解説

社会に貢献する RT

RT Contributing to Society

田 所 諭* *国際レスキューシステム研究機構/東北大学

Satoshi Tadokoro* *International Rescue System Institute/Tohoku Univ.

インタビュアー・編集 浅 間 一 東京大学 城 間 直 司 茨城大学

1. ロボティクスとのかかわり

—これまでのロボティクス研究についてお話し願えますか。

私が最初にロボットにかかわったのは、AMOOTY という吉川弘之先生がやられていたプロジェクトで、そのお手伝いをボランティアとしてやったというのが初めです。修論のテーマでもなかったのですが、なんか知らないけど働けということでもかなり徹夜をして働きました。それが最初のイニシエーションで、神戸大助手になってから、さて何をしようかというときに、ロボットはおもしろそうだなと思ったわけです。

私自身がレスキューロボット以前に研究していた内容は、研究費もなかったので要素技術が多く、アクチュエータとかパラレルメカニズムとかそんな話をやってきました。1995年に震災が起きまして、それ以来、レスキューロボットが非常に重要だということになり、いろんな形でそれに突っ込みはじめ、今に至った、というのが、私のロボット研究の経緯です。

—今のロボット研究はどういう状況だと思いますか。

私がロボットを始めたころは、産業用ロボットというのが実用であり、それ以外はほとんど夢物語か基礎研究だという時代でした。当時のロボットを動かすことが難しかった時代、基礎研究の時代から、現在は動くのが当たり前で、実用の時代にかなり近づいてきたというのが、たぶん、私が始めたころとの大きな違いだろうと思います。とはいうものの、まだまだ、実用になるまでには基礎研究として重要な部分もたくさん残っていると思います。

これまでの研究のスタイルは、大学ではシーズ指向型の研究が非常に多かったと思います。今はニーズ指向型が徐々に増えて来つつあるような感じをもっています。そういう

ふうに変わらざるを得ない必然性がどうやらあるような気がします。機能をどう実現していくかという、設計というか、目的指向というか、機能実現という方向にどんどんと研究が向いてきている流れがあるように思います。

現在、大大特（大都市大震災軽減化特別プロジェクト）というレスキューのプロジェクトをやっています。レスキューという研究テーマは、最初震災直後に始めたときには何をやればいいのかがよく分からないという状況からスタートしたわけですが、それを明らかにしよう、ということが最初の時期には実は非常に重要でした。その後、実際にこういう技術が有効に違いないと仮定し、それを作ってみて、災害対応の方々に見ていただいて、これじゃ使えないよ、と蹴飛ばされながら切磋琢磨していく、というユーザの方を向いた研究のプロセスが非常に重要だということを思い知らされながら研究をやってきました。大学の研究が目的指向になりつつあるというのも、社会的な要請として、それを求めるような大きな流れが起きているんじゃないかと思っています。ユーザも巻き込んで、ユーザが必要とするものを開発するという方向に、向かっていっているということです。というか、大学においてもそれを試行し始めた、というのが正しい言い方かも知れません。企業においては、これは当たり前のことですが、大学ではそうでなく、基

図1 田所諭先生（2006年9月11日 日本ロボット工業会会議室にて）

原稿受付 2006年11月16日

キーワード: Needs Oriented Research and Development, Research and Development Type NPO, RT

*〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-01

*Aoba-ku, Sendai-shi, Miyagi

礎的なところで終わってしまいがちでした。それだけでは本当の技術は進まない、という認識が高まってきたということじゃないかなと思います。

一般的にロボット研究に対する批判として、なかなか実用に結びつかないというような言われ方をするケースがありますが、ひょっとしたら、それは日本だけかもしれません。諸外国では、一般には、そうではないんじゃないかと思うんです。研究が最初は実用から程遠いところから始まるのは当然で、それがどんどんと実用に近いものになっていく。最初はほとんどの人が使えそうだと思うんじゃないけれども、それが実用に近くなるとあらためて再認識される。現在は、ロボット技術に関してそのボーダーラインに至ったところだと思うんです。要するに、基礎的な段階が終わってきて、実際にユーザサイドと繋がりはじめた、というのが今の時代だと思うんですね。ですから、みんな今そこで苦しんでいろいろとあがいているわけですが、おそらく10年とかいう時間のうちに問題が解決されて、ロボットが産業用以外にも広く使われる時代になってくるんじゃないかと思いますね。

もちろん、技術的な面でいうと、環境構造化が重要だという人もいれば、あるいは、人間との対話性が重要だと言っている人もいれば、あるいは、モビリティが必要だと言っている人もいます。いろんなことについて技術的にまだまだ研究開発が必要だということだと思います。

が、いずれにしても、世の中の流れはそっちに向いていると思うんです。

—ロボットをどう国が支援すべきだとお考えですか。

国じゃないとできないことというのがいくつもあり、それについては国が必ずやらないといけなく、というのは間違いないことです。国がやらなくてもできる、あるいは、国がやらない方がいいことというのは、例えば、大きなマーケットがある製品です。それは企業がどんどんと売れるものを作ろうと努力をするわけですから、それに対して国が乏しい予算を一生懸命つっこんでも意味がない。そうではなくて、将来に大きな市場が見込まれているようなものであるとか、そういったものの基盤作りとか、前提条件を整えるとか、あるいは、社会環境を整えるとか、そういったところを国が先頭に立ってやるというのが、非常に重要なポイントだと思いますね。

もう一つは、海外に対して日本のアイデンティティをどう作っていくか、という問題は、企業アイデンティティとか大学のアイデンティティと同じように、非常に重要だと思うんです。そこをきちっと明確化して、日本の非常に強い分野というのを戦略的に作っていくというのは、国がやはりやらないといけなくと思います。ただし、それを研究開発プロジェクトとしてやるかどうかは検討の必要があっ

て、例えば、標準化の戦略を定めるとか、国際的な会議やフォーラムでの日本の発言力をどう増やしていくとか、いろいろな手があります。あるいは、海外のマーケットをこじあけるとか、海外との経済摩擦の問題とか、そういうことをきちっとやっていくのは、政府の役目じゃないかなと思います。

とはいえ、ロボットで基礎的で重要でありながら技術的に解決されていない技術が非常に沢山あります。そういった一企業ではできない種類のことは、当然、国とか大学がやっていく必要があると思います。

—日本の得意とするロボティクスの部分とは。

日本が今得意としている技術として明らかなものは、なかなか実用にならないヒューマノイドとかでしょうか。本来は、日本は、生活支援という分野は得意なはずなんです。

1990年代から2000年代の半ばにかけての景気の悪い時代が災いしてなのか、高度な高級な家電品が売れない時期がずっと続きました。そういう時代にちょうど直面してしまったために、お掃除ロボットはアメリカにとられてしまった。とはいえ、本来は、そこは日本がもともと非常に得意としている分野のはずです。軍事研究とかはやらないということになっているわけですから、そういう民生機器の部分は、日本はぜひ取り返さないといけないと思うんです。

ただ、アメリカが、軍事研究や宇宙研究で培ってきたものは非常に高い技術的なポテンシャルがあるわけですね。それを無視することはもちろんまったくできないわけです。日本の弱みはそこにあって、先端的なものにお金をかけてもかまわないから作るということはあまりやれてこなかったんじゃないかと思いますね。もちろん先端的製品が1億円、2億円じゃエンドユーザは買うはずはないわけですが、それがいったん大量生産されると100万円、200万円になるというのは事実なわけです。国全体としては、それと同じような先端から末端への流れをうまく作るということが、付加価値の高いロボットを日本がこれからどんどんエンドユーザに向けて供給していけるための一つのポイントのような気がします。

2. 研究開発型 NPO

—IRS という NPO はどういう団体で、どういう活動をしているのか簡単にご紹介いただけますか。

特定非営利活動法人国際レスキューシステム研究機構、が正式な名前です。その目的は、レスキューとか災害に対応するための高度技術を研究開発し、それらの普及および啓蒙啓発を図ることにあります。

このような仕事は、官公庁や大学が、あるいは、産業が担うべき部分もあります。産官学という枠組みを考えた場合、

「産」は基本的には、儲からなければできない、という宿命があります。もちろん、ボランティアとしてやることはやるけれども、最終的にはそこで商売にならないと長く続けることはできません。「学」は、論文が書けないことはできない、という変な宿命があって、できることは非常に限られている。また、企業ほど戦略的にいろんなことをやっていく、あるいは、組織的に何かをやっていくということができるよう体制にまったくないという問題があります。つまり、そういったことをするための人材がいない、という大きな問題点があります。あと一つは「官」ですが、官は官であるという問題があります（笑）。

災害などの面を見てみると、これらの産官学の組織だけでは抜け穴だらけだ、というのが非常に明らかなんですね。災害の分野では、公助、共助、自助という言葉が言われています。公助というのは公が助けるということです。自助というのは自分で助かるということなんですが、共助というのはみんなで頑張って助かろうということだと思います。公ができることの限界は、阪神淡路のケースをみても新潟中越のケースを見ても極めて明らかです。自助でできる部分はどのくらいあるかというと、それも心もとないものでしかありません。だからやはり、ボランティアとかそういった人達の共助というものがあってはじめて、何とか問題の全部が埋められるわけですね。NPO というのはそういうことのために存在するもので、産官学が埋めきれない部分を埋める、ということが大きな存在価値であると考えています。

みんなが力をあわせてやっていかなければいけないのは間違いないんですが、共同作業をうまくマネジメントするシステムが、少なくともレスキューロボットという分野には存在していなかったと。したがって、それをNPOという形で担っていこうというのがIRSの目的だ、という言い方もできます。それでもって、これからの安全・安心というのに貢献できていたらいいというのがメンバーの願いです。

いろんな場面でロボットが使われるにはこのようなNPOがたくさんできてくるといいのかもしれないですね。例えば、生活支援ということを考えたとき、もしもそれがマーケットとして大きくなることが分かるのであれば、産業界の方はいろんなことをたくさん積極的にやられると思いますし、特にそれをNPOでやる必要はありません。ところが、福祉的な話になってきて、それが商売ベースではなかなか回らないような話になってくると、これは本来官がやるべき話かもしれないけれども、その間をNPOが埋めるということは望まれる機能なんだろうと思います。例えば、ヨーロッパですとこれは教会が担って、溝を埋めていたりします。日本ではそれをNPOがやるという形がいいのかもしれないですね。

技術が官庁主導型から民間主導型に移行するときのプロモータとしての役割は、実は大学が担う機能だと思うんです。ただし、少なくとも独法化される前の大学はそういうようなものを担うシステムはちゃんと整えられてなかったし、大学の人にもそういうことをやるべきだという認識もなかったと思います。ところが、今は大学も大きく変わってきているので、NPOという形ではなくて、大学という形でやるのも一つの有効な手段かもしれません。NPOの問題点は単一機能で独立した組織であり、かつ儲けてはいけないということです。そのような組織を経済的あるいは実務的に支えていくのは、相当に大きなエネルギーがいることなんです。この大きな問題点を考えたときに、NPOでない形があるのであればそのほうがベターかもしれません。IRSを立ち上げたときには無理だったわけですが。

欧米の大学などでは、大学発のベンチャーとかがどんどんできていて、それらが新しいビジネスやビジネスモデルを作り、新しい社会的価値を作っているという事実があります。日本でも大学がそういう機能を担うべきだと思います。ただ、今のTLOがそのために必要なサポートをどの程度できているのかというと、ほんとに部分的な仕事しかできていないのではないかと思います。一方で、新しい価値を発信していこうという試みはいろんなところでやられていて、例えば、早稲田のWABOT-HOUSEなどはそのうちの一つではないかと思うんですが、住宅はどうあるべしということをロボットの研究者と建築関係の研究者がディスカッションして提案しているのではないのでしょうか。これは一つの事例にしか過ぎませんが、そういった世の中を変えていこうという動きが大学からどんどんできて、それが実際に世の中に大きな影響を与えていくというのは、望ましい方向性ではないかと思うんです。今は大学がそうやっていくまでの通過点でないかなと思うんです。すよね。

ロボットがこれからどう使われるかという問題は、今から我々が積極的に設計していくものだと思います。それを実現するために、どんな組織があって、どんな組織がどうコントリビュートしてもらうべきなのか、現在の形でできないのであれば、できるようにするには何をしないといけないのかということを設計しなければなりません。目的というか、将来像があって、それをディコンポジションすることによる、社会の設計、システム設計といいますか、そういうことをやらなければならないと思うんです。もちろん、難しい問題だとは思いますが。

3. ロボティクス研究の展望

—ロボティクス研究の今後の展望をお聞かせ下さい。

まず、より目的指向型になってくると思うんです。より

サービス重視といいますか、初めにサービスありきで、それに対して何ができるか、そういう観点での研究がどんどん進んでいくと思うんですよ。それがロボットと呼ぶものになるかどうかということは別の問題だと思いますが、ロボティクスの研究者は、ロボットも作れるけれども、情報機器は作れないかという、そんなことはないだろうと思います。あるいはロボットでないロボットとはいえない乗り物は作れないかという、そうではなかろうと。ようするに根底にあるのは、メカトロ技術や情報技術ではないかと思えますね。そういったものを、いろんな形でロボットという言葉にかかわらず、どんどんと目的を実現するためにつぎ込んでいって、目的を果たしていく。そういったことが研究の主流になっていくんじゃないかと思っています。それがロボティクスと言えるかどうかは分かりませんが、

そう考えていくと、私はロボットの研究者だ、という人はこれからどんどん減っていくのかもしれませんが、ロボット学会という狭苦しい名前はやめて、例えば、サービス学会とか、もっと出口指向の名前に変えていったほうがいいかもしれませんね。RTをRobot Technologyだと考えると全然おもしろくなくて、もっと広い概念でとらえる必要があると僕は思います。IRTと言っている人もいますよね。

もう一つ言えることは、人間に対するサービスということがその目的にどんどんとなってくると思います。そうしたときに人間とどう対峙するのかということが大きな問題であり、その技術は非常に重要なポイントになることは間違いないと思います。それは、人間と対話するという話もちろんそうですが、あるいは、遠隔操縦をどうするかみたいな話も古くて新しい問題で、非常に重要なポイントだと思います。ティーチング・バイ・ショーイングというような技術ももちろんそうです。ほんとにいろんな観点での人間との接点が重要になってくると思います。

4. 夢をもって前進

—学会の果たすべき役割や今後の期待についてはいかがでしょうか。

ロボット関係の学会は、分野の研究者の集まりというか、研究成果を発表する場所だけに、矮小な存在になってしまっているような気がするんですね。本来、学会というのは、社会に対して、どうその技術を使ってコントリビューションできるか、という観点から様々な活動をやるべき団体だと思うんです。

たとえば、土木学会を考えると、研究ももちろんですけれども、教育とかいう観点でも、非常にいろんなことをやっている。それだけじゃなくて、社会をどう作っていくかというようなことも例えば、自治体とか政府と絡んで共同的な事業もいっぱいやっています。つまり、学会が世の

中に役に立つために存在しているんだ、会員に対するサービス団体ではない、という価値観を非常に鮮明にもっていると思いますね。

IEEEはといいますとこれもまた同じだと思いますね。会員に対する単なるサービス団体では明らかになくて、それは例えば、標準を世界的につくって、ひいてはアメリカをいかに強くしていくかということかもしれませんが、そういったことを一生懸命やっているわけです。日本のロボット関係の学会もそんな風になっていって、ぜひ世界的にそういうのを席卷していく方向を持っていくべきじゃないかなと思います。

言い換えれば、学会が世の中をリードしたり、社会の新しいムーブメントを作っていくべきだということだと思います。これまでロボットのムーブメントを作ってきたのは、学会ではなくてホンダだったりSONYだったり、そういった企業の方が一生懸命やってきた部分は大きいと思います。あるいは、HRPみたいなプロジェクトがあって、あるいは、愛知万博みたいなものがあった、そういったものがたくさんの人を魅了してきたというのも間違いなかろうと思います。私もかかわってきましたが、ロボカップなども大きな影響を与えた一つのムーブメントだと思います。じゃあ、翻って、ロボット学会がなにをやったのか、というと、学会がやったことはほとんどゼロに近いんじゃないかなと思うんです。

今、ロボットの世界は、研究一辺倒からだんだんそうじゃなくなって、実用に結びついて、実用になって、大きなマーケットを獲得していく、その大きな流れの中の非常に重要なターニングポイントにあると思います。そこで学会がどうコントリビュートできるかというかは非常に重要なことだと思います。でも、よしんば学会が会員に対する単なるサービス機関であったとしても、もしもそういうグローバルなコントリビューションがゼロだったら、会員個人にとっても学会の存在価値はかなり低いと感じざるを得ないのではなかろうか、という気がします。

—若い会員研究者へ何かメッセージをお願いします。

ロボットがどう使われるかとか、それによって社会がどう変わっていくかというのは、今からデザインしていく問題だと思うんです。昔、手塚治虫が鉄腕アトムで描いた未来の社会は、いろいろな点で現実のものになったものがたくさんあります。あの方が1950年代に考えた町の景色ですが、首都高を車で走っているときの景色は非常に似たものになっているような気がします。今、そういう夢を描いて、研究を進めていけば、それはおそらく近い将来には夢ではなくって、ほんとに現実になるんじゃないかな、と思います。

今、技術に対する憧れが世の中の人々から薄れかかって

いる気がします。しかしながら、僕が思うに、技術が我々を豊かにして幸せにしてくれるというのは歴史が示してくれている事実ですし、これからも間違いないことだと思うので、是非技術に対する夢をもって、おもしろいことにチャレンジして欲しいと思いますね。

レスキューロボットの研究ですが、それを始めたころは、君は何をやっているんだ、といろんな人からいろんな形で言われました。アカデミックじゃないとか、研究じゃないとか言われたのはもちろんですが、それだけでなく、君がそれを重要だと思っているのは分かるけど、そんなできないこと言っても意味がないね、とも言われたこともあります。まあ、まだまだできないことだらけですが、できることは着実に増えてきています。他のロボットでも同じじゃないでしょうか。世の中も技術も時間がたてば大きく変わって

いくと思うので、夢をもって前進していただきたいな、というか、自分も前進していきたいなと思います。若い研究者の一人として。

田所 諭 (Satoshi Tadokoro)

東京大学工学系大学院精密機械工学専攻修士課程修了、博士(工学)。1993年神戸大学工学部情報知能工学科助教授。1999年ロボカップレスキューを創設。2002年NPO法人国際レスキューシステム研究機構設立、会長。2005年より東北大学大学院情報科学研究科教授。2002年より文科省大大特レスキューロボットプロジェクト研究代表者。2005年JSMEフェロー、2005年JSMEロボメカ部門学術業績賞、2002年日本VR学会論文賞など受賞。レスキューロボット、バーチャルリアリティ、ニューアクチュエータの研究に従事。
(日本ロボット学会正会員)