

## 水素発生 G 値の温度依存性に関する調査研究

## (6) 硝酸 Pu 溶液を用いた水素発生 G 値の温度依存性に関する考察

Investigation on the temperature dependence of G value of H<sub>2</sub> in Reprocessing solutions(6) Consideration on the temperature dependence of G value of H<sub>2</sub> in plutonium nitrate solution.\*阿部 侑馬<sup>1,2</sup>, 熊谷 友多<sup>1</sup>, 宝徳 忍<sup>1</sup>, 井上 将男<sup>1</sup>, 鈴木 紗智子<sup>1</sup>,  
樋川 智洋<sup>1</sup>, 渡邊 雅之<sup>1</sup>, 中野 正直<sup>2</sup>, 小山 幹一<sup>2</sup>, 玉内 義一<sup>2</sup><sup>1</sup>JAEA, <sup>2</sup>日本原燃

硝酸プルトニウム (Pu) 溶液における水素発生 G 値の温度上昇等に伴う変化について評価するため、種々の温度条件において Pu の放射性壊変によって硝酸 Pu 溶液から生じる水素発生量を測定し、G 値を算出した。

キーワード：硝酸プルトニウム, 水素, 水素発生 G 値

## 1. 緒言

放射性物質を含む溶液からは、水の放射性分解により水素が発生する。再処理施設で取り扱う溶液の性状は多種多様であり、加えて放射性物質であるが故の実験の困難さもあることから、実際に使用されている溶液性状が考慮された研究は少ない。特に、バブリング等による攪拌の影響や温度依存性に関する研究は極めて少ない。そこで本研究では硝酸 Pu 溶液を対象として、攪拌の有無及び温度をパラメータとして水素発生量の測定を行い、G 値を算出した。本報では水素発生量測定試験の方法及び試験結果について報告する。

## 2. 実験

硝酸 Pu 溶液 (Pu 濃度 22.1g/L, 酸濃度 4.5M) を調整し、表 1 に示す各試験条件で水素発生量 (試験装置内における水素濃度) を測定した。発生した水素の物質質量と試験装置内の水素濃度との関係は、室温にて水素濃度既知の標準ガスを用いたコールド試験で取得した。常温静置における G 値はコールド試験の結果を用いて、絶対評価 (①) により決定した。昇温条件では、装置の温度分布や水蒸気圧の違いから、室温のコールド試験の結果を適用できないため、試験装置に内部標準として注入しておいた Kr の分析値を用いて、常温静置における水素発生量との相対評価 (②) を行い、常温静置以外の G 値を決定した。

表 1 攪拌の有無及び温度

バブリングによる攪拌あり (攪拌)	常温 (23°C)、 70°C、 90°C
バブリングによる攪拌なし (静置)	常温 (23°C)、 沸騰 (106°C)

## 3. 結果

各試験条件で得られた水素発生 G 値を図 1 に示す。溶液に攪拌が生じる試験条件 (バブリング攪拌あり又は沸騰) では、常温静置から G 値が 2~3 割程度増加した。また、溶液に攪拌が生じる条件において、温度上昇に伴う明確な G 値の増加/低下の傾向は確認されなかった。以上より、硝酸 Pu 溶液の G 値は攪拌により上昇する、また、攪拌状態において顕著な温度依存性は存在しないと考えられる。前報の硝酸溶液とは異なる温度依存性<sup>[1]</sup>を示した原因としては、Co-60  $\gamma$  線と Pu からの  $\alpha$  線では LET の違いにより放射線分解で生じるラジカルの組成や反応挙動が異なることが影響している可能性がある。

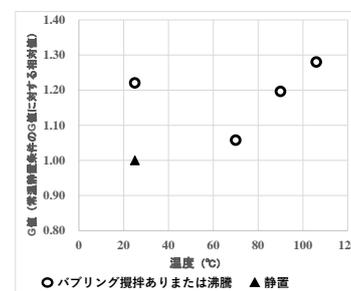


図 1 G 値の算出結果

## 参考文献

[1] 熊谷友多他, 日本原子力学会 春の大会 (2023)

\*Yuma Abe<sup>1,2</sup>, Yuta Kumagai<sup>1</sup>, Shinobu Hotoku<sup>1</sup>, Masao Inoue<sup>1</sup>, Sachiko Suzuki<sup>1</sup>, Tomohiro Toigawa<sup>1</sup>, Masanao Nakano<sup>2</sup>, Kanichi Oyama<sup>2</sup> and Yoshikazu Tamauchi<sup>2</sup>, <sup>1</sup>Japan Atomic Energy Agency, <sup>2</sup>Japan Nuclear Fuel, Ltd.