

【口絵】

# 画像からくり



Fig. 1 本体価格 300 円の“オーロラグラス” (左) と 100 円の“カップグラス” (オーロラクリア)



Fig. 2 3種類の“六角グラス (オーロラ)”

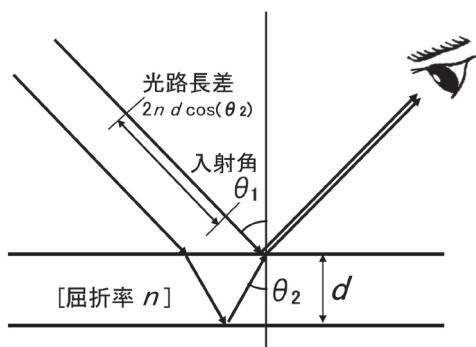


Fig. 3 光学薄膜の表表面反射光の光路長差

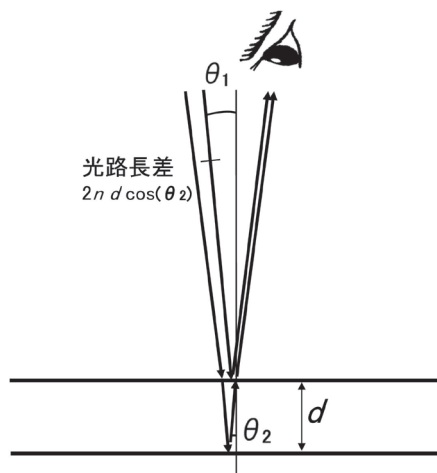


Fig. 4 ほぼ垂直入射時の光路長差



Fig. 5 “オーロラアレンジロングポット”と“オーロラアレンジミニポット”



Fig. 6 黒い背景での撮影

## 口絵解説

## 「画像からくり」

## 第 62 回 光学薄膜の干渉色といろいろな商品

## 62 Interference Colors of Optical Thin Films and Various Products

桑山 哲郎 Tetsuro KUWAYAMA

光学薄膜の干渉色というと、古くからのカメラ愛好家は、カメラレンズの反射防止コーティングを思い浮かべることだろう。はるか以前（1960年代）には、カメラのカタログにもアンバーコーティング、マゼンタコーティングなどの用語が登場していた。当時は、レンズを覗くとレンズの各面が何色かの違った色に見え、分かりやすかった。その後の技術進歩で、可視光の波長全域でコーティングの反射率が低くなり、レンズを覗いてもほぼ黒く見えるばかりで話題には上がらなくなっている。

一方現代の日用品では、他の物体には見られない魅力的な色見えを、光学薄膜による干渉を用いて作り出した商品で大変賑やかになっている。最近のブームとしては、“オーロラグラス”の話題がある。私が気付いたのは2021年4月であるが、人気が高まったのはそれより1年程度前と思われる。本体価格300円の商品を揃えている3COINSの各店の店頭には並ぶと、すぐに売り切れてしまうという話題だった。その後、いくつかの百円ショップに似た外観の商品が並ぶようになった。なかには販売棚の一つがオーロラの商品で埋め尽くされている状態にまでなった。Fig. 1は、最初に大人気になった“オーロラグラス”（メーカー名表示なし）と約1年遅れて登場した本体価格100円の“カップグラス”（松野工業株）である。どちらも上品で癒し感がある作り込みで、普段の使用状態を感じさせるよう、木目調の机に置いた。なお本体価格300円の商品を100円の商品が駆逐するのではなく、いろいろな変化がある商品が、本体価格100円、200円、300円で店頭には並ぶようになってきた。

こんなに人気が出てからは、更に新しい魅力を追求する商品開発が続いている。とても紹介しきれないので、執筆時点である2023年7月に店頭で一番目立つ3点セットを紹介する。Fig. 2は、百円ショップの最大手ダイソーの商品で、中央の“六角グラス（オーロラ）”に名称として左は“葉紋”右は“槌目紋”（金槌で叩いて入れる模様）が加えられている。微妙な色の変化が分かるよう、黒い背景に置いている。

光学薄膜は、見る方向で色が違って見える。厳密には光学薄膜のシミュレーションソフトに実際の膜のデータを入力しなければ算出できないのだが、基本的な事柄をFig. 3とFig. 4で説明する。空気中から薄層に入射する光束のうち、表面で反射される光束と膜に入射、裏面で反射される光束の光路長差を計算する。多くの教科書にあるようにその値は $2nd \cos(\theta_2)$ である。光の入射方向が垂直から離れると角度 $\theta_2$ が大きくなり、干渉に関係する実効的な膜厚が薄くなる。例えば垂直入射に対して赤色の光を反射する膜は、角度をつけると緑、青と波長が短い方向に分光反射特性がシフトすることとなる。

多くの光学薄膜干渉では、表面で反射される光のエネルギーの残りは透過して、吸収で失われるエネルギーはほとんど無い。この知識からは予測できない程の着色が見える商品も百円ショップで入手することができる。Fig. 5とFig. 6は“オーロラアレンジロングポット”と“オーロラアレンジミニポット”という名前の商品である。色の濃さと、光の当たり方で色が激しく変わる様子が分かるよう、白と黒の背景で撮影した。材質はPVC塩化ビニルで、円い底面の柔らかい袋になっている。水を入れて花瓶としての使用や、小物入れとして使用することができる。どちらも本体価格100円で、製造元は株ボビーである。平らに畳んで袋に入っていると目立ちにくい。販売の現場では写真の様にディスプレイして商品の魅力を訴えている。

見る方向で色が変わることを意図して作り込まれた商品は大変魅力的である。ぜひ手に取り、角度を変え、また照明状態を変えて楽しんでいただきたい。なお関連する報告<sup>1, 2)</sup>もあるので、参照していただきたい。

## 参 考 文 献

- 1) 桑山哲郎, 連載第46回 向きで色が変わる物体-光学薄膜, 色彩学, 第1巻, 第2号, 66 (2022).
- 2) 桑山哲郎: 連載第49回 シャボン玉の光学, 色彩学, 第2巻, 第1号, 2 (2023).