ウラン溶液の全反射蛍光 X 線分析における共存ジルコニウムの影響

Effect of coexistent zirconium with uranium solution in total reflection X-ray fluorescence analysis

*松山 嗣史[1,2]，伊豆本 幸恵[1]，石井 康太[2]，菅 史明[2]，酒井 康弘[2]，吉井 裕[1]
[1]量研機構，[2]東邦大理

福島第一原子力発電所の炉心周辺にある汚染水はウランを含む可能性がある。我々は全反射蛍光 X 線分析法を用いてこの汚染水中のウランを高感度に分析する方法の開発を行ってきた。今回は汚染水に含まれることが予期されるジルコニウムがウランの分析に及ぼす影響を調査した。

キーワード：ウラン，汚染水，ジルコニウム

1. 緒言

東京電力福島第一原子力発電所（1F）内の炉心周辺の作業を行う際に汚染水が見つかる可能性がある。この汚染水はウランを含む可能性があり、これを排水として放出する場合、ウランの放射能濃度を測定する必要がある。一般に、汚染水中のウランは放出する α 線を計測することで放射能濃度を決定されるが、この方法では長時間に及ぶ濃縮や数時間程度の計測が必要である。そこで、我々は全反射蛍光 X 線分析法を用いて溶液中のウランを迅速に分析する方法の開発を行ってきた [1]。本研究では実際の 1F にある汚染水に含まれるジルコニウムがウランの分析に及ぼす影響について調査した。

2. 実験

ウランを含む多元素標準溶液をジルコニウム標準液と混合させてジルコニウム混合ウラン溶液を作成した。また、ジルコニウム混合ウラン溶液には内標準元素としてインジウムも混合させた。そしてそれを石英ガラス基板に滴下・乾燥して、可搬型全反射蛍光 X 線分析装置 200TX（ourstex 社）で測定した。

3. 結果

ジルコニウムとウランの濃度が 10 ppm、1 ppm のジルコニウム混合ウラン溶液の代表的な全反射蛍光 X 線スペクトルを図 1 に示す。測定されたスペクトルには、ジルコニウム混合ウラン溶液に含まれる元素のほかに、X 線管のターゲットであるタングステンの Kα 線や試料台に含まれるシリコンの Kα 線、空気中に 0.9%含まれるアルゴンの Kα 線などが観測された。本研究から、ジルコニウムの量を増やすことで検出器に入る散乱線などが増加し、ウランの分析に影響を及ぼすことが示唆された。

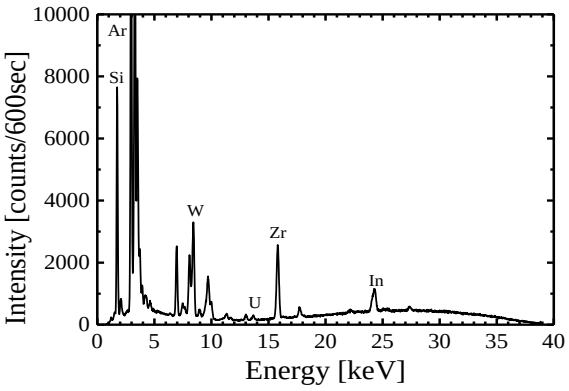

図 1.ジルコニウム混合ウラン溶液の全反射蛍光 X 線スペクトル

参考文献

[1] T.Matsuyama et.al, *Journal of Nuclear Science and Technology*, 2017, (accepted)

---

*Tsugufumi Matsuyama[1,2], Yukie Izumoto[1], Kota Ishii[2], Fumiaki Kan[2], Yasuhiro Sakai[2] and Hiroshi Yoshii[1]
[1]QST., [2] Toho Univ.