

農業における放射性物質対策について

農林水産省生産局農産部農業環境対策課
鈴木良典

1. はじめに

平成23年3月11日の東日本大震災に伴い発生した東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故により、多量の放射性物質が放出され、福島県を中心に広範囲の農地が放射性物質に汚染されるなど、我が国の農林水産業に多大な影響を及ぼしました。東日本大震災からの本格的な復興、原発事故からの復旧・復興は最大かつ最優先の課題であり、農林水産省としては、現場の方々の意見交換をしっかりと行いながら、引き続き、我が国有数の食料産地である東北地域等の復興に全力を挙げて取り組む所存です。

ここでは、農業における放射性物質対策について、現在、農林水産省が取り組んでいる主な対策をいくつか紹介します。

2 農地土壌の汚染状況

平成23年3月11日の東京電力福島第一原発事故により、環境中へ放射性物質が放出され、農地土壌についても放射性セシウムによる汚染が発生しました。原発事故の影響に関しては、文部科学省による空間線量率のモニタリングや農林水産省による農地土壌の放射性物質濃度の調査が実施されており、放射性物質が東北・関東一円に広く飛散していることや、原発事故発生後の風向きや雨の影響等により、原発からの距離と関係なく、汚染の程度に大きな差が発生していることが示唆されます。農林水産省が平成23年8月30日に公表した農地土壌の放射性物質濃度の分布に関する調査では、原発周辺地域における農地土壌の放射性物質濃度の分布は、空間線量の分布とほぼ同様の傾向を示し、空間線量率と農地土壌の放射性物質濃度には一定の相関関係が見られることが明らかになりました(図1)。今後、対象を15都県(岩手県、宮城県、山形県、福島県、茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、新潟県、

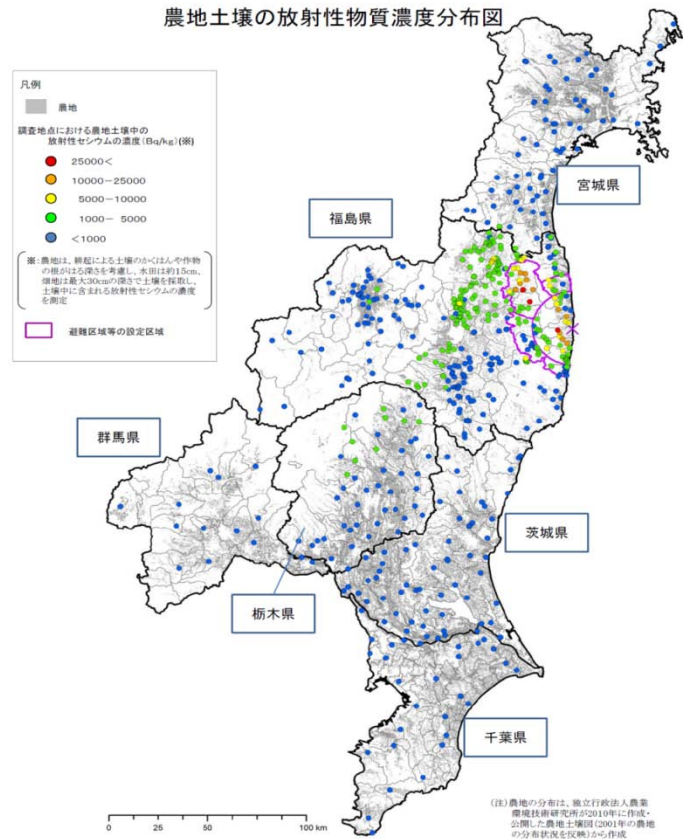


図1 農地土壌の放射性物質濃度分布図
出典：「農地土壌の放射性物質濃度分布図の作成
について」(平成23年8月30日農林水産省)

山梨県、長野県、静岡県)に拡大し、調査地点も 3,000 地点に拡大することで放射性物質濃度分布図を精緻化する予定です。¹⁾

3 農作物の汚染への対応

今回の原発事故以前は、国内で生産された食品中の放射性物質に関する食品衛生法上の規制はなく、今回の事故を受け、厚生労働省において、3月17日に食品衛生法上の暫定規制値が設定されました。²⁾具体的には、放射性セシウムについては、飲料水及び牛乳・乳製品は 200 Bq/kg、野菜類、穀類、肉・卵・魚は 500 Bq/kg で設定されています。食品の放射性物質に関する検査については、厚生労働省の指示に基づき関係県が実施しており、暫定規制値を超えた場合、地域の広がりを見て、原子力災害対策本部長から関係県知事に出荷制限等が指示されます。なお、暫定規制値の見直し作業が行われており、平成 24 年 4 月からは、原則として、放射性セシウムの新基準値である、飲料水 10 Bq/kg、牛乳 50 Bq/kg、一般食品 100 Bq/kg、乳幼児食品 50 Bq/kg が適用され、市場(流通)に混乱が起きないように、準備期間が必要な一部の食品(米、大豆、牛肉)については、一定の範囲で経過措置が適用される方向で議論されています。

また、米に関しては、安全な米を供給できるよう、平成 23 年産については、作付制限や米の放射性セシウム濃度の調査等の対応を実施してきたところです。作付制限については、避難地域等に加え、水田土壌の放射性セシウム濃度の調査結果及び水田土壌から玄米への放射性セシウムの移行の指標(0.1)からみて、生産した米(玄米)が食品衛生法上の暫定規制値(500 Bq/kg)を超える可能性の高い地域において実施することとし、原子力災害対策本部長から福島県に対し、避難区域、計画的避難区域及び緊急時避難準備区域における作付制限の指示が出されました。³⁾米の放射性セシウム濃度の調査については、水田土壌中の放射性セシウム濃度が高い市町村等において、収穫前の段階で、米の放射性セシウム濃度の傾向をあらかじめ把握するための予備調査と、出荷制限の可否を判定するための本調査の 2 段階で実施しました。^{4,5)}こうした調査の結果、収穫後の調査においては、23 年産米の放射性セシウム濃度は、17 都県(青森県、岩手県、宮城県、秋田県、山形県、福島県、茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、新潟県、山梨県、長野県、静岡県)においては 99.7%が、福島県においては 99.4%が 100 Bq/kg 以下という結果となりました。

その後、福島県内の一部の地域の米から食品衛生法上の暫定規制値を超える放射性セシウムが検出されたことが判明し、このことを受け、福島県が米の放射性物質緊急調査を実施しました。その結果、約 23,000 戸の農家のうち 38 戸の農家の米から暫定規制値を超える放射性セシウムが検出されましたが、これらの米が生産された水田は、特定避難勧奨地点の付近等に限定的かつ局所的に出現していることが明らかになっています。緊急調査において、暫定規制値を超える放射性セシウムが検出された米が生産された水田の土壌分析、栽培方法や周辺環境等の検証を行ったところ、暫定規制値を超過した要因として、土壌中の放射性セシウム濃度が高いことに加え、①土壌中のカリウム含量が通常より大幅に少なかったため、放射性セシウムの吸収が促進されたこと(図 2)、②山間部の狭隘な水田は、浅い耕うんと常時湛水のため、根張りが浅いことに加え、根が主に分布している土壌表層に高濃度の放射性セシウムが残り、放射性セシウムを吸収しやすい状況にあったこと等が考えられました。⁶⁾

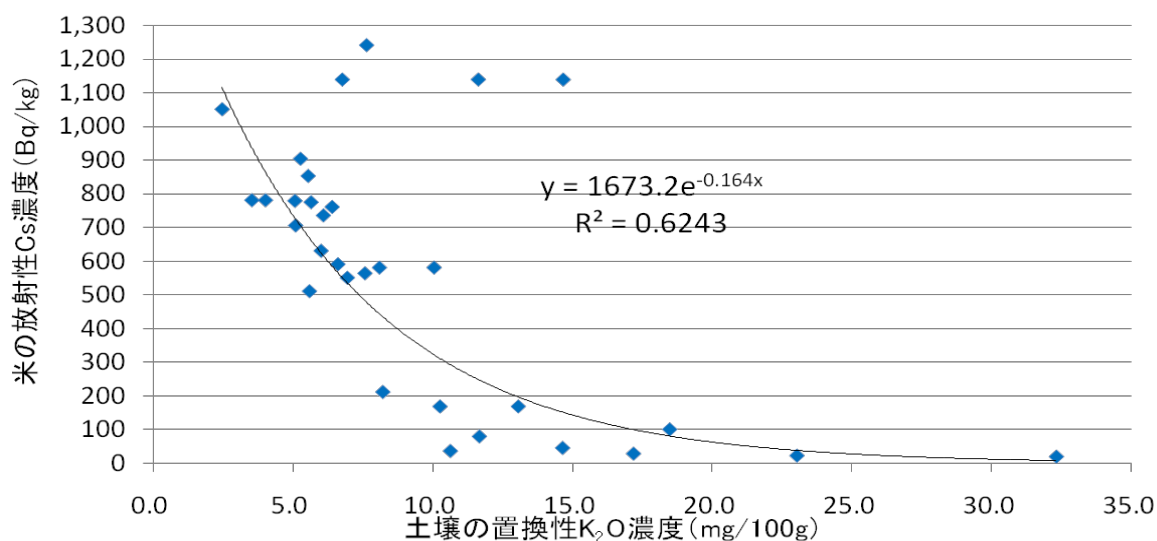


図2 土壌の置換性カリウム濃度と玄米の放射性セシウム濃度との関係
 出典：「暫定規制値を超過した放射性セシウムを含む米が生産された要因の解析
 (中間報告)」(平成23年12月25日福島県 農林水産省)

4 農地の汚染への対応

原子力発電所の事故の影響により、福島県を中心に広範囲の農地が放射性物質に汚染されました。我が国の農地が大規模に放射性物質に汚染される初めての事態であり、面積が大きく、食料生産の基盤である農地土壌を除染するための技術を開発するため、農林水産省では各省とも連携して、平成23年度科学技術戦略推進費「放射性物質による環境影響への対策基盤の確立」により、農地土壌等における放射性物質除去技術の開発に取り組んでいます。

農地土壌の汚染への対応にあたっては2つの観点から取り組む必要があります。農地土壌や畦畔、水路、周辺の森林等に蓄積した放射性物質から放出される放射線による被ばく（外部被ばく）と、放射性物質に汚染された農産物を食品として摂取することによる被ばく（内部被ばく）を同時に低減する必要があり、外部被ばく対策としては、農地における空間放射線量の低減を目的とする除染対策を行い、内部被ばく対策としては、農作物への放射性物質の移行低減を目的とする吸収抑制対策を実施します。

農地の除染技術としては、福島県の飯舘村及び川俣町等の現地圃場等において、表土の削り取り、水による土壌攪拌・除去、反転耕による汚染土壌の埋め込み等の実証試験を行いました。⁷⁾ 農地に降下した放射性物質は、土壌の表層に集中して存在していることから、物理的に農地の表土を除去する技術を開発することを目的として表土の削り取りを試験したところ、通常の削り取りでは放射性セシウム濃度は75%低減し、固化剤（土を固める薬剤）を用いた削り取りでは82%低減し、農地の芝や牧草ごとの土壌の削り取りでは97%の低減率が得られました。また、水田において表層土壌を攪拌（浅代かき）した後、セシウム含量が高い土壌表層の細粒子が浮遊している濁水をポンプにより強制排水し、沈砂地において固液分離を行い、分離した土壌のみを廃棄土とする除染技術の実証試験では、放射性セシウム濃度は36%低減しました。なお、この方法によ

る放射性セシウムの低減率は、土壌の種類によって異なり、予備試験では約30～70%と推定されています。また、プラウ耕により、放射性セシウムで汚染された表層土を土壌下層に反転することにより、土壌表面の空間線量率を低下させるとともに、作物への移行吸収量を低下させることを目的とした反転耕の技術では、30cm以上の反転耕起を行うことで、表層に局在していた放射性セシウムは15～20cmの深さを中心に0～30cmの土中に分散することが分かりました(図3)。

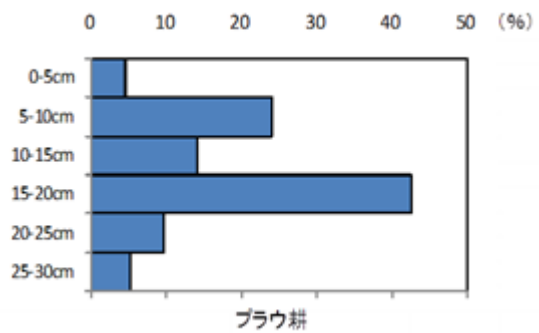


図3 本宮市における反転プラウ(30cm)耕後の放射性セシウムの深度分布

出典：「農地土壌の放射性物質除去技術(除染技術)について」(平成23年9月14日農林水産省)

農産物からの内部被ばくを低減する観点から、農作物への放射性セシウムの吸収を抑制

することを目的として、果樹・茶等の剪定・改植や低吸収品目・品種への転換等を行うことが有効であると考えられています。また、セシウムと同じアルカリ金属に分類され、物理的・化学的性質が似ているカリウムについては、土壌溶液中のカリウム濃度が低いと、植物によるセシウムの吸収が促進されることが知られているため、カリウム肥沃度の低い土壌においては、カリウム施肥によるセシウム吸収抑制効果が大きいとの報告があります。⁸⁾

放射性物質汚染対処特措法は、今回の原子力発電所の事故に伴う放射性物質の拡散による汚染への対処に関し、国、地方公共団体、関係原子力事業者等が講ずべき措置等について定めることにより、環境の汚染による人の健康又は生活環境への影響を速やかに軽減することを目的とし、平成24年1月1日に全面施行されました。その中では、国が責任を持って除染を行う地域として警戒区域又は計画的避難区域等を汚染特別地域に指定し、平均的な放射線量が1時間当たり0.23マイクロシーベルト以上の地域を含む市町村を汚染状況重点調査地域に指定しており、各地域で除染実施計画の策定が進められています。今後、円滑な市町村除染実施計画の策定や環境省における除染対策事業等による除染実施のためにも、農林水産省では、農地の除染技術の実証・普及の取組の実施に向け、技術的な助言等を実施していく必要があると考えています。

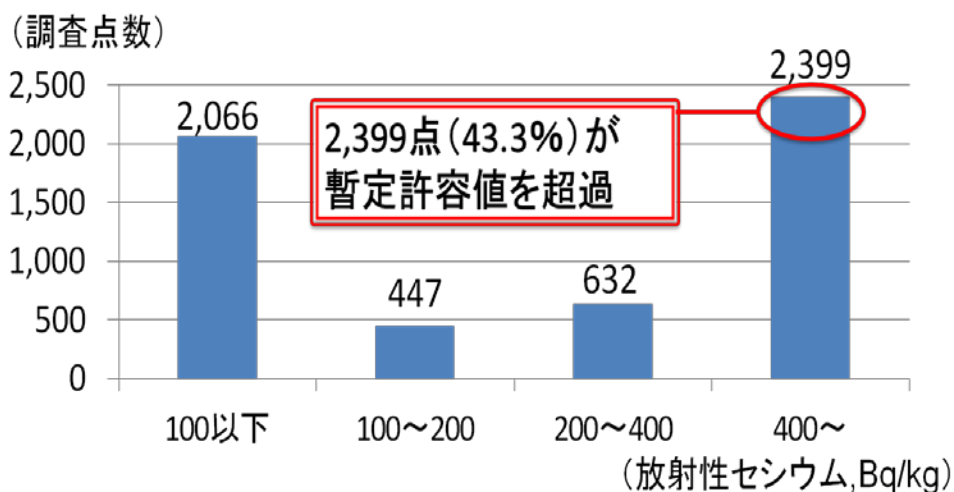
5 農業資材の汚染への対応

原子力発電所の事故に伴って大気中に放出された放射性物質により、家畜排せつ物、稲わら、落ち葉、樹皮等が放射性セシウムに汚染され、これらを原料として生産された堆肥等が高濃度の放射性セシウムを含有する可能性がありました。仮に、高濃度の放射性セシウムを含む堆肥等を農地土壌に施用すると、土壌中の放射性セシウム濃度が増加し、そこで生産される農作物の放射性セシウム濃度が食品衛生法の暫定規制値を超える可能性が増大します。また、個々の農家ごとに放射性セシウム濃度が大きく異なる堆肥等を施用すれば、同一地域内に放射性セシウム濃度の大きく異なる圃場が存在することになり、地域を単位として実施している野菜等の出荷制限等の前提が崩れかねません。そこで、農地土壌の汚染の拡大を防ぎ、食品衛生法上問題のない農産物を生産するため、肥料・土壌改良資材・培土に含まれる放射性セシウム濃度の暫定許容値を400

Bq/kg と設定しました。⁹⁾

これは、仮に長期間（40年程度）施用し続けても、原発事故前の農地土壌の放射性セシウム濃度の範囲（100Bq/kg以下）に収まる濃度であり、また、肥料等を農地に散布する作業者の安全についても考慮しており、この水準であれば、肥料等の施用作業時の外部被ばく量は、原子力安全委員会が示している外部被ばくの基準（クリアランスレベル：10μSv/年）の5分の1程度です。

肥料等の暫定許容値の設定に伴い、肥料中の放射性セシウムの暫定許容値への適合性を判断するための検査方法を定めました。¹⁰⁾ 其中で、原料や製造工程からみて、放射性物質の影響がない、又は、あっても非常に微量であることから、化成肥料については、当面、検査の必要性が低いものとして整理し、一方、牛ふん堆肥や雑草・稲わら堆肥、バーク堆肥については、この検査方法に基づき分析を行い、暫定許容値以下であれば、肥料としての利用を可能としました。各都県が公表している牛ふん堆肥の放射性物質調査結果によると、調査点数5,544点のうち43.3%の牛ふん堆肥が暫定許容値を超過しており（図4）、当該堆肥については出荷・施用しないよう指導されています。



（注）平成24年1月10日までに各都県が公表したデータに基づき作成

図4 牛ふん堆肥の放射性物質調査結果

出典：「食品等に含まれる放射性物質」（平成24年2月農林水産省）のデータを基に作成

6 おわりに

原子力発電所事故に伴い大気中に放出された放射性物質により、多大な影響を受けた我が国の農林水産業において、放射性物質汚染対策について多方面から取り組むことにより、安全な農産物を供給するための産地体制の構築を図ります。今後とも、地方自治体、研究機関、民間企業、関係団体等との連携を密にしながら、放射性物質対策をより一層推進していく所存です。

参考文献

- 1) 農地土壌の放射性物質濃度分布図の作成について(平成 23 年 8 月 30 日農林水産省) <http://www.s.affrc.go.jp/docs/press/110830.htm>
- 2) 放射能汚染された食品の取り扱いについて(平成 23 年 3 月 17 日厚生労働省) <http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000001558e.html>
- 3) 東日本大震災について～東京電力福島第一原子力発電所の事故に伴う稲の作付制限地域の設定について (平成 23 年 4 月 22 日農林水産省) <http://www.maff.go.jp/j/press/seisan/sien/110422.html>
- 4) 食品中の放射性物質に関する「検査計画、出荷制限等の品目・区域の設定・解除の考え方」の改正について (平成 23 年 8 月 4 日厚生労働省医薬食品局食品安全部) <http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r98520000011bnq.html>
- 5) 米の放射性物質調査の基本的な考え方について (平成 23 年 8 月農林水産省) http://www.maff.go.jp/j/soushoku/kaigi_siry/pdf/file1.pdf
http://www.maff.go.jp/j/soushoku/kaigi_siry/pdf/file2.pdf
- 6) 暫定規制値を超過した放射性セシウムを含む米が生産された要因の解析(中間報告)(平成 23 年 12 月 25 日福島県 農林水産省) http://www.pref.fukushima.jp/keieishien/kenkyuukaihatu/gijyutsufukyuu/05gensiryoku/240112_tyukan.pdf
- 7) 農地土壌の放射性物質除去技術 (除染技術) について (平成 23 年 9 月 14 日農林水産省) <http://www.s.affrc.go.jp/docs/press/110914.htm>
- 8) 原発事故関連情報 (2) :セシウム (Cs) の土壌でのふるまいと農作物への移行 (日本土壤肥料学会土壌・農作物等への原発事故影響 WG) <http://jssspn.jp/info/nuclear/cs.html>
- 9) 放射性セシウムを含む肥料・土壌改良資材・培土及び飼料の暫定許容値の設定について (平成 23 年 8 月 1 日農林水産省消費・安全局長、生産局長、林野庁長官及び水産庁長官連名通知) <http://www.maff.go.jp/j/syouan/soumu/saigai/shizai.html>
- 10) 「肥料中の放射性セシウム測定のための検査計画及び検査方法」の制定について (平成 23 年 8 月 5 日農林水産省消費・安全局農産安全管理課長通知) <http://www.maff.go.jp/j/syouan/nouan/hiryuu/kemnsa.html>