核鑑識の属性評価における核物質異同識別手法の研究
(4) 天然ウラン物質の異同識別解析における諸課題の考察

Study on Discrimination Methodology for Material Attribution in Nuclear Forensics
(4) Study and Challenges on Material Discrimination of Natural Uranium Materials

*木村 祥紀[1]，篠原 伸夫[1]，松本 哲也[2]
[1]日本原子力研究開発機構, [2]有限会社アユー

原子力機構では、核鑑識分析における分析・測定手法に関する技術開発と、分析データと核鑑識ライブラリと呼ばれるデータベースの情報を比較することで核物質の異同識別を行い、サンプルの起源や履歴といった属性を特定する属性評価手法の開発を進めている。本発表では、核鑑識ライブラリに係る国際机上演習「銀河の蛇」の第 3 回演習の結果について報告し、それを通じて天然ウラン物質の異同識別解析に係る緒課題について考察する。

キーワード：核鑑識、核セキュリティ、天然ウラン、異同識別解析

1. 緒言

原子力機構では、犯罪現場や不法移転等の現場から押収された核物質等の出所・履歴といった属性を特定する核鑑識技術開発の中で、核鑑識分析で得られる分析データと核鑑識ライブラリと呼ばれるデータベースの情報を比較することで核物質の異同識別解析を行い、サンプルの起源や履歴といった属性を特定する属性評価手法に関する研究を進めており、その一環として、核鑑識ライブラリに係る国際机上演習「銀河の蛇（Galaxy Serpent）」の第 3 回演習に参加した。なお、本研究は、文科省核セュリティ補助金を受けて行った成果である。

2. 国際机上演習「銀河の蛇」第 3 回演習の概要と結果

核鑑識ライブラリに係る国際机上演習「銀河の蛇」は、核鑑識技術に係る国際ワーキンググループ（ITWG）主催でこれまでに 3 回の演習が開催されている（第 1 回：2013 年[1]、第 2 回：2015 年[2]）。第 3 回演習では、天然ウラン物質（Uranium Ore Concentrate: UOC）の仮想的な不法移転事案を想定し、ウラン含有量や不純物元素組成の分析データをもとに不法移転された UOC の生産地を解析することを目的とする演習が実施された。原子力機構では、核鑑識における核物質の異同識別解析手法として開発中の、多変量解析に基づく解析手法[3]を本演習に適用し、不法移転 UOC の不純物元素組成をもとに生産地を特定した。

3. 核物質の異同識別解析における諸課題と今後

本演習によって、多変量解析に基づく核物質異同識別解析手法の有効性を確認することができ、核鑑識における実際の不法移転事案を想定した UOC の起源特定に関する知見を得ることができた。また、核鑑識分析データを元にした異同識別解析における結果の再現性や誤判定率などの信頼性の評価方法が課題として抽出された。本演習で得られた知見と課題を踏まえ、今後は原子力機構が保有する核物質データを使用した異同識別解析のケーススタディを継続し、核物質の異同識別に係る標準的な解析手法及び解析手順の整備と解析結果の信頼性評価方法の検討、多変量解析以外の新しい異同識別解析手法の開発を進める予定である。

参考文献

[1] 木村祥紀 他、日本原子力学会 2014 春の年会.　[2] 木村祥紀 他、日本原子力学会 2016 春の年会.
[3] 木村祥紀 他、日本原子力学会 2016 秋の大会.

*Yoshiki Kimura[1], Nobuo Shinohara[1]and Tetsuya Matsumoto[2]
[1]Japan Atomic Energy Agency, [2]AYUU.