

講座 生物材料工学

2.2.9 研究分野：生物繊維学

構成員：	教授	木村 恒久
	助教	久住 亮介
	大学院博士後期課程	1名
	大学院修士課程	6名
	専攻4回生	2名
	研究員	1名

A. 研究活動（2010.4～2011.3）

A-1. 研究概要

a) 磁場を用いた高度に配向・配列が制御されたセルロース系材料の創成(1)

非磁性体の磁気プロセッシングの方法を用いて、セルロース系材料の磁場配向・配列を行い、新規な力学的、光学的、熱的、圧電的性能を有するセルロース系複合材料の創成を試みている。フィラー-in-セルロースマトリクス：紙、セロファン、ゲル、セルロース誘導体フィルムをマトリクスとし、その中に有機、無機、金属フィラーが精密に配向した2次元材料の作製方法の確立、その構造、機能の評価を行い、新規物性の発現を図る。応用としては、2次元ソフトアクチュエーター、異方導電性、異方弾性、光学機能等々を有する2次元材料の創成を目指した研究を行っている。

b) 磁場を用いた高度に配向・配列が制御されたセルロース系材料の創成(2)

非磁性体の磁気プロセッシングの方法を用いて、セルロース系材料の磁場配向・配列を行い、新規な力学的、光学的、熱的、圧電的性能を有するセルロース系複合材料の創成を試みている。セルロース-as-ファイバー：セルロース繊維はミリメートルからナノメートルサイズまでの大きさに調製可能である。サイズに依存して発現される物性が異なる。また表面の化学的改質、ナノ粒子との複合化により繊維に機能性を付与することができる。これらを高分子マトリクス中で精密配向を施すことにより、新機能材料を創成する研究を行っている。

c) 微結晶の精密配向（擬単結晶化）による結晶構造解析法の確立とその応用

微結晶の精密配向により、粉末結晶から単結晶のX線回折像を得ることが可能となってきた。本方法は単結晶法、粉末法に次ぐ、第3のX線構造解析法を提供する。バイオリファイナリーにおいては酵素利用が進むと考えられ、そこではタンパク質の高次構造解析が重要となる。X線単結晶構造解析ができないような微結晶試料を擬単結晶化により解析可能とすることにより、バイオリファイナリーを支える基礎解析技術を提供する。擬単結晶の中性子回折測定にはじめて成功した。

A-2. 研究業績（国内・国外含む）

a) 成果刊行

原著論文（書評論文を含む）

・F. Kimura, T. Kimura, K. Matsumoto, and N. Metoki, Single-Crystal Neutron Diffraction Study of Pseudo Single Crystal Prepared from Microcrystalline Powder, Cryst. Growth Des 10(1) 48-51 (2010).

・F. Kimura, T. Kimura, W. Oshima, M. Maeyama, and K. Aburaya, X-ray diffraction study on pseudo single crystal prepared from crystal belonging to point group 2. J. Appl. Crystallogr. 43 151-153 (2010).

・Tsunehisa Kimura *, Yusuke Umehara, Fumiko Kimura, Fabrication of a short carbon fiber/gel composite that responds to a magnetic field, C A R B O N 4 8 (2 0 1 0) 4 0 1 5 -4 0 1 8.

・Fumiko Kimura, † Kimihiko Mizutani, ‡ Bunzo Mikami, ‡ and Tsunehisa Kimura*, †, Single-Crystal X-ray Diffraction Study of a Magnetically Oriented Microcrystal Array of Lysozyme, Crystal Growth & Design, Vol. 11, No. 1, 2011.

総説

- ・木村恒久, 「結晶性高分子・セルロース・金属微粒子の磁場による配向と配列制御」, 金属, 80(5), 378-384 (2010)
- ・木村恒久, 「セルロース及び複合材料の磁場配向とその応用」, 繊維学会誌 66(8) 274-277 (2010)

報告書・その他

- ・久住亮介, 「2010環太平洋国際化学会議 (PACIFICHEM2010) に参加して」, Cellulose Commun. 18(1) 35-37(2011).

特許

- ・木村恒久, 3次元配向体の製造方法及び装置
- ・木村恒久, 磁場による精密配向体の製造方法

b) 学会発表

- ・ The 6th Japan-France EPM Seminar 2010, 招待1件
- ・ 第60回高分子年次大会, 3件
- ・ MAP4, 1 paper
- ・ セルロース学会第17回年次大会2010, 4件内招待1件
- ・ 第5回日本磁気科学学会年次大会, 4件
- ・ PACIFICHEM2010, 9件内招待1件

- ・色材協会 色材協会セミナー，招待1件
- ・JRR-3改造20周年記念シンポジウム，1件

A-3. 国内における学会活動など①

所属学会等（役割）

- ・木村恒久：日本磁気科学会（副会長）2010/12まで、日本磁気科学会（会長）2011年1月より、セルロース学会（評議員，関西支部委員）

A-3. 国内における学会活動など②

競争的資金等獲得状況

①科学研究費補助金

- ・基盤研究（B）：木村恒久：循環型素材をベースとした高次元異方性複合材料の創成

A-4. 国際交流・海外活動①

所属学会等（役割）

- ・木村恒久：アメリカ化学会

国際会議・研究集会等（国、役割）

- ・木村恒久：International Conference on Magneto-Science（International Advisory Board，Programm Committee）

A-4. 国際交流・海外活動②

外国人研究者の受入

- ・研究生 1名（イラン）
- ・留学生 1名（中国）

B. 教育活動（2010.4～2011.3）

B-1. 学内活動

a) 開講授業科目（担当教員）

- ・全学共通科目： 森林科学II（西尾，木村）

- ・学部： 生物材料物理化学（木村）、森林科学実習Ⅱ（久住）、森林基礎化学実験及び実験法（久住）、バイオマス化学実験及び実験法Ⅱ（木村、久住）、森林科学演習（木村、久住）

生物材料構造学（木村）

- ・大学院： 生物繊維学演習（木村、久住）、生物繊維学専攻実験（木村、久住）、生物繊維学特論I（木村）

B-2. 学外における教育活動

公開講座等

- ・久住亮介：京都大学大学院農学研究科森林科学公開講座

C. その他

- ・木村恒久：東北大学金属材料研究所附属強磁場超伝導材料研究センター運営委員会（外部運営委員）、超ハイブリッド材料プロジェクト（評価委員）