

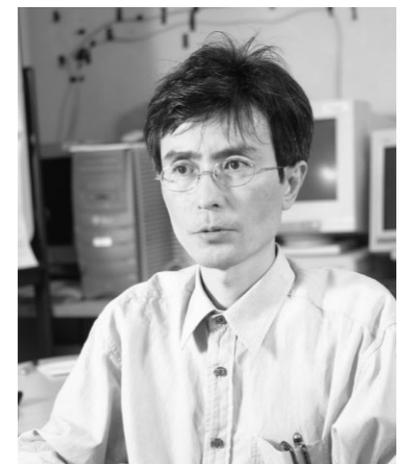
大きな可能性を秘めた人工知能の世界をのぞいてみませんか？

理工学部情報工学科／知能・情報制御研究室

鈴木 寿 教授

Hisashi Suzuki

少年時代の鈴木先生は、空想することが好きで、好奇心旺盛。内外のSF小説を読みあさり、機械式の計算機「タイガー式計算機」のしくみがどうしても知りたくて分解し、怒られたりしたという。当時の夢は、自分を模したロボットを作り、自分の代わりに学校に行かせたり用事をさせたりしたいというものだったというから、少し怠け者かも……。大学に進学した先生は生物工学を専攻した。いわゆるサイボーグに興味があったからだった。のちに人工知能の研究に進んだが、SFが好きだった少年は大学でも夢を、そして大学教授になった今でも夢を追いかけている。



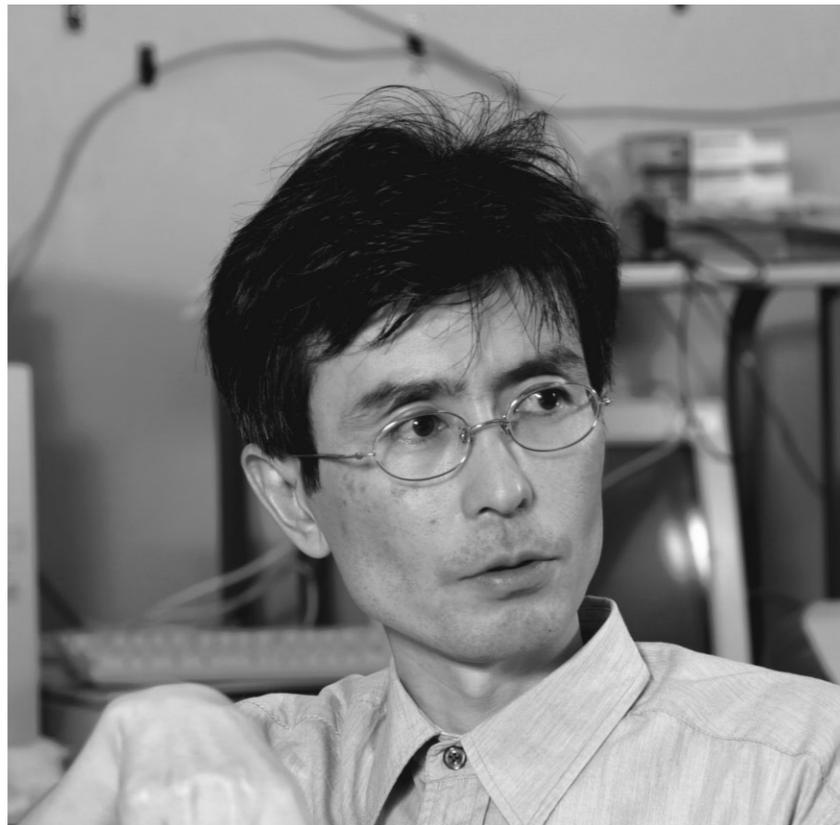
情報工学科では
コンピュータを使うだけでなく
設計も行う

後楽園（理工学部）キャンパスの1号館にある鈴木研究室を訪問。挨拶もそこそこに大学と高校の違いを先生に聞いてみた。
「大学は単なる教育サービス機関で

はありません。大学とは、人類が共有する知的資産をプールする（ためておく）場であり、大学に集う人はすべて人類共有の知的資産の継承者です。ですから、教育機関としての大学は、『人類共有の知的機関の継承者を育成する場』と言うことができます。これが高校と大きく違う点ですね」

おお、なるほど。目からウロコが落ちるような説明だ。
では、鈴木先生の属する「情報工学科」では具体的にどのような勉強をするのか、そしてどんな目的を持って学生を育てているのだろうか。
「情報工学はコンピュータと繋がっている人は多いでしょう。コンピュータとは、簡単に言えば、膨大な数の

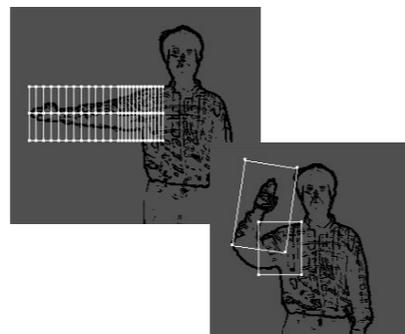
ON・OFFのスイッチを詰め込んだ『電気じかけの箱』なんです。ただし、人間とは異なり、一瞬のうちにかくさんのスイッチを同時にON・OFFする能力がありますから、決まりきった手順であれば人間より大規模かつ高速に作業をこなすことができます。
問題なのは、『処理の手順』その



すぎき ひさし
1959年3月26日、宮城県白石市生まれ。山形県立山形東高校卒業。1983年、大阪大学生物工学科卒業。1985年、同大学院基礎工学研究科修士課程修了。1988年、同大学院同研究科博士課程修了。大阪大学、東京大学助手を経て、1990年、東京大学工学部計数工学科講師。1991年、九州工業大学情報工学部機械システム工学科助教授。1993年、中央大学情報工学科助教授。1999年、同大学同学科教授。著書に『知識情報処理の基礎』（培風館）、『LISP言語演習』（コロナ社）がある。

ものは、人が与えなければならぬという点です。コンピュータがまだ現在のように普及していなかったころには、コンピュータを『魔法の箱』のように考える人もいました。しかし、現実には、コンピュータは処理の手順まで人間に代わって考えてくれるわけではありません。そうした手順を一つひとつついでいねいに設計するのが情報工学分野の仕事の1つであり、情報工学科はそのプロフェッショナルを育てることを目的にしています」

うむ。しかし、ちょっと意地悪く言えば「コンピュータのプロ」を育てるだけであれば、大学に行かないで、パソコン教室に行けば十分なのではないだろうか。パソコン教室と同列にされては不愉快かもしれないが、あえて聞いてみた。先生は嫌な顔1つせず、明快に答えてくれた。
「自動販売機での切符の買い方がわかるからといって、自動販売機が作れるわけではありませんね。インターネットの検索用ブラウザや、ワープロ・図表作成ソフト、データ管理ソフトなどのビジネスツールや、専門的なプログラミング言語開発ツールは、すべて、誰かが開発したものです。それらのソフトウェアが使えるようになったからといって、コン



オプティカルフローという技術を利用して動作を認識する実験のもよう。

ピュータのすべてが理解できたとは言えないんです。情報工学科（大学）では、使う側だけでなく、設計する側に立った勉強をします」

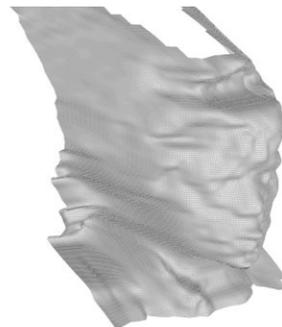
未来には何にでも応える『魔法の箱』ができるかも……夢はふくらむ

鈴木研究室の研究テーマは人工知能。しかし、人工知能っていったい何で、どんな研究が行われているのだろうか。

「誰でも『できることなら、コンピュータ自身に処理の手順を考えてもらいたい』と思うでしょう。処理の手順を設計することが専門の技術者でも、ときどき難しい問題に直面すると、思わずそう願ってしまいます。



鈴木先生を囲むゼミ生たち研究室のメンバー。それぞれがテーマを持って研究している。



2台のカメラから3次元的情報を獲得する実験によってできた立体像。

実は、処理の手順をコンピュータ自身に考えてもらう自動プログラミングという研究分野があり、これがまさに人工知能における重要な研究課題の1つとなっています。正確に言えば、ある問題が与えられたときに『その問題を解くための処理の手順』を自動的に作りだすための処理の手順、が自動プログラミングです……ややこしいですね（笑）。

また、コンピュータは人間同士の会話のような、あいまいな、矛盾を含んだ表現には柔軟に対応できません。『厳密なロジック（論理）』を必要としますが、私の研究室では、この問題を解決するためのより所となる多次元プール論理というオリジナル技術を持っています。さらに、人と機械がコミュニケーションをとるための、音声認識、画像理解、言語処理をはじめとするさまざまな知的

インタフェースの要素技術も蓄えています。コンピュータにこれらの技術が搭載されていくと、コンピュータは単なるスイッチ箱ではなくなり、しだいに賢くなっていくことでしょう。未来には本当に、何にでも応えてくれる『魔法の箱』が登場するかも知れませんよ」

夢のある話である。夢を追いかけ研究者になったという鈴木先生の目が、きらりと光った。では、鈴木研究室の学生は人工知能についてどんな勉強をしているのだろうか。

「人工知能は、数学、言語学、システム工学、情報工学など、各分野で個別に研究されてきたいろいろな問題解決の原理を統合して、コンピュータ上のソフトウェアとして実現し、現実社会に役だてる分野です。つまり、人工知能は広域的で、複合的で、応用的な分野と言えます。どのような最先端技術についても、『応用』は『基礎』に支えられているものです。特に人工知能については、本学の情報工学科のカリキュラムをまじめに勉強すれば、3年までには必要な基礎のほとんどを身に付けることができるでしょう。

しかし、基礎を学んだからといってすぐにでも応用ができるというわけでもありません。たまに、専門学

基づくいくつかの方法が考案されています。私達の研究室では、周囲の状況に応じた軌道をコンピュータに『学習』させる特殊な技術を持っています」

情報工学科では今年、無人搬送用のベース車体を2台導入したそうなので、これで、情報工学の諸技術のロボットへの転用を実地に教育・研究できるようにになった。

ここまで読んで、人工知能に興味を持った高校生みなさんは多いと思う。では、人工知能の技術者になるためにはどんな点に気をつけて勉強すれば良いのだろうか。

「小学校の新指導要領では円周率を3として扱うようになりましたが、これは実際には六角形の外周の長さです。本当は、六角形の外周、七角形の外周、……という具合に、実際に多角形を描いて外周を測定し、多角形の極限としての円周率がどのような値に近づいていくかを学ばなければなりません。

しかし、入試問題に出ないとなれば、今日の風潮ではそのことをまじめに学ぶ機会が失われるでしょう。それでも、一部の教科書や参考書には円周率を求める方法は載っているわけですから、自ら学ぼうと思えば学べるわけです。大学においても、



自律性を与え、無線LAN経由で学科コンピュータにつないだ移動体。

校でPROLOGなどの人工知能用のプログラミング言語を学べば、直ちに人工知能の技術者になれると思っっている人がいるのですが、そうではありません。理工学部では4年になると、各先生が担当する研究室に分かれて所属し『卒業研究』を行うわけですが、そこで先生や先輩方と議論しつつ自ら研究を進めていく中で、応用のしかたを体得していくこととなります」

鈴木研究室には、みんなの先輩たちが築いた人工知能に関する過去の研究資産や、人のネットワークが豊富に蓄積されているという。ぜひ入学して、それらを有効に活用してほしい。

人工知能とロボットの関係

人間の夢とも言える人工知能。今はどこかどこかに利用されている

演習を行っているとき、『この問題はどのように解くのですか。解き方を習っていないので、答えがわかりません』と言う人がいます。先ほどまで学んだ知識を使って問題をどのように解決するかを考えるのがこの演習の目的です。と返答すると、意義を理解してがんばって自力で解決しようとする人がいる一方で、なぜ解き方を教えてくれないのかと反発する人もいます。大学では専門的な知識を記憶することも大切ですが、それ以上に、現実には遭遇するいろいろな問題を解決するための方法を自力で生みだせる強力な『方法論』を修得することが重要です。もし人工知能の技術者になりたければ、このことはさらに重要となります。円周率を望む桁数だけ計算することはコンピュータの得意とするところですが、円周率の計算方法を考案したり、それをコンピュータ上のソフトウェアとして実現するのは人間自身であることを忘れてはなりません」

理系を目指す人は社会貢献も考えるべき

最後に、大学で理系の勉強をしたかと思っている人に対し、鈴木先生が望んでいることを聞いた。

「先生に聞いた。『個々の事例ではいろいろありますが、最も大きい成功をおさめているものに『エキスパートシステム』があります。これは、熟練者の『技』を、コンピュータ上に『もしくならばくする』という形で搭載し、熟練者の技を再現しようとするシステムです。』

例えば、貨物船に大小さまざまな積荷を最も効率良く積むという場合、これまでは積み作業のときに熟練者が積み方の指示を出していたのですが、これをエキスパートシステムに代行させるというようなことがあります。別の例として、世の中には安全性を要求されるいろいろな機械が出回っていますが、それらを保全するための故障診断システムなど、いろいろな所で実用化されています。人工知能と聞くと、ロボットを連想する高校生は多いと思う。これはどうか。人工知能を勉強すれば、ロボットが作れるようになるのだろうか。

「人工知能とロボットは同じものというわけではありませんが、大まかに言って、人工知能はロボットの頭脳に活用できると考えてください。例えば工場などで稼働している無人搬送ロボットの場合、『一定の距離

「みなさんは、マイクロプロセッサが誰によって発想されたか知っていますか。実は、日本人の発想です。1969年日本の電卓会社であるビジコン社は、設立後間もないインテル社に汎用チップの製造を依頼しました。結果として、マイクロプロセッサの特許の申請者はインテル社側の3人のみとなっているのですが、発想したのはまぎれもない日本人なのです。何となく日本は欧米の後追いと信じている人は多いかもしれませんが、技術の世界ではそれは誤解です。みなさんご存じのように、日本は資源を持っていませんね。海外から資源を輸入し、加工して海外に輸出することによって経済を維持している技術立国です。知恵を駆使して基礎研究を行い、製品を作りだし、その収益で海外から豊富な食料その他を獲得しているわけです。ところが最近、物が豊富になり過ぎたせいでしょいか、人々の考え方がサービスの受け手側に偏りつつあります。理系を志す人は、サービスの受け手側に立って現状を批判するだけではないけません。日本や世界において、技術を通じ、自ら率先して良い社会を構築するために貢献しようとする建設的な考え方を持つ必要があります」