

提 言

災害廃棄物の広域処理のあり方について



平成24年（2012年）4月9日

日 本 学 術 会 議

東日本大震災復興支援委員会

この提言は、日本学術会議東日本大震災復興支援委員会の審議結果を取りまとめ公表するものである。

東日本大震災復興支援委員会

委員長	大西 隆	第三部会員	東京大学大学院工学系研究科教授
副委員長	小林 良彰	第一部会員	慶應義塾大学法学部客員教授
幹事	武市 正人	第三部会員	大学評価・学位授与機構研究開発部長・教授
幹事	春日 文子	第二部会員	国立医薬品食品衛生研究所安全情報部長
	佐藤 学	第一部会員	学習院大学文学部教授
	大沢 真理	第一部会員	東京大学社会科学研究所教授
	後藤 弘子	第一部会員	千葉大学大学院専門法務研究科教授
	丸井 浩	第一部会員	東京大学大学院人文社会系研究科教授
	山本 正幸	第二部会員	財団法人かずさ DNA 研究所 副理事長（兼）所長
	生源寺 眞一	第二部会員	名古屋大学大学院生命農学研究科教授
	須田 年生	第二部会員	慶應義塾大学医学部教授
	長野 哲雄	第二部会員	東京大学大学院薬学系研究教授
	家 泰弘	第三部会員	東京大学物性研究所所長・教授
	荒川 泰彦	第三部会員	東京大学生産技術研究所教授・同ナノ量子情報エレクトロニクス研究機構長
	巽 和行	第三部会員	名古屋大学物質科学国際センター センター長・教授
	土井 美和子	第三部会員	株式会社東芝研究開発センター首席技監

提言の作成にあたり、以下の方々に御協力いただきました。（敬称略）

花木 啓祐	第三部会員	東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻教授
森口 祐一	連携会員	東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻教授
酒井 伸一	連携会員	京都大学環境安全保健機構附属環境科学センター長・教授

要 旨

1. 作成の背景

東日本大震災では、大規模な津波により大量の災害廃棄物が発生し、2012年3月12日現在の量は、岩手県では476万トン、宮城県では1,569万トン、福島県では208万トンと、主要な被災地域を抱える3県合計で2,253万トンに達すると推計されている。これらの災害廃棄物に関しては、2014年3月末完了を目標に、処理・処分されることになっている。しかし、現段階における処理・処分済量は160万トンと7.1%にとどまっている。

災害廃棄物は、被災地における防災施設としての利用を含めた再利用をはじめ、県内処理を進めることを原則とするべきであるが、計画通りの処理に向けての課題の一つが、広域処理を進めることである。現在の政府の方針は、岩手県・宮城県の災害廃棄物のうち、放射能濃度が十分に小さいことが確認された廃棄物のみを対象として、広域処理を進めようとするものである。

本提言は、岩手県と宮城県の災害廃棄物の処理のあり方について論ずる。その上で処理方法の一つである広域処理の方法が安全性の観点から妥当なものであるかを検証し、被災地及び処理に当たる広域の自治体や住民が、安全性について十分に納得できるように、モニタリング、情報提供、説明にあたり必要な留意点を指摘し、必要な提言を行うものである。

2. 現状及び問題点

現在、災害廃棄物の広域処理の推進に係るガイドライン等においては、地方自治体が処理する災害廃棄物の放射性セシウムの濃度に関する基準値を設けているが、この基準値の下で作業員が働く限り、ICRPが定める追加の年間被ばく線量の基準を下回ると考えられる。また、一般公衆についても、掘削を行わないなどの十分な注意を払えば、年間に受ける被ばく線量は、通常浴びている自然放射線による被ばく線量と比較して、100分の1以下に留まる。溶融炉周辺住民が粉塵を吸入することによる被ばくや、近隣の農作物、畜産物、養殖魚類の摂取による被ばくは、さらに10,000分の1以下と推計される。

また、環境省が設けている放射性物質濃度を測定するモニタリングの手法・手順においては、搬出のみならず搬入時にも確認するという慎重な手続を行っており、現行の処理手順に従って災害廃棄物を処理する限りにおいて、健康被害を引き起こすものではないと考えられる。

一方、災害廃棄物を処理するに当たっては、放射性物質による健康影響、放射性物質管理の基本理念の両面において受入自治体の住民が抱く心配が十分に払しょくされるように住民に相当の配慮をする必要がある。廃棄物の処理は、費用、衛生、雇用等の面において、自治体に大きな影響を及ぼす作業である。被災自治体と受入自治体が納得のいく形で合意し、広域処理を円滑に進めるためには、①県内処理が原則であることを重視する、②災害廃棄物量のより正確な把握に努める、③受入自治体の住民に対して情報公開を徹底し説明責任を果たす、④放射性物質の漏出に関するモニタリングを継続する、ということに留意

する必要がある。

3. 提言の内容

提言 1 :

被災自治体は、災害廃棄物の組成及び量をより正確に把握して、可能な限り多くを地域内において再利用した上で、残りを処分又は焼却、あるいは広域処理するという観点から処理計画を更新していくべきである。国は計画策定、及び実施を支援するための技術的助言、財政的支援を強めるべきである。

提言 2 :

国は、災害廃棄物を防災林の基盤や防潮機能を持つ高台の造成に利用するために、不純物除去費用等の追加的な費用を財政的に支援するとともに、再利用できる災害廃棄物を増やすために、選別技術の向上等に努めるべきである。

提言 3 :

岩手県・宮城県で生じた災害廃棄物に含まれている放射性物質濃度は、多くの場合、十分に小さく、放射性物質汚染対処特別措置法及び災害廃棄物広域処理推進ガイドラインの処理・処分基準を満たすかぎり健康被害を引き起こすものではなく、県内処理も広域処理も可能である。しかし、基準は再生利用の有無など処理方法によって異なることから、広域処理を進めるに当たって、国は、被災地側の希望と、受入地側の廃棄物の種別、放射性物質濃度に関する条件が適合するよう調整し、広域処理が円滑に進む環境を整えるべきである。

提言 4 :

国及び自治体は、災害廃棄物の処理にあたって、県内処理か広域処理かにかかわらず、放射性物質、その他の有害物質の含有量が搬入前、処理後に、安全基準を下回るかを継続して確認し、そのデータを公開するべきである。とくに、国は、災害廃棄物の処理を行う自治体が、住民と十分なリスクコミュニケーションが取れるよう、基準の設定過程や設定根拠を含めた関係情報の全面開示、線量測定をはじめとする含有物測定に関する技術的及び財政的支援、中立的専門家による工程点検の機会保証等に当たるべきである。

1 大量に存在する災害廃棄物と処理の必要性

東日本大震災では、大規模な津波により大量の災害廃棄物が発生し、2012年3月19日現在の量は、岩手県では476万トン、宮城県では1,569万トン、福島県では208万トンと、主要な被災地域を抱える3県合計で2,253万トンに達すると推計されている¹。これを各県において平常時1年で排出される一般廃棄物と比較すると、岩手県で10.5年分、宮城県で18.7年分、福島県で2.7年分に当たる大量のものである²。これらの災害廃棄物に関して、国の指針（「東日本大震災に係る災害廃棄物の処理指針」2011年5月環境省）、県、市町村の実施計画が作成され、2014年3月末完了を目標に、再利用、盛土や埋め立てによる防災基盤整備への活用、自地域内での焼却と残灰の処分、あるいは広域処理等によって処理・処分されることになっている。

しかし、現状は、3県の災害廃棄物の多くは288か所に及ぶ地域の仮置場に搬入されているものの、現段階における処理・処分済量は160万トンと7.1%にとどまっている。こうした災害廃棄物の存在が、場合によっては集落移転、区画整理や漁港整備の妨げになったり、夏を迎えるに当たって火災や衛生上の問題を引き起こしたり、さらに被災の記憶がよみがえることで被災者の新たな生活に向けた活力を削ぐことになると指摘されている。このため、これらの問題に対処しつつ、円滑な処理を進めていくことが必要であるのは言うまでもない。後述するように、その際、防災施設整備に活用するなど被災県内で活用すること、被災地における産業活性化や雇用効果を生む県内焼却処分等を優先させることが適当と考える。しかし一方で、被災県外での広域処理にも期待が寄せられている。災害廃棄物の被災県外での広域処理は阪神淡路大震災時も全量のおよそ14%で実施されており、最新の世論調査でも、「被災地のガレキ処理を自分が居住する被災地外の自治体が引き受けること」に75-85%が賛成するなど、多数の国民が理解を示している³。

特に、広域処理を進めるに際して、東京電力福島第一原子力発電所の事故によって放出された放射性物質が混入しているのではないかとという心配が生じたことが、広域処理の動きを鈍らせている。文部科学省による航空機モニタリング⁴の結果から、空間線量率が0.1 μ Sv/h以上の地域はほとんど福島県から北関東にかけて分布し、岩手県と宮城県においては、宮城県南部の一部を除き、高線量の地域はほとんどないことがわかる。放射性セシウムの土壌濃度マップにおいても、東京電力福島第一原子力発電所から100km圏内のうち周辺部では汚染が少ないことが示されている⁵。これらのデータからも、岩手・宮城両県における災害廃棄物に放射性物質が含まれる可能性と、福島県におけるそれとでは、大きく異なることになる。現在の国の方針は、岩手県・宮城県の災害廃棄物のうち、放射性物質濃

¹ 沿岸市町村の災害廃棄物処理の進捗状況（2012年3月19日環境省）

² 「日本の廃棄物処理」（2012年2月2日、一般廃棄物処理事業実態調査平成21年度版、環境省）

³ 読売新聞全国世論調査（2012年3月3日）他

⁴ 文部科学省報道発表資料「文部科学省による第4次航空機モニタリングの測定結果について」（2011年12月16日）

⁵ 平成23年度科学技術戦略推進費「東京電力株式会社東京電力福島第一原子力発電所の事故に伴い放出された放射性物質の分布状況等に関する調査研究結果」（2012年3月13日）

度が十分に小さいことが確認された廃棄物のみを対象として、広域処理を進めようとするものである⁶。

本提言は、岩手県と宮城県の災害廃棄物の処理のあり方について論ずる。その上で処理方法の一つである広域処理の方法が安全性の観点から妥当なものであるかを検証し、被災地及び処理に当たる広域の自治体や住民が、安全性について十分に納得できるように、モニタリング、情報提供、説明にあたり必要な留意点を指摘し、必要な提言を行うことを目的とする。

⁶ 福島県内の廃棄物については、政府は広域処理の対象外としている。福島県内廃棄物で放射性物質濃度が高いものは国が処理し、低濃度の廃棄物については地元市町村が処理に当たる。

2 災害廃棄物に混入する放射性物質に関する評価

前述したように、岩手・宮城両県における放射性物質の沈着状況は、福島県内とは大きく異なる。しかし、この両県においても放射性物質が沈着しており、多くは低濃度とはいえ、それが災害廃棄物に混入しているのは、各地の測定データが示すとおりである。分別や運搬の過程で、放射性物質が含まれる廃棄物が移動したり、他の廃棄物と混合されたりする可能性も否定できない。したがって、処理しようとする廃棄物について、放射性物質に関する管理の手順と基準が定められている。

現在、災害廃棄物の広域処理の推進に係るガイドライン等⁷においては、広域処理対象となりうる廃棄物は

- ① 不燃物
- ② 可燃物
- ③ 再生利用可能な廃棄物

の3種類に分けて整理されており、それぞれ、放射性セシウムの濃度の合計として

- ① 8,000 Bq/kg 以下
- ② 240-480 Bq/kg 以下（ただし、焼却処理により濃縮された結果として、焼却灰での濃度が8,000 Bq/kg 以下になるよう配慮する）
- ③ 100 Bq/kg 以下（最終製品となった段階）

との基準が示されている。

被災地以外で処分され保管される廃棄物①と②に共通するのは、8,000 Bq/kg という基準値である。この濃度は、処分場の作業員が1日8時間、年間250日の労働時間のうち半分の時間をこの濃度の廃棄物の傍で作業した場合、年間の被ばく線量が0.78mSvになると推定されるものである。これは、基準値濃度に線源に対する希釈係数、外部被ばくに対する遮へい係数、年間作業時間、単位濃度・時間当たりの線量換算係数、さらに減衰率を掛け合わせて計算した結果である⁸。ここで用いられている年間作業時間は、最大基準値の廃棄物と接触している労働時間としては最大限の仮定と考えられるため、0.78mSv という年間被ばく線量もまた、最大値であると理解できる。

平常時に日本人は、宇宙線やもともと土壌や体内に存在する放射性物質による自然放射線を1年間に平均1.5mSv（世界平均は2.4mSv）浴びていると考えられ、ICRPは、これに加えて浴びる産業用等の人為起源の放射線の限度として、1mSv/年という線量限度を決めている⁹。したがって、作業員が上記の条件内で働く限り、追加の年間被ばく線量の基準

⁷ 「2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法」（2011年法律第110号）及び同法施行規則（2011年環境省令第33号）並びに「災害廃棄物の広域処理の推進について（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）」（2011年8月11日環境省）

⁸ 第9回災害廃棄物安全評価検討会資料、2011年11月15日

⁹ ICRP 勧告日本語訳（2011年3月。<http://www.scj.go.jp/ja/info/jishin/pdf/t-110405-3j.pdf>）、日本学術会議会長談話「放射線防護の対策を正しく理解するために」（2011年6月。<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-21-d11.pdf>）

を下回ることになる。

一方、住民に対しては、覆土の厚さや埋設される廃棄物の体積等を設定した上で、上記作業員への外部被ばくと同様の計算をした結果、処分施設の管理期間終了後に最終処分場の跡地に居住した場合でも、掘削を行わないなどの十分な注意を払えば、年間に受ける被ばく線量が 0.01mSv 以下になると推定されており¹⁰、通常浴びている自然放射線による被ばく線量と比較して、100 分の 1 以下に留まる。また、熔融炉周辺住民が粉塵を吸入することによる被ばくや、近隣の農作物、畜産物、養殖魚類の摂取による被ばくは、さらに 10,000 分の 1 以下と推計されている⁸。

なお、可燃物である災害廃棄物を焼却する場合には、生成される焼却灰、特に飛灰(ばいじん)やその熔融物に当初の廃棄物に含まれていたセシウムが濃縮される。ストーカ式焼却炉で廃棄物量に対して飛灰が 3%発生する場合の濃縮率は 33.3 倍であるため、元の廃棄物のセシウム濃度が 240 (≒8,000/33.3) Bq/kg 以下であれば、それが焼却灰になった場合にも 8,000Bq/kg を下回ることとなる。ただし、埋立地の延命化のため、灰を熔融により減容する場合は最大 100 倍程度に濃縮されることから、「焼却処理により濃縮された結果として、焼却灰での濃度が 8,000 Bq/kg 以下になるよう配慮する」との注意条項を遵守する必要がある。

また、災害廃棄物に含まれる放射性物質が健康への影響を及ぼさないことを裏付けるためには、適切な手順を経たモニタリングが行われることが不可欠である。この点に関して、環境省は、搬出時、焼却時、埋立時のそれぞれにおいて、廃棄物の組成を踏まえつつ、核種分析や線量率測定を組み合わせる放射性物質濃度を測定するモニタリングの手法・手順を設けている¹¹。従って、現行の手順に従って処理する限りにおいて、処理される災害廃棄物の放射性物質濃度は自然界の通常濃度と比べても低レベルで、健康被害を引き起こすものではないと考えられる。

一方、③の基準は、再生利用におけるクリアランス基準と呼ばれ、廃棄物を利用した製品を市場に流通させる場合には、実効線量として年間 0.01mSv/年になるように管理されることになっている。

なお、現在のモニタリングはセシウムに着目して行われているが、ストロンチウムなど他の核種に対する国民の不安がある。土壌中の核種測定の結果からみれば、放射線量への寄与が小さいと推定できるものの¹²、代表的な施設での実測による実証も検討に値する。

¹⁰ 第 12 回災害廃棄物安全評価検討会資料、2012 年 3 月 12 日

¹¹ 「災害廃棄物の広域処理の推進について」(2011 年 8 月 11 日環境省、2012 年 1 月 11 日最新改定)

¹² 平成 23 年度科学技術戦略推進費「東京電力株式会社東京電力福島第一原子力発電所の事故に伴い放出された放射性物質の分布状況等に関する調査研究結果」(2012 年 3 月 13 日)によれば、ストロンチウム 90 が検出された土壌試料における、セシウム 137 に対するストロンチウム 90 の沈着量の比率の平均は、 2.6×10^{-3} とされている。

3 広域処理を行うに当たって特に留意すべきこと

災害廃棄物を処理するに当たっては、放射性物質による健康影響、放射性物質管理の基本理念の両面における受入自治体の住民が抱く心配が十分に払しょくされるように配慮する必要がある。もとより、廃棄物の処理は、費用、衛生、雇用等の面において、自治体に大きな影響を及ぼす作業である。従って、これらの面について総合的な検討を行い、被災自治体と受入自治体が納得のいく形で合意し、円滑に進むように、以下の点に留意しなければならない。

① 県内処理が原則であることを重視する

国は、県内処理を行えないものを広域処理するという原則を重視し、まず広域処理ありきの姿勢にならないよう留意する。また、被災自治体が効果的に現地での廃棄物の再利用、焼却処分等を行えるよう、必要な技術的・財政的支援を行う必要がある。特に、高度な選別技術の適用等により、焼却や埋立ての対象となる廃棄物の量を減らして迅速な処理を図り、かつ可能な限り多くの災害廃棄物を県内で再利用するための工夫が求められる。県内での防災林や高台の盛土等の防災施設への利用は有用な活用手段であり積極的に進めるべきである。

② 災害廃棄物量のより正確な把握に努める

現在用いられている各地の災害廃棄物量は概算値であり、今後、処理作業と並行して、廃棄物の種類別存在量をより正確に把握することが必要である。それにより、県内処理計画、並びに災害廃棄物処理計画全体の緻密化を図ることができる。現在岩手県と宮城県によって示されている広域処理希望量は401万t（岩手県57万t、宮城県344万t）であり、それぞれ全量の12.0%、21.9%である。今後の処理計画緻密化により県内での再利用や処理処分の割合を高めることができれば、広域処理はより限定されたものになり得る。また一方、広域処理もより現実に即した計画に基づき進めることができる。

③ 受入自治体の住民に対して情報公開を徹底し説明責任を果たす

国は、災害廃棄物に放射性物質、アスベストその他の有害物質が含まれている可能性があることも踏まえ、以下を行う必要がある。すなわち、1) 受入自治体が、住民と十分なリスクコミュニケーションが取れるよう、災害廃棄物の分別方針、放射性物質その他の有害物質濃度の測定方法とその結果をはじめとする関連情報を全面的に開示すること、2) 線量測定をはじめとする含有物測定に関する技術的支援を行うこと、3) 中立的研究者による工程点検の機会を保証すること等である。2. で述べたように、現行の処理手順に従う限り、放射性物質の混入に伴う健康への影響は小さいと考えられるが、受入自治体の住民がその内容を正確に把握し、安心して生活できるよう、しっかりと説明責任を果たす必要がある。

④ 放射性物質の漏出に関するモニタリングを継続する

国及び受入自治体は、焼却施設や埋立施設からの放射性物質の再放出（漏出）に関するモニタリングを継続し、そのデータを公開するとともに、基準を超える濃度の混

入や焼却灰の濃度が高くなった場合に、特措法に基づく基準に則った管理を迅速に行えるよう、予めその方法を確立しておく必要がある。

4 提言

日本学術会議は、岩手県、宮城県被災地の災害廃棄物の処理・処分について、以下の提言を行う。

提言 1 :

被災自治体は、災害廃棄物の組成及び量をより正確に把握して、可能な限り多くを地域内において再利用した上で、残りを処分又は焼却、あるいは広域処理するという観点から処理計画を更新していくべきである。国は計画策定、及び実施を支援するための技術的助言、財政的支援を強めるべきである。

提言 2 :

国は、災害廃棄物を防災林の基盤や防潮機能を持つ高台の造成に利用するために、不純物除去費用等の追加的な費用を財政的に支援するとともに、再利用できる災害廃棄物を増やすために、選別技術の向上等に努めるべきである。

提言 3 :

岩手県・宮城県で生じた災害廃棄物に含まれている放射性物質濃度は、多くの場合、十分に小さく、放射性物質汚染対処特別措置法及び災害廃棄物広域処理推進ガイドラインの処理・処分基準を満たすかぎり健康被害を引き起こすものではなく、県内処理も広域処理も可能である。しかし、基準は再生利用の有無など処理方法によって異なることから、広域処理を進めるに当たって、国は、被災地側の希望と、受入地側の廃棄物の種別、放射性物質濃度に関する条件が適合するよう調整し、広域処理が円滑に進む環境を整えるべきである。

提言 4 :

国及び自治体は、災害廃棄物の処理にあたって、県内処理か広域処理かにかかわらず、放射性物質、その他の有害物質の含有量が搬入前、処理後に、安全基準を下回るかを継続して確認し、そのデータを公開するべきである。とくに、国は、災害廃棄物の処理を行う自治体が、住民と十分なリスクコミュニケーションが取れるよう、基準の設定過程や設定根拠を含めた関係情報の全面開示、線量測定をはじめとする含有物測定に関する技術的及び財政的支援、中立的専門家による工程点検の機会保証等に当たるべきである。