異常干渉色に関する一考察

A few Comments on Abnormal Interference Colour

正田 篤五郎 (Tokugoro Shoda)*

結晶に複屈折分散がある場合の所謂異常干渉色について、筆者はすでに、色度図上の軌跡にもとづく型の分類²⁾、異常干渉色と通常干渉色との境界³⁾、異常干渉色の限界⁴⁾についてのべたが、これらの計算結果を利用して、未だ検討のおこなわれていない次の二点について考えてみた。(1) 可視光のほぼ中間波長附近において、レターデーション R の分散直線が傾斜する場合、その影響は通常干渉色¹⁾ の R が増加する方向に類似してあらわれるか、あるいはその逆にあらわれるか。(2) 鋭敏色板によって薄片の X', Z' を決定する場合、しばしば相加と相減とで同様な干渉色を呈し、区別が困難な場合があるので、薄片の回転にともなう色の変化によって、この区別がなしうかどうか。

(1) について——可視部のほぼ中間波長を λ_M 、その R を τ_M とし、分散を近似的に直線と見なし、反時計廻りの傾きを $+\beta$ 、時計廻りのそれを $-\beta$ 、横軸との交りを λ_0 とすれば、以下の第1図—第6図のような色度図をうる。第1図および第2図では $-R$ と $+\beta$ の色軌跡は、ほぼ一致した傾向を示すが、 $+R$ と $-\beta$ のそれは著しく異なる。第3図の場合は、 $\lambda_0 = \infty \sim -50 \text{ m}\mu$ 、および $\lambda_0 = \infty \sim +2000 \text{ m}\mu$ の範囲では、干渉色はほとんど変わらず、 $550 \text{ m}\mu$ のそれに近い。第4図は $+\beta$ の変化による色軌跡と $-\beta$ のそれとがほとんど一致した傾向を示す例である。尚、第2, 5, 6図を比較することにより、 $\tau_M = 530 \text{ m}\mu$ とし、 λ_M をかえた場合の様子を知ることができる。 R と β の傾向は、 $\lambda_M = 450 \text{ m}\mu$ と $\lambda_M = 650 \text{ m}\mu$ とでは逆転していることがわかる。以上によって、 β の変化と R の変化とが干渉色に及ぼす影響は、必ずしも一様でないことがわかったが、多くの色度図を検討した結果、次のことは言えるようである。即ち、 τ_M を示す点が、一次の色軌跡上にある場合は、 $\beta > 0$ のときは、

* 東京大学理学部鉱物学教室

右あるいは左廻りの楕円状曲線（一次の色軌跡に近い）を画き C 一点 ($\lambda_0=0$ に相当する点) に近づく。しかし、 $\beta < 0$ のときは、このような軌跡はとらない。

(2) について——鋭敏色板を既定の対角位におき、薄片を回転した場合の強度 I は、第 7 図のポアンカレ図を解いて、

$$\begin{aligned} -\frac{I}{I_0} = \sin^2 \frac{l}{2} = \cos^2 2\theta \cdot \sin^2 \frac{d'}{2} + \cos^2 \left(\frac{\pi}{4} - \theta \right) \cdot \sin 2\theta \cdot \sin^2 \frac{d+d'}{2} \\ - \sin^2 \left(\frac{\pi}{4} - \theta \right) \cdot \sin 2\theta \cdot \sin^2 \frac{d-d'}{2} \end{aligned}$$

で与えられる。ここに θ は X', P 間の角、 d, d' はそれぞれ薄片および検板の位相差である。

第 8 図の R, R' の値に対しては、上式により、色軌跡は $R \sim R', R', R + R'$ の点を通る直線となり、 R' よりも更に純度の高い赤紫色が出現することがわかる。第 9 図は、 $R = 140 \text{ m}\mu$ ($1/4$ 波長に近い) の場合で、大体相加と相減の中間の色軌跡を画く。 R と R' を交換した場合 (図の破線) は、 $R' = 140 \text{ m}\mu$ の点から、色軌跡を回らずに、直接 $R = 680 \text{ m}\mu$ の点に向うことがわかる。第 10 図の破線は、通常干渉色の色軌跡と、 θ の回転によるそれとが、逆の傾向を示す例である。以上、薄片を回転する場合の色軌跡は、 R' の点から通常干渉色の色軌跡のような迂回路を通らず、より近い軌跡に沿って、直接に $R \sim R', R + R'$ の点に向うことがわかる。従って、回転による X', Z' の決定は、低い干渉色の場合 (この場合は勿論 X', Z' の決定に薄片回転などを利用する必要はない) 以外では、一般に混乱がともなう。

以上、異常干渉色について、常識的に考えると、とかく誤った結論を生じやすい二点をあげ、その検討の結果を示した。

終りに、この問題に関して興味をよせられた坪井誠太郎東大名誉教授に感謝する。

(1972年 3 月 14 日受理)

文 献

- 1) Kubota, H.: Proc. Jap. Acad. **36**, No. 7, 418—423 (1960)
- 2) Shoda, T.: Min. Jour. **4**, No. 3, 172—202 (1964)
- 3) Shoda, T.: Min. Jour. **5**, No. 1, 1—11 (1966)
- 4) Shoda, T.: Min. Jour. **6**, Nos. 1/2, 46—56 (1969)

第1図 $r_M = 50 \text{ m}\mu$, $\lambda_M = 550 \text{ m}\mu$ 。実線は異常干渉色（数字は λ_0 の値で $\text{m}\mu$ 単位）。破線は通常干渉色。以下第6図まで標示は同様。

第2図 $r_M = 530 \text{ m}\mu$, $\lambda_M = 550 \text{ m}\mu$ 。

第3図 $r_M = 550 \text{ m}\mu$, $\lambda_M = 550 \text{ m}\mu$ 。

第4図 $r_M = 1300 \text{ m}\mu$, $\lambda_M = 550 \text{ m}\mu$ 。

第5図 $r_M = 530 \text{ m}\mu$ $\lambda_M = 450 \text{ m}\mu$ 。

第6図 $r_M = 530 \text{ m}\mu$, $\lambda_M = 650 \text{ m}\mu$ 。

第7図 P, A, X', X'' はそれぞれ polarizer, analyser, 薄片, 検板の振動。 Δ, Δ' はそれぞれ薄片および検板の位相差。 θ は PX' 間の角。

第8図 $R=1080\text{ m}\mu$, $R'=540\text{ m}\mu$ 。
 +, - の数字は θ° の値。以下
 第10図まで標示は同様。