



ようこそ  
私の研究室へ 58

戦略的創造研究推進事業 さきがけ「知の創生と情報社会」

「ロボットの視覚・触覚を用いた環境情報獲得手法の開発」  
研究者



大野和則

指示待ちではなく“自分で動いて知識を獲得するロボット”を開発  
物に触って動かす“さぐり動作”を入口に、実生活での活躍を目指す。

PROFILE

大野和則 (おおの・かずのり)  
東北大学 未来科学技術  
共同研究センター 客員准教授

2004年筑波大学大学院工学研究科卒業。博士(工学)。神戸大学大学院自然科学研究科 COE研究員、東北大学大学院情報科学研究科 講師などを経て現職。ロボットの知覚情報を統合して意味ある情報を推定したり、予測したりする研究を経て、現在は特にロボットの“動き”を活用した情報獲得に取り組んでいる。東京電

力福島第一原子力発電所の事故調査に投入されて話題になったレスキューロボット「Quince」の研究開発プロジェクトメンバーでもある。08年からJST戦略的創造研究推進事業 さきがけ「知の創生と情報社会」研究領域の研究課題「ロボットの視覚・触覚を用いた環境情報獲得手法の開発」研究者。



“指示待ちロボット”では  
社会の役に立たない

「冷蔵庫の中で物を探するとき、手前にあるビンが邪魔だったら、手でずらして奥に隠れている物が見えるようにするでしょう? そのように、“自分から動いて情報を獲得できるロボット”を開発しています」

ロボット研究は急速に進み、今では人間そっくりの細やかな動きができるロボットも少なくない。しかし、その動きのほとんどは、人間がミリ単位でプログラムしたからこそ可能なものだ。そのような“指示待ちロボット”ばかりでは、社会の役に立たない。そこで、視覚セ

ンサーなどによって自分で情報を獲得し、それをもとに動くロボットの研究も進んでいる。しかし、「現状の研究には大きな課題がある」と大野和則さんは指摘する。

「研究室の中ではうまく動いても、一步外に出ると動かなくなるケースが多いのです。認識した物が自分の知識にある情報と少しでも違うと、判断ができなくなってしまうのです」

ある物をコップと認識させても、ちょっと見る角度が変わるだけで認識不能になってしまう。認識できないと次の動作を行えないロボットでは実生活で役に立たない。ちょっと触って動かす“さぐり動作”をするだけで、認識できるのに——そんな発想から、“情報を獲得してから動く”のではなく、“自分から動いて情報を獲得するロボット”というアイデアが生まれたのだ。

と一緒に考えたり、ガウディのふしぎな建物を見て、『僕ならこんな建物を作りたい』と想像したりしていました。弟はそうした夢を膨らませて、今では建築家になっています」

興味がロボットづくりへとつながったのは筑波大学時代のこと。「ロボットスーツHAL」の開発で知られる山海嘉之教授や油田信一教授など、ロボット研究の第一人者を中心とした活気あふれる環境で、さまざまな人々と出会い、語らう中で、自然とロボット研究の面白さに取りつかれていった。

「ロボットをやりたいと思って入学したわけではなく、入ってみたらそういう環境だったので。その後、神戸大学から東北大学へと所属は変わりましたが、今も一緒に研究しているメンバーの多くは当時からの仲間たちですから、本当に恵まれていたと思います」

これまでかかわった研究の大きな柱が「Quince」(クインス)だ(右写真参照)。国際レスキューシステム研究機構や千葉工業大学などと共同開発したレスキューロボットで、2011年に起きた東京電力福島第一原子力発電所の事故対応に投入され、建屋内部での放射線量測定や汚染水採取などで活躍している。大野さんは、Quinceの開発では、災害現場で役立つための“動き”にこだわった。

「ロボットに登載したカメラの映像をもとに、倒壊した建物の外から人間が遠隔操作でロボットを動かすわけですが、障害物を越えるなどの操作に気を取られて、ロボットのそばに倒れている人に気づかず、通り過ぎてしまう場合などがあります。そのために、進行方向を指示するだけで、Quinceが自分で段差などを判断して進む“半自律操縦支援システム”を開発し、人は捜索に専念できるようにしました」

少年の頃の「興味をもったものには触りたくなる」原体験が、“自分から動いて情報を獲得できるロボット”の開発へ発展していったのだ。



「興味をもったものには  
触りたくなる」  
原体験が発展して

「私はとにかく、興味をもったものには触りたくなるのです。展示してあるものを触って、つい壊してしまっただけでもありました。それも、幼い頃ではなく、高校生になってから……(笑)」

少年の頃は、そうした興味があるものへの探求心から、たくさんの“想像”や“夢”を双子の弟とともに膨らませていた。

「高校生のときは学校から家が遠かったので、長い学校帰りの電車の中で弟や友人たちという話をしました。映画『バックトゥーザ・フューチャー』に出てくる宙に浮くスケートボードを見て、『どうやったらできるのだろう』



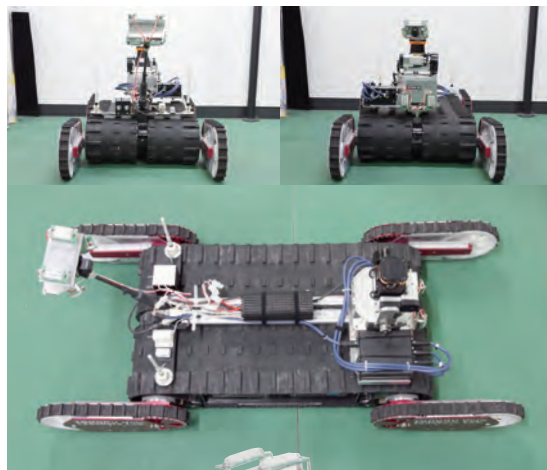
「Quince」を操作する大野さん。進む方向などの簡単な指示だけで、自分で情報を獲得し、階段を登っていく。





## 閉鎖空間探査用 レスキューロボット 「Quince」

災害が起こった建物内や地下街などの閉鎖空間に人間に代わって侵入し、救助に必要な内部情報を高速に収集する。搭載した数台のカメラの映像を見て、人が遠隔操作する。進行方向を指示するだけで段差を乗り越える“半自律操縦支援システム”を備え、3次元レーザースキャナー(左写真)により、2次元の画像情報だけでなく3次元地図も作成可能だ。



本体を覆う全身クローラーと4つのサブクローラーにより、瓦礫の上などでもスムーズに進むことができる。東京電力福島第一原子力発電所の事故対応には、放射線量測定なども可能な特別仕様が入された。



## 「朝、早く起きたい」と 楽しくなるような研究を

「研究で大切にしているのは、自分の考えを誰かに話してみることです。話すことでより具体化し、新しいアイデアが出ることもあるからです。また、妻のような異分野の研究者との会話からも学ぶことが多いですね。そうした点で、「さきがけ」はとても貴重な場です」

大野さんが08年からメンバーとなっているJSTの「さきがけ」は、斬新で柔軟な発想から研究に取り組む若手研究者が、幅広い分野

から集うことで知られている。研究者が一堂に会する領域会議では、自分の研究に対して、普段は縁のない分野からでも、気鋭の研究者がいろいろなアイデアを出してくれる。自分の分野の常識からは突拍子もなく感じられても、よく考えれば『なるほど!』と気づくこともある。それこそが、研究を前に進める原動力だという。

「将来の目標を具体的に立てることも重要ですが、今の研究を楽しむことはもっと大切だと思っています。夜、布団に入るときに、『明日の朝早く起きて、続きをしたい』とワクワクするような研究を続けていきたいです」



“さぐり動作”による情報獲得の研究に使われている「ロボットハンド」。



## 研究の概要

ロボットが人間のパートナーとして働くためには、生活環境にあるさまざまな物の情報に熟知する必要がある。しかし、すべての情報をあらかじめ獲得しておくのは難しいため、ロボットが自分で新たな情報を獲得する必要がある。その手法の1つとして、物に少し触って動かす“さぐり動作”などの研究に取り組んでいる。

きっかけとなったのが、「Quince」を用いた3次元地図作成の研究だ。建物内などを走りながら、3次元レー



ザースキャナーなどによって情報を獲得し、統合して地図を作成する。成果は上々だったが、課題も明らかになった。机や椅子などを、床と一体化した1つの物と認識してしまったのだ。これでは、机を避けることはできても、動かすことはできない。「ロボットが物を押して、動くかどうか確かめることができれば、机や椅子を床とは別の物と認識できるのではないか——そこから、“自分で動いて情報を獲得するロボット”の研究が具体化した。

東日本大震災で被災した建物内を遠隔操作によって走るQuince (上写真)と、それによって得られた3次元情報 (下写真)。