

## ホログラフィーの進化が切りひらく明るい未来

角 江 崇

ホログラフィックディスプレイ研究グループは、1979年に「ホログラムディスプレイ技術研究会」という名称で発足した。本研究グループの最大の特徴は、設立当初からホログラフィーそのものを研究開発する技術者に加えて、芸術分野やデザイン分野など、研究者ではない方々も多く参加されている点にある。この精神は、英文名称である Holographic Display Artists & Engineering Club (HODIC) にも表れている<sup>1)</sup>。筆者は2019年より本研究グループにおける企画委員会の委員長を拝命し、研究グループが主催する講演会の企画、運営を担っている。企画委員長という立場になって改めて気付かされたことのひとつとして、若手の研究者が研究グループにおいて数多く発表、活動されている点がある<sup>2-8)</sup>。本稿ではそのような新進気鋭の若手研究者の一人である、東京都立大学の西辻崇先生が抱えているホログラフィーへの思いを紹介したい。

筆者が千葉大学へと着任した2012年当時、西辻先生は伊藤智義先生、下馬場朋禄先生の研究室に在籍する博士前期課程の学生であった。西辻先生は博士前期課程修了後、三菱電機株式会社情報技術総合研究所での勤務を続けながら博士後期課程を2年で修了し、2018年より現職（当時は首都大学東京）に就かれている。学生時代からおもに、ホログラフィックディスプレイの実用化に欠かせない要素のひとつである、ホログラム計算の高速化アルゴリズムに関する研究<sup>9-12)</sup>に従事されている。そんな西辻先生に、まず「光学の魅力」を伺った。

「目で見えるものの感動が他の感覚に勝るといえるのは、もちろん個人差はあるが、多くの人が経験していることだと思う。視覚の大半が光によってもたらされることに鑑みると、光を思うままに制御できれば、まさにSFのような世界が広がるのだろうと日々妄想している。実際に、ごく小規模であるが、私がずっと取り組んでいるホログラフィーの光学系を組み、きれいに三次元像を再生できたときの感動はとても大きなものであった。」

この言葉に筆者は大きな共感を覚えた。筆者自身も学生

時代にホログラフィーによる三次元像を観察したことがきっかけでホログラフィーという技術に興味をもち、光学界へと足を踏み入れた。西辻先生も言われているように、光そのものや、光によって生み出される「何か」をみることができると、光学における研究の大きな魅力ではないかと思う。可視光であれば直接観察することもできる。不可視光であったとしても感光材料やイメージセンサー、フォトディテクターなどの光検出媒体を利用し、光と媒質との相互作用を通して光の情報を取得、可視化できる。対象となる技術や分野は違えども、西辻先生や筆者と同じような経験をお持ちの方が多いのではないだろうか。特に学生諸氏で同じように思っている方がいれば、ぜひその気持ちを大切に、今後も光学界でご活躍いただきたい。

次に、「研究活動へのモチベーション」を伺った。

「以前に、相当昔の少年向け科学雑誌に掲載された、その当時に描かれた未来像の記事を読んだことがある。ノートPCや携帯電話、テレビ電話など、現在では当たり前になっていることが夢の技術として紹介されていた。これを読んだとき、同様のことがきっとこれからも起きるのだろうと妙な安心感と期待感を覚えた。今の基準ではどう考えても実現困難であろう、実現するのはずっと先の未来であろうと思えることも、努力を続ければ実現する未来が訪れるということを歴史が語っているからである。思うに、光学の研究対象になっている技術には、早期の実現が難しく『そんな夢物語を語って…』などと言われてしまうようなものもあるように思う。だが、われわれ研究者が未来を信じ続け、時には淡々と研究活動へと取り組み続ければ、夢物語を実現できる未来が訪れるのだと私は信じている。その未来までの時間を少しでも縮めることが、まさに私をはじめとする若手研究者の『今』の努力なのだと思っている。」

この言葉の中には「ホログラフィー」に関連するキーワードが一度も出てきていないが、筆者は言葉に隠れた西辻先生のホログラフィーに対する強い思いを感じ取った。ホログラフィーは、1948年にD. Gabor博士によって発明された。70周年を迎える日本光学会の前身となる光学懇話会が1952年設立であるので、ホログラフィーのほうが

千葉大学大学院工学研究院 E-mail: t-kakue@chiba-u.jp

日本光学会よりも歴史が長いのである。しかしながら、ホログラフィックディスプレイの実用化は、ホログラフィーの発明から70年以上が経過した2022年においてもいっか先の未来になるであろうと予想されている。筆者が申し上げるまでもなく、発明直後から今日に至るまで、ホログラフィックディスプレイ研究グループにゆかりのある方々をはじめとした数多くの研究者がホログラフィックディスプレイの実用化に向けた研究開発を続けられている。それでもなお、ホログラフィックディスプレイの実用化は困難を極め、実現には至っていない。西辻先生の言葉には、そのような現実を踏まえた上で、自身の力で少しでも「ホログラフィックディスプレイの実用化」という未来をたぐり寄せたい、という強い思いが含まれているのだと筆者は感じた。これは最後に伺った西辻先生の「夢」にも直接現れているので、西辻先生の「夢」を紹介して筆を置かせていただきたい。この夢が、ホログラフィックディスプレイ研究グループ、ひいては光学界に明るい未来をもたらしてくれる原動力となることを願っている。また、この夢に感化され、光学界の将来を担う次世代の新たな研究者に、光学に対するより強い興味、関心が芽生えてくれることも期待している。

「私はホログラフィックディスプレイという高いハードルに出会ったからこそ、アカデミックな立場で研究者をしている。私の研究者としての目標は、ホログラフィックディスプレイというテーマにこだわり続け、私自身が現役のうちに実用化させることである。他方、現実に目を移せば、あらゆる観点から容易な道筋ではなさそうなことを感じている。特に、20年、30年ともいわれる研究期間に対して、どうやって継続的な投資を獲得していくかという問題が一番である。そういった意味で私は、特に計算機の観点からホログラフィーに取り組む研究者として、ときに技術をスピノフさせながら、直接的にも、間接的にも研究を進めてゆくことが重要だと考えている。例えば、実用的

なサイズのホログラムを計算するには、巨大な計算機リソースが必要なことが大きな問題となっている。似たような問題は社会に数多ある。組み合わせ最適化問題やマルチエージェントのような大規模シミュレーションなどである。こういった問題は現状においても社会的な需要が高く、ホログラフィーに比較すれば、技術的なハードルも高くないこともある。したがって、より早期に社会還元できる問題に取り組みつつ、それをホログラフィーに生かしていくことの繰り返しが現実的な研究の方法なのだろうと想像している。そして、30年後にはホログラフィックディスプレイを何らかの形で実用化することが私の夢のひとつである。その過程において、膨大な計算リソースを必要とするあらゆる問題を解決する未踏システムを構築することが、私の夢であり、戦略でもある。この研究が光学の発展の一助となることを目指していきたい。」

## 文 献

- 1) 日本のホログラフィーの歴史編集委員会(編著):日本のホログラフィーの発展—究極の立体像を目指して—(アドコムメディア, 2010).
- 2) 西辻 崇, 山本洋太, 杉江崇繁, 角江 崇, 下馬場朋禄, 伊藤智義: HODIC Circular, **38**, No. 3 (2018) 10-13.
- 3) 長浜佑樹, 高木康博: HODIC Circular, **39**, No. 3 (2019) 2-4.
- 4) 熊谷幸汰, 早崎芳夫: HODIC Circular, **40**, No. 2 (2020) 6-11.
- 5) 平山竜士: HODIC Circular, **40**, No. 2 (2020) 22-27.
- 6) 山本洋太, 下馬場朋禄, 角江 崇, 増田信之, 伊藤智義: HODIC Circular, **40**, No. 3 (2020) 2-5.
- 7) 遠藤 優, 田原 樹, 岡本 亮: HODIC Circular, **41**, No. 1 (2021) 12-16.
- 8) 米田 成, 最田裕介, 野村孝徳: HODIC Circular, **41**, No. 1 (2021) 27-32.
- 9) T. Nishitsuji, D. Blinder, T. Kakue, T. Shimobaba, P. Schelkens and T. Ito: Opt. Express, **29** (2021) 12849-12866.
- 10) T. Nishitsuji, T. Kakue, D. Blinder, T. Shimobaba and T. Ito: Sci. Rep., **11** (2021) 147.
- 11) T. Nishitsuji, T. Shimobaba, T. Kakue and T. Ito: Opt. Express, **28** (2020) 15904-15924.
- 12) T. Nishitsuji, Y. Hosono, T. Kakue, T. Shimobaba, T. Ito and T. Asaka: Opt. Express, **27** (2019) 11594-11607.