

# シビアアクシデント時の原子炉内におけるセシウム分布・性状の予測

## (2) Cs 化学吸着挙動の評価

Estimation of Cs distribution and characteristics in the reactor under severe accident

(2) Evaluation of Cs chemisorption behavior

\*中島 邦久<sup>1</sup>, 鈴木 恵理子<sup>1</sup>, 井元 純平<sup>1</sup>, 三輪 周平<sup>1</sup>, 逢坂 正彦<sup>1</sup>

<sup>1</sup>JAEA

水酸化セシウム (CsOH) 蒸気とステンレス鋼 (SUS304) との化学吸着実験で見つかった CsFeO<sub>2</sub> は、鉄の酸化状態によっては、463 K でも生成することから、これまで実施してきた温度 (>873 K) よりも低い温度で化学吸着実験を行った。その結果、670 K 程度でも CsFeO<sub>2</sub> が生成し、化学吸着挙動を示すことが分かった。

**キーワード:** セシウム、化学吸着、ステンレス鋼

### 1. 緒言

東京電力福島第一原子力発電所 (1F) の压力容器内には、表面積の大きな SUS304 製の気水分離器や蒸気乾燥器が存在するため、原子力機構では、これら上部構造材に固着する Cs の化学吸着挙動を明らかにするための実験を行ってきた[1]。これまで、CsOH 蒸気と SUS304 との化学吸着挙動については 873K 以上で起こると報告されていた[2]。しかし、最近見つかった化学吸着生成物の CsFeO<sub>2</sub> については、463 K でも生成することが報告されている[3]。また、炉内には、比較的溫度が低い压力容器上部構造材領域以外でも鋼材が多く用いられている。そのため、873 K よりも低い温度領域で、Cs の化学吸着挙動の有無を確かめるための実験を実施した。

### 2. 実験方法

Cs 化学吸着実験では、Ar-4%<sub>2</sub>-20%<sub>2</sub> 雰囲気下、923 K で CsOH を上流側で蒸発させ、下流側に置かれた SUS304 試料を 673 K もしくは 773 K で 3 時間加熱した。実験後試料の Cs 化合物の同定には、レーザラマン分光光度計及び X 線回折 (XRD) 装置を用いた。また、標準試料として CsOH・H<sub>2</sub>O と α-FeOOH との混合粉末から 673 K で調製した CsFeO<sub>2</sub> を用いた[4]。なお、CsFeO<sub>2</sub> は吸湿性が高いため、窒素で密封された試料ホルダーを用いてラマン分光分析及び XRD 測定を実施した。

### 3. 結果

673 K における化学吸着実験後試料の XRD パターン及びラマンスペクトルの測定結果を、それぞれ、図 1 及び図 2 に示す。標準試料に用いた CsFeO<sub>2</sub> との比較から、673 K でも CsFeO<sub>2</sub> が生成することが確認され、Cs の化学吸着は、気水分離器や蒸気乾燥器といった 1F 事故時に比較的溫度が高かった压力容器内の上部構造材領域だけでなく、格納容器鋼表面も含んだもっと広い領域で起きる可能性があることが分かった。

#### 参考文献

[1] 例えば S. Nishioka, et al., J. Nucl. Sci. Technol., 56, 988 (2019.).

[2] B. R. Bowsher, et al., AEEW-R 1863, (1990).

[3] 井元純平、他、原子力学会 2020 秋の大会 2E17. [4] 井元純平、他、原子力学会 2020 春の年会 1A12.

\* Kuniyisa Nakajima<sup>1</sup>, Eriko Suzuki<sup>1</sup>, Jumpei Imoto<sup>1</sup>, Shuhei Miwa<sup>1</sup>, Masahiko Osaka<sup>1</sup> <sup>1</sup>JAEA.

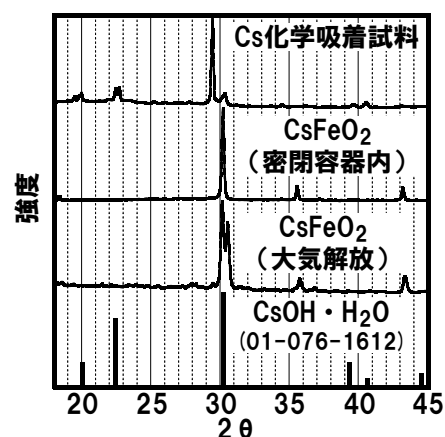


図 1 化学吸着実験 (673K) 後試料及び CsFeO<sub>2</sub> 標準試料の XRD パターン

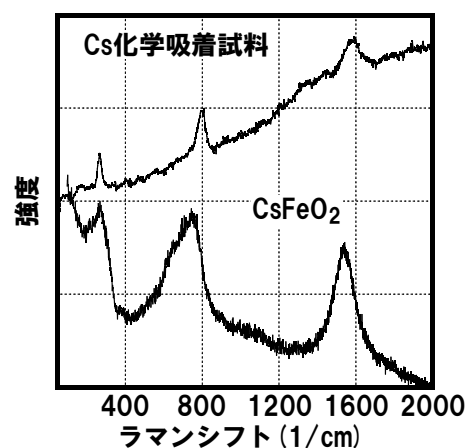


図 2 化学吸着実験 (673K) 後試料及び CsFeO<sub>2</sub> 標準試料のラマンスペクトル