

脳を計る，理解する，その知見を社会応用

長谷川 清†

1. まえがき

株式会社NeU（ニュー）は2017年8月1日に創立され、2年目を迎えたまだフレッシュな会社です。大きな目標として、脳の研究から得られた知見を広く社会に活用していくことを掲げております。脳の研究、いわゆる「脳科学」をベースとした会社は、なかなか例がなく、希少な会社です。いわゆるブルーオーシャンを狙った起業です。その資本は主に、東北大学系のベンチャーファンドである東北大学ベンチャーパートナーズと日立グループ会社の日立ハイテクノロジーズにより構成されていますが、大企業と国立大学によるジョイントベンチャーというのもなかなか事例がありません。つまり、非常に新しいコンセプトの会社です(図1)。

東北大学に蓄積された脳科学の知見と、日立グループのもつ脳機能計測の技術をカップリングし、新たな脳科学ソリューションを創生していきます。今まで脳を計るためには、どこかの研究所や病院に行かねばならず、また、計測中もじっとしていることを強く求められるものでした。従い、通常の社会生活では脳を計るということは縁の遠いことでしたが、社会の要素は人、人の中心は脳であることから、脳科学を日常的な生活レベルで役立てることこそ、NeUの目指すところと考えています。

2. 日本をとりまく環境，なぜベンチャーか？

以前の日本社会ですと、NeUの誕生はなかなかなかったと思いますが、それには世界市場の競争激化や、大企業の中の新事業創生について課題が多々あるからと考えます。

約30年前、私が日立グループに入社した1980年代半ばは、日本は世界でも有数の工業国に成長し、世界中が日本を脅威として捉えていました。その頃の競合は、欧米諸国が中心でした。それから世界は大きく速く変化し、韓国や中国、さらに東南アジア、インドやアフリカまで世界の市場は大きく広がるとともに競争も大幅に増えています。

大企業は、今までの競争原理や商品製品だけでいつまで

† 株式会社NeU

"Start-Up Businesses (6): Measure the Brain Activity, Interpret it and Apply to the Industry" by Kiyoshi Hasegawa (NeU Corporation, Tokyo)



図1 会社設立の背景，社内風景

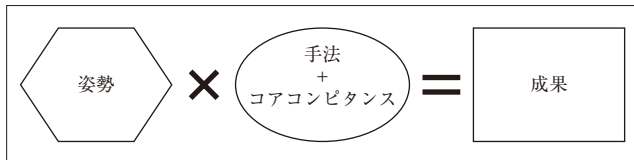


図2 新事業創生の方程式

も勝負ができるかという点、そうではありません。新たな技術を必ず生み出していくことが必要であることを企業の幹部はよく理解し、さまざまな施策を打っていますが、企業規模が大きくなっていくと、どうしても自社で決めた規則に縛られたり、企業としてどうしても効率化を求めたりするため、成功するかわからないものに対しての投資決定を行わない傾向が出てしまいます。また失敗しないことが組織として優先されるため、新しい技術や商材ができにくい体質ともなっています。従業員のマインドセットも、誰かについていけばいい、誰かがやってくれるだろうという依存型に陥ることもあり、なかなか新事業が育たないことが課題です。

一方、大学では新たな技術や知見のシーズを、常に創出するために、研究を断続的に行っていますが、大学自体は独自で起業するという仕組みを通常は持ち整えてはいません。

そのような中で、オープンイノベーションという方法論が強く求められるようになってきました。企業では持っていない技術や足りない技術を外部から補完し、大学は知財の有効な活用先を探す、NeUはまさにこのような発想から生まれた大学と企業とによるジョイントベンチャーです。

またオープンイノベーションを遂行していくにあたり大事なことは、持っている技術や知識だけではなく、新事業やベンチャーを志す人たちに重要なのは、「姿勢(マインド)」です。

事業創生は、そう簡単にかつ短期にできるものではありません。必ず隘路があったり新たな課題が発生したりするものです。そのときに何を目標としている事業なのか、長期にわたる目標(=夢のようなもの)が何だったのかを思い返すことが大事です。目標が明確でないものに対して、実現したかどうかは語るのが難しく、目標があるからこそ実現したといえます(図2)。

目標が明確となりそこに姿勢と手法や技術(=コアコンピタンス)が伴い、この掛け算により成果が出るものと考えます。ちなみに、NeUの目標は一家に1台です。日々の生活の中で脳を計ることで、QOL向上に役立つことです。

次の章では、NeUのコアコンピタンスについて説明いたします。

3. 事業に大切なもの(コアコンピタンス)

(1) 脳をきちんと計れる技術

脳を計ることは、結構難しいことです。従来、脳を計測

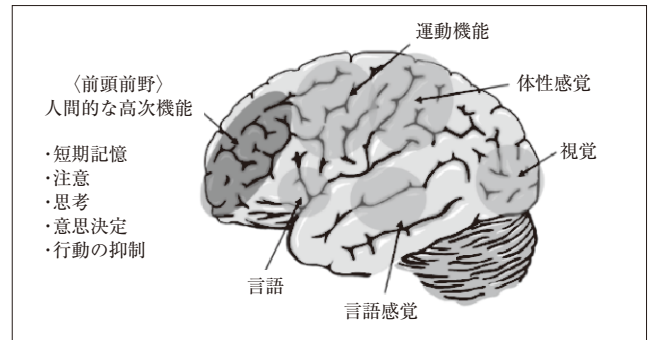


図3 大脳皮質の中の位置と役割、前頭前野の機能

するととなると、前述のとおり、ハードルが高いものでした。

NeUにとって最初に大事な判断は、脳のどの部分を中心に計測できるようにするかということです。脳は三層構造といわれており、深い脳から脳幹、次に真ん中部分を辺縁系、そして一番外側の大脳新皮質に大別できます。このうち大脳新皮質は、人が人としての活動を制御する、つまり人間らしさを司る脳であり、人々のQOLに大きく関連しています。われわれはこの部分を計ることにフォーカスしております(図3)。

特に大脳新皮質の額部分にある前頭前野は、短期的に記憶をしたり、注意を払ったり、また、行動する際にストップをかけたり、コンピュータでいうとCPUとCache Memoryに相当するところと見なされます。この脳活動を計測することにより、さまざまな知見が得られると考えました。

では、どのようにしたら日常的な計測が可能となるかですが、とにかく非侵襲でなければなりません。NeUでは、薬物や放射線などを使わずに、人にやさしい近赤外光を使うことを選択しました。近赤外光は太陽光にも含まれる光の成分で、日中に歩いていれば、皆さん誰もが浴びている光です。

図4は、近赤外光を頭皮にあてた場合のメカニズムを説明しています。

計測のメカニズムとしては、3つのことを理解いただく必要があります。1つは脳神経細胞の活動に関して。大脳新皮質では表面の浅い部分に神経細胞が集まっています。脳の神経活動が盛んになると活動部分に酸素が必要となり、ヘモグロビンを含んだ血液量が増大します。

もう1つは、近赤外光に関する特性です。頭皮にあてた微弱な近赤外光は、拡散しながらも皮膚、骨を通り抜け、脳の中に入っていく、その後、わずかな光が頭皮まで戻ってきます。受光センサを発光装置から約3cm離れた場合、深さ約2~2.5cmまで到達した光が戻ってきます。ちょうど、その深さが大脳新皮質の表面までの深さにあたるわけです。

最後の3つ目のポイントは、近赤外光はヘモグロビンには吸光される性質をもっているということです。つまり、脳の活動が活発になったときには、戻ってくる光の量は減

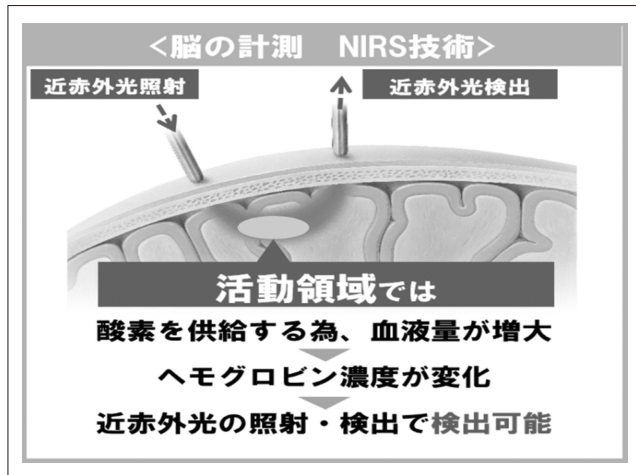


図4 脳計測のメカニズム

少し、一方、活動が穏やかになった時には、光の量は増すということになります。

この技術は、発光受光センサを置いたところの脳活動を計測することになりますので、例えば、額の部分にセンサを配置すると、前頭前野の脳機能を計っていることになります。

では、脳の活動が活発になるとどのような信号となるかですが、その例として下記を示します。

例えば、計算問題を行っていただく、または興味のある画像を見るなどすると、その最中には脳活動は上昇を示し、見るのをやめると下がるという変化が起きます。この時の血流量の変化量を近赤外光で観測することにより、脳活動の大きさを推定し、評価します(図5)。

装置面でも進化しています。当初、この近赤外光計測技術は医療用装置として開発され、装置重量は100 kgを越える重量でした。今は、図6のとおり非常にコンパクトになり、重さも125 gと軽量です。また、従来は誰かに装着を支援してもらうのが一般的でしたが、最新の装置は、一人で装着して計測することができます。そして、スマートフォンを使い、計測したデータをほぼリアルタイムでクラウドに送ることができるようになっています。

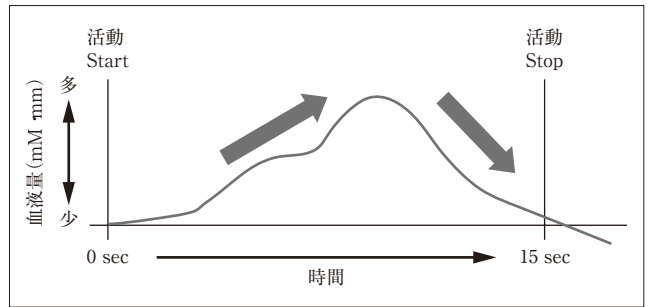


図5 脳活動の時系列的变化イメージ

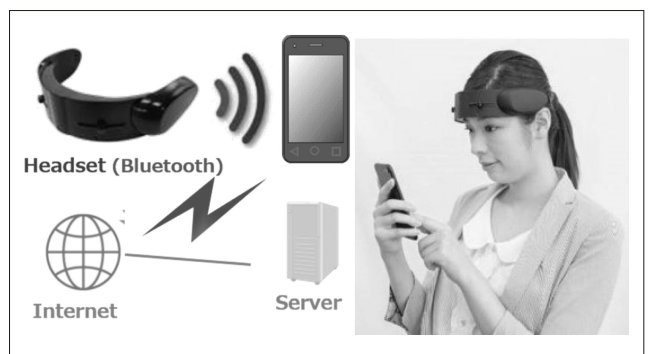


図6 クラウド対応した脳活動計測装置

(2) 解析, 脳科学知見

もう1つのコアコンピタンスは、NIRS計測の信号解析、そしてそこから生まれた知見です。まずお伝えしていかないといけないのは、脳活動の信号は、微弱であることです。そのため、信号のノイズ除去などのデータクレンジングが重要となってきます。NeUでは専用の解析エンジンを用いて、これらの処理を効果的に短時間で行っています。さらに脳の信号だけでなく、他の生体信号や行動 (behavior) と組み合わせ、マルチモダリティデータとして解析することで、クラスター解析の詳細化などによって、より深い解釈を実現しています(図7)。

NeUでは、自社での計測や解析はもちろん、東北大学をはじめとする共同研究により、多くの知見を積み重ねてき

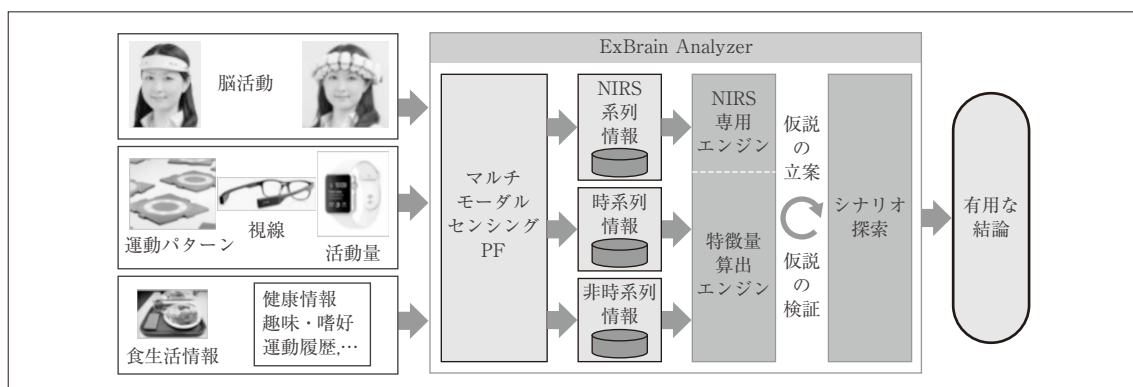
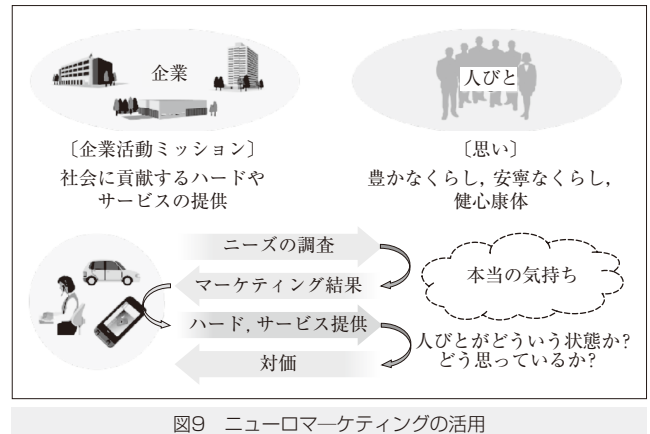
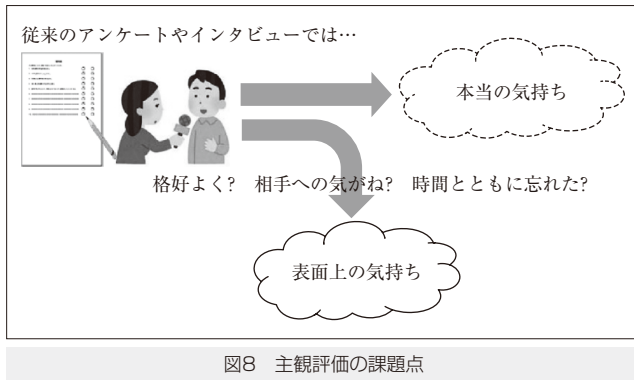


図7 マルチモダル対応の解析エンジン概要



ましたこれにより幅広いニーズへの対応が可能になりました。そして、知見の積み重ねはいまも続いています。

4. 応用分野

では、どのような分野にNeUは役立てているのでしょうか？
NeUでは、①企業のマーケティング支援、②未病ソリューション、③企業の健康経営支援、④研究者へのハード販売、という4つの分野で活動しています。このうち、今回は①企業のマーケティング面での活用について少し説明致します。

マーケティング活動は従来アンケート用紙への回答や、インタビューでの情報収集が主となる主観評価という方法がとられています(図8)。

マーケティングはどの企業でも行われることですが、大きく2つのエリアで使われます。1つは、モノづくりのエリアです。例えば、ある商品の色合いやパッケージデザインが問題ないか、ユーザビリティは問題ないかなどです。

もう1つは、モノができ上がったからのターゲットユーザへの認知拡大、つまり宣伝活動における活用のエリアで

す。せっかく良い商品を作ったとしても、ユーザに知ってもらわないとどうしようもありません。

この2つのエリアで「人」を正しく理解することは、企業のビジネス成功に大きくかかわってきます。脳科学のマーケティング活用とは、従来の主観評価に加えて、より直感的かつ客観的な脳科学の手法でユーザの趣向性をつかみ、企業活動を支援するというものです(図9)。

今回はその事例として、テレビCMの評価をご紹介します。テレビCMは前述のとおり、人に対して認知してもらうための重要な企業活動です。宣伝にはAIDAという理論があります。

Attention→Interest→Desire→Actionというステップを通じて購入に転じるというのですが、CMは特に最初のAとIを導くもので、覚えてもらう、興味をもってもらおうというところです。この部分で脳活動がないCMは、AとIを誘導しにくく、あまり効果を期待できないでしょう。

図10の例は、あるCM(15秒)を見ていただいたときの男女の差を表したものです。男女共に5秒までは脳活動の上

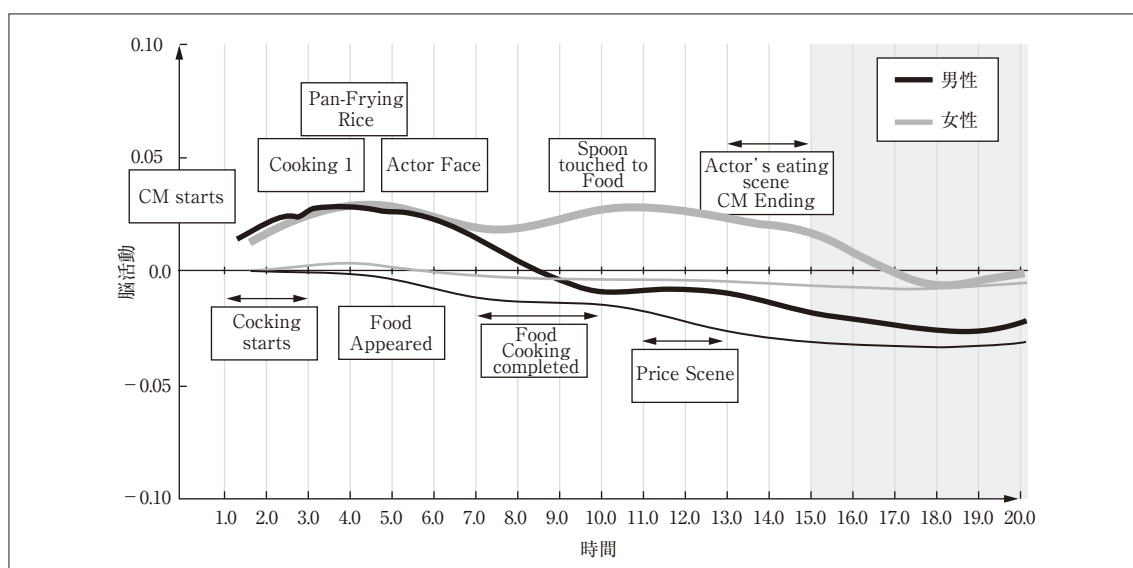


図10 CM視聴時の脳活動の変化

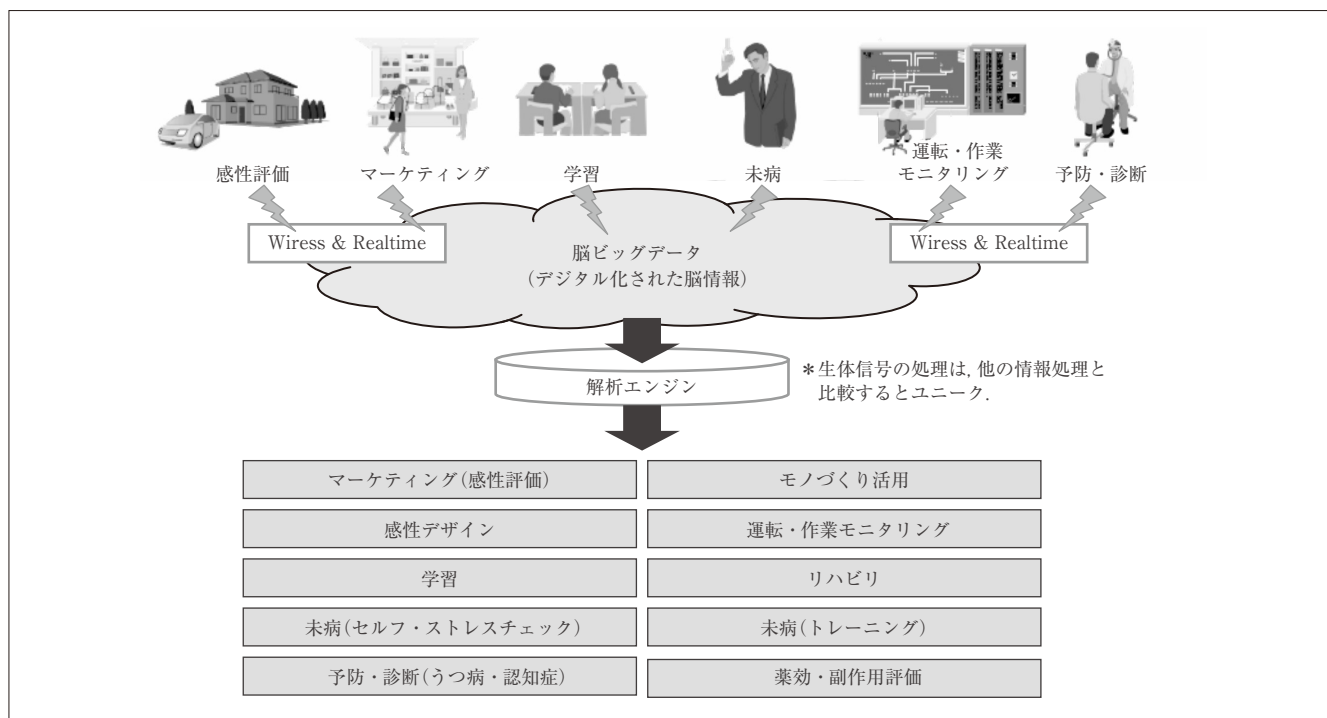


図11 IoHによりさまざまな社会課題の解決へ

昇がみられますが、その後、男性は下降していています。一方、女性は15秒の最後まで上昇した脳活動を維持しています。つまり、より多く脳活動があったということです。短期的な記憶の活動があると記憶につながることが内部の調査でわかっていますが、このCMは男性向だとしたら改善の余地があるということがわかります。15秒を有効に使うのであれば、できれば15秒間脳活動が上がった方がよく、そういうCMづくりをNeUは支援させていただきたいと思っています。

5. 未来に向けて、IoHの世界へ

近年、IoTがもてはやされています。すべての機器はネットワークにつなげ、機器の故障予測をしたり、人の行動予測をしたりしています。NeUでは、IoTをより人間中心に考え、IoH (Internet of Human) というコンセプトで、世の中に広げていきたいと考えています。前述のとおり、NeUのセンサはスマホを通じ、インターネットに接続できるようになっています。これにより、さまざまな場面でより深く人を知る手段となると考えています。

例えば、テレビを見ている間の脳活動を見ると、その人が興味をもって見ているのか、そうでないのかもリアルタイムでわかるようになってきます。

もちろん、他の技術と同様にIoHの技術も、悪意をもって使用されることは避けなければなりません。企業にとってのものづくりの差別化、よりよいデザイン、効率的な勉強、さらには高齢社会のための認知機能の維持向上、リハビリへの活用などなど、多くのソリューションを、IoHで実現すると考えます(図11)。

社会が人の集団であり、その中心に脳があること変わらないでしょう。この先もNeUのもつ脳に関する技術と知見を人の活動のほとんどすべてに役立てていきます。

(2018年7月31日受付)



はせがわ きよし 長谷川 清 1985年、(株)日立家電販売(後に日立製作所に合併)入社。1990年～1998年、北米子会社に駐在。2007年、本社社長直轄部門に異動、コーポレートビジネスクリエイター第一号を任命。脳科学の産業応用をテーマに活動開始。2014年、日立ハイテクノロジーズに事業移管。2017年、株(株)NeUを東北大学加齢医学研究所川島隆太教授と設立。