クライオ透過電子顕微鏡を主とした技術支援

Techniccal support by Cryo-Transmission Electron Microscope (Cryo-TEM)

技術支援貢献賞 / Best Technical Support Contribution Award

受賞者 AWARD | 木村 鮎美（東京大学）
Ayumi Kimura (The University of Tokyo)

KEY WORDS
Cryo-TEM, Negative staining,
GroEL, Protein Assembly, Supramolecular Copolymerization, COF

概 要 | Overview

東京大学 マテリアル先端リサーチインフラ（ARIM）微細構造解析部門は、共用設備として11台の透過電子顕微鏡（TEM）および5台のTEM試料作製装置群を有する。本受賞者は、学内外の高分子・バイオマテリアルから無機材料まで幅広い分野の課題に対し、JEM-2100F（Cryo-TEM）、JEM-1400（Bio-TEM）、JEM-ARM200F（球面収差補正STEM）、JIB-PS500i（FIB-SEM）等の電子顕微鏡とノウハウによって研究支援を行ってきた。その支援事例を紹介する。

The Center of The University of Tokyo for The Advanced Research Infrastructure for Materials (ARIM) has 11 transmission electron microscopes (TEMs) and 5 TEM sample preparation systems as user facilities. The recipient has supported researchers from inside and outside the university for a wide range of research topics, from polymers and biomaterials to inorganic materials, using various electron microscopes such as JEM-2100F (Cryo-TEM), JEM-1400 (Bio-TEM), JEM-ARM200F (Cs-STEM) and JIB-PS500i (FIB-SEM). Examples of these supports are presented.

支援装置紹介
Introduction of Electron Microscope group

● 学内外の幅広い分野の研究支援を担っている

受賞者は、2019年度から2023年度までに166課題、1190件を超える研究支援を行ってきた。

JEM-2100F
(Cryo-TEM)

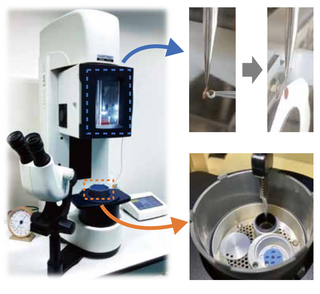
JEM-ARM200F
(Cs-STEM)

JIB-PS500i
(FIB-SEM)

JEM-2100F（クライオTEM）の活用
Use of JEM-2100F (Cryo-TEM)

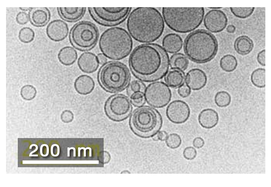
● 氷包埋試料の観察

クライオTEM法では、生体試料や液体試料などの含水試料を染色や乾燥を行わずに急速凍結して観察できる。予備実験や浸漬凍結、凍結試料観察のノウハウにより、様々な大きさの試料、溶媒等の観察を成功させてきた。



Leica EM GP Automatic
Plunge Freezer

Gatan 914 Cryo
Transfer Holder



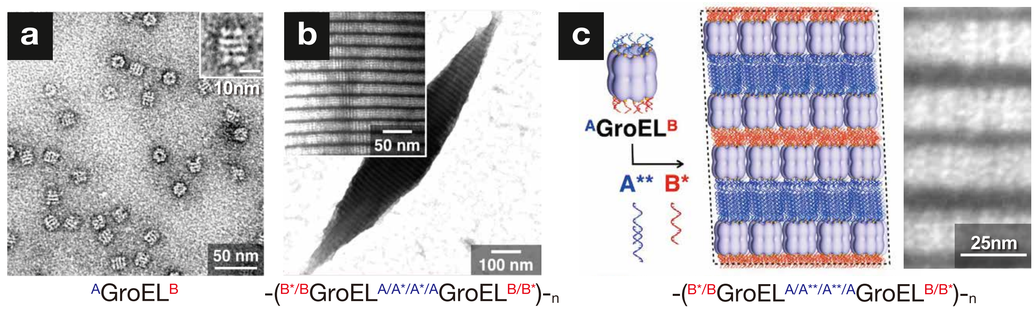
Liposomes

● その他用途での利用

クライオトランスファーホルダーを冷却ホルダーとして使用したり、トモグラフィーの画像取得から解析なども行っている。また、クライオTEMに限らず、液中・加熱・大気非暴露観察の技術提供も行っている。

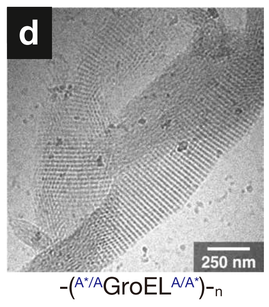
クライオTEMによる支援事例
Example of Technical Support using Cryo-TEM

● 「生体内分子機械シャペロニンGroELによるナノ構造」（課題番号:A20UT0042）



$^{A}GroEL^{B}$ $-(^{B*/B}GroEL^{A/A*/A*/A}GroEL^{B/B*})-_{n}$ $-(^{B*/B}GroEL^{A/A**/A**/A}GroEL^{B/B*})-_{n}$

Janus $^{A}GroEL^{B}$とその共重合体のTEM像（酢酸ウラニル染色）



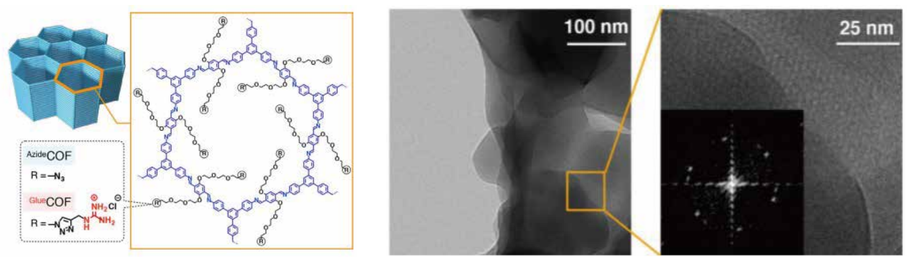
$-(^{A*/A}GroEL^{A/A*})-_{n}$

共重合体の
クライオTEM像

生体内分子機械シャペロニンGroELを前駆体とし、両端にそれぞれ異なるDNA鎖で修飾されたJanus GroELを合成し、Janus GroELとDNAコモノマーによる三元超分子共重合体の構造をTEMにより明らかにした。（JEM-1400・JEM-2100F使用）

令和3年度「秀でた利用成果」優秀賞
Daiki Kashiwagi et al., J. Am. Chem. Soc. 2020, 142, 13310

● 「Structure observation of organic porous material」（課題番号:A20UT0164）



TEM image of ^{Glue}COF and its power spectrum

共有結合性有機構造体（COF）は電子線照射に弱いが、冷却しながら観察することでTEM観察を可能にした。
（JEM-2100F使用）

Hyuna Jo et al., Angew. Chem. Int. Ed. 2021, 60, 2

CONTACT
木村 鮎美 /Ayumi Kimura
東京大学 / The University of Tokyo
URL: https://lcnet.t.u-tokyo.ac.jp/

ARIM Japan