

バイオナノ工学特論 (科目コード subject code : B) (Bio-nanotechnologies)

種別・単位：講義・2単位 (週1講時) Lecture/ 2 credits (1 lecture hour per week)

開講期：第2学期 Second semester

担当者：西野吉則 (電子科学研究所・コヒーレント光研究分野, 内線9354)

Yoshinori Nishino (Laboratory of Coherent X-ray Optics, Research Institute for Electronic Science, Ext.9354, yoshinori.nishino@es.hokudai.ac.jp)

主題と目標 Subject & Objective

細胞・細胞小器官・生体分子を主な対象としたナノ計測技術, および計測装置開発や試料作製に必要なナノ加工技術について論じる。特に, バイオナノ工学において重要な役割を担うX線計測技術を中心に扱う。細胞・細胞小器官のX線位相コントラストイメージングやX線元素マッピング, 生体分子のX線結晶構造解析やX線溶液構造解析などについての基礎と最新の研究動向を学ぶ。

Nanotechnologies for measurement targeted mainly at cells, organelles and biomolecules are lectured. Among others, the lecture is focused on basics and recent development of x-ray measurement technologies such as x-ray phase contrast imaging, x-ray elemental mapping, protein crystallography, and x-ray solution scattering.

授業計画 (項目, 授業実施回数, 内容) Lecture Plan

項目 Item	回 Hour	内容 Contents
バイオナノ工学概観 Overview	1	バイオナノ工学特論の進め方, X線計測技術を中心とする生体計測・加工法の包括的理解 Overview
ナノマテリアルとバイオ工学 Nanomaterials and Biotechnology	3	ナノマテリアルの物性とバイオ工学への応用 Nanomaterials and their applications to biotechnologies
ナノイメージング・構造解析 Nanoimaging・Structure Analysis	3	電子顕微鏡 (SEMやTEM), 光学顕微鏡, 走査プローブ顕微鏡 (SPM), 核磁気共鳴 (NMR) など Electron Microscopy (SEM, TEM, etc.), Optical Microscopy, Scanning Probe Microscopy (SPM), Nuclear Magnetic Resonance (NMR), etc.
X線発生技術の基礎 Basics of X-ray Generation Technologies	2	X線管 (連続X線, 特性X線), 放射光 (偏光電磁石, 挿入光源), 自由電子レーザー X-Ray Tubes (Continuous X-rays and Characteristic X-rays), Synchrotron Radiation (Bending Magnets and Insertion Devices), and Free-Electron Laser
X線を用いた生体構造解析技術 Biological Structure Analysis Using X-rays	4	X線結晶構造解析, X線小角散乱, コヒーレントX線回折の原理と得られる情報の理解 X-ray Crystallography, Small-Angle X-ray Scattering, and Coherent X-ray Diffraction
ナノ加工技術 Nano-Fabrication Technologies	2	X線光学素子, ナノデバイス開発, など X-ray Optics, Nanodevice Development, etc.

評価・教材・受講条件等 Evaluation・Materials・Pre-requisites

《評価》 授業への出席状況, および授業中の質疑応答, レポート課題をもとに, バイオナノ工学に関する学習の達成度を総合的に評価する。

Evaluation will be carried out based on your attendance, oral presentations, and home works.

《教材》 適宜参考書を示す。

References will be occasionally indicated in the class.

《受講条件等》 物理学 (光学, 電磁気学, 量子力学), 生物学の初歩を学部において履修していることを前提としている。

Basic knowledge of physics (optics, electromagnetism, and quantum mechanics) and biology are needed.