

東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の影響を受けた廃棄物の
処理処分等に関する安全確保の当面の考え方について

平成 23 年 6 月 3 日
原子力安全委員会

はじめに

東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の影響を受けたものであり、かつ、廃棄しようとするもの（がれき、浄水・下水汚泥、焼却灰、草木、除染活動に伴い発生する土壌等）は、周辺住民や作業者の安全に十分に配慮し、適切な管理のもとで処理等が行われるとともに、最終的に処分がなされることが望ましい。

今回の事故の影響を受けた廃棄物の処理処分等は、現存被ばく状況において周辺住民の生活環境を改善するための重要な活動のひとつである。これらの活動を行うに当たっては、東京電力株式会社、国（関係省庁）の責任及び役割を明確にし、地元自治体、地元住民、関連事業者等との情報交換、意見交換及び協議を十分に行之、適切な事業実施体制及び安全確認体制を構築することが重要である。

ここでは、これまでに原子力安全委員会が策定した指針類や今回の事故で行ってきた助言等を踏まえつつ、当該廃棄物の処理処分等に関する安全確保について、当面適用すべき考え方を以下に示す。

1. 再利用について

今回の事故の影響を受けた廃棄物の一部は、再利用に供することが考えられる。これらを再利用して生産された製品は、市場に流通する前にクリアランスレベル¹の設定に用いた基準（ $10\mu\text{Sv/年}$ ）以下になるように、放射性物質の濃度が適切に管理されていることを確認する必要がある。

上記のクリアランスレベルを準用した再利用の考え方は、地域によって程度の差があるものの一般環境そのものに事故の影響が認められるという今回の特殊性を踏まえた措置であり、再利用可能なものは資源として再利用が図られることが望ましいとの判断のもと、リサイクル施設等で再利用に供されるものの放射性物質の濃度等が適切に管理され、かつ、クリアランスレベルの設定に用いた基準以下となることが確認される場合に限り、その適用を認めるものとする。

¹ クリアランスレベルとは、放射性物質によって汚染されたものを一般社会に還元し再利用することの可否を判断するために定められたものであり、通常は、放射性物質として扱う必要がないものとして、放射線防護に係る規制の枠組みから外す際に適用されるものである。

2. 処理・輸送・保管について

リサイクル施設、廃棄物の焼却・溶融処理施設や仮置き場等において当該廃棄物の処理等が行われる場合には、今回の事故の特殊性に鑑みて、原子力安全委員会が示した放射線防護の基本的考え方⁽¹⁾を踏まえ、周辺住民及び処理等に携わる作業員の放射線被ばくが、合理的に達成できる限り低くなるよう対策が講じられることが重要である。

具体的には、処理等に伴い周辺住民の受ける線量が1mSv/年を超えないようにするとともに、処理施設等の周辺環境の改善措置を併せて行うことにより、周辺住民の被ばくを抑制するように特段の配慮が必要である。また、処理等に伴う作業員の受ける線量についても、可能な限り1mSv/年を超えないことが望ましいが、焼却・溶融等の工程においては、比較的高い放射能濃度の廃棄物が発生することが考えられるため、このような工程では、「電離放射線障害防止規則（昭和四十七年九月三十日労働省令第四十一号）」を遵守する等により、適切に作業員の被ばく管理を行う必要がある。

さらに、処理施設等からの排気や排水等については、「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則の規定に基づく線量限度等を定める告示（平成十三年三月二十一日経済産業省告示第百八十七号）」等で示された濃度限度を下回ることを確認することが重要である。

3. 処分について

最終的な処分に当たっては、廃棄物の形状、発生量、放射性物質の種類及び放射能濃度といった基礎的な情報を十分に把握した上で、放射能のレベル等に応じた適切な処分方法を選択し、放射性物質の種類や濃度等に応じた必要な管理の方法や期間を設定するとともに、処分施設の長期的な安全性について評価する必要がある。

処分施設に対する安全評価は、施設の立地地点固有の自然環境や社会環境の条件、安全を確保するために施される工学的対策等を踏まえ、周辺住民に健康影響を及ぼす可能性のあるさまざまな現象を考慮した適切なシナリオを設定して評価を行い、その評価結果が、それぞれのシナリオに対する「めやす」を満足することを確認することが基本である。

原子力安全委員会は、国際原子力機関（IAEA）、国際放射線防護委員会（ICRP）、及び諸外国における安全基準等を参考に、原子力施設から発生する放射性廃棄物の処分に係る共通的な重要事項⁽²⁾について検討を行うとともに、第二種廃棄物埋設の事業として示された処分方法（トレンチ、ピット、余裕深度処分）で埋設される廃棄物を対象として、管理期間終了以後における安全評価の考え方

やその評価結果の妥当性を判断するための「めやす」等を示してきたところである⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾。

具体的には、科学的に確からしいシナリオ想定に基づく評価（基本シナリオの評価）の結果、周辺住民の受ける線量は $10\mu\text{Sv}/\text{年}$ 以下であること、基本シナリオに対する変動要因を考慮した評価（変動シナリオの評価）の結果、周辺住民の受ける線量は $300\mu\text{Sv}/\text{年}$ 以下であること等を示すことを求めている⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾。

これまでの一連の検討において、原子力安全委員会は、評価のシナリオは処分方法に応じて異なるものの、長期の安全評価の考え方やその評価結果の妥当性を判断するための「めやす」等は処分方法によらず、一律に適用できるとの考えを示してきたところである²。

したがって、今回の事故の影響を受けた廃棄物を処分する場合においても、採用された処分方法に応じたシナリオを設定し、適切な評価を行い、その結果が「第二種放射性廃棄物埋設の事業に関する安全審査の基本的考え方」⁽³⁾に示したそれぞれのシナリオに対する「めやす」を満足していることが示されれば、管理を終了しても安全が確保されることについての科学的根拠があると判断できるものとする。

参考文献

- (1) 放射線防護に関する助言に関する基本的考え方について（平成 23 年 5 月 19 日、原子力安全委員会）
<http://www.nsc.go.jp/anzen/shidai/genan2011/genan033/siryo6.pdf>
- (2) 放射性廃棄物処分の安全規制における共通的な重要事項について（平成 16 年 6 月 10 日、原子力安全委員会了承）
<http://www.nsc.go.jp/shinsashishin/pdf/3/ho3008-s.pdf>
- (3) 第二種廃棄物埋設の事業に関する安全審査の基本的考え方（平成 22 年 8 月 9 日、原子力安全委員会決定）
<http://www.nsc.go.jp/shinsashishin/pdf/1/si035.pdf>
- (4) 余裕深度処分の管理期間終了以後における安全評価に関する考え方（平成 22 年 4 月 1 日、原子力安全委員会了承）
<http://www.nsc.go.jp/shinsashishin/pdf/3/ho100401.pdf>
- (5) 余裕深度処分の管理期間終了以後における安全評価に関する技術資料（平成 22 年 8 月 5 日、原子力安全委員会放射性廃棄物・廃止措置専門部会）
<http://www.nsc.go.jp/shinsashishin/pdf/3/ho100805.pdf>

² 高レベル放射性廃棄物等の地層処分における安全評価の考え方等は、まだ定められていないことから、地層処分の対象となるような高い放射能濃度の廃棄物が発生した場合には別途検討が必要である。

福島県内の災害廃棄物の処理の方針（概要）

環 境 省

6月23日に福島市内で関係市町村等に対し、災害廃棄物の処理方針について説明会を開催。概要は次のとおり。

1. 処理方法は下記の通り。

①可燃物については、排ガス処理装置としてバグフィルター及び排ガス吸着能力を有する焼却施設で焼却。

②焼却灰（主灰及び飛灰）について

（ア）主灰については、放射性物質の濃度が1キログラム当たり8,000ベクレル以下の場合、管理型最終処分場で埋立て。ただし、跡地は居住等の用途に供しない。8,000ベクレルを超えるものについては、管理型最終処分場等で一時保管した後、安全な最終処分の方法を検討。

（イ）飛灰については、管理型最終処分場等で一時保管した後、安全な最終処分の方法を検討。

（参考）一時保管の方法

- I. 埋立場所を他の廃棄物と分け、埋立場所を記録する。
- II. 土壌（ベントナイト等）で30cm程度の隔離層を設けたうえで、耐水性材料で梱包した焼却灰を置く。
- III. 雨水浸入防止のための遮水シート等で覆う、あるいはテントや屋根等で被覆する。
- IV. 即日覆土を行う。

③不燃物については、最終処分場で埋立て。ただし、跡地は居住等の用途に供しない。

④再生利用については、クリアランスレベル（ $10\mu\text{Sv/年}$ ）以下の被ばく線量に管理された状態での利用（例えば、公共用地での地表に露出しない土木資材としての利用等）は可能。

2. 作業者の安全を確保するため、電離放射線障害防止規則を遵守。
3. 安全性を確認するため、主灰、飛灰などの放射性物質の濃度測定を実施。また、処理施設から排出される排ガス、排水などのモニタリングを実施。
4. 避難区域（20km 圏内）等の災害廃棄物について、放射性物質濃度の調査を実施し、現状を把握した上で、処理方法を検討する。
5. 最終処分場については、引き続き関係者と調整を行う。

福島県内の災害廃棄物の処理の方針

平成23年6月23日
環 境 省

原子力発電所の事故に伴って放出された放射性物質により汚染されたおそれのある福島県内の災害廃棄物については、平成23年6月19日に災害廃棄物安全評価検討会がとりまとめた「放射性物質により汚染されたおそれのある災害廃棄物の処理の方針」を踏まえ、次のとおり処理を進めることとする。

なお、検討会では、想定される処理方法及び放射性物質が影響を及ぼす可能性のある経路を設定し、環境省及び原子力安全・保安院が行った現地調査の結果等を踏まえ、支配的な核種と考えられるセシウム134及びセシウム137が周辺住民及び作業者に及ぼす影響を算定した。この算定の結果を、6月3日に原子力安全委員会によって決定された「東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の影響を受けた廃棄物の処理処分等に関する安全確保の当面の考え方」（以下、「原子力安全委員会決定」という。）に示された考え方と比較検討することにより安全評価を行い、処理の方針のとりまとめを行った。

（注1）対象となる地域には、避難区域、計画的避難区域、会津地方及び5月27日に処理を再開することとした10町村を含まない。

（注2）この資料で使用する「処理」は廃棄物処理法の「処理」と同じ意味であり、「処分」や「再生利用」を含んでいる。

1. 基本的な考え方

放射性物質により汚染されたおそれのある災害廃棄物の処理に当たっては、原子力安全委員会決定を踏まえ、焼却施設や最終処分場の周辺住民や作業者の安全を確保することを大前提とする。その上で、災害廃棄物の発生量が膨大であることから、可能な範囲で焼却や再生利用を行うことにより、埋立処分量をできるだけ減少させることが望ましい。

災害廃棄物の汚染の程度が高いものがあることやばらつきが大きいことなどによって既存の調査結果から直ちに原子力安全委員会決定に定める「めやす」を満足することを示すことができない場合や、長期的な安全性を確保できないおそれがある場合には、適切な方法で一時保管を行いつつ、国において速やか

に安全な処分方法を検討する。

また、念のための措置として、処理施設周辺の空間線量率や地下水、処理施設から排出される排ガス、排水等などのモニタリングを継続して行う。さらに、クリアランスレベルと同程度以下のものを別として、当面の間、福島県内で処理を行いつつ、関係者間の調整を進めるものとする。

2. 可燃物の焼却について

木くず等の可燃物について、十分な能力を有する排ガス処理装置が設置されている施設で焼却処理が行われる場合には、安全に処理を行うことが可能である。

具体的には、排ガス処理装置としてバグフィルター及び排ガス吸着能力を有している施設では焼却可能である。また、電気集塵機など他の排ガス処理装置を設置している施設については、試験的に災害廃棄物を焼却して排ガス中の放射性物質の濃度を測定するなどによって、安全性を検討することとする。

(注) バグフィルターに活性炭などの吸着性能を有する物質の吹込装置が設けられている場合は焼却可能である。また、バグフィルターに加えて湿式の排煙脱硫装置などの湿式排ガス処理装置が設けられている場合も焼却可能と考えられる。

3. 焼却に伴って発生する主灰及び飛灰の取扱いについて

木くず等の可燃物の焼却に伴って発生する主灰及び飛灰については、作業者の被ばく対策を講じるとともに、跡地の利用を制限することにより、安全な埋立処分が可能である。一方、個々に条件が異なる埋立処分された場所において長期的な管理が必要であり環境保全のあり方について検証が必要なことに鑑み、当面、下記によることとする。

(1) 主灰

放射性セシウム濃度（セシウム 134 とセシウム 137 の合計値。以下同じ。）が 8,000Bq/kg 以下である主灰は、一般廃棄物最終処分場（管理型最終処分場）における埋立処分を可能とする。ここで放射性セシウム濃度の目安 8,000Bq/kg は、埋立作業者の安全も確保される濃度レベルであり、原子力災害対策本部において別途検討された上下水処理等副次産物の取扱いと同じである。また、100,000Bq/kg を超える場合には、上下水処理等副次産物の取扱いと同様に、適切に放射線を遮へいできる施設で保管することが望ましい。

なお、主灰の放射性セシウム濃度は、焼却前の可燃物の放射性セシウム濃度のほか、災害廃棄物以外の廃棄物との混焼割合の影響も受けると考えられる。

埋立処分に当たっては、念のために埋立場所を他の廃棄物と分離し、埋立場所を記録しておくこととする。また、埋め立てる主灰と保有水等集排水設備との間に土壌の層が存在するようにする。埋立処分終了後の跡地については、十分な安全性が確認されない限り、居住等の用途に供することは避けることとする。

放射性セシウム濃度が 8,000Bq/kg を超える場合は、埋立処分するのではなく、埋め立てられた主灰中の放射性セシウムの挙動を適切に把握し、国によって処分の安全性が確認されるまでの間、一時保管とすることが適当である。一時保管は、最終処分の前の処理の段階であり、次の①又は②によることとする。

① 放射線を遮へいできる場所におけるドラム缶等での保管

② 一般廃棄物最終処分場（管理型最終処分場）での保管

ア. 埋立場所を他の廃棄物と分け、埋立場所を記録する。

イ. 土壌（ベントナイト等）で 30cm 程度の隔離層を設けたうえで、耐水性材料で梱包等した主灰を置く。

ウ. 雨水浸入防止のための遮水シート等で覆う、あるいはテントや屋根等で被覆する。

エ. 即日覆土を行う。

一時保管の場合、放射性物質による作業員への影響を抑制するため、一日の作業終了後の覆土である即日覆土ではなく、より頻繁な覆土を行うことが望ましい。また、それぞれの作業員の主灰を扱う作業時間を制限することが必要となる場合もある。（安全評価においては、覆土の方法は中間覆土、作業時間は 1 日 8 時間、年間 250 日の労働時間のうち半分の時間を主灰のそばで作業すると仮定した。）

また、一時保管の場所は、周辺の居住地域から適切な距離をとることとする。（巻末の参考 5 を参照）

（２）飛灰

集塵機から排出される飛灰は、主灰以上に放射性セシウムが濃縮されやすい。また、飛灰に含まれる放射性セシウムは水に溶出しやすいという報告がある。

このため、飛灰については、放射性セシウム濃度が 8,000 Bq/kg を超える主灰と同様に、国によって処分の安全性が確認されるまでの間、一時保管とすることが適当であり、100,000Bq/kg を超える場合には、適切に放射線を遮へいできる施設で保管することが望ましい。

また、焼却灰の熔融処理で発生する飛灰も、同様に一時保管とすることが適

当である。溶融スラグについても一時保管とすることを原則とするが、8,000 Bq/kg 以下であることが確認された場合は埋立処分が可能である。

4. 不燃物等の直接埋立てについて

不燃物等の災害廃棄物をそのまま又は破碎して安全に埋立処分することが可能である。この場合の埋立処分の方法や跡地の利用に関しては、8,000 Bq/kg 以下の主灰の場合と同様である。

埋立作業への影響に関しては、通常の廃棄物を扱う場合と同様にマスク等の着用が必要であるが、放射性物質による影響に着目した特別な対策は不要と考えられる。

5. 再生利用について

今回の原子力発電所事故の影響を受けて放射性物質により汚染されたおそれのある災害廃棄物であっても、市場に流通する前にクリアランスレベルの設定に用いた基準（ $10\mu\text{Sv/年}$ ）以下になるよう、放射性物質の濃度が適切に管理されていれば再生利用が可能である。

また、利用する時点でクリアランスレベルを超える場合であっても、被ばく線量を $10\mu\text{Sv/年}$ 以下に低くするための対策を講じつつ、管理された状態で利用することは可能と考えられる。ここで管理された状態での利用とは、公共用地において路盤材など土木資材として活用する方法が考えられるが、被ばく線量を抑制するため、覆土を行って地表に露出しない方法での使用とすべきである。

放射性物質によって汚染されたおそれのある金属は、汚染がある場合でも金属の表面に留まることから、水などによって表面の汚染を十分に除去することにより、利用できる可能性がある。また、仮置き場に搬出されるまで屋内に置かれていたものについても、利用可能と考えられる。他方、放射性物質による汚染のおそれがあるコンクリートくずを破碎して直接居住用建物のコンクリート壁材等に使用することは、安全性が確認されない限り避けるべきである。

その他の方法の利用の可否や、除染を行ったうえでの利用の方法等について、さらに検討が必要である。

6. 必要な調査について

今回、国が行った現地調査の結果等を踏まえ、想定される処理方法及び放射性物質が影響を及ぼす可能性のある経路を設定して安全評価を実施し、その結果を踏まえて、災害廃棄物の処理の方針を取りまとめたところであるが、念のために安全評価の妥当性を確認するための調査を行う必要がある。そこで、国が、空間線量率が比較的高い仮置き場における災害廃棄物の汚染状況の念のため

めの確認、焼却処理に伴う主灰、飛灰、排ガス、排水等の放射性物質の濃度測定、最終処分場における敷地境界での空間線量率や放流水の測定等を行うこととする。

また、津波堆積物（ヘドロ）については、周辺の土壌と同程度の汚染であることが予想されるが、念のために放射性物質の濃度測定を行い、現状を把握する。

7. 電離放射線障害防止規則について

作業者の被ばく量が合理的に達成できる限り低くなるようにするため、また、災害廃棄物の焼却、埋立処分、再生利用等を適切に行うため、焼却・熔融処理施設の排気、管理型最終処分場の排水等について適切かつ定期的な放射能濃度の測定を行うとともに、必要に応じて関係者が適切な対策を講じることが必要である。また、焼却灰等管理者は、焼却灰を一時保管する量や放射能濃度を記録する。

災害廃棄物を焼却する施設、埋め立てる管理型最終処分場等の事業場内において、外部放射線による実効線量が電離放射線障害防止規則（昭和47年労働省令第41号。以下「電離則」という。）第3条第1項に定める基準（3月間につき 1.3mSv （ $2.5\mu\text{Sv/h}$ ））を超える恐れがある場合、又は焼却灰等が電離則第2条第2項の定義に該当する放射性物質に該当する場合（放射性セシウムの場合にはセシウム134とセシウム137の濃度の合計が 1万 Bq/kg を超える場合）には、作業者の安全を確保するため、電離則の関連規定を遵守する。

また、災害廃棄物の破砕されたコンクリート等が電離則第2条第2項に定める放射性物質に該当する場合には、路盤材等として受け入れる事業場においても、電離則が適用される可能性があることに留意する。

なお、電離則第2条第2項で定める放射性物質の濃度下限値近傍の焼却灰等を扱う場合には、「原子力安全委員会決定」の「2. 処理・輸送・保管について」に鑑み、作業者の被ばくを測定・管理することが望ましい。

さらに、作業者の受ける線量が 1mSv/年 を超える場合等において、放射線量を合理的に達成できる限り低くなるよう、災害廃棄物の処理開始後半年を目途として、その時点で焼却灰等から検出される放射能濃度等に基づき、焼却灰等の放射能濃度と作業者の受ける放射線量の関係等を再評価する。

8. 避難区域及び計画的避難区域の災害廃棄物の処理方法について

浜通り及び中通りで実施した災害廃棄物の仮置き場周辺の空間線量率と災害廃棄物の放射能濃度の調査の結果、空間線量率が低い地域においては災害廃棄物の放射能濃度のばらつきも小さくなっている。また、放射性物質による災害

廃棄物の汚染経路は、大気中に排出された放射性物質の降下によるものと考えられることから、今回の調査で得られた廃棄物の放射能濃度と空間線量率との関係は、福島県下の他の地域にも当てはまると考えられる。

このため、避難区域及び計画的避難区域の中でも、その外側と同程度の空間線量率と推定される地域については上記1～7と同様の方法での処理が可能と考えられる。このような地域の災害廃棄物の処理を円滑に進めるための処理計画の策定に資することを目的として、国が、空間線量率の詳細調査及び災害廃棄物の存在形態に関する予備調査を実施する必要がある。

一方、空間線量率が高い地域の災害廃棄物の処理方法については、今後検討が必要である。これらの地域にあっては、今後、災害廃棄物の種類毎に濃度測定調査を行い、現状を把握しつつ改めて処理方法を検討することとする。

9. その他

(1) モニタリングについて

処理の安全性を確認するため、処理施設周辺の空間線量率や施設周辺の地下水、処理施設から排出される排ガス、排水等などのモニタリングを継続して行うことが必要である。今後、国、県、市町村がそれぞれの立場でモニタリングを行うことが必要と考えられるが、できるだけ統一的な方法でモニタリングを行うことが望ましい。このため、早急にモニタリング技術に関する知見を収集し、モニタリングの方法を検討することが必要である。

なお、当面、市町村が、災害廃棄物を焼却する際には、なるべく早い段階で主灰及び飛灰の放射性セシウム濃度を測定する。

(2) 施設の管理主体等について

今回の検討に当たっては、主として、市町村が災害廃棄物を自らの焼却施設や最終処分場で処理することを想定したが、市町村が民間業者に処理を委託して当該民間業者が管理する処理施設で処理する場合もある。放射性物質による汚染のおそれのある災害廃棄物の処理に当たっては、長期的な管理が必要となる可能性が高いことに鑑み、委託処理の場合に、委託者である市町村や施設の指導監督権限を有する県又は政令市の果たすべき役割について、さらに検討が必要である。