

丸

◎かっていても、悩むのです

心臓や腎臓、臓器の移植はできます。でも、脳はどうでしょうか？ 神経線維を再生させるところまでは、研究が進んでいます。ただ、それを実際につなぐことはまだ難しい。ビデオやテレビの配線と一緒になんです。音を出すべきところに映像の配線をつなげても、使いものにはならない。脳もそれと同じことです。

そのうえで、仮に脳全体を移植できたとしても、ドナーの脳に、移植された側の身体全体が支配されることになってしまいます。言いいかえれば、「心」が移植されてしまう。「私」という人間は、もうどこにもいなくなってしまう。逆にドナーの立場を考えると、自分の肉体は滅びても、脳は生きつづけることになる。

そうした倫理的な意味もあって、「脳移植」は医療が発達したからといって、できるものではありません。自分の脳は、自分ひとつしかない。親でも、兄弟でも、誰からも譲り受けられるものではありません。そこが、臓器とは異なるところなんですね。

脳が特殊である理由は、ほかにもたくさんあります。たとえば、脳細胞にはものすごく個性がある。考えが違う人ひとよつて国家がつくられているように、脳もそれぞれ違う百数十億の細胞によってつくられている。大きさ、枝のはり具合、線維の伸ばし方、ことなどとく違っている。

つまり、たくさんの細胞がかかわりあり、「僕はこっちだ」、「私はあっちだ」と、やつているわけです。それなのに実際は、「じやあ右にいきます」と自分で決めることができます。自分で決心するということは、当たり前に思うかもしれませんのが、と

◎かっていても、悩むのです

心臓や腎臓、臓器の移植はできます。でも、脳はどうでしょうか？ 神経線維を再生させるところまでは、研究が進んでいます。ただ、それを実際につなぐことはまだ難しい。ビデオやテレビの配線と一緒になんです。音を出すべきところに映像の配線をつなげても、使いものにはならない。脳もそれと同じことです。

そのうえで、仮に脳全体を移植できたとしても、ドナーの脳に、移植された側の身体全体が支配されることになってしまいます。言いいかえれば、「心」が移植されてしまう。「私」という人間は、もうどこにもいなくなってしまう。逆にドナーの立場を考えると、自分の肉体は滅びても、脳は生きつづけることになる。

そうした倫理的な意味もあって、「脳移植」は医療が発達したからといって、できるものではありません。自分の脳は、自分ひとつしかない。親でも、兄弟でも、誰からも譲り受けられるものではありません。そこが、臓器とは異なるところなんですね。

脳が特殊である理由は、ほかにもたくさんあります。たとえば、脳細胞にはものすごく個性がある。考えが違う人ひとよつて国家がつくられているように、脳もそれぞれ違う百数十億

の細胞によってつくられている。大きさ、枝のはり具合、線維

の伸ばし方、ことなどとく違っている。

つまり、たくさんの細胞がかかわりあり、「僕はこっちだ」、

「私はあっちだ」と、やつしているわけです。それなのに実際は、

「じやあ右にいきます」と自分で決めることができます。自分で

決心するということは、当たり前に思うかもしれませんのが、と

ても神秘的なことなんです。

さらに脳は、不思議な能力も、もっています。客席のみなさん

が、バイオリンを習うとします。そこで問題になるのは、才能の有無ではない。「バイオリンを、やるか、やらないか」。そ

れを決めることが、いちばん大切なんです。ひとつのことを行

ち込んでやることも、才能のひとつです。多少めげても、つづ

けてやることが「好き」であることの証拠になる。それを決

めているのも「脳」。本来、脳がもつていている能力を自分で引き

だして、興味をもって、つづけていく。そこに、その人の「個

性」もあらわれる。

脳はもともと、いろんなことができる能力をもっています。

べつにそれを使わざともよい。努力するか、しないか。それを

決める鍵も、実は、脳がもつてているんです。

3つの選択肢からひとつを選ぶ場合にも、「決め方、選び方」

という脳の意志決定があって、その人の個性として決まってい

るんです。「この道を選んだのは、どうしようもない運命だっ

た」とか、「私が選んだこの道こそ、天職だった」とか、こう

したことでも脳が決めている。そうわかっていても、人間はいつ

も悩んでしまう。そこが不思議で、おもしろいところでもあり

ます。

では、脳はいったいなにをする器官なのか？ ひとことで言

うと、「心を生みだす器官」です。

心には3つの要素があります。知覚、記憶、意識。これらが

それそれ関係している総体なんですね。このなかで、どれがい

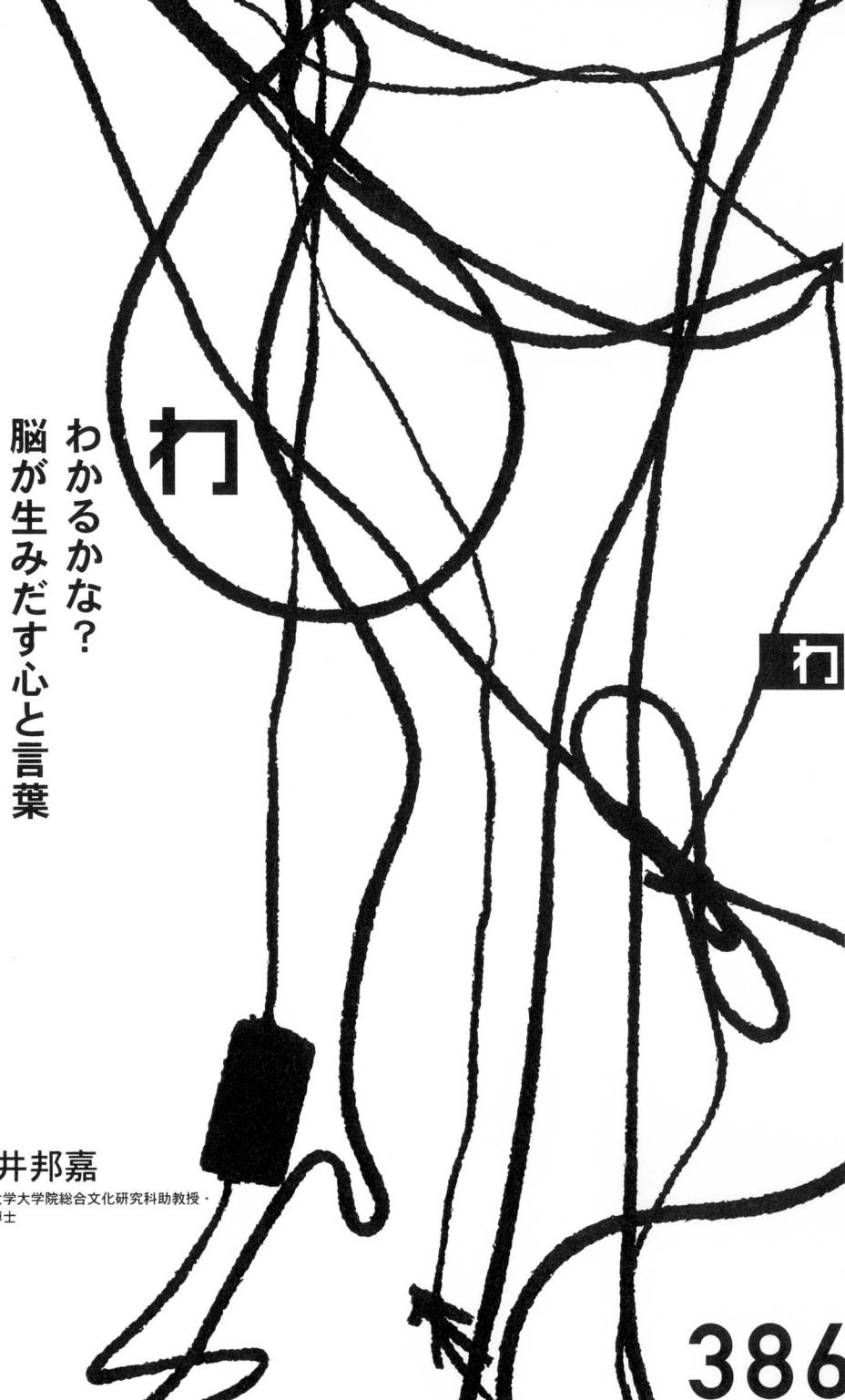
ちばん大事か？ 「心」というと、「意識」をさす場合が多い。

でも私は、「記憶」がいちばん大事ではないかと考えています。

自分が自分であるためには、「自分という記憶」があつて、は

わかるかな? 脳が生みだす心と言葉

酒井邦嘉

東京大学大学院総合文化研究科助教授・
理学博士

じめて自分になれるわけですから。

ほかの人の脳を自分に移植すると、私が、私の過去を知らないことになってしまいます。でも、もし自分が、自分の記憶をすべてもっているとすれば、その人の心のなかに自分の心が仮想的に入ることになる。思い出したり、亡き人を偲んだり、それができるのも「記憶」があるからです。だからこそ「記憶」は、心のなかでもっと大切ななんですね。

心をつかさどっているのは脳であり、脳の働きなんです。そうしたハッキリした立場を、私はとっています。脳科学者でこの立場をとっている人は、比較的多いと思いますが、例外もいらっしゃいます。有名な学者のなかには、「脳と心は別物である」という学説を唱えている方もいる。実際の答えは、まだはつきりしていません。こうした議論は、いまでも活発に行われています。

④たしの言語とチンパンジーの単語

人間の「心」のなかには、生まれつきそなわった、すばらしい能力があります。それは「言語」です。動物にも「心」はあるけれど、「言語」は人間だけがもちます。「言語」とは、文法規則の一定の順序にしたがって、音声や手話、文字といったものを並べることで表現し、意味を伝達するシステムのことです。そこで肝心なのは、人間がもともとついている「生得的」な面と、文法を使うことのふたつです。

文法を、赤ちゃんに教えることは無理です。でも、自然と赤ちゃんは文法を覚えます。赤ちゃんは、主語も、述語も、目的語もわからない。「てにをは」も知らない。でも、3歳か4歳

ぐらいになれば、「てにをは」を使えるようになる。親が無理やり教えこまなくて使える。

そのかわり「文字」は、教えてもらわないと理解できません。赤ちゃんが見よう見まねで、いきなりスラスラと漢字を書くことはない。そもそも言葉を「記録」として残すことは、文明が発達していないときません。書き言葉と話し言葉が区別されるのも、こうした理由があるからです。それはすなわち、脳のなかでの処理が分かれているということなんです。その一例として、チンパンジーの手話を、日本語に訳した文章をご紹介しましょう。

「ちょうどいい オレンジわたし ちょうどいい 食べるオレンジわたし 食べる オレンジ ちょうどいいわたし」

言いたいことは伝わりますよね？ これと同じことを人間が言うと、「わたしは、オレンジを、食べた」となる。

チンパンジーは、こうした規則性のある単語の並べ方、文法を知りません。だから、何度も同じ単語を繰りかえさなければなりません。そこが「文」と「單語を並べる」ことの違いなんですね。でもみなさんは、文法を知っている。しかし、学校で文法を学ばなくとも、文章をつくって話せます。

言語の特徴をもうひとつお話しすると、いくらでも長い文ができるという事例が挙げられます。ちなみに、マザーゲースの詩の一節に、こんな言葉があります。

「これはジャックの建てた家に置いた小麦を食べたねずみを殺した猫をはじめた大」
このあと言葉は、「いくらでもつづけることができる。たとえば、「いじめた犬を追っかけているお父さんをどうしつけてる

お母さん」。人間の文というのは、単語の並べ方に法則があるわけではなく、それを使っていくらでものばせる。チンパンジーは、それができない。

データラメに単語を並べているように思うでしょうが、よく考えると「これは」が代名詞で、終わりにくる名詞をさす。つまり、どんなに長いものを作つても、いちばん最後をさしているわけです。こうした構造をつくることで、われわれは頭のなかのイメージで複雑な計算をやつしているんですね。

⑤からなくとも、話せるんです

チンパンジーなどの類人猿は、「言葉」というものをシンボルとして扱える程度にすぎません。そこに人間との本質的な差がある。ではなぜ、「言葉」はもともと人間に備わっていると言えるのでしょうか。ノーム・チョムスキーニーという学者が、こう指しています。

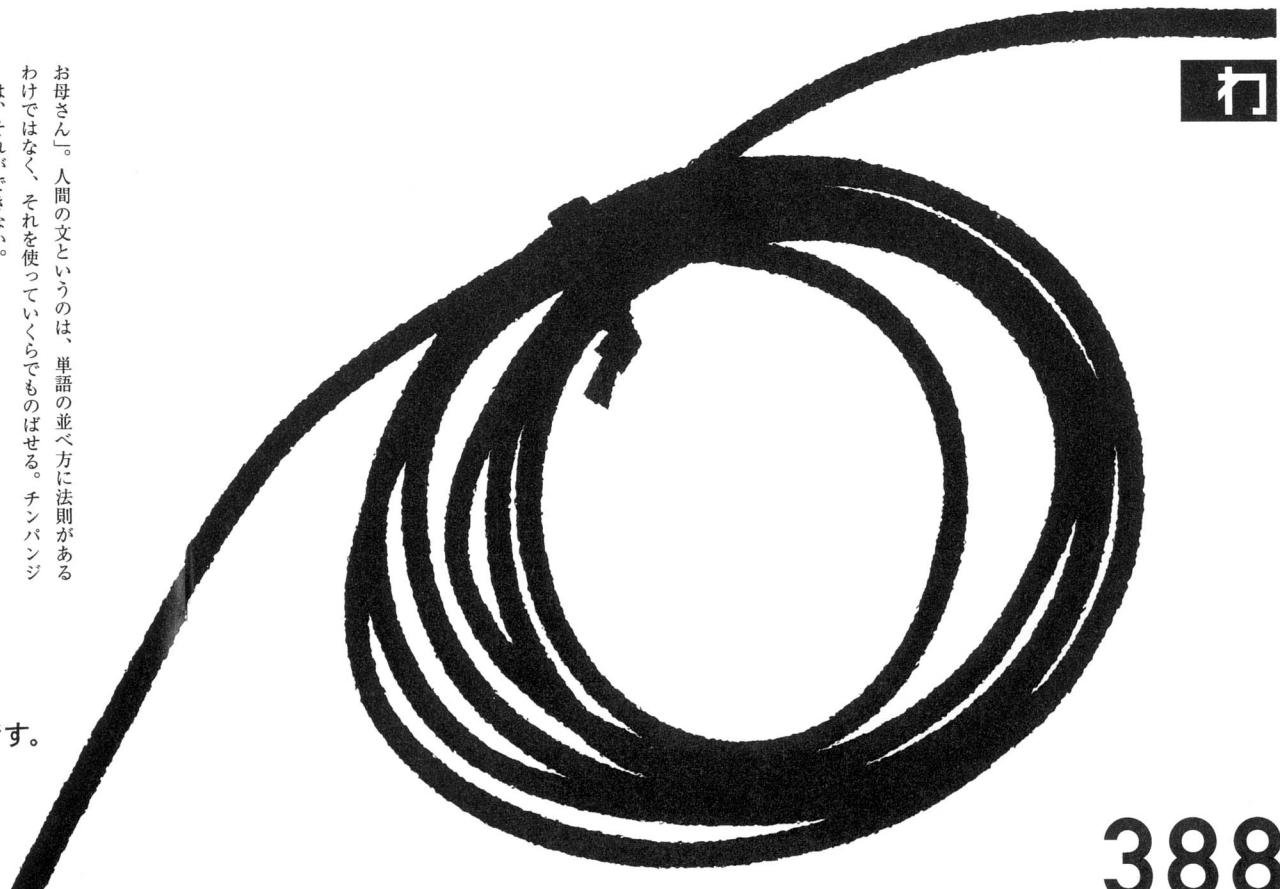
「話して受ける刺激と、それによつて発する反応を観察しているだけでは、人が発話のよりどころにしている精妙で複雑な文法規則を解明することはできない」。

つまり、「てにをは」のような精妙な規則を、われわれが赤ちゃんのときに、両親や周囲の人間から聞いて、学んでいるということなんです。

そんな精妙な文法規則を赤ちゃんはなぜ、身につけることができるのか。答えはひとつ。生まれつきもつっているからです。それをチョムスキーニーは言つている。後天的に学習して、誰かから教わつて身につくようなものでは決してない、と。

文法を習わなくとも、なぜ文章をつくり、話せるのか。その

心をつかさどっているのは脳であり、
脳の働きの一部分として心がある。心はすべて脳の働きです。



謎をとく鍵は「脳」にあります。そのときの脳の変化を実際に見て、科学的に明らかにする。それが、私の研究テーマです。

そのことをノーム・チャムスキーは、「言語の骨」で見事に説明しています。たとえば、「私はオレンジを食べる」という文を考えると、まず、目的語と動詞が最初にくつつく。オレンジを食べるわけです。「食べる」に対して、「なにを食べる」かが大事です。そして、そのうえに「私は」がつく。「彼は」「あなたは」といったように変えることもできる。「私は」は、「オレンジを食べる」に対して、「オレンジを食べるのは私なんですか」となる。もうひとつ上の段階にあるわけですね。言語についていちばん大切なのは、「なに」を言うかではなく、骨があるということなんです。地球上のあらゆる民族や地域の言葉を調べてみても、すべてこの骨組みになっている。

こうした「言語の骨」の構造が「言語」の根本原理で、これを扱えるのが人間の「脳」なんです。意味をすべて取り去つても、最後に残る骨だけに言語の本質があるということを、チャムスキイは見抜いたんですね。私はすっとサイエンスをやってきましたが、言語学は大学では文系の領域に入ります。もし言語学を学ぶのであれば、文学部に行かないといけない。だからこそ、チャムスキイのように理屈的な発想の人がいたことがおもしろかった。

「ここにぜひ覚えていただきたいのが、『プローカ野』。『プローカ野』とは、脳のなかで、言語をつかさどっている場所のことです。「プローカ野」が損傷を受けると、話がうまくできなくなったり、「てにをは」がうまく使えないなど、といった障害が起ころう。この「プローカ野」の変化を調べてみて、おもしろいことが

わかりました。それは、日本語を覚えるときも、英語を覚えるときも、ほんとうに必要な脳の部分だけに変化が出る。しかも、日本語を覚える場合に働く場所と、英語で覚える場合に働く場所が、完全に一致する。つまり、英語を覚えるときは、日本語を覚えるときとまったく同じ脳の場所を使っているんです。

われわれは英語に関して、コンプレックスがありますよね。でも、日本語を覚えている脳の場所を使って、英語を覚えるとしたら、自信が出ませんか？ それを教育の現場で生かすことができる、生徒も先生も自信がもてると思うんです。

これはほんとうに最先端の研究でして、この論文が出たのは去年の5月のことです。

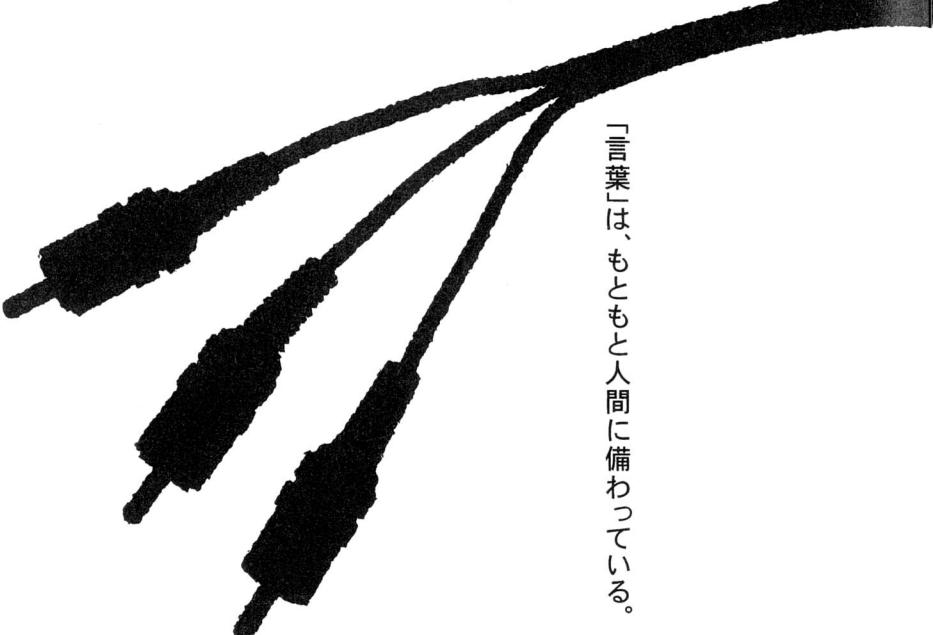
さらに、「脳」についてのこんな研究データもあります。脳の活動の増加を縦軸にとって、成績の向上を横軸にとると、それが直線になることもわかった。2ヶ月間トレーニングをやって、成績が上がれば上がるほど、脳の活動も増える。これについては、逆のことも言える。つまり、脳をはければ、成績がどれほど向上したかがわかる。これを入学試験に応用すると、おもしろいですよ。まず、一人ひとりの脳の活動量の変化をはかる。「あなたは、脳の数値が上ががっているので合格」。数値の上がり具合が悪ければ、「不合格」。近未来、入学試験はなくなるだろうと、個人的にも思っているんです。

②かれ道があるうとも、頂上は同じ

ますよ。人間の心をもち、人間と向かいあって対話ができるロボットがつくれるかどうか。それが問題。

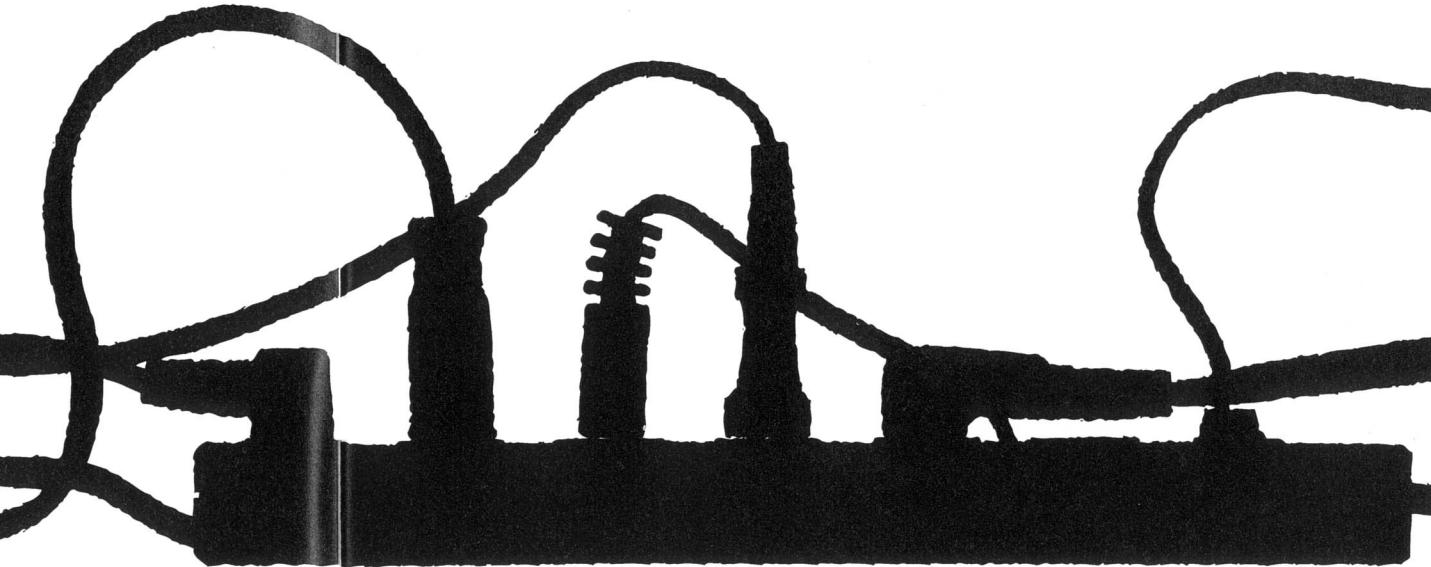
まず最初に、私がロボットにプログラムを組みます。なにを訊かれて、「マジ？」と答えるプログラムを組む。それが3回目になると、「マジかよ」と答える（笑）。それを機械でつくりだすことはきわめて簡単です。ではそのロボットに、「『枕草子』を読んだことがありますか？」と訊いたらどうでしょうか？ 「マジ？」ではダメですよね。返す言葉に深みや意味がないといけない。いまの研究では、まだそこまではいつていません。でも、あともう少しでしょうね。時間の問題だと思います。

いっぽうで多くの人は、ロボットは、人工的で、冷たくて、きっと解明されていくはずです。私はロボットをつくる研究者ではありませんが、ロボットをつくる過程を傍目で見ていると、人間の心のことも見えてくる。われわれは、人の心を100パーセントはわかりません。身近にいる兄弟であっても、親であっても、ほんとうに考えていることはわからない。同じように、自分のことを100パーセント理解できるかというと、それもたぶん無理なことです。そうした心のからくりを、どうやって知り、見るのか。そこには、科学的な手法と、文学的な手法がある。文学と科学は両極に見えるかもしれません、実は両方とも大切なアプローチの仕方なんですね。人間の心の振る舞いは、科学で解明されるずっと前から、文字で表現され記述してきた。それを文学で



「言葉」は、もともと人間に備わっている。

人間の心の振る舞いは、科学で解明されるずっと
前から、文字で表現され記述されてきた。



酒井邦嘉 さかい・くによし（東京大学大学院総合文化研究科助教授・理学博士）
1964年東京都生まれ。東京大学理学部卒業、92年同大学院博士課程修了。同大学医学部助手、ハーバード大学医学部リサーチフェロー、マサチューセッツ工科大学言語・哲学科訪問研究員を経て、現職。専門分野は、言語脳科学・認知科学・脳機能イメージング。脳科学的アプローチから脳が言語を生みだす仕組みや、記憶の脳内メカニズムなどの研究により注目されている。著書に『心にいどむ認知脳科学』（岩波書店）『言語の脳科学』（中公新書・第56回毎日出版文化賞受賞）などがある。2001年日本神経科学学会奨励賞受賞。

①近況・今年これからの予定／新しい実験に集中しています。②今、関心のある事、テーマにしている事／言語の脳科学。③次のコトバから連想する事／【言葉】【生活】【知性】【感性】【よろこび】すべて人間。④話してみたい人、逢いたい人／東野圭吾さん。⑤おすすめの本、快読本／ディヴィッド・コグスウェル著『チョムスキー』（現代書館）。⑥おすすめの「気持のいい場所」「決食店」／オーロラが見える所。

やるのは早い。ロボットでやるには時間がかかる。最終的には、科学も文学も同じなんですね。
人間に対する科学的な理解を考えたとき、言語はひとつの人なり口になると思います。われわれが心を語るときに、言語を通して語つたりする。動物には、なかなかできないことです。
言葉を通して、人は理解する。その理解から、見えにくいものを見ようと/orする心。少なくとも言語化できるものは、心のなかのほんの一部分しかありません。その一部分の窓から、もつと広いものを見ることが大切なんです。
脳が生みだす言語を科学的に知るには、4つのアプローチがあるとされています。言語学的アプローチ。脳科学的アプローチ。工学的アプローチ。遺伝学的アプローチ。大切なのは、この4つのアプローチを、どのように進めるかなんですね。「言語」という頂上に向かうとするならば、言語学、脳科学、工学、遺伝学の道筋がある。このアプローチをうまく使いわけると、いろいろな側面から物事が見えてくる。わかれ道があつて、そのつどほかの学問の助けを借りながら、違ったバイバスを通つてのぼるわけです。そして頂上に近づいてくると、人間自身を理解するような言語科学が、イメージとして見えてくる。
科学は、人間の役に立つこともあるし、役に立たないこともあります。人間の脅威になることもある。科学をいかに使っていくかに、文系も理系もありません。ある部分のスペシャリストになつてしまふと、なかなか隣のものがわからなくなつてくる。隣を見ることが大事だなと思いながら、私は日々、研究に邁進しているのです。

文責／前田和男



やるのは早い。ロボットでやるには時間がかかる。最終的には、科学も文学も同じなんですね。

人間に対する科学的な理解を考えたとき、言語はひとつの人なり口になると思います。われわれが心を語るときに、言語を通して語つたりする。動物には、なかなかできないことです。

言葉を通して、人は理解する。その理解から、見えにくいものを見ようと/orする心。少なくとも言語化できるものは、心のなかのほんの一部分しかありません。その一部分の窓から、もつと広いものを見ることが大切なんです。

脳が生みだす言語を科学的に知るには、4つのアプローチがあるとされています。言語学的アプローチ。脳科学的アプローチ。工学的アプローチ。遺伝学的アプローチ。大切なのは、この4つのアプローチを、どのように進めるかなんですね。「言語」という頂上に向かうとするならば、言語学、脳科学、工学、遺伝学の道筋がある。このアプローチをうまく使いわけると、いろいろな側面から物事が見えてくる。わかれ道があつて、そのつどほかの学問の助けを借りながら、違ったバイバスを通つてのぼるわけです。そして頂上に近づいてくると、人間自身を理解するような言語科学が、イメージとして見えてくる。

科学は、人間の役に立つこともあるし、役に立たないこともあります。人間の脅威になることもある。科学をいかに使っていくかに、文系も理系もありません。ある部分のスペシャリストになつてしまふと、なかなか隣のものがわからなくなつてくる。

隣を見ることが大事だなと思いながら、私は日々、研究に邁進しているのです。