



# LIAISON

## 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

Vol.12



松岡 敬  
同志社大学工学部  
機械システム工学科 教授 /  
同志社大学  
医工学研究センター長

### 01 特集1

## 医工学研究センターが目指すもの

～生体適合材料と福祉・介護システムの開発～

松岡 敬 同志社大学工学部機械システム工学科 教授 / 同志社大学医工学研究センター長

### 03 特集2

グループ1

#### 最先端の材料技術を駆使して インプラントに新たな活路

井上 望グループリーダー(同志社大学工学部環境システム学科 教授)

グループ2

#### 人間の感情を理解する ユニーク福祉・介護システム

橋本 雅文グループリーダー(同志社大学工学部情報システムデザイン学科 教授)

グループ3

#### オン・サイト分析を実現して 健康な社会を構築

塚越 一彦グループリーダー(同志社大学工学部物質化学工学科 教授)

### 05 LIAISON CAFE

同志社大学の学生ベンチャーにご注目ください!

コーディネータ奮闘記 その8

ホームページリニューアル

ネオカデンフォーラム2005

### 07 教員研究紹介

#### 不可思議な感情のメカニズムを解きほぐし、 私たちの豊かな暮らしを実現

鈴木 直人 同志社大学文学部心理学科 教授 医学博士

#### 生活習慣病の予防に貢献

～活性酸素が生体に及ぼすメカニズムを解明～

野口 範子 同志社大学工学部

環境システム学科 教授 医学博士

9  
2005

特集  
1

# 医工学研究センターが目指すもの

## ～生体適合材料と福祉・介護システムの開発～

同志社大学「医工学研究センター」は、本年度に採択された文部科学省学術フロンティア推進事業(医工学研究の新展開)の実施拠点として、平成17年6月に開設されたものです。生体適合材料の設計や福祉・介護システムの構築、生体機能と関連した研究領域など、幅広い側面から医工連携を進めていきます。今回は、医工学研究センター長の松岡敬教授から、センター設立の背景や今後の展望などをお伺いしました。

松岡 敬

同志社大学工学部機械システム工学科 教授 / 同志社大学医工学研究センター長

松岡 敬

まつおか たかし  
同志社大学工学部機械システム工学科 教授 /  
同志社大学医工学研究センター長



専門分野は、機械要素、複合材料、トライボロジーなど。複合材料の摩擦特性に関する研究やプラズマ処理による表面改質に関する研究など、多領域で研究実績を上げている。医工学研究センターの立ち上げに追われ、多忙な毎日を通す。唯一の気休めは、休みの日に子どもが出場するソフトボールの試合を応援すること。おかげで(?)、チームは地域大会で優勝したとか。



### 工学と医学の融合で、社会に貢献できる技術を創出

同志社大学工学部では、情報系、電気系、機械系、化学系、環境などさまざまな分野で多角的な研究を行っています。また昨年、新たに環境システム学科が創設され、医学や医療技術、社会福祉に接点を持つブレン(教員、スタッフ)も充実しました。しかし、せっかく優れた知識やノウハウが揃っても、それぞれが個別に研究されているようでは大きな力を発揮することは難しいでしょう。異分野である医学・医療との融合を推し進め、社会に貢献できる新技術や新サービスを生み出していこうというのが『医工学研究センター』の狙いです。

キーワードは必ず「安全・安心な社会の創生」。例えば、私たちが工学的な視点からある医療器具を開発しても、それが人間にとって本当に使いやすいのか、生体物質にどのような影響を及ぼすのかなど、「身体」と「機械」の相対的な関係を正しく把握することはできません。これまで明確にされてこなかった医学的な部分に踏み込むことで、医療だけでなく、生活の場にも適応できる学問的領域を確立していきたいと考えています。

もう一つの特徴は、京都府立医科大学や浜松医科大学、大阪市立大学医学部など、さまざまな外部機関との研究交流を積極的に進めているということです。私たちが開発したもの



を実際の現場で使ってもらい、幅広い評価や実験データを得ることで、より安全なシステムを実現できるようになります。研究領域によっては一定の成果が生まれ、内外から注目を集めるなど、今後の取り組みに期待が寄せられています。

#### 生体適合材料と再生医療手法の開発およびその支援技術の構築(グループ1)

例えば、人工関節やバイオメテック素材など、人間の身体にとって安全・安心な生体適合材料の開発を、トライボロジー特性(摩擦)や衝撃特性などさまざまな観点から目指していきます。また、グループ1には多数の医師が研究に加わり、近年注目を集めている角膜の再建・再生医療にも取り組んでいます。そのほか、生体骨の特性や構造を知るために、超音波を使った測定技術を確認するなど、多方面での研究融合を図っていきます。

#### 生体運動機能の解明と福祉・介護システムへの応用・開発(グループ2)

福祉・介護ロボットの開発(ロボティクス)が1つのキーワードです。立ち上がり動作をアシストする装具の最適設計、リハビリテーションロボットの開発などを目標としています。ユニークなのは、スポーツ学の専門家が研究に参画し、スポーツバイオメカニクスという視点を取り入れていること。筋肉や関節の動きなど、人間の身体メカニズムを解き明かすことによって、ロボットが自ら適応する人間中心型の知的システムを構築します。

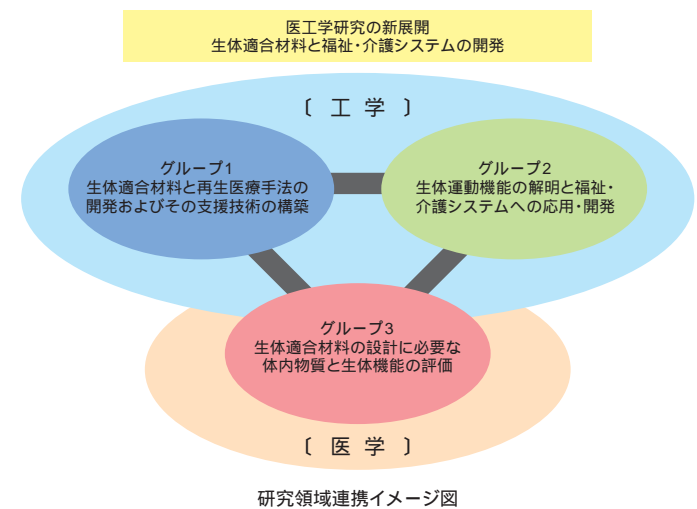
#### 生体適合材料の設計に必要な体内物質と生体機能の評価(グループ3)

私たちの生体機能や体内物質がどのような動きをしているのかを探ろうという研究です。グループ1やグループ2で開発されたものが、人間にとってどのような影響を与えるのか医学的な領域から適正に評価・判断し、新しいモノづくりにつなげてい

こうと考えています。医工連携の象徴的なグループといえるでしょう。電磁界測定装置など先進技術を活用し、バイオナノレベルで生体適合材料の設計に必要な評価システムを確立していきます。

### 異領域への挑戦が新たな連携の可能性を生み出す

私たちはこれら3つの研究グループを結集し、医学と工学の境界領域に新たな方法論を創出していきたいと考えています。今後は、さらに第4、第5の研究領域を生み出し、同志社大学が中核となって医工連携の明確な方向性を示していきたいですね。医学・医療機関が地域社会に果たす役割はますます大きなものになっています。特に、けいはいんな地域にはその期待がたくさん寄せられ、企業の皆さんが持っているニーズ・シーズを融合させることによって、ユニークな技術が生まれる可能性が広がっています。



例えば、介護ロボットを開発するとき、ただ人間の動作をアシストすればいいというわけではなく、万一の危険を事前に回避し、ロボットの動きを制御するような安全技術が求められます。従来の工学的発想とはまったく違う、異分野の領域にアンテナを張り巡らせることによって、これまでなかったような派生的要素が考えられるのではないのでしょうか。「こんなアイデアを取り入れたら面白い!」という斬新な提案を待っていますので、興味のある方はぜひ医工学研究センターに足を運んでいただきたいと思います。

#### EVENT GUIDE

第1回 同志社大学医工学研究センターシンポジウム 開催  
平成17年8月26日  
於:同志社大学 今出川キャンパス 寒梅館

同志社大学医工学研究センターの設立を記念してシンポジウムが開催されました。開会に先立ち、片山博生同志社大学副学長が壇上に立ち、「医工連携の研究拠点として、社会に貢献できる成果を生み出していく」と決意を表明。続いて、松岡敬センター長が「工学と医学の複合境界領域には、これまで注目されていなかった新しい技術が豊富に存在している」と話しました。その後のシンポジウムでは、プロジェクトの参加メンバーやグループリーダーらが、研究目的とその内容について説明を行いました。

木下 茂 氏  
(京都府立医科大学大学院医学研究科教授)

私たちは、これまで有効な治療方法がないといわれた難治性角膜疾患に対して、幹細胞から再生した細胞や組織を用いて外科的再建・再生術を行い、視力を回復・温存させようと考えています。角膜疾患の治療法は、この数年間で飛躍的な進歩を遂げ、重症疾患に対しても効果的な手術治療をプランニングできるようになりました。

仲町 英治 氏  
(大阪工業大学工学部教授・大阪工業大学バイオベンチャーセンター長)  
大阪工業大学バイオベンチャーセンターでは、Bio-MEMに利用可能な先端材料創成技術開発、および既存技術の融合による携帯型メディカルデバイスの開発を行っています。これまでの研究によって、自動採血・血糖値測定が可能な腕時計型のウェアラブルBio-MEMや、1ミリ以下サイズの病変検知用生体超分子センサを開発しました。

そのほか、同志社大学医工学研究センターの各研究グループを代表して、井上望教授(生体適合材料と再生医療グループ研究計画)、橋本雅文教授(生体機能と福祉・介護システムグループ研究計画)、塚越一彦教授(体内物質と生体機能グループ研究計画)らによる講演が行われました。

## 特集2 グループリーダーが語る!

同志社大学  
医工学研究センターが  
目指す“夢”

プロジェクト研究メンバー

グループ	グループリーダー 幹事	メンバー	所属
グループ1	井上 望	望 真美	(同志社大学・教授)
		松川 傳生	(同志社大学・助教授)
		片山 俊郎	(同志社大学・教授)
		粕谷 敬	(同志社大学・教授)
		加藤 将樹	(同志社大学・助教授)
		小泉 範子	(同志社大学・助教授)
		木下 茂	(京都府立医科大学・教授)
		林 信哉	(佐賀大学・講師)
		Frederic Padilla	(Universite Paris6)
		細川 篤	(明石工業高等専門学校・助教授)
		三木 隆己	(大阪市立大学・助教授)
グループ2	橋本 雅文	大窪 和也	(同志社大学・助教授)
		田阪 登紀夫	(同志社大学・教授)
		辻内 伸好	(同志社大学・教授)
		富居 富	(同志社大学・教授)
		横川 隆一	(同志社大学・教授)
		高橋 和彦	(同志社大学・助教授)
		大崎 美穂	(同志社大学・専任講師)
グループ3	塚越 一彦	谷川 徹	(同志社大学・教授)
		野口 範子	(同志社大学・教授)
		松田 正文	(同志社大学・教授)
		松本 道明	(同志社大学・教授)
		古賀 智之	(同志社大学・専任講師)
		新井 豊	(草津総合病院)
		同志社大学 医工学研究センター	センター長 松岡 敬 (同志社大学・教授)
運営委員 田中 和人 (同志社大学・助教授)			
運営委員 平山 朋子 (同志社大学・専任講師)			

お問い合わせ先 同志社大学 医工学研究センター  
同志社大学京田辺キャンパス 有徳館東館1F(YM123)  
TEL&FAX 0774-65-6409 [E-mail] jrc-bioe2@mail.doshisha.ac.jp

グループ1  
生体適合材料と再生医療手法の開発およびその支援技術の構築  
井上 望 グループリーダー  
同志社大学工学部環境システム学科 教授



最先端の  
材料技術を駆使して  
インプラントに  
新たな活路

生体適合材料の開発を目指しているのですが、それはどのようなものですか？

井上 運動機能を回復する一つ的手段として、人工骨や人工関節の開発が積極的に進められています。しかし、関節接合面の磨耗や人工関節の緩みなど解決しなければならない課題がたくさんあるのです。例えば、人工関節と生体骨の力学的特性が大きく異なると、人工関節のほうばかりに荷重が伝達されて、生体骨が力学的環境に適応して吸収され骨強度が低下してしまいます。また、磨耗粉が生体骨と人工関節の境界部に入り込んでしまうと白血球系細胞が磨耗粉を貪食し、このときに放出される生物学的因子により骨が吸収されてしまいます。私たちは、同志社大学がこれまで培ってきた材料設計技術や機能性薄膜形成技術、そしてトライボロジー特性に関する研究成果などを活かして、これらの問題を解決できる生体適合材料を開発していきたいと考えています。

最先端領域として注目される再生医療にも取り組まれるそうですね。

井上 京都府立医科大学などと共同で、角膜細胞の再生医療に取り組んでいきたいと思っています。京都府立医科大学では角膜上皮細胞の再生医療の臨床応用が進められていますが、このプロジェクトでは角膜内皮細胞再生に注目し、「同志社大学再生医療研究センター」など最先端のバイオ研究拠点と連携を深めながら、角膜内皮細胞再生に適した生体適合性材料の開発と再生角膜内皮シートの作成を行っていきます。また眼球組織の生体力学的特性を解明することにより、各種眼科疾患の発生メカニズムを生体力学的側面からも検討していきたいと考えています。

まだまだ未知な領域だけに、将来の市場開拓の可能性も大きいですね。

井上 そうですね。人工関節など生体適合材料を使った整形外科治療は世界的にもポピュラーなものになってきています。アメリカでは、年間60万件以上の症例が報告され、費用対効果に優れた医療として高く評価されています。しかし、残念ながら、インプラント(医用材料)の分野において、“メイド・イン・ジャパン”の製品は非常に少ないのが現状です。同志社大学の医工学研究センターが中核となって、医工連携の視点から新しい市場を開拓していきたいと思っています。

グループ2  
生体運動機能の解明と福祉・介護システムへの応用・開発  
橋本 雅文 グループリーダー  
同志社大学工学部情報システムデザイン学科 教授



人間の感情を  
理解する  
ユニーク福祉・介護  
システム

グループ2では主にどのような研究を行っているのですか？

橋本 一言で説明すると、高齢者や障がい者の身体的機能を補完する福祉・介護システムを構築しようという研究です。ただ単に、支援ロボットや装具を開発すればいいというわけではなく、例えばユーザーの感情や表情、呼吸や筋肉の動きを検知して、ロボットが自動的に安全な動きをしてくれるような人間中心型の“知的ユーザーインターフェイス”を考えたいと思っています。使えば使うほど、自分の気持ちや感情を理解してくれる安全・安心な介護ロボットが開発できれば面白いですね。腕の筋力が弱った高齢者の上肢運動を助けるロボット、知的移動車いすや指先触覚センサを備えた筋電義手の開発など、オリジナルな研究テーマに取り組んでいます。

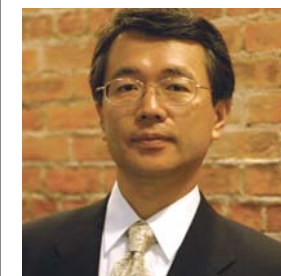
“スポーツバイオメカニクス”というユニークな研究テーマを設定していますが...

橋本 “健康=単に病気ではない状態”という時代は過ぎました。スポーツバイオメカニクスでは、人間の身体的特質を解明し、より豊かな社会生活を実現しようと考えています。例えば、私たちがテニスボールを打とうとするとき、もう一方の腕を無意識のうちに前に出してバランスをとっていますね。もし片方の腕が不自由な人なら、どうすればテニスボールをうまく打ち返すことができるのでしょうか。この“無意識”の動作の意味を明らかにすることで、アダプテッド・スポーツ(高齢者や障がい者が楽しめるスポーツ)やリハビリテーションのための運動プログラムなどを開発したいと思っています。

これから高齢化社会を迎え、その研究成果に注目が集まりそうですね。

橋本 研究室レベルでは福祉・介護ロボットのいくつかの試作品が完成しています。しかし、ユーザーの意図や感情をいかにロボットに認識させるのか、安全性をどのように確保するのかなど、実用化を目指していく上でさまざまな問題点をクリアしなければなりません。例えば、車いすに乗って意図的に人やモノに近づこうと思っても、ロボットが危険と判断すればブレーキをかけてしまうかもしれません。これは不要な“お節介”であり、人間中心型のインターフェイスだとは言えませんね。社会的ニーズの高い分野なので、産業界からの意見も積極的に取り入れながら、同志社大学ならではの研究開発を進めていくことにしています。

グループ3  
生体適合材料の設計に必要な体内物質と生体機能の評価  
塚越 一彦 グループリーダー  
同志社大学工学部物質化学工学学科 教授



オン・サイト分析を  
実現して  
健康な社会を  
構築

グループ3は、3つの研究領域の中でも最も医学的視点に立った分野ですね。

塚越 私たちの研究テーマの一つは、生体内の物質をいかに迅速・正確に分離し、検出するかということです。例えば、健康時にはほとんど含まれていない腫瘍マーカー(癌タンパク質)を、ごく微量のうちに検出できれば、癌の早期発見に役立てることが出来ますね。これまで私たちは、「こうすれば測定できる!」という工学的な方法論しか提案できませんでしたが、医学的視点を持ったメンバーが参画することによって、臨床的な実験データや患者さんのサンプル情報を共有することができ、より実際の研究が進められるようになりました。

医工連携によって、これまでにない新しい研究成果が期待されています。

塚越 例えば、“活性酸素”という一つの物質を見たとき、工学部の私たちは「化学反応性の高い酸化分子の一つ」と考えます。しかし、そこに医学的視点が増えると「生体にどのような影響を及ぼすのか」という新しい研究テーマが生まれるのです。また逆の場合もあります。今回、草津総合病院などから専門医師が参加し、生体内の金属イオンの変化を臨床的に調べようという研究に取り組んでいます。そこに同志社大学工学部で研究されてきた膜輸送論、平衡論などのシミュレーションを融合させること、すなわち工学的視点を加えることで、人間の身体でどのようなことが起こっているのか、より科学的な解明ができるのではないのでしょうか。

今後の研究の抱負、目標を聞かせてください。

塚越 私たちが目指しているのは、大きな装置を使って、患者さんに負担をかけるような検査ではなく、マイクロリットルのオーダーですぐに検査結果が判明する“オン・サイト分析”です。コンピュータがこの半世紀の間に建物サイズからノートパソコンに小型化されたように、生体内物質を測定する分析機器も小型化が進むことによって家庭に浸透し、自分たちの健康維持・管理に役立てる時代が必ず来ると思います。そんな社会的ニーズを医工学研究センターから生み出していきたいですね。これまで人類が培ってきた基礎的学問を、これからは人が幸せに暮らせる社会づくりに結びつけていけるよう努力します。

## 同志社大学の学生ベンチャーにご注目ください!

学生たちの起業意識が高まっている昨今、リエゾンオフィスでは学生サークル同志社ベンチャートレイン(DVT)とともに、同志社大学学生に対するベンチャーマインドの育成に取り組んでおります。取り組みの一部をご紹介します。

### 先輩起業家から学ぶー社長講演会報告ー

学生たちの期末試験最終日であった7月30日、リエゾンオフィスとDVT主催の「ネクシーズ近藤太香日社長講演会」を今出川キャンパスにて開催し、約80名の聴衆を集めました。19歳で創業し、34歳でナスダック・ジャパン(現ラクス)へ株式上場した近藤氏の熱意あふれる講演は、学生たちの心に響いたようです。

本講演会は、12月17日開催の「第2回同志社大学ビジネスプランコンテスト Doshisha New Island Contest」へ向けてのマインドアップを目的とし、DVTの学生さんから企画が持ち込まれ実現に至りました。

### 自分のアイデアをビジネスプランに変えるービジネス・サマー・プログラムー

9月16日～18日にかけてはコンテスト出場に向けビジネスプランの作成を実体験する「ビジネス・サマー・プログラム(本学学生対象)」を同志社びわこリトリートセンターにて開催いたしました。



### ビジネスプランで競う Doshisha New Island Contest

昨年、同志社大学初のビジネスプランコンテストを開催いたしました。各方面からたくさんのご注目をいただき、また高い評価を頂戴しております。さらに飛躍すべく、本年も「第2回同志社大学ビジネスプランコンテスト Doshisha New Island Contest」を下記の通り開催いたします。皆様のご来場をお待ちいたしております。

#### 第2回同志社大学ビジネスプランコンテスト Doshisha New Island Contest

開催日：2005年12月17日(土)午後

開催場所：同志社大学今出川キャンパス

主催：同志社大学リエゾンオフィス・同志社ベンチャートレイン

協賛：南都銀行・池田銀行

内容：事前審査を勝ち抜いた同志社大学の学生によるビジネスプランのプレゼンテーション。

起業家・学識経験者等からなる審査委員の審査および来場者の投票により優勝チームを決定いたします。



詳細が決定次第、リエゾンオフィスHPなどで告知いたします。

来場ご希望の方は【お名前・ご所属・ご住所・e-mailアドレス・お電話番号】を同志社大学リエゾンオフィス「ビジネスプランコンテスト来場者」係までお葉書、e-mail、FAX等にてお送りください(住所等は裏表紙に記載しております)。

## コーディネータ奮闘記

その8

### 特許共同出願

2003年の発明規程改訂により、法人として特許出願を開始して約2年半が経過し、出願件数も150件を超えました。この中で共同出願が約40%を占めています。この共同出願の基は、共同研究や受託研究であり、その規模は種々ありますが、2003年と2004年の2年間の共同研究と受託研究の総数に対する割合をみると約50%となっています。共同研究・受託研究は新しい技術を生み出すことを願ってなされている研究であり、その成果が特許出願に結びついていることは当然の結果でもあります。

担当教員から研究報告を聞かれた時、あるいは研究報告書を手にしていただいた時には、出願しておいて活用できる発明がないか探していただきたいと思っております。この際他に実施許諾しない独占実施権を設定することも可能です。もちろん広く実施許諾して、技術を広めていくとの考え方もあります。大学としては、特許出願した発明は実施され産業活性化・地域活性化に貢献することを願っています。共同出願された発明は、単独出願した発明より実施される可能性が大きいと考えており、担当者としては共同出願した技術に基づく商品を販売することになったと報告を送っていただくのを首を長くして待っています。そして実施者には、知恵を出すことしかできない大学に対して実施

によって得られたメリットの一部を還元していただくことを期待しています。

抱えている課題を提起していただき、受託研究あるいは共同研究を行って、その研究成果を企業活動に活用していただくことを期待します。具体的には、産学連携コーディネータに接触していただき、課題を投げかけてください。課題を解決する適任の教員を探し出して、研究に入ってもらいます。研究成果が出た時点には、知的財産コーディネータも入って、権利化すべき内容の確認、権利の取扱い等について確認させていただき、特許出願等を行っていきたくと考えていますので気軽に産学連携コーディネータ、知的財産コーディネータにお声掛け下さい。大学での研究成果に基づいて事業化された商品が社会で使用され、生活が豊かになることに結びついていくことが、大学の社会貢献の大切な一つと考えています。

知的財産コーディネータ  
中尾 敦信

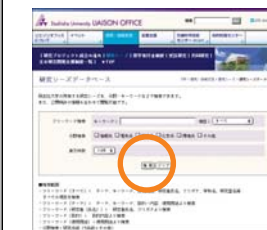


ホームページリニューアル

### 「研究シーズデータベース」完成!

アドレス <http://liaison.doshisha.ac.jp/research/seeds/database/index.php>

本学の所有する研究シーズを、分野・キーワードなどで検索  
公開特許の情報も合わせて閲覧可能

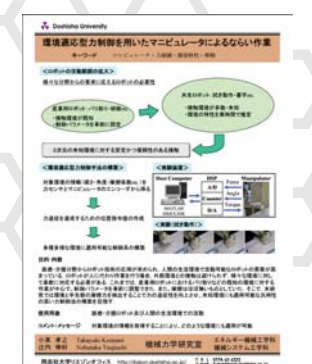


(初期画面:検索キーを入力)



(検索結果画面:検索結果の一覧を表示)  
さらに、検索条件を指定することもできます

随時、更新中!!



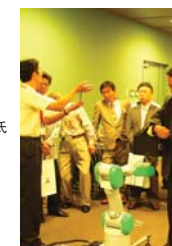
(詳細表示画面:PDFファイルにて表示)

### 平成17年度「ものづくりクラスター協議会」産学官連携促進事業 けいはんなロボット技術セミナー

自動車等の組立を行うロボットから、医療や介護など生活を支えるロボットなど、様々な産業への幅広い波及効果が期待できるロボット産業は、2004年5月に経済産業省が策定した「新産業創造戦略」において、燃料電池等と共に、重点産業分野として位置づけられるなど、日本の経済活性化に必要な産業となりつつある。ロボカップ2005など、この夏話題をよんだロボット技術は、けいはんな(関西文化学術研究都市)に多くの優秀なシーズが存在する事から、8月31日同志社大学京田辺校地にてけいはんなロボット技術セミナーを開催した。

「生活を支えるロボットのためのヒューマンモデリング技術」と題した小笠原司奈良先端科学技術大学院大学教授の基調講演をかわきりに独立行政法人情報通信研究機構・株式会社国際電気通信基礎技術研究所・奈良先端科学技術大学院大学・大阪電気通信大学・同志社大学などの12の技術シーズを紹介。大きなビジネスチャンスのきっかけとなる本セミナーは、150名を超える参加者で活気に満ちていた。パネル展示を兼ねた交流懇親会でも、遠隔コミュニケーション支援を目的とした大久保雅史同志社大学教授や医療・福祉支援を目的とする横川隆一同志社大学教授など、様々な特徴を持った技術シーズに参加者からは「には応用できないか?」「として使ってみたい」など多くの質問が飛び交っていた。けいはんな学研都市知的地区は、7月にロボット特区として追加承認を受けるなど、今後けいはんなを中心とした地域経済の活性化のはじまりを告げるセミナーとなった。

生活を支えるロボットのためのヒューマンモデリング技術  
奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科 ロボティクス講座 教授 小笠原 司 氏  
ネットワークロボットとしての移動支援ロボット  
独立行政法人情報通信研究機構 情報通信部門 けいはんな情報通信融合研究センター  
ユニバーサル端末グループ 研究員 香山 健太郎 氏  
コミュニケーションモデルに基づくパーソナルロボットのアプリケーション調停  
奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科 知能情報処理学講座 助教授 河野 泰之 氏  
ロボット音声認識とマイクロホンアレイを用いたロボット音声対話  
奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科 音情報処理学講座 助教授 猿渡 洋 氏  
ロボットの知能化・学習と感覚拡張  
奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科 論理生命科学助教授 柴田 智広 氏  
理学療法士の養成を支援する下肢ロボットの開発  
大阪電気通信大学総合情報学部 メディアコンピュータシステム学科 教授 升谷 保博 氏  
MRブレイクを応用した下肢装具の開発  
大阪電気通信大学医療福祉工学部 医療福祉工学科 教授 森本 正治 氏  
電波到来方向の推定とロボットへの応用  
同志社大学工学部 知能工学科 助教授 兼 ATR波動工学研究所 客員研究員 程 俊  
高安全性移動ロボットのための故障診断  
同志社大学工学部 情報システムデザイン学科 教授 橋本 雅文  
身体性に着目したロボットやアバターを介した遠隔コミュニケーション支援  
同志社大学工学部 情報システムデザイン学科 教授 大久保 雅史  
移動ロボットにおける駆動制御技術  
同志社大学工学部 情報システムデザイン学科 専任講師 イヴァン タネブ  
人の上肢運動に協調して動作補助を行うロボットの開発  
同志社大学工学部 エネルギー機械工学科 教授 横川 隆一  
低圧駆動型空気圧アクチュエータを用いた筋電義手の開発  
同志社大学工学部 機械システム工学科 教授 社内 伸好



### 2005年度同志社大学リエゾンフェア ネオカデンフォーラム2005

ネオカデンとは、近未来の豊かなライフスタイルを創造するために必要な技術創出手法の提案です。ネオカデンプロジェクトでは、大学に蓄積されている多数のシーズ技術の組み合わせによって、新たな事業分野への技術展開を目指しています。



【開催日時】  
2005年10月15日(土)13:00～17:40  
(懇親会18:00～19:00)

【場所】  
同志社大学京田辺キャンパス 恵道館201

【主催】  
同志社大学、大阪電気通信大学

【共催】  
関西文化学術研究都市地域知的クラスター推進本部  
けいはんな新産業創出・交流センター

【後援】  
文部科学省、近畿経済産業局

【協力】  
NPO法人同志社大学産学官連携支援ネットワーク

リエゾンオフィスホームページよりお申し込みください。  
<http://liaison.doshisha.ac.jp>

お問い合わせ先

同志社大学リエゾンオフィス 加藤・石田  
TEL:0774-65-6223  
E-mail:jt-liais@mail.doshisha.ac.jp



# 不可思議な感情のメカニズムを解きほぐし、私たちの豊かな暮らしを実現

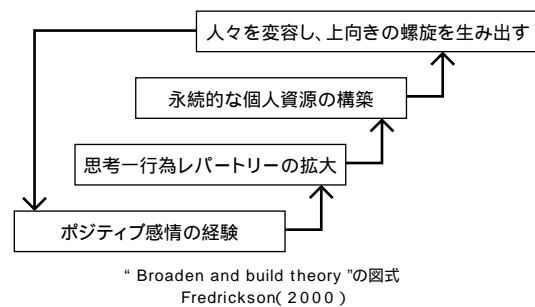
鈴木 直人(すずき なおと)  
Naoto Suzuki

同志社大学文学部心理学科 教授 医学博士

効果 心理的緊張を緩和する「ポジティブ感情」の研究

喜びや笑いなどポジティブな感情が、人間に対してどのような影響を及ぼすのか…。日本ではまだ数少ない「ポジティブ感情」のメカニズムを研究しているのが、同志社大学文学部の鈴木直人教授。「ポジティブな感情を持つことで、新しい事象を前向きに取り入れることができ、その結果、どんどんと視野が広がって人格が変化していく」。心理学では、これを「ブロード・アンド・ビルド・セオリー（拡大構築理論）」と呼んでいる。

鈴木教授は、悲しみ、怒りなどネガティブ感情を持った人に対して、さまざまなポジティブ情報を提供し、心拍数や血圧がどのように変化するかを生理的に実証実験した。また、被験者にあらかじめポジティブな感情を与えることで、将来実際に起こり得るネガティブな感情（肉親との死別など）がどのように緩和されるかを調べた。その結果、「ポジティブな情報に接した人は、そうでない人に比べて、明らかに心理的・生理的な回復が早かった（元通り効果）。何かを思いつめたような心理状態であっても、「笑う」ことによって感情のどこかに隙間が生まれることがある。感情の切り替え、つまりスイッチング機能を解き明かすことで、心理学の社会的応用の可能性が広がる」と鈴木教授は期待を示す。



世界初、複雑系分析で表情を定量的評価

ポジティブ・サイコロジーが脚光を浴びるなか、産学連携の取り組みも活発に行われている。鈴木教授は数年前、NTTとの研究協力により「あいまい表情」の解明を進めた。心理学において、感情表現（表情）の定義は大きく2つに分かれている。1つは、喜びや悲しみ、怒りなどの表情は普遍的なもので、万国共通であるという考え方。しかし、鈴木教授は「表情には決まった形があるわけではなく、私たちの見方によって印象が異なるもの（次元説）」と主張する。

あいまい表情の研究は、この次元説を証明するために行われたものである。例えば、喜びを表す表情を少しずつ悲しげな表情に変化させていき、どの段階でその顔が悲しんでいるように見えるかを実験した。「物理的に悲しみの要素が75%入った表情は、心理的にもほぼ75%悲しみが混じった顔と感じられる」と、その実証結果に自信を深める。さらに鈴木教授は、表情の心理的評価と、私たちが表情から受ける印象との相関関係を数学的に分析し、世界で初めて1つの「相似図形」としてとらえた（フラクタル説）。これまで世界中で多くの学者が次元説の解明を進めてきた。鈴木教授の「表情を数学的に表現すると1.18次元」とする新たな研究成果が、今後の心理学研究の指標として注目されることは間違いないだろう。

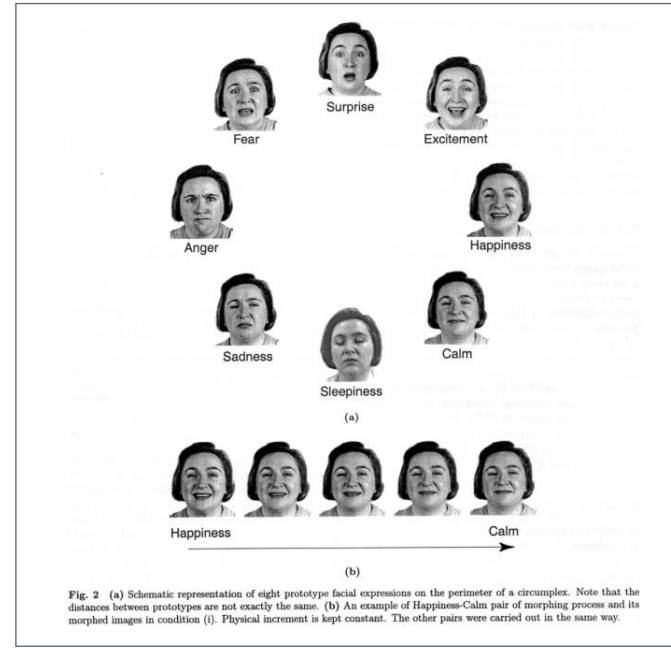
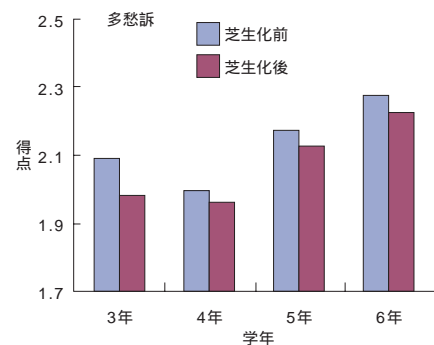


Fig. 2 (a) Schematic representation of eight prototype facial expressions on the perimeter of a circle. Note that the distances between prototypes are not exactly the same. (b) An example of Happiness-Calm pair of morphing process and its morphed images in condition (i). Physical increment is kept constant. The other pairs were carried out in the same way.

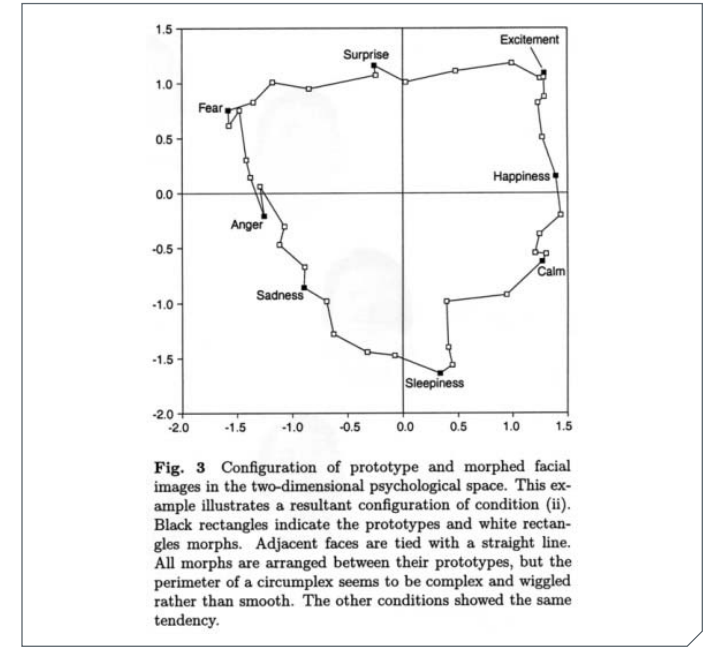


Fig. 3 Configuration of prototype and morphed facial images in the two-dimensional psychological space. This example illustrates a resultant configuration of condition (ii). Black rectangles indicate the prototypes and white rectangles morphs. Adjacent faces are tied with a straight line. All morphs are arranged between their prototypes, but the perimeter of a circumplex seems to be complex and wiggled rather than smooth. The other conditions showed the same tendency.

小学校の校庭芝生化で、児童のコミュニケーション力を向上

鈴木教授がもう一つ、メインとしているテーマが「環境心理学」である。私たちを取り巻く環境（人と人、人とモノとの関係）がどのような影響を与えているのかを調べようというもの。例えば、人間の体は重心を維持するために微妙に前後に揺れている（重心動揺）。重心動揺は、壁や机などどっしりとしたものから離れるほど大きくなるという。これは、私たちが常に安定したものを振り所にして生きているからだ。「人間関係も同じで、何か振り所とするものがないと不安定になってしまう」と指摘する。

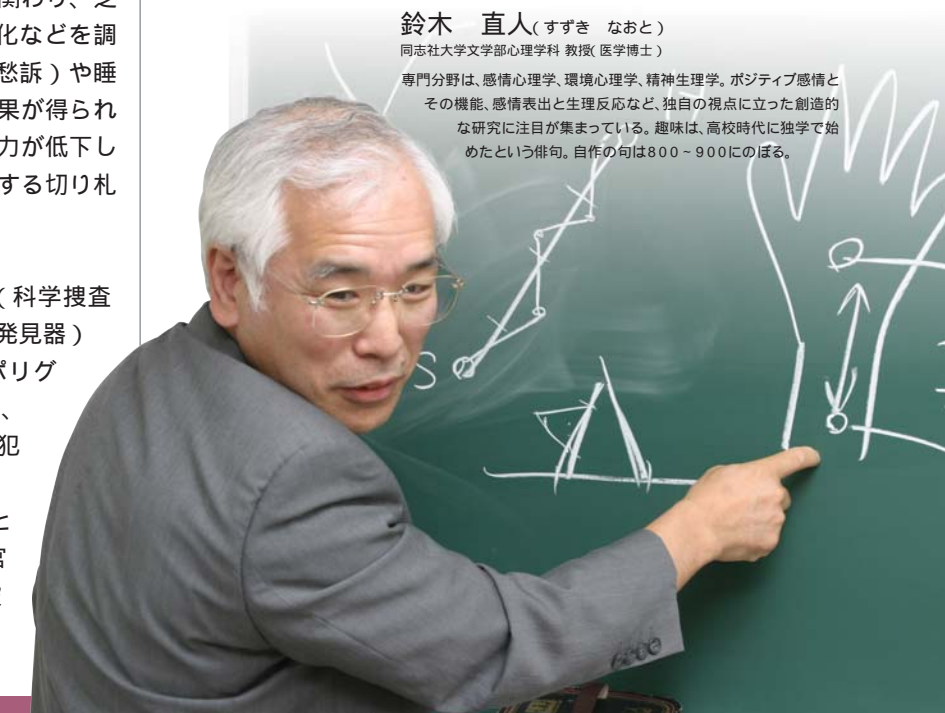
こうした環境心理学の研究成果をもとに、鈴木教授が4年ほど前から取り組んでいるのが、「小学校の校庭・芝生化プロジェクト」。これまでに、京都市内や大阪市内5つの小学校の校庭芝生化に関わり、芝生化前・後で児童の人間関係や体調の変化などを調査した。「体調の不安を訴える児童（多愁訴）や睡眠障害が減少するなど、いずれも総じてプラスの効果が見られた」と鈴木教授。近年、児童のコミュニケーション力が低下しているといわれるが、校庭芝生化がその問題を解決する切り札となるか、教育界からも熱い視線が寄せられている。

心理学の世界的研究拠点として期待が高まる研究センター

そのほか、鈴木教授は京都府警察（科学捜査研究所）と共同で、ポリグラフ（うそ発見器）の精度を高める研究を行っている。ポリグラフは「うそ」を見分けるのではなく、記憶力を判定しているのだという。犯人しか知り得ない情報を示すことで、心理的な興奮や緊張の反応を調べるといったものだ。しかし、実際には捜査官が立ち合って検査が行われるため、被験者に対して想定外の心理的影響を及ぼしてしまい、正確な判定結果が得られないこともあるのではないかと、「現在の判定率は7割程度。これを8～9割に高めるために、どのような形で捜査官が関わればいいのか。環境心理学の側面から解明していきたい」と意欲を語る。

同志社大学心理学科では今年6月、「感情・ストレス・健康研究センター」「こころの生涯発達研究センター」を設立し、感情やストレスの基礎的メカニズムの解明、脳科学・行動科学的な基礎研究など多角的な取り組みを進めている。「産学連携による研究で各センターが社会へ貢献できるように願っています」と鈴木教授。今後、心理学の研究成果を活用した商品、サービス開発が期待されるなかで、同志社大学が果たす役割はますます大きなものになっていくだろう。

同志社大学心理学科では今年6月、「感情・ストレス・健康研究センター」「こころの生涯発達研究センター」を設立し、感情やストレスの基礎的メカニズムの解明、脳科学・行動科学的な基礎研究など多角的な取り組みを進めている。「産学連携による研究で各センターが社会へ貢献できるように願っています」と鈴木教授。今後、心理学の研究成果を活用した商品、サービス開発が期待されるなかで、同志社大学が果たす役割はますます大きなものになっていくだろう。



鈴木 直人(すずき なおと)  
同志社大学文学部心理学科 教授(医学博士)

専門分野は、感情心理学、環境心理学、精神生理学。ポジティブ感情とその機能、感情表出と生理反応など、独自の視点に立った創造的な研究に注目が集まっている。趣味は、高校時代に独学で始めたという俳句。自作の句は800～900にのぼる。



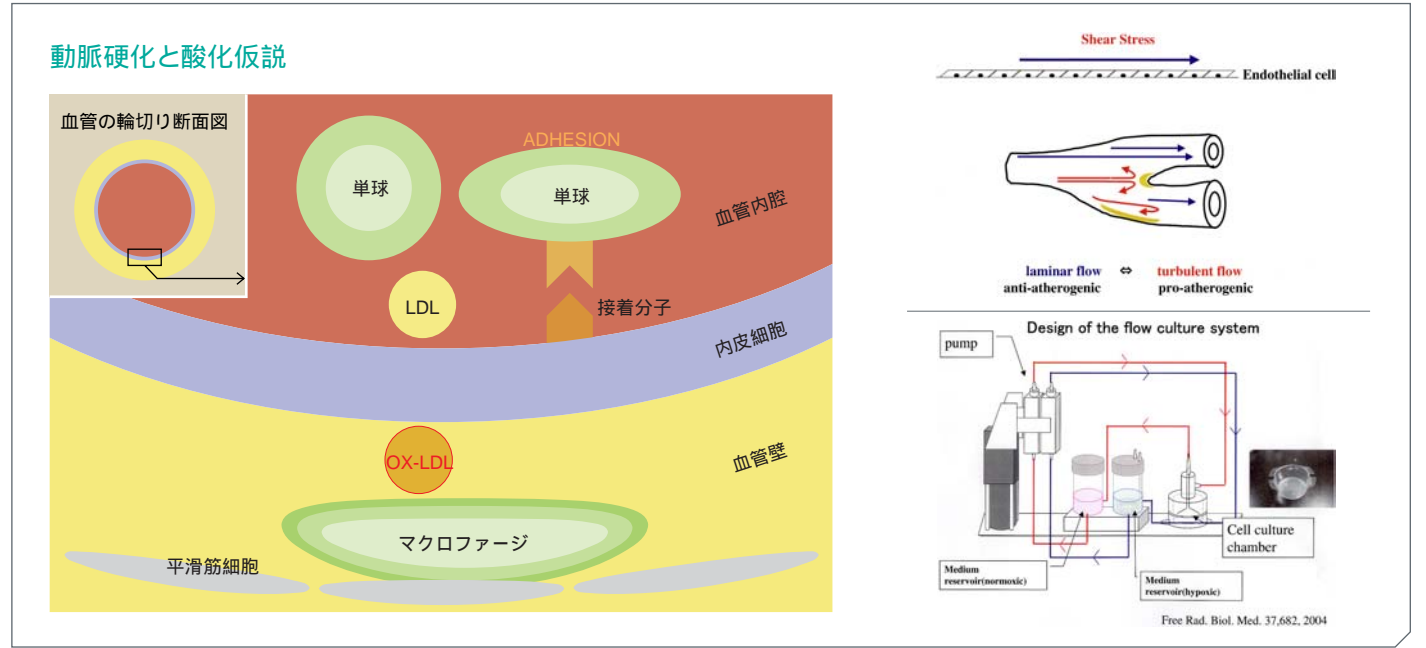
# 生活習慣病の 予防に貢献

～活性酸素が生体に及ぼすメカニズムを解明～

野口 範子 (のぐち のりこ)

Noriko Noguchi

同志社大学工学部環境システム学科 教授 医学博士



ビタミンEの効果に注目して、酸化ストレスを撃退

近年、動脈硬化やガンなどさまざまな生活習慣病を引き起こすといわれる“酸化ストレス”の研究に注目が集まっている。生体は酸化還元状態をバランスよく保っているが、活性酸素やフリーラジカルと呼ばれるものが過剰に存在すると酸化ストレスを生じる。普通、化合物を構成する原子や分子は対をなした電子をもっているが、フリーラジカルは対をなさない電子（不対電子）をもつため不安定で、脂質やたんぱく質、DNAなど身体にとって重要な物質を攻撃し、その電子を引き抜いて安定化しようとする。活性酸素とは、私たちが呼吸で使う酸素よりも活性度の高い酸素分子やそれを含む化合物の総称で、その中にはフリーラジカルであるものとそうでないもの両方が含まれる。活性酸素やフリーラジカルは細胞内でも生成されるが、タバコの煙や排気ガスの中にも大量に存在し、また、紫外線などが体内に吸収されたときにも活性酸素が発生することが分かっている。まさに、私たちは常に酸化ストレスの脅威にさらされていると言っていこう。

同志社大学工学部環境システム学科の野口範子教授は、動脈硬化の成因の1つとして活性酸素に着目。製薬会社などの産学連携によって、そのメカニズムを解明しようと取り組んでいる。活性酸素によって酸化された“LDL（低比重リポタンパク）”が血管の内皮細胞（血液に接している細胞）を刺激すると、酸化LDLを排除しようとする細胞（単球）が誘導されマクロファージとなって酸化LDLを取り込み細胞内に脂質をためこむ。それが血管の内膜に蓄積、動脈硬化を引き起こす原因になるといわれる（酸化仮説）。「LDLを攻撃する前に活性酸素を捕捉し、酸化の連鎖反応を止めようと考えました」。野口教授が白羽の矢を立てたのが、抗酸化物質。天然に存在するものとしては“ビタミンE”である。ビタミンEは、自分の電子を活性酸素やフ

リーラジカルに与えて安定化させるとともに、もう一つのラジカルと結合することができる。その一方で、ある特定の条件下（活性酸素に比べて、ビタミンEが極端に多い場合など）では、ビタミンEそのものが酸化の引き金になってしまう可能性も指摘されているという。野口教授はビタミンEの構造をもとにして、「より素早く活性酸素と反応し、しかも自分が毒性を持たないような安定的な抗酸化物の研究に力を注ぎました。またラジカルの（捕捉）安定化以外の作用メカニズムをもつ抗酸化物質の酸化抑制作用をも研究するなかで、動脈硬化の発症メカニズムに近づくことができると思います」と話す。今後、動脈硬化を予防する新薬開発に向けて期待が寄せられている。

動脈硬化がなぜ発生するのか、遺伝子レベルで科学的に検証

もう一つ、野口教授が力を注いでいるのが、“シェアー・ストレス（内皮細胞にかかる血流のずり応力）”と動脈硬化の関連を解明することである。動脈硬化は血管のどこにでも発生するのではなく、川の流れと同じように、血管が分岐している部分や曲がった部分など、血流が乱れている（乱流）箇所に比較的できやすい。その反面、血液がまっすぐに流れている（層流）箇所にはできにくいという。

野口教授はある医療機器メーカーと共同で、人工的に血液の流れを作り出す「フロー式混合培養装置」を開発。小型チャンバーに培養液を循環させるポンプを取付けたもので、装置内で血管の内皮細胞を培養し、動脈硬化が発症しにくいとされる層流状態を再現、このとき内皮細胞がどのような遺伝子を発現しているかを解析した。遺伝子解析には「DNAマイクロアレイ（GeneChip）」と呼ばれる解析機器が用いられるが、これはわずか1.3cm四方の基板上で数万個の遺伝子発現応答を一度に解析できるスグレモノ。さまざまな条件下におかれた細胞の遺伝子発現応答を網羅的にみることができる

という。

層流にさらした内皮細胞の遺伝子を解析した結果、「酸化ストレスに対して、細胞を防御するような抗酸化たんぱく質が誘導されていることが分かりました。また、これらのたんぱく質は1つの転写因子に制御されていることが知られています。」と野口教授。内皮細胞が層流にさらされている血管部位にはなぜ動脈硬化が発症しないのか、科学的見地から検証に成功したもので、内外から高い評価を得た。「転写因子の活性を高めるような化合物を設計して、乱流部分の内皮細胞に与えてやれば、動脈硬化の予防に役立つのでは…」と将来の研究に自信をのぞかせる。

環境への適応をキーワードに、酸化ストレスとの共存を研究

現在、野口教授が抗酸化物質として最も注目しているのが、「生姜に含まれるある抗酸化成分」である。産学連携による共同研究で解明を進めたもので、生姜成分中のいくつかの化合物とそれらの修飾化合物について検証した結果、ラジカル捕捉能を示す構造と、細胞の防御機能を高めるような転写因子を活性化する働きをもつ構造をそれぞれ特定できた。「昔から、生姜は解毒や消炎、美肌に効果があると言われていました。天然化合物なので、安全・安心。いくつか面白い研究成果も生まれています」と笑顔を見せる。

野口教授は今年4月、同志社大学の工学部環境システム学科に赴任した。これまで、動脈硬化などさまざまな病気を予防する新薬開発のリソース研究に力を注いできたが、今後は「心機一転」と“環境への適応”を1つのキーワードにしながら実証を進めていくことにしている。「薬を飲まなくても健康を維持できるような、酸化ストレスと共存できる生体防御システムを解明したい

すね」と意欲を語る。今後、社会システムやライフスタイルが多様化し、酸化ストレスに起因するさまざまな障害が増大すると予測されている。“医学”と“環境”2つの視点を持った野口教授の工学的研究が、まだまだ未解明部分の多い生体メカニズムにメスを入れ、私たちの豊かな暮らしに活かされることが期待されている。

野口 範子 (のぐち のりこ)  
同志社大学工学部環境システム学科 教授

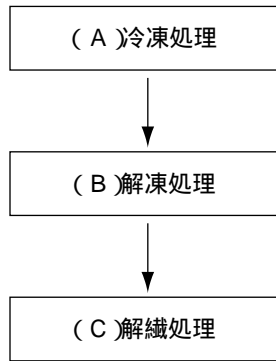
専門分野は、生体物質の生化学一般。活性酸素、フリーラジカルによる生体の傷害とその防御機構、抗酸化物質による遺伝子発現制御など多角的な研究を行う。東京で留守番をしている愛犬“花ちゃん（黒豆柴メス3歳）のシャンプー＆フローが趣味。「可愛くて可愛くて…」と尻尾を下げる。4年前に始めたフラメンコは玄人はだしの腕（足？）前だとか!?



# No.3 同志社大学“知”の軌跡 ~ 公開特許情報 ~ (一部ご紹介)

同志社大学には、研究開発によって生まれたさまざまな知的財産があります。こうした知の情報を広く公開し、新産業創出や地域活性化につなげていきたいと考えています。

発明番号	知発1032
発明の名称	竹材の解繊方法
公開番号	特開2005-153160
出願日	平成15年11月20日
発明者	片山 傳生 (工学部機械システム工学科 教授) 藤井 透 (工学部機械システム工学科 教授) 松岡 敬 (工学部機械システム工学科 教授)
適応分野	高強度な竹繊維の製作、ガラス繊維の代替

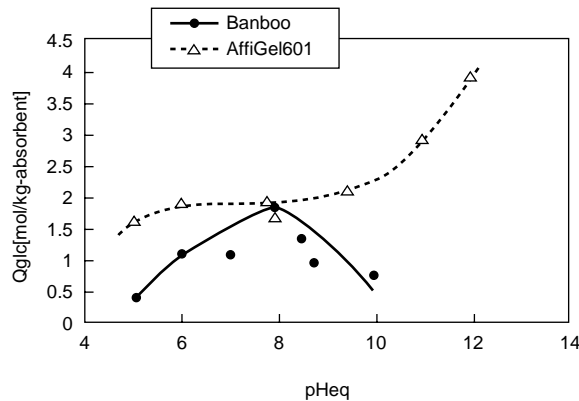


## 発明の概要

**【課題】**  
少なくとも竹の維管束を容易に解繊可能とし、望ましくは維管束に含まれる個々の単繊維を取得可能とする。

**【解決手段】**  
竹材に対して、(A)冷凍処理、(B)解凍処理、(C)解繊処理を順に施す。

発明番号	知発1033
発明の名称	糖吸着材
公開番号	特開2005-144386
出願日	平成15年11月18日
発明者	松本 道明 (工学部物質化学工学科 教授) 近藤 和生 (工学部物質化学工学科 教授) 田中 貴文 (大学院工学研究科)
適応分野	有機酸等の吸着も可能で、食品廃液からのCOD成分の除去等に応用できる

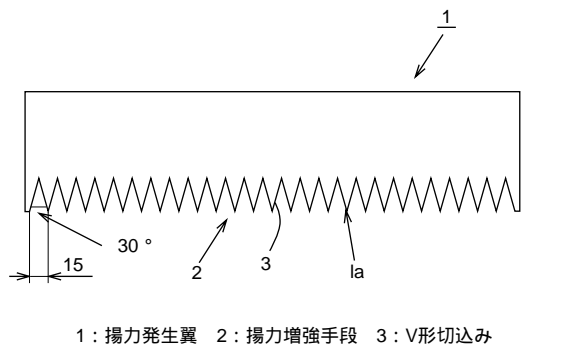


## 発明の概要

**【課題】**  
低コストでかつ各種の糖に使用できる汎用性に富んだ糖吸着材および糖分離膜を提供する。

**【解決手段】**  
糖吸着材は、竹繊維を樹脂製の母材中に分散保持させることにより形成される。この竹繊維は、竹の表皮部および竹筴部の少なくとも何れか一方から採取されたものである。この糖吸着材を糖液中に供給することにより、糖が竹繊維に吸着されて糖液中から分離される。

発明番号	知発1034
発明の名称	高揚力発生翼
公開番号	特開2005-145411
出願日	平成15年11月20日
発明者	平田 勝哉 (工学部エネルギー機械工学科 教授) 舟木 治郎 (工学部エネルギー機械工学科 助教授)
適応分野	飛行物体の翼、回転機械のブレード



## 発明の概要

**【課題】**  
揚力発生翼の仰角が小さい場合にも高揚力を発生することができる高揚力発生翼を提供できるようにする。

**【解決手段】**  
気流中の翼の下流側部分に揚力増強手段を設けるようにしたものである。

公開特許一覧ホームページアドレス <http://liaison.doshisha.ac.jp/chizai/kokai.html>

京田辺リエゾンオフィス | 〒610-0394 京都府京田辺市多々羅都谷1-3 同志社大学京田辺校地 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>

今出川リエゾンオフィス | 〒602-0023 京都市上京区烏丸通上立売下ル御所八幡町103 同志社大学今出川校地 寒梅館2F Tel : 075-251-3147 Fax : 075-251-3046

東 京リエゾンオフィス | 〒108-0023 東京都港区芝浦3-3-6 キャンパスイノベーションセンターサテライトキャンパス606 Tel : 03-5440-9100 Fax : 03-5440-9124

LIAISONバックナンバーは、HPからダウンロードいただけます。

2005年9月発行(年4回発行)同志社大学リエゾンオフィスニューズレター 編集/発行 同志社大学リエゾンオフィス