

街ロボット(石黒浩)

街ロボットプロジェクトは、石田先生からの単純な問いかけに始まる。“どうしてロボットは動かないの？”と聞かれ、とまどってしまった。どうして動かないかという最も基本的な問いは、ロボットの研究開発を専門としている研究者なら、当然、常日頃考えているべき最も基本的な問いであるはずなのに、答えがすぐにでなかった。それは、その基本的な問いを忘れて、細分化されたロボット研究の狭い専門領域でのみ研究することを、無意識によしとしていたためであり、自ら馬鹿の壁を作って、大きな目標を見失いかけていた。

“街で動くロボットをつくってください？”という続く石田先生の質問に、2、3日して出した私の解答は、“街のあちこちにたくさんセンサを取り付けない限り無理です。ロボットが単体で動くのではなく、ロボットは街の中のたくさんのセンサの助けを借りながら動きます。それならやれます。”というもので、思えばこれが街ロボットの形を決めた。

この街ロボットを実現するために、まず、ミニチュアの屋内システムの製作から始めた。アメリカ製のドールハウスをいくつかかってきて、研究室に4,5軒の家と、道路と歩道と芝生からなる模型を作り、その上に多数のカメラを配置した。その模型の街の中を2台の小さいロボット動き回る。このシステムのおもしろい点は、ロボットにはカメラは搭載されてなく、ロボットは模型の街に設置されたカメラの情報だけを用いて動き回ることである。プログラムは、修士学生の田中や十河たち、多くの学生が幾度となく作り直し、1997年に日本で開催された人工知能に関する国際会議(IJCAI)で、論文発表とデモンストレーションを行った(下図)。



街ロボットプロトタイプ

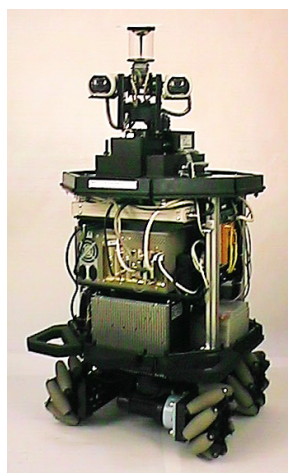
模型の次は実際の街である。屋外でも動けるロボットを作って、実験を始めた。このとき、再び大きな問題にぶつかった。ロボットは屋外で何をするのか？すなわち、ロボットのタスクが問題となった。これも、考えれば不思議な話で、何かやらせたいことがあるから、ロボットを作ると考えるのが普通である。しかし、ロボットはその時点ですでにパソコンと同じで、ロボットを作れば、何かいいことがあるというイデオロギーがロボット研究者には満延していた。故に、ロボット全体を見ることなくロボットの部品作りに集中できてきたわけだが、実際にロボット全体を作るとなると、ロボットの目的を明らかにせずには作れない。

それまでのほとんどのロボット研究が掲げていた目標は、ナビゲーション(誘導)であった。目的地まで移動するというタスクである。1960年代後半に米国で始まった人工知能を持つロボットの研究以来、ずっと掲げられてきたタスクである。でも本当に、移動するだけの

目的で、ロボットらしいロボット必要なのだろうか？車輪だけついていれば、いいのではないか？自分は、車輪だけあればいいようなロボットを作りたいのか？それがロボットの可能性なのか？と考えると、答えは明らかに **NO** であった。その時点でもはやナビゲーションは、自分のロボットの目標では無くなっていた。

理屈で考えれば、ロボットらしいロボットが必要なのは、ロボットがその身体全てを使ってロボットにしかできないことをやるからであり、その唯一の答えは、人間との対話（広くは相互作用）である。人は全ての対象を擬人化するが、ロボットは理想的な擬人化対象になり得る。すなわちやるべきことは、人と相互作用するロボットの開発であり、インターアクション（相互作用）の研究である。論理的に答えを導けても、この未知の問題へ踏み出すには、かなりの時間を要した。

他に例の少ない研究をやり続けるのは楽ではない。論文もなかなか思うように書けない。この問題と一緒に取り組んでくれたのが、当時修士学生の神田たちである。地下の実験室で、辛抱強くロボットの開発を続けてくれた。開発したロボットが下図のロボットである。



街ロボット

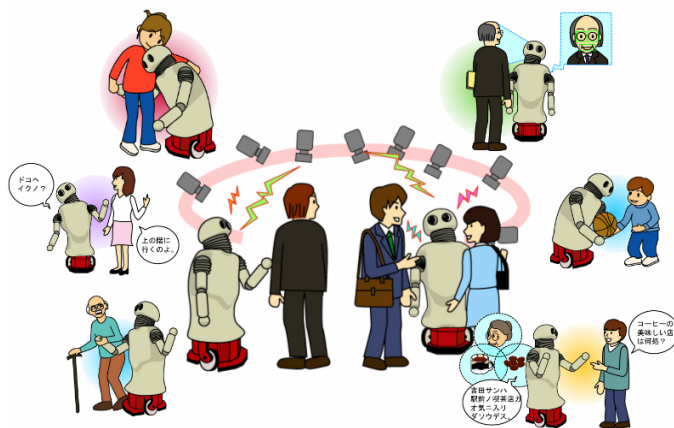
その後この研究は、私が客員室長を務める ATR に拠点を移し、日常活動型ロボット Robovie の研究へと発展する。当初のロボットから比べると、姿形や動作はかなり人間に近づいてきた（右ページ上）。Robovie は今日でも未だ多くの改良を重ねながら進化を続けている。

今年、総務省でネットワークロボットフォーラムというプロジェクトがスタートした。これは、ATR を含む、日本を代表するロボット開発に携わる大企業が協力して、日常的な環境で働くロボットを開発するというプロジェクトである（右ページ下）。図に見るように、これはまさに、最初石田研究室で作った街の模型と同じである。環境に埋め込まれた多数のセンサの助けを借りながら、ロボットが街で働く。自分たちから見れば、石田研究室で始めた街ロボットのプロジェクトが、国家プロジェクトの一部になったのである。



日常活動型ロボット Robive(写真提供：ATR 知能ロボティクス研究所)

“世の中を変える研究をしてください”。この石田先生から頂いた最初の言葉は，博士課程で教えをいただいた阪大の辻三郎先生の“基本問題を考えなさい”という言葉と共に，常に私の頭の片隅に宿っている．世の中を変えられるかどうかは，まだわからないが，世の中を変える準備はできてきたと思っている．



ネットワークロボットフォーラムの目標