

LIAISON

リエゾン DOSHISHA UNIVERSITY LIAISON OFFICE NEWS LETTER

同志社大学リエゾンオフィスニュースレター
2003.Vol.4

[特集]

竹の高度利用研究センターの概要 1

藤井 透 竹の高度利用研究センター長 (同志社大学工学部機械システム工学科 教授)

緊急・鼎談

竹の有効活用と産業化の可能性 3

藤井 透 竹の高度利用研究センター長 (同志社大学工学部機械システム工学科 教授)

坂井 克己 九州大学大学院農学研究院森林資源科学部門 教授

東 信行 同志社大学工学部機能分子工学科 教授

教員研究紹介 5

[1]ひと目でわかるシンボルマークの開発で、 コミュニケーションをスムーズに

井上 智義 同志社大学文学部文化学科教育学専攻教授

[2]未知なる磁気の可能性を研究して、 省エネルギー時代の新製品を開発

石原 好之 同志社大学工学部電気工学科教授 / 工学部長

おもしろ発見、新技術み~つけた 9

レポート 10

インフォメーション 11



DOSHISHA UNIVERSITY
LIAISON OFFICE

同志社大学リエゾンオフィス

同志社大学リエゾンオフィスWebサイト <http://liaison.doshisha.ac.jp/>

竹の高度利用研究センターの概要

世界的な未使用資源として
竹の可能性に注目

私たちの周囲を見渡せば、ほとんどが石油（石炭）で作られた化学合成品ばかりです。しかし、これら化石資源はいずれ枯渇するうえ、生産や消費のときに二酸化炭素を増加させるという問題点があります。最近、天然資源である木材などを石油や石炭の代わりに利用しようという動きが活発化していますが、森林は再生するまでに長期間を要するほか、需要が伸びてくれば乱伐につながる恐れもあります。

そこで私たちが注目したのが、世界的な未使用資源である竹です。竹は非常に生長が早く、再生可能な資源として高度利用の可能性が高いのですが、これまであまり研究がなされてきませんでした。実は、竹そのものは以前から強くて軽い材料として認知されており、日本家屋の土壁の骨組み（小舞下地）や天井・集成床材、発展途上国ではビル建設の際の足場パイプなどにも利用されています。しかし、あくまで伝統的材料としての利用にすぎず、大量生産・大量消費に結びつけるのは難しい状況です。石油や石炭は主に工業



藤井 透ふじい とおる

竹の高度利用研究センター長
同志社大学工学部機械システム工学科教授

用原料として利用されていますが、竹についても同様に大量消費につながる工業的需要を見出すことができないでしょうか。

各分野のスペシャリストが 集結して竹の神祕を研究

平成一五年四月、同志社大学では、竹の有効利用と竹産業・竹保存について専門に研究する「竹の高度利用研究センター」を開設しました。工

学や農学、医学、環境学など、各分野で活躍する一七名の研究者がさまざまな角度で竹の不思議について研究を進めています。現在、私たちが主として取り組んでいるのは、竹の基礎科学と資源化技術、竹繊維の有効利用技術、高度教育プログラムの三点です。

竹の基礎科学と資源化技術

荒廃が進む竹林の生態系を分析し、最適な竹林管理システムや環境保全

システムを構築するほか、竹の伐採に必要な小型で軽量、安価なハンディカッターなどの機械工具開発を視野に入れていきます。また、竹が持っている抗菌機能とその利用技術、竹の九五%を構成しているリグニン、セルロースなどの有効利用、廃竹の肥料化・飼料化などさまざまな研究を進めていきたいと考えています。

竹繊維の有効利用技術

竹そのものの利用はもろゆるんですが、私たちが注目しているのは竹の剛性・粘り強さを支えている竹繊維です。竹のモノフィラメント（細かい繊維）とポリプロピレンを混ぜたガラス繊維に代わる新しい強化材の開発や、竹繊維をバインダーで結合させた吸音材としての利用、竹繊維を高温焼成してグラファイト化し成形したドライベアリング、あるいは、電池用電極としての利用など、工業化利用の高い実用的な研究を進めています。現在、最も力を注いでいるのは、携帯電話などに使われているサーキットボード（多層基盤）を竹繊維強化プラスチックで製造する研究です。EIT分野での高度利用を促進することで、日本ならではの竹繊維の工業化を進めていきたいと考えています。

高度教育プログラム

竹の主要生産地の一つであるベトナムのハノイ工科大学ポリマーセンター、またアメリカのコーネル大学、



「竹の高度利用研究センター」にはさまざまな分野のスペシャリストが集結しています。ぜひ、多くの企業、研究機関の皆さんに興味を持っていただき、産官学連携や新産業・新技術創出に役立てていただきたいと思います。

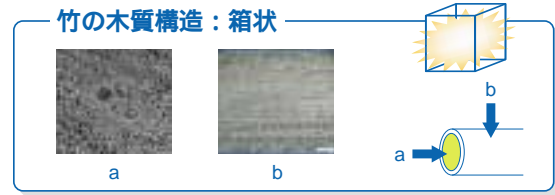
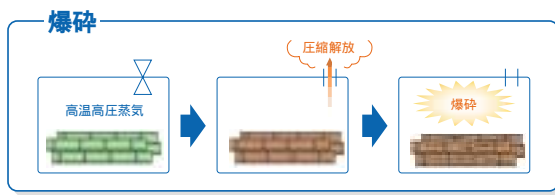
これまで、竹そのものにもあまり関心が持たれていませんでした。また、あまり研究がなされてこなかっただけに、将来の産業化・工業化に向けて大きな可能性が含まれているといえます。持続可能な循環型社会への動きが加速されつつあるいま、まさに竹の高度利用が新しいビジネスチャンスを生むかもしれないのです。

「竹の高度利用研究センター」にはさまざまな分野のスペシャリストが集結しています。ぜひ、多くの企業、研究機関の皆さんに興味を持っていただき、産官学連携や新産業・新技術創出に役立てていただきたいと思います。

オランダのデルフト工科大学などと連携しながら、竹をテーマにしたジョイントシンポジウムや交換留学の実施など多角的な共同研究を推進しています。そのほかにも、韓国、中国、インドネシア、タイなど、アジア全域を含む大学研究機関との連携・情報交換などを視野に入れて積極的な活動を行っています。

新産業・新技術創出に
高まる期待

新たな竹繊維取り出し手法（爆砕による方法）

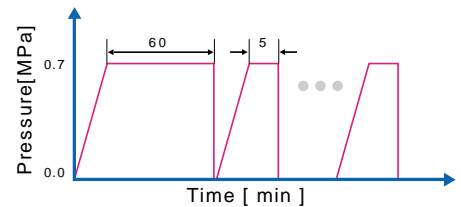


植物成分の分解温度

セルロース(繊維主成分)	: 230
ヘミセルロース (繊維及び細胞壁構成母材・接着剤)	: 160
リグニン (繊維及び細胞壁構成母材・接着剤)	: 130

爆砕条件

時間	: 100分
温度	: 170
圧力	: 0.7MPa



文献により値が異なることがあります。

「竹の高度利用研究センター」
研究メンバー

(平成一六年四月着任者を含む)

- 藤井透教授(機械工学専攻)
竹繊維複合材料の特性評価、竹繊維を用いた環境保全技術
- 坂井克己教授(工業化学専攻)
農学的視点から竹の効用(肥料、飼料)、竹リグニンの分離と用途開発
- 東信行教授(工業化学専攻)
竹繊維/生分解性ポリアミノ酸のハイブリッド化による環境適合・循環型高分子の開発
- 則元京教授(機械工学専攻)
竹の木材代替利用技術(集成材など)の開発、竹材の大変形加工
- 日高重助教授(工業化学専攻)
竹繊維プロセッシングとその利用、竹炭の物質分離機構
- 片山傳生教授(機械工学専攻)
竹繊維強化複合材料(射出成形技術)の開発
- 森康維教授(工業化学専攻)
竹繊維表面の活性度評価、樹脂母材との接着性評価
- 松岡敬教授(機械工学専攻)
低温プラズマによる竹繊維の表面改質と、竹材のトライボロジーへの応用
- 門進三教授(電気工学専攻)
竹(繊維)炭の固体電池の正極材料への応用、竹炭の熱伝導と音響伝搬特性の結合
- 辻内伸好教授(機械工学専攻)
竹繊維を用いた吸音材と竹集成材、および竹繊維強化複合材料の振動特性評価
- 和田元教授(電気工学専攻)
和元教授(電気工学専攻)
イオン注入による竹(繊維)の高機能化
- 北川浩客員教授(機械システム工学科)
分子動力学によるナノ物質の挙動(例えば、吸着)解析と新機能発現機構予測
- 谷川徹教授(環境システム学科)
竹の抗酸化・抗炎症作用の検証と応用
- 大窪和也助教授(機械工学専攻)
竹繊維強化エラストマーの開発とその特性評価
- 横尾頼子専任講師(環境システム学科)
竹の生育環境の最適化と竹林の持続的維持、および環境保全への効果的活用
- 長谷部忠治助教授(機械工学専攻)
スタンピング成形・加工技術と竹繊維強化複合材料の構成関係、および衝撃特性評価
- Anil N. Netrabai 客員フェロー
(コーネル大学)
竹繊維/その他の天然繊維と、大豆から製造された生分解性樹脂を用いた複合材料の開発

竹の有効活用と産業化の可能性

これまであまり注目されてこなかった竹の不思議を説明するために、各分野の第一線で活躍する専門家の英知を結集して生まれた同志社大学「竹の高度利用研究センター」。まだまだ未解明な部分が多い竹だが、その有効活用および産業化の可能性はどのようなものだろうか。今回は、研究センターの主要メンバーである藤井透センター長、東信行教授、坂井克己九州大学教授を交えて、竹研究の最先端とその将来像についての鼎談を行った。

生命力あふれる

竹の神秘性に魅力

藤井 坂井先生には、来年四月から「竹の高度利用研究センター」で本格的に竹の不思議の解明に取り組んでいただくわけですが、まず始めに先生方の最近の研究テーマについて教えていただきたいと思っています。

東 私は分子レベルで様々な研究に取り組んでいます。例えば、高分子を一つひとつの分子に解きほぐし



て、再び人為的に集め直して新しい分子組織を作る研究ができないかと考えています。それには竹をはじめとして生物を構成している細胞や酵素、核酸などが参考になると思うんです。

坂井 私は木材成分を化学的に抽出・分解する研究を中心に手がけています。最近では、木材の主成分であるセルロースやリグニンではなく、わずかに含まれる生理活性物質が木の細胞の中でどのように生成されるかという研究に取り組んでいます。

藤井 これまで、竹そのものの研究が十分に行われてこなかったために、竹というのは何となく神秘的なものだと考えられていますね。皆さんは竹にどのようなイメージを持っておられますか。

坂井 植物分類的にはイネやムギなどに近い種類です。その生長は非常に早く、薄い筒の部分だけを限られた時間の中で伸ばすために、とても効率的な酵素反応を行うといわれています。わずか一〜二カ月で大人のサイズに生長しますから、そのあたりに新しい研究の切り口がありそうですね。

東 坂井先生のおっしゃるとおり、竹は非常に強い生命力を持った植物だと思っていますね。竹の生長を追いかけることによって、まったく新しい触媒機能が見つかる可能性があるかもしれません。「竹の高度利用研究センター」における今後の研究に期待

を寄せているんですよ。

メゾスコピック な視点が
新しい付加価値をもたらす

藤井 従来のような伝統産業の原材料、あるいは伝統構造の材料では、竹の大量生産・大量消費はあまり期待できませんね。これからは工業用原料として付加価値の高いものを見出していかねばならないと思うのですが、竹の有効活用についての可能性はいかがお考えですか。

東 そうですね。化学の世界では、ナノサイズよりももう少し大きな「メゾスコピック」の領域がこれからの材料科学の目指すべき方向だといわれています。ポトムアップのケミストリーと呼んでいます。分子を少しずつ積み上げて創造した新しい集合体、つまりメゾスコピック構造の中から新しいブレイクスルーが生まれないかと考えています。

坂井 メゾスコピックなレベルで考えれば、例えば海藻バロニアと木材のセルロースでははっきりとした違いがあります。また、セルロースを溶かして再生したレーヨンなどは、もとのセルロースとは明らかに結晶構造が異なるんです。竹に含まれるセルロースは木材とそれほど差異はないのですが、個々の繊維の集合状態を比べればほかの植物との違いが明確になるかもしれませんね。



ふじい とおる
藤井 透

同志社大学工学部機械システム工学科 教授
竹の高度利用研究センター長
専門分野は複合素材の材料力学。日本複合材料学会副会長や日本材料学会評議員、文部科学省科学技術動向研究センター専門調査員などとして活躍する傍ら、竹の魅力に取りつかれ、竹繊維の高度利用についての研究を始める。現在、竹の高度利用研究センター長として新産業創出に尽力している。



さかい こっき
坂井 克己

九州大学大学院農学研究院森林資源科学部門 教授
専門分野は森林生物化学、木材化学など。日本木材学会の理事や繊維学会論文賞選考委員ほか、数多くの役職を務める。九州大学では、農学部長、生物資源環境科学府長、農学研究院長を兼任。官公庁・民間を問わず受託研究・共同研究の実績がある。また、留学生教育にも積極的に取り組んでいる。
2004年度から同志社大学工学部機能分子工学科教授に就任予定。



ひがし のぶゆき
東 信行

同志社大学工学部機能分子工学科 教授
専門分野は高分子化学、生体高分子。高分子学会より高分子研究奨励賞を受賞している。高分子学会の支部理事や日本化学会の支部代議員などの役職を歴任。また、国際会議での講演実績も多く、国際的にも評価が高い。助成金での研究実績も豊富で、他大学との共同研究も盛んに行っている。

藤井 最近、竹の抗菌機能や脱臭機能が注目されていますが、竹繊維のメゾスコピック構造の違いが吸着性に影響を与えているという可能性もあります。竹そのものをそういった視点でとらえていけば、新機能や神秘性の発見が期待できるように思いますね。

産業化の可能性は
未知数だが期待は大きい

藤井 竹を工業的に利用していこうと思えば、採算性や再生産効率などのメリットがどれだけ見込めるかというのを十分に検討しなければなりません。産業化の可能性についてはどのようにお考えですか。
坂井 私がいま考えているのは、竹を粉末化して飼料や土壌改良に利用

できないかということ。例えば、植物には微生物の感染から身を守るために、特定の防御物質を作る機能を持っています。竹粉末がこうした機能を発揮してくれば、農家にとってもメリットが大きいし、竹の大量消費にもつながるでしょう。

東 竹の繊維表面を分子レベルで加工することで、新しいことが見つからないでしょうか。例えば、防弾チヨッキなどに使われるケブラー繊維は非常に加工が難しい素材ですが、竹繊維とジオイントさせることでこれまでにはない機能が導き出せないかと思っています。

藤井 私は、竹繊維がガラス繊維の代替として利用される可能性があると考えているんです。具体的には、IC基盤などへの活用を視野に入れているのですが、日本ならではの強みを生かしたマイクロレベルでの利用

方法をどんどん開拓していきたいと思えますね。

各分野のスペシャリストを

結集して竹の不思議を研究

藤井 最後に、先生方から「竹の高度利用研究センター」で取り組もうと考えておられる研究課題、あるいは抱負などをお聞かせいただきたいと思えます。

東 私自身、たんぱく質に代表されるポリアミノ酸に非常に興味を持っているんです。竹にはたんぱく質はあまり含まれていませんが、竹の主成分であるセルロースにポリアミノ酸をハイブリッドしてやれば、新しい何かが生まれる可能性があります。これまであまり研究がなされてこなかった分野だけに、もしかしたら新

しいバイオテクノロジーの領域が創出できるかもしれませんね。

坂井 農学的な立場から、いままでよく知られていなかった竹の機能や性質、成分を一つでも埋められるような研究を行っていきたいですね。飼料や肥料として竹をもっと幅広く活用していくことができればと思っています。

藤井 「竹の高度利用研究センター」には、化学や農学、医学、環境学など様々な分野で活躍されている研究者の知識が集積しています。竹を総合的かつ専門的に研究する機関としては、世界で唯一だといえるでしょう。今後は皆さんの英知を結集しながら、竹の可能性を有機的に追求し、積極的な情報発信を行っていききたいと思えます。本日はどうもありがとうございました。

ひと目でわかるシンボルマークの開発で、 コミュニケーションをスムーズに

同志社大学文学部文化学科教育学専攻教授
井上 智義



いのうえ ともよし
井上 智義

同志社大学文学部文化学科教育学専攻教授
教育方法学および言語心理学専攻。バイリンガルの言語使用や、絵文字などをを用いたビジュアル・コミュニケーションの研究に取り組む。学会や研究のために海外に出かけることが多いが、その機会を利用して“おいしいもん”を楽しむのが趣味だとか。お酒はあまり強くはないが、ビールとワインには目がなさそう。本人曰く“変わった物好き”で、名物料理なら何でも味わうチャレンジ精神(?)の持ち主。



あいさつ

カナダで開発された視覚シンボルによるコミュニケーション

脳性まひなどの障害のために、音声言語を使用することが難しい人たちのコミュニケーション手段として、カナダの言語聴覚士によって開発されたのが P I C (Pictogram Ideogram Communication)。さまざまな単語が象徴的な絵文字で表現されており、その絵をうまく組み合わせることで、言葉が話せなくても「私」「学校」「行く」というように意思伝達ができるというもの。現在、世界二十数カ国で使われているという。

もともと、聴覚言語障害児のコミュニケーション論を研究していたという井上教授が、P I C と最初に出合ったのは一九九〇年の頃だった。「私の研究室の学生さんで、養護学校の先生でもある藤澤和子さんから、スウェーデンで使われている P I C を紹介してもらったのがきっかけでした。これは面白い」と直感的に思ったんで



「女の人がスーツケースを運んでいる」



ついでいく

す」。早速、友人の心理学者らと「日本 P I C 研究会」を発足させ、日本への本格的な導入に向けて研究を始めた。

文化や習慣の違いを克服し、日本版の P I C 誕生

「日本と欧米では、社会背景や文化、習慣がかなり異なります。日本人がひと目でわかるような絵文字をどのように表現していくか検討しました」と井上教授。例えば、カナダのオリジナルの絵文字では病院は「H」で表されている。これは Hospita(頭文字をとったもので、欧米では一般的だが日本では通用しない。また、ピクニックを表す絵文字はカナダでは「H」というもの。公園に設置されているテーブルとベンチで食べ物や飲み物を広げる習慣があることから、そのテーブルとベンチを象徴的に表したものだというのが、これでは日本では半数以上の人が神社を想像してしまうだろう。そ

ここで、井上教授ら研究会のメンバーは、病院を「赤十字のマーク」に、ピクニックは「リュックを背負った人」に変更することで、日本人が理解しやすいような絵文字の開発に努めたという。また、語彙の選定にあたっては、独自に四五〇名を対象にした単語の使用頻度の調査を行ったり、幼児向けの絵本で使われている単語をピックアップするなどした。

もちろん、ただ単に統計データを抜き出してきても、実際の会話には必要な語彙もたくさんある。それらをもう一度ふるいにかけ、本当に必要な単語を絵文字として追加していくという地道な作業を繰り返すことで、もともと四〇〇種類だった絵文字を、一〇七一種類にまで増やすことができた。「頑張る 驚く いらいら など抽象的な言葉を加え、豊かな感情表現ができるようになりました」と井上教授は自信を深める。将来的には五、〇〇〇語のピクトグラム化を目指して検討を重ねていきたいという。



てんき

産学連携が新たなコミュニケーションの世界を拓く

九五年にはブレイン出版（東京都）からP.I.C.の解説書やシル・カードを刊行。脳性まひで言語障害の高齢者が、P.I.C.のツールを用いて戦時中の記憶を詳しく語ったことが話題となった。「障害者が必要とする単語というのは一人ひとり違うはずなんです。いろんな絵文字が瞬時に選べて、編集や表示ができるソフトウェアがあれば便利だと思いました」と井上教授。産学連携によるソフト開発に手をあげてくれたのは、血液分析機器などメディカル分野で実績を伸ばす五大エンボディ（京都市南区）だった。日本P.I.C.研究会では、年に一回、同志社大学で講習会を開催している。P.I.C.を使ったコミュニケーションの紹介や最新の研究内容を紹介するもので、毎回全国から一〇〇人前後の参加者が集まるといふ。その講習会がきっかけで、五大エンボディとのビジネスマッチングが実現した。

九八年に完成した『日本版P.I.C.D.I.C.』は、一〇七一枚のP.I.C.で構成される日英二言語の電子辞書。例えば、「ぶどう」を表現したいとき、「食べ物」のカテゴリから「果物」を選べば簡単に検索することができる。また、「ぶ」（英語なら Grape の G）を入



「男の子が友達にジュースを注いでいる」

力すれば、その頭文字で始まるメニューが一覧で表示される。選んだ絵文字を日本語と英語で読み上げてくれる機能がついており、ゲーム感覚でそれぞれの単語を学習できるほか、絵文字を並べて文章にして、それをプリントアウトすることも可能だ。近々発売予定のバージョンでは新たに中国語を加え、ますます使い勝手が良くなった。養護学校や高齢者施設からの問い合わせも多く、その評判は上々だといふ。



にわにあるもの

高齢化・国際化社会を迎えますますます高まる社会ニーズ

井上教授は数年前、ボリビア出身の小学生とコミュニケーションを図るためにこのソフトを使用したところ、日本語のまったくわからなかったその子どもと、その日のうちに気持ちのやり取りが可能になったという。言葉が通じなくても、絵文字ならひと目で意思疎通ができる。「例えば、モバイルの端末を持ち歩いて、画面に絵文字が表示されれば簡単な通訳代わりになるのではないのでしょうか」。言語障害者のコミュニケーションツールとしてだけでなく、異言語間のコミュニケーションツールとしても新たな付加価値を見出しているようだ。

「私たちが目指しているのは、高齢者も外国人も、そして一般人たちも使えるユニバーサルデザイン」と井上教授。来年三月には研究会が選定した三〇〇余種類のシンボルが日本国内の標準デザインとしてJIS化される。絵文字はすでに公共施設のトイレやエレベーターなどで使用されているが、井上教授らの取り組みがユニバーサル社会の実現を加速させていくのは間違いないだろう。「P.I.C.に関する商品はすぐに売れるものではないが、五年、一〇年のスパンで考えると必ず社会的に有用になってきます。気長におつき合いたいだけの企業と、積極的に産学連携を進めていきたいと考えています」。

高齢化・国際化社会の到来とともに、ますます期待が高まる井上教授の研究。コミュニケーション障害のバリアを取り除くシンボルマークとして、私たちが町や施設などでP.I.C.の絵文字を見かけるようになるのもそう遠い日ではないだろう。

未知なる磁気の可能性を研究して、 省エネルギー時代の新製品を開発

同志社大学工学部電気工学科教授 / 工学部長
石原 好之



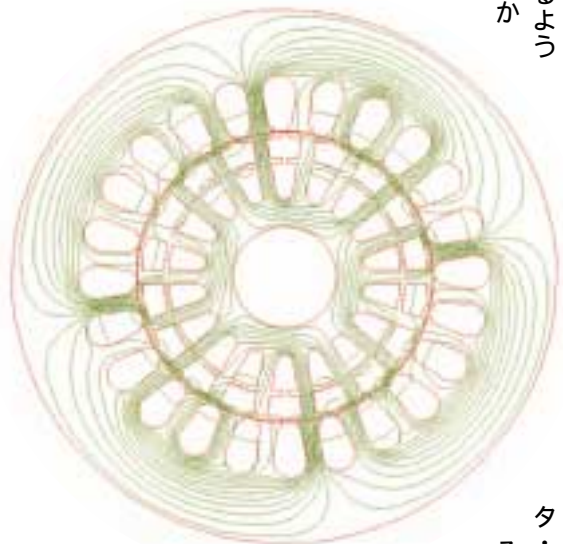
いしはら よしゆき
石原 好之

同志社大学工学部電気工学科教授 / 工学部長
専門分野は、電力・電気機器工学、電気材料工学。電気機器の磁界解析に関する研究や、太陽光発電システムに関する研究に精力的に取り組む。カメラを片手に、古い社寺をめぐるのが趣味だとか。最近は忙しくて写真を撮る暇もないそうだが、中学生のときは雑誌の写真コンテストで大賞を受賞したほどの腕前。夢は有名カメラマン(?)。

モーターや変圧器と材料の相関関係を解明

自動車や洗濯機、ビデオカメラやパソコン、テレビ…。私たちの身のまわりにある大部分の電気機器には「モーター」や「変圧器」が組み込まれている。そのモーターや変圧器の性能を、省電力で、しかも最大限に発揮させるような材料の特性とはどのようなものなのか。そんなモーター・変圧器と材料との相関関係を明らかにする研究に取り組んでいるのが、石原教授らの研究グループである。

モーターを構成しているのは主に磁性材料としての鉄と、導電材料としての銅であるが、「木を切るとき、木目の向きによってノコギリが引っかかりにくいことがあ



誘導電動機の磁束分布

教授。これまでは、実際に電磁鋼板を加工してモーターを試作し、その特性を測定して性能を判断していたというが、この方法では試作するのに莫大な時間とコストがかかってしまい、大量生産・大量消費の市場では間に合わない。そこで、石原教授が着想したのが、コンピュータ・シミュレーションによる性能予測法である。

素材となる鋼板の材質や形状、特性などをあらかじめ数値化し、コンピュータを使って解析してやれば、わざわざ試作をしなくても、どれだけ電力でどれだけの出力が得られるかひと目でわかるというものだ。石原教授が、最初にこの性能予測法を採用したのは昭和四〇年代のこと。現在では、多くの企業や研究者が導入している。また鉄心を使用される電磁鋼板の特性を測定するための磁気特性測定法の標準化にも力を入れ、JIS、IEC規格

化（電気関係の国際標準規格）を目指して努力を重ねていきたいという。

企業ニーズに応える技術を提供して 産学連携を実現

企業との産学連携によって、具体的に製品化に結びついた実例も少なくない。今から七年ほど前、『松下電工株式会社』とともに共同開発した「二枚刃」の電気かみそりは市場で高い評価を受けたという。もともと、電気かみそりは一枚刃が主流だった。しかし、刃が往復運動をするときの振動がユーザーの手に伝わり、使い心地が悪いというデメリットもあった。こうした問題を解決するためには、二枚の刃をお互いに反対方向に運動させ、振動を打ち消してやればいい。「二枚刃をつまく動かすモーターを開発するためには、どのような特性を持った材料、構造が適しているのか多角的なシミュレ

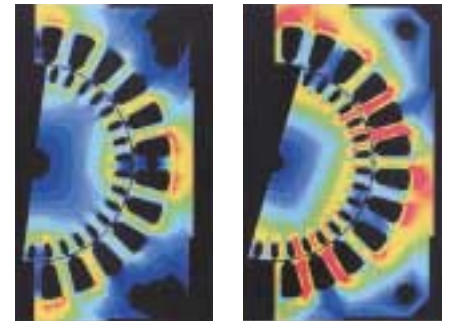


「シヨンに取り組んだ」。企業のニーズに石原教授が応える形で、産学連携が成功した事例といえるだろう。

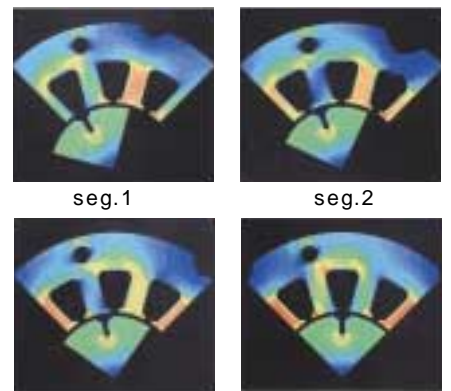
そのほかにも、計量機器メーカーとして知られる『株式会社イシダ』と共同で、スナック菓子などを振動させながら袋詰めしていくための小型アクチュエータを開発中だ。アクチュエータの効率を向上させることによって、その製品そのものの性能や品質が飛躍的に改善されることも多い。まさに、石原教授の取り組みは、家電業界やIT業界など、あらゆる市場を根底から支えるものとして産業界から注目が集まっているのである。

**無限の太陽エネルギーの有効利用を目指す
太陽光発電**

もう一つ、石原教授が研究の柱として、二〇年ほど前から取り組んでいるのは、太陽光発電の研究である。発展途上国の年間日射量を衛星の雲画像データなどから推定し、そこで必要な電力を供給するためには、どのくらいの発電システムを用意しなければならないかというシミュレーションを行った。「発電量をあらかじめ予測することができれば、曇りの日には電力の使用を制限したり、余剰電力を電力会社に売ったりすることも容易になる。でも、雲をつかむ



誘導電動機の磁束分布およびコンター図



直流電動機の磁束分布およびコンター図

のは困難」と石原教授。一般的に、1mあたりの発電量は夏の晴天日で〇・八〜〇・九kW/h。約四kW/h程度の発電システムがあれば、平均的な家庭の消費量はまかなえるといわれている。敷設コストの問題やエネルギー変換効率の問題など、解決すべき点は多いが、次世代型エネルギーとしてますますニーズが高まっていくのは間違いないだろう。

石原教授は、高速道路の防音壁として太陽光パネルを敷設して、その電力をトンネルの照明に充てようという計画を推進している。昼間、トンネルの照明は、夜間の約四倍の明るさに設定してあるため、「昼間の増加分を太陽光で対応させると面白い」と石原教授は自信を深める。まずは、関東方面の有料道路への導入を働きかける予定だという。

大学に埋もれたダイヤモンドの原石を掘り起こせ

現在、石原教授がメーカーとともに産学連携で進めているのは、磁気を使って野菜や果物を長持ちさせる研究だ。昔から、磁気には水を殺菌・浄化する作用があるということが知られて

おり、実際に磁力式の浄水装置なども市販されている。「磁気に秘められた可能性を解き明かしたい」と石原教授。磁気が野菜に及ぼす影響などは、まだはつきりとわかっていないが、最近注目されている光触媒（野菜が劣化するとき発生するエチレンガスなどを分解する）、マインスイオンなども使いながら、さまざまな実験を進めていくことにしている。磁気を使った夢のような冷蔵庫が登場するのも、そう遠くないのかも知れない。

「二一世紀は環境の時代だといわれている。できるだけエネルギーを消費しなくてすむような機器の開発が望まれている」。石原教授が掲げる「再生できるエネルギーを有効に利用する」という研究理念は、いまや世界的な潮流となっている。特に、日本で発電された電気エネルギーの半分以上は、何らかのモーターを動かすのに使用されているといわれる。今後、この分野で省電力化競争が繰り広げられていくのは必至だろう。そして、その市場を勝ち抜くヒントは、石原教授ら同志社大学が蓄積してきた知的財産という鉱脈の中に、ダイヤモンドの原石として山のように埋もれているのである。

おもしろ発見、新技術みつけた

メール文からメロディを作り、ステキな和音もつけてくれる



文字だけでなく、音楽や写真まで送信できる携帯電話のメール。いまや、

ビジネススマンや主婦、若者たちの間で必須のコミュニケーションアイテムとなっている。そんな いまどきの流行に注目し、新世代の着メロをオムロンとの産学連携で商品化したのが、知識工学科の柳田益造教授だ。自分で書いたメールの内容に合わせて自動的に和音伴奏付きのメロディを作曲してくれるというもので、利用者が自由に文章を入力して、あとは「テクノ」「オルゴール」のいずれかのジャンル、曲のテンポなどを選ぶだけでメールに添付して送ることができる。入力された単語をコンピュータが識別し、楽しいメールには長調のメロディを、悲しいメールには短調のメロディをつけてくれる。ドレミで入力したメロディに、和音伴奏を付けさせることもできる。作曲に要する時間はわずか〇・三秒(ただし通信に数秒かかる)。すでにauやYahoo!でサービスが提供され、いまでは人気メニユーのひとつになっているという。

この着メロ技術のベースとなっているのが、柳田教授が編み出した「自動



やなぎだ ますぞう
柳田 益造

同志社大学工学部知識工学科教授。

音楽理論を用いた教育システム、音・声・音楽の構造的理解、ホールの音響設計など、「音」全般に関する研究に取り組む。趣味は、タンゴの調べに耳を傾けること。特に、タンゴの巨匠アストル・ピアソラの大ファン。バイオリンも持っているが、こちらはとっくの昔に練習を諦めたとか。



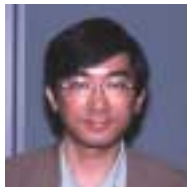
和音生成技術」である。例えばクラシック音楽の場合、ソシレの和音のあとには、ファラドを続けてはいけないというルールや、連続八度・平行五度(二つの旋律が同じ音程で連続・平行して進むこと)などを禁止する和音進行のルールがいくつも存在する。「クラシックだけでなくポップスにまでジャンルを広げ、約七〇種類以上の音楽法則をルール化してプログラムに組み込みました」と柳田教授。このシステムさえあれば、どんなメロディ(旋律)でも、コンピュータが一〇〇点満点に近い和音伴奏を自動的につけてくれる。柳田教授はまた、ただ単にルールをクリアした機械的な音楽ではなく、私たちが本当に「美しい」と感じられる和音がどういふものなのか、聴き手の感性部分にまで踏み込んだ研究を進めている。「将来的には、ジャズや演歌、童謡などのルール体系を整備していきたいですね」。当面は、クラシック用の教育ソフトを世に出すことを目標にしているという。

いまや 音楽 は、電子機器を個性化するツールとして多角的に活用されている。社会ニーズを的確にとらえた柳田教授の研究は、今後ますます注目を集めるに違いない。

第8回 同志社大学けいはんな産学交流会



(株)ビーマックス
北川 俊明 社長



同志社大学
工学部知識工学科
渡部 広一 助教授



同志社大学
工学部知識工学科
芳賀 博英 助教授



同志社大学
リエゾンオフィス副所長
辻内 伸好



5月27日、同志社大学知能情報センターにおきまして、「第8回同志社大学けいはんな産学交流会」が開催されました。昨今の産学連携に対する関心の高さを反映して、京阪奈地域の企業や行政、大学院生など多数の参加があり、会場は大変な熱気に包まれました。

辻内伸好リエゾンオフィス副所長による司会進行のもと、前半の技術講演では、芳賀博英工学部知識工学科助教授が「日常のコンピューティング」をテーマに講演。マウスとキーボードを使ったコンピュータではなく、日常生活の中で誰もが使える21世紀の「ユビキタスコンピュータ」の理念とその研究成果について説明しました。引き続き壇上に立った渡部広一助教授は「知能ロボットのための知的メカニズム」について、「常識的な判断や行動ができる知能ロボットの構築に向けて、会話機能や行動機能などの要素技術を開発しました。興味があればぜひ研究室を訪ねてほしい」と、今後の産学連携に向けて期待を表明しました。

その後、産学交流会恒例の会員企業によるプレゼンテーションを開催。(株)ビーマックス(城陽市)の北川俊明社長が、自動運転ロボットやエンジン試験機など、顧客ニーズに合わせて開発したオリジナル製品を紹介しました。

技術講演会に続いて、知識系研究室(芳賀助教授、渡部助教授、辻内教授)の見学会、さらに場所を移して開催された交流懇親会においても、産学連携について積極的な意見交換や質疑が行われ、参加者からは「大学の最先端の研究に触れることができ参考になった」「中小企業でも連携できそうな技術が多い」など前向きな意見が多数寄せられました。

日 時：2003年5月27日
会 場：同志社大学知能情報センター

第4回 シーズフォーラム開催(主催：アイ・アイ・エス(新事業創出機構))



同志社大学
工学部物質化学工学科
高野 頌 教授



同志社大学
工学部機械システム工学科
山口 博司 教授



同志社大学リエゾンオフィス
産学連携コーディネータ
永田 和彦

去る9月2日、関西経済連合会大会議室(大阪市北区)におきまして、「第4回シーズフォーラム」が開催されました。今回のフォーラムは、関西大学の産学連携センターも参加。大学が持っている知的財産への期待が集まる中、新たなビジネスチャンスを見出すために関西地域から多数の企業の参加がありました。

同志社大学のシーズ発表会では、永田和彦産学連携コーディネータの司会のもと、最初に山口博司工学部機械システム工学科教授が登壇。「非共沸混合磁性流体を用いたエネルギー変換に関する研究」をテーマに、近年、自然エネルギーや宇宙工学への利用が期待されている感温性磁性流体について多角的な報告が行われました。引き続き、高野頌工学部物質化学工学科教授は「正常ヒト細胞培養膜による生体デザインと応用」について、生体デザインの方法や薬物透過性の評価、ドラッグデザインへの展開など、

産学連携の可能性を視野に入れながらわかりやすく説明しました。また、和田元リエゾンオフィス所長は、工学部電子工学科教授として「大気環境とマイナスイオン」についてプレゼンテーション。ユーモアを交えた軽妙な解説に会場から笑い声も聞こえました。

フォーラム終了後は、参加者同士の親睦交流会を実施。シーズ発表会では質問できなかった詳細について意見交換が行われました。「市場にない技術なので興味がある」「産業化の可能性を具体的に知りたい」などの意見が寄せられ、新たな産学連携の息吹が芽生えそうな雰囲気が感じられました。



日時：2003年9月2日
会場：関西経済連合会大会議室(大阪市北区)

第2回 同志社大学リエゾンオフィスシンポジウム

日 時	10月20日(月) 14:00 - 講演・パネルディスカッション 17:00 - 交流懇親会 (懇親会費¥3,000)
会 場	リーガロイヤルホテル(大阪市北区中之島) 山楽の間
後 援	近畿経済産業局、関西経済連合会、日本経済新聞社
講 演	「同志社大学リエゾンオフィスの活動について」/リエゾンオフィス所長・知的財産センター所長 和田 元 (工学部教授) 「MOT:泡の下の本質」/D.Hugh.Whittaker (マネージメントスクール教授) 「竹の高度利用に関する研究と産学連携への期待」/藤井 透 (工学部教授) パネルディスカッション / 「産官学連携の新展開 - 閉塞感を打破するために -」 パネラー・近畿経済産業局 産業企画部長 陣山 繁紀 氏 ・関西文化学術研究都市地域知的クラスター推進本部長、高知工科大学総合研究所所長 水野 博之 氏 ・オムロン株式会社 取締役副社長 市原 達朗 氏 司 会 ・リエゾンオフィス所長 和田 元
予 約	事前申し込み・要(リエゾンオフィスホームページからお申し込みいただけます)

第4回 同志社大学知的財産権セミナー

日 時	10月21日(火) 16:00 - 18:00
会 場	同志社大学京田辺キャンパス 知能情報センター(香知館)3F会議室
内 容	「発明の発掘について」

展示会への出展

10月2日(木)~3日(金) TOYROビジネスマッチングフェア2003

時 間	10:00 - 17:00 (最終日は16:00まで)	場 所	マイドームおおさか
-----	-----------------------------	-----	-----------

10月7日(火) 第5回 関西ビジネス交流会

時 間	14:00 - 17:30	場 所	グランキューブ大阪(大阪国際会議場)
-----	---------------	-----	--------------------

10月16日(木) 第15回 大商談会「ビジネスチャンスへの飽くなき挑戦」~Step by Step!~

時 間	9:30 - 17:00	場 所	京都府総合見本市会館(パルスプラザ)
-----	--------------	-----	--------------------

上記以外にもイベント等を実施致します。詳細は、リエゾンオフィスホームページ イベントインフォメーションをご覧ください
<http://liaison.doshisha.ac.jp/>

産学連携コーディネータ奮闘記 (其二)

まだまだ企業さんの多くは、大学の敷居は高いと思われるようです。敷居を低くするために、大学の研究成果の発表会、講演会、シンポジウム、および交流会などを開催し、出会いの場を設けています。そこで何らかのきっかけを作ってもらえればと思っています。また研究成果発表の後には、発表したそれぞれの教員の研究室を見学してもらい、設備や装置を見ながら教員とざっくばらんに話ができるようにもしています。逆に、教員には企業の製造現場を見学してもらう機会を別に設け、産学連携の何かヒントを得てもらえればと思っています。受け入れ側の企業は大変だと思いますが、大学の教員が工場見学に熱心に参加することによ

り、お互いの信頼関係も築かれることになると思えます。ここから、企業と共同研究できるようなテーマ提案、起業化に結びつくようなテーマ設定などを、教員から出してもらうようにしたいとも考えています。大学は教育と研究を、企業はビジネスを、と立場が違いますがお互い理解して歩み寄ることが大切です。両者をよく知りその橋渡しができるように、私も努めています。まだ敷居が高いと感じる企業さんもおられると思いますが、まずはどんな相談でもして下さい。そこから始めましょう。

産学連携コーディネータ 永田和彦



なかのぶ 教員
なかの 中尾

- ・ここ数年ベートーベン第九の合唱に参加していたが、今年はヘンデルのメサイヤの合唱に挑戦、年末の演奏会を目指して奮闘している。
- ・野球、サッカー、バレーボール等スポーツ観戦(テレビ観戦も含む)に時間を費やしている。する方では、テニスをやっていたが、今は健康維持のため1日1万歩を目標に歩いている。
- ・低金利、自己責任時代に対応するためにインターネット株式取引を体験、経済状況の勉強を始めた?

知的財産コーディネータ紹介
 大学の研究成果はすべて知的財産です。その意味では大学は知的財産の宝庫です。社会の皆様は研究成果を知っていただき、利用・応用していただくことが大学の社会貢献の一つです。
 そのために、同志社大学では、研究成果を知っていただく情報発信に力をそそいでいきます。ホームページでの研究概要の紹介、セミナー・シンポジウムの開催、各種展示会への出展等皆様の目に留まる機会を増やしていきます。また気楽に相談していただける場所になる努力をしています。
 同志社大学でも今年度から教員の研究成果として生まれた発明が職務発明の場合、大学が権利を承継し特許権を取得する制度としました。現在先生方からの提案を次々出願してまいります。これらもホームページで公開する予定です。
 これは面白そうだと思われる方、この課題の解決策がみつからないかと考えられる方、どうぞ同志社大学にお出かけ下さい。

同志社大学リエゾンオフィス

〒610-0394 京都府京田辺市多々羅都谷1-3 同志社大学 京田辺キャンパス ラウンジ棟 1階

Tel: 0774-65-6223 Fax: 0774-65-6773 E-mail: jt-liais@mail.doshisha.ac.jp URL <http://liaison.doshisha.ac.jp/>

研究開発推進室(リエゾンオフィス今出川分室)は有終館1階にあります。研究開発推進室にお越しの際は事前にご連絡をお願いします。

「同志社大学 リエゾンオフィスニューズレター」の郵送を希望される方は、リエゾンオフィスまでご連絡ください。