

大阪市立大学 工学部 機械工学科  
大学院 工学研究科 機械物理系専攻 マテリアルデザイン領域

教授 兼子佳久 博士 (工学) Prof. Dr. Yoshihisa Kaneko  
kaneko@imat.eng.osaka-cu.(ac.jp)



**研究テーマ名**：金属疲労の微視的メカニズム、強ひずみ加工による結晶粒の超微細化、電気めっき法によるナノ多層膜コーティング、走査型電子顕微鏡を用いた格子欠陥観察

**キーワード**：金属材料、ナノテクノロジー、電子顕微鏡

**高校生への一言**：工学部では学ぶべきことが多く、実験や実習などは決して簡単な内容ではありませんが、そのような活動を通じて得ることができる知識・経験もたいへん高度で多彩です。ぜひ一緒に先端の科学・技術について学んでみましょう。

**大学での担当科目**：材料基礎学Ⅰ、固体分析学、設計製作実習、エンジニアリングデザイン

**大学院での担当科目**：結晶強度塑性論、大学院特別演習

**所属学会**：日本金属学会、日本機械学会、日本顕微鏡学会、日本材料学会

## 1. 研究概要

上記のような複数のテーマのうち、ここでは「強ひずみ加工による結晶粒の超微細化」について説明します。金属の強さは元素の種類などの種々の因子によって決定されますが、その一つに結晶粒の大きさがあります。結晶粒とは規則的に並んだ原子が固体を形成している領域のことで、一般的な金属は向きが異なる結晶粒の集合体です。結晶粒の大きさを小さくすると、金属の強さが増加します。最近ではこの大きさを  $1\mu\text{m}$  ( $1\text{mm}$  の  $1/1000$ ) 以下に減少させた、とても強いナノ構造金属の開発が試みされています。結晶粒を超微細化する手法の一つに強ひずみ加工法があります。図は表面に強い摩擦を受けた金属の断面を背面反射電子線回折法で解析した結果で、色が結晶方位を表しています。上部が  $1\mu\text{m}$  以下に微細化されていることが分かります。このような超微細結晶材料は小さくても大きな力を受け持つことができるので、次世代の構造材料として期待されています。

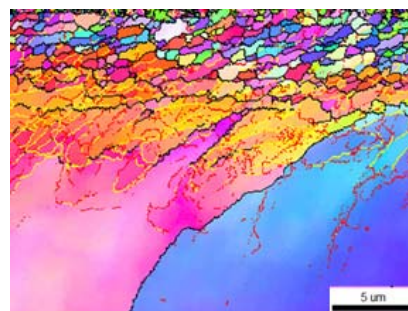


図 摩擦を受けて微細結晶化した金属材料の方位解析

## 2. 高校生向けに提供可能な講演テーマの例 (実績も含む)

「材料の強さ」、「電気化学を利用したものづくり」、「電子顕微鏡観察」などの材料に関わるテーマが提供可能です。過去には「最新電子顕微鏡法で見る結晶の欠陥 ー金属疲労の正体を探るー」、「機械工学における材料の学習」という題目の模擬講義を行いました。