

1 インタビュー

テクノロジーで人間の能力に迫り、サイエンスで人間の理解を究める

NTT コミュニケーション科学基礎研究所（以下、CS研）では、ICT 社会に変革をもたらすコミュニケーション科学の基礎研究を進めている。創立 30 周年を迎えた CS 研の山田武士所長に、CS 研の主な取り組み等についてお話を伺った。

—はじめに、設立30周年おめでとうございます。

山田 CS研は1991年7月4日に創立し、本年で30周年を迎えました。これもひとえに皆様のご理解と温かいご支援によるものとここに深く御礼申し上げます。当初からCS研は「こころまで伝わる」コミュニケーションの実現をめざし、コミュニケーションの本質を究める基礎研究に取り組んでまいりました。現在はメディア処理・知識処理など人間の能力に迫り凌駕することにつながる革新技术の創出と、認知神経科学、多様脳科学など人間を深く理解し究めるための基本原理の発見や基礎理論の構築に力を入れています。

—これまでを振り返って研究所の強みは何でしょうか？

山田 これまでの30年にわたる先輩の方々の積み重ねのもと、CS研はコアコンピタンスとして次の3つの柱を育ててきました。一つめは先導性です。CS研では3名のNTTフェロー、10名の専任の上席特別研究員、14名の特別研究員を軸とした優れた研究者集団が、研究分野全体を牽引する国際的研究リーダーとして、時代の潮

流となる独創的研究を推進しています。長年取り組んできた音声音響処理や言語処理研究、脳の錯覚の研究など、世界一、世界初をめざし、あるいは世界に驚きを与えるべく、日夜切磋琢磨しています。研究成果は難関国際会議や難関論文誌への掲載を通じて学界に貢献しています。

二つめは拠点性です。CS研にしかない優れた研究者集団が、CS研でしかできない研究に取り組んでいます。例えば、トップアスリートの優れた認知機能や幼児の言語獲得過程の解明の研究、組合せ爆発に挑戦する離散構造解析の研究などが挙げられます。そしてこれらの研究のCOE (Center of Excellence) として、オープンな体制のもと国内外の研究機関と連携し共同研究や共同実験などに取り組んでいます。報道発表も積極的に行っていますし、年に一度のCS研オープンハウスを通じて、広く成果をPRしています。

三つめは多様性です。CS研はリサーチスペシャリスト制度の活用などを通じて、異なる分野の多様なバックグラウンドを持つ専門家が一つのテーマに集結したり、分野横断での研究ディスカッションなどを通じて



NTT コミュニケーション科学基礎研究所
所長 山田 武士氏

互いに有機的に連携し、刺激しあって、それぞれの研究を推進したりしています。また、ビジネスパートナーの方々との連携などを通じて、基礎研究をベースとしつつ、ビジネスの種となる独創的なアイデアの社会実装にも果敢に挑戦しています。

—現在の所内組織と主な取り組みについてお聞かせください。

山田 所内組織は、3つの研究部（メディア情報研究部・協創情報研究部・人間情報研究部）、機械学習・データ科学センタ、上田特別研究室、柏野多様脳特別研究室からなっています。それでは CS 研の取り組みの一部をご紹介します。

人間の能力に迫り凌駕する技術と

して、目的話者音声抽出技術が挙げられます。人間は、例えばパーティでの歓談などにおいて、複数人が同時に話す状況でも「聞きたい」人の声の特徴を選り分け、内容を聞き取ることができます。従来このような選択的聴取をコンピュータは苦手でしたが、最近では人間同様に、目的話者の声の特徴に基づきその声だけを聞き取ることができるようになってきました。

また、コンピュータによる概念自動獲得の研究も進めています。概念は、ひとつの事物を複数の視点、すなわち、音や映像、触感、テキストなど、異種のメディア情報から「見る」ことで得られる、視点に依存しない抽象化された情報です。これは共通の概念空間での座標として表現できます。異種のメディア情報の共起、すなわち、同じものに端を発する異種のメディア情報はランダムではなく特定の関係性を持って現れることを利用すると、正解情報なしで自律的に概念を獲得できます。

伝えたい内容を望みの表現に自在に変換して送受信する、音声変換の研究にも取り組んでいます。人間の発声・聴覚機能を拡張する新たなコミュニケーション形態の創出につながることを期待しています。

さらに、複雑なデータを無限の柔

軟度で分類できる機械学習技術にも取り組んでいます。顧客の商品購入履歴を行列形式で記録した購買データを用いた、顧客と商品の両方の自動分類を考えます。するとこれは購買データ行列の行と列をうまく並び替えて長方形のブロックに分割することに相当します。このあらゆる無限の組み合わせパターンから最適な分割をデータに合わせて調整し効率的に学習する手法を考案しました。

人間を深く理解し究めるための研究としては、CS研は幼児の語彙発達の研究に取り組んでいます。その成果に基づきCS研が監修した絵本は現在28万部に達しています。さらに最近では、NTT印刷と連携してパーソナル知育絵本を提案しました。Webサイト (<https://ehon.nttprint.com/>) にて一般発売中のこの絵本は保護者による語彙チェック履歴に合わせて、CS研の成果である幼児語彙発達データベースをもとに、これから覚える語と対応する絵を組み込んだ絵本です。

トップアスリートの優れた認知機能を支える脳機能の多様性解明にも取り組んでいます。例えば優れた打者がボールをどう捉えているかを解明する研究では、プロ野球の一軍レベルと二軍レベルの打者を対象として、投手の投げたボールを実際に打つときの視線と頭部の動きを分析しました。その結果、どの打者も最初のうちはボールを追跡するように視線を動かしますが、ある時点で、

ボールが到達すると予測される点に視線を飛ばすことがわかりました。このタイミングは一軍選手の方が二軍選手よりも0.1秒程度遅いこともわかりました。これは、球筋を予測するための情報をギリギリまで収集する能力が打撃のレベルに影響する可能性を示唆します。

潜在的な脳の仕組み解明の手がかりである様々な錯覚の実世界実装にも取り組んでいます。これまでに、印刷した絵や写真に光を当てただけで動き出して見える技術「変幻灯」、3Dメガネを掛けると3D映像を、メガネを外すと鮮明な2D映像を楽しむ「Hidden Stereo」、明滅する画面の上に紙で作った図形を置くだけでその図形が動いて見える「Danswing Papers」などを次々考案し、斬新な知覚体験を提供してきました。

——若手研究者へアドバイスをお願いします。

山田 若手に限らず研究者にとって大事なこととして、基礎知識力、研究デザイン力、共創力が挙げられると思います。専門家たるためには先人の知恵に学ぶことが必要であり、それを含めた日々の研鑽、基礎知識力は必須です。その上で、大胆な発想で何に取り組むか、つまり研究デザイン力が必要です。さらに異分野をも巻き込む共創力がとても大切です。ニュートンの言葉に“*We build too many walls and not enough bridges.*”とあるように必ずしも容易なことではありませんが、若手研究者には、これらを日々心がけ、ここまで伝わるコミュニケーションの実現をめざして欲しいと思います。



図1 CS研のコアコンピタンス