

<特集> 自然災害と環境リスクへの対応

福島県環境創造センターにおける
令和元年度東日本台風等に係る取組

福島県環境創造センター

1. はじめに

福島県環境創造センターは、東日本大震災に伴い発生した東京電力福島第一原子力発電所の事故による前例の無い原子力災害からの「環境回復・創造」に向けた取組、福島県内において震災以前から実施されてきている関係法令に基づくモニタリングや規制基準の遵守状況確認のための調査研究を行う総合拠点として、平成27年に「福島県」が、旧環境センターと旧原子力センターの機能を統合し、設置した地方環境研究所である。

令和元年10月に発生した令和元年東日本台風では、福島県内各地で甚大な被害が生じた。そのため、環境創造センターでは、発災直後から被害のあった県内各地での環境モニタリングや災害廃棄物の適正処理を進めていくための調査研究を実施した。そこで本稿では、環境創造センターの紹介と、令和元年東日本台風での一連の対応を通して得られた経験や教訓について紹介する。

2. 福島県環境創造センターの概要

福島県環境創造センターは、福島県のほぼ中央部にある三春町の田村西部工業団地内に立地している（図1）。主に福島県職員が入居している地上2階建ての本館1階には、土壌や海水等の環境試料中の放射性セシウムやストロンチウム等を測定するための設備、2階には一般環境中における有害物質等を分析するための設備など、最新鋭の分析機器を数多く有している。



図1 福島県環境創造センター航空写真

また、三春町にある環境創造センターには、本館に加え、日本原子力研究開発機構(JAEA)と国立環境研究所(NIES)が入居する研究棟、体験型の展示や世界に2つだけの全球型ドームシアターを有し、福島の実況や放射線について学習する交流棟(愛称: コミュタン福島)がある。また、福島県環境創造センターの組織は図2のとおりとなっている。

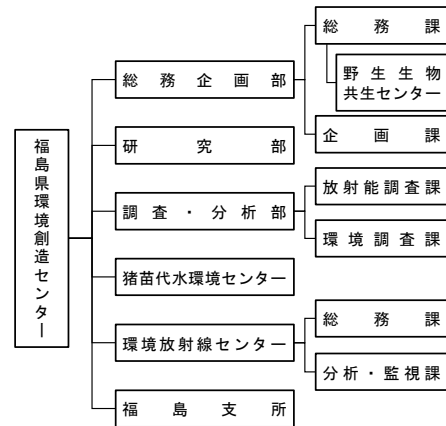


図2 福島県環境創造センター組織図

このように、環境創造センターは「福島県」と「日本原子力研究開発機構(JAEA)」、「国立環境研究所(NIES)」の3機関が連携・協力し、①福島県内各地の空間放射線量や放射性物質さらに、一般環境中における有害物質等の継続的な測定を目的とした「モニタリング」、②環境中における放射性物質の挙動予測や解明等を目的とした「調査・研究」、③モニタリングや調査・研究で得られた成果を円滑に還元することなどを目的とした「情報収集・発信」、④主に小中学生を対象とした放射線や環境問題に関する学習支援や長期にわたる人材育成を目的とした「教育・研修・交流」に取り組んでいる。

3. 令和元年東日本台風等による被害

福島地方気象台によると¹⁾、令和元年10月6日(日)に南鳥島近海にて発生した令和元年東日本台風(台風19号)は、西へ進みながら急速に発達し、猛烈

な勢力を維持したまま北上した。福島県内では、10月11日（金）から前線の影響により雨が降り始め、特に台風の接近・通過に伴い12日（土）から翌13日（日）にかけて非常に激しい雨となった。

この台風の影響により11日（金）午後3時から13日（日）午前6時までの間、福島県内の広い範囲で200mm以上の降雨量が観測されており、川内村：445.5mm、福島市鷲倉：382.5mm、白河市：373.0mmなど、これらの数値は例年の10月における降雨量1か月分の2倍から3倍に相当する量であった。

令和2年11月10日（火）時点での福島県危機管理部災害対策課による被害状況の取りまとめによると²⁾、福島県内では、国管理河川である阿武隈川で決壊1か所、越水19か所、溢水6か所が発生し、県管理河川でも49か所で堤防が決壊した。この河川氾濫等による人的被害や住家への被害は表1のように報告されている。さらに、21市町村にて152件の土砂災害（図3）が発生し、農地の被害総面積は2,120haとなっている。

表1 県内の被害状況

【人的被害】	【住家被害】
死者 38名	全壊 1,445棟
重傷者 1名	半壊 11,959棟
軽症者 58名	一部破損 6,131棟
	床上浸水 1,022棟
	床下浸水 432棟



図3 土砂災害の状況³⁾

4. 空間線量率等モニタリングについて

令和元年東日本台風等に伴う大規模な浸水被害のあった地域において、河川の氾濫に伴う放射性物質による生活環境への影響が懸念されることから、その実態を把握するため、令和元年10月23日（水）から令和元年11月25日（月）まで河川氾濫が発生した中通りの阿武隈川及び浜通りの河川の浸水地域において空間線量率の測定、河川の氾濫に伴い流入した泥土の放射能濃度の測定及び

大気浮遊じんの放射能濃度の測定を実施し、結果を速やかに公表した⁴⁾。



図4 測定地点図

空間線量率の測定については13地点で各2回実施し、その結果は、表2に示すとおり、測定値は0.08~0.17μSv/hであり、台風通過前（令和元年9月）の県内7方部の空間線量率（0.03~0.15μSv/h）と同程度であった。



図5 泥土採取の状況

表 2 空間線量率の測定結果【 $\mu\text{Sv/h}$ 】

地点名	測定日	測定結果	県内7方部 (※)の空間線 量率の範囲(令 和元年9月)
① 伊達市梁川町	令和元年11月13日	0.08	
	令和元年11月18日	0.08	
② 桑折町大字伊達崎	令和元年10月24日	0.14	
	令和元年11月5日	0.11	
③ 二本松市上竹	令和元年11月13日	0.14	
	令和元年11月18日	0.11	
④ 本宮市本宮	令和元年10月24日	0.16	
	令和元年11月5日	0.16	
⑤ 郡山市横塚	令和元年11月13日	0.13	
	令和元年11月25日	0.11	
⑥ 郡山市田村町徳定	令和元年11月7日	0.09	
	令和元年11月18日	0.09	
⑦ 須賀川市中曽根	令和元年10月23日	0.15	
	令和元年11月7日	0.17	
⑧ 玉川村竜崎	令和元年11月13日	0.10	
	令和元年11月25日	0.10	
⑨ 石川町下泉	令和元年11月7日	0.09	
	令和元年11月18日	0.10	
⑩ 相馬市北飯淵	令和元年10月24日	0.10	
	令和元年11月5日	0.09	
⑪ 南相馬市原町区	令和元年10月24日	0.09	
	令和元年11月5日	0.11	
⑫ いわき市平	令和元年10月24日	0.08	
	令和元年11月5日	0.08	
⑬ いわき市好間町	令和元年11月14日	0.08	
	令和元年11月21日	0.09	

※調査地点：東北保健福祉事務所南側広場、郡山合同庁舎東側駐車場、白河合同庁舎駐車場、会津若松合同庁舎駐車場、南会津合同庁舎駐車場、南相馬合同庁舎駐車場、いわき合同庁舎駐車場

泥土の測定については10地点で各2回実施し、その結果は、表3に示すとおり、Cs134+Cs137の濃度が25~3,960 Bq/kg乾であり、これは昨年度県が採取した県内7方部の土壌の測定結果(130~2,600 Bq/kg乾)と同程度であった。

大気浮遊じんの測定については13地点で各2回実施し、その結果は、表4に示すとおり、Cs134+Cs137の濃度がND~0.99 mBq/m³であった。最大値となった桑折町伊達崎において、Cs134+Cs137の濃度は、0.99 mBq/m³となっているが、当該濃度の空気を1年間吸い続けたと仮定した場合の内部被ばく線量は0.00037 mSvと計算され、この値は、年間追加被ばく線量1 mSvの約2,700分の1となる。

表 3 泥土の測定結果【Bq/kg 乾】

地点名	採取日	測定結果 (Cs134+Cs137)	県内7方部 (※)の環境土 壌の範囲 (平成30年 度)
③ 二本松市上竹	令和元年11月13日	720	
	令和元年11月18日	724	
④ 本宮市本宮	令和元年10月24日	2,240	
	令和元年11月5日	3,960	
⑤ 郡山市横塚	令和元年11月13日	2,990	
	令和元年11月25日	1,810	
⑥ 郡山市田村町徳定	令和元年11月7日	650	
	令和元年11月18日	766	
⑦ 須賀川市中曽根	令和元年10月23日	695	
	令和元年11月7日	529	
⑧ 玉川村竜崎	令和元年11月13日	453	
	令和元年11月25日	731	
⑨ 石川町下泉	令和元年11月7日	31	
	令和元年11月18日	25	
⑩ 相馬市北飯淵	令和元年10月24日	906	
	令和元年11月5日	901	
⑫ いわき市平	令和元年10月24日	531	
	令和元年11月5日	150	
⑬ いわき市好間町	令和元年11月14日	55	
	令和元年11月21日	46	

※調査地点：福島市荒井、郡山市逢瀬町、いわき市川部町、白河市大信隈戸、相馬市新村、会津若松市一箕町、南会津町糸沢

※検出下限値 Cs-134 : 5.9~14 Bq/kg 乾, Cs-137 : 4.2~15Bq/kg 乾

表 4 大気浮遊じん(ダスト)の測定結果【mBq/m³】
(ハイボリウムエアサンプラによる測定)

地点名	採取日	測定結果 (Cs134+Cs137)
① 伊達市梁川町	令和元年11月13日	ND
	令和元年11月18日	0.51
② 桑折町大字伊達崎	令和元年10月24日	0.99
	令和元年11月5日	ND
③ 二本松市上竹	令和元年11月13日	0.31
	令和元年11月18日	ND
④ 本宮市本宮	令和元年10月24日	ND
	令和元年11月5日	0.86
⑤ 郡山市横塚	令和元年11月13日	ND
	令和元年11月25日	ND
⑥ 郡山市田村町徳定	令和元年11月7日	ND
	令和元年11月18日	ND
⑦ 須賀川市中曽根	令和元年10月23日	ND
	令和元年11月7日	ND
⑧ 玉川村竜崎	令和元年11月13日	ND
	令和元年11月25日	ND
⑨ 石川町下泉	令和元年11月7日	ND
	令和元年11月18日	ND
⑩ 相馬市北飯淵	令和元年10月24日	ND
	令和元年11月5日	ND
⑪ 南相馬市原町区	令和元年10月24日	ND
	令和元年11月5日	ND
⑫ いわき市平	令和元年10月24日	ND
	令和元年11月5日	ND
⑬ いわき市好間町	令和元年11月14日	ND
	令和元年11月21日	ND

※検出下限値 Cs-134 : 0.31~0.59 mBq/m³, Cs-137 : 0.26~0.62 mBq/m³

5. 有害物質のモニタリングについて

5.1 公共用水域中の有害物質のモニタリング

令和元年東日本台風により随所で氾濫等が発生した阿武隈川の流域において、メッキ工場からのシアン化ナトリウムを含むメッキ液の流出、金属表面処理業者からのフッ化水素アンモニウムを含む薬液の流出、再生有機溶剤製造業者からのドラム缶等の大量流出（一部にトリクロロエチレン、ジクロロメタンを含む）が相次いで発生した。

県は、中核市である郡山市及び河川管理者である国土交通省と連携して対応に当たった。環境創造センターでは搬入された阿武隈川の水質分析を担当し、全シアン、ふっ素及びVOC等の分析を実施した。特にシアンについては事案が判明した10月15日から11月8日まで

（そのうち10月末までは土日を含めて毎日）試料が搬入され、同日中の結果の報告が求められた。県、市及び国による調査の結果は、その日のうちに国土交通省からHPにより公表された⁵⁾。

幸い、河川水質への影響は確認されなかったが、環境創造センター（調査・分析部環境調査課）では休日返上で迅速さを最優先に対応に当たった。

5.2 大気中アスベストモニタリング

令和元年東日本台風により被災した建築物等の除去等に当たりアスベストの飛散が懸念されたことから、環境省と連携して大気環境中のアスベストのモニタリングを実施した。

環境省は災害廃棄物仮置場周辺等の11地区において令和元年11月～12月に調査を実施、県は浸水被害により多くの災害廃棄物の発生が見込まれる5市町村の5地点において令和元年11月～12月及び令和2年2月に調査を実施し、環境創造センターでは県実施分の検体について総繊維数を測定した。

結果はいずれも総繊維数濃度が1本/L未満であった⁶⁾。

6. 災害廃棄物について

6.1 災害廃棄物の発生

令和元年東日本台風等に伴う河川氾濫により県内37市町村で約507千トンの災害廃棄物が発生した。令和2年9月末時点で災害廃棄物処理進捗は41.4%となっており⁷⁾、令和3年4月末の処理完了を目標として処理が続けられている⁸⁾。

災害廃棄物は、浸水により発生する廃家電、生活用品、流木および土砂の混ざったがれきなどの片づけごみと、被災家屋を解体した際に発生する解体廃棄物の2つに大別される。特に片づけごみに関しては、被災直後から排出され生活環境保全の観点からも迅速な処理・処分が求

められるが、一般廃棄物処理施設の処理能力を超える量の廃棄物が発生し、郡山市では廃棄物処理施設が被災したことにより、円滑な処理が困難となった。さらに、廃棄物に原発事故由来の放射性セシウムが含まれているかもしれないという住民の不安から福島県内や広域での災害廃棄物処理に懸念が生じた。

この問題に関して、福島県環境創造センターでは行政的な側面として広域処理支援のための災害廃棄物調査及び研究的な側面としての国立環境研究所との共同調査を実施した。

6.2 広域処理支援のための災害廃棄物調査

令和元年東日本台風等により、特に複数個所で河川氾濫が発生した阿武隈川周辺の市町村において、大量の災害廃棄物が発生した。これら災害廃棄物は一般廃棄物として扱われ、生活環境上の支障となるため迅速に処理しなくてはならないが、通常通りの生活ごみの処理も継続しなければならないことから、複数の市町村等で自区域内での処理能力の限界を超過した。



図6 災害廃棄物仮置き状況

自区域内での処理能力を超過した市町村等は、福島県に災害廃棄物等の広域処理の調整を依頼し、県から廃棄物処理能力に余裕のある市町村等や福島県産業資源循環協会及び環境省等へ災害廃棄物処理への協力・支援を要請した。この協力支援要請により、県内での広域処理が進んだが、なおも処理が間に合わない廃棄物が残っていたことから、隣県の一般廃棄物処理施設の設置者にも災害廃棄物処理への支援を要請した。

これらの広域処理、特に県外への災害廃棄物搬出を行うにあたって、搬出する災害廃棄物を処理する際の放射性セシウムに関する安全性を県として評価する必要が生じた。安全性を評価するにあたって、災害廃棄物仮置場における空間線量率及び廃棄物中の放射性セシウム濃度を調査しなければいけないため、福島県内の市町村等への技術支援の一環として、環境創造センターが災害廃棄物及び仮置場の調査を実施した。



図 7 仮置場空間線量率の測定

環境創造センターでは廃棄物関係ガイドライン⁸⁾に基づいて、広域処理を希望する市町村の災害廃棄物仮置場において空間線量率の測定及び廃棄物の採取を行った。災害廃棄物は木くず、紙類布類などの性状ごとに採取したが、そのままでは放射性セシウムの測定は困難であったため、それぞれの性状に合わせた裁断、粉碎などの前処理を行ったうえで放射性セシウム濃度を測定した。



図 8 廃棄物採取状況



図 9 災害廃棄物放射性セシウム測定準備

仮置場における空間線量率の測定結果に関しては、どの仮置場においても仮置場周辺のバックグラウンドの数値と同程度かそれ以下であり、高くとも 0.1 $\mu\text{Sv/h}$ 程度であった。放射性セシウム濃度に関しては、稲わら及び木くずで、若干高いものがあったがおおむね 100 Bq/kg

未満であった。この測定の結果及び廃棄物の焼却に関する研究の結果等から、焼却した際の廃棄物の減容化率を考慮し、福島県として、県外搬出する放射性セシウム濃度の目安を 100 Bq/kg と設定し、県外の廃棄物処理施設における広域処理を実現することができた。

今回の台風等を通して県外での災害廃棄物処理への道筋ができたが、その際には迅速な放射性セシウムの測定が必要になる。環境創造センターにおける測定の際には廃棄物の乾燥及び破砕等の前処理に労力がかかったため、今後、廃棄物の性状及び状況に合わせた測定前処理を含めた迅速な測定手法の検討が必要となる。

6.3 国立環境研究所との共同調査

環境創造センターの研究棟には国立環境研究所が入居しており、今回の水害で発生した災害廃棄物に関して 2 つの共同調査を実施した。

一つ目は、片づけごみの組成等の調査である。水害により発生した片づけごみは、多くの場合、普段なら分別される廃棄物が混合されて排出されてしまう。災害廃棄物の発生量の推計は処理の計画を立てる上で重要であるが、あまりにも発生量が多いため、収集した廃棄物の体積に廃棄物のかさ密度を乗じて重量を推計しなければならない。そこで、今回の水害により発生した片づけごみの総量を推計する際の基礎データとするため、片づけごみのかさ密度及び組成等を調査した。



図 10 片づけごみ組成調査



図 11 組成分別後廃棄物

二つ目は、水害廃棄物を一般廃棄物と混焼した場合の焼却灰と排ガスに与える影響の調査である。水害により発生した廃棄物には河川由来の土砂が含まれており、それらは不燃物であるため、焼却灰が増加するのではないかと考えられた。また、河川底泥には、除染を実施していない山林などから流入する土砂が含まれることが想定され、水害廃棄物にはその土砂が含まれるため、焼却灰及び排ガス中の放射性セシウム濃度に影響を及ぼす可能性があった。そこで県内2か所の一般廃棄物焼却施設において水害廃棄物と一般廃棄物を混焼した際の焼却灰の採取及びに運転データの収集を行い、一般廃棄物のみを焼却している時期との比較を行った。

環境創造センターはこの二つの調査において、片づけごみの組成等の調査ではごみ分別作業及び分別した廃棄物中の放射性セシウムの分析、水害廃棄物と一般廃棄物との混焼に関する調査では焼却施設担当者との調整、焼却灰の採取及び焼却灰中放射性セシウムの分析などを担当した。

この2つの調査の結果については、環境創造センターホームページに概略を掲載している⁹⁾。

7. おわりに

令和元年東日本台風等において、福島県環境創造センターは有害物質及び環境放射線に関する災害時環境モニタリングのほか、市町村支援のため災害廃棄物に関する調査研究を実施した。また、モニタリングや調査のほかに、避難所支援業務あるいは罹災証明発行支援業務などの市町村への職員の派遣も実施した。今後も、災害時に限らず、県が設置した分析研究機関として、県民の「安全・安心」の醸成に向けてモニタリング及び調査研究に努めていく。

8. 引用

1) 福島地方気象台：令和元年台風第19号による大雨と暴風、波浪，https://www.jma-net.go.jp/fukushima/saigai/saigai_shiryoku.html (2020.11.27 アクセス)

- 2) 福島県：令和元年 台風第19号等による被害状況即報（第100報），<https://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/16025b/sokuhou.html> (2020.11.27 アクセス)
- 3) 福島県：令和元年台風第19号等に係る福島県災害廃棄物処理実行計画実行計画（改訂）全編，<https://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/16045a/saigai-keikaku.html> (2020.11.27 アクセス)
- 4) 福島県：令和元年台風19号に伴う環境放射能モニタリング結果について（最終報），<https://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/16025d/index-2.html> (2020.11.27 アクセス)
- 5) 国土交通省：福島県郡山市におけるシアン物質の流出について（終報），http://www.thr.mlit.go.jp/bumon/kisya/saigai/images/78598_1.pdf (2020.11.27 アクセス)
- 6) 福島県：令和元年台風第19号等の被災地における大気中アスベストモニタリング調査の結果（3月2日公表），<http://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/16035c/asbestos-2019monitoring.html> (2020.11.27 アクセス)
- 7) 福島県：【令和2年9月30日時点】令和元年東日本台風等に係る災害廃棄物処理の状況について，<https://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/16045a/saigai-shintyoku.html> (2020.11.27 アクセス)
- 8) 環境省：廃棄物関係ガイドライン 平成25年3月第2版，http://shiteihaiki.env.go.jp/radiological_contaminated_waste/guidelines/ (2020.11.27 アクセス)
- 9) 福島県環境創造センター：環境創造センター調査研究事業における令和元年度東日本台風等に係る取組，<https://www.fukushima-kankyosozo.jp/reiwalptyphoon19chousa.html> (2020.11.27 アクセス)