

先駆者に聞く：

物質材料科学のこれから

冒頭で紹介されている世界を変えた日本生まれの材料の数々。それらの画期的な成果はどのようにして生まれたのでしょうか。そして、これからもそうした成果が次々に生まれるために必要なことは何でしょうか。山積する地球規模の課題に対し、さまざまな新材料が果たすべき役割はますます大きくなっています。元素資源の制約のもと、日本の物質材料科学の強みを将来につなげていくために必要なことは何か、生みの親たちに経験を踏まえて語っていただきました。

聞き手：辻 篤子

インタビューの詳細は<https://elements-strategy.jp/>に掲載しています。

まったく新しいものを見つけるのはAIでなく人間

ネオジム磁石を開発した **佐川真人** 博士

▶ネオジム磁石はどのようにして生まれたのですか？

「当時最強のサマリウム・コバルト磁石のコバルトを鉄で置き換えたなら強くて安い磁石ができるはず。諦めずに考え続けました。ある講演を聞いてホウ素を入れることを思いつき、実験したらうまくいきました。ネオジムがいいこともわかりました。実際に完成したのは磁石メーカーである住友特殊金属(株)に移ってから2カ月後です。特許出願した2週間後、米国からも同じ出願がありました」

▶実にきわどいタイミングでした。

「いわばベンチャーとしての私に投資を即断し、研究を進めさせてくれた企業の役割が大きかったと思います」

▶先んじたおかげで、元素戦略プロジェクトでも磁石研究が大きな柱になって展開されています。

「基礎研究から応用へ、演繹的アプローチで発展し、産業と学問の両方へ研究分野を広げ、世界をリードする成果が上がっていると思います。その中で、ネオジム磁石でのホウ素の役割に関する従来の説を否定する研究結果が出て、謎が深まり、驚いているところです」

▶奥深さを感じさせますね。

「ホウ素がないと鉄を使った磁石はできないのに、その役割はいまだにわからない。私が最初に



1gのネオジム磁石で3kgの鉄を持ち上げることができる。

さがわ・まさと

大同特殊鋼(株)顧問。独自の観点から新しい永久磁石材料の開発に取り組み、1982年、Nd-Fe-B(ネオジム-鉄-ホウ素)系の組成を発見。加工技術の開発を重ねて工業材料として完成させた。ネオジム磁石の他の磁石に対する優位性は大きく、今も最強の磁石の地位を保っている。

考えたことが正しかったかもわかりません。全く新しいものを生み出すには、演繹的に考えるだけでなく、試行錯誤的な試みが欠かせないということです。元素戦略でも、そうした試みで最強となる可能性を秘めた新磁石が見つかっており、大いに期待しています。そういうアプローチを大切にしてほしいと思います」

▶AIは役立ちそうですか？

「AIは確かに強力ですが、全く新しいものを見つ

けるには無力でしょう。それができるのは人間。鉄を使わない新磁石を見つけるかもしれませんよ」

▶日本の物質材料研究の発展のために必要なことは？

「新たな『核』をつくるような研究に挑戦できる研究体制と教育とが何より重要です」

異分野間のかけ算で日本の潜在力が生きてくる

リチウムイオン電池を開発した **吉野 彰** 博士

▶リチウムイオン電池の開発に成功したポイントは？

「まず、日本での小型電池成功の背景には物質材料科学の強さがあります。つまり、正極、負極、電解液、セパレータという主要4要素は、日本が得意とする新材料の集大成だという面があります。」

私の研究の端緒は白川英樹さんが開発したばかりの導電性高分子ポリアセチレンでした。用途を探るうち、新型2次電池の開発のネックとなっていた負極の材料に使えることがわかり、そこから炭素の負極につながりました。

きっかけとなる材料を見つけ、その本質を見極めることで、その材料そのものでなくても、最終的に利用される材料につなげていく。材料研究ではこうした過程が重要だと思います」

▶元素戦略プロジェクトでも電池の研究が進んでいます。

「計算科学を導入して、実験科学との両輪で進められているのは素晴らしいと思います。さらに、最近ではマテリアルインフォマティクスが物質材料科学の大きな力になると思います。これから大切なのは異分野間の『かけ算』です。例えば計算と実験が組んでそれぞれの成果を掛け合わせれば、よりいっそうユニークなものになるはずですよ」

▶企業の参加も重要ですね。



リチウムイオン電池は主要4要素で構成されている。©朝日新聞/PPS通信社

よしの・あきら

旭化成(株)名誉フェロー。名城大学教授。2019年、リチウムイオン電池を開発したことによりノーベル化学賞を受賞。繰り返し充電可能、かつ軽量で高出力なリチウムイオン電池はスマホなどに使われ、モバイル時代を開いた。また近年では、電気自動車の充電電池にも使われ、化石燃料に頼らない社会の実現に貢献している。

「もちろんです。負極に使ったのは旭化成(株)で開発されていた特殊な炭素繊維で、特性が非常にいい。大学にいたら手に入りませんでした。企業同士の本音の付き合いを活性化させてかけ算ができれば、日本の潜在力が生きてくると思います」

▶リチウムなど希少元素の課題にはどう取り組むべきでしょうか。

「非レアメタル化、リサイクル、そして、例えば太陽電池を夜間には別の目的で使うといったシェアリング、この三つが大切です」

▶AIが助けになるでしょうか。

「日本の物質材料科学は圧倒的に強く、データの蓄積もありますが、AI時代のビッグデータにはいかに失敗データを入れるかが鍵になります。それがなければ、AIは本当の意味で賢くならないし、答えを誤る。失敗データを集めてはどうでしょうか」

