HITACHI
Inspire the Next

現場の最前線で脳を測る――それが日立の「光トポグラフィ」

真のニーズは脳が知っている

IT Solution

No. 05 脳科学をビジネスへ

株式会社 日立コンサルティング

今、ITは現代社会に深く浸透しています。ビジネスの在り方や働き方、人々の生活、
社会基盤などあらゆる面で、ITはもはや不可欠な存在となっています。
こうしたITの活用で世界をよりよい方向へ変化させようというのが、
日立コンサルティングが推進する「デジタルトランスフォーメーション」。
その取り組みの中から、日立が推進する光トポグラフィ技術と、それを活用した日立の脳科学ビジネスについて紹介します。
脳を計測し、ITを活用して分析することで、どのような新しいビジネスが創出されるのか。
その可能性と展望について語ります。

脳科学をビジネスへ

現場の最前線で脳を測る、それが日立の「光トポグラフィ」

株式会社 日立ハイテクノロジーズ
イノベーション推進本部 本部長付
ブレインサイエンスビジネスユニット長

長谷川 清 氏

プロフィール

2014年4月、日立ハイテクノロジーズは日立製作所から研究用途・産業用途向け携帯型光トポグラフィ装置の販売、サービスおよびコンサルテーション事業の移管を受けた。長谷川氏は日立製作所時代から進めてきた各種プロジェクトを継承するメンバー。

日立の脳科学研究と光トポグラフィ技術

日立の脳科学研究の始まりは、1980年代へ溯る。脳活動を非侵襲（ひしんしゅう）、つまり針を刺したり切ったりするなど、傷をつけずに見ることはできないか、しかも簡便な装置で可視化できないか——それが研究開発の動機だった。その成果として世界に先駆けて開発したのが、1995年に発表した「光トポグラフィ」だ。その名こそ一般にはあまり知られていないが、すでに脳科学や認知科学、心理学、教育学などの分野で、有用性が認められている技術である。

原理は、脳内の活動に伴う血流の変化を、頭皮上から近赤外線を照射して測定するというもの。血液中に含まれるヘモグロビンの濃度変化を光の反射により検知することで、脳の表層にある大脳皮質の脳活動を捉える。脳計測に使われるfMRI（機能的核磁気共鳴画像法）やPET（陽電子断層装置）など、そのほかの非侵襲的な装置に比べても、光トポグラフィ技術は実に簡便で、日常に近い環境で計測できるのが大きな特長だ。しかも、微弱な光を使うため人体に無害で、他の方式では難しい赤ちゃんの脳計測に活用できるほか、複数人で同時に計測できる点も大きなメリットである。

脳を測ると何が分かるのか？

脳計測技術をビジネスへ展開

この光トポグラフィ技術のビジネス展開を図る使命を担うのが日立ハイテクノロジーズである。ブレインサイエンスビジネスユニットをけん引する日立ハイテクノロジーズの長谷川清は、次のように説明する。

「2001年に日立が医療用途向けに計測機器の販売を開始して以来、現在では日立ハイテクノロジーズがウェアラブル型の小型計測装置も発売するなど、病院や大学などの基礎研究や応用研究の場だけでなく、ビジネスの現場でも脳計測技術の活用が始まっています」

日立ハイテクノロジーズが特に注力しているのが、(1) モノづくりへの活用、(2) ニューロマーケティングへの活用、そして (3) Brain Scienceマークの付与に関するコンサルテーションの3事業だ。

「モノづくりへの活用は、モノづくりにおける前段階の事前調査やデザインの策定などへの応用です。従来のアンケート調査よりも高精度の結果が得られるとして、すでにさまざまな成果が出始めています。ニューロマーケティングへの活用は、モノづくりの後工程の宣伝や販売へ脳計測を活用するという取り組み。製品やサービスを見たり体感したりして、脳のどこが反応したのか／しなかったのかを明らかにすることで、評価やマーケティングに活用しています。特徴的なのが、Brain Scienceマークの付与です。これは、製品開発などに脳科学が適切に活用されたかどうかを第三者の専門家が審査し、マークを付与するというもので、製品などの差別化に寄与します」（長谷川）

すでに日立の脳科学ビジネスは動き始めているが、脳科学は日進月歩で進展している現在進行形の研究分野でもある。脳を知ることは人間を知ることであり、今後、どのような知見が生み出されるのか。そして、脳科学ビジネスは、これからどのような展開を見せることになるのだろうか——。

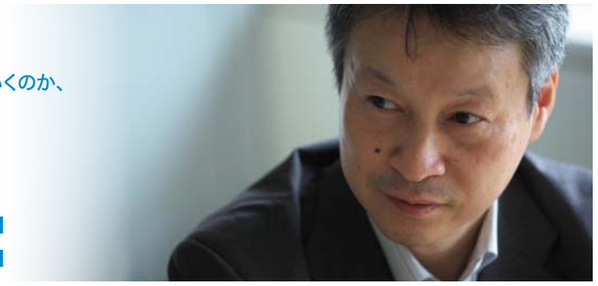
脳科学を
ビジネスへ

対談

真のニーズは脳が知っている

～日立の「光トポグラフィビジネス」が未来をひらく～

株式会社 日立ハイテクノロジーズ 長谷川 清 氏を迎え、
脳科学がわれわれの社会生活にどのような影響を及ぼしていくのか、
また脳科学ビジネスの可能性と今後の展望について、
当社ディレクター西岡と意見を交わした。



アンケート調査からは見えなかった人間の本心に迫る

西岡：現在、日立コンサルティングが注目しているのが、ウェアラブル機器などから取得した人間の生体情報を活用したビジネスです。生体情報を集め、分析することで人々の生活の質の向上や効率的な働き方などに活用できないか、そうした知見を新しいビジネスへ展開できないか、というのが動機です。中でも、脳の情報は人間の内面に迫る有用な手段の一つです。そこで今回は、すでに日立ハイテクノロジーズで取り組んでいる脳計測ビジネスについて紹介するとともに、今後の協創をテーマに話しをしたいと思います。
まず、光トポグラフィ技術の優位性について聞かせてください。

長谷川：一番のメリットは、脳活動を無害で簡便に測れることにあります。脳は大きく分けて三層構造をしていて、一番内側から生命活動を司る「脳幹」、感情を司る「大脳辺縁系」、そして一番外側の「大脳皮質」から成ります。光トポグラフィで測れるのは脳の一番外側にある表層です。この大脳皮質は、言語や行為、知覚、記憶、注意、判断といった高次機能を司り、いわゆる「人間らしさ」を表出する役割を担っています。大脳皮質の脳活動を見るだけでも、その人の判断や好みなど、かなり多くのことを知ることができるのです。
われわれは脳の表層にある短期記憶を司る部分を計測して分析に用いますが、光トポグラフィであれば光を当てた部分をピンポイントで測ることができ、解析して可視化できます。微弱な光を使うので無害で、拘束せずに測れるため、赤ちゃんから高齢者まで、日常的な環境の中で計測できるのも大きな特長といえます。

西岡：これまで多くの製品開発は経験則に基づいて行われてきました。事前･事後の評価もアンケート調査などを活用するしかなかったわけですね。

長谷川：はい。それが、この光トポグラフィを使えば、実際に脳がどう反応したかという、これまで知り得なかった部分を可視化できます。アンケート調査の場合、バイアスがかかったり、記憶が曖昧になったりして、信頼に足る結果が得られないケースが見られました。光トポグラフィであれば、リアルタイムに脳の反応を見ることができるので、一目瞭然です。

西岡：一方で、脳科学研究は途上にあるため、これをビジネスに活用する際には、注意も必要ですね。そこで、「Brain Science認定」という取り組みをしていると。

長谷川：はい。子どもの遊具として開発したものであれば、発達心理学や認知脳科学など、その道の専門家チームに認定していただきます。製品やサービスに合わせて、都度、そのための専門家チームを組んで評価していただき、マークを付与するのです。

バンダイ様 ブロックラボ®
©やなせたかし/フレーベル館･TMS･NTV

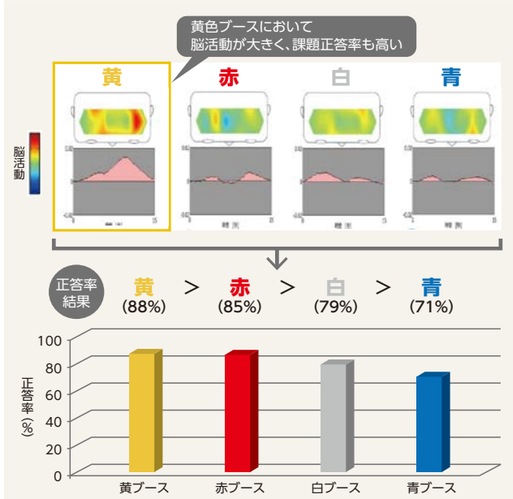
直感を覆すような新たな知見の探索にも

西岡：すでに、さまざまな成果が出てきているようですね。

長谷川：東京電機大学と取り組んだオフィス環境に関する調査で面白い結果が得られました。知的生産性を高めるために、どんな色の壁紙なら生産性が上がるのかを調べた実験です。白、青、赤、黄の4種類の壁紙があるとき、どの壁紙が一番、生産性が上がると思いますか？

西岡：直感的には、白か青でしょうか。

長谷川：はい、７～８割の人が西岡さんと同じように答えます。ところが、実際に実験参加者に計算問題を解いてもらって調べたところ、意外なことに黄色や赤色のほうが高スコアになりました。一番成績の良かった黄色に比べると、最下位の青色の正答率は17%も下がったのです。人間の直感は当てにならないことがあるんですね。実際にその際の脳活動を光トポグラフィで計測したところ、黄色の壁で脳活動の活性が高まっていることが一目でわかりました。



知的活動におけるブースパターン比較
（日本建築学会（2014）にて発表、東京電機大学との共同研究）

西岡：面白いですね。ニューロマーケティングの事例はいかがですか？

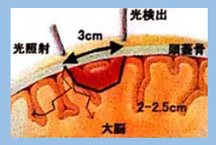
長谷川：ニューロマーケティングの面白い成果としては、コンビニエンスストアの店頭POPによる売り上げの比較の事例があ

解説 脳の見える化技術

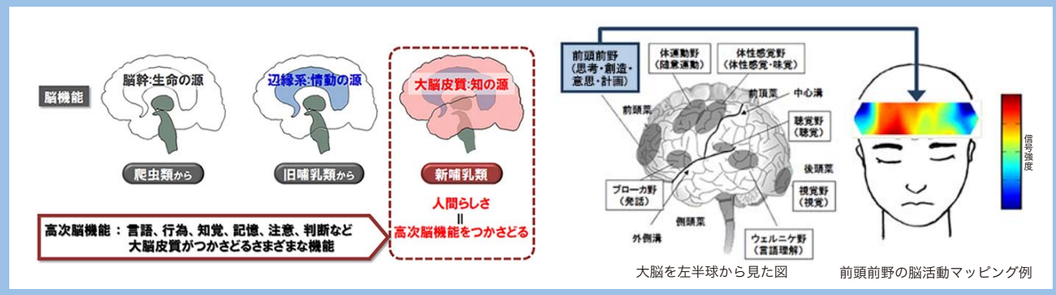
人間の脳は活動が増すと、局所的に血液量が増大するなどの変化が起こる。活動のためのエネルギー源となる酸素を脳へ運ぶためである。酸素の運搬役を担うのが血液中に含まれるヘモグロビンだ。ヘモグロビンは、酸素と結合すると鮮紅色に、酸素を離すと暗赤色を示すという特徴がある。その性質を利用して、ヘモグロビンの濃度変化を調べるのが、光トポグラフィの役割である。

具体的な仕組みは、頭皮から近赤外光を照射し、大脳皮質での反射を経て、照射点から3cm離れた頭皮へ戻ってくる拡散反射光の一部の減衰を検出するというもの。また、脳活動の変化を二次元動画像として表示することで、リアルタイムに脳活動を見ることができる。

2001年の光トポグラフィ技術の製品化以来、改良が加えられ、2007年にはウェアラブル型のデバイスも開発された。実験参加者が自由に動いたり、複数の被験者を同時に計測したりすることもできる点が、ほかの脳計測機器との大きな違いだ。



光トポグラフィの原理



大脳を左半球から見た図　　前頭前野の脳活動マッピング例

ります。こちらは、北陸先端科学技術大学との共同研究で、大学内のコンビニエンスストアで販売しているおにぎりにPOPを表示するかしないかで売り上げがどう変化するのか調べた実験です。その際、あらかじめ実験室で、提示するPOPを実験参加者に見てもらい、光トポグラフィで脳活動を計測しました。結果、「オムライス」と「芋栗おこわ」の2種類のおにぎりにPOPを提示したところ、「芋栗おこわ」の方が情動に関連する部位で高い活性が見られたのです。そして、実際の店舗でそれぞれ、「オムライス」と「芋栗おこわ」のPOPの有／無による売り上げを調べてみると、「オムライス」はPOPの有／無にかかわらず売り上げは変化しなかったのに対して、高い脳の活性が見られた「芋栗おこわ」ではPOPを掲げることで売り上げが1.8倍も増えました。
これまで、小売業では経験的にPOPの提示と売り上げに相関があることは知られていたと思いますが、光トポグラフィの技術を使えば、さらに踏み込んで、事前にどういうPOPが効果的なのか評価できるということです。

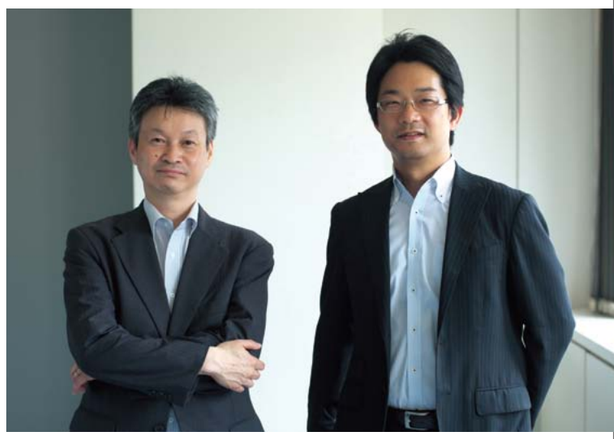
西岡：確かに、電車内の広告やディスプレーでも、興味のあるものを見ると買いたくなるし、逆に、興味のないものはいくら勧められても欲しいとは思いませんよね。これからの宣伝も、単に押し売りをするのではなく、いかに消費者の共感が得られるかにかかっている。そういった意味では、企画や製品開発の段階から、脳計測を取り入れて評価をしていくことが有効ですね。
長谷川：はい。ただし、評価に際しては脳科学検証での手続きを踏んで取り組むべきとも思っております。今回、実験の対象におにぎりを選んだのは、7割くらいの人が、実際にお店に行くまで何を選ぶかを決めていないアイテムだったからです。これがお弁当になると、女性は野菜中心のお弁当を選ぶ傾向があるなど、さまざまな条件を加味する必要があり、POPの有無や良し悪しだけを正当に評価できなくなってしまいます。そこに脳計測の難しさがある。一方で、調査を積み重ね、データを蓄積して解析することで、思いがけない有益な知見が得られる可能性も大いにあります。

マーケティングからオフィス環境の改善まで

西岡：海外における脳研究および脳ビジネスの動向について教えてください。
長谷川：現在、世界中で脳機能の解明に関する国家的プロジェクトが立ち上がっています。いずれの国も、この10年で脳機能の全容解明をめざすというもので、近い将来、次々に新しい知見が得られるでしょう。こうした動きに先駆けて、すでに自動車メーカーが車のデザイン評価に脳科学を取り入れているように、米国を中心に脳科学を活用したビジネスも活発になりつつあります。日本の脳科学ビジネスは欧米に比べて若干遅れている面もありますが、まずはわれわれが取り組むような、マーケティング分野への応用が一般的になっていくでしょう。従来のようなアンケート調査による主観評価で足りない部分を、脳計測により精度を高めていくなど、高いポテンシャルを有していると思います。
西岡：今後、労働人口が減っていく中で、職場環境を工夫することで生産性を向上させたり、働く人の満足度を高めたりしていく際にも、脳科学が役立ちそうですね。また、業務によって働き方が違うように、短期間集中するための空間と、長く快適に仕事をするための空間では、ソリューションが違ってくるように思います。例えば、先ほどの事例に出てきた壁紙の色も、時間帯や仕事内容に合わせて、照明で自在に変化させれば、より適切な環境を創出できるのではないでしょうか。いくら生産性が高まるからといっても、一日中、黄色の部屋にいるのは辛いですからね（笑）。
長谷川：やはり、社会を構成する最小単位は人ですからね。人の集まりが組織であり、企業を形成する。そう考えると、人をより深く見るということは、これからますます重要になってくるでしょう。その点に、脳計測を役立てられる部分は非常に大きいと思っています。チームワークで生産性を高める際にも、一人ひとりの気分やストレス度などを測ることが役立つかもしれません。
西岡：「個々」を測ることで、チームワークなどの関係性が見えてくることがポイントですね。
長谷川：そうですね。まさに、マーケティングの世界もマスマーケティングからOne to Oneへと急速に変わりつつあります。個々の好みを知ることがマーケティング界の常識になりつつあるように、オフィス環境の改善などにも当然、そうした動きが出てくるでしょう。
西岡：さらに、従来のように、年齢や性別といった属性だけでカテゴライズするのではなく、好みで分類するといった具合に、脳計測によって個々が持つ感性による分類が可能になるかもしれません。人間の感性に基づく分類ができれば、マーケティングの在り方も大きく変わってくるでしょう。ただし、そのためは、「個を測り、データを蓄積し分析する」をワンセットにして取り組む必要があります。
長谷川：日立は計測だけでなく、さまざまな解析エンジンを開発しているので、お客様へ多種多様な価値をお届けできると考えています。一方で、生体情報は個人情報ですから、データの取り扱いには注意が必要です。セキュリティも手がける日立だからこそ、データを信頼して預けていただける面もあるのではないでしょうか。

協創と多種多様なデータの蓄積・分析が鍵を握る

西岡：今後、脳計測ビジネスをより進展させていくために、何が必要だと思われますか？
長谷川：やはり、お客様との協創ですね。例えば、バンダイから発売された赤ちゃん向けの玩具は、日立の光トポグラフィを用いて成長段階ごとの仕様決めに生かし、開発されたものです。多様なパートナーとの協創こそが、ブレークスルーにつながる第一歩でしょう。
さらに今後、鍵を握るのが多種多量のデータの蓄積です。脳を計測して、その解析をする道筋はすでにできているので、これからは多種多量のデータを取得して解析・学習することで、製品開発やマーケティングはもとより、そのほかの分野にも脳科学ビジネスを広げていきたい。そういった意味でも、日立コンサルティングとの協創に大いに期待しています。
西岡：われわれ日立コンサルティングとしても、お客様の業務改善やオフィス改善を皮切りに、さまざまなビジネスにおいて、脳計測を活用したいと考えています。さらには、AIを活用した売り上げ予測やIoTを活用した在庫管理、保守管理など、脳計測以外の先端技術と組み合わせることで、製品開発の後工程にお



いても、新たな製品やサービスなど、多様な価値の創出ができるのではないかと考えています。
長谷川：そうした総合的な取り組みができるのも、まさに日立グループならではですね。
西岡：日立ハイテクノロジーズが持つ可視化技術と製品化の知見、日立コンサルティングが携える社会課題を解決するための経験とノウハウ、その両者が組むことで、単独ではできない価値の創出に貢献できると信じています。そしてなにより、期待したいのがお客様の生の声です。お客様とのビジネスの最前線で、「脳計測でこんなことができないだろうか？」というご要望やアイデアがあれば、ぜひ、気軽に問い合わせていただきたいですね。これからの協創を楽しみにしています。

（構成・文＝田井中麻都佳）
取材日：2016年6月22日
※ 肩書は取材当時のものです

対談を終えて

株式会社 日立コンサルティング
サービス&デジタルコンサルティング部
ディレクター
西岡 千尋

対談を通じて、脳計測をはじめとする生体情報の取得・活用により、今後、ワークスタイルやライフスタイルのコンサルティングに大いに活用できると実感した。これまで客観的なデータで検証が難しかったオフィスでの働きやすさや家庭での過ごしやすさなどを脳計測でセンシングできれば、オフィスビルや住宅の性能評価、企業の指標などにも活用できる。また、ほかの機器やシステムと連携して、環境を適切に制御することも可能になる。
業務コンサルティングの分野においても、業務の習熟度などを脳計測で検証し、効率的なトレーニングや業務品質向上に役立てられるだろう。今後、データの蓄積・解析が進めば、人の快適さの指標づくりや、人の好みの自動分析、個人向けの最適化などにも生かせるはずだ。
いまや、健康経営は社会課題であり、客観的な働きやすさの評価指標が求められている。そこに切り込むために不可欠な脳科学に挑むことができるのは、幅広い事業を手がける日立グループならでは。グループ内およびお客様、パートナーとの協創により、新たな価値の創造に取り組んでいきたい。

新たな顧客価値創造をめざし、社内でも脳計測の勉強会を開催。講師は株式会社 日立ハイテクノロジーズ吉村氏。

HITACHI
Inspire the Next

株式会社 日立コンサルティング

〒102-0083 東京都千代田区麹町二丁目4番地1 麹町大通りビル 11階
TEL：03-6779-5500（代）
URL：http://www.hitachiconsulting.co.jp/
問い合わせ：info@hitachiconsulting.co.jp