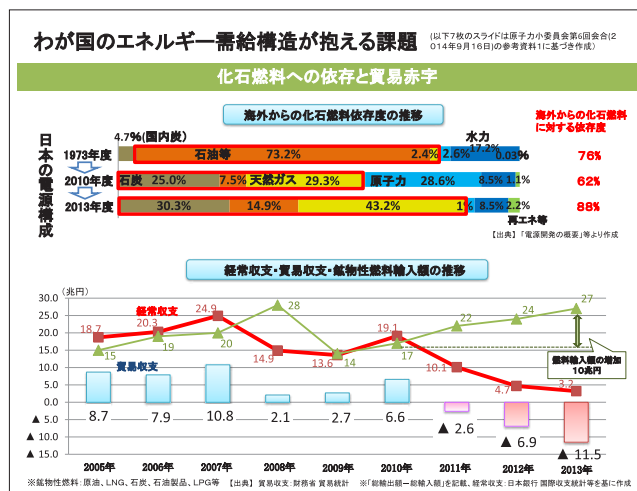
環境適合性については民主党政権時代、2020年までに温室効果ガスを1990年比で25%削減するという野心的な目標が掲げられました。原子力で5割、他の再生可能エネルギーで2割の構成を目指したのですが、福島の事故により一転、2030年代

末までに原発ゼロを目指す「脱原発」の方針が打ち出されました。しかし、衆議院の総選挙で政権が自民・公明党へと移ったため再び政策が見直され、2020年までに温室効果ガスを2005年より3.8%削減することが暫定的に決定しましたが、今後、新しいエネルギー基本計画に基づく政策検討の進展を踏まえて見直し、確定的な目標を設定するとしています。

わが国のエネルギー政策は、以上の3つの“E”を確保し、国民の皆様が安心“S”を与えるものでなくてはならないと考えています。

日本のエネルギー需給構造が抱える課題と原発

震災以降の日本のエネルギー需給構造は、いくつかの課題を抱えています。1つ目は、海外に依存し過ぎていることです。日本の電源構成における海外からの化石燃料の比率を見ると、震災前の2010年度には石炭、石油、天然ガスを合わせて



PROFILE



公益財団法人地球環境産業技術研究機構
理事・研究所長

山地 憲治(やまじ けんじ)

1977年、東京大学大学院工学系研究科博士課程修了後、財団法人電力中央研究所に入所、経済社会研究所研究主幹を経て1994年、東京大学大学院工学系研究科電気工学専攻教授に就任。2010年から現職。東京大学名誉教授。

62%だったのが、震災後の原発停止により2013年度には88%に達しています。

2つ目は、化石燃料の輸入の増加や燃料価格の値上げ、円安の影響により、燃料費が大幅に増え、経済を圧迫していることです。原発停止による化石燃料の輸入増加により、2013年には化石燃料の輸入額が10兆円増えて、貿易収支は11.5兆円の赤字となっています。

3つ目に、電力分野における温室効果ガスの排出量が増えていることです。電力以外の温室効果ガスは2010年から0.3億トン減少しましたが、電力分野では1.1億トン増えています。

4つ目は、2015年に開催予定のCOP21における温室効果ガスの削減目標がまだ定まっていないことです。COP21では、日本も2020年以降の温室効果ガスの削減目標数値を出さなくてはなりません。国内の政策が固まっていない現段階では、具体的な数値目標を出すのは難しいため、早く今後のエネルギー政策の骨子を固めなければなりません。

日本の原発による電源比率は1990年代の終わりに30%を超えましたが、福島原発事故により現在は0%です。しかし、コストや温暖化を考えると、原子力という選択肢を捨てるのは非現実的です。安全対策を万全にし、国民の信頼を回復させた上で、可能な限り依存度を下げて再稼働を検討すべきだと思います。

実際に原発をどの程度に抑えるのかについては難しい問題で、まだ答えが出ていません。わが国では原発は運転開始から原則40年で廃炉とし、1度だけ最大20年の延長が可能とされていますが、この規制は非合理的です。この年数には原発の休止

期間も含まれているため、ドイツが原発の発電電力量で廃炉時期を決めているように、日本も発電電力量を考慮して考えるべきだと思います。ちなみに現在の考え方で今後の原発の数を予測すると、40年で廃炉にするなら2028年には現在の半数に、2036年には2割を切り、2049年にゼロとなり、60年で廃炉にするなら2048年に現在の半数、2056年に2割を切り、2069年にゼロとなります。

再生可能エネルギーの問題点とこれから

太陽光や風力、水力、バイオマス、地熱等の再生可能エネルギーは、安定供給面やコスト面に課題がありますが、温室効果ガスの排出がなく、国内で生産できるため、エネルギー安全保障に寄与する重要な国産エネルギー源です。2012年に導入された固定価格買取制度は、再生可能エネルギーの導入・促進には大変効果がありましたが、副作用が大きく出てきています。

1つ目は、電力会社の需給バランスの問題です。電力は、瞬時、瞬時に需要と供給を一致させないと停電するので、再生可能エネルギーの受け入れは電力の質の維持に大きな影響があります。例えば、九州電力では夏のピーク時の電力需要量を上回る電力量が認定されています。太陽光は夜間に発電できず、昼間でも天候により発電量が大きく変動するため、太陽光以外の電源の確保が必要となります。

2つ目は、再生可能エネルギー発電促進賦課金の問題です。現在、75銭/kwhですが、来年度は1円程度になることが予想されるなど、国民の負担が大きくなってきます。

また、今後は電力系統と情報システムを連携させて「スマートコミュニティ」を形成し、需要側の資源をうまく活用する新しいエネルギーシステムの構築が求められています。次世代のエネルギー・社会システムづくりに向けて、これから関連分野で新しい技術が次々と開発されていくことでしょう。



幅広い分野のオンリーワン企業が集結し 新しい技術や商品を表示

兵庫経済を牽引する新産業の創出を推進するとともに、兵庫を中心とした国際的な技術・ビジネス交流の基盤形成を一層加速させるため、国内外の企業・研究機関が一堂に会する国際総合見本市、「国際フロンティア産業メッセ2014」が開催されました。

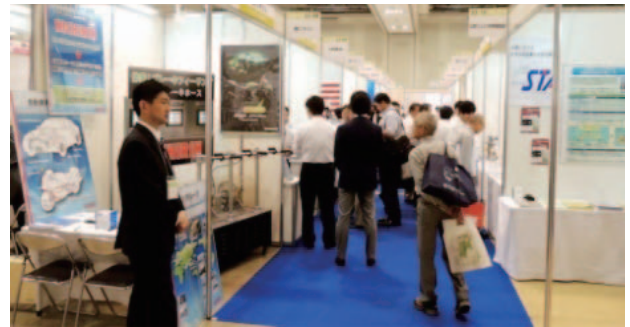
今回のテーマは、「『ひらめき』を『キラメキ』に！オンリーワン企業・機関が集結」。幅広い分野のオンリーワン企業による新技術・新商品の展示に加え、産学官連携による研究成果・開発技術の紹介を通じて、兵庫・神戸の技術力を発信しました。また、2015年7月に神戸市で開催予定のISTS(宇宙技術および科学の国際シンポジウム)を支援するための特別展示も行われました。

当協会は、国際フロンティア産業メッセ2014を共催するとともに、当協会の技術支援により積極的な技術開発や商品開発に取り組んでいる企業や県内大学、高専とともにグループ出展を行いました。

当日は、基調講演・特別講演やロボットテクノロジー等の見学・セミナーなどを通じて、科学技術の最前線トピックスを紹介。さらには、ビジネスマッチング等の多彩なプログラムも行われ、盛況裏に終了しました。



開会式



企業ブース

開催概要

日時：2014年9月4日・5日 10:00～17:00
 場所：神戸国際展示場1号館・2号館
 全体出展規模：427企業・団体 458小間
 来場者数：2万8,053人

4団体と共同でグループ出展

技術開発助成金や技術指導等で、当協会と密接な技術支援関係にある播磨地域のものづくり企業15社と県内の理工学系大学、高専と共同でグループ出展を実施しました。



大学等ブース

グループ出展した企業・大学・高専

(株)帝国電機製作所(たつの市)
 (株)ニチリン(姫路市)
 龍野コルク工業(株)(たつの市)
 ユメックス(株)(姫路市)
 ハマックス(株)(姫路市)
 船場印刷(株)(姫路市)
 (株)セルリサーチ(姫路市)
 ケニックス(株)(姫路市)
 兵庫県立大学
 甲南大学
 姫路獨協大学
 明石工業高等専門学校

三相電機(株)(姫路市)
 (株)タクミナ(朝来市)
 西日本衛材(株)(たつの市)
 (株)ブレイン(西脇市)
 (株)三光システム(姫路市)
 さくらい工業(株)(姫路市)
 (株)ユニバル(加古川市)
 神戸大学
 関西学院大学
 神戸学院大学
 兵庫医療大学
 神戸市立工業高等専門学校

(順不同)

グループ出展企業訪問 →

龍野コルク工業株式会社

たつの市龍野町島田321
TEL 0791 (63)1301 FAX 0791 (63)3106 <http://www.tatsuno-cork.co.jp/>

代表取締役 片岡 孝次さん



機能性クッション

発泡スチロールメーカーのノウハウを集結した

発泡ビーズを活用した新商品を開発

龍野コルク工業株式会社は創業当初、その名の通り、冷蔵庫の断熱材やサンダルのソール材に使う炭化コルクを製造していました。しかし天然材のコルクは天候により供給量が大きく変わるため、顧客の要望に応えられないことがしばしば。そこで、60年ほど前、炭化コルクの代替品として発泡スチロールの製造に着手。今では発泡スチロール専門メーカーとして市場を支えています。

しかし、2000年代に入ると発泡スチロールの成型品や加工品の需要は徐々に減り出し、価格競争も激化。代表取締役就任したばかりだった片岡孝次さんは、「このままでは会社運営が立ち行かなくなる。何か別の新しい柱をつくらなければ」と、発泡ビーズを活用した新商品開発に乗り出しました。

最初に取り組んだのが医療用の固定具です。発泡ビーズが入っているパッドで、固定したい箇所にあてがい空気を抜くと、そのままの姿勢を保持できます。「MRIなどの検査機器に通す際、患者が動いてしまうと画像がうまく撮影できません。これを使うと簡単に短時間で固定可能です」と片岡さん。イーコレと名付けた固定具は、医療や介護の現場で数多く採用されています。



優しく包む込むようにフィットするクッション

イーコレに続く新たな商品を考えていた片岡さんは、ある日、神戸学院大学総合リハビリテーション学部教授の古田恒輔さんを訪ねました。「椅子に座っ

た時に腰部を安定させるビーズクッションを作りたいと相談したところ、いろいろとアドバイスを頂き、その場で原型が決まりました」と振り返ります。その後、社に戻って早速試作。瞬く間に発売までこぎ着けました。

この時に出来上がったのが、腰用CuCu（キュッキュッ）シリーズです。中材は直径約1ミリの微細な発泡ビーズ。水の30分の1の重さでさらさらとした球体です。



このビーズがニット生地の中で自在に移動することで、椅子と体の隙間を埋め、腰部にぴったりとフィットします。さらにこだわったのはその形。星形の上の突起はまっすぐな姿勢を促すためのもので、左右の突起は引っ張ってウエストやヒップと椅子の隙間を埋めるためのもの。そして中央がくぼんでいるのは、尾骨への圧迫を避けるためです。

「フィット感はもちろん、優しく抱きしめられているような安心感が得られます。発売当時、メディアで取り上げられたこともあり、爆発的に売れました」

その後も、ニーズを掘り起こしながら多様な用途のビーズクッションを開発。Cubeads（キュービーズ）という登録商標を付けた商品群は4シリーズ、22種類をそろえるまでになりました。

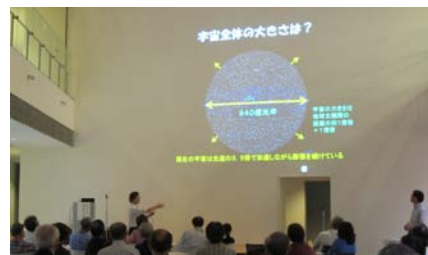
今後は、ロコモティブシンドローム防止を目的としたエクササイズ用のボードや着衣型のイーコレの発売を予定。これからもさまざまな人の声に耳を傾け、大手では手が出せないニッチな需要に対応していきます。

サイエンスカフェひょうごを開催

県民の科学技術に対する興味・関心を高めるため、科学の専門家と一般の方々が身近にある喫茶店や博物館などで、少人数で気軽に科学などの話題について語り合うサイエンスカフェを実施しています。

(神戸大学サイエンスショップ、甲南大学フロンティア研究推進機構の協力により、大学コンソーシアムひょうご等と共同開催)

開催日	開催場所	内容
2014年 9月26日	甲南大学西宮キャンパス CUBE西宮	「宇宙ステーションから宇宙で最高のエネルギーをもった粒子を捕える！」 梶野 文義 (甲南大学理工学部 教授)
2014年 12月13日	ユースプラザKOBE・EAST (神戸市東灘区)	「パズルでサイエンス!？」 山田 力志 (ASOBIDEA(アソビディア)代表)
2015年 2月11日	東播磨生活創造センター 「かこむ」(加古川市)	「なぜ ウナギは回遊するのか？」 塚本 勝巳 (日本大学生物資源科学部ウナギ学研究室)



宇宙ステーションから宇宙で最高のエネルギーをもった粒子を捕える!



パズルでサイエンス!?

科学分野のボランティア活動を支援

青少年の科学技術への関心と正しい理解を促進するため、自然科学系の教育者や研究者などが小学校高学年から中学生を対象に行う実験教室など、科学分野におけるボランティア活動を支援しています。

支援した活動

- 「ペットボトル地震計をつくろう」
ひとぼう未来サークル/阿武山サイエンスミュージアムのボランティアの皆さん
- 「ペットボトルロケットを飛ばそう」
サイエンスパークNAKASUJI実行委員会
- 「ひらめきときめきサイエンス」
(株)協同病理わくわくプロジェクトチーム (地元食材を使い細胞・組織の観察)
- 工作教室
中村 隆弘(はりま科学工作クラブ)
- 理科実験教室
古川 健二(元神戸市立中学校理科教諭)



ペットボトル地震計をつくろう



ひらめきときめきサイエンス

第12回ひょうごSPring-8賞の受賞者が決定

大型放射光施設SPring-8および関連施設の成果として公表された優れた研究、あるいはSPring-8の研究活動に貢献する高度な技術のうち、産業・生活への応用を含め、将来、社会経済全般の発展に寄与することが期待される研究成果を選考し、2014年8月27日に兵庫県公館において表彰式を開催しました。また、同年9月4日に開催された「第11回SPring-8産業利用報告会」において受賞者による記念講演を実施しました。

【主催】 ひょうごSPring-8賞実行委員会 (兵庫県、公立大学法人兵庫県立大学、SPring-8利用推進協議会、(公財)ひょうご科学技術協会)

【後援】 文部科学省、(独)理化学研究所放射光科学総合研究センター、(公財)高輝度光科学研究センター、SPring-8ユーザー協同体

- 受賞者 ダイハツ工業(株) 開発部 エグゼクティブテクニカルエキスパート 田中 裕久さん
- 受賞テーマ 「新規液体燃料電池自動車の開発」
- 受賞理由

水素と酸素を反応させて水と電気エネルギーを発生させる燃料電池自動車の実用化には、高価な白金触媒の低コスト化と燃料の水素ガスを保持する高圧ボンベの小型化と安全性の確保が重要となります。

ダイハツ工業(株)では、液体の水加ヒドラジンを燃料として水酸化イオン(OH-)を移動させることで、触媒としての白金や高圧ボンベが不要となる、全く新しい液体燃料電池(アニオン交換膜型燃料電池)の開発に注力してきました。SPring-8の多様なビームラインにおける解析、測定結果を活用し、実用化が困難とされてきたアニオン交換膜型燃料電池を、軽自動車に搭載するために開発を続けています。

2013年の東京モーターショーにおいては、新しい液体燃料電池車を展示し、SPring-8敷地内での実車走行の映像を紹介するなど実用化の可能性を提示。SPring-8による研究成果のPRを積極的に行っており、SPring-8の知名度向上への貢献も大きく、受賞にふさわしい功績を有します。



燃料電池自動車「FC凸DECK」

科学学習体験ツアーを実施

青少年等の科学技術学習の推進を図るため、各地域の企業・研究機関などを生きた科学技術を学べる“一つの科学技術ミュージアム”に見立ててネットワーク化し、工場見学や各種の科学実験・工作を行う「科学学習体験ツアー」を、関係団体と共同で開催しました。



ロボット製作体験

東はりま魅力実感サマーツアー! —東播磨県民局、東播磨ツーリズム振興協議会、東播磨青少年本部と共催—

開催日:2014年7月24日(19組38人参加)、8月26日(20組40人参加)、8月30日(20組40人参加)

内容:工場・施設見学(ハリマ化成(株)加古川製造所ほか)、科学実験・工作(ロボット製作体験)

対象:地域の小学3~6年生とその保護者

青少年のための科学の祭典2014ひょうご大会を開催

楽しい科学実験や科学工作などを通じ、子どもたちの科学に対する興味や関心を高めるため、「青少年のための科学の祭典2014ひょうご大会」を県下7会場において、各会場大会実行委員会等と共に開催しました。

主な内容

- 実験教室や科学工作教室の開催
- 物理、化学、生物分野等の各ブースでの実験、ワークショップの実施
- 小学校、中学校、高等学校、大学の教員と生徒による演示・展示の実施

開催日	開催場所		参加人数
2014年7月27日	丹波会場	ショッピングセンター ゆめタウン	854人
2014年8月2・3日	豊岡会場	兵庫県立但馬文教府	1,134人
2014年8月3日	北はりま会場	多可町中央公民館	676人
2014年8月9・10日	姫路会場	兵庫県立大学姫路工学キャンパス	813人
2014年8月23・24日	東はりま会場	兵庫県立東播磨生活創造センター	1,149人
2014年8月23・24日	淡路会場	洲本市文化体育館	1,119人
2014年9月6・7日	神戸会場	バンドー神戸青少年科学館	5,684人
夏休み時期の土・日曜に、延べ開催日数12日			合計 11,429人



神戸会場の様子

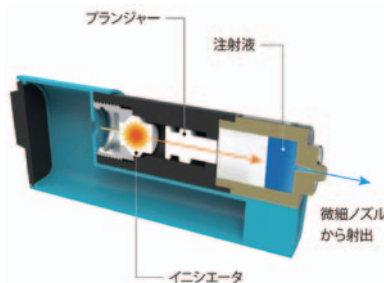
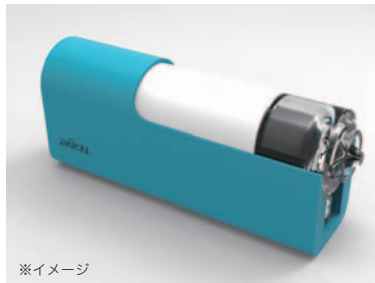
The Best Solution for You

株式会社ダイセルではThe Best Solution for Youを合言葉に化学技術をベースにさまざまな分野で新たな価値を創造すべく研究開発を進めています。この中でメディカル・ヘルスケア分野での開発事例を紹介いたします。



無針注射器(開発中)

無針注射器は、注射針を介することなく注射ができるものです。注射針による事故の問題がなく、さらに針を刺す恐怖を感じさせずに、薬を目的の部位へ的確に送り込むことができる“人に優しい”注射器として期待されています。当社では、火工品事業で培った技術をベースに、火工品の燃焼力(発生ガス)を利用した無針注射器の開発を進めています。燃焼力を精密制御することにより、目的の深さへ選択的に送り込むことができるなどの特徴があります。患者さんの負担をより小さくできる医療機器として、高齢者や小さな子供にも優しい医療の実現に向け取り組んでいます。



口腔内崩壊錠用賦形剤「グランフィラーD[®]」

セルロース誘導体の特徴を生かし、口腔内崩壊錠(OD錠)の製造に用いるプレミックス添加剤「グランフィラーD」を開発いたしました。OD錠は、水なしでも口の中で溶ける新しいタイプの錠剤で、時と場所を選ばずに服用できます。また、飲み下しが困難な幼児や高齢者が安全に服用することができます。「グランフィラーD」をさまざまな有効成分と混合して圧縮成型すると、十分な硬度と、口の中での速やかな崩壊という、相反する要求性能を高いレベルで両立させたOD錠が製造できます。既にいくつかの医薬品への採用が決まっており、お客さまからも「グランフィラーD」の高い性能を評価いただいています。



エクオール「フラボセル[®]」

大豆イソフラボンに、美容効果や更年期障害緩和・予防等、種々の効用があることは古くから知られていましたが、近年、腸内細菌によってイソフラボンからできるエクオール(EQ)が種々の効用を有していたことが分かってきました。一方で、万人がこのEQを作れるわけではないことも分かってきました。当社では、長年培ってきたバイオ技術によって、有効成分であるEQを効率的に生産する方法を開発し、「フラボセル」として商品化しました。これからも、人に優しいバイオ技術を活用した健康に役立つ素材の開発を行っていきます。

