

Contents

現代の士(政)農工商の「匠」 02

工学部長 若井 和憲

企業家と社会企業家

副学部長(企画担当) 速水 悟

学外者の声 03

新任教員の横顔 04

研究室紹介 06

機械システム工学科
応用化学科

国際交流の紹介 08

CFRPの紹介 10

F a c u l t y o f E n g i n e e r i n g G i f u U n i v e r s i t y



2011 No.21

岐阜大学工学部ニュース 匠



国立大学法人

岐阜大学



現代の士(政)農工商の「匠」

私が工学部長になって3.5年の間に、日本の首相は福田康夫↓鳩山由紀夫↓菅直人↓野田佳彦と4人がめまぐるしく交代した。現政権の一人の大臣が9日目で辞任する墓穴を掘った状況からして、首相があと半年の間に5人目に代わる可能性も否定できない。

経済に目を向けると、15年前の1996年は1/3の300兆円から、3倍増以上の1000兆円間近という状況である。上記4人の首相の間にも増加の一途で、3.11によりいよいよ厳しくなってきた。ところが、借金とはいふものの、貸し手のほとんどが国内者だからと、危機感は乏しい。証文たる国債の賞味期限は長く、多くの人はさらに買い換えを続け、利子のうまみが目的化しているから償還はほとんど求めない(だろう)という期待が、国債発行↓増税先送りの背景である。だが若年層で年間所得の低い層が増え続けており、相続した債券がある時期に大挙して取り崩しにかかるという事態は、皆無ではない。

どんな状況になっても、衣食住をきちんと供給できることが為政者(士・商)の責務である。借金でなく、いくら現金・貯金があっても、物資に事欠くようでは意味が無い。そこは生産者である農工の役割である。

振り返って、日本で士農工商それぞれの分野で活躍した「匠」と言える人々は、種々の方面で取り上げられている。今後の日本は、それらの分野で「匠」なる人材を輩出し続けることができるだろうか? 今まで以上に国際化が進む中、内弁慶の「匠」は出番が無い。人災天災がめまぐるしく襲う日本の将来が、グローバルな視点を持つ「匠達」の出現にかかっている。



企業家と社会企業家

ステイブ・ジョブズのアップルのCEO辞任は米国で知って、WSJを読みました。2005年にスタンフォード大学の卒業式で行ったスピーチは、日本でも辞任の報道にあわせて紹介されたそうです。学生たちに紹介してきましたが概ね好評です。大学で学ぶことの意義を考えさせてくれます。

ビル・ゲイツも、2007年にハーバード大学の卒業式でスピーチをしています。貧しいために医療を受けられない人々をどのように救うかを熱く語っています。こちらは学生たちの反応は、いま一つです。ビル・アンド・メリンダ・ゲイツ財団の活動に専念しようとする頃です。この財団は、規模だけでなく、社会貢献活動に先進的なビジネス活動の考え方や運営方法を取り入れている点も、画期的なのだと思います。アフリカの医療やアメリカの教育などに大きなインパクトを与えています。

ムハマド・ユヌスはグラミン銀行の創設者で2006年にノーベル平和賞を受賞しました。貧しい女性たちが小さなビジネスを始めて経済的に自立するという、マイクロクレジットの仕組みを創り出し、普及させました。自伝を読むと、チッタゴン大学経済学部の学部長時代に大学の運営に悩んでいる様子がうかがえて、共感します。その後、ジョブラ村の貧しい人々と出会い、貧困なき世界を目指す社会企業家としての歩みをはじめます。マイクロクレジットが普及する上で、様々な支援があったこともわかります。

ダボスで行われる世界経済フォーラムでは、ゲイツ夫妻の財団での活動の紹介やユヌスの講演も行われてきました。ゲイツも、ダボスでの経験が契機になったと話しています。学生たちに社会企業家の活動の意義を伝えたいと考えています。

学外者の声

クルマが好きでトヨタに入社。クラウン、セルシオなどの制御ブレーキ開発に携わり、25年、今年で50歳の節目を迎えました。私自身は全く「匠」ではありませんが、最近の思いを僭越ながら書かせて頂きます。入社した当時の上司は、まさに戦後の厳しい状況を克服しながら、ニッポンのモノづくり最前線で支え、築き上げてきた世代、寝食を忘れ開発に取り組んできた世代でした。例えば、休み明けに席に呼ばれ、広告の裏側のメモを見せられ、「昨日、気になって、家で実験してみたんだけど…」と説明されたり、ある時は、「ビデオのモーター支持構造を知っているか、教えてやろう…」など。なぜ、そんなことを知っているのか尋ねると、壊れた電化製品を捨てる前に分解して調べているとか…。この

「もっと、技術とモノづくりを楽しもう！」

トヨタ自動車(株)

大河内 典彦 氏

世代のエンジニアは、日本中、みんな「プロジェクトX」の主人公でした。

私たちの世代は、子供の頃は「サンダーバード」、 「アポロ月着陸」、 「大阪万博」など、科学技術が切り開く未来に夢を抱き、「学研の科学」で科学に興味を持ち、プラモデルやラジオ工作などでモノづくりの喜びを実感したことがエンジニアへの道を進む動機になったという人も少なくないと思います。また、高校・大学時代は、マイコンが世に出て、パソコン、ファミコンに進化し、マイコンチップが家電に、自動車へ広がっていく時代に幸運にも立ち会うことが出来ました。

現在は、震災、原発、エネルギー問題、円高、韓国や中国の猛烈な追い上げなどニッポンのモノづくりの直面する課題は山積みです。世代はモノづくりニッポンを築き上げてきた世代から私たちへ。でも、本当に私たちが大丈夫？。不安はありますが、これらの課題を克服するのは、先人達のモノづくりの「ココロ」の伝承と技術力だと思えます。モノづくりニッポンの復活に向け、若い人たちと一緒に、技術とモノづくりを楽しみながら進んで行けたらと思います。



初代クラウン



サンダーバードメカ



大人の科学 鉱石ラジオ



最近趣味で作った犬小屋とロボット型掃除機
(スターウォーズのR2D2)

波動の観点から振動問題を解析する



機械システム工学科
松村 雄一 教授

(就任年月日平成23年4月1日)

平成23年4月1日付けで岐阜大学に着任しました。京都出身の私としては、関西から見ると鈴鹿山脈を超えた地にある岐阜は、近くて遠いという印象でしたが、いざ来てみると、言葉の面など、考えていたよりも親しみやすく、安心して業務に励んでいます。

さて、最近では、進行波型送風機の開発や、波動的観点からの振動解析法など、波動をキーワードにした研究にターゲットを絞り、新たな世界を切り開こうともがいています。波動解析は振動解析の前段階で習得しておくべきとも考えられますが、現在の体系の中では必ずしもそのようではなく、機械の振動解析は、波動解析の知識を問わずに実施される場合が大半です。そのため、波動的観点から振動問題を解析しようとしても、必要な技術が整備されておらず、苦勞ばかりの現状です。しかし、企業で振動解析を長年行ってきた人達の中には、波動的知見を入れて、より深く振動現象を理解したいと言われる方も多く、その期待に応えるためにも、努力しているところです。岐阜大学では、日本のものづくりを支えられるような機械系技術者を育成していく所存です。ご指導、ご鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。

自然エネルギーの発電出力を予測する



環境エネルギーシステム専攻
嶋田 進 特任助教

(就任年月日平成23年4月1日)

岐阜大学の修士課程を修了し、建設コンサルタント会社で勤務した後、神戸大学の博士課程を経て、今年の四月より特任助教として環境エネルギーシステム専攻で太陽光の発電量予測に関する研究に取り組んでいます。私の専門は、気象モデルを用いた太陽光及び風力による発電量の推算・予測です。東日本大震災以降、自然エネルギーに対する期待が全国的に高まっています。その一方、その発電出力は気象条件に大きく左右されるため、不安定な出力が電力系統に与える影響が懸念されています。この対策として、自然エネルギーによる発電量を事前に予測し、火力や水力発電と組み合わせ調整する方法が現実的な解決策の一つだと考えられています。私達の研究グループでは、現在、数値モデルを用いて数時間から数日先の気象を予測するシステムを開発・運用しています。将来的には、その予測精度を高め自然エネルギー予報へと研究を発展させていきたいと考えています。現在、電力供給システムのパラダイムシフトを迎えています。研究を通じて、持続可能な社会の形成・発展に微力でも貢献出来るよう全力を尽くしたいと思っています。今後ともご指導ご鞭撻の程、よろしくお願い致します。

環境に調和したエネルギーのアップグレード化(高品位化)を目指して



機械システム工学科

板谷 義紀 教授

(就任年月日平成23年4月1日)

今年の4月1日付で機械システム工学科熱工学講座に着任致しました。専門はこれまで化学工学分野の環境調和型のエネルギー技術に関する研究開発を行ってきました。これからも引き続き日本のエネルギーセキュリティ(安全保障)に少しでも貢献できる基盤技術の研究、これらの分野で活躍できる学生教育や人材育成を目指していく所存です。

具体的な主要研究課題は、以下の通りです。

- ① 石灰、褐炭、各種バイオマスから水素、二酸化炭素などの気体燃料を合成する高効率ガス化
- ② 亜灰やバイオマスなどの低品位炭素資源を熱水処理することにより付加価値の高い固体燃料製造や化学原料を抽出する技術
- ③ 活性ワークスで誘起されるマイクロ波非平衡プラズマによる無触媒・無還元剤脱硝およびガス化生成タールから機能性炭素材料を合成する技術
- ④ 吸着剤を用いてガス化生成ガスから有害物質を除去する乾式ガス精製
- ⑤ 吸着剤スラリー吸収式ヒートポンプによる低温排熱から高温および冷熱の高効率生成
- ⑥ 微粉炭燃焼や気流層ガス化などの固気混相流高温場の不均相輻射伝熱
- ⑦ 成形体の変形を伴う乾燥機構の解明と乾燥促進技術

図は、上記課題①に関して国内の大学では最も大型の気流層ガス化試験装置です。本設備を活用して、灰融点の高い石灰を灰溶融させることなくガス化する全く新しい非スラグ方式のガス化技術の開発を中国と共同で行う予定です。

流体の数理



数理デザイン工学科

澤田 宙広 准教授

(就任年月日平成23年4月1日)

水や空気の『流れ』をきちんと理解するとは、天気予報や気候変動に繋がる重要な研究です。流れる物体を『流体』と呼びますが、その運動はナヴィエ・ストークス方程式で書き表されます。気体や液体のみならず、固体も流体と見なして扱う場合があります。「万物は流転する」(ヘラクレイトス)をもじって「万物は流体である」と主張する研究者も居ますが…。それはともかく、流体運動はごくありふれた現象です。また工学・医学への応用を考える上でも重要なテーマです。

実際の現象を見ても、流体運動には未だに解明されていないことが山積みされています。例えば、なぜサメはサメ肌を持つのか？竜巻発生メカニズムは？台風威力を弱める方法は？私はナヴィエ・ストークス方程式の数理解析を行い、これらの素朴な問いに答えようとしています。

ナヴィエ・ストークス方程式は純粋数学の問題としても盛んに研究されています。3次元のナヴィエ・ストークス方程式において滑らかな時間大域解はただ一つ存在するか？それとも非存在？はミレニアム懸賞問題の一つにも選ばれています。証明できたら百万ドルです！…が、かなり難しいですよ。

研究室紹介

機械システム工学科 流体システム工学講座 今尾 茂樹 教授、菊地 聡 准教授、小里 泰章 助教

流れの理解と流れの制御

エネルギー問題とりわけ電力不足がクローズアップされていますが、エネルギー変換の99%は流体を介して行われていることをご存知でしょうか。火力、水力、原子力、風力、波力、いずれの発電方式も水蒸気や水や空気の流れを利用したものです。それゆえ流動損失を減らし変換効率を高めることが極めて重要で、そのためには、流れの基本的法則や特性を理解し、有効な制御法を確立することが欠か

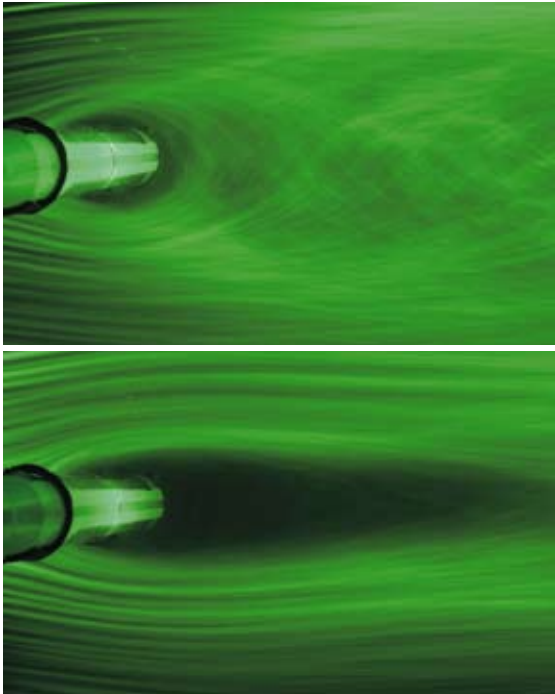
せません。

当研究室は、田中栄一先生、田中敏雄先生の流れをくむ流体実験室で、実験流体力学を柱とした研究を行っています。主な研究テーマとして、(1)各種噴流の流動特性解明とその制御、(2)物体まわりの流れの解明と抵抗のコントロール、(3)添加剤による流動抵抗の低減、があります。(1)の噴流は、日常生活から産業分野において幅広く利用されている流れであり、国内で最も

盛んに研究されている分野の一つです。当研究室ではコアンダ効果や共振を利用した噴流制御を、実験と数値計算の両面から取り組んでいます。(2)の例としては、プラズマアクチュエータを用いた流れのはく離制御があります。円柱に貼り付けたこのアクチュエータを断続モードで駆動すると、可視化写真に示すように見事に円柱後流を鎮まらせます。円柱の抵抗を低減できることがわかりました。また、翼が地面近く

を移動する際に発生する地面効果を利用することで効率良く高速浮上走行するエアロトレインに関する研究も行っています。(3)の抵抗低減は、わずかな量の添加剤で劇的な効果を生むもので、そのメカニズム解明と応用は、省エネルギーに大きく貢献できるものです。

研究室では、毎年、院生および学部生を含めて総勢二十名程度のメンバーで日夜研究を推進しています。



円柱後流の可視化写真
(上:制御無し、下:アクチュエータ制御有り)



エアロトレインモデル3号機浮上走行写真



2011年度研究室メンバー

研究室紹介

応用化学科 物質機能工学講座 安藤 香織 教授、岡 夏央 准教授

有機化合物を効率的に合成する新しい方法を開発し、 有用な物質の創製へと応用する

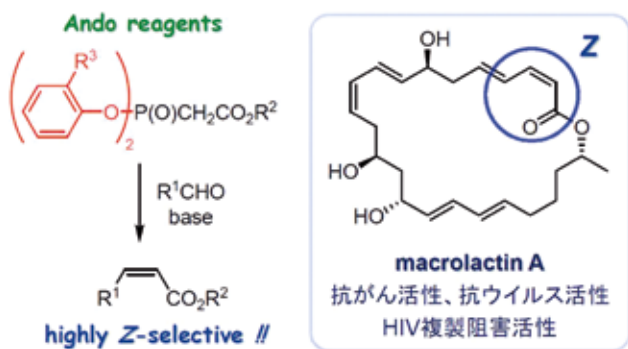
私たちの生活は、合成繊維やプラスチック、医薬品などの多くの有機化合物によって支えられています。これらの有機化合物がそれぞれに特徴的な性質や機能を有するのは、各々が異なった分子の形をしているからです。この様な分子構造の違いは時には極めて小さなものですが、その小さな差が大きな性質の違いとなって表れることも少なくありません。私たちの研究室では、このような有機化合物を精密に

かつ効率良く合成する新しい手法の開発を行っています。例えば、炭素-炭素二重結合を有する化合物には、2つの炭素原子上の置換基の相対的な位置だけが異なるZ体とE体という2つの異性体があり、これらの作り分けが困難な場合が多々あります。私たちは、合成がより困難なZ体を選択的に作り出す試薬の開発に成功しました。この試薬は汎用性や選択性に優れ、日本だけでなく世界中で用い

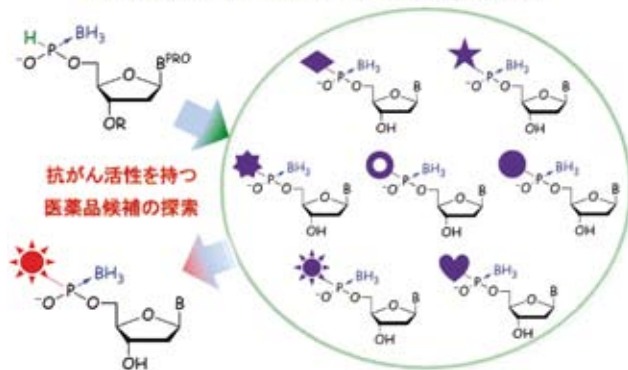
られるようになってきました。私たちの研究室では、現在、この試薬を利用して抗がん活性を持つ複雑な天然物を効率良く合成する研究などを進めています(図A)。また、私たちは生命活動を担う有機分子にも注目しています。生物は有機化合物によって構成されており、その体内では数えきれないほどの有機化合物からなる複雑な反応系が生命活動を担っています。医薬品は、その複雑な生体反応系に作用し、

私たちにとって好影響をもたらすものです。私たちは、生体反応系に作用する有機化合物の代表選手であるヌクレオチドに着目し、これをホウ素で修飾した新しい非天然型ヌクレオチドの開発に成功しました。現在、この化合物を基にした抗がん剤などの医薬品の開発を目指し、その新しい化学修飾法の開発を行っています(図B)。

A. 安藤試薬による高Z選択的HWE反応



B. 非天然型ヌクレオチドを基にした医薬品開発



ベンガル大学数学自然科学部との学部間交流協定について

機能材料工学科 瀬瀬 守



ベンガル大学本部全景

ベンガル大学 (University of Bengkulu) は、インドネシアのスマトラ島の南西部に位置するベンガル市唯一の国立大学です。スマトラ島には、8校の国立大学がありスマトラ島最大の都市メダンの市にあるアンダウタラ大学、パダン市にあるアンダラス大学 (2011年4月に岐阜大学と大学間協定を締結) などに並ぶ国立大学のひとつです。ベンガル大学は、1982年に設立され現在農学部、経済学部、法学部、政治科学部、教育学部、数学自然科学部 (化学科、物理科、数学科、生物学科)、工学部、医科学部の8学部からなる比較的新しい大学です。インドネシアの50の有望大学 (50 Promising Universities) のひとつに選ばれ、1995年から、高等教育総局 (日本という文科省) により採択された高等教育発展とサポート (HEDS: High Education Development and Support) プロジェクト、学部教育発展 (DUE: Development for Undergraduate Education) プロジェクト、学生の技術と専門的技術向上プロジェクト (TPSDP: Technological and Professionalism for Student Development Project)、競争的資金プログラム (Competitive Grant Programs) やインドネシア、

妥当性と効率のための高等教育管理 (I-MHERE: Indonesia - Managing Higher Education for Relevance and Efficiency) プロジェクトなど多くの政府レベルのプロジェクトが遂行されています。

これまでベンガル大学からは2名の方が岐阜大学連合農学研究科博士課程にこれら学位を取得されました。その後帰国され現在ベンガル大学で教鞭をとっておられます。また現時点では、工学研究科に2名の博士後期課程の学生が在籍され学位を目指して熱心に研究活動を行っています。このおふたりもベンガル大学の現役の講師であり学位取得後、ベンガル大学で教鞭をとられる予定です。

このようなベンガル大学数学自然科学部と工学部間で国際交流の一環として学部間交流協定を結ぶこととなりました。協定締結に向け様々な準備期間を経たのち平成22年5月23日速水工学部副学部長と瀬瀬でベンガル大学を訪問し協定調印の最終打ち合わせを行いました。その際のセミナーの写真で右からベンガル大学数学自然科学部の学部長であり生物学科のリズワ氏、副学長ファフロジ氏、岐阜大学工学部速水副学部長



セレモニー

および継続です。このセレモニーでは、ブングル大学副学長フアフロジ氏が、ブングル大学全体の概要説明を行い、続いて数学自然科学部長のリスワ氏が、数学自然科学部の紹介をしてくれました。岐阜大学側からは、速水副学部長が岐阜大学および工学部の概要説明とともに応用情報学科の研究紹介がなされ、継続からは、研究内容の紹介が行われこれらの質疑では、多くのブングル大学の教職員や学生さんからの質問や問い合わせがありました。その多くは、岐阜大学に興味を示したこと、どうすれば岐阜大学に行けるのかといった具体的な話にも及びました。多くのブングル大学の方が岐阜大学に興味を示すだけでなく実際に岐阜大学に来ることを望んでいることを実感しました。このセレモニーを通じて双方の要望を互いに認識し交流協定のための最終調整を行いました。その後、平成22年7月20日付で文書にて交流協定締結に至りました。

インドネシア政府は現在科学技術の飛躍的な発展に向け、先進国で博士を取得する教員の増強に大きな力を入れています。先進国の一翼を担うわが日本もその要請をしっかりと受

け止めインドネシア国内の厳しい競争を打ち勝った優秀な学生（インドネシア政府奨学生）の受け皿としての体制強化が重要です。今回の交流協定もこの受け皿のひとつです。全般的な傾向としてインドネシア人は温厚で日本に対してもとても好意的な印象を持っておりとても友好的な関係であります。今後、双方の学生や教員が相互交流を推し進めることにより共同研究やプロジェクトが立ち上がることが期待されます。

最後になりましたが、この交流協定締結に当たり廣田副学長をはじめ関係各位のご尽力に心より深謝申し上げます。



岐阜大学をカーボンバレーの拠点に！

工学部 機械システム工学科 (特任教授) 深川 仁



この度、匠への執筆の機会を戴き有難うございます。私は約三十年、川崎重工業の航空宇宙部門で生産技術の仕事をしてきましたが、昨年、知的クラスターという国プロで、複合材の研究をすべく岐阜大学へ参りました。

まず、複合材料、中でもCFRP（炭素繊維強化プラスチック）の紹介をします。CFRPは高価ですが軽くて強くて錆びない素晴らしい材料です！

恐らく皆さんは、ゴルフシャフト、釣竿、テニスラケット、レーシングカー等で、黒い織物を固めたような素地を一度は目にしたことがあるのではないのでしょうか。最近は車椅子や杖等の介護用品でも見かけるようになりました。日本でCFRPの普及はスポーツやレジャー用品など平和利用から始まりました。

しかし欧米では、事情が違い、戦闘機、ミサイル、人工衛星、ウラン濃縮にも使われるので、安全保障上の輸出規制対象品に挙げられています。

そんな側面もありますが、現在では最新型旅客機のボーイング787の構造に大量に使われ、電気自動車やパソコンの一部、更には耐震補強材料や医療機器などにも利用が広がっています。

材料のベースである炭素繊維は日本の発明で、世界市場の7割が、東レ・東邦テナックス・三菱レイヨンの日本製という、世界に誇れる材料です。

今日、スポーツ用品や旅客機の多くは何らかのCFRP部品を使っており、大げさにいえば日本の技術無くして、宇宙開発も、世界を旅行する事も、モータースポーツや釣りを楽しむこともできない訳です。

そのように役立つCFRPですが、素材は強くとも、加工して新しい用途を広げるアプリケーション



B787 エンジンの前で

シヨン技術は、残念ながら、航空宇宙や軍需産業の規模が小さい日本は欧米にかなり遅れを取ってしまいました。SAMPLEという先端材料と加工技術に対する協会のシンポジウムに行くと、この差を歴然と感じます。

ただ、CFRPをはじめとする、複合材料は歴史が浅く、CFRPの普及が始まったのは、まだ20年足らずです。従って発展途上の材料であり、改良や加工技術や学術研究の余地は大いにあります。

冒頭で述べたように、炭素繊維は素晴らしい材料ですが、強度があることイコール難加工材料であり、材料費に加えて加工費が高いので、ここをローコストにする事が、生産技術上の課題です。私はそのような中でCFRPの成型を簡便化し安価に切削加工できる方法を開発する研究を行なっています。

日本では、最近、航空宇宙産業や電気自動車産業にかかる期待が大きく、中でもCFRPなどの軽量部材に対する注目が非常に高まっています。岐阜県では、ここに注目し、「ぎふ技術革新センター」というCFRP等の軽量部材を研究する施設を造ったことは先見の明です。学内では「岐阜大学CFRP研究会」を行なっていますが、今年8月、新たに、地域戦略イノベーションとして「ぎふ技術革新プログラム」が採択された事を受け、複合材料の研究者を集め、複合材料センターのような組織を学内に作る計画が出てきました。岐阜県と企業と岐阜大学が今後も強く連携し、CFRPを切り口に、岐阜県をシリコンバレーならぬ「カーボンバレー」として、新たな産業を興し、地域産業が少しでも活性化できるよう、私はワクワクする思いで日々研究活動しています。

震災・義援金

このたびの東北地方太平洋沖地震により亡くなられた方々の御冥福をお祈り申し上げますとともに、被害を受けられました皆様に、心よりお見舞い申し上げますとともに、一日も早く、皆様が平穏な生活を取り戻されることを心よりお祈り申し上げます。

岐阜大学工学部教職員・学生からの
東日本大震災募金

494,968円

国立大学法人岐阜大学工学部長 若井 和憲

編集委員会 (平成23年度)

速水 悟 六郷 恵哲 服部 敏雄 沓水 祥一
木村 宏 北出 幸夫 斉藤 文彦 嶋 陸弘
野方 文雄 山家 光男 野々村修一



株式会社オゼキ
張師 鈴木 昭夫 さん

岐阜提灯の起源は、宝暦年間に岐阜の提灯屋十蔵が制作し、尾張藩に上納したのが始まりとされ、近くに原材料の美濃和紙、竹が豊富にあったことからこの地に発展しました。初代尾関次七は、明治の初めより荒物雑貨を扱いながら岐阜提灯の販売に力を入れ、やがて製造にも着手するようになりました。明治二十四年(西暦1891年)、二代目次七は岐阜提灯の製造販売を専業とし、また自らも製造に関わり、新しい技術や製品を次々と案出していました。

明治二十六年(西暦1893年)、アメリカ・コロンプス博覧会に出品した際、岐阜提灯は大好評を博し、大量注文を受けることになりました。しかし、この時代は全て手書き絵のため、急遽量産化が検討されました。その対策として、下絵を伊勢白子の型紙師に彫らせ、和紙に摺り込み、その絵紙を張り上げる技法「岐阜提灯摺込絵」を完成させるに至りました。摺込技法の導入は、岐阜提灯の量産化に道を開く、一大技術革新でした。昭和二十六年(西暦1951年)には、世界的彫刻家イサム・ノグチ先生が来社され、のちに光の彫刻としてその芸術性を高く賞賛される『AKARI』を製作されることになりました。『AKARI』シリーズは200作以上が発表され、今日も世界中の人々に賞賛され、愛用されています。

伝統技術に磨きをかけ、和と洋・伝統とモダンとの融合、絶え間ない技術革新を怠ることなく、老舗・オゼキは岐阜提灯における新たな価値観を提案し続けることを使命と考えています。

岐阜大学工学部

所在地 〒501-1193 岐阜市柳戸1番1
問い合わせ先 岐阜大学工学部総務係 TEL 058-293-2365