

# 目次

## 巻頭言 ..... 01

年頭のご挨拶 一般財団法人 四国産業・技術振興センター 理事長 洲之内 徹

## ◆ おしらせ ..... 02

2015イノベーション四国総会・顕彰事業表彰式・記念講演  
新機能性材料展2016へ出展

## ◆ 特集 ..... 03

未来エネルギーセミナー 開催

## ◆ 事業活動の紹介

### (1) 高機能素材活用事業 ..... 09

- ① CFRP加工技術・用途実例セミナー 開催
- ② セルロースナノファイバーに関するセミナー 開催
- ③ 木材活用フォーラム2015へ出展

### (2) 食産業の振興 ..... 13

- ① 「健康支援食品制度」創設に向けた取り組み
- ② 食品開発展2015へ出展
- ③ BioJapan2015に参加
- ④ 四国食品健康フォーラム2015 開催
- ⑤ オキナワベンチャーマーケットへ出展
- ⑥ 「次世代機能性農林水産物・食品の開発」公開シンポジウムに参加

### (3) 技術開発支援 ..... 20

- ① ロボット技術セミナー 開催
- ② 平成26年度産学共同研究開発支援事業の成果報告

### (4) 販路開拓支援 ..... 22

- ① 首都圏でのマッチングフォーラムに向けプレゼンテーション研修を実施
- ② TAMA協会ソリューション提案交流会への出展支援

### (5) その他活動 ..... 24

- ① “いい会社づくり”勉強会in首都圏
- ② 第2回“いい会社づくり”フォーラムin四国 開催
- ③ 平成27年度STEP賛助会員交流会 開催
- ④ 第23回かがわけん科学体験フェスティバル 開催

### その他 ..... 28

STEPのひとりごと  
編集後記

## 年頭のご挨拶

一般財団法人 四国産業・技術振興センター  
理事長 洲之内 徹



あけましておめでとうございます。

皆様におかれましては、お健やかに新しい年をお迎えのこととお慶び申し上げます。旧年中は、四国産業・技術振興センター（STEP）の事業運営に格別のご支援・ご協力を賜り厚くお礼を申し上げます。

年頭にあたりまして、一言、ご挨拶を申し上げます。

我が国の経済は、アベノミクス効果もあって景気は緩やかな回復基調で推移しており、四国経済も、輸出は中国経済減速の影響などから減速感が見られるものの、生産は緩やかながら持ち直しの動きが続いており、個人消費も緩やかながら持ち直しているなど、景気は総じて緩やかな回復が続いています。

このような中、安倍政権は経済の好循環を確かなものとするとともに、その成果を地方に広く行き渡らせるため、各地域がそれぞれの特徴を活かした自律的で持続的な地域社会の創生（地方創生）に力を入れており、四国においてもこの流れをしっかりと受け止め、地域の実情に即した特色のある取り組みを主体的に進めていくことが求められています。

STEPは昭和59年の設立以来、一貫して四国地域の技術振興を図り地域経済の発展に貢献することを使命として活動してまいりました。現在も、技術革新による四国の産業振興を目指し、四国の優位性を活かした高機能素材活用産業の創出や食産業の振興を始め、技術開発の支援や販路開拓・事業化の支援、各種補助金獲得のお手伝いなど、企業の課題解決の支援を地道に行っております。

今後とも、STEPは四国全体に目配りのできる広域産業支援機関として、また四国地域イノベーション創出協議会（イノベーション四国）の事務局として、産学官のコーディネーター機能を十分に発揮し、大学、公設試等研究機関、産業支援機関など四国の総合力を結集して、成長産業の育成や企業の課題解決など四国の企業を元気にしていく支援活動を推進してまいりますので、賛助会員の皆様を始め、関係各機関の皆様には、本年もSTEPに対する変わらぬご指導、ご支援を賜りますようお願い申し上げます。

最後になりましたが、新しい年が皆様方にとりまして、活力に満ちた飛躍の年になりますよう祈念いたしまして、新年のご挨拶とさせていただきます。

# ◆ お知らせ

## 2015イノベーション四国総会・顕彰事業表彰式・記念講演(2/29：高松市)

イノベーション四国では、平成27年度の総会および今年度募集しておりました「四国産業技術大賞」・「四国でいちばん大切にしたい会社大賞」の表彰式を執り行います。

当日は、総会后、表彰式に加え、記念講演として株式会社ランクアップ 岩崎 裕美子社長のご講演を予定しております。多くの皆様のご来場をお待ちいたしております。

### ◆ イノベーション四国総会

#### ◆ 顕彰事業表彰式

- ・四国産業技術大賞
- ・四国でいちばん大切にしたい会社大賞

### ◆ 記念講演

株式会社ランクアップ 岩崎 裕美子社長

ランクアップは創業時より「女性が働きやすい会社」を目指しており、その実現のために、残業撲滅運動・リフレッシュ休暇制度・時短勤務制度・子供看護休暇など数々の取組を導入し、多くの女性社員が出産後も安心して仕事と育児を両立しています。

- ・日 時 平成28年2月29日(月) 13:00～17:00(予定)
- ・場 所 サンポートホール高松  
かがわ国際会議場(高松市)
- ・参加費 無料
- ・主 催 四国地域イノベーション創出協議会  
四国経済産業局
- ・お申し込み、お問い合わせは四国経済産業局へ  
TEL 087-811-8507

## 新機能性材料展2016へ出展(1/27～29：東京都)

◆ 月 日：平成28年1月27日(水)～29日(金)

◆ 場 所：東京ビッグサイト 東2ホール  
(新機能性材料展2016)  
四国産業・技術振興センター(STEP)  
出展小間番号：3T-01

機能性材料関連の総合展示会「新機能性材料展2016」が、ナノテクノロジー関連で世界最大級の展示会「nanotech国際ナノテクノロジー総合展・技術会議」と同時に東京ビッグサイトで開催されます。(主催：株式会社 加工技術研究会、昨年度来場者数：約4.8万人)

STEPは、国からの受託事業の平成27年度「新分野

進出支援事業」に取組んでおり、その一環として、各企業の取組み内容を広くPRし、市場ニーズの把握を行うとともに、出展企業の販路開拓や連携関係の構築を支援し、事業化に繋げることを目的に、以下の通り、STEPブースにおいて四国企業(5社)の出展を支援致します。

CFRPなど高機能素材関連	高機能紙関連
アスカ (徳島県板野郡上板町)	ひだか和紙 (高知県高岡郡日高村)
タケチ (愛媛県松山市)	フジコー (香川県丸亀市)
	ハイワ原紙 (高知県高岡郡日高村)



(昨年度のSTEPブースの風景)

以上、詳細は TEL 087-851-7082 産業振興部までお問い合わせください。

## 未来エネルギーセミナー 開催

近年、電気機器や自動車など様々な分野で新たな二次電池の開発・利用が進められ、さらには燃料電池を活用した自動車や発電システムの実用化に向けた研究開発も活発化するなど、急速に電池の利用分野が拡大していることから、電池技術に関する幅広いテーマの「未来エネルギーセミナー」を開催しました。

◆ 開催日時 平成27年12月9日(水) 13:00～16:40

◆ 開催場所 高松市サンメッセ香川

◆ プログラム

### 「化学力発電 ～学校では教えない電池の原理～」

講師：香川高等専門学校 校長(京都大学名誉教授) 八尾 健 氏  
(講演内容については次ページ参照)

### 「産総研における燃料電池技術の開発 ～次世代PEFC技術への取り組み～」

講師：産業技術総合研究所エネルギー・環境領域電池技術研究部門  
次世代燃料電池研究グループ長 五百蔵 勉 氏

固体高分子形燃料電池(PEFC)の現状として、導入が進む家庭用燃料電池、自動車用燃料電池と携帯型燃料電池の紹介があり、普及に向けたシナリオの紹介がありました。また、現在、産総研で取り組んでいる次世代電極材料開発の状況について、耐酸化性酸化触媒担体(カソード)、耐CO錯体系触媒材料(アノード)と燃料電池/水電解可逆セルを対象に行っている基礎研究内容と劣化試験など試験の状況をご紹介します。

初歩的な研究だが、実用化に寄与できるように、更に研究を進めて燃料電池の普及に貢献していきたいとのことでした。



### 「水素社会実現に向けた政府の取り組み」

講師：四国経済産業局 資源エネルギー環境部長 原田 富雄 氏

水素社会に向けた家庭用燃料電池、燃料電池自動車、水素ステーション整備等に関する国の施策・戦略について、

- ・水素エネルギー活用により「大幅な省エネルギー」「エネルギーセキュリティの向上」「環境負荷低減」に大きく貢献できる意義
- ・エネルギー基本計画(2014年4月11日閣議決定)において、水素社会の実現に向けた取組の加速が掲げられており「家庭用燃料電池(エネファーム)の普及拡大」「燃料電池自動車の普及、水素ステーションの整備」「水素の製造、貯蔵・輸送技術の開発」「ロードマップ」の解説
- ・水素・燃料電池関連の平成28年度予算概算要求内訳など、詳しく説明して頂きました。



### 「燃料電池自動車の開発意義と水素社会の実現に向けて」

講師：トヨタ自動車株式会社 技術統括部 主幹 三谷 和久 氏

水素社会の実現に向けたトヨタ自動車の省エネルギーと燃料多様化への取組など、世界的カーメーカーとしての環境社会に向けた基本姿勢について、また、2014年12月15日に販売開始された燃料電池自動車(MIRAI)の開発意義、生産状況等について説明頂きました。



また、セミナー会場の屋外展示場に於いて、MIRAI本体を香川トヨペット様のご厚意により展示して頂き、多くの参加者に見学して頂きました。



## 基調講演 化学力発電 ～学校では教えない電池の原理～

香川高等専門学校 校長（京都大学名誉教授） 八尾 健氏

### 1. はじめに

講演を受ける時に「電池は何か？なかなか分かりにくいので、分かり易い説明はないですか？」と依頼があり、今日の話を書きます。化学力発電と言うと皆さん聞き慣れていないと思います。電気系の教科書「発電工学」に電池の解説を書いた時に、私の恩師竹原善一郎先生（京都大学名誉教授）に、どんな題名が良いか尋ねたら、発電だと水力発電、火力発電、原子力発電とかあるので、それに対応して「化学力発電」とすればよいのではないかとアドバイスをいただきました。それで「化学力発電」の章を設けて、電池の話を書きました。電池は化学反応で電気を起こすので、よく実体を表している言葉だと思います。

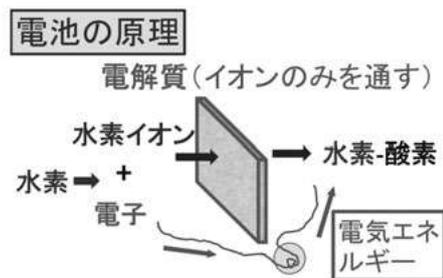


電池といえば、皆さんご存知のように色々な電池があります。普通の乾電池、鉛蓄電池、アルカリマンガン電池、銀電池、空気電池、ニッケル・カドミウム二次電池、ニッケル・水素二次電池、リチウムイオン二次電池、ナトリウム・硫黄電池、レドックス・フロー電池と挙げていけばいくらかでもあります。もちろん燃料電池もあります。この電池が、いったいどんな原理で動いているか、まず私流に解説しようと思います。

### 2. 電池の原理

私流といっても、理論的には全く正確ですのでご安心ください。酸素と水素があったとします。これを混ぜて火を付けたら激しく燃焼する、爆発します。ドカーンと爆発してできるのは水と熱エネルギーだけです。熱エネルギーしか生まれません。これは電池ではありません。これを少しやり方を変えて、酸素と水素を結合させるときに、途中で電解質という物質で遮ります。この電解質が、実は電池を電池たらしめる根本なのです。電解質は、イオンを通すけど原子は通さない、もちろん電子も通さない、そういう性質を持つ物質です。そうすると、水素が酸素のところに行こうとすると、途中で電解質が遮っていて水素はそのまま通れない。しかし水素イオンは通れ

るので、水素は水素イオンと電子に分かれる。電子に別のルートを作ってやると、水素イオンがこの電解質を通っていき、電子は別の道を通っていくので、この時に電子に仕事をしてもらい、電燈を点灯してもらおうと、これが電気エネルギーです。水素と酸素から電気エネルギーが導き出せるわけです。



結局、この電解質の存在が電池の本質であると考えていくと、非常に電池を総合的に理解して頂けると思います。これを4コマ漫画にして説明してみましょう。この絵は、私の息子の奥さんの八尾裕子さんに描いてもらいました。

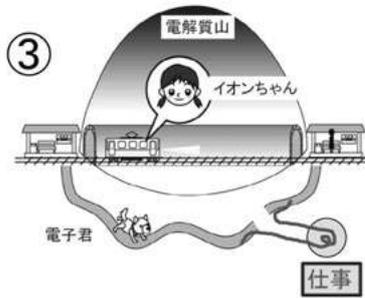
①イオンちゃんは電子君を連れてお出かけです。電子君は元気な犬です。いつもイオンちゃんの周りを忙しくまわっています。



②大きな山がありました。電解質山です。ふもとに駅があります。電車に乗ると、トンネルを通して向こうに行くことができます。しかし、犬は電車に乗ることができません。仕方がないので、イオンちゃんだけが電車に乗ることにしました。電子君は回り道を通ることにしました。



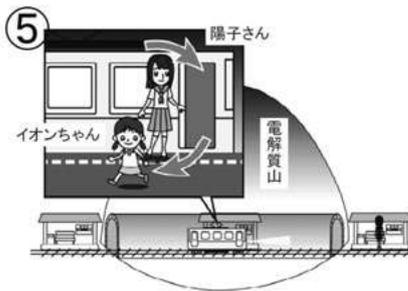
③イオンちゃんは、電車に乗ってトンネルを抜けていきます。電子君は、回り道を勢いよく走っていきます。電子君には、途中でちょっとお仕事をしてもらいます。電気的な仕事です。



④トンネルの出口の駅で、お母さんが待っていました。イオンちゃんは駅でお母さんに会いました。電子君もイオンちゃんに合流します。



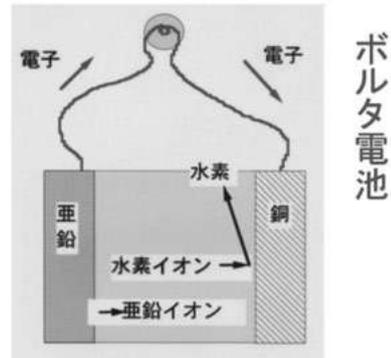
これは燃料電池そのものです。さてここで、このお話を①②③までは同じなのですが、その後を少し変えて、⑤トンネルの中に駅がありました。そこでイオンちゃんは電車を降り、代わりにお姉さんの陽子さんが電車に乗りました。



⑥トンネルの出口の駅で、陽子さんはお友達と会いました。電子君は陽子さんと合流します。

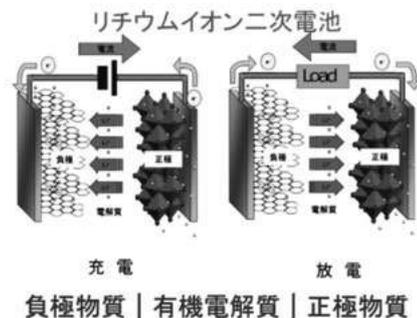


となることもあります。イオンちゃんが電解質山の中に取り残されたのではないかというわけですが、これが実はボルタ電池です。



亜鉛があって、亜鉛イオンが電解質中に出る。しかし、亜鉛イオンは、電解質中で水素イオンと入れ替わって、水素が出る。この間に電子は外の回路を通して仕事をします。陽子さんというのは、水素は陽子の周りに電子が1個まわっているのですが、そこから電子が取れたら水素イオンになり、それは陽子そのものだということで名付けました。駄洒落で申し訳ありません。

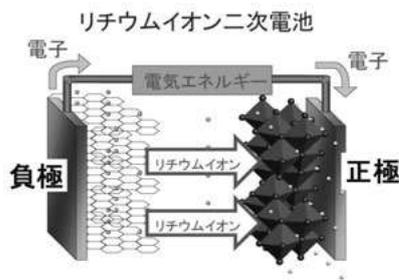
また、もっと別の電池もあります。それは、AがBと化学結合をしているが、AはDと化学結合する方がエネルギー的に安定なので、Bとの結合はやめてDと結合しようと、AイオンがBとの結合を切って、電解質を通してDに結合しに行く。この時もやはり電子が外を回って電池になります。これが実はリチウム電池で、負極には炭素がよく使われていますが、リチウムと炭素は化学結合していて、そこからリチウムイオンが離れて正極へ、これは金属酸化物が多いのですが、そこへリチウムイオンが渡っていく。こちらの方がリチウムは化学結合しやすいのです。その時に電子が外を回っていくことで、電気を起こしています。



さらに電解質の両側を見た時、片方にAイオンがいっぱいいるが、もう片方にはAイオンが少ししかない時、そうするとAイオンは濃度の濃いところから濃度の薄いところに、電解質を通して移ります。それだけで電気が流れるので、これを濃淡電池と言い、濃い溶液と薄い溶液を電解質を介して合わすだけで電池になります。

今、電解質が電池の本質だと話をしていますが、一体電解質とはどんなものかという、圧倒的に水です。酸性にしたり、塩基(アルカリ)性にしたりして、イオンを通りやすくしていますが、とにかく水です。身の回りにふんだんにあるから、その特異な性質に気付かないのです。イオンだけしか通さず、電子を通さない、原子も分子も通さない。そんな、非常に特異な性質だけど、いっぱいあるので特異性に気付かないのです。あと、有機物の電解質があったり、固体の電解質があったり、固体高分子(ポリマー)の電解質があったり、色々あります。この電解質にどんなものを使うかで、どんな電池ができるかということになります。例えば、固体で電解質の性質を持っている固体電解質は、例えば、酸素とジルコニウムが結合している中に隙間を作っておいて、その隙間に酸素が動くと更に隙間ができるので、もっと別の酸素が動き、中で酸素のイオンがカタカタカタと動いていくので、酸素イオンを通すのです。

それから、電池の反応というのは過酷であるということも十分頭の中に入れて頂きたいと思います。



リチウムイオン二次電池の充電と放電を模式的に示したのですが、放電は、先ほどお話ししたように、この負極からリチウムが流れて正極に行くのに従って、電子が動きます。充電の時は逆に、正極にあるリチウムが負極に流れていくことで、負極にリチウムを貯めて充電されます。しかしリチウムは、絵ではその辺に乗っかかっているように描いてありますが、単に乗っているのではなく、全て化学結合しています。負極の化学結合を切って正極に行き、また新しい化学結合を作る。充電の時は、その正極の化学結合を切って、また負極で新しい化学結合を作ります。電池を使っていると、化学結合を切ったり新しく化学結合を作ったりと、この反応を繰り返します。だから、これはなかなか過酷で厳しい反応なのです。水の電気分解は、皆さん方よくご存知だと思いますが、だいたい1.2ボルトぐらいで水は酸素と水素に分解されます。でも水の電気分解を熱で行おうとすると、1000℃ではほとんど分解しません。2000℃、3000℃と温度を上げないと、水は酸素と水素に分かれなないと考えて頂くと、いかにこの電池の反応が過酷であるかご理解いただけます。

今までの話をまとめますと、電池とは何かといえ、

とにかく電解質があって、電解質を挟めばいいので、何でも電池になる。何でもと言うと語弊がありますが、ほとんど何でも、反応するものは電池になります。また、電池の理論はほとんど完成していて、あと色々理屈を付けたりとかはありますが、原理的な理論は完全に完成しています。だから、電池は実学です。要するに実用性が重要であって、何でも電池になるし、理論はできていますから、実用性があるかどうか大事になります。この実用性に対して立ちはだかっているのが、電池の化学反応は過酷であること、これがすごく立ちはだかります。結局、電池の開発は材料の開発であり、どんな材料を使うかが、実は電池の研究であり、電池の開発であると集約することができます。

では、どんな電池が実用性が高いかといえば、起電力が高いもの。高すぎても困りますが、1.5ボルト〜2ボルト、3ボルトぐらいあればいい。リチウム電池はもう少し高くして4ボルトぐらいです。起電力が低くて0.1ボルトぐらいだと苦しいと、それぐらいの意味の高い起電力です。それから小さい内部抵抗。これは電気を通したとき、電池の中の抵抗が大きいと電気は全然通らないから、これも必要。あと小型、軽量の方が持ち運びやすい。今、そうでなくても、電力を貯めるためなら、少しくらい大きくても重くてもいいものもありますが、用途にもよりますが、一般にそう言われています。あと、これは非常に重要で、安くないと困る。いい物ができて高く使えないと、正に実学なのですが、安さも重要に響いてきます。それから、保存性もよくないといけない。電気は起こすけれども、作ったらすぐワァーっと反応してしまって、もう持たないのでは困ります。また、二次電池では何回も何回も充放電を繰り返さないと困ります。すごく過酷な反応の繰り返しになります。これで、電池の原理、開発方法、どんな電池が必要とされているか方向性がだいたいご理解頂けたと思います。では、今まで、どんな電池ができてきたか、電池の歴史を見ていきたいと思います。

### 3. 電池の歴史

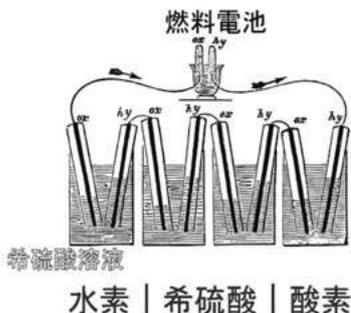
最初は、紀元前の前後のホーヤットラップァ電池(バグダッド電池)ですが、発掘したら電池が出てきたという話ではなく、鉄の棒と銅の筒と、何か土器の入れ物が出てきて、それが電池だったのではないかと、ということです。

我々の知る電池として、最初に出てくるのがボルタ電池です。ボルタが電池を作ったのが1800年で、ちょうど切りのいい年ですが、この時に、ボルタ電池が出ています。だいたい教科書では、亜鉛と銅の間に希硫酸でも置いて、亜鉛イオンが溶出して出ていくと電子が外の回路を通り、銅のところで水素イオンが放電して水素が出る絵が描いてありますが、ボルタが電池を作った頃はそういう構造ではなくて、この亜鉛と銅を積み重ねて、その間に塩水か何かを置き、これをズラーと繋ぐと、1つ1つが電池

になって、電池が繋がっているので、1つが1.5ボルトなので、これをたくさん繋げるとすごい電圧が出てきます。これで、パチンと火花を飛ばしたり、ビリビリと感電させて喜んでた。貴族が遊んでいたのがボルタ電池です。

これが始まりです。これから色々電池が出てくるので、ちょっと電池の表し方を、非常に単純ですが、電池式を説明させていただきます。片方に負極(マイナス極)、他方に正極(プラス極)、真ん中に電解質と書いたのが電池式で、別にどういうことありません。ボルタ電池は、亜鉛と希硫酸と銅でできているので、亜鉛 | 希硫酸 | 銅 と書けばボルタ電池を表している記号になります。

ボルタ電池が出て、そのボルタ電池を使って色々、人々は実験をしていました。これは電池ではないのですが、ファラデーの法則という画期的な法則が出て、よくこの時代にこんなことが分かったなという法則が出てきました。これで定量的に電気とは何か、物質がどう反応するかということが分かったのです。要するに、電気がたくさん流れたら、それに比例して物質が反応して、その物質によって反応する量が違うのですが、それぞれ比例していることが分かったのです。これで理論的に、ほとんど説明されたのです。要するに、ボルタ電池が出ただけでそこまで行き、その後、1836年にダニエル電池が出てきました。実用的にはあまり使わないのですが、画期的だったのは、亜鉛と銅の間、硫酸亜鉛と硫酸銅の真ん中に、作られた当時は素焼きの板を置いて、非常に小さな穴が開いていて、水素イオンしか通らなかったのですが、こんな電池を作って安定的に電気を取り易くした。しかも充電もできるので二次電池の幕開けです。そんな電池ができたのです。我々に馴染み深い電池は、そのあと1837年の燃料電池があります。当時の燃料電池は、酸素と水素の間に希硫酸を置き導線で繋ぐと、逆に水の電気分解ができることを示したのです。



要するに、この時までには電気を使って、水は電気分解できることが分かっていたのです。そうすると、電気分解で出てきた酸素と水素を使うと、逆に、電気が起こるのではないかと、酸素と水素を使って電気を起こしたのが1837年です。

それから、全て19世紀なのですが、1859年に鉛蓄電池が出ています。これは、今も我々がバッテリーと言って使っている鉛蓄電池です。鉛と二酸化鉛を希硫酸を電

解質として挟むと電気が起こると、もう19世紀にできているのです。非常に安いし、大きな電流が取り出せ、充電しすぎても大丈夫な非常に良い性質を持っているので、いまだに車から離せない状態です。

そのあと、1866年にルクランシェ電池が出ました。これは何かと言うと、今の乾電池と同じように亜鉛をマイナス極に、プラス極に二酸化マンガンを用いるのが画期的で、しかも電解質も塩化アンモニウム・塩化亜鉛、塩化アンモニウムがメインですが、これを使うことが画期的で、今の乾電池の成分を全部この時に作っているのです。この電解液を糊で練って液体ではなくドロドロの状態を使えば、要するに、水ではなくて、乾いた状態で使えるので乾電池の名前になったのです。それを、世界的にはガスナーのマンガン乾電池、1888年とあるのですが、日本では屋井先蔵の1885年の乾電池が先だと言っています。先に大量生産して、日清戦争にも使っていたのです。特許の関係で世界的にはガスナーになっていますが、この時代にもう乾電池ができた。1888年にできたのが、まだ現在に広く使われているのです。この乾電池は亜鉛と二酸化マンガンの組み合わせなのですが、同じ亜鉛と二酸化マンガンの組み合わせで、水酸化カリウムを電解質にしたのがアルカリ電池です。アルカリ電池も、その頃できています。

19世紀の終わりになって、ニッケル・カドミウム二次電池、ニッカド電池が出てきます。材料はカドミウムとオキシ水酸化ニッケルという物質です。この物質を見つけるのは大変だったと思いますし、これを作るのがなかなか大変です。カドミウムの公害問題等があって、今は、日本では、このカドミウムの代わりに水素を使っています。ニッケル水素電池です。水素をそのまま使うのではなくて、水素を非常に吸収しやすい水素吸蔵合金があり、それを使って、水素を一旦含ませた合金をマイナス極にして、プラス極にオキシ水酸化ニッケルを使っているのです。ニッケル水素、或いはニッケル・カドミウム電池は、ちょっと欠点があります。電池は使っているうちに電圧が下がり、充電をするのですが、十分使い切るまでに充電すると、これを憶えているかのように早く電圧が下がり、十分使えない欠点がありました。しかし今では、その欠点をほとんど克服しています。

ただ、我々が知っている燃料電池、乾電池、アルカリ電池、鉛蓄電池、ニッケル水素電池は、実は全部19世紀の産物です。今は21世紀なので、もう100年以上経っていますが、ほとんどそのまま使っています。

唯一、20世紀に出てきたのがリチウム電池です。リチウム電池のどこが今までの電池と違うかといえば、水溶液を使ってないことで、有機物、即ち有機電解質を使っています。リチウムはそのまま水とすぐ反応してしまうため、電池になるどころではないので、反応しない有機物を使って、リチウムを生かそうとしたのです。少しリチウム電池の現状を話しますと、実は正極物質に何を

使うか、負極物質に何をを使うかと色々開発しているところでは、負極物質(マイナス極)に色々な物が試されました。グラファイト、ハードカーボン、メソポーラスカーボン、カーボンナノチューブ、シリコン、今でも新聞などで、これらを使って新しい負極にいい材料が出来たと載っていますが、私の考えでは、もう勝負あった、グラファイトが一番いい、それに勝るものはない。というのは、扱い易いし、非常に安い、良い性能のものができる。グラファイトは、グラフェン層間に、リチウムを収納する性質があるので、リチウムを入れたり出したりするのに非常に便利です。

片や正極物質は、群雄割拠で、コバルトの酸化物、ニッケルの酸化物、マンガンの酸化物、バナジウムの酸化物、鉄の酸化物と色々考えられ、安かったり、高かったり、性能が良かったりと、色々言われています。私もひとつ物質を見つけ、その物質の結晶構造の中にトンネルがあり、そのトンネルをリチウムがスーと通ることまでは研究したのですが、少し作るのが大変で実用化には至っていません。スピネル型のマンガン化合物、それからリン酸鉄、これも今、実用化されています。それから、コバルトの酸化物ですが、これはリチウム電池が出たすぐには、これだけで正極を作っていたのですが、コバルトが高いので、だんだん押されて、使われている頻度は減っています。色々、容量を大きくしたり、サイクル特性を上げたり、そして、何より低コスト、高いものは使えない、このような要請が色々な材料開発に結びついているのです。

#### 4. 燃料電池

燃料電池について、今日は私の後にご講演があるので、あまり深入りすると良くないので簡単に触れます。そもそも燃料電池が何故注目されたか。実は、最初は火力発電との違いです。火力発電の仕組みは、石炭、石油、天然ガスを燃やして熱エネルギーとし、タービンなどを回す熱機関で熱エネルギーを運動エネルギーに換えて発電し、電気エネルギーにする過程を通過しています。上手く装置を作ると、化学エネルギーから発生した熱を100%近く取り込むことはできます。そして、運動エネルギーを電気エネルギーにするのは、ご存知のように、すごく精密な発電機を回すことで効率よく変換できます。問題は、熱エネルギーを運動エネルギーに変える時に、必ず廃熱が出るので、どんなに装置を上手く作っても、熱機関の効率には限界があります。それが理論的効率です。どうしても、これ以上の効率は出ないと。それは例えば、400℃の水蒸気を100℃にする間で、発電機を回すと、どれだけの効率か、絶対温度に直して計算すると45%になります。そうすると、50%以上の熱エネルギー、その物質が持つエネルギーは、無駄に捨てられてしまうことになります。これは、理論的なことで、装置をどう作っても、これは超えられないのです。

これが電池の発電になると、一旦、熱にする必要がない、そして運動エネルギーに変える必要がない、廃熱が出ないとなって、結局は化学エネルギーから一気に電気エネルギーに向かうので、熱機関の効率の制限をクリアできます。酸素と水素を燃やしても45%ぐらいの効率ですが、電池にすると82.9%です。これは理論値ですが、すごく効率が良いので、物質が持つエネルギーをものすごく効率よく電気に換えることができるので注目され始めたのが最初です。ただ、これは理論効率で、実際、その間の色々な電解質の電気抵抗もあり、効率はここまではいきませんが、非常に希望を持たせるものだということが、歴史的な燃料電池のキックオフです。

燃料電池にはどんなのがあるかといえ、水素でない燃料もあるのですが、ここは単純に電解質を挟んで水素と酸素があるとします。今日最初にお話しした原理で電気が起こるのですが、この電解質を何にするか、燃料電池でも色々あります。色々な燃料電池があるのですが、一番古くは水酸化カリウムから始まり、リン酸、熔融炭酸塩、イオン交換樹脂、セラミックスと電解質の種類で、それぞれ名前がついています。燃料電池の問題は、電解質を何にしているかです。それぞれの電解質によって使用温度が違ってきたり、或いは効率が違ってきたり、作り易い・作りにくい、実用性がある・ないとなってきます。色々電解質が開発されています。

#### 5. まとめ

まとめますと、とにかく電解質があれば何でも電池になる、理論的には確立されている、しかし実学ですから実用性が重要であり、化学反応は過酷なので、どんな材料を開発するかに絞られてくると思います。そして、実用性の条件として、安価で良好な保存性、特に充放電の回数が重要です。

天然の元素は92個しかない、これを組み合わせで色々新しい性能を求めて材料を開発しています。しかし、92個しかないから、それをどう組み合わせるか、組み合わせを開発していますが、やはり電池の性能、そして高価な金とか白金とかを使うことが出てくるかも知れませんが、あまり高いものはたくさん使えないとなってきた時に、材料に求める性能に対し、作られる材料の限界がくるかもしれません。

実際、電池の場合、19世紀にずいぶん研究されて、数多く研究された中から生き残ったものが今に繋がっており、それから後、ほとんど出てこないのではないかと確率的に、もちろん0ではないのですが、かなり作られてしまっていると思います。これから新しい、全く新しい電池を作りますと言われても、私自身は少し気になることがあるというのが正直な意見です。

# ◆事業活動の紹介

## (1) 高性能素材活用事業

### ① CFRP加工技術・用途実例セミナー 開催

当センターは、四国経済産業局より受託した、平成27年度「新分野進出支援事業（地域イノベーション創出促進事業）」の一環で、香川県と連携してCFRPの加工技術と用途事例に関するセミナーを開催し、CFRP構造の接合について愛媛大学教授黄木景二氏より解説して頂くとともに、海外におけるCFRPの用途事例についてBMWの取組み事例やドイツの産学官連携の取組みについて、湘南工科大学前学長谷本敏夫氏より紹介していただきました。

参加者のアンケートでは、黄木教授の接着技術について、「CFRPの接着接合の種類と特徴など頭の整理が出来て良かった」とか「接着剤を用いた接着工法の重要性が理解

できた」などの回答が多く見られました。また、谷本氏の用途事例では、「欧州のCFRP加工技術が産学連携等によりかなり進んでいることが理解できた」など、欧州でのCFRPの用途展開が航空機産業や自動車産業以外にも進んでいることが理解できたようでした。

◆ 日 時：平成27年10月21日（水）

13：30～16：00

◆ 場 所：香川県産業技術センター 3階研修室  
（高松市郷東町587-1）

◆ 参加者：60名



黄木景二氏

#### 黄木景二氏の略歴

- 東京大学工学系研究科航空宇宙工学博士課程修了
- 現在、愛媛大学大学院理工学研究科 教授
- 材料力学、破壊力学の観点から主に複合材料（特にCFRP）の強度解析、残留応力解析および成形加工法の研究を行っている。



谷本敏夫氏

#### 谷本敏夫氏の略歴

- 同志社大学大学院工学研究科機械工学専攻博士課程修了
- 湘南工科大学学長を経て、現在、株式会社湘南先端材料研究所代表取締役社長
- セラミックス複合材料等の先端材料の研究・開発を行っている。

## ② セルロースナノファイバーに関するセミナー 開催

四国経済産業局より受託した、平成27年度「新分野進出支援事業(地域イノベーション創出促進事業)」の一環として、近年話題のセルロースナノファイバー(CNF)の開発状況・応用分野例等を紹介し、同利用分野への新規参入を促すため、4県自治体等と連携し、専門家によるセミナーを開催いたしました。

CNFについては企業のみならず非常に関心が高く、

4会場とも満員となりました。また、各会場では、先行企業の協力を得てCNFや試作品の展示も行い、実際に見て触れていただくことができました。

当センターでは、次年度もCNF事業参入に関する支援を継続する予定ですので、詳細が決まり次第お知らせいたします。

### ◆ セミナーの日程(全4回)

名 称	開 催 日	会 場
四国CNF活用セミナーin高知	平成27年11月11日(水)	高知会館(高知市)
四国CNF活用セミナーin愛媛	平成27年11月13日(金)	ホテルグランフォーレ(四国中央市)
四国CNF活用セミナーin徳島	平成27年11月20日(金)	徳島県立工業技術センター(徳島市)
四国CNF活用セミナーin香川	平成27年12月8日(火)	香川県産業技術センター(高松市)

### ◆ セミナーの講師

基調講演	高知・徳島会場：京都大学 生存圏研究所 矢野浩之 教授 「CNFが切り開く、製造業の新たな可能性」 愛媛・香川会場：産業技術総合研究所 バイオマスリファイナリー研究センター 遠藤貴士 研究チーム長 「CNFとは、その特徴と新素材としての可能性」
用途展開講演	4会場：愛媛大学 紙産業イノベーションセンター長 内村浩美 教授 「CNF用途展開の可能性と四国CNF構想」
NCフォーラム紹介	高知会場：ナノセルロースフォーラム 地域分科会 北川和男 会長 「ナノセルロースフォーラム地域分科会活動によるNC地域力アップ」
企業の取り組み紹介	高知会場：(株)スギノマシン 新規開発部 開発プロジェクト課 小倉孝太 チーフ 愛媛会場：トクラス(株) 事業開発推進部 WPC事業推進グループ 伊藤弘和 グループ長 徳島会場：王子ホールディングス(株) イノベーション推進本部 紙パルプ革新センター 三上英一 上級研究員 香川会場：モリマシナリー(株) セルロース開発室 山本顕弘 室長

### ◆ セミナーの参加者数

名 称	参加者数	参加企業数
四国CNF活用セミナーin高知	84名	20社
四国CNF活用セミナーin愛媛	167名	64社
四国CNF活用セミナーin徳島	107名	34社
四国CNF活用セミナーin香川	102名	34社
計	460名	152社

### ◆ お問い合わせ先

産業振興部 成瀬・渡部(Tel: 087-851-7082)

## 四国CNF活用セミナーの様子

### ◆ 高知会場 (11月11日)



ナノセルロースフォーラム 北川氏 講演



(株)スギノマシン 小倉氏 講演

### ◆ 愛媛会場 (11月13日)



愛媛大学 内村教授 講演



トクラス(株) 伊藤氏 講演

### ◆ 徳島会場 (11月20日)



京都大学 矢野教授 講演



王子ホールディングス(株) 三上氏 講演

### ◆ 香川会場 (12月8日)



産総研 遠藤 研究グループ長 講演



モリマシナリー(株) 山本氏 講演

### ③ 木材活用フォーラム2015へ出展

- ◆ 開催日時 平成27年10月21日(水) 10:30～17:00
- ◆ 開催場所 目黒雅叙園(東京都目黒区下目黒1-8-1)
- ◆ 来場者数 549人

平成27年度「新分野進出支援事業(地域イノベーション創出促進事業)」高機能木材開発プロジェクトにおいて、木材活用に関する市場調査の一環として、プロジェクトリーダー企業である帝人株式会社とともに木材活用フォーラム2015に参画し、『高機能繊維補強集成材(AFRW)の紹介』と題した展示を行ってまいりました。

- 建設業者や製材業者の他、素材メーカーや研究機関など幅広い分野の方から様々な問合せをいただき、本展示に対する関心の高さがうかがえました。

- 事業化に関しては「材料認定はどうされるのか」、技術面では「CFRPの接着はどのように行っているのか」、施工に関しては「接合・耐火はどのような設計をされるのか」、等々の質問が多くありました。総じて「いつごろ商品化されるのか」、早期の実用化を期待する意見を多くいただきました。
- 詳細について帝人担当者との個別面談を願い出る企業も多く、市場調査という観点では高い満足度を得ることができました。



展示会場の様子

## (2) 食産業の振興

### ① 「健康支援食品制度」創設に向けた取り組み

～本制度を活用した食産業振興スキーム(枠組み)を提言～

当センターが関係機関と連携して創設を目指している「健康支援食品制度」は、消費者庁が所管する「保健機能食品」(特定保健用食品、栄養機能食品、機能性表示食品)とは別に、食品の安全性・機能性について「科学的根拠の存在」を表示しようというもので、平成25年4月にスタートした「ヘルシーD○」(北海道食品機能性表示制度)をベースとしております。

本制度は、本年4月に運用がスタートした消費者庁「機能性表示食品制度」と補完関係(図1)にあるとともに、“いわゆる健康食品”から「機能性表示食品」への切り替えを考えている企業に対しては、ヒト臨床試験ならびに研究レビューへの支援などで“梯子”のような役割(図2)を担うことも可能と考えられることから、食品機能性を活用して商品の高付加価値化を進める企業を中心に、その創設に大きな期待が寄せられております。

項目	ヘルシーD○(北海道)	機能性表示食品制度(消費者庁)
運用	北海道が認定	企業の自己責任(消費者庁への届出制)
対象食品	道産の加工食品	加工食品・生鮮品 (塩分糖分等の過剰摂取につながる食品は不可)
対象成分	単一成分・組成物	直接・間接的に定量可能な成分
科学的根拠	ヒト介入試験(基本的に論文1本)	ヒト介入試験 ・研究レビュー 選択式
効能表示	科学的研究がある旨の事実表示のみ。	身体の部位に絡めた構造機能表示
安全性	ヒト介入試験に先立って実施される倫理委員会によって審査され、査読付き論文になっていること。	サプリメント型は特保レベル ・医薬品や成分同士の相互作用を確認

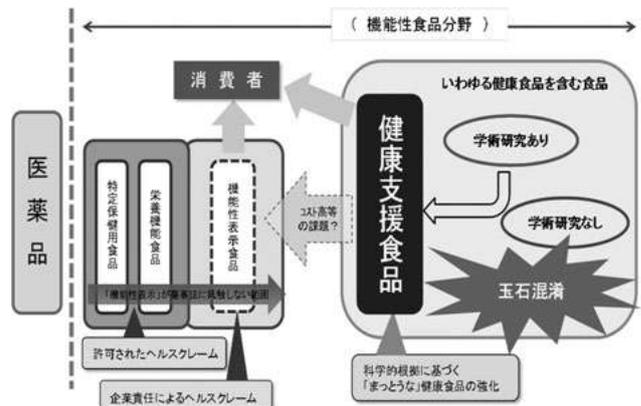
表示内容は限定的であるが、科学的エビデンスの存在を行政機関が第三者として認定。

第三者は科学的エビデンスの存在確認に関わらないもの、企業の自己責任で具体的な機能性表示が可能。

(図1) ヘルシーD○と機能性表示食品制度の比較

現在、「健康支援食品制度検討委員会」において詳細な検討が進められており、平成27年度第1回会合(8月31日)において、食品の安全性・機能性に関する「科学的根拠」を認定する機関に関しては、本委員会を発展的に改組して設立することなどが了承されました。

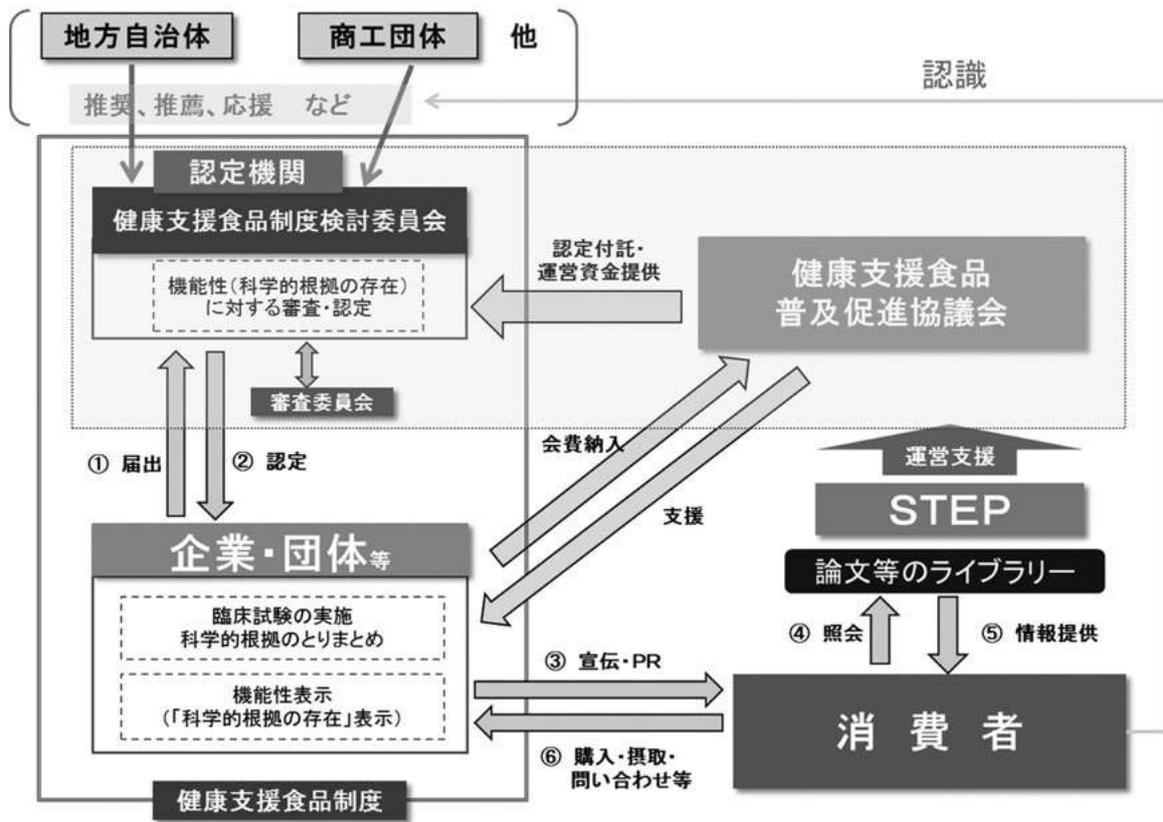
これを受け、当センターでは、「機能性表示食品制度」(消費者庁)の運用状況、四国における「健康支援食品制度」への関係機関の意向などを踏まえつつ、「『健康支援食品制度』を活用した食産業振興スキーム(枠組み)」(図3)を取りまとめるとともに、10月7日～9日に開催された「食品開発展2015」(東京/UBMメディア(株)主催)において、森食産業プロジェクトリーダーが「四国における民間独自の食品機能性表示制度創設に向けた取り組み」の中で紹介しました。



(図2) 機能性食品分野における「健康支援食品」の位置づけ



森リーダーの「食品開発展2015」におけるプレゼンテーション



(図3)「健康支援食品制度」を活用した食産業振興スキーム(枠組み)

本スキームは、「企業が取りまとめた科学的根拠」が確かなものであるということ「認定機関」が認定するとともに、その認定機関に地方自治体・商工団体などが何らかの形で関与して頂くことを目指したものです。

具体的には、企業・団体等は、「科学的根拠」などの届出(上図①)に対する「認定」(同②)を受けて、消費者に「科学的根拠の存在」を宣伝・PR(同③)し、一方、消費者は論文等のライブラリーから入手(同④・⑤)した情報に基づいて、その科学的根拠を理解したうえで購入・摂取する(同⑥)ことになります。

さらに、このスキームにおいて、「地方自治体、商工団体他」が認定機関に関与(推薦、推奨、応援など)して頂ければ、消費者において「企業が取りまとめた科学的根拠は確かなものである」との理解が進むことから、より一層商品購入に繋がっていくことが期待されます。

現在、当センターでは、このスキームの実現を目指し、関係行政機関への働きかけ、「健康支援食品普及促進協議会」の会員企業に対する普及広報活動などを展開しており、四国内での普及広報を進めることを目指し、11月4日(水)の「四国食品健康フォーラム2015」(今回号17頁参照)では、先述の森食産業プロジェクトリーダーが消費者庁の機能性表示食品制度の課題・運用状況なども踏まえたうえで、「健康支援食品制度」の創設に向けた新たな取り組みとして、本スキームを紹介しました。

## ② 食品開発展2015へ出展

当センターでは、食品の機能性を活かした企業支援の一環として、「健康と安全」に関するアジア最大の技術展である「食品開発展2015」(※1)に、「健康支援食品普及促進協議会」(※2) 会員企業の商品開発・販路開拓の支援などを目的として、企業4社(※3)とともに出展しました。

※1：機能性素材・健康素材および分析・計測・衛生資材と製造技術とからなる食品分野の研究・開発、品質保証、製造技術担当者向けの専門展示会として1990年にスタートし、2015年で第26回を迎える展示会。

### 開催結果【概要】

1. 期 間：平成27年10月7日(水)～9日(金)
2. 場 所：東京ビッグサイト  
西1・2ホール&アトリウム
3. 主 催：UBMメディア株式会社
4. 来場者数： 合計39,794人  

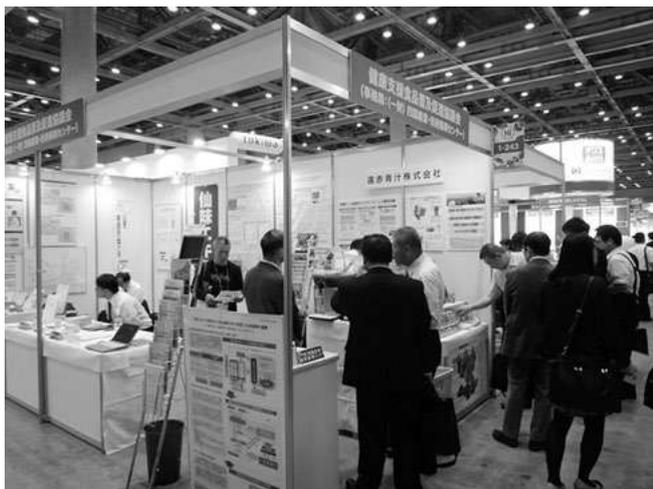
内訳	7日	12,587人
	8日	13,525人
	9日	13,682人
5. 出展数：604社(国内518社、海外86社)・851小間

※2：食品の安全性・機能性について「科学的根拠の存在」などを低コストで表示できる「健康支援食品制度」の創設を目指し、機能性食品企業などのプレーヤーを結集して、平成25年11月20日の「四国食品健康フォーラム2013」で設立された団体。  
(平成27年12月1日時点で会員数51)

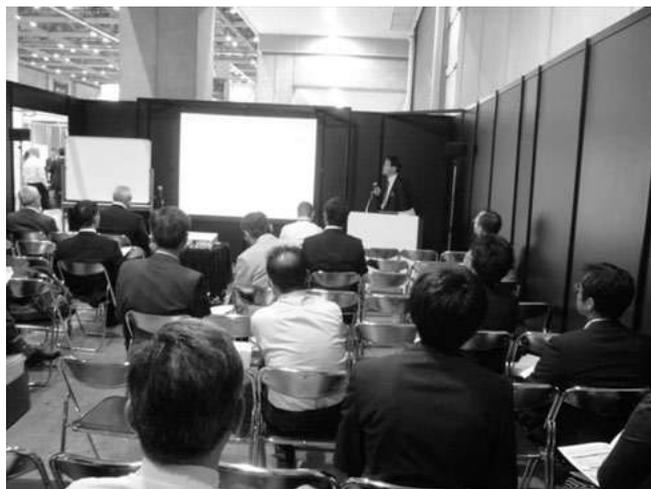
※3：遠赤青汁株式会社、株式会社高南メディカル、仙味エクス株式会社、株式会社中温

3日間で約120名が当ブースを訪れ、出展企業(4社)は積極的に来訪者との面談に応じ、それらの中には、国内企業だけでなく台湾・ベトナム・マレーシア等との具体的な商談にもつながりそうな案件も見受けられました。

また、当センターでは「四国における民間独自の食品機能性表示制度創設に向けた取り組み」と題したプレゼンを行い、健康支援食品制度をツールとした四国の食産業の振興に向けたこれまでの取り組みを説明し、本制度創設に向けた課題ならびにスキーム(枠組み)について紹介しました。



「健康支援食品普及促進協議会」出展ブース全景



STEPによるプレゼン風景



**RING!RING!**  
プロジェクト  
競輪の補助事業

この事業は、競輪の補助を受けて開催しました。  
<http://ringring-keirin.jp>



### ③ BioJapan2015に参加

#### ～自然免疫制御技術研究組合のSIP普及広報活動を支援～

当センターが事務局活動などで側面支援を行っている「自然免疫制御技術研究組合」では、内閣府SIP(戦略的イノベーション創造プログラム※1)プロジェクトの普及広報活動の一環として、「BioJapan2015」(※2)のオープンイノベーションゾーンに開設されたSIPコーナーにおいて、ホメオスタシス多視点評価システムの概要を掲載したパネルを展示するとともに、来訪者(3日間で約50名)に対して、同システムの背景・目標・概要などについて説明を行いました。(研究内容の詳細は同誌2015年1月号18頁に掲載)

STEPからは、森食産業プロジェクトリーダーが参加し、同システムの概要に加え、高齢化社会における国民のQOL(生活の質)の向上に資する食生活の実現に向けて同システムの果たすべき役割、さらには、研究成果の出口戦略としての「健康支援食品制度」(※3)の意義などを概説しました。

※1：平成25年6月に閣議決定された「日本再興戦略」及び「科学技術イノベーション総合戦略」に基づき創設されたもので、総合科学技術・イノベーション会議が司令塔機能を発揮し、府省の枠を超え、基礎研究から実用化・事業化までをも見据えた研究開発を推進し、イノベーションの実現を目指しております。

※2：バイオビジネスにおけるアジア最大のマッチングイベントであり、今回で17回目を迎え、国内外から、産業界、アカデミア、行政関係機関、バイオ団体・クラスターなどが多数参加して過去最大規模となりました。

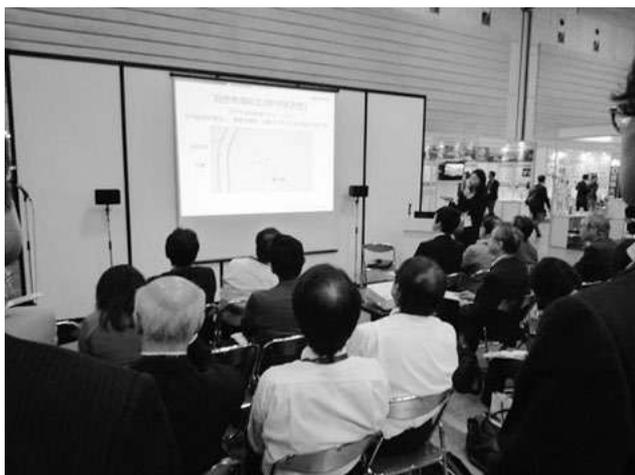
#### 【開催実績】

- ◆ 期 間：平成27年10月14日(水)～16日(金)
- ◆ 場 所：パシフィコ横浜
- ◆ 来場者数：14日：4,847名  
15日：4,895名  
16日：4,411名  
計14,153

(出典) (一財)バイオインダストリー協会

※3：消費者庁が所管する保健機能食品(特定保健用食品、栄養機能食品、機能性表示食品)とは別に、科学的根拠に基づいて、食品の安全性・機能性を低コスト・短期間で表示する制度で、関係機関と連携して、当センターが創設を目指しております。

(関連記事が今回号13・14頁に掲載)



SIPコーナーにおけるプレゼンテーション



STEP森リーダーによる説明

## ④ 四国食品健康フォーラム2015 開催

当センターでは、「より効果的な機能性表示制度のあり方」を探ることを目的として、平成27年11月4日、サンポートホール高松（高松市）において、「食と健康」に関する新産業の展開・強化を目指す四国経済連合会と共同で、「四国食品健康フォーラム2015」を開催、食品の機能性に関わる企業ならびに関係団体・機関を中心に約80名の参加者で賑わいました。

当日は、まず、UBMメディア株式会社代表取締役社長の牧野順一氏から「運用開始から半年を経過した機能性表示食品制度～『機能性表示』制度スタート～」というテーマで基調講演があり、続いて、事例発表（一般社団法人北海

道バイオ工業会三浦事業企画・運営委員主幹事）、活動報告（一般財団法人四国産業・技術振興センター森食産業プロジェクトリーダー）が行われました。

その後、休憩を挟み、後半では、本フォーラムアドバイザーである高知大学副学長の受田浩之氏の司会により、「企業にとって有効な機能性表示制度のあり方」というテーマでパネルディスカッションが行われ、「機能性表示食品制度と健康支援食品制度の関係・役割分担」、「企業にとって、より効果的な機能性表示制度のあり方」などについて議論が深まりました。

### < 開催結果 >

#### ◆ 基調講演 13:20～14:20

「運用開始から半年を経過した機能性表示食品制度～『機能性表示』制度スタート～」

【講師】 UBMメディア株式会社 代表取締役社長 牧野 順一 氏

健康食品については、これまで以上に確固たるエビデンスが必要になってくるとともに、企業責任で具体的な機能性表示が可能となる「機能性表示食品制度」のスタートを契機として、モノの売り方・売り場が大きく変わってくるのではないかとの前提に立ち、以下の論点で講演があった。

- ◇ 「機能性表示」はなぜ始まったのか？健康寿命延伸の陰に隠された狙いは？
- ◇ 新制度スタートで、どのような利用が始まったか？
- ◇ 進む消費者の行動変容、治療から予防へ 団塊世代の挑戦始まる
- ◇ 機能性表示食品制度の評価、批判、問題点

#### ◆ 事例発表 14:20～14:40

「ヘルシー Do（北海道食品機能性表示制度）と機能性表示食品制度との併用について」

【発表者】 一般社団法人北海道バイオ工業会 事業企画・運営委員 主幹事 三浦 健人 氏

今年4月から始まった国の機能性表示食品制度と北海道食品機能性表示制度「ヘルシー Do」を比較し、地域産業の振興の観点から北海道におけるそれぞれの制度への適用と地域間連携の事例を紹介した。

#### ◆ 活動報告 14:40～15:00

「『健康支援食品制度』創設に向けた取り組み」

【発表者】 一般財団法人四国産業・技術振興センター 産業振興部 部長 食産業プロジェクトリーダー 森 久世 司

民間独自の取り組みとして実現を目指している「健康支援食品制度」について、意義・理念、これまでの経緯を述べたうえで、創設に向けた取り組みならびに本年4月にスタートした「機能性表示食品制度」の課題・運用状況なども踏まえた新たな取り組みなどについて報告した。

#### ◆ パネルディスカッション 15:10～16:50

「企業にとって有効な機能性表示制度のあり方」

【司会】 高知大学 副学長 地域連携推進センター長 教授（地域協働学部） 受田 浩之 氏

【パネリスト】 UBMメディア株式会社 代表取締役社長 牧野 順一 氏

一般社団法人北海道バイオ工業会 事業企画・運営委員 主幹事 三浦 健人 氏

自然免疫制御技術研究組合 代表理事 杣 源一郎 氏

仙味エキス株式会社 代表取締役社長 筈 島 克裕 氏

基調講演等の内容を踏まえつつ、「企業にとって有効な機能性表示制度のあり方」に関して、パネリスト個々の立場から意見等を出してもらい、食品の機能性表示について

- ◇ 機能性表示食品制度と健康支援食品制度の関係・役割分担
- ◇ 企業にとって、より効果的な機能性表示制度のあり方
- ◇ 関係行政機関に望むこと

などに関して、ヘルシーDoなど参考になる様々な事例を交えながら議論が行われた。

【基調講演】



【事例発表】



【活動報告】



【パネルディスカッション】



**RING!RING!**  
プロジェクト  
競輪の補助事業

この事業は、競輪の補助を受けて開催しました。  
<http://ringring-keirin.jp>



## ⑤ オキナワベンチャーマーケットへ出展

当センターは、食品の機能性表示に関する取り組みで沖縄との地域間連携を図るとともに、四国の健康食品企業・団体の販路開拓を支援するため、「オキナワベンチャーマーケット」(※1)に「健康支援食品普及促進協議会(※2)」として出展し、出展3社(※3)の商品説明などを行うとともに、10月に策定した『健康支援食品制度』を活用した食産業振興スキーム(枠組み)などを紹介しました。

※1：沖縄の地理的優位性を活かし、アジア各国の架け橋となるような国際異業種交流会へと発展させていくことなどを目的として、2010年にスタートした積極的交流型ビジネスマッチングイベントで、今回で第6回目。

### 【開催結果(概要)】

- ◆ 開催日時：平成27年12月1日(火)  
10:00～18:15
- ◆ 場 所：沖縄セルラーパーク那覇
- ◆ 来場者数：約1,500名
- ◆ 出展社数：254社  
(沖縄県内98社、県外42社、  
海外114社)
- ◆ 主 催：オキナワベンチャーマーケット運営事務局

※2：食品の安全性・機能性について「科学的根拠の存在」などを低コストで表示できる「健康支援食品制度」の創設を目指し、機能性食品企業などのプレーヤーを結集して、平成25年11月20日に設立された団体。平成27年12月1日時点で会員数51。

※3：伊方サービス株式会社、遠赤青汁株式会社、自然免疫応用技研株式会社

当ブースを訪れた方は約30名で、「見積をお願いしたい」、「価格や連絡先を教えてください」、「OEM生産は可能か」、「果物加工会社を教えてください」など商談につながりそうな申出が数件ありました。



展示会場風景



健康支援食品普及促進協議会ブース



**RING!RING!**  
プロジェクト  
競輪の補助事業

この事業は、競輪の補助を受けて開催しました。  
<http://ringring-keirin.jp>



## ⑥ 「次世代機能性農林水産物・食品の開発」公開シンポジウムに参加 ～SIP(戦略的イノベーション創造プログラム)次世代農林水産業創造技術～

平成27年12月16日(水)、東京で開催された「SIP次世代農林水産業創造技術『次世代機能性農林水産物・食品の開発』公開シンポジウム」に、当センターから洲之内理事長と森食産業プロジェクトリーダーの2名が参加し、脳機能活性化や身体ロコモーション機能改善等につながる事が期待されている「次世代型機能性食品」の開発などに関する発表を聴講しました。

このシンポジウムは、内閣府が進めているSIP(戦略的イノベーション創造プログラム※1)プロジェクトを広く情報発信することを目的として、(一財)バイオインダストリー協会が事務局となって公開形式で開催されたものです。

当日は、研究担当者、省庁関係者、協力企業、報道関係者など約500名が集まり、「次世代農林水産業創造技術」プロジェクトリーダーの西尾健氏(法政大学教授)と「次世代機能性農林推進物・食品の開発」サブプログラムディレクターの阿部啓子氏(東京大学特任教授)の講演に続いて、研究担当者から「食による脳機能活性化」、「食による身体ロコモーション(運動力)機能維持」、「食と運動・スポーツによる相乗効果」、「ホメオスタシス(生体恒常性)維持機能評価手法の開発」に関するプレゼンテーションがありました。

当センターでは、既に効果効能が一定のレベルまで確認されている農林水産物・食品の分野については、本プロジェクトで開発されたシステムにより、その機能性が明確となれば、「健康支援食品制度」[※2]を適用することによって高付加価値化がはかれることから、同制度創設への取り組みとも合わせて多面的な支援を行っております。

※1：平成25年6月に閣議決定された「日本再興戦略」及び「科学技術イノベーション総合戦略」に基づき創設されたもので、総合科学技術・イノベーション会議が司令塔機能を発揮し、府省の枠を超え、基礎研究から実用化・事業化までをも見据えた研究開発を推進し、イノベーションの実現を目指しております。

※2：消費者庁が所管する保健機能食品(特定保健用食品、栄養機能食品、機能性表示食品)とは別に、科学的根拠に基づいて、食品の安全性・機能性を低コスト・短時間で表示する制度で、関係機関と連携して、当センターが創設を目指しております。(関連記事が今回号13・14頁に掲載)



[(一財)バイオインダストリー協会提供]

## (3) 技術開発支援

### ① ロボット技術セミナー 開催

“とくしまビジネスチャレンジメッセ2015” サテライト会場において、最新のロボット技術の開発事例等を紹介することにより、四国でのロボット産業分野の発展に繋がるよう、新技術セミナーを開催しました。

- ◆ 開催日時 平成27年10月30日(金)  
13:00～16:30
- ◆ 開催場所 徳島県立工業技術センター 2階講堂  
(徳島県徳島市雑賀町西開11-2)
- ◆ 参加者数 55名
- ◆ 主催 四国地域イノベーション創出協議会
- ◆ プログラム

- ・「空間移動ロボットに関する研究開発」(90分)  
産業技術総合研究所 知能システム研究部門  
フィールドロボティクス研究グループ  
主席研究員 岩田 拓也 氏

- ・「マルチコプターの発展と応用」(90分)  
徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部  
准教授 三輪 昌史 氏

岩田主席研究員からは、産業技術研究所で取り組んでいる空間移動ロボットに関する開発状況、特に固定翼型ドローンに関して、三輪准教授からは、徳島大学で取り組んでいるマルチコプターの開発発展の経緯や制御方式とその応用分野(農場の農薬散布、環境センシング、パイロットロープの敷設)などに関して紹介があり、参加者との熱心な質疑応答も行われた。

また、1階ロビーでは、三輪准教授がマルチコプターの展示・実演も実施しました。



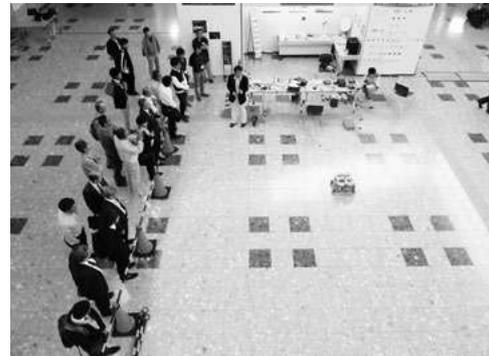
フォーラム開催風景



産総研 主席研究員 岩田拓也氏



徳島大学大学院 准教授 三輪昌史氏



三輪准教授のマルチコプター展示・実演風景



**RING!RING!**  
プロジェクト  
競輪の補助事業

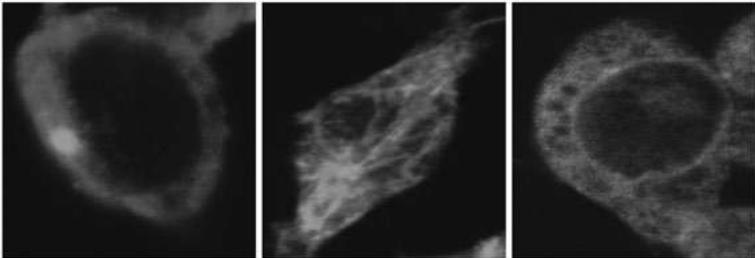
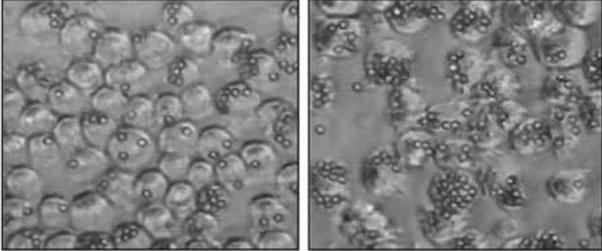
この事業は、競輪の補助を受けて開催しました。  
<http://ringring-keirin.jp>



## ② 平成26年度産学共同研究開発支援事業の成果報告

平成26年度の産学共同研究開発支援事業では、5社に助成を行いました。このうち本号では、仙見エキス(株)(大洲市)の成果を報告いたします。

### 【仙見エキス(株)の研究開発成果】

研究開発テーマ	水産物加工品の高度利用による新規機能性食品の開発
実施期間	平成26年10月～平成27年9月
共同研究機関	愛媛大学 農学部 菅原卓也教授
研究開発概要	煮干し酵素処理液には、好塩基球の脱顆粒抑制による抗アレルギー効果があることが確認され、これにより、スギ花粉症やアトピー性皮膚炎などに効果がある機能性食品開発が期待できる。また、鰹節熱水抽出物には、自然免疫系に属するマクロファージの免疫タンパク質産生や、侵入微生物を貪食する活性を顕著に促進する効果があることが確認され、高齢者など、免疫機能が低下した人向けの機能性食品開発に期待できる成果が得られた。
研究開発成果	<p>煮干し酵素処理液には、好塩基球の脱顆粒抑制による抗アレルギー効果があることが確認された。活性物質の同定には至っていないものの、分子サイズは、500～14,000の分子量であることが推察された。作用メカニズムを検討したところ、細胞内における微小管形成を阻害することで、脱顆粒を抑制することが明らかになった(図1)。この研究成果をもとに、スギ花粉症やアトピー性皮膚炎など、I型アレルギーを緩和する機能性食品への展開が強く期待できる。</p> <div style="text-align: center;">  <p>抗原刺激なし      抗原刺激あり      抗原刺激あり + 煮干し酵素処理液</p> </div> <p>図1 煮干し酵素処理液の微小管形成阻害作用</p> <p>一方、鰹節熱水抽出物には、自然免疫系に属するマクロファージのインターロイキン(IL)-6や腫瘍壊死因子(TNF)-<math>\alpha</math>といった免疫タンパク質産生や、侵入微生物を貪食し無毒化する活性を顕著に促進することが確認された(図2)。これらの結果から、鰹節熱水抽出物を活用することで、高齢や体力低下などによって免疫機能が低下した人に適した、免疫活性化作用のある機能性食品を開発することができる。</p> <div style="text-align: center;">  <p>対照      鰹節熱水抽出物</p> </div> <p>図2 マクロファージの貪食活性に対する鰹節熱水抽出物の効果</p>

## (4) 販路開拓支援

### ① 首都圏でのマッチングフォーラムに向けプレゼンテーション研修を実施

当センターは、昨年6月から、中小企業の知財活用等の推進に向け、各県発明協会などイノベーション四国会員機関およびコーディネーターと共同で事業を進めています。

この事業の一環として、広域支援機関ケイエスピーが企画する「協創マッチングフォーラム」(2月4日川崎市で開催)に参加し、首都圏の大手企業等に向けて四国4県の21社の技術シーズをPRし、各社の販路開拓を支援します。

参加企業は、各県発明協会の推薦等を経て、昨年8月以降、自社の強みを確認するためのヒアリングやプレゼンテーション研修等に参加した約40社の中から、最終的に自社技術のPRポイントを所定のエントリー資料にまとめることができたところを選抜しました。

各社にはイノベーション四国会員機関等からコーディネーターが1名ずつ支援に当たり、エントリー資料作成等をサポートしてきましたが、上記マッチングにおいても大手企業との面談に同席し、以降の商談成立に向けて支援を継続していく予定です。



開催日：2月4日(木) 10:00～17:00  
 場所：かながわサイエンスパーク K S P ホール  
 (神奈川県川崎市高津区坂戸3-2-1)  
 主催：ケイエスピー、STEP、横浜銀行、産総研  
 提案側：46社(四国21社、その他25社)

#### 協創マッチングフォーラム 参加企業

県	No	企業名	提案テーマ
徳島	1	栄工製作所 (美馬市)	・ステンレス材を使用される多品種小ロット部品の調達におけるスピードアップ、コストダウン、品質向上の効率化 ・ステンレス部品を中心とした難削材の複雑加工
	2	東西電工 (牟岐町)	・機器に最適なインバータ電源をカスタム設計することで、省エネ性と信頼性を向上 ・腐食性ガス、オイルミスト雰囲気、-60～80℃の使用環境に対応したLED器具
	3	阿波スピンドル (吉野川市)	繊維機械用スピンドル製造で培われた高速回転可能なスピンドル加工技術の提案
	4	空間創造 (徳島市)	制作工程を削減し、高級感を演出する室内装飾技術のご提供
	5	ヨコタコーポレーション (徳島市)	円筒形状の部品を対象とした画像外観検査技術のご紹介
	6	坂東機工 (徳島市)	パワー半導体用素材SiC(炭化ケイ素)加工に有効なスクライビング技術
	7	赤松化成工業 (松茂町)	3D画像を利用したプラスチック容器の開発～製造/包装資材のトータルプロデュース
高知	8	泉井鐵工所 (室戸市)	生鮮食品の鮮度保持に有効なスラリーアイス製造装置
	9	パッケージ高知 (南国市)	ストーンペーパーで作製する印刷物
	10	廣瀬製紙 (土佐市)	次世代断熱材「DEX Paper」および、抄紙技術を用いた機能性粉体と繊維の複合化技術

県	No	企業名	提案テーマ
愛媛	11	アドメテック (松山市)	世界オンリーワンの超極細（外径Φ0.4mm）の加熱デバイスによる温度制御技術
	12	西田興産 (大洲市)	高層ビルの外壁から個人住宅の外構までコンクリート表面に様々な模様を描く技術
	13	インプット (松山市)	今までと次元の違う安全・安心・スピーディーな産直システムの提案
	14	東洋殖産 (松前町)	環境にやさしい微生物資材えひめAI-1を使用した水質改善・浄化技術の提案
	15	丸三産業 (大洲市)	原料からの一貫製造が可能にする、「オーダーメイド」コットン不織布の提案
	16	西染工 (今治市)	繊維に白金ナノ粒子を固着させ、制菌機能を発揮させる技術
	17	愛真工芸 (今治市)	大型NC加工機による、ぎょう鉄用木型及び大型木材加工品の製作
	18	ダイテック (西条市)	信頼性の高い高圧配管の溶接施工、および、チタン材・配管の溶接施工のご紹介
	19	竹中金網 (今治市)	① 新素線を使用した環境負荷の少ない高効率生産・高性能金網の開発 ② 高機能金属等を使用した工業向け金網製品の製造及び加工・研究開発
	20	新居浜高専 (新居浜市)	加水分解性ポリマーに薬剤を含浸させた長期間（2ヵ月）徐放性材料の医療への活用
香川	21	日生化学 (東かがわ市)	発泡技術を活かした繊維状高断熱フィルムの提案

## ② TAMA協会ソリューション提案交流会への出展支援（2/10:東京都）

### ◆ 開催目的

（一社）首都圏産業活性化協会（TAMA協会）が開催する展示・商談会に、別表の3社の出展を支援し、全国レベルでの企業マッチングを行います。

優れた技術・製品を持つ中小企業と課題を抱える大手・中小企業、大学との連携交流により、単なる受発注にとどまることなく、従来技術的に難しかった試作品の開発や公的助成金を獲得して技術開発を実施するなど、地域の研究機関・大学等とも連携しながら、モノづくりの大手と中小企業の広域連携を目指します。

### ◆ 開催概要

- ・開催日：平成28年2月10日（水） 12時～
- ・会場：中野サンプラザ（東京都）
- ・主催：（一社）首都圏産業活性化協会  
（略称：TAMA協会）

※STEPは四国経済産業局と連携し出展企業の個別面談を支援する。

### ◆ 四国の出展予定企業

	出展企業	所在地	技術・製品
1	パル技研	香川県高松市	マイクロ波センサー 画像処理システム
2	エフコン	高知県高知市	流量計測制御機器、 ガス混合器
3	睦月電機	高知県香美市	各種電子部品用樹脂製品 電池・キャバンタ用ガスケット

## (5) その他活動

### ① “いい会社づくり”勉強会in首都圏

イノベーション四国では、平成23年度に「四国でいちばん大切にしたい会社大賞」を創設し、これまで勉強会等を通じて、“いい会社づくり”の普及に努めてきました。

その取り組みの一環として、10月6、7日の2日間、“いい会社づくり”を目指す企業の皆様20名のほか、コーディネーター役である株式会社SVC代表取締役の小林秀司先生と、事務局のSTEP・中小機構四国・四国経済産業局を合わせた総勢26名で“いい会社づくり”の手本となる首都圏の先進企業4社を訪問しました。

訪問先企業の社長からは、会社を立ち上げた経緯や、これまでの挫折や苦勞を乗り越えて現在に至った経緯などについて説明をいただきました。また、社員の方々への本音に迫る質疑応答等を通じて、参加者にいい会社の魅力を実際に肌で感じていただくとともに、参加者同士の交流や相互研鑽の場としてご活用いただきました。



「愛と思いやりに溢れた社会の実現」という理念のもと、健康管理サービスを提供するリラクゼーションスタジオを首都圏を中心に160店舗展開し、2016年度末までに300店舗の出店を計画。高度な施術と心地よいコミュニケーションで、お客様に心身ともにリラックスできる空間を提供しており、第1回国民のリラクゼーションセラピストコンテストのグランプリを同社のセラピストが受賞。For you マインドを大切にし、人材育成はもちろんスタッフの悩み事にまで手厚いサポート体制が敷かれています。



#### 訪問先企業

##### 【株】リラク

- 事業内容：リラクゼーションスタジオ運営
- 創業：2000年7月
- 代表：代表取締役 江口 康二
- 従業員数：93名（グループ全体：890名）  
（平均年齢28歳）
- 売上高：20億円

#### 【アクロクエストテクノロジー(株)】

- 事業内容：システム開発
- 創業：1991年3月
- 代表：代表取締役 新免 流
- 従業員数：80名（平均年齢30歳）
- 売上高：10億円

鉄道の運行監視システム・飛行機の離陸監視システム・船舶の運行監視システム・緊急地震速報など「1秒も止まることの許されない大規模システム」で日本を支えています。特にJavaのプログラミング技術に関しては業界内でもトップクラス。同社には「経営理念」ではなく「社員理念」という言葉が存在するほどで、給与・賞与の金額さえ全員で納得するまで議論して決めるほどフラットで自由な社風が実践されています。



【株）ランクアップ】

- 事業内容：オリジナルブランド「マナラ化粧品」の開発および販売
- 創業：2005年6月
- 代表：代表取締役 岩崎 裕美子
- 従業員数：43名
- 売上高：59億円

安心・安全そして効果が実感できる「感動化粧品マナラ」の開発・販売を行っています。製品のひとつ「ホットクレンジングジェル」は累計本数460万本を超えるほどの人気。岩崎社長の過去の経験から、創業時より「女性が働きやすい会社」を目指し、その実現のために残業撲滅運動・リフレッシュ休暇制度・時短勤務制度・子ども看護休暇・病後児保育サービスなど数々の取組みを導入し、多くの女性社員が出産後も安心して仕事と育児を両立。平成25年度東京ワークライフバランス認定企業の育児・介護休暇制度充実部門において、通販会社で初めて認定企業に選ばれています。



【石坂産業株）】

- 事業内容：産業廃棄物の中間処理業ほか
- 創業：1971年9月
- 代表：代表取締役社長 石坂 典子
- 従業員数：約120名
- 売上高：41億円

職人気質の先代が叩き上げて地域No.1の産廃会社に成長させたが、1999年に降ってわいたダイオキシン騒動の渦中に巻き込まれ、会社存続の危機に直面。2002年に就任した石坂典子社長は、父の厳しくも愛情のある支援を得て、永続企業への経営改革を断行。幾多の経営危機を持ち前のバイタリティで克服し、十数年を経て地域になくてはならない会社へと発展を遂げました。本業独自の技術開発の集積である「ゴミにしない技術」、その核となっている「分別分級の徹底追求」で、コンクリート、木、プラスチック、紙、金属、それらが混ざっているゴミを徹底的に分け、減量化・再資源化率は95%を達成しています。



## ② 第2回“いい会社づくり”フォーラムin四国 開催

社員とその家族、顧客を大事にし、協力会社や地域社会と良好な関係を持つ“いい会社づくり”が社会的に価値ある取り組みであることを地域に強く訴えかけ、より広く浸透させることを目的に、平成27年12月1日、高松市において、四国経済産業局・イノベーション四国の主催により「第2回“いい会社づくり”フォーラムin四国」を開催しました。

当日は“日本でいちばん大切にしたい会社”の提唱者で

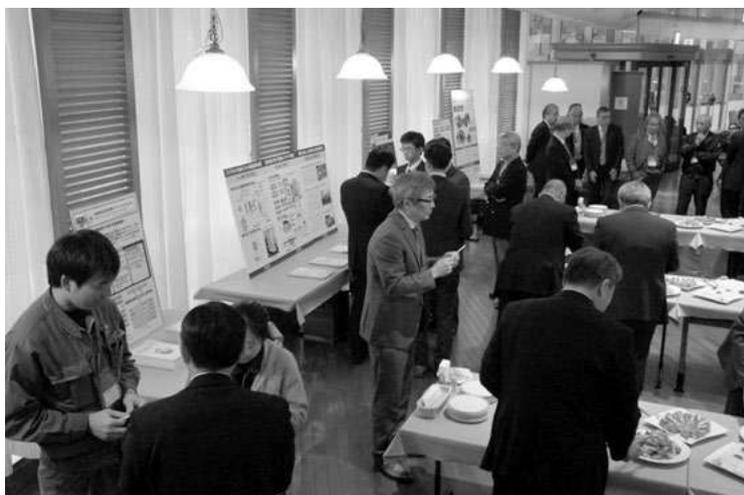
ある法政大学大学院の坂本光司教授の基調講演「永続的に成長する企業経営のあり方」とコーディネーターを(株)シェアードバリュー・コーポレーション代表取締役の小林氏に努めていただき、「四国でいちばん大切にしたい会社大賞」受賞企業の(株)スワニーの板野社長、徳武産業(株)の十河会長および西精工の西社長の3氏によるパネルディスカッションが行われ、140人余の参加者は“いい会社づくり”に向けてのヒントを掴もうと、スピーチに熱心に聞き入っていました。



## ③ 平成27年度STEP賛助会員交流会 開催

当センターは、平成27年12月9日(水)、未来エネルギーセミナー(3頁参照)の終了後、サンメッセ香川内においてSTEP賛助会員交流会を開催しました。交流会会場には、会員企業様からパネル展示やパンフレット配付をし

ていただき、約50名の参加会員様が業種を超えた交流の場として、また新たな事業連携の契機の間として交流を深められました。



## ④ 第23回かがわけん科学体験フェスティバル 開催

当センターは、設立以来四国地域の技術振興に取り組んでいますが、その一環として、香川県内の児童生徒の科学や技術に対する関心を高め、様々な実地体験を通して人間としての成長を図ることを目的に、香川大学などと共に科学体験フェスティバルを毎年開催しています。

本年は11月15日(日)に、教育学部の体育館のほかオーリースクエアおよび屋外において、昨年を上回る3,300人の来場者を迎え、盛大に開催しました。

会場には、小学校・中学校・高校・大学の各教育機関や

香川県科学教育振興会および香川県内の企業により昨年より1基多い30の体験コーナーが設けられ、駆けつけたたくさんの親子連れがいろいろな実験や工作に熱心に取り組んでいました。このフェスティバルは、開催側の実行委員として多くの中学生・高校生・大学生が参加していることも特徴の一つとなっています。

今年は、「あわのふしぎ～過酸化水素水の分解～(香川大学教育学部)」「音でおどるへび(香川大学附属高松中学校)」「化学変化で天気を知ろう(三本松高校)」など新しい体験コーナーも多数出展され、大盛況のうちに終了しました。



第23回かがわけん科学体験フェスティバル会場



あわのふしぎ(香川大学教育学部)



えっ!これがモーター?  
(四国電力(株)高松支店)



音でおどるへび  
(香川大学附属高松中学校)

詳細は TEL 087-851-7025 総務企画部までお問い合わせください。

## その他

### STEPのひとりごと

## 「マイナンバー(個人番号)」について

とうとう我が家にも「マイナンバー(個人番号)」が届きました。

「マイナンバー(個人番号)」とは、社会保障、税、災害対策の分野で効率的に情報を管理し、複数の機関に存在する個人の情報が同一人の情報であることを確認するために活用される12桁の番号で、マイナンバー制度(\*1)のもと行政の効率化、利便性の向上、公正・公平な社会の実現を目的とした社会基盤(インフラ)として始まりました。(内閣官房トップページ及び政府広報オンラインより)

(\*1)「行政手続きにおける特定の個人を識別するための番号の利用等に関する法律」(通称「番号法」)に基づく制度

「マイナンバー制度」をまとめると次のようになります。

- H27年10月から住民票を有する全ての人にマイナンバーが通知
- H28年1月から社会保障、税、災害対策の行政手続きに必要
- 原則として一生変更されない(なりすまし被害などの特別な事情を除く)
- 適切な管理が必要とされ、不適切な管理は処罰の対象  
また、マイナンバー通知カードをもとに各市町村へ申請をすることで、「マイナンバーカード(個人番号カード)」が交付され、身分証明としても使えるようです。  
さらに将来的には、戸籍、パスポート、預貯金などにおける活用も検討されています。

このマイナンバー(個人番号)に対しては、個人情報の外部への漏えいや不正使用(他人の個人番号を用いた「なりすまし」など)といった問題が危惧されることから、制度面とシステム面から保護措置が設けられています。

一例を挙げると、各行政機関等が保有している個人情報を特定の機関に集約して一元管理するのではなく、各行政機関等で分散管理し、他の機関の個人情報が必要となった場合は、番号法別表第二で定められるものに限りに、情報提供ネットワークを使用して情報の照会・提供を行う方法をとっているようです。(詳しくは内閣官房トップページや政府広報オンラ

インなどを参照してください。)

海外では、マイナンバー制度のように国民にID番号を割り当てて管理している国が存在しています。アメリカでは「社会保障番号」、韓国では「住民登録番号制度」がそれにあたり、「なりすまし」による犯罪が社会問題にもなっているようです。

このような海外での悪用事例も踏まえて、日本のマイナンバー制度では、たとえば、民間企業が個人の識別にマイナンバーを使用することができないなど、アメリカや韓国よりもマイナンバーの適用範囲をぐっと絞った仕組み作りに取り組んでいるそうです。

とは言っても、マイナンバーの漏洩による被害について懸念される方も多いと思います。マイナンバー自体は12桁の数字でしかありませんが、その本来の役割は「名寄せ」と言われる情報の結合であり、特定の個人情報と紐付けされることで、個人情報の不正売買や不正使用等の被害が発生する可能性があると言われていています。

では、どうすれば少しでもマイナンバーのトラブルを少なくできるのでしょうか。個人レベルでは、まずは、「むやみにマイナンバーを人に教えない」「紛失したら直ちに市町村長に届け出、再交付の申請を行う」といったことが言われています。

企業においては、多くのマイナンバー情報を扱うことから、より厳しく管理することが求められます。

### 【追記】

マイナンバーには、個人番号(12桁)だけでなく、株式会社や有限会社といった登記法人にも与えられる法人番号(13桁)もあります。

法人番号を使うことで、インターネット上に公表される企業情報(法人名称、所在地など)は随時更新され、ダウンロード可能となるそうです。

(Y.S)

### 編集後記

あけましておめでとうございます。年末年始は帰省または旅行などでリフレッシュされたかたも多いのではないのでしょうか？ 帰省ラッシュは大変でしょうが、地元出身で田舎がない私としましてはとてもうらやましい限りです。

さて、今年は60年ぶりの丙申だそうです。これまで日を見なかったことが形になって現れる、これまでのがんばりが形になっていくというような年だとか。年女(何回目かは深くつかまさないください)でもある私にはなにか形になるものはあるのでしょうか？ オリンピックイヤーでもある2016年は明るい話題の多い年になるといいですね！ 本年もよろしくお願いいたします。

(A.S)