

演示実験を考慮した水飴の旋光による透過色予測の表示形式の改良

Improved expression of predicted color changes in transmitted light beams caused by optical rotation phenomena in syrup to be used in experiment demonstrations

公立千歳科学技術大学 長谷川誠* 徳光聖祐

Chitose Institute of Science and Technology Makoto Hasegawa* and Seika Tokumitsu

*E-mail: hasegawa@photon.chitose.ac.jp

1. はじめに

旋光現象を用いた演示実験の有用性を向上させる目的で、著者らは身近な旋光性物質(シロ糖等)を用いた演示実験における透過光強度変化の予測や白色光透過色変化の再現などを行ってきた⁽¹⁾。実際に科学イベントなどで演示を行う場合、水飴による旋光現象の観察は材料の取扱いの面から有用である一方で、これまでに著者らが作成してきた透過色の予測図では、観察実験系との対応性の観点から、表示形式が分かり難いという問題点を有していた。そこで今回は、これまで使用してきた色変化予測の表示形式を改善して、感覚的に分かりやすい表示形式を実現し、利便性の向上を図った。

2. 透過色変化の表現方法の比較

透過色予測は従来通りの予測方法で行った。具体的には、まず市販の水飴(イオン(株)J329 トップバリュ国産原材料使用水飴)の旋光度を、実際の測定を通して事前に求めた。次に、Figure 1の左に示すような観察系をジョーンズマトリクス式⁽²⁾で表現し、求めた水飴の旋光度の数値を式に代入することで、Figure 1の右に示すような白色光透過色の予測を行った。

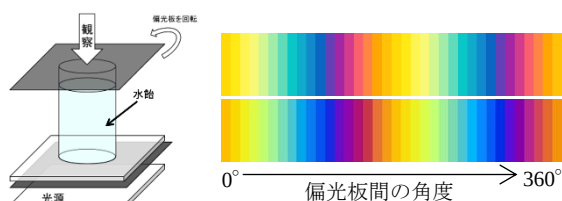


Figure 1 左:観察実験系の模式図 右:透過色変化の予測チャート(上)と透過光測定結果の色表示画像(下)

Figure 1に示す観察系では偏光板を回転させて色変化を観察するが、従来の予測表示方法では、回転角度の増加を長手方向に表現しており、表示方法が観察手順と対応していない。そこで、両者の関係をより分かりやすくするために、透過色変化を円形に並べなおしたチャートを作成した。また、偏光方向が 10° 毎に変化するように偏光シートを貼りあわせて作製した円形のシートを用いて、観察結果と予測表示とを対応させた⁽³⁾。これにより、観察結果と透過光の色変化の予測とがおおよそその一致を示していることが、容易に確認できるようになった。

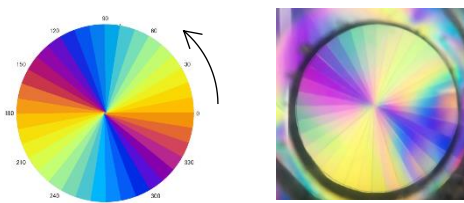


Figure 2 左:円形表示にした色変化の予測チャート(矢印方向に相対角度増加) 右:作製した偏光シート越しに観察した実際の透過光の色変化

3. まとめ

今回の表示方法を用いることにより、本現象を実験デモなどでより効果的に演示できるようになったと考えている。今後は、実際の演示実験の機会で、この表示方法を活用する予定である。

参考文献:(1) 徳光, 長谷川:応用物理教育, Vol.42, No.2, pp.99-104 (2018) (2) 工藤恵栄:分光の基礎と方法, pp.275-321(オーム社 1985) (3) S.Tokumitsu, M.Hasegawa, Proc.ofSPIE, Vol.11189, 111489 (2019)