

# ナトリウム冷却高速炉における格納容器破損防止対策の有効性評価技術の開発

## (9) ナトリウムウラネートの合成

Development of Estimation Technology for Availability of Measure for Failure of Containment vessel in Sodium Cooled Fast Reactor

### (9) Preparation of Sodium Uranate

\*横山 佳祐, 宇埜 正美, 村上 幸弘

福井大学

ナトリウムウラネートの単相試料の合成を試み、ほぼ純粋な  $\text{Na}_4\text{UO}_4$ 、 $\text{NaUO}_3$ 、 $\text{Na}_2\text{U}_2\text{O}_7$  と  $\text{Na}_2\text{UO}_4$  が得られた。焼成温度や雰囲気などの作製条件と得られる化合物について報告する。

**キーワード**：燃料，ナトリウム冷却高速炉，シビア・アクシデント，ナトリウムとウランの反応，ナトリウムウラネート

### 1. 緒言

ナトリウム冷却高速炉でシビア・アクシデントが発生した場合の事故シナリオの精度を向上させるためには、事故後の燃料デブリやコンクリートの反応挙動の理解が重要である。本研究では、ウランとナトリウムとの反応において生成されると報告されているいくつかのナトリウムウラネート ( $\text{Na}_x\text{U}_y\text{O}_z$ ) の単相試料の合成を目的として、この反応系でのナトリウムウラネートの合成条件をまとめた。

### 2. 実験

本研究では、酸化ウラン ( $\text{UO}_2$ ) と酸化ナトリウム ( $\text{Na}_2\text{O}$ ) 或いは炭酸ナトリウム ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) を出発物質として使用した。これらを目的のナトリウムウラネートの化学量論比で混合し、約 100 MPa の圧力でプレスした後、常圧加熱により合成した。合成は焼成温度、焼成雰囲気、焼成時間をパラメーターとして合成を行った。反応焼成により得られた試料を粉末化し、粉末 X 線回折装置 (Ultima IV: Rigaku Corporation) により同定、および定量分析を行った。

### 3. 結果・考察

単相試料の合成が成功したナトリウムウラネートは、ウラン価数が 4 価の  $\text{Na}_4\text{UO}_4$ 、5 価の  $\text{NaUO}_3$ 、6 価の  $\text{Na}_2\text{U}_2\text{O}_7$  と  $\text{Na}_2\text{UO}_4$  の 4 つである。図 1 に例として、空气中、850°C、49 時間の条件で作製された  $\text{Na}_2\text{U}_2\text{O}_7$  の粉末 X 線回折測定結果を示す。解析の結果、1% の  $\text{U}_3\text{O}_8$  が混在しているが、ほぼ純粋な  $\text{Na}_2\text{U}_2\text{O}_7$  が得られていることが確認された。

本研究は、文部科学省のエネルギー対策特別会計委託事業による委託業務として、福井大学が実施した平成 25 及び 26 年度「ナトリウム冷却高速炉における格納容器破損防止対策の有効性評価技術の開発」の成果の一部である。

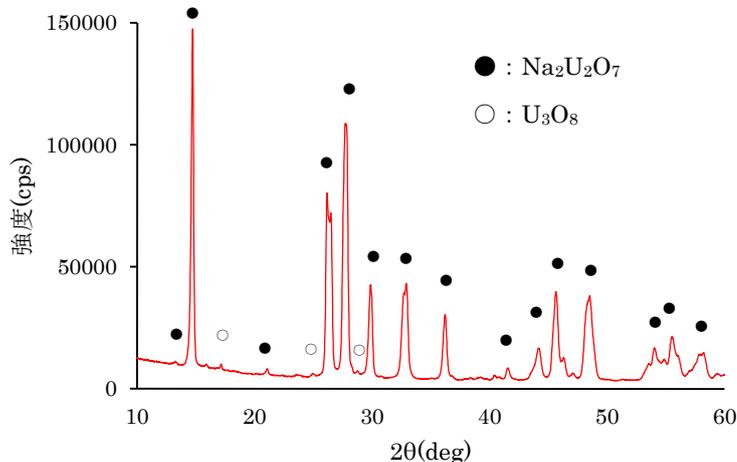


図1  $\text{Na}_2\text{U}_2\text{O}_7$  の粉末 X 線測定結果

\*Keisuke Yokoyama, Masayoshi Uno,

Yukihiro Murakami

University of Fukui