

# モノの寿命の解明と延伸による使い続けられるものづくり

## 放射光X線回折・散乱測定によるマルチスケール構造解析に基づく複合材の疲労挙動評価

研究開発代表者：小椎尾 謙 九州大学先導物質化学研究所 准教授

共同研究機関：



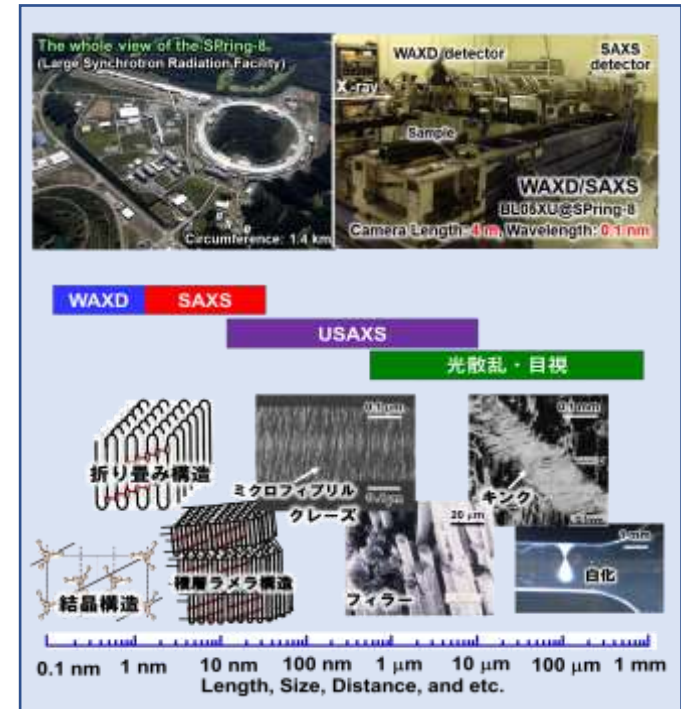
### 目的：

種々の複合材料において、繰り返し変形疲労試験下における放射光X線散乱測定に基づきマルチスケール構造解析を可能にする。これにより、汎用の複合材料の疲労破壊メカニズムを解明する。

### 研究概要：

近年の放射光科学技術の発展に伴い、様々なサイズスケールの散乱・回折測定を、短時間で、シングルマイクロメートルの局所領域で、構造評価を行うことが可能になった。このことは、様々な外部刺激下、例えば、力学変形下や環境制御下におけるその場構造評価を可能とした。しかしながら、これまでに微小変形を印加して破壊挙動を評価する疲労試験の試験過程におけるその場構造変化を評価した例はない。これは、疲労破壊に要する時間が極めて長いことや装置開発および疲労破壊現象自体が複雑であることによる。

放射光X線散乱・回折測定によるマルチスケール構造解析に基づき、汎用の疲労破壊メカニズムの解明と寿命予知法の確立を実践する。炭素繊維やマトリクス高分子の結晶構造や結晶子サイズ、さらにはナノボイド・クラックからマクロな破壊現象を解明し、複合材料の疲労破壊メカニズムを解明する。



# Enhancement of product durability and usability for resource-efficient society

**Fatigue behavior of composites based on a multiscale structure analysis using synchrotron x-ray diffraction and scattering measurements**

**Project Leader :** Ken Kojio, Associate Professor, Institute of Materials Chemistry and Engineering, Kyushu University

**R&D Team :**



## Summary :

We construct a multiscale structural analytical method for various composite materials during cyclic deformation fatigue test using synchrotron X-ray scattering measurement, then clarify a mechanism of fatigue failure of the composite materials.

Synchrotron X-ray scattering method enables us to investigate structure changes of materials at multiscale from sub-nanometer to micrometer range at a single-micrometer scale with quite short exposure time. As the result, structural changes of materials can be solved under various external stimulus. However, fatigue test has not been formed yet due to difficulty of experiments during long fatigue process and complicated fatigue tester and phenomenon itself.

We will investigate changes in crystal structure and crystallite size, and nano to micro-meter scale void and craze structures, and then attain elucidation of the mechanism of fatigue failure of the various commercial composite materials.

