

繊維配向させた不織布を用いた強誘電性を有する 2-メチルベンゾイミダゾール結晶の配向成長

Oriented growth of ferroelectric 2-methylbenzimidazole crystals using nonwoven fabric based on oriented fibers

信州大・繊維¹ °村井 雪乃¹, 市川 結¹

Shinshu Univ.¹, °Yukino Murai¹, Musubu Ichikawa¹

E-mail: musubu@shinshu-u.ac.jp

【緒言】強誘電体は圧電性や焦電性、強誘電性など優れた特徴を有するため多方面への応用が期待されている。現在、無機材料が主流だが、有害元素やレアメタルを含むため早期の代替が求められている。一方、有機材料は環境負荷が小さく、軽量で柔軟性があるためその候補として期待されている。そこで本研究では、強誘電性を有する2-メチルベンゾイミダゾール (MBI, Fig.1) 結晶をエレクトロスピンニングによって作製した繊維配向させた不織布を用いることによって配向成長させることを試みた。

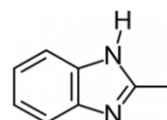


Fig. 1 Chemical structure of MBI

【実験】ポリマーとしてポリ-L-乳酸 (PLLA, Fig.2) を用い、回転ドラムをコレクター電極としたエレクトロスピンニング法で繊維配向不織布を作製した。この不織布を MBI 溶液に浸漬、風乾させることで MBI 結晶を配向成長させた。試料は走査型電子顕微鏡 (SEM)、X 線回折 (XRD)、赤外吸収分光法 (IR) を用いて評価した。

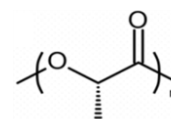


Fig. 2 Chemical structure of PLLA

【結果・考察】SEM の結果を図 3a に示す。MBI 結晶が配向した繊維に沿って析出していることが確認できる。XRD の結果を図 3b に示す。主に MBI 結晶の(101)、(202)面からの反射を確認できる。MBI 結晶の b 軸が不織布の面内方向に配向していることが示唆される。MBI 結晶の自発分極は 2 軸の配向自由度を持つ^[1]ため、繊維配向不織布に複合化された MBI 結晶は面内方向および面外方向に沿って分極反転を起こすことが期待される。IR の結果を図 3c に示す。PLLA に帰属できるピークに加え、MBI に帰属できるピークも確認できる。また、PLLA のカルボニル伸縮振動のピークが高波数側にシフトしていることが分かった。PLLA と MBI の相互作用が示唆される。

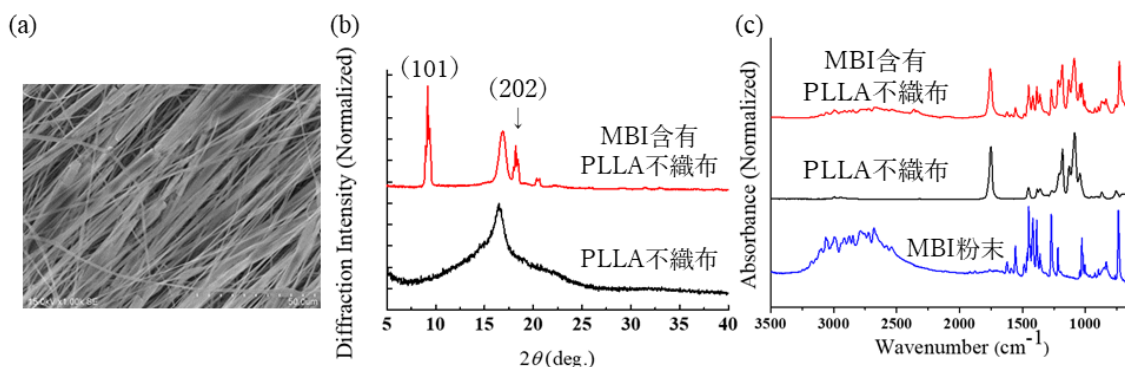


Fig. 3 Results of measurements (a) SEM, (b) XRD, and (c) IR.

【1】 S. Horiuchi et al. Nat. Commun. 3, 1308 (2010).