



# Na<sub>3</sub>Zr<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>PO<sub>12</sub> と酸化ホウ素の X 線吸収端近傍構造測定 (実地研修)

小林剛<sup>1</sup>, 大野泰孝<sup>2</sup>

1 電力中央研究所, 2 電力テクノシステムズ

キーワード：蓄電池, 無機固体電解質, ホウ素, X 線吸収端近傍構造測定

## 1. 背景と研究目的

蓄電池は、モバイル機器、車載用電源、家庭用電源として利用され、近年では再生可能エネルギーの大量導入に対する電力系統安定化に資する電源としても組み込まれ始めている。電力を大量に使用する都市部に大型蓄電池を導入するためには、電池の安全性が求められる。そこで、電極と電解質が全てセラミックスである全固体電池が、都市部に設置できる大型蓄電池候補の一つとして期待されている。全固体電池の課題の一つとして、セラミックスの緻密化が挙げられる。そのためフラックス助材として知られているホウ酸<sup>[1]</sup>を、セラミックスの緻密化に利用するため、まずセラミックスとの反応性を調べることを研究の目的とした。セラミックスとして、ナトリウムイオン導電体である Na<sub>3</sub>Zr<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>PO<sub>12</sub>(NZSP)を用いた<sup>[2]</sup>。

## 2. 実験内容

NZSP 粉末と B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 粉末を 50 : 50 の重量比で、アルゴン雰囲気にて混合した。混合粉末の一部をアルゴン雰囲気、500°C で 1 時間焼成した。焼成前後の混合粉末を、焼成前および焼成後の試料とした。これらの粉末を、アルゴン雰囲気にてカーボンテープ上に固定し、空気に触れることなく分析室へ導入した。分析には、ホウ素の X 線吸収端近傍構造測定を利用し、あいちシンクロトロン BL7U にて、エネルギー範囲 188 eV ~ 213 eV、全電子収量法により測定した。

## 3. 結果および考察

焼成前および焼成後の混合粉末におけるホウ素の X 線吸収端近傍構造スペクトルを Fig. 1 に示す。二つの試料ともに、複数のピークが確認できた。しかし、ピーク強度比が加熱前後により異なった。そこで、これまでの報告<sup>[3]</sup>により、194 eV のピークを A、197 eV のピークを B とした。ピーク A とピーク B は、ホウ素と周辺原子の 3 配位環境と 4 配位環境に由来すると報告されている<sup>[3]</sup>。そのため、500°C の加熱により、ホウ素の配位環境が異なることを示した。このことから、B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> が NZSP と反応していることがわかった。

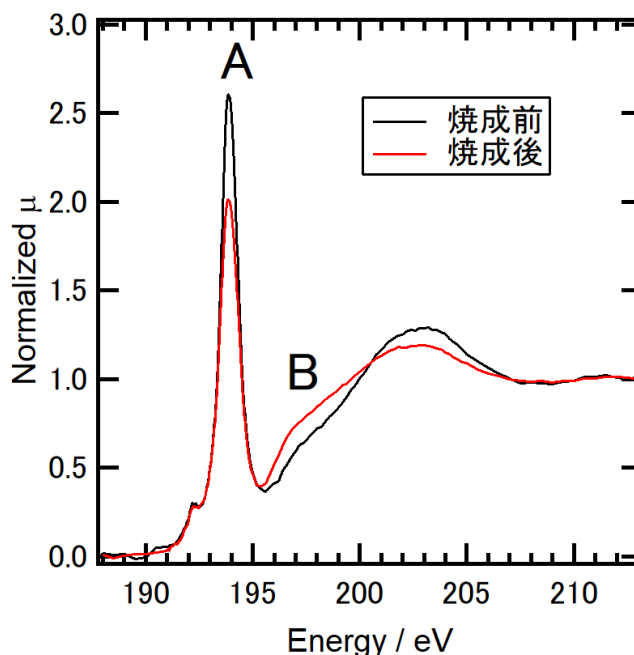


Fig.1 焼成前および焼成後の NZSP と B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の混合粉末におけるホウ素の X 線吸収端近傍構造スペクトル

## 4. 参考文献

1. W. Zhang, *et al*, *Asian J. Chem.*, 27(3), (2015) 1001.
2. H.Y. Hong, *et al.*, *Mat. Res. Bull.*, 11, (1976) 173.
3. M.E. Fleetandm, *et al.*, *Am. Mine.*, 85, (2000) 1009.