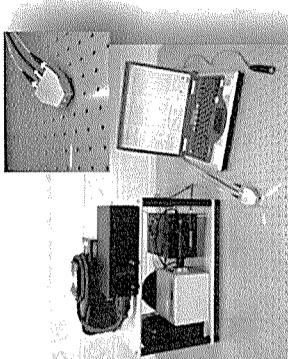


野菜摂取状況を数値で“見える化”

世界が注目する「ベジメータ」

株式会社 LLC ジャパン 代表取締役 前田 学 氏



2010年
世界初の果物・野菜摂取量を
非接触で評価するプロトタイプの
ラマン分光装置
Yale School of Public Health
and Yale Cancer Center



Susan T. Mayne, Ph.D.



Werner Gellermann, Ph.D.
University of Utah

今、ヒトの野菜摂取状況を数値で“見える化”する「ベジメータ」が注目を集めている。「ベジメータ」はLED白色光を使用した皮膚カロテノイドだけを測定する装置。カロテノイドは野菜、果物などに含まれ、生体内で合成することができないため、野菜の摂取状況を反映する。結果は「ベジスコア」と呼ばれる、0~1,200の数値に現われ、野菜不足を“見える化”し、食事に対する意識対策に役立てるほか、ルtein、ゼアキサンチン等のカロテノイド不足は目の網膜への影響も考えられることから、眼科治療の際に利用する眼科医(聖隸浜松病院の尾花明眼科部長ら)も活用している。例えば、スーパーの野菜売り場にこの装置を置くことで、野菜摂取状況の“見える化”で“気づき”を与えるだけでなく、野菜を増やした努力をベジスコアで確認することでの野菜消費に繋がり、野菜消費に貢献することがわかつてきました。今回は、この「ベジメータ」の総代理店である株式会社 LLC ジャパンの代表取締役、前田学氏にこの装置の開発経緯や野菜摂取量を評価する装置の開発につながった偶然の出会いのほか、現在の利用状況等を伺つた。

網膜色素測定装置と野菜・果物摂取量評価装置との出会い

ユタ大学物理学者であるヴァナー・ゲラマン博士はレーザー光を利用して人間の網膜にある黄斑色素を測定する方法を見つけようと10年以上も取り組んできました。2001年に彼はこの技術の特許(ラマン分光装置)を取得し、健康食品・サプリメントを販売する企業に開発した装置を提供しました。皮膚カロテノイド量を測定することで、野菜、果物に含まれるビタミン、ミネラルなどの栄養レベルを測定することができる、採取したサプリメントの有効性を確認できるからです。一方、イェール大学慢性疾患医学部門のスザン・メイン博士(現FDA)は別の問題を抱えていました。疫学調査の中で、野菜を食べたかと聞けば皆食べたと答える。自己申告による栄養データは安価に収集できるが、多くの場合、調査にバイアスが掛かる。そのため、研究者は当時、皮膚に3mmの穴を開ける生検や血中カロテノイド量の測定をしましたが、これらは費用も掛かり、侵襲を伴っていました。この二人は1999年オーストラリアで開催された国際カロテノイド会議に出席するため飛行機内で偶然隣同士となり、互いの研究を話し合い、メイン博士は皮膚カロテノイド量測定装置が野菜・果物摂取量評価に応用できることを提案し16時間のフライトで研究計画がまとまったという逸話が残っています。このような偶然の出会いにより、初期のプロトタイプの改良を続けて、世界初の野菜・果物の摂取量を評価するプロトタイプの光学的皮膚カロテノイド量測定装置(ラマン分光装置)が2008年に誕生しました。

現在、「ベジメータ」を開発・販売する、アメリカのLLC社(Link Corporation)は、研究機関であり、CEOはグラマン博士です。私が製薬会社に在籍中、ルteinサプリメントが加齢黄斑変性症の予防につながること(AREDS)を知り、聖隸浜松病院の尾花明医師らと国内のルteinサプリメントの研究を計画し、2010年に網膜のカロテノイド(黄斑色素)を測定する装置(ラマン分光装置)を購入するためにユタ大学を訪問したのが、彼との最初の出会いでした。その際に研究が始まり、野菜・果物の摂取量の評価をする装置の紹介を受けました。その後製薬会社を退職して2018年に商社に転籍した際に、ゲラマン博士にその報告をしたところ、世界中で「ベジメータ」がヒットしているので、これを日本でも売つたらどうかといふことで、販売代理店を持ち掛けられたのがきっかけでした。元々カロテノイドは生体を防衛する抗酸化物質として皮膚1gあたり数μgしか存在しないのですが、それだけを光学的に測定するには、野菜、果物とは関係ありません。スーパーの野菜売場にベジメータを設置するためには、当然野菜摂取量を評価する装置があるので、お客様の野菜を増やした努力をコアで確認できることが必須条件となります。

日本国内の発売当初の2019年は、野菜摂取量を見える化ができる装置ということで、コロナ前でもあつたので健康イベントなどで大盛況でした。しかし、コロナでそれがぱたりと途絶え、2020年は健康イベントの需要がなくなりました。一方国内のスーパー・マーケットでは初めて2019年9月にベジメータを導入した株式会社ダイエー様が新装開店時に測定イベントを行った際に、複数のお客様から野菜不足と判定されたので改善するため店舗に常設のご要望がありました。スーパーの野菜売場にベジメータを設置するためには、当然野菜摂取量を評価する装置があるので、お客様の野菜を増やした努力をコアで確認できることが必須条件となります。

まえだ・まなぶ / Manabu Maeda

1963年3月16日(愛知県生まれ)。1988年3月昭和薬科大学院修了。1988年4月～2018年3月大塚製薬株式会社医薬品事業部:医薬品営業、新薬開発部(循環器医薬品、プロトコルマネージメントマネージャー)、商品開発部、販売促進部、商品事業部:消費者商品開発部、販売促進部、学術部:2018年4月～2022年3月アルテック株式会社 ライフサイエンス事業部。2019年5月ベジメータ登録。2022年1月28日株式会社 LLC ジャパン設立。現在に至る。

資格:薬剤師、公認スポーツファーマacist、栄養研究所認定栄養情報担当者

スーパー野菜売り場の測定で反響呼ぶ

2010年に開発が始まった当時のプロトタイプのラマン分光装置は、測定時間が60秒、装置の重さが20kg以上ありましたが、徐々に小型化されいました。また、単一レーザー光(488 nm)発生装置が高価だったため研究用とサプリメント会社の使用以外は普及しませんでした。ノーベル物理学賞を受賞した日本の中村修二博士が青色ダイオードを発明したことで白色LEDが誕生し、2012年にヒトの非侵襲的カロテノイド測定の特許を取得後、2016年には反射分光装置のベジメータを発売し、測定時間は10秒になりました。また、全米で野菜・果物摂取量を客観的に評価する研究が行われてきましたが、2020年にはカリフォルニア大学デービス校と米国農務省の研究者らが、世界中の野菜・果物の摂取量を評価する光学装置の論文を集積しシステムレビューを行った結果、LLC社が開発したベジメータ(反射分光法装置)とファーマネットワークス社のハイオフネットワーカー(ラマン分光法装置)は正確に野菜・果物摂取量を評価する装置として評価を受けました。

海外では野菜摂取量の変化を確認した論文が多數ありましたが、それを見本へで確認する必要がありました。そこで2020年の8月から、お茶の水女

子大学と横浜市港南区役所が職員に対して、簡単な食育と1か月毎3か月間継続的に測定するだけで、約8割の方の野菜摂取量(ベジスコア)が改善することを確認して、国内で初めて2020年12月に公表しました。

代表的なカロテノイドの一つである β カロテンはビタミンA前駆体であるため皮膚や粘膜の機能保持として、日々血中から皮膚に移行しています。アメリカ農務省が2014年に発表した研究では、野菜・果物の増減により、皮膚カロテノイドが2週間以内に変化することが報告されています。皮膚カロテノイドは比較的の短期間に変化する性質があるため、アメリカではベジメータが食育を行う現場で広く普及しています。

日本の食育と大きくなるのは、評価して食育を行うだけでなく、必ず食育の結果を確認することが行われています。アメリカではベジメータが野菜の嘘発見器とも呼ばれている所以です。またアメリカでは、一回だけ測ることではなく、野菜を増やして、スコアの変化で増やした努力を実感し、継続的に測定し、習慣化させることが大切であると考えられています。またアメリカと異なり日本においては、食べる野菜は季節などによっても変動するので体重計のように日々の計測が大切です。スーパーの野菜売場では、毎日のように測定する方や週末には家族全員で測定している光景が見られます。特に小さいお子さんには大人気で、親から野菜をたくさん食べると数値が上がる」と教えられ、一生懸命野菜を食べて、その成果を確認していると思われます。

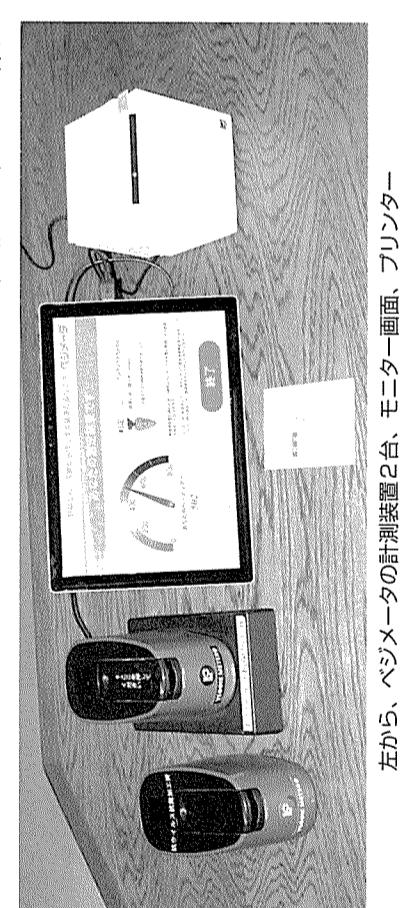
まさにナッジ理論の「親象が小象を鼻でそっと押す」状況を垣間見ることができます。また、従来必要と考えていた野菜に関する知識は必要なく、簡単に測定を繰り返し、野菜を増やした結果を確認するだけで改善します。

このことは聖隸浜松病院の尾花明医師が論文で公表した研究でも確認されています。小中学生を対象に計測して10分程度の説明を行った後、3か月後・6か月後、親御さんに測定した結果用紙を渡すだけで、野菜摂取量が改善するという結果も得られています。テスト結果と同じで、5分類に評価された結果を見て、再測定(再テスト)があるので、親御さんが野菜を増やす行動に移ったと考えられています。

直近では、農林水産省が8月中旬から9月にかけて、ベジメータを職員向けに省内に設置し、スーパーの店舗と同様にいつでも自由に測定できる環境での研究を行ったところ、わずか1か月で約40ポイント推定野菜改善量35g(程度)のベジスコアの改善を確認したことをお披露機関として初めて発表しました。

厚生労働省が発表した健康日本21の最終報告では、過去20年間で日本人の野菜摂取量は有意に減少していました。特に若い世代(20~40歳代)の野菜不足は顕著であり、このまま野菜摂取量が減少し続けると、国内の野菜消費量の減少により日本の農業が衰退され、日本の農業振興のためにも野菜消費量を拡大する取組が必要となります。

引き合いとしてはやはり自治体・スーパーが多いです。スーパーでは「ベジメータ」を置くだけで野菜の売り上げが130%以上(2倍以上)にまで伸長



左から、ベジメータの計測装置2台、モニター画面、プリンター

したというところもあります。その店舗では1か月の延べ測定回数が設置から1年以上経過しても2万回を超えています。来店されるお客様がベジメータで測定し、野菜が足りないことに気づき、野菜を購入し野菜を増やし、その結果を数値で確認することでお客様は健康増進を実感し、店舗にとつてはお客様に喜ばれて野菜の売上が上がり、野菜生産者までも喜んでいただける環境を普及していきたいと考えております。

今まで国、自治体、企業などが野菜摂取改善の食育として健康セミナーなどで「あと70gの野菜を食べましょう」というのが主流でしたが、残念ながら、懸念努力が実っておりません。従つて押しつけではなく、ナッジ理論の後押しで、すべての国民が自然に健康になれる持続可能な食環境づくりの一端をベジメータで担えると考えております。そのためには自発的な行動変容を促す環境づくりが必要で「ベジメータ」によって、それを後押ししていく必要があります。

ベジメータを導入した自治体等による食育においては、継続して測定しスコアで確認する食育がはじまっていますが、様々な場所にベジメータを設置し、セルフモニタリングできる環境が整えば、日本人の野菜不足は必ずや改善に転じるものと考えています。

野菜摂取で健康長寿に貢献

我々の目的は、野菜の消費量を増やすことだけでなく、健康長寿社会に貢献することです。社名のLongevityは長寿という意味で社名の由来にもなっています。

ベジメータは世界中の80以上の研究機関で使用されております。これまで栄養学領域のみならず、医学、疫学、公衆衛生学、農学、教育学など様々な分野で行われており、直近5年間でも70以上の論文が公表されています。日本でも多くの研究機関、医療機関でも使用されておりますが、科研費による研究で公表されている研究をご紹介します。

国立国際医療研究センターの溝上哲也医師らは、日立健康管理センタ(中川徹センタ長)で、60~93歳の方を対象に認知症発症とカロテノイドの関連性を調べる疫学研究が行われています。カロテノイドは認知症の重症度が高くなるほど量が低くなることが血液採取のデータからわかつています。認知症の予防ではよくDHA・EPAを摂るために青魚を食べることが挙げられます。が、ほうれん草などの緑黄色野菜を食べることも重要だと考えられています。野菜と糖尿病の関連では、ビタミンCとカロテノイドがII型糖尿病のリスクに関連し、野菜・果物摂取量を66g増やすことで、II型糖尿病の発症リスク25%下げる事が欧州のEPIC-InterActで報告されています。

国内では島根大学医学部肝臓内科飛田廣史医師らが、皮膚カロテノイドベジメータによる研究ではありませんが、昨年、藤田医科大学医療科学部臨床検査学科鈴木康司教授らは、日本人3,100例超を約25年追跡し反復測定に基づく解析で、血清総カロテノイド値が25%上昇すると、全死亡、がん死、心血管疾患(CVD)死リスクがそれぞれ15%、18%、14%低下するとJAMAに発表しています。

この結果から、ベジメータで継続的に皮膚カロテノイド量を測定することで野菜摂取量の改善に繋がり、ひいては世界中の人々の持続可能な健康長寿社会の実現に向けて発展していきたいと考えております。