

# 走査型電子顕微鏡

(SEM : Scanning Electron Microscope)

「走査型電子顕微鏡」とは、X線より2桁以上も波長の短い電子線を光源とし、磁界型レンズを用いて結像する装置である。数10倍～数10万倍までの拡大が可能であり、立体感のある像を得ることができる。

## 1. SEM で何がわかるか

試料に入射した電子線と試料との相互作用で発生する信号に、二次電子、反射電子、オージェ電子、X線などがある。これらのいずれかの信号を検出して、試料表面の信号分布像として結像することで、さまざまな種類の像を得ることができる。

一般に、SEM では以下のことを調べることが出来る。

- (1) 試料表面の凹凸や形態の観察 (二次電子、反射電子)、
- (2) 試料表面の組成分布 (反射電子、X線、)

## 2. 山形大学工学部の SEM

本学に設置されている SEM の一例 (日本電子製 JSM-6330F) を写真に示す。



- ・ 電界放出エミッタ
- ・ 分解能 1.5nm
- ・ 加速電圧 0.5～30kV
- ・ 試料移動  
X方向: 50mm、Y方向: 70mm、  
Z方向: 4, 8, 15, 25, 39mm  
傾斜: -5～60°、回転: 360°
- ・ 倍率 10倍～50万倍
- ・ EDS 装備 分析元素範囲 B～U

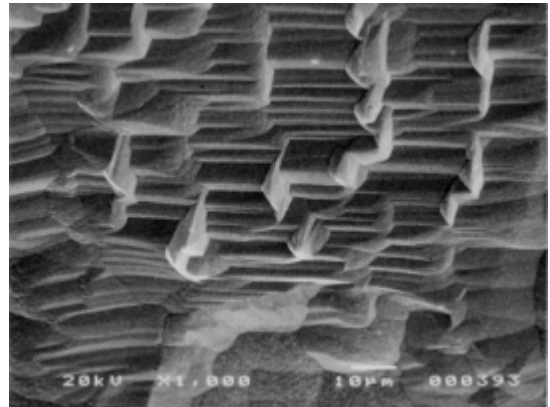
## 3. 試料形態、観察倍率

試料形態 : 常温固体試料  
試料の大きさ : 12.5φ または 32φ の試料台に乗る大きさ  
観察倍率 : 10倍～50万倍 (写真の JSM-6330F の場合)

## 4. 観察例



スズメバチの体毛の一部 (×5,000)



金属ニオブの腐食部分 (×1,000)

## 5. 観察費用、所要時間

観察費用 : 1 試料 5,000 円～ (2 枚の写真付き)、  
結果の引渡し日 : 原則 1 週間後