Chapter. 「実践知」の現場。

実践しないと分からない。 その挑戦が生んだ、 新たな電磁波解析法。

テレビのリモコン、ラジオや携帯電話、Wi-Fiなど、 私たちは"電磁波"による通信技術を活用している。 法政大学では、何十年にもわたり電磁波研究が行われている。 現代の生活に欠かせない「見えない波」に挑む、本学の伝統に迫った。

音楽という入口から、 電磁波研究の世界へ

「音楽が好きだった高校生時代に手に取っ たオーディオ製品のカタログが全てのきっ かけでした」と、柴山純教授は当時を振り 返る。そのカタログで柴山教授が目にした のが、当時工学部の教授だった中野久松 名誉教授が開発した衛星放送受信用アン テナだった。音楽という興味を入口に、柴 山教授は、法政大学そして電磁波研究の 世界へと足を踏み入れたのだ。

柴山教授が専門とするのは、電磁波のコン ピュータシミュレーション研究だ。電磁波 とは電気と磁気が波のように伝わっていく 現象であり、波の幅によって分類がされて いる。実は太陽や蛍光灯から発せられる "光(光波)"も電磁波の一種で、波の幅が 小さいものを指す。波の幅が大きいものは "電波"と呼ばれており、スマートフォンなど の通信にも用いられている。「目には見えな い波」が、私たちの身近な生活を支えてくれ ているのだ。

本学では、古くからこの電磁波の研究がさ かんに行われてきた。「私の師匠は山内潤 治理工学部教授なのですが、山内教授の 師匠が、私がカタログで目にした中野名誉 教授だったのです。電磁波のうち、中野名

誉教授は電波、山内教授は光波をそれぞ れ研究対象としていました」。そして、柴山 教授は現在、電波と光波の中間に位置する 「テラヘルツ波」の研究に取り組んでいる。 「テラヘルツ波は、がんの診断といった医療 分野や、空港での危険物発見、さらには環 境分野や宇宙開発分野での活用が期待さ れています」。継承されてきた伝統の研究 は、今も新たな分野を開拓しつつあるのだ。

小さなアイデアが、 「見えない波 |の壁を 乗り越えるきっかけに

電波や光波、そしてテラヘルツ波といった、 どのような電磁波を研究する場合も、「目 に見えない」という電磁波の特徴が、研究 の障壁にも魅力にもなる。電磁波がどのよ うに伝わり、はね返ったり、吸収されたりす るのかを知ることは難しく、まだ分かってい ないことも多い。特にテラヘルツ波のよう



な、開発が遅れている電磁波についての理 解が深まれば、新たな通信技術などの発 明につながっていく可能性があるのだ。 「見えない波」に対して、研究者たちはコン ピュータシミュレーションを用いた計算に よって電磁波の伝わり方を予測するのだ が、ここで研究者が乗り越えないといけな いのは精度と時間の壁だ。高性能のコン ピュータを使うとはいえ、精度の高い計算 を行おうと思うと、長いときには数週間を 要することもある。「私たちも、電磁波を狭 い空間に閉じ込めた場合のシミュレーショ ンを行おうとした時に、この世界共通の課 題に直面しました。微細な計算モデルで精 度を高めようとすると、計算時間が莫大な ものになってしまったのです」。それでも諦 めずに、学生たちと議論を重ねながら解決 策を探り続けていた柴山教授は、ある時ふ と「計算式を簡略化して、よりシンプルなも のにしてみたらどうだろう」と考えたとい う。計算式を簡略化すると計算精度が落 ちると言われていた中で、このアイデアは 避けられていた方法だった。しかし、実際 に学生と計算プログラムを組んでシミュ レーションしてみると、短い時間でこれま でと変わらない精度の結果が得られたの だ。"局所一次元FDTD法(LOD-FDTD 法)"と名付けたこの計算方法は、今では

世界中の研究者が利用し、さらに改良が 重ねられている。

これまでの研究を振り返り、柴山教授はこ う話す。「多くの先輩たちが積み上げてきた 知識や理論に、少しでも自分の考えや哲学 を加え、誰も知らない新しい価値を生み出 すことが私の考える"実践知"です。研究そ のものは、紙やペン、コンピュータを使った 小さな取り組みにも見えるかもしれません が、それが世界を変えるような新しい発見 につながるかもしれません。学生たちにも、 研究活動を通してこれまでの成果の上に 新しい何かをつけ加えてほしいと思いま す」。中野名誉教授、山内教授によって紡が れてきた本学の電磁波研究は、柴山教授と 学生たちによって、さらに未来に向けて進 歩を遂げようとしている。







PLANAR STAR CURL

務めている。専門は機能素子工学。開発した「局所

一次元FDTD法」は、画期的な電磁波解析手法と して世界中の研究現場で取り入れられている。