二酸化ウランペレットの気相中熱化学反応による溶解性物質への化学転換

Chemical conversion of uranium dioxide pellet into easily soluble compounds by using thermochemical reaction in gas phase

*片野 智仁[1]，立花 優[1]，鈴木 達也[1]，小無 健司[2]，八登 唯夫[2]，本間 佳哉[2]，北垣 徹[3]
[1]長岡技術科学大学，[2]東北大学，[3]JAEA

使用済み燃料の塩酸系への溶解は再処理技術において課題となっている．本発表では，燃料デブリ中の二酸化ウランに注目し，二酸化ウランペレットを気相中の熱化学反応による酸化および塩素化を行い，溶解性物質への化学転換が可能であることを確認したので報告する．
キーワード：二酸化ウラン，八酸化三ウラン，燃料デブリ，ボロキシデーション，塩素化

1. 緒言

我々は塩酸系での核種分離を伴う再処理の研究を行っており，使用済み燃料の溶解は，この研究開発における課題の一つである．我々は既にボロキシゼーションと過酸化水素添加による燃料溶解[1]を確認しているが，更なる穏やかな溶解法を模索している．その方法として，ボロキシゼーションの後に塩素化による塩化物転換を提案する．今回は，二酸化ウランペレットを用いて，気相中の熱化学反応による酸化，塩素化を行い，溶解性物質への化学転換が可能であることを確認したので報告する．

2. 実験方法，結果，結論

本発表では，二酸化ウランペレットを用いて，図 1，表 1 の通り，気相中の熱化学反応により酸化，塩素化を行った．

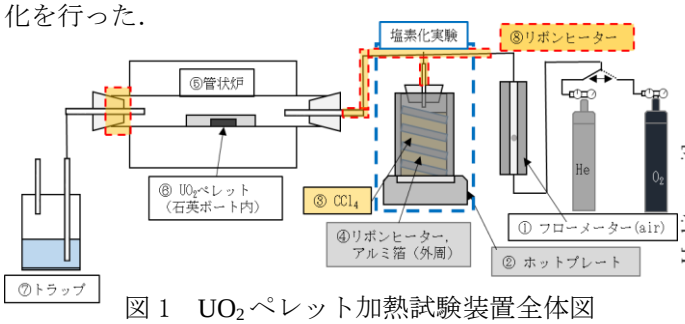

図 1　UO_2 ペレット加熱試験装置全体図

表 1　加熱実験条件

	酸化実験	塩素化実験
gas, flow rate	O_2:0.7L/min	He:0.7/min + CCl_4 vapor
temp, time	400°C, 2hr	400°C, total 10hr

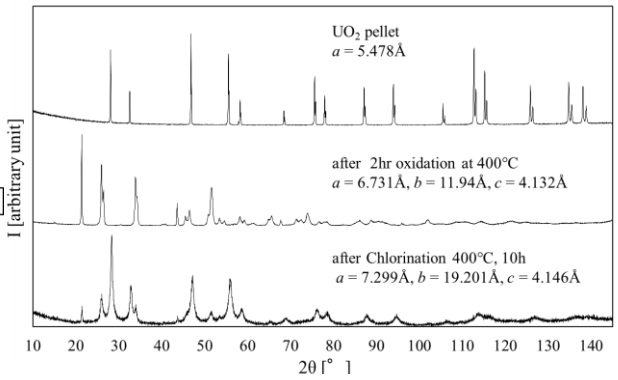

図 2　加熱酸化，塩素化実験後 XRD スペクトル

UO_2 ペレットの加熱酸化実験により，ペレットの粉体化を確認し，XRD 測定にてこの粉末が U_3O_8 であることを確認した．また，塩素化実験後に試料を大気中に取り出したところ，潮解した．試料を XRD 測定で分析したところ $U_5O_{12}Cl$ の格子定数とピークがほぼ一致し，U_3O_8 粉末が塩素化されたことを確認した．また，潮解したことから，この物質は水に容易に溶解すると推測でき，本法により，UO_2 ペレットの易溶解性物質への化学転換が可能であることを示したと結論付けた．

本研究は，文部科学省「国際原子力人材育成イニシアティブ事業」「放射性廃棄物処理・処分における分離・分析に関する教育」（代表：東北大学）の一環として実施した長期指導型実習の成果を含んでいる．

参考文献

[1] T. Suzuki, et al.Global 2013, (2013) 8169 pp.578-581, Salt Lake City, Utah, USA

*Tomohito Katano[1], Yu Tachibana[1], Tatsuya Suzuki[1], Kenji Konashi[2], Tadao Yato[2], Yoshiya Homma[2], Toru Kitagaki[3]
[1]Nagaoaka university of Technology[1], Tohoku Univ[2], JAEA[3]