

## 子どものころからの 興味を追い続け 電波の世界の 第一線研究者に

理工学部電気電子情報通信工学科／電波工学研究室

**白井 宏** 教授

Hiroshi Shirai

白井先生の研究室を訪問すると「ここよりも実験室の方がいろいろわかりやすいですよ」と、研究棟の最上階の「テラスハウス」風の部屋の前まで案内された。実験室がテラスハウスのようにになっているのは、電波の実験を屋上で行うのに適しているからとのこと。白井先生は、部屋の周囲の廊下に貼ってあるポスターを示しながら、筆者に研究の内容を説明してくれた。目に見えない電波の動きをいかにして知なのか、携帯電話の開発への応用、電波が人体にどのような影響を与えるのか……。説明を通して、私たちの身近にある興味深いテーマが研究されていることがわかる。実験室に入ってじっくり話を聞くことにした。



**研究の中心は電波  
研究室の成果が  
製品化されたこともある**

「私の研究室では、主に電波に関するいろいろな研究が行われています。たとえば、携帯電話の電波がどういうふうに伝わっていくのかという研究に取り組んでいるスタッフがいます。」

す。彼らは、中央大学後楽園キャンパスのある建物の屋上にPHSのアンテナ（基地局）を置いて、いろいろな場所で電波がどう伝わるのかをコンピュータでシミュレーションしました。シミュレーションは光の性質の考え方でプログラミングしたものです。それによって建物が多量にある場所だと電波の強弱があった

り、電波が届かない場所が生じるということがわかりました。この研究をソフトに応用すれば、どこに基地局を置くかと効率的かということがわかります。」

みなさんの身近にあるPHSや携帯電話をさらに使いやすくするための研究が、ここで行われていたのだ。研究スタッフのPHSや携帯電話へ

離れながら距離や場所による電波の強弱を測定、データを収集して分析する研究などが行われている。今後、この分野の研究はますます重要になってくると白井先生は予想する。

「特に首都圏においてはラッシュの時間帯があったり、高層ビルや地下街もあり、PHSや携帯電話をもっと便利にするための障害がたくさんあります。もともと電波の動きを知る必要がでてくるでしょう。ここで学ぶことで、PHSや携帯電話の進化する様子を目の当たりにすることができるはずですよ。」

電波に関する研究はPHS、携帯電話にとどまらず、多方面におよんでいる。その一つが自動車の衝突防止システムだ。自動車にレーダーを取り付け、常に前の自動車との距離を把握しておき、危険レベルまで近づいたら自動的にブレーキが利くような装置の開発が進んでいる。白井研究室では、レーダーで電波を発信し、対象に反射して返ってきた電波のパターンで相手が自動車であるかどうかを認識できるようにしようと研究している。

また、電波吸収体に関する研究も行われている。携帯電話や通信機器



廊下に貼られたポスターを前に研究内容を説明する白井先生

の発達で、我々の周りにはたくさんの電波が飛び交っている。そこで、不要な電波を吸収してしまおうというのだ。この方法は、テレビのゴースト現象（テレビ塔から発信され直接アンテナに届く電波と、建物などに反射して少し遅れて届く電波がある場合、その時間差によってテレビの画面が横にずれる現象）の解消手段としてすでに都庁の高層ビル壁などで実用化されている。

さらに、電波が人体にどのような影響を与えるかも研究されている。これは医学の専門家との共同研究で、

しらい ひろし

1958年3月17日、愛知県生まれ。1976年、愛知県立成章高校卒。1980年静岡大学工学部電気工学科卒業後、同大学院修士課程修了。1982年～1987年、米ポリテクニック大学大学院へ留学。1987年に帰国し、中央大学理工学部専任講師、助教授を経て現在は教授。専門分野は電波工学。最近の研究テーマは「過渡電磁波の伝搬に関する研究」「電磁波の散乱・回折に関する研究」「電磁波を用いた散乱体の形状認識に関する研究」など。著書に『応用解析学入門』（コロナ社）、『Analytical and Numerical Methods in Electromagnetic Wave Theory』（Science House, Tokyo 第8章執筆）。論文多数

携帯電話の電波が人間の脳や体にもどのような影響があるかを知ろうというものだ。

「電波にはまだわかっていないことがたくさんあります。言い換えれば、電波に関する研究はこれからもっと必要とされるでしょう」

と、白井先生は言う。実際、企業や官公庁からの共同研究の申し込みや、研究依頼が増えており、研究の成果で製品の性能が向上したケースもあるという。

「大学の研究室に在ると、どうしても自分の興味や好奇心でマニアックな研究をしがちですが、企業や官公庁は常に実用化を目指します。彼らとの交流は楽しいですし、実際に自分のアイデアが取り入れられたものが製品化されるのを見ると、それはそれで面白いです」

白井研究室は、研究と社会の接点としての機能も果たしている。

## ゲルマニウムラジオで 味わった 感動が将来を決めた

白井先生が電波に興味を持ったのは、なんと小学校時代にまでさかの

ぼる。

「小学校4年生の頃でしょうか、ゲルマニウムラジオをつくったんです。

電池を使わなくてもイヤホンでラジオが聴けるという不思議さに感動しました。家が田舎で、届く電波が弱かったので、アンテナを大きくする

などいろいろな工夫することも楽しかったですね。そのとき持った好奇心は衰えず、中学校に入ると無線を始めました。そのころになると電波が伝わるというイメージは持てましたが、理論はさっぱりわかりませんでした。高校に入って、進路を決める

ときには、すでに電気工学を勉強したいという気持ちがありました」

小学校の時の夢を追いかけ、大学も決めてしまうという一本道を歩んだ白井先生は、「なるべく自分の興味を持てるものを早く持った方がいい」と学生にもアドバイスしているという。

大学に入ってから白井先生が凝ったのはロボットだった。

「私が大学生になったのは、ちょうどマイクロコンピュータが始めた頃でした。マイクロコンピュータを使って何かをつくりたいと思って、ロボットをつくりだしたんです。こ

1987年に帰国するまでの5年間の留学で、白井先生は研究者としてのスタイルを築いたのである。

## 大学で必要となる 高校時代の教科は 数学と英語

白井先生が企業への就職ではなく、大学で研究する道を選んだのは自分の興味や好奇心を満たすことを求めたからだ。

「最近、就職関連の仕事で企業の方と話す機会が増えたのですが、よく感じるのに興味と仕事の両立は難し

これは大学の授業とは関係なく、自分で試行錯誤しながらやりました。自立型のロボットをつくっているいろいろなコンテストに出ましたよ。光センサーを搭載した迷路ロボットをつくったときはコンテストで賞をもらったり、NHKで放送されたりしました」

ものをつくるのが好きな白井先生は、ロボット以外にもオーディオやラジオをハンダゴテを使って自作したという。これは大学4年に電波工学の研究室に配属になり、専門の研究が始まり、時間的な余裕がなくな

大学院に残り、同じ研究室に籍を置いて勉強を続けた白井先生だったが、修士修了後に研究の進んでいるアメリカの大学院への留学を決意した。「電磁波の研究はアメリカの方が古く、基礎研究もできているんです。勧めてくれる人がいたのと、たまたま受け入れてくれる大学院があったので留学することにしました。ただし、英語力はお寒い限りでした。日常会話ができなかったんです（笑）」



研究室のスタッフを指導する白井先生。  
ゼミ合宿は泊まりがけで出かけ、ソフトボールやスキーなどをしながら交流をはかる

いとということ。企業の場合は、企業の方針があつて自分がやりたいと思つてもできないことがあります。その点、大学はある程度研究者個人の興味や好奇心でやりたいことができます。向き不向きがあるとしたら、私は大学向きでしょうね」

と、白井先生。企業は目的が決まれば、大学とは比較にならないほど多くのカネ・ヒト・モノを投入することができるとして、研究や開発の成果は製品という形で社会に送り出されていく。自分の研究をすぐに応用したり、成果を目で見たいという欲求を持つ人は企業向きと言えるだろう。反面、自分の興味のある研究をこつこつと続けることが好きなタイプは白井先生のように大学人として研究職に就く方が向いているの

最後に、白井先生の研究に興味を持った人に、先生からの伝言を伝えよう。「高校生が大学に入る前にきちんと勉強してきてほしいこと、それは数学と英語です。数学は理系学部ならどの分野に進んでも必ず必要になる基礎学問です。そして、英語は学問をやるにはもちろん、世界の共通語として必要です。特に日本人が苦手としている会話能力を身につける必要があります。この二つに関しては、すぐにできなくてもいいので興味を持って続けて勉強してください。もしあなたが私たちの分野で学ばないとしても、どこかで必ず役に立ちますから」



「私の研究室では、携帯電話を進化させる研究ができます」  
(白井先生)