

(参考1) 原子力安全委員会による当面の考え方

原子力安全委員会が6月3日に公表した「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について」で示された考え方の概要は、次のとおり。

- ① リサイクルする場合、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ることを確認する必要がある。
- ② 処理・輸送・保管に伴い、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、周辺住民が受ける放射線の量を抑制するように特段の配慮が必要である。
- ③ 処理等を行う作業者が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、比較的高い放射能濃度の物を取り扱う工程では、「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。）を遵守する等により、適切に作業者の受ける放射線の量の管理を行う必要がある。
- ④ 処分の安全性は、処分施設の管理期間終了以後、周辺住民の受ける線量が、基本シナリオに基づく評価において $10\mu\text{Sv/年}$ 以下であり、変動シナリオに基づく評価が $300\mu\text{Sv/年}$ 以下であるとの「めやす」に基づき判断する。

(参考 2) 空間線量率との関係

空間線量率と災害廃棄物の放射性セシウム濃度の関係について、既存の調査結果から、次のように考えられる。

(1) 空間線量率が比較的低い場合

仮置場の災害廃棄物から 1 m 地点での空間線量率が低い場合は、災害廃棄物の放射性セシウム濃度が比較的低く、ばらつきも小さい。例えば、空間線量率が $0.2 \mu\text{Sv/h}$ 程度の仮置場では、災害廃棄物の放射性セシウム濃度は概ね 800Bq/kg 以下であった。

災害廃棄物だけを焼却した場合、主灰の放射性セシウム濃度は災害廃棄物のそれと比較して最大でも 10 倍程度と考えられるので、主灰の平均的な放射性セシウム濃度は $8,000\text{Bq/kg}$ 以下となる可能性が高い。生活系の廃棄物などと混焼した場合は、さらに濃度が低くなる可能性がある。

(2) 空間線量率が比較的高い場合

仮置場の災害廃棄物から 1 m 地点での空間線量率が比較的高い場合は、災害廃棄物の放射性セシウム濃度のばらつきが大きい。例えば、1 m 地点での空間線量率が $0.8 \mu\text{Sv/h}$ 程度であるときに災害廃棄物の放射性セシウム濃度の平均的な値は $3,000\text{Bq/kg}$ 程度と推定されるが、 $6,000\text{Bq/kg}$ 程度にまでばらついている。

このため、焼却した場合の主灰の放射性セシウム濃度のばらつきも大きいことが予想される。

(参考 3) 安全評価のための計算の例

(1) 焼却による周辺居住者への影響

焼却に関する安全評価では、次の3つのケースを想定した。

	焼却量	焼却量に占める災害廃棄物の割合	排ガスからの除去率
併用ケースA	150 トン/日	27 %	99 %
併用ケースB	390 トン/日	27 %	99 %
仮設炉ケース	100 トン/日	100 %	99 %

これらのケースのうち、併用ケースAが最も周辺居住者への影響が少なく、併用ケースBと仮設炉ケースは同様のレベルとなったので、後者（併用ケースBと仮設炉ケース）についての周辺居住者に対する影響の計算結果の概要を示す。

① 焼却炉から放出された粉じんからの被ばく

- ・単位廃棄物中濃度当たりの子どもの被ばく線量は、0.0000054 mSv/y per Bq/g
- ・例えば、3,000Bq/kg (3 Bq/g) の災害廃棄物を焼却した場合の子どもの年間被ばく線量は、0.000016 mSv/y
- ・これは原子力安全委員会の目安である 1 mSv/y を下回っている。

注) ここで用いた 3,000 Bq/kg (3 Bq/g) は、既存の調査結果から、仮置場の災害廃棄物から 1 m 地点での空間線量率が $0.8 \mu\text{Sv/h}$ 程度であるときに災害廃棄物の放射性セシウム濃度の平均的な値として推定されるものである。(ただし、同じ空間線量率であっても災害廃棄物の放射性セシウム濃度にはばらつきが大きいことに注意が必要。)

② 粉じんが沈着した土壌からの被ばく

- ・(安全を見て) 10 年間の焼却に伴うダストが周辺土壌に全て沈着すると仮定すると、単位廃棄物中濃度当たりの子どもの被ばく線量は、0.00048 mSv/y per Bq/g

- ・例えば、3,000Bq/kg (3 Bq/g) の災害廃棄物を焼却した場合の子どもの年間被ばく線量は、0.0014 mSv/y
- ・これは原子力安全委員会の処理に関する目安である 1 mSv/y 及び処分に関する目安である 0.01mSv/y (10 μ Sv/y) を下回っている。

(2) 埋立処分における作業員への影響

8,000 Bq/kg (8 Bq/g) の廃棄物をそのまま埋立処分する場合の作業員の被ばく線量は 0.78mSv/y と計算され、原子力安全委員会による作業員の目安である 1 mSv/y を下回っている。このように、8,000 Bq/kg は作業員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。

なお、この値は、1日8時間、年間250日の労働時間のうち半分の時間を廃棄物のそばで作業すること、1日の作業の終了時の覆土である即日覆土を行わず、中間覆土のみ行うことを仮定して計算されている。

廃棄物のそばでの作業時間を減らせば、被ばく量を削減することができる。また、埋め立てた後にすぐに覆土を行えば、埋め立てられた廃棄物からの被ばく量を削減することができる。

(3) 埋立処分跡地の利用

① 覆土がない跡地での居住

埋立処分の終了時には50cm以上の覆土がなされるが、併用ケースBの焼却灰の埋立終了後に覆土と焼却灰が混合された場合を想定し、その混合土壌の上に居住した場合の被ばく線量を計算すると、

- ・単位廃棄物中濃度当たりの子どもの被ばく線量は、0.31 mSv/y per Bq/g
- ・3,000Bq/kg (3 Bq/g) の災害廃棄物を焼却して埋め立てた場合の子どもの年間被ばく線量は、0.93 mSv/y

- ・これは原子力安全委員会の処分に関する目安である 0.01mSv/y ($10\mu\text{Sv/y}$) を上回っている。

② 覆土を保った公園利用

- ・併用ケース B の焼却灰の上に 50cm の覆土のある公園を年間 200 時間利用すると想定すると、子どもの単位廃棄物中濃度当たりの被ばく線量は、 $0.00016\text{ mSv/y per Bq/g}$
- ・例えば、 $3,000\text{Bq/kg}$ (3 Bq/g) の災害廃棄物を焼却して埋め立てた場合の子どもの年間被ばく線量は、 0.00048 mSv/y
- ・これは原子力安全委員会の処分に関する目安である 0.01mSv/y ($10\mu\text{Sv/y}$) を下回っている。

(4) 再生利用

① コンクリート処理を行う作業者への影響

- ・コンクリートの再生利用のための作業を年間 1,000 時間行う場合、単位廃棄物中濃度当たりの被ばく線量は、 $0.033\text{mSv/y per Bq/g}$
- ・例えば、 $3,000\text{Bq/kg}$ (3 Bq/g) のコンクリートを再生利用する場合の作業者の年間被ばく線量は、 0.099mSv/y
- ・これは原子力安全委員会の処分に関する目安である 1mSv/y を下回っている。

② コンクリートの壁材利用

- ・再生利用されたコンクリートを壁材等に用いて建設された建物に年間 6,000 時間居住すると想定すると、単位廃棄物中濃度当たりの子どもの被ばく線量は、 $0.11\text{ mSv/y per Bq/g}$
- ・例えば、 $3,000\text{Bq/kg}$ (3 Bq/g) のコンクリートを再生利用した壁材等を用いた建物の場合の子どもの年間被ばく線量は、 0.33 mSv/y

- ・これは原子力安全委員会の処分に関する目安である 0.01mSv/y ($10\mu\text{Sv/y}$) を上回っている。

③ 土木資材としての公園での覆土を伴った利用

- ・コンクリートなどを 50cm の覆土の下に土木資材として利用した公園を年間 200 時間利用すると想定すると、子どもの単位廃棄物中濃度当たりの被ばく線量は、 $0.000060\text{ mSv/y per Bq/g}$
- ・例えば、 $3,000\text{Bq/kg}$ (3 Bq/g) の災害廃棄物を利用した場合の子どもの年間被ばく線量は、 0.00018 mSv/y
- ・これは原子力安全委員会の処分に関する目安である 0.01mSv/y ($10\mu\text{Sv/y}$) を下回っている。

(参考4) 放射線の遮蔽について

放射線の遮へい方法としては、例えば、厚さ 15cm のコンクリート壁で覆うと放射線線量当量率が 10 分の 1、30cm の覆土を行うと 40 分の 1 程度になるとされている。

出典：埋設処分における濃度上限値評価のための外部被ばく線量換算係数（2008 年、日本原子力研究開発機構）

(参考5) 一時保管における居住地域等の敷地境界からの距離

別途検討された上下水処理等副次産物の一時保管に関しては、下記の表に従って、居住地域等の敷地境界から適切な距離をとることとされている。この距離は、毎日大量の汚泥を一時保管することを想定した場合のものであり、災害廃棄物の焼却に伴って発生する主灰及び飛灰の一時保管の場合にそのまま適用されるものではないが、後者の場合に必要とされる距離が計算されるまでの間、下表の数字に従えば十分に安全なので、参考として示すこととする。

表

第一欄	第二欄
敷地境界からの距離の目安	セシウム 134 及びセシウム 137 の合計
70m	100,000Bq/kg 以下
50m	70,000Bq/kg 以下
40m	60,000Bq/kg 以下
20m	40,000Bq/kg 以下
6m	20,000Bq/kg 以下
制限なし	8,000Bq/kg 以下

事 務 連 絡

平成 23 年 7 月 28 日

関係都県廃棄物行政主管部（局） 御中

環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部

廃棄物対策課

産業廃棄物課適正処理・不法投棄対策室

一般廃棄物焼却施設における焼却灰等の一時保管について

東北地方及び関東地方等の一般廃棄物焼却施設における焼却灰等については 6 月 28 日に、当面の取扱いについて示しているところである。その一時保管の方法については、7 月 28 日に「福島県内の災害廃棄物の処理における一時保管」を福島県に示したところであり、各都県においても御参照いただきたい。各都県においては、その内容につき御理解の上、管内市町村等への周知方よろしく願います。

<連絡先>

環境省廃棄物・リサイクル対策部

産業廃棄物課適正処理・不法投棄対策室 担当：野本、岩川、清水

電話：03-5501-3157 FAX:03-3593-8264

Email: hairi-tekisei@env.go.jp

廃棄物対策課

担当：敷田、豊村

電話：03-5501-3154 FAX:03-3593-8263

福島県内の災害廃棄物の処理における一時保管

平成23年7月28日

環 境 省

6月23日に取りまとめた「福島県内の災害廃棄物の処理の方針」(以下「処理方針」という。)のうち、主灰、飛灰、溶融スラグ等(以下「焼却灰等」という。)の一時保管の方法について検討を加えた結果を次に示す。

(1) 一時保管の方法(8,000Bq/kg 超 100,000Bq/kg まで)

次の①～③のいずれかの方法により一時保管を行う。

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

- ア)「放射線を遮へいできる場所」とは、鉄筋コンクリートなどの建物の屋内とする。敷地境界において空間線量率を測定し、敷地境界外の周辺地域のバックグラウンドと比較して高くなっていないことを確認すること。
- イ)放射線の遮へい方法としては、例えば、厚さ15cmのコンクリート壁で覆うと放射線線量当量率が10分の1、30cmの覆土を行うと40分の1程度になるとされている。
- ウ)「ドラム缶等」については、ドラム缶又はフレコンバックなどの保管の過程で飛散や流出をしないよう管理ができ、保管場所に応じた耐久性のあるものが望ましい。

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て保管する。
- 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焼却灰等を置く。
- 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覆蓋する。
- エ)即日覆土を行う。なお、管理型最終処分場での保管に当たっての周辺の居住地域からの適切な距離については別紙を参照されたい。

③その他の保管方法

- ①、②の保管方法以外の方法として、関係者以外がむやみに立ち入らないよう管理される場所でドラム缶等による保管が可能。この場合、敷地境界での空間線量率がバックグラウンドと同程度となることを確認すること。但し、屋外で保管する場合は、予め遮水シート等を敷いた上で、雨水

等にぬれないように、地盤が周囲より低いところでの保管は避け、仮設の屋根や覆いを設ける等の措置を講じること。

(2) 一時保管の方法 (100,000Bq/kg 超)

①適切に放射線を遮へいできる施設での保管

「適切に放射線を遮へいできる施設」とは、鉄筋コンクリートなどの建物の屋内とする。敷地境界において空間線量率を測定し、敷地境界外の周辺地域のバックグラウンドと比較して高くなっていないことを確認すること。

(3) 一時保管の記録について

一時保管を行った場合は、以下の項目について記録し、保存する。

- 一時保管の施設名・住所
- 一時保管日
- 一時保管した焼却灰等の種類・量・発生場所
- 一時保管の状態 (例. ドラム缶、処分場での状態)
- 一時保管した焼却灰等の濃度 (セシウム 134、セシウム 137)
- 一時保管場所 (一般廃棄物最終処分場での保管の場合は、処分場内の保管位置)

なお、焼却灰等を排出する者と一時保管場所を管理する者が異なる場合は、両者において記録し、記録を保存するものとする。

(別紙)

一時保管における居住地域等の敷地境界からの距離

「処理方針」の参考5において、上下水処理等副次産物の一時保管で検討された居住地域等の敷地境界からの距離を参考として示していたところであるが、今回、災害廃棄物の処理における一時保管に必要な居住地域等の敷地境界からの距離を定める参考として、検討した結果を示す。表1、表2に従って、離隔距離をとることが望ましい。

表1. 焼却灰の埋立領域からの離隔距離の目安

セシウム134、セシウム137の合計	即日覆土厚			
	15cm	30cm	50cm	(参考) 即日覆土なし
100,000Bq/kg 以下	6m	6m	6m	20m
80,000Bq/kg 以下	6m	6m	4m	15m
60,000Bq/kg 以下	4m	4m	4m	10m
40,000Bq/kg 以下	4m	4m	4m	6m
20,000Bq/kg 以下	2m	2m	2m	2m
8,000Bq/kg 以下	2m	2m	2m	2m

表2. 災害廃棄物（不燃物等）の埋立領域からの離隔距離の目安

セシウム134、セシウム137の合計	即日覆土厚			
	15cm	30cm	50cm	(参考) 即日覆土なし
100,000Bq/kg 以下	8m	6m	6m	50m
80,000Bq/kg 以下	6m	6m	6m	40m
60,000Bq/kg 以下	6m	4m	4m	30m
40,000Bq/kg 以下	4m	4m	4m	15m
20,000Bq/kg 以下	2m	2m	2m	4m
8,000Bq/kg 以下	2m	2m	2m	2m

(参考) 一時保管場所からの放射線による影響の評価について

表1及び表2の離隔距離は、日本原子力研究開発機構安全研究センターの協力の下、災害廃棄物の埋立処分において一般廃棄物最終処分場周辺の居住者が埋立領域から受ける放射線の影響を評価して算出したものであり、その際の主な評価パラメータの設定は下表のとおりである。

表. 主な評価パラメータの設定

埋立領域の 大きさ	焼却灰	75m×75m×5.83m (深)
	災害廃棄物直接 埋立	200m×200m×10m (深)
敷均し面積 (1日当たり)	焼却灰	12m×12m (敷均し厚さ 30cm)
	災害廃棄物直接 埋立	15m×15m (敷均し厚さ 30cm)
かさ密度	焼却灰=1.6g/cm ³ , コンクリートがら=1.6g/cm ³ , 土壌=1.5g/cm ³	
評価時間	2,000 時間 (居住者は居住時間の 20%を屋外で過ごし、屋内での被ばくは無視できると仮定。年間被ばく時間を 1752 時間 (8760 時間×0.2) とし、安全側に見積もり、2000 時間としている。)	
覆土の方法	即日覆土は一日の業務終了時に行われるものとし、それまでは焼却灰や災害廃棄物が敷均し面積分だけ露出しているとしている	

出典：第4回災害廃棄物安全評価検討会 参考資料3

福島県内の災害廃棄物の処理における焼却施設及びモニタリング

平成23年8月9日

環 境 省

1. 焼却施設について

6月23日に示した「福島県内の災害廃棄物の処理の方針」（以下「処理方針」という。）において、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していたところであるが、今般、県内焼却施設の協力の下で別添のとおり得られた測定結果を踏まえ、次の通り、その取扱いを示す。

○電気集塵機について

電気集塵機を設置している焼却施設について、併せて活性炭吹込装置などの排ガス吸着能力を有する設備を設置しているものは、下記の「2. モニタリングについて」で示す排ガス濃度のモニタリングにより安全性を確認しつつ災害廃棄物の焼却を行うことが可能である。

2. モニタリングについて

モニタリングの方法について、処理方針では今後検討することとなっていたため、次の通り、その方法を示す。

(1) 測定の項目、場所、頻度

ア) 当面の間は、原則として、以下の項目について、モニタリングを実施する。放射性物質としては、放射性セシウム (^{134}Cs 、 ^{137}Cs) を測定する。

イ) モニタリングの場所は、中間処理施設、平成23年7月28日の「福島県内の災害廃棄物の処理における一時保管について」で示した一時保管場所、埋立処分場とする。

ウ) モニタリングの標準的な頻度を以下に示す。空間線量率については、連続測定などにより、さらに詳細なモニタリングが可能である。また、空間線量率が急に高くなったり、処理する廃棄物の種類や性状に変更があったりした場合は、速やかに測定を行うこと。なお、主灰、飛灰、溶融スラグ、溶融飛灰については、8,000Bq/kg よりも十分に低い場合は、頻度を落として差し支えない。

<モニタリングの項目及び標準的な頻度>

a) 中間処理施設

敷地境界での空間線量率：1週間に1回
排ガスの放射性物質濃度：1ヶ月に1回
排水の放射性物質濃度：1ヶ月に1回
排水汚泥の放射性物質濃度：1ヶ月に1回
主灰の放射性物質濃度：1ヶ月に1回
飛灰の放射性物質濃度：1ヶ月に1回
熔融スラグの放射性物質濃度：1ヶ月に1回
熔融飛灰の放射性物質濃度：1ヶ月に1回

b) 一時保管場所 (c) 以外の一時保管の場所)

敷地境界での空間線量率：1週間に1回

c) 一時保管場所 (一般廃棄物最終処分場 (管理型最終処分場) での保管)

敷地境界での空間線量率：1週間に1回
排水の放射性物質濃度：1ヶ月に1回
排水汚泥の放射性物質濃度：1ヶ月に1回
周辺の地下水の放射性物質濃度：1ヶ月に1回

d) 埋立処分場

敷地境界での空間線量率：1週間に1回
排水の放射性物質濃度：1ヶ月に1回
排水汚泥の放射性物質濃度：1ヶ月に1回
周辺の地下水の放射性物質濃度：1ヶ月に1回

エ) 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 μ Sv/h））を超えるおそれがある場合、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は ^{134}Cs と ^{137}Cs 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こと。なお、それ以外の場合でも、電離則第2条第2項で定義する放射性物質の濃度下限値近傍（下限値のおおむね8割以上。この場合はおおむね8,000Bq/kg以上。）の焼却灰等を扱う場合には、作業環

境（焼却灰を扱う場所など）において、週に1回程度、空間線量率を測ることが望ましい。

表. モニタリング項目一覧

	中間 処理 施設	一時保管場所			埋立 処分 場
		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	一般廃棄物最 終処分場（管 理型最終処分 場）での保管	その他の保 管方法	
敷地境界での空 間線量率	○	○	○	○	○
排ガスの放射性 物質濃度	○				
排水の放射性物 質濃度	○*		○		○
排水汚泥の放射 性物質濃度	○*		○		○
主灰の放射性物 質濃度	○				
飛灰の放射性物 質濃度	○				
熔融スラグの放 射性物質濃度	○*				
熔融飛灰の放射 性物質濃度	○*				
周辺の地下水の 放射性物質濃度			○		○

○：原則測定 ○*：該当する対象物がある場合は測定

（２）分析方法

ア) 放射性物質濃度の測定においては、文部科学省放射能測定法シリーズ7「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」（平成4年改訂）に準じて行うこととする。主灰、飛灰のサンプリング方法については、JIS M 8100「粉塊混合物—サンプリング方法通則」の円すい四分方法を参照のこと。また、排ガスや排水等のサンプリングの方法は、引き続き検討する。なお、検出限界は測定目的に応じて、設定されることが適切である。

イ) 空間線量率の測定においては、NaI シンチレーションサーベイメータにより行うこととする。敷地境界付近では、地上 1m で測定を行う。

電気集塵機を有している焼却施設における測定結果

1. 概要

福島県内の一般廃棄物焼却施設で、生活ごみの焼却を行っている状態及び災害廃棄物を混焼した状態での放射性物質の濃度を測定した。その結果から災害廃棄物焼却処理の影響を検討する。

2. 放射性物質濃度測定方法

(1) 試料採取方法

主灰、飛灰等は、ゲルマニウム半導体検出器による測定に必要な量を採取する。排ガス分析用試料は、「JIS Z 8808：排ガス中のダスト濃度の測定方法」により採取した。ろ紙には 0.3 μ mDOP 捕捉効率 99.9%以上のシリカ繊維 (ADVANTEC 円筒濾紙No88RH) を用い、約1時間で約1 m³ N の吸引を行った。

(2) 測定方法

試料をゲルマニウム半導体検出器により測定。

(3) 測定業者

財団法人日本分析センター

3. 対象施設等

(1) 伊達地方衛生処理組合 清掃センター

① 施設概要

焼 却 炉：准連続運転ストーカ式焼却炉 (50t/16hour×3 炉)

集 塵 機：電気集塵機 (活性炭吹込みあり)。その他の排ガス処理装置なし。

飛灰処理方法：薬剤処理

工 場 排 水：外部放流なし

② 分析用試料採取日

平成 23 年 7 月 5 日(生活ごみ焼却)及び 6 日(災害廃棄物混焼)。

災害廃棄物混燃時の混焼率は約 1 割。

③ 分析用試料採取物

主灰、飛灰(薬剤処理後)、排ガス分析用試料、最終処分場排水処理汚泥及び最終処分場排水処理水を採取した。

当該施設敷地内に管理型最終処分場があり、その排水処理水は焼却施設の排ガス冷却用に使用している。