偏光ラマン分光法による ScAlMgO₄のフォノンモード同定

Phonon mode assignments of ScAlMgO4 single crystal by polarized Raman

scattering spectroscopy

京都工繊大¹, 福田結晶技研², 東北大金研³

^O折原 由里子¹, 山村 和也¹, 蓮池 紀幸¹, 播磨 弘¹, 福田 承生², 窪谷 茂幸³, 花田 貴³. 松岡 隆志³

Kyoto Inst. Tech.¹ Fukuda Crystal Lab.² IMR, Tohoku Univ.³

Y. Orihara¹, K. Yamamura¹, N. Hasuike¹, H. Harima¹, T. Fukuda², S. Kuboya³,

T. Hanada³ and T. Matsuoka³

E-mail: m5621043@edu.kit.ac.jp

【はじめに】ScAlMgO₄ (SCAM) の格子定数は a = 0.3245 nm, c = 2.5295 nm [1]であり、ZnO およ び GaN との格子不整合率はそれぞれ 0.09% と 1.8% であることから酸化物半導体や窒化物半導体の 格子整合基板として利用が試みられている[2][3]。一方、SCAM の物性については未解明な部分が 多く、実用化に向けて物性を明らかにする必要がある。本研究では偏光ラマン分光法を用いて SCAM が持つフォノンモードの同定を行った。

【実験結果および考察】SCAM は RFe₂O₄ 型 (R = Lu, Yb)の結晶構造を有するため[4]、RFe₂O₄の ラマン解析[5]を参考にした。Fig.1 に c 面 SCAM のラマンスペクトルを示す。上のスペクトルは 偏光配置 z(x,x)-z であるためラマンテンソルから A_{1g} と E_gが許容である[6]。下のスペクトルは偏 光配置 z(x,y)-z であり E_gが許容である。Fig.2 に *ab* 面のラマンスペクトルを示す。上のスペクト ルは偏光配置 x(z,z)-x で A_{1g}が許容、下は x(z,y)-x で E_gが許容である。これらの条件からフォノン モードの帰属を行い、6E_g (221, 311, 362, 418, 535, 755) + 6A_{1g} (199, 327. 535, 600, 755, 835) を同定 することができた。





Fig.1 Raman spectra of ScAlMgO₄ crystal in *c*-plane backscattering geometry.

Fig.2 Raman spectra of $ScAlMgO_4$ crystal in *ab*-plane backscattering geometry.

[1] A. Ohtomo *et al.*, Appl Phys Lett **75**, 2635 (1999). [2] T. Koida *et al.*, Appl. Phys. Lett. **82**, 532 (2003).
[3] T. Ozaki *et al.*, Appl. Phys. Express **8**, 062101 (2015). [4] Y. Hou *et al.*, J.Raman Spectrosc. **42**, 1695 (2011).
[5] A. B. Harris *et al.*, Phys. Rev. B **81**, 134417 (2010). [6] R. Loudon, Adv. Phys. **13**, 423 (1964).