

# 高性能耐火材料の開発 ~Al<sub>3</sub>BC<sub>3</sub>の焼結特性~

研究者：前田 朋之

## 2020年度 研究内容

<p><b>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b></p>  <p>融点 2072°C 真密度 3.99g/cm<sup>3</sup></p> <p>熱膨張率：8.3×10<sup>-6</sup>/K 曲げ強度：450MPa 電気抵抗：1×10<sup>18</sup>Ω-m 熱伝導率：30W/m-K 用途 ろつぼ 断熱材</p>	<p><b>SiC</b></p>  <p>融点 2730°C 真密度 3.22g/cm<sup>3</sup></p> <p>熱膨張率：4.3×10<sup>-6</sup>/K 曲げ強度：700-1000MPa 電気抵抗：107×10<sup>8</sup>Ω-m 熱伝導率：100-350 W/m-K 用途 ヒーター 高温部材</p>	<p><b>Al<sub>4</sub>SiC<sub>4</sub></b></p>  <p>融点 2080°C 真密度 3.04g/cm<sup>3</sup></p> <p>熱膨張率：7.0×10<sup>-6</sup>/K 曲げ強度：350MPa 電気抵抗：2.2×10<sup>10</sup>Ω-m 熱伝導率：7.1 W/m-K 用途 耐火物用酸化防止剤 ヒーター(可能性あり)</p>	<p><b>Al<sub>3</sub>BC<sub>3</sub></b></p>  <p>融点 不明 真密度 2.66g/cm<sup>3</sup></p> <p>熱膨張率：不明 曲げ強度：不明 電気抵抗：不明 熱伝導率：不明 用途 耐火物用酸化防止剤 焼結助剤</p>
--	---	---	---

Al<sub>3</sub>BC<sub>3</sub>の多量合成に成功したが、その特性が不明確であり、応用先の検討が十分にできない

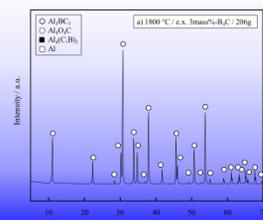
## Al<sub>3</sub>BC<sub>3</sub>の特性調査のために緻密な焼結体を得ること

## 2020年度 研究成果

### Al<sub>3</sub>BC<sub>3</sub>の合成

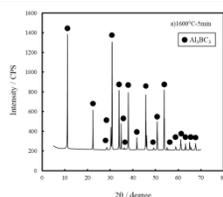
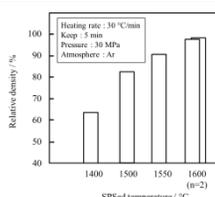
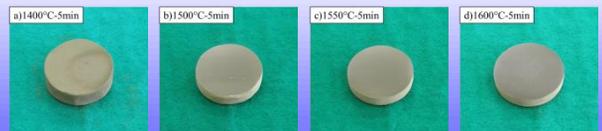
出発原料：金属Al  
工業用B<sub>4</sub>C  
木質炭素  
(1000°C熱処理した県北樹皮)

合成温度：1800°C, 3h, Ar



### Al<sub>3</sub>BC<sub>3</sub>の焼結

出発原料：上記Al<sub>3</sub>BC<sub>3</sub>粉末  
焼結温度：1400, 1500, 1550, 1600°C  
昇温速度：30°C/min  
保持時間：5min  
焼結圧：30MPa  
焼結雰囲気：Ar



1600°C-5minのSPSで分解することなく、  
相対密度97.9%の緻密なAl<sub>3</sub>BC<sub>3</sub>焼結体を得られた

### 電気抵抗測定

#### 体積抵抗率 / Ω-m

1400°C-5min	52.8×10 <sup>10</sup> Ω-m
1500°C-5min	12.3×10 <sup>10</sup> Ω-m
1550°C-5min	4.33×10 <sup>10</sup> Ω-m
1600°C-5min	1.02×10 <sup>10</sup> Ω-m

Al<sub>4</sub>SiC<sub>4</sub>と同等な  
体積抵抗

Al<sub>4</sub>SiC<sub>4</sub>と同等な体積抵抗を示したAl<sub>3</sub>BC<sub>3</sub>は発熱体として応用が可能である