

(34) $ZrSiO_4-\alpha-Al_2O_3$ 系及び $ZrSiO_4-\beta-Al_2O_3$ 系焼結性の耐火物鉄鋼短期大学 尾山竹滋 小林弘旺
青 武雄

1. 緒言

ジルコン質耐火物が取鍋に使用された場合の侵蝕は、先ず気孔よりのスラグの侵蝕により、ジルコンがジルコニアと珪酸ガラスに分解され、このガラスが使用中にとりさらし侵蝕されると考えられている。従って、耐蝕性の向上には、低気孔率にすると同時に、マトリックス部の強化が重要であると考えられる。そこで、ジルコンにアルミナを配合して、マトリックス部を高温で安定なムライトに変えて強化することを目的とし、 $ZrSiO_4-\alpha-Al_2O_3$ 及び $ZrSiO_4-\beta-Al_2O_3$ 系焼結性の耐火物について、アルミナの配合量と生成鉱物との関係を検討し、顕微鏡観察及び各種の物理的性質を調べた。

2. 実験方法、結果及び考察

ジルコン原料は熱濃硫酸で精製した微粉、 $\alpha-Al_2O_3$ は特級試薬 250 mesh 全通のものを、 $\beta-Al_2O_3$ は $\alpha-Al_2O_3$ に Na_2O を添加して $1400^\circ C$ で3h焼成して作ったものを使用して、 $\alpha-Al_2O_3$ 及び $\beta-Al_2O_3$ をジルコンに対して重量割合で0, 10, 30, 50%加えて4種の配合を行い、 $500 kg/cm^2$ で加圧成形し、 $900 \sim 1700^\circ C$ の各温度で2h焼成して各実験に供した。

生成鉱物——焼成後空冷した試料のX線回折結果の一部を図1に示す。 $ZrSiO_4-\alpha-Al_2O_3$ 系では $1400^\circ C$ まではジルコンの分解は認められなく、 $1500^\circ C$ 以上でジルコニアと珪酸ガラスに分解し、 $1600^\circ C$ 以上では、この珪酸ガラスは $\alpha-Al_2O_3$ と反応してムライトを生成する。 $ZrSiO_4-\beta-Al_2O_3$ 系では $1200^\circ C$ までは $\beta-Al_2O_3$ 中の Na_2O がジルコン中に拡散していき一部分 $\alpha-Al_2O_3$ になり、 $1300^\circ C$ 以上では完全に変わってしまう。ジルコンは $1200^\circ C$ から分解をおこすが、珪酸ガラスと $\alpha-Al_2O_3$ とは $1500^\circ C$ 焼成でも反応せず、ムライトは生成されない。これは Na_2O がガラス相に入っているか、短時間であるために反応生成物の拡散が充分でないためと思われる。

物理的性質—— $1500^\circ C \sim 1700^\circ C$ に焼成後放冷した試料についての見掛け気孔率を図2に示す。 $\alpha-Al_2O_3$ 10, 30%の $1700^\circ C$ 焼成及び $\beta-Al_2O_3$ 30, 50%焼成試料は珪酸ガラスが気孔をうめて半溶融状態を呈しており焼結性の耐火物としては疑問がある。 $\alpha-Al_2O_3$ 配合の $1500^\circ C$ 焼成試料では反応がほとんどおこっていないために、配合量に比例して見掛け気孔率は増大し、嵩比重は減少している。 $1600^\circ C$ 焼成では大きく改善されており、50%配合のものは、ジルコン単体のものと見掛け気孔率は大差がない。

以上より $ZrSiO_4-\alpha-Al_2O_3$ 系ではジルコンの分解した珪酸ガラスと $\alpha-Al_2O_3$ からのムライトの生成は約 $1600^\circ C$ 以上の焼成が必要であり、 $ZrSiO_4-\beta-Al_2O_3$ 系では、ジルコンの分解を促進し、焼結が進むが短時間の焼成では拡散及びムライトの生成が充分でないことがわかった。なお、焼成時間の影響、 $1500^\circ C$ 以下でのムライトの生成についても報告する。

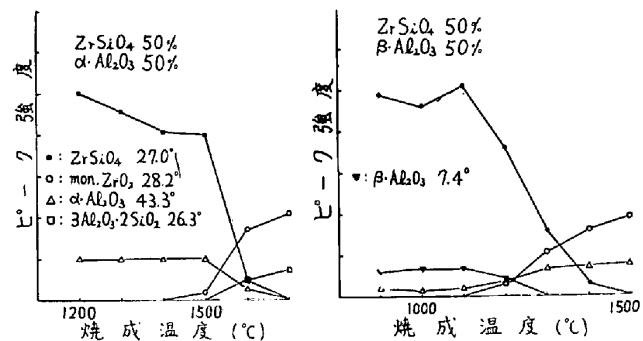


図1. X線回折結果

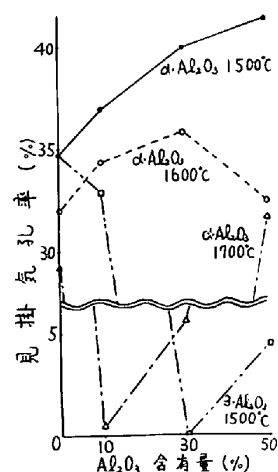


図2. 見掛け気孔率の変化