

Li 窒化物と GaN のプロトンビームを用いた
ラザフォード後方散乱法による組成比決定

**Rutherford backscattering analysis of some lithium nitride compounds
and GaN using proton beam**

法大大学院理工¹, 大阪教育大²

○竹内 優作¹, 山下 大輝¹, 栗山 一男¹, 串田 一雅²

Hosei University¹, Osaka Kyoiku University²,

○Y. Takeuchi¹, T. Yamashita¹, K. Kuriyama¹, K. Kushida²

E-mail: yusaku.takeuchi.k8@stu.hosei.ac.jp

Li₅SiN₃ (格子定数 $a=4.724$ Å, 空間群 $Ia\bar{3}$ [1], Li₈SiN₄ (格子定数 $a = 10.217$ Å, $c = 9.536$ Å, 空間群 $P4/ncc$ or $P4_2nm$ [2,3]) および GaN のラザフォード後方散乱 (RBS) 法による組成比の分析を行った。

Li₈SiN₄ は Li₃N (純度 99.5 %) と Si (純度 99.999 %) を分子量比 2.5 : 1 に計量し、粉末状態で混合したものを Ta 製のるつぼに挿入後、700 Torr の N₂ 雰囲気中で 1073 K、30 分の熱処理により作製した。同様に、Li₅SiN₃ は Li₃N (純度 99.5 %) と Si₃N₄ (純度 99.99 %) を分子量比 10 : 1 に計量し、700 Torr の N₂ 雰囲気中で 1073 K、1 時間の熱処理により作製した。作製した結晶は粉末 X 線回折法より単一層であることを確認した。

RBS により Li₅SiN₃、Li₈SiN₄ の組成比の分析を行うため、作製した Li₅SiN₃ および Li₈SiN₄ を粉末にしたものをプレス機で固め、ペレット状にした試料のランダムスペクトルの測定を行った。分析ビームとして加速エネルギー 1.5 MeV の水素イオンを用い、散乱角は 150 ° で測定を行った。RBS 測定の結果、Li、Si、N、O に起因するピークがそれぞれの試料で観測された。O のピークが観測されたのは試料の酸化が原因であると考えられる。また測定結果より、Backscattering Spectrometry [4] と SRIM シミュレーションを用いて各試料の組成比を算出した。その結果、組成比は Li_{5.87}SiN_{7.30}、Li_{9.46}SiN_{4.24} であった。

また、参考試料として GaN (bulk, powder) のランダムスペクトルの測定も同条件で行った。GaN (powder) はプレス機を用いて固め、ペレット状にした試料を測定に使用した。RBS 測定の結果、GaN (bulk) の組成比は Ga_{0.962}N となり、GaN (powder) は Ga_{0.971}N となった。これらの結果より、GaN (bulk, powder) の組成比は参考試料としての適切な値を得ることができたため、Li 窒化物の組成比のズレは酸化の有無が測定スペクトルに影響を及ぼしていることが考えられる。

[1] Nuria Tapia-Ruiz, Marc Segalés, Duncan H. Gregory, Coordination Chemistry Reviews, 257, 1978 (2013).

[2] H. Yamane, S. Kikkawa and M. Koizumi, Solid State Ionics, 25, 183 (1987).

[3] J. David, J.-P. Charlot and J. Lang, Rev. Chim. miner, 11, 415 (1974).

[4] W.-Kan Chu, J. W. Mayer, and M.-A. Nicolet, Backscattering Spectrometry (Academic, New York, 1978), Chap.5.