



戦略的創造研究推進事業さきがけ 新物質科学と元素戦略
研究課題「SiO₂ナノ多結晶：超高靱性高硬度を有する新材料の開発」

ドイツで発揮する 新材料開発の底力



にしやま・のりまさ 1973年生まれ。
千葉県立東葛飾高等学校卒業。愛媛大学理
学部、同大学大学院理工学研究科博士前期
課程修了、東京大学大学院理学系研究科博
士課程修了。博士(理学)。日本学術振興会
海外特別研究員、シカゴ大学リサーチチーム
ラインサイエンティスト、愛媛大学地球深部
ダイナミクス研究センター准教授等を経て、
2012年から現職。11年～現在、さきがけ研
究者(兼任)。趣味は、サッカー観戦、日本
古代史の探究。

ドイツ電子シンクロトロン研究所 放射光施設
西山 宣正 ビームラインサイエンティスト



地球科学の研究で 新材料と運命の出会い

私の専門は、地球深部の構造や状況を解明する地球科学です。私たちは地球深部を直接見ることは出来ませんが、「放射光」という強い電磁波を用いることで、実験装置の中で人工的に作り出した超高压・高温の地球深部の物質、岩石を調べることが出来ます。大学院修了後、その技術をアメリカ・シカゴ大学で取得・深化させ、愛媛大学では夏目漱石の小説にちなんで「BOTCHAN」、「MADONNA」という愛称を持つ大型高压装置を駆使して研究してきました。最先端の放射光施設を誇るドイツ電子シンクロトロン研究所(DESY)に身を置くまで、国内外のトップクラスの放射光研究施設を渡り歩いてきました。そして、2010年の年末に、偶然「ナノ多結晶ステイショバイト(NPS)」という新物質の合成に初めて成功したのです。

焼き物のセラミックスは、とても硬く、刃物などに利用されています。「硬いものほど割れやすい」という一般的な傾向のとおり、セラミックスは壊れやすいのが難点でした。ところがNPSは、最も硬いセラミックスの一種であるにもかかわらず、割れにくい特長を持っていたのです。さらに、NPSは、二酸化ケイ素(SiO₂)という、地球上どこにでもある砂と同じ成分で出来ているので、廃棄の際の環境負荷もありません。例えば、これまで車の部品の作製などに使用されている鉄の切削工具には、超硬合金が大量に使われています。しかし、超硬合金には2050年頃枯渇が予想されている希少金属、タングステンが50%も含まれています。もし、希少金属を全く含まず、より硬いNPSで置き換えることが出来れば、資源問題を解決することが可能です。NPSの合成は、クリーンで持続可能な新材料開発の第一歩と言えます。

高压合成に成功した硬くて
割れにくいナノ多結晶ステ
イショバイト(NPS)。



共同研究先である物質・材料研究機
構の実験設備、世界最大級の「大容
量ベルト型高压発生装置」とともに。



割れにくいセラミックスの 謎に迫る

世界で初めてナノ多結晶ステイショバイトの合成に成功したことで、私の研究者人生に一大転機が訪れました。地球科学出身の門外漢ながら、新材料の可能性を追究するさきがけ「新物質科学と元素戦略」領域に応募し、採択されました。さきがけの一員になったことで、物質科学へと新たなフィールドは広がり、その畑で活躍する仲間との議論から、物質を材料として生かす方法など多くを学んでいます。最近では、地球自体を大きな材料としてとらえると、物質科学と地球科学に垣根はないのではないかと感じています。

目下、最大の関心事は、単結晶だと割れやすいSiO₂ステイショバイトが、ナノ多結晶体になることで割れにくくなる謎を解明することです。それらの詳細が明らかになることで、「硬く割れにくいセラミックス」など、かつてない物質の開発が進み、NPSにとどまらず、さまざまなセラミックスの自在な設計が可能となるでしょう。



放射光を操り 新材料科学を牽引したい

父親が弁理士だったので、家には特許の難しい本や書類が溢れていて、自然と科学に興味を持つようになりました。高校生当時、最新の地震学の成果であった惑星内部の画像に衝撃を受けました。とはいえ、理系科目は好きだったものの、高校までずっとサッカーに明け暮れて、本気で勉強を始めたのは受験生になってから——。その後は、子どもの頃から憧れていた地球科学の研究に足を踏み入れて、研究者の道を歩んできました。

半年前にドイツに出発する際に、研究仲間から「日本の底力を見せてやれ!」と背中を押されて送り出されました。ドイツは物質科学のレベルが高い国です。世界から優秀な人材が集まるDESYで、日本のSPRING-8に劣らぬ最新鋭の放射光施設のマネジメントを任せられ誇りを感じています。ドイツで、日本が世界に先駆けている新材料科学の分野を牽引していきたいです。

●西山さんの詳しい研究内容を知りたい方はこちらへ
<http://www.elest.jst.go.jp/researcher/02/r02nishiyama.html>
http://www.ehime-u.ac.jp/news/detail_4897.html

TEXT: 紙谷清子 / PHOTO: 熊谷美由希