

### CONTENTS

#### ●研究発表

- 大豆パウダーを用いた新規スイーツの開発研究…………… 2  
 畿央大学健康科学研究所 所長 森 友彦
- パーキンソン病患者に配慮した  
 歩行誘導パターンのユニバーサルデザイン…………… 4  
 畿央大学健康科学部 人間環境デザイン学科 准教授 中山 順
- 大和伝統野菜の抗酸化性…………… 6  
 畿央大学健康科学部健康栄養学科 教授 浅野 恭代

#### ●機器装置紹介と関連研究

- 経頭蓋直流電気刺激 (tDCS) を活用した  
 研究の成果及び関連分野のトピックス…………… 8  
 畿央大学健康科学部理学療法学科 准教授 松尾 篤
- 動的粘弾性測定装置…………… 9  
 畿央大学健康科学部健康栄養学科 教授 岩城 啓子

#### ●産学連携企業紹介

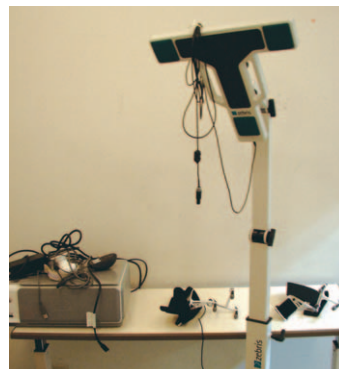
- 地元・広陵町の畿央大学とのコラボレーション  
 一速く走りた子供向け靴下「ダッシュ王」共同開発秘話…… 9  
 岡本株式会社 庄 健二氏

- 研究室訪問…………… 10  
 畿央大学健康科学部 人間環境デザイン学科 准教授 加藤 信喜

### 最新導入機器紹介



風味感覚測定分析評価システム  
 (平成21年度私立大学等研究設備等整備費等補助金採択機器)



動的注意メカニズム解析装置  
 (WinSpinePointer)  
 (WinSpineSingke)  
 (平成22年度私立大学等研究設備  
 等整備費等補助金採択機器)

### 産学連携開発商品紹介



大豆パウンドケーキ  
 (プレーン・大和茶・醤油・オレンジ)  
 販売元 株式会社植嶋

### ごあいさつ

畿央大学健康科学研究所 所長 森 友彦

畿央大学健康科学研究所は平成19年4月に開所して以来、学内はもとより産官学連携による様々な研究活動を展開し、進展してまいっております。また、この間、学内では看護医療学科が開設され、大学院では博士後期課程がスタートし、健康科学部ならびに健康科学研究科の整備・充実が図られています。これに伴いまして、健康科学研究科の果たすべき役割は増してまいりますとともに、今後さらに活動範囲が広がるものと思われまます。研究所のこれまでの内容に加えて、看護学分野についての取り組みが新たに始まるものと期待されまますとともに、博士後期課程の健康生命科学および健康支援科学の専門分野に関連した研究

の推進に向けて大学院と研究所の連携が一層強化してまいります。

畿央大学では、研究活動を支援する体制として学内共同研究への研究費補助の制度があります。一般共同研究と研究所プロジェクト研究の2種類があり、いずれも学科を超えてのコラボレーションのかたちで研究が進められています。畿央大学ならではの特色のある研究分野・課題への取り組みに成果をあげるべく、研究環境の整備と充実にも物心両面で力をいれているところでございます。そして、その成果として、たとえば畿央大学ブランドづくり、健康開発に関する大型プロジェクトの立ち上げや拠点形成などの推進が期待されております。産学連携については、地域はもとより全国レベルでその実が順調にあがってまいりました。これが、さらに個々の教育研究活動において相乗効果を発揮し、ひいては大学

全体の活力の一翼を担うようになることが切に望まれます。また、産業界との連携促進を目的として、「健康科学研究所交流会」を発足いたしました。交流会の中身につきましては、さらにご意見、ご提案をいただきながら、有意義なものにしていきたいと考えております。

健康への興味・関心の高まりはその勢いを増しつつあり、またその一方で不安・危惧の念が一般の人々の日常生活において強く意識されるようになっております。本研究科に課せられた役割を果たすべく、また皆様からの期待に応えるべく、学内および学外に向けてより充実した情報発信に精一杯努め、さらに充実に向けての取り組みを進めてまいります所存でございます。News Letter本号をご覧いただきまして、本学・研究所へのご理解ならびにご支援を賜りますよう、どうぞよろしくお願い申し上げます。

●研究発表

# 大豆パウダーを用いた新規スイーツの開発研究

畿央大学健康科学研究所 所長

森 友彦



## 背景と課題点

食べ物の食感テクスチャーとも称されるが、もともとは食品以外の世界で、布の風合い、壁・床・敷物などの触感・質感のことをテクスチャーと称してきた。布や繊維の世界では、天然素材と同じかそれ以上のテクスチャーのシルク・ウール・コットンが新素材で創られている。また、住居の内装材についても、合成ポリマーやプラスチックの新素材による製品が開発され住宅・住居に日常的に使用されている。このように、衣・食・住のなかで、衣と住の分野ではテクスチャーに関わる新素材・材料・製品の開発や創製がめざましく進展してきたに対して、食の分野では「〇〇もどき」と呼ばれるような類似品の開発に留まっているのが現状である。私達は、食品特にスイーツの世界で、既存の製品と同じテクスチャーのものを新たな素材・材料・原料を用いて創りだすことに興味を持ち、大豆を用いた取り組みを進めてきた。

大豆は、日本人にとって大切な重要な食べ物であり、我が国の主要な伝統食の一角を占めている。近年、健康志向が一般に広く浸透し定着するにつれて、調理食材や加工素材への関心が一段と高まっている。そのような背景の中で、大豆を使用した食品の開発や普及が着実に進展してきた。大豆は、タンパク質、食物繊維、イソフラボンなどの栄養・生理機能成分を豊富に含むとともに、コレステロール抑制作用などの健康機能を兼ね備えていることが知られている。そのような大豆の特性に注目した商品開発が近年盛んに進められ、大塚製薬(株)のソイジョイ(登録商標)やスゴイダイズ(登録商標)(豆乳飲料)、ハウス食品(株)のハウ

ソイチップ(登録商標)など大豆を使用した新たな加工食品・商品が市場に出されている。

現在入手可能な大豆加工素材として、生大豆(最近では予め焙煎した大豆)を微粉末にした大豆微粉末製品が挙げられる。これは、物理的性状が小麦粉と似ていることから、小麦加工食品への小麦粉に代わる素材としての利用が期待できる。小麦粉の代わりに大豆微粉末を使用することで、タンパク質を多く摂取できる、種々の健康機能が付与される、小麦アレルギーに対応できるなどの付加価値が生じるものと考えられる。そこで、心身共に健康であることを願う「健やか志向」に応える食品の開発および商品化とその基礎的研究を進めることを目的として、平成21年度学内共同研究(機関提案型)助成による学内共同研究チームでの基盤研究(畿央大学ブランドの提案に向けての基盤構築と応用開発に関する共同研究:全世代型健やか志向への食関連グッズの創出)ならびに卒業研究や地域産学提携による試作開発研究から商品化への取り組みを進めてきた。以下に、これまでに得られた成果について、主要な点を中心に述べるとともに、今後のさらなる展開に向けて考察する。

## 主な成果

小麦粉の代わりに大豆微粉末を用いて、パウンドケーキの商品化に続いて、バームクーヘン、ロールケーキを試作開発した。これら大豆スイーツについて、以下のように、商品化に向けてのポジティブな知見を得ることができた。(テクスチャー・食感) テキソグラフによるテクスチャー(食感)測定の結果から、小麦粉を用いた通常の市販商品(バームクーヘン、ロールケーキ)

の食感の範囲・広がり及び特徴を把握した。大豆微粉末を用いたバームクーヘン、ロールケーキについても同様の測定を行い、小麦粉の場合の測定結果との比較対照を行った。その結果、大豆微粉末を用いた場合も通常の市販品と同等であることが分かった(図1、図2)。

(嗜好性) 学外および学内での試食・アンケートにおいて、大豆のバームクーヘンおよびロールケーキは、好ましいと同じくらいと合わせての評価が回答の9割を占めた。

(食後血糖値上昇抑制効果) 大学生の男女60名で、小麦パウンドケーキと大豆パウンドケーキの負荷試験(それぞれ一切れを摂取)を行った結果、摂取後2時間の血糖値上昇は大豆パウンドケーキのほうが低いことが分かった(図3)。また血糖値変動曲線下面積(AUC)は小麦パウンドケーキを100%とした場合に大豆パウンドケーキは48.2%と有意に低く(図4)、大豆パウンドケーキは食後血糖値上昇が低目に抑えられることが示された。

## 考察と展望

大豆を用いたパウンドケーキづくりについては、販売するところまでに至ったことで、商品づくりが達成できたものと考えられる。また、バームクーヘンおよびロールケーキについては、嗜好性の点で満足しうる品質であるとの結果が得られたことから、製品づくりまで達したものと言える。これら大豆のスイーツが通常的小麦のものと同く変わらず食べた感じが同じであり、いわゆる「もどき」ものではないことは、注目し値するのではないかとと思われる。これまでいろいろな食品について、材料を替えて「もどき」製品・商

品が開発されてきたが、そのほとんどが、食感の点で「もどき」にとどまっている。この食感の制御・開発・創製などの技術については、食品加工製造学の世界で現在なお研究課題とされている。食品加工保蔵の観点からの大豆を使用したことの特徴として、小麦粉を使用した通常のパウンドケーキ類では小麦デンプンの老化による食感面での品質低下が避けられないが、大豆のものではそれが起こらず賞味期限がさらに長くなるものと推察されることが挙げられる。さらに、大豆の場合は、デンプン老化による品質低下の心配がないために、冷蔵あるいは冷凍での保存が可能であろうと予想される。

大豆パウンドケーキについては商品化が実現したことから、今後、大豆を用いてさらにいろいろなスイーツの製

品づくりから商品化への取り組みの可能性が考えられる。スイーツは、食生活におけるQOLの向上に確実に寄与するものであるが、もう一方で肥満や糖尿病の心配につながる大きな要素でもあり、食べたいけれども控えめにしておかなければならない。糖尿病やその予備軍の人にとっては、食べたくても食べられず、我慢しなければならない。大豆のパウンドケーキでは、小麦のパウンドケーキに比べて食後血糖値上昇が低目に抑えられる傾向のあることが分かった。今後、さらに被験者数を多くしてデータの蓄積を進めることにより、肥満や糖尿病をあまり心配しなして食べられるスイーツとして定着することが期待される。

本研究では、小麦粉の代わりに大豆微粉末を使用するうえでの問題点とし

て小麦グルテンの作用あるいはドウ形成特性を考慮して、その関与の可能性が低い開発対象としてパウンドケーキ、バームクーヘン、ロールケーキを選んだ。そして、その試作・開発の過程で、食感(テクスチャー)の付与の調整・制御に関する考慮点として、起泡性および気泡保持性が重要であることが示唆された。この点は、今後さらに砂糖の減量さらには不使用や低カロリー化などを追求していく際に難関となることが予想される。また、保水性、保油性、乳化性などが工夫すべき要点として加わってくるのではないかと推察される。これらのハードルを超えて、さらに種々のスイーツの開発・創製を進め、美味しく健康によいスイーツの新ジャンルを開拓したいと考えている。

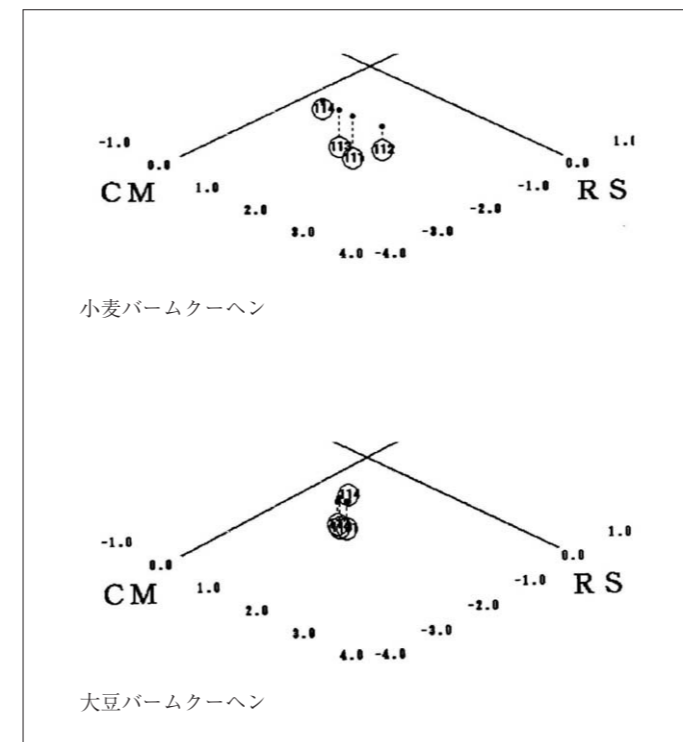


図1 バームクーヘンの3次元グラフ表示

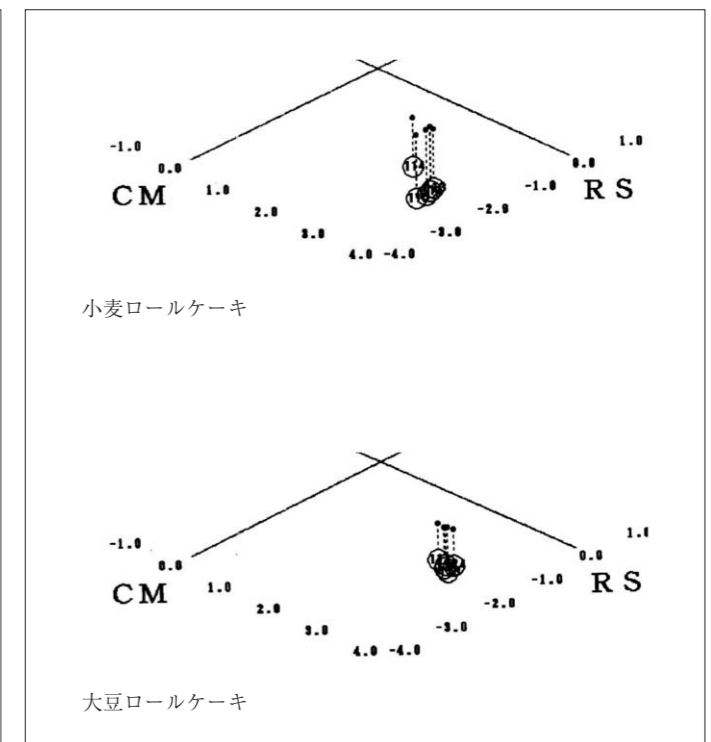


図2 ロールケーキ(シート部分)の3次元グラフ表示

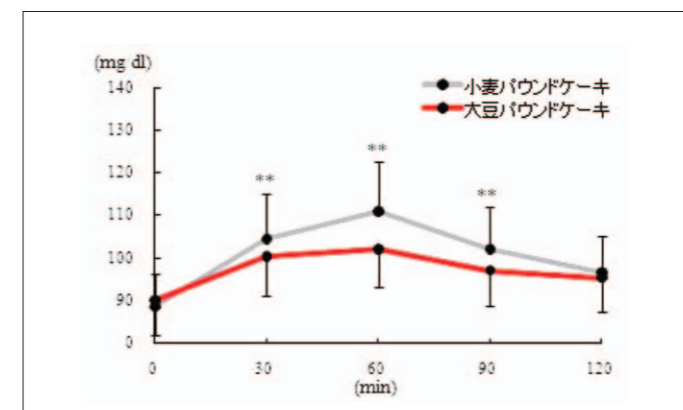


図3 試験食品摂食後120分の血中グルコース濃度の経時変化

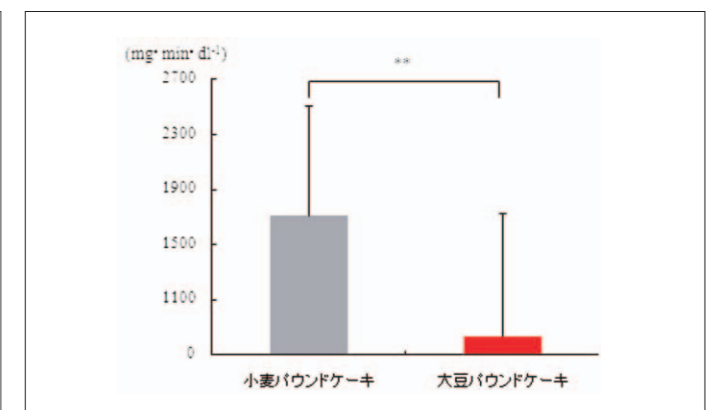


図4 試験食品摂食後120分の血中グルコース濃度の曲線下面積

●研究発表

# パーキンソン病患者に配慮した歩行誘導パターンのユニバーサルデザイン

畿央大学健康科学部人間環境デザイン学科 准教授

中山 順



## はじめに

ユニバーサルデザインとは、高齢者や障害者に配慮して使いやすくしようとする物や環境を一般健常者にも使いやすくし、できるだけ多くの人に配慮した物や環境にすることである。本研究はこのユニバーサルデザインの基本的な考え方に則って、高齢者に多い疾患であるパーキンソン病患者の歩行を支援する床パターンを検討し、それが使用される家庭等において一般健常者にとって歩行しにくくなったり、環境の美観を損ねることのない、つまり、できるだけ多くの人に配慮した床パターンの開発及びその検証を行うことが目的である。

パーキンソン病は中高年以降に発症が多い神経変性疾患であり、神経難病の中で最多の割合を占め、今後高齢化の進行に伴い罹患者のさらなる増加が予想される。パーキンソン病患者の歩行障害はステップ長が小さく小刻みとなる特徴がある。中でもパーキンソン病患者を悩ますくみ足は、あたかも足が地面にはりついて動けなくなるような現象であり、パーキンソン病患者におけるくみ足は歩行を困難にさせ、活動範囲の狭小化や転倒にもつながる重要な問題の一つである。

パーキンソン病患者のくみ足に対しては、外的刺激を利用した歩行練習が有効であると考えられている。感覚刺激の種類としては、床の線などの視覚刺激やメトロノームの音などの聴覚刺激などを利用する。視覚刺激はステップ長の改善に特に有効で、かなり重度なくみ足にも効果的である。

くみ足を呈するパーキンソン病患者の家屋環境指導の際にも視覚刺激は利用され、床にビニールテープを貼付

するよう指導することが多い。しかし、ビニールテープは見た目がよくない、テープが剥がれやすい、剥した後跡が残る、家族の受け入れなどの問題点がある。現在のところくみ足を呈するパーキンソン病患者の歩行を誘導するような床素材は商品化されていない。そこで、くみ足を呈するパーキンソン病患者に対する歩行床誘導パターンを開発するに至った。

## 歩行誘導パターンの開発

先行研究においてパーキンソン病患者の歩行障害に対して有効であると報告されている視覚刺激のパターンは、進行方向に対して垂直方向に等間隔にコントラストのはっきりした色の線のパターンと、コントラストのはっきりした2色の格子模様の床のパターンの2パターンがある。しかし、どちらのパターンがより有効であるかについては報告されていない。そこで、開発品は、パーキンソン患者ができるだけ線をまたぐよう誘導するため図1及び図2に示すように飛び石模様にした。この飛び石模様のデザインにすることによって、線をまたぐということを誘導するだけではなく、石の模様部を踏むという感覚で歩くこともできるようにしている。本開発品はタイルカーペット形式で、視覚刺激が組み込まれており、部屋の形状に合わせて自由な組み合わせが可能である。そして、一般家屋の床に使用できるように、家族にとっても抵抗のないデザインにした。

## 開発品の検証

開発した歩行誘導床パターンの有効性について検証するために、15名のパーキンソン病患者（男性10名、女性

5名、65.4 ± 8.0歳）と、15名の年齢を一致させた健常高齢者（男性7名、女性8名、68.0 ± 3.6歳）が検証に参加した。

歩行条件は、図3に示す歩行路上に1辺45cmの正方形で色がベージュの無地の短毛絨毯を敷き詰めた条件（以下、無地条件）、図4の同じ大きさで色がベージュと黒色の短毛絨毯を格子状に敷き詰めた条件（以下、格子模様条件）、図5のベージュを背景にして45cm間隔で赤のビニールテープ（横90cm、縦2cm）を貼った条件（以下、ビニールテープ条件）、そして、今回開発したベージュを背景にして黒の短毛絨毯（横30cm、縦15cm）を45cm間隔で飛び石状に敷き詰めた条件（以下、飛び石模様条件）の4条件とした。測定項目は、1歩行周期におけるステップ長と歩隔、そして、主観的デザイン評価である。

パーキンソン病患者に対する効果は、今回開発した飛び石模様条件のみが、パーキンソン病患者のステップ長を拡大する効果が有意であった。現状よく用いられるビニールテープ条件においてもステップ長を大きくする効果がみられたが有意差は認められず、今回開発した飛び石模様条件は従来のビニールテープ条件よりもステップ長を拡大する効果が大きいと考えられる。

一方に歩隔については、飛び石模様条件では無地条件、ビニールテープ条件よりも有意に小さくなった。歩隔が狭くなることにより側方不安定性が増大する可能性もあるが、今回の飛び石模様条件の歩隔は10.5 ± 3.1cmであり、歩隔の一般的な正常値とされる7 ~ 9cmよりも依然大きく側方不安定性が増強するほどでないと考えられる。

パーキンソン病は高齢者に多い疾患であるため、患者の同居家族にも高齢

者がいる可能性が高い。そのため、今回パーキンソン病患者に配慮して作成したパターンが健常高齢者の歩行に与える影響についても検討した。

その結果、今回開発した飛び石模様では無地条件よりステップ長がやや小さいものの大きな差は認められなかった。健常高齢者において飛び石模様ステップ長を大きくする効果はないものの、飛び石模様条件がステップ長を小さくする作用は少ないと考えられる。

主観的デザイン評価は、パーキンソン病患者、健常高齢者ともにビニールテープ条件が最も低い評価で、無地条

件が最も高い評価であり、飛び石模様条件は無地条件とほぼ同等の結果であった。今回開発した飛び石模様条件はパーキンソン病患者、健常高齢者ともにデザインの評価も比較的良好であることが明らかになった。

## おわりに

以上から、今回開発した飛び石模様条件の歩行誘導パターンは、パーキンソン病患者及び一般健常者に配慮したユニバーサルデザインであると考えられる。

本研究の成果普及のため、学会や国際会議において6件を発表し、開発した歩行パターンの有効性を報告した。今回開発した歩行誘導パターンのオリジナルデザインが、パーキンソン病患者の歩行の支援に貢献することを期待したい。

なお、本研究は、筆者と本学健康科学部理学療法学科の岡田洋平、前岡浩、松本大輔、そして、西大和リハビリテーション病院リハビリテーション部の北別府慎介との共同研究により実施したものである。

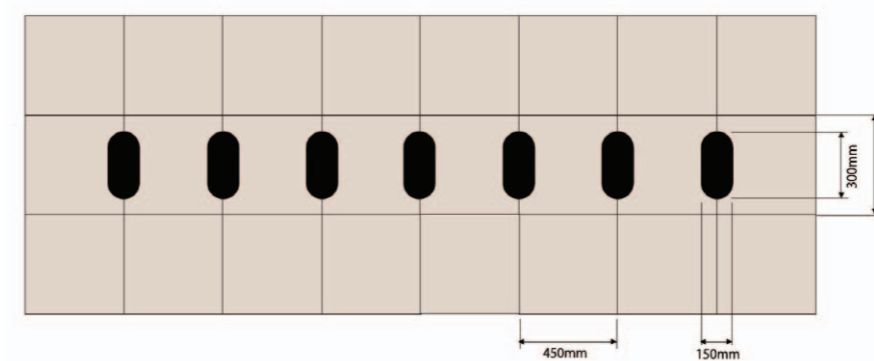


図1 開発品の床パターンのデザイン



図2 飛び石模様条件(開発品)

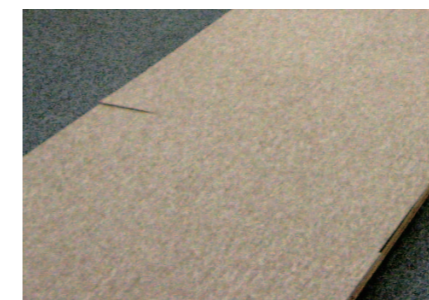


図3 無地条件



図4 格子模様条件

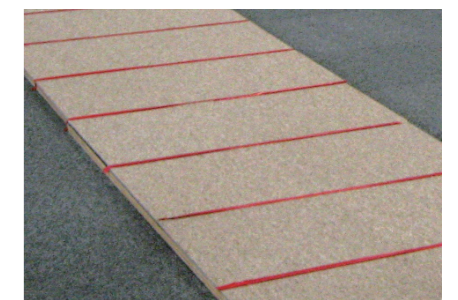


図5 ビニールテープ条件

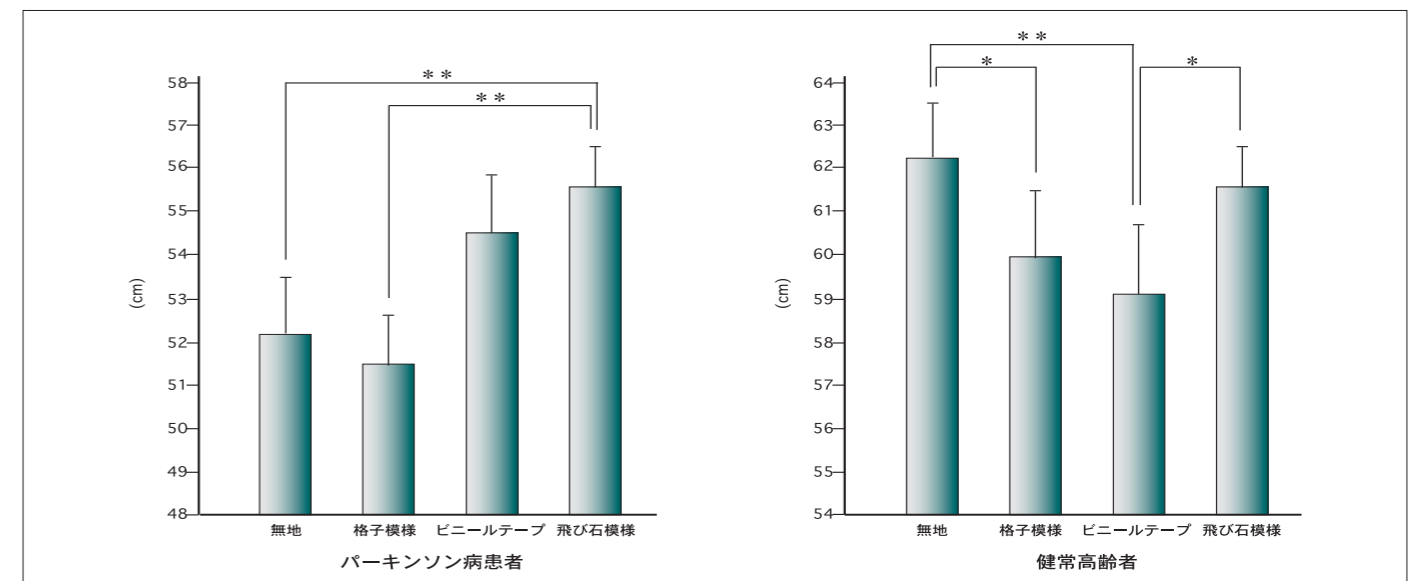


図6 条件の違いによるステップ長の違い(パーキンソン病患者、健常高齢者) 平均 ± 標準誤差、\*\* : p < 0.01、\* : p < 0.05

●研究発表

# 大和伝統野菜の抗酸化性

畿央大学健康科学部健康栄養学科 教授

浅野 恭代

## 1 はじめに

大和伝統野菜はそれぞれの地域で守られながら、その地の風土や環境に合った条件のもとで、地域の滋味を十分に吸収して育った野菜である。戦前から生産されてきた県認定の17品目(大和まな、大和芋、大和丸なす、大和きくな、千筋みずな、ひもとうがらし、紫とうがらし、黄金まくわ、花みょうが、宇陀金ごぼう、結崎ネブカ、片平あかね、下北春まな、軟白すいき、祝だいこん、小しょうが、大和三尺きゅうり)がある。作物の生育条件は野菜の栄養成分や調理性に関与し、条件により成分変動が大きいことは認められているが、昔から食べられている野菜には、おいしいという以外にも健康によいという栄養的価値があると考えられる。

食スタイルの欧米化は生活習慣病の増加の原因と考えられているが、奈良県の男性<sup>1)</sup>は全国平均<sup>2)</sup>よりも肥満の割合が高く、特に40歳代が最も高い。食事摂取状況をみると奈良県の野菜摂取量は285.5gであるのに対して全国平均は294.4gである。脂肪摂取量は60.8g、全国平均は55.1gである。H14年の全国ランキングでは野菜の摂取量は全国で4番目に少なく、脂肪摂取量は全国で

最も多い結果であった。このような状況の中で野菜の摂取を奨励するためにも地元の大和野菜の特徴を知り、普及させることが大切である。そこで抗酸化性に着目し検討した。

抗酸化能を測定する方法には、ポリフェノールなどの抗酸化成分を測定する方法(Folin-Denish法<sup>3)</sup>)や分光測定法によるDPPHラジカル消去能<sup>4)</sup>、フリーラジカルを特異的に測定する電子スピン共鳴(electron spin resonance: ESR)分光法<sup>5)</sup>等がある。

ESR法はフリーラジカルのような不対電子を特異的に直接的に検出する方法である。生体内のスーパーオキシドアニオンラジカル( $\cdot O_2^-$ )やヒドロキシラジカル( $\cdot OH$ )などのフリーラジカルは極めて不安定で短寿命であることから直接測定が困難であるため、不安定なラジカル種を不対電子を持たないスピントラップ剤でトラップし、比較的安定なラジカル種(スピナダクト)に変換し検出するスピントラップ法を用いる。トラップ剤としてはPB N ( $\alpha$ -phenyl-t-butyl nitron)やDMPO (5,5-dimethyl-1-pyrroline-N-oxide)が用いられている。DMPOとアダクト形成反応を図1に示す。アダクト量が少ないほど抗酸化性は強い(図2)。

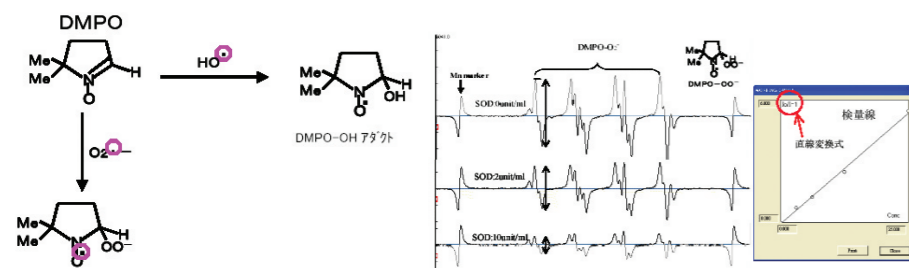


図1 スピントラップ剤 DMPO とアダクト形成反応

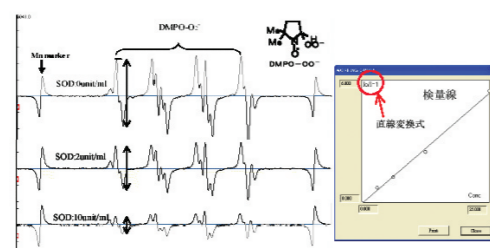


図2 DMPO-O<sub>2</sub>- スペクトルの SOD 添加による変化と検量線

## 2 方法

(1)試料の調整: 野菜 1g に超純水 30ml を加えてホモジナイズ後、遠心分離(3000rpm×10分)し、ろ過したろ液を試料とした。

(2)抗酸化能の測定方法

①総ポリフェノール含量: Folin-Denish 法

②活性酸素消去能: DPPH法

(1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl法)

③電子スピン共鳴装置(JES-FR30EX, 日本電子)によるフリーラジカルの測定方法

A. ヒドロキシラジカルの測定

試薬: DMPO 10倍希釈, FeSO<sub>4</sub> 0.2mM, DTPA 0.1mM, DMSO or Sample, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 1mM

OHの発生系として酸性条件で過酸化水素と二価の鉄化合物を触媒的に反応させる方法(Fenton法)を用いてヒドロキシラジカルを測定した。

B. スーパーオキシドアニオンラジカルの測定方法

試薬: DMPO, Hypoxanthine 5mM, Buffer (PH7.8) 0.1M SOD or Sample, XOD 0.4U/ml

スーパーオキシドの測定はO<sub>2</sub>発生系としてヒポキサンチンとキサンチンオキシダーゼから生成する方法で測定した。

## 3 結果

(1)総ポリフェノール含量と活性酸素消去能

大和伝統野菜の総ポリフェノール含量を図3に示す。片平あかねが総ポリフェノール含量、活性酸素消去能ともに最も高かった。野菜の赤色や紫色の

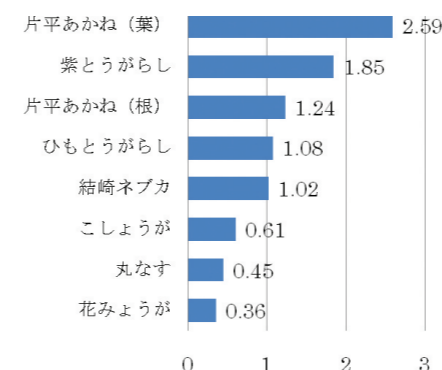


図3 大和伝統野菜の総ポリフェノール含量 (mg/fresh g)

色素はアントシアニンで、ポリフェノールの仲間である。また他の赤色野菜と大和伝統野菜の活性酸素消去能を比較すると図4に示すように、大和伝統野菜が上位に位置し、機能性が高いことが示された。

(2)フリーラジカルに対する抗酸化性

大和伝統野菜の $\cdot O_2^-$ と $\cdot OH$ に対する抗酸化性を表1、唐辛子種の季節変化を図5に示した。

唐辛子4種(ししとう・ひもとうがらし・紫とうがらし・万願寺とうがらし)については、ししとう以外の3種は9月が最も抗酸化性が高く、10月には減少した。特に大和伝統野菜であるひもとうがらしと紫とうがらしの抗酸化性が高く、大和野菜の有効性を示す資料となるものと思われる。

ヒドロキシラジカルに対する抗酸化性と日照時間の相関関係は正の高い相関関係がみられた(図5)。これにより、日照時間が抗酸化活性に大きく影響していることが示唆された。9月が最も日照時間が長いこと、活性酸素が多く植物体に生成され、これを除去するために抗酸化活性が高くなったと考えられる。

スーパーオキシドに対する抗酸化活性と日照時間の相関関係は、4種類すべての唐辛子に負の相関関係がみられた。スーパーオキシドはO<sub>2</sub>から生成した最初の還元体であり、他の活性酸素発生の前駆体となるものであることから<sup>6)</sup>、植物が成長をする早い段階でスーパーオキシドが発生し、その後生育とともに前述したヒドロキシ



図4 大和伝統野菜と赤色野菜の活性酸素消去能の比較 (μmol Trolox eq./fresh g)

ラジカルが増加したと考えられる。

表1 大和伝統野菜のフリーラジカル消去能の比較 (( )内は収穫時期)

	$\cdot OH$	$\cdot O_2^-$
ひもとうがらし(9月)	2.64	427.8
紫とうがらし(9月)	1.46	417.9
大和三尺きゅうり(10月)	0.88	151.5
大和丸なす(8月)	0.34	313.1
軟白すいき(10月)	0.69	1.9
大和まな(12月)	19.08	—
下北春まな(12月)	51.52	—
片平あかね(12月)	79.71	—
今市かぶ(12月)	73.56	—
結崎ネブカ(12月)	8.21	—

OH: DMSO相当量 (M/g)  
O<sub>2</sub>: SOD相当量 (Unit/ml)  
—: 未測定

呼吸により体内に取り入れられた酸素は体内で活性酸素になり、細胞を老化させる原因となる。最近の研究では、老化だけでなく、がんやリウマチ、関節炎、アルツハイマー病などの発症原因にも関係することがわかってきている<sup>7-8)</sup>。活性酸素の攻撃から身を守る

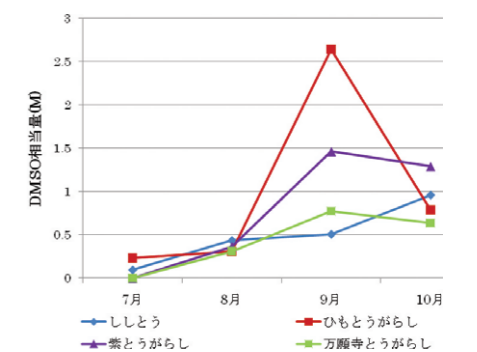


図5 唐辛子4種のヒドロキシラジカル消去能

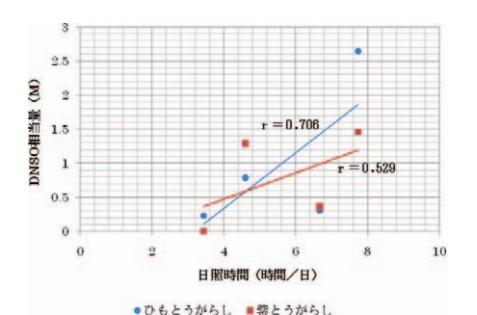


図5 唐辛子4種のヒドロキシラジカル消去能

唐辛子の抗酸化性と日照時間との関係

働きをする抗酸化物質には、体内で作られる抗酸化酵素(SOD: Super Oxide Dismutase)と食物として取り入れる抗酸化物質を含む抗酸化食品がある。抗酸化物質にはビタミンC、ビタミンE、β-カロテンがあり、野菜や果物に含まれている。メタボリックシンドロームの予防のためにも、野菜の摂取を増やすことは重要であり、地産地消を目標に機能性に富んだ大和伝統野菜の普及が望まれる。

参考資料

- 1) 奈良県福祉部健康安全局: H19年県民健康・栄養調査報告(2009)
- 2) 厚生労働省: H19年国民健康・栄養調査結果(2008)
- 3) 大阪府立大学農学部園芸教室編: 園芸学実験・実習, 養賢堂, 大阪, P177 (1981)
- 4) T. Yamaguchi et al: Biosci. Biotechnol. Biochem., 62 (6), 1201 - 1204 (1998)
- 5) 李昌一: 薬学雑誌128(5), 753-763 (2008)
- 6) 吉川敏一: フリーラジカルの科学, 講談社サイエンスフィク, 東京, p7 (1997)
- 7) Chan P.H.: Stroke, 27(6), 1123-1129 (1996)
- 8) Butterfield D.A.: Free Radic. Res. 36(12), 1307-1313 (2002)

●機器装置紹介と関連研究

# 経頭蓋直流電気刺激(tDCS)を活用した研究の成果及び関連分野のトピックス

畿央大学健康科学部理学療法学科 准教授

松尾 篤

経頭蓋直流電気刺激法(transcranial direct current stimulation: tDCS)は、非侵襲性脳刺激法の1つとして注目されている。tDCSは、大脳皮質の興奮性を非侵襲的に変化させることが可能であり、健常者のみならず脳卒中者などでも利用され、治療応用が実施されてきている。tDCSは経頭蓋磁気刺激(transcranial magnetic stimulation: TMS)に比べて刺激装置が安価であり、その簡便性より、今後さらにリハビリテーションでの応用が期待されている。

tDCSは、陽極と陰極を脳表上に設置して実施されるが、電極の設置部位はその目的に応じて異なる。運動機能や認知機能などの様々な機能や病態に一致した脳領域をターゲットエリアとして、tDCSを適応する。電極は35cm<sup>2</sup>程度の大きさであり、刺激強度は1mAから2mAが一般的であり、刺激時間は10分から20分間が多く、最近では40分間の刺激を行う研究報告もある。

我々は、運動皮質上へのtDCSの適応が、非利き手での巧緻運動パフォーマンスを向上させるかどうかを検討した。右利き健常者14名を対象に、anodal(陽極)とsham(偽物)tDCSをランダムに実施した。tDCSはDC Stimulator Plus(NeuroConn社製:図1)を使用し、刺激強度1mA、刺激時間20分間とした。陽極は右側1次運動皮質上(国際

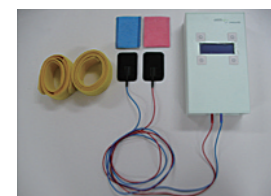
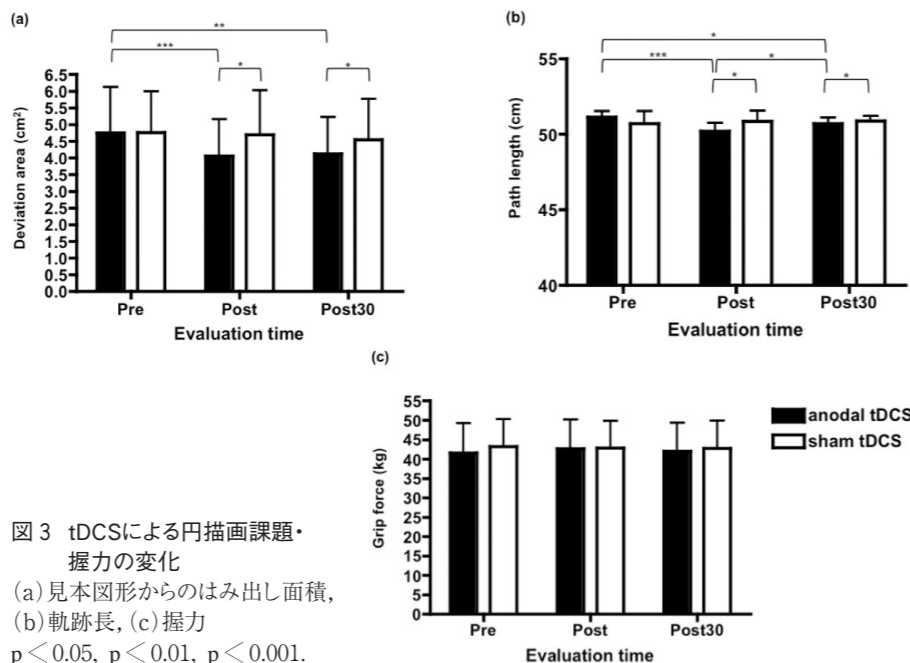


図1 tDCS装置(DC Stimulator Plus: NeuroConn社製)



図2 tDCS実施風景  
左:陽極設置部位,右:陰極設置部

10-20法C4)に設置し、陰極は左側前頭部に設置した(図2)。Sham tDCSでは、電極はanodal tDCSと同様に設置し、最初の30秒間のみ刺激を行った。評価項目は左手での円描画課題(UM-ARTプログラム:ヒューテック社製)と握力と、見本円図形からはみ出し面積と軌跡長を円描画課題の分析に使用した。測定は、anodal tDCSもしくはsham tDCSの実施前、実施直後、30分後に実施した。Sham tDCSと比較して、anodal tDCS後に円描画課題に有意な改善を示し、その効果は刺激後30分後まで持続したが、握力では同様の変化を示さなかった(図3)。先行研究では、比較的粗大な運動でtDCSの効果を検証しているが、本研究では初めて上肢の精密な巧緻運動でtDCSの効果を示した。



今後は臨床リハビリテーションの応用を目指して、運動機能や認知機能面でのさらなる効果の検証を行い、また脳イメージング装置によるtDCS作用メカニズムの検証までを行ってきたい。

参考資料  
Matsuo A, et al.: Enhancement of precise hand movement by transcranial direct current stimulation. Neuroreport 22(2): 78-82, 2011



●機器装置紹介と関連研究

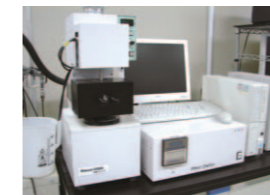
# 動的粘弾性測定装置

畿央大学健康科学部健康栄養学科 教授

岩城 啓子

食品の硬さや粘性などの物性は、おいしさを左右する重要な因子である。特に近年は嚥下困難者用食品などで飲み込みやすい物性が注目されている。

本装置(Rheosol-G3000 UBM社製)は、試料にごく小さな正弦波振動をかけ、生じた応力を実数部(弾性成分G')と虚数部(粘性成分G'')にわけ粘弾性として求めるものである。ゲルばかりでなく



動的粘弾性測定装置(Rheosol-G3000 UBM社製)

液体やゾルの測定も可能であるとともに、従来の静的粘弾性測定のような試料の変形を伴わないため、同一試料で経時的測定が可能であるという特徴をもっている。図1は寒天溶液の冷却時の硬さ(G':Storage modulus)の測定結果である。寒天液の冷却により液体→ゾル→ゲルと凝固する現象がG'の上昇で説明され、「冷却速度が緩慢なほどゲルは硬くなる」という経験則の見事な証明となっている。また、本装置は物性の微細な変化にも対応できる可能性があり、我々<sup>2)</sup>は加熱や保存法の異なる米飯の物性の違いを損失正接tanδ(G''/G')によって報告している。

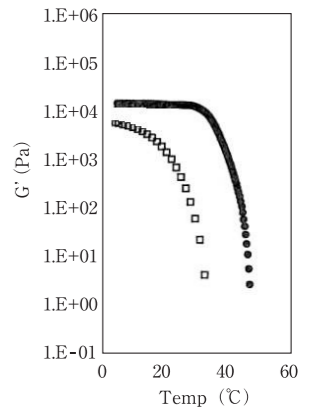


図1 冷却速度の異なる寒天液G'の温度依存性<sup>1)</sup>  
●:0.07°C/min;□:6.0°C/min (時間経過は右から左)

参考資料  
1)森高ら, Food Sci. Technol. Res., 13, 345-350 (2007)を引用改変  
2)橋爪, 健康科学卒業論集, 147-152(2010)

●産学連携企業紹介

## 地元・広陵町の畿央大学とのコラボレーション

### —速く走りたい子供向け靴下「ダッシュ王」共同開発秘話

岡本株式会社  
庄 健二氏

【岡本株式会社の概要】  
私たち岡本株式会社は、日本のレッグウェアの専門メーカーとして紳士・婦人から子供用までのスポーツソックス、ファッションソックス、パンティストッキング・タイツなど靴下類全般を製造販売しています。また、弊社は昭和9年に広陵町で創業いたしました地元の企業です。

【奈良は日本靴下発祥の地】  
奈良は日本における靴下の発祥の地です。正倉院にもたくさんの靴下が残っています。錦の織物を靴下の形に縫製して作ったもので「襪(しとうす)」と呼びます。

【奈良は日本一の靴下産地】  
現在、奈良の地は日本の靴下生産の50%以上を占める日本一の靴下産地となっています。しかも、その大半をここ広陵町で製造しているのです。広陵町が「靴下の町」と呼ばれる所以です。

【地元・畿央大学とのコラボ】  
地元・広陵町に大学ができることを知り、しかも「健康科学部」を持つ新しい大学なので、「健康」をキーワードとした共同研究ができないかと奈良県に相談させていただきました。こうして共同研究が健康科学部の福本貴彦先生と始まりました。

【ダッシュ王開発秘話】  
アンケート結果より、「速く走りたい」と望む子供が多いことが分かり、少しでも速く走れる手助けができる靴下の開発を行いました。その際、福本先生に計測をお願いいたしました。

親が子供の靴を購入する際には少し大きめのものを選ぶ傾向にあります。これが靴と足とのスベリの原因となり、走行時のエネルギーロスを招くため、「靴と靴下」、「靴下と足」のスベリを軽減して、推進効率(少ない力で前に進める)をアップさせるよ

うに設計しました。  
小学校高学年の男子に協力をしていただき、福本先生の指導のもとに、足首に加速度計を取付け「ダッシュ王」と一般靴下とで床反力計の上での歩行、垂直跳びの計測を行い、推進効率アップを実証することができました。

【兎の登り坂】  
「兎の登り坂」という諺があります。もっとも得意とする場所で力を振るうという意味ですが、弊社も、最も得意とする分野で、大学とのコラボレーションという後押しをいただき、力強く歩んでいきたいと考えます。



# 研究室訪問

畿央大学健康科学部人間環境デザイン学科 准教授  
加藤 信喜

## ●プロフィール

早いもので畿央大学にお世話になって丸3年が過ぎました。それまで市井の設計者にすぎなかった私は、大学という機構を全く理解していませんでした。恥ずかしながら、教員の業務が①教育 ②研究 ③地域貢献ということさえ知りませんでした。そんな愚者を採用して下さった大学に応えるべく、毎日、必死で頑張っております。



2007年秋、本校のインテリアデザイン教員公募を見つけた私は、早速応募してみました。そして運よく採用決定となり、第3の人生がスタートしたのでした。(2008年～)

実社会に出てからの人生を大きく3つに分けるとすればⅠ.赤の時代〈20代・がむしゃらに働いたサラリーマンデザイナー時代〉Ⅱ.青の時代〈30～40代・希望を胸に独立した個人設計事務所時代〉Ⅲ.白の時代〈50代・0からの出発を誓った畿央大学教員時代〉となります。(少しピカソ風に?)

大学を出て就職したのが商業施設の設計施工会社。学生時代と同様、自由にデザインができるものと思っていましたが現実には厳しく、わがままで自分勝手なデザインでは社会に全く通用しないことを思い知らされました。月に一度の休みがあるかないかで死ぬほど働いた結果、過労でダウン、初めての挫折です。もう一度原点に戻ってはじめからやり直すことを決意しました。その後、縁あって尊敬する先生が率いるデザイン事務所に再就職できました。新しい環境でグラフィックからプロダクト・家具・モニュメント・商品企画に至るまで様々なデザインを経験し、デザインの面白さがわかってきたのです。海外デザイン調査団のメンバーとしてニューヨーク、ボストン、シカゴ、サンフランシスコを歴訪しグッドデザイン商品を研究したのもこの頃です。(1986年)しかし、学生時代から「独立して設計事務所を開く」という夢を忘れたことはありませんでした。すでに一級建築士を取得し独立の態勢は整っていましたが、住環境、特に建築の実務経験がありませんでした。本来なら数年間の建築設計事務所修行が必要なのではないかと躊躇していると、恩師から「今すぐ独立しなさい」と背中を押され、1988年、念願の一級建築士事務所を開設することができました。建築設計は正に独学であり、初期のクライアントには実験台になってもらったのかもしれない。



工房街道キット・デザインコンペ優秀賞「小さな木の家」



キャンベラ奈良平和公園モニュメント「徳TOKU」

## ●研究内容と方向性

実務畑できたため、担当している授業も実習がほとんどです。研究においても同様、実務的な作品を通してデザインの本質に迫っていければと考えております。

2009年には学生(蓮見彩衣さん)と共同で出した工房街道キット・デザインコンペで優秀賞をいただきました。(タイトル「小さな木の家」)この作品を学校教材の研究に繋げていきたいと思っています。また2010年キャンベラ奈良平和公園彫刻コンクールでは最優秀賞をいただき、秋の除幕式に招待されました。高さ8mのモニュメント「徳 TOKU」は両姉妹都市の友好関係と相互理解をテーマに法隆寺五重塔の建築美をシンボライズしたものです。

産学連携事業にも積極的に取り組んでいます。葛城地区広域商工会の「学生店舗モニター」、下市町商工会の新商品開発、橿原市商工会議所パッケージデザイン、クリーン&歴史ウォーク(宮村裕子委員長)、エコール・マミ商業施設デザイン提案等、今後も続けていきたいと考えております。

専門資格取得は近年益々重要になってきています。2009年より本校がインテリア設計士2級検定試験奈良支部会場になりました。私の担当するインテリアデザイン演習Ⅰの課題で資格試験対策をしていることもあり、過去2年間の合格者率は94%を超えております。

全てのことは繋がっていることを実感し、周りの方々に支えられている幸福に感謝する今日この頃です。

## 寄付金の募集

健康科学研究所の研究活動についてのご寄付を受け付けています。

申込方法 畿央大学総務部までお問い合わせください。

0745-54-1602 soumu@kio.ac.jp

## 畿央大学健康科学研究所

Research Institute for Health Sciences, Kio University

〒635-0832 奈良県北葛城郡広陵町馬見中4-2-2

Tel 0745-54-1603 Fax 0745-54-1600

4-2-2 Umami-naka, Kitakatsuragi-gun, Nara-ken 635-0832 JAPAN

Tel +81-745-54-1603 Fax +81-745-54-1600

<http://www.kio.ac.jp>