

# TiB<sub>2</sub> の高温酸化性に及ぼす Al を用いた粒界改質の影響

## 7P75 Effect of grain boundary modification with Aluminum on high temperature oxidation of TiB<sub>2</sub>

Instruction for Preparing Manuscripts for Annual Meeting

○若旅航基 (M2)<sup>1</sup>、近藤創介<sup>2</sup>、余浩<sup>2</sup>、奥野泰希<sup>3</sup>、陣場優貴 (D2)<sup>1</sup>、笠田竜太<sup>2</sup>

○Koki WAKATABI (M2)<sup>1</sup>、Sosuke KONDO<sup>2</sup>、Hao YU<sup>2</sup>、Yasuki OKUNO<sup>3</sup>、Yuki JIMBA (D2)<sup>1</sup>、Ryuta KASADA<sup>2</sup>

東北大工 (院生)<sup>1</sup>、東北大金研<sup>2</sup>、京大<sup>3</sup>

Tohoku Univ.<sup>1</sup>、IMR Tohoku Univ.<sup>2</sup>、Kyoto Univ.<sup>3</sup>

[緒言]ニホウ化チタン(TiB<sub>2</sub>)は耐熱性、熱伝導率、機械特性および中性子遮蔽性能に優れることから、高温環境における中性子遮蔽材料として注目されている。しかし、TiB<sub>2</sub>は1000 °C以上の高温酸化によって強度が低下してしまう。そこで我々はTiB<sub>2</sub>の高温酸化性を改善すべく、溶融したアルミニウムにTiB<sub>2</sub>を浸漬し、表面近傍の粒界にAlを分散して耐酸化層を形成する手法を着想した。本研究では、中性子遮蔽材として期待されるTiB<sub>2</sub>の高温酸化に関する基礎研究として、溶融Alへの浸漬がTiB<sub>2</sub>の微細組織および酸化挙動に及ぼす影響について調べた。

[実験方法] 供試材のTiB<sub>2</sub>焼結体は、TiB<sub>2</sub>粉末(粒径2-3 μm、純度99%)を放電プラズマ焼結(60 MPa、1600 °C、15分)することで作製した。その後、大気中で1000 °Cまで熱して溶融したAlに、試料を1時間浸漬した。浸漬後の試料表面および断面の元素分布を電子プローブマイクロアナライザー(EPMA)で観察した。また、1100 °C及び1300 °Cにおける浸漬試料と未浸漬試料の酸化増量を、熱重量示差熱分析器(TG-DTA)で評価した。酸化後の試料に対し、X線回折装置(XRD)による表面の相同定を行った。

[結果と考察] 図1に、Alへ浸漬したTiB<sub>2</sub>の表面における反射電子像およびAl元素の分布図を示す。図1(a)、(b)から、TiB<sub>2</sub>の気孔や粒界に沿ってAlが分布していることが確認できた。

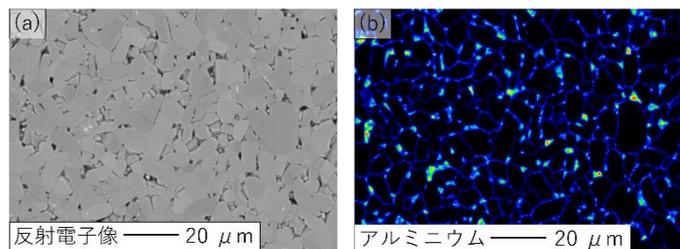


図1.Al浸漬したTiB<sub>2</sub>表面の元素分布図。(a)反射電子像(b)Al分布

酸化試験の結果、いずれの試験温度においても、Al浸漬をした試料の方が未浸漬試料に比べて酸化増量が多かった。また、XRDの結果、酸化後の未浸漬試料ではTiO<sub>2</sub>のみが同定された。これに対し、酸化後のAl浸漬試料では、TiO<sub>2</sub>の他に1100 °CでAl<sub>4</sub>B<sub>2</sub>O<sub>9</sub>が、1300 °CでAl<sub>18</sub>B<sub>4</sub>O<sub>33</sub>及びAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(corundum)が同定された。各温度においてこうした層が形成されることは、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>二元系状態図からも示唆されている。

酸化試験でAl浸漬試料の酸化増量が未浸漬試料に比べて多かったのは、本来であれば蒸発するB<sub>2</sub>O<sub>3</sub>がAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>との反応によって残留したためと考えられる。本研究から、Alを用いたTiB<sub>2</sub>の粒界改質には、高温酸化に伴うB<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の蒸発を防ぐ効果があることが示唆された。