

物性研を退任して

ナノスケール物性部門 大谷 義近

2026年3月をもって、東京大学物性研究所を退任することとなった。2004年に着任してから22年、振り返れば実に多くの人々との出会いと、挑戦の連続であった。この年月は、自身の研究人生の中でも最も密度の濃い時間であったと感じている。

私の研究人生は、磁性材料の基礎研究から始まった。慶應義塾大学での学生時代には、近角聰信先生および宮島英紀先生のご指導のもと、永久磁石の磁気異方性や保磁力機構といった、いわば古典的とも言えるテーマに取り組んでいた。この時期に学んだ磁性の基礎や実験に対する姿勢は、その後の研究の礎となっている。

その後、海外での研究生活を経て、自身の研究の方向性は大きく広がった。アイルランド・ダブリンのトリニティーカレッジでは、Mike Coey先生のもとで研究を行い、磁性研究に対する広い視野と深い洞察を学んだ。さらにフランス・グルノーブルのCNRS、Institut Néelでは、Dominique Givord先生、Benard Pannetier先生のもとで研究を進める機会を得た。これらの経験は、異なる研究文化の中で思考を鍛え、自身の研究スタイルを形成する上で極めて重要なものであった。ナノスケールにおける磁性や電子状態への関心は、この時期に明確な形を取り、やがてスピントロニクスという新しい分野へとつながっていった。

物性研に着任してからは、スピン流の生成・制御、そしてスピンと電流の相互変換現象の研究に本格的に取り組んだ。非局所スピンバルブ構造を用いた電氣的測定手法の確立は、その後の研究の基盤となり、スピンホール効果やその逆過程の理解に大きく貢献したと考えている。また、ノーベル賞物理学者であるAlbert Fert先生(Laboratoire Albert Fert-CNRS, Thales, Université Paris-Saclay)との共同研究を通じて、スピン伝導の物理に関する本質的理解を深めることができた。こうした研究を推進する中で、多くの研究者と新たな連携が生まれ、そのネットワークを基盤として「ナノスピン変換科学」という新学術領域研究プロジェクトの立ち上げへと発展した。このプロジェクトは、スピンと電流の相互変換という概念を軸に、分野横断的な研究を推進する試みであり、物性研における共同研究の広がりを象徴するものであった。

さらに研究対象は、超伝導体、トポロジカル物質、ラシユバ界面へと広がり、スピンにとどまらず電子の自由度そのものへと関心が拡張されていった。近年では、表面弾性波を用いたフォノンとマグノンの結合を基盤として、新しい結合準粒子の生成・制御といった方向へと研究を発展させている。スピンという概念から出発した研究が、軌道自由度や格子振動へと広がり、複合的な量子現象として統合されていく過程は、自身にとっても予想以上に刺激的であった。

また、こうした研究活動と並行して、人材育成という観点からの取り組みも重要な柱となっていた。物性研の共同研究者とともに、「人材育成と量子スピントロニクス技術の基盤確立に向けた日仏共同イニシアティブ」というASPIREプログラムを立ち上げ、日仏間の若手研究者の交流と育成を体系的に推進してきた。この取り組みを通じて、若手研究者が国際的な環境で経験を積み、分野を越えて活躍するための基盤を整備することができたと考えている。研究成果そのものだけでなく、人材の育成とネットワークの構築こそが、長期的に見て学術の発展を支える重要な要素であると実感している。

しかしながら、これらの成果は決して私一人の力によるものではない。研究室の学生、博士研究員や若手助教の不断の努力、そして国内外の多くの共同研究者との協力によって初めて実現したものである。物性研という環境は、異分野の研究者が自然に交わり、新しいアイデアが生まれる場であった。その中で若手と議論を重ねる時間は、研究そのものと同じくらい重要であり、次世代の研究者を育てることの意義を強く実感する機会でもあった。

また、研究を進める上で学んだことは、科学的知識や技術にとどまらない。東北大学や理化学研究所での経験を通じて、「人を信じて任せること」「良い人間関係を築くこと」「健康を大切にすること」といった、研究を持続的に発展させるための基本的な姿勢の重要性を実感してきた。研究は個人の能力だけで完結するものではなく、チームとしての総合力によって支えられている。その意味で、研究室という共同体をどのように育てていくかは、極めて本質的な課題であった。

振り返れば、私の研究人生は常に人との出会いに導かれてきた。指導教員の先生方、海外で出会った研究者、そして物性研とともに研究を進めた仲間たち。彼らとの交流がなければ、現在の自分は存在しなかったであろう。特に若い世代の研究者たちが次々と新しい成果を生み出していく姿を見ることは、大きな励みであり、同時に未来への確かな希望でもあった。

これから私は東北大学に拠点を移し、新たな研究室を立ち上げる予定である。一方で、物性研究所とのつながりは今後も大切にしていきたいと考えている。シニアフェローとして **ASPIRE** プロジェクトを引き続き物性研と連携して推進し、その活動を通じて何らかの形で物性研に貢献していきたいと考えている。環境は変わるが、これまで培ってきた研究の精神と人とのつながりを大切にしながら、次の世代とともに新しい物理を切り拓いていきたい。スピントロニクスから始まった私の研究は、いまや軌道自由度、フォノン、さらにはそれらのハイブリッド現象へと広がっている。この流れをさらに発展させ、「量子物性の新しい地平」を目指して挑戦を続けていきたい。

最後に、物性研究所で支えてくださったすべての方々に心より感謝申し上げたい。この場所で過ごした時間は、私の研究人生の中でかけがえのないものであった。ここで得た経験とつながりを胸に、次のステージにおいても新たな挑戦を続けていきたいと思う。

物性研を退任して

物性研究所 物性理論研究部門 常次 宏一

今年3月末に19年7カ月在籍した物性研を定年退職したが、六本木キャンパスで高橋實研の助手を務めていた1987年から1991年までを含めると通算24年間お世話になった。研究歴の半分以上を物性研で研究したことになるが、本稿では物性研以前も含めて自身の研究生活を振り返ってみたい。

大学院では東大理工の花村榮一先生の研究室に所属して量子光学の非平衡動力学理論に最初に取り組んだ。その後、準結晶の電子物性とスピン統計を研究した。高橋實研の助手時代からはハバード模型をはじめとする強相関電子系理論の研究を開始した。その後ポスドクとして3年半滞在したETHのMaurice Riceのグループでは、Manfred Sigrist, Matthias Troyer, 上田和夫先生などと協力して、近藤格子の磁気相図や銅酸化物梯子系の電子状態や超伝導相関について、解析的手法と数値計算を併用して研究を進めた。

1995年4月に帰国して筑波大学物理工学系の助教授に着任した後も、重い電子系や梯子系を含む高温超伝導の研究を継続して行った。今田正俊氏とは t - J モデルの電子コヒーレンスを空間次元性による差異に注目して研究した。また、 f 電子を含まない LiV_2O_4 が示す重い電子的振る舞いに興味を持ち、パイロクロア格子電子系およびスピン系の研究に取り組んだことが、その後長く取り組むことになるフラストレート系の研究の出発点となった。この間、学内組織再編に伴い物質工学系に移籍したが、助手として最初に柴田尚和氏、続いて求幸年氏を迎えて共同研究することができたことは幸運であった。

2002年4月には京大基研の教授に着任した。当時は国立大学法人化を目前に控え、基研のような小規模の共同利用研の位置づけについて全国的に活発な議論が行われ、研究以上に運営に追われる日々を送った。一方では、物性以外の素核や宇宙分野の研究者と日常的に議論できる環境は非常に刺激的であった。この時期には、求氏とスピン軌道結合系の複合秩序を研究したほか、阪大川上グループの今井剛樹氏、大橋琢磨氏とカゴメ格子電子系を研究した。また、前野グループの中辻知氏らによって発見された三角格子反強磁性体 NiGa_2S_4 のスピン液体的振る舞いに触発され、研究員の有川晃弘氏とスピンネマティック相の研究を

行ったが、これは後のMike Zhitomirskyとの共同研究へと発展した。

京都での研究生活を終えて物性研の理論部門に異動したのは2006年9月であり、研究所が柏新キャンパスに移転してから6年半後であった。異動後も強相関電子系およびフラストレート系の研究を継続して行ったが、所内で発見された新物質も含め研究対象をさらに広げていった。また、川村光領域代表を中心として2007年度に始まった科研費特定領域研究「フラストレーションが創る新しい物性」の量子伝導に関する班長を務めた。さらに、後に「京」と名づけられる次世代スパコンのためのソフトウェア開発プロジェクト「次世代ナノ統合シミュレーションソフトウェアの研究開発」では、退職された高山一先生の後を引継ぎ、平田文男拠点長の下で副拠点長として「ナノ磁性」分野を統括することになった。さらに次世代スパコンの利用に関する物性コミュニティの意見を集約するため、寺倉清之先生を主査とする計算物性科学ワーキンググループの立ち上げに協力し、提言の取りまとめを行って文科省に提出した。当時は所内の理論部門主任およびスパコン共同利用委員長も兼務しており、研究者人生で最も多忙な時期であった。

この多忙な時期に研究室運営を支えてくれたのが、物性研での初代助教として2007年に着任した服部一匡氏であった。服部氏とは重い電子系や超伝導に関する問題の研究を進め、特に非調和フォノン媒介超伝導やウラン系強磁性超伝導体のクーパ対の対称性の磁場依存性などの興味深い問題に取り組むことができた。ポスドクの佐藤年裕氏とは、フラストレートした強相関伝導電子系という難問に、動的平均場法を複数サイトに拡張することで挑戦した。異方的三角格子ハバードモデルのモット転移の電気伝導度の新しいスケーリングなどの興味深い結果を得たが、この問題には今後さらなる発展の余地があると感じている。また、電気四極子自由度をもつPr化合物系の実験に刺激されて、服部氏とこの系の研究を精力的に行った。スピン系と異なり時間反転対称性が破れていないことが、四極子秩序に本質的に重要であることを明らかにしたことが大きな成果であった。2016年に着任した二代目助教の池田達彦氏とは、固体中電子系の非平衡ダイナミクスの研究に取り組んだ。

学生との研究については紹介する余裕がなくなったが、多くの学生が持ち味を発揮して強相関係のテーマを中心とした独創的な研究を行なった。日々の研究についての議論を通して成長していく学生の姿を見ることは、指導教員と

物性研在籍中は所内の研究者や学生のみならず、技術職員、事務職員、秘書などの非常勤職員の多くの方で大変お世話になった。また、共同研究者を含む国内外の物性コミュニティの皆様から多大なご支援とご厚情を頂いた。ここに改めて深くお礼を申しあげます。

物性研を退任して

凝縮系物性研究部門 森 初果

2026 年 3 月に物性研究所を退職いたしました。24 年 7 カ月にわたり、大変恵まれた研究環境のもとで研究に携わり、多くの挑戦の機会をいただき、育てていただいたことに心より感謝しております。退職後の 2 カ月余りは、新しい職場に慣れる慌ただしい日々でしたが、先日、講演用の PowerPoint を作成した際、いつも表紙に載せていた「物性犬」のキャラクターを入れられないことに気づきました。その時、物性研で過ごした楽しかった日々を改めて懐かしく思い出した次第です。

【物性研における化学を基盤とした物性研究について】

2007 年、物性研創立 50 周年の際に、『物性研 50 年の歩み』(<https://www.issp.u-tokyo.ac.jp/maincontents/docs/50anniversary.pdf>) の編集を担当いたしました。その中で、創立以来 50 年間の研究のハイライトと歴史を整理する機会を得ました。

特に印象深かったのは、創立 10 周年特集に掲載された第 3 代所長・三宅静雄先生による「物性研の有史以前」の再録です。そこには、物性研の英語名称として当初 “Institute for Solid State and Chemical Physics” が提案されていたこと、しかし矢内原総長の「名前は短くてよいのではないか」という意見を受け、現在の “Institute for Solid State Physics” に至った経緯が記されていました。すなわち、設立当初から物性研では、固体物理を中心としつつも、化学を取り込んだ研究体制が構想されていたことが分かります。

こうした理念のもと、長倉三郎先生により分子物性部門が設立され、さらに「化学は反応である」という考えに基づき、固体表面での反応を対象とする界面物性部門が設置されました。菅野暁先生、井口洋夫先生、村田好正先生らによる研究は、その後のナノスケール物性研究、及び固体化学の研究へとつながっています。また、長倉先生、井口先生が後に愛知県岡崎市に分子科学研究所の創設に携わられたことも、化学と物性研究の連携の広がりを見せています。

さらに、創立 30 周年記念冊子に再掲された第 6 代所長・吉田奎先生の「物性研所長在任中のこと」では、部門制改組の際に、田沼静一先生から「物質開発研究を加えるべき」との強い提案があったこと、その後、中嶋貞雄所

長、豊沢豊所長の時代に、石川征靖先生や齊藤軍治先生らの物質開発研究者の着任が進められた経緯が紹介されていました。このような将来構想の中で、物性研において物質開発研究を基軸とした物性研究が進められてきたことを知り、自らの研究の立ち位置を理解できたことは、私にとって大きな道しるべとなりました。

私が対象としてきた分子性導体研究は、1954 年の井口洋夫先生、松永義夫先生、赤松秀雄先生らによる有機半導体の発見に始まります。その後、日本では化学と物理の研究者の連携が極めて強く、化学的発想のもとで開発された「新分子性物質」から、実験・理論物理研究者が新たな「物理概念」を引き出すという学際研究が発展してきました。私自身も物性研において、10 K を超える有機超伝導体や電荷秩序系有機超伝導体を見出しました。これらの物質を契機として、物性物理研究者との共同研究が進み、 π 電子系モット型・電荷秩序型強相関物性研究が展開されました。また、分子配列制御によって強相関パラメータを制御できる物質群を用いて電子相図を構築し、外場応答物性研究へと発展しました。さらに、電子と、その次に軽い量子粒子であるプロトンとのカップリング物性研究へと展開し、量子スピン液体、プロトン移動駆動による伝導性・磁性スイッチング、バイボクロミズム、新しい伝導機構「プロトン互変異性」に基づく超プロトン伝導体、さらにはプロトン量子揺らぎを起源とする超伝導体の発見へと研究を広げてきました。これらは、森研究室において物性物理研究者との共同研究によって実現した成果です。このように、化学的アプローチによる新物質開発と、そこから新しい物性を引き出す物性研究との連携により、分子性導体の物質・物性科学が発展してきたことを実感しています。

また、分子系研究に関しては、2026 年 4 月に廣瀬崇至先生が京都大学化学研究所から着任され、新たに研究室を立ち上げられたことを大変嬉しく思っています。これまで物理化学研究者が中心でしたが、初めて有機化学研究者が加わられました。キラリティというキーワードは物性研究との親和性も高く、新たな研究展開が期待されます。

今後、物理、化学、工学、生物といった多様な分野を基盤とする物質・物性科学の研究室が共存し、その共同研

