

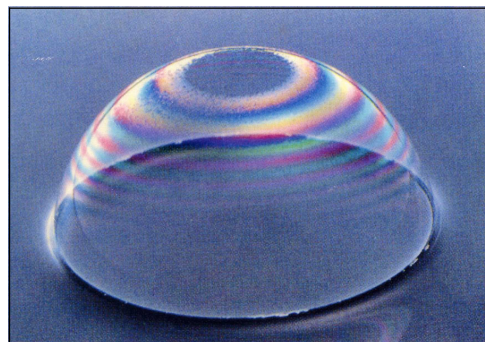
# スライドガラスで見る薄膜干渉

## I. 薄膜による干渉

シャボン玉や水たまりに浮かんだ油膜の表面は、さまざまな色に色づいて見える。これは、光の干渉によって生じる現象である。

薄膜に光が入射するとき、薄膜の表面で反射する光と、薄膜に入射してその裏面で反射する光とが重なり合う。この2つの光が同位相で重なれば強めあい、逆位相であれば弱め合う。

薄膜に白色光があたるとき、膜の厚さや光の波長、また、目と薄膜の位置関係により、強めあったり弱めあったりする。この結果、膜面がさまざまな色づいて見える。

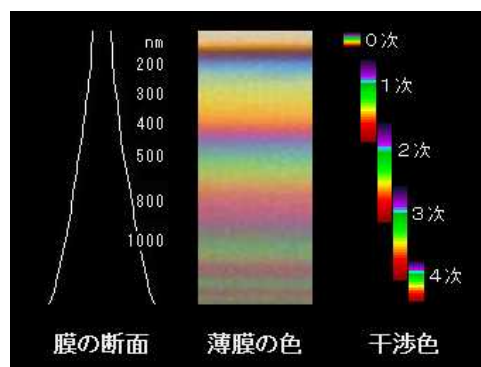
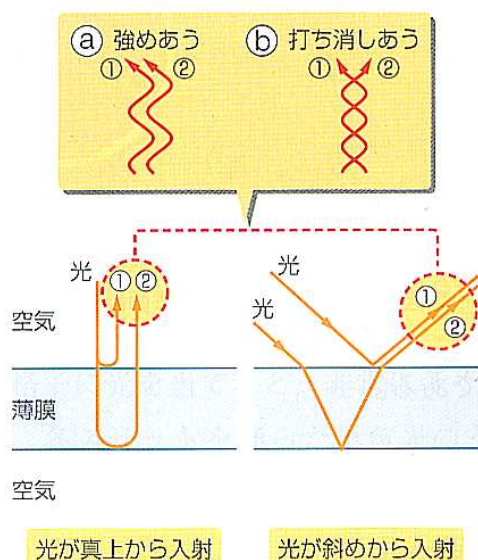
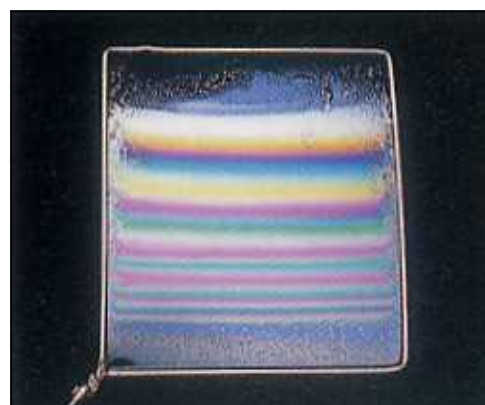


## II. 石けん水の薄膜を観察する

針金で枠を作り、石けん水をつけて引き上げる。すると、右図のような石けん膜が観察できる。枠の内側に付いた石けん水の膜は、その重みで下に行くほど厚くなっている。この膜の色の变化を観察することで、石けん膜の厚みを推測することができる。

膜は極限まで薄くなると、膜内の光路長が可視光の波長よりも短くなる。そのため、強めあう色が存在しないため、黒い膜となって見える場合がある。

一方、膜が厚くなっても色づいて見えない。この理由は、薄膜の場合強めあう条件を満たす波長 $\lambda$ の値は幾つかに限られるが、膜が厚いと $\lambda$ の値が多数存在し特定の色にならないからである。



(参考)

- ・104物 I /014 数研 改訂版 高等学校 物理 I、  
國友正和ほか
- ・<http://asaitou-web.hp.infoseek.co.jp/r2001/0806/index.html>
- ・<http://ww8.tiki.ne.jp/~takam/>

## Ⅲ. 実験—スライドガラスで見る薄膜干渉

### 1. 目的

白色光はいろいろな色の光が混じり合っている。この実験では、2枚のスライドガラスの間に薄いすきまをつくり、光の干渉を利用して白色光に含まれている、いろいろな色の光を見る。

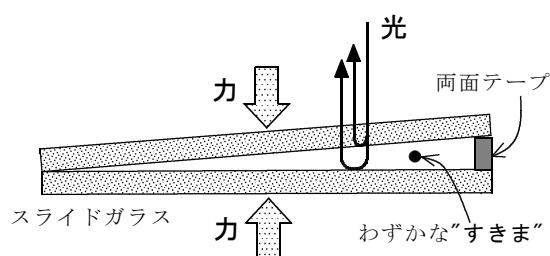
### 2. 製作

#### (1) 材料

- ・スライドガラス2枚（顕微鏡の観察に使うもの）
- ・両面テープ（幅5mm×長さ26mm程度） ・製本テープ（幅10mm×長さ25.5cm程度）
- ・はさみ ・ティシュペーパー

#### (2) 作り方

- ・スライドガラス2枚を、指紋などが残らないよう両面の汚れをきれいに拭き取る。
- ・片方の端に、幅5mm程度の細い両面テープをはり、スライドガラスを貼りあわせる。すると2枚のガラスの間には、右図のような薄いくさび形のすきまができる。
- ・このままでは、ガラスの端などで手を切る心配があるので、幅1cmの細長く切った製本テープで、まわりをテーピングする。四つ角の部分は、テープに切り込みを入れて折り返すときれいに仕上がる。



(参考)

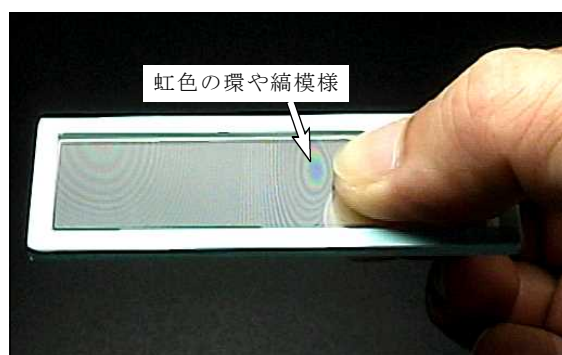
薄膜干渉を考える場合、反射する層での位相を考える必要がある。空気からガラスへの反射の場合、位相は逆転する。

絶対屈折率  
ガラス > 空気

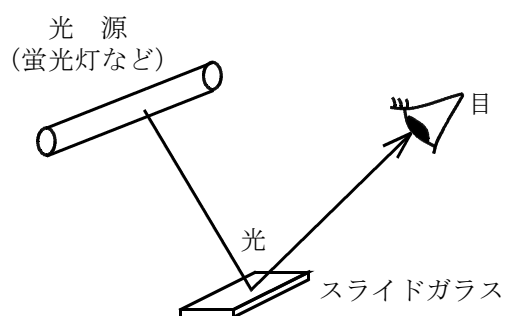
位相が逆転

#### (3) 観察の仕方

- ・両面テープの貼った方を指で持つ。その際、光（蛍光灯や太陽など）がガラスに反射して見えるようにする。
- ・指で“ギュッ”と上下から少し力を加える。すると、虹色の薄膜干渉（環や縞模様）が見える。
- ・力を加える位置や大きさをいろいろと変えると、模様が変わる。



・ 見かたのコツ



※光を反射させるように見る

スライドガラスに蛍光灯などの光が映って見えるように、ガラスを目から少し下げた位置に持つ。

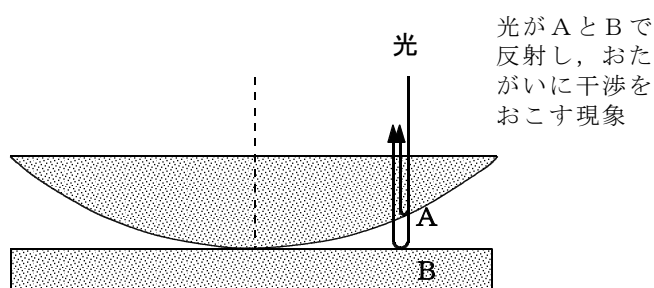
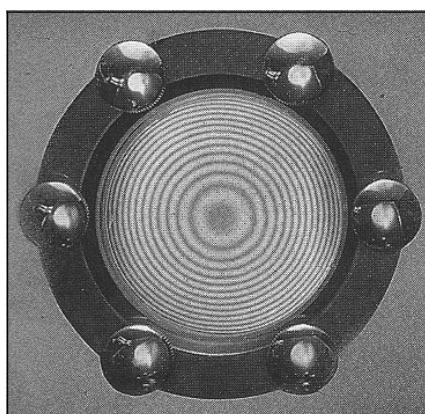
### 3. 注意点

工作するときはガラスで手を切らないように注意する。また、無理な力を加えるとガラスが割れることがあるので、特に持ち運ぶときは、ビニール袋などに入れる。

### 4. 考察および関連事項

力の加えかたによっては、2枚のスライドガラスが上手く凸状に接し、虹色の模様が環(リング)状になって見える場合がある。このことから、力を加えたときに2枚のガラスがどのように湾曲しているか考えてみる。

関連事項として“ニュートンリング”との関係を調べてみる。



市販されているニュートンリング実験器