

# 客員所員を経験して

明治大学理工学部 楠瀬 博明

2022年度は、常次宏一先生と秘書の辻さんの行き届いたホスピタリティのおかげで、客員所員として大変充実した一年を送ることができました。物性研には、これまでも研究会やセミナーなどの機会に度々お邪魔するはありましたが、2020年度以降はコロナ禍の影響で長らく足を運ぶこともなく、今回客員として久しぶりに柏キャンパスを訪れました。私は2013年度にも客員所員としてお世話になったことがあります。そのときと比べて、物性研の陣容も私自身も世の中も大きく様変わりしており、最初にキャンパスの入口に来たときには、この10年弱の出来事が色々と思い出されて感慨深いものがありました。

さて、客員研究のテーマは「拡張多極子基底を用いたモデル構築手法の一般化と固体物性研究への展開」という些か誇大なタイトルですが、前回の客員以降に特に大きく進展した多極子の理論をさらに大きく展開させようというのが主な眼目です。「多極子」は電磁気学に登場する双極子などの物理的実体を記述する物理量というのが一般的な認識だと思いますが、そのような認識を改めて、「多極子」を電子系や格子系を対称性に基づいて記述するための最適な完全基底とみなすことで、物質科学の見方が変わってきます。固体物性を特徴づけるのは、回転や時間・空間反転の対称性が失われた「異方性」なので、角度空間に関する完全系である多極子が最適だというわけです。お馴染みの電気・磁気多極子のほかにパリティの性質が逆転した電気・磁気トロイダル多極子を加えると完全基底を構成できます。そこで、我々は馴染みの薄い磁気トロイダル多極子、電気トロイダル多極子について順に研究を進めてきて、物質中のカイラリティを記述する「秩序変数」が電気トロイダル単極子であることから、最近ではカイラリティの物理に注力しています。

そのような経緯で、常次先生とは「カイラル・フォノン」について微視的な立場で研究を始めました。カイラリティは鏡映と空間反転の対称性をもたない状態と定義されますが、これにより、電場や電流のような極性量と角運動量のような軸性量があらゆる方向で結合します。極性・軸性ベクトルのスカラー結合が電気トロイダル単極子というわけで、カイラル結晶のフォノンにおいて、カイラリティの特

徴や電気トロイダル単極子がどのように顔を出すのか、ということを中心に議論しました。常次先生と私は、物理の着想や記述法の好みが大きく違っているのですが、お互いに意思疎通ができる(常次先生が上手く譲歩してくださっている)のが議論相手によいところです。常次先生の指摘は鋭いので、考えがまとまらずモヤモヤしているところがクリアになって、消耗はしますが大変有意義です。こういう意思疎通がしっかりできるが視点や発想が異なる組み合わせというのは、研究活動において重要なことだと思います。

このカイラリティというホットな話題で、ISSP ワークショップ「カイラル物質科学の新展開」を開催させていただき、コロナ禍の研究者の皆さんの「議論飢え」もあり、3日間で延べ500名の大変盛況な研究会となりました。私は成り行き任せの性格なため、この主催にあたって、常次先生の緻密なチェックと辻さん、鈴木さんを中心とした秘書さん・学生さん達の強力なバックアップに大いに助けられました。本務では秘書さんはおらず事務手続きは普段すべて自分でやっているので、有能な秘書さんに頼れる環境は羨ましくもあり、来所の手続きもテキパキとやったださるのでとても快適でした。また、ぜひお世話になりたいところです。

当初は、折角の機会なので他の理論や実験の先生方、若手の方々とも積極的に交流を深め、共同研究の種を増やそうと思っていましたが、楽しい時間が経つのは思いの外はやく、気がついたら客員の期間が終わってしまいました。この点は心残りですが、今後ときどきお邪魔する良い口実になりそうです。

最後になりましたが、コロナ禍の制限があるなかで客員として受け入れてくださった前所長の森先生をはじめとする所員の先生方、快適な環境を提供してくださった理論事務の辻さん、鈴木さん、物性研共同利用係および総務係の方々にこの場を借りて感謝申し上げます。



に進みつつあり、その結果、装置側は装置の維持管理で一杯一杯になってしまい、利用側は装置の特性を活かした研究が提案できない状況になりつつある事を危惧しています。**JRR3** で(多少共同利用は犠牲にして)サイエンスと装置とが密接にリンクした研究を積極的に推進する事で、その様な現状を打破する推進剤となってくれる様な人材が出てくるのではないかと無責任に考えつつ、ペンを置きます。

