

**突然襲った大地震と巨大津波により発生した**

**瓦礫(がれき)！**

**そして お化けのような**

**放射能による汚染！**

2012年1月21日

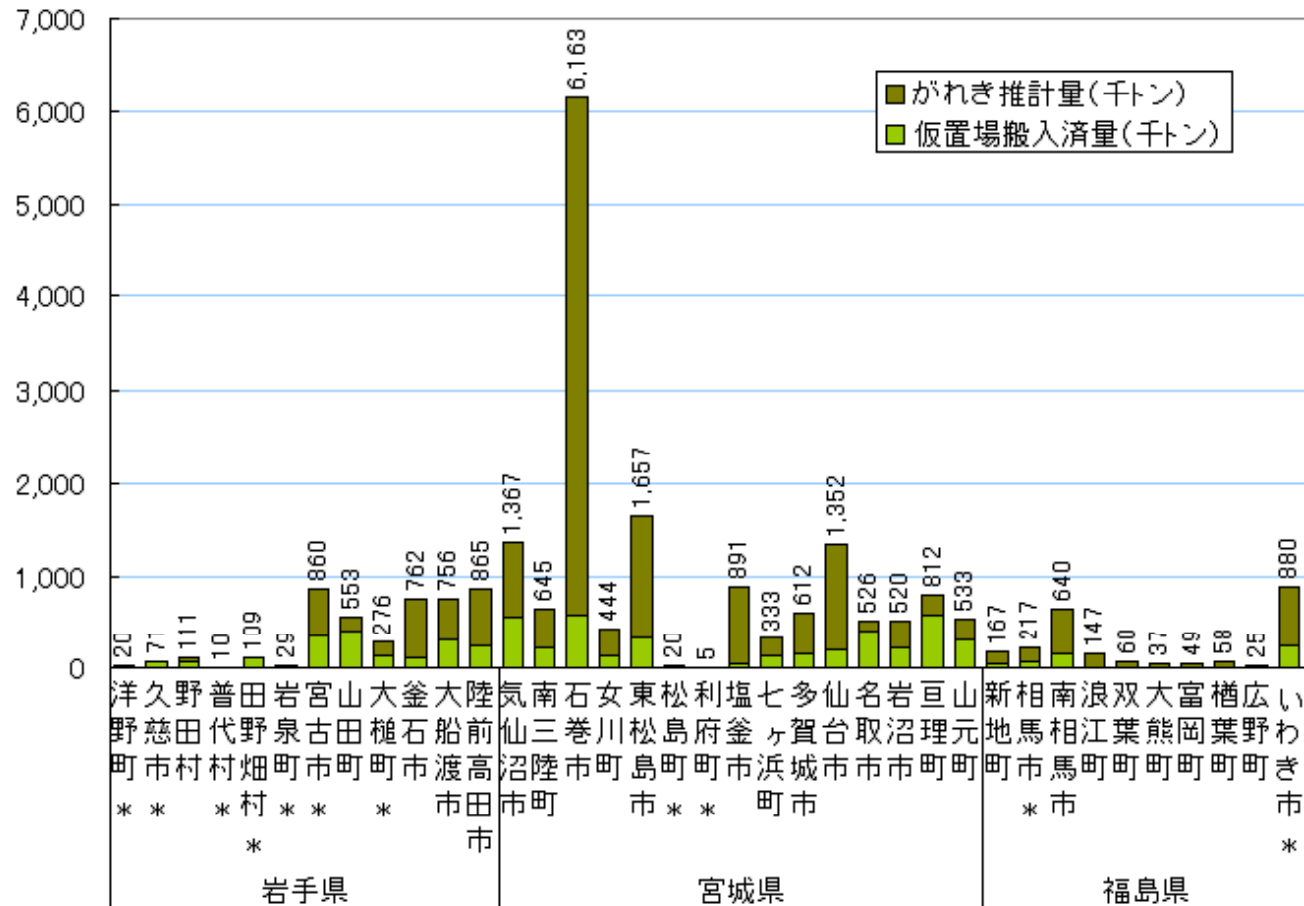
NPO土壤汚染技術士ネットワーク 副理事長

大木環境研究所 代表

大木 久光

# 瓦礫の発生量

東日本大震災被災地のがれき量



(注) 環境省公表資料による。\*は搬入済量からの推計(それ以外は衛星画像の浸水区域等からの推計)

(資料) 内閣府「災害廃棄物処理の進捗状況」【6月21日】(搬入済は6月20日現在の県把握量)

●東北3県のがれき推計量: 約2,260万トン(岩手県約440万トン、宮城県約1,590万トン、福島県約230万トン)→阪神・淡路大震災の1.6倍、全国の年間一般廃棄物総量の2分の1

# がれき処理(環境省)

担当省庁等  
HP・資料

項目 被災時の被害状況 現在の被害・復旧の状況 当面の復旧見通し・目標

がれき処理

東北3県のがれき推計量は、約2,247万トン(岩手県約449万トン、宮城県約1,570万トン、福島県約228万トン)

•岩手県では12市町村(計104箇所)、宮城県では33市町村(計212箇所)、福島県では28市町村(計135箇所)において、仮置き場を設置済み。  
•各県の沿岸市町村の仮置き場への搬入済み量は、岩手県では合計で約252万トン(がれき推計量約449万トンの約56%)、宮城県では合計で約565万トン(がれき推計量約1,570万トンの約36%)、福島県では合計で約61万トン(がれき推計量約228万トンの約27%)。

•現在住民が生活を営んでいる場所の近傍にある災害廃棄物の仮置き場への搬入について(注)

【岩手県】  
7市町村では、既にほぼ完了。  
•2市町では、本年7月末までに達成可能の見込み。  
•3市町では、本年8月末までに達成可能の見込み。  
•【宮城県】  
6市町では、既にほぼ完了。  
•4市町では、本年7月末までに達成可能の見込み。  
•5市町では、本年8月末までに達成可能の見込み。  
•【福島県】  
4市町では、本年8月末までに達成可能の見込み。  
(注：環境省職員・研究者・技術者チームによる岩手県、宮城県、福島県の沿岸市町村への巡回訪問(フォローアップ調査含む)の際に把握した内容。)

•[沿岸市町村の災害廃棄物処理の進捗状況\(PDF形式：102KB\)](#)  
•[\(参考\)東日本大震災の対応について【環境省HP】](#)(「東日本大震災について」の別紙参照) [災害廃棄物対策【環境省HP】](#)

# がれき処理の問題

- 所有権
- 放射能
  - 運搬
  - 受入れ先
    - 破碎・分別処理場
    - 焼却場
    - 焼却灰
  - 風評被害

# がれき処理の問題

東京都が東北以外の自治体で初めて、東日本大震災で発生した災害廃棄物(がれき)を受け入れて処理を始めたことに対し、がれきの受け入れを表明した9月末から今月3日までに、都には3328件のメールや電話が寄せられ、うち2874件が反対や苦情。賛成などの声が200件だった。

石原知事は「放射線が出ていれば別だが、皆で協力して力があるところが手伝わなければしょうがない」と指摘。「皆、自分のことばかり考えている。日本人がだめになった証拠だ」と述べた。

都は今年度内に1万1千トンを受け入れ、平成25年度までに岩手・宮城両県のがれき計50万トン进行处理する方針を示している。

しかし、都民の一部に反対意見。

佐賀県では一旦受け入れ宣言し、県民の反対で撤回。

# がれき処理の今後の課題

## 1 処理の円滑化

- (1) 広域処理
- (2) 処理費に係る手続き

## 2 分別の徹底

## 3 再利用の促進

- (1) 木質系廃棄物
- (2) コンクリートくず

## 4 その他

- (1) ヘドロへの対応
- (2) 放射性物質に汚染された廃棄物の処分

# 1 処理の円滑化(1)

## 1 処理の円滑化

### (1) 広域処理

- 県外処理も想定しておく必要がある。
- 被災3県には大規模な海面埋立処分場がない。
  - 阪神・淡路大震災では、兵庫県で発生した可燃廃棄物のうち14.4%が県外で焼却・埋立処理された。
  - 東日本大震災の災害廃棄物を東京都が受け入れ表明。
  - 県外の自治体や民間事業者による受入れと被災自治体の需要をマッチングさせ、広域処理の推進を支援する（環境省）
- 環境省「東日本大震災に係る災害廃棄物の処理指針（マスタープラン）」2011.5.16, pp.5, 7.

[http://www.env.go.jp/jishin/attach/haiki\\_masterplan.pdf](http://www.env.go.jp/jishin/attach/haiki_masterplan.pdf)

# 1 処理の円滑化(2)

## (2) 処理費に係る手続き

廃棄物 → (市町村) → 一次仮置場 → (県) → 二次仮置場

- 処理費に係る補助金の扱い等で複雑な問題が生じる。
- 県が処理費を市町に請求、県は処理量を市町別・種類別に把握する必要

二次仮置場以降は国が一括して直轄事業として処理を要望し

国の直轄事業による処理を可能にする法案を提出する動き  
(「被災地のがれき処理、国直轄の法整備」(2011年6月12日))

## 2 分別の徹底

環境省は、発生現場で粗選別し、仮置場等でさらに分別して、それぞれの特性に応じ、再利用、中間処理、最終処分など適切な処理を行い、処理費や最終処分量を削減するよう指針を示している。

- 環境省「東日本大震災に係る災害廃棄物の処理指針（マスタープラン）」2011.5.16, pp.5, 7. (前出)
- 被害の状況によって、市町村の対応能力に差が生じており、県が専門家の協力を得て積極的に支援する必要等提言

# 3 再利用の促進

## (1) 木質系廃棄物

倒壊家屋や津波で倒れた樹木等ら生じる木質系廃棄物

- 破砕した木質チップは、木質ボード等の原料になるほか、ボイラーや発電の燃料としても利用（林野庁）
- 塩分等の不純物の付着（環境省、（社）日本プロジェクト産業協議会（JAPIC））

## (2) コンクリートくず

再利用（路盤材、骨材、埋戻し材等の建設資材）

- 復興プロジェクトとして、海岸線に沿って高さ50m以上の大規模国営公園をはじめ大規模な丘を各所に造成（（財）日本生態系協会）
- 「千年希望の丘」の整備（宮城県岩沼市）
- 津波被害を防ぐための宅地の嵩上げや公園整備の地盤としての利用を想定した技術指針を策定することを決めた（国土交通省）



● **法整備等に向けた調整が難航!!**

# 4 その他

## (1) ヘドロへの対応

- 主成分は海底にあった土砂
- 腐敗物、油分、化学薬品、重金属等を含んでいる(
- 一部から「土壌汚染対策法」基準値を超えるヒ素、フッ素及びホウ素が検出された)
- 感染症の原因となる病原菌
- 早期撤去
- 消石灰やゼオライトの散布による消毒・消臭

## (2) 放射性物質に汚染された廃棄物の処分

- フィルター等を備えたごみ焼却施設で焼却
- 汚染度の低い焼却灰等は一般廃棄物の最終処分場での埋立処分
- 汚染度が高い焼却灰は処分の安全性が確認されるまで放射線を遮へいした状態で一時保管（最終処分については結論を先送り）

環境省「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（案）」（2011.6.19）災害廃棄物安全評価検討会（第3回）配布資料

<[http://www.env.go.jp/jishin/attach/haikihyouka\\_kentokai/03-mat\\_4.pdf](http://www.env.go.jp/jishin/attach/haikihyouka_kentokai/03-mat_4.pdf)>

# 焼却灰の処分基準

表－1 焼却灰の処分基準

放射性セシウム基準値		対 応
100,000Bq/kgを超えた場合		適切に放射線を遮へいできる施設で保管
8,000～100,000Bq/kg		管理型最終処分場に場所を決めて一時保管（隔離埋立、飛灰は梱包、テントなどで被覆、即日覆土） ※空間線量率、排水のモニタリング ※1万Bq/kgを超えた場合は電離の規定を順守
8,000Bq/kg以下		管理型最終処分場で埋立（主灰と飛灰を分離、特定場所で埋立）
参考	5,000Bq/kg	稲の作付けが可能となる土壤中濃度の上限値
	500Bq/kg	穀類・野菜・肉・卵・魚の暫定指標値
	200Bq/kg	飲料水・牛乳・乳製品の暫定指標値
	100Bq/kg	※廃棄物の再生利用が可能※クリアランスレベル：10 $\mu$ Sv/年以下

※平成23年6月23日の環境省通知「福島県内の災害廃棄物の処理の方針」に基づく基準

※平成23年7月14日（環境省）、10万Bq/kg以下のがれきの埋立処分を認める緩和検討

# 焼却施設からの飛灰中の放射能濃度

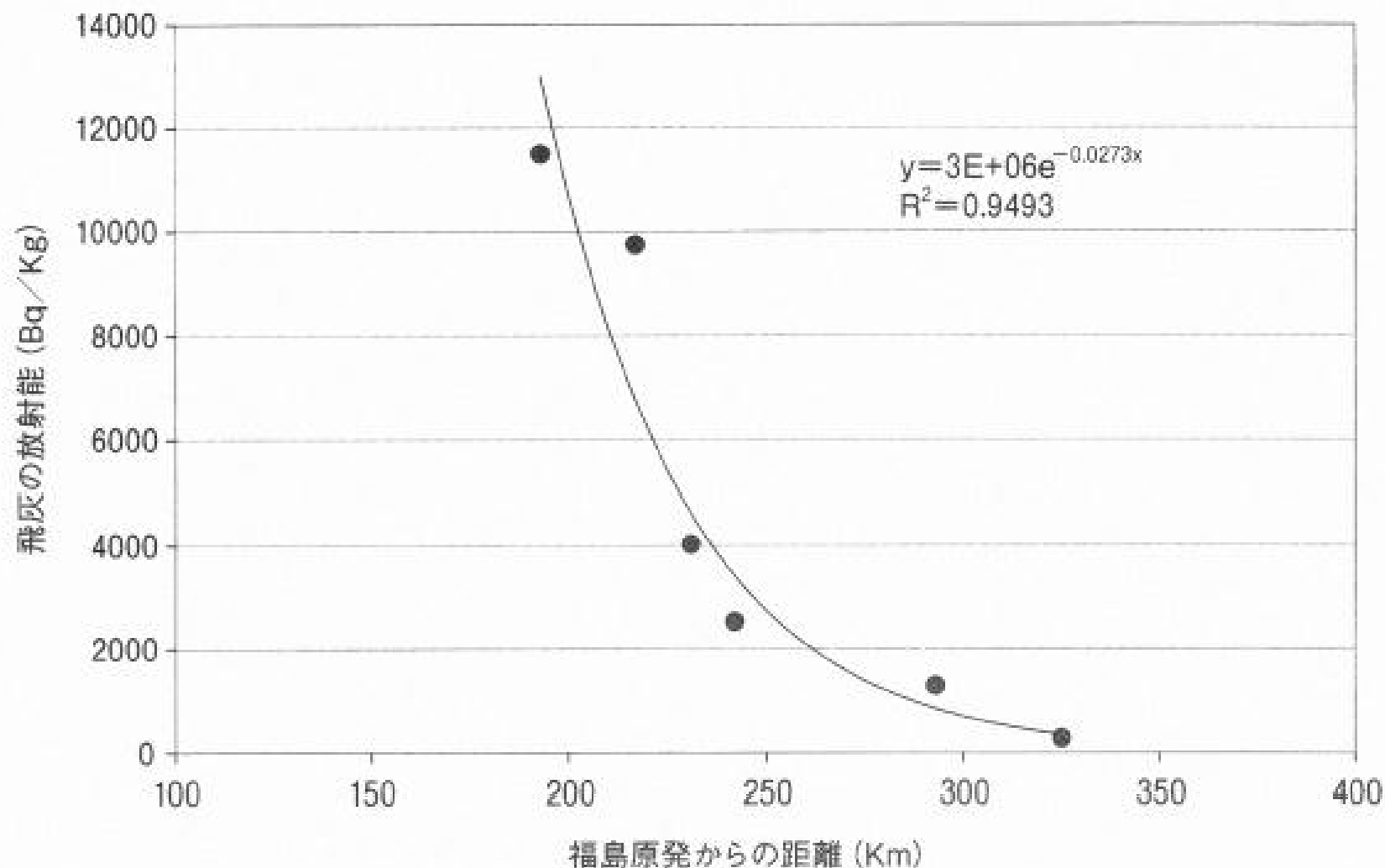


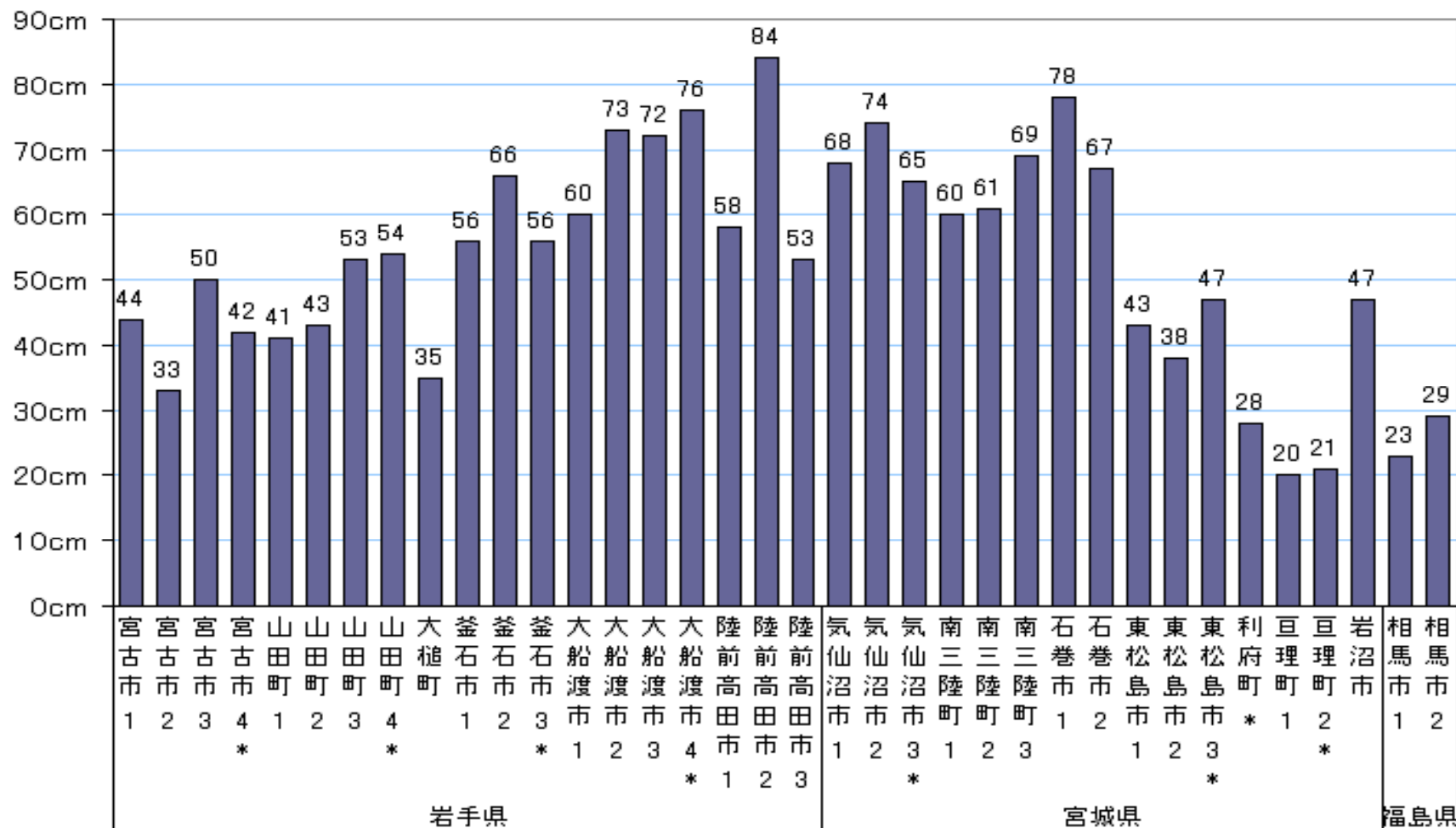
図-1 福島第一原発からの距離と焼却施設の飛灰の放射能濃度

# 東日本大震災による地盤沈下

- 443平方キロメートルが浸水（東京23区の7割以上にあたる）
- そのまま海になる（水が引かない）か、埋め立てるのか、干拓するののかの見極めには数年必要？

# 東日本大震災における地盤沈下量

東日本大震災被災地の地盤沈下量

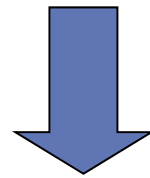


(注) 電子基準点(\*)の精度は約1 cm、その他の水準点・三角点の精度は約10cm

(資料) 国土地理院「平成23年東北地方太平洋沖地震に伴う地盤沈下調査結果について」(2011年4月14日) 15

# 大津波による塩害対策

- 浸水面積→青森、岩手、宮城、福島、茨城、千葉の6県62市町村で計561平方キロ(国土地理院概略値)



JR山手線内の面積の約9倍

# 大津波による塩害対策

- 土壌改良剤散布→石灰、炭カル、石膏
- 土壌水洗い
- 土壌入れ替え

# 津波による塩害対策と水田の土壌管理について(1)

—東北地方太平洋沖地震対策—JA全農—

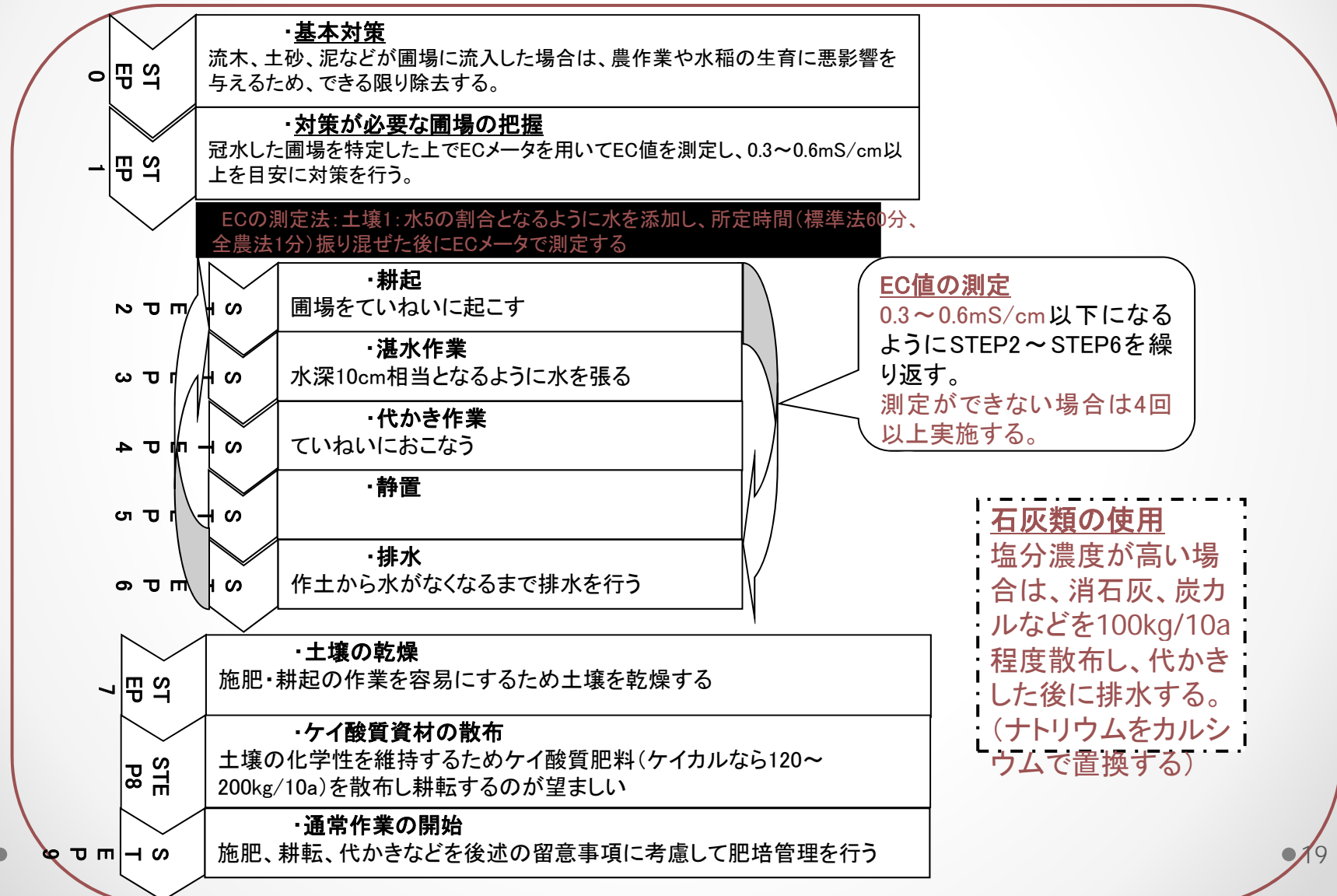
## 1. 塩害による作物の被害

- ① 土壌中に過剰に塩分が存在すると浸透圧が上昇し、作物が水分不足になる。
- ② 作物がナトリウムや塩素イオンを過剰に吸収し、拮抗作用によりカリウムやカルシウムの吸収が阻害される。
- ③ 土壌中に過剰なナトリウムイオンが入るため、土壌の物理性が悪くなり、排水性の低下や還元化が起きる。
- ④ 有用菌の繁殖が抑えられ、有機物の分解（窒素の無機化）や硝酸化が抑制されるため、作物の窒素栄養が不足する。
- ⑤ 以上の影響は、地下水位が高いところほど助長される。

## 2. 塩害対策の進め方（かけ流し方式）

# 津波による塩害対策と水田の土壌管理について(2)

## — 東北地方太平洋沖地震対策 — JA全農 —



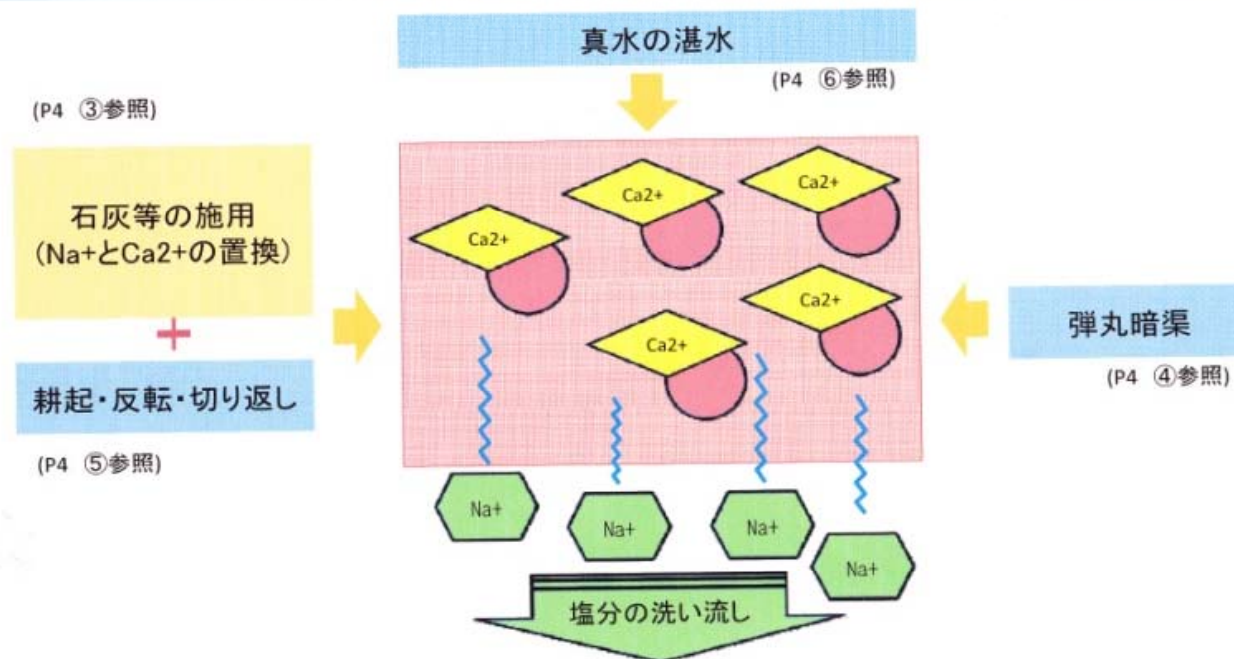
# 除塩の仕組み(1)

-農水省HPから

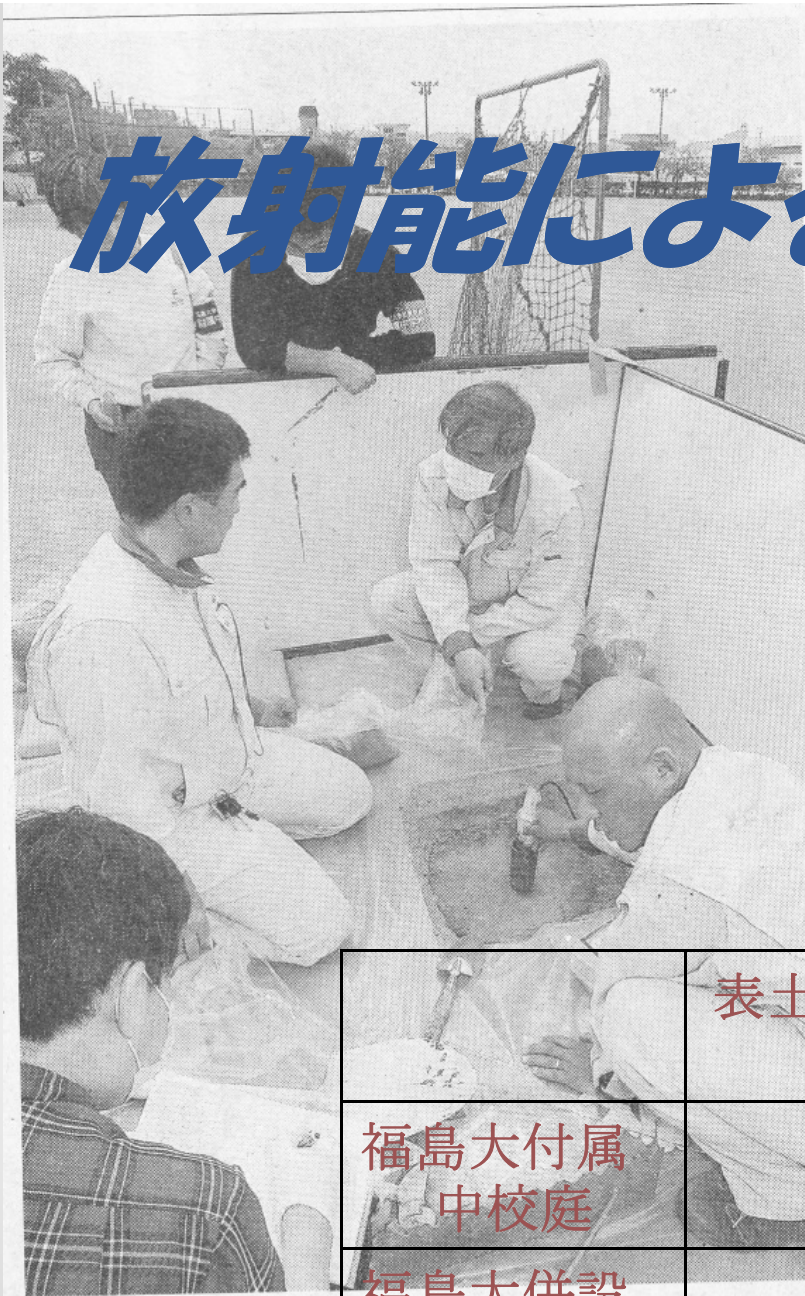
## 除塩の仕組み

### ◇塩分の分離・除去

- 土中に浸入した塩分を土粒子から分離するため、石灰系土壌改良資材を投入し、真水を地下浸透させることによって、塩分を洗い流す。
- この作用を促進するため、耕作土の耕起、反転・切り返し、碎土を併せて実施。
- また、排水を促進するため、弾丸暗渠の施工や必要な排水施設を整備。



# 放射能による土壌汚染対策



学校関係者が見守る中、校庭土壌の線量を測定する担当者たち（幼稚園、福島市の福島大学付属中学校で）—増田教三撮影

	表土入れ替 え前	表土入れ替 え後	記事
福島大付属 中校庭	2.0	0.8	W50cm*L50cm*H 20cm
福島大併設 幼稚園	2.1	0.2	W80cm*L80cm*H 50cm

# 放射性物質汚染対処特措法

福島第一原発事故に伴う放射性物質の拡散による環境の汚染への対処に関し、国、地方公共団体、関係原子力事業者等が講ずべき措置等について定めることにより、環境の汚染による人の健康又は生活環境への影響を速やかに軽減することを目的とし、平成23年8月30日に公布されたもの。

(一部を除き同日施行)



- 放射性物質により汚染された廃棄物の処理
- 放射性物質により汚染された土壌等(草木、工作物等を含む)の除染等の措置等

# 基本方針

- **事故由来放射性物質により汚染された廃棄物の処理に関する基本的事項**

- (1) 基本的な考え方

- (2) 対策地域内廃棄物の処理に関する事項

- (3) 指定廃棄物の処理に関する事項

- (4) 対策地域内廃棄物及び指定廃棄物以外の事故由来放射性物質により汚染された廃棄物の処理に関する事項

- **土壌等の除染等の措置に関する基本的事項**

- (1) 基本的な考え方

- (2) 除染特別地域に関する事項

- ① 除染特別地域の指定に関する事項

- ② 除染特別地域に係る土壌等の除染等の措置の方針

- (3) 除染実施区域に関する事項

- ① 汚染状況重点調査地域の指定に関する事項

- ② 除染実施計画を定める区域の指定に関する事項

- ③ 除染実施区域に係る土壌等の除染等の措置の方針

# 放射性物質汚染対処特措法

## [厚労省]

- 暫定基準 → 新基準(より厳しく)

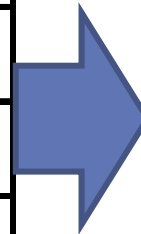
## [環境省]

- 廃棄物係ガイドライン(新)(2011.12.27)
  - 第一部 汚染状況調査方法ガイドライン
  - 第二部 特定一般廃棄物・特定産業廃棄物関係ガイドライン
  - 第三部 指定廃棄物関係ガイドライン
  - 第四部 除染廃棄物関係ガイドライン
  - 第五部 放射能濃度等測定方法ガイドライン
- 土壌汚染調査ガイドライン
- 除染関係ガイドライン(2011.12.14)

# 暫定基準 → 新基準

(放射性物質に関する基準(Bq/kg)<sup>Cs137</sup>)

暫定基準	
穀類	500
野菜	500
肉・卵類	500
飲料水	200
牛乳・乳製品	200



新基準	
一般食品	100
飲料水	10
牛乳	50
乳児用食品	50

# 除染のガイドライン案

表2 面的除染に伴って生じる土壌等の単位量当たりの量について

土地利用種別	除染方法	除染に伴って生じる主な物	単位量当たりの重量	単位量当たりの容量	除染の対象面積割合
建物用地	土等のはぎ取り(5 cm)	土壌	—	50,000 m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup>	40%(底部分) <sup>*7</sup>
幹線交通用地	側溝の清掃	汚泥	23 t/km <sup>2</sup> <sup>*1</sup>	3,930 m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup> <sup>*4</sup>	100%
森林	落ち葉回収・草刈り・枝打ち	落ち葉、草、枝	・落ち葉回収・草刈り 500 t/km <sup>2</sup> <sup>*2</sup> ・枝打ち 1,500 t/km <sup>2</sup> <sup>*3</sup>	・落ち葉回収・草刈り 6,250 m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup> <sup>*5</sup> ・枝打ち 2,730 m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup> <sup>*6</sup>	・落ち葉回収・草刈りの対象面積10%、50%又は100% ・枝打ちの対象面積はすべて10%
農地	土等のはぎ取り(5 cm)	土壌	—	50,000 m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup>	100%
その他	土等のはぎ取り(5 cm)	土壌	—	50,000 m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup>	100%

\*1:幅30cmの側溝に、5cmの深さで汚泥が堆積していると仮定して試算

\*2:「環境修復技術のご説明資料」平成23年9月5日 日本原子力学会「原子力安全」調査専門委員会クリーンアップ分科会

\*3:環境省が設定

\*4:除染水に含まれる砂(シルト)の体積換算のための比重:日本港湾協会 港湾構造物設計基準

\*5:落ち葉の体積換算のためのかさ比重:札幌市下水道資源公社(2009) 落ち葉の堆肥化試験、平成20年度 調査研究事業報告書

\*6:枝打ちに伴って生じる廃棄物の体積換算のための換算係数:環境産発第081227006号通知 (別添2)産業廃棄物の体積から重量への換算係数(参考値)

\*7:建物用地内の土壌部分の面積割合:福島県における、用途指定の無い地域の建ぺい率の制限が60%であることから、土壌部分は全体の40%と仮定した。

# まとめ

- **安全と安心との調和**

リスク・コミュニケーションにおいてステークホルダー間の情報共有



**価値の共有を認知すること！**

- **対策費用の問題解決方法**

-

**ご静聴ありがとうございました！**



**大木環境研究所**

**E-mail:** [ookih@k7.dion.ne.jp](mailto:ookih@k7.dion.ne.jp)

**URL:** <http://www.justmystage.com/home/oero/>

**代表 大木 久光**