



# “表面改質を用いた多機能金属材料の創製”

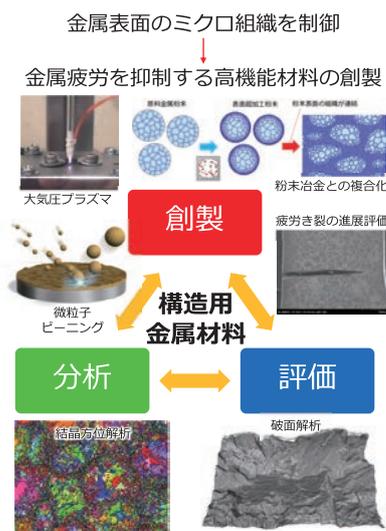
## 准教授 菊池 将一 (材料強度学)

1981年4月生まれ、2010年慶應義塾大学大学院博士課程修了、2010年立命館大学助教(2013.4-9カイザースラウテルン大学客員研究員兼任)、2014年神戸大学助教、2018年静岡大学准教授(2020.11-JSTさきがけ研究員兼任)、2022年より第5期研究フェロー

### 研究概要

「破壊」という言葉を聞いて多くの方がネガティブなイメージを思い浮かべると思います。これは、インフラ機器や航空機・自動車などの輸送機の破壊が事故として我々の生活を脅かし、時としてヒトの命を奪うためです。産業界では金属材料が構造部材としての役割を担っているため、各種金属製品の破壊・破損防止が重要といえます。

そのためには、金属表面のマイクロ組織をいかに改質するか、がポイントになります。これは、金属表面と外部環境との接触によって腐食や摩耗が生じやすかったり、力学的に大きな力がかかりやすいことが原因です。なかでも、小さな力が繰り返し負荷することにより生じる金属疲労が、主たる破壊要因とされています。そのため私は、金属疲労を抑制する新しい表面改質の開発に関する研究を行っています。最近では、金属粉末に対して表面改質を施すことにより複雑なマイクロ組織に制御し、複数の特性に優れた材料(多機能金属材料)を創製するための指針作りに取り組んでいます。「壊れるメカニズム」を知っているからこそ、「壊れないモノ」を生み出すことが可能となります。



### メッセージ

ネガティブなイメージの破壊研究に取り組む工学研究者のマインドは、決してネガティブではありません。むしろ『破壊をなくしてやろう!』というポジティブな意気込みで研究に臨んでいます。世の破壊をなくすための取り組みは地味ですが、意義深いです。また、破壊をなくす対象は、なにも金属製の機械構造物に限ったことではありません。例えば、日本酒を造る工程では「いかに破壊させないか」が重要視されます。精米工程では米が砕けないように磨く技術が求められ、発酵工程では酵母の細胞壁を壊さないことが美味しいお酒作りの秘訣です(菊池酒造(株)顧問を兼任しています)。また、製品によっては「ほどよく壊れてほしい」こともあるため、破壊をなくすことよりもコントロールすることの重要さも最近痛感しています。様々なアプリケーションを意識し、破壊をコントロールする立場から安心・安全な社会構築に貢献したいと考えています。

### 【主な研究業績】

#### 受賞歴:

日本材料学会論文奨励賞(2017年)、日本材料学会学術奨励賞(2015年)など。

#### 外部資金獲得状況:

科学研究費補助金 基盤研究(B)「4次元損傷分散概念に基づく多機能ヘテロ金属創製原理の創製」(2022年~2025年)、科学研究費補助金 挑戦的研究(萌芽)「がん転移に関わる細胞分化機構解明を目的とした細胞-細胞間引張強度測定技術の創成」(2021年~2023年)、JST戦略的創造研究推進事業(さきがけ)「周期マイクロ強度勾配制御による多機能材料設計」(2020年~2024年)、科学研究費補助金 基盤研究(B)「マルチスケール計測による高機能ヘテロ構造材料の4次元損傷評価」(2019年~2022年)など。

#### 学会等:

日本材料学会疲労部門委員会疲労に関する表面改質分科会主査(2021年~)など。

#### 国内外の学会誌編集等:

日本材料学会編集委員会委員(2016年~)、国際誌 "Fatigue & Fracture of Engineering Materials & Structures" Editorial Board Member(2022年~)

#### 著書・論文:

- 1) K. Fujita, M. Ijiri, Y. Inoue and S. Kikuchi, Rapid nitriding of titanium alloy with fine grains at room temperature, Adv. Mater., 33, 20, 2008298, (2021).
- 2) S. Kikuchi, A. Ueno and H. Akebono, Combined effects of low temperature nitriding and cold rolling on fatigue properties of commercially pure titanium, Int. J. Fatigue, 139, 105772, (2020).
- 3) S. Kikuchi, Y. Nukui, Y. Nakatsuka, Y. Nakai, M. Nakatani, M.O. Kawabata and K. Ameyama, Effect of bimodal harmonic structure on fatigue properties of austenitic stainless steel under axial loading, Int. J. Fatigue, 127, 222-228, (2019).