

# 農業分野における放射性セシウム対策の福島県の取組み

三浦吉則

## 1. はじめに

東日本大震災に伴う東京電力福島第一原子力発電所（以下、「第一原発」という。）の事故により放射性物質が拡散したことにより、農業へ甚大な被害をもたらした。今なお放射性物質との格闘が続いている。福島県（以下、県という）では第一原発事故直後より国、独立行政法人、大学、市町村、関係団体等と連携し放射性物質対策に取り組んできた。以下に農業分野での主な取組みを紹介する。

## 2. 県内の農用地土壌のモニタリング

第一原発事故直後、放射性物質の放出による農作物への影響が懸念されたことから、県は3月25日に県内全ての農家に対して全ての農作業の延期を要請するとともに、県の農林水産業に関する電話相談窓口を24時間体制とした。当時水稲は作付け時期が迫った状況下であったことから、作付けの判断のために農用地土壌の放射性物質の汚染状況の把握にいち早く取りかかった。ただ、放射性物質の汚染への対処について経験や知識のない私たちにとって手探りの状態で進めざるを得なかった。

まず、県内から土壌調査経験者を招集して土壌調査班を緊急編成するとともに、農業関連の放射線に関する有識者3名の方々にアドバイザーに委嘱した。次に、有識者や農林水産省と協議しながら土壌調査マニュアルの作成、市町村と調整し調査地点を選定、土壌の放射性物質を分析できる機関を確保し、3月31日に第1回の土壌調査に漕ぎ着けた。2日間で警戒区域に設定された市町村を除く市町村において70地点の土壌を採取し、その結果を4月6日に公表することができた。4月8日には国から米の作付制限の基準となる土壌の放射性セシウム濃度が $5,000\text{Bq kg}^{-1}$ と示され、土壌調査の結果から「避難地域」及び「屋内待避地域」以外の地域での米の作付が可能との判断となった。当時は米の作付の判断基準は土壌中の放射性セシウム濃度であり、今後の本県の農業を左右する重要な調査との認識であったことから、この4月8日までは非常に緊迫した時期であった。

その後、(独)農業環境技術研究所と連携し、放射線量が高い警戒区域や計画的避難区域等も含む全県的な調査を行い、平成23年度には9回の調査で水田土壌1,485点、畑地等土壌1,133地点、延べ2,618地点について土壌調査を実施した。とくに第一原発を有し、そのほとんどが20km圏内の警戒区域となった双葉地域の土壌調査では、市町村職員も調査地点への案内や採取した土壌の粉碎・調整作業など、それも雪のある冬季に及ぶ調査に全面的な協力をいただいた。市町村職員の方々も避難を余儀なくされており遠方から参集し、区域に入る際の検問所での検閲、調査後に区域を出る際のスクリーニング検査、区域内では防護服を装着し線量計を見ながらの作業など、通常にはない労力を強いられることに加え、調査地域は放射線量が高く、自ら被ばくのリスクを負う覚悟で手伝ってくださった。

平成24年度以降は、平成23年度に調査した地点の内、代表地点の約100地点について毎年調査を実施し経年変化の把握を行っている。

これまでの土壌調査結果と文部科学省が実施した航空機モニタリングの空間線量率等のデータをもとに、農林水産省は農用地土壌の放射性物質濃度分布図を作成し公表している（3回：平成23年8月30日、平成24年3月23日、平成25年8月9日）。

## 3. 農林水産物等のモニタリング

### 1) 緊急時における環境放射線モニタリング体制

災害対策基本法及び原子力災害対策特別措置法に基づき緊急時における環境放射線モニタリングを実施し、農業分野では平成23年3月16日に露地野菜と原乳の検体を財団法人日本分析センターに送り、分析を開始した。

その後、県農業総合センターに4台のゲルマニウム半導体検出器を配備し、平成23年6月から分析業務を開始。平成23年9月からは、新たにゲルマニウム半導体検出器6台を増設して10台体制とするとともに、分析課を設置し分析体制を強化した。

検査検体は穀類、野菜・果実、原乳、肉類、鶏卵、牧草・飼料作物、水産物、山菜・きのこ等多岐に渡っており、農産物等の検査検体を確保するための市町村や農業関連団体等との調整や検体採取・試料調整、農業総合センターへの搬入などは、県の普及組織が担っている。

なお、食品中の放射性物質の基準値等は、第一原発事故直後の平成23年3月17日に厚生労働省が原子力安全委員会が示した「飲食物摂取制限に関する指標値」を暫定規制

Yoshinori MIURA: Action of Fukushima prefectural government of radioactive cesium measures in the field of agriculture

福島県農林水産部農林地再生対策室（960-8670 福島市杉妻町2番16号）

日本土壌肥科学雑誌 第85巻 第2号 p.144~147 (2014)

値として設定し、地方自治体に対し検査の実施と暫定規制値を超えた食品が市場流通されないよう指示がなされた。その後、同省において規制値を見直し、平成24年4月1日からは新しい基準値（米、大豆、牛肉には経過措置が設定）が適用されることとなった。

#### 2) モニタリング結果

平成23年度には19,971点の分析を実施し、681点（3.4%）で暫定規制値等を超過し、平成24年度には61,531点の分析を実施し、より厳しくなった基準の下で1,106点（1.8%）で基準値を超過した。平成25年度には12月27日現在で23,817点の分析を実施し、367点（1.5%）で基準値超過となっているが、野菜・果実や畜産物で基準値超過はみられない状況となっている。

モニタリングも3年目を迎え、のべのモニタリング点数が10万点を超えた。分析結果や出荷制限等の詳細な情報については県のホームページへ掲載している。

#### 3) 米の全量全袋検査出荷体制

米については、平成24年10月から食品に含まれる放射性セシウムの基準値が $100\text{Bq kg}^{-1}$ と厳しくなるほか、23年産米の放射性物質緊急調査の結果等から、立地条件やほ場条件、栽培環境等により玄米中の放射性セシウム濃度にばらつきが見られることから、出荷前に食品としての安全を確認する体制の整備が必要となった。そのため、県では平成24年に収穫した米の「全量全袋検査」に世界で初めて取り組み、安全性を確認した米袋のみを出荷する態勢を整えた。30kgの米袋の状態でのスクリーニング検査が行えるベルトコンベア式検査機器を県内に199台整備し、全県的な検査を平成24年8月下旬に開始した。

その結果、平成24年産玄米（平成25年12月17日現在）は検査点数10,345,057点の内、基準値を超過したのは71点であった。この71点は平成23年産の調査結果と比較し、カリ肥料の施用などの吸収抑制対策等により低いレベルに止まった結果と考えている。さらに、後述する要因解析において、改めて超過した農業者の営農状況やほ場を確認した結果、施肥量が少なく稲わら持ち出しを行っており、土壌の交換性カリ含量は概ね低いことが明らかになっている。平成25年産玄米（平成26年1月6日現在）は検査点数10,730,928点の内、基準値を超過したのは28点である。内、1点はカリ肥料の施用量が不足していたことが明らかになっており、残り27点は平成25年に試験的に栽培を行った特定の地域に限られていることから、現在、その要因解析を行っているところである。

#### 4) あんぽ柿の全量検査出荷体制

加工を2年間自粛していたあんぽ柿の出荷を平成25年12月2日に再開した。出荷の際には放射性物質が基準値以下であることを確認するために、商品として包装された非破壊の状態での放射性物質濃度を測定できるスクリーニング検査機器をメーカーと連携して開発し、基準値以下であることを確認し出荷する体制を構築した。平成25年度に出荷対象となるあんぽ柿は、幼果に含まれる放射性物質が1kg

当たり10Bq以下の果樹園が区域内で8割以上を占めた「加工再開モデル地区」と限定されている。

### 4. 農林地等の除染

#### 1) 県組織体制整備

県農林水産部内に「福島県農林地等除染対策推進チーム」を設置（平成23年9月）するとともに、各農林事務所に「地方推進チーム」を設置（平成23年12月）し、管内市町村や団体等を通じて除染に関する情報の共有や技術面の支援等を実施している。

平成24年4月には、県農林水産部内に農林地等の除染や避難地域等の放射性物質対策の研究拠点整備を行う組織として農林地再生対策室が設置された。

#### 2) 市町村への支援

除染の本格的始動は、国及び関係原子力事業者の責任の明確化と、除染対策と汚染廃棄物対策について規定された「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」（以下、「放射性物質汚染対処特措法」）の平成24年1月1日の全面施行後である。同法に基づき、国が除染を実施する除染特別地域と市町村等が除染を実施する汚染状況重点調査地域が指定され、長期的な目標として追加被ばく線量が年間 $1\text{mSv}$ 以下を目指し除染を進めている。

県としてはこれまで市町村が実施する汚染状況重点調査地域の除染を中心に、実施する市町村に対し支援を行ってきた。

放射性物質汚染対処特措法の全面施行に合わせて、平成23年12月には第一原発事故により放射性物質で汚染された農用地や森林、林産物等の除染措置を効果的に進めるため、市町村の除染実施計画策定と除染の実施にあたっての目安として「福島県農林地等除染基本方針」を策定した（平成25年3月27日に一部改正）。そのなかで、農林地除染の県の目標として、県内で生産されるすべての農林産物に放射性セシウムが検出されないこと。そして、追加被ばく線量が年間 $1\text{mSv}$ 以下となることなどを掲げている。併せて、農地の除染対策や農作物等の放射性物質抑制対策の参考とするため、平成24年3月に「農作物の放射性セシウム対策に係る除染及び技術対策指針」、平成25年3月に同指針第2版を作成し公表した。これらの情報は福島県農業振興課・農林地再生対策室のホームページで公開している。

また、市町村が除染の設計積算の参考とするため、「果樹の除染に係る積算の考え方（素案）」（平成24年2月）、「農用地除染業務委託積算要領（素案）」（平成24年4月）を作成し、市町村へ情報提供した。平成25年12月には除染特別地域の積算基準（環境省作成）を適用することで県の除染関連の積算基準の一元化を図り改正した「福島県除染作業暫定積算基準」を市町村へ示したところである。

#### 3) 農用地除染の進捗状況

市町村が実施する汚染状況重点調査地域の農用地除染は、



平成24年1月1日の「放射性物質汚染対処特措法」施行後の平成24年度以降に本格始動し、平成25年11月末時点で農用地（水田+畑地+樹園地+牧草地）で除染の計画数24,067haに対して発注数22,170ha（92.1%）、実施数が19,493ha（81.0%）となっており、発注作業も軌道に乗り、今後、着実な前進が期待できる状況となっている。

第一原発事故後、いち早く除染を実施したのは果樹で、平成23年の冬季から主要な果樹生産地で樹木の洗浄、粗皮剥ぎが進められた。現在、樹園地は表土の剥ぎ取りによる除染の第2段階に入っている。次いで、水田の除染が進み、一部市町村を除き多くの水田で除染が行われた。畑地は水田の除染後に進められているが、野菜の可食部への放射性セシウムの移行が小さいことが明らかになってきていることから、水田の除染ほど積極的に行う状況ではない。牧草地については、放射性セシウムの牧草への移行を懸念し、徹底した早期の除染を進めているが、傾斜地や礫が多いなどの条件不利地が多いことから、除染作業の遅延や適した除染方法がなく現段階で計画にも上がっていないところも見られる状況となっている。

これ以外にも、農業用排水路の除染については平成24年12月に国より認められ進められているが、農業用ダムやため池については認められていない。また、放射性セシウムを多量に貯留している森林については、生活圏（林縁より20m）の除染が認められているが、除染の際、大量の除染廃棄物が排出することから仮置場の確保などの課題で思うように進んでおらず、生活圏以深の森林に至っては、森林生態系内外での放射性セシウムの動態調査を行っている段階である。さらに、再除染についてはホットスポットの除染の考え方を国はようやく示したものの例外的に認める内容で、総体的に適用する基準や考え方は示されていない。

以上、除染の進捗状況の概要を述べたが、依然多くの課題が残されている。除染の進捗状況の詳細は、国が実施する除染特別地域の状況も含め、福島環境再生事務所ホームページをご覧ください。

## 5. 試験研究

### 1) 放射性物質の除去・低減技術の開発

県の研究機関では、農林水産業における放射性物質による影響の把握や対策技術の開発に緊急に対応するため、放射線対策チームを設置（平成23年3月：約30名体制）し、放射線関連課題へ取り組んできた。併せて、国や大学等と連携した放射性物質対策に関する試験研究も実施している。これらにより得られた情報や成果については、リアルタイムに情報発信できるよう成果説明会の開催や技術情報の発行に努めている。詳細は福島県農業総合センターのホームページをご覧ください。

### 2) 米等の要因解析

平成23年産米から高い濃度の放射性セシウムが検出されたことにより、その要因を解析し対策を講じることで、安全な米の生産に結びつくよう、県の試験研究機関や行政、

農林水産省、独立行政法人、大学等をメンバーとする要因解析の打合せを定期的に開催し、取りまとめた内容を随時公表してきた。

要因解析の検討は二本松市旧小浜町の水田で栽培された玄米で、当時、暫定規制値 $500\text{Bqkg}^{-1}$ に迫る値が検出されたことで調査・解析を始め、平成23年10月に「二本松市旧小浜町の水田における調査結果（中間報告）」を公表した。調査の結果として、当該水田土壌の交換性カリ含量が低い、粘土が少ない、水稻の根張りが浅い、山林からの放射性セシウムの流入の可能性について示した。

さらに、 $500\text{Bqkg}^{-1}$ を超える玄米が検出されたことから、当該水田について要因解析を行い、平成23年12月に「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）」を公表した。内容として、土壌と玄米の放射性セシウム濃度に相関がないこと、玄米の放射性セシウム濃度と土壌中の交換性カリ含量に大きな関連が認められること、沢水や山林からの放射性セシウムの供給の可能性について示した。

平成25年1月には「放射性セシウム濃度の高い米が発生する要因とその対策について」を公表した。この報告が上記2つの中間報告と異なるのは、上記が生産現場で高い放射性セシウムが検出されたことによる即時的な調査・解析に対して、要因解析や対策に必要な調査や試験の結果を盛り込んでいる点である。内容は、前段に平成24年に始めた米の全量全袋検査や吸収抑制対策を実施した試験栽培の結果を示すとともに、玄米中の放射性セシウム濃度に影響する要因として、①土壌のセシウム固定力の関与、②塩化カリの基肥施用が効果的、③流入水からの米への移行は限定的、④籾すり機からの交差汚染もみられた、などをデータを基に、現場で取り組むべき意図が現場の技術指導の担当者や農業者等にもわかるような表現で記載されている。後段には平成24年10月からの基準（ $100\text{Bqkg}^{-1}$ ）を超過した米が生産された要因の解析を行った結果で途中経過ではあるが、超過したほ場の土壌の交換性カリ含量は低いことが明らかになり、改めてカリウム施用の重要性が確認された。この報告は、第一原発事故後2年にも満たない時期にあって、現場対策のためにさまざまな知見を盛り込んだ海外にもアピールできる大きな成果であると考えられる。個人的には、この要因解析の報告では次の2つの点がとくに重要と考えている。ひとつは土壌と玄米の放射性セシウム濃度に相関がないこと。そして、カリウムは確実に玄米への放射性セシウム移行を抑えるという点である。緊急時にあって、カリウムの対策が存在したことはまさに不幸中の幸いであった。

これらの情報は福島県農業振興課・農林地再生対策室のホームページで公開している。

大豆、そばについても平成24年産から基準値を超える放射性セシウムが検出されたことにより、本県及び関連近隣県、農林水産省、独立行政法人等が連携し要因解析を実施し、平成25年3月に大豆とそばそれぞれに「放射性セシウム濃

度が高くなる要因とその対策」(中間取りまとめ)を農林水産省がホームページで公表した。

米、大豆、そばの要因解析は平成25年産の状況や新たな試験研究の結果を加えた改訂版の早期公表に向けて引き続き検討作業を行っている。

### 3) 研究拠点整備に向けて

避難区域等の営農再開・農業再生を進めるため、現地に研究拠点「(仮)浜地域農業再生研究センター」を整備することとし、現在平成27年度中の開所に向けた基本計画の策定等に取組んでいる。

さらに開所に向けた取組みとして、平成25年4月から(独)農業・食品産業技術総合研究機構(農研機構)に協力いただき福島研究拠点に県の研究員3名を駐在配置し、避難区域内に実証ほを設置し実証研究を始めている。

謝辞：最後に、業種や組織、地域を超えて多くの方々から御協力や御支援、励ましをいただき復興に向かって進んでいることについて、心から感謝します。

併せて本学会員の皆様の御支援を引き続きお願い申し上げます。