脳の活動から見えない事象を読み取る

――計算論的神経科学の領域におけるブレイン・デコーディング――

環境との相互作用や学習により、日々刻々と変化している脳――。
その機能を、行動心理学や経済学において提案された理論的モデルと
脳活動計測を用いた実験結果を融合させ、
数理モデルで説明しようとする試みが『計算論的神経科学』だ。
常に最先端の研究領域に身を置く吉田和子さんの研究心は
発展し続けるこの領域において、尽きることがない。

●脳科学研究者・理学博士
吉田 和子 さん―― *YOSHIDA Wako*

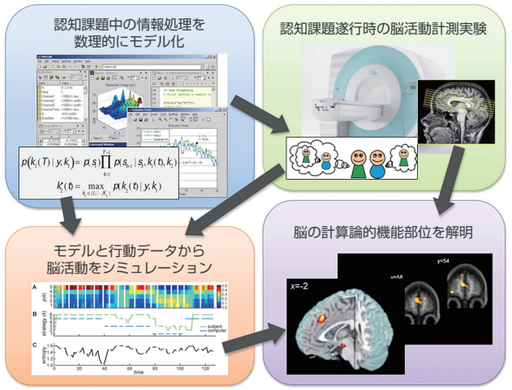
◉日本の技術をイギリスへ

『計算論的神経科学』の領域で、コンピュータ上のシミュレーションとｆＭＲＩを用いた脳活動計測実験を行い、記憶や予測、学習等の高次機能を司る前頭前野の機能解明に尽力する吉田さん。脳イメージングの研究をするためにイギリスに渡り、研究先のUniversity College London（ＵＣＬ）では、相手の行動からその意図を推定する「心の理論」といわれる機能を研究し、前頭前野における複数の異なる部位の活動が、心の理論における様々な要素と関連することを解明してきた。今年３月からは脳情報科学、生活支援ロボットや無線通信等、情報通信関連技術に関わる先駆的な研究を推進する国際電気通信基礎技術研究所（ＡＴＲ）で研究を進めている。「イギリスには興味深い課題が多くあるけれど、研究解明するための技術が少し欠けているように感じます。その点、日本はマシンを動かす技術やデータ解析等の数理的なテクニックに優れています。ＡＴＲで日本に特化したブレイン・デコーディング（脳に符号化されている情報を解読する研究分野）の技術を学びたいと思い、数年間の予定で日本に戻りました」。

◉脳の活動から見えない事象を推測

脳のデコーディングはＡＴＲが先鋒を行く研究分野であり、また世界的にも注目されている神経科学、工学、数理学の融合研究分野だ。これまでに研究されてきたニューロイメージングは、「見る」「話す」といった人の行動や刺激が脳のどこの部位をどのように活動させているのかを調べるというもの。現在では、脳の活動から人の行動や刺激を読み取る研究が進められており、米国科学雑誌ニューロンに発表された研究では、被験者にアルファベットを見せ、視覚野の脳活動からどのような文字を見ているのかを推測することに成功している。「私達、神経科学チームが行おうとしているのは、さらに高次な脳機能を扱う実験。実験者にはわからないこと――例えば、被験者が行きたいと思う（＝行動）方向や、映像（＝刺激）から想像した風景等、目に見えない事象の推測です。この技術を神経科学の分野から解明し、障害をもつ人に応用する等、人と人とのコミュニケーションを円滑に行う目的に使えないかと考えています」。

■ 計算論的神経科学・概念図



◉人の心理を綺麗に説明したい

もともと人間の心理に興味のあった吉田さんが情報処理学の分野を志したきっかけは、大学で認知情報処理のゼミを担当していた三浦欽也先生との出会い。心理学を深く学ぶにつれ「心理学の事例は膨大にあるけれど、よくよく調べてみると相反する結論も多い。これらのデータを綺麗に説明できないものか？」と思うようになったという。そんな時、三浦先生から「情報処理学、人工知能という分野の理論が心理学の説明に使えるのではないか」と助言され、「ヒトの行動や思考を数式で綺麗に説明できる！」とゼミに入ることを決めた。その後、奈良先端科学技術大学院大学への進学を勧めてくれたのも三浦先生だった。

進学後も教授に恵まれ、計算論的神経科学という方向性があることを教わった。修士を取得し就職することも考えたが、ここでも教授から博士課程に進むよう勧められたという。

ＵＣＬに留学する事になったきっかけは、国際的な研究教育コースで知り合ったＵＣＬの友人達から「来たら？」と言われたのが発端。無理だと答えると「日本人は無理って言ってアプライしない。なぜ？」と言われた。「それもそうだと思い、国際会議に行ってＵＣＬの研究所長とお会いし、空きポストがあったので研究員になりました。私は運がいいんです。人に恵まれています」と、サラリと語る。しかし、運だけではない。周囲の人が示す道を選択したのは吉田さん自身であり、研究に邁進していたからこそ、次々と道が開かれたのだ。

そんな吉田さんに研究のやりがいはと問うと、「？」と首を傾げた。脳活動計測技術がＣＴ（コンピュータ断層撮影法）、ＰＥＴ（陽電子放射断層撮影法）、ＭＲＩ（核磁気共鳴画像法）、ＭＥＧ（脳磁計）と進化してきたように、脳科学の可能性はどんどん広がるが終わりはない。そんな最先端の研究領域を歩み続けている彼女にとっては、違和感のある言葉だったようだ。「研究は何年も答えが出ない。それを続けさせて貰え、楽しいし飽きません。もちろんストレスはあるし、失敗するという恐れもある。出来ると信じていないと絶対に出来ないと思います。これから、ブレイン・マシン・インターフェース（脳活動から脳内情報を解読し、外部機器の操作を行う、脳を介した新たなコミュニケーション技術）の研究を行い、将来的には日本から世界へ技術を輸出できればと思っています」。

「まだ解明されていない分野の事象を、新たな切り口と手法を用いて解き明かしたい」

■**吉田和子**（よしだ・わこ）
1998年神戸女学院大学人間科学部人間科学科人間行動科学専攻（現：同学部心理・行動科学科）卒業。2000年奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科情報処理学専攻博士前期課程修了。2003年同研究科情報科学専攻博士後期課程修了、博士号取得。以降、同研究科博士研究員を経て、特任助手として計算モデルを用いた脳イメージング研究に従事。2007年、日本神経回路学会において論文賞受賞。2007年よりUniversity College London 博士研究員として社会的行動の計算モデル構築と脳機能解明に関する研究に携わる。2012年より株式会社国際電気通信基礎技術研究所（ATR）脳情報研究所主任研究員。