



## 「考える」しくみを明らかにし、 社会に応用する

最先端のテクノロジーをもってしても、動物や人間と同じくらいに柔軟に思考し物事に対応できるロボットはまだ開発されていない。脳の情報処理メカニズムを解明し、そこで明らかにされた原理に基づいて、知能ロボットや人支援システムを開発する。その研究が社会で役立つことを信じて、脳の情報処理方式に基づいた思考モデルの研究を山根先生は進めている。



### 山根 健 やまね けん

筑波大学第三学群工学システム学類を卒業後、同大学大学院システム情報工学研究科博士課程を修了。同大学Cyberneticsプログラム単位取得。愛知淑徳大学人間情報学部講師を経て、2011年より帝京大学理工学部ヒューマン情報システム学科に勤務。

研究テーマ：脳型情報処理システムの開発、神経力学系に基づく腕の運動推定、屋外自律移動ロボット  
キーワード：知的情報処理、ソフトコンピューティング、ニューラルネット、人支援技術開発

### じゃんけんを学習するシステム

「実は、人間とのじゃんけんに負けないシステムがあるんですよ。そこには、勝つための巧妙なしくみが隠されている。私たちがじゃんけんをする場合、相手がどんな手を出すのか考えながら自分の手を考える。たとえば、パーであいこになったから、相手はこちらがチョキを出すかもしれないと推測してグーを出してみる、といった具合だ。

山根先生が学生時代に研究を行っていた研究室のじゃんけんシステムの場合、私たちとは違う方法で自分の手を選ぶ。皮膚の表面で計測できる微弱な電位をとらえて出す手を決めるのだ。人がじゃんけんするとき、腕の多くの筋肉を制御するため、それら筋肉に弱い電位が生じる。グー、チョキ、パーでは手の開き方が異なるので、もちろん筋肉の使い方が異なる。そのため、生じる電位のパターンが違ってくるのだ。この違いを筋電計という装置を使って測り、測定された信号のパターンから私たちがどんな手を出そうとするかシステムが推定し、それに勝てる手を出す。相手が出す手がわかってから出す手を決めるという意味で後出しじゃんけんではあるが、筋肉が動く前に生じるこの筋電位信号を基に瞬時に推定が行われるため負けることがない、というわけだ。このシステムでは、脳の動作原理が応用されている。2～3回の少ないパターンを学習させただけで、人がさまざまに出す手を精度よく推定可能である。

### ロボットは人のように動けるか

従来の知能ロボットや知的なシステムは、学習したことに対しては正しく対応することができるが、未知の入力や状況においては正しく対応できないことが

ほとんどだった。一方、動物や私たち人間は、未知の状況においても、それまでの経験と照らし合わせて考え、動くことができる。このような柔軟な情報処理がどのような方法で実現されているのか、山根先生は、人間の脳のしくみをまねることで、現実世界でうまく思考して動作するための方法を明らかにして、賢いロボットや人支援システムの開発に取り組んでいる。

「我々が普段している何気ない思考をロボットにさせようとすると、実は難しいのです。たとえば、お茶をいれる場合を考えてみると、お茶を注ぐカップを選ぶ、やかんを探してお湯を沸かす、などの動作がありますが、このような一連の動作プロセスを考えるだけでも難しい。というのも、カップの認識ひとつとっても、私たちは「カップ」というものをよくわかっていまいかということもなかなか判断ができません。また、カップは関係があるが箸や鍋は関係がないという、今からすることに関連することが何かを選ぶことも難しいのです。脳は普段の生活の中で入ってくる情報で学習し、その知識に基づいて柔軟に思考することができる。私たちは、何となく普段使っているカップを手に取り、お湯を沸かし、お茶をいれて、火傷に気をつけてお茶を飲む。目の前のカップを見つけることに苦勞しないし、カップ以外の箸や鍋を使うかどうかを考えることもしない。ましてや、目の前の壁の色が変わってしまう心配をすることもない。私たちが直感的に行っている思考がどのような原理なのか、それを知能ロボットに搭載するとどう役立つのかを日々考えている。

### 社会に役立つ技術と、社会で活躍できる人

脳のしくみを取り入れた知的なシステムを開発し、使う人が専門知識を持ち合わせていなくても、システムが自分で判断して、使い手がやってほしいと思っていることを実行してくれる「優しいロボットや人支援システム」を送り出していきたいと山根先生は考えている。便利だけでなく、使い手にとって使いやすく、社会に受け入れられなければ、そのテクノロジーも開発された意味がないからだ。この挑戦はすでに、数名の学生と一緒に始まっている。

2011年から帝京大学で研究を始めた山根先生は、研究を続けていくなかで多様な学生を育てていきたいと語った。たとえば、165人の学生を指導し、卒業生は会社員、公務員、農家、警察官、博士、タクシー運転手、政治家、弁理士、ソムリエ、声優、陶芸家、宇宙飛行士などの職業に何人ずつ就いているという構想まで披露してくれた。脳のしくみについて研究すること、そして人と機械のよい関わり合い方について考えを深めていくことは、学生ひとりひとりの人間の幅を広げることにもつながる。やがては、山根先生がつくったロボットと幅広く活躍する卒業生と一緒に新しい取り組みを始めることもできるかもしれない。これからの山根先生の研究の広がりが楽しみだ。