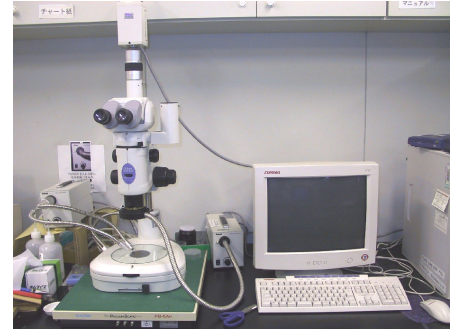


光学顕微鏡

はじめに

製品の品質管理や不良品が発生したときの原因を調査するときによく行われる試験として顕微鏡観察があげられます。顕微鏡観察だけで解決することもあります。不良発生の原因をどのような手順で進めていくかという調査企画を立てるための情報を得るためにも、顕微鏡はよく利用されます。顕微鏡にはいろいろな種類があり(表参照)、それぞれに固有の機能を有しているために、観察しようとする材料の種類や観察の目的に応じて使い分けることが必要です。当所ではそれに対応できるよう種々のタイプの光学顕微鏡を開放しています。観察目的によって、試料調整や前処理など必要ですので、光学顕微鏡をご利用になる場合は、あらかじめご相談されることをお勧めします。



実体顕微鏡

可視光顕微鏡

下表の顕微鏡による観察では、試料調整や化学処理を行うことで、形態観察だけではなく、同時に材料の物性や化学特性に関する情報を得ることもできます。また、目的によっては精密ピンセットや解剖針などの道具を用いて試料を顕微鏡下で調整しながら観察することで、さらに詳細な情報が得られることもあります。

可視光顕微鏡

機器番号	B2014、A1038	A3001、A1018	A3143、B2014、B2070	A5020、A1038、A3150
機器名称	実体顕微鏡	光学顕微鏡(倒立型)	光学顕微鏡	デジタルマイクロスコープ
メーカー、型式	Nikon SMZ1500 Nikon MM-11B	ZEISS AXIOMAT OLYMPUS PMG3	OLYMPUS BX60M、BHSU Nikon OPTIPHOT	KEYENCE VH-5900 VH-6300、VH-7000
仕様	倍率:7.5~330倍	倍率:40~1000倍	倍率:40、100、200、400倍	倍率:5~1000倍 被写界深度:1.0mm (100倍観察時)
照明方法	落射光、透過光	反射光	落射光、透過光	落射光
特徴	主に低倍率でマクロ観察に用いられる。	ステージの下に対物レンズがあり、結像光線を下部の反射鏡で反射させ、接眼レンズで観察する。	ステージの上方に対物レンズがあり、ステージと対物レンズの間に試料を載せ、上部の接眼レンズから試料を観察する。	寸法、角度、半径、面積測定。エッジ強調。焦点深度が深い。
主な観察対象	・固体試料の微小部分 ・金属の破面および腐食面	金属組織	・電子部品、回路 ・繊維、加工剤、混入異物 ・繊維の太さ測定	・全般 ・機械金属部品 ・セラミックス
備考	付属装置:撮影装置 測長ユニット 試料調製:染色、レプリカ法、屈折率調整	付属装置:撮影装置 モニタ ・鏡面研磨、腐食液による試料調整が必要	付属装置:撮影装置 試料調製:染色、レプリカ法、屈折率調整	付属装置:モニタ、撮影装置、プリンタ

試料の調整

金属のエッチング: 金属の組織を観察するためには、まず金属試料の観察面を鏡面にまで研磨しなければなりません。さらに、ほとんどの場合、この仕上げ面を腐食液でエッチングすることにより、組織の各相による明暗の差や結晶粒界を明暗の差として現出させて顕微鏡で観察します。

レプリカ： 試料が不透明で、その表面の微小凹凸形態を観察する場合、透明樹脂にその凹凸を熱や樹脂によって転写したもの(レプリカ)を作り、それを透過光で顕微鏡観察すると、凹凸の詳細を観察することができます。

屈折率調整： 別名、光学消去といって、観察不要の物質を視野から消してしまう方法です。試料の屈折率とマウント剤の屈折率を一致させると、光が直進するために、視野から像が消えます。このことを利用して、観察対象だけを抽出して観察することができます。

染色： 染料のイオン性と試料の染色性を関連させながら、試料の化学的な違いを判別して、観察を行うことができます。混合物の観察に有効です。

光学処理系を有する顕微鏡

顕微鏡のなかには、光源として紫外線や偏光、レーザ光が使用されているもの、また微分干渉といった光学処理を利用しているものがあり、それぞれ固有の観察機能を持っています。

光学処理系を有する顕微鏡

機器番号	B1023	A3058、B1083	A3058、A3078	A3014
機器名称	蛍光顕微鏡	偏光顕微鏡	微分干渉顕微鏡	走査型レーザ顕微鏡
メーカー、型式	Nikon PTIPHOT2,EFD2	Nikon OPTIPHOT2-POL	Nikon OPTIPHOT XPF-NR 型	レーザテック、1LM21W
仕様	倍率:40、100、200、400 倍	倍率:40、100、200、400 倍	倍率:50、100、200、400、1000 倍	倍率:~1600 倍(モニタ上) 解像度:0.30 μm(対物レンズ 100 倍で)
照明方法	落射光	透過光	落射光	光源:He-Ne レーザ
特徴	蛍光性物質に紫外線などの励起光を当てたときに発する蛍光を観察できる。	高分子の結晶配向性に関連させて変形や形態の観察が可能である。	反射率が同じでわずかな段差のある試料表面が高コントラストの干渉像として観察できる。	焦点移動メモリ機能により、固体表面の凹と凸と同時に商店を合わせた状態で観察できる。
主な観察対象	混入異物、異変箇所の微小部分	結晶構造を有するフィルムや繊維など	・プラスチック表面 ・セラミックス表面	金属表面の摩耗痕など
備考	励起フィルタ 3 種(UV(紫外)、V(紫)、B(青))を備えている。	透明試料のみ。	反射率の小さい透明材料の表面の凹凸を観察する場合に威力を発揮する。	微小寸法測定機能、表面形状測定機能をもつ。

蛍光顕微鏡： 主に有機混合物の観察に使用します。共役二重結合を有する有機物は、その構造によって黄色、オレンジ、青、緑色と多様な蛍光色を与えます。したがって、化学構造別にそれぞれの物質の分布を観察することができます。

偏光顕微鏡： 偏光顕微鏡は、光源として偏光を使用しており、プラスチック、フィルム、繊維などの高分子の分子配向(延伸や熔融などの変形原因)の的確な情報を得るのに利用されます。試料の厚さによってはマイクロームなどで切り出した薄片で観察しなければなりません。また、透過光で観察しますので、試料は透明でなければなりません。

微分干渉顕微鏡： 干渉する二波面の横ずれ量を、対物レンズの分解能以下にできる微分干渉装置(ノマルスキー型)を付属した反射型金属顕微鏡です。反射率が同じで、わずかな段差のある試料表面が高コントラストの干渉像として観察できます。また表面のわずかな傾斜が干渉コントラストとなり立体的に観察できます。解像度も通常の顕微鏡より優れたものとなっています。特に反射率の小さい透明材料の表面の凹凸を観察する場合に本装置が威力を発揮します。

走査型レーザ顕微鏡： 焦点移動メモリ搭載により、最大輝度で映像を記憶させて全面に焦点の合った映像を映し出すことができる顕微鏡です。すなわち焦点深度が非常に深く、摩耗痕のように深さを持った部分の観察に最適です。