

大阪国際サイエンスクラブ

会報



International
Science Club
of Osaka



●目次 Contents

特別寄稿 Contribution	ウエルネス事業への挑戦 ～いきいきと輝く健康長寿を目指して～ Our challenge to a leading wellness company in the creation of innovative value	しば 柴 た 田 ひろ 浩 し 志 ……1
講演要旨 Resume	ウェアラブルコンピューティング技術の実世界応用 Real-world application on wearable computing technologies	てら 寺 だ 田 つとむ 努 ……4
会員のひろば Opinion	植から食へ。食の潮流とスーパーフード What Are Superfoods? — New Nutrition Science and Health Food Trends —	き 木 むら 村 よし 泰 ひろ 裕 ……9
新会員紹介	Introduction of new members	11 名 …… 14
編集後記	Editor's note	いわ 岩 た 田 けん 賢 ぞう 造 …… 17

表紙：水彩画 「ヴェルナッツァ（チンクエ・テッレ）イタリア」

絹田 貞子 プロフィール

1945年 5月 岡山県生まれ

1970年10月 株式会社竹中工務店 入社 設計部配属
建築イラストレーション国際コンペ入賞
CG大阪デザインコンテスト、他

1990年 8月 中之島コラージュ「艶」二人展

2000年12月 「ARCHITECTURAL RENDERING」 DREAM PALETTE 出版

2006年 2月 一期一会 絵葉書100枚展 個展

2006年 3月 株式会社竹中工務店 退職

2014年11月 「一期一会」をたずねて 個展

現 在 あとりえ禎 (TEI) 代表

ウエルネス事業への挑戦 ～いきいきと輝く健康長寿を目指して～



しば た ひろ し
柴 田 浩 志

はじめに

「人と自然と響きあう」私たちサントリーグループは、この企業理念の下、安全・安心、お客様から信頼される製品やサービスをお届けすることで、世界中の生活文化の発展に貢献したいと考えています。1899年の創業以来、サントリーグループは、常に“やってみなはれ”のチャレンジ精神を発揮し、幾多の苦難を乗り越えながら積極果敢に企業活動を推進してきました。2009年、ホールディングス制によって誕生したサントリーウエルネスの歴史もその例外ではありません。まさに「絶えざる挑戦と創造」を繰り返しながら現在の事業へと進化し続けています。本稿では、サントリーにおけるウエルネス事業の軌跡と今後の展望について概説したいと思います。

健康食品事業の契機

1987年、未来の市場を凌駕する新価値創造を目指して基礎研究所が設立されました。21世紀には必ずや“心”と“健康”の時代がやってくると予測し、サイエンスの力で健康食品事業を開拓する挑戦がスタートしました。これが現在のサントリーウエルネスのルーツです。

健康食品事業を立ち上げ、軌道に乗せるためには、競合他社が追随できない独自の機能性素材を開発・販売し、事業基盤を確立することにある。そう考えた我々は、これまでの研究成果から、お酒や飲料等の美味や品質に深く関わっていることを理解していたポリフェノールの健康維持・増進に対する新たな効果に着目し、ポリフェノールサイエンスを事業の核にすることを基本戦略としました。

ポリフェノールサイエンスへの挑戦と創造の歴史を展開する中で、1993年には、現在のウエルネス事業を支えるフラッグシップ商品「セサミンEX」の前身である初代「セサミン」というサプリメントを



セサミンEX

上市します。セサミンは、ゴマの中にわずか1%程度しか含まれていない希少成分で、広義の意味でポリフェノールの1つです。ゴマは、中国の『神農本草経』に不老長寿の秘薬として、また、日本最古の医学書『医心方』にも薬効に関する記述があります。偶然の発見からセサミンと出会った我々は、まさにこれを“自然からの贈り物”と感謝し、その生理機能の発見に向けて研究を加速させていきます。そして、伝承的なゴマの健康効能の本質をセサミンで説明できると確信し、今では生体内抗酸化作用をはじめ多くの健康効能を明らかにすることができました。“セサミン”の研究史はまさにサントリーのポリフェノールサイエンスの結晶と言えます。

しかし、健康食品事業は現在の成功に至るまでには長い年月が必要でした。店頭販売ではセサミンの価値がうまくお客様に伝わらず、全く売上げが伸びません。また、研究開発費を自ら稼ぐという意味では貢献した機能性素材の開発・販売も、利益率は良いものの、経営視点で見れば将来のサントリーを支える事業としてはあまりにも規模が小さすぎました。このように1990年代の健康食品事業は、まさに暗黒の時代を迷走していました。

この難局を打破したのが通販ビジネスモデルへの転換です。2001年、健康食品のエビデンス強化を目的に、基礎研究所から発展的にサントリー健康科学研究所が設立されます。また、そこで得たエビデンスをわかりやすく、正しくお客様に伝える手段として、One to Oneのダイレクトビジネスマーケティングモデルによる通販型の健康食品事業へと大きく舵を切りました。これを契機に健康食品事業は成長軌道を加速していくことになります。

健康寿命の延伸のために

通販型事業へと進化したサントリーウエルネスは、そのビジネスモデルを最大限に生かし、コミュニケーション力の強化によって一人ひとりのお客様との絆を深めていきます。我々のミッションは、「一人でも多くのお客様のウエルネスを実現すること。健やかに美しく、そして心豊かな毎日を夢見て、人生100年時代を生き抜くシニアの健康をサポートしたいと考えています。そして、そのミッションを果たす上で重要な役割を担っているのがサントリー健康科学研究所なのです。

健康科学研究所では、設立以来「食と生活を通じて健康と美を支える」というビジョンを掲げ、健康長寿の実現を目指して、「老化を科学する (Science of Aging)」ことにフォーカスを当てた研究開発に取り組んでいます。「年齢を重ねることと老化は違う。原因をつきとめることができれば、老化のスピードを抑えることができる。」と考え、日々、からだのサイエンスに基づく老化制御のしくみと食品成分の機能との関係を解明し、新商品の開発に繋げる努力を積み重ねて数多くの健康食品を市場に創出してきました。

2015年、日本では新たな機能性表示食品制度 (The System of Foods with Function Claims) がスタートしました。この制度は、アメリカのダイエタリーサプリメント制度を参考に、企業責任で食品の機能を表示することができる制度で、アベノミクスの肝いりでスタートしたものです。サントリーウエルネスでも、この制度を利用して既存

の健康食品をバリューアップし、脳の健康と脚の健康に役立つ機能性表示食品として販売しています。



ロコモア オメガエイド

我が国では、諸外国に例をみないスピードで超高齢化が進行し、2025年にはいわゆる「団塊の世代」が全て75歳以上の後期高齢者となります。増大する医療費を抑制するためにも、自らの健康を維持・増進させることが重要となってきます。なかでも、要介護となるリスクの高い認知機能の低下とロコモティブシンドロームを予防することが大切で、脳の健康と脚の健康に役立つ健康食品への期待は今後ますます大きくなっていくことでしょう。

事業を成長・発展させるためには、市場でのシェアを高める以外に、お客様個人個人の支出に占める自社商品のシェアを増やすこと、販売エリアを拡大することが考えられます。そのための施策として、我々は、化粧品という新たな事業カテゴリーへの進出を計画し、2010年、シニア女性向けスキンケア商品である「F.A.G.E. (エファージュ)」を発売し、また、エリア拡大戦略として、日本のビジネスモデルを活用して台湾市場への進出を図りました。

「F.A.G.E.」が目指したのは、ハリを失った年齢肌に驚きの結果をもたらすスキンケア化粧品。それを叶えるために、多くの研究の結果たどり着いたのが、驚異の生命力をもつ酵母の力です。ウイスキー作りに欠かせない酵母。我々は、サントリーウイスキーの原点である山崎の地ではじまった酵母研究の長い歴史を紐解き、そこに貯蓄された酵母の中から、「F.A.G.E.」の魅力に相応しい「酵母ラビス TM」を見つけ出しました。

美しく輝く肌は、心とからだの健康にも繋がります。今でこそアンチエイジングスキンケアというカテゴリーが市場に定着していますが、我々が「F.A.G.E.」を市場に投入した当時は、まだまだシニア向けの化粧品市場の認知は低く、健康食品事業を通じてシニアのニーズを理解してきた我々

サントリーの機能性表示食品

商 品	サントリー オメガエイド	サントリー ロコモア
機能性関与成分	DHA、EPA、ARA(アラキドン酸)	グルコサミン塩酸塩、コンドロイチン硫酸、ケルセチン配糖体、アンセリン
表示しようとする機能性	本品にはDHA、EPA、ARA(アラキドン酸)が含まれます。DHA、EPA、ARA(アラキドン酸)の3成分の組み合わせには、健康な高齢者において、認知機能の一部である注意機能(重要な物事に素早く気づけることや、複数の物事に注意を払えること)の維持に役立ち、また、前向きな気分(頭がさえたること、生き生きすること、積極的な気分であること、活気がわいてくることなど)を維持する機能があることが報告されています。	本品には、グルコサミン塩酸塩、コンドロイチン硫酸、ケルセチン配糖体、アンセリンが含まれます。グルコサミン塩酸塩、コンドロイチン硫酸、ケルセチン配糖体、アンセリンの4成分の組み合わせは、ひざ関節と脚の筋肉に働きかけ、加齢により衰えるひざ関節機能を維持すること、歩行機能の一部である日常生活における歩く速さを維持することが報告されています。

のビジネスモデルが有効に水平展開されることになりました。現在では、独自の3ステップ浸透技術でライン使いのように肌に届く、進化型オールインワン化粧品「ビトアス」も開発・販売しています。「F.A.G.E.」とともに化粧品事業を第二の柱と成長させることで、我々のゴールであるトータルウエルネスソリューションへの階段を一步ずつ昇りつめて行きたいと考えています。

最後に

サントリーウエルネスは、1987年、ウイスキー樽の蔵置所を改造した小さな研究室で産声を上げ、2015年には、けいはんな学研都市(京都府相楽郡精華町)に新設されたサントリーグループのR&D拠点、サントリーワールドリサーチセンターの中に健康科学研究所も移設されました。

トリスウイスキーの広告「人間らしくやりたいナ」というキャッチコピーで日本人の心を震わせ

た開高健さんは、随筆の中で「Noblesse Oblige(位高ければ、務め重し)」という言葉をよく使われています。超高齢社会を迎えるわが国は、今まさにその社会環境や消費者の行動様式が大きく変わろうとしています。

日々新たな探究、日々新たな創造。我々は、今に満足することなく、消費者インサイトの潮流を読み切り(先見性)、最先端のサイエンスと技術により市場を凌駕する、突き抜けた存在になり(卓越性)、世の中になくものを生み出す(革新・新化)事業活動に邁進していきます。更なる成長に向けて、健康、美容、心の領域で、独自のソリューションによる日本一のトータルウエルネスカンパニーを目指します。年齢を積み重ねるごとに、人生が豊かで輝かしいものになっていく、そのための元氣応援、一人ひとりのお客様にとってなくてはならない会社になりたいと思います。

サントリーウエルネス株式会社
取締役専務執行役員
健康科学研究所長

.....

参考資料:

- ※1: サントリーウエルネス HP :
<https://www.suntory-kenko.com/>
- ※2: サントリーワールドリサーチセンター HP :
<http://www.suntory.co.jp/company/research/swr/index.html>



サントリーワールドリサーチセンター

第4回若手学識者との異分野交流会 ～ウェアラブルコンピューティング技術の実世界応用～



寺田 努

今回は、ウェアラブルコンピューティング技術に取り組む神戸大学教授の寺田努氏に発表頂きます。

寺田教授らの研究グループでは、常時コンピュータを装着するウェアラブルコンピューティングに関する実践的な研究を多数行っています。特に、センサを装着して人間の様々な状況を捉えるウェアラブルセンシング技術に関して、新たなセンサの開発や応用システムの開発を行っています。本講演ではそのような実践的な取り組みの中から、ステージパフォーマンスや音楽などエンタテインメント領域への応用、嚔下検出や無電源スマートシューズ、要介護度推定など医療・健康領域への応用について話題提供いただきます。

また、こういったウェアラブル機器を用いることで人間の心身にどのような影響があるかについても最新の研究成果を交えてお話いただき、各分野の皆様と意見交換、交流をはかっていただきたいと思います。

ISCO 集会委員長 中野秀男

ウェアラブルコンピューティング技術とは

コンピュータの小型化・軽量化により、コンピュータを持ち歩いて出先で利用するモバイルコンピューティングは一般的なものとなった。小型化がさらに進み、コンピュータやセンサが服に収まるほど小さくなれば、人々は朝起きて、顔を洗ったらまずコンピュータを着て…という生活が当たり前のものになるかもしれない。このようにコンピュータを常時装着して利用するスタイルをウェアラブルコンピューティングと呼び、近年活発に

研究及び実用化への取り組みが行われている。

センサを装着して人間の様々な状況を捉える ウェアラブルセンシング技術に関しての研究事例

初めの頃の実験として、鈴鹿8時間耐久レースでのサポートを行った。監督やピットの方々にウェアラブルを装着すると成績が上がるとお願いして実験協力を依頼した。現場に3年間通って取り組んだ。ピットに立つ人は誰もレースの状況がわからないし、横のチームに情報が流れても困る。ウェアラブルで情報を伝える前はホワイトボードを使い、ライダーに情報を伝え、燃料の消費量も手計算する。ウェアラブルを装着すると、目の前に情報が流れる。レース中に掲示板情報(写真2)が現れる。コックピットに入っても両手が使えるし、ライダーに現状を伝えることができる。

学生たちにレコーダーを持たせて、事故が起るとその現場へ直行し、事故状況や路面状況を入れる。また、誰がトラぶったとか、どのライダーがどこを走っているか、チームのライダーがどの位置にいるか、その時の天気とか、監督に瞬時に送るようにした。8時間耐久レースで最も重要なことはライダーの交代時期と給油をするタイミングである。他のチーム状況や天気情報を入れ、どのタイミングでライダーが交代するか、給油量をどのくらいにするかのおすすめ戦略情報をリアルタイムで変更しながら入れ続けた。もちろん、監督はこの情報に従う必要はないが、アドバイスを入れた。その結果、このチームは過去最高の成績をあげることができた。(写真1、2)



写真1 ウェアラブルコンピューティング

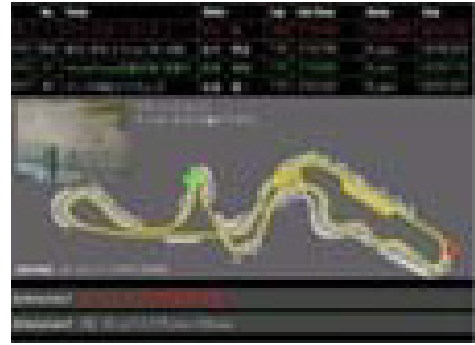


写真2 提供情報の一例

その他にも、歯科医療支援、ハンディキャップ向けナビ、日常会話支援システム、着ぐるみ装着者支援等々、様々な分野で実証研究を行い、サービス提供を行った。

ウェアラブルコンピューティングと行動認識研究

ウェアラブルコンピューティングの典型的なスタイルは、ユーザーが頭部装着型ディスプレイ（HMD：Head Mounted Display）によって情報を常時閲覧し、入力が必要なときには腰に装着したマウスなどの入力機器を利用する。一方、アンビエントな情報提示や情報入力を実現するためには、服に埋め込まれたり、腕時計に内蔵されたセンサーがユーザーの行動を認識して必要なサービスを的確に提供したり、ジェスチャー動作によって入力機器を使わなくてもコンピュータに対して情報の入力を行うといった機能を実現することが重要となる。例えば、曲がり角に来たときに自動的に次に曲がる方向を指示してくれるナビゲーションシステムなどは行動認識の典型的な活用例である。情報の入力を行うといった機能を実現することが重要となる。例えば、曲がり角に来たときに自動的に次に曲がる方向を指示してくれるナビゲーションシステムなどは行動認識の典型的な活用例である。

パフォーマンス研究

エンタテインメントにウェアラブルセンシングを活用することも有力である。例えば、加速度センサーを用いてダンスの動きを認識し、動きに合わせ

てLEDを光らせたり音を出す服（写真3）や、さらに、パフォーマーがあたかも空間上にシャボン玉を吹いているかのような動作を行うと、実際にシャボン玉が表示されるシステムが実現できる。また、着ぐるみに対して適切な情報支援を行うシステムや、ドラムスティックにセンサーをつけることで振りを認識し、特定のエリアを叩いたときとだけ電子音を鳴らすシステムも実現されている。

センサーを用いることで高度な衣服も実現できる。自分の感情に合わせて光る服や、向いている方向に応じて色が変化するアクセサリ、さまざまな情報を表示するディスプレイ付き服などこれまでに存在しなかった機能や表現力をもった服が実現できる。

その他、ダンス楽器、プロジェクタパフォーマンス、ジェスチャーベースDJ、A/Dダンス、LEDアート制御、隊形練習応援、Wearable MC等々の研究を行った。



写真3 電飾パフォーマンスシステム

ユーザーインタフェース研究

ウェアラブルセンシングを活用すると、自動的にシステムに対してユーザーの状況や行動を入力でき、ユーザーに負担をかけずに情報を蓄積できる。例としてよく行われるのが、利用者が体験した事柄をそのままコンピュータに記憶させようというライフログングである。蓄積データをもとに、どこかに置き忘れたものを検索できる、もの探し支援システムや、遠隔診断を行うネットワーク化された健康管理システムが開発されている。新たなセンサの活用例として、私達は、においセンサを用いることで食事やトイレ等の情報を正確に認識し、ライフログサービスを提供するシステムを提案した。

情報入力にセンサを活用した例としては、体に装着した加速度センサにより画面上の棒の角度制御を行い、交点をポインティングする Xangle や、靴に装着したセンサを用いて足のステップを認識することで音楽プレイヤー等の制御を行う footstep などのインタフェースが提案されている。このようなジェスチャーを用いた機器操作は、ユーザーの自然な動作をコンピュータの入力に使えるという点で有力であるが、そのジェスチャーが利用したいときに行えるかどうかが重要になる。そこで私たちはジェスチャーの社会性を評価し、人前で行うのが不自然でないジェスチャーセットを求める研究や、人がものを持って行う動作 27 種類に対して、センサの位置や個数が認識に与える影響の評価研究を行っている。

音楽系研究

IT 技術は人々の生活を便利にしたり、効率を高めたりするために利用されることが多く、研究としてもそのような目的をもったものが主となっている。しかし、センサ技術やウェアラブルコンピューティング技術をアートやエンタテインメントに応用すれば、これまでになかった新しい表現や新しい概念を創出できるかもしれない。そこで我々は、コンピュータ技術による楽器の拡張やダンスパフォーマンスに音出力の概念を取り入れた

新しいパフォーマンスの提案など、音楽やエンタテインメントに関するさまざまな研究テーマを推進していく。その内容は多岐にわたり、バイクレースやスタンプラリーの新たな楽しみ方を提案するようなシステムも含んでいる。例えば、ユニット鍵盤、叩打自動判別スティック、着るピアノ等である。

私自身はいろいろな分野のことを行い、医療分野に行けば、医療の専門家のように、またスポーツの方面に行けば、スポーツの専門家のようにみられる。現場に詰めるのが好きで、研究は広く、そして深くという考えで取り組んでいる。

研究の特性

- ・ウェアラブルセンシングと情報提示の専門家として、両方同時に取り組まないと意味がないと思っている。今やっている大型プロジェクトは提示+心理学+脳科学が必要で、融合領域では私は広く、そして深くという考えで取り組んでいる。
- ・課題解決型、ハードウェア・システム・ソフトウェア・アルゴリズム・データ、のどこで問題を解決するのかから始める。
- ・コアテクノロジーはもたないので、なんでもそれで解決するというよりは、新たな方式自体を考える。
- ・多数の企業や団体との共同研究及び現場導入。商用システムやプロアーティスト利用システム複数。様々なトラブルが起こる現場でシステムを運用してそこから何かを導き出す。
- ・多数の蓄積データ
 - ー人間行動データのコンソーシアム立ち上げメンバー。
- ・我々がもっとも得意としている分野は、エンタメである。
 - ーエンタメ領域で使える技術はクリティカルな領域でも使える。

ウェアラブルは生活支援にどう使えるのか？

- ・ウェアラブルは 適切な状況の認識 (センシング)

と、状況に合わせた適切な支援（フィードバック）の組合せによって生活を支援する。

状況に合わせた支援  状況の認識

ウェアラブルコンピューティングの本質とは何か
・「パーソナルデザイン」を実現するための有力な方策

ユニバーサルデザイン（みんなが使えるようなデザイン）からパーソナルデザイン（個性を取り入れたデザイン）へ変化する。

－ハンディキャップの克服

－長所をのばす（超人スポーツ等も）

－TPOに応じて機能を着替える（まさしくウェアラブル！）

－自己の意思表示となる（ファッション）

－健康であるための最善策をとれるようになる（医療・健康）

これが、あと5年くらいで目指すべきところです。

人間の特性を考えたセンシング

例えば

- ・五感センサでの生活記録（見守りシステム）
- ・ユビキタス型利用のモーションセンサ（トイレの使用者識別）
- ・会議等での行動認識（頭部加速度・角速度、音声を記録して構造化する）
- ・ポケットログ（ポケットへの物体の出し入れを記録してくれるポケット）
- ・いいライフログダイジェストを作ろう（メガネへの小型アタッチメントで笑顔/笑い/その他を識別して記録するシステム）
- ・ストレスを計測する（鼻部表面温度でストレス計測）
- ・アイマスクでの睡眠計測
- ・ストレッチセンサでのセンシング（誤嚥性嚥下防止に役立つかもしれない）
- ・アンダーパンツ型デバイス

・膝サポーター型デバイス

・残呼気量推定

・サドル入れ替えによる自転車コンテキスト推定

・机上での動作認識

・パラリンピック選手のフォーム改善

・要介護度自動測定のためのセンシング

等々センシングを使い、状況の認識をし、状況に合わせた支援を行うことをやってみた。

人間への影響を考えた提示

ウェアラブルにおけるユーザーへの情報提示には二通りの考えがある。情報を提示することにより、価値があがり、プラス思考にいく分野と逆に状況に応じて情報提示方法を変更した方がいい場合がある。

情報提示が自分の行動に影響する場合、特に健康管理システムでは情報提示方法によって閲覧者の行動は変わるか、また、もっと深刻な効果が起こる可能性はあるかセンシングしてみた。

虚偽情報フィードバック

健康管理システム等では、ユーザーは自身の生体情報（体温や心拍数、血圧など）を閲覧する。ここで、医学の分野では本物の薬と外見が同じで薬効がない偽薬を服用させた場合、思い込みにより症状が改善されるプラセボ効果が存在する。この考え方を健康管理システムに適用すると、具体的な身体的・生理的処置を行わなくても健康が維持できるシステムが構築できる可能性がある。具体的には、写真4に示すような健康管理サービスにおいてセンシングされた値と異なる値（以下、虚偽情報）を提示しても、ユーザーは提示内容が正しいと思いついておられるため、結果として身体に影響を与えられることを確認した。例えば、重要な会議やプレゼンテーションの場では、緊張状態に至りやすく、その影響で意図した通りの発表を行えない可能性がある。しかし、心拍数の上昇から緊張状態を検知した際でも心拍数はあまり変わっていないという虚偽情報を提示すれば、平常状態であると錯覚し、実際の心拍数も低下し、

落ち着きを取り戻して円滑に発表を行えるかもしれない。また、居眠り運転が原因の交通事故が多数発生しているが、眠気により生じる心拍数の下降をシステムにより妨げて眠気を覚ますことで、事故を未然に防ぎ、安全に車の運転を行えるかもしれない。さらに、運動時では運動の目的により最適とされる心拍数を維持して運動を行わせるといったシステムも実現できると考えられる。

運動時と緊張時において提示した虚偽情報の影響を調査した評価実験の結果、個人ごとに虚偽情報に対する影響が異なるものの、虚偽情報から一貫した影響を受けるユーザーが多いことを認識した。この結果から、現在の心拍数とユーザー状況を判別し、自動で虚偽情報を提示するプロトタイプシステムを実装した。このシステムは装着型センサを用い、運動時には最適な運動時心拍数に向かうように心拍数を制御し、またプレゼンテーションなどの発声時には緊張しすぎないように、心拍数が上がりすぎないように制御する。

情報提示がメンタルに与える影響と結果

虚偽情報の提示により、つられてしまう人が6割、変わらない人が2割、反発する人が2割出てくると心理分野では言われている。今後情報提示においてはこの点が問題となってくる。そこで、脳科学者と一緒に、自分がどういう反応を起こすかを事前にあてられないかを検討するプロジェクトを行っている。

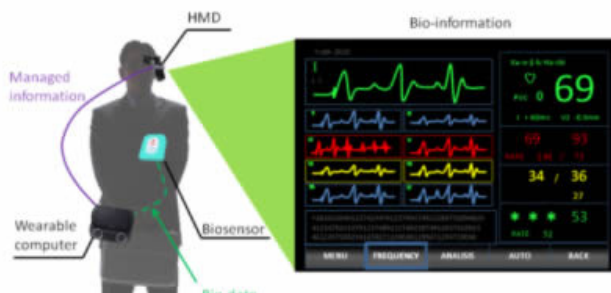


写真4 虚偽情報を提示する健康管理システム

その結果、本年5月頃に一つ分かったことがある。脳のある特定の部位の発達様態を見ると、パブロフの犬的な効果を受けるのかどうか分かるということである。つまり、1年に1回MRI等をとることで、あなたはこういう情報提供に対し、こういうリアクションを起こすタイプなので、こういうシステムを使うときには気をつけて下さい、こういうサービスは使わないで下さい、こういうサービスはすごく効果があります等を言えるというのが、最新の研究成果である。

神戸大学大学院工学研究科

電気電子工学専攻 教授

NPO 法人ウェアラブルコンピュータ

研究開発機構 理事

情報処理学会 理事

<寺田教授の自己紹介>

神戸大教授、45歳
ミュージシャン、ダイバー

専門

ウェアラブルコンピューティング
ユビキタスコンピューティング
エンタテインメントコンピューティング
健康コンピューティング

植から食へ。食の潮流とスーパーフード



木村 泰裕

今年の7月は涼しい日が多く、私の家で育てたトマトはたくさんの実をつけた。トマトは夏の野菜だと考えられているが、実は真夏の暑さに弱く、約35℃を超える日が続いてくると生長がとまってしまうが、今年は7月の最高気温の平均が大阪で30.5℃、京都でも30.8℃であった。植物をなぜ育てるのか、との問いに、「花木が好きだから」「季節を楽しむため」といった理由と並んで、「収穫して食べるため」という答えが上位にくる。植物を育てることは、植えて育て、そして食べる、という一連の流れで食に直結している。ヒトを含めた地球上の生物は、それがたとえ肉食動物であっても、もとを辿れば植物が作り出した栄養を、直接的あるいは間接的に利用していることになる。植物を育てることは心・身、健康という言葉に通じ、みどりで心を育まれ、食を通して身体の健康を享受しているのである。

医療の進歩と栄養の改善により、子どもと高齢者の死亡率が減少し、日本では世界一の長寿がもたらされた。医療と栄養は長寿化の両輪である。今から2500年前、つまり紀元前5世紀の医者であるヒポクラテスは、それまでの祈祷などの医療から脱却し、健康を科学的に考えて西洋医学の基礎を作ったが、「食物で治せない病気は、医者でも治せない」と、食の重要性を見抜いていた（図

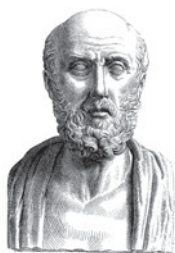


図1 紀元前5世紀の医者、ヒポクラテス

1)。人類の長寿化の歩みは、食の改善の歩みでもある。

現在、日本ではどの国も経験したことのない、超高齢化社会を迎えている。戦後の復興と経済成長の中で、食の環境は好転し、栄養状態は改善され、さらに医学の進歩も後押しをして、日本は世界一の長寿国となった。しかし、寝たきりでもいいから長寿を望む、という人はほとんどいないだろう。健康なまま長寿を全うしたいとの思いは強くなってきている。

食の見直し

例えば日本の終戦直後の時期がそうであったように、食糧がその社会全体で不足している状態では、まずカロリー比が高いものが重要とされる。人間が美味しいと感じる食というのは、実は私たちの身体が欲しているものということになる。しかし、困ったことにそれは「いま」「私のカラダが」欲しているものではなく、人類の歴史の中で常に不足していた生存に必須な栄養素を、より強く美味しいと感じてしまうのである。わかりやすく言えばそれは、3大栄養素の糖類、たんぱく質（アミノ酸）、そして脂質である。長い狩猟時代を経て農耕時代になっても、私たちの祖先はずっと飢えていたのである。産業革命、そして「みどりの革命」、つまり農作物の収量を飛躍的に増加させる遺伝型をもつ品種の発見を経て、さらに戦後に経済が復興して食糧が行き渡るようになると、特に先進国では、カロリーが不足するということがなくなった。しかし、我々の遺伝子に刻まれた記憶から、必要以上のカロリーを摂取し、また栄養が偏る結果となっている。

一方で、食の変化に伴い、ビタミン・ミネラルを含めてより微量な栄養素が、我々の健康に重要であるということがわかってきている。例えば、江戸時代に「江戸患い」という病気があったが、これは参勤交代で江戸に暮らしていた人々が、江戸に来るとどうも体調が悪く、地元に戻ると治る、というような病気だった。当初は原因不明であったが、後になってそれは、ビタミン B1（チアミン）の欠乏が原因であるということがわかった。これは当時、江戸では玄米ではなく精白米を食べるようになってきており、そのために胚芽、糠に含まれるビタミンの摂取量が足りなくなったために起きたと言われている。また、葉酸は 1941 年に発見されていたが、妊婦などを除き欠乏症になることが少ないため、1990 年代になって初めて先進国で摂取の推奨が始まった。つまり、より微量な要素が、健康に重要な役割を果たしていることがわかってきたのである。このような微量な要素の重要性の発見は、現在でも続いている。

もちろん、そのような微量な栄養素は、発展途上国を含めた栄養事情の悪い地域の人々にとっても重要であるが、そもそもカロリー摂取が足りていない状況では、カロリーを充足させることが先決となる。しかし、現代の先進国などのようにカロリー過多の時代・地域では、「新たな栄養学」が必要になっていると言える。特に、血管性の疾患、慢性疾患、あるいはガンなど、先進国で死亡原因上位のものなどを中心に原因が検討され、そ

れらを予防する食事というのが注目されてきている。カロリー、必須栄養が充足されると、摂取過多、趣向優先で偏向した食事や微量栄養素をどうするかについて、食の有り方が見直されつつある。このような観点で、肉類を減らす、あるいは全く摂取せずに、野菜や海藻などを中心とした食事に変更するビーガンやベジタリアン、日本でも、食養やマクロビオティックなどが見直されてきている。

機能性表示食品の登場

（日本における健康食品と表示制度）

健康を増進する食品の中で、その健康への効果について臨床試験を行い国に申請することで、「特定保健用食品」（通称トクホ）が認可される。人が口にする食品は大きく分けて「食品」「医薬品」と 2 種類に分類されるが、食品の中に新たに「健康食品」というカテゴリーが出てきた。トクホは世界に先駆けて日本で実用化された制度で、健康食品に国がお墨付きを与える制度ができたということで、画期的であった。しかし、トクホは臨床試験が必須であり、トクホとして認可を受けるのに場合によって数千万から数億円のコストがかかるような、大手企業のみが開発可能な状況にあった。

2015 年、新たに、「機能性表示食品」という制度ができた（図 2）。この制度ではさらに踏み込んで、臨床試験をその企業に求めず、調査した書面を提出して形式審査で認定される。つまり、他者が行った臨床試験で良いとされており、臨床試



図 2 食品の分類（消費者庁の Web サイトから、一部改変）

験を行うことのできない中小企業等であっても、書類で申請することで、機能性表示食品とすることができるのである。

それでもなお、上記カテゴリーに当てはまらない「いわゆる健康食品」と呼ばれる食品は多く、その中には根拠のあるもの・無いものが玉石混交状態であると考えられる。さらに近年、「スーパーフード」という言葉が出てきた状況の中で、健康食品分野を交通整理し、学術なエビデンスがある食とは何かを検証する必要性が高まってきている。

スーパーフードとは何か？

アメリカにおけるスーパーフード

アメリカなどで1980年代頃から注目されるようになった一群の食品として、スーパーフードという名称が出てきた。アメリカでは皆保険制度が充実しておらず、2010年、オバマ大統領による医療保険制度改革が実施されたが、日本の制度とは異なり民間の医療保険に強制加入させる制度となっている。また、入っている保険の種類によって投与できる薬が限られてくる状況もあり、様々な慢性疾患について有効な薬を処方できないケースが多い。そのため、医者は有効と思われる健康食品を提案したり、生活習慣改善などの代替療法の提案を行うことがある。そのような状況の中で、商業的な動きも相まってスーパーフードという健康食品分野が発展してきた。

このような経緯から、スーパーフードと呼ばれる食品には、生活習慣病の予防効果を重視したものが多くある。例えば、循環器系疾患の予防や血圧の安定に効果があると考えられるオメガ3脂肪酸を含むチアシードや亜麻仁油など、また抗酸化作用を期待してカカオ、アサイーなどポリフェノールを多く含む食品や、ビタミンC等を多く含む食品などがある(図3)。また、肉類を減らすことも重視されているため、動物性たんぱく質の代替として植物由来のたんぱく質を多く含むスピルリナや豆類などもスーパーフードに含まれている。

日本への導入

日本では、アメリカとは対照的に世界にも稀な皆保険制度を備えており、国費圧迫などの問題はあっても、殆どの国民が一律に医療用医薬品を処方される。もちろん健康食品などを推奨される場合もあるが、保険適用外となるため、主流にはなりにくいのが現状である。

しかし、前述のように生活習慣病の予防の機運が高まり、健康長寿についての関心も高いため、様々な健康食品やサプリメントが流通しており、特にテレビなどで特定の食品の機能性が取り上げられると、多くの消費者が買い漁るという社会現象がたびたび起きている。スーパーフードが日本で大きく取り上げられたのは、2014年頃であり、アメリカのスーパーモデルが採用していることなどから爆発的なブームとなった。2019年現在、



図3 チアシード(左)とアサイー(右)

ブームは一定の市場を得て落ち着いたように見えるが、新たな市場開拓として、今まで海外から導入された食品をメインに、和製の健康食をスーパーフードとして捉え直す動きが見られ始めている。その中で、何をもちてスーパーフードとするのかという定義の問題、および実際の食品の持つ効能をどのように担保するのかという問題が生じてきている。

国際スーパーフード学術機構の設立と活動

「スーパーフード」という語が、企業者や消費者が共通認識をもつことなく繁用され、過剰な反応に懸念が寄せられていた折、その定義づけの必要性が消費者のみならず企業からもあがっていた。消費者が食材の選択に誤解を生じないための表示の工夫が必要であり、「スーパーフード」という文言の表示に関して、誤った認識を生まないためのシステムを構築して、より適格な情報発信を進めていくことが重要である。そこで、有識者が集まり学術的な視点からスーパーフード素材を化学分析し、評価内容を明示する仕組みづくりを行うため、大阪大学などの研究者と、産学連携を担う一般社団法人テラプロジェクトが中心となって勉強会を重ねてきた。そして、消費者が安心して食品・食材を選ぶことができるよう個別の品目に対して学術的に適格な情報を付与することを主たる目的として、2017年に「一般社団法人国際スーパーフード学術機構」を設立した。

国際スーパーフード学術機構では、主に
 (1) スーパーフードの認証制度の確立と実施、
 (2) スーパーフードについての研究開発支援、



図4 スーパーフード認証マーク例

そして (3) スーパーフードについての教育・検定事業を行っている。

(1) スーパーフード認証制度

人々の健康増進に貢献するため、消費者が安心して食品・食材を選択することができるよう、また良質な健康食品としてスーパーフードを開発・販売している企業の活動を支援するため、スーパーフードの認証制度をスタートさせた。

健康を増進するとされる「スーパーフード」について、これまで統一的な基準が無く、それを摂取する消費者の摂取基準が定まっていなかった。そのため、学術的な見地から「スーパーフード」として認証する必要性から、国際スーパーフード学術機構では、各商品の成分を分析し、それぞれのスーパーフードにおいて健康増進に寄与しているとされる成分の含有量を明らかにすると共に、その機能の学術的な根拠について調査し、スーパーフードとして認定するかを判断している。そして、例えば厚生労働省等が推奨する各栄養素の1日の摂取分量や、学術的な研究から有効とされる摂取量などを鑑みて、当機構が設定した成分量の基準を満たす商品をスーパーフードとして認証している。認証された商品パッケージには認証ロゴマーク(図4、図5)を適切に記載することとし、国際スーパーフード学術機構のWebサイト(<http://www.superfood-science.org>)に認証商品を掲載して情報提供し、当該成分の学術的根拠についても確認することが可能となっている。



図5 認証商品例(チアシード) パッケージ裏面(右)に認証マークが入っている

(2) スーパーフードの研究開発支援

スーパーフードを取り入れた食品を開発している企業にとって、他者との差別化の過程で、学術的な裏付けのある成分の含有量であったり、有効な食品の加工方法を知ることが大変重要である。機構では、産学連携での食の開発の支援を行い、消費者に訴求できる健康食品の開発を支援している。また定期的に、スーパーフードの活用についてのワークショップを開催している（図6）。

(3) スーパーフードについての教育・検定事業

日本では、一つの食品あるいは成分が健康に良いとしてメディアに取り上げられると、ブームとなって消費者が関連商品を買いきり、その後メーカーが増産した頃に消費者の関心が薄れて在庫を抱えるという悪循環がみられ、企業にとっても消費者にとっても無益な状況がある。スーパーフードを一つの健康食品のカテゴリーとして定着させるためには、メーカー・販売者と消費者の両方が各食品について正しく理解することが必要となる。そのため、スーパーフードについての教育・検定事業を行っている。前述のワークショップには市民も参加可能であり、また2017年、2018年と2回開催した市民シンポジウムでは、どのようにして食品の機能性が開発されるかについての発表などが行われ、理解を深めてもらっている。さらに2019年5月からは、一般社団法人テラプロジェクトが開催している市民講座「第三世代大学大人の塾 SiN」の1科目として「スーパーフード学」を開講している。

これらの取り組みを通じて、スーパーフードの正しい運用と定着を図り、市民の健康を支援する仕組みづくりを行っている。

スーパーフードとこれからのあるべき食

世界のスーパーフード市場は、2017年度時点で20億ドル（約2,300億円）と言われ、2018年からの5年間で約16%の成長率で加速すると予想されている（英国 Infiniti Research Limited Technavio 調べ）。また国内の市場規模も2018年に400億円に達し、スーパーフードなどを活用した、まだ病気に至っていない未病のうちの健康維持・増進の意識の高まりにつれて、巨大な市場を形成している。しかし、単に世界の新奇な食材を日本に紹介したり、日本で以前より食されている食材にスーパーフードの語を適用するだけでは意味のある動きにはならない。個人のもつ遺伝子ごとに必要な栄養が異なることも明らかになりつつあり、日本食の見直しは日本人にとって重要であるが、何をもってスーパーフードとするのかを明確にしながらライフスタイルの一つとして定着させ、長寿社会に必要な「新しい時代の新たな栄養学」に即した食を再構築していくことが求められている。

一般社団法人国際スーパーフード学術機構
事務局長
大阪大学産業科学研究所 特任助教



図6 ワークショップでは、スーパーフードを使ったパン・スイーツ試作品（左）を試食しながら、ワークショップ形式で素材の特徴を説明している（右）

新会員紹介

新しく入会された会員をご紹介します。〔五十音順・敬称略〕

- (1) 年齢 (2) 出身地 (3) 所属 (会社名等) 部署・役職名
(4) 趣味：読書 (最近読んだ本)・旅行 (印象に残った土地、理由等)・その他 (5) 入会に際しての抱負など



- あだち まさたか
足立 昌隆 (1) 65歳 (2) 大阪市
(3) 元 OSTECC 普及事業部長
(4) 読書：「素晴らしき哉、人生！」(フランクキャプラ)。
旅行：青森県大間町 (マグロが美味!)。
その他：登山、つり。
(5) 講演会や見学会を楽しみにしています。

- ありよし きみお
有吉 公男 (1) 61歳 (2) 福岡県
(3) 株式会社日本触媒 テクノロジーマネージャー
(4) その他：料理。

科学、とくに化学を志す人には料理好きが多いと言われますが、私もその一人です。最近インターネット等で料理レシピが簡単に手に入りますが、そこは化学屋、レシピ通りの調味料や手順に拘らず、いろいろ試してみています。

- (5) 2025年の大阪・関西万博に向けて、益々関西企業も活気づいていくことを期待します。色々な分野の方々と交流させて頂き、勉強させて頂きたいと思っております。よろしくお願ひ申し上げます。



- かわさき しんいち
川崎 真一 (1) 55歳 (2) 大阪府
(3) 株式会社 KRI 取締役 常務執行役員
(4) その他：散策。
平城京の都や寺社の瓦を焼いた窯跡をめぐり、司馬遼太郎によると空海が京に向かったとされる街道筋を進んで、茶の積み出しで大いに賑わった茶間屋街で往時をしのぶ。少し足を延ばして山裾にひっそりと点在する国宝級の社仏を拝み、その先に広がる幾何学模様がなんとも美しい茶畑で一服。そんな南山城での散策を楽しんでいます。
(5) 歴史と伝統のサイエンスクラブに改めての入会となり、さまざまな業種の会員の皆さまとの交流を深め、見識を広げることができることを楽しみにしております。

- きむら あつし
木村 淳 (1) 57歳 (2) 東京都
(3) 住友電気工業株式会社 解析技術研究センター センター長

- (4) 旅行：今夏、20年以上勤めていた仕事を辞めた家内の慰労でタイを旅行しました。私は、5年前にタイに駐在していたので、当時の同僚とも会うことができ、とても有意義な旅行となりました。
(5) 由緒ある大阪国際サイエンスクラブに入会させていただき、光栄に感じております。いろいろな方と交流させていただき、見聞を広められることを楽しみにしています。



きむら はるひさ

木村 治久 (1) 58歳 (2) 大阪府大阪市

(3) 株式会社ダイヘン 取締役 常務執行役員

(4) 読書：「日本思想史新論」(中野剛志著)。

江戸から明治にかけての対外的脅威に対処した日本人の思想に関する興味深い本であり、一般人にも分かるように書かれています。グローバリズムが大きな転換期を迎えている今こそ読み返してみる価値があると思います。

旅行：クロアチアのドゥブロヴニクという街に行ってきました。旧市街地は有名なアニメ映画の舞台になった場所とも言われており、青いアドリア海と城壁に囲まれたオレンジ色の屋根の街は文字通りの別世界でした。

(5) ものづくりのためには、社会で真に求められていることと最新の技術や考え方を適合させることが大切だと思います。事務系の人間ですが色々と勉強させていただきます。よろしく願いいたします。



すぎもと やすたか

杉本 安隆 (1) 55歳 (2) 大阪府

(3) 東洋紡株式会社 総務部 部長

(4) 読書：「忘れられた日本人」宮本常一著 (岩波文庫)。古老の談話の数々を通じて、近代化の中で削り取られてきた日本の懐かしく温かな精神の芯に共感を覚えました。

旅行：オーストリア。特にグラーツ。現地に住む友人に田舎のワイナリーに連れていってもらい、とても裕かな時の流れを感じました。

その他：剣道。

(5) 伝統あるサイエンスクラブへ入会させて頂きありがとうございます。異業種の方々との交流を通じて、見識を広げたく思います。お世話になりますが、どうぞよろしくお願い申し上げます。



なかしま たける

中島 猛 (1) 56歳 (2) 大阪府堺市

(3) 住友電気工業株式会社 アドバンストマテリアル研究所 技師長

(4) 読書：「第三のチンパンジー」、「銃、病原菌、鉄」(ジャレット ダイヤモンド著)。

旅行：今春に訪れた長崎。中国・オランダの影響を受けた異国情緒ある街並みや夜景も良かったのですが、明治日本の産業革命世界遺産になっている軍艦島が特に印象に残っています。石炭産業で栄えた島が、今では全くの廃墟と化した姿に感銘を受けました。

(5) この度、伝統あるサイエンスクラブに入会致しました。これを機に、様々な分野の技術や知識を吸収したいと思っています。よろしく願いいたします。



ふじかわ ひろゆき

藤川 裕之 (1) 58歳 (2) 大阪府東大阪市

(3) 住友電気工業株式会社 自動車新領域研究開発センター センター長

(4) 読書：推理小説が好きで、鉄道ミステリーの西村京太郎や旅情気分が味わえる内田康夫の作品をよく読んでいます。

旅行：旅行はもっぱら国内ですが、高知の四万十川での透明度が高く急流の中でのラフティングをしたことが印象に残っています。

(5) 歴史ある大阪国際サイエンスクラブに入会させていただくことができ、うれしく思っています。これからの皆様との交流の機会を通じて新しい発見ができることを期待しております。今後ともよろしくお願い申し上げます。





まつだ けん
松田 研 (1) 54歳 (2) 兵庫県

- (3) 阪急産業株式会社 取締役 経営管理室長
- (4) オペラ鑑賞：最近、映画館でのN.Y.メトロポリタン・オペラ等のライブ上映を観始めました。劇場での観劇経験のない初心者ですが、全編字幕があり、幕間には出演者へのインタビューもあるので、「椿姫」・「魔笛」・「カルメン」など今までタイトルしか知らなかった名作を、気軽にかつ安価に楽しんでいます。
- (5) 本年4月から今の会社で働くことになりました。完全な文系人間のため「サイエンス」は苦手ですが、異業種・異分野の皆様との交流により視野を広げていければと思います。よろしくお願い申し上げます。

わた しんご
和田 信吾 (1) 58歳 (2) 愛媛県

- (3) 株式会社ダイヘン 常務執行役員 配電システム事業部長
- (4) 読書：「データの見えざる手」(矢野和男著)。

ウェアラブルセンサが明かす人間・組織・社会の法則。

旅行：北海道「十勝千年の森」千年の森とは千年後の未来に遺し、引き継ぐ財産としての森とのこと。広大な草原をセグウェイでツアーしたことが忘れられません。

- (5) 歴史と伝統のあるサイエンスクラブに入会させていただくことができ、光栄に存じます。様々な方との交流により見識を広げたいと思います。ご指導の程、よろしくお願い致します。



わた ともき
和田 具記 (1) 54歳 (2) 和歌山県

- (3) 一般財団法人 大阪科学技術センター 総務部 企画室長
- (4) 旅行：前職は海外出張が多く、業務・プライベート含め色々な国、都市を訪問しました。アフリカのビクトリア・フォールズで見た雄大な滝と満天の星空、ドイツの鉄道移動の面白さ、イギリス人の他人との距離のとり方と心遣い、フランスの役所の冷酷さ、夜遅くまで飲んでも朝8時から会議するスペイン人などが印象的でした。その他：時間を見つけて国内外の美術館や博物館を訪れます。
- (5) 伝統ある大阪国際サイエンスクラブに入会させていただき、ありがとうございます。皆様との交流・意見交換を通じて知識を深め、微力ながら皆様のお役に立つことができれば光栄です。



編集後記

ノーベル賞発表の季節になり、10月9日に旭化成の名誉フェロー吉野彰さんが化学賞を受賞されました。受賞テーマは、世界中の人が利用しているスマートホンやノートパソコン、電気自動車、航空機などに広く使われているリチウムイオン電池の開発です。吉野さんはマイナス電極用カーボン材料を開発され、リチウムイオン電池の小型化、高出力化に貢献されました。日本には8名の化学賞受賞者がおられますが、企業での商品研究開発者としては、島津製作所フェロー田中耕一さんに次いで二人目で、日本企業の研究開発力の高さを証明されました。

しかし、わが国のノーベル賞受賞者の多くが口をそろえて、国の研究開発予算増額や研究者の待遇改善を強く叫ばれています。この課題を解決して、将来も受賞者が続出するよう願ってやみません。

今年も、季刊の会報は無事秋号を発刊するに至りました。多くの皆様に寄稿をいただきましたことを広報委員会の一員として衷心より感謝申し上げます。

広報委員 岩田賢造

会員の皆様へ

ホームページ「会員便り」へのご投稿お願い

ホームページを2017年12月にリニューアルいたしました。会員の皆様が発信したいトピックス（新技術、イベント等）を掲載いただける「会員便り」を新設いたしました。大いにPRにご活用下さい。下記の内容をいただきましたら、ホームページへアップさせていただきます。



- ①開催日など
- ②トピックスの内容(タイトル)
- ③詳しい案内はPDFにして下さい。

<本件窓口>
大阪国際サイエンスクラブ 事務局
TEL : (06) 6441-0458
FAX : (06) 6441-0459
Email : science@isco.gr.jp

2019年11月(R1)発行

大阪国際サイエンスクラブ 広報委員会
大阪市西区鞠本町1丁目8番4号 TEL (06) 6441-0458
ホームページ : <http://www.isco.gr.jp/>
E-mail アドレス : science@isco.gr.jp