

**－仮置場 Q & A－**  
**除去土壌の仮置場についての  
疑問にお答えします**

**除染の推進に向けた地域対話フォーラム  
講演3 仮置場の安全管理の考え方について  
2012年5月13日**

**日本原子力学会クリーンアップ分科会  
吉原 恒一〔所属 日本原子力技術協会〕**

## はじめに

この講演では、福島環境回復に向けて今後推進される除染活動に伴って発生する除去土壌を保管する仮置場について、その設置や運営に従事される市町村の担当者の方やその周辺にお住まいの方々が抱いておられる疑問や不安にお答えするために、仮置場の概要や安全確保の仕組みについて、環境省のガイドラインをベースとし、日本原子力学会の検討結果も加えて解説いたします。

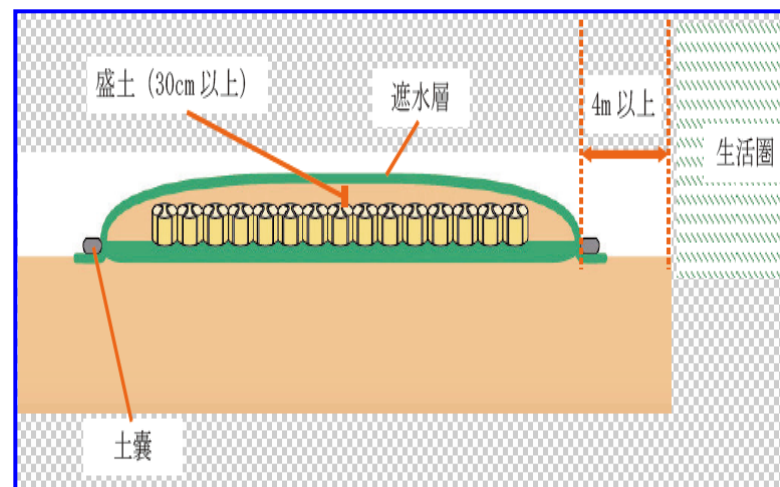
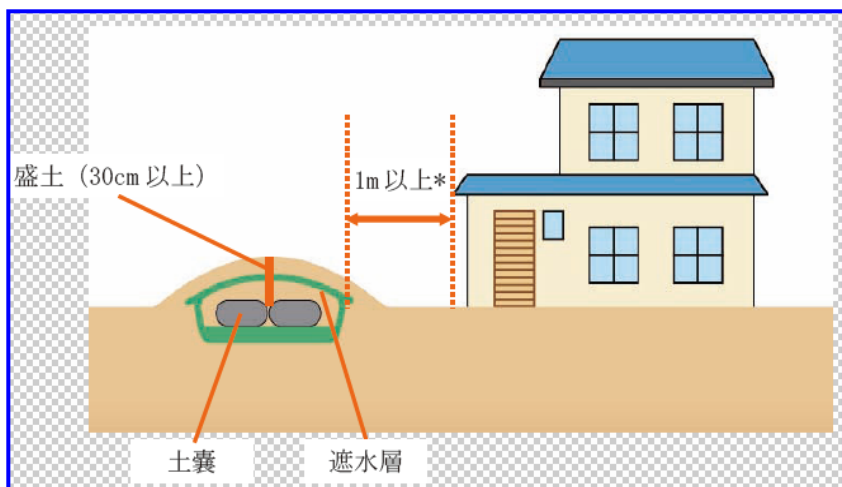
皆様が今回のお話を参考にされて、仮置場を適切に設置、運営すれば、除染作業が円滑に進行し、地域全体の放射線被ばくを早期に低減させる効果があることをご理解いただき、その設置と運営に前向きに取り組まれ、ご協力していただければ幸いです。

## 仮置場の設置目的と立地条件について

Q1: 除去土壌の仮置場とは何か。どのような目的でつくるのか？

- A1: **仮置場**は放射性物質の除染作業により発生する除去土壌を、**市町村又はコミュニティ単位で、安全に一時保管するための施設**である。除去土壌を最終処分するまでの間、保管する形態としては、**仮置場以外にも除染した現場で保管する「現場保管の形態」と「中間貯蔵施設で保管する形態」**がある。
- **中間貯蔵施設がまだ建設されていない現状の保管方法**としては、除染で発生した除去土壌を当面は除染場所で現場保管し、**仮置場が確保され次第、仮置場に集荷し、中間貯蔵施設ができるまでの約3年間仮置場で安全に保管・管理する方法**又は環境省の除去土壌の保管に係るガイドライン（以降、「**環境省除去土壌G.L.**」と略す）に準拠した安全な保管を行う条件付であるが、**中間貯蔵が開始される時期まで現場保管を行う方法も考えられる。**

# A1(続き) : 現場保管と仮置場保管の例



現場保管の例(地下保管)

提供：福島市



仮置場保管の例(地上保管) JAEA提供：除染モデル事業等の成果報告会 (2012.03.26)資料より

Q2: 仮置場とはどんな場所に造ればよいのか。

仮置場の立地に関して国の基準などはあるのか。

A2: ガイドラインでは、公衆の被ばくを極力低減するために遮蔽機能や放射性物質の閉じ込め機能等の要件を求めているが、立地に関する基準は特に定められていない。

👉 学会推奨: 除去土壌の仮置きの全期間を通して、上の二つの機能を維持するためには、立地に際しては以下の自然災害を考慮し、

- 集中豪雨による山崩れ、地すべり、河川の氾濫
- 大地震(特に東北地方太平洋沖地震の余震)を誘因とする陥没、液状化、津波など

できればこのような自然災害が発生しにくい場所かあるいは発生した場合でも影響が少ない場所を選ぶようにする。また、地下水位が高くない場所がよい。高い場所の場合は、地上設置方式の採用や地下水遮水工法を検討する

**Q3:放射性廃棄物の場合は、低レベルでも長い年月にわたって放射性物質を人間から隔離するために、ある程度の深さのある地下に埋設処分するそうだが、同じ放射性物質を保管する仮置場では、地上あるいは数メートル程度の浅い地下でも大丈夫なのか？**

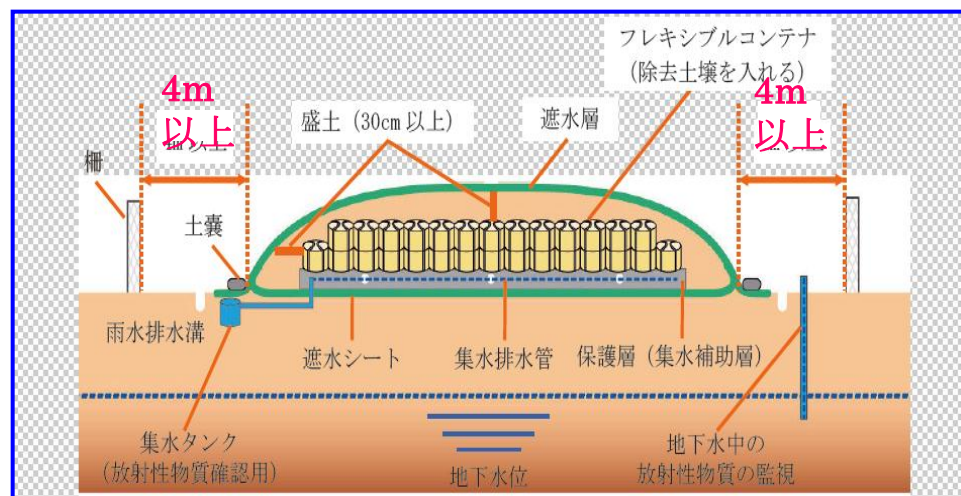
**A3:大丈夫。除去土壤の放射能レベルは低いので、遮蔽のための深さは、30～50cmの厚さの土壤層で十分で、深い場所への埋設は不要。**

また、放射性物質の人間環境への移動については、一般の放射性廃棄物には地下水を媒体として地中を移動しやすい放射性物質が多く含まれているが、除去土壤に含まれるのは大半が地中では非常に移動しにくい放射性セシウムであるから、約3年間の仮置き期間に地下深部に保管して人間環境から隔離する必要はない。

## 仮置場(現場保管を含む)の離隔距離、規模及び形態について

Q4: 仮置場は生活環境からどのくらい離して設置すればよいのか。規模や形態はどのようにして決めるのか。

A4: 環境省除去土壌G.L.では、除去土壌の放射能レベル、施設の規模(放射性物質の保管総量)、施設形態(地上式か地下式)、覆土施工の有無などに応じて、必要な離隔距離を定めている。

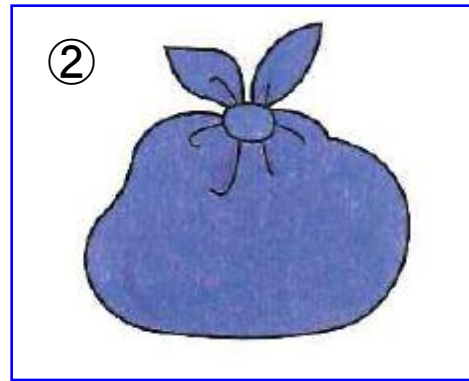
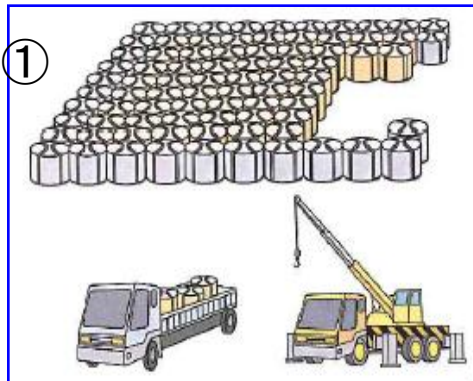


➡ 除去土壌の放射能、施設規模、形態等と離隔距離の関係を配布資料Q&A集の附属解説Aの表A.1に一括して示している

## 除去土壌の搬入時及び一次保管中の収納形態と飛散防止について

Q5: 除去土壌を搬入する際は、バラ土のままでもよいのか? 飛散防止のために何か容器のようなものに入れる必要はあるのか? また、バラ土のまま仮置きしてもよいのか?

A5: 除去土壌の収集・運搬に係るガイドラインや保管に係るガイドラインでは、飛散防止のために、下図①**容器**などに収納する、②**シート等で梱包**する、③**バラ土のまま有蓋車**などで搬入する3つの方法が定められている



## A5 (続き): 収集・運搬と保管に係る3つの方法の比較

- **フレキシブルコンテナ等の容器に収納する①の方法は、仮置場で除去土壌を詰め替える必要がなく放射性物質が付着した土壌微粒子の飛散防止の観点からは優れていて、定置に際して安定した積み上げができるので、容器の費用はかかるが、3年間の耐久性のあるものを採用すれば、詰め替えなしで中間貯蔵施設へ搬出できる経済的なメリットもあり、学会としては推奨**
- **②の梱包は飛散防止には、①と同じ効果があるが、同じ形状・サイズに梱包しないと、定置時に安定した積み上げが困難になり、この方法を採用する場合は定置時に適切な対応が必要**
- **③の有蓋車で搬入する方法は、除去土壌はバラ土の状態になっているので、荷卸しや仮置き用の容器等への充填作業時に放射性物質が飛散する可能性があり、定置作業中は大型テントなどで囲って行い、定置後はシートで覆うなどの飛散防止対策が必要**

## A5 (続き): 収集・運搬と保管に係る3つの方法の比較

●③の有蓋車で搬入する方法は、除去土壌はバラ土の状態になっているので、荷卸しや仮置き用の容器等への充填作業時に放射性物質が飛散する可能性があり、**定置作業中は大型テントなどで囲って行い、定置後はシートで覆う**などの飛散防止対策が必要

●また、バラ土のままの除去土壌が仮置場に搬入された場合には、積み下ろし時の飛散防止対策以外にも、特措法施行規則第15条第2項イの規定に従い、**除去土壌を容器に収納するか又は梱包する**など必要な措置を講じるとともに、**除去土壌を積み上げる高さや形状**については、第15条第2項ロの規定に従う必要がある。これについては、附属解説Bで解説。

## 仮置場の施設要件 その1 遮蔽と離隔について

Q6: 仮置場は野外に設置されるが、地上式の場合はどのようにして遮蔽機能を持たせるのか。地下式の場合は、定置作業中にはどのような遮蔽方法を採用するのか？

A6: ガイドラインでは、除去土壌の搬入中は、境界の外側において除去土壌からの放射線による公衆の追加線量が $1\text{mSv/y}$ 以下になるようにし、搬入終了後には、敷地境界の外での放射線量が周辺環境と概ね同程度になるように施設を設計している

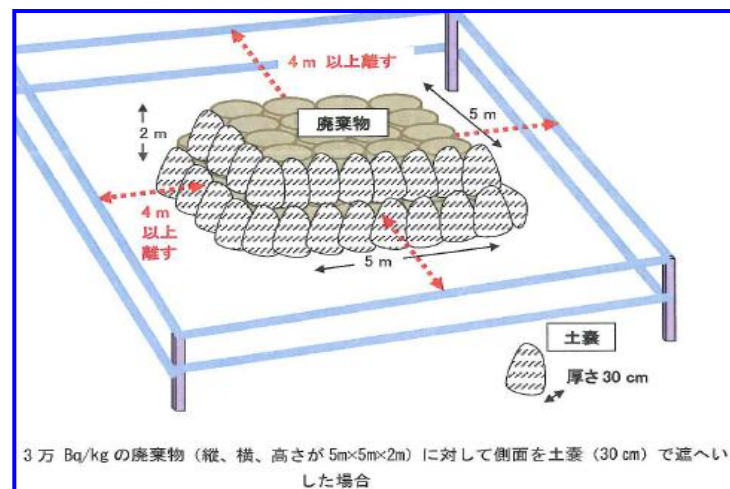
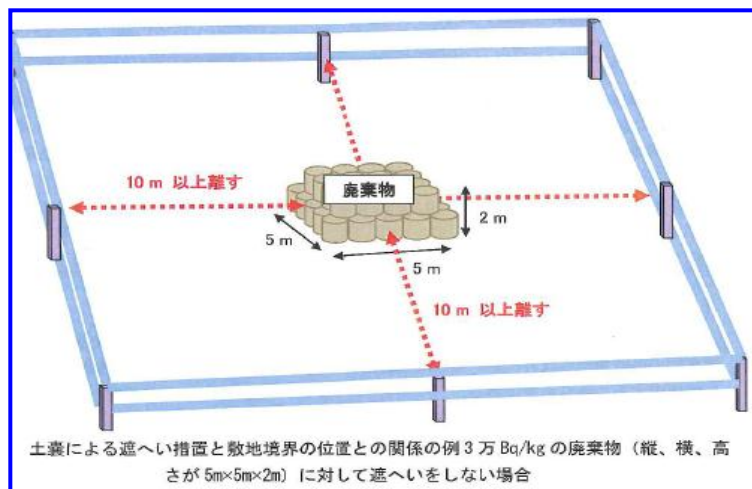
☞ 遮蔽機能は、離隔距離と組み合わせて考えることが大切

● 保管した除去土壌と敷地境界との距離が十分に離れている場合は、周辺の被ばく防止は達成でき、特段の遮蔽の措置を講じる必要がない場合もある。放射線のレベルは放射線源からの距離に応じて大きく減少することが重要なポイント

## A6 (続き): 遮蔽機能と離隔距離の関係

● 下図右の場合は、敷地境界までの距離が短いので遮蔽機能が必要となり、外側は放射性物質を含まない土壌を詰めたフレキシブルコンテナや土嚢等の遮蔽材で囲う

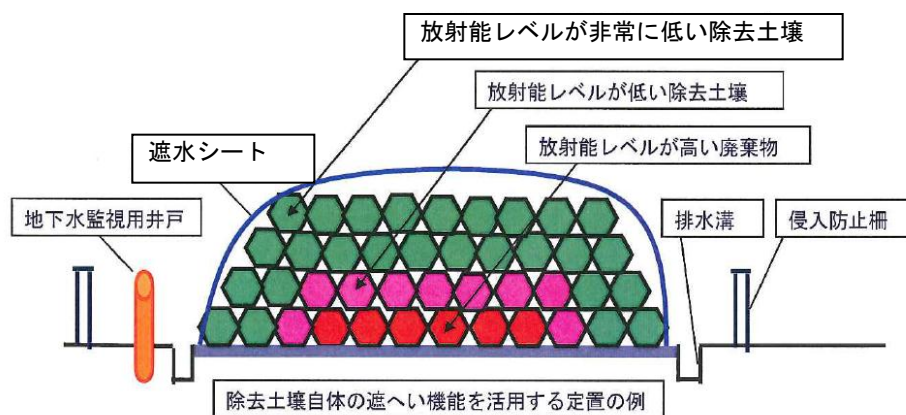
● 特に規模の大きい仮置場で、離隔距離が短い場合は、搬入中も定置作業と並行して、側面には土嚢等の遮蔽材を設置し、上面は覆土を施工する



A6 (続き): 仮置場の遮蔽機能の確保で、とても大切なこと  
👉 低い放射能レベルの除去土壌を詰めた土嚢やフレキシブルコンテナは、有効な遮蔽材になる

● ガイドラインでも推奨している定置時の配置方法

● 図のように放射能レベルが異なる除去土壌を定置する場合は、中央部下段に放射能レベルが高いものを置き、それを囲む形でレベルが低いものを置くようにし、できれば最外側や最上段には、最も放射能レベルが低い除去土壌を配置



除去土壌自体の遮蔽機能を活用する定置の例

## 仮置場の施設要件 その2 雨水等の浸入防止

Q7: 除去土壌が降雨や地下水と接触すると放射性物質が流れ出す危険を防ぐためには、どのような対策をとるのか

A7: 放射性セシウムは、水には溶けにくいですが、除去土壌が水に接触すると、その中に含まれる**微細な土壌粒子と共に流出**することがあるので、降雨や地下水との接触を防止する対策が必要

環境ガイドラインでは以下の施設側での対策を求めている

- 遮水シート等の**防水性のあるシート**で除去土壌を覆うこと
- また、除去土壌の底面に雨水が溜まらないようするために除去土壌を底部の遮水シートより高い場所に定置して水はけをよくし、排水設備により適時排水できるようにする

☞ 次の場合は、**上記の対策は特に必要ではない**

- 除去土壌を防水性の**容器などに入れて搬入**する場合
- 仮置場が**大型テント等の屋根付きの施設**の場合

☞ **地下施設では地下水位より高い位置への設置は有効な対策**

## 仮置場の施設要件 その3

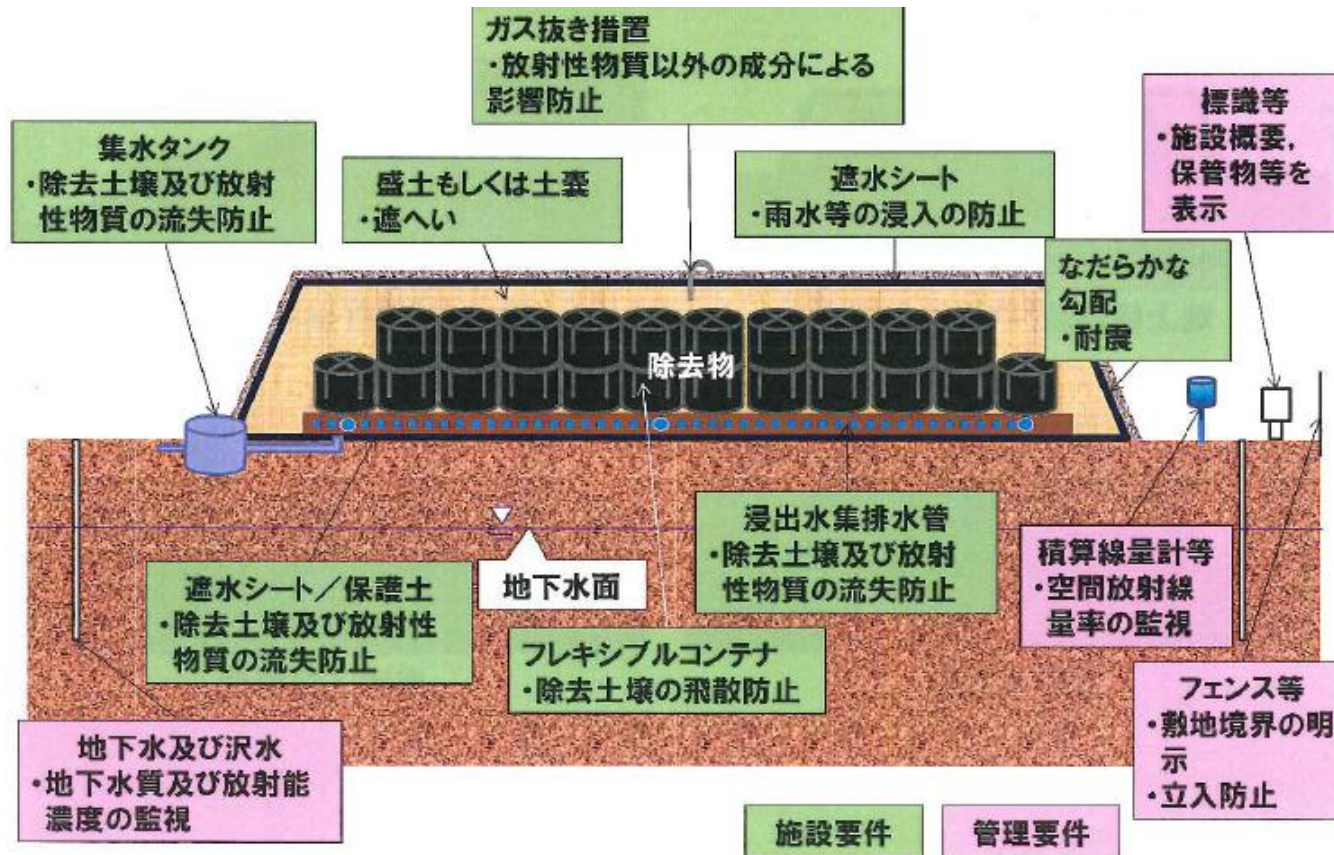
### 除去土壌及び放射性物質の流出防止

Q8: 除去土壌自体や放射性物質が仮置場から流出するとどんな危険があるのか。流出させないための対策は？

A8: 放射性セシウムは土壌からは溶け出しにくく、僅かに溶け出しても**土壌中では非常に移行しにくい**ことがわかっているが、万一流出すると**公共水域や地下水を汚染させる可能性**があるので、環境省除去土壌G.L.では、そのような事態を防ぐために数年間にわたって仮置場での保管を行う場合は、必要に応じて、**底面に遮水シート等の耐候性・防水性のあるシートを敷くなどの遮水層を設ける**ことを求めている。

☛ ただし、仮置き期間中に**防水機能が保持される容器**に除去土壌が入れられている場合は、遮水シート等の遮水層を施設の底部に設ける必要はない。

# A8 (続き): 雨水流入防止対策や放射性物質の流出防止対策を採用している地上設置式仮置場の例

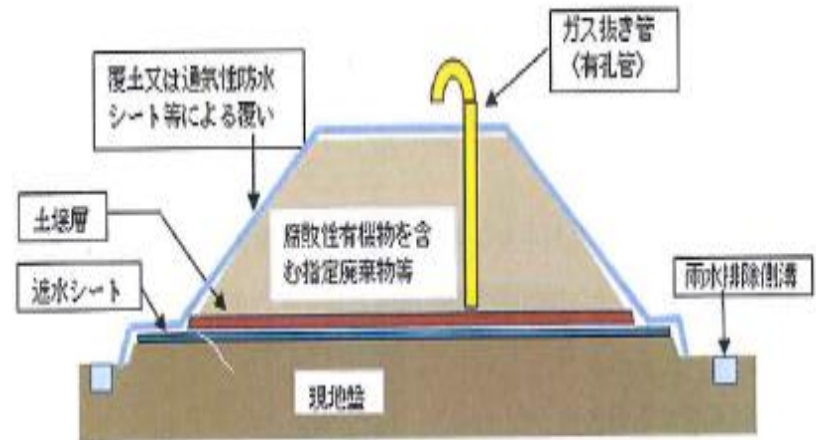


## 仮置場に必要とされる安全対策と要件

JAEA提供: 除染モデル事業等の成果報告会(2012.03.26)資料より

## A8 (続き): 廃棄物ガイドラインによるガス抜きについて

前頁の図のガス抜き措置は、有機物等を含む廃棄物の保管時の**ガス発生による火災の防止**を想定したものであるが、環境省の廃棄物ガイドライン2.7腐食性廃棄物の保管方法では、**覆土又は通気性防水シート**による覆い等及びガス抜き管との火災防止対策を求めている。



仮置場に必要とされる安全対策と要件(ガス抜き)

## 仮置場の施設要件 その4 施設における その他の安全対策

Q9: 仮置場では、その他には、どのような安全対策が必要か？

A9: 放射性物質以外の成分による影響と地震対策がある

①放射性物質以外の成分による影響については、除去土壌に植物等の有機物が混入している場合は、その腐敗による可燃性ガスの発生、温度の上昇、悪臭の発生が懸念されるので、環境省除去土壌G.L.では、土壌の削り取りの前の草刈りを求めており、根や草、その他の有機物を可能な限り取り除いておくことが望ましい。

A9(続き): ②の地震対策については、ガイドラインでは遮蔽や閉じ込めなどの機能を期待する施設については想定される地震に対して、機能を損なわない設計にすると共に壊れた場合の対処法を定めておくことを求めている。また、容器を屋外に積み上げて保管する場合には、地震の時に崩れないように側部の勾配をなだらかにすることを求めている。

☛ 積み上げる高さなどの具体的な基準は特別措置法施行規則の第15条第二号口の“指定廃棄物を容器を用いずに保管する場合の高さなどの基準”が参考になる(配布資料10頁の附属解説B参照)

☛ 地震対策に関して、仮置場は3年程度の短期の共用なので過度に頑健な設備にする設計よりは、壊れた場合の対処法に重点をおいた方が、要する時間とコストの観点から得策であると考えられ、原子力学会は後者を推奨したい。

## A9(①の続き):

- 環境省の廃棄物ガイドラインでは、腐敗のおそれのある廃棄物をフレキシブルコンテナに収納して保管する場合には、崩落防止のほかに発酵熱の蓄積、発火防止等の観点から積み上げ保管は可能な限り避けることが望ましいとし、積み上げる場合も積み上げ高さと縦横の長さを制限して、できるだけ小山にするなどの対策を講じることを求めています。
- また、容器を用いずに屋外で保管する場合も同様に高さと同様に縦横の長さに制限を設け、これらの制限を越える状況が生じる場合には、前頁図のガス抜き管を設置すること求めている。  
有機物が含まれる除去土壌を仮置き保管する場合にはこの廃棄物ガイドラインに準拠して、火災防止対策を行う必要がある。

## 仮置場の施設要件 その5 覆土(盛土)

Q10: 覆土(盛土)をする場合は、どんな土壌を使えばよいか。覆土は締め固める必要はあるのか？その方法は？

A10: 汚染されていない土壌であれば、現地で調達できる普通の土壌でよいが、砂の比率が特に高いものは、締め固めが困難なので、粘土分やシルト分がある程度含まれているものの方がよい。

また、締め固めについては、適度に締め固めれば安定性が向上し、覆土層の乾燥密度が高まるので、遮蔽機能の向上の面からも望ましい。草や木の根はできるだけ除去する。

👉 付属解説Cの表C. 1には、関連する日本原子力学会標準を参考にて、覆土の材質や締め固めに関する推奨事項を掲載しているので参照されたい

## 仮置場の管理要件 その1 立入制限

Q11: 仮置場に人、特に子供が不用意に立入って被ばくすることが懸念されるが、どんな対策がとられるのか？

A11: ガイドラインでは、除去土壤に起因する追加線量が年間1ミリシーベルトを超えない場所を敷地境界として、それより内側の施設内にみだりに人が入らないように、**敷地境界には柵などの囲いを設けること**、及び除去土壤保管場所であることや緊急連絡先を記入した**掲示板を設置**することを定めている。



JAEA提供: 除染モデル事業等の成果報告会(2012.03.26)資料より引用)

👉 **学会からの推奨: 侵入防止柵は、不用意な立入りを防ぐことが目的であるから上の写真のような簡易なものもよい。**

## 仮置場の管理要件 その2 放射線及び地下水の監視

Q12: 仮置場に定置された除去土壌に起因する放射線量はきちんと監視されるのか？

A12: ガイドラインでは、仮置場の敷地境界において**空間線量率のモニタリング**を定期的 to 実施し、その結果を記録することを定めている。頻度は現場保管では、保管開始時に1回実施し、仮置場では**週に1回以上、大雨、台風時にはその都度実施**

☛ 学会からの推奨: 空間線量率の監視は、立入制限設備の点検と同時に行えば、効率がよいこと。及びモニタリング結果に異常があった場合の対応策などをあらかじめ定めておくこと



空間線量率の測定

JAEA提供: 除染モデル事業等の成果報告会(2012.03.26)資料より引用)

## 仮置場の管理要件 その2 放射線及び地下水の監視

Q13: 除去土壌から流出した放射性セシウムが地下水を汚染していないことをどのようにして確認するのか？

A13: ガイドラインでは、施設の**周縁の地下水中の放射性セシウム等の濃度**を測定するモニタリングを**1回/月以上の頻度**で実施することを定めている。また、保護層と集水排水管及び集水タンクを設置している場合には、**1回/月以上の頻度**でタンクの**水位を点検**し、貯留している**浸出水の放射性セシウムの濃度**を測定する。

☞ なお、仮置場に比べて保管量が比較的少量である除染現場で行われる保管においては、搬入後及び除去土壌が撤去された後の空間線量率を各一度測定・確認する必要があるが、保管期間中における地下水などのモニタリングは不要。



地下水位観測及び採水

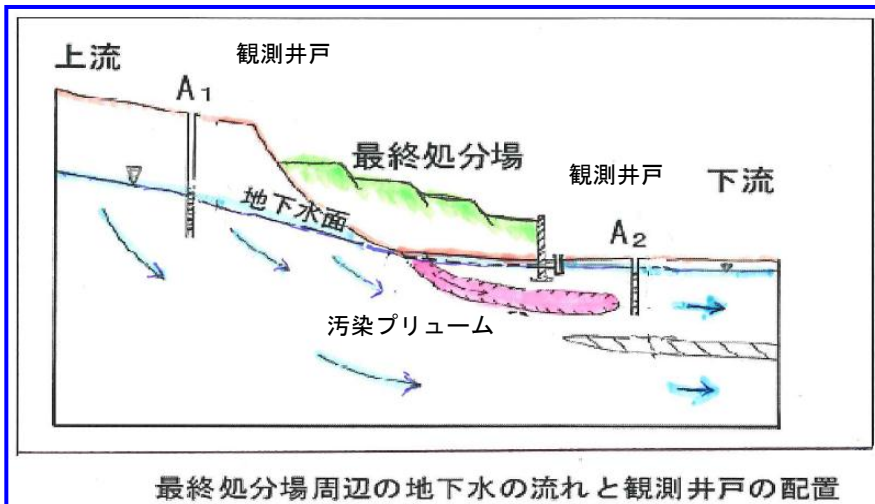
JAEA提供: 除染モデル事業等の成果報告会(2012.03.26)資料より引用)

## 仮置場の管理要件 その2 放射線及び地下水の監視

Q14: 仮置場施設の周縁の地下水を採取する場合、具体的にはどのような場所で採取するのか。

A14: ガイドラインでは、地下水の流向が既知あるいは推定可能な場合は**施設の下流側の観測井や井戸**、流向が不明な場合は保管場所等に最も近い観測井や井戸(箇所は3点以上が望ましい)で行うことを求めている。

- 地下水採取点に関して学会から推奨する事項は次の2点
- 流向が顕著な場合は、右図の例に示すように上流側と下流側で採取し、バックグラウンドと比較
- 流向が明確ではない場合は、仮置場に近隣して存在する居住地等の方角の施設外側で採取



Q15:モニタリング結果が異常か否かは、どのようにして判定するのですか。異常と判明した場合はどうするのか。

A15:ガイドラインでは、搬入前に十分な数の測定データで空間線量率や地下水中の放射性セシウムの濃度のバックグラウンドの変動幅を把握しておき、モニタリング結果が変動幅に入っていれば、安全に保管されていると判断するとしている。

変動を明らかに上回る測定値が観測された場合は、放射線の遮蔽や放射性物質の閉じ込め機能に異常が起こっている可能性があるため、原因を究明し、修復措置を講じる必要がある。

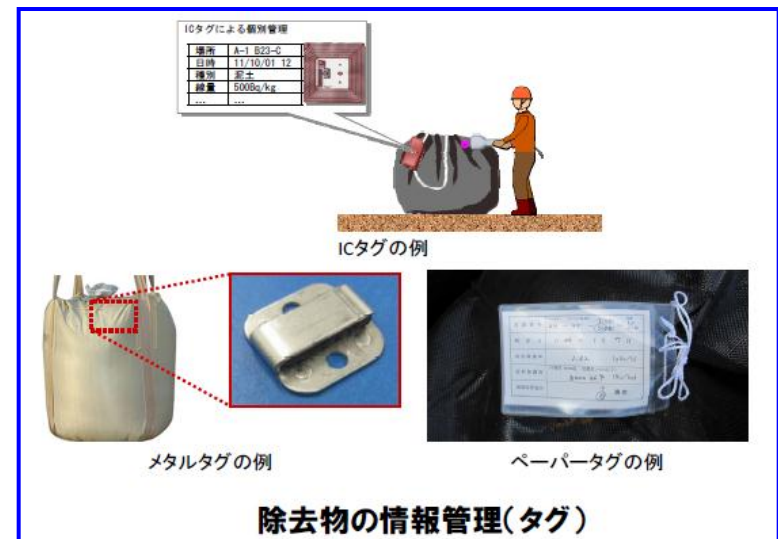
☞ 学会からの推奨事項は、異常値の発生が単発的ですぐに正常な値に戻る場合には、慌てずに測定値のトレンドに着目してモニタリングを継続し、バックグラウンドと比較して明らかに空間線量率などの上昇があるか否かを確認すること、及びバックグラウンド自体の変動(自然減衰などに伴う低下)に留意することである。バックグラウンドの低下については、附属解説E参照。

## 仮置場の管理要件 その3 記録の保存

Q16: 仮置場の管理では、どんな記録を残しておけばよいのか？

A16: ガイドラインでは、仮置場に保管される**除去土壤のデータ**や**搬入・搬出記録**、**仮置場の施設管理の記録**などは、その後の中間貯蔵や最終処分、あるいはその前後で行われる減容化処理などを行う際の**トレーサビリティを確保**する上で重要であるとして、それらの記録を保存することを求めている。

👉 ガイドライン記載の項目をベースとして、学会が推奨する記録項目と保存期間を整理して配布資料附属解説Dに示している。右図は、記録管理を効率よく行うために、除去土壤等につけるタグなどの事例



JAEA提供: 除染モデル事業等の成果  
報告会(2012.03.26)資料より引用)

## 仮置場の管理要件 その4 跡地に汚染の無いことの確認

Q17: 仮置場の保管が終わったときには、どのようにして跡地に汚染の無いことを確認すればよいのか？

A17: ガイドラインでは、保管場所の地面から**土壌試料**を採取して、**放射性セシウム濃度**を測定し、**搬入前の濃度と比較して汚染がないことを確認**することを求めている。ただし、現場保管では、土壌濃度を測定する代わりに空間線量率の測定でもよいとしている。

☞ 学会推奨事項は、大規模な仮置場では、まず空間線量率の測定で敷地内の汚染の分布状況を把握し、**空間線量率の値が高めの地点から重点的に土壌試料を採取**して放射性セシウム濃度を測定し、それらの結果に基づいて、敷地内の汚染の残留の有無を効率よく判定する方法の採用である。

# 参 考 写 真

## 仮置場施工の流れ (2/2)



⑤ 保護土敷設



⑥ 定置



⑦ 上部遮水シート工



⑦ 覆土



⑧ 覆土



⑧ 上部遮水シート工



JAEA提供:除染モデル事業等の成果報告会(2012.03.26)資料より引用

# 参 考 写 真

⑤ 保護土敷設



⑥ 定置



⑦ 上部遮水シート工



⑦ 覆土



⑧ 覆土



⑧ 上部遮水シート工



JAEA提供：除染モデル事業等の成果報告会(2012.03.26)資料より引用

# 参 考 写 真

## 現場保管の事例

(事例1)

除去土壌等を保管容器に収納し、シートにより全体を被覆したうえで、地下へ埋設保管



oooooooooooo

(事例2)

除去土壌等を保管容器に収納し、離隔距離を確保して地上保管



oooooooooooo

福島に一日も早く、以前のような美しく  
豊かな自然と安心して暮らせる生活環境  
が戻ってくることを祈ります

ご清聴ありがとうございました