

走査型電子顕微鏡

【メーカー】 日立ハイテクノロジーズ

【型式】 SU-1500

【設置場所】 理工学部 9号館 1階 112室

【仕様】

- ・ 加速電圧: 0.3-30kV
- ・ 倍率: x5 - x300,000 倍
- ・ 最大搭載可能試料: 152 mm 径、60 mm 厚
- ・ 分解能:
 - 二次電子像: 3.0 nm
 - 反射電子像: 分解能 4.0 nm

※低真空モードの場合、反射電子のみ検出可



機器説明

試料に電子線を当てることで生じる反射電子・二次電子の信号を集積し、表面構造を観察することが可能です。真空引きをすることで、

- 低真空モード対応の反射電子検出器、高真空モード対応の反射電子・二次電子検出器搭載。
- 植物や虫、金属、微生物、食品など、前処理の施し方によって、多様な試料を測定可。

※粉末の場合は真空下での扱いに注意。

- 白金 (Pt) コーティング用の JFC-1600 (JEOL) を同室に設置。

[機器の使い方から、試料の前処理方法等、気軽にご相談下さい。](#)

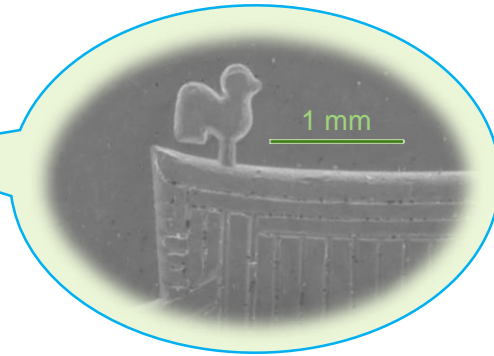
解析例

【走査型電子顕微鏡 (SU1500) による導電性試料と絶縁試料の観察方法】

身近な物を検体として、肉眼や光学顕微鏡では判別できない微細構造を、検出器や真空モードの切り替えを駆使して比較観察しました。絶縁試料は、適切な前処理や、真空モード等の条件選択に留意しました。

【導電性試料】10円玉（銅）

「おもて面（平等院鳳凰堂）」の表面の凹凸構造を2種類の検出器で観察し、比較しました。導電性の試料は、前処理の必要無く、試料台に固定して簡単に表面構造を観察することができます。

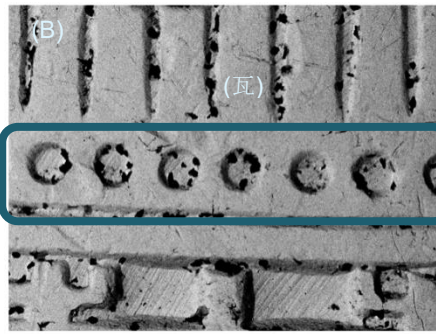
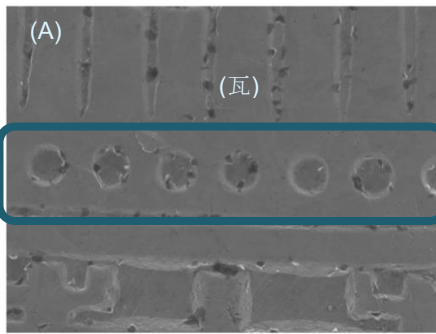


二次電子像 (SE)

- ・高真空モード (<1 Pa)
- ・加速電圧: 25.0 kV (88 μ A)
- ・プローブ: 60
- ・WD: 16.5 mm
- ・倍率: x37

平等院鳳凰堂の屋根部分を走査型電子顕微鏡で観察すると、鳳凰飾りの輪郭まで鮮明に観察できました。二次電子像は、エッジの部分は明るく（白っぽく）見えます。

高真空モードでは、2種類の像を検出でき（二次電子・反射電子）、同時表示が可能です。

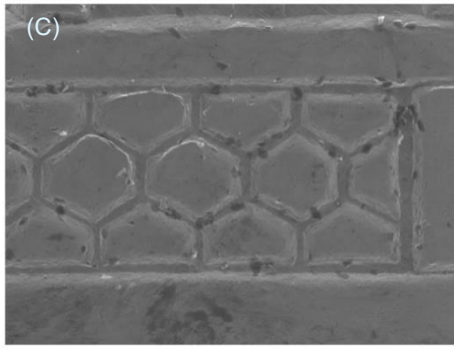


(A) 二次電子像 (SE) (B) 反射電子像 (BSE3D)

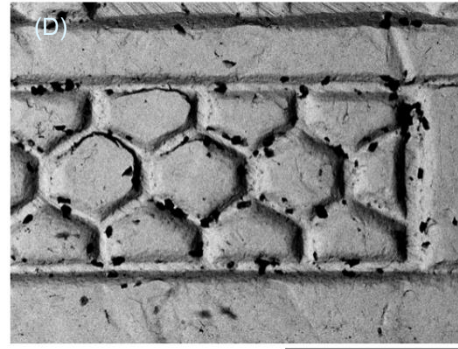
- ・高真空モード (<1 Pa)
- ・加速電圧: 25.0 kV (87 μ A)
- ・プローブ: 60
- ・WD: 16.5 mm
- ・倍率: x100

二次電子像 (A)においては、瓦模様の凹凸が分かりにくいですが、反射電子像 (B)と並べることで、窪んでいる部分に分かります。

同時観察には、25 kV 以上の加速電圧の印加が必要です。



500um



500um

(C) 二次電子像 (SE) (D) 反射電子像 (BSE3D)

- ・高真空モード (<1 Pa)
- ・加速電圧: 25.0 kV (86 μ A)
- ・プローブ: 60
- ・WD: 16.5 mm
- ・倍率: x100

突出している部分も、(D)の反射電子像では、はっきりと分かります。

並べて比較観察をお勧めします。

【絶縁試料 1】セミの羽 (昆虫/生体)

絶縁試料は、金属のように電子を逃がすことが出来ない為、高真空条件で、無処理では帯電してしまい、上手く観察することが出来ません。

絶縁物質の観察には、導電性を付与する方法と真空を緩める方法の2つをお勧めします。



①導電性を付与する方法：

試料表面に金属を蒸着し、通電できるようにします。

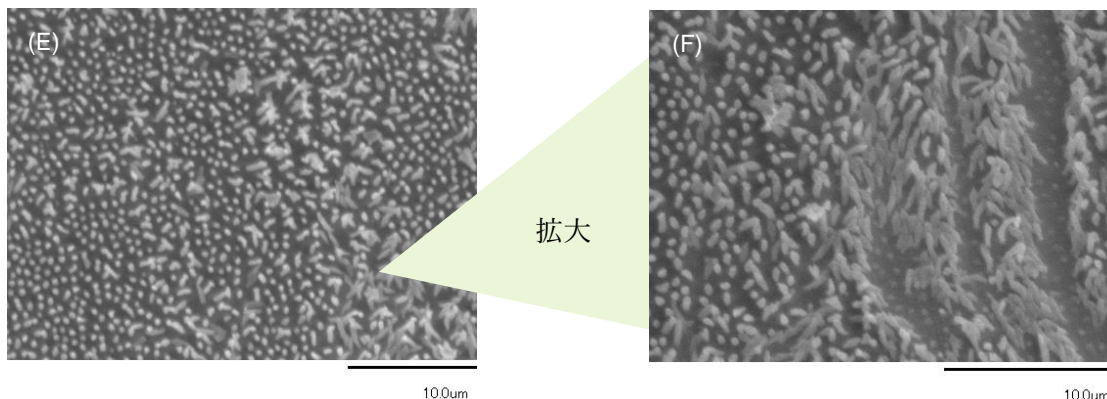
Ptコーティングが可能な装置を同室に設置しています。

②真空を緩める方法：

空気を入れることで、試料表面にトラップされたマイナスの電荷を大気の方に逃がします。

一部を切り取り、観察に用いました。

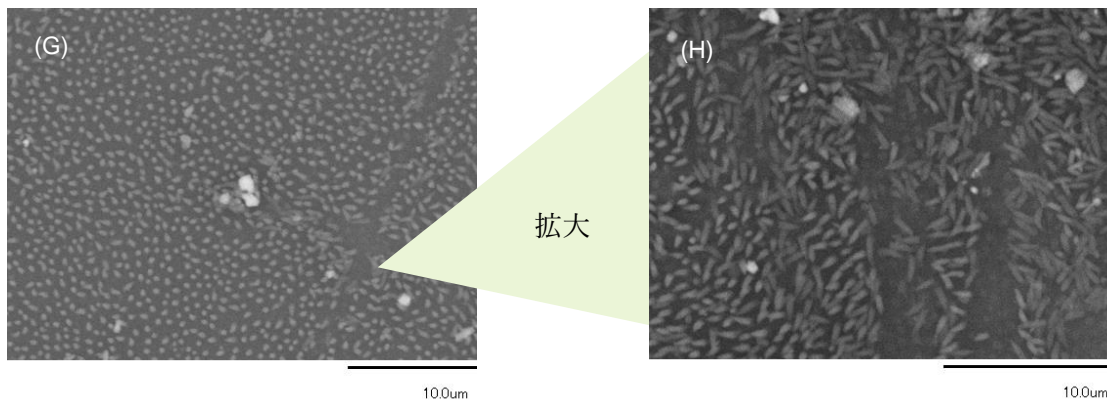
①白金コーティング処理あり（高真空モード・二次電子像）



- ・高真空モード (<1 Pa)
- ・加速電圧: 5.0 kV (73 μ A)
- ・プローブ: (E) 45、(F) 35
- ・WD: 8.2 mm
- ・スキャンスピード: Slow3 (2560 x 1920)
- ・倍率: (E) x3,500、(F) x4,700
- ・傾斜: (E) 0°、(F) 5°

羽の表面の、細かい微柔毛を観察できました。
傾斜をつけることで、コントラストがはっきりし、より立体的な像が得られます (F)。

②低真空モードでの観察（前処理無し・反射電子像）



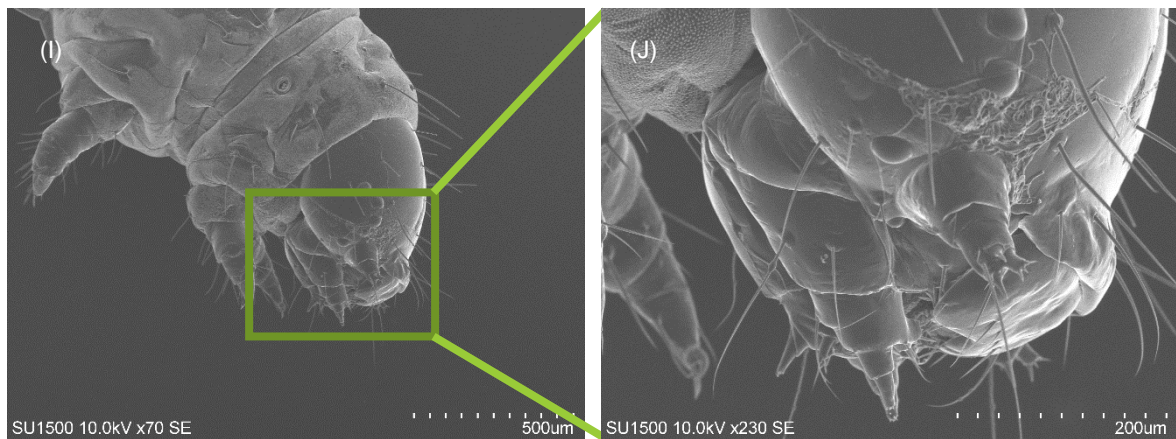
- ・低真空モード (50 Pa)、BSECOMP
- ・加速電圧: 15.0 kV (86 μ A)
- ・プローブ: (G) 55、(H) 35
- ・WD: 14.2 mm
- ・スキャンスピード: Slow3 (2560 x 1920)
- ・倍率:
(G) x3,500、(H) x4,700
- ・傾斜: -5°

白金コーティング無しの低真空モードによる観察では、表面の微柔毛の構造が鮮明に、より立体的に観察できました (凹凸)。

【絶縁試料 2】 蛾の幼虫（昆虫/生体）

絶縁試料は金属蒸着以外にも「イオン液体（HILEM IL1000）」によって導電性を付与することもできます。生体試料など、含水サンプルの処理に向いています（試料の水分を保持した状態で観察が可能）。

パラホルムアミドで固定した試料を 5%IL1000 溶液に浸漬させ（4 時間）、乾燥後に高真空モードで観察しました。



- ・高真空モード (<1 Pa)
- ・加速電圧: 10.0 kV (84 μ A)
- ・プローブ: 50
- ・WD: 15.5 mm
- ・スキャンスピード: Slow3 (2560 x 1920)
- ・倍率:
(I) x70、(J) x230

高真空下でも、形状を維持したままで観察ができました。