


# 炭素熱還元過程における 各種安定化ZrO<sub>2</sub>原料の脱安定化挙動

研究者：前田 朋之

## 2021年度 研究内容


**ZrO<sub>2</sub>の特性**



岩谷産業 HPより

機械的特性が高い  
高融点(2680°C)  
高耐食性  
高屈折率  
高イオン導電性

**ZrO<sub>2</sub>の応用先**



Wikipedia HPより

高温構造部材・生体部材(人口歯)  
れんが・溶射被膜  
宝飾品  
燃料電池や酸素センサー

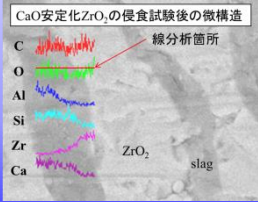
**ZrO<sub>2</sub>の欠点**

単斜晶 ⇄ 正方晶 ⇄ 立方晶  
約1170°C    約2200°C

大きな体積変化を伴い、機械特性が劣化  
▽  
これを防ぐために安定化剤が添加

れんがにおいて  
スラグ等により安定化剤の先行溶損が多々問題となる

共存する炭素による  
ZrC化過程でも脱離する可能性がある



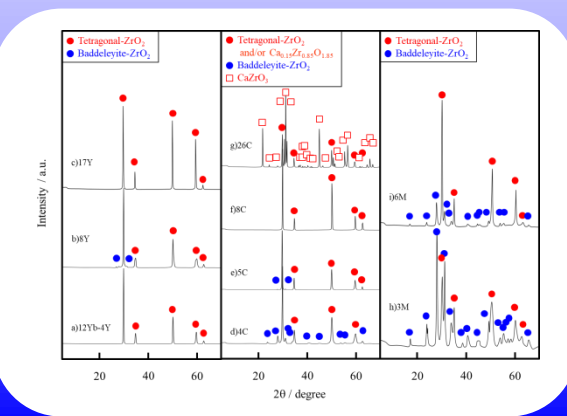
CaO安定化ZrO<sub>2</sub>の侵食試験後の微構造  
線分析箇所  
C, O, Al, Si, Zr, Ca

共存する炭素による炭素熱還元(ZrC化)における安定化剤の脱離を検討する

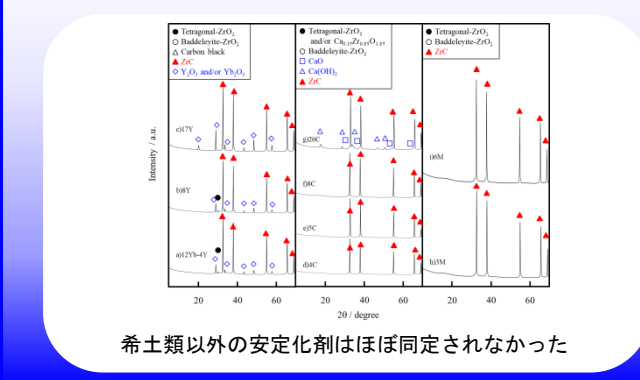
## 2021年度 研究成果

### 用いたZrO<sub>2</sub>原料の化学組成および鉱物相

|                                | 12Yb-4Y        | 8Y        | 17Y       | 4C        | 5C        | 8C        | 24C       | 3M        | 5M        |
|--------------------------------|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ZrO <sub>2</sub>               | 81.6           | 91.7      | 82.3      | 96.1      | 94.5      | 92.0      | 76.0      | 96.9      | 93.9      |
| CaO                            | 0.1            | 0.2       | 0.2       | 3.6       | 5.2       | 7.7       | 23.7      | 0.3       | 0.5       |
| MgO                            |                |           |           |           |           |           |           | 2.7       | 5.3       |
| SiO <sub>2</sub>               | 0.1            | 0.1       | 0.1       | 0.1       | 0.1       | 0.1       | 0.2       | 0.0       | 0.1       |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.1            | 0.0       | 0.1       | 0.1       | 0.1       | 0.1       | 0.0       | 0.1       | 0.1       |
| TiO <sub>2</sub>               | 0.1            | 0.1       | 0.1       | 0.1       | 0.1       | 0.1       | 0.1       | 0.1       | 0.1       |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |                |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>  | 4.1            | 8.1       | 16.7      |           |           |           |           |           |           |
| Yb <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 11.7           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| +45μm / %                      | 9.5 (D50=23μm) | 21 (#350) | 27 (#350) | 22 (#350) | 22 (#350) | 26 (#350) | 22 (#350) | 21 (#350) | 27 (#350) |



### 炭素共存下、1700°C、4h、Arでの熱処理後



### ZrC化した原料の酸化後の鉱物相

