

| | |
|--------------|---|
| Title | 高温炭酸ガス中におけるBe及びBe-Ca合金の酸化 |
| Author(s) | 近藤, 靖子 |
| Citation | |
| Issue Date | |
| Text Version | none |
| URL | http://hdl.handle.net/11094/29971 |
| DOI | |
| rights | |
| Note | |

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/repo/ouka/all/>

| | |
|---------|--|
| 氏名・(本籍) | 近藤 靖子 |
| 学位の種類 | 工学博士 |
| 学位記番号 | 第 1872 号 |
| 学位授与の日付 | 昭和 45 年 1 月 20 日 |
| 学位授与の要件 | 学位規則第 5 条第 2 項該当 |
| 学位論文題目 | 高温炭酸ガス中における Be 及び Be-Ca 合金の酸化 |
| 論文審査委員 | (主査) 教授 佐野 忠雄 (副査) 教授 井本 正介 教授 田村 英雄 教授 美馬源次郎 教授 塩川 二郎 |

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は Be 及び Be-Ca 合金が炭酸ガス冷却原子炉の燃料被覆材として充分の性状をもっているか否かを高温酸化現象の見地から研究したものであって、納言ならびに本文 5 章からなっている。

緒言においては従来の研究経過と本論文の研究目的について概述している。第 1 章は予備考察であって、炭酸ガスによって Be が酸化される際、生成する一酸化炭素によって Be が更に酸化される結果、固体の炭素あるいは炭化物が Be 試料上に付着し、そのため従来の研究結果には再現性のないことが分ったとし、本研究では、真の酸化物量を求めるために、炭酸ガスを流動し、試料面上の一酸化炭素の蓄積を妨いだとのべている。

第 2 章は、上述の方法を用いて、550°C~700°C における乾燥炭酸ガス中における純 Be の酸化についてのべている。この結果 Be 純は第一、第二、第三反応段階を通して酸化され、各反応段階によって酸化の反応速度則の異なることを明らかにしている。さらに表面生成被膜の微細構造を電子顕微鏡を用いて解明している。その成長過程は、BeO の微結晶からなる均一被膜の限界厚さまでの成長→均一被膜下に微細結晶が金属素地の方位支配をうけながら成長→1 μ 程度の大きさまで成長後優先成長方位 [iOPO] へむけて成長試料平面内における細長い外型を呈する粗大化結晶集合体の形成、であることが分ったとしている。したがって表面生成被膜は、外層の均一被膜と内層の粗大化結晶集合体との二層構造を持つこととなるのべている。

第 3 章は Be 純の炭酸ガスに対する耐酸化性を向上させるため、Be に 0.7 W/O までの Ca を加えた 3 種の Be-Ca 合金をつくり、これらの炭酸ガス中での挙動について 600°C~750°C の範囲で研究している。Ca の酸化に及ぼす効果は 2 つあり、すなわち反応初期には金属素地内に耐酸化性の良好な Be₁₃Ca 化合物が分散されているために、また反応後期では表面酸化被膜と

金属素地との境界に形成される Ca 濃縮層が Be イオンの拡散障壁として働くために耐酸化性が向上することが分ったとのべている。

第4章は炭酸ガス中に含まれる水分が Be 及び Be-Ca 合金の酸化にどのように影響するかを研究するため、700°C~780°C 水蒸気圧 16~24mm Hg の流動炭酸ガス中での酸化についてのべている。この結果水分のはたす役割りには2つの面が考えられるとし、一つは酸化の律速過程を変え、酸化反応の活性化エネルギーの値を乾燥炭酸ガスの場合よりもかなり引き上げる作用をすること、もう一つは酸化にあずかる反応素子の量を増大せしめる作用であるとのべている。

第5章は酸化による Be の崩壊反応を定量的に把握する試みとして、これと関係の深い結晶粒界酸化と酸化崩壊についてのべている。

論文の審査結果の要旨

本論文は、核燃料被覆材である Be および Be-Ca 合金の炭酸ガス中での酸化について、その測定法を改良し、これら金属および合金の高温における酸化現象を詳細に研究し解明した。

このように本論文は原子力工学ならびに原子力工業に寄与するところが大きく、博士論文として価値あるものと認める。