

CD-R とデジタルカメラを用いた分光器の試作 Prototype of a spectroscope employing CD-R and digital camera

○田所 利康 (テクノシナジー)

○Toshiyasu Tadokoro (Techno Synergy, Inc.)

E-mail: tado@techno-synergy.co.jp

1. はじめに

市販の分光器は小型の製品でも高価なことから、CD-R や紙筒などの身近な材料とレンズ交換式デジタルカメラを使って、シンプルで安価、かつ高性能な分光器を試作した。CD-R 片を透過回折格子にしたことから、ここでは、CD-R 分光器と呼ぶ。

2. CD-R 分光器の試作

図1に作製したCD-R分光器の外観、図2にその構造を示す。CD-R分光器の主要パーツは、カッターの刃を使った入射スリット、紙筒で作製した分光器鏡筒、アルミ層剥離後のCD-R片を利用した透過回折格子、分光器をカメラレンズに接続するステップアップリングである。分光器鏡筒は、CD-Rのトラックピッチ： $1.6\mu\text{m}$ から、スペクトルの中心波長である550nmの回折角： 20.1° に合わせて、斜めカットしている。スペクトル像をカメラのセンサーサイズに合わせるために、結像にはカメラのズームレンズを使用した。



図1 CD-R 分光器の外観

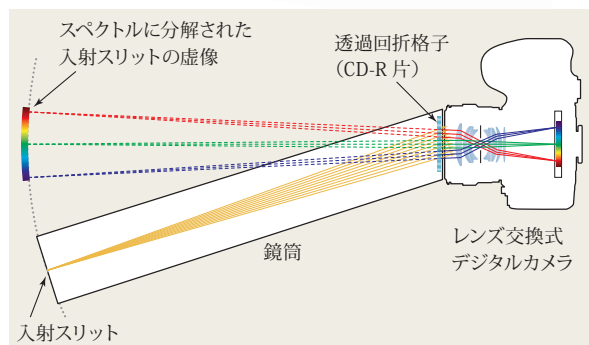


図2 CD-R 分光器の構造

3. スペクトル像の取得とそのデジタル化

図3にCD-R分光器で撮影した電球型蛍光灯の発光スペクトル像を示す。スペクトルの波長校正は、蛍光灯に含まれる水銀の輝線波長を使って行った。

図4は、太陽光のフラウンホーファー線の一つであるナトリウムのD線 (D_1 : 589.594 nm, D_2 : 588.997 nm) を使って、波長分解能を調べた結果である。 D_2 線の半値全幅で、約0.25 nmの波長分解能が得られている。

図5は、図3のRAW画像からデジタル化したスペクトルと市販CCD分光器で測定した感度校正済みスペクトルの比較である。図5から、CD-R分光器で測定したスペクトルは、実用上十分な精度であることが確認できる。

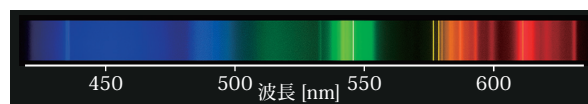


図3 蛍光灯のスペクトル像

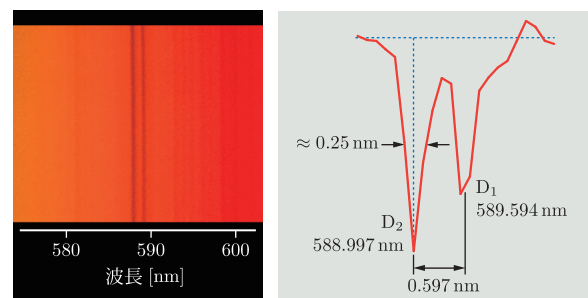


図4 太陽光暗線 (ナトリウム D 線) の分離

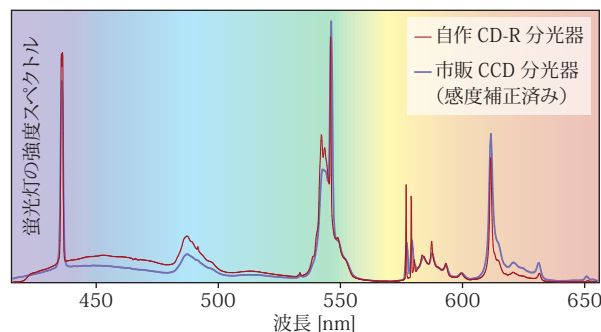


図5 測定スペクトル像のデジタル化