

Title	酸化リチウム焼結ペレットと耐熱金属材料の両立性に関する研究
Author(s)	竹下, 英文
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	<a href="http://hdl.handle.net/11094/32200">http://hdl.handle.net/11094/32200</a>
DOI	
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

氏名・(本籍)	竹 下 英 文
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 4 6 1 6 号
学位授与の日付	昭 和 54 年 3 月 24 日
学位授与の要件	工学研究科 原子力工学専攻 学位規則第 5 条第 1 項該当
学位論文題目	酸化リチウム焼結ペレットと耐熱金属材料の両立性に関する 研究
論文審査委員	(主査) 教授 佐野 忠雄 教授 井本 正介 教授 幸塚 善作

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は酸化リチウム焼結ペレットと耐熱金属材料の両立性に関する研究結果であり、本文 7 章から成っている。

第 1 章では、本研究の意義および内容を概括している。

第 2 章では、耐熱金属材料として SUS 316, インコロイ 800, インコネル 600, ハステロイ X-R および純ニッケルを取り上げ酸化リチウム焼結ペレットとの両立性実験を高真空中で 800 ~ 1100°C の温度範囲にわたって行った結果について述べている。純ニッケルについては反応生成物および侵食は認められなかった。合金材料では金属表面から内部に反応生成物 (LiCrO<sub>2</sub>) がほぼ一様な深さに成長した層状の侵食組織が形成された。各合金の酸化リチウムの反応性を比較すると、1000°C では反応度はハステロイ X-R, インコネル 600, SUS 316 そしてインコロイ 800 の順に増加することを明かにしている。

第 3 章では、酸化リチウム焼結ペレットと Fe-Ni-Cr 合金との両立性実験において同定された腐食生成物、Li<sub>5</sub>FeO<sub>4</sub> および LiCrO<sub>2</sub> の蒸発挙動を質量分析計により測定した結果について述べている。Li<sub>5</sub>FeO<sub>4</sub> の融点以上における蒸発過程は  $\text{Li}_5\text{FeO}_4(l) \rightarrow \text{LiFeO}_2(s) + 4\text{Li}(g) + \text{O}_2(g)$  で進行することを見出し、また熱力学第 3 法則に基づく計算から Li<sub>5</sub>FeO<sub>4</sub>(S) の 298 °K における標準生成エンタルピーとして -1950 KJ/mol の値を得ている。一方、LiCrO<sub>2</sub> の蒸発成分種としては Li, Cr, CrO, CrO<sub>2</sub> および LiCrO<sub>2</sub> が同定され、主な成分種は Li と Cr であり、また蒸発過程は  $\text{LiCrO}_2(s) \rightarrow 1/2\text{Cr}_2\text{O}_3(s) + \text{Li}(g) + 1/4\text{O}_2(g)$  および  $\text{LiCrO}_2(s) \rightarrow \text{LiCrO}_2(g)$  で進行することを見出している。LiCrO<sub>2</sub> の 298 °K における標準生成エンタルピーを計算し、第 2 法則より -937 KJ/mol,

第3法則より $-967\text{ KJ/mol}$ の値を得ている。

第4章では、酸化リチウム焼結ペレットとモリブデンおよびモリブデン合金(TZM)との両立性実験を高真空中、 $800\sim 1100^\circ\text{C}$ の温度範囲にわたって行った結果について述べている。反応は $950^\circ\text{C}$ 付近から認められ、 $1000^\circ\text{C}$ を越えると顕著に進行し、反応によってモリブデンおよびTZMの表面には酸化物層が形成されることを明らかにしている。生成物は主として $\text{Li}_2\text{MoO}_4$ であることをX線回折により同定し、またTZMはモリブデンに較べてやゝ高い反応性を示すことを明らかにしている。

第5章では、酸化リチウムと金属材料の両立性を本研究で得られた結果および文献値を用いて熱力学的見地から検討した結果について述べている。

第6章では、両立性実験で得られた結果を反応速度の時間および温度依存性の観点から検討した結果について述べている。

第7章は、以上の得られた結果を総括したものである。

## 論文の審査結果の要旨

本論文で得られた結果は次のようである。

- 1)  $\text{Li}_2\text{O}$ はNiとは反応しないが、 $1000^\circ\text{C}$ に於ては反応度がハステロイX-R、インコネル600、SUS316、インコネル800の順に増加することを明らかにするとともに反応生成物を同定している。
- 2) 腐食生成物 $\text{Li}_2\text{FeO}_4$ および $\text{LiCrO}_2$ を質量分析計により同定し、またそれら化合物の蒸発挙動を研究し蒸発過程を明らかにするとともに、夫々の化合物の $298^\circ\text{K}$ における標準生成エンタルピーを求めている。
- 3) 更に核融合炉材料として有望なMoおよびMo合金についても $\text{Li}_2\text{O}$ との両立性について実験を行い、反応の進行ならびに反応生成物を明らかにしている。

以上のように本研究は従来研究の少なかった $\text{Li}_2\text{O}$ と耐熱材料との両立性について詳細な研究を行ない研究結果を熱力学的に検討し、核融合炉のブランケット材料として有望な $\text{Li}_2\text{O}$ について数多くの知見を見出している。

これらの成果は原子力工学に寄与する処が大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。