

2P051

有機薄膜研究用高輝度真空紫外軟 X 線ビームライン BL-13A の建設と性能評価
 (*KEK 物構研) 豊島章雄*, 菊地貴司*, 田中宏和*, 〇間瀬一彦*, 雨宮健太*, 伊藤健二*

【序】 入射スリットレス可変偏角 Monk-Gillieson 型分光器を備えた有機薄膜研究用真空紫外軟 X 線アンジュレータビームライン BL-13A を建設した[1]。主な研究対象は基板上に原子レベルで制御して作製した有機薄膜であり、角度分解紫外光電子分光、高分解能内殻光電子分光、高分解能軟 X 線吸収分光を駆使して、有機薄膜とその界面の構造、電子状態、振電相互作用、ダイナミクス、およびそれらの時間的・空間的変動を精密に研究することを目的とする。

【ビームラインの光学系】 BL13A の光学系の概略を図 1 に示す。アンジュレータ放射光は前置集光鏡 M1 により出射スリット(S)へ集光される。平面鏡 M2 と平面不等刻線間隔平面回折格子 VLSG から構成される分光器によって波長分散され、出射スリット S によって単色化される。

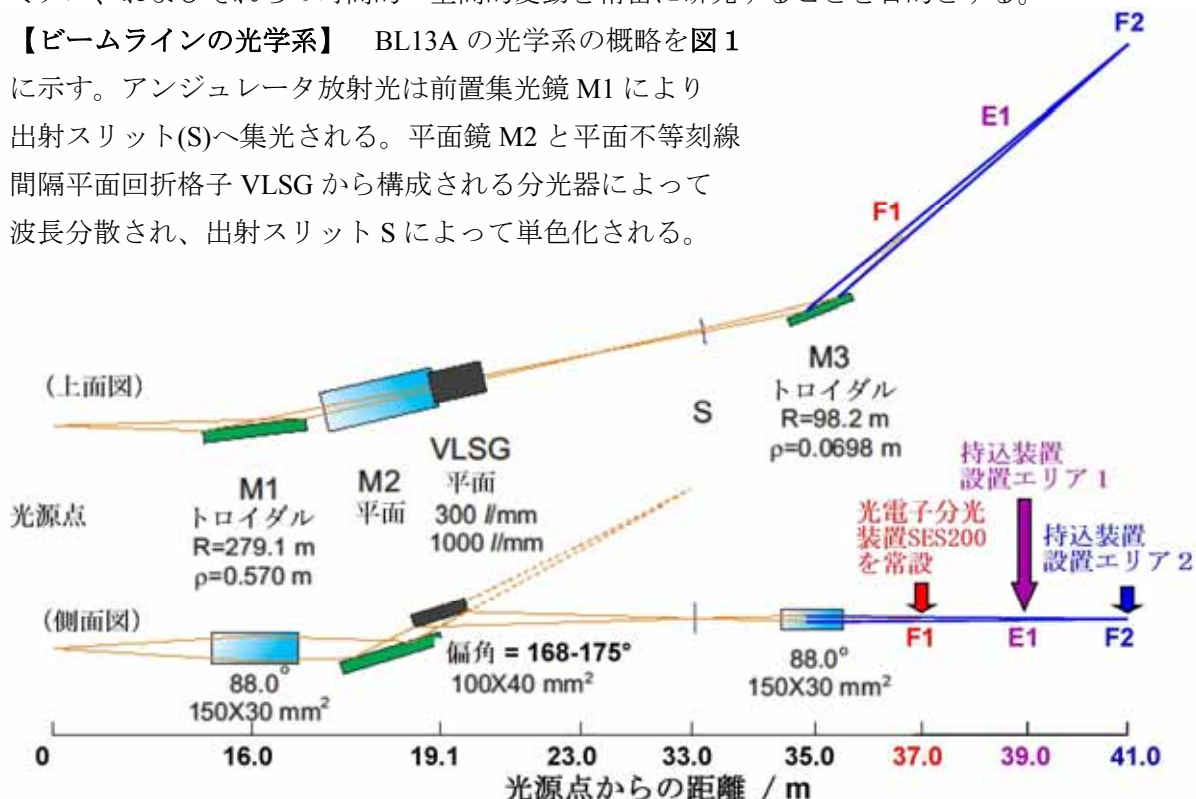


図 1. BL13A の光学系

S を通過した分光光は 2 枚の後置集光鏡 M3 によって第 1 焦点位置 (F1) あるいは第 2 焦点位置 (F2) に集光される。現在、F1 には高分解能光電子分光装置 (Scienta SES200、図 2) が常設されている。F2 および F1 と F2 の中間点には持込み実験装置を設置できる。

後置鏡チャンバーの直下流に光強度モニター、フィルター用超高真空槽を設置した。Mg、Al、

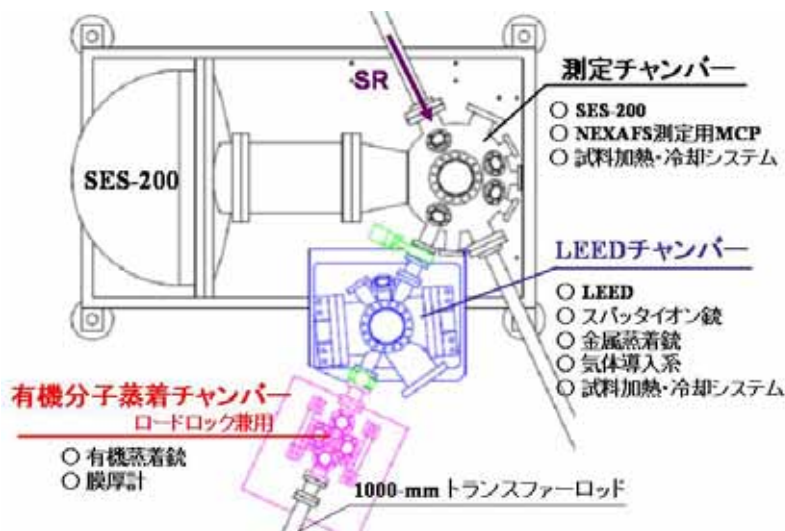


図 2. 光電子分光装置と試料作製用超高真空装置

Si フィルターによりそれぞれ $h\nu = 49, 72, 98$ eV 以上の高次光を除去できる。また金メッシュにより相対的な光強度を、Si ホトダイオードにより絶対的な光強度をそれぞれ測定できる。また、この直下流に設置した放射光エネルギー較正用超高真空槽放射光エネルギー較正用超高真空槽において、 N_2 、He、Ne、Ar、Kr、Xe ガスや高配向熱分解黒鉛 (HOPG)、Si(111)の吸収スペクトルを測定することによってエネルギー較正や分解能測定を行なうことができる。

【性能評価】 本ビームラインの性能評価を行なった結果、利用可能なエネルギー範囲は $h\nu = 30 \sim 1,200$ eV (図2)、 $h\nu = 401$ eV における光エネルギー分解能は $E/\Delta E = 10,000$ (図3)、光フラックスは $10^{11} \sim 10^9$ photons s^{-1} 、F2 でのスポットサイズは約 $630 \mu m$ (水平) \times $120 \mu m$ (垂直)、 $h\nu = 244$ eV での光エネルギーのドリフトは 0.02 eV 以内、炭素K吸収端 ($h\nu = 275 \sim 295$ eV) における光強度の低下は最大 50%程度であった。本ビームラインは2010年1月29日から共同利用用ビームラインとして公開されている。

【謝辞】 BL13A 建設を支援してくださった PF スタッフと BL13A ユーザーに感謝します。

【参考文献】 [1] K. Mase et al., AIP Conf. Proc. **1234**, 703 (2010).

図4. 窒素の K 吸収端 (401 eV) における軟 X 線吸収スペクトルと Voigt

関数によるフィティング。このデータから、エネルギー分解能 ($E/\Delta E$) を約 10,000 と見積もった。

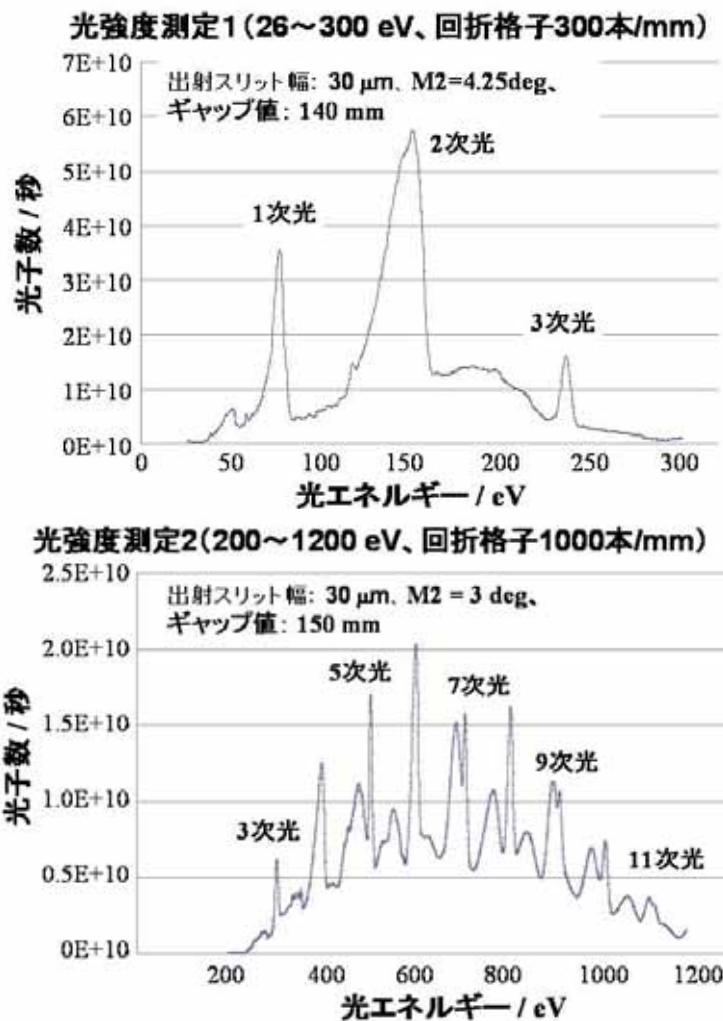


図3. BL13A のアンジュレータースペクトル

