

## 高周波マグネトロンスパッタリング法を用いた ペロブスカイト型ランタンチタン酸窒化物の製膜

Deposition of Oxynitride perovskite  $\text{LaTiO}_2\text{N}$  thin films

by Radio-Frequency magnetron sputtering

九大総理工<sup>1</sup>, 物質・材料研<sup>2</sup>, 東工大元素戦略<sup>3</sup> ○井上 忠彦<sup>1,2</sup>, 村上 英司郎<sup>1,2</sup>,

井上 政貴<sup>1,2</sup>, 安達 裕<sup>2</sup>, 大垣 武<sup>2</sup>, 大橋 直樹<sup>1,2,3</sup>

Kyushu Univ.<sup>1</sup>, NIMS.<sup>2</sup>, MCES.<sup>3</sup>, °Tadahiko Inoue<sup>1,2</sup>, Eishiro Murakami<sup>1,2</sup>,

Masataka Inoue<sup>1,2</sup>, Yutaka Adachi<sup>2</sup>, Takeshi Ogaki<sup>2</sup>, Naoki Ohashi<sup>1,2,3</sup>

E-mail: INOUE.Tadahiko@nims.go.jp

現在、多くの電子機器において、チタン酸バリウム（以下、BTO）系の積層セラミックコンデンサが広く応用されている。一方、BTOは高温・高電界下での酸素欠陥のマイグレーションに由来するとされる特性劣化や、相転移温度が室温に近いために誘電率の温度依存性が高い、といった問題を抱える。そうした中、BTOに代わる次世代型の電子材料としてランタンチタン酸窒化物（ $\text{LaTiO}_2\text{N}$ （以下、LTON））等のペロブスカイト型酸窒化物が注目されている [1]。しかし、LTONの高密度なバルク体の合成はこれまで達成されておらず、その電子物性が十分に明らかとされていない。そこで、本研究では、その物性を解明するため、高周波マグネトロンスパッタリング法を用いたエピタキシャル成長によってLTONの薄膜結晶を合成することを目的とした。

ランタンチタン酸化物（ $\text{La}_2\text{Ti}_2\text{O}_7$ ）焼結体をターゲットとして用い、高周波マグネトロンスパッタリング法により、 $\text{SiO}_2$ , n型Si, (111)Pt:薄膜付きSi, (001)SrTiO<sub>3</sub>（以下、STO）, (001)Nb添加SrTiO<sub>3</sub>（以下、Nb:STO）の各基板上に製膜した。窒化のための窒素源として窒素ガスを利用し、アルゴンと窒素の混合ガスをスパッタガスとして用いた。製膜は、投入高周波電力を30 W、基板ターゲット距離を4.6 cm、基板温度を800 °Cに固定し、スパッタリングガス中の窒素含量を575%の間で変更させた。

製膜条件ごとに厚さ3090 nmの薄膜が各基板上に得られた。光吸収率測定より算出された、各STO基板における薄膜のバンドギャップ（ $E_g$ ）は平均 $2.17 \pm 0.02$  eVであった。得られた $E_g$ の値は製膜条件によるバラツキが少なく、化学量論組成の粉末状LTONにおいて報告された値（ $E_g = 2.1$  eV）と一致していることが分かった [2]。X線回折測定においてNb:STOとSTO基板の001, 002回折ピーク近傍にLTONの002, 004回折と同定されるピークがそれぞれ $2\theta[\text{CuK}\alpha] = 22.19^\circ$ と $45.20^\circ$ 付近で観測された。これらのピークより、LTON薄膜はNb:STOとSTO基板上にエピタキシャル成長していることが確認された。学会発表では、スパッタリングガス中の窒素含量が膜組成や膜構造に与える影響を発表する。

[1] Kilo, et al., Diffusion Fundamentals 8 8-1 (2008).

[2] A. Kasahara, et al., J. Phys. Chem. A106 6750 (2002).