

(信大院・総合理工) ○内藤萌々子, (信大・繊維) 村上泰,
(日本バイリーン) 小坂祐輔, 田中広志, 多羅尾隆

1. 緒言 α アルミナは熱伝導率や電気絶縁抵抗で高い値を示す。一般的に得られる粒子状のものとナノファイバーを組み合わせることで特長である放熱絶縁性のさらなる向上が見込める。これまでの研究で有機高分子の添加なしに 1000°C で α アルミナファイバーを得られるようになったが、脆いという欠点があった。そこで本研究は大きく柔軟な α アルミナ不織布を作製すること、また、直径 100 nm 以下の揃った径のアルミナ繊維を作製することを目的とした。

2. 実験 アルミニウムキレート ALCH (川研ファインケミカル(株)製) と水を冷やししながら IPA 溶媒中で混合した。この溶液を 0°C で 24 時間加水分解させた後、 70°C で 1 時間重合させた。DMF を加え、 Al_2O_3 換算で 20 mol% となるようエバポレーションで濃縮しつつ溶媒を DMF に一部置換し、紡糸溶液とした。紡糸溶液を印加電圧 20 kV、シリンジーターゲット間 10 cm の条件でアルミホイル上にエレクトロスピンニングし、アルミナ前駆体の不織布を作製した。不織布を 40°C で 24 時間静置した後アルミホイル上から剥がし、 1000°C で 2 時間焼成してアルミナファイバーの不織布を得た。得られた試料を X 線回折装置と走査型電子顕微鏡を用いて測定・観察した。

3. 結果と考察

3.1 紡糸溶液希釈の影響 紡糸溶液を 18 mol% となるようエタノールで希釈した。平均繊維径は 18 mol% のものが $0.59 \pm 0.10\text{ }\mu\text{m}$ 、20 mol% のものが $1.15 \pm 0.37\text{ }\mu\text{m}$ と希釈によって約 1/2 に減少した。また、XRD 測定により 1000°C 焼成後 α アルミナは得られず γ アルミナが生じていることが分かった。希釈により溶液中でのアルミナ前駆体の構造が変わったためと考えられる。

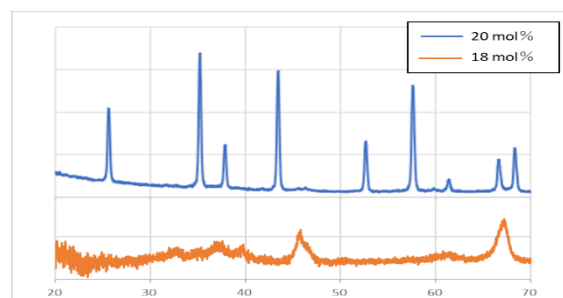


図 1. 1000°C 焼成後の XRD 測定結果

3.2 印加電圧を下げたことの影響 繊維間の交点が接着され固まると膜が脆くなると考え、印加電圧を 10 kV に下げた。交点の接着が減少し柔軟な膜を得ることができた。 1000°C 焼成後の結晶相は α アルミナであった。課題は繊維径が太くばらつきも大きい点である。印加電圧を下げたことでジェットの流れが弱まったためと思われる。また製膜性にも問題があった。印加電圧が弱いとターゲットにたどり着ける紡糸溶液の量が少なく膜厚が小さかったため、さらに繊維の密度が均一でなく収縮時に疎な部分や境界部分で膜の破壊が起こったためと考えられる。

4. 総括 紡糸溶液を希釈することで繊維径は細くなるが 1000°C では α 化せず γ アルミナが得られた。また、エレクトロスピンニング時の印加電圧を下げると柔らかい不織布が得られた。

Flexibility and fiber diameter control of alumina nanofibers

M. Naito and Y. Murakami; Shinshu University, Y. Kosaka, H. Tanaka and T. Tarao; Japan Vilene

SHINSHU UNIVERSITY, 3-15-1 Tokita, Ueda-shi, Nagano 386-0015, Japan

TEL: 0268-21-5322, E-mail: 15f3076f@shinshu-u.ac.jp