

令和5年度秋田県保健環境業務研究発表会抄録

東日本大震災による災害廃棄物等の受入に伴う秋田県内の
環境放射能調査結果について 第3報

○安藤梨沙子

1. はじめに

東日本大震災により発生した災害廃棄物の処理は、被災自治体にとって大きな負担であり復興の妨げとなる可能性があった。これを受け、国は平成23年4月に全国の自治体に災害廃棄物の広域処理について協力を要請した。一方で、被災地からの災害廃棄物には福島第一原子力発電所の事故により発生した放射性物質が付着しているおそれがあったため、国は平成23年8月に「東日本大震災により生じた災害廃棄物の広域処理の推進に係るガイドライン」を公表した¹⁾。

秋田県は、同ガイドラインを踏まえ岩手県と災害廃棄物の処理に関する基本協定を締結し²⁾、平成24年4月から平成25年12月にかけて、岩手県内で発生した災害廃棄物の広域処理を秋田市等の県内7箇所の廃棄物処理施設において実施した。また、平成23年7月に、首都圏等のごみ焼却施設から排出された焼却灰が、国が定める廃棄物の埋立基準(8,000 Bq/kg)を超過したまま秋田県内の民間処理施設に埋め立てられる事案が発生した³⁾。このため当センターでは、災害廃棄物の広域処理を実施した処分場及び首都圏等の焼却灰を受け入れた民間処分場周辺の環境試料について、放射性物質による施設周辺環境への影響を監視するため、継続的に放射性物質濃度を測定している。

既報^{4,5)}では、測定開始から令和2年3月末までの調査結果を報告した。本報では、災害廃棄物の広域処理を実施した処分場周辺の環境試料(以下、「災害廃棄物受入に伴う環境試料」という。)の令和2年4月から令和5年3月までの調査結果及び首都圏等の焼却灰を受け入れた民間処分場周辺の環境試料(以下、「焼却灰受入に伴う環境試料」という。)の平成24年5月から令和5年3月までの濃度推移を報告する。

2. 方法

令和2年4月から令和5年3月にかけて、災害廃棄物の受入に伴う環境試料(放流水、地下水、放流先の河川水試料、施設周辺の水道水源及び排水処理汚泥)を採取した。放射性物質の測定項目は、放射性セシウム(セシウム134(¹³⁴Cs)及びセシウム137(¹³⁷Cs))とした。

また、平成24年5月から令和5年3月にかけて、焼却灰受入に伴う環境試料(放流水、地下水、放流先の河川水試料及び排水処理汚泥)を月1回程度採取し、¹³⁴Cs、¹³⁷Cs及びヨウ素131(¹³¹I)(令和3年12月まで)を測定した。

前処理操作は「緊急時におけるγ線スペクトロメトリのための試料前処理法」⁶⁾に準じて行い、測定操作は「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリ」⁷⁾に基づき行った。水試料は2Lマリネリ容器に入れ、ゲルマニウム半導体検出器付きγ線スペクトロメーター(SEIKO EG&G社製)により測定した。測定時間は、平成24年5月から令和3年3月までは3,600秒、令和3年4月から令和5年3月までは14,400秒とした。排水処理汚泥試料はU-8容器に入れ、同測定機器により平成24年5月から令和3年3月までは2,000秒、令和3年4月から令和5年3月までは28,800秒で測定した。なお、焼却灰受入に伴う環境試料については、令和2年4月～5月、令和3年8月～9月、令和4年1月～5月及び令和4年9月において、新型コロナウイルス感染症感染拡大に伴い検体採取が中止となったため欠測となっている。

3. 結果及び考察

3.1 災害廃棄物受入に伴う環境試料について

水試料及び排水処理汚泥試料について、放射性セシウム(¹³⁴Cs + ¹³⁷Cs)の検出状況をそれぞれ表1及び表2に示す。令和2年4月から令和5年3月にかけて調査を行ったのは、横手市南

東地区最終処分場の放流水、地下水、排水処理汚泥及び秋田県環境保全センターに係る放流水、地下水、河川水、水道水源及び排水処理汚泥であり、いずれも ^{134}Cs 、 ^{137}Cs とともに不検出 (ND) であった。なお、検出下限値は水試料が $0.12\sim 0.38\text{ Bq/L}$ (^{134}Cs) 及び $0.12\sim 0.47\text{ Bq/L}$ (^{137}Cs)、排水処理汚泥試料が $1.1\sim 8.3\text{ Bq/kg}$ (^{134}Cs) 及び $0.8\sim 8.1\text{ Bq/kg}$ (^{137}Cs) であった。

既報⁵⁾では、平成26年4月から令和2年3月の期間において、災害廃棄物受入れに伴う施設周辺環境への放射性物質の影響は確認できなかったと報告しているが、令和2年4月から令和5年3月の期間においても、災害廃棄物受入れに伴う施設周辺環境への放射性物質の影響は確認できなかった。

3.2 焼却灰受入れに伴う環境試料について

平成25年5月以降、 ^{131}I は全試料において ND であった。放射性セシウムは地下水及び河川水で ND であったが、放流水及び排水処理汚泥では検出された。令和2年4月から令和5年3月における試料別の検出状況は、放流水で ^{134}Cs が $\text{ND}\sim 0.4\text{ Bq/L}$ (検出下限値 $0.16\sim 0.44\text{ Bq/L}$)、 ^{137}Cs が $1.2\sim 4.2\text{ Bq/L}$ (検出下限値 $0.18\sim 0.50\text{ Bq/L}$)、排水処理汚泥で ^{134}Cs が ND (検出下限値 $1.1\sim 9.6\text{ Bq/kg}$)、 ^{137}Cs が $7.0\sim 30\text{ Bq/kg}$ (検出下限値 $1.2\sim 8.2\text{ Bq/kg}$) であった。 ^{137}Cs は全試料で検出されたが、国が定める事業場及び最終処分場の周辺の公共の水域の水中の濃度限度及び廃棄物の埋立基準を下回っていた。

表1 災害廃棄物受入れに伴う環境試料（水試料）における放射性セシウム検出状況

施設名	試料媒体	調査 地点数	災害廃棄物受入れ前			災害廃棄物受入れ後 (令和2年4月～令和5年3月)		
			検体 数	最大 濃度 ^{a)}	検出 検体数	検体数	最大 濃度 ^{a)}	検出 検体数
横手市	放流水	1	2	ND	0	1	ND	0
南東地区最終処分場 ^{b)}	地下水	1	2	ND	0	1	ND	0
秋田県 環境保全センター	放流水	1	12	ND	0	12	ND	0
	地下水	1	12	ND	0	12	ND	0
	河川水	5	4	ND	0	40	ND	0
	水道水源	3	3	ND	0	10	ND	0

a) 濃度単位は Bq/L b) 令和2年4月で終了

表2 災害廃棄物受入れに伴う環境試料（排水処理汚泥）における放射性セシウム検出状況

施設名	試料媒体	調査 地点数	災害廃棄物受入れ前			災害廃棄物受入れ後 (令和2年4月～令和5年3月)		
			検体 数	濃度 範囲 ^{a)}	検出 検体数	検体数	濃度 範囲 ^{a)}	検出 検体数
横手市 南東地区最終処分場 ^{b)}	排水処理汚泥	1	0	-	-	1	ND	0
秋田県 環境保全センター	排水処理汚泥	1	12	ND	0	12	ND	0

a) 濃度単位は Bq/kg b) 令和2年4月で終了

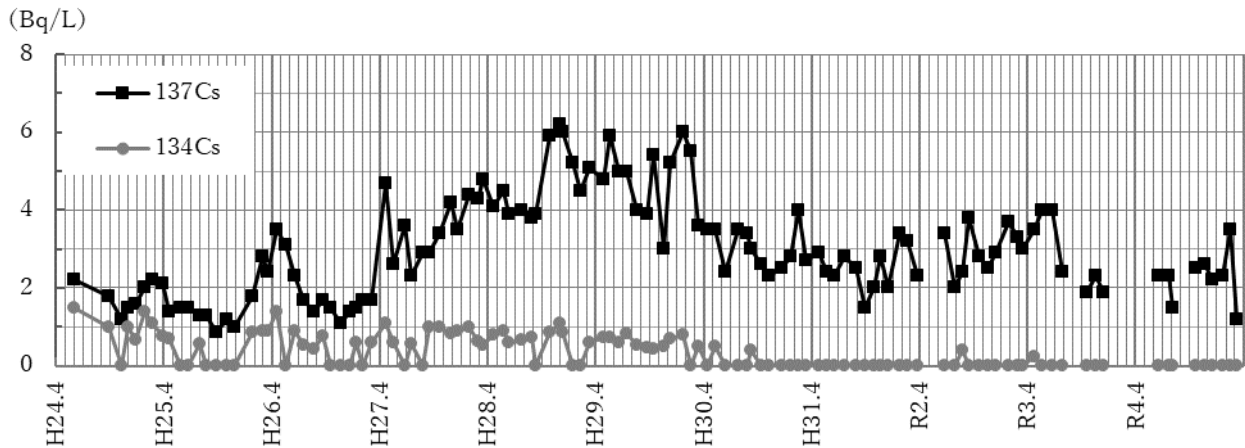


図1 焼却灰受入に伴う環境試料（放流水）における放射性セシウム濃度の推移

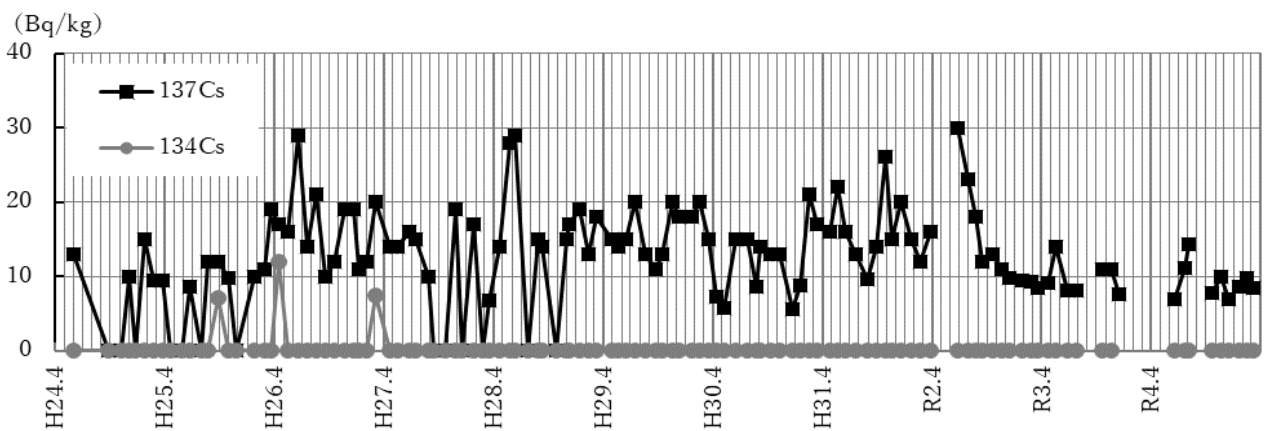


図2 焼却灰受入に伴う環境試料（排水処理汚泥）における放射性セシウム濃度の推移

平成24年5月から令和5年3月までの放流水及び排水処理汚泥の放射性セシウム濃度推移状況を図1及び図2に示す。 ^{137}Cs は平成28年11月以降の全試料で検出された。 ^{134}Cs は、放流水では平成24年5月から平成30年9月までのほぼ全期間に加え、令和2年8月及び令和3年4月に検出され、汚泥では平成25年9月、平成26年4月及び平成27年3月に検出されたが、それ以外の期間はNDであった。

濃度推移から、放射性セシウム濃度は減少傾向にあり、特に ^{134}Cs 濃度については、 ^{137}Cs 濃度と比較して低くなっている。これは、 ^{134}Cs の半減期が約2年と ^{137}Cs の半減期である約30年より短いことから、測定条件における検出下限値未満まで ^{134}Cs 濃度が減少していると推察される。また、試料間で比較した場合、放流水における放射性セシウム濃度が排水処理汚泥における放射性セシウム濃度と比べて低い値となっている。放射性セシウムは、水中で粒子状又はセ

シウムイオンとして存在している。一般的にセシウムイオンは、吸着・交換能力のある濁質に吸着しやすいため、粒子に吸着した状態で懸濁物質と同様の挙動をとりやすいとされている⁸⁾。よって、粒子状のセシウム及びセシウムイオンが吸着した懸濁物質が排水処理の過程で水中から除去され排水処理汚泥として排出されることで、排水処理汚泥の放射性セシウム濃度と比べ、放流水中の放射性セシウム濃度が低くなっていると考えられた。

4. まとめ

災害廃棄物受入れに伴う環境試料において放射性セシウムは不検出であった。また、焼却灰受入れに伴う環境試料において放射性セシウムは国が定める濃度限度及び廃棄物の埋立基準を下回っていた。今後も調査を継続し、濃度推移を注視していきたい。

参考文献

- 1) 環境省：東日本大震災により生じた災害廃棄物の広域処理の推進に係るガイドライン，URL. https://www.env.go.jp/jishin/attach/memo/20120111_shori.pdf [accessed January 5, 2024] .
- 2) 秋田県：災害廃棄物の処理に関する基本協定の締結について，URL. <https://www.pref.akita.lg.jp/pages/archive/5794> [accessed January 5, 2024] .
- 3) 秋田県：千葉県流山市のごみ焼却施設から排出された溶融飛灰について～第1報～，URL. <https://www.pref.akita.lg.jp/pages/archive/5320> [accessed January 10, 2024] .
- 4) 田村高志，玉田将文，菅原剛，高橋英之，高嶋司，高橋浩：東日本大震災による災害廃棄物受入れに伴う秋田県内の環境放射能調査結果について，全国環境研会誌，**39**，2，2014，10-15.
- 5) 玉田将文，和田佳久：東日本大震災による災害廃棄物等の受入れに伴う秋田県内の環境放射能調査結果について 第2報，全国環境研会誌，**45**，3，2020，49-54.
- 6) 公益財団法人日本分析センター：緊急時における γ 線スペクトロメトリーのための試料前処理法（1992年、2019改訂），URL. <https://www.kankyo-hoshano.go.jp/wp-content/uploads/2020/12/No24.pdf> [accessed October 16, 2023] .
- 7) 公益財団法人日本分析センター：ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー，URL. <https://www.kankyo-hoshano.go.jp/wp-content/uploads/2020/12/No7.pdf> [accessed December 13, 2023] .
- 8) 環境省：放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料（平成29年度版），URL. <https://www.env.go.jp/chemi/rhm/h29kisoshiryo/h29kiso-07-06-05.html> [accessed January 10, 2024] .