

手段を辭しなかつたボスウエル (Bothwell) が居る。女皇と婚するが爲めにボスウエルが離婚を追つた妻は小照中に納つて愛らしい顔を見せてゐる。ノックスが蘇國唯一の政治家であると言つたモレイ (James, Earl of Moray) は此處に姿を見せて居ない。その代りに次代の攝政等が数人並んでゐる。女皇時代の陳列室こそ觀者をして當時の活劇を目前に見る心地をせしめるのである。

一六〇三年の英蘇兩王家の合同時代になるとセームス六世が英蘇兩國の王となり賢明なる國王として賞揚されてゐる丈けあつて、非常に賢いさうな几帳面な顔付をしてゐる。國王が四五歳の小兒であつた頃の畫像と未だ蘇國丈けの君主であつた頃の肖像とを照合するに兩者を通じて眞面目な様子が窺はれる。その周圍には當時の學者政治家及び藝術家等がずらりと顔を並べて居り何れも平和の時代の代表者である。

講話

岩石學用顯微鏡の使用法 (五)

小 川 琢 治

六、直交ニコルによる検査(續)

(四)複屈折の測定 前に述べた方法はレブナー氏の複屈折圖に示す複屈折の知れた鑛物の最高の干渉色に據りeを見積り、同じ薄片中の他の結晶斷面の干渉色を此の厚さの線上にて求むればよい。一例を示せば拉長石が黄色と黄灰色との中間の干渉色を示すならば、その厚さは約〇・〇三六耗と見積り得べく、同じ薄片中にて紫蘇輝石が橙黄色を呈するならば、その $n_p - n_g$ は約〇・〇一二

となり、第二級の緑色を示す角閃石は約 $0 \cdot 022$ 、第二級の黄色と桃色の中間色を示す輝石は約 $0 \cdot 025$ となり、第三級の緑黄色を示す橄欖石は約 $0 \cdot 036$ と見積り得るのである。

第三級までの色階を示す石英楔では複屈折が約 $0 \cdot 042$ の白雲母以上鑛物の場合には間に合はぬ。此の爲めには別に第一級から第六級までを含む第二の楔を用意せねばならぬ。

之を要するに石英楔による検査は精密なる數量的測定ではなく、強弱の等差を稍確かに區別するに役立つに止る。

バビネ補色器は之よりも遙かに精密なる測定の目的を達し得る。此の器械は普通のラムスデン氏接眼鏡の下端に石英の a 軸を長邊とし之に直角なる c 軸を含む楔狀の板が固着し、その中央に三〇度に交叉する黒線を刻み込み、 c 軸は之を二等分した位置に在る装置があり、又た之を嵌めた長方形の金屬板は第二移動し得る石英楔を挿入した長方形の金屬箱の上面を成し、箱内の石英楔は c 軸を長邊としたもので、上の楔とは直角の方向に延び、箱内の螺旋のその短邊に出た頭に附した正切螺旋の回轉によりその度盛りに相當する水平移動をなし得ることになつてゐる。箱の下面にも金屬空筒が固着し、之により普通接眼鏡の代りに顯微鏡上端に入れるが、使用する時には更にその上に上載ニコルを嵌めるのである。

上下石英楔の關係は下の長邊に平行する ρ が上の ρ の方向に一致するから、上下楔の厚さの等しい位置では非偏光性となり、之を直交ニコルと四十五度の方向に置けば、此の非偏光性の線に沿ひ暗色の條が現はれ、白色光で見ればその兩側に干涉色の條が現はれる。又たソヂウム光の如き

單色光で見ればその一波長 $589\text{ m}\mu$ ほどの距離に暗條が現はれ、その中間は黃色に見える。故に正切螺旋の回轉數とその百分數の目盛りを D とすれば、

$$E89/D = K$$

が器械のソヂウム光に對する定數である。此の回轉數及びその百分數の讀みは各暗條の間に於ても行ふを要し、若し器械の製作が精確なれば何れの間も同一なる筈なるも、然らざる場合もあり得べければ、之を曲線に描きて楔の各部に於ける螺旋胴の百分一毎に相當する行差の價値を示すことにし、是に對照すればよい。

器械讀み方が此の方法により定まつた上で、結晶片の行差を測定するに當り、先づ暗條を黒線の交叉點に一致せしめ、螺旋胴の讀みを零度に一致せしめたる上にて一旦之を抜き去り、普通接眼鏡と代へたる後に、結晶斷面を鏡臺に載せ、その消光位を求めて四十五度回轉し、然る後に接眼鏡を去り、前と同じ位置に器械を鏡筒に嵌め込めれば此の時に暗條が移動するから、之を中央に戻す爲めに要する回轉を讀んでその行差を知ることが出来るのである。行差 R と複屈折の強さ H_e との關係は薄片の厚さ e に依り變化するもの之を左の方程式

$$R = e (n'_e - n_p)$$

で示し得る。故に厚さを別に測定せねばならぬ。之を顯微鏡下で測定するにはシヨース公の方法を應用して、鏡筒に附屬した微尺螺旋により薄片の上下兩面に接觸した塵粒の倍數の高い接物鏡の焦點に合する位置を讀み、此の高さの差 e を鑢物の屈折率に乘ずれば

となる。故に斜長石の如く推定する屈折率の誤差が小さい場合ならばRから複屈折の強さを測ることが出来る。

七、收斂光による検査

下ニコルの上端に嵌め込んだ凸レンズの外に鏡臺の圓孔の下に第二の二三枚の凸レンズを組み合せて集光器が裝置されてゐる。是は第一の凸レンズと共に下端から入つてニコルにて偏光となつた光線を集めて薄片の平面で焦點を結ぶ様にニコル外筒の正切螺旋の上下運動により調攝し得る。此の如く一束となつた光線を收斂光と呼ぶ。此の光は鏡筒の中心を通する一線から距るに従ひ結晶斷面に直角の方法から傾斜して傳播するもので、その同心圓上の點は同じ傾斜を有してゐる。

集光器と同一又は更に短い焦點距離を有する高い倍數の接眼鏡にて日光で之を見れば、(接眼鏡を抜くか、又はベルTRAN氏レンズを挿入することを忘れてはならぬ)單軸結晶の光軸に直角なる斷面ならば直交ニコルの時にニコルの二つの方向に黒十字線が現はれ、四つの象限に各虹色の輪が現はれる。是は中心から離れた傾斜した方向に傳播する光は結晶内を通過する時に、傾斜角の大小に應じて H_1 と H_2 との二つの振動に分れるから、上ニコルに入る時に各干渉が起る結果である。單色器を用ひて一定の波長の光を通すれば、虹色の代りにその色と干渉により消滅した黒輪とが交互して現はれるのは勿論である。

此の如き干渉圓の輪の數は複屈折の強さと斷面の厚さと接物鏡の倍數とに従ひ増減する。○・○

四耗内外の薄片では石英のc軸に直角なる斷面を三耗接物鏡で見るときには黒十字線が明瞭に現はれるのみで、輪は十分に見えぬ。花崗岩の厚い薄片に就いて見た方が石英又は黒雲母の干涉圓が明瞭に見える。

尤も此の如き場合にはc軸に精密に直角でないものが普通であるから、黒十字線の中心は接眼鏡の十字線の中心に一致せずして、鏡臺を回轉すれば四象限を順次めぐむものが多い。直角から著しく傾いた斷面では鏡臺の回轉に當り横又は縦の十字線のみが先づ現はれ、回轉に従ひ移動して他の方の十字線が代つて現はれる。

兩軸結晶の第一等分線に直角なる斷面も亦た黒十字線が現はれるが、その太さが異つた上に之を兩ニホルと四十五度の位置まで回轉すれば二つの雙曲線となる。白雲母の劈開片が初めて兩軸結晶の干涉圓を見るものに最も都合よく、その種々の厚さのものを見れば、干涉圓の輪數が厚いほど密接して多く現はれる事實が了解される。

輝石及び角閃石の光軸面は對稱面(010)に一致するを常則とし、c軸に直角なる横斷面及び(100)に平行の斷面に稍傾いて光軸の一つが現はれ、石英長石よりも複屈折が遙かに強いから、干涉圓の輪も一つ位は見え得る。斜方輝石の複屈折は普通輝石に比して弱く、通例此の如き輪は見えない。

兩軸結晶の干涉圓では兩雙曲線の頂點に當る處が光軸の極で、その周圍の色の分布の仕方は三つの對稱面を有する斜方晶系と他の二晶系と趣を異にし、斜方晶系では色の分布は光軸面と之に直角なるコエを含む方向とに對して對稱的である。之に反して正長石では赤と青との輪は、互に平行

してはゐるが、水平に少しずつた位置を占め、同じく單斜晶系に屬する石膏は光軸面に沿ひ兩色が互にすり、三斜晶系の少斜長石は全く結晶形の對稱を缺くもので、色の分布も亦た全く非對稱性を現はすのである。此の現象を光軸の分散 Dispersion と呼び、前者の對稱的分散に對し、水平、斜交及び、對稱的分散と呼んで區別する。此の現象は三晶系を區別するに重要な性質ではあるが、顯微鏡で薄片を検する時に利用される場合は滅多にない。

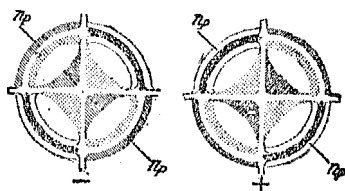
是よりも遙かに重要なるは光軸の正負の區別である。單軸結晶では、軸の μ_c に一致するか μ_o に一致するかで正負を區別し、兩軸結晶では第一等分線が μ_p であるか μ_q であるかで之を區別することは前に述べた。之を検査するには補色器を用ゐるを要し、四分一波長雲母板、石膏板及び石英楔を使用するのが便利である。

單軸結晶の場合に黒十字線の見える斷面に對して、雲母板を兩ニコルと四十五度の方向に挿入すれば黒い中央の部分が二つの黒點に分れて入れた方向に直角に左右に移動すれば正で、入れた方向に移動すれば負である。若し干涉輪が見えるならば、此の時に前者では黒點と共に左右に外へ向ひ移動し、後者では前後に移動する。(第二圖)

石膏板を挿入すれば入れた方向の相對した二つの象限が黃色となり、左右の象限が青色となれば正で、その反對に前者が青色で後者が黃色なれば負である。此の場合は黃色と青色の分布の相異で區別される。(第一圖)

石英楔を挿入すれば移動するに従ひ入れた方向と直角の左右から内に向ひ色輪が移動し、前後の

圖 一 第



色青は線 色黄は點

圖 二 第

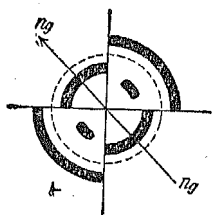


圖 三 第

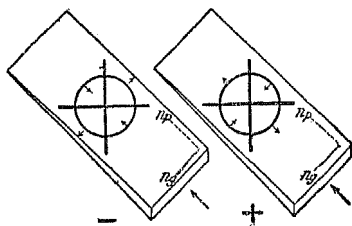
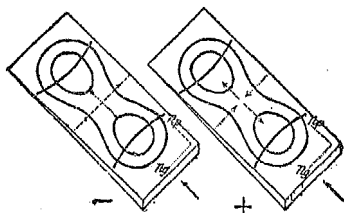


圖 四 第



方向には外に向ひ移動すれば正で、その反對は負である。(第三圖圖及び第四圖)

兩軸結晶も之と同じく雲母板を挿入した時に兩黑點が之と直角の位置に移動すれば正で、平行に移動すれば負である。石膏板は先づ光軸面を挿入する方向と同一の位置まで四十五度回轉し、次に之を入れた時に兩雙曲線の弧内即ち前後の方向の外側が黃色となり、左右が青色となれば正で、その反對は負である。石英板を入れた時の色輪の移動の仕方もち亦た單軸結晶の場合と同じく、之を移動する時に左右から内に向ふ移動と前後の方向に外に向ふ移動が現はれたらば正で、その反對は負である。石英楔を挿入する時に、その薄い端から入れる様に注意せねばならぬことは勿論である。薄片では斷面が第一等分線に精密に直角でない爲めに雙曲線の一方しか見えぬものが屢現はれるが、此の時と雖も雙曲線の曲り方で光軸面の位置は容易に知れるから、この決定には間違ひの起る虞がない。

使用する補色器の長邊が ρ であるか ρ' であるかを豫め知らねば、決定が反對となる惧がある。是には正性の明瞭に現はれる石英の c 軸に略ぼ直角なる斷面を花崗岩の薄片中で求めて、今述べた方法で一度は之を確めて置くがよい。