

福島復興への取り組みと放射線防護上の課題(Ⅱ) 除染と汚染廃棄物等の中間貯蔵・最終処分に関するコメント

藤川陽子

京都大学 原子炉実験所

福島第一原子力発電所（以下、福島第一）の事故後、放射性核種を含む「汚染土壌等」や上下水道汚泥・廃棄物焼却灰で 8,000Bq/kg 超の放射性セシウムを含む「指定廃棄物」が大量に発生した（図 1）。これら廃棄物はこれから中間貯蔵から最終処分に供されるが、そのための用地の選定は容易でない。除染現場ならびに下水処理場・廃棄物焼却工場（以下、処理場）には廃棄物（以下、汚染廃棄物等）が蓄積し、除染業務や処理場本来の業務の進行を妨げかねない状態である。これら汚染廃棄物等を中間貯蔵・最終処分に至る一連の流れに乗せることは、福島第一事故の被災地の復興のために必須である。

さて、我が国の汚染土壌等に含まれる放射性核種の主成分である放射性セシウムは極めて溶出率が低いことは過去 60 年の環境放射能研究により立証済みであり¹⁾⁻⁶⁾、これが中間貯蔵や最終処分において地下水汚染等の問題を起こす可能性は低い。一方、指定廃棄物に含まれる放射性セシウムは土壌中のセシウムと比して高い水溶性を持ち、なおかつ様々な非放射性の有害元素と共存しているため、処分時の問題は大きい。そのため、指定廃棄物の処理処分特性についてはあらかじめ十全な検討を行って安定化の方法を確立した上で、中間貯蔵や最終処分地の地元に対する説明に十分な説明を行うことが必要と考える。

実は、このような性状の放射性セシウム含有廃棄物は、我が国でこれまで研究されてきた原子力発電所や核燃料サイクル由来の廃棄物には存在しない。米国等では、いわゆる有害化学物質と放射性物質を共に含む廃棄物として mixed waste という概念があったが、我が国の核燃料サイクルからはこのような廃棄物は発生しないとして考慮の対象外であったのである。また、米国の mixed waste も生活ごみの焼却灰や上下水道の水処理の汚泥に放射性物質が含まれるという事態を想定しての概念ではない。指定廃棄物は従来の放射性廃棄物研究での知見から類推できない特性を持つとすることができる。とはいえ、ごみ焼却や上下水道における水処理は、汚染物質を濃縮する過程であるので、この過程が正常に行われれば、放射性セシウム等がこれら産物である焼却灰や汚泥等の残渣に濃縮されることは必然である。特に合流式の下水道では、どうしても放射性セシウムを含む土壌が下水処理系に入り込むので、問題は長引きやすい。上水・下水処理もごみ焼却も、停止するわけにはいかないため、地域によっては今後も放射性セシウムを含む指定廃棄物が発生し続けることになる。

なお、福島第一の事故にもかかわらずアジアをはじめとする新興国においては新規のエネルギー源を求めて原子力発電の導入の動きが進行している。導入されるのは新型の受動安

全炉であり安全性は高いと言われるものの、人的要因も考慮すれば今後世界で環境への放射能放出を伴う原子力の事故がないとは断言できず、福島第一事故後の指定廃棄物の特性についてデータを収集しておくことは今後のためにも必要である。

どんな廃棄物であれその受け入れには受け入れる地元の抵抗はある⁷⁾。このことも考慮しつつ、中間貯蔵や最終処分の受け入れ先を求める作業に取り組んでいくことが求められる。ただ、筆者が長らく研究対象としてきた高レベル放射性廃棄物は、その最終処分地選定が混迷している。このような廃棄物の貯蔵や最終処分においては、時期を外さずに地元の合意を得ることが重要で、タイミングを逃せば容易に10年20年が費消されることが、放射性廃棄物処分分野での教訓である。

なお、筆者をはじめとする大学の関係者は、指定廃棄物発生現地に、可搬型ゲルマなどを搬送し、指定廃棄物中の放射性セシウム等の溶出性や処理性を確認する試験を実施中である⁸⁾。機会があればこの取り組みについてもコメントの際に紹介する。



図1 福島第一事故に伴う地域指定と汚染廃棄物等

参考文献

- 1) 藤川陽子 福島第一原発事故の環境影響速報 2.放射性降下物の状況と水道水等への影響 環境技術 40(4) 233-239 (2011)
- 2) 藤川陽子 軽水炉における原子力災害の環境影響-土壌・水環境における放射性物質の分布状況と環境修復の方策 環境技術 40(5) 305-311 (2011)

- 3)藤川陽子(共著) 東日本大震災後の放射性物質汚染と対策最前線 第2章第一節 土壤環境中の放射性セシウムなどの分布の解析と動態 エヌティーエス (2012)
- 4)藤川陽子、セシウムが土壤等への吸着特性と除染の考え方. 産業と環境 41(4)、29-35 (2012)
- 5)藤川陽子、原発放射能汚染水の浄化技術 2.高塩分水中の放射性セシウムの吸着現象 環境技術 41(6) 9-15 (2012)
- 6)藤川陽子、災害廃棄物中の放射性セシウムの動態とリスク評価、産業と環境 41(5)、57-62 (2012)
- 7)藤川陽子、災害廃棄物中の放射性セシウムのリスクに関する誤解、環境技術、第42巻9号、22-29 (2013)
- 8)Y. Fujikawa, P. Wei, A. Fujinaga, H. Tsuno, H. Ozaki, S. Kimura, Removal of Cesium from the Extract of Municipal Water Treatment Sludges by Precipitation with Ferrocyanide Solids, Proceedings of the 15th International conference on environmental remediation and radioactive waste management, Sep 8 – 12, 2013, Belgium, ICEM2013-96320.