
東北大大学 “偏愛” 研究室探訪 #02

ガンダムの世界が現実に？

金属材料研究所の笠田竜太教授が過去から未来に引き継ぐバトン



「科学って、ある日突然天才が発明するものじゃないんですよね。どんな天才も、誰かの成した仕事の上に乗っかっている。そうやって知識を伝え、知恵をつないでいくのは、やっぱり人類の素晴らしい部分だと思うんです」

東北大大学の先生方に、研究を後押しする”原動力”や”偏愛”を話してもらう連載企画。第2回目ゲストは、材料工学を専門とし、ガンダムと未来技術を掛け合わせた「ガンダムオープンイノベーション」にも参画する、東北大大学・金属材料研究所の笠田竜太教授です。

人口爆発や気候変動などの深刻な課題を抱える人類にとって、希望のエネルギーと目される核融合エネルギー。その実現に向け「核融合炉」の材料研究に取り組んでいるのが笠田教授です。

過去から未来にバトンをつなぐ笠田教授の熱源は、はたして何なのでしょうか？

■ 核融合エネルギーの活用に向けて

——「材料研究」というと馴染みのない人もいるかと思うのですが、笠田先生の研究内容について改めて教えていただけないでしょうか。

核融合や原子力などの非常に厳しい環境でも使える材料の開発に携わっています。

代表的なものが、核融合炉の構造物に使う材料です。現在、電力になるようなエネルギーというと、石炭・石油を燃やす化石エネルギー、太陽光や風力などの再生可能エネルギー、そして原子力があります。もしも、核融合エネルギーを使えるようになれば、CO₂を出さずに、原子力とは違って核燃料を使うこともなく、とても受容性の高いエネルギー源を確保することができます。

——深刻なエネルギー・環境問題に直面する人類にとって朗報ですね。

そのぶん技術的な難易度は高まりますが、核融合は人類にとって「究極のエネルギー源」とも呼ばれ、70年以上の研究開発の歴史があります。

一見私たちの生活とは縁遠い核融合ですが、人間は毎日その影響を受けているんですよ。

——どういうことですか？

実は、太陽は核融合反応で燃えていて、距離の離れた地球に莫大なエネルギーを注いでいます。

太陽で起きているような核融合を地球上で起こすとなると、それを閉じ込める強靭な容器が必要となり、既存の材料ではなかなか難しい。そこで、極限の環境に耐えられるよう、さまざまな工夫を施した材料が必要になる。それが、私が日々行っている研究なんです。

■ ガンダムの世界が現実に…？

——そうした材料研究の知見を携えて、バンダイナムコグループが推進する「ガンダムオープンイノベーション（GOI）」にも参画されています。

私は小学校3年生のときに機動戦士ガンダムの最初の作品、いわゆるファーストガンダムを見て、すごく衝撃を受けました。それまでのロボットアニメは、毎週違う敵が出てきて、正義が悪をやっつけるものでした。でもこの作品は毎週同じ敵が出てくる。で、どうも、こっちが正義であっちが悪という感じじゃないぞ、と子どもながらに思っていて。この世界観とキャラクターに魅了されました。

GOIには、2022年に出版した『機動戦士ガンダム宇宙世紀 vs. 現代科学』という書籍の共著者である自然科学研究機構の伊藤篤史先生、東北大の金子俊郎先生とともに応募したのですが、今では、プロジェクトに参加する大学の研究者や民間企業の方たちと、様々な交流や取り組みが進んでいます。



——笠田先生がいつか「ガンダリウム合金」を開発される、ということなのでしょうか。

ガンダリウム合金はガンダム世界の架空の材料ですが、私が研究開発している材料はそれに近いものといっていいと思います。

私が強く興味を惹かれるのが、モビルスーツのエネルギー源が核融合炉であるという設定なんですね。ということは当然、素材であるガンダリウム合金は核融合に耐えられる材料である必要があり、まさに私の研究内容とリンクします。

——GOI では、どんな取り組みが進んでいますか。

GOI 採択企業であり、東北大学の吉田和哉教授も参画する民間企業「ispace」が、2024年秋に月面探査車を月に送り込む予定なのですが、その探査車に「宇宙世紀憲章」を載せるということで、笠田研究室で開発した新素材でプレートを作り、使っていただくことになりました。

ガンダム作中に登場する宇宙世紀憲章に加えて、一般の方々から公募で選んだメッセージを刻印しています。普通ならアルミにするところですが、メッセージ性のある素材にしたいということで笠田研究室にお声がけいただきました。

■ 巨人の肩に乗り、未来へ

——笠田研究室の材料が月面に行くのは楽しみですね。GOI もそうですが、笠田先生は民間企業と積極的に共創されています。どんな狙いがあるのでしょうか？

私が研究活動で大切にしているのは、科学を産業に橋渡しすることです。私の所属する金研（金属材料研究所）の初代所長である本多光太郎先生は「産業は学問の道場なり」と言いました。

産業化できるかを常に考えることでこそ、学問が実のある「実学」になると思います。まさに、東北大学がうたう「実学尊重」です。

だからこそ、開発した材料をどう使っていただくか、「出口の話」が重要で、いろいろな民間企業の方とお話をさせていただいたり、金研のメンバーと企業の方をつないだりしています。

——現在の材料研究は、何世紀にも及ぶ研究者たちの積み重ねで成り立ち、いわば「巨人の肩」に立つものであると笠田先生は表現されています。

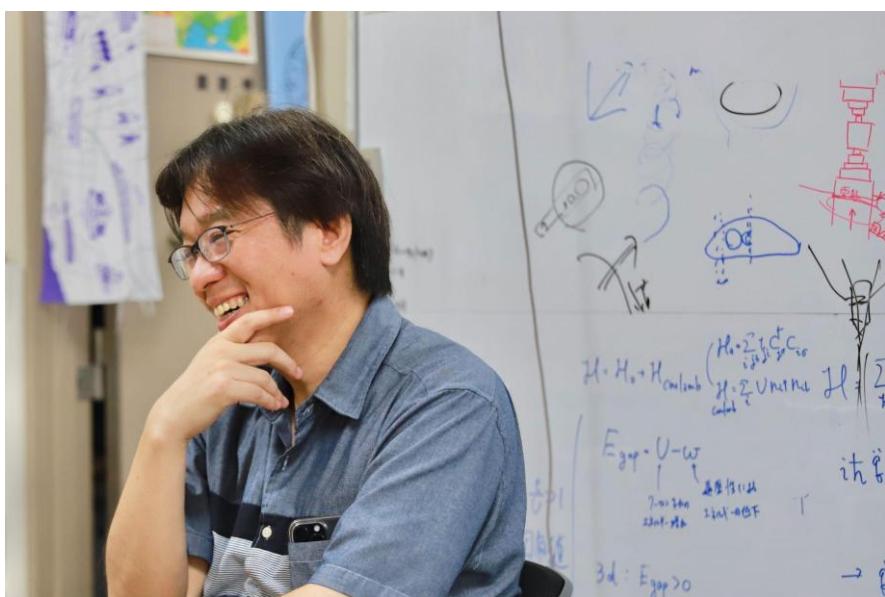
まさに科学って、ある日突然天才が発明するものじゃないんですよね。

どんな天才も、誰かの成した仕事の上に乗っかっている。AINシュタインも、さまざまなバックグラウンドがあって、相対性理論に至りました。そうやって知識を伝え、知恵をつないでいくのは、やっぱり人類の素晴らしい部分だと思うんです。

その点で大学は、知識体系を後世に伝える、最良の場ですよね。

私の研究する素材も、アイデア自体は1960年代に生まれていますが、そこから色々な過程を経て今に至っています。ただ、極限環境に耐える材料っていうのは、時間がかかる。安全性を保証できるまで作り込む必要があるためです。

何とか大学の基礎研究ができる範囲までは私の世代で貫徹させ、社会での実用化・大量生産は次の世代に託していくことになるかなと思っています。



——先生のバトンを引き継いでくれるであろう学生たちとは、どんなコミュニケーションをされていますか

学生には「問い合わせ」をきちんと共有することを大切にしています。

プロ同士って前提条件や知識が共有されているので問い合わせを共有するのが比較的簡単じゃないですか。ここが明らかになってないですね、これに着手しましょう、って。

でも特に研究室に入りたての学部生は、ほぼアマチュアみたいなもの。「なぜこの研究をしていくのか」や「どういうことをしたら面白いのか」といったことを、最初に丁寧に共有し、対話を重ねることで、学生自身にとって魅力ある問い合わせに仕上げていくことを重視しています。

やっぱり押し付けられた課題は面白くないですし、研究を“自分ごと化”して、楽しく取り組んでもらいたいんですよね。

——まさに企業のマネージメント層にも必要なプロセスだと感じます。笠田先生が学生と対話を重視する姿勢が本当に印象的です。

今は教員がアクションを起こすだけでなく、学生同士が勉強会などを通してそうしたことを自発的に行えるようになってきています。

その結果といっていいのか、笠田研究室では、5割以上もの大学院生が、博士課程に進んでいます。

別に、みんながガンダム好きなわけではありませんよ（笑）。

——最後に、今後、どんな企業とどんなふうに共創していきたいか聞かせてください。

材料開発となると大掛かりなプロジェクトになるので以前は大企業さんとの取り組みが中心でしたが、最近は材料の安全性を測る「評価技術」を通じて、スタートアップなども含む様々な企業との取り組みがあります。私が「超微小試験技術」と呼んでいる、非常に微小な試験片で材料の強さや硬さを測る技術です。

また、放射性を遮蔽する物質を、医療分野、例えばガンだけに放射線を当てる治療に活用するといったような応用もできたらいいな、と考えています。いずれにせよ領域を限定せず、さまざまなニーズにお応えしていきたいので、ぜひお気軽にお声がけいただきたいです。

——時間軸、エネルギーともに巨大な話で刺激を受けました。

社会的にインパクトの大きい原子力や核融合だからこそ、社会と問い合わせをしっかりと共有すると同時に、理想的な問い合わせになるにはどうすればいいかを考えて研究に落とし込む。そうしたサイクルが回っていけば、社会はもう少し居心地のいいものになるんじゃないかなって思うんですよね。

単純に「これはいい・これはダメ」という肯定と否定の二択だけじゃなく、どうすれば社会がより豊かになるのかという観点から、良いものを探っていくようになるといいなと思っています。



東北大学金属材料研究所原子力材料工学研究部門教授

笠田竜太

1996年、東北大学工学部原子核工学科卒業。1998年、同大学院工学研究科量子エネルギー工学修士課程修了。2001年、京都大学大学院エネルギー科学研究科エネルギー変換科学専攻博士後期課程修了。専門は材料工学、核融合材料、原子力材料、エネルギー・システム工学。未来のエネルギー源として期待される核融合炉の社会実装に向け、科学技術コミュニケーション活動を実践するとともに、活動体制の構築を研究者コミュニティ内外、文部科学省委員会等で進めている。