

Nikon

生物顯微鏡

OPTIPHOT

使用說明書

日本光学工業株式会社

このたびは、ニコン顕微鏡をお買い上げいただきありがとうございます。
顕微鏡は高度の精密機械で、その構造及び機能は微妙です。
この使用説明書をよくお読みにになり、正しくお使い下さいますようお願い申し上げます。

取扱い上の注意点

- 1 取扱いは慎重に**
衝撃を与えないよう、取扱いは慎重に行って下さい。
- 2 鏡基の運搬**
鏡基を運搬するときは、アーム部を持ち、ベース底面に手を添え、保持して下さい。(約10.5kgあります)
- 3 使用場所**
振動の少ない所に置き、直射日光の当たる所、ほこりの多い所、高温多湿の場所での使用は避けて下さい。
- 4 電源電圧の確認**
電源電圧の確認は、ベース底部の入力電圧切替えスイッチによって必ず行って下さい。
- 5 光源**
ハロゲンランプは12V-50Wです。12V-50W以外使用しないで下さい。
大容量のランプを使うと、調光回路が破損することがあります。
ランプハウスのプラグを、家庭用コンセントに直接差し込まないで下さい。
- 6 ランプ点灯中は……**
ランプ点灯中、ランプハウスは部分的に熱くなることがありますので、手を触れないように、又、引火性物質(ガソリン、シンナー、アルコール等)をランプハウスに近づけないよう、十分ご注意下さい。
- 7 ハロゲンランプ、ヒューズの交換**
メインスイッチをOFFにし、電源コードのプラグを抜いてから行って下さい。
ハロゲンランプ(12V-50W)交換の際、ガラス部分に素手で触れないで下さい。
- 8 レンズ類の汚れ**
レンズ類、電球にはほこり、指紋等をつけないよう注意して下さい。
レンズ、ミラー等の汚れは像の見えを低下させます。
- 9 焦準ハンドル**
鏡基左右のハンドルをひねると、故障の原因になります。絶対にひねらないで下さい。
粗動ハンドルは、制限に当たった後、更に回転すると故障の原因になります。無理に回転することは避けて下さい。

手入れ及び保守

〈目 次〉

1 レンズの清掃

レンズの清掃は、ほこりを柔らかな毛筆（刷毛）で払うか、ガーゼで軽く拭き取って下さい。

指紋又は油類の汚れの場合のみ、無水アルコール（エタノール、メタノールのどちらでも良い）を柔らかい清潔な木綿布か、レンズティッシュ、又はガーゼにわずかに含ませてから拭いて下さい。

対物レンズ及び油浸用オイルの清掃には石油ベンジンのみ使用して下さい。

鏡筒の入射レンズ、UW鏡筒のプリズム面は石油ベンジンでは拭かないで下さい。

メタノールや石油ベンジンは、引火性が高いので、取扱いや、火気、電源スイッチのON-OFF等には十分注意して下さい。

2 塗装部分の清掃

各部の清掃の際、塗装部分、プラスチック部分は有機溶剤（アルコール、エーテル、シンナー等）の使用は避けて下さい。付属のシリコンクロスの使用をお勧めします。

3 各部の分解は避ける

各部の分解は性能を害する恐れがありますから避けて下さい。

4 使用しないとき

使用しないときは、付属のビニールカバーをかぶせて、湿気が少なく、カビの発生しにくい場所に保管して下さい。

特に対物レンズ、接眼レンズは乾燥剤を添えて、容器（デシケータ等）に保管することをお勧めします。

5 定期点検

本機の性能維持のため、定期点検をお勧め致します。（ご購入先かもよりの当社営業所にご相談下さい）

I. 各部の名称	4
II. 組立	6
III. 検鏡準備	8
1. コンデンサレンズの取付け	8
2. ランプの心出し	8
IV. 検鏡法	10
1. 検鏡手順	10
2. 各部の操作	11
1) フィルタの使い方	11
2) 眼幅調節	11
3) 視度調整	11
4) 三眼鏡筒光路の切替え	11
5) コンデンサレンズの心出し	12
6) コンデンサ開口絞りの使い方	12
7) 視野絞りの使い方	13
8) 焦準装置の使い方	13
9) サブステージの下降	13
V. 光学系の使い方	14
VI. 写真撮影	18
VII. 付属品の使い方	20
VIII. 使用上の問題点と対策	22
1. 見え	22
2. 操作系	23
3. 電気系	24
4. 写真撮影	25
OPTIPHOT 顕微鏡によるカラー写真撮影データ表	27
電気系規格	29

I. 各部の名称

〈目 目〉

取扱い上の注意点

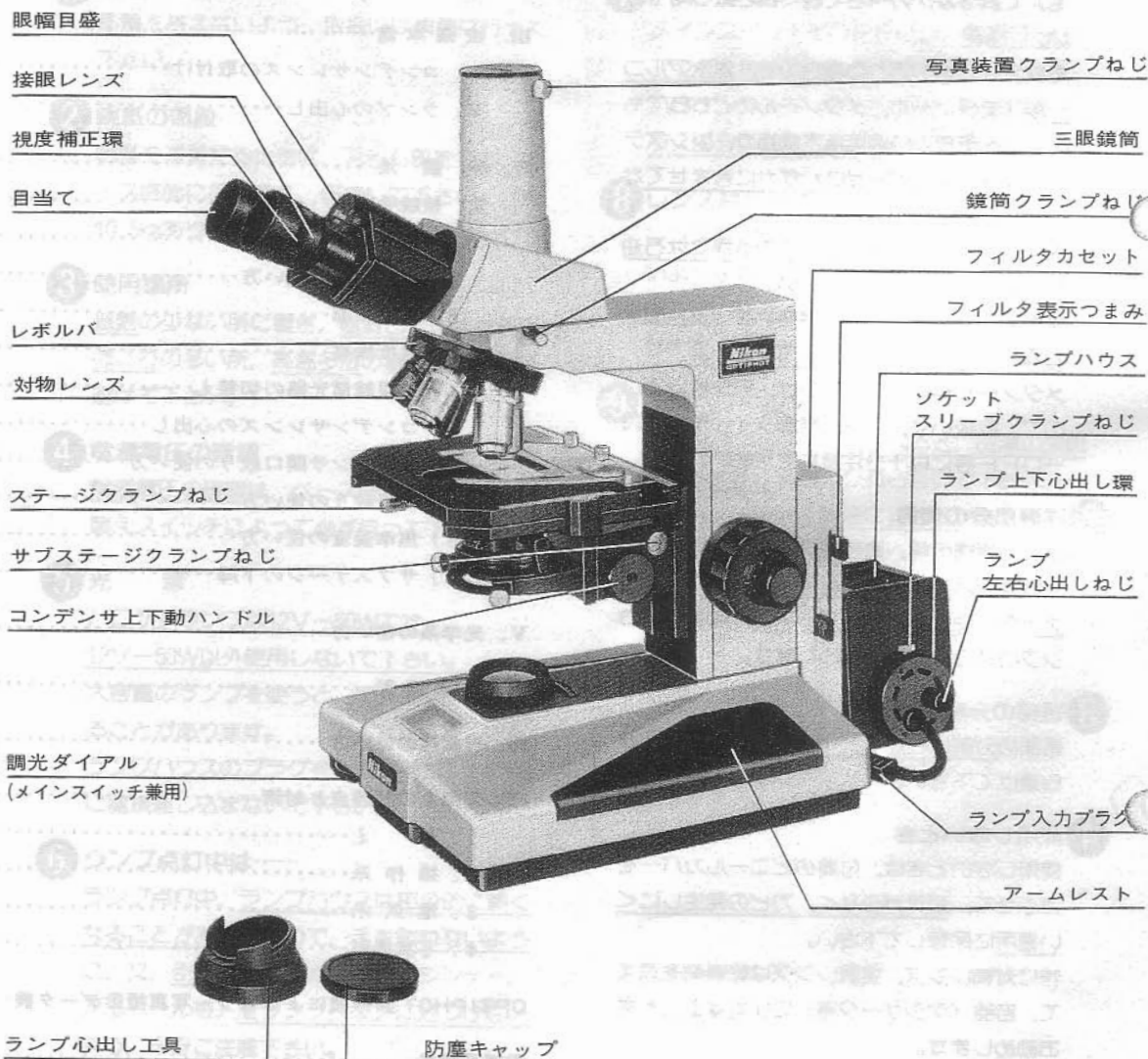


図 1

のち下ア立の鏡の類を番

9

1

⑩
⑪

⑧

ステージ
前後動ハンドル

ステージ
左右動ハンドル

粗動ハンドル

微動ハンドル

トルク調節リング

レボルクランプねじ

ステージ

標本押え

コンデンサ

コンデンサ開口絞り環

コンデンサ心出しねじ

コンデンサクランプねじ

ランプ明るさ指示計

ヒューズホルダ

電源入力プラグ

ランプハウスクランプねじ

フィールドレンズ

視野絞り環

図 2

II. 組立て

- 番号順に組み立てて下さい。

① 電源電圧の確認をする。(P.8 III.-2.-1参照)

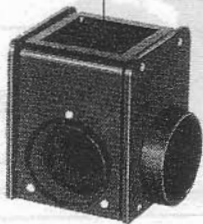
ソケットスリーブクランプねじ

③

ハロゲンランプ(12V-50W)

ソケットのピン孔に確実に差し込む。
【注意】 ガラス部分に素手で触れないで下さい。手袋、布などを介すること。

ランプハウス



④

ソケットスリーブ

ランプハウスに差し込み、ソケットスリーブクランプねじでクランプする。

⑦

ランプ入力プラグ

フィルタカセット受け左側のコンセントに差し込む。

⑬

フィルタカセット

フィルタカセットの突起部を鏡基スタンド部に合わせ、フィルタカセット受けにはめ込む。

⑮

フィルタ

フィルタカセットの表示つまみを押し下げて、最も鏡基側のフィルタ枠(表示:D)に、拡散板を、マット面を鏡基側に向けてはめ込む。他の枠にもそれぞれ表示のフィルタをはめ込む。

⑥

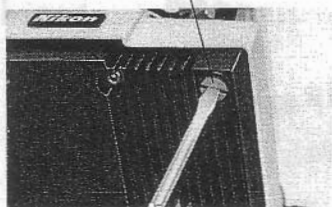
ランプハウス

コレクタレンズ部にはめ込み、ランプハウスクランプねじで固定する。

②

ベース据付け調節ねじ

机上でベースがガタつく場合は、ベース底部の足のうち1本がねじ調節式になっているので高さを調節する。

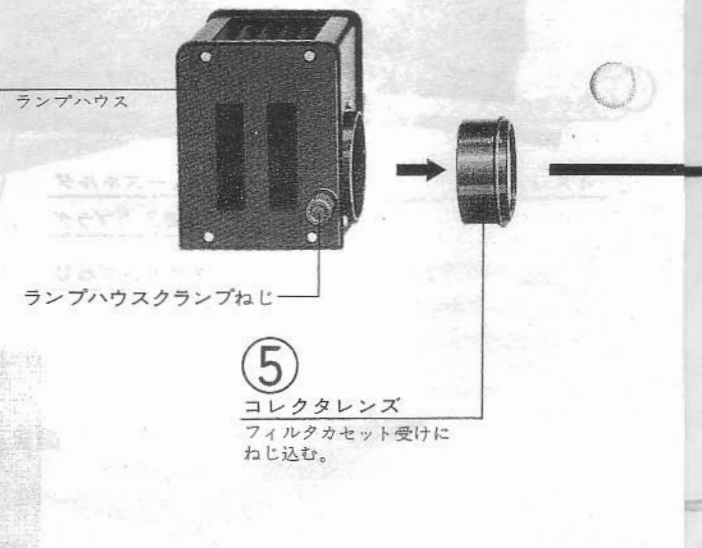


⑤

コレクタレンズ

フィルタカセット受けにねじ込む。

ランプハウスクランプねじ



⑨

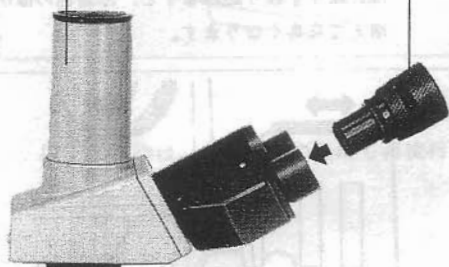
鏡筒

直前部の写真装置クランプねじが右横にくる位置でアームに取り付け、アーム右側の鏡筒クランプねじでクランプする。

⑩

接眼レンズ

鏡筒の接眼スリーブに差し込む。



⑬

レボルバ

粗動ハンドルによりステージを下げる。レボルバクランプねじを十分緩めて押し込み、レボルバの溝とアームのピンがはまるのを確認してクランプする。

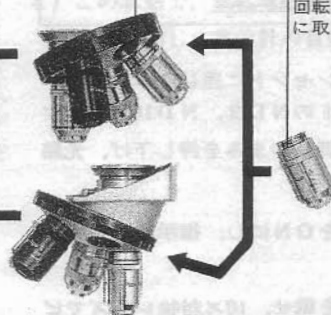
(R-レボルバ)

鏡基のサブステージクランプねじをドライバで緩めて、サブステージを下げ、◀指標(D I C-T)にサブステージの●指標を合わせ、この位置でクランプねじを確実に締める。通常のレボルバの場合と同じように(上記参照)。アームに確実に取り付ける。

⑫

対物レンズ

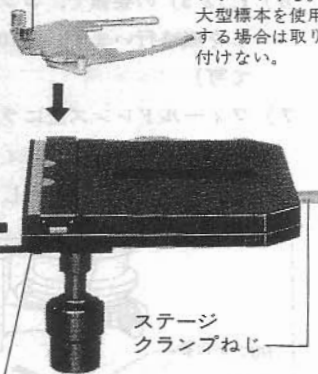
レボルバを上から見て時計方向に回転したとき、倍率が上がるように取り付ける。



(R-レボルバ)

標本押え

左ハンドルの場合は右側の取付け孔へ、右ハンドルの場合は左側の取付け孔へ取り付けクランプする。大型標本を使用する場合は取り付けない。



⑪

ステージ

ステージクランプねじを十分緩めて丸アリにはめ込みクランプする。

⑧

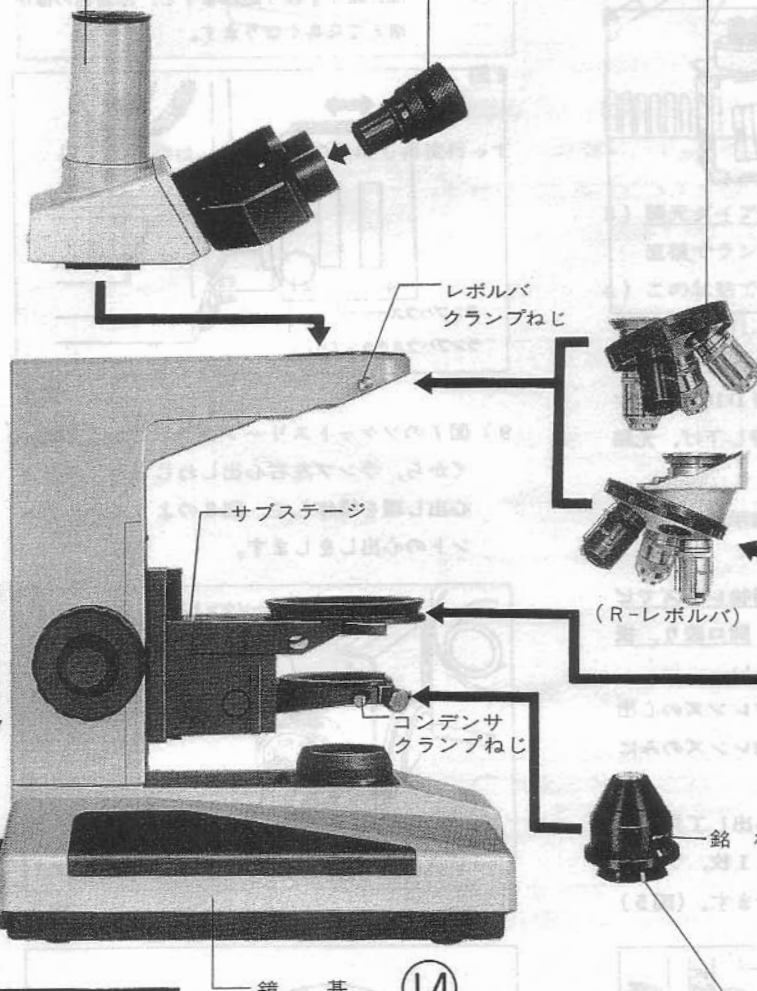
電源入力プラグ

レセプタクルに差し込む。

⑭

コンデンサ

銘板が正面を向くように位置決めし、コンデンサキャリアに差し込みクランプする。



III. 検鏡準備

1. コンデンサレンズの取付け

- 1) コンデンサキャリアを最下部に降ろします。
- 2) コンデンサの開口絞り銘板が正面に見える向きでコンデンサをコンデンサキャリアに取り付け、クランプねじで締め付けます。
- 3) コンデンサキャリアを最上部に上げます。

2. ランプの心出し

- 1) 電源電圧を鏡基底部の電源電圧切替えスイッチで入力電圧に合わせます。(図4)

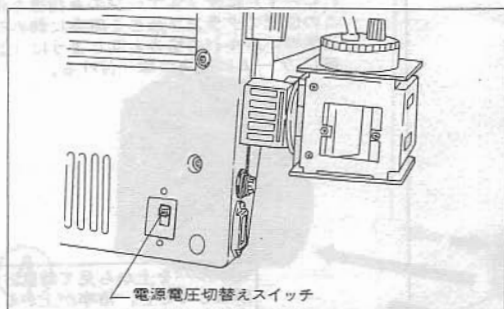


図4

- 2) 電源コードをコンセントに差し込みます。
- 3) フィルタカセットのND2, ND16フィルタを、それぞれの表示つまみを押し下げ、光路に入れます。
- 4) メインスイッチをONにし、指示計目盛を6にします。
- 5) ステージに標本を載せ、10×対物レンズでピントを合わせます。このとき、開口絞り、視野絞りは全開にして行って下さい。
- 6) P.12 5) の要領で、コンデンサレンズの心出しを概略行います。(10×対物レンズのみにて可)
- 7) フィールドレンズ上にランプ心出し工具をかぶせ、その上にNDフィルタを1枚、フィルタカセットから取り外して載せます。(図5)

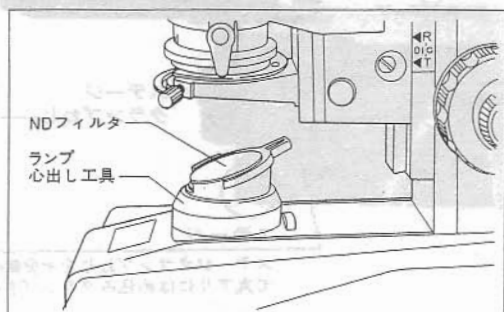


図5

- 8) 開口絞りを閉じて、ランプハウスクランプねじを緩めて、ランプハウスを前後させ(図6)、開口絞り面にフィラメント像を結像させます。結像の状態は、NDフィルタからの反射で開口絞り面を見ながら行います。

〔注〕アクロマチック・アブラナートコンデンサ使用の場合、レンズ面からの反射によるフィラメント像(赤紫色)と、開口絞り上に結像するフィラメント像(青白色)を間違えることがあります。視野絞りを絞り込みますと、赤紫色の像が消えて見易くなります。

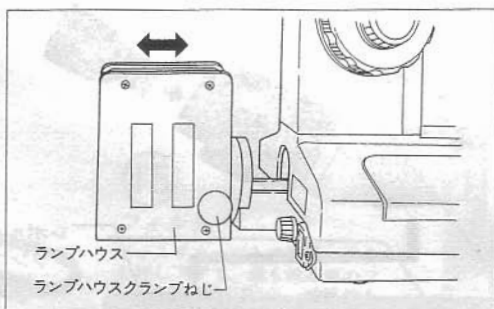


図6

- 9) 図7のソケットスリーブクランプねじを緩めてから、ランプ左右心出しねじとランプ上下心出し環を操作して、図8のようにフィラメントの心出しをします。

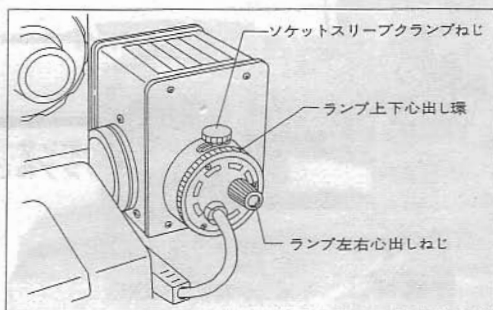


図7

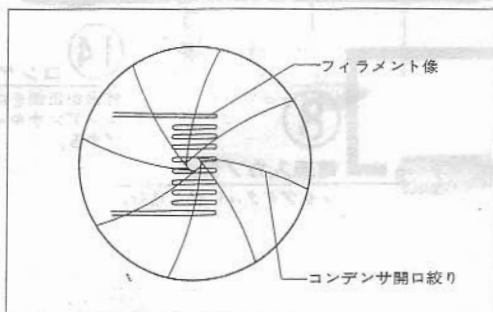


図8

- 10) フィルタカセットにNDフィルタをもどして、
 1) フィルタカセットを元通りに取り付けます。
 図9のように、フィルタカセットの表示つまみの“D”を押し下げて、拡散板を光路に入れます。

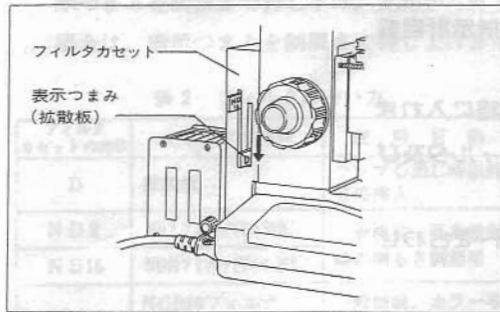


図9

以上の操作は、電球交換の際にも再度行って下さい。

(★最低電圧の調節)

スイッチをONにしたとき、明るすぎたり、調光不安定な場合は、次の手順で最低電圧の調節をします。

- 1) 調光ダイヤルをOFFにします。
- 2) 鏡基底部の最低電圧調節ビスを図10のようにドライバで反時計方向いっぱい回します。

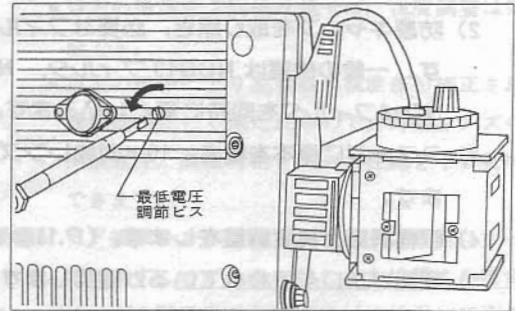


図10

- 3) 調光ダイヤルをONにします。このとき点灯直後でランプ電圧が最大になります。
- 4) この状態で、最低電圧調節ビスを時計方向に静かに回し、指示計の目盛で4程度に電圧を調節します。

IV. 検鏡法

1. 検鏡手順

- 1) メインスイッチをONにしてランプを点灯し、指示計目盛を7にします。
- 2) 防塵キャップを取り除き、必要なフィルタを光路に入れます。一般の検鏡は NCB10 フィルタ、ND 2 フィルタ及び ND16 フィルタを同時に落とし込みます。
- 3) ステージに標本を置き、10×対物レンズでピントを合わせます。
- 4) 眼幅調節と視度調整をします。(P.11参照)
- 5) 照明が正しく行われているか確認します。(P.8参照)
- 6) コンデンサの心出しを行います。(P.12参照)
- 7) 使用する対物レンズに切り替えてピントを合わせます。
- 8) コンデンサの操作をします。(表1参照)

表1 コンデンサの使い方

品名 物体距離 対物レンズ	ハネノケアクロマート コンデンサ N.A.=0.9 乾燥系	アクロマチック・アプ ラナートコンデンサ N.A.=1.35 油浸系
	1.8mm	1.6mm
1×	コンデンサを取り除く	コンデンサを取り除く
2× 4×	トップレンズをはねのけて使用※	
10× 20× 40× 100×	トップレンズを入れて使用	使用可 ※※

- (注) ・物体距離(コンデンサレンズ先端から標本面までの距離)はスライドガラス厚さ1.2mmを含んだ値です。
- ※ ・2×、4×でハネノケアクロマートコンデンサ使用時は、開口絞りを開放にしてご使用下さい。
- ・UW検鏡も表1の通りですが、2×～100×までです。
- ・2×対物レンズを使用して写真撮影を行う場合は、コンデンサを取り除くのが良好です。
- ・1×観察はNDフィルタを1枚カセットから外し、代わりに拡散板φ45mm(特別付属品)を取り付けて光路に入れます。
- ※※ ・アクロマチック・アプラナートコンデンサが、超広視野三眼鏡筒UWとR-レボルバが付いた鏡基に取り付けられた場合は、10×対物レンズは使用できません。

- 9) 明るさをNDフィルタ又はランプ電圧で調節します。6～12でご使用下さい。
- 10) 開口絞りと視野絞りを調節します。(P.12,13参照)

2. 各部の操作

1) フィルタの使い方

フィルタカセットに取り付けられた付属のフィルタの使い方は、表2の通りです。

フィルタを光路に入れるには、それぞれの表示つまみを制限まで押し下げ、光路から外す場合は、表示つまみを制限まで押し上げます。

表2 フィルタの使い方

フィルタカセットの表示	フィルタの種類	使用目的
D	拡散板	ランプ心出し時以外 常時挿入
ND 2	ND2フィルタ(T=50%)	一般検鏡、写真撮影 時の明るさ調節用
ND 16	ND16フィルタ(T=6.25%)	
NCB10	NCB10フィルタ (色温度変換フィルタ)	一般検鏡、カラー写 真撮影用

2) 眼幅調節

ステージに標本を載せ、ピント合せをし、図11のように眼幅を調節し、視野が一つに見える位置に合わせます。

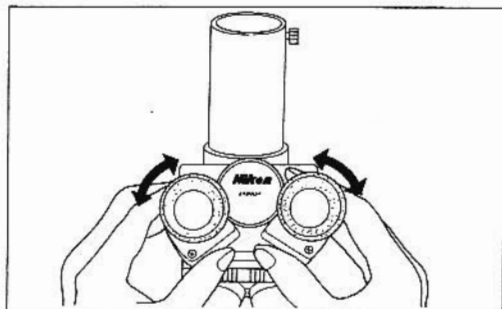


図11

3) 視度調整

視度調整は、両眼の接眼レンズで行います。

- (1) 接眼レンズの視度補正環を回して、図12のように刻線とローレット環の端面を合わせます。

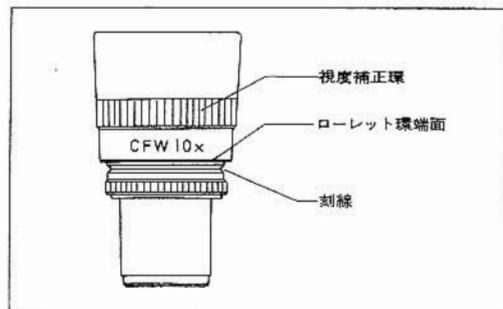


図12

- (2) 標本をステージの上に載せます。

対物レンズを40×にし、標本にピントを合わせます。10×で合わせてから40×にすると楽に合います。

- (3) 次に4×にし、粗微動ハンドルは操作せず、接眼レンズの視度補正環を回して左右眼別々にピントを合わせます。

●以上の操作を2回繰り返せば、視度調整は完全です。

●以上の操作により左右眼の視度差が補正され、鏡筒長が正しく保たれるので、対物レンズの同焦点性、高級対物レンズの性能を十分発揮できます。

- (4) CF接眼レンズはハイアイポイント型になっています。めがねをかけたまま検鏡する場合は、ゴム製目当てを折り曲げて使用して下さい。(図14)

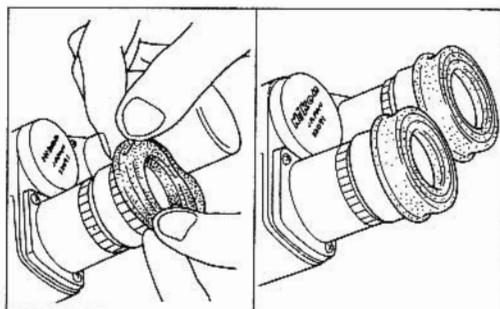


図13

図14

4) 三眼鏡筒光路の切替え

(1) F鏡筒の場合

図15のように観察者の方向に双眼部が向いている場合は、双眼部に100%の光量が来ます。

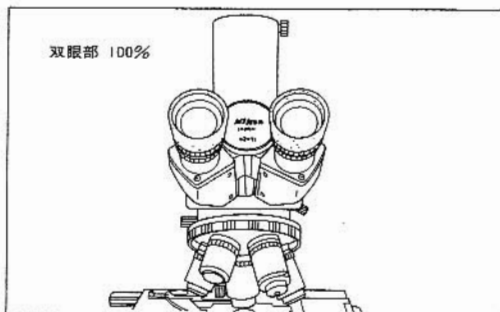


図15

図16のように左60°に双眼部を回転させると、直筒部に100%の光量が来ます。どちらの場合も制限いっぱい当ててご使用下さい。

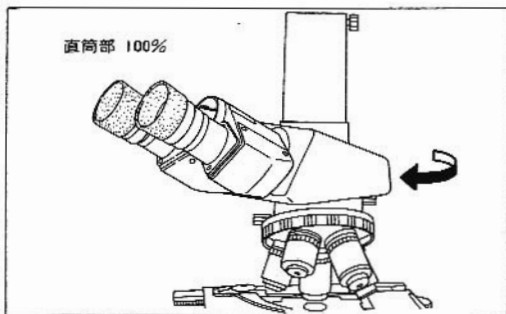


図16

(2) T鏡筒, UW鏡筒の場合

図17のように光路切替つまみを押し込んだ状態では、双眼部に100%の光量が来ます。

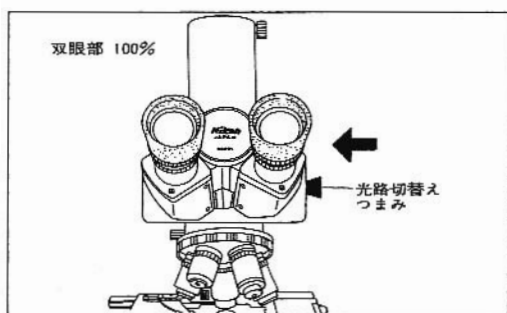


図17

図18のように光路切替つまみを引き抜くと、
双眼部：直筒部=14：86の割合の光量比となります。

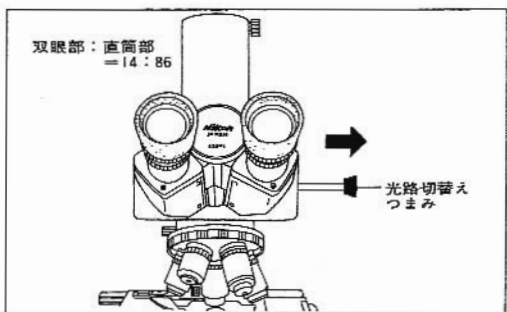


図18

5) コンデンサレンズの心出し

- (1) 視野絞りを最小に絞り、コンデンサを上下して、視野絞り像を標本面に結像させます。
- (2) 視野絞り像が接眼レンズの視野に対して偏心しているときは、同心になるようにコンデンサ心出しねじで調節します。(図19-①)
- (3) 対物レンズを40×に切り替え、視野絞り像が図19-②のように接眼レンズの視野とほぼ同じになるように、絞りの大きさを調節します。偏心している場合は、コンデンサ心出しねじ

で正しく心出します。

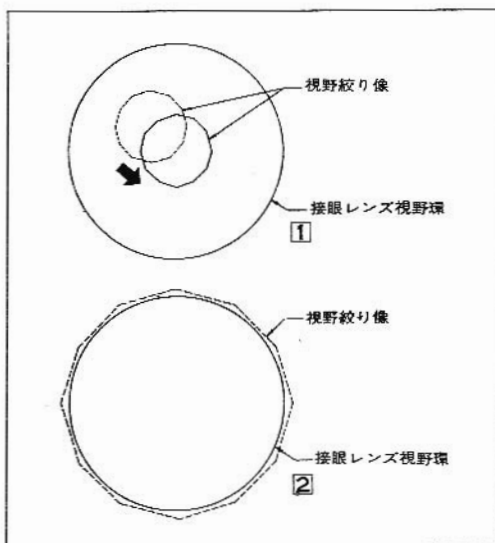


図19

6) コンデンサ開口絞りの使い方

開口絞りは照明系の開口数を調節するためのもので、光学像の解像力、コントラスト、焦点深度に関する重要な絞りです。一般には、開口絞りを対物レンズの開口数の70~80%に絞ると、適度なコントラストで良好な像が得られます。(図20)

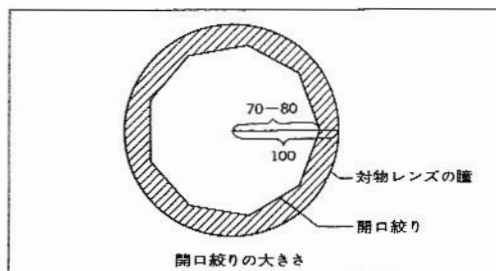


図20

コンデンサの目盛は開口数で表示されていますので、目盛に合わせて開口絞りを操作します。あるいは接眼レンズを引き抜き、鏡筒をのぞくと、対物レンズの瞳が明るい円形に見える、開口絞りを変化させると実際に絞りの像が見えるので、この方法で操作することもできます。

開口絞りを小さく絞りすぎると、解像力が低下しますので、透明に近い標本等の場合以外は、対物レンズの開口数の60%以下には絞らないことをお勧めします。

7) 視野絞りの使い方

視野絞りは、照明光を標本の観察する範囲にのみ制限する絞りで、視野の周辺に外接（又は内接）する程度の大きさまで絞って検鏡します。必要以上に広い範囲を照明すると、他から迷光が混入し、フレアが発生して光学像のコントラストを低下させます。特に写真撮影の場合は、視野絞りの操作が大切で、一般にはフィルムに写る範囲、即ち写真枠よりやや広い程度まで絞ると、良い結果が得られます。

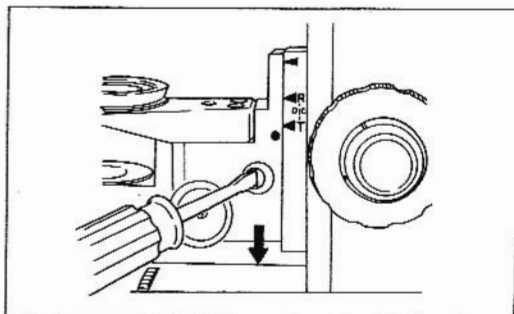


図22

8) 焦準装置の使い方

ハンドルの回転方向とステージの上下動方向は図21の通りです。

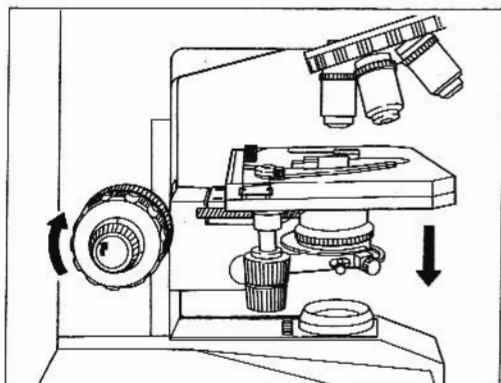


図21

微動ハンドル1回転でステージは0.1mm動き、微動ハンドルの目盛1目は1 μ mです。粗動ハンドル1回転でステージは4.7mm動きます。粗微動ストロークは、基準位置より上方2mm下方28mmの範囲です。

粗動ハンドルの回転固さはトルク調節リングを反時計方向に回すと固くなります。

左右のハンドルをひねると故障の原因になりますので絶対にひねらないで下さい。

粗動ハンドルは制限に当たった後、更に回転しないで下さい。

9) サブステージの下降

焦準装置のストロークの他に、図22のようにドライバでクランプねじを緩めると、サブステージを検鏡状態より32mm(R-レボルバ付きの場合：5.5mm)下げることができます。培養ビンや金属標本の観察のとき利用します。標本の厚さは60mm (R-レボルバ付きの場合：33.5mm)まで観察できます。

V. 光学系の使い方

生物顕微鏡OPTIPHOTは、新思想CFシステム（Chromatic Aberration Free）に基づいて開発されたCF対物レンズ、CF接眼レンズを採用しております。

CFシステムとは対物レンズ、接眼レンズとも倍率の色収差をそれぞれ単独で、良好に補正しておき、理想的な状態で組み合わせ、高性能化を図る方式で、従来のコンペンセーション方式に比べて接眼レンズ視野周辺の色付き（オレンジ色）がなくなり、100%有効視野として、きわめて鮮明な像が得られます。

1. 対物レンズ

対物レンズは、機械的鏡筒長160mm、同焦点距離は45mm（従来33.6mm）と長くなっております。

必ずCF接眼レンズと組み合わせてご使用下さい。

1) 種類

(1) アクロマート (CF)

色収差が基準波長に対しC線(赤)、F線(青)で補正されている対物レンズです。視野中心部の収差補正に重点を置いているため、中心部の解像、コントラストが良好となっています。従来困難とされていた高倍率(40×, 100×)対物レンズもCF化されており、同時に平坦性も大幅に向上しています。

(2) プランアクロマート (CF Plan)

色収差については、アクロマートと同様C線(赤)、F線(青)について補正されているが、中心部のみならず周辺まで諸収差が十分補正された対物レンズで、視野周辺まで解像、コントラストが良好となっています。中心部にビントを合わせると、超広視野の周辺まで同時にビントが合い、超広視野観察や写真撮影に適します。

(3) プランアポクロマート (CF Plan Apo)

色収差については、蛍石や特殊低分散ガラス等を用い、基準波長に対し、C線(赤)、F線(青)、更にG線(紫)を含む可視全域にわたり良好に補正してあります。開口数も大きく、視野周辺まで諸収差が理想的に補正されてい

る最高級対物レンズです。解像力、色再現性、平坦性が極めて良いので、極限を究める微細構造の検鏡やカラー写真撮影に最適です。

(4) 落射蛍光用 (CF UV-F)

無蛍光でソラリゼーションのない光学材料、接着剤を厳選し、UV励起光(紫外線)の透過率を高めた落射蛍光専用対物レンズです。視野中心部の収差補正に重点をおき、開口数を極めて大きくして、全ての励起法で明るくシャープな蛍光像が得られるようにしています。10×~100×まで全て浸液には純度の高い無蛍光グリセリンを使用します。

2) 使い方

(1) 油浸系対物レンズ (Oil)

対物レンズに“Oil”と表示のあるものは標本と対物レンズの先端を指定のオイルで油浸にして使用します。

開口数が1.0以上の油浸系対物レンズの性能を十分に発揮するためには、油浸系の高級コンデンサ(アクロマチック・アブラナート)を用い、スライドガラスとコンデンサの間にオイルをつけて使用して下さい。

オイルに気泡が入ると対物レンズの見えを低下させます。

気泡の有無は接眼レンズを取り外して、鏡筒内部の対物レンズの瞳をのぞくと見えます。気泡の除去はレボルバを1~2回往復させるか、オイルを更に加えるか、拭き取って再度つけるかして下さい。

他の対物レンズの先端にオイルが付着しないように注意して下さい。

オイルの清掃は石油ベンジンを含ませたレンズティッシュ、又は布で軽く2~3度拭いて下さい。

そのときティッシュの同じ所で2度は拭かないことがきれいに清掃するコツです。

対物レンズにオイルの拭き残りが有りますと対物レンズの見えを著しく低下させます。

(2) カバーガラス

対物レンズに160/0.17と表示のあるものは、厚さ0.17mmのカバーガラスを使用して下さい。開口数(0.75以上)の大きな乾燥系対物レン

ズるときは、基準(0.17)以外のものを使用すると解像力、コントラストが低下します。対物レンズに160/-と表示のあるものは、カバーガラスを使用しても、しなくても実用上解像力、コントラストに支障がないことを示します。

(3) 補正環付き対物レンズ

乾燥系で開口数の大きな高倍率対物レンズは、カバーガラスの厚さ0.17mmに対する誤差によって、解像力、コントラストが低下しますので、それを補正環によって補正して、常に見えの良い状態で使用します。

使い方はまず補正環を0.17の目盛に合わせて観察し、次に補正環を回しながら、微動ハンドルでピントを合わせ、解像力、コントラストの最良になる位置をさがします。

(4) ノーカバー対物レンズ(NCG)

塗沫標本のようにカバーガラスなしの標本を観察するのに用います。

(5) 絞り付き対物レンズ

暗視野検鏡に用い、直接光をカットするために虹彩紋りが内蔵されています。最小付近に絞って使用します。

2. 接眼レンズ

CF接眼レンズで、CF対物レンズと組み合わせると性能が発揮されます。

接眼レンズにCFの表示があります。従来の対物レンズと組み合わせないようにご注意ください。

1) CFD接眼レンズ(CFD)

像の平坦性を良くした、観察専用の広視野ハイアイポイント型の接眼レンズです。

CFW接眼レンズと比べて、低倍のプランアポ対物と組み合わせるとき、周辺部の取差補正が良好です。

視度補正環とゴム製目当て付きです。

又、写真撮影時に、鏡筒双眼部で撮影範囲及びピントを合わせるために、CFD10×Mというマスク入り接眼レンズもあります。

2) CFW接眼レンズ(CFW)

観察専用広視野ハイアイポイント型の接眼レンズで、視度補正環、及びゴム製の目当てがついています。

写真撮影時に、鏡筒双眼部で撮影範囲及びピントを合わせるために、CFW10×Mというマスク入り接眼レンズもあります。

3) CFUW接眼レンズ(CFUW)

観察専用超広視野ハイアイポイント型の視度補正環付き接眼レンズで、普通視野の接眼レンズより、2倍以上の広い視野が観察できます。

超広視野鏡筒と組み合わせて使用します。

UW鏡筒双眼部で写真撮影時に、撮影範囲及びピントを合わせるために、CFUW 10×Mというマスク入り接眼レンズもあります。

4) CF PL投影レンズ(CF PL)

写真撮影用の接眼レンズです。観察には使用しないで下さい。

接眼レンズは汚れ、ゴミがつきやすく、像のコントラストや解像を悪くしたり、影が生じますので、常に清掃してお使い下さい。

3. コンデンサレンズ

1) ハネノケアクロマートコンデンサ

N.A.=0.9, 乾燥系, トップレンズハネノケ式コンデンサで、色収差を補正してあります。

2×~100×まで使用でき、2×~4×はトップレンズをはねのけて使用します。

開口絞りの目盛は開口数表示になっています。

2) アクロマチック・アブラナートコンデンサ

N.A.=1.35, 油浸系で、色収差、球面収差、コマ収差などを理想的に補正した大開口数のコンデンサで、10×~100×に使用できます。ただし、超広視野三眼鏡筒UWと、R-レボルバが付いた鏡基との組合せでは、10×対物レンズは使用できません。

スライドガラスの基準厚さは1.2mmです。スライドガラスとコンデンサの間にオイルをつけて使用して下さい。特にプランアポクロマート対物レンズの場合、このコンデンサと組み合わせて使用することをお勧めします。視野絞りは100×検鏡時、視野の約45%(CFW 10×使用時)まで絞り込み可能です。

3) 暗視野コンデンサ(Oil)

N.A.=1.43~1.20, 油浸系, 暗視野検鏡に使用します。スライドガラスとコンデンサの間

にオイルをつけて使用して下さい。スライドガラスは、なるべく薄いもの(1.5mm以下)をご使用下さい。

対物レンズは $10\times\sim 100\times$ (N.A.=1.1まで)が使用できますが、 $100\times$ は絞り付きを使用して下さい。

4) 暗視野コンデンサ(Dry)

N.A.=0.95~0.8, 乾燥系, 暗視野検鏡に使用します。

対物レンズは $10\times\sim 40\times$ (N.A.=0.7まで)を使用して下さい。

4. 照明光学系 (図23参照)

OPTIPHOT の照明系はケーラー照明法に基づく、明るくムラのないソフトな照明で、切替え操作のない構成になっています。

標準光源としては 12V 50W のハロゲンランプ (OSRAM 64610 又は PHILIPS 7027) を使用しています。

ベースには使用頻度の多いフィルタ4枚が付属されています。(P.11参照)

拡散板は通常、光路に入れて検鏡し、ランプ心出しのときに光路から外します。

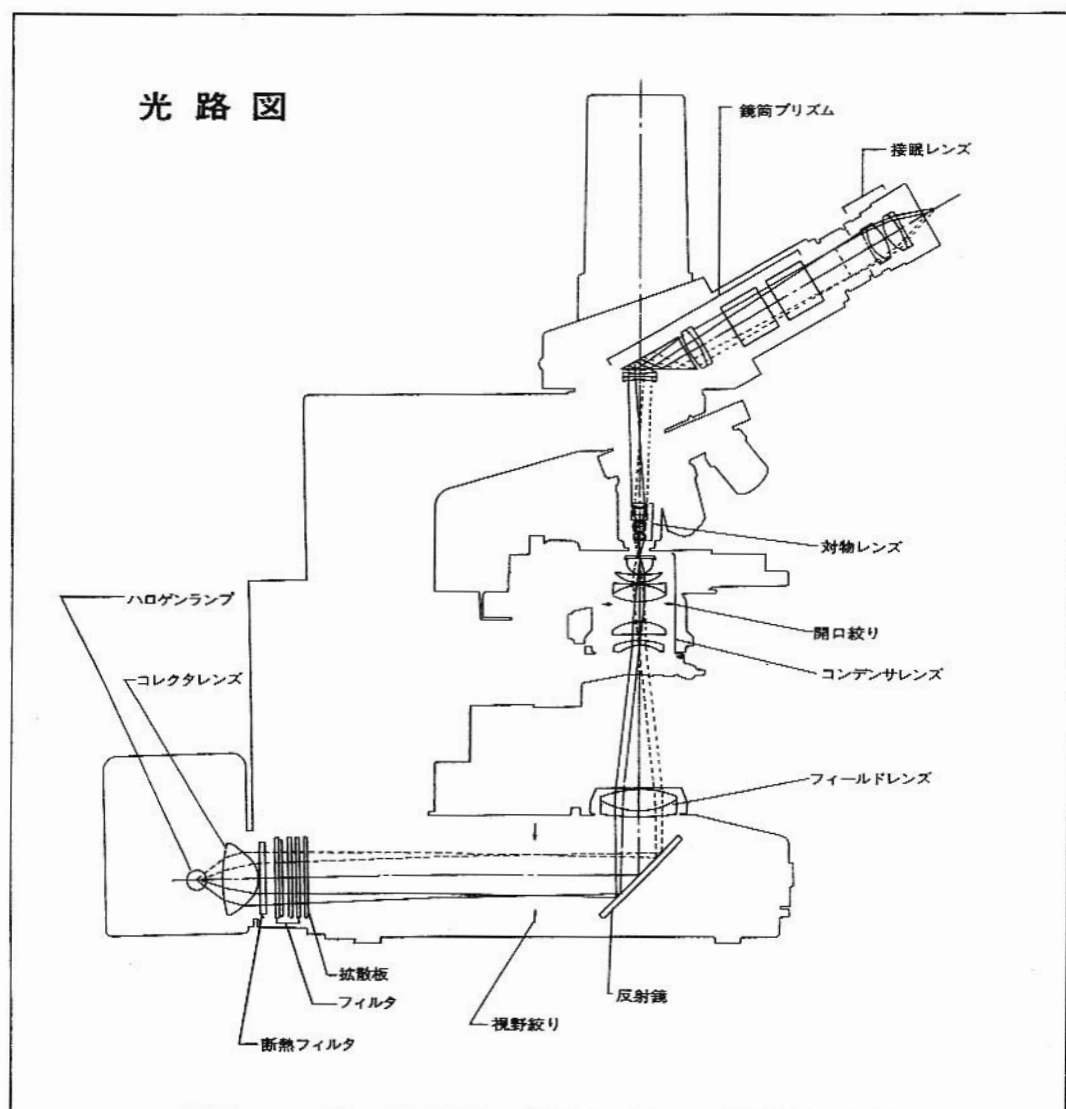


図23

5. 対物レンズと接眼レンズの組合せ性能表

表 3

生物顕微鏡用 CF対物レンズ(160/45)		C F 接 眼 レ ン ズ																	
		普 通 視 野												広 視 野					
		CFW 8× 視野数18			CFW 10× 視野数18			CFW 15× 視野数14			CFUW 10× 視野数26.5								
種 類	倍 率	開口数 N.A.	作動距離 W.D.mm	焦点距離 f mm	分解能 μm	カバーガラス 厚さmm	総合倍率 M	実視野 mm	焦点深度 μm	総合倍率 M	実視野 mm	焦点深度 μm	総合倍率 M	実視野 mm	焦点深度 μm	総合倍率 M	実視野 mm	焦点深度 μm	
ア ク ロ マ ー ト	2×	0.08	5.3	67.9	3.4	—	16×	9.0	155	20×	9.0	132	30×	7.0	102	20×	13.3	132	
	4×	0.16	4.73	36.1	1.7	0.17	32×	4.5	39	40×	4.5	33	60×	3.5	26	40×	6.6	33	
	10×	0.4	0.33	14.2	0.69	0.17	80×	1.8	6.2	100×	1.8	5.3	150×	1.4	4.1	100×	2.7	5.3	
	補正環付き	20×	0.65	0.5	7.9	0.42	0.17	160×	0.9	2.0	200×	0.9	1.8	300×	0.7	1.4	200×	1.3	1.8
	補正環付き	40×	0.95	0.1	4.2	0.29	0.17 (0.11~0.23)	320×	0.45	0.8	400×	0.45	0.7	600×	0.35	0.6	400×	0.66	0.7
	油浸	40×	1.0	0.1	3.9	0.28	0.17	320×	0.45	1.1	400×	0.45	1.0	600×	0.35	0.8	400×	0.66	1.0
	油浸	60×	0.9	0.1	2.9	0.31	0.17 (0.11~0.23)	480×	0.3	0.7	600×	0.3	0.6	900×	0.23	0.5	600×	0.44	0.6
	油浸 NCG	100×	1.35	0.17	1.7	0.2	0.17	800×	0.18	0.4	1000×	0.18	0.4	1500×	0.14	0.3	1000×	0.27	0.4
ブ ラ ン	油浸 NCG	100×	1.35	0.17	1.7	0.2	なし	800×	0.18	0.4	1000×	0.18	0.4	1500×	0.14	0.3	1000×	0.27	0.4
	1×	0.03	1.8	108.7	9.2	—	8×	18	900	10×	18	782	15×	14	623	—	—	—	
	2×	0.05	5.8	70.1	5.5	—	16×	9.0	289	20×	9.0	253	30×	7.0	205	20×	13.3	253	
	4×	0.1	13.8	40.4	2.8	—	32×	4.5	72	40×	4.5	63	60×	3.5	51	40×	6.6	63	
	10×	0.25	7.1	16.7	1.1	—	80×	1.8	11.5	100×	1.8	10.1	150×	1.4	8.2	100×	2.7	10.1	
	20×	0.4	1.4	8.4	0.69	0.17	160×	0.9	4.0	200×	0.9	3.5	300×	0.7	2.9	200×	1.3	3.5	
	40×	0.65	0.48	4.1	0.42	0.17	320×	0.45	1.3	400×	0.45	1.2	600×	0.35	1.0	400×	0.66	1.2	
	NCG	40×	0.65	0.45	4.2	0.42	なし	320×	0.45	1.3	400×	0.45	1.2	600×	0.35	1.0	400×	0.66	1.2
	油浸	50×	0.85	0.34	3.2	0.32	0.17	400×	0.36	1.2	500×	0.36	1.1	750×	0.28	0.9	500×	0.53	1.1
	NCG	60×	0.85	0.35	2.8	0.32	なし	480×	0.3	0.7	600×	0.3	0.7	900×	0.23	0.6	600×	0.44	0.7
	補正環付き	60×	0.85	0.43	2.6	0.32	0.17 (0.11~0.23)	480×	0.3	0.7	600×	0.3	0.7	900×	0.23	0.6	600×	0.44	0.7
	100×	0.9	0.1	1.7	0.31	0.17	800×	0.18	0.5	1000×	0.18	0.5	1500×	0.14	0.4	1000×	0.27	0.5	
NCG	100×	0.9	0.26	1.6	0.31	なし	800×	0.18	0.5	1000×	0.18	0.5	1500×	0.14	0.4	1000×	0.27	0.5	
油浸	100×	1.25	0.2	1.8	0.22	0.17	800×	0.18	0.5	1000×	0.18	0.4	1500×	0.14	0.4	1000×	0.27	0.5	
ア ク ロ マ ー ト	4×	0.1	20	31.0	2.8	—	32×	4.5	72	40×	4.5	63	60×	3.5	51	—	—	—	
	10×	0.25	5.6	16.6	1.1	—	80×	1.8	11.5	100×	1.8	10.1	150×	1.4	8.2	—	—	—	
	20×	0.4	2.23	8.8	0.69	0.17	160×	0.9	4.0	200×	0.9	3.5	300×	0.7	2.9	—	—	—	
	補正環付き	20×	0.4	2.2	8.8	0.69	0.17 (0.11~0.23)	160×	0.9	4.0	200×	0.9	3.5	300×	0.7	2.9	—	—	—
	40×	0.65	0.53	4.4	0.42	0.17	320×	0.45	1.3	400×	0.45	1.2	600×	0.35	1.0	—	—	—	
	LWD 補正環付き	40×	0.55	1.3	4.0	0.5	1.0 (0.11~0.23)	320×	0.45	1.7	400×	0.45	1.6	600×	0.35	1.3	—	—	—
	油浸	100×	1.25	0.14	1.8	0.22	0.17	800×	0.18	0.5	1000×	0.18	0.4	1500×	0.14	0.4	—	—	—
	絞り付き	100×	1.25	0.14	1.8	0.22	0.17	800×	0.18	0.5	1000×	0.18	0.4	1500×	0.14	0.4	—	—	—
薄 射 光 専 用 UV-F	10×	0.5	0.9	14.3	0.55	0.17	80×	1.8	4.7	100×	1.8	4.0	150×	1.4	3.0	—	—	—	
	20×	0.75	0.66	7.8	0.37	0.17	160×	0.9	1.7	200×	0.9	1.4	300×	0.7	1.1	—	—	—	
	40×	0.85	0.37	4.2	0.32	0.17	320×	0.45	0.9	400×	0.45	0.8	600×	0.35	0.7	—	—	—	
	グリセリン	40×	1.3	0.1	4.5	0.21	0.17	320×	0.45	0.8	400×	0.45	0.6	600×	0.35	0.5	—	—	—
グリセリン	100×	1.3	0.13	1.7	0.21	0.17	800×	0.18	0.4	1000×	0.18	0.4	1500×	0.14	0.3	—	—	—	

$$\text{分解能} : \frac{\lambda}{2 \times \text{N.A.}}$$

λは基準波長=0.55μm

$$\text{焦点深度} : \frac{n \times \lambda}{2 \times (\text{N.A.})^2} + \frac{n}{7 \times \text{N.A.} \times M}$$

眼の分解能を λ' とした場合
nは物体側の屈折率

VI. 写真撮影

OPTIPHOTには、きれいな顕微鏡写真が撮影できるように、随所に細かい配慮がなされています。OPTIPHOT用の写真装置としては、各種ニコン顕微鏡写真装置が取り付けられますが、写真装置FXシリーズの使用をお勧めします。

1. CF対物レンズとCF PL投影レンズの組合せ

CF対物レンズは必ずCF PL投影レンズと組み合わせて使用して下さい。

同一総合倍率なら、高倍のCF対物レンズと低倍率のCF PL投影レンズを組み合わせると、解像力、コントラストの点で有利です。

2. 照明の点検

照明のムラは、肉眼観察のときよりも写真撮影の場合の方が影響します。従って写真撮影の前に再度ランプの心と位置及びコンデンサレンズが正しく調節されているか確認して下さい。

3. 電圧とフィルタの選択

光源の色温度は、電圧によって変化します。カラー写真の場合、電圧とフィルタの選択が写真の結果に重要な要因となります。

1) 明るさ指示計の読み方

図24のように垂直に上方から読み取ります。

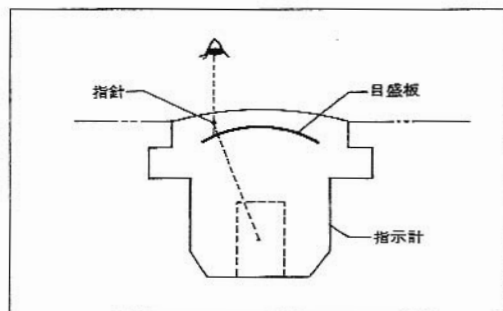


図24

2) 電圧とフィルタの選択

電圧とフィルタの選択は表4のようになります。

NCB10フィルタは、標準的なフィルムに適合するように配慮したフィルタです。フィル

ムは銘柄により発色が微妙に異なりますので、必要な場合には、NCB10フィルタの他に色補正フィルタ(CCフィルタ)を適宜に組み合わせして下さい。各種フィルムの撮影データは、P.27のデータ表を参照して下さい。

表4 電圧とフィルタの選択

フィルム		電圧	フィルタ
カラーフィルム	デイトタイプ	9	NCB10
	タングステンタイプ	8	NCB10を外す
モノクロームフィルム	—	6以上	NCB10を外す コントラストフィルタ(緑)等の使用可

4. シャッタータイム

望ましいシャッタータイムは $\frac{1}{4}$ 〜 $\frac{1}{6}$ 秒です。カラー撮影の明るさ調節はNDフィルタによります。

5. 視野絞りと開口絞りの操作

写真撮影における視野絞りの操作は重要で、フレアを発生させる余分な光を制限するため、撮影する画面よりやや広い範囲まで絞って下さい。又開口絞りを調節することにより、焦点深度、コントラスト、解像力等を変化させることができます。撮影意図に合わせて活用して下さい。

一般には開口絞りを、使用する対物レンズの開口数の70〜80%に絞るのが適当です。

6. ビント合せ

ビント合せは、写真撮影装置のファインダか、三眼鏡筒の双眼部(マスク入り接眼レンズ使用)で行いますが、使用する鏡筒の種類によっては、双眼部でビント合せができないものもありますのでご注意下さい。(表5参照)

表5 ビント合せ

	対物10×以上のビント合せ	対物4×以下のビント合せ
F鏡筒	写真装置のファインダ	写真装置ファインダ + 焦点望遠鏡
T鏡筒 UW鏡筒	双眼観察部	双眼観察部 又は + 焦点望遠鏡 写真装置ファインダ

①視度補正を行います。

- ファインダ使用の場合は、ファインダの視度補正環を回し、ピントガラス中央の斜複十字線が、2本に分かれてはっきり見えるように調節します。(図25)
- 双眼部で行う場合は、対物レンズ4×または10×を使用し、効き眼の方の接眼スリーブにマスク入り接眼レンズを入れます。視度補正環を回し、マスク中央の複十字線にピント合せし(図26)、次に粗微動ハンドルを回して、複十字線のピント面に標本像のピントを合わせます。もう一方の眼の視度合せは、粗微動ハンドルは操作せず、視度補正環を回し、標本像面にピントを合わせます。

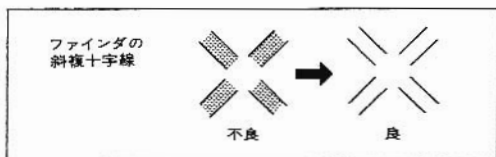


図25

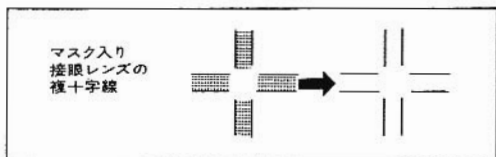


図26

②使用する対物レンズの倍率によって、次のように焦点合せを行います。

- 対物レンズ40×以上の高倍の場合
(斜)複十字線にピントを合わせ、そのままの状態で見出しの微動ハンドルを静かに回し、標本像の焦点合せ(前後に動く)を行い、(斜)複十字線と標本像の両方もがはっきり見えるまでピントを調節します。
- 対物レンズ10×、20×など中倍の場合
高倍対物の場合と同様にピント合せを行ってから、さらに眼を左右に振りながら、(斜)複十字線と、標本像との動きが全く同じになるまでピントを調節します。(パララックスの利用)
- 対物レンズ4×以下の低倍の場合
焦準望遠鏡をファインダ(マスク入り接眼レンズ)に取り付けます。(図27)

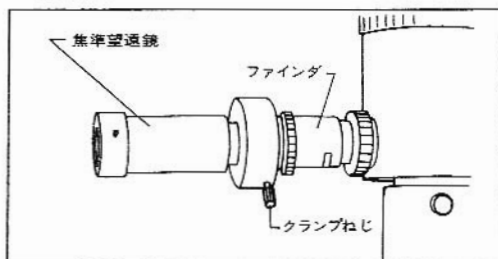


図27

焦準望遠鏡をのぞきながら前後させ、(斜)複十字線がはっきり見えるようにします。次に微動ハンドルを回転し、(斜)複十字線と標本像がはっきりするまでピントを合わせます。

7. 双眼部写真マスクに適合するフィルムとCF PL投影レンズ倍率

双眼部写真マスクの各枠と適合するCF PL投影レンズの倍率は表6のようになります。

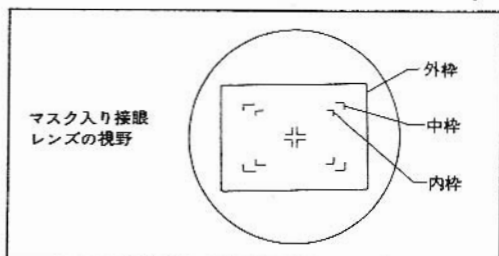


図28

表6 写真マスクに適合するCF PL投影レンズ倍率とフィルムサイズ

CFW写真マスク入り接眼レンズのマスク	CF PL投影レンズ	フィルムサイズ			
		35mm	6×9cm	3¼"×4¼"	4"×5"
			倍率係数4×		
内 枠	2 ×	×	—	—	—
	2.5×	—	—	—	—
	4 ×	—	—	◎	—
	5 ×	◎	—	—	△
中 枠	2 ×	×	—	—	—
	2.5×	—	◎	△	—
	4 ×	◎	—	—	△
外 枠	2 ×	×	—	◎	—
	2.5×	◎	—	—	◎
	4 ×	—	—	—	—
	5 ×	—	—	—	—

(注意) 正確な構図の決定は、写真撮影装置のファインダマスクの使用をお勧めします。

8. 防振対策

耐震性の良い堅牢な机、又は防振台の上に顕微鏡をセットして撮影して下さい。

9. その他

- 2×対物レンズで撮影の場合は、ハネノケアクロマートコンデンサを取り除くのが良好です。
- 1×対物レンズでの撮影は、NDフィルタを1枚取り除き、代わりに拡散板(特別付属品)を挿入し、コンデンサを取り除いて行って下さい。
- ヘマトキシリンエオシン染色、フクシン染色標本のカラー写真撮影には、特にHEカラーコントラストフィルタの使用が効果的です。
(P.27参照)
- 双眼観察部でピント合せを行って写真撮影をする場合、CF接眼レンズ、CF PL投影レンズ、CF写真マスク入り接眼レンズは、必ず、倍率表示などの彫刻が黄色のもの、又は、倍率表示のあとに白色の丸印●が付いたものをご使用下さい。
- 写真装置の操作法については、写真装置の使用説明書を参照して下さい。

VII. 付属品の使い方

1. 超広視野三眼鏡筒UW

1) 対物レンズ

CFプランアクロマート 2×~100×、CFプランアポクロマート 2×~100×、位相差用CFプランアクロマート 10×~100×、金属用CFプランアクロマート 5×~100×、金属用CFプランアポクロマート 50×、明・暗視野用CF BDプランアクロマート 5×~100×が使用できます。

2) コンデンサレンズ

P.10の表1をご覧下さい。

3) 組立て及び検鏡法

組立て及び検鏡法は普通視野検鏡法(P.6, P.10)とほとんど同じですので、異なる点のみ説明します。

(1) 心出し望遠鏡の使用法

位相差検鏡時のリング紋りの心出しに心出し望遠鏡を使いますが、CFUW接眼レンズとはめ合いの径が異なりますので、アダプタを介して心出し望遠鏡を鏡筒の接眼スリーブに取り付けます。(図29)

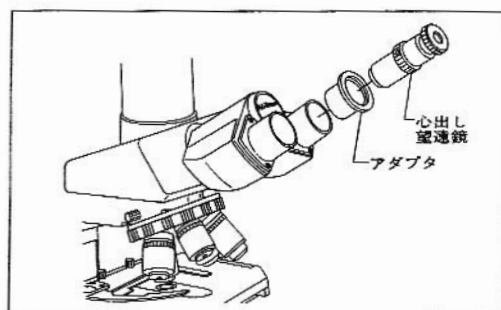


図29

2. 透過簡易偏光装置

1) 各部の名称 (図30)

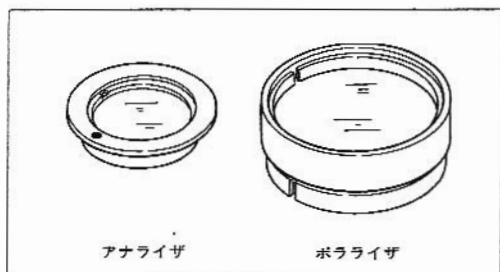


図30

2) 組立て

(1) アナライザの取付け

図31のように鏡筒を外し、アームの光路孔にアナライザを挿入します。

白色指標は、アームを上方から見て、XY座標のY軸に一致するようにします。

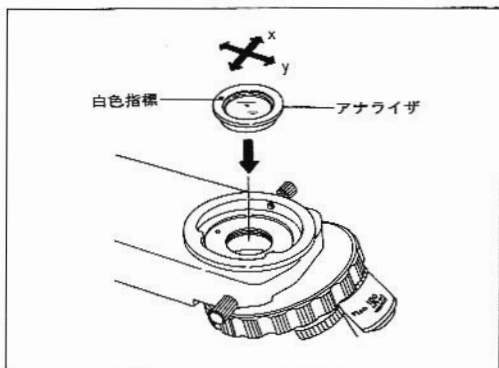


図31

(2) コンデンサレンズ

ハネノケコンデンサの使用をお勧めします。

(3) ポラライザの取付け

図32のようにコンデンサ下部の内径にはめ込みます。

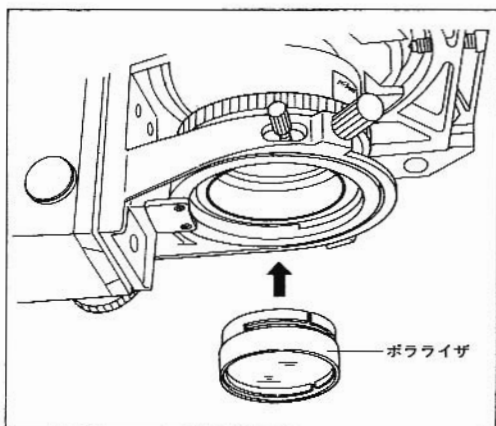


図32

(4) 対物レンズ

一般のCF対物レンズをご使用下さい。

3) 検鏡法

- (1) スイッチをONにし、指示計目盛を7~8にします。
 - (2) 防塵キャップを取り除き、NCB10フィルタを落とし込みます。
 - (3) ステージに標本を置き、10×対物レンズでピントを合わせます。
 - (4) 眼幅と視度差の調節をします。(P.11参照)
 - (5) ハネノケコンデンサのトップレンズを光路に入れます。(4×対物レンズ使用時には、トップレンズを光路から外します。)
 - (6) コンデンサの心出しを行います。(P.12参照)
 - (7) ポラライザを回転させて、視野が最も暗くなる位置に固定します。
 - (8) 指示計目盛を10~11にします。
 - (9) 使用する対物レンズに切り替えてピントを合わせます。
 - (10) 開口絞りと視野絞りを調節します。
- (P.12, 13参照)

その他の付属品 使用上の注意

R-レボルブは、以下の付属品と組み合わせて使用することはできませんのでご注意下さい。

- ティーチングヘッド又はマルチティーチングヘッドと超広視野三眼鏡筒UWの組合せ
- 落射蛍光装置EFD, EFD A
- 透過型微分干渉装置NT
- 反射型微分干渉装置NR
- 反射明視野照明装置M又は反射明暗視野照明装置BD

VIII. 使用上の問題点と対策

使い方によって、故障ではなしに顕微鏡の性能が発揮されないことがあります。

次のような現象が生じた場合は、下記の表にて再度お調べ下さい。

1. 見 え

問 題 点	原 因	対 策
視野がケラれる あるいは視野の明る さが一様でない (視野が見えない)	<ul style="list-style-type: none"> ● 三眼鏡筒の光路切替えが中間にある。—————→ ● レボルバが落ち込んでいない。—————→ ● 光源の心出しがしていない。—————→ ● コンデンサレンズの心出しがしていない。—————→ ● 視野絞りの絞りすぎ—————→ ● レンズ(コンデンサ, 対物レンズ, 接眼レ—————→ ● コンデンサの使い方を誤っている。—————→ ● 拡散板が入っていない, あるいは正しい位—————→ ● レボルバが正しく取り付けしていない。—————→ 	<ul style="list-style-type: none"> 正しく制限に当てる。 (P.11参照) 落込みを確実にする。 (対物レンズを光路に入れる) 心出しをする。(P.8参照) 視野絞りを利用して心出 しをする。(P.12参照) 適切な大きさに開く。 清掃する。 正しい使い方をする。 (P.10参照) 正しい位置に必ず入れる。 (P.9参照) 正しく取り付ける。 (P.7参照)
視野内で汚れや ゴミが見える	<ul style="list-style-type: none"> ● レンズ(コンデンサ, 対物レンズ, 接眼レンズ, —————→ ● 標本が汚れている。—————→ ● コンデンサレンズの降りすぎ。—————→ 	<ul style="list-style-type: none"> 清掃する。 フィールドレンズ等)に汚れやゴミがある。 清掃する。 正しい位置にする。 (P.12参照)
見えが悪い(コント ラスト, 解像力等が 悪い)	<ul style="list-style-type: none"> ● 標本にカバーガラスが付いていない, —————→ ● カバーガラスが厚すぎる(薄すぎる)。—————→ ● 乾燥系対物レンズの先端にオイルが付着し—————→ ● レンズ(コンデンサ, 対物レンズ, 接眼レ—————→ ● 油浸系対物レンズの先端を油浸にしていない。—————→ ● 油浸のオイルに気泡が入っている。—————→ ● 指定の油浸オイルを使用していない。—————→ ● 照明が正しくない。—————→ ● 鏡筒入射レンズの汚れ。—————→ ● 補正環付き対物レンズの補正環の調整がさ—————→ ● 絞り付き対物レンズの絞りすぎ。—————→ 	<ul style="list-style-type: none"> 正しい使い方をする。 (P.14参照) 指定のカバーガラスにす る。厚さ0.17mm (P.14参照) 清掃する。 清掃する。 油浸にする。(P.14参照) 気泡をとる。 ニコンイマージョンオイ ルを使用する。 正しい使い方をする。 (P.8参照) 清掃する。 正しく調節する。 (P.15参照) 絞りを開く。
像質が悪化する	<ul style="list-style-type: none"> ● 開口絞りの絞りすぎ。—————→ 	<ul style="list-style-type: none"> 適切な大きさに開く。 (P.12参照)

問 題 点	原 因	対 策
像質が悪化する	<ul style="list-style-type: none"> ●コンデンサが降りすぎている。 ●拡散板が入っていない。 	<ul style="list-style-type: none"> → 視野紋りが結像する位置に正しく合わせる。(P.12参照) → 正しい位置に入れる。(P.9参照)
像が片ボケしている	<ul style="list-style-type: none"> ●レボルバが落ち込んでいない。 ●レボルバが正しく取り付けいていない、レボ 	<ul style="list-style-type: none"> → 落込みを確実にする。 → 制限まで入れ、確実にクランプする。
像が流れる	<ul style="list-style-type: none"> ●標本がステージ面から浮き上がっている。 ●レボルバが落ち込んでいない。 ●レボルバが正しく取り付けいていない、レボ ●コンデンサレンズの心出しが悪い。 ●光源の心出しがしていない。 ●三眼鏡筒の光路切替えが中間にある。 	<ul style="list-style-type: none"> → 標本をきちんとステージに載せる。 → 落込みを確実にする。 → 制限まで入れ、確実にクランプする。 → 心出しをする。(P.12参照) → 心出しをする。(P.8参照) → 正しく制限に当てる。(P.11参照)
像が黄色っぽい	<ul style="list-style-type: none"> ●NCB10フィルタが入っていない。 ●電圧が低すぎる。 	<ul style="list-style-type: none"> → NCB10フィルタを入れる。 → 指示計目盛の6以上で使用する。
明るすぎる	<ul style="list-style-type: none"> ●NDフィルタが入っていない。 	<ul style="list-style-type: none"> → NDフィルタを入れる。

2. 操作系

問 題 点	原 因	対 策
高倍対物レンズでピントが合わない	<ul style="list-style-type: none"> ●標本が裏返しになっている。 ●カバーガラスが厚すぎる。 	<ul style="list-style-type: none"> → 正しく取り付ける。 → 指定のカバーガラスにする。厚さ0.17mm (P.14参照)
対物レンズを低倍から高倍に切り替えるとき標本に当たる	<ul style="list-style-type: none"> ●標本が裏返しになっている。 ●カバーガラスが厚すぎる。 ●接眼レンズの視度補正がされていない。(特に1×, 2×の極低倍を使った場合) 	<ul style="list-style-type: none"> → 正しく取り付ける。 → 指定のカバーガラスにする。厚さ0.17mm (P.14参照) → 視度補正をする。(P.11参照)
対物レンズを転換すると同焦点性が悪い	<ul style="list-style-type: none"> ●接眼レンズの視度補正がされていない。 	<ul style="list-style-type: none"> → 視度補正をする。(P.11参照)
標本を移動させたとき像がなめらかに動かない	<ul style="list-style-type: none"> ●標本押えが確実に固定されていない。 	<ul style="list-style-type: none"> → 確実に固定する。
プレバート標本の半分程度しかステージが動かない	<ul style="list-style-type: none"> ●標本押えの取付け位置が悪い。 	<ul style="list-style-type: none"> → 取付け位置をずらせる。
双眼で見えても像が一つに重ならない	<ul style="list-style-type: none"> ●眼幅調節をしていない。 	<ul style="list-style-type: none"> → 眼幅調節をする。(P.11参照)

問 題 点	原 因	対 策
観察していて眼が 疲れる	<ul style="list-style-type: none"> ● 視度調整をしていない。 ● 最適な明るさになっていない。 	<ul style="list-style-type: none"> → 視度調整をする。 (P.11参照) → NDフィルタ、電圧を 変える。

3. 電 気 系

問 題 点	原 因	対 策
スイッチを入れても 電球がつかない	<ul style="list-style-type: none"> ● 電気がきていない。 ● 電球が付いていない。 ● 電球が切れている。 ● ヒューズが切れている。 	<ul style="list-style-type: none"> → 電源コードをコンセント に差し込む。 → 取り付ける。 → 交換する。 → 交換する。
調光が不安定	<ul style="list-style-type: none"> ● 部屋の電源電圧と顕微鏡の入力電圧が合っ ていない。 ● 部屋の電源電圧の変動が大きい。 ● 最低電圧の調節をしていない。 	<ul style="list-style-type: none"> → ベース底部の入力電圧切 替えスイッチで入力電圧 を合わせる。 → スライダック等で適正值 に合わせる。 → 調節をする。(P.9参照)
低倍対物で最低電圧 でもまぶしい	<ul style="list-style-type: none"> ● 最低電圧の調節をしていない。 	<ul style="list-style-type: none"> → 調節をする。(P.9参照)
電球がすぐ切れる	<ul style="list-style-type: none"> ● 指定の電球を使用していない。 ● 部屋の電源電圧が高すぎる。 	<ul style="list-style-type: none"> → 12V 50W、ハロゲン電球 (OSRAM 64610又は PHILIPS7027)を使用す る。 → スライダック等で適正值 に合わせる。
明るさが不十分	<ul style="list-style-type: none"> ● 光源の心出しがしていない。 ● コンデンサレンズの心出しがしていない。 ● 開口絞りの絞りすぎ。 ● コンデンサの降りすぎ。 ● 指定の電球を使用していない。 ● レンズ(コンデンサ、対物レンズ、接眼レンズ、 フィールドレンズ、フィルタ等)が汚れている。 ● 電圧が低すぎる。 	<ul style="list-style-type: none"> → 心出しをする。(P.8参照) → 心出しをする。(P.12参照) → 適切な大きさに開く。 (P.12参照) → 正しい位置にする。 (P.12参照) → 12V 50Wハロゲン電球、 (OSRAM 64610 又は PHILIPS7027)を使用す る。 → 清掃する。 → 電圧を上げる。
ヒューズが切れやすい	<ul style="list-style-type: none"> ● 指定のヒューズを使用していない。 	<ul style="list-style-type: none"> → 1 Aを使用する。
電球のチラツキ及び 明るさの不安定	<ul style="list-style-type: none"> ● 電球が切れかかっている。 ● コネクタ等の接続が不確実。 ● ヒューズホルダがしっかり締まっていない。 ● 部屋の電源電圧が不規則に変動している。 ● 電球がソケットに確実に入っていない。 	<ul style="list-style-type: none"> → 交換する。 → 確実に接続する。 → しっかり締める。 → 安定器を使用する。 → 確実に入れる。

4. 写真撮影

問題点	原因	対策
像がシャープでない	<ul style="list-style-type: none"> ●ピント合せが甘い。→ (ピント合せの方法) ●焦点がずれる。→ (特に高倍対物レンズで長時間露出の場合) ●瞬間に生じる振動の影響。 ●カバーガラスの厚さが異なる。→ (特に大開口、高倍対物レンズの場合) ●塗抹標本に一般対物レンズを使用している。 	<ul style="list-style-type: none"> ●ファインダをのぞき視度補正環を回して、複十字線のピントを合わせる。眼を左右に振りながら、複十字線と像の相対関係が全く変わらなくなるまで、微動ハンドルでピントを合わせる。(パララックスの利用) ●低倍写真の場合、焦準望遠鏡を併用する。 ●外部振動を防ぐため、防振台か足のしっかりした机を利用する。 ●人の往来、振動の少ない場所を選ぶ。 ●NDフィルタ等を利用して、露出時間を長くする。(1/4~1/8sec:カラーフィルムの場合) ●ランプ電圧を下げて露出時間を長くする。(白黒フィルムの場合)但し、色温度が下がるため、多少分光特性が変わる。 ●規格に合った厚さ0.17mmのカバーガラスを使用する。(JIS規格 NO.1-S, 又はNO.1) ●カバーガラスの厚さ補正環付き対物レンズを使用する。 ●ノーカバー対物レンズを使用する。 ●一般対物レンズを使用するならば、カバーガラスを載せる。
像がかすんでいる	<ul style="list-style-type: none"> ●光学系に油脂、指紋、ゴミ等が付いて汚れている。 	<ul style="list-style-type: none"> ●対物レンズの先端、CF PL投影レンズの最上部、標本、コンデンサレンズ、フィールドレンズ等を清掃する。
写真にムラがある	<ul style="list-style-type: none"> ●照明系の調整が不完全。→ (観察より写真撮影の方が影響する) 	<ul style="list-style-type: none"> ●照明系を正しく再調整する。(P.8参照)
コントラストが不足している	<ul style="list-style-type: none"> ●開口絞りの開きすぎ。 ●フィルタの使用が適当でない。 ●視野絞りの使用が適当でない。 	<ul style="list-style-type: none"> ●一般には、対物レンズの開口数の70~80%程度に絞ると良い結果が得られる。(P.12参照) ●金属、干渉、偏光、位相差顕微鏡の場合、グリーンフィルタや、単色の干渉フィルタ(例えば、主波長=546nm, 半値幅=30nm)を使用するとコントラストが向上する。 ●染色標本等、ある色に染った部分だけにコントラストを付ける場合、その色の補色のフィルタを使用する。(白黒フィルムの場合) ●撮影する画面よりやや広い範囲まで絞る。(P.18参照)

電気系規格

電 源	100 V 50/60Hz
ハロゲン ランプ	12 V 50W (OSRAM 64610) 又は (PHILIPS 7027)
ヒューズ	1 A (250V)

絶えず製品の改良を実施しておりますので、
内容の一部に改良前のものが掲載されている
場合もありますが、ご了承下さい。

Nikon 日本光学工業株式会社〈光機事業部〉

本 光 機 営 業 部	☎ (03) 214-5311(案内台)	〒100	東京都千代田区丸の内3-2-3(富士ビル)
測量機課・顕微鏡課	☎ (03) 216-1024 (代表)	〒100	東京都千代田区丸の内3-2-3(富士ビル)
工業顕微鏡課・測定機課	☎ (03) 216-1025 (代表)	〒100	東京都千代田区丸の内3-2-3(富士ビル)
光機・サービス課	☎ (045) 852-2111(大代表)	〒244	横浜市栄区長尾台町4-7-1
〈営 業 所〉			
大 阪 営 業 所	☎ (06) 251-7023 (代表)	〒542	大阪市南区南船場2-11-20(興国ビル)
機 器 営 業 課	☎ (06) 251-7024 (代表)	〒542	大阪市南区南船場2-11-20(興国ビル)
サ ー ビ ス 課	☎ (011) 231-7896 (代表)	〒060	札幌市中央区大通西1-13(大通ビル)
札 幌 営 業 所	☎ (022) 227-1298 (代表)	〒980	仙台市中央3-2-1(仙台清水ビル)
仙 台 営 業 所	☎ (025) 222-1461 (代表)	〒951	新潟市西堀通5-8-5(コーリンビル)
新 潟 営 業 所	☎ (045) 312-1101 (代表)	〒220	横浜市西区北幸2-5-15(日穂第3ビル)
横 浜 営 業 所	☎ (052) 203-1871 (代表)	〒460	名古屋市中区栄2-5-1(宝第ビル)
名 古 屋 営 業 所	☎ (082) 248-1216 (代表)	〒730	広島市中区袋町3-19(広島東邦生命ビル)
広 島 営 業 所	☎ (092) 721-3561 (代表)	〒810	福岡市中央区天神2-12-1(天神ビル)
福 岡 営 業 所			