農地保全の研究

第34号

農業土木技術者継続教育機構認定プログラム

平成25年11月26日

農業農村工学会 農地保全研究部会

巻　頭　言

農業農村工学会農地保全研究部会第34回研究集会
「東日本大震災により被災した農地の復旧・復興のいま」
の開催にあたって

東日本大震災で被災された方々に、謹んでお見舞い申し上げます。

第１回農地保全研究部会は、昭和55(1980)年６月に滋賀県草津市において、「農地保全と水食」をテーマに開催されました。以来、中山間地、農地の多面的機能、農村景観、耕作放棄、震災対応など、時代背景に応じた、農地保全に関わる多くの問題に取り組み、その解決策を求めてきました。

そして、本年は、平成25年11月26日、27日に宮城県仙台市において、第34回研究集会を開催することになりました。今回の研究集会では、昨年に引き続き東日本大震災に関連して「東日本大震災により被災した農地の復旧・復興のいま」をテーマに掲げました。東日本大震災は、発生から２年８ヵ月が経過した今でも現在進行中の出来事です。そして、解決すべき課題は残されたままです。

平成23年３月11日14時46分頃、三陸沖を震源とするマグニチュード9.0の東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）が発生しました。宮城県栗原市で震度７、宮城県、福島県、茨城県、栃木県の４県28市町村で震度６強を観測したほか、北海道から九州までの広範囲において地震を観測しました。発生した地震は、明治以降記録を取り始めて以来最大の地震であり、その後発生した大津波により太平洋沿岸の多くの県で多数の死傷者が出ました。この東日本大震災は死者・行方不明者21,000余名、建物の全壊・半壊398,000余棟、ライフラインの破壊、そして農林水産関係などに未曾有の被害をもたらしました（平成25年９月現在)。

東日本大震災により被災県では広範囲にわたり農地や農業用水路、ため池、農道などの農業用施設に大きな被害がでました。また、同震災での津波は、場所によっては波高10m以上、最大遡上高40.1mにも上る大津波が発生し、東北地方および関東地方の太平洋沿岸部に農地の流出や冠水などの壊滅的な被害をもたらしました。この津波による被災農地面積は太平洋岸の各県で２万1,476ha、農林業の被害額は２兆3,841億円に達しています（平成24年７月５日現在)。

また、地震から約１時間後に遡上高14～15メートルの津波に襲われた東京電力福島第一原子力発電所は、全電源を喪失して原子炉を冷却できなくなり、１号機と３号機で炉心溶融（メルトダウン）が発生しました。また、水素爆発により原子炉建屋が吹き飛び、大量の放射性物質の漏洩を伴う重大な原子力事故に発展し、帰還困難区域、居住制限区域、避

難指示解除準備区域が指定され、居住等が制限され避難生活を余儀なくされている方々は約28万２千人にのぼります（復興庁：平成25年10月10日）。また、農地も広範囲にわたり汚染されています。

東日本大震災の発生から２年８ヶ月が経過した現在、排水機場、パイプライン等の農業用施設は本復旧にほぼこぎ着けています。同様に、農地海岸の復旧についても順調に経過しています。また、津波被災農地ではボランティアの協力を得ながら、機械では取り除くことが困難な細片の瓦礫撤去等を経て、被災農地のうち約６割の13,470haで営農再開が可能となるなど明るい兆しも見えています。

しかし、復興へ向けては未だ課題は山積み、傷跡も深く残り、震災への対応は現在進行中です。被災地が直面している問題は、わが国がいずれは直面する問題でもあり、被災地が抱える問題を直視し、課題を解決することが、わが国の農業問題を解決することにもなります。

今回の研究集会では東日本大震災からの復旧･復興状況について報告があります。農地･農業用施設の復旧状況について、そして震災を契機にさらなる発展を期す動きについての報告があります。また、除染関係では、農地における物理的除染技術の開発の現状と今後の課題についての報告、避難指示区域の見直しに伴う営農再開に向けた動き、農地・農業用施設の復旧に向けての支援状況についての報告があります。これらの課題には、農地保全に関わる多くの問題に取り組み、その解決策を求めてきた農地保全研究部会として取り組んでいきたいと思います。

そして、現地研修会では東日本大震災で被災した仙台市周辺と県南部太平洋沿岸に位置する亘理町・山元町に位置する亘理土地改良区管内を訪れ、復興に向けた現地の状況を見学します。

東日本大震災に伴い被災した農地の現状、復興に向けた歩みをご自身の目で確認するとともに、復興に向けた課題を確認して頂きたいと思います。

今回、この地で研究集会を開催するにあたり、多くの皆様のご尽力を賜りました。とりわけ､東北農政局､宮城県､宮城県土地改良事業団体連合会の関係各位にお礼申し上げます。

平成25年11月

公益社団法人　農業農村工学会
農地保全研究部会
部会長　　長利　洋

東日本大震災により被災した農地の復旧・復興のいま

目　　次

講 演 1
食と農の再生に向けた放射能対策の現在とその社会的実装
石　井　秀　樹（福島大学）… 1

講 演 2
農地における物理的除染技術の開発の現状と今後の課題 ―水田を中心として―
中　　達　雄（(独)農研機構農村工学研究所）… 11

講 演 3
津波被災における農地復旧・復興の取組状況 ―原町東地区を事例として―　… 21
水　口　征　樹（福島県相双農村事務所）

講 演 4
宮城県における農地復興の取り組みについて
郷　古　雅　春（宮城県農林水産部）… 27

講 演 5
復興への取り組みについて　三　品　裕　二（亘理土地改良区）… 33

講 演 6
農地・農業用施設の復旧の現状とこれから
山　田　育　夫（東北農政局整備部）… 43

情勢報告
農地除染への取組　柴　田　伸　亮（農林水産省農村振興局農村政策部）… 53

農地保全研究部会誌「農地保全の研究」あゆみ　… 60
農業農村工学会 農地保全研究部会運営要領　… 62
平成25年度農地保全研究部会構成員　… 64

食と農の再生に向けた放射能対策の現在とその社会的実装

福島大学うつくしまふくしま未来支援センター 特任准教授
石井秀樹（*Hideki Ishii*）
r641@ipc.fukushima-u.ac.jp

石井秀樹（Ishii Hideki）
r641@ipc.fukushima-u.ac.jp

福島大学うつくしまふくしま未来支援センター
産業復興支援部門（農業復興支援担当）
特任准教授

【研究テーマ】

①水稲の試験栽培（伊達市小国地区）
・小国地区の住民支援を含む

②福島市全水田・果樹園放射能計測とそのマップ化
（JA新ふくしま、福島県生協連との共同事業）

③全袋検査と連動させた水稲の低減対策の検討
（JA新ふくしま、他）

【『4段階検査』の視点】

～農作物の放射性物質を低減するために～

生産対策

①農地の実態把握（放射能・化学組成）と栽培品目の選定

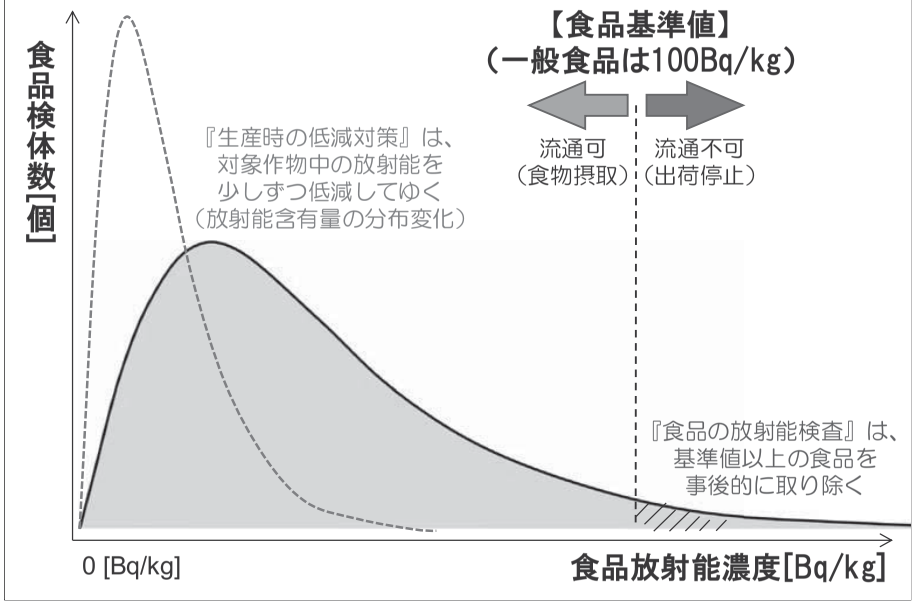
②栽培条件（土壌・水環境）の制御による農作物の低減対策

検査対策

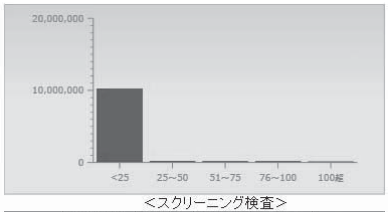
③国や県による食品中の放射能検査（市場流通品のモニタリング検査）

④市民による消費地での放射能検査（林産物などの市場流通外品目）

『食品の放射能検査』と『生産時の低減対策』の違い



【全袋検査　福島県全域 約1000万袋】



＜スクリーニング検査＞

	測定下限値未満(<25)	25～50 ベクレル/kg	51～75 ベクレル/kg	76～100 ベクレル/kg	計
検査点数	10,098,769	20,056	1,381	87	10,120,313
割合	99.78 %	0.2 %	0.01 %	0.0009 %	99.99 %

＜詳細検査＞

	25未満 ベクレル/kg	25～50 ベクレル/kg	51～75 ベクレル/kg	76～100 ベクレル/kg	100ベクレル/kg超	計
検査点数	132	40	295	317	71	855
割合	0.0013 %	0.0004 %	0.0029 %	0.0031 %	0.0007 %	0.0084 %

①低減対策の効果もあり、放射能が検出された米は、全県的に極めて少ない。

②全袋検査から、高リスクの圃場が抽出できれば、圃場毎の個別の対策を実施することも将来的に可能！

全袋検査の結果（2013年3月5日時点）

出典：https://fukumegu.org/ok/kome/

	袋数	割合
25Bq/kg未満	10,185,264	99.78%
25 - 50Bq/kg	20,160	0.2%
50 - 75Bq/kg	1,677	0.016%
75 - 100Bq/kg	389	0.0038%
100Bq/kg以上	71	0.0007%
総計	10,207,561	100%

吸収抑制対策の効果は大きく、平成24年度は基準値を超えるコメは極めて少なかった。

放射能とは何か？

『放射能』とは、原子を電離させたり、化学反応を起こしたりする『放射線』を出す“能力”のこと

その性質を持つ元素を『放射性元素』
物質を『放射性物質』という。

放射線のダメージが細胞やDNAに蓄積すると、
健康被害をもたらす場合がある。

9

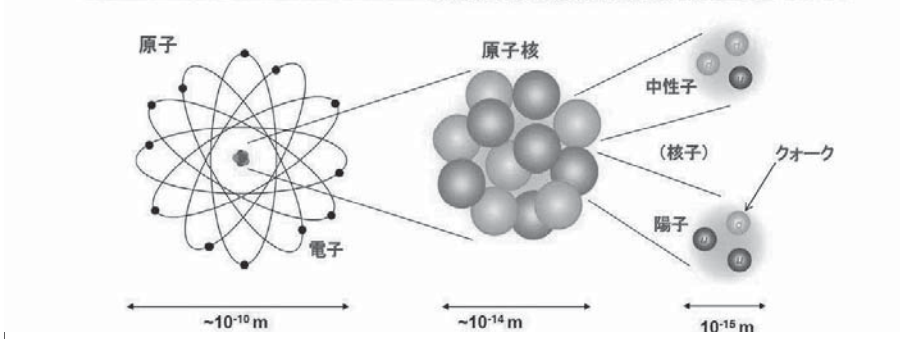
福島とチェルノブイリの違い

	ベラルーシ・ウクライナ（チェルノブイリ）	日本（福島）
汚染面積	ウクライナ・ベラルーシを中心に東欧・北欧まで（大陸内部の事故→陸地汚染）	東日本の一部 ⇒陸地の汚染面積が相対的に少ない（海洋沿岸の事故→海洋汚染）
放射性核種の種類	ヨウ素・セシウム ストロンチウム・プルトニウム	ヨウ素・セシウム ⇒放射性核種の種類が少ない
セシウムの土壌吸着	低い ⇒農作物に移行しやすい	高い ⇒チェルノブイリに比べ移行が少ない
食文化	ローカルな食材を地域で消費 ⇒汚染された食品を地域内部で摂取しやすい	多様な食品流通と食文化 ⇒市場希釈が働き、内部被曝が少ない ※自給型・狩猟採取型の人は例外！
モニタリング	事故後5年目から	（課題や在野の不安はあるものの）事故直後から開始

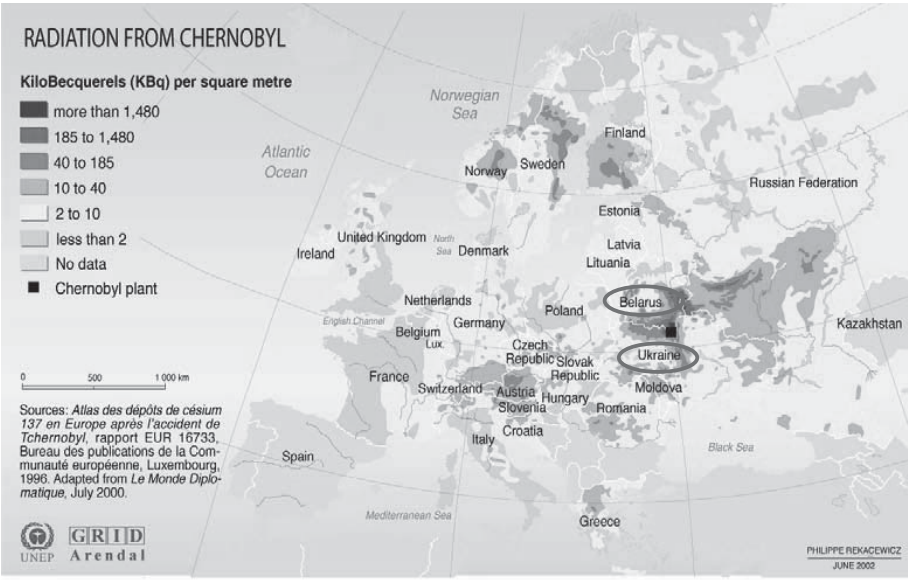
放射能リスクを軽視してはならないが、事故の規模・性質、
ならびにその影響力（作用）が異なるのも事実。

11

原子核の構造から“放射能”が理解できる
放射能には実態がある！



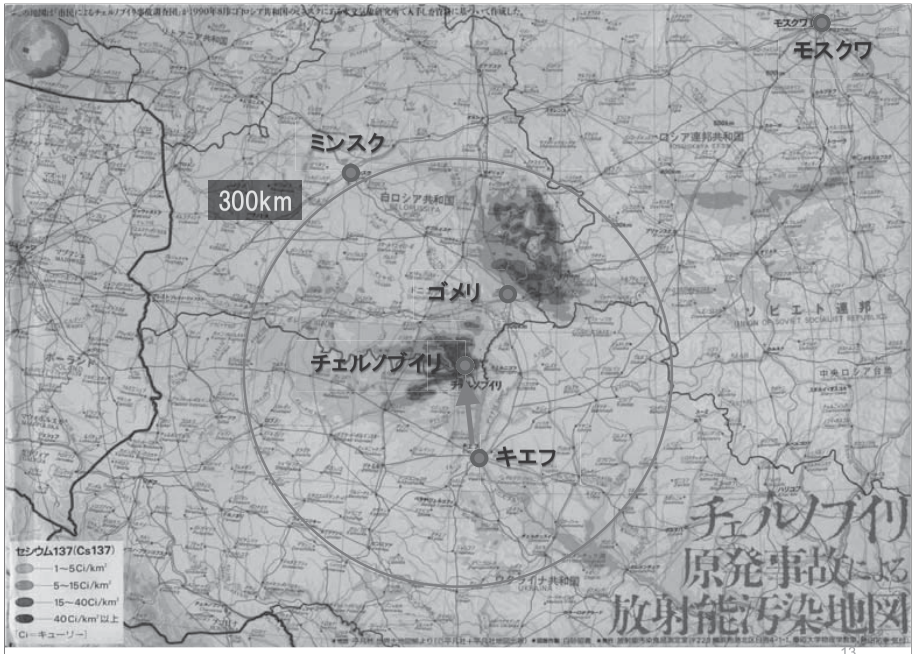
原子の安定性は、陽子と中性子の組み合わせで決まり、
不安定な原子は、『放射性崩壊』で他の原子に変わる。
その時、粒子やエネルギーを放射線として放出する。

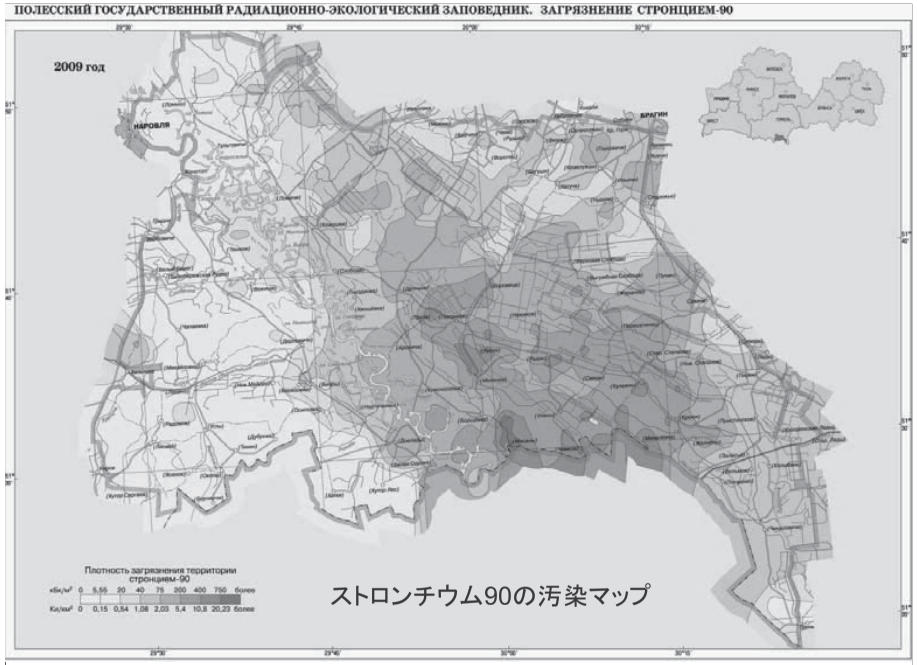


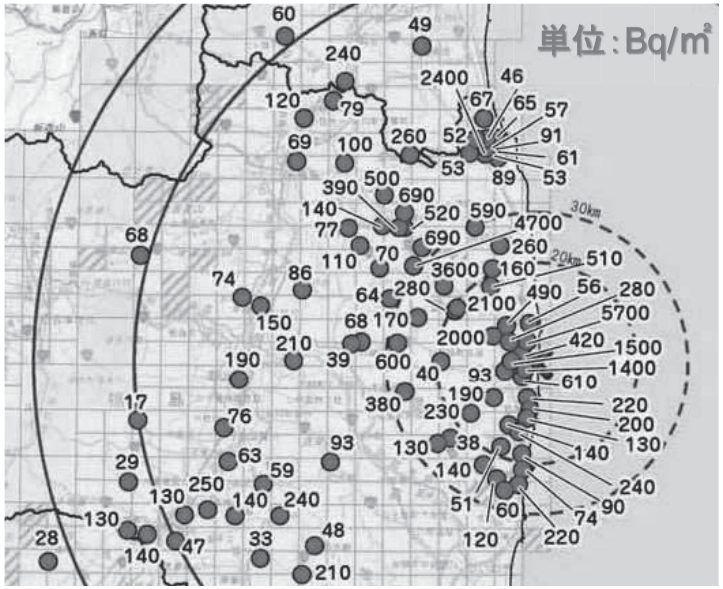
Sources: UNEP/GRID-Arendal, European Environment Agency; *AMAP Assessment Report : Arctic Pollution Issues*, Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP), 1998, Oslo; European Monitoring and Evaluation Programme (EMEP); Co-operative programme for monitoring and evaluation of the long range transmission of air pollutants in Europe, 1999. Adapted from *Le Monde Diplomatique, July 2000*.

【出典】UNEP のサイト http://maps.grida.no/go/graphic/radiation-from-chernobyl

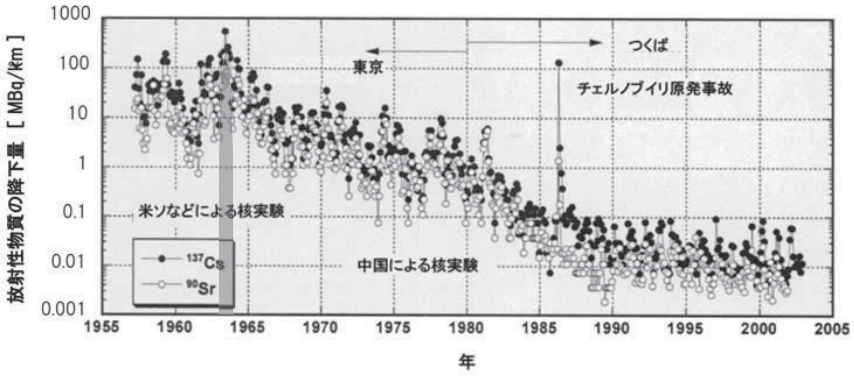
12





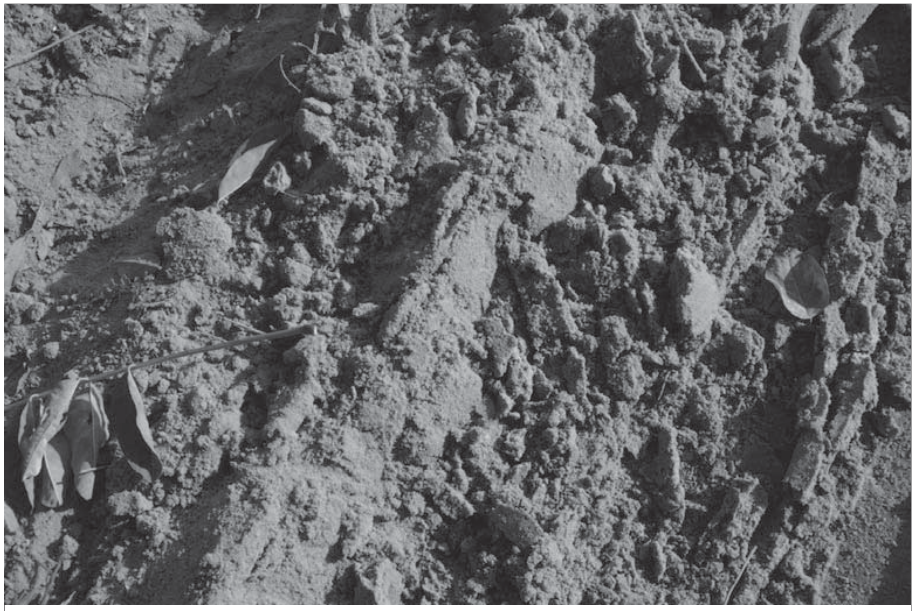


30km圏外では、相馬市の一か所だけ、2400Bq/㎡到達。
30km圏内（でも第一原子力発電所の外）でも、5700Bq/㎡が最高。



1963年6月のストロンチウム90の降下量
東京都中野（気象研究所）

約200Bq / ㎡



ベラルーシの土壌

【植物の『除染』効果の乏しさ】

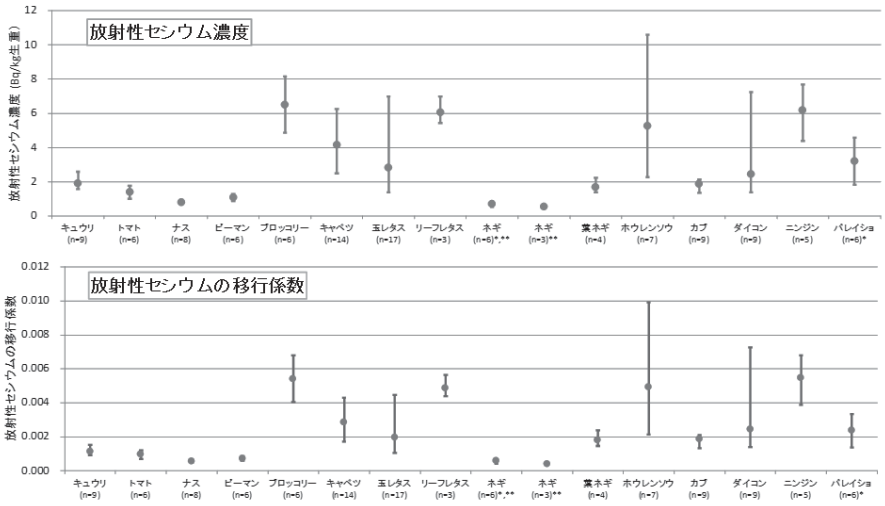
$$『移行係数』= \frac{植物体中のセシウム濃度(Bq/kg)}{土壌中のセシウム濃度(Bq/kg)}$$

放射性セシウムが5000Bq/kgの土壌で育った
ヒマワリが100Bq/kgなら、移行係数は2%となる。

仮にヒマワリ1kgを得るのに土壌が50kg必要なら
そこには、セシウムが250,000Bqも含まれ、
ヒマワリが吸収したのは100Bq(2500分の1)だけ！

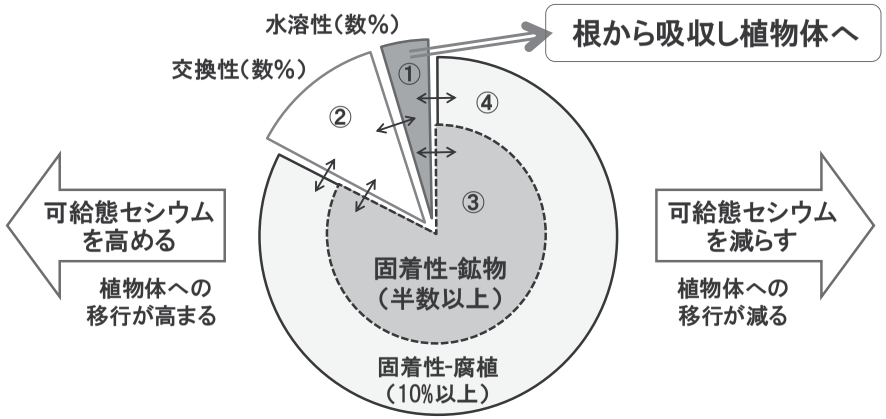
放射性壊変により一年間で、セシウム134は30%、
セシウム137は2.5%
自然消滅に比べても、植物除染の効果は少ない！

【野菜類の移行係数】

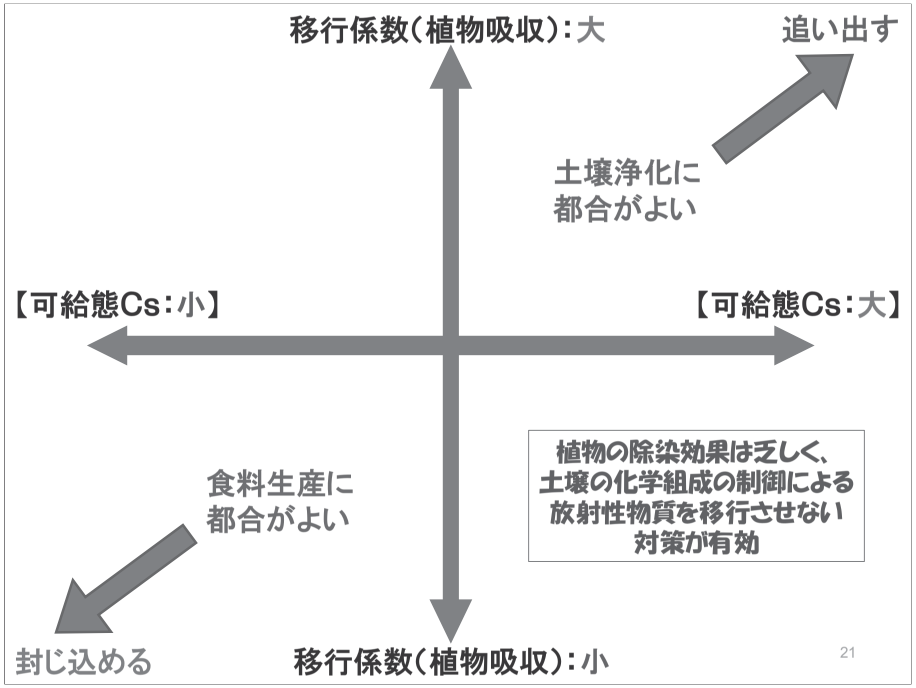


出典：農研機構 『各種夏作野菜への土壌中の放射性セシウムの移行係数』

【土壌中の放射性セシウムの所在と挙動】



減らす	カリウム	増やす
減らす	腐植	増やす
減らす	CEC(塩基置換容量)	増やす
減らす	pH	増やす
増やす	アンモニア態窒素	減らす

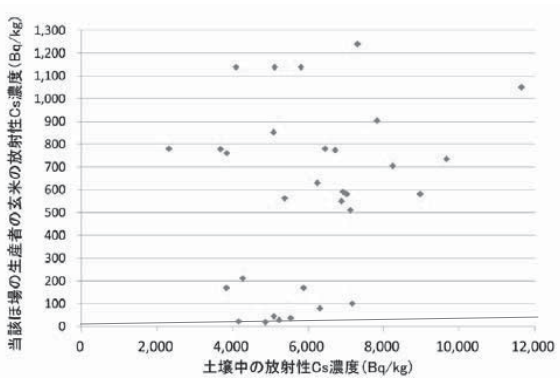


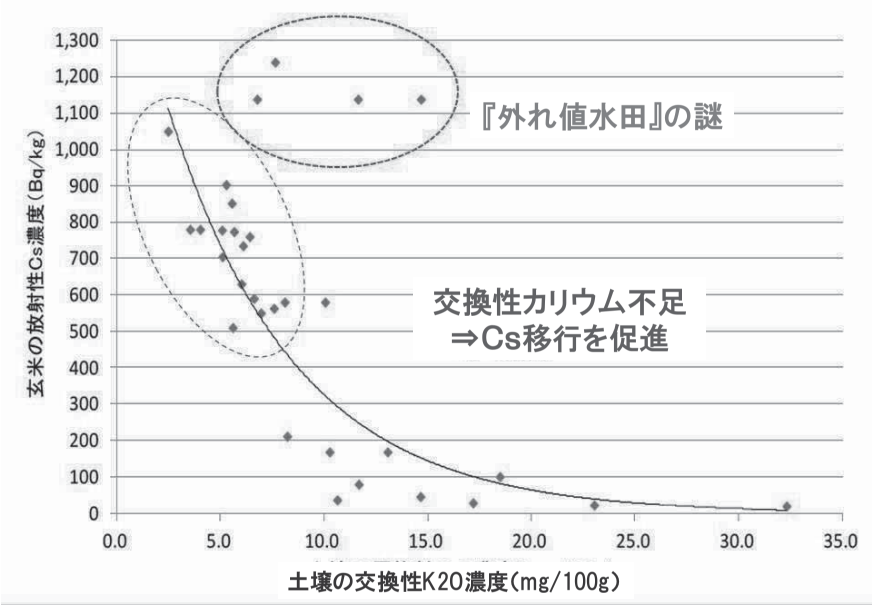
『水稲試験栽培から見えること』

福島大学うつくしまふくしま未来支援センター 特任准教授
石井秀樹（*Hideki Ishii*）
r641@ipc.fukushima-u.ac.jp

【暫定基準値500Bq/kg超の玄米の発見】

①周囲を山林に囲まれた中山間地域に集中
②土壌汚染と相関関係がない
③交換性カリウムと逆相関関係
　a)土壌からの移行係数は1/2000程度で少ない
　b)水からの移行（水耕栽培）は顕著
⇒土壌要因に加えて、≪水環境要因≫の解明を！





【平成24年度の作付制限・試験栽培】

【試験栽培】
①作付再開を見極めるためのモニタリング
②土壌から移行要因の解明
③水を介した移行要因の解明
⇒水田環境の差異・多様性

【小国・試験栽培の成果】
①複合的なセシウム吸収要因の存在
a)【カリ不足水田】・・・カリ不足によるセシウム吸収
b)【外れ値水田】・・・水を含む多様な経路でのセシウム吸収
②カリウム肥料の低減対策効果の検証

【今後の課題】
③森林⇔農地における水を介するセシウム循環の解明
④カリウム肥料　以外（＋α）の複合的対策の確立

【試験栽培からの知見】

稲のセシウム吸収要因は複数あるが、主として
①土壌中のカリウム不足
②水源のセシウム濃度の高さ　2つがある

前者①は、カリウム肥料が良く効くが、
後者②は、『外れ値水田』に該当するケースが多く、カリウム肥料以外の対策も要検討。

⇒全袋検査からリスクの高い圃場を抽出し、土壌分析を踏まえて、圃場毎にリスクを評価し圃場毎に極細かな対策ができる！。

放射性物質の分布マップの作成から『営農指導データベース』の構築へ

福島大学うつくしまふくしま未来支援センター 特任准教授
石井秀樹（*Hideki Ishii*）
r641@ipc.fukushima-u.ac.jp

圃場一枚毎の放射能計測（JA新ふくしま）

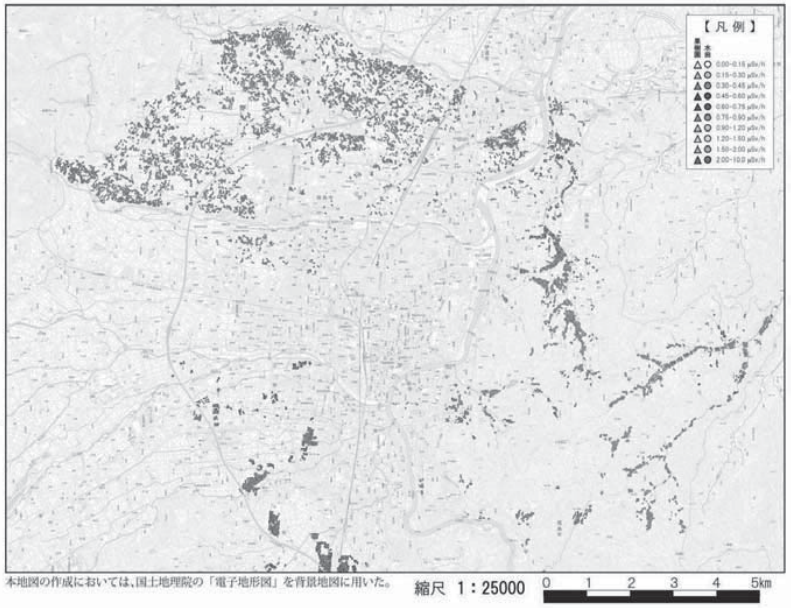
汚染実態の把握から、『営農指導データベース』の構築へ

土壌スクリーニング測定器（ベラルーシ製）

水田：21400地点 /果樹園：20784地点

①放射性物質の分布実態の把握
⇒損害の評価・認定
②全袋検査との連携と対策
⇒高リスクの圃場の抽出
⇒圃場毎の要因解明
⇒生産者毎の個別の≪営農指導≫
③農業者の外部被曝の評価

『土壌スクリーニング・プロジェクト』空間線量（μSv/h）マップ①



【水田】
10221 圃場(36%完了) 21400 地点

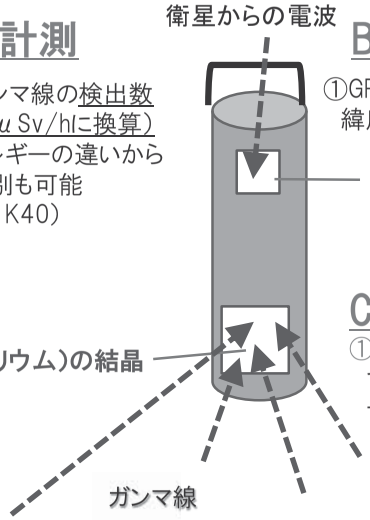
【果樹園】
6928 圃場(67%完了) 20784地点

【AT1601DRにできること】

短時間で、いかに広域的な計測を実現するか

A. 放射能計測

①土壌が発するガンマ線の検出数を記録（Bq/kgやμSv/hに換算）
②ガンマ線のエネルギーの違いから放射性核種の区別も可能（Cs134、Cs137、K40）



B. 位置の計測

①GPS(Global Positing system)で緯度・経度・標高を評価

C. 簡易マップ化

①Google Earthにデータを移行することで、航空写真の上に、データを可視化

【地権者情報】

■地権者名・住所・圃場の場所
面積ほか(csv) ×数万

【全袋検査】

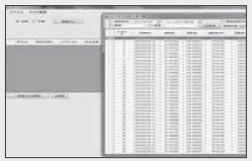
■稲のセシウム含有量(csv)
×毎年

【土壌診断】

■リスク圃場から優先的に(csv)
×毎年or随時

【放射能計測】

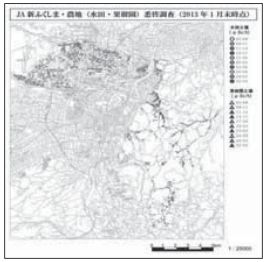
①放射能計測結果（text file）
×測定回数分（～数万以上）



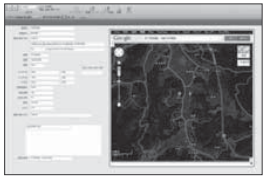
②測定結果一覧（csv）
×地域・時期毎（～数十以上）

③データベース（fmp12）
×水田・果樹園（～数個）

【マップ作成】



【地権者還元】



①データの収集・統合・分析
②放射性壊変の補正
③水口・中央・水尻の仕分け
④検索とカテゴリ毎の情報整理

データベース構築による相互連動的な対策を！

農地の放射能計測・土壌計測
（地図化・ゾーニング）

栽培時の吸収抑制対策
（土壌肥料、水利用の管理etc）

全数全袋検査

【実施すべき作業】
- ・地権者への情報提供（営農指導）
- ・GISの入力前のデータ整理
- ・半減期補正
- ・統計解析　　etc

FileMakerによるインターフェイス（作成中）

中長期的視野に立った対策の合理化が急務！

①カリウム肥料による稲の低減対策

②全袋検査の実施

◆いつまで継続すべきなのか？

◆いつまで補助金が出るのか？

エビデンスの蓄積がないまま、低減対策や全袋検査を辞めれば、不安は増大！

科学的根拠を元に、必要な対策を洗い出し、対策の継続・停止を検討することが不可欠！

相互連動的な放射能対策を！

- 『食品の放射能検査』と『生産時の低減対策』は、それぞれ“強み”と“限界”がある。
- これらはバラバラに実施するのではなく、それらの特性を踏まえながら、相乗効果を発揮するような、推進が重要であり、両者は『車の両輪』である。
- 原発事故から2年半は緊急時対応に追われたが今後は中長期的な視野に立って、これまでの対応を検証し、その合理化をはかる時期に来ている。

対策は『福島』だけで良いのか？

リスクが逆転する可能性も！

①コメのセシウム吸収
- ・土壌の汚染度よりも土壌の化学組成・水源に強く左右される
- ・全袋検査の有無

②農業者の外部被曝・内部被曝
- ・ライフスタイルによる差（労働環境、食物摂取）

問題が見えない！　対応もできない！

宮城県栗原市の玄米
規制値超のセシウム

宮城県は10日、同県栗原市の旧沢辺村地区の農家が生産した玄米から、国の規制値（1キロあたり100ベクレル）を超える最大240ベクレルの放射性セシウムが検出されたと発表した。規制値が変わった昨年4月以降、福島県以外で基準を超える放射性物質が検出されたのは初めて。

宮城県が昨年12月、この農家が自家消費用に生産したコメ16袋（1袋30キロ）を検査。全ての袋から1キロあたり110～240ベクレルが検出された。県は、同地区に出荷の自粛を要請し、全袋検査を始めた。同地区のコメは同11月以降、首都圏や東海、近畿に39トン流通しており、県は同日、卸売業者に回収を要請した。

2013年1月10日　読売新聞

【講演者略歴】

石　井　秀　樹

所　属：福島大学うつくしまふくしま未来支援センター

職　名：特任准教授

専　門：造園学、緑地計画

略　歴：1978年　埼玉県旧大宮市（現さいたま市）生まれ

1998年　京都大学理学部入学

2003年　東京大学新領域創成科学研究科　自然環境学専攻入学

2010年　　同　博士後期課程　単位取得退学

2010年　法政大学サステイナビリティ研究教育機構　特任研究員

2012年　福島大学うつくしまふくしま未来支援センター　特任助教

2013年　同　特任准教授

福島大着任後は、放射能汚染からの食と農の再生に向けて、農地のマップ作り、水稲の試験栽培などに従事。

今年度は、全袋検査の知見を踏まえて、コメにセシウムが移行しやすい圃場を絞り込み、土壌や水系の多様性を加味した対策を構築したいと考えている。そして放射能汚染の中で、いかに人間が暮らすことができるのか、福祉やアメニティの観点からの考察も進め、これを国内外に問題発信をしてゆきたい。

講 演 2

農地における物理的除染技術の開発の現状と今後の課題（要約版）
－水田を中心として－

中　達雄[1]

[1] 農研機構　農村工学研究所

（要約）農研機構農村工学研究所では、平成 23 年 6 月から水田土壌における放射性物質除去の物理的手法に関する技術開発に取り組んでいる。福島県内の水田圃場を用いた試験により、考案および開発した手法の有効性と実用性を明らかにしてきた。除染技術に関しては、放射性物質が吸着していると考えられている表面土壌の除去をターゲットにし、土壌固化による表土除去および用水を利用した土壌攪拌による微細土壌粒子の除去について研究を推進した。さらに、現在では、東京電力福島第一原子力発電所事故後、耕起された水田土壌にも適用可能な用水を活用した除染技術の実用化のための研究も推進している。

（１）平成 23 年度試験地圃場の深度別および粒径クラス別の放射性セシウム濃度

東京電力福島第一原子力発電所から北西方向に 39km 地点に位置する標高約 500m の水田（**図１**）の土壌（調査日 2011 年 6 月 13 日）では、水田土壌に含まれる放射性セシウムは偏在し、表層に多く分布する。水田土壌の深度別放射性セシウム濃度（Cs-134 と Cs-137 の合計値）は 19 Bq/kg～67,502Bq/kg（乾土）の範囲で、深度 0～2.5cm の層では最大値 67,502Bq/kg（乾土）を示し、深度 2.5cm 以深の層では 1,516Bq/kg（乾土）以下であった（図２）。水田土壌の放射性セシウム濃度は粒径クラスによって異なり、小さな粒径クラスほど高い値を示す。粒径クラス別の放射性セシウム濃度は、深度 0～2.5cm 土壌の場合、0～0.002mm が 191,100Bq/kg（乾土）で最も高く、粒径クラスが大きくなるほど濃度は小さい。

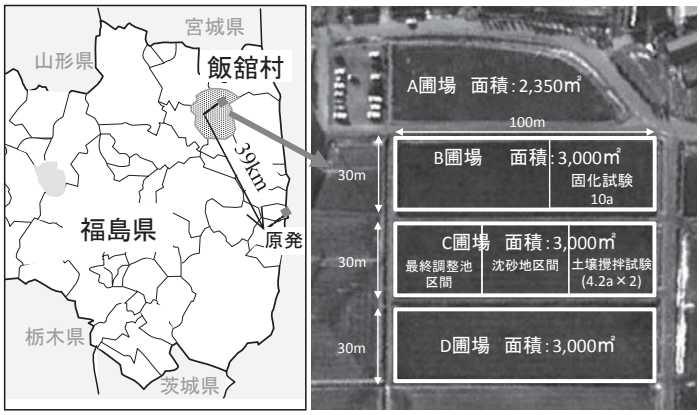


図１　福島県飯舘村試験地位置図（平成 23 年度）

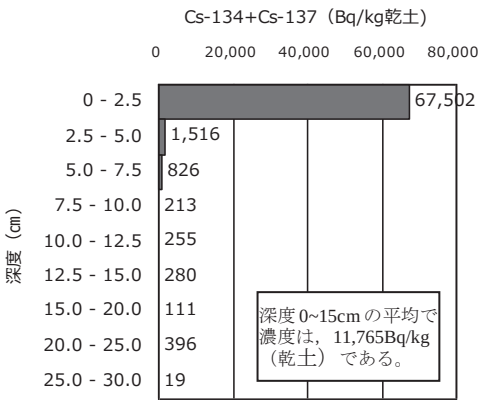


図２　試験水田土壌の放射性物質濃度の鉛直分布

（２）固化剤を用いた農地土壌の効率的な除染工法（平成 23 年度）

耕作または耕起されていない農地において放射性物質は、表層 2～3cm に集積していることから、この土壌層の選択的な除去により、確実な除染効果が期待できる。一方、一般的な建設機械による従前の操作では、削り取り厚さの制御が困難であり、処理土量の増加や施工費の増大、取り残しの発生など、多くの問題が懸念されている。そこで、表層土壌を固化剤により固化するこ

とにより、削り取り厚さを放射性物質の集積している表層 2～3cm 程度に制御し、かつ安全・確実に削り取る工法を現地で検証した。試験では、約 3cm の削り取りで、放射性セシウムの濃度は、平均で 9,616kg/Bq（乾土）から 1,721kg/Bq（乾土）に低減し、その低減率は、約 82%である（**図３**）。

図３　固化剤を用いた剥ぎ取り工法の各工程（吹き付け→乾燥→削り取り→収集、**図１**、B 圃場）

（３）水による土壌攪拌・除去（平成 23 年度）

水田土壌における放射性物質除去の物理的手法として、放射性物質が吸着していると考えられている表面土壌の除去を目的に、用水を圃場に給水し、作業機械により表層土壌を攪拌（浅く代かき）後、微細土砂を含有し湛水している濁水を強制排水する。濁水は、固液分離後、上澄み液は放射性セシウムを除去して排水し、土壌は乾燥後袋詰めにして搬出する（**図４**）。削り取り工法に対して、排除土量の減容化を目指す。試験では、放射性セシウムの濃度を平均で 16,052Bq/kg（乾土）から 9,859Bq/kg（乾土）に低減した。その低減率は、約 39%である。

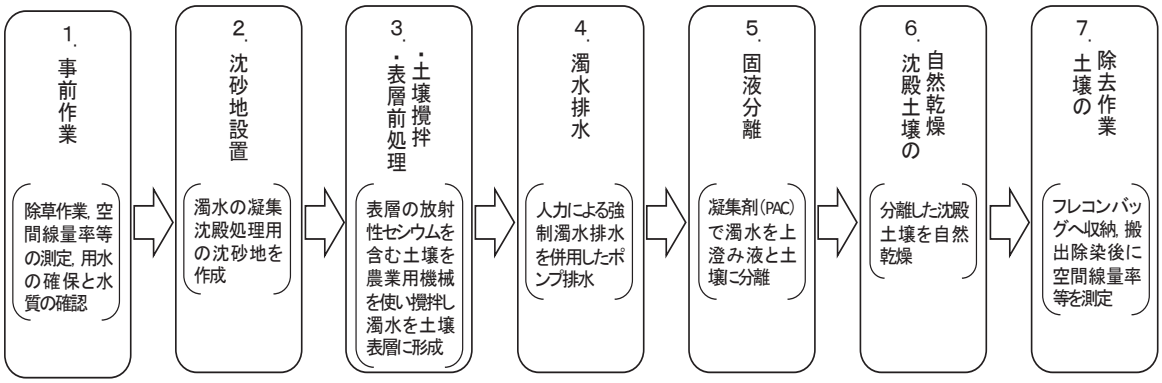


図４　水による土壌攪拌の作業工程（**図１**、C 圃場）

平成 23 年度後半からは、事故後耕起された水田土壌にも適用するために、本工法の改良を行っている。微細土砂を吸引し、土壌の分級（篩い分け）、微細土砂の分離、排除土砂の脱水減容化までのプロセスを開発し、平成 24-25 年度にかけて、現地圃場にてその効果を実証中である。

（４）放射性物質を効率的にモニタリング・評価する手法の適用

軽量放射線測定装置（NaI）を気球および無人ヘリ等に搭載し、Cs-134 と Cs-137 のガンマ線を連続測定するモニタリングおよび除染評価手法の適用を現地圃場（平成 23 年度）にて検証した。現在は、さらに効率的なモニタリング手法の実用化に向け、研究を推進中である。

以上

農地保全研究部会第33回研究集会講演

農地における物理的除染技術の開発の現状と今後の課題【水田を中心として】

平成25年11月26日

農研機構　農村工学研究所
中　達雄

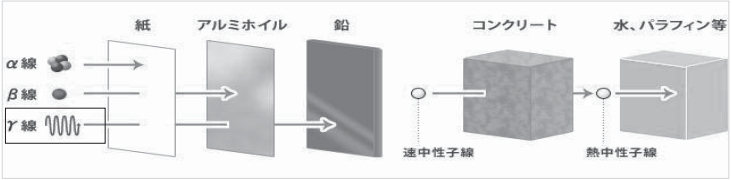
放射線について

農研機構 NARO

放射線とは「波長が短い電磁波」及び「高速で動く粒子」のことを言います。

放射線の一種であるX線には次のような特徴があります。
1）物質を透過する性質（透過作用）
2）物質を透過するさい、その物質を作っている原子や分子にエネルギーを与えて、原子や分子から電子を分離させる性質（電離作用）
3）物質にあてると、その物質に特有な波長の光を放出する性質（蛍光作用）
4）写真フィルムを感光させる性質（感光作用）

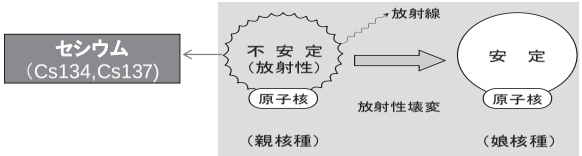
・放出される放射線には、X線の他に、α 線、β 線、γ 線があり、その透過能力は、その種類により異なります。
・なお、「放射能」は、放射性を出す能力のことです。



原子核の安定性と放射性核種

農研機構 NARO

**原子には、安定な核種（安定同位体）と不安定な核種が存在します。不安定な核種は、自発的に放射線を出し、安定な核種に変化します（放射性壊変）。
1秒間当たりに壊変する原子の数が放射能の強さになります。**



放射線の単位

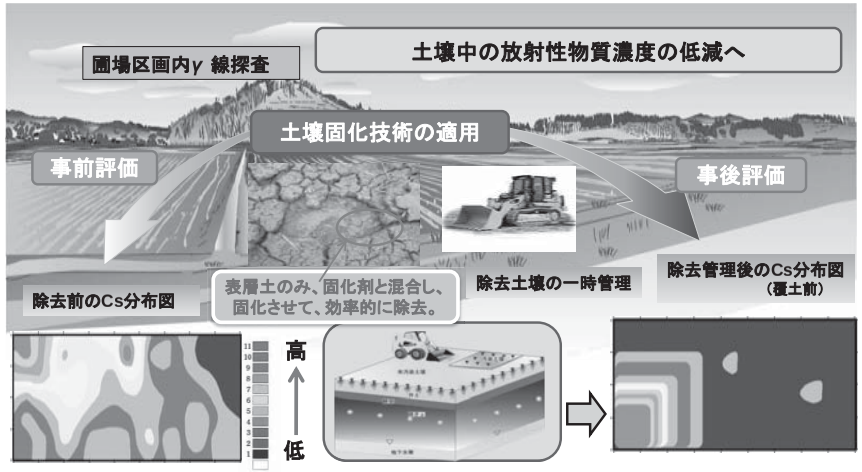
1）放射能：ベクレル（Bq/kg, Bq/m2）
ある物体に含まれる放射性同位元素が1秒間に壊れる数（放射性物質の量も表します）。

2）実効線量：シーベルト（Sv, μSv/h）
放射線の照射による人体への影響を表わす。吸収線量に放射線荷重係数を掛け合わせた値で示します。X線の場合、1Gy当たった時が1Svになります。吸収線量（Gy：グレイ）は、ある物質によって吸収された放射線のエネルギーで、1Gyは、物質1kg当たり1Jのエネルギーが吸収されることを意味する。

農村工学研究所 での取組み
（農地を回復するための表土除去等の物理的手法開発）

農研機構 NARO

○放射性セシウム(Cs)などで汚染された計画的避難等の区域内の水田の表層土【 0-15cm作土等】を効果的に修復する技術の開発と可能性実証



平成23年度 科学技術戦略推進費の現地試験概要（農研機構全体）

○その他の地域での実証試験
反転耕（天地返し）
（水田）本宮市：面積28a
放射性セシウム濃度：
4,100 Bq/kg

農林水産省：農地土壌の放射性物質除去技術（除染技術）について、http://www.s.affrc.go.jp/docs/press/110914.htm

福島県飯舘村の試験圃場

農研機構 NARO

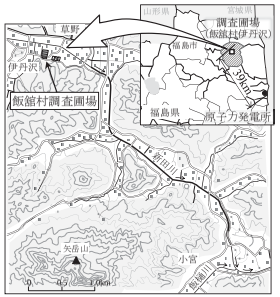


図　調査地域と調査圃場の位置図

図　調査圃場の平面図

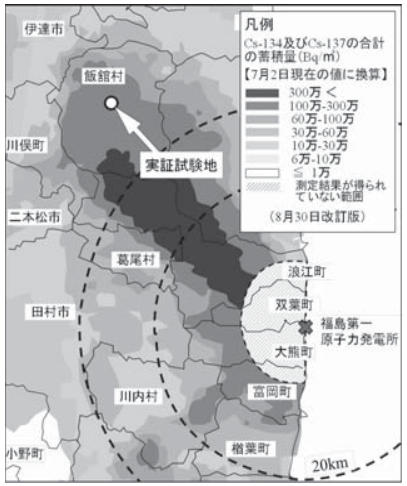


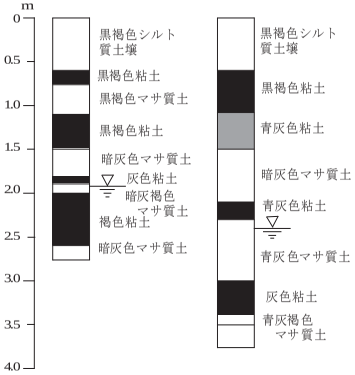
図　実証試験地周辺の放射性物質の蓄積量の分布
（平成23年7月2日現在）

観測孔設置および事前調査用土壌採取位置（H23.06）

農研機構 NARO

上流（山）側Bボーリング
GPSNo.164
地下水位：GL-1.93m
（2011/6/23 13:00）

下流（谷）側Cボーリング
GPSNo.165
地下水位：GL-2.403m
（2011/6/23 15:15）



● ボーリングおよび地下水観測孔

• 事前土壌採取位置（試験区選定用）

福島県飯舘村現地試験圃場事前調査(H23.6)

農研機構 NARO

放射性セシウム（^{134}Csと^{137}Csの合計）は、耕起していない農地土壌の表面から2.5cmの深さに95%が存在

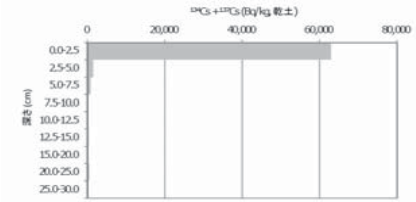


図1：飯舘村伊丹沢の水田土壌の放射性セシウム濃度

放射性セシウムは農地土壌中の粘土粒子等と強く結合しており，容易に水に溶出しない（表1）。

表1：福島県の農地土壌からの放射性セシウム（^{134}Cs+^{137}Cs）抽出試験

土の種類	水抽出	酢酸アンモニウム抽出
福島の水田土壌	ND	2.3%
福島の畑土壌	ND	5.3%

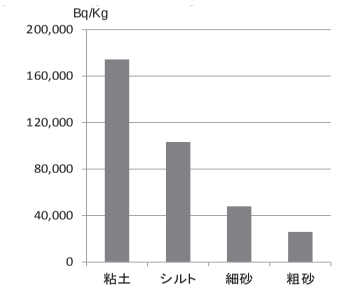
注）検出限界値（0.4 Bq/L）

農林水産省：農地土壌の放射性物質除去技術（除染技術）について、http://www.s.affrc.go.jp/docs/press/110914.htm

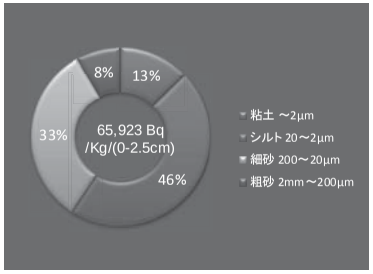
事前サンプリング土壌表層（0-2.5cm）の粒径別の放射線濃度の測定結果(H23.6)

農研機構 NARO

試料深さ	国際土壌学会法による粒径区		組成割合（%）	Bq/Kg（各組成）	Bq/試料全体	Bq割合（%）
0−2.5cm	粘土	～2μm	4.8	174,300	8,366	12.7
	シルト	20～2μm	29.6	103,300	30,577	46.4
	細砂	200～20μm	45.2	48,000	21,696	32.9
	粗砂	2mm～200μm	20.4	25,900	5,284	8
			100.0	−	65,923	100.0



粒径クラス別の放射能濃度



粒径クラス別の寄与率

所内圃場表土削り取り試験(H23.7)

農研機構 NARO

- 茨城県つくば市の農村工学研究所内の試験圃場において、平成23年7月28-29日に表土削り取り試験を実施
- 試験区を①～③設け、異なる削り取り、集積・排出方法で表層土壌を削り取った
- 各試験区は全て固化剤のスラリー散布による処理を行った
- 試験は削り取り前後の放射線量の測定、及び削り取り土量から剥ぎ取り厚さ求めた

試験区	固化剤と水比、固化剤の量	剥ぎ取り日	剥ぎ取り方法	集積・搬出方法	区画
①	MgWⅢP 1:3, 2kg/m^2	2011/7/28	ローダー＋排土板	油圧ショベル	15×15m
②	MgWⅢ 1:3, 2kg/m^2	2011/7/29	ワイパー工法＋排土板	油圧ショベル	15×15m
③	MgWⅢ 1:4, 1kg/m^2	2011/7/29	ワイパー工法	バキュームカー	2.7×15m

MgWⅢP：マグホワイトⅢP型（8000ブレーン）　MgWⅢ：マグホワイトⅢ型（6000ブレーン）

表層土壌の削り取り工法の開発(H23.7)

農研機構 NARO

- 油圧ショベルの旋回機能を利用し、アームを押しつけながらスイングすると表層土が剥離

- 油圧ショベルの本体は動かずにアーム部分のみ動くため削り取り厚さが安定しやすい
- 油圧ショベルは複数間接のアームを持つことから、地面の凹凸に合わせて削り取り厚さを調整しやすい
- オペレーターは目視で削り取り厚さを確認しながら操作できるため、施工管理がしやすい

ワイパー＋バキューム吸引工法（所内試験）

農研機構 NARO

- ワイパー工法によって効率的に剥ぎ取り
- 集積・搬出作業は行わず、バキュームカーによる吸引で収集
- 削り取り厚さは2.8cmで、目標とする表層2～3cmの土壌の除去を達成し、表層土壌の取り残しもみられなかった

削り取り前後の放射線量

	1.5m		1.5m
15m	0.25	15m	0.10
10m	0.31	10m	0.09
5m	0.26	5m	0.13
0m	0.27	0m	0.08
	平均：0.27		平均：0.10

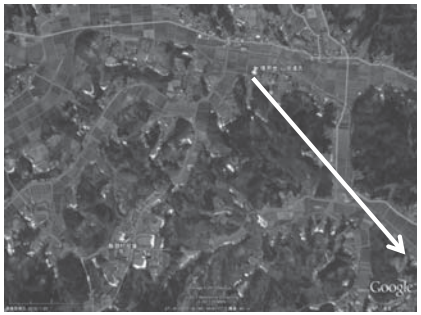
単位：μ Sv/h

削り取り結果

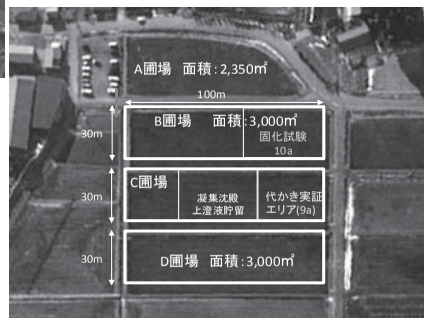
試験区③	
剥ぎ取り面積（m^2）	43.2
剥ぎ取り土量（ton）	1.17
剥ぎ取り厚さ（cm）	2.8

福島県飯舘村現地実証試験(H23.8)

農研機構 NARO



平成23年度実証試験
8月20(土)　固化剤散布(B圃場)
8月30(火)　土壌固化後の剥ぎ取り試験
(B圃場)



借地圃場　A圃場(23.5a)、B ～ D圃場(各30a)
住所:福島県飯舘村伊丹沢

マグネシア系固化剤の吹きつけ状況
(平成23年8月20日、午前)

農研機構 NARO

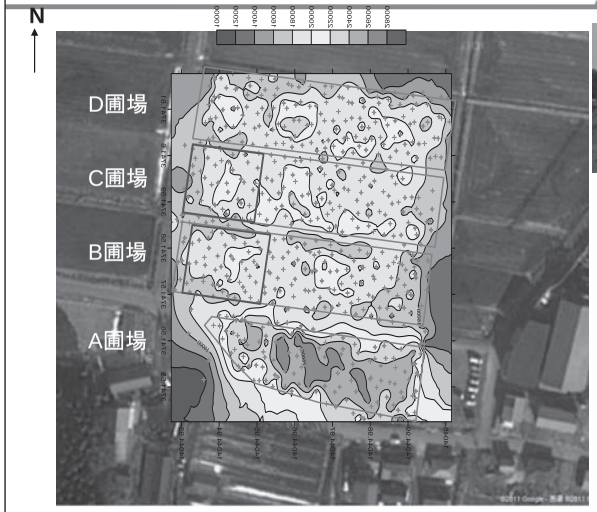
土壌表層の固化の状態(8月29日)

マグネシア系固化剤施用表土の削り取り状況
(平成23年8月30-31日)

農研機構 NARO

除染前に地上5cmから気球NaI検出器で測定した放射能セシウム分布図(放射線カウント数/10s)(H23.8)

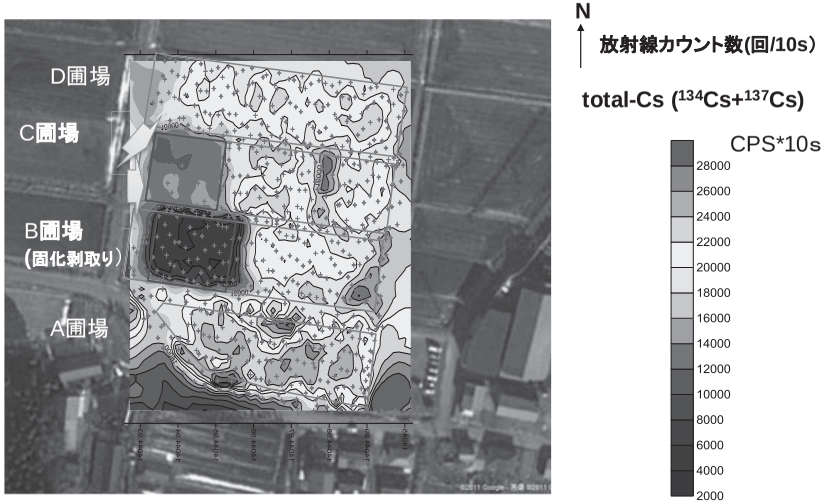
農研機構 NARO



total-Cs ($^{134}Cs+^{137}Cs$)
CPS*10秒
28000
26000
24000
22000
20000
18000
16000
14000
12000
10000

(8月4日測定)

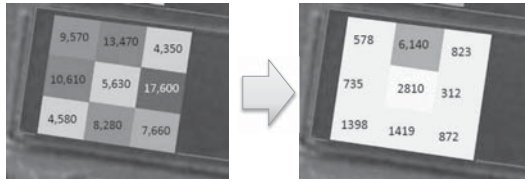
除染後に気球NaI検出器で測定した放射性セシウムの分布図 (H23.8)



8月31日測定

【結果−1】 固化剤を用いた表土削り取り

除染前後の混合土壌の放射性セシウム濃度Bq/kg(乾土)、Ge検出器分析)の比較



試験前　平均 9,090Bq/Kg　　試験後　平均 1,671Bq/Kg

■ 結果の概要

- 土壌の放射性セシウムの濃度は、表層土を削り取ることにより、9,090Bq/kgから1,671 Bq/kgへ低減した。ほ場内の地表面線量は、7.76μSv/hから3.57μSv/hへ低減した。
- 10a当たりの排土量は約30m^{3}であり、推定された削り取りの厚さは約3.0cmであった。
- 油圧ショベルのバケットの改良によって、これまで削り取り・収集・搬出の3工程で行っていた作業を1工程で行うことが可能。
- 固化剤を散布することで表層土壌を白くマーキングすることとなり、削り残しがないかどうかを目視により確認可能。

■ 留意点

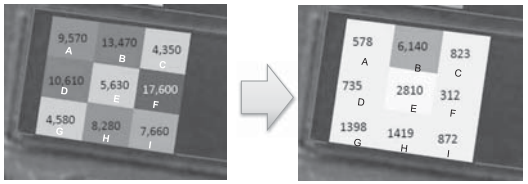
- 稲の刈り株や不陸のある田面でも適用が可能。
- 降雨後で圃場表面が濡れている場合は、固化剤混合溶液が所定の深度に浸透しない可能性があるため、ほ場が乾燥した後に吹き付けることが望ましい。
- 固化剤混合溶液を吹き付ける際には、圃場内の雑草を事前に処理する必要がある。

■ 今後の計画・課題

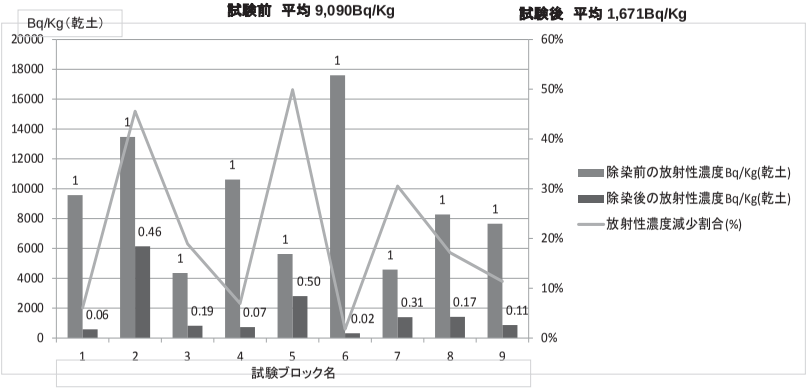
- 削り取った表層土壌をより効率よく吸引するため、バケット部の改良を検討
- 削り取った表層土壌の吸引以外の効率的な収集方法についても検討

【結果−2】 試験区のブロック内の変化

除染前後の混合土壌の放射性セシウム濃度Bq/kg(乾土)、Ge検出器分析)の比較



試験前　平均 9,090Bq/Kg　　試験後　平均 1,671Bq/Kg



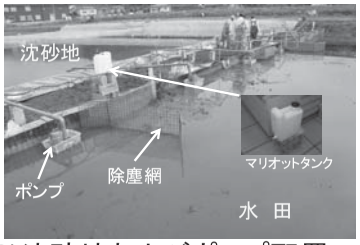
水による土壌撹拌・除去作業手順(H23.8)

用水を圃場に給水し、作業機械により表層土壌を撹拌(浅く代かき)後、微細土砂を含有し濁水している濁水を強制排水する。濁水は、固液分離後、上澄み液は放射性セシウムを除去して排水し、土壌は乾燥後袋詰めにして搬出する

1. 事前作業
   除草作業, 空間線量率等の測定, 用水の確保と水質の確認
2. 沈砂地設置
   濁水の凝集沈殿処理用の沈砂地を作成
3. 土壌撹拌・表層前処理
   表層の放射性セシウムを含む土壌を農業用機械を使い撹拌し濁水を土壌表層に形成
4. 濁水排水
   人力による強制濁水排水を併用したポンプ排水
5. 固液分離
   凝集剤(PAC)で濁水を上澄み液と土壌に分離
6. 自然乾燥
   沈殿土壌の分離した沈殿土壌を自然乾燥
7. 除去作業
   土壌の搬出除染後に空間線量率等を測定フレコンバッグへ収納, 搬出除染後に空間線量率等を測定

水による土壌撹拌・除去　各作業の状況(H23.8)

1)土壌撹拌



2)沈砂地およびポンプ配置

3)固液分離（上澄み液排水）

4)乾燥後の排出（1.73m³/4.2a）

（飯舘村、2011.8）

水による土壌撹拌・除去：除染効果と今後の課題 (H23.8)

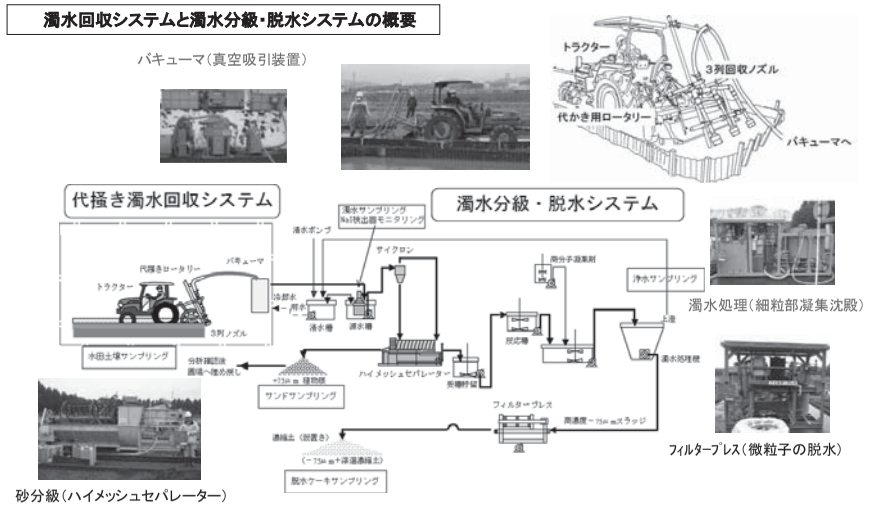
- 農地のセシウム濃度は15,254Bq/kgから9,689Bq/kgへ**36%**低減
- 空間線量率は7.55μSv/h から6.48μSv/h へ**14%**低減
- 廃棄土壌量は約1.5m³/10a（乾土量：144kg～673kg ）と、他の技術の**1/10以下**
- 上澄み液の放射性セシウム濃度は極めて低く、環境中への排出が可能

1. 放射性セシウムで表層を汚染された水田の表層土を浅代かき土壌撹拌で除染できることを実証した。
2. 浅代かき時に発生するセシウムに汚染された代かき濁水は凝集剤を添加して沈澱地等で固液分離できる。液体中の放射性セシウムはNDなので、圃場外に排水できることを実証した。
3. 1回代かきの空間線量低減率は10%程度。これは排土量が144kg～673kgと低かったことによる。50%除染率をエリアBの方法で達成するためには、8回の代かき排水が必要である。

■ ・人力による強制濁水排水を自動化し、排土量をコントロールできる工法の改良を現在実施中（H24年～）
・本工法は、表土の薄い圃場や原発事故後、耕起したり、作付けしたりした圃場への適用が期待される。

H23年度、水による土壌撹拌工法の改良研究(H24.3)（H24～：システムをさらに改良中）

濁水回収システムと濁水分級・脱水システムの概要

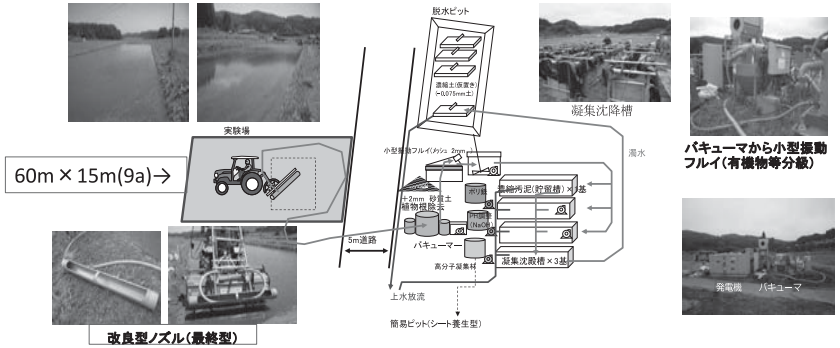


実証試験(福島県郡山市)では，各圃場の湛水深さを10cmの定水位になるように圃場に水を補給しながら、代掻き濁水を3列ノズルからバキューマで分級・脱水システムに送水

平成24年度：大規模水田における土壌撹拌による放射性物質低減技術体系の構築（農工研，DOWAエコシステム，信州大）

[H24**年度の目標**]圃場代かき時に高濃度の放射性物質を含んだ微細土砂を効率的に吸引し、土壌の分級、微細土砂の分離、排除土砂の脱水減容化までの最適プロセス(簡素化等)を開発し、現地圃場（飯舘村八和木）にて実証する。

[H24**年度の成果**]　濁水回収，分級・脱水システムの改良（ H23実用技術・緊急型）

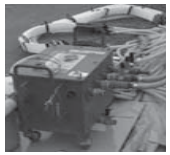


- **サイクロン(遠心分離），ハイメッシュセパレータ，フィルタープレスを省略し，連続凝集沈降槽及び袋脱水工法を取り入れることで設備全体を簡素化、軽装化した。**
- **吸引ノズル形状の改良により砂質分を極力含まない高濃度スラリーの回収が可能となった。**

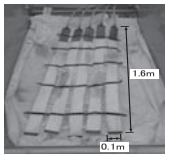
平成24年度:大規模水田における土壌攪拌による放射性物質低減技術体系の構築(農工研, DOWAエコシステム, 信州大)

農研機構 NARO

[H24年度の成果] 沈降分離後の泥水の袋詰脱水法によって脱水・減容化



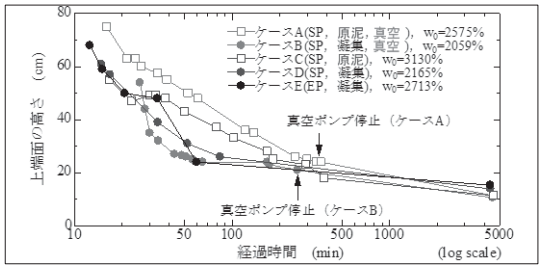
①−1 真空ポンプ



①−2 プラスチックボードドレーン

①−3 脱水袋の設置

①−4 脱水状況



② 積み重ね自然脱水

➢ **①真空ポンプによるロジパック脱水, ②積み重ねによる自然脱水とも凝集剤を使用した状態での脱水は概ね良好な処理能力・脱水状態が確認された。**

平成24年度:大規模水田における土壌攪拌による放射性物質低減技術体系の構築(農工研, DOWAエコシステム, 信州大)

農研機構 NARO

[H24年度の成果] 除染評価

地上1m空間線量率及び除染前後の土壌中放射性Cs濃度の変化

	除染前	除染後	除染前の値を100とした場合の除染後の値
地上1m空間線量率(μ Sv/h)	2.45	1.83	75
土壌中放射性Cs濃度(Bq/kg/15cm深)	7,600	6,370	84

排出した土砂によるCs収支

除染面積 (a)	排土重量(乾燥) (kg)	排土Cs濃度 (Bq/kg)	排土Cs量 (M Bq/10a)	Cs排出率 (%)	排出厚 (cm)
9	8,857	15,400	137	15.6	1.3

➢ トラクター走行速度 1.9m/minで3スキャン実施により, 空間線量率は25%, 土壌の放射性Cs濃度は, 16%低減した。

➢ 土壌攪拌により土壌断面は, 明瞭な粘土・シルト層, 砂質シルト層が形成され, 放射性Cs濃度の高い土壌が表層に集積した。

[H25年度の計画]

粘土分の少ない圃場(福島県南相馬市内)において、改良したシステム(代かき濁水の吸引圧を調整する方策を開発)の実証試験を行い, 各要素技術の評価を行う。

圃場自然排水後の土壌表面に残留する微細土壌層の処理を考案する。

平成25年度:大規模水田における土壌攪拌による放射性物質低減技術体系の構築(農工研, DOWAエコシステム, 信州大)

農研機構 NARO

[H25年度の課題]

1)圃場における代かき濁水の吸引圧を調整する方策を開発する。
2)脱水技術では、フレコンバック間の排水ドレーン等の効果を検証する。
3)圃場自然排水後の土壌表面に残留する微細土壌層の処理を考案する。
4)技術体系のプロトタイプを提案する。

[H25年度の現地試験圃場]

粘土分の少ない圃場(福島県南相馬市内)において、改良したシステムの実証試験を行い, 各要素技術の評価を行う。

今後の課題

農研機構 NARO

1) 工法の効率化、コスト縮減
2) 除染による地力の評価、地力の回復対策の検討
3) 廃棄土壌の減容化
4) 仮置き場の確保(社会的課題、リスクコミュニケーション)

主な参考文献、資料等

1) 農林水産省:農地土壌の放射性物質除去技術,2012年3月
2) 中 達雄他:農地の物理的除染対策技術の開発、農業農村工学会誌、Vol.80/No7, pp.19-22,(2012)
3) 若杉晃介・原口暢朗・瑞慶村知佳:放射性物質に汚染された農地土壌の効率的な除染工法、平成23年度農村工学研究所 成果情報、pp.77-78(2012)
4) 塩野隆弘・奥島修二・中 達雄・今泉眞之・吉本周平:水田土壌における深度別および粒径クラス別の放射性セシウム濃度、平成23年度農村工学研究所成果情報、pp.79-80(2012)
5) 今泉眞之他:耕起した放射能汚染水田を除染するための濁水回収システムを組み込んだ水による土壌白斑工法の開発、農業農村工学会論文集、No286,pp.37-39(2013)

【講演者略歴】

中　　達　雄

所　属：独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究所

職　名：上席研究員

専　門：農業水利学、灌漑排水工学、水工学

1979年３月　東京農工大学大学院農学研究科（農業工学専攻）修了

2012年４月　(独)農研機構　農村工学研究所水利工学研究領域長

1979年４月　農林水産省構造改善局入省

1984年４月　農業土木試験場水工部研究員

1991年４月　農林水産技術会議事務局研究調査官

1993年５月　農業工学研究所水工部水資源施設水理研究室長

2003年４月　(独)農業工学研究所水工部上席研究官

2009年４月　(独)農研機構　農村工学研究所農地・水資源部長

2011年４月　(独)農研機構　農村工学研究所水利工学研究領域長

「津波被災における農地復旧・復興の取組状況」

－原町東地区を事例として－

福島県相双農林事務所　農村整備部　主査　水口　征樹

1. 東日本大震災による被害の概要

(1)被害の概要

福島県では、平成23年度に発生した東北地方太平洋沖地震とそれに続く大津波により、農地及び農業施設に甚大な被害が発生し総被害額は、約2,300億円となっている。

平成23年4月27日発表

区分	箇所数等	被害額（千円）	備考
農地・農業用施設被害額		230,258,000	
農地	1,283 か所	93,507,000	A=5,991ha
水路	1,133 か所	27,491,000	
道路	894 か所	2,966,000	
ため池	745 か所	23,611,000	ダムを含む
頭首工	59 か所	3,125,000	
揚水機	113 か所	28,624,000	
橋梁	4 か所	84,000	
湖岸堤防	2 か所	3,000,000	
農業集落排水施設等	105 か所	22,431,000	
海岸保全施設	20 か所	25,419,000	

※航空写真等を活用して把握した被害も含む。
※今後の調査により、被災箇所数及び被害額の変更がある。

(2)相双管内の被害状況

相双管内の沿岸部では、大津波により約5,462haの農地が浸水し、湛水防除施設や農地海岸の保全施設等壊滅的な被害を受け、地震による地盤沈下も重なり、広大な農地等が排水不能となった。（写真-1～5）

写真-1　農村集落に押し寄せる津波（南相馬市）

写真-2　八沢地区（相馬市・南相馬市）

写真-3　新地町の沿岸部

写真-4　北海老海岸（南相馬市）

写真-5　村上第一排水機場（南相馬市）

(3)津波浸水農地の応急対策

太平洋沿岸部では、大津波による排水機場の被災により、広大な農地が水没し、行方不明者の捜索活動も行えない状況であった。このため、農林水産省や国土交通省が所有する排水ポンプの貸し出しを受けて、陸上自衛隊や建設会社、市町、県（農林水産部、土木部）が綿密な連携のもと24時間の排水作業を行った。こうした作業は、原発事故に伴い指定された警戒区域内でも行われた（写真-6～8）。

写真-6　農林水産省のポンプ

写真-7　ゲートの開閉作業

写真-8　警戒区域での作業

(4)農業施設の応急復旧

二次災害の防止及びライフラインの確保が必要となるため、県が作成した「農村整備総室災害対策マニュアル」に従い、農業用施設を直ちに臨時点検及び被害状況調査を実施する必要があった。

しかし、被災し避難する住民が数多くいたことから、市町村職員は住民支援を最優先としていたため、被害が甚大な地域では、県などが市町村等に代わり点検・調査を行うなど、状況に応じた体制を構築して不眠不休の対応にあたった。

点検・調査の結果、応急対策が必要と判断された農業集落排水施設や海岸保全施設、用水施設、湛水防除施設については、応急復旧工事を実施した(写真-9)。

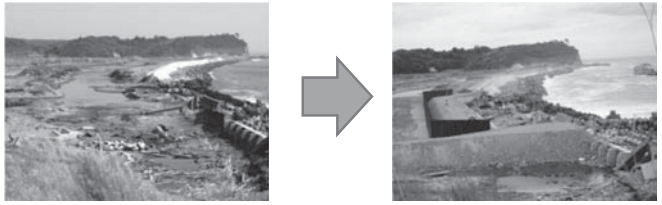


写真-9　北海老海岸の仮締切り

2. 津波被災農地の復旧について

津波被害を受けた農地の復旧については、被害の程度に応じて表-2のとおり復旧することを基本として、図-1のように関係市町村の復興計画を踏まえた土地利用計画と整合を図りながら、将来の営農計画を見据えた事業計画を策定している。

表-2　農地復旧の区分（H25.5時点）

被害区分	方法	概算面積(ha)
〈小〉　浸水少ない内陸側	除塩のみ	227
〈中〉　農地崩れ、ヘドロ	除塩＋原形復旧	1,426
〈大〉　農地流出などの沿岸部	関連区画整理及び復興交付金による区画整理	1,353

※面積は、土地利用計画により大幅に変動する。

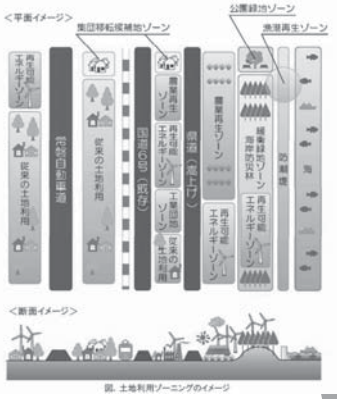


図-1　新たな土地利用計画イメージ
（南相馬市）

3. 区画整理を伴う農地の復旧

原形復旧を行っても効果的な営農が困難な農地については、県営によりほ場整備を実施し、ほ場の大区画化と担い手への農用地利用集積を進め、農業生産基盤の再生に取り組むこととしている。

平成25年9月現在、当事務所では旧警戒区域より北側に位置する3市町7地区において表-3のとおり県営ほ場整備を計画しており、法手続が完了した地区は作田前、和田、金沢・北泉、原町東の4地区となっている。作田前地区については、昨年度3月より施工開始しており、他3地区についても年内に着工する予定である。

図-2　ほ場整備実施地区位置図

表-3　ほ場整備実施地区一覧（H25.9時点）

地区名	関係市町村	受益面積(ha)	工期		全体工事費
			着工	完成	(千円)
作田前	新地町	27	H23	H27	547,395
和田	相馬市	41	H23	H27	1,560,231
八沢	相馬市、南相馬市	373	H24	H27	9,424,000
右田・海老	南相馬市	225	H25	H27	5,880,333
真野	南相馬市	142	H25	H27	3,692,685
金沢・北泉	南相馬市	55	H24	H27	1,546,325
原町東	南相馬市	318	H25	H27	9,068,983
7地区		1,181			31,719,952

4. 原町東地区の農地復旧について

(1)原町東地区位置及び概要

本地区は、福島県南相馬市の中心部から南東にあり、北は二級河川「新田川」から南は東京電力福島第一原子力発電所から20km付近までの国道6号線から太平洋側に展開する5集落からなる水田地帯である。

この度の東日本大震災の津波により地域は、壊滅的な状況であり、今後の地域復興のためには、復興計画を踏まえた土地利用計画と整合を図りながら、復興交付金事業によりほ場の大区画化やパイプライン、暗渠排水等の整備を行い農業経営の安定を図ると伴に農地の集団化、担い手育成を図る。

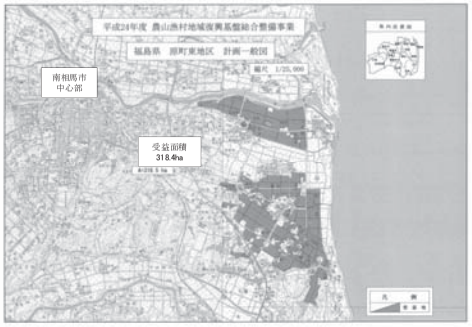


図-3　原町東地区位置図

(2)原町東地区計画内容及び関連事業

原町東地区については、復興交付金事業と農地・農業施設災害復旧事業の2事業からなり、一体的に農地の区画整理を行う計画である。

また、地域内には、災害危険区域内に指定されている宅地及び農地の一部を買い上げする防災集団移転促進事業があり、買収した土地については、土地の有効利用を図るため、計画変更によりほ場整備に編入し、農地として整備する予定である。

地区内には関連して、非農用地設定して行う海岸防災林事業や工業団地造成事業、再生可能エネルギー基地、河川・県道・市道等多様な事業計画があり、相互に調整を図りながら、地域全体の復興へ向けた整備を進めている。

図-4　原町東地区計画内容

図-5　原町東計画図

(3)原町東地区の状況

原町東地区の地域については、津波被災後、東京電力福島第一原子力発電所（以下「原発事故」という）の事故により、多くの住民が県内外へ避難し、今もなお原発事故の影響があり農地の復旧については、進んでいない現状にある。（現在の状況　写真10～16）

その中でも、津波浸水地の応急排水や、海岸の仮締め切り等の対策が行われ、昨年度からは、地元の復興組合の協力を得て地域のガレキ処理や農用地の草刈り等を進めてきている。

現在も海岸付近の用地を借地し、ガレキ処理や分別作業を行っているが、ほ場にも微細ガレキが取り切れず残っていることや、表土の流出、地盤沈下による客土材の確保等、農地を復旧する上での問題もある。

写真-10　海岸の状況（仮締め切り後）

写真-11　渋佐排水機場

写真-12　渋佐揚水機場

(3)原町東地区の状況

写真-13　幹線排水路（地区南側）

写真-14　排水樋門（地区南側・幹線排水路末端）

写真-15　ガレキ処理分別箇所（地区北東部・再生可能エネルギー予定地内）

写真-16　農地ガレキ処理後の状況（地区北東部から南側を望む）
微細ガレキが取り切れず残っている。

(4)原町東地区実施計画及び推進体制

原町東地区については、平成24年度に事業計画を策定し、受益者との合意形成を図り、未同意者が一部いるものの、平成25年7月に土地改良法の手続きが完了している。

現在は、ほ場整備の推進組織として、原町東地区農地整備組合（平成25年6月設立）を立ち上げ、関係機関と協力してほ場整備の実施へ向けた検討を進めている。

また、ほ場整備の実施設計業務、換地業務（換地基準、換地原案）を進めており、平成25年度末に一部区画整理の工事を予定している。

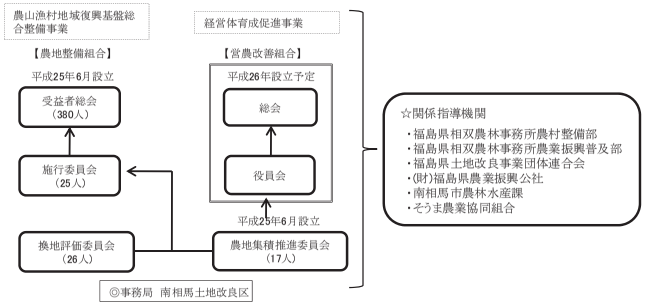


図-6　原町東地区　事業推進組織体制

(5)原町東地区営農意向調査

本地区では、事業計画の段階において今後の営農を検討するため、平成24年5月14日～6月6日の調査期間において、地区の関係農家351戸を対象として、農業の将来に関するアンケートを実施した。(回収率79.5%)

調査結果は、震災前においては、約半数が自家耕作で、約4割の農家が貸し手・作業受託であったが、震災後の今後の営農希望については、売りたい等の離農希望の意向が約7割と多く、本地区の今後の営農に対する不安がある。

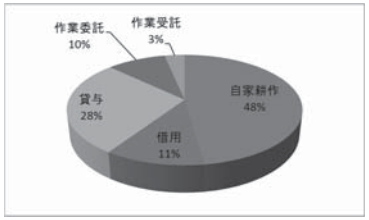


図-7　耕作状況(震災前　H23.2時点)

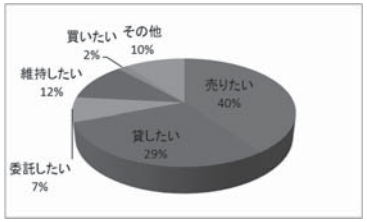


図-8　今後の農業経営希望（震災後）

(6)原町東地区換地の手法について

本地区については、地区面積の約27%を非農用地設定により各種事業用地の創出を計画しているが、非農用地の設定については、下記の特殊な手法を多く取り入れており、土地改良事業進捗と各種関連事業等で多くの問題が生じている状況である。

○原町東地区換地の手法

①不換地等見合い創設換地

従前の土地所有者から不換地又は特別減歩の申出又は同意があるときに、その不換地又は特別減歩の申出又は同意に係る面積の範囲内で、創設非農用地換地を定めること。

②特定用途用地換地

従前土地が非農用地の権利者の承認・同意を得て、事業計画の一定地域に取り込み、農用地の整備に併せてこれらの非農用地の整形化や適切な位置への移動又は集積を行うこと。

③異種目換地

従前土地が農用地である土地を関係権利者の同意を得て、非農用地区域内に換地すること。

表-3　原町東地区非農用地計画

非農用地計画	最終取得者	取得予定面積
海岸防災林用地	福島県	30.5ha
再生可能エネルギー用地	南相馬市	45.3ha
工業団地用地	南相馬市	53.3ha
河川用地	福島県（二級河川）	0.6ha
	南相馬市(準用河川)	1.1ha
県道	福島県	2.3ha
市道用地	市町村	3.5ha

(7)原町東地区における最終的な非農用地換地イメージ

本地区には、東日本大震災により移転促進区域に指定されている地域がある。防災集団移転促進事業により、地域内の宅地及び農地の一部を南相馬市が買収する予定である。その買収した土地を計画変更で一定地区に取り込み、特定用途用地換地又は異種目換地によって非農用地区域に換地することで土地の有効活用を図る。

なお、非農用地区域において不足する面積は不換地等見合いの創設換地で生み出す。

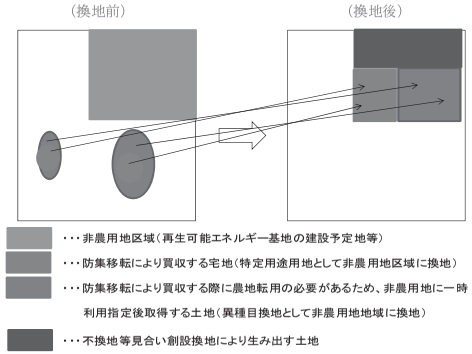


図-9　原町東地区の最終的な非農用地換地のイメージ

(8)非農用地の事前使用について

土地改良事業の大きな目的の一つは、海岸防災林、再生可能エネルギー基地等の底地を非農用地設定により生み出すことで、各種事業をスムーズに行うことである。

しかし、非農用地の事前使用については、関係権利者の同意を得ることや、ほ場整備の工事完了後、一時利用地の指定を行ってからとなり、各種事業における着手時期の制約がある。

①不換地等見合い創設換地

工事着手(換地原案の確定) → 土地改良区理事会の予算等議決 → 事前使用協議 → 協定書の締結 → (不換地等の事前指定、公告) → 一時利用地の指定 → 事前使用開始

②特定用途用地換地

工事着手(換地原案の確定) → 一時利用地の指定 → (農地転用申請・許可) → 事前使用開始

③異種目換地

工事着手(換地原案の確定) → (異種目換地指定・公告) → 一時利用地の指定 → 最終取得者への売買 → (農地転用申請・許可) → 事前使用開始

(9)非農用地換地のメリット

①防災集団移転促進事業により買い上げした土地を有効活用することができる。

防災集団移転促進事業により買い上げを予定している土地は、必ずしも連続しておらず、点在している土地は、そのままでは有効活用が困難である。土地改良事業において、当該買い上げ地(買い上げ予定地)を非農用地区域に集積することで、買い上げ地を有効活用することができる。

②非農用地創出に要する費用を縮減できる。

不換地等見合い創設換地により非農用地を創出する場合は、最終取得者は土地改良区との協定により、非農用地取得にかかる費用を支払わなければならない。
防災集団移転促進事業により買い上げた土地を非農用地の原資とすることで、不換地等見合い創設換地により生み出さなければならない土地の面積が減少し、結果的に非農用地取得者は非農用地を取得する費用を縮減できる。

③換地後の農地区画の整形化、大区画化が図れる。

防災集団移転促進事業により、点在する宅地等を買い上げ、非農用地区域に換地することで、従前買い上げ底地は農地として換地することができる。結果的に、宅地等が存することにより、換地後の区画を制限されることなく、大区画化、整形化が図れることになり、集積にも資することができる。

(10)原町東地区における問題点

＜事業実施における問題＞

①地区の一定区域が確定していない。
(未同意者の取扱、計画変更予定)
②地盤沈下による盤上げ客土材の確保
③微細ガレキの除去、表土の確保
④埋蔵文化財の調査・協議による事業進捗への影響
⑤原発事故による営農等の影響
(離農希望者の増加、風評被害)

＜換地における問題＞

①一定区域未確定による換地計画策定の遅れ
②事業進捗による非農用地の事前使用の遅れ
③不換地希望が多いことによる換地対応
④防災集団移転促進事業等の買取単価と不換地単価の価格差

↓

ほ場整備事業進捗の遅れ

↓

各種事業の着手ができない(非農用地事前使用)

↓

農地の復旧・地域全体の復興遅延。

(11)今後の方針

①防災集団移転促進事業と調整し、速やかに計画変更の手続きを進める。
②埋蔵文化財の調査・協議や地権者調整を進めて土取場を確定させ、客土材の確保を図る。
③微細ガレキの除去、表土の確保における実施方針の検討。
④各種関連する事業と調整を図り、速やかな事業実施を目指す。
⑤原町東地区推進組織と調整し、事業の円滑な実施及び受益者の合意形成を図る。

↓ 原町東地区推進組織及び関係機関との協力

農地の復旧及び早期営農再開の実現

↓ 関連する各種事業との調整

原町東地区地域全体の復興を目指す

5. おわりに

平成23年に発生した東北地方太平洋沖地震と大津波により福島県相双管内では、甚大な被害を受けたほか、原発事故等の影響もあり、大震災より2年半経過したが、平成24年度後半になって原形復旧に着手したところである。
本地区についてもほ場整備の事業計画が確定し、実施へ向けた設計・検討を進めており、多くの問題に直面しているが農地復旧の実現へ向けて推進組織や関係機関と協力し農地の復旧・復興へ向けた取組を行っている。
今後も、事業の推進を図り、一日も早い営農再開を目指し全力を尽くしていきたい。

【講演者略歴】

水　口　雅　樹

所　属：相双農林事務所

職　名：主査

1974年　福島県に生まれる

1999年　日本大学大学院農学研究科農業工学専攻修士課程終了

2000年　福島県保原町役場

2004年　福島県相双農林事務所農村整備部

現在に至る

宮城県 Miyagi Prefectural Government

農地保全研究部会第34回研究集会

宮城県における農地復興の取り組みについて

平成25年11月26日

宮城県農林水産部農地復興推進室
郷古雅春

目　次

Ⅰ　復旧の進捗状況

Ⅱ　東日本大震災復興交付金を活用した復興事業

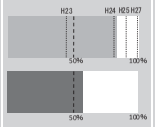
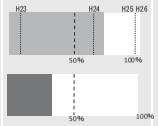
Ⅳ　復旧・復興を進める上での主な課題

2

Ⅰ　復旧の進捗状況

○ 農地の復旧対策が必要な面積は約13，000ha，**平成25年9月末時点で11，105haの復旧工事に着手，工事完了面積は約8，136ha.**

○ 震災による津波で被害を受けた農業用施設（排水機場）は47施設，平成25年8月末時点で37施設に着手，17施設が完了．応急復旧により，従前の排水能力の約9割を回復.

項目	（復旧面積等）／（復旧対象面積等）	進捗率	備考
農　地（除塩含む） 復旧対象面積：約 13,000ha ※年度別復旧計画 H23 5,780ha H26 990ha H24 4,800ha H27 160ha H25 1,270ha		着手 約85% 復旧着手面積：約11,105ha(H25/9末現在) 完了 約63% 工事完了面積：約8,136ha(H25/9末現在)	
農業用施設（排水機場） 復旧対象施設：47施設 ※年度別復旧計画 H23 4施設 H25 16施設 H24 26施設 H26 1施設		着手 約79% 本復旧着手施設：37施設（H25/9末現在） 完了 約36% 工事完了施設：17施設(H25/9末現在)	応急復旧で既に9割の排水能力を回復済み

石巻市大川で震災後初の田植え（H25.5.8）

3

Ⅱ　東日本大震災復興交付金を活用した復興事業

宮城県は被災市町からの要請を踏まえ，**東日本大震災復興交付金**（農山漁村地域復興基盤総合整備事業）（以下「復興交付金事業」という）を活用し，まちづくりと調整しつつ，大区画ほ場整備を通じた農地の面的な集約，経営の規模拡大等を目指し，競争力のある経営体を育成するとともに，公共用地の創設や防災集団移転跡地の再編など土地利用の整序化を実施する.

■復興交付金事業での取組状況（新規地区）

（単位　：ha，億円）

関係市町	地区数	地区面積	事業費	主要工事	備　考
気仙沼市	1	142	27	区画整理工事他	
南三陸町	1	170	34	区画整理工事他	
石巻市	1	43	63	区画整理工事他	
東松島市	2	314	47	区画整理工事他	
七ヶ浜町	1	134	20	区画整理工事他	
名取市 仙台市	1	840	125	区画整理工事他	仙台市分105ha
岩沼市 名取市	1	650	93	区画整理工事他	名取市分18ha
亘理町	7	1，299	188	区画整理工事他	
山元町	3	707	116	区画整理工事他	
6市4町計	**18地区**	**4，299**	**713**		

注1　地区面積及び事業費は変更の可能性がある
注2　気仙沼市・南三陸町は追加申請予定面積を含む

復興交付金事業位置図（新規地区）

4

Ⅲ　復旧・復興を進める上での主な課題

1　技術的諸課題
2　競争力のある経営体の育成（2ha標準区画の検討）
3　復旧・復興事業費の確保
　　及び地方財政への支援
4　効率的・効果的な土地利用
5　地域住民等との合意形成
6　農業水利施設の維持管理費の増大（土地改良区の運営費の増大）
7　地方自治体のマンパワー不足

5

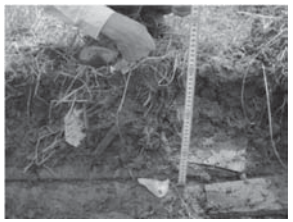
1　技術的諸課題

（1）農地の微細ガレキの除去

- 鉄くず・ガラス片等の**微細ガレキ**
- ガレキ撤去時に堆積土砂と表土が混合

農地の微細ガレキ推定量（海没部の表面ガレキを除く）

市町名	農地面積（ha）	混合土砂量（㎥）	微細ガレキ量（㎥）
気仙沼市	292	76,900	7,867
南三陸町	137	79,000	8,034
石巻市	240	0	239
東松島市	280	260,367	21,815
名取市	279	401,000	558
岩沼市	77	117,000	249
亘理町	499	168,254	1,683
山元町	315	721,900	36,100
計	2,119	1,824,421	76,545



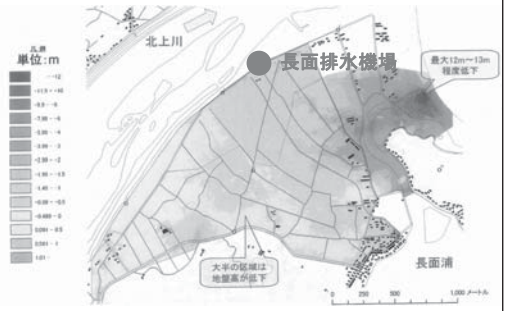
（2）除塩

◆　除塩用水の確保
- **塩分濃度モニタリングの継続**
- 塩分濃度が規定値まで下がらない地域も発生
- 地盤沈下の影響や土壌・排水条件の違い

　→塩分濃度モニタリング継続と地下水制御システムの効果検証及び導入検討

（3）広域地盤沈下

◆地殻変動による広域的な地盤沈下
- 海抜0m範囲が震災前の3．4倍の56㎢
- 地盤沈下が沿岸部で最大約114cm（牡鹿半島南端）
- 沿岸部が広範囲に114～20cm程度沈下



◆機械排水時間の増加
- 自然排水機能の低下
- 地盤沈下に伴う感潮区間の拡大

→機械排水量の増加により機械排水時間ポンプ運転管理費の増加
- 取水地点の塩分濃度上昇の懸念

8

２．競争力のある経営体の育成（2ha標準区画の検討）

標準区画の検討（復興交付金の農地整備）

- ●単なる原形復旧に留まらない，地域農業の将来を見据えた農地整備
- ●競争力のある農業経営体育成のため，水田農業については，低コスト化と維持管理労力の低減を追求
- ●将来の更なる大区画化と地域の合意形成を勘案し，2ha規模の標準区画とほ区均平の考えを示す

（１）背景等

- みやぎの農業・農村復興計画では，単なる原形復旧に留まらない新たな時代の農業農村モデルの構築を目指すとしているところ．
- 復興交付金を活用した農地整備事業等の実施に際しては，競争力のある経営体の育成に取り組むこととしている．
- 水稲作が主体の宮城県において，水田農業の構造改革は震災前からの課題．

（２）課題等

- 水田農業においては，いかに高収益をあげるかが課題であり，生産コストの削減が大きなポイント．生産コストを削減するための「ほ場の大区画化」や「乾田直播」をどのように進めていくか．
- 担い手に農地利用集積が進むにつれて，担い手が行う水田周りの草刈り等の作業も膨大化（水田周りの草刈りは一般に個々の農家が実施）．水管理を含む維持管理労力の軽減をどのように行うか．

9

（３）これまでの標準区画導入の背景および経緯

① ３０ａ標準区画の導入

- 1963年(S38年)以来，大型機械化営農に適する短辺30m，長辺100mの標準区画を導入．
- “利用権＝所有権”の中で，換地をまとめるためにも30a区画程度が現実的

② １ｈａ標準区画の導入

- 担い手への農地利用集積を目的
- 水田を創出するほ場整備が始まったH2年以降は，50a～1haを標準区画
- 宮城県は1ha区画の先進県（27年前から取組）
- 1ha区画導入の主な背景

  <u>農作業機械の作業性</u>

  <u>農地の所有と利用の分離（換地と耕作の分離）</u>

  <u>施工技術の向上</u>

10

③ １ｈａ標準区画の<u>課題</u>

1) 経営規模拡大と低コスト化の限界

・米生産コストダウン：経営規模20haで頭打ち

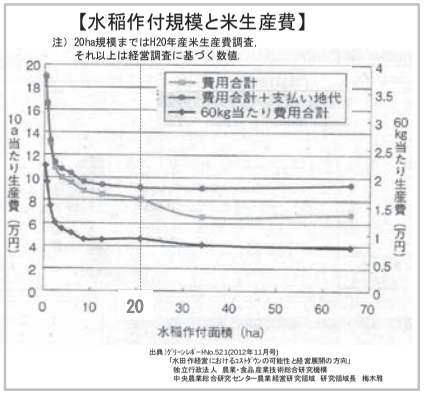
2) 直播栽培への対応

・技術が確立せず普及が進まなかった．

→ 近年，慣行栽培と同水準の収量・品質に．

・直播のメリットを活かし生産コストの低減を図るには更なる区画拡大が有効．

・経営規模50ha以上の場合，「直播＋移植」の組合せが必須．



3) 長辺長の制限

・8条移植機でやや疎植で田植えした場合約300mが長辺長の限界

・コンバインによる稲刈りでは800mの連続作業，乗用管理機による防除では，200～250mが長辺の限界

・この範囲で出来るだけ長く → 生産費抑制

・1ha標準区画 125m＊80m → さらに生産費削減を追求できる長辺長ではない．

▶ 何のために１haを標準区画としているのか， 改めて確認する必要あり

11

標準区画の考え方

○耕区の長辺が長いほど農業機械の作業効率が向上（※直播栽培では，長辺長に制限なし）

・田植え： 8条移植機でやや疎植で田植えした場合の作業距離は625mで，300mの往復作業が可能

・稲刈り： 6条刈りのコンバインの作業距離は800m（通常は旋回作業）

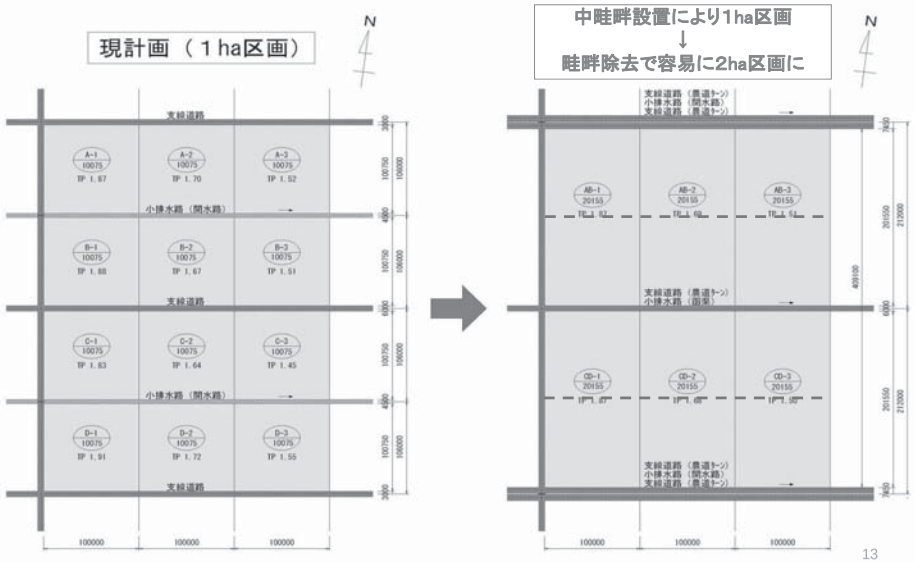
・防 除： 乗用管理機の作業距離は400～533mで，200～250mの往復作業が可能

➡ 長辺長「200～250m」

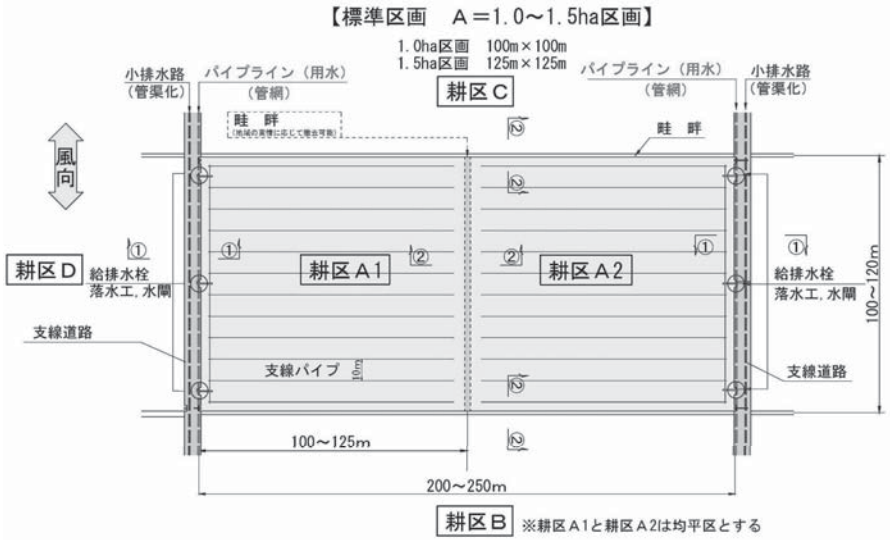
（既存の農業用機械でも十分に対応可能）

12

○○地区の事例【参考】



13



新たな標準区画の導入に際しては，地形，土壌条件などを考慮．また，換地を含めた地域の合意形成を最優先．

14

4　効率的・効果的な土地利用

■現状・問題

農村地域での防災集団移転促進事業 → 市町が買い上げた住宅跡地が農地の中に点在 → 農地整備の区画拡大等の支障／住宅跡地等が利用されないまま荒れ地化

■課題

市町の復興計画実現のため，住宅跡地や農地等の<u>土地利用の整序化</u>が必要

■対応

○大区画ほ場整備と併せて，土地改良法の換地制度により事業区域内に点在する住宅跡地等の集積・再配置を行い，公共用地等として利用するなど，土地利用の整序化を実施

15

■　基本方針と課題

【住宅跡地等の地区編入に係る基本方針】

◆防災集団移転促進事業で市町が買い取り，所有権移転した土地の編入を基本（土地改良法第5条6項）

◆防災集団移転促進事業の買取対象で，所有者からの買取合意は得られているが，買取スケジュールの関係で所有権移転の済んでいない土地（（土地改良法第5条7項）

◆防災集団移転促進事業の買取対象**外**で，土地利用の整序化を進める上で，土地所有者の同意を得て地区編入する必要のある土地（土地改良法第5条7項）・・・市町が所有者からの同意を徴集することを基本

- 農地整備事業区域に編入可能な非農用地は全体の3割以内
- 非農用地の地区編入に係り，土地所有者から100%の同意が必要（要件緩和等なし）
- 相続等で同意取得の難航する土地の存在
- 防災集団移転促進事業の買取方法
  - 買取を希望する所有者からの手上げ方式
  - 市町により買取対象範囲が違う　→　買取対象外の土地が膨大な市町も（農地整備事業区域に編入するに当たり全員の同意を徴収する必要）
- 防災集団移転促進事業での買取の遅れ
- 市町のマンパワー不足
- ほとんどの市町で，住宅跡地等を集約・再配置した後の土地利用計画が定まっていない（地区編入の同意徴集の際の説明が非常に困難）

16

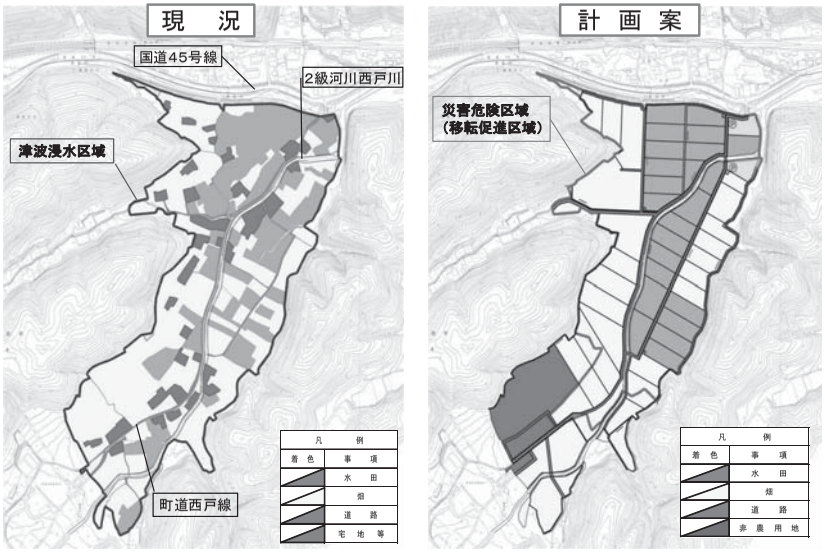
農地整備事業区域に住宅跡地等を編入し土地利用の整序化に取り組む市町

復興交付金で農地整備を実施する全市町で土地利用の整序化に取り組む（仙台市を除く）

気仙沼地区（気仙沼市）
南三陸地区（南三陸町）
牡鹿地区（石巻市）
西矢本地区（東松島市）
七ヶ浜地区（七ヶ浜町）
名取地区（名取市，仙台市）
岩沼地区（岩沼市，名取市）
亘理地区（亘理町）
磯地区（山元町），山元東部地区（山元町）

17

■土地利用の整序化を取り入れた整備計画例（構想）　南三陸地区 西戸川工区



18

まとめ

- 農地・農業用施設の復旧については，今までのところ概ね計画どおり．一方で，被害の甚大な沿岸域の復旧・復興に入っており，今後の進捗は鈍化することが予想．
- 技術的問題への対策については，正に動きながら考えて，実施している状況．
- 地盤沈下に伴う機械排水時間の増加，維持管理費の増嵩対策が課題．
- 将来を見据え，超低コスト水田農業に対応した農地整備．
- 土地改良法の換地制度を活用した復興（土地利用の整序化）への市町の期待が大きい．一方で集積・再配置した非農用地の活用方法が未だ定まらず．
- 実際に住宅跡地等を農地化する際にどのような問題が生じてくるかは正にこれから．
- 上記等に係る様々な場面，ステージでの合意形成が課題．

19

ご清聴ありがとうございました．
いま一番の課題は震災の風化です．
本日，このような機会をいただいたことに
感謝するとともに，
これからも宮城県の復旧・復興へのご支援を
よろしくお願いします！

（お知らせ）

「みやぎの農業農村の復旧復興シンポジウム」
～土地改良制度を活用したまちづくりと競争力のある農業経営体の育成～
日　時：1．シンポジウム　　平成26年2月6日（木）
　　2．現地視察(県内沿岸部被災地域）　平成26年2月7日（金）
場　所：東京エレクトロンホール宮城(仙台市)

20

【講演者略歴】

郷　古　雅　春

所　属：宮城県農林水産部

職　名：農地復興推進室長

1982年　岩手大学農学部農業土木学科卒業

1985年　宮城県入庁

1999年　宮城県産業経済部産業経済総務課企画員

2001年　JICA中国大型灌漑区節水灌漑モデル計画 長期専門家（水田灌漑）

2004年　宮城県農林水産部農村基盤計画課国営事業調整班長

2007年　岩手大学大学院連合農学研究科（社会人課程）修了

2010年　宮城県農林水産部農村振興課技術副参事兼技術補佐（総括担当）

2012年　宮城県北部地方振興事務所栗原地域事務所農業農村整備部長

2013年より現職

復興への取り組みについて

水土里ネット わたり

水土里ネットわたりの概要

- 設立年月日：昭和 25 年 12 月 20 日
  （宮区第1号　認可）
- 受 益 面 積 ：4,551 ha
- 組 合 員 数 ：4,707 名
- 総　代　数 ：60 名
- 役　員　数 ：16 名
- 職　員　数 ：27名
  （内訳）亘理土地改良区：15名
  亘理町：2名（出向）
  みやぎ亘理農業協同組合：2名（出向）
  施設管理職員：4名
  有期職員：4名

（平成25年4月1日　現在）

東日本大震災の概要

※我が国の観測史上最大規模の地震、世界的にも1900年以降4番目規模の地震

項目		データ
地震名		平成23年 東北地方太平洋沖地震
発生日時		平成２３年３月１１日(金) １４時４６分
震源及び規模（推定）		三陸沖　深さ２４km M９．０
震源域		長さ約４５０km、幅２００km
震度	震度７	宮城県北部
	震度６強	宮城県南部・中部、福島県中通り・浜通り、茨城県北部・南部、栃木県北部・南部

被害状況等
人的被害（平成２５年９月１０日現在）
死　　者　１５，８８３名
行方不明者　　２，６５４名

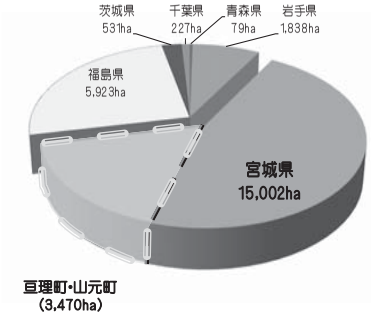
農林水産被害額（平成24年7月5日 現在）
2兆3,841億円

津波により大規模に破壊された花笠第2排水機場

東日本大震災被災状況（農地）

津波による流失・冠水等の被害農地面積

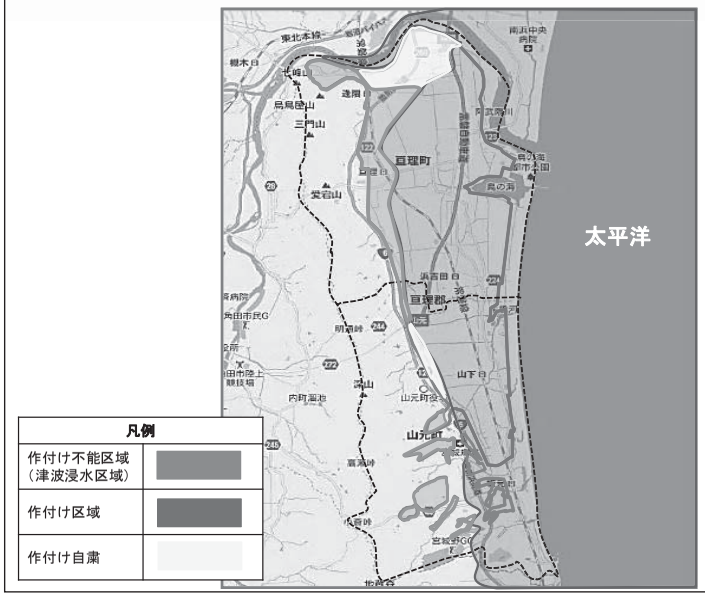
全体面積　23,600 ha



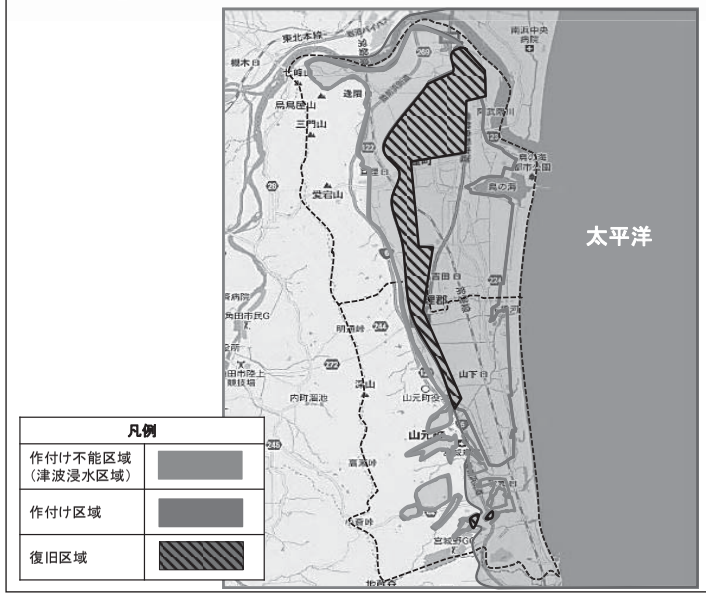
～ 資料：農林水産省 統計部・農村振興局 ～
「津波により流出や冠水の被害を受けた農地の推定面積（H23.3）」

津波により海水が流入，多くのガレキが堆積したほ場
（亘理町荒浜地区）

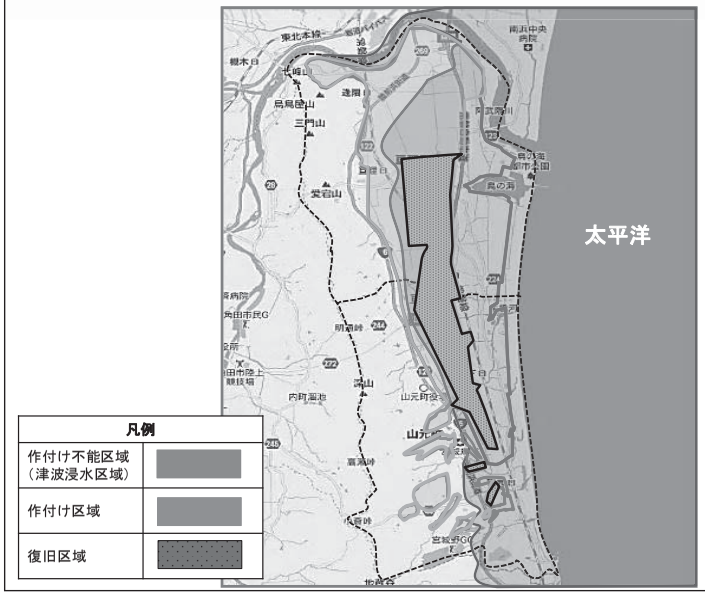
被災後の水稲作付可能区域図（平成23年度）



被災後の水稲作付可能区域図（平成24年度）



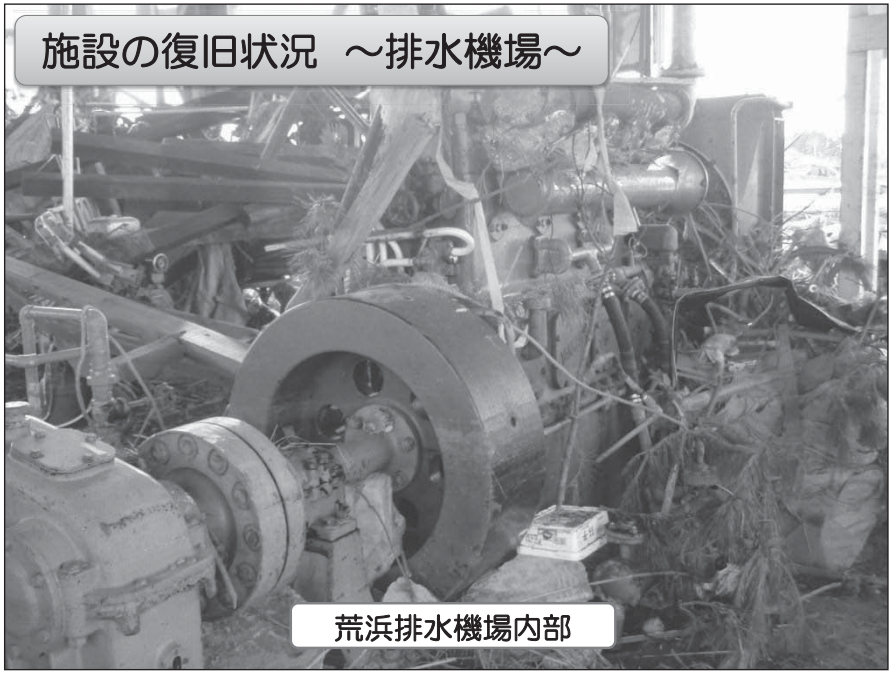
被災後の水稲作付可能区域図（平成25年度）



農地の復旧状況　～瓦礫除去～

機械及び人力による瓦礫除去

荒浜排水機場



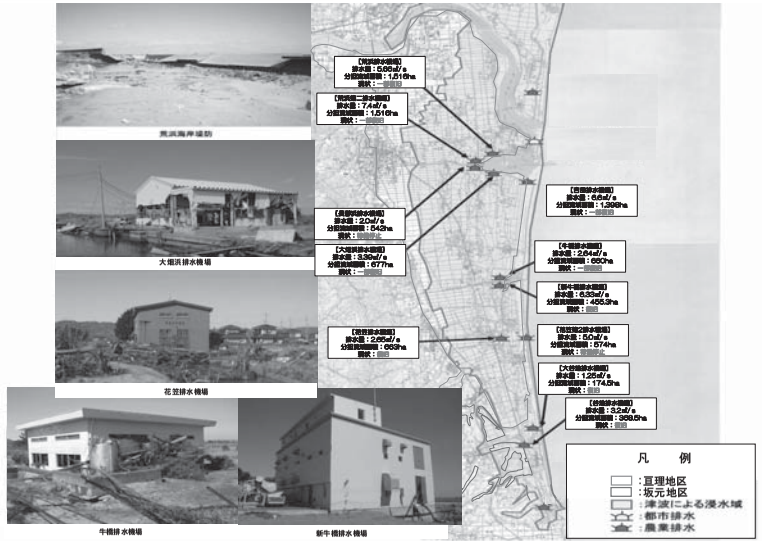
荒浜排水機場内部

仮復旧後の荒浜排水機場

施設の復旧状況　～排水機場～

仮設ポンプの設置

排水機場復旧状況



農地の復旧状況　～除塩～

1. 用排水路の浚渫
2. 弾　丸　暗　渠
3. 耕　　起
4. 湛　　水
5. 排　　水
6. 塩素濃度測定

農地の復旧状況　～除塩～

1. 用排水路の浚渫
2. 弾　丸　暗　渠
3. 耕　　起
4. 湛　　水
5. 排　　水
6. 塩素濃度測定

農地の復旧状況　～除塩～

1. 用排水路の浚渫
2. 弾　丸　暗　渠
3. 耕　　起
4. 湛　　水
5. 排　　水
6. 塩素濃度測定

農地の復旧状況　～除塩～

1. 用排水路の浚渫
2. 弾　丸　暗　渠
3. 耕　　起
4. 湛　　水
5. 排　　水
6. 塩素濃度測定

農地の復旧状況　～除塩～

1. 用排水路の浚渫
2. 弾　丸　暗　渠
3. 耕　　起
4. 湛　　水
5. 排　　水
6. 塩素濃度測定

農地の復旧状況　～除塩～

1. 用排水路の浚渫
2. 弾　丸　暗　渠
3. 耕　　起
4. 湛　　水
5. 排　　水
6. 塩素濃度測定

農地海岸の復旧状況　～海岸堤防～
被災直後（Ｈ２３．３．２４）

農地海岸の復旧状況　～海岸堤防～
応急仮堤防設置工事（Ｈ２３．１０．１０）

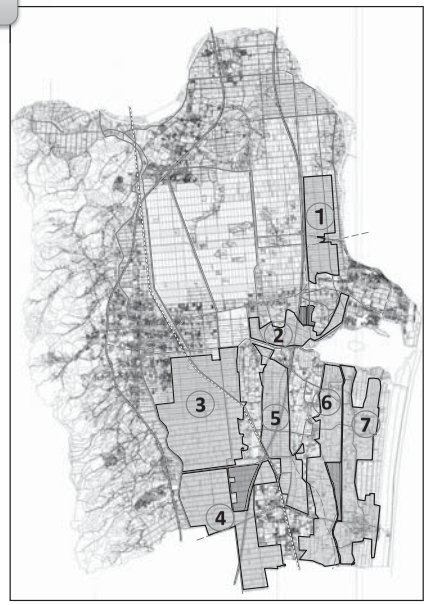
農地海岸の復旧状況　～海岸堤防～
応急仮堤防設置後（Ｈ２３．１２．１６）

農地海岸の復旧状況　～海岸堤防～
現在の状況（本復旧工事中）（Ｈ２４．９．２２）

ほ場整備区域図（亘理町）

町	番号	地区名	地区面積
亘理町	①	荒浜北部	142 ha
	②	高屋・鳥屋崎	70 ha
	③	吉田西部	349 ha
	④	吉田南部	232 ha
	⑤	吉田中部	154 ha
	⑥	吉田東部1期	165 ha
	⑦	吉田東部2期	183 ha
	計		1,295 ha
山元町	⑧	山元北部	144 ha
	⑨	磯	65 ha
	⑩	山元東部	498 ha
	計		707 ha
合計			2,002 ha

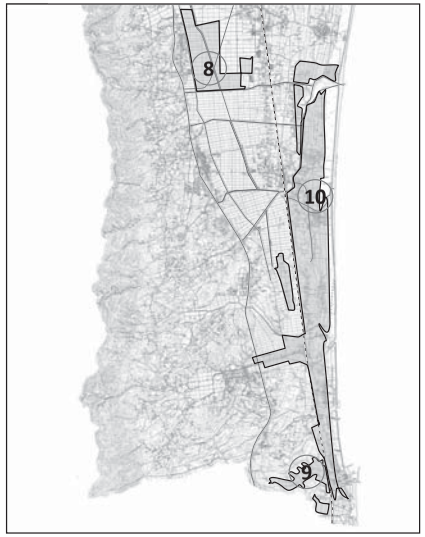
※ 山元町の3地区は現在計画中のもの



ほ場整備区域図（山元町）

町	番号	地区名	地区面積
亘理町	①	荒浜北部	142 ha
	②	高屋・鳥屋崎	70 ha
	③	吉田西部	349 ha
	④	吉田南部	232 ha
	⑤	吉田中部	154 ha
	⑥	吉田東部1期	165 ha
	⑦	吉田東部2期	183 ha
	計		1,295 ha
山元町	⑧	山元北部	144 ha
	⑨	磯	65 ha
	⑩	山元東部	498 ha
	計		707 ha
合計			2,002 ha

※ 山元町の3地区は現在計画中のもの



ほ場整備区域図（スケジュール）

町	番号	地区名	H25年度	H26年度	H27年度
亘理町	①	荒浜北部	→	→	
	②	高屋・鳥屋崎		→	→
	③	吉田西部	→	→	→
	④	吉田南部	→	→	→
	⑤	吉田中部	→	→	
	⑥	吉田東部1期	→	→	
	⑦	吉田東部2期		→	→
山元町	⑧	山元北部		→	→
	⑨	磯		→	→
	⑩	山元東部		→	→

※山元町の3地区については計画中のもの

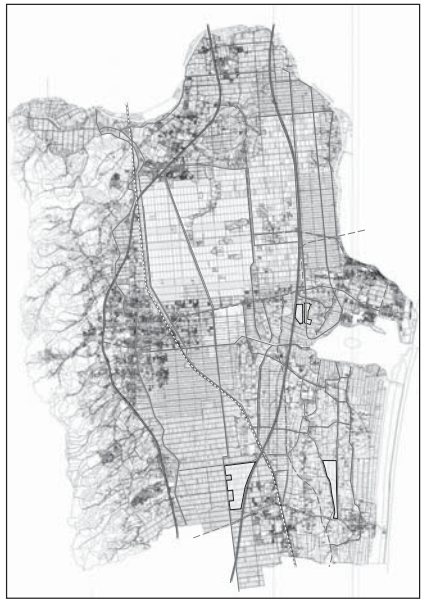
イチゴ団地（亘理町）

震災前
亘理町・山元町
・作付け面積　96ha
・収　穫　量　3,800t(年間)

津波により作付け面積の95%が被害を受ける。

産地の復活を目指し!!

亘理町（3カ所）
面　積　68.5ha
事業費　112億円
山元町（4カ所）
面　積　38.8ha
事業費　75.2億円



イチゴ団地（山元町）

震災前
亘理町・山元町
・作付け面積　96ha
・収　穫　量　3,800t(年間)

津波により作付け面積の95%が被害を受ける。

産地の復活を目指し!!

亘理町（３カ所）
　面　積　68.5ha
　事業費　112億円
山元町（４カ所）
　面　積　38.8ha
　事業費　75.2億円

農地の復旧状況　～除塩田作付～

代掻き

農地の復旧状況　～除塩田作付～

田植え

農地の復旧状況　～除塩田作付～

生育状況

農地の復旧状況　～除塩田作付～

農地の復旧状況　～除塩田作付～

被災農家の早期再建目指して

○ 復旧事業
- 施設 → 排水機能の回復，幹線水路の復旧
- 農地 → 除塩・農地復旧により作付け区域の増加

○ 復興事業
- ほ場整備（ほ場の大区画化）
  → 担い手の育成・経営基盤の強化
- いちご団地
  → 町の特産品の復活
  （東北一の生産量を誇る）

ご清聴ありがとうございました

【講演者略歴】

三　品　裕　二

所　属：亘理土地改良区　総務課

職　名：賦課徴収係長

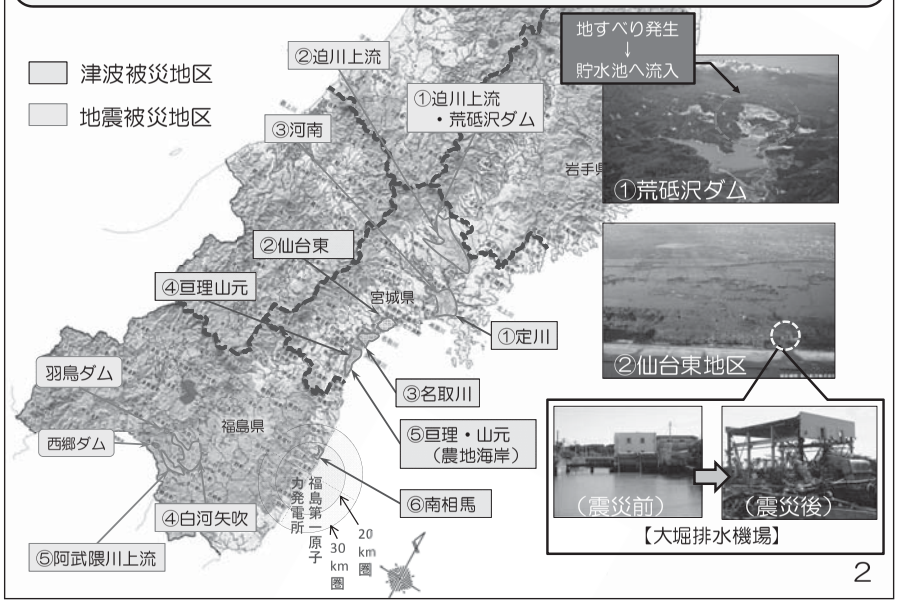
1999年　亘理土地改良区　総務課主事補として採用

2009年　　総務課主事

2013年　総務課賦課徴収係長

現在に至る

直轄災害復旧事業の位置図



東北管内の直轄災害復旧事業の実施状況

復旧完了

地震被災地区	①迫川上流荒砥沢ダム（再度災害復旧）	・直轄災害復旧事業費決定（23年6月）、工事着手　(23年7月) ・代替調整池送水路復旧完了（24年3月）
	②迫川上流	・直轄災害復旧事業費決定（23年9月）、工事着手（23年12月） ・パイプライン、揚水機場、頭首工復旧完了（24年3月）
	③河南	・開水路等復旧工事着手（24年1月） ・開水路、揚水機場復旧工事完了（25年3月）
	④白川矢吹	・パイプライン（23年7月）、羽鳥ダム復旧工事着手（23年9月） ・羽鳥盛立完了（24年1月）、パイプライン通水再開（24年5月） ・パイプライン復旧工事完了（25年3月）、復旧完了（25年3月）
	⑤阿武隈川上流	・工事用道路工事着手（24年1月）、完了（24年5月） ・西郷ダム復旧工事着手（24年4月）、完了（25年3月）
津波被災地区	①定川	・水路内のガレキ撤去、排水機場の応急仮復旧工事完了 ・直轄特定災害復旧事業計画決定（24年2月） ・排水機場復旧工事着手（24年6月）
	②仙台東（特定代行：施設、農用地、除塩、関連区画整理）	・排水機場及び排水路応急仮復旧工事着手（23年11月） ・除塩、農地復旧工事着手（24年1月）、500haで営農再開（24年5月） 除塩、農地復旧工事実施中1400ha、うち900haで25年営農再開 ・排水路復旧工事着手（24年8月）、排水機上復旧工事着手（24年11月）
	③名取川	・水路内のガレキ撤去、排水機場の応急仮復旧工事完了 ・直轄特定災害復旧事業計画決定（23年12月） ・排水路復旧工事着手（24年3月）、排水機場復旧工事着手（24年10月）
	④亘理山元	・水路内のガレキ撤去、排水機場の応急仮復旧工事完了、揚水機場着手(24年1月) ・排水路工事着手（24年3月）、排水機場着手（24年10月）
	⑤亘理・山元農地海岸（特定代行：農地海岸）	・応急仮堤防（盛土TP5.0m）完成（23年9月） ・農地海岸堤防特定災害復旧事業計画決定（23年12月） ・堤防復旧工事着手（24年3月）、防潮水門復旧工事着手（24年8月）
	⑥南相馬	・３排水機場の緊急応急工事着手（24年11月）、完了（25年3月） ・直轄特定災害復旧事業計画決定（25年4月）

3

農業用施設の復旧

<応急ポンプ設置> <ガレキ撤去> <流水断面の確保>

【応急復旧】
- 内水排除
- 流水断面の確保

<ポンプのオーバーホール> <原動機の更新>

【仮 復 旧】
- 内水排除
- 梅雨期、台風期に備える

<地盤沈下を考慮した新機場の建設 > <排水路の復旧>

【本 復 旧】
- 地盤沈下を考慮した復旧

4

農地の復旧

<ガレキ除去> <ヘドロ除去>

【ガレキ処理
ヘドロ除去】

<区画の整形・農地の復旧> <除 塩>

【農地の復旧】
- 上流部、用水手当が可能なところから復旧

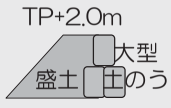
<田植え> <収 穫>

【営農再開】
- 除塩が終了した所から、営農再開

5

農地海岸の復旧

<堤防の被災>

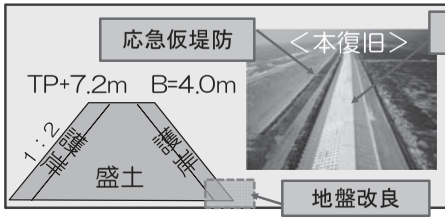


<仮締切り堤防設置>

【仮締切り堤の設置】
- 破堤部分の応急復旧

<応急仮堤防>

【応急仮堤防の設置】
- 台風期の波浪への対応



<本復旧>

【本 復 旧】
- 発生頻度の高い津波・高潮へ対応
- 洗掘防止対策（緩勾配、裏法尻部の地盤改良）

6

津波被災を踏まえた復旧の取り組み

<関係機関による情報の共有化>

○「震災復旧・復興全体連絡会」の定期的な開催
- 関係機関（市、県、農政局）が集まり、復旧・復興に向けた取り組み状況などについて情報を共有

<排水機場の取り組み>

○減災対策
- 外開き鉄扉の設置
- 山側にシャッターや窓を設置
- 電気室や窓を上部に設置

○維持管理費低減対策
- 屋根形式を切妻屋根にする
- ポンプ材質・品質向上（弁体・主軸のSUS化）
- ポンプの運転効率向上のために遊水池を設置

○地盤沈下に伴い排水量を変更

地 区	被災前	被災後	増加割合
仙台東地区	19.05m3/sec	36.65m3/sec	192%
名取川地区	32.75m3/sec	39.35m3/sec	120%
亘理山元地区	5.40m3/sec	8.09m3/sec	150%
南相馬地区	47.67m3/sec	66.45m3/sec	139%

<農地復旧の取り組み>

○表土の不足対策
- 微細ガレキが含まれた土をふるい分けして表土として利用
- 防災集団移転予定地から表土を流用
- （更に不足分を）購入土で対応

<海岸堤防の取り組み>

○洗掘防止対策
- 緩勾配
- 裏法尻部の地盤改良

7

8

営農再開の実績と見通し

◎地元合意を踏まえた、大区画化等の取り組みを推進

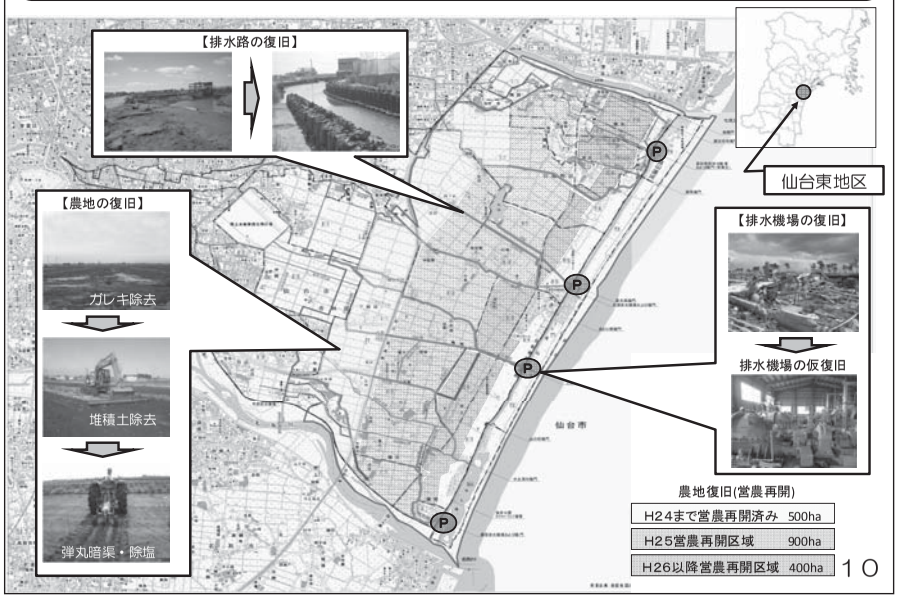
約１２，６００ｈａで営農再開（青森県の80ha含む）

	23年度	24年度	25年度	26年度	その他 大区画化等※1	その他 被害甚大等※2	小計	避難指示区域※3	転用（見込み含む）※4	計
岩手県	10	100	150	160	80	220	720	0	10	730
宮城県	1,220	5,450	4,240	1,560	970	490	13,930	0	410	14,340
福島県	60	400	890	510	1,080	0	2,940	2,120	400	5,460
青森・茨城・千葉県	810	140	-	-	-	-	950	-	-	950
計	8,190		5,280	2,230	2,130	710	18,540	2,120	820	21,480
（全体に対する割合）	38%		25%	10%	10%	3%	86%	10%	4%	100%
（小計に対する割合）	85%				11%	4%	100%	-	-	-

今後、約１７，７００ｈａで営農再開（青森県の80ha含む）

9

災害復旧事業（例１）：仙台東地区（津波被害地区）



１０

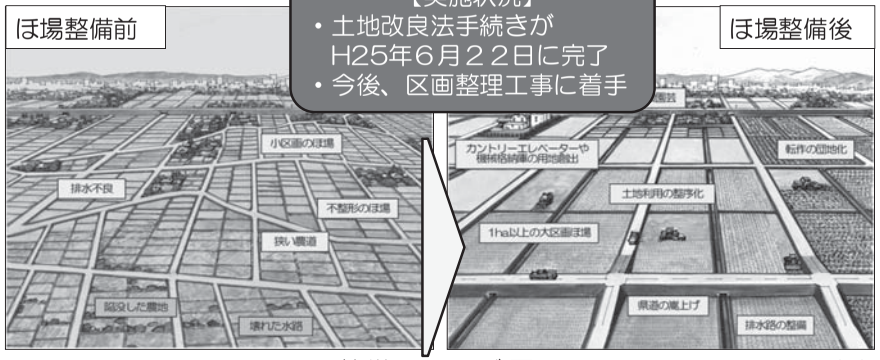
ほ場整備事業計画（災害関連区画整理事業）の概要

○事業目的
- 農用地の利用集積及び国土保全
- 再度災害の防止
- 農業経営の安定

を目的とする。

「攻めの農林水産業」を支援

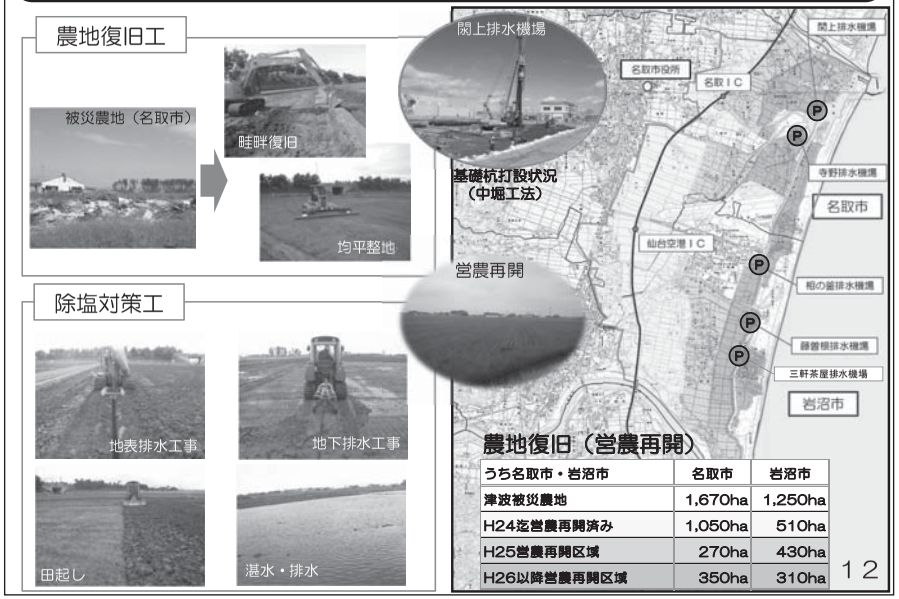
【実施状況】
- 土地改良法手続きがH25年６月２２日に完了
- 今後、区画整理工事に着手



≪整備イメージ図≫

１１

災害復旧事業（例２）：名取川地区（津波被害地区）

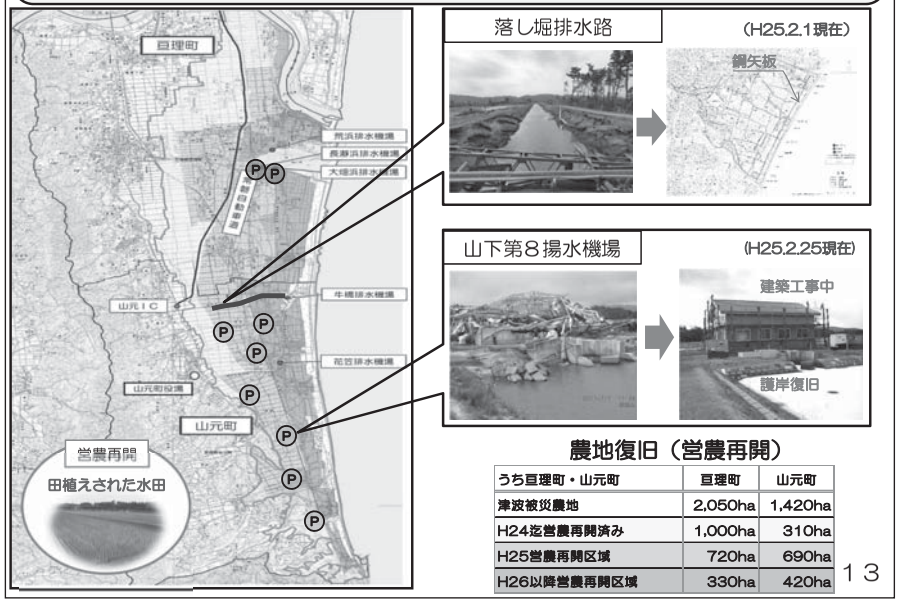


農地復旧（営農再開）

うち名取市・岩沼市	名取市	岩沼市
津波被災農地	1,670ha	1,250ha
H24迄営農再開済み	1,050ha	510ha
H25営農再開区域	270ha	430ha
H26以降営農再開区域	350ha	310ha

１２

災害復旧事業(例３)：亘理山元地区(津波被害地区)



農地復旧（営農再開）

うち亘理町・山元町	亘理町	山元町
津波被災農地	2,050ha	1,420ha
H24迄営農再開済み	1,000ha	310ha
H25営農再開区域	720ha	690ha
H26以降営農再開区域	330ha	420ha

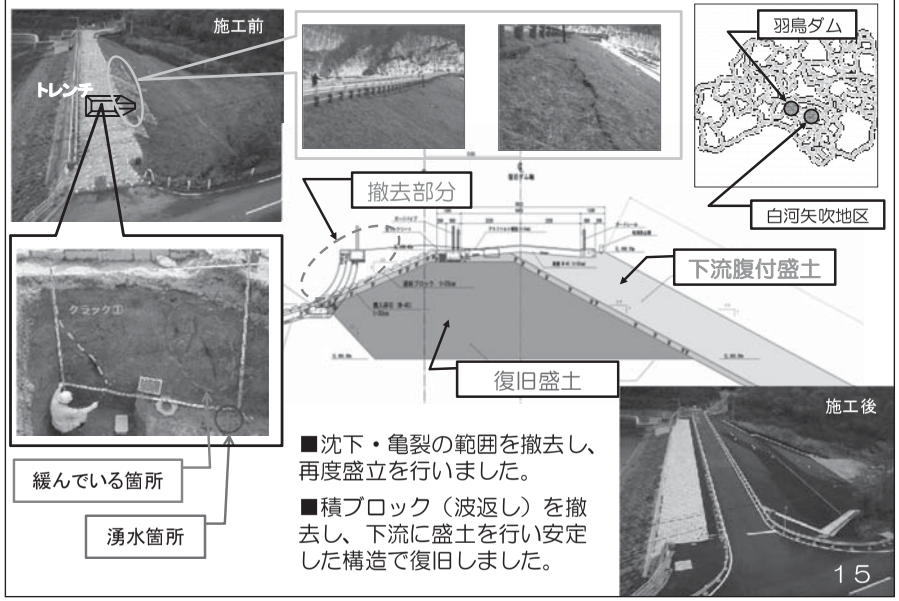
１３

災害復旧事業（例４）：白河矢吹地区(地震被害地区)

◎農業用水の安定供給へ

１４

災害復旧事業（例５）：白河矢吹地区(羽鳥ダム)



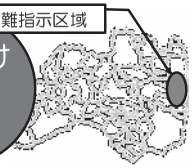
■沈下・亀裂の範囲を撤去し、再度盛立を行いました。

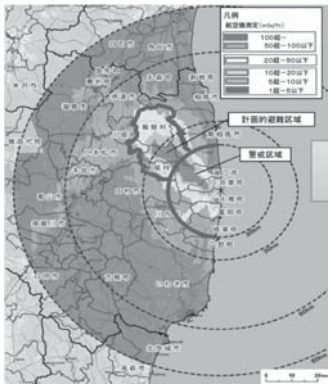
■積ブロック（波返し）を撤去し、下流に盛土を行い安定した構造で復旧しました。

１５

避難指示区域の見直し

◎避難指示区域の見直しに伴い、営農再開に向けた動き
◎農地・農業用施設の復旧に向けて国が支援





H23年4月29日時点の線量分布

・H23年12月冷温停止状態の確認
↓
・避難指示区域の見直しを開始

H25年８月８日時点　１７

直轄特定災害復旧事業「南相馬地区」の復旧

放射線量が低い　避難指示解除準備区域

○震災により、農地・農業用施設が壊滅的被害
○被害が小さい３排水機場を応急復旧
○調査・排水解析を行い、Ｈ２５年４月から事業着工
　全部で７排水機場を本格復旧
○台風期に備え、必要な応急ポンプ台数を確保

H25年８月８日時点

ポンプ設備の損壊

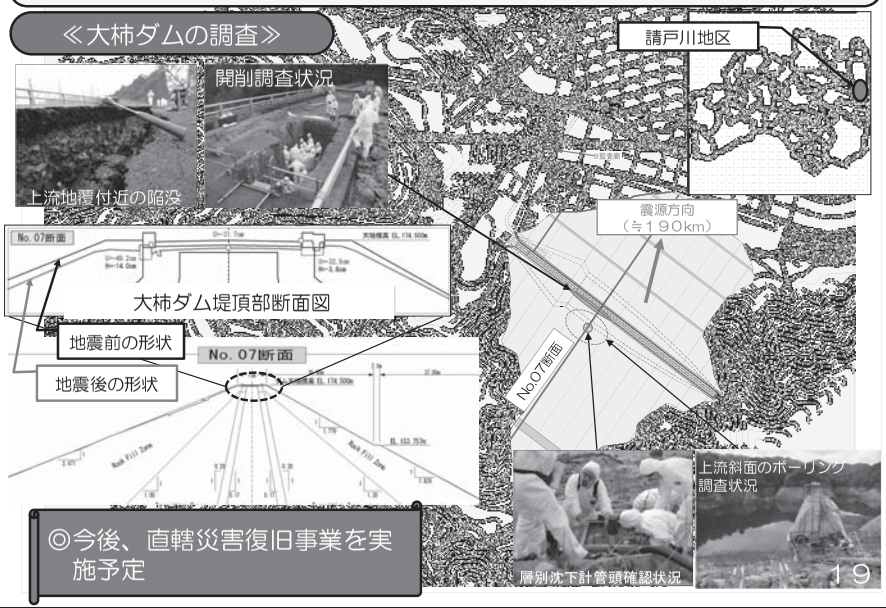
農地の湛水状況

＜福浦南部排水機場＞

１８

「国営請戸川地区」の復旧に向けた動き

≪大柿ダムの調査≫



◎今後、直轄災害復旧事業を実施予定

１９

農地除染対策実証事業

○様々な現地条件において工事実施レベルで検証
（除染技術の実証、除染効果等の検証、作業手順等の検証、
施工管理・安全管理の検証、歩係調査等）

○現地で提供可能な対策工法の確立

≪農地除染による２つの側面≫
- 空間線量率の低減（周辺住民への影響を低減）
- 安全な農産物の生産（セシウム濃度の低減）

・５箇所で実施

・技術書として取りまとめ

- 営農再開
- ふるさとへの帰還
- 除染対策の着実な推進

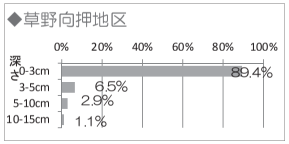
H25年８月８日時点　２０

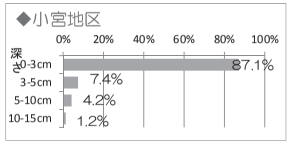
事前調査（放射性物質の分布状況）

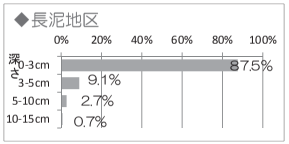
大半の農地では
表面から３ｃｍの深さに約９０％の
放射性物質が存在

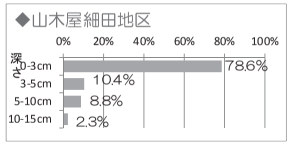
空間線量率の測定

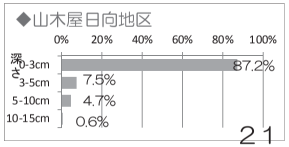
土壌濃度の計測











２１

除染の実施と効果

（１）表土剥ぎ取り

- 多量の廃棄土が発生。
- 廃棄土は仮置場が造成されるまでの間、仮仮置場に保管。

- 作土層中セシウム濃度８～９割減
- 地表１mの空間線量率６～８割減

地区名	面積(ha)	測定箇所数	最低削り取り厚さ(cm)	作土層のセシウム濃度			空間線量		
				施工前(Bq/kg)	施工後(Bq/kg)	低減率(%)	施工前(μSv/h)	施工後(μSv/h)	低減率(%)
長泥	11	119	5	19,650	1,730	91	8.72	2.29	74
小宮	12	112	3	10,210	1,210	88	5.16	1.25	76
草野向押	7	72	3	9,890	990	90	4.20	0.85	80
山木屋細田	5	59	3	5,200	750	86	2.15	0.76	65
山木屋日向	5	46	3	4,120	570	86	2.17	0.67	69

２２

（２）反転耕

- 放射性物質が付着した表層土を土壌下層に反転。
- 廃棄土を発生させないメリットがある。

- 作土層中セシウム濃度６割減
- 地表１mの空間線量率３割減

地区名	面積(ha)	測定箇所数	作土層のセシウム濃度			空間線量率		
			施工前(Bq/kg)	施工後(Bq/kg)	低減率(%)	施工前(μSv/h)	施工後(μSv/h)	低減率(%)
草野向押	0.6	6	1,173	508	57	0.80	0.55	31

（３）水による土壌攪拌・除去

- 土壌攪拌後、濁水を農地外へ搬出し、水と泥を分離。
- 分離した土壌のみが廃棄土となる。
- 複雑な工程となるが、廃棄土量を減らすことが可能。

- セシウム濃度１割減

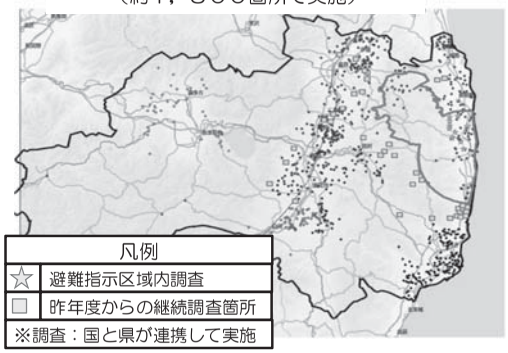
地区名	面積(ha)	施工前の作土層の濃度(Bq/kg)	排出土層の重量（t）	排出土層の濃度(Bq/kg)	施工後の作土層の濃度（推定）(Bq/kg)	低減率（推定　%）
草野向押	0.6	870	9.7	7,130	793	9

２３

「ため池等汚染拡散防止対策実証事業」

○モニタリング調査の実施
○対策技術の検証と技術確立
○有識者による委員会の設置

H25年度　モニタリング調査
（約１，８００箇所で実施）

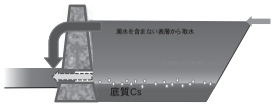


凡例	
☆	避難指示区域内調査
□	昨年度からの継続調査箇所

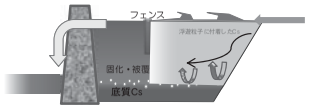
※調査：国と県が連携して実施

汚染の実態、分布の把握

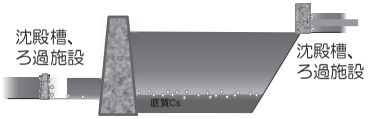
①取水位置の変更（表層取水）



②底質の巻き上がり防止措置



③ 流入・流出部、水路での捕捉

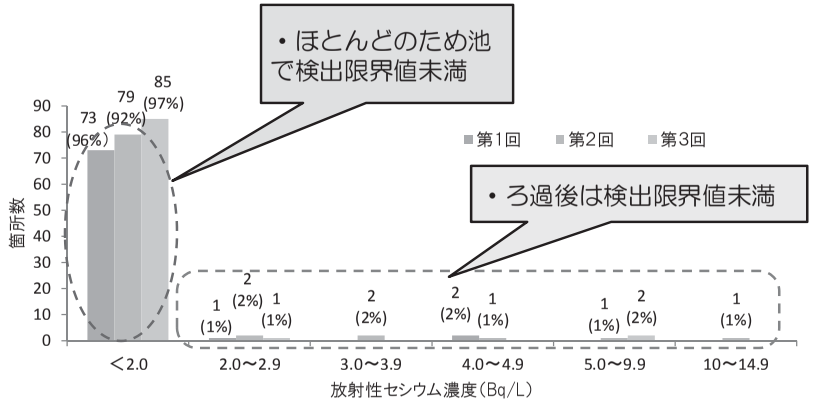


対策実証

24

Ｈ２４年度調査結果

○ため池貯留水中の放射性セシウム調査結果
９３箇所のため池で調査（３回調査を実施）



25

「福島農業基盤復旧再生調査」

○市町村が行う、農地・農業用施設の災害復旧事業を支援
↓
災害査定が受けられるように支援

被災状況調査、農業基盤の復旧計画の策定

① **農地・農業用施設等の被災状況調査**
- 農地・農業用施設や農村集落の被災状況調査　等

② **農業基盤の復旧・整備方針の検討**
- 除染の工程を考慮した復旧・整備方針の検討
- 施設の整備水準の検討
- 区域設定に伴う土地利用・用水系統再編の検討
- 再生可能エネルギーの導入可能性の検討　等

③ **農業基盤整備に必要な計画の策定**
- 用排水施設復旧整備計画、区画整理計画　等

連携・調整

関係機関

除染の工程

区域指定

生活基盤の再建に資する
農業インフラの復旧・整備

福島の再生

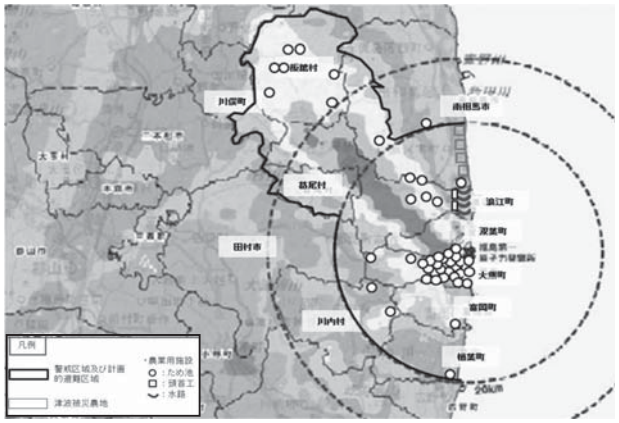
26

Ｈ２５年度調査予定

○調査対象予定：１１市町村で避難指示区域内の農地・農業用施設

農地	ため池	頭首工	機場	開水路	管水路
1,308ha	147箇所	3箇所	11箇所※	33.0km	10.1km

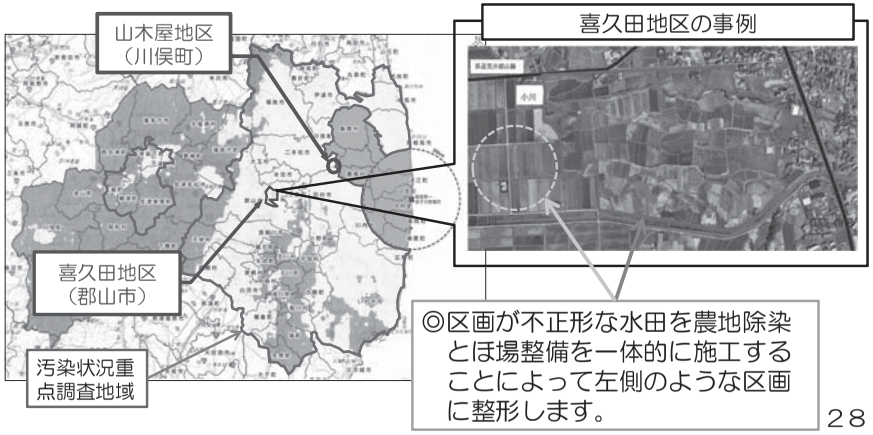
※用水機場９箇所
排水機場２箇所



27

農地除染とほ場整備の一体施工

○仮設工事の重複が排除され、コスト縮減に繋がる
○全体の工期短縮が期待される
○Ｈ２５年度からモデル的に実施予定



◎区画が不正形な水田を農地除染とほ場整備を一体的に施工することによって左側のような区画に整形します。

28

〒９８０－００１４　仙台市青葉区本町３丁目３番１号
電　話　022-263-1111（代表）
FAX　022-216-4287

【講演者略歴】

山　田　育　夫

所　属：東北農政局整備部防災課

職　名：防災課長

略　歴：1977年　農林水産省入省

2012年　仙台東土地改良建設事業所

2013年　東北農政局整備部防災課

現在に至る

農地除染への取組

東日本大震災からの復旧・復興の現状と
農地除染対策実証事業の概要

平成25年11月
農 林 水 産 省

東日本大震災による農林水産関係の被害状況

MAFF

○ 東日本大震災では、農林水産関係全体で約2兆4千億円の被害が発生。
○ 阪神大震災の時の農林水産関係被害の約26倍、新潟県中越地震の約18倍。

＜東日本大震災における農林水産関係の被害＞

合計　２兆３，８４１億円

水産業関係被害

全国の漁業生産量の５割を占める７道県（北海道、青森県、岩手県、宮城県、福島県、茨城県、千葉県）を中心に大きな被害

被害額合計：１兆２，６３７ 億円

漁船(28,612隻)	全国21都道県の漁船に被害（岩手宮城福島では約9割が被災）	1,822億円
漁港施設(319漁港)	7道県の漁港の約4割（岩手宮城福島のほぼ全て）	8,230億円
養殖関係 (うち 養殖施設) (うち 養殖物)		1,335億円 (738億円) (597億円)
共同利用施設(1,725施設)		1,249億円

※ 本表に掲げた被害のほか、民間企業が所有する水産加工施設や製氷冷凍冷蔵施設等に約1,600億円の被害がある（水産加工団体等からの聞き取り）。

農林業関係被害

特に津波によって、６県（青森県、岩手県、宮城県、福島県、茨城県、千葉県）を中心に、総計２．１万haに及ぶ農地に被害が発生

被害額合計：１兆１，２０４億円

農地(18,186箇所)	4,006億円
農業用施設等(17,906箇所) (水路、揚水機、集落排水施設等)	4,408億円
農作物、家畜等	142億円
農業・畜産関係施設等 (農業倉庫、ハウス、畜舎、堆肥舎等)	493億円
林野関係 (林地荒廃、治山施設、林道施設、木材加工流通施設等)	2,155億円

1

東日本大震災からの農林水産業の復旧状況①

MAFF

○ 農地や主な漁港については、概ね3年間での復旧を目指し、計画的に復旧事業を進めているところ。
○ 農地については、今春までに津波被災農地の約6割以上で営農再開が可能となる見込み。
○ 漁港については、約4割の漁港で全延長の陸揚げ機能が回復。水産加工施設も約7割で業務再開。

項目	被害状況	進捗状況（0 20 40 60 80 100 (%)）	備考
農地（25年3月末時点）	6県（青森・岩手・宮城・福島・茨城・千葉）の津波被災農地 →21，480ha	38%（8,190haで営農再開が可能） 63%（5,280haで営農再開が可能となる見込み）	※津波被災農地については、「農業・農村の復興マスタープラン」に基づき、被災農地の営農再開に向けて、農地復旧や除塩を実施中。
農業経営体（25年3/11時点）	津波被害のあった農業経営体（東北・関東6県） →約10，100経営体	50%（約5,070経営体が経営再開）	経営を再開した約5,070経営体は、農業生産過程の対象作業又はその準備を一部でも再開した経営体を含む。（25年3/11時点）（東北・関東６県）
木材加工流通施設（25年5月末時点）	津波等被害のあった木材加工流通施設の復旧（国が復旧を支援している施設41箇所）	98%（40箇所で操業再開）	
漁港（25年3月末時点）	陸揚げ岸壁の機能回復状況について（319漁港が被災）	36%（115漁港で全延長の陸揚げ機能が回復） 47%（149漁港で部分的に陸揚げ機能が回復） 15%（36漁港で調査によっては陸揚げ可能） 岩手37%（40漁港）宮城11%（14漁港）福島20%（2漁港）	２４年度末までに、被災した漁港の概ね4割において、陸揚げ岸壁の復旧を完了した。
漁船（25年4月末時点）	約2万9千隻の漁船が被災	129%（15,424隻が復旧） 岩手 7,814隻 宮城 5,413隻 福島 271隻	24年度中に、水産基本計画の目標（25年度末までに1万2千隻）は達成。 被災地の要望を踏まえ更に上積み予定。
加工流通施設	被災3県で被害があった産地市場（34施設）（25年5月末時点） 被災3県で被害があった水産加工施設（825施設）（25年3月末時点）	68%（被災3県）（23施設が業務再開） 岩手：100%（13施設） 宮城：100%（9施設） 福島：8%（1施設） 74%（被災3県）（608施設が業務再開） 岩手：77%（155施設） 宮城：74%（347施設） 福島：68%（106施設）	岩手県及び宮城県の産地市場は、22施設すべてが再開。 27年度末までに再開希望者全員の施設を復旧・復興することを目途。

2

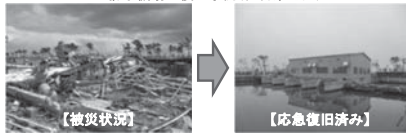
東日本大震災からの農林水産業の復旧状況②

MAFF

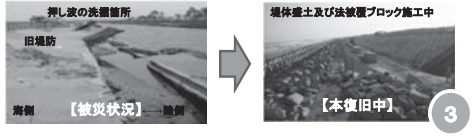
○主要な排水機場については、24年8月までに応急復旧を完了。約7割で本格復旧を実施中。
○農地海岸については、24年11月までに応急復旧を完了。約5割で本格復旧を実施中。
○農業集落排水施設については、避難指示区域の地区等を除き、おおむね復旧完了又は実施中。

項目	被害状況	進捗状況（0 20 40 60 80 100 (%)）	備考
主要な排水機場（25年3月末時点）	復旧が必要な主要な排水機場→99箇所	71%（復旧完了又は本格復旧実施中：70箇所）	・応急復旧が可能な主要な排水機場72機場（避難指示区域を除く）は、24年8月までに応急復旧完了。
農地海岸（25年3月末時点）	本格復旧が必要な農地海岸→127地区	51%（本格復旧完了又は実施中：65地区）	・農地海岸については、おおむね5年での復旧を目指す。 ・応急復旧が必要な25地区は、24年11月までに全て完了。
農業集落排水施設（25年3月末時点）	被害のあった青森県から長野県までの11県の被災地区数 →401地区	96%（復旧完了又は実施中：383地区）	・原発事故による避難指示区域内や津波被災地区等を除き、25年3月までに344地区で復旧が完了。

排水機場の復旧事例（仙台東地区）



農地海岸の復旧事例（亘理・山元農地海岸地区）



3

農地の復旧に合わせて、ほ場の大区画化にも取り組んでいます。

MAFF

○ 「農業・農村の復興マスタープラン（平成23年８月公表、平成25年５月改正）」に基づき、被災農地の営農再開に向けて、農地復旧や除塩を進めているところ。
○ 平成25年度作付け期までに津波被災農地の約6割以上で営農再開が可能となる見込み。
○ 直轄事業や復興交付金の活用により農地の大区画化等を約9,400haで実施中。（25年３月現在）

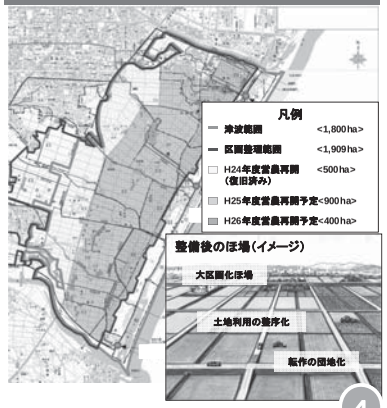
津波被災農地における営農再開可能面積の見通し

	24年度まで	25年度	26年度	その他		小計	避難指示区域※3	転用（見込み含む）※4	計
				大区画化等※1	被害甚大等※2				
面積（ha）（6県計）	8,190	5,280	2,230	2,130	710	18,540	2,120	820	21,480
全体に対する割合	38%	25%	10%	10%	3%	86%	10%	4%	100%
	６３%								
小計に対する割合	85%			11%	4%	100%			

※1 農地復旧と一体的に農地の大区画化等を実施する予定の農地 2,130ha
※2 海水が浸入しているなど被害が甚大な農地の一部及びまちづくりや他の復旧・復興事業との調整が必要な農地で、別途復旧工法等の検討を進める地域 710ha
※3 原子力発電所事故に伴い設定されている避難指示区域の農地で、避難指示解除の見込みや除染の工程等を踏まえつつ、復旧に向けて取り組む地域 2,120ha
※4 農地の転用等により復旧不要となる農地（見込みを含む） 820ha

被災農地の復旧事例（仙台東地区）

直轄特定災害復旧事業（仙台東地区） 営農再開（予定）図

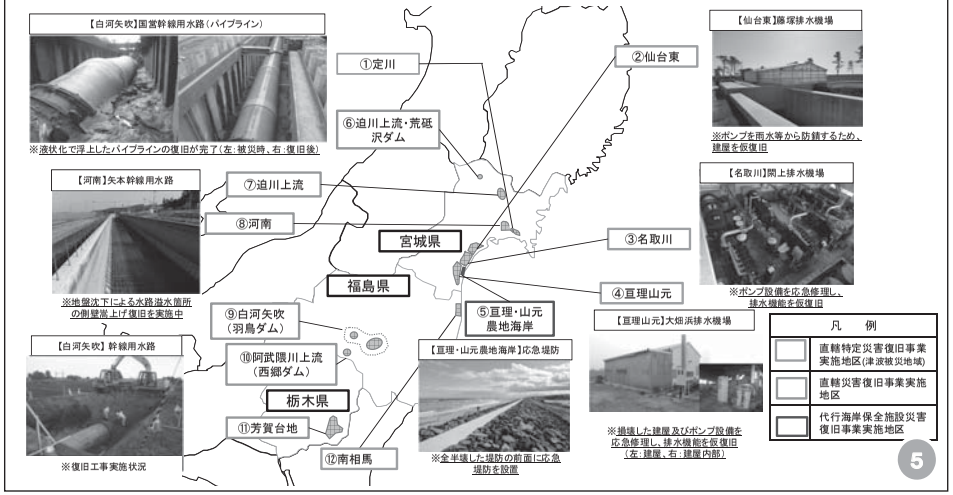


4

農地・農業用施設の直轄災害復旧事業を実施しています。

MAFF

○ 土地改良法特例法等に基づき、東日本大震災により被災した農地・農業用施設の直轄災害復旧事業を実施。
○ このうち、仙台東地区については、宮城県及び仙台市からの要望に基づき、農業用施設の復旧に加え、除塩、区画整理を含む農地の復旧を国が一貫して実施。



5

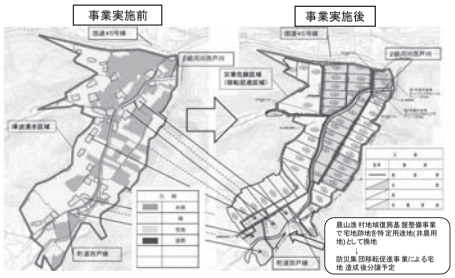
農業農村整備事業と防災集団移転促進事業に一体的に取り組んでいます。

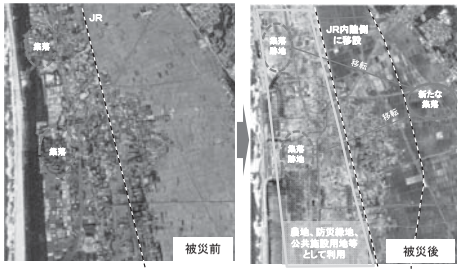
MAFF

○ 農業農村整備事業と防災集団移転促進事業の一体的な実施により、移転先の用地取得の手続きが不要となるケースがあるなど、事業期間が短縮。
○ 両事業によって、農地を復旧、大区画化すると同時に、農地に囲まれた宅地を高台に集約することを7市町村で計画中。

宮城県南三陸町「西戸川工（ふいどがわこう）区」では、復興交付金を活用して「農地整備事業」と「防災集団移転促進事業」を一体的に実施し、住宅地の移転に必要な用地の創出や、移転跡地を含めた農地整備を行うことにより効率的な土地利用を実現。
一体的に実施することにより事業期間が短縮。（H27年度完了予定）

宮城県山元町では、復興交付金を活用し、利用集積による経営規模拡大や農地の大化区画を図るとともに、道路や公共利用施設等の公共用地の創出や、集落跡地の利用等による効率的な土地利用の実現を図るための計画を策定中。





土地利用整序化のイメージ

6

環境省などと連携し、農地・森林の計画的な除染を進めています。

MAFF

○ 除染については、復興大臣の指揮の下、環境省や農林水産省などの関係省庁が連携して取り組んでいるところ。当省は、農地・森林の効果的・効率的な除染に向けた技術開発等を推進。
○ 今後とも、着実な除染の実施に向け、現場の課題に応じた除染技術の開発等を実施。

◇ 環境省との連携による農地・森林の計画的な除染の推進

市町村 ⇔（協議）**環境省** ⇔（連携）**農林水産省**

市町村

汚染状況重点調査地域（追加被ばく年1mSv以上）

市町村の除染実施計画の作成

※ 101市町村のうち94市町村で策定（25年５月末現在）

環境省

除染特別地域（警戒区域・計画的避難区域）

国直轄事業の除染実施計画の作成

福島環境再生事務所

※ 城内11市町村のうち9市町村で策定（25年５月末現在）

農林水産省

○効果的・効率的な除染に向けた実証等の実施
・森林及び農地の除染の適当な方法等の公表（23年９月）
・農地土壌の放射性物質除去技術（除染技術）作業の手引き（24年３月）や森林における放射性物質の除去及び拡散抑制等に関する技術的な指針（24年４月）を公表。
・農地除染技術を工事実施レベルで実証し、農地除染対策の技術書を公表（24年８月）。
・更なる放射性物質除去・低減技術等の開発を推進。

○環境省及び福島環境再生事務所への職員の派遣

市町村が実施 ／ **国が実施**

本格除染

除染の進捗状況に応じて生じた諸課題に関して協力

農地土壌の放射性物質濃度分布図
（3,423 地点）

平成24年3月23日農林水産省公表

7

1. 農地除染対策の技術書の目的

○ 農地除染対策の技術書は、農地除染の適切かつ効率的な実施に資することを目的とし、農地除染対策実証事業の結果から得られた、農地除染実施に当たり必要となる調査、設計、積算、施工管理等の基準に関する情報を取りまとめたもの。

農地除染対策実証事業の実施

開発された農地除染技術を
工事実施レベルで実証

- ・除染技術の実証
- ・除染効果等の検証
- ・作業手順等の検証
- ・施工管理・安全管理の検証
- ・歩掛調査　等

現地で適用可能な
農地除染対策工法を確立

農地除染対策の技術書の策定

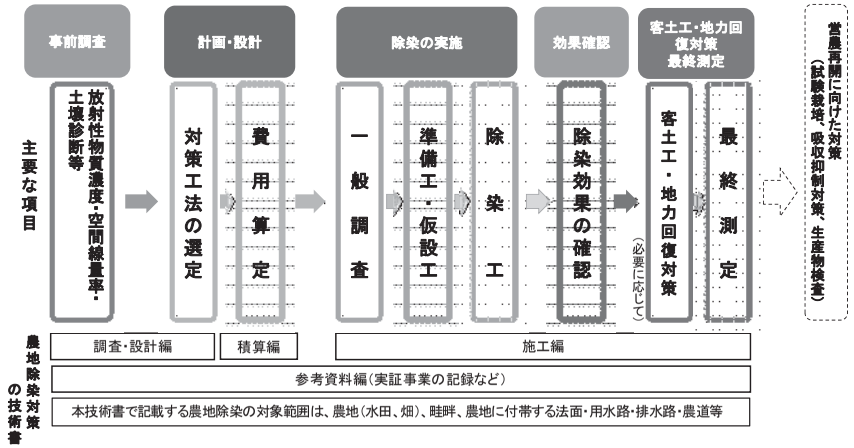
農地除染対策実証事業の結果から得られた、農地除染実施に当たり必要となる調査、設計、積算、施工管理等の基準に関する情報を取りまとめたもの

農地除染の適切かつ効率的な実施

1

2. 農地除染対策の技術書における農地除染の流れと構成

○ 農地除染は、事前調査、計画・設計、除染の実施、効果確認等の流れで実施。
○ 農地除染対策の技術書は、「調査・設計編」、「施工編」、「積算編」、「参考資料編」の4編で構成。



2

3. 事前調査（放射性物質濃度・空間線量率等）

○ 除染対策工法選定のため、空間線量率と土壌中の放射性セシウム濃度の現状を把握。
○ 一集落程度の範囲の農地ごとに、土壌サンプリングによって放射性セシウム濃度を確認するとともに、空間線量率を測定。

①既存資料に基づく空間線量率と放射性セシウム濃度の把握

○「農地土壌の放射性物質濃度分布図（H24.3.23 農林水産省）」等の既存調査データを利用。

②土壌サンプリングによる放射性セシウム濃度の確認

○標準的なほ場3筆程度を対象に土壌サンプリングを実施（図－1）。
○範囲内に地形条件が大きく異なる箇所がある場合、測定結果が①と大きく乖離する場合は、測定するほ場を追加。
○1つのほ場からは、土壌に乱れがない位置を5カ所選定し、表層から15cmの土壌を混合し、放射性セシウム濃度を測定（図－2）。

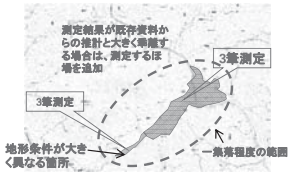
③空間線量率の測定

○除染の効果確認に用いるため、サンプリングしたほ場の中心において、地上1m高さで空間線量率を測定。

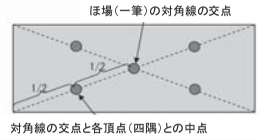
④その他の調査項目

○除染区域の設定、工法選定、除染実施後の地力回復等のために、平面図、農地関連情報（地権者、耕作者、営農状況等）、土壌データ等を収集。

（図－1）土壌中の放射性セシウム濃度の確認



（図－2）各ほ場の土壌サンプリング方法



3

4.対策工法の選定

○ 土壌の放射性セシウム濃度に応じて、関係者の意向を考慮し、表土削り取り、水による土壌攪拌・除去、反転耕といった対策工法を選定。
○ 周辺住民の放射線による外部被ばくを低減することに加えて、農業生産を再開できる条件を回復し、安全な農作物を提供できるよう、農地除染によって土壌中の放射性物質濃度を低減。

土壌の放射性セシウム濃度	畑		水田	
～5,000Bq/kg	農作物への移行を可能な限り低減する観点、また、空間線量率を下げる観点から、必要に応じて○反転耕、○移行低減栽培技術を適用。			
	地下水位		土壌診断・地下水位	
5,000～10,000 Bq/kg	低い場合※ ●表土削り取り ○反転耕	高い場合※ ●表土削り取り	低地土 ●表土削り取り ●水による土壌攪拌・除去 ○反転耕 （耕盤が壊れる）	低地土以外 ●表土削り取り ●水による土壌攪拌・除去 （低地土より効果低） ○反転耕 （耕盤が壊れる） （地下水位が低い場合のみ適用）
10,000～25,000 Bq/kg	●表土削り取り		●表土削り取り	
25,000Bq/kg～	●表土削り取り 5cm以上の厚さで削り取り。ただし、高線量下での作業技術の検討が必要。 （土ぼこりの飛散防止のために固化剤を使用）		●表土削り取り 5cm以上の厚さで削り取り。 ただし、高線量下での作業技術の検討が必要。（土ぼこりの飛散防止のために固化剤を使用）	

注）●は廃棄土壌が出る手法、○は廃棄土壌が出ない手法
※ 数値は農林水産技術会議事務局にて検討中

農地土壌の放射性物質除去技術（除染技術）について（H23.9.14；農林水産省）より

4

除染工法の設計・施工

（1）表土削り取りの設計・施工

ア．表土削り取り厚さの決定

○ 表土削り取りの厚さは、土壌中の放射性セシウム濃度や関係者の意向を考慮して決定。

○未耕起のほ場では、放射性セシウムは平均で地表から3cmまでに約9割が存在（図－３）。

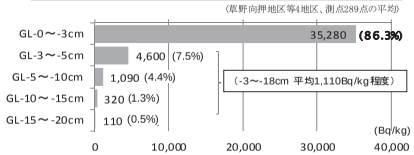
○表土削り取り厚さは、実証事業の結果を参考に決定することが可能。

- ➢ 草野向押地区等4地区では、3cmの削り取りによって、作土層の放射性セシウム濃度が平均8,140 Bq/kg→960 Bq/kg。空間線量率は、平均3.83 μSv/h→0.96 μSv/h。
- ➢ 長泥地区では、5cmの削り取りによって、作土層の放射性セシウム濃度が平均19,650 Bq/kg→1,730 Bq/kg。空間線量率は平均8.72 μSv/h→2.29 μSv/h。

○削り取り厚さが3cmを超えると、放射性セシウム濃度の低減率に比べ、廃棄土量は大幅に増加することから、廃棄土の処分方法も考慮し、削り取り厚さを決定（図－４）。

○ほ場は校庭等の平地と比較して不均平であり、表土削り取り厚さは、凹凸の底部からの厚さ（最低削り取り厚さ）として管理（図－5）。

（図－3） 深度別放射性セシウム濃度の分布

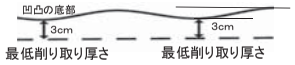


（図－4） 削り取り厚さによる放射性セシウム濃度低減率と廃棄土量の関係

低減率		廃棄土量	
3cm削り取り	5cm削り取り	3cm削り取り	5cm削り取り
86.3% → 7.5%	93.8%	1	→ 1.4～1.6倍程度

（実証事業における事前調査結果に基づく計算値）

（図－5） 最低削り取り厚さ（3cm）のイメージ図



イ．表土削り取り施工方法の選択

○ 土壌の水分状況やほ場表面の均平度合等の現場条件、機械の汎用性、工事実施の時期等を勘案して、施工方法を選択。

工種	名称	特 徴	土壌水分条件	表面条件	機械の汎用性	オペレーター依存度
削り取り	バックホウによる削り取り	バックホウでバケットを前後に動かし削り取り	湿～乾	凹凸～均平	大	大
	ワイパー	バケットを加工したバックホウで、バケットを水平一方向にスイングさせて削り取り	湿～乾	凹凸～均平	中	小
集積・運搬	標準運搬	バックホウで耐候性大型土のうに詰め込み運搬	湿～乾	－	大	－
	吸引	汚泥給排車により吸引	乾	－	中	－
	コンベア	スクリューコンベア式削り取り機にて耐候性大型土のうに詰め込み	乾	－	小	－
削り取り～集積・運搬（連続）	スキマー	特殊樹脂板が水平に回転し,削り取り、後方の不整地運搬車へ積み込み	乾	均平	小	中
	ターフストリッパー	たくさんの小さなスコップ状の刃が回転することにより削り取り、併走する不整地運搬車へ積み込み	乾	均平	小	中
	ロータリーカッター	回転羽による芝刈り機をバックホウに着装し、削り取り、後方の耐候性大型土のうに詰め込み	乾	均平	小	中

ウ．表土削り取りの施工

○ 不均平なほ場において、廃棄土量を抑え除染効果を高めるため、各施工段階に応じて、表土削り取り前の均平化等の対策を実施。

①各施工段階に応じた廃棄土量の抑制・除染効果向上対策

準備段階

表土削り取り段階

転圧による凹凸の均平化

削り取り量を低減するため、ローラ等で転圧。

固化剤散布による土壌表層部の固化

施工性の向上、放射性セシウムの飛散防止、削り残しの防止等。

削り取り厚さを確認する係員の配置

過剰な削り取りや削り残しを防止。

削り取り目標の丁寧な設置

ピンポールを5mピッチ程度に設置。周囲を設計削り取り厚さで人力掘削。

次ページへ

前ページより

集積段階

詰め込み用補助具の利用

詰め込み用補助具を利用し、詰めこぼしを防止。同時に施工性を向上。

放射性セシウムの拡散防止のため、削り取りと袋詰めは、同一日に実施。

場外搬出段階

ブルーシートで耐候性大型土のうを保護（場外搬出前）

ほ場内外への二次汚染の防止のため、雨水の浸入を防止。

②削り取り厚さ管理の基準

○実証事業の実績より、最低削り取り厚さ＋2cmを標準の管理値（地区全体の平均値）とし実施。

○ほ場毎の管理では、設定した最低削り取り厚さを下回ることは不可。

（2）水による土壌攪拌・除去の設計・施工

○ 除染効果を高め、下流への二次汚染を防止するため、十分な処理能力を持った施設を設置。
○ 放射性セシウムが付着する細粒子を効率的に排出し、除染効果を高めるため、施工段階に応じて速やかに濁水排出を行う等の対策を実施。

①施設の設計

○ 浮遊した土砂の沈降を考慮し、20分を目途とする排水時間に対応した施設規模が必要。
○ 高濃度の放射性セシウムを含んだ多量の濁水を処理できる施設規模が必要。

オイルフェンスによる濁水排水

多量の濁水を一括で排水できる導水路の設置

導水路の濁水を強制排水できるポンプの設置

十分な処理能力を有する濁水プラントの設置

②留意点

○ 複数回実施することで除染効果を高めることが可能。

9

③各施工段階に応じた除染効果向上対策

表層土壌の攪拌段階（浅代かき）

濁水（攪拌により細粒子が浮遊）

速やかな攪拌

攪拌は1回（トラクター走行による放射性セシウムの深部への拡散を防止）

濁水の排出段階

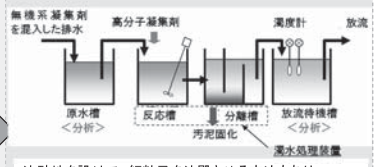
細粒子が沈降する前に、出来るだけ早く排水

オイルフェンスを利用した速やかな濁水の排出

オイルフェンスは、本来水面に浮いた油の拡散防止に用いるものであるが、濁水の排出に利用。

濁水の処理段階

（下図は濁水プラントの場合）



沈砂地を設けて、細粒子を沈殿させる方法もあり。

設計された濁水量等にもとづく濁水処理プラントの設置

沈砂地にくらべ小面積、短時間で処理が可能。複数回の実施に有利。

10

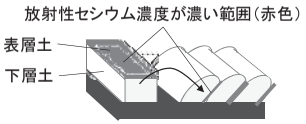
（3）反転耕の設計・施工

○ 耕深や使用するプラウは、放射性セシウム濃度、トラクターの能力、プラウの特徴、関係者の意向を考慮し決定。

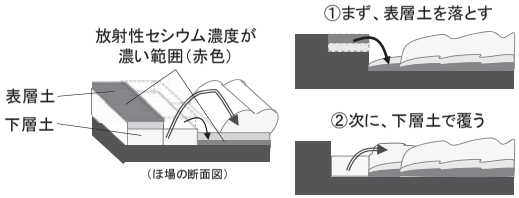
○ 除染後も放射性セシウムがほ場内に存在することを踏まえ、除染効果を高めるため、吸着剤の散布等の対策を実施。

①反転耕の施工方法

通常のプラウによる反転耕のイメージ図



二段耕プラウによる反転耕のイメージ図



②留意点

○ 反転耕により、耕盤が破壊されるため、状況に応じて農業機械が落輪しない程度の支持層の形成、代かきを行わない田植え、乾田直播などの取り組みが必要。

○ なお、耕深30cmで二段耕プラウやジョインタ付きプラウを使用する場合、最低でも65PS（馬力）程度のトラクターが必要。

11

③反転耕が実施できる条件

○ 平成23年3月以降に耕うんを実施していないほ場。または、ロータリーなどで深さ10cm程度まで浅く耕うんしたほ場。
○ 地下水位が反転耕の耕深以下のほ場。
○ 反転耕によって表層に上がってくる土壌、プラウの深さまでの土層に、作物栽培に不適な礫層等がないこと。
○ ほ場に面した道路及び進入道路の幅員が2.5m以上、短辺長20m以上、長辺長30m以上の長方形や台形の区画。（中型トラクターを利用する場合）

④各施工段階に応じた除染効果向上対策

吸着材の散布段階

施工管理の状況

放射性セシウムの固定（吸収抑制対策）及び吸着材の位置により、施工状況を確認。

プラウによる反転耕実施段階

二段耕プラウの利用

二段耕プラウにより、表層土をより下層へ埋め込み。

整地段階

その他の対策

効果を持続させるため、営農再開後の耕深は、反転耕の4割程度以下。

作物作付け前には土壌診断し、必要に応じてカリウムを施用。

12

6.農地除染効果の確認

○ 農地除染を実施したほ場ごとの放射性セシウム濃度を測定。
○ 同地区内で放射性セシウム濃度が平均値と乖離するほ場について、濃度分布等の調査を行い、関係者と協議し、必要に応じて補足的な削り取りや反転耕等を実施。
○ 除染効果の確認後、必要に応じて客土・地力回復対策を実施し、地区の空間線量率を測定の上、当該ほ場の除染結果を関係者に説明。

①ほ場毎の放射性セシウム濃度の測定

○除染実施後、客土の前に実施。
○除染作業の遅延を防ぐために、早期に結果を得られる測定方法を用いることが必要（図－6）。

②農地除染後の補足的対応

○放射性セシウム濃度が平均値と乖離するほ場については、濃度分布の調査を実施（図－7）。
○関係者と協議し、必要に応じて除染効果を高めるための削り取りや反転耕等を実施。

③客土、地力回復対策の実施

○地力が減少した場合、関係機関の助言を受けながら、関係者の意向を考慮し、客土、土壌改良を実施。

④空間線量率の測定

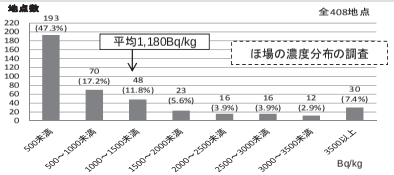
○除染前に空間線量率を測定した地点において、同様に測定。

（図－6）測定方法の例
（福島県土壌放射線測定簡易マニュアルに基づく方法）

NaIシンチレーションサーベイメータにより測定した空間線量率から、放射性セシウム濃度を推計。

NaIシンチレーションサーベイメータ

（図－7）実証工事における表土削り取り後の放射性セシウム濃度



（実証事業5地区、408点の計測データ）

7.費用の算定(積算)

○ 農地除染の費用は、ほ場整備工事の積算手法を基に、表土削り取り作業や放射線に対する安全対策等、農地除染特有の事項について配慮の上、算定。

①ほ場整備工事の費用

○材料費、労務者の賃金、機械経費などの直接的な費用に加え、施工管理の経費等について、ほ場整備工事の積算基準※1に基づき算定。

②農地除染特有の主な事項

○除去土壌等の廃棄物に関する数量は、実績により確認（図－8）。

○表土削り取り等の農地除染特有の作業は、歩掛※2調査を実施し、単位量当たりの費用を算定（図－9）。

○ほ場整備工事で想定していない費用を計上。

- 農地除染の作業により生じる廃棄物の梱包、運搬費用。
- 防じんマスク等の放射線に対する安全管理に必要な費用。
- 除染効果の管理のための土壌中の放射性セシウム濃度等の測定費用。

※1：土地改良事業等請負工事積算基準（土地改良工事等の工事価格の算定基準）
※2：単位量当たり作業に必要な労務、使用機械等の構成、作業時間

（図－8）実績により確認した数量の例

表土削り取りで発生した除去土壌の保管に必要な耐候性大型土のう数量

最低削り取り厚さ	耐候性大型土のう数量
3cm	6.7個/100m²
5cm	8.4個/100m²

（図－9）歩掛調査の例（バックホウによる削り取り工法）

表土削り取り作業状況

歩掛調査

水田の表土削り取り作業の歩掛（調査結果）

（100m²当たり）

名　称	規　格	数量	単位
土木一般世話役		0.03	人
普通作業員		0.18	人
バックホウ	山積0.45m³級 クローラ型排対型1次	0.48	時間
運転手（特殊）		0.08	人
軽油		5.3	L

【講演者略歴】

柴　田　伸　亮

所　属：農林水産省農村振興局農村政策部農村環境課

職　名：課長補佐（総務班担当）

略　歴：平成９年　農林水産省入省

平成20年　九州農政局佐賀中部農地防災事業所　調査設計課長

平成23年　内閣官房地域活性化統合事務局　参事官補佐

平成25年　現職

農地保全研究部会研究集会のあゆみ

	開　催　日	テ　ー　マ	開催地（後援県）
第１回	（昭和55年６月13日）	農地保全と水食	草津市（滋賀県）
第２回	（昭和56年６月12日）	農地保全の諸問題	草津市（滋賀県）
第３回	（昭和57年７月22日）	農地保全、その対策と研究	山口市（山口県）
第４回	（昭和58年７月21日）	農業生産環境保全の課題とその対策	鳥取市（鳥取県）
第５回	（昭和59年７月19日）	風土と農地保全	鹿児島市（鹿児島県）
第６回	（昭和60年７月18日）	災害と農地保全	松江市（島根県）
第７回	（昭和61年７月17日）	土地生産力と農地保全	金沢市（石川県）
第８回	（昭和62年７月16日）	農地造成における設計施工と保全	郡山市（福島県）
第９回	（昭和63年７月25日）	特殊土壌地帯における地力保全	山形市（山形県）
第10回	（平成元年10月24日）	国土・農村空間の総合整備と農地保全	那覇市（沖縄県）
第11回	（平成２年７月18日）	緑の大地に豊かな環境・農地保全の新たなる展開	帯広市（北海道）
第12回	（平成３年９月３日）	未来につなぐ豊かな大地	函館市（北海道）
第13回	（平成４年９月９日）	豊かな環境の創造　急傾斜・火山灰地帯を新たに拓く	宮崎市（宮崎県）
第14回	（平成５年９月８日）	自然環境の保全と活用－火山灰土壌と地下水－	熊本市（熊本県）
第15回	（平成６年９月７日）	農業農村環境と水圏環境	中村市（高知県）
第16回	（平成７年９月７日）	農地の保全と地すべり	池田町（徳島県）
第17回	（平成８年11月14日）	農地および農道法面の保全	柳井市（山口県）
第18回	（平成９年11月20日）	急傾斜地帯における農地の保全	尾道市（広島県）
第19回	（平成10年10月29日）	源流地帯における農地の保全問題	岐阜市（岐阜県）
第20回	（平成11年８月26日）	棚田地帯の保全と整備	長野市（長野県）
第21回	（平成12年８月31日）	豊かで美しい地域環境を創る－農地保全の新たなる展開－	青森市（青森県）
第22回	（平成13年９月６日）	湿地の活用・保全	秋田市（秋田県）
第23回	（平成14年９月10日）	生態系に配慮した農地整備の新展開	鴨川市（千葉県）
第24回	（平成15年９月９日）	農地整備・保全事業における農地の多面的機能について	長野市（長野県）
第25回	（平成16年11月９日）	低平地における農地保全と地域資源の活用	佐賀市（佐賀県）
第26回	（平成17年11月10日）	棚畑および下流地域における農地と環境の保全 －住民参加による保全を中心に－	鹿児島市（鹿児島県）
第27回	（平成18年９月26日）	環境と調和した農地保全	北見市（北海道）

第28回	（平成19年９月20日）	農村景観形成における農地保全の役割	美瑛町（北海道）
第29回	（平成20年10月23日）	中山間地における農地保全・地域資源の活用	松阪市（三重県）
第30回	（平成21年11月６日）	世界の農地保全問題の諸相 －水土資源保全に対する技術の継承と日本の責任－	琉球大学（沖縄県）
第31回	（平成22年10月７日）	持続的農業のための農地保全	前橋市（群馬県）
第32回	（平成23年11月10日）	中山間地域における農地保全と耕作放棄対策	甲府市（山梨県）
第33回	（平成24年11月20日）	東日本大震災に伴う津波被害・対策とその後	仙台市（宮城県）
第34回	（平成25年11月26日）	東日本大震災により被災した農地の復旧・復興のいま	仙台市（宮城県）

農業農村工学会農地保全研究部会運営要領

社団法人農業農村工学会農地保全研究部会の運営については、定款、規則、研究部会規程に定めるほか、この要領に定めるところによる。

（名称）

第１条　この研究部会は、公益社団法人農業農村工学会農地保全研究部会と称する。

（目的）

第２条　この研究部会は、農地保全に関する基礎的な研究と応用に関する総合的な研究を行うことにより、農業農村工学分野の学術・技術の振興と社会の発展に寄与することを目的とする。

（事業）

第３条　この研究部会は、その目的達成のため、次の事業を行う。

⑴　共同研究の推進

⑵　研究集会の開催

⑶　現地研修会の開催

⑷　研究資料「農地保全の研究」の発行

⑸　その他必要な事項

（研究部会の構成員）

第４条　この研究部会の構成員は、（公益）社団法人の会員10人以上を主な構成員とする農地保全領域の研究者・技術者であって、この研究部会の研究活動の趣旨に賛同して参画した者とする。

（代表幹事）

第５条　この研究部会に代表幹事７名以内を置く。

２　この研究部会に代表幹事で構成する代表幹事会を置く。

３　代表幹事は、部会の構成員の互選で選出する。

４　代表幹事会は、代表幹事の中から部会長１名、副部会長１名、会計審査幹事１名及び会計幹事を互選する。

５　部会長、副部会長、会計審査幹事及び会計幹事の任期は、２年とし再任を妨げない。

６　部会長は、この部会を代表する。

７　副部会長は、部会長を補佐し、部会長に事故あるときは部会長の業務を代行する。

８　代表幹事は、部会長及び副部会長を補佐し、この部会の運営に当たる。

９　会計審査幹事は、この研究部会の収入・支出について、本部の監事の監査に先がけて審査する。

10　会計担当幹事は、部会長を補佐してこの研究部会の収支に係る経理事務を行う。

11　部会長、副部会長、会計審査幹事、会計幹事及び他の代表幹事は、無報酬とする。

（代表幹事会の任務）

第６条　この研究部会の代表幹事会は、次に掲げる事項を処理する。

⑴　この研究部会が行う研究計画案及び収支予算案の作成

⑵　理事会で決定された研究の実施及び経理
⑶　この研究部会が実施した研究及び収支決算の本部への報告
⑷　この研究部会の構成員との連絡調整
⑸　学会本部との連絡調整
⑹　その他必要と認める事項

（代表幹事会の開催）
第７条　代表幹事会は、年２回以上開催する。
　２　代表幹事会は、研究部会長が招集する。

（議長・議決）
第８条　代表幹事会の議長は、研究部会長とする。
　２　代表幹事会の議事は、過半数の代表幹事が出席し、出席した者の過半数を持って決する。可否同数のときは、研究部会長が決する。
　３　議事の議決について委任状を提出した代表幹事は、出席したものとみなす。

（事業計画案及び収支予算案の作成）
第９条　研究部会長は、研究部会規程第６条に規定する収支予算案の作成に当たっては、当該年度の支出予算額は、当該年度の収入見込額に100,000円を加えた額の合計額以内の額とする。
　ただし、特に必要があるときは、当該合計額に当該研究部会の経年の収支差額の合計残額（本部繰入れ資産額を含む。）を加えた総額を超えない額とすることができる。

（申請等）
第10条　研究部会長は、研究部会規程第３条、第５条、第６条及び第８条に規定する申請及び提出については、予め代表幹事会の決定を得なければならない。

（経理）
第11条　この研究部会の活動に係る収入は、学会の収入として、支払は学会の支弁として経理する。
　２　前項の経理は、事項別科目別に行う。

（庶務）
第12条　この研究部会の活動に係る庶務は、部会長の所属する機関内の場所において行う。

附則
　１　農業農村工学会農地保全研究部会規約は、廃止する。
　２　この要領は、平成24年３月30日から施行する。
　３　この要領の適用日の前日において、現に部会長、副部会長、幹事及び会計監事である者は、それぞれこの要領施行の日からこの要領により選出された部会長、副部会長、会計審査担当代表幹事とみなす。

H25年度　農地保全研究部会幹事　一覧

（2013. 11. 1現在）

部　会　長	
長　利　　洋	北里大学 獣医学部

部　会　幹　事	
赤　江　剛　夫	岡山大学 大学院 環境学研究科
安　中　武　幸	山形大学 農学部
猪　迫　耕　二	鳥取大学 農学部
大　坪　政　美	九州大学 大学院 農学研究院
小　倉　　力	独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究所 農地基盤工学研究領域
長　利　　洋	北里大学 獣医学部
木　原　康　孝	島根大学 生物資源科学部
黒　田　久　雄	茨城大学 農学部
河　野　英　一	日本大学 生物資源科学部
古　賀　　潔	岩手大学 農学部
腰　山　達　哉	独立行政法人 森林総合研究所 森林農地整備センター 農用地業務部設計課
斎　藤　広　隆	東京農工大学大学院共生科学技術研究院
酒　井　一　人	琉球大学 農学部
酒　井　俊　典	三重大学 大学院 生物資源学研究科
佐々木　長　市	弘前大学 農学生命科学部
佐　藤　泰一郎	高知大学 農学部
鈴　木　浩　之	農林水産省 農村振興局 整備部防災課
塩　野　隆　弘	独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究所 農地基盤工学研究領域
落　合　博　之	北里大学 獣医学部
杉　浦　俊　弘	北里大学 獣医学部
高　木　　東	鹿児島大学 農学部
辻　　修	帯広畜産大学 地域環境学研究部門
富　樫　千　之	宮城大学食産業学部環境システム学科
中　野　拓　冶	琉球大学 農学部
中　村　公　人	京都大学 大学院 農学研究科

中　村　真　也	琉球大学 農学部
中　村　貴　彦	東京農業大学 地域環境科学部
永　吉　武　志	秋田県立大学 生物資源科学部
成　岡　　市	三重大学 大学院 生物資源学研究科
西　村　　拓	東京大学 大学院 農学生命科学研究科
深　田　三　夫	山口大学 農学部
松　本　康　夫	岐阜大学 応用生物科学部
三　原　真智人	東京農業大学 地域環境科学部
山　本　忠　男	北海道大学 大学院 農学研究院
吉　田　修一郎	東京大学 大学院 農学生命科学研究科
吉　永　安　俊	琉球大学 農学部

集　会　幹　事	
大　場　良　一	宮城県 農林水産部 農村振興課

事務局幹事	
杉　浦　俊　弘	北里大学 獣医学部
落　合　博　之	北里大学 獣医学部
柿　野　　亘	北里大学 獣医学部

第34回農地保全研究部会　研究集会資料
農地保全の研究　第34号

平成25年11月26日

編集・発行者　農業農村工学会農地保全研究部会
事 務 局　〒034-8628 青森県十和田市東二十三番町35-1
北里大学 獣医学部 生物環境科学科
Tel：0176-23-4371(代表)　FAX：0176-23-8703(共通)
部 会 長　長利　洋　osari@vmas.kitasato-u.ac.jp
庶務幹事　杉浦俊弘　sugiura@vmas.kitasato-u.ac.jp
落合博之　ochiai@vmas.kitasato-u.ac.jp
柿野　亘　kakino@vmas.kitasato-u.ac.jp