

赤外パルスレーザー堆積法による BaH₂ 薄膜合成Film growth of BaH₂ using infrared pulsed laser deposition東北大 NICHe¹, 東北大 AIMR² °大口 裕之^{1,2}, 桑野 博喜¹Tohoku Univ. NICHe¹, Tohoku Univ. AIMR², °Hiroyuki Oguchi^{1,2}, Hiroki Kuwano¹

E-mail: oguchi@nanosys.mech.tohoku.ac.jp

【緒言】水素化バリウム BaH₂ において、負に帯電した水素イオン (H⁻) であるヒドリドの伝導が発見されて以来[1]、ヒドリド伝導を利用した新しいイオニクスの創成に関心が集まっている[2]。しかし、ヒドリド伝導に関する基礎研究を促進し、さらにデバイス開発を行う上で極めて重要な、厚みや界面形状などを正確に設計して物性を調査・開発できる薄膜は、これまで全く報告されてこなかった。そこで本研究では、赤外レーザーを用いたパルスレーザー堆積法 (IR-PLD) による BaH₂ 薄膜合成に挑戦した。

【実験】成膜は、背圧 7×10^{-9} Torr の真空チャンバーにて、IR-PLD によりガラス基板上に室温にて行った。ターゲットには BaH₂ 粉末を圧粉したペレットを使用した。赤外レーザーの波長は 808 nm、照射エネルギーは約 1 kW cm^{-2} 、繰り返し周波数は 10 Hz であった。薄膜の水素化を促進するために 1×10^{-2} Torr の水素ガスを成膜中に供給し続けた。得られた薄膜の結晶性は X 線回折 (XRD) 測定により評価した。

【結果】図 1 に厚み約 100 nm の薄膜を堆積した試料の写真を示す。基板中央に堆積された膜が半透明であることから、バンドギャップ 2.8 eV の BaH₂ の成長が示唆された。図 2 にはこの膜の $2\theta/\theta$ XRD パターンを示す。 $2\theta = 21.5^\circ, 43.6^\circ, 46.5^\circ$ 付近に BaH₂ の (002)、(020)、(004) 面由来と思われる回折ピークが現れており、XRD 測定からも BaH₂ 薄膜の成長が示唆された。一方で、Ba 由来の回折ピークは見られず、成膜中に Ba の水素化が十分進行したことが分かった。なお $2\theta = 38.4^\circ$ および 44.5° 付近のピークは表面保護層である Al 薄膜 (厚み 300 nm) に由来する。

[1] M. C. Verbraeken *et al.*, *Nat. Mater.* **14**, 95 (2015).

[2] G. Kobayashi *et al.*, *Science* **351**, 1314 (2016).

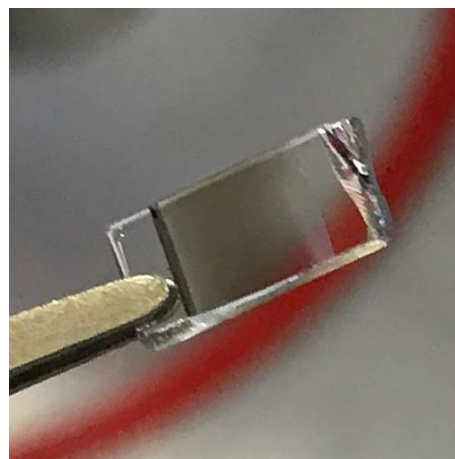


図 1 ガラス基板上に成長した薄膜の写真。

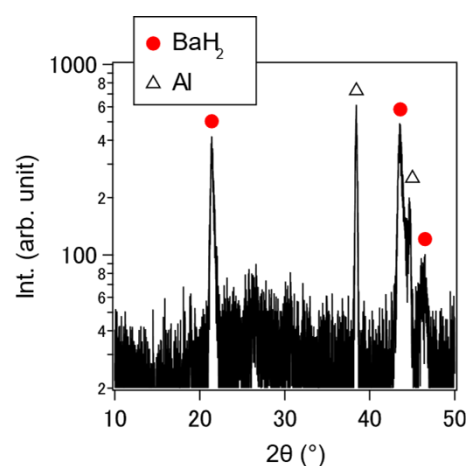


図 2 BaH₂ 薄膜の $2\theta/\theta$ XRD 回折パターン。