

# 平成 29 年度専門技術研修（分析・物質コース）受講報告

○伊藤広樹

工学系技術支援室 分析・物質技術系

## 概要

現在、電界放射型走査型電子顕微鏡（FE-SEM）・エネルギー分散型 X 線分析装置の保守管理や測定サポートなどの依頼業務を受けており、日常的なメンテナンスに加え、依頼測定、学生への指導や相談、トラブル対応などを行っている。相談の中には、凹凸構造や結晶粒の観察や組成分析だけでなく、磁性体試料や生体試料などの前処理を必要とする観察も多い。そのため、装置の原理から正しく理解し、観察試料の前処理方法や特殊な測定・解析手法について知識を得ておくことが重要であると考えている。

今回の研修では、電子顕微鏡観察と前処理技術の習得を目的に公益社団法人日本顕微鏡学会主催の電顕入門講座「第 28 回電顕サマースクール 2017 in Tokyo」に参加したので報告する。

## 1 研修期間・場所

期間：平成 29 年 8 月 3 日（木）～5 日（土）

場所：東京慈恵会医科大学（東京都港区西新橋 3-25-8）

## 2 研修プログラム

第一日目【8月3日(木) 受付 8:30 9:20-16:50】					
講義番号	開始時刻	時間	タイトル	内容	講師
1	9:20-9:30	10分	開校の挨拶、総論		勝又 修(北里大学)
2	9:30-10:00	30分	細胞の機能と構造		秋元 義弘(杏林大学)
3	10:00-10:40	40分	電子顕微鏡の物理的基礎(1)	1) 電子線の性質	箕田 弘喜(東京農工大学)
				2) 電子レンズ	
				3) 収差	
				4) 回折	
				5) コントラスト	
	10:40-10:50	10分	休憩		
4	10:50-11:10	20分	電子顕微鏡の物理的基礎(2)	6) 真空	福嶋 球琳男(STEM) 廣畑 泰久(日本大学)
				7) 試料汚染	
5	11:10-11:50	40分	透過電顕の構造と基本操作	1) 構造と機能	濱元 千絵子(日本電子)
				2) 基本操作	
				3) 保守	
6	11:50-12:20	30分	像記録法	フィルム及びデジタルカメラによる像記録法	廣畑 泰久(日本大学)
L-1	12:20-12:50	30分	ランチョンセミナー(日立ハイテクノロジーズ)		
	12:50-13:10	20分	休憩		
7	13:10-13:50	40分	走査電顕の構造と基本操作	1) 構造と機能	多持 隆一郎 (日立ハイテクノロジーズ)
				2) 基本操作	
				3) 保守	
8	13:50-14:50	60分	走査電顕試料調整法		豊岡 公德(理化学研究所)
	14:50-15:00	10分	休憩		
9	15:00-15:30	30分	特殊な観察法の基礎と応用(1)	1) 3次元再構築の基礎と応用	太田 啓介(久留米大学)
10	15:30-16:00	30分		2) 走査型プローブ顕微鏡の生物試料への応用	
11	16:00-16:20	20分	企業発表(日本ローバー ガタン)		
	16:20-16:50	30分	総合質問コーナー・終了		

第二日目【8月4日(金) 受付 9:00 9:25-16:50】 懇親会(リーベ):17:00-19:00					
	9:25-9:30	二日目のご案内			勝又 修(北里大学)
12	9:30-10:30	60分	固定・脱水・包埋の基礎	一般的な動物試料の固定・脱水・包埋	立花 利公(東京慈恵会医科大学)
13	10:30-11:00	30分	様々な固定法(1)	1) ラット及びマウスの灌流固定法	勝又 修(北里大学)
	11:00-11:10	10分	休憩		
14	11:10-11:30	20分	様々な固定法(2)	2) 硬組織の固定と脱灰法	西川 純雄(鶴見大学)
15	11:30-11:50	20分		3) 植物組織の固定法	川崎 通夫(弘前大学)
16	11:50-12:10	20分		4) 微生物の固定法	山田 博之(結核研究所)
L-2	12:10-12:40	30分	ランチョンセミナー(日本電子)		
	12:40-13:00	20分	休憩		
17	13:00-13:40	40分	凍結技法	1) 凍結技法の基礎と新展開	大野 伸一(山梨大学)
18	13:40-14:10	30分		2) 急速凍結(無水晶凍結)とフリーズレプリカ電子顕微鏡法	諸根 信弘(MRC)
19	14:10-14:30	20分	企業発表(日本FEI)		
	14:30-14:40	10分	休憩		
20	14:40-15:40	60分	超薄切片法	ガラスナイフ作製から超薄切片作製	幸喜 富(自治医科大学)
21	15:40-16:10	30分	電子染色法	1) 試料支持	山口 正視(千葉大学)
				2) 二重染色法	
				3) ネガティブ染色法	
	16:10-16:50	40分	総合質問コーナー・終了		
懇親会(17:00-19:00) 慈恵医大 レストランリーベ					

第三日目【8月5日(土) 受付 9:00 9:25-15:10】					
	9:25-9:30	三日目のご案内			勝又 修(北里大学)
22	9:30-10:00	30分	電子顕微鏡の歴史		福嶋 球琳男(STEM)
23	10:00-10:20	20分	企業発表(カールツァイスマイクロコピー)		
24	10:20-10:40	20分	免疫組織細胞化学の基礎と応用(1)	1) 共焦点レーザー顕微鏡による免疫蛍光観察法	勝又 修(北里大学)
				休憩	
25	10:40-10:50	10分			
26	10:50-11:30	40分	免疫組織細胞化学の基礎と応用(2)	2) 包埋前染色法	秋元 義弘(杏林大学)
	11:30-12:10	40分		3) 包埋後染色法	山下 修二(慶應大学)
L-3	12:10-12:40	30分	ランチタイム休憩(ランチセミナー 近藤 俊三 JEOL)		
	12:40-13:00	20分	休憩		
27	13:00-13:30	30分	特殊な観察法の基礎と応用(2)	3) 光・電子ハイブリッド型顕微鏡による水中サンプルの観察	佐藤 主税(産業技術総合研究所)
28	13:30-14:00	30分		4) 位相差電子顕微鏡の基礎と応用	金子 康子(埼玉大学)
29	14:00-14:40	40分	画像処理の基礎	明るさ、コントラスト、トリミング、タイリングなど	植松 勝之(マリンワークジャパン)
30	14:40-15:00	20分	アンケート・総合質問コーナー		
	15:00-15:05	5分	日本顕微鏡学会からのご挨拶		大野 伸一(山梨大学)
	15:05-15:10	5分	閉校の挨拶と認定試験ご案内		秋元 義弘(杏林大学)

### 3 研修に参加して(まとめ)

生物試料の電子顕微鏡観察に関する基本的な流れから、観察技術の最前線の話まで聞くことができた。講義の中では、観察試料の前処理などを行っている映像を再生しながら説明をしていただき、ノウハウに係わる部分について理解を深めることができた。

生物試料の観察ではあまり用いられることのない原子間力顕微鏡(AFM)の講演では、表面物性の測定や分子オーダー観察、生きた試料のその場観察への応用についての発表があったが、試料に適した前処理法が確立されておらず、まだ進歩の途上にあるとのことであった。とくに、生きたままその場観察を行う液中AFMについては、基板との静電気力、親水疎水の状態などを考慮し、さらに試料を傷つけないようにプローブ先端をわざと丸くするなど工夫や試行錯誤が必要だとわかった。今年度、工学部技術部分析・物質技術系の技術系研修の主担当者として、鶏の腱(コラーゲン)のAFM観察を行ったが、良好な像を得ることができず、固定・脱水などの前処理が適切でなかったということが本研修の受講により確認することができた。

現在の業務では材料系のSEM観察が多いが、電子顕微鏡観察における短所をどう克服するかという点で色々な工夫をされており、参考になった。また電子顕微鏡の仕組みや歴史、真空ポンプの種類・原理など、基礎から学ぶことができたことも基礎力の向上につながり大変有益な研修であった。

最後に、本研修に参加の機会を与えて頂いた全学技術センターの皆様にご礼申し上げます。