農地除染の経緯と課題

常任顧問　岡山信夫

〔要　　旨〕

福島県においては，本年３月末を目途に帰還困難区域を除く全地域で農地除染を含む面的除染が完了する見込みであり，避難指示解除に並行して営農再開が本格化することになる。

農地土壌汚染に関しては，農用地土壌汚染防止法があり，農用地土壌汚染対策地域の指定，農用地土壌汚染対策計画の策定，汚染状況の常時監視などが定められているが，放射性物質による汚染については適用除外となっているため，同法に基づく汚染防止対策などの対処ができないことから，放射性物質汚染対処特措法による除染事業によって農地復元がなされた。本稿は，農地除染がどのように実施されたかを今後の課題等を含め整理したものである。

農用地の土壌汚染にかかる対処という視点では農用地土壌汚染防止法が優位にあるとみられることから，放射性物質に関する法制度の抜本的な見直しが行われる際には農用地土壌汚染防止法においても放射性物質適用除外規定の削除を検討すべきである。

目　次

はじめに
1　農地除染の経緯
（1）　除染事業の経緯
（2）　農地除染はどのように実施されたか
2　除染費用負担のしくみ
3　除染による農地復元の課題
（1）　中間貯蔵施設稼働の遅れ
（2）　地力回復事業の継続
（3）　帰還困難区域の取組み
4　農用地土壌汚染防止法による農地復元事業との比較
（1）　農用地土壌汚染防止法による農地復元
（2）　特措法による農地除染事業
（3）　農用地土壌汚染防止法改正の検討を
おわりに

農林中金総合研究所
http://www.nochuri.co.jp/

はじめに

東日本大震災と東京電力福島第一原子力発電所事故から６年が経過する。

福島県では，本年３月末を目途に帰還困難区域を除く全地域で農地除染を含む面的除染が完了する見込みであり，避難指示解除に並行して営農再開が本格化することになる。

本稿においては，除染による農地復元がどのように進められたか，その経緯と課題を明らかにすることとしたい。

1　農地除染の経緯

チェルノブイリ原発事故後対応では，立入禁止区域（CEZ：Chernobyl exclusion zone）を解除することが想定されなかったため，農地を含む広域の面的除染は実施されなかった。

わが国においても，農地を含む広域の面的除染については，前例もなく困難ではないかとの見方もあったが，原子力被災者への対応について帰還を前提とすることから，除染を事故対応の基本に据えたのである。以下にその経緯をたどる。

(1)　除染事業の経緯

a　「原子力被災者への対応に関する当面の取組のロードマップ」（11年５月17日）

まず，2011年５月17日に第15回原子力災害対策本部会議で「原子力被災者への対応に関する当面の取組のロードマップ」が決定され，「ふるさとへの帰還に向けた取組」として「土壌等の除染・改良の手法の実証研究に５月以降段階的に取組み，その後土壌等の除染・改良を実施する」ことが明記された。

b　「除染推進に向けた基本的考え方」「除染に関する緊急実施基本方針」（11年８月26日）

さらに，同年８月26日に第19回原子力災害対策本部会議で決定した「除染推進に向けた基本的考え方」では「国は，…（中略）…迅速かつ着実な除染の推進に責任を持って取り組み，住民の被ばく線量の低減を実現することを基本とします」とし，①推定年間被ばく線量が20mSvを超えている地域を中心に，国が直接的に除染を推進することで，推定年間被ばく線量が20mSvを下回ることを目指す，②推定年間被ばく線量が20mSvを下回っている地域においても，市町村，住民の協力を得つつ，効果的な除染を実施し，推定年間被ばく線量が１mSvに近づくことを目指す，③とりわけ，子どもの生活圏（学校，公園等）の徹底的な除染を優先し，子どもの推定年間被ばく線量が一日も早く１mSvに近づき，さらにそれを下回ることを目指す，とした。

同日決定した「除染に関する緊急実施基本方針」では，暫定目標として，①追加被ばく線量が年間20mSv以上にある地域を段階的かつ迅速に縮小すること，②長期的な目標として，年間20mSv以下の地域におい

農林中金総合研究所
http://www.nochuri.co.jp/

ては追加被ばく線量が年間１mSv以下となることを目標とすることとした。

c　放射性物質汚染対処特措法（11年８月26日成立・12年１月１日全面施行）

わが国の法制度上，放射性物質が原子力事業者等の管理を離れて拡散することは想定されていなかったため，事故当時，原子力発電所から広範囲に放出された放射性物質による環境汚染への対処に関する法制度がなかった。そのため，放射性廃棄物処理や除染について法的根拠を持つ対応ができなかったのである。

事故当時の法制度では動きがとれない，という状況のなかで議員立法により制定されたのが，「平成二十三年三月十一日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法（平成23年８月30日法律第110号）」（「放射性物質汚染対処特措法」以下「特措法」という）である。

特措法は，11年８月26日に成立し，同月30日公布と同時に一部施行，12年１月１日に全面施行された。同法の中心となる規定は，事故由来放射性物質により汚染された廃棄物の処理（11～24条），除染等の措置等（25～42条），費用（43～45条）である。

このうち，除染等の措置等については，事故由来放射性物質による環境の汚染が著しいと認められることなどにより国が除染等を実施する必要があるとして環境大臣が指定した地域（除染特別地域）については国が除染等の措置の実施主体となる（30条）。また，事故由来放射性物質による環境の汚染の状況について重点的に調査測定をすることが必要な地域（汚染状況重点調査地域）として環境大臣が指定し，調査の結果，環境省令で定める要件に適合しない区域（具体的には空間線量が１時間当たり0.23μSv以上＝追加被ばく線量が年間１mSv以上の区域）として都道府県知事等が除染実施計画を定めた区域（除染実施区域）については，当該除染実施計画に定められた実施主体による除染等の措置がなされる（38条）。

除染特別地域は，「警戒区域」（東京電力福島第一原子力発電所から半径20km圏内）または「計画的避難区域」（事故後１年間の積算線量が20mSvを超えるおそれがあるとされた区域）の指定を受けたことがある福島県内11市町村の地域（楢葉町，富岡町，大熊町，双葉町，浪江町，葛尾村および飯舘村の全域，ならびに田村市，南相馬市，川俣町および川内村の一部地域）が指定され，また，汚染状況重点調査地域は福島県内39市町村，福島県外（岩手，宮城，茨城，栃木，群馬，埼玉，千葉の７県）60市町村の合計99市町村が指定された（14年11月現在）。

これらの指定地域においては特措法に基づき，「特別地域内除染実施計画」または「除染実施計画」を策定しなければならない。「特別地域内除染実施計画」は特措法全面施行後の12年４月以降に順次策定され，汚染状況重点調査地域の「除染実施計画」については特措法施行以前の11年中に「除染に関する緊急実施基本方針」に基づいて

農林中金総合研究所
http://www.nochuri.co.jp/

第1図　除染実施に関する枠組み

出典　環境省福島環境再生事務所「除染に関する環境省の取り組み」（12年12月）から筆者加筆

除染計画を策定していた市町村等があり，それらの市町村ではその改定という形で特措法に基づく計画（法定計画）に移行した。いずれにしても，本格的に除染が開始されたのは12年に入ってからである（第１図）。

なお，除染等の措置に関する費用は，国が財政上の措置等を講じ（43条），最終的には，原子力損害賠償法の規定により東京電力が負担する（44条）[注1]。

（注１） 特措法第44条は以下のとおりである。

第四十四条　事故由来放射性物質による環境の汚染に対処するためこの法律に基づき講ぜられる措置は，原子力損害の賠償に関する法律（昭和三十六年法律第百四十七号）第三条第一項の規定により関係原子力事業者が賠償する責めに任ずべき損害に係るものとして，当該関係原子力事業者の負担の下に実施されるものとする。

２　関係原子力事業者は，前項の措置に要する費用について請求又は求償があったときは，速やかに支払うよう努めなければならない。

d　当初除染計画の進捗の遅れと見直し

環境省は，12年１月に「除染特別地域における除染の方針（除染ロードマップ）について」を取りまとめ，除染完了の目標を14年３月とした。

しかし，13年末においても，除染ロードマップが想定した進捗を達成した地域は一部にとどまったこと（除染特別地域で13年末までの除染が完了した地域は田村市のみ）から，環境省は13年度中としていた除染完了目標時期を16年度中（17年３月）へ変更した。

除染ロードマップどおりに進捗しなかった要因は，仮置場の確保，関係人の同意が進まなかったこと，などであるが，とくに広大な除染対象区域で面的な除染が必要である南相馬市（除染対象面積6,100ha）や飯舘村（同5,600ha）における除染進捗状況は13年11月時点で数％にとどまっていた。

農林中金総合研究所
http://www.nochuri.co.jp/

その後，除染は着実に進捗し，16年12月31日時点で除染特別地域の除染進捗状況は南相馬市，富岡町，浪江町を除く８市町村で実施率100％であり，除染実施区域の除染実績割合も福島県内で90％近く（福島県外ではほぼ終了）になっており，17年３月までに全ての面的除染を完了するという目標に近づいている。

(2)　農地除染はどのように実施されたか

それでは，農地除染はどのように進められたのだろうか。

事故後の福島県の放射性セシウム濃度区分ごとの農地面積は第１表のとおり，放射性セシウム濃度が5,000Bq/kg以上の農地は8,300haと推定された。

上述のとおり，帰還に向けた取組みとして除染が位置づけられ，農地もその対象となることから，農林水産省を中心に農地除染技術の研究が進められた。

a　「農地土壌の放射性物質除去技術（除染技術）について」（11年９月14日）

農林水産省は，除染等の実証試験，除染に伴って生じる汚染土壌や植物体の処理・保管技術についての研究など，農地土壌の放射性物質除去技術（除染技術）の開発に取り組んできたが，その研究成果を取りまとめ，地目や放射性セシウム濃度に応じた農地土壌除染の技術的な考え方を整理したものを11年９月14日に公表した。

第1表　福島県の農地土壌中の放射性セシウム濃度区分ごとの面積（推定値）

（単位　Bq/kg，ha）

放射性Cs濃度	水田	畑
0～ 1,000未満	59,942	22,022
1,000～ 5,000	39,164	14,658
5,000～10,000	1,958	796
10,000～25,000	2,575	751
25,000以上	1,646	581

出典　農林水産省 農林水産技術会議事務局「農地土壌の放射性物質濃度分布マップ関連調査研究報告書（第3編）」（13年3月13日）から筆者加筆

農地土壌除染技術の適用の考え方については，第２表のとおりであるが，

- すでに耕作が行われている場合が多い，稲の作付制限対象区域設定の際の判断基準としている放射性セシウム濃度5,000Bq/kg以下の農地については，必要に応じて反転耕などにより農作物への移行低減対策，空間線量率低減対策を講じることが適当。
- 5,000～10,000Bq/kgの農地については，地目や土壌の条件を考慮したうえで，水による土壌撹拌（かくはん）・除去，表土削り取り，反転耕を選択して行うことが適当。
- 10,000～25,000Bq/kgの農地については，表土削り取りを行うことが適当（10,000Bq/kgを超えると，深さ30cmの反転耕による希釈で5,000Bq/kg以下にすることが困難なため）。
- 25,000Bq/kgを超える農地については，固化剤等による土埃飛散防止措置を講じたうえで，５cm以上の厚さで表土の削り取りを行うことが適当（表土を薄く削ると，廃棄土壌の放射性セシウム濃度が100,000Bq/kgを超える可能性があり，それを回避するため）。また，放射線量が高いため，固化剤による土ぼこり飛散防止等，除染作業時の被ばくに

農林中金総合研究所
http://www.nochuri.co.jp/

第2表　農地土壌除染技術適用の考え方

（単位　Bq/kg）

<table>
<tr><th>土壌の放射性セシウム濃度</th><th colspan="2">畑</th><th colspan="2">水田</th></tr>
<tr><td>～ 5,000</td><td colspan="4">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。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">5,000～10,000</td><td colspan="2">地下水位</td><td colspan="2">土壌診断・地下水位</td></tr>
<tr><td>低い場合（数値は検討）
●表土削り取り
○反転耕</td><td>高い場合（数値は検討）
●表土削り取り</td><td>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）</td><td>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）</td></tr>
<tr><td>10,000～25,000</td><td colspan="2">●表土削り取り</td><td colspan="2">●表土削り取り</td></tr>
<tr><td>25,000～</td><td colspan="2">●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。
（例えば土ぼこりの飛散防止のための固化剤の使用）</td><td colspan="2">●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。
（例えば土ぼこりの飛散防止のための固化剤の使用）</td></tr>
</table>

出典　農林水産省プレスリリース「農地土壌の放射性物質除去技術（除染技術）について」（11年9月14日付）
（注）　●は廃棄土壌が出る手法，○は出ない手法。

対する様々な安全対策を講じる必要がある。

と，整理されている。

b　「農地の除染の適当な方法等の公表について」（11年９月30日）

11年８月の「除染推進に向けた基本的考え方」「除染に関する緊急実施基本方針」の決定，および特措法の成立を受け，原子力災害対策本部は，11年９月30日に「農地の除染の適当な方法等の公表について」を発出し，農地除染の基本目標および方法等を示した。

まず，基本目標を，「農業者や近隣で生活する者に与える影響，すなわち外部被ばくを可能な限り引き下げること，並びに農業生産を再開できる条件の回復及び安全な農作物の提供」とし，具体的な目標として，推定年間被ばく線量が20mSvを下回っている地域において２年後までに50％減少，長期的には１mSv以下になる程度に空間線量率を引き下げること，とした。また，土壌からの農作物への放射性セシウムの移行を低減させるため，土壌中の放射性セシウム濃度を可能な限り低下させることが必要，とした。

農地の除染方法については，農林水産省が９月14日に公表した内容と同じであるが，その他留意事項として，除染作業における安全の確保，廃棄土壌の処理における仮置場の確保（仮置場の確保の見通しを立ててから，作業を開始），農業生産の再開に向けた地力の回復[注2]（農地の生産性を回復させるため，土壌分析・診断を行ったうえで，客土，肥料，有機質資材，土壌改良資材の施用等），除染効果の確認（除染作業の終了後には，空間線量率だけでなく，土壌中の放射性セシウム濃度も把握）等の必要性が明記されている。

農林中金総合研究所
http://www.nochuri.co.jp/

（注２）「農地の除染の適当な方法等の公表について」では，農業生産の再開に向けた地力の回復について，「農地除染は，放射性セシウムを取り除くだけで終了するものではなく，農業生産を再開できる条件を回復するまでが一連の作業となります。表土削り取りや反転耕等を行った後の農地は，肥料成分や有機質が失われ，透水性等の物理性も悪化することが予想されるため，農地の生産性を回復させるため，土壌分析・診断を行った上で，客土，肥料，有機質資材，土壌改良資材の施用等を必要な量行って下さい。」と記載されている。

c　「除染関係ガイドライン」（11年12月14日）

さらに，環境省は11年12月14日，土壌等の除染等の措置の基準や除去土壌の処理の基準を定める環境省令などを具体的に説明する「除染関係ガイドライン」を策定し，公表した。

農地除染については，「第２編　除染等の措置に係るガイドライン」の「Ⅳ 土壌の除染等の措置」中に事前測定，除染方法，事後測定と記録の仕方等が示されており，その概要はつぎのとおりである。

（事前測定）

除染作業による除染の効果を確認するために，除染作業開始前と除染作業終了後における空間線量率や除染対象の表面の汚染密度（空間線量率と汚染密度をあわせて「空間線量率等」という）を測定する。農用地については，周辺住民の被ばく線量の低減に加え，放射性物質の吸収抑制の観点から，土壌中の放射性セシウムの濃度についても確認する必要があり，その際，放射性セシウムを吸収する可能性のある作物の根が張る深さを考慮して，作土層中の放射性セシウムの濃度を確認する。

測定点については，空間線量率の分布が把握できるような間隔で測定点を設定することとされ，生活空間における空間線量率等は10mメッシュ，農地等均一な状態が広がる場合は「特に作業効率を踏まえて設定」する。

また，測定の方法については，空間線量率の測定は，シンチレーション式サーベイメータ等のガンマ線を測定できる測定機器を使用。土壌中の放射性セシウム濃度の測定には，ゲルマニウム半導体検出器あるいは空間線量率からの推計によるものとする，など測定方法が具体的に示されている。

（除染方法）

農地の除染方法については，前述の「農地土壌の放射性物質除去技術（除染技術）について」（11年９月14日）の内容を踏襲している。

（事後測定と記録）

除染の効果を確認するために，除染作業終了後における空間線量率等や土壌中の放射性セシウム濃度（農用地の場合）を測定し，除染作業開始前に測定した値と比較する，としている。

d　「農地除染対策の技術書」（13年２月）

農林水産省は農地土壌等における放射性物質を除去する技術の開発，実証を進めたが，そこで得られた成果等を踏まえ，13年２月に「農地除染対策の技術書」をまとめた。

農林中金総合研究所
http://www.nochuri.co.jp/

同技術書は，農地除染実施にあ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詳細にわたり体系的に整理し，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て策定されたものである。

農地除染は，第２図のとおり，事前調査，計画・設計，除染の実施，効果確認，客土工・地力回復対策，最終測定の順で進められるが，ここではとくに同技術書が整理した「事前調査」と「効果の確認」の内容を確認しておきたい。

（事前調査）

事前調査については，以下の項目について把握することとされている。

・農地の放射性物質濃度等の把握

除染対策工法選定の基本情報として，現況の空間線量率と土壌中の放射性セシウム濃度を，既存資料に基づき把握する。

土壌中の放射性セシウム濃度のデータが得られない場合は，一集落程度の範囲の農地ごとに，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し，その測定データと既存資料データに基づいた放射性セシウム濃度を照合・

第2図　農地除染の概略フロー

出典　農林水産省「農地除染対策の技術書（第1編　調査・設計編）」（13年2月）

農林中金総合研究所
http://www.nochuri.co.jp/

確認するとともに，空間線量率を測定（放射性セシウム濃度を測定したほ場の中心で，地上１mの高さで空間線量率を測定）する。

測定した結果と既存資料によって把握した結果が大きく異なった場合または範囲内に地形条件が大きく異なる所がある場合は，その状況に応じて，改めて地点数を追加して調査を検討する。

・土壌特性の把握

土壌調査は，工事区域内の土壌特性を考慮し，各土壌群・土壌型により区分された代表地点において実施し，土壌群・土壌型区分ごとに１か所，土層断面の観察を行う。

土壌調査に合わせて，除染後の農地の生産性を回復させるための肥料等の必要量を算定するために，ほ場内の作土層の土壌診断（除染前の農地土壌に含まれる肥料成分やpH，陽イオン交換容量等を確認。被災直近の土壌診断結果がある場合は，それを活用することが可能）を実施する。

事前調査での土壌診断は，土壌群・土壌型区分ごとに１ほ場で行い，必要に応じて追加する。また，サンプルの採取方法および分析項目は，当該地区の営農支援を実施している県，農協，市町村等の指導に準拠する。とくに，交換性カリウム含量，陽イオン交換容量は，放射性セシウムの吸収抑制に関係が深いので留意する。

・客土用土の検討

農地の放射性セシウム濃度などから，表土削り取り，水による土壌撹拌・除去を適用することが考えられる場合は，必要に応じて，客土用土をあらかじめ検討する。

地権者・耕作者等から地力回復対策として客土に対する意向がある場合は，必要に応じて，購入土の選定や，対象地区の近傍において各地区の土壌の状況に応じた客土用土の候補地を検討し，準備しておく。

・仮置場の検討

表土削り取りに限らず，農地除染対策工事では，除草などにより，放射性セシウムを含む除去土壌等が発生するため，仮置場の候補地をあらかじめ検討しておく。

そのほか，用排水系統・水路状況の確認，用排水の放射性セシウム濃度の把握，気象情報の収集，道路条件の把握などが事前調査の項目となっている。

（除染効果の確認）

農地では，各筆における農地除染後（各工法の最終工程完了後）に，各筆の土壌中の放射性セシウム濃度（表層15cm・５点を混ぜ合わせ）および空間線量率（地上１m・中央１点）を測定する。土壌中の放射性セシウム濃度の測定は，客土前に実施する。

全ての除染作業および客土工が完了した後，地区の状況を確認するために空間線量率を測定する。空間線量率の測定は，事前

農林中金総合研究所
http://www.nochuri.co.jp/

調査において土壌のサンプリングを行ったほ場（１地区３筆）を対象に地上１m・中央１点で測定する（第３図）。

なお，地力回復対策として，必要に応じて土壌診断を行い，堆肥，肥料，土壌改良資材の施用を実施することとされている。

除染効果確認の結果は，工事内容，除染工事前後の放射性セシウム濃度および空間線量率等を様式を定めて地元に報告する。例えば，表土削り取りの場合の報告内容は〈参考〉のとおりである。

第3図　農地の除染効果の確認の流れ

出典　農林水産省「農地除染対策の技術書（第2編　施工編）」（13年2月）

〈参考〉表土削り取りの場合の報告内容

(1) 地区全体の報告内容

施工前放射性セシウム濃度[※1]（Bq/kg）
施工前空間線量率[※2]（μSv/hr）１m高
施工後空間線量率[※2]（μSv/hr）１m高

(2) 表土削り取りを実施した農地の報告内容

地番・筆番
面積（㎡）
削り取り平均厚さ（cm）
削り取り土量（㎥）
施工後放射性物質濃度[※3]（Bq/kg）
施工後空間線量率[※2]（μSv/hr）１m高
施工後空間線量率[※4]（μSv/hr）１cm高
客土量（㎥）
土壌改良状況（散布した改良材の種類と量を記載）

※１，※２：地区毎に３筆で計測。
※１：地区内の標準的なほ場を選定のうえ，１ほ場５点（ほ場の対角線の交点１点と，交点と各頂点（４隅）との中点４点。乱れがない位置を選定）の表層から15cmの土壌を混ぜ合わせ，放射性物質濃度を測定。
※２：ほ場の中心において地上１m高さで計測。
※３：以下に示す簡易測定法などで計測。
（方法１）放射性物質濃度を，１ほ場５点（※１に同じ）の表層から15cmの土壌を混ぜ合わせて測定（NaIシンチレーションサーベイメーターによる測定を想定）。
（方法２）空間線量率を，１ほ場５点（※１に同じ）にて測定し，５点の平均値で評価。相関式を用いて空間線量率から土壌の放射性物質濃度を推計。
※４：上記の（方法２）で測定した場合に記載。

資料　農林水産省「農地除染対策の技術書（第２編　施工編）」（13年２月）を基に作成

農林中金総合研究所
http://www.nochuri.co.jp/

2　除染費用負担のしくみ

つぎに，除染費用はどのように確保され負担されるかをみておこう。

前述のとおり，特措法の規定により除染に要する費用は，国が財政上の措置等を講じ（43条），最終的には，原子力損害賠償法の規定により東京電力が負担する（44条）ことになっている。

除染費用も含め，福島第一原子力発電所事故処理にかかるコストについては，これまで11兆円とされていたが，16年12月に見直しがなされ，合計21.5兆円を要するとの見通しとなった（第３表）。

このうち，除染費用は４兆円，中間貯蔵施設建設運営費は1.6兆円（従来見通しからそれぞれ1.5兆円，0.5兆円の増額）と見込まれる。

賠償，除染，中間貯蔵施設にかかる支払いはすでに多額（16年10月現在で6.4兆円）に上っているが，その支払いについては，国が原子力損害賠償・廃炉支援機構（以下「原賠・廃炉機構」という）に資金枠を設定（具体的には交付国債を交付），原賠・廃炉機構は賠償等の支払いのため必要に応じて交付国債を現金化（国債償還）し，東京電力に資金供給する。

交付国債枠は賠償・除染・中間貯蔵の費用に見合うものとなっており，16年12月の見直しにより，従来の９兆円から13.5兆円に増額された。

このようにして賠償金等が支払われるが，被害者賠償金については東京電力ほかの原子力事業者による原賠・廃炉機構への負担金により長期にわたって資金を回収し，除染費用については原賠・廃炉機構が保有する東京電力株式（19.4億株）の売却益により，

第3表　福島事故及びこれに関連する確保すべき資金の全体像と東電と国の役割分担

	廃炉･汚染水	賠償	除染	中間貯蔵	合計
金額	2.0兆円 ↓（+6.0兆円） **8.0兆円**	5.4兆円 ↓（+2.5兆円） **7.9兆円**	2.5兆円 ↓（+1.5兆円） **4.0兆円**	1.1兆円 ↓（+0.5兆円） **1.6兆円**	11.0兆円 ↓（+10.5兆円） **21.5兆円**
		交付国債枠：9兆円→**13.5兆円**			
東電	2兆円 ↓（+6兆円） **8兆円** （管理型積立金を想定）	2.7兆円 ↓（+1.2兆円） **3.9兆円**	2.5兆円 ↓（+1.5兆円） **4.0兆円** （株式売却益を想定）	—	7.2兆円 ↓（+8.7兆円） **15.9兆円**
大手電力	—	2.7兆円 ↓（+1.0兆円） **3.7兆円**	—	—	2.7兆円 ↓（+1.0兆円） **3.7兆円**
新電力	—	**0.24兆円**	—	—	**0.24兆円**
国	（研究開発支援）	—	（株式売却益）	1.1兆円 ↓（+0.5兆円） **1.6兆円** （エネルギー予算を想定）	1.1兆円 ↓（+0.5兆円） **1.6兆円**

出典　経済産業省「東京電力改革･1F問題委員会（第6回）-配布資料」（16年12月9日付）から筆者加筆

農林中金総合研究所
http://www.nochuri.co.jp/

第4図　原賠機構法スキーム図

出典　資源エネルギー庁「東京電力を取り巻く状況」（16年11月2日）から筆者加筆

また中間貯蔵施設建設・運営費については国のエネルギー対策特別会計の負担により回収することとされている（第４図）。

除染費用の回収には，４兆円の株式売却益が必要になるが，そのためには１株当たり2,062円（４兆円÷19.4億株）の売却益が必要である。機構保有の東電株の取得価額は515円（１兆円÷19.4億株）とみられることから４兆円の売却益を得るためには株価が2,577円まで上昇する必要がある（17年２月１日現在の株価は439円，過去10年の最高値は08年の3,280円）。

そもそも，原賠・廃炉機構が保有する株式の売却益が特措法44条に規定された東京電力の負担とみなせるのか，疑問である。

3　除染による農地復元の課題

さきにみたように，除染は17年３月で完了の見通しとなっている。しかし，除染に伴って発生する土壌（以下「除去土壌」という）・廃棄物（以下「除染廃棄物」という）が仮置場等に保管される状態は当面続く。以下では，今後の課題等について述べる。

（1）　中間貯蔵施設稼働の遅れ

福島県内の除去土壌や除染廃棄物については，一旦現場または仮置場で保管されたのち，焼却が可能なもの（刈り取った草・落ち葉など）は焼却され，除去土壌や焼却できない除染廃棄物は，減容化の処理を経て中間貯蔵施設で保管されることになっている。農地を仮置場としたところも多く，中間貯蔵施設が整備されることによって，除去土壌・除染廃棄物が現場あるいは仮置場から輸送され，ようやく原発事故前の状態を回復することができるのである。

しかし，中間貯蔵施設の整備は遅れてい

農林中金総合研究所
http://www.nochuri.co.jp/

る。環境省が11年10月に公表した工程表では，14年夏ごろには施設本体の工事を始め，15年１月に搬入を始めるとしていたが，福島県側と中間貯蔵施設の設置について調整が難航し(注3)，計画は大幅に遅れた。例えば予定地1,600haのうち取得したのは16年11月末で約12.8％にとどまり，施設での保管開始も17年秋以降の見込みとなるなど，当初の計画より２年半以上遅れている。

除去土壌等の発生量は1,600万～2,200万㎥（焼却後の量，定量的な推計が困難な帰還困難区域の除染土壌等は含まれない）と見込まれている。このうち，16年度から５年間の中間貯蔵施設への輸送量等の見通しは第４表のとおりであり，20年までに500万～1,250万㎥程度の搬入を見込んでいるが，身近な場所にある除染土壌等（住宅・学校などにある現場保管量約180万㎥），幹線道路沿いにある除染土壌等（高速道路沿道から500m，国道・県道沿道から100m以内の仮置場の保管量約300万～500万㎥）が優先されるものとみられる。

なお，除染特別区域の269か所の仮置場等には第５表のとおり，7,380,180個のフレコンバックが保管されている（16年12月31日現在：このほかに除染実施区域の仮置場等の保管物がある）。仮置場等での保管が長期化する可能性があり，安全な保管を継続することが重要である。

（注３） 調整の経緯等については岡山（2016）を参照。

(2)　地力回復事業の継続

反転耕，表土削り取りによる客土工などによる除染後の農地は，十分な地力回復が必要であり，さきにみた「農地の除染の適当な方法等の公表について」（11年９月）においてその必要性が示され，また，「農地除染対策の技術書」（13年２月）においても施

第4表　中間貯蔵施設に係る「当面5年間の見通し」

年度		用地取得（累計）	輸送量（累計）	除染土壌等の発生量（累計） ＜　＞は焼却前の量
15	15年3月搬入開始	22ha程度 実績値（16年3月25日時点）	5万m³程度	＜1,060万m³程度＞ 実績値（15年12月31日時点） 保管量と搬出済量の合計値
16		140～370ha程度	20万m³程度	約1,600万～2,200万m³ ＜約1,870万～2,800万m³＞ 13年7月時点の除染実施計画等に基づく推計値 以下のうち，中間貯蔵施設以外で処理が困難なものについては搬入することとなるが，上記の除染土壌等の発生量には含まれていない。 ①特措法外土壌等70万m³程度 ②中間貯蔵施設整備に伴い発生する廃棄物40万m³程度（①②ともに焼却後。今後大幅な増減の可能性あり） ③その他現時点で定量的な推計が困難な帰還困難区域の除染，現在の除染計画終了後のフォローアップ除染　等
17		270～830ha程度	50万～70万m³程度	
18	相馬福島道路霊山～相馬IC開通（目標） 大熊IC整備完了（目標）	400～940ha程度	140万～250万m³程度	
19	双葉IC整備完了（目標）	520～1,040ha程度	300万～650万m³程度	
20	7月東京オリンピック・パラリンピック	640～1,150ha程度	500万～1,250万m³程度 （6月まで:350万～800万㎥程度）	

出典　環境省「中間貯蔵施設に係る『当面5年間の見通し』」（16年3月）から筆者加筆

農林中金総合研究所
http://www.nochuri.co.jp/

第5表　除染特別地域（国直轄除染）における仮置場等の箇所数・保管物数（16年12月31日時点）

	保管物を搬入中の仮置場等(a)		保管物の搬入が完了した仮置場等(b)		(a+b)		搬出済保管物数		
	箇所数	保管物数	箇所数	保管物数	箇所数	保管物数		仮設焼却施設等へ	中間貯蔵施設へ
田村市	-	-	5	31,215	5	31,215	5,245	0	5,245
川内村	-	-	2	93,844	2	93,844	1,600	0	1,600
楢葉町	-	-	23	562,562	23	562,562	26,639	23,174	3,465
大熊町	5	99,717	15	202,121	20	301,838	12,424	0	12,424
川俣町	8	147,781	35	472,631	43	620,412	0	0	0
葛尾村	1	918	28	364,827	29	365,745	198,258	193,085	5,173
飯舘村	79	2,158,375	17	198,295	96	2,356,670	63,622	57,551	6,071
南相馬市	12	857,888	0	0	12	857,888	14,902	14,902	0
浪江町	9	677,138	16	218,409	25	895,547	276,997	267,696	9,301
富岡町	3	319,987	4	837,978	7	1,157,965	338,496	329,207	9,289
双葉町	1	20,420	6	116,074	7	136,494	6,287	0	6,287
合計	118	4,282,224	151	3,097,956	269	7,380,180	944,470	885,615	58,855

出典　環境省「除染情報サイト」から筆者加筆
（注）1　「仮置場等」は仮置場のほか,一時保管所，仮仮置場等を含む。
　　2　保管物数の単位は「袋」（1袋当たりおおむね1㎥）。
　　3　搬出済保管物数は(a)，(b)とは重複しない。

肥等の具体的な方法が示され，実施されている。

津波被災地区においても，大きな問題の一つとして土壌に起因する農産物の生育不良があった。とくに客土については保肥力や肥沃度に乏しい山土を客土せざるをえなかったため，沿岸部により近い地区では，土壌改良が必要になっているほ場が多かったのである。

このため，例えば南三陸町の被災農地を管内とする本吉農業改良普及センターでは５年計画での土壌改良プログラムを作成し，管内の農地の地力回復を目指している。土壌改良プログラムでは，５か年を目安に堆肥を連年施用して土づくりを行い，十分な地力が得られるまで肥効調節型肥料（肥料成分がゆっくりと安定的に供給される肥料）により窒素不足を補うとしている（内田（2015））。

福島における除染後の農地においても，除染工事に含まれる施肥で十分な地力を回復できればよいが，継続的な土壌改良が必要なほ場についてはその支援策の検討が必要になろう。

(3)　帰還困難区域の取組み

帰還困難区域については，これまで除染の対象になっていないが，16年８月31日に原子力災害対策本部復興推進会議が公表した「帰還困難区域に関する考え方」において，５年を目途に，線量の低下状況も踏まえ避難指示を解除し，居住を可能とすることを目指す「復興拠点」を各市町村の実情に応じて適切な範囲で設定し整備する等について基本的な考え方を示した。今後５年間は「復興拠点」の整備にあて，その他地域の除染等はその後に取り組むということである。

同文書では「たとえ長い年月を要するとしても，将来的に帰還困難区域の全てを避難指示解除し，復興・再生に責任を持って

農林中金総合研究所
http://www.nochuri.co.jp/

取り組むとの決意の下，放射線量をはじめ多くの課題があることも踏まえ，可能なところから着実かつ段階的に，政府一丸となって，帰還困難区域の一日も早い復興を目指して取り組んでいくこととする」と記され，将来的には同区域全域の避難指示解除を展望するとしていることから，これまでの除染以上に困難が予想される農地を含む広域的な面的除染も「復興拠点」整備後に計画されることになろう。

4　農用地土壌汚染防止法による農地復元事業との比較

農地土壌汚染に関しては,「農用地の土壌の汚染防止等に関する法律（昭和45年法律第139号）」（農用地土壌汚染防止法）があり，農用地土壌汚染対策地域の指定，農用地土壌汚染対策計画の策定，汚染状況の常時監視などが定められているが，放射性物質による汚染については適用除外（第２条３項）となっている。そのため，同法に基づく汚染防止対策などの対処ができないことから，特措法による除染によって農地復元がなされることになった。

特措法による対応と，農用地土壌汚染防止法による対応ではどのような違いがあるのか，特措法による対応に不十分な点はないか等について以下で検討する。

(1)　農用地土壌汚染防止法による農地復元

第５図のとおり，農用地土壌汚染防止法に基づく農用地土壌汚染対策の流れは汚染地域を明確にし，指定することから始まる。

第5図　農用地土壌汚染防止法による農地復元の概要

資料　富山県「甦る清流と豊かな大地 神通川流域汚染農地復元の歩み」（12年3月）から筆者加筆

まず，汚染地域を明確にするための調査であるが，その方法は省令で定められている。農用地土壌汚染防止法の対象となる有害物質はカドミウム，銅，ヒ素であるが，省令では，調査は2.5haごとのほ場の中央での土壌・作物採取を行うことが規定されている。このようにして採取された試料（玄米，土壌）からカドミウム等の量および土性を測定し，指定要件に該当する場合に農用地土壌汚染対策地域に指定する。

農用地土壌汚染対策地域を指定した場合には，汚染を除去するなどの対策を進めるため農用地土壌汚染対策計画を策定することが義務付けられている。対策計画は，①土地利用計画，②復元工事計画，③安全性確認調査計画の３項目で構成される。

例えば，神通川流域（カドミウム汚染によ

農林中金総合研究所
http://www.nochuri.co.jp/

るイタイイタイ病の発症地域）の汚染対策地域における対策計画では，①土地利用計画では，関係する地域の開発計画等と調整のうえ，将来的に農地として利用する土地と農地以外の宅地等に利用していく土地を区分し，②復元工事計画は，復元工法を定めるため設置した実験田や客土母材調査，灌漑用水調査などの結果に基づき策定され，③安全性確認調査計画は復元後の米の安全性を確認するための調査方法（地点等）が定められている。

なお，土地利用計画で農地として利用すると決定したものについては，公害防除特別土地改良事業等で復元工事を実施し，また安全性確認調査計画は，復元された農地において国が定めた要領に従い米や土壌等のカドミウムの濃度の調査を原則３年間実施することになっており，安全性確認調査で安全が確認されれば指定が解除される。

(2)　特措法による農地除染事業

以上のような農用地土壌汚染防止法による措置に対応する特措法による措置は以下のとおりである。

まず，汚染地域を明確にするための調査であるが，汚染状況重点調査地域においては環境省令に定められた方法により環境汚染の調査測定がなされ，１時間当たり0.23μSv以上の区域が除染実施計画を定めて除染を実施する区域（除染実施区域）になる。また，除染実施計画の策定区域は原則として字（あざ）や街区等の区域単位で判断する（除染関係ガイドライン）。なお，除染特別地域については当該地域全域が除染対象となり，特別地域内除染実施計画が策定される。

農用地土壌汚染防止法による農用地土壌汚染対策計画に相当するものが，特措法による除染実施計画および特別地域内除染実施計画と位置づけられる。同計画は農地のみを対象としたものではなく，除染実施計画では，①除染等の措置等の実施に関する方針，②除染実施計画の対象となる区域，③除染等の措置等の実施者及び当該実施者が除染等の措置等を実施する区域，④前号（③）に規定する区域内の土地の利用上の区分等に応じて講ずべき土壌等の除染等の措置，⑤土壌等の除染等の措置の着手予定時期及び完了予定時期，⑥除去土壌の収集，運搬，保管及び処分に関する事項，⑦その他環境省令で定める事項，が定められ，農地の除染工事等については，「除染関係ガイドライン」「農地除染対策の技術書」などに基づき実施される。なお，農用地土壌汚染防止法による農用地土壌汚染対策計画に定めた農地復元工事は公害防除特別土地改良事業により実施されるが，特措法に基づく工事は公害防除特別土地改良事業の対象とはならない。

指定解除のための調査に相当するものはなく，除染効果の確認とその報告がそれに代わるものとみられるが，農用地土壌汚染防止法のように指定解除につながるものではない。

農林中金総合研究所
http://www.nochuri.co.jp/

(3)　農用地土壌汚染防止法改正の検討を

12年６月，環境法制における基本法である環境基本法について，放射性物質による環境汚染の防止について原子力基本法等に対応を委ねている規定（適用除外規定）を削除し，環境基本法の下で個別環境法においても放射性物質による環境汚染の対処にかかる措置を講ずることができることを明確にした。

これを受け，12年11月開催の中央環境審議会においては,「改正環境基本法の趣旨を個別環境法に可能な限り反映し，放射性物質による環境汚染にどのように対処していくかという観点から個別環境法を整理する」方針が決定され，原則として放射性物質適用除外規定の削除を行うことを基本に個別環境法を整理することとなった。

この方針の下で,「放射性物質による環境の汚染の防止のための関係法律の整備に関する法律」（平成25年６月21日　法律第60号）により，大気汚染防止法，水質汚濁防止法，環境影響評価法，南極地域の環境の保護に関する法律，の放射性物質適用除外規定を削除した。しかし，廃棄物処理法および廃棄物関連諸法，土壌汚染対策法その他の個別環境法については，特措法がその附則において「法施行後３年を経過した時点での見直し及び放射性物質に関する法制度の在り方についての抜本的な見直しを実施する」としていることから，同法に基づいて実施される見直しに合わせて手直しをすることが望ましいとされ，適用除外規定の削除は見送られた。(注4)

特措法に基づく見直しのために放射性物質汚染対処特措法施行状況検討会が15年３月に設置されたが，同検討会は「放射性物質汚染対処特措法の施行状況に関する取りまとめ」（15年９月）において,「懸命に道筋を模索している最中の課題については，現行の制度的枠組みを見直すことがその解決に資するとは考え難い」「現行の除染実施計画が終了する時期（平成28年度末）を目途に，現行の施策に一定の進捗があることを前提として，改めて特措法の施行・進捗状況の点検を行い，特措法に基づく一連の措置の円滑な完了に向け必要な制度的手当て等を行うべきである」とし，制度の見直しは先送りされるとともに放射性物質に関する法制度の抜本的な見直しも同様に見送られた。

このような経緯で農用地土壌汚染防止法も改正されず，放射性物質適用除外規定が残されている。しかし，農用地土壌汚染防止法の目的(注5)からすれば，本来，その原因が放射性物質であるか否かによって法の対象を限定すべきではない。

農用地土壌汚染防止法による農地復元と特措法に基づく除染による農地復元の手続きには共通する部分があるが，農用地土壌汚染防止法では，さきにみた公害防除特別土地改良事業の適用等のほか，農作物等の作付け等に関する勧告（10条），農用地の土壌の汚染の防止に関する措置の要請（11条），常時監視（11条の２），農用地の土壌の汚染に関する調査測定等（12条）などが規定されるなど，農用地の土壌汚染にかかる対処という視点では優位にあるとみられる。

農林中金総合研究所
http://www.nochuri.co.jp/

本年３月には帰還困難区域を除く全区域の農地除染が完了する見通しとなることから，その経験を踏まえ放射性物質に関する法制度の抜本的な見直しが行われる際には農用地土壌汚染防止法においても放射性物質適用除外規定の削除を検討すべきである。

この先５年以降に計画されることになるとみられる帰還困難区域の面的除染による農地復元には，適用除外規定削除後の農用地土壌汚染防止法を適用することも検討されてよいのではないか。

（注４）とくに廃棄物や土壌については特措法の対象領域であるため，農用地土壌汚染防止法を含め，特措法の見直しの際に行われることになっている法整備に任せることとしたのである。

（注５）農用地土壌汚染防止法は，「人の健康をそこなうおそれがある農畜産物が生産され，又は農作物等の生育が阻害されることを防止し，もつて国民の健康の保護及び生活環境の保全に資することを目的とする」（第１条）ものである。

おわりに

農地除染によって空間線量・農地土壌中の放射性物質濃度の低下が図られ，本年３月に避難指示が解除される区域においても，より安全な農作業，農産物生産による農業・農村の再生復興の前提が整うことになる。該当区域において除染の完了は，終点ではなくスタート地点にたどり着いたということだ。

本稿でみたとおり，仮置場等の解消には未だ相当の期間を要するものとみられ，帰還困難区域においては農地復元の展望が明確でない状況にあるなど，事故前の状態を取り戻すにはなお長期を要する。

スタート地点に立とうとする農業者を継続的に支援する体制を構築することが，農業・農村の再生復興に欠かせないのである。

＜参考文献＞

・内田多喜生（2015）「宮城県の津波被災地における農業復旧・復興の現状と課題」『農林金融』３月号
・エネルギー総合工学研究所（2012）「平成23年度発電用原子炉等利用環境調査（スリーマイル島及びチェルノブイリ原子力事故等に関する調査）報告書」３月
・大島堅一・除本理史（2014）「福島原発事故のコストと国民・電力消費者への負担転嫁の拡大」『経営研究』第65巻第２号
・岡山信夫（2015）「農地土壌測定をベースとした生産管理体制の強化──JAグループ福島の取組みと法整備の必要性──」『農林金融』３月号
・岡山信夫（2016）「放射性物質汚染対処特措法に基づく廃棄物処理の経過と課題」『農林金融』３月号
・原子力災害対策本部復興推進会議（2016）「帰還困難区域の取扱いに関する考え方」８月
・日本弁護士連合会（2011）「東京電力株式会社に対する『資金の交付』による支援の中止を求める意見書」12月
・農林水産省農林水産技術会議事務局（2013）「農地土壌の放射性物質濃度分布マップ関連調査研究報告書（第３編）」３月
・放射性物質汚染対処特措法施行状況検討会（2015）「放射性物質汚染対処特措法の施行状況に関する取りまとめ」９月

（おかやま　のぶお）

農林中金総合研究所
http://www.nochuri.co.jp/