

## 1 インタビュー

世界をリードする高い技術力と新しい価値を  
創出する「開かれた研究所」を目指して

NTT物性科学基礎研究所（以下、物性研）では、世界をリードする高い技術力による新しい価値創出・社会的課題の解決に向けた研究を推進している。物性研のミッションや研究成果などについて同研究所の後藤秀樹所長にお話を伺った。

—まず、物性研のミッションについてお聞かせください。

後藤 物性研のミッションは、世界をリードする高い技術力による新しい価値を創出し、社会的課題を解決することにあります。このミッションを実現するためには、社会に変革をもたらす課題解決に資する新原理や、新コンセプトの創出を行うことが必要です。同時に、NTTの事業領域拡大につながるコア技術の創出、萌芽的研究の推進、コアコンピタンスの強化を図ることも重要です（図1）。物性研のコアコンピタンスとしては、ナノ構造や高品質材料の作製、低雑音測定などが挙げられると思います。

—次に、主な研究内容について教えてください。

後藤 それでは、研究部ごとにそれぞれの目標と取り組みをご紹介します。物性研は、多元マテリアル創造科学研究部、量子科学イノベーション研究部、フロンティア機能物性研究部、の3つの研究部の下、全11グループと3つの研究センタが研究活動を行っています。

まず、多元マテリアル創造科学研究部では、現在存在しているマテリアル（物質・材料）の種類、次元、スケール、内部自由度（電荷・スピン・軌道など）、合成手法について学問領域を超えて多角的に物質・材料をデザインし、世の中にパラダイムシフトを起こ



NTT物性科学基礎研究所  
所長 後藤 秀樹氏

す新物質・新材料の創造を目指しています。具体的には、新規強磁性材料、生体親和性材料、高温超伝導薄膜、窒化物半導体、および二次元層状物質などについて研究しています。

次に、量子科学イノベーション研究部では、光、電子、原子などの量子力学的性質を理論的、実験的に解明し制御することで、量子科学の発展と深化に貢献し、従来の情報処理の限界を超える革新的な概念・技術の創出を目指しています。具体的には、コヒーレントイジングマシン、超伝導複合素子、量子暗号通信、プラズモン素子、および量子コンピュータについて研究を行っています。

そして、フロンティア機能物性研究部では、世界最高レベルのナノ構

世界をリードする高い技術力による新しい  
価値の創出・社会的課題の解決

- ① 社会に変革をもたらす課題解決に資する、  
新原理・新コンセプトの創出
- ② NTTの事業領域拡大に資する、  
コア技術の種の創出
- ③ 永続的成果創出の源となる、  
萌芽的研究の推進・コアコンピタンスの強化

図1 物性研のミッション



造作製技術、物性評価技術、光制御技術を基軸に、サイズ、エネルギー、感度、精度、速度などの極限を追求し、既成概念を超越した機能を実現する新しい量子物性の開拓を目指し、フォトニック結晶、単電子デバイス、マイクロ・ナノ機械共振器、超高速光物理、光格子時計ネットワーク、および量子光デバイスについて研究しています。

——物性研の主な研究成果と外部への発表についてご紹介ください。

**後藤** 物性研では、医療科学、新材料、量子ネットワーク、ナノフォトニクスなどいろいろな分野で既存技術の壁を打破し、消費電力、速度、精度そして安全性を高めることにつながる研究を行っています。2020年度の主な研究成果として、「高品質 SrRuO<sub>3</sub> 薄膜の『磁性ワイル半金属状態』の存在を実証」「光のトポロジカル特異点の生成手法を発見」「量子コンピュータの小型化・高速化を実現する回路圧縮手法を開発」「MEMS集積化に向けた新しいカオス信号生成手法の実証に成功」などがあります。

また、物性研は「質の高い論文」「論

文発表件数」この2つを共に重視する方針を徹底しています。2020年度には全9件の研究成果について報道発表をいたしました。先ほどお話ししたとおり、現在11の研究グループにおいて約100人が研究活動に従事していますが、昨年度は各研究グループが1年に1件程度の報道発表を行えたということでもちょうど良いペースではないかと思っています。内容としては、世界初、現実的な装置を用いた量子力学的に安全な高速乱数生成に成功した例、同じく世界初、光のエネルギー損失が極めて少ないオプトメカニカル素子を実現したことなどを発表しました。

——IOWN構想実現に向けた取り組みについて一例をご紹介ください。

**後藤** 例えば、電子回路技術をベースとした情報処理デバイスの高性能化は、速度と消費エネルギーの点で限界が指摘されています。物性研では、この問題の解決に向け、ナノフォトニクス技術を用いた光情報処理チップ、および関連する新原理デバイス・新規物理現象の研究を推進しています(図2)。半導体の微細加工

技術を用いることで、既に光をナノメートルスケールの極めて小さな領域に閉じ込めることに成功しています。光を用いることにより、従来の電子に比べ、超低消費電力で高速のコンピューティング基盤を活用することが可能となり、IOWN構想実現やさらにその先の情報通信への貢献が期待されています。本特集では、IOWN構想にとって重要な光電融合デバイスの実現に向けた近年の研究成果を紹介します。

——最後に、若手研究者への激励の言葉をお願いします。

**後藤** 物性研の若手研究者に対しては、中長期的な視野に立った革新を起こすことを期待しています。

物性研は、「開かれた研究所」をマネジメントの基本としています。物性研をオープン化することでNTTの他の研究所だけでなく、日本、米国、欧州、アジアの大学や研究機関と幅広く共同研究を進め、研究競争力の強化を図り、ワールドワイドに社会貢献できる研究所を目指しています。

例えば、物性研は隔年で「BRLスクール」を実施しています。これは、世界の若手研究者を対象として世界の著名な研究者に量子物理をテーマに講義いただくものですが、物性研の若手研究者には大きな刺激となり、参加者との交流の場として大きな意義を果たしているようです。本年は、コロナ禍のために残念ながら中止となりますが、今後もいろいろな活動を通じ、若手研究員と共に研究を推進していきたいと思っています。

——本日はありがとうございました。

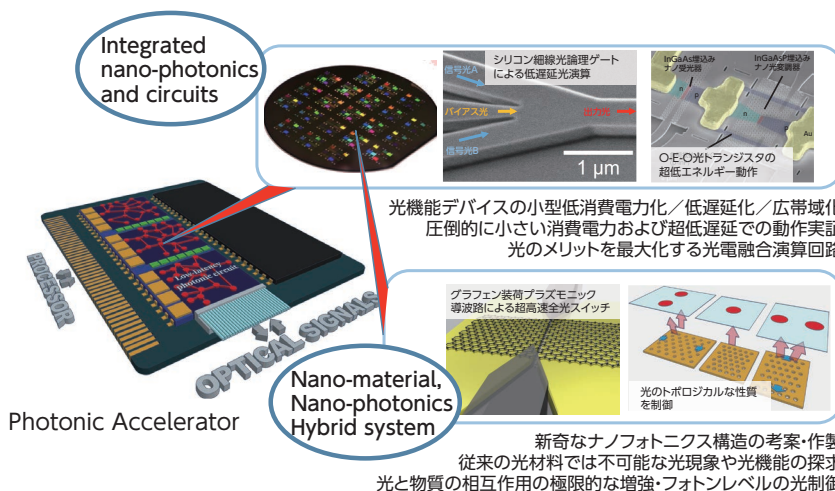


図2 ナノフォトニクスによる光情報処理チップ、および関連する新原理デバイス・新規物理現象