

高専生から研究者へ



若 者

芹 田 和 則*

From a college student to a researcher

Key Words : Terahertz, Terahertz spectroscopy, Terahertz imaging,
National College of Technology

1. はじめに

私は2009年、福岡県久留米市にある久留米工業高等専門学校（以後、久留米高専と省略）から大阪大学大学院工学研究科へ入学し、博士（工学）号の学位取得後、日本学術振興会特別研究員を経て、現在は大阪大学レーザーエネルギー学研究センターに特任研究員として研究に従事しています。私の研究の専門分野は、「テラヘルツ波工学」です。テラヘルツ波は周波数にしておよそ0.3THz～10THz、波長にしておよそ30 μ m～1mmの電磁波を指し、電波の透過性と光の直進性の両性質を併せ持つユニークな電磁波として知られています。その光子エネルギーはX線に比べて低いため、それに代わる安全な非侵襲評価技術、セキュリティシステム、超高速無線通信などへの応用利用が期待されており、近年様々な分野でその有用性が実証されつつあります。その中でも、私は現在テラヘルツ波を利用した分光イメージングに関する研究を行っています。私は一貫してこのテラヘルツ波を専門に研究を行ってきました。その原点は、私が学生であった高専時代にさかのぼります。本稿では、高専出身者としての私のこれまでの研究概要と研究生活で感じたことなどを簡単に紹介していきたいと思えます。数十年前は、高専卒業後はほとんどの人が大手企業へ就職しエンジニアとして活躍するという傾向が多かったようで

すが、最近では進学する人が増加傾向にあると聞きます。本稿がそのような学生の中で、研究者を志す高専生や大学編入生へのエールになるとともに、少なからずの参考になれば幸いです。

2. 高専時代

ご存知の通り、一般の高校教育が3年間であるのに対し、高専はそれが5年間あります。5年で卒業した時点でちょうど大学学部2年生または短期大学生卒と同じ扱いになります。ここで就職する人と進学する人に分かれます。進学の場合、各高専に設置されている専攻科（2年間）もしくは大学3年次への編入という選択があり、そこで学士を取得することができます。私の場合、久留米高専専攻科を経て、大阪大学大学院への入学を経験しました。

私が高専入学時に受けた面接試験で、面接官の先生に将来の抱負を聞かれた際、「世界に通用する研究者になりたいです。」と答えたことを覚えています。そのことを振り返ると、現在もまだ諦めずにその夢の道半ば歩んでいけていることを幸せに感じます。高専では、一般科目（文科系、理科系）と専門科目を通して、科学・工学の基礎知識と実践的なスキルを身につけることができました。私の通っていた久留米高専では、機械工学、電気電子工学、制御情報工学、生物応用化学、材料工学の5つの学科があり、私は電気電子工学科に所属していました。入学後1年次は一般科目による講義がほとんどでしたが、2年次から徐々に電気電子に関する専門科目が増え、4年次には実験も始まりました。早いうちから様々な電子部品や装置に触れ、その操作方法や原理を学ぶことができた点や、実験でのデータ解析や報告書作成は、研究者になった今でも大変有意義な経験になっています。5年次には卒業研究があり、ここで初めて「研究」を行いました。その後、2年間の専



* Kazunori SERITA

1985年6月生
大阪大学大学院 工学研究科 博士課程
修了（2014年）
現在、大阪大学レーザーエネルギー学
研究センター 特任研究員 博士（工学）
テラヘルツ波工学
TEL：06-6879-7983
FAX：06-6879-7984
E-mail：serita-k@ile.osaka-u.ac.jp

攻科課程において、平川靖之教授の研究室に配属となり、現在の研究分野である「テラヘルツ波」に出会いました。当時の平川教授の研究室では九州地区で初めてテラヘルツ時間領域分光システムを構築し、様々なサンプルのテラヘルツ分光測定にチャレンジする時期にありました。私の研究テーマは、ゴム材料のテラヘルツ分光評価に関する研究で、ここでの研究を通してテラヘルツ分光に関する基礎知識を学ぶとともに、最先端の研究を行っていくに当たって研究者として自覚を持つことの重要性を痛感することができました。

3. 大阪大学大学院時代

大阪大学大学院工学研究科入学後は、斗内政吉教授の研究室に配属となり、近接場テラヘルツ分光イメージングシステムの開発に関する研究を行いました。この研究テーマでは、従来のテラヘルツイメージングにおけるイメージング速度と空間分解能の向上を目指すとともに、より実用性を意識したシステム開発として、固体レーザーなどに比べて出力は劣るものの、比較的安価で、コンパクト化が可能な通信波長 (1.5 μm) 帯のファイバーレーザーを励起光源としたシステム開発を検討しました。具体的には、空間分解能向上には、励起レーザー光波長サイズのスポット径で局所的に発生するテラヘルツ波とサンプルを密着させることで、回折前のテラヘルツ波をサンプルに照射するというアプローチをとっており、またイメージングの高速化に関しては、従来のサンプルの機械移動式から、自由空間における励起レーザー光の高速 X-Y 走査方式を採用するというものでした。その成果として、イメージング速度を従来システムの数百分の一に短縮し、発生するテラヘルツ波の 27 分の 1 の空間分解能を達成するシステム構築を行うことができました (図 1) [1]。これにより、サブテラヘルツ波長サイズの小さなサンプルについても高感度で分光イメージングが可能となり、これまで困難であった微小物質のテラヘルツ物性について議論ができるようになったことから、多くの国内外の研究者や企業の方々との共同研究の場を頂きました。そして、様々な研究者や技術者の方々からの貴重な意見や要望を聞く機会が増えてくるに伴い、どうすればテラヘルツ波技術がより実用的なものになるのかについても本格的に考えるようになりまし

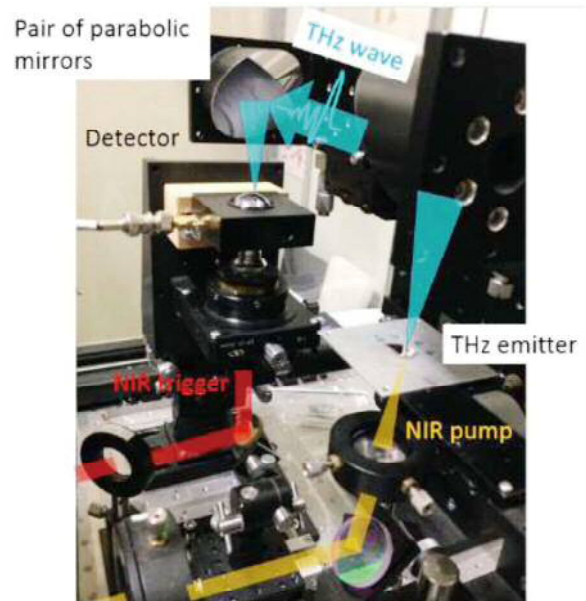


図 1. 開発した近接場テラヘルツ分光イメージングシステム

た。こうした現場の方々からの生の声は、テラヘルツ波でしか解決できない応用の発見につながり、私自身も産業分野において何が未解決課題なのかを勉強する有用な機会となりました。

大学院時代は、高専時代の経験から計測装置などの扱い方をおおよそ学んでいたこともあり、こうしたシステム開発には割りとすなりと入っていたように感じます。また、大学院時代に限ったことではありませんが、斗内教授の研究室に所属して驚いたのが海外からの客員教授や留学生の多さです。客員教授の先生方はどの方もテラヘルツ波研究の第一線で活躍されている方ばかりで、留学生も研究にアグレッシブな人ばかりです。研究者になる上ではやはり海外研究者との議論が大切であり、毎日必然的に英語を話さなければならない環境は私の英語力を育ててくれるとともに、研究に関する有用な議論をすることができました。

4. 研究者としての現在

博士号取得後は、1年間の日本学術振興会特別研究員時代を経て、大阪大学レーザーエネルギー学研究センターの特任研究員として、上述のシステムのさらなる改良と、そのアプリケーションに関する研究を行っています。その1つとして現在取り組んでいるのが、テラヘルツ波を利用した微量溶液分析セ

ンサーの開発です。これは、本システムで高感度にテラヘルツ分光測定ができる特徴を生かしたものであり、現在、数ピコリットルオーダーの溶液中の溶質情報の分析を可能とするチップセンサーの開発を目標に研究を行っています。テラヘルツ波の応用利用可能性は、医療やバイオ分野における生体分子分光、バイオセンシング、がんの初期診断などにも有効利用できる可能性があるとされており、現在その研究が世界中で勢力的に行われています。一方で、実用化を考慮した場合、微量なサンプル量で分析が可能な高感度センサーの開発が求められています。そのようなニーズに応えるべく、テラヘルツ波を利用したセンシング技術として本手法の可能性を引き出していきたいと考えています。また、研究に励む中、学生時代と大きく変わった点として、学生を指導する機会が増えたことがあります。その時の実験結果に応じて、学生に対する的確なアドバイスや状況判断が求められ、私にとっては研究と同じくらい難しく感じることもあります。それでも学生らと議論し、共に実験しながら様々な発見や刺激を受けることができ、研究者として非常に重要な経験をさせ

て頂いていると感じています。

5. 最後に

高専での経験は現在の私の原点であり、日頃の研究生活における1つ1つの作業に活かされています。今後も研究者として将来のテラヘルツ技術の発展に貢献すべく、謙虚にコツコツと研究を行い、日々精進して参りたいと思います。

最後になりましたが、高専時代にご指導頂いた久留米工業高等専門学校平川靖之教授、大学院時代から現在もご指導頂いており、本稿執筆の機会を与えてくださった大阪大学斗内政吉教授、ならびに「生産と技術」の関係者の方々に心より御礼申し上げます。

参考文献

- [1] 芹田和則, 斗内政吉, “レーザー走査型2次元面テラヘルツ波放射イメージングシステム”, レーザー研究, 第40巻, 7号, pp. 496 - 501 (2012).

