

分光と偏光を同時測定可能なリング型回折格子

Ring-type diffraction gratings capable of simultaneous measurement of spectroscopy and polarization

徳島大¹, 林テレンプ², 同志社大理工³, [○](B)鈴木 秀成¹, 江本 顕雄¹, 古荘 信義²,
小山 大介³, 石川 真志¹,

Tokushima Univ¹, Hayashi Telempu², Doshisha Univ³, [○]Hidenari Suzuki¹, Akira Emoto¹,

Nobuyoshi Furuso, Daisuke Koyama², and Masashi Ishikawa¹

E-mail: c611701331@tokushima-u.ac.jp

はじめに 分光エリプソメトリーは、偏光を利用した光学測定手法であり、入射光と反射光の偏光の変化量を波長ごとに測定し、対象物の薄膜の膜厚および光学定数を非破壊、非接触で分析する手法である。現在ではさまざまな膜材料の光物性評価や精密膜厚測定に応用されている。しかし、分光エリプソメトリーは、それぞれの波長ごとに偏光状態を検出する必要がある上に、回転操作が必要であり、結果として長い測定時間を必要とするため、これらを解決する技術が望まれている。そこで、我々は簡便に分光と偏光を同時測定可能にし、対象物の反射光から、その物体の情報を高速かつ簡便に取得することを目指す。本研究では、分光と偏光を同時測定可能な周期的な分子配列によって形成されたリング型の回折格子を提案する。

実験方法 図 1 (a) に示すように、ランダムまたは一軸配向の分子が交互に周期的に形成された場合、図 1 (b) に示すような異方性の屈折率変調を持つ回折格子を形成する[1]。この回折格子に直線偏光が入射すると、1次光の回折効率(η)は図 1 (c) に示すように、偏光方位角 α に対して典型的な依存性を示す。ここで、偏光方位角 α は、直線偏光の偏光方向における格子ベクトル k の方向からのずれ角として定義される。

結果として、この異方性回折格子の回折効率は偏光方向の関数として与えられる。図 1 (a) で示された格子ベクトル k を持つ回折格子を、図 2 (a) のようにラジアル方向に、放射状に配置したリング型の異方性回折格子を作製する。

このリング型回折格子に、タングステンハロゲンランプから放出された白色光を直径 200[μm] のピンホールに通し、拡散させた光をレンズでコリメート光にし、入射させた。出射光を再度レンズによってデジタルカメラの受光面上に光を集束させ、フーリエ変換に基づいた遠方回折光の様子から分光と偏光を測定する。

結果とまとめ 図 2 (b) は、デジタルカメラで撮影された回折光の様子である。可視領域の波長でリング状の回折を確認することができる。このリング状回折における偏光依存性の評価結果については、当日の発表にて報告する。

謝辞 本研究の一部は JSPS 科研費「19H02056」および「20H02767」の支援によるものです。

参考文献

[1] A. Emoto et.al., Appl. Phys. B, **107** (2012) 741-748.

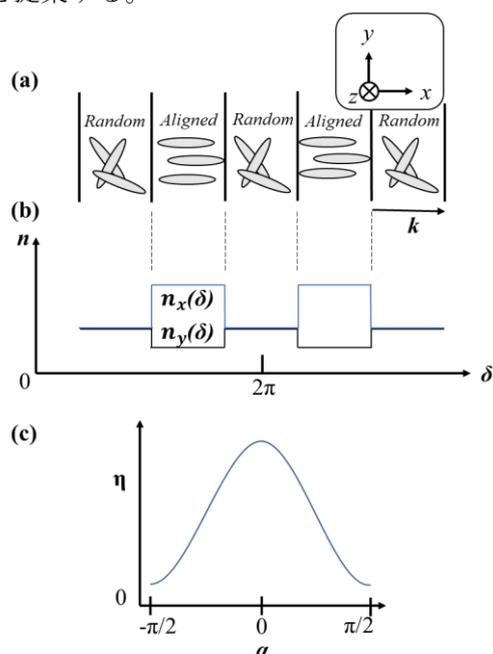


Fig. 1 (a)(b) Periodic molecular arrangement and (c) typical diffraction characteristic

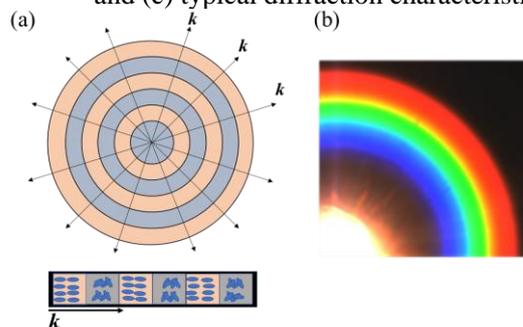


Fig. 2 (a) Ring-type diffraction grating and (b) diffracted light