

理工学部人間総合理工学科／応用脳認知科学研究室
認知脳神経科学、食品科学

檀 一平太 教授

【プロフィール】 檀 一平太 (だん いっぺいた)▷東京都生まれ。1993年、国際基督教大学教養学部理学科卒業。1999年、東京大学大学院総合文化研究科博士課程中退。日本学術振興会特別研究員、科学技術振興事業団研究員、独立行政法人食品総合研究所(農研機構)主任研究員、自治医科大学医学部先端医療技術開発センター准教授等を経て、2013年より中央大学理工学部教授。2007年、味覚記憶の脳機能イメージング研究により安藤百福賞発明発見奨励賞受賞。



脳の活動や思考を「見える化」し、 食品開発や医療の進展に貢献する。

脳の働きを追究するとともに、脳が食品や食事をどうとらえるかの解明に取り組む。檀先生は、「脳と食」というユニークな切り口で研究活動を展開しています。「もともとはおいしく高品質な食品の開発につなげるために、脳機能の研究に着手したんです」と語る檀先生は、脳の働きを計測する光トポグラフィ技術を進化させ、思考を把握する手法・サイコメトリクスを確立して企業の商品・サービス開発に役立てるなど、目覚ましい成果をあげています。「研究者の使命は、社会の役に立つこと」を信条とする檀先生にお話を伺いました。

「研究には利用できない」と されていた脳機能計測技術を進化

「脳と食」の関わりを研究する檀先生のもとには「人が食品をどのように、どれくらいおいしく感じているのかを脳活動から測りたい」「脳の機能を利用して、人がおいしく感じる食品を開発したい」といったニーズが数多く寄せられてきました。しかしそれは単純に応えられるものではない、と檀先生は言います。「その前に、解決しなければならない課題が山ほどあるのです」

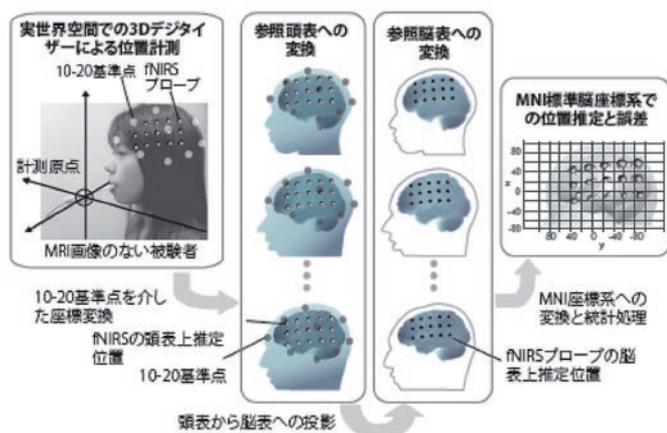
例えば、脳は食品をどのように味わっているのか。それを明確にするだけでも、脳のどの部位がどのように活動しているのかを正確に把握しながら計測する、といった技術が必要になります。そこで檀先生が着手したのが、頭の上から近赤外線を照射して脳

の働きを観察する「光トポグラフィ」技術の進化でした。

「この方法には、脳内部のどこを測っているのかを外側から把握しなければならない、という課題があり、それまで研究活動に利用できる技術だとはとらえられていませんでした。しかしMRIなどの設備を要せず普通の環境で計測できるという特長があるため、実用に向けて進化させたいと考えたのです」そして檀先生は、さまざまな人の脳のデータをもとに被験者の脳の構造を予測する「確率的レジストレーション法」を開発。この方法と光トポグラフィを組み合わせることで実用性を飛躍的に高め、脳機能計測の標準法として世界的に活用されるまでに磨き上げました。

医療現場でも注目を浴びる 光トポグラフィ

進化した光トポグラフィは、医療などの分野でも注目を集めるようになりました。一例をあげると、前任の自治医科大学と共同で研究に取り組んだ、発達障害の一つADHD(注意欠陥多動性障害)の診断・治療への活用があります。これまでは診断に際して客観的な指標がなく医師の経験に頼らざるを得ませんでしたが、光トポグラフィによってADHDの子どもの脳活動状態や、投与された薬の効果などが見える化され、計測できるようになりました。「この技術はそれほど大掛かりな設備を必要としないため導入しやすいという強みがあります。より多くの疾患の診断に活用できるようになれば医療機関での普及も進み、さらに多くの方の役に立てるようになるでしょう。そのため現在、臨床応用の範囲を広げべく研究を進めています」と檀先生は語ります。



▲確率的レジストレーション法の模式図。計測した被験者の脳活動のデータを、データベースにより構築した脳の構造データにレジストレーション(対応付け)することで、被験者の脳の構造を予測する。

「心の物差し」で「心をはかる」 サイコメトリクスを確立

光トポグラフィは脳の活動を表す客観的なデータを収集することはできますが、「人がどんなことを考えているか」が把握できる技術ではありません。そのため檀先生は、よりダイレクトに成果を食品開発に結び付けられるよう、脳内にある情報を抽出できる方法の探索に取り組みました。そして試行錯誤の末にたどりついたのが「サイコメトリクス」です。

「これは、『心の物差し』で『心をはかる』技術です。被験者には、入念に設計された一連の質問に回答してもらいます。その結果を統計学的手法で処理し、客観的な数値データとして可視化します。通常、数百人から数千人といった集団のデータから共通の思考パターンを抽出してモデル化します」人の思考はいまいでとらえがたいもの、というイメージがありますが、日々の気分によるばらつきも踏まえたうえで適切なアプローチを施せば定量化することは可能、と檀先生は言います。「この技術で、消費者が潜在的に抱きながらも気づいていないニーズを掘り起こし、食品開発につなげようと考えたのです」

サイコメトリクスを駆使し、 消費者の心に響く食品を開発

そして現在、檀先生は、サイコメトリクスを活用したマーケティングをさまざまな企業と共同で行い、その結果を新商品や新サービスの開発につなげています。「例えば冷凍食品メーカー大手の(株)ニチレイフーズとの共同研究では、サイコメトリクスを使って消費者が冷凍食品に対してどのようなイメージを抱いているかを分析しました。そして、冷凍食品を利用する際に消費者はある種の後ろめたさを感じていることがわかりました。この結果を踏まえて新商品のネーミングを行い、冷凍食品のマイナスイメージを払しょくし『健康的な食卓を演出する』食品であることを打ち出す名付けを行いました」

檀先生はファミリーレストランの(株)サイゼリヤとも共同研究を行っており、サイコメトリクス・マーケティングの成果がランチメニューの構成などに活かされています。「サイコメトリクスを駆使してマーケティングを行うことで、消費者の『心の奥』を読むことができます。それが有力なヒントとなり、それまで誰も思いつかなかった、消費者の心に響く商品やサービスを具現化することができるのです。私はこれ

からも企業とのコラボレーションを積極的に展開し、研究を通じて日本の食品産業を盛り上げていきたいと考えています」

◀檀先生の研究室では、企業との共同研究も活発に展開されている。



「やりたいこと」ではなく 「やるべきこと」に向き合う

食品はもちろん医療現場で活用されるまでに光トポグラフィの技術を進化させ、サイコメトリクスを確立させて企業の食品開発などに貢献する。次々と成果をあげてきた檀先生には「研究者は『やりたいこと』ではなく『やるべきこと』をやらなければならない」という思いがある

そうです。実は、檀先生の研究者としてのキャリアは、分子生物学で始まりました。特に力を入れていたのが遺伝子の研究で、各生物の進化において遺伝子の重複がどのポイントで起こったのかなど、今振り返るとずいぶんマニアックなテーマを追っていた、と檀先生は苦笑します。「しかし、その後さまざまな出会いがあって方向を転換し、食品科学、そして脳機能の研究に進むことになりました。これまでの経験を踏まえて思うのは、研究はやはり誰かの役に立たなければ意味がない、ということ。着実に成果をあげて寄せられる期待にしっかりと応えながら、そのテーマを追究することの喜びを見出す。そうした姿勢が、研究者には必要なのではないかと考えています」

脳の仕組みを学んで 有意義な大学生活を実現してほしい

檀先生の教育スタイルは脳の専門家らしい、ユニークなもの。「まず、学科の1年次必修科目である『脳認知科学』で脳の基本的な思考の仕組みについて講義し、「脳はある種の機械である」とメッセージします。そして、2年次選択必修科目の『クリティカルシンキング』で、脳という機械をどう使いこなすのかを考えます」講義で得る知識をただ暗記するのではなく学びにうまく取り入れてもらい、有意義な大学生活の実現につなげることがねらい、と檀先生は言います。「例えば、脳は変化を嫌います。ですから大学生活も単調になりがち。しかし、そうした脳の傾向を知っていれば、物事を少し上の簡単からとらえるメタ認知を働かせて自分の日常を見つめ直し、大学での学びを充実させるべく意識して行動することができるようになるでしょう」

また檀先生は、英語力の習得にも力を入れてほしい、と語ります。「理系に進む学生は、一般的に英語が苦手なケースが多い。英語力がそれほど求められないから、と理系を選ぶ学生も存在します。けれど、研究や開発で、英語力がカギを握るシーンは多い。それなしでは論文や資料が読めず、他の研究者やエンジニアとコミュニケーションが図れない場合もあります。英語力の有無で未来が大きく変わることを理解してほしいのです」しかし、現在苦手だからといって心配することはない、と檀先生は続けます。「私が所属する人間総合理工学科では『英語自主ゼミ』を運営しています。これは、私たち学科の教員が中心となり、海外ドラマなど親しみやすいメディアを教材として学生たちに英語を教えるもの。意識の高い学生が集まっているので、学びへの意欲を刺激されることも多いと思います」

学生一人ひとりが抱く、豊かな可能性を拓きたい。檀先生の言葉には、教育への熱い思いがあふれていました。

【檀研究室サイト】<http://brain-lab.jp/>

【英語自主ゼミ facebook ページ】

<https://www.facebook.com/braceyourselfwithenglish>

Message ~受験生に向けて~

日々、学生と向き合っていて、自分の可能性に自分でフタをしているケースが多い、と感じることがあります。思考が硬直化してしまっている。大学は、「専門の知と対峙する中で、自分の脳の使い方を学ぶ場」だと私は考えています。脳を効果的に活用して可能性を広げるため、自分を型にはめることから脱却してほしい。特に、「英語ができない」という固定観念を捨てて、英語力の涵養に努めることをおすすめします。