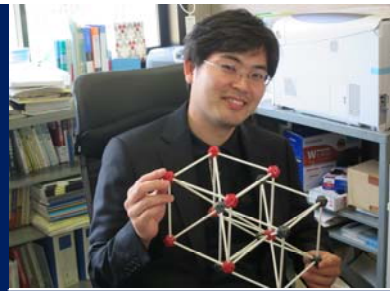


航空宇宙分野や生体材料分野など過酷環境下で使用される材料に求められる機能は高まる一方であり、よりよい製品が常に求められています。今回の最前線レポートでは、こうしたニーズに応えるべく、機能の指向化を意図的に発現させ、材料の高機能化を目指されている環境材料工学科の當代光陽准教授にお話を伺いました。

革新的 構造材料

一原子配列を制御せよー



分野:

材料物性工学
結晶塑性学
生体材料
高温構造材料

担当科目:

材料科学 1, 2
材料物性学
材料強度学 など

環境材料工学科 當代 光陽 准教授

◆研究テーマを教えてください。

材料物性工学と結晶塑性学を駆使して、先進構造材料(特に航空宇宙材料と生体材料)の開発を行っています。といっても学生時代よりこれまであまり一つのことにとらわれず様々な研究をやってきました。一部を以下に列挙します。

- 生体用 Ti 合金による極めて低ヤング率を示す単結晶インプラントの設計 (JMBBM 14 (2012) 48 他.)
- 生体用 β 型 Ti 合金単結晶の物性および変形挙動解析 (JALCOM 577S (2013) S431 他.)
- 金属積層造形を用いた生体インプラント用 β 型 Ti 合金の開発
- 三次元積層造形による航空機用 TiAl 金属間化合物の特異組織制御 (Additive Manufacturing 13 (2017) 61.)
- 次世代 1600℃級超耐熱複層化遷移金属シリサイドの室温韌性の改善 (Scr. Mater. 113 (2016) 236.)
- 世界初の生体用ハイエントロピー合金 (HEA; High Entropy Alloy) の設計 (Scr. Mater. 129 (2017) 65.)
- 磁場で作動するアクチュエータを目指した強磁性形状記憶合金の開発 (Scr. Mater. 64 (2011) 927.)
- TiNi 系形状記憶合金における M 変態の前駆現象と相変態起源の解明 (Scr. Mater. 64 (2011) 541 他.)
- Ti 系形状記憶合金における等温マルテンサイト変態のカイネティクス (Scr. Mater. 69 (2013) 239.)

最近は特に 3D プリンタ(金属積層造形法)を用いた航空機用、生体用の金属材料の設計や生体用のハイエントロピー合金の開発に注力してきました。しかし実験設備などの制約がありますので、こちらに移ってからどのような研究を中心に進めるかについては現在考えているところです。思い切って全く新しいことに挑戦しようかとも考えています。これまで私が携わってきました上記内容で、もし興味があるようでしたら、いつでもどなたでも (もちろん 1 年生の方でも) 声をかけてください。いっしょに研究しましょう。

◆具体的にはどのような研究なのですか？

上記テーマの一つである生体用ハイエントロピー合金の開発について簡単にご紹介します。ここ最近、配置のエントロピーを高めることで、従来の合金(固溶体)や金属間化合物、アモルファス材料、金属ガラスに分類されない特殊な物性を持つ固溶体合金(ハイエントロピー合金)が報告されており、次世代の構造材料として大きな注目を集めています。私の所属していた研究グループでは独自の 5 パラメータを使い、bcc 系の新しいハイエントロピー合金の設計に成功しました。さらに、この合金は従来の合金に比べて著しい高強度と高い生体適合性を有することを発見しました。新合金開発に興味のある方はぜひ一度お越し下さい。

◆新居浜高専の魅力はどのようなところですか？

どこの高専もそうかもしれませんが、やはり学生のみなさんと教職員の方々との距離が近いことだと思います。先日、私の誕生日に研究室のメンバーが手作りケーキでお祝いしてくれました。おそらく私の教員人生が終わるまで忘れることのない感慨深い思い出となることと思います。研究室のみんな、ありがとうございます!!

最後にこちらに来てまだ 3 か月ですが、本当に多くの方にお世話になっています。私も新居浜高専の魅力を引き出せるよう日々努力いたします。どうぞよろしくお願いいたします。

複層化シリサイドの設計指針

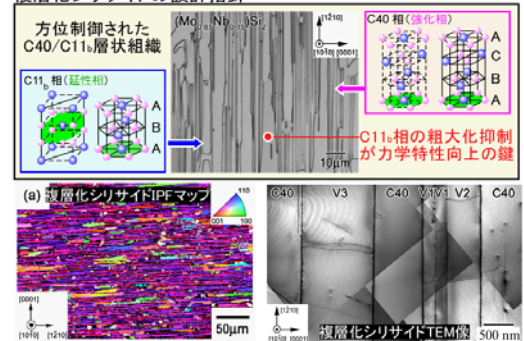


Fig. 1 研究内容に関するキーワードと成果の一部。

—ありがとうございました。