



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	大阪大学, 1970, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/29971
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

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 二朗

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つてゐるか否かを高温酸化現象の見地から研究したものであつて、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 章は予備考察であつて、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 の酸化について述べている。この結果 Be 純は第一、第二、第三反応段階を通って酸化され、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 → 1μ 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とのべている。

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 $Be_{13}Ca$ 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、 $700^{\circ}\text{C} \sim 780^{\circ}\text{C}$ 水蒸気圧 $16 \sim 24\text{mm Hg}$ 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。