

## 創立 40 周年記念シンポジウム実施報告



経済産業省の後援を頂き、「新時代への光イノベーション」と題した当協会創立 40 周年記念シンポジウムを 6 月 14 日（月）にリーガロイヤルホテル東京において開催した。当日は、当協会専務理事の小谷泰久の開会挨拶に続き、経済産業省商務情報政策局情報産業課デバイス・半導体戦略室長の刀禰正樹氏より来賓のご挨拶として、創立 40 周年記念に対する祝辞を頂いた。刀禰氏は次のような趣旨を述べられた。「2020 年代はサイバー空間とフィジカル空間の高度な融合が進むと予想され、経済産業省（以下、経産省）と政府はいわゆる Society5.0 の実現に向けて政策を総動員して取り組んでいる。日本は光産業も含めて様々なデジタル産業が国際競争を勝ち抜かなければいけない。光通信技術の発展には 5G の普及を加速していくことが重要である。基地局の整備を 1 日でも早く前倒して日本中で進めるために経産省は 2020 年に高度情報通信利用技術の促進に関する開発と利用を促す法律、いわゆる 5G 法を国会で通した。また 2020 年代半ばをターゲットに、多数同時接続、超低遅延等の機能を強化したいわゆるポスト 5G 技術の開発を加速するため国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）に 2,000 億円の基金を造成し研究開発予算を投じている。これによって様々な産業利用あるいは工業インフラも含めた幅広い分野での活用を進めていくことが重要である。さらに 2030 年代には 6G の時代が到来し、本格的な光電融合技術が重要になる。これ



刀禰デバイス・半導体戦略室長

に向けて総務省は 2020 年にロードマップを作成し、国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）に新しい基金を造成した。このように経産省と総務省が一体となって、現下の 5G 普及加速、2020 年代半ばのポスト 5G の社会実装、2030 年代の 6G の実現といった 3 段階の取り組みを加速している。

また、今後の社会においてはデジタル化とグリーン化の両立が重要である。デジタル化の急速な進展に伴い情報通信量は爆発的に増えている。世界中のデータセンターで消費される電力はニュージーランド 1 国の電気通信に伴う電力消費量に匹敵するとのデータもある。国連においても SDGs が謳われており、情報の大きなインフラであるデータセンターで如何に省エネを図っていくかが重要な課題である。こういった中で光技

術は電力消費を抑える重要な技術として期待される。データセンターへの光技術の導入は欧米でも着目されており、日本はその先頭を切っていかなければならない。

4年後の2025年に開催される大阪・関西万博は日本の技術を世界にPRする絶好の機会であり、日本の技術開発を加速していく取り組みを産業界と一緒に政府としても実現していきたい。こういった取り組みの中で光通信技術、光産業の技術というのは大変重要なキーテクノロジーになってくると思っている」と期待を込めてご挨拶を締めくくられた。



細野秀雄氏

続いて、東京工業大学名誉教授の細野秀雄氏により「目からウロコの新材料を求めて」と題して特別記念講演が行われた。本講演では、ありふれた物質を巧みに活用した新材料の創出について講演された。これまで手掛けてこられた、アモルファスシリコンを凌ぐ半導体材料や銅酸化物を凌ぐ新超電導物質、常圧で働く高性能アンモニア合成触媒、さらにはペロブスカイトLED等の研究では、いずれもガラスやセメントや鉄などのありふれた物質から、それまでの常識を覆す新たな材料を創出することに成功しているが、これはそれらの構成元素の特徴を踏まえた明確な元素戦略によることが述べられた。例えば、近年有機ELディスプレイ用のTFTなどで実用化が進むインジウム・ガリウム・亜鉛・酸素から成る酸化物半導体IGZOの研究では、1995年にそれまでの半導体の常識を覆す新しいモデルを提案され、2003年には結晶のIGZOを作製して極めて高い移動度を示すことを実証された。その後、アモルファスIGZOでは移動度がアモルファスシリコンの約30倍という優れた特性を示すことが確認された。今後の材料開発においては、AI

という新しいツールを駆使することと、研究への高いモチベーションを持ち続けつつ国際的な競争の中で共存共栄を図っていくことが重要であると論じられた。



水本哲弥氏

続いて、東京工業大学副学長の水本哲弥氏より「磁気光学材料による集積光デバイスの新展開」と題する講演があった。本講演の概略は以下の通りである。光伝送技術は当初、都市内あるいは都市間などキロメートルから数千キロメートルを超える情報通信に主に利用されてきた。近年では、高速かつ比較的消費電力という特徴から、スーパーコンピュータのチップやボード内部の信号伝送への活用が進んでいる。このため変調や合分波など、光信号制御に必要な様々な機能をシリコン基板の上に集積化したシリコンフォトニクスデバイスの開発が急速に進展している。しかしながら、光信号を一方向にのみ通す機能を持つ光アイソレータを集積化したデバイスの実用化は未だ実現していない。光アイソレータは磁気光学材料を用いるが、基板となる石英ガラスやシリコンなどとは全く異なる物性を持つため、これをいかに集積するかが長年の課題であった。そのような中、表面活性化直接接合法という新しい技術によって、単結晶磁性ガーネットをシリコン基板に貼り付けるという新しい手法を応用し、磁気光学材料による集積型光デバイスの実現に道を開いた。さらに、既存の光アイソレータ

化直接接合法という新しい技術によって、単結晶磁性ガーネットをシリコン基板に貼り付けるという新しい手法を応用し、磁気光学材料による集積型光デバイスの実現に道を開いた。さらに、既存の光アイソレータ

の動作原理とは異なり、磁気カー効果による光の位相変化を利用した新たなデバイス設計により、平面基板上でも優れたアイソレーション特性を発揮する集積デバイスの実現を可能とした。またさらに磁気光学光スイッチ、磁性光メモリなど磁気光学材料を利用した新たな高密度集積型光デバイスの研究も加速している。これらは磁気光学効果によらない他の光スイッチや光メモリと比較して、低消費電力化が可能であると期待され、実用化に向けた研究が進められていると論じられた。



宮本裕氏(リモート講演)

続いて、日本電信電話株式会社NTT未来ねっと研究所フェローの宮本裕氏により「スケーラブル光トランスポート技術の最新動向」と題してリモート形式で行われた。本講演の概要は次のとおりである。世界に先駆けて実用化された我が国の光通信ネットワークはデジタルコヒーレント技術などの導入により40年間で100万倍以上の伝送容量拡大を実現し、今なお年率1.4倍で伸び続けている。現在の実用化レベルの光通信システムでは光ファイバ1本あたり数十Tbpsの伝送容量に達している。さらにCOVID-19の影響もありリモート会議が急速に普及するなど通信需要はこの1年で急速な伸びを見せており、近い将来、光ファイバ1本あたりの物理的な伝送容量限界を超えることが予想される。この問題を克服し、さらなる光通信システムの拡張を実現するために、1本の光ファイバの中に光

信号の通り道であるコアを複数備えたマルチコア光ファイバを用いた次世代の空間多重光伝送技術の研究が近年活発に行われていると論じられた。



田原修一氏

最後の招待講演は、技術研究組合光電子融合基盤技術研究所(PETRA)専務理事の田原修一氏により「明日を拓く光電子融合技術—PETRAの10年を振り返って—」と題して報告された。本講演では、フォトンクスとエレクトロニクスを融合させた最先端のデバイスとそれらを集積・実装する技術を開発することを目的としてPETRAは2009年に発足したこと、また国家プロジェクトでデジタルコヒーレントトランシーバ、シリコンフォトンクス超小型光I/Oコア、それらを支える変調器、受光器、光源などの基盤技術開発に注力するとともに、標準化や事業化などにも積極的に取り組むことにより、光エレクトロニクス分野における我が国の国際優位性の維持にPETRAが貢献したことを述べられた。さらに光電子融合技術のさらなる高性能化には革新的技術や新概念の導入などによる不連続な進展が必要であり、

そのためには産学による連携が重要であると論じられた。

今回は、創立40周年記念事業として、コロナ禍のため万全の感染拡大防止対策を講じたうえで開催し、参加者数は会場の収容能力の50%に迫る約140名に達した。参加者のアンケート調査では、大半の方々から「非常に良かった」、あるいは、「良かった」との回答を頂くことができ、成功裏に幕を閉じた。