

# 学生フォーラム

## 第81回 関 喜一先生インタビュー

「現場とともに考えるという研究者像—福祉工学に取り組んできた経験から」

関 喜一氏は、産業技術総合研究所で主に障害物知覚に関する研究を行っている。障害物知覚（聴覚をたよりに物体を知覚する能力）に関する研究を行っており、視覚障がい者の支援などに応用している。

「元々学生の頃から、人の助けになる研究がしたいと思っていました。ただ、北海道大学工学部電子工学科で学んでいた頃は、数学の基礎などを習得した程度で、福祉関係の研究を始められるほどの知識や技術はもっていませんでした。そこで、電子工学科卒業後は、同大学院工学研究科の生体工学専攻へ進学しました」

音響学と福祉の境界を扱う伊福部達氏（現 東京大学名誉教授）の研究室を選んだ。そこで指導教官から提案されたテーマの一つが、視覚障がい者の支援であった。

「しかし、当時は福祉工学と呼ばれる分野の黎明期で、視覚障がい者の支援に関して調べようにも手掛かりが見つからず、苦勞しました。一般的な大学のゼミのように、研究室の中で引き継がれている実績のある研究テーマがあって、その一部の分担を引き受けるような研究とは違うわけです。方法論すら確立されておらず、まさにイチから始めなければならなかった。けれど、みんな手探りで、自力で学んだり試行錯誤したりしていました。これこそ本当の研究であると、私は思っています」

ところが、研究を始めるにあたっては、研究者と福祉の現場との関係性という大きな課題も横たわっていた。

「福祉工学に取り組んでいた人達は、研究者然としている人が多かったように思います。つまり、自分達のもつ技術だけで福祉の現場の問題を解決しようという一方的な態度をとってしまう。反対に現場の人間は、研究者は現場の心がわかっていないと思っていて、両者が協力して問題を解決しようというスタンスではなかったといえます。現代では、インターネットの普及が、研究者と福祉の現場との情報交換に大きく貢献していると思います。それでも、現場に行き、現場の言葉でコミュニケーションをとり、問題意識を共有することが重要です。しかも、研究者としての客観性は保たなければならないので、その距離感が難しいところですね」

大学院在籍中の5年間、関氏は北海道高等盲学校を繰り返し訪ねた。そこで視覚障がい者のリアルな行動を知り、その後の研究人生に大きく影響したようである。

「はじめに、白い杖を使った歩行訓練（白杖歩行）の様子を観察させてもらいました。研究者はたいてい、杖を使ったり盲導犬を使ったりする方法は時代遅れだと思っ込んでいます。しかし視覚障がい者にとっては、杖のようにごくシンプルな道具も、歩行する際の重要な手掛

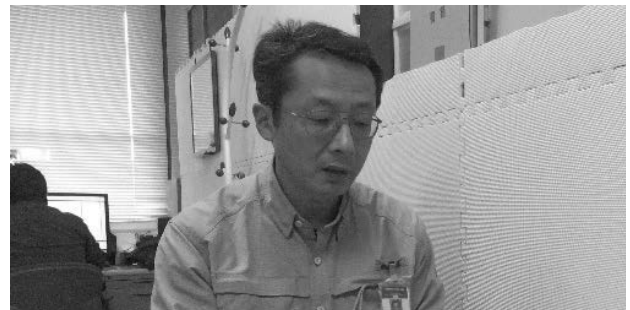


図1 大学院時代の経験を語る関氏。  
産業技術総合研究所つくば中央第6事業所の実験室にて

かりとして機能しています。これは、否定してはいけない事実です。そのうえで、白杖歩行において不足しているものは何かを私は見つけようと思いました。ユーザにとっては、なるべく技術に頼らず生きていくほうが楽だという考え方もあることを知ったわけです。近年は、ユニバーサルデザインやバリアフリーなど〈社会を人間に近づける〉という発想の研究が盛んであるように思います。しかし社会的弱者を支援する研究には、リハビリなど人間自身を訓練することによって〈人間を社会に近づける〉ものもあります。後者はより専門的な知識が必要とされるため敬遠されがちですが、私は、支援技術の開発よりも先に、人間のもつ能力を伸ばすことを考えました」

実際に、視覚障がい者が公道を歩く場面にも同行したという。盲学校のある生徒の行動がきっかけとなり、障害物知覚の研究を開始することとなった。

「その生徒の歩くルートは、歩道橋の階段付近に差しかかっていた。そのまま進むと、階段部分に頭をぶつけてしまう。しかしその生徒は回避することができたのです。このとき、盲学校の先生から障害物知覚という能力について教わりました。視覚障がい者は、音を発しない物体を知覚できているというのです」

しかし、当時は障害物知覚というのがほとんど未知の能力であり、文献探しの段階から苦勞したという。

「結局、数少ない先行研究の中では、障害物知覚のメカニズムがほとんど解明されていないことがわかりました。そこで、視覚障がい者の心理や音響心理について勉強することから始めました。多くの人は、大学4年間で学んだ内容を踏まえて研究テーマを決めるものだと思いますが、私の場合は研究テーマが決まってから、具体的に勉強したり研究したりする内容を決めたのです」

どこから手をつけてよいか見当がつかないような、教科書には載っていないような課題に取り組むのが本当の研究者であると、関氏は繰り返し主張した。

「大学院の 5 年間で、障害物知覚のメカニズム解明に取り組みました。私の博士論文は、同期の学生の論文と比べるとページ数がずっと少ないものでした。先行研究や実験データをそんなにたくさんもっていなかったわけですから。けれど、チャレンジングな内容を当時の先生方は評価してくださって、最優秀賞をいただきました」

卒業後は産業技術総合研究所\*1 に入所。大学院時代の応用として最初に考えたことが、訓練システムの開発であった。

「デジタルオーディオ技術を比較的安価に利用できるようになってきた頃だったので、複数のスピーカを配置してバーチャルリアリティの環境をつくり、障害物知覚を人工的に再現できるようにしました。仮想空間なので、環境中のさまざまな音をコントロールすることができます。そうすると、障害物知覚を学ぼうとする歩行訓練初心者のお助けにもなります」

例えば、視覚障がい者は歩行中にどのようにして壁の位置を知覚しているか、読者諸氏にご存じだろうか。

「壁からの反射音を利用しているだろうということは、福祉の現場の人達も昔から予想していました。また、視覚障がい者の歩行訓練の際に、壁を用意して、壁の接近を体験させて学習させようという試みはありました。しかしこれは状況を再現しているに過ぎず、メカニズムが捨象されていますね。実は人間の聴覚には、“先行音効果”という、反射音の聞こえを抑える性質があります。例えば相手の発する声は、あらゆる方向の壁に反射した音が全部耳に届いているわけですが、実際には反射音はほとんど聞こえず、相手の声を的確に聞き取ることができます。この効果が、壁際だと顕著になります。ですから、壁の近くでは反射音が聞こえやすくなるという思い込みに反して、壁際で注意して耳を澄ますと静まり返ったような印象を受けるはずですが、実際に視覚障がい者は、壁から 1 m 離れていても、“圧迫感のようなもの”を手掛かりに壁があると判断できることがわかっています。視覚障がい者の聴覚の仕組みは健常者と変わりなく、音により注意を払い、音の利用の仕方を学習してよく知っているから、このような手掛かりを使えるのです」

メカニズムさえわかれば、自然界の現象は案外シンプルに理解できるようになると関氏は話す。同時に、訓練システムも単純で安価に構築できるようになるそうだ。

「訓練には、複雑で高価な仕組みは不要で、視覚障がい者の音の聞こえ方（メカニズム）さえ再現できればよいのです。そこで、メカニズムに基づき、家庭用コンパクトオーディオで利用できるような訓練用音響データを収録したオーディオ CD を配布したり、インターネットからダウンロードできるようにしたりしました。福祉の現場は経済的に豊かとはいえませんから、シンプルで安価な技術を使うことも重要です」

関氏の研究は、さらに広がりを見せた。

「壁のように音を発しない物体の知覚に留まらず、自動車や信号の音なども総合的に取り込んだ訓練システムを開発できないかと、国立障害者リハビリテーションセンターの方から相談されました。しかし当時は音響技術が未熟で、デジタル音源をどんな人にも同じように聞かせるという点が難しかったのです。試作品をつくってみたものの、コストはおおよそ 500 万円。システムに必要な頭の動きを計るセンサは、安価なものに替えれば測定誤差は大きくなるし、困っていたところ、東北大学のある研究グループから共同研究の申し出がありました。彼らは三次元音響の技術を使ったゲーム製作が専門でした。6 年間の共同研究の結果、市販のゲームコントローラのセンサを利用するなどの方法でコストの問題を解決し、訓練システムの実用化を実現しました」

技術的・経済的な制約のもとで、関氏の研究は発展してきた。特に福祉技術は、数万円の売値でも現場には受け入れてもらえない点が、医療技術との違いだという。

「それでも、困っている人を助けたいという思いが、私の研究では変わらずにずっとありました。医者や介護士を目指すという人もいるでしょうけれど、例えば医者から見放されてしまったような人を救い出したいというのが、私の考えです。そのような研究は、必要とされていても、やろうとする人はほとんどいないですからね。多数派のための研究もちろん必要ですが、少数派も見捨ててはいけません」

それは、産業技術総合研究所の研究者という立場を踏まえても、変わらないものなのだろうか。

「産業技術総合研究所のような公的な研究機関の役割というのは、大学と産業界との橋渡しをするということになっています。メカニズムの解明に終始するわけでもなく、一方で製品化までする必要もないので、特許を取得することが一つの肝心な仕事といえるかもしれません。ただし私の仕事は、必ずしもこの理念に沿っているわけではありません。福祉技術の場合、量産しづらい\*2 などの理由から、民間企業の収益につながりづらいという事情があります。だから私の場合は、民間企業ではなく現場に直接引き渡さなければならない。そうすると、周りからの評価を捨てた信念をもち続ける覚悟が必要になります。理解してもらえないのはなかなか辛いものですが、自分の役割と決めたことをきちんと果たすことが重要だと思います。そのうち、他の研究者から声をかけてもらえることもあります。大学の人間から企業の人間まで、それぞれの方法でよいから社会に貢献することは考えるべきでしょう。私の研究人生が、学生の良いお手本になるかはわかりませんがね」

〔林 侑輝 (千葉大学), 島田 大樹 (法政大学)〕

\*1 当時の名称は、通商産業省工業技術院生命工学工業技術研究所。2001 年、現在の産業技術総合研究所に改組された。

\*2 このように、ユーザの個性に焦点を当てるため市場規模が拡大しづらい製品をオーファンプロダクトと呼ぶ。対義語は、ユニバーサルデザイン。