

CCD 分光器を用いた迅速型キラル分光装置(HAUP)

Fast-type High-Accuracy Universal Polarimeter Using

Charge-coupled Device Spectrometer

早大院先進理工¹, 早大ナノ・ライフ創研機構² °高鍋 彰文¹, 小島秀子², 朝日透^{1,2}

Grad. Sch. Adv. Sci. Eng., Waseda Univ.¹, Res. Org. Nano & Life Innov., Waseda Univ.²,

°Akifumi Takanabe¹, Hideko Koshima², Toru Asahi^{1,2}

E-mail: tasahi@waseda.jp

キラル結晶は、旋光性(円複屈折、Circular Birefringence; CB)、円二色性(Circular Dichroism; CD)を示し、結晶の巨視的異方性に起因する直線複屈折(Linear Birefringence; LB)、直線二色性(Linear Dichroism; LD)も示す。小林先生らは、厳密な原理式に基づいたキラル分光装置 High Accuracy Universal Polarimeter (HAUP) を発明し[1]、さらに、朝日先生らは CB と LB のみならず、CD と LD も同時測定できる装置へと進化させた[2]。我々は最近、この HAUP 装置を用いて、キラルなフォトメカニカル結晶[3]の光照射前と照射下における LB、LD、CB、CD スペクトルの同時測定に初めて成功した[4]。しかし、用いた HAUP 装置は 1 試料の測定に数日間も要するため、HAUP 装置の迅速化が緊喫の課題となっている。

現在の HAUP 装置(Generalized HAUP; G-HAUP)は、最初に連続光をモノクロメーターにより分光して波長ごとに 1 点 1 点測定しているが、本研究では、入射光を白色光とし、出射光を CCD 分光器により分光することにより、全波長に対する強度を一回の測定で完了する方式へと改造する(Fig. 1)。これにより、数日間も要していた測定時間を一挙に 1 時間程度に短縮することを目指す。

G-HAUP に高感度 CCD 分光器を組み込み、装置を改造した。改造した HAUP 装置(CCD-HAUP)を用いてキラル結晶である α -水晶($P3_221$)の(100)面と、キラルサリチリデンフェニルエチル結晶の紫外光照射前、照射下、照射後における(001)面の LB、LD、CB、CD を同時測定した。CCD-HAUP の結果は、G-HAUP の結果と概ね一致したことから、CCD-HAUP は、G-HAUP と同程度の測定精度を示すことがわかった。また、測定時間は G-HAUP が 24 時間に対し、CCD-HAUP では約 1 時間半で、大幅な短縮に成功した。開発した CCD-HAUP は、光や熱などの外的刺激に弱い試料の測定にも有用である。

参考文献 [1] Kobayashi, J.; Uesu, Y. *J. Appl. Cryst.* **1983**, *16*, 204–211. [2] Tanaka, M.; Nakamura, N.; Koshima, H.; Asahi, T. *J. Phys. D: Appl. Phys.*, **2012**, *45*, 175303. [3] Koshima, H.; Matsuo, R.; Matsumoto, M.; Uemura, Y.; Shiro, M. *Cryst. Growth Des.* **2013**, *13*, 4330–4337. [4] Takanabe, A.; Tanaka, M.; Johmoto, K.; Uekusa, H.; Mori, T.; Koshima, H.; Asahi, T. *J. Am. Chem. Soc.* **2016**, *45*, 15066–15077.

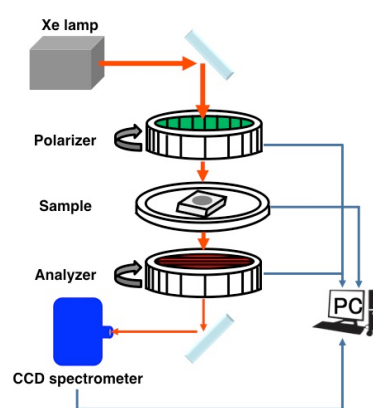


Fig. 1 Schematic drawing of the CCD-HAUP apparatus