

アウトリーチ活動

第119回・第120回・第121回分子科学フォーラム開催報告

2019年1月11日の第119回分子科学フォーラム・特別編では「基礎研究が拓く水素の科学」と題して、水素に関わりのある研究をされている、分子科学研究所のお二人の若手研究者によるご講演が行われました。

前半は、小林玄器准教授による「水素のマイナスイオン“ヒドリド”を伝導するセラミックス」というタイトルのご講演でした。水素のイオンと言えば、子どもの頃に習ったプラスの電荷を持つ水素イオン (H^+) のことを思い浮かべる方が多いのではないかと思います。しかし、本講演の主役は、ヒドリドと呼ばれる水素のマイナスイオン (H^-) です。はじめはあまりイメージが湧きませんでした。ヒドリドは、電池や燃料電池の中で電気を運ぶ粒子として、とても都合の良い物質であることがわかりました。ヒドリドを固体電解質の中で使えば、電池の性能が大幅に向上し、全く新しい構成の電池を作り出せる可能性もあるそうです。しかしながら、固体中でよく動くヒドリドを作り出すことは困難であったとのこと。ご講演では、動きやすいヒドリドへの挑戦について語っていただきました。結晶構造の設計から、合成方法、そして合成した物質の構造や実際の電気の流れ具合をどのように測るのかといった具体例を交えて、実用レベルのヒドリドイオン導電体に至る道のりをご紹介いただきました。さらに、これからの社会にとって、いかに電気をつくり、運び、蓄えるかが極めて重要であること、そしてその中で水素がどのように活躍するのか、その展望についてご説明されました。

後半は、杉本敏樹准教授による「水分子の向きが揃った特殊な結晶氷の生成」でした。水は私たちにとって最も馴染み深い物質の一つで、 H_2O という化学式もよく知られています。ご講演では、特殊な氷について、その合成、観測から、基礎科学における意味まで、わかりやすく解説していただきました。氷を、分子レベルまで拡大すると、とても規則的で、水分子のいる場所は決まっています。しかしよく見ると、水分子の向きはバラバラです。向きの揃った氷を作ることは可能ですが、極低温で長時間かけて行う非常に難しい実験だったそうです。ところが、白金の表面に、とても薄い氷を作ると、水分子の向きが簡単に揃ってしまうことが見出されました。しかしこれが何層も重なって氷らしくなった場合どうなるのか。この観測は難しく、レーザーによる和周波発生という現象を用いた分光法を駆使して、初めて明らかにされました。その結果、白金の表面に積もっていく氷の中で、水分子は同じ方向を向いていて、さらにこれを加熱しても、従来の実験結果を約100度も上回る175 Kまで、向きが揃ったままであることがわかりました。そして、このとても小さな世界の規則性が、大きなスケールの現象に関係している可能性に言及されました。普通の氷は磁石につきませんが、向きの揃った氷は磁場の影響を受けます。宇宙で惑星が形成されるとき、通常は重力の効果だけを考えます。しかし、氷が磁場の影響を受けるなら、惑星の形成に電磁気力も関与するため、太陽系誕生のシナリオが書き換わるかもしれないという、壮大な可能性です。ご講演の後、会場からは多くの質問がありました。

2019年2月8日に行われた第120回分子科学フォーラムでは、名古屋大学高等研究院特任助教の森島 邦博先生



第119回講演者の小林玄器准教授 (上) と杉本敏樹准教授 (下)



第120回講演者の森島邦博特任助教



第121回講演者の村上修一教授

に、「宇宙線ミュオンイメージングによるクフ王ピラミッドの新空間の発見」と題してご講演いただきました。4千5百年以上も前に建設されたと言われるクフ王ピラミッドの中身を、宇宙からいつも降っている、でも私たちは何も感じないミュオンという素粒子の観測により調査されたご研究です。とても小さな分子の、非常に短い時間の反応を調べるような「分子科学」の世界から考えると、時間も空間も異次元スケールのご講演でした。素粒子物理学で古くから用いられている原子核乾板という、いわば枯れた技術を最新テクノロジーでリニューアルして、この乾板をピラミッド内部に多数並べ、隠された構造の「レントゲン写真」を撮るアイデア（宇宙線ミュオンイメージング）の意外性と、これを実際に行った国際プロジェクト「スキャンピラミッド計画」の規模の大きさは、目を見張るものでした。また、この技術は建造物の検査にも利用できるもので、実用的な応用研究も進められているそうです。「クフ王ピラミッドに未発見の巨大空間」というニュースは、テレビやネットでたくさん取り上げられていましたので、楽しみにされていたご来場者も多かったようです。ご講演の最後では、まだ聞き足りないとはばかりに、会場には多くの質問が溢れました。

2019年5月17日に行われた第121回分子科学フォーラムでは、東京工業大学理学院教授の村上修一先生に、「新しい物質科学が拓くスピントロニクス」と題してご講演いただきました。スピントロニクスという言葉は、電子の電荷だけを使うエレクトロニクスに対して、電子のもう一つの性質であるスピンを活かした使い方を指していますが、第一印象としては、かなり難しい言葉のように感じます。ご講演では、まず具体例として、ハードディスクのヘッドなどに既に応用されていることなど、私たちは既にその恩恵を受けていることをご紹介いただきました。また、ご講演の冒頭から、もう一つのキーワードである「トポロジカル絶縁体」という、耳慣れない物質が登場しました。この物質とスピントロニクスが結びつくことによって、従来誰も予想しなかったような展開が始まったことが、ご講演の主題となっていきました。トポロジカル絶縁体は、表面だけ金属のように電気を流し、中身は絶縁体であるという性質を持っていて、これだけでもとても不思議です。その上、物質の性質と、とても抽象的な位相幾何学（トポロジー）という数学が、深いところで繋がっているという、科学好きの人間は魅了されずにいられない話題が続きました。ご講演にはかなり高度な内容も含まれていましたが、質疑では大変活発な議論となり、スピントロニクスへの高い注目と期待が実感できました。

（広報担当 記）

覧古考新 19 | 2004年

研究は意外性が命だと思う。プロジェクト型のテーマでプロポーザル通りに研究したとしても、少なくとも私は評価しない。

.....

研究者が本当に分子研らしい研究をするとしたら、それ以外の新しい研究をするときにあると思う。競争激しい分野でリーダーシップをとっているのだから、それぐらい行うポテンシャルは持っている。

.....

研究成果報告で「○△◇もナノですから」とか、「◇○▽をやっておけばバイオに結びつきます」といった、苦しい言い訳はやめてほしい。「新しい展開となる現象（あるいは物質）を発見しましたので」で、いいではないか。現在の分子研を（まだ）支援しているのは、基礎科学の意義を理解し、それを支えるおおらかさを持った人材であり、それを評価こそすれ否定する雰囲気ではない。そうやってプロジェクトを逆に分子研のカラーで染めていけば、それは分子科学の境界を広げることであり、分子研の存在意義にもかなっている。分子研は、喜びも憎しみも全てを抱いて流れる母なる大河のような存在であってほしい。

分子研レターズ No.49「分子研を去るにあたり」(2004年)
谷村 吉隆（京都大学教授）