

# 東京電力福島第一原子力発電所の事故に伴う原子力災害 に対する福島県農業総合センターの取り組み

The effort of Fukushima Agricultural Technology Centre  
after the Fukushima Daiichi nuclear power plant accident

荒川市郎 安全農業推進部 平子喜一

キーワード：緊急時環境放射線モニタリング、土壌調査、放射性セシウム、試験研究、情報提供

## 1 緒言

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福島第一原子力発電所の事故は、福島県農林水産業に大きな影響を及ぼした。農業総合センターは、事故発生後直ちに避難した人々の受け入れを始めるとともに、農林水産業に対する影響を軽減し、本県の農業生産の復興のため、安全な農産物の生産や試験研究・技術開発機能を活用し、各種の取り組みを実施した。

東京電力福島第一原子力発電所の事故から3年が経過しようとしているが、事故直後から平成24年度までの取り組みについて、農林水産物の安全性確保や農作物に対する放射性物質の吸収・抑制対策を中心に、これまでの取り組みをまとめた。

本報告では、当センターの取り組みと果たした役割の概要について取りまとめた。本稿の作成にあたっては、福島県農林水産部が取りまとめた「農林水産分野における東日本大震災の記録（発災から平成23年度末まで）（第1版2012）」を参考にした。

## 2 農林水産物の安全性確保および試験研究体制について

### (1) 緊急時における環境放射線モニタリング

#### A 事故直後の対応

緊急時における環境放射線モニタリング（以下、モニタリング）は、原子力施設に異常が生じ、放射性物質または放射線の異常な放出あるいはそのおそれがある場合に、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、国、地方公共団体等がそれぞれの防災計画に従って講ずる防災対策の一環として、周辺環境の放射性物質または放射線に関する情報を得るために実施するモニタリングである。

農林水産部では、平成23年3月16日に、国（原子力災害現地対策本部）に対して露地野菜と原乳の緊急時モニタリングの実施を要望し、同日から、採取した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。

#### B モニタリングの対象および方法

本県で生産される農林水産物のうち、販売に供されるものを対象として出荷前に実施した。対象となる品目やサンプリングの方法は、原子力災害対策本部がまとめた「緊急時環境放射線モニタリング指針」にしたがって決定したが、

本県の地域性や農業生産、出荷、販売の状況を考慮して出来るだけ多くの品目を対象とした。平成23年度対象とした品目は、野菜・果実、原乳、鶏卵、きのこ・山菜類、肉類、牧草、穀物、魚介類である。

分析対象は、 $^{131}\text{I}$ 、 $^{134}\text{Cs}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ とし、ゲルマニウム半導体検出器による核種分析を行った。分析は、平成23年3月19日から他県や民間の分析機関の協力を得て実施した。

#### C 分析体制の整備

平成23年6月20日には、独立行政法人原子力安全基盤機構から貸与を受けたゲルマニウム半導体検出器を農業総合センターに設置、安全農業推進部内に分析担当者4名を配置し分析体制を整備した。同年9月1日には、機器を10台に増設するとともに、農業総合センター安全農業推進部内に分析課を設置し、人員も16名（3交代体制）とし、分析点数の増加に対する対応と分析の迅速化を図った。サンプルの収集にあたっては、市町村や農業団体との連携を密にし効率よく実施するとともに、県におけるサンプルの収集、分析、結果の公表の体制を整えた。このことにより、これまで分析試料の搬入から分析結果が判明するまで3～4日を要していたものが、1日で判明するようになり、1日当たり分析点数も数十点であったものが200点と大幅に増加した。

分析体制の整備にあたっては、分析業務や放射性物質に対する知識を有する職員を放射性物質の専門分析機関に派遣し、分析手法の習得に務めた。



図1 ゲルマニウム半導体検出器による農林水産物の放射性物質分析の様子

D モニタリング結果の概要

平成24年3月末までに分析した品目は、野菜・果実、原乳、鶏卵、きのこ・山菜類、肉類、牧草、穀物、魚介類で、分析点数は、19,971点となっている。このなかで、平成23年度の食品の暫定規制値(500Bq/kg)または暫定許容値を超えたものは681点(約3.4%)であるが(表1)、その多くは事故発生時に露地にあった野菜や果樹、山菜、牧草などで、4月以降に播種・移植された野菜や、施設栽培の野菜は、放射性セシウムの暫定規制値を超えたものは少なかった。一方、一部の、常緑樹の果実や多年生作物の野菜では、事故後時間が経過してから収穫されたものでも数値の高いものがあった<sup>1) 2) 3)</sup>。

E モニタリング結果に対する対応

(A) 農林水産物の出荷自粛および出荷制限

モニタリングの結果に基づき、暫定規制値を超えた品目

や地域については、県知事名で当該地域の各市町村及び関係団体に出荷自粛を要請し、暫定規制値を超えた農産物が流通しないよう努めた。また、緊急時モニタリングの結果に基づき、暫定規制値を超過した品目については、原子力災害対策本部長から摂取または出荷等の制限が指示される一方で、その後のモニタリングの結果、暫定規制値を安定して下回る品目については、出荷等の制限が解除された。

牛肉については、平成23年4月7日以降暫定規制値を超える放射性物質は検出されなかったが、平成23年7月8日に東京都の取去検査で南相馬市から出荷された牛肉から2,300Bq/kgを超える放射性物質が検出されたことなどから、県は平成23年7月14日に県内全域に牛の食肉出荷自粛を要請した。県は、肉牛の出荷・検査方針を策定し、全頭を県内のと畜場でと畜し、モニタリングを行い暫定規制値以下であることを確認して出荷を認めることとした。

表1 平成23年度農林水産物の緊急時環境放射線モニタリング実施状況<sup>2)</sup>

食品群	検査件数														暫定規制値 (500Bq/kg) 超過件数	暫定規制値 (500Bq/kg) 以下件数
	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計		
野菜・果実	115	376	404	608	720	730	733	1,008	708	294	110	135	180	6,121	145	5,976
原乳	121	46	63	46	40	50	40	45	45	40	50	40	40	666	15	651
肉類	14	23	17	18	65	77	712	763	666	656	510	723	757	5,001	0	5,001
鶏卵	7	20	1	11	11	11	11	11	22	22	33	31	30	221	0	221
山菜・きのこ	21	103	214	92	55	81	197	220	25	42	10	9	14	1,083	127	956
水産物	2	18	80	221	248	282	338	420	495	237	186	581	449	3,557	227	3,330
牧草・飼料作物	0	7	63	36	172	58	129	220	8	3	0	76	163	935	162	773
玄米	0	0	0	0	0	44	1,073	607	0	0	0	0	0	1,724	0	1,724
穀類(玄米除く)	0	0	0	0	43	60	97	195	192	22	0	1	0	610	3	607
その他	0	0	1	1	23	4	9	11	4	0	0	0	0	53	2	51
合計	280	593	843	1,033	1,377	1,397	3,339	3,500	2,165	1,316	899	1,596	1,633	19,971	681	19,290

(平成23年3月16日～平成24年3月31日 福島県農林水産部)

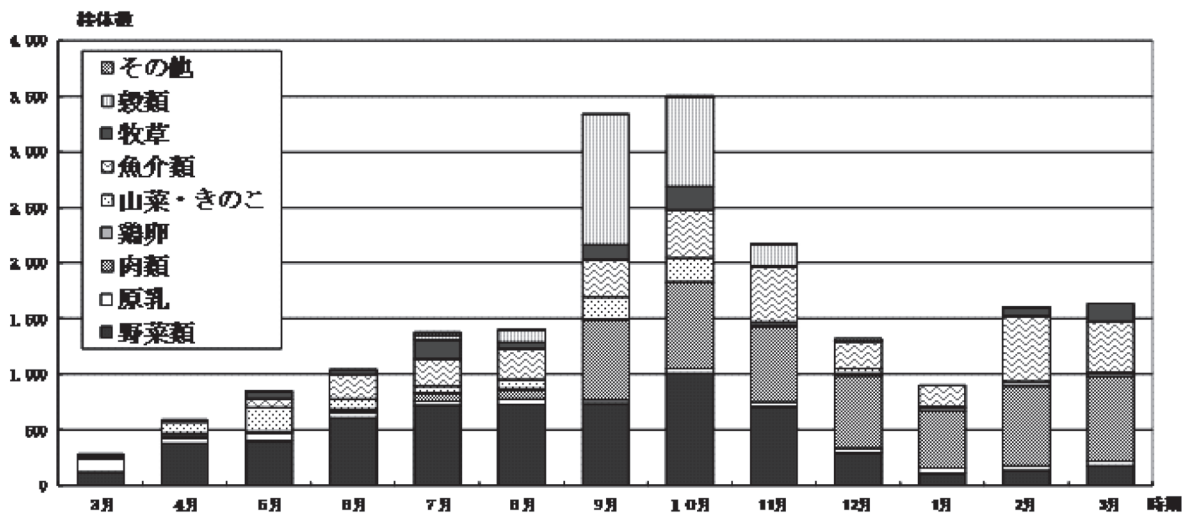


図2 平成23年度農林水産物の緊急時環境放射線モニタリング実施状況<sup>2)</sup>

(平成23年3月16日～平成24年3月31日 福島県農林水産部)

本県の主要な農産物である米については、平成23年8月25日から10月12日まで実施したモニタリングにおいて、暫定規制値を超過する検体はなく、平成23年10月12までにモニタリングを実施した市町村で出荷可能とした。その後、同年11月16日に福島市旧小国村で生産された玄米から暫定規制値を超える放射性セシウムが検出されたため、県産米の安全性を再確認するため米の放射性物質緊急調査により詳細なモニタリングを実施し、暫定規制値を超える玄米が出荷・流通しないよう努めた。

これらの経緯から、平成24年度は、県は県内で生産される米について、30kgの袋を単位とする全量・全袋検査（スクリーニング検査）を実施した。緊急時モニタリングでは、スクリーニングレベルを超えた検体について、ゲルマニウム半導体検出器による検査を実施し、基準値（100Bq/kg）を超えないか確認を行った。平成24年度に全量全袋検査によるスクリーニング検査を行った約1,035万袋のうち規制値を超えたのは71袋（0.0007%）であった。

### （B）結果の公表

県は、分析結果と出荷制限等の一覧表をファクシミリや電子メールで関係機関、団体、市場などへ送付するとともに、報道機関への説明や県のホームページに掲載し、生産者や農業団体、消費者など多くの方々を確認できるよう努めた。この結果、県外への情報発信が可能になるとともに、地元の新聞には、毎日緊急時モニタリングの結果が掲載され、インターネットの利用が困難な人々もモニタリングの結果を確認できるようになった。

一方、分析品目や分析点数が増えモニタリングの結果が蓄積されることに伴い、各品目や地域における経年変化等の情報が求められるようになり、平成23年8月17日にホームページ「ふくしま新発売。（農林水産物モニタリング情報）」を開設し、検査結果を検索できるようにするなど、分析結果の迅速かつ正確な公表に努めた。

また、分析結果は、「がんばろうふくしま！」応援店への情報提供、さらには販売店や消費者にわかりやすいチラシの提供を通じて広く公表している。

### （C）緊急時モニタリングを通じた放射能対策の広報

#### および放射性物質に対する理解の促進

原子力災害によって、本県の県土や農林水産物に対する放射能汚染の不安が海外を始め県内外で大きくなり、本県産物の買い控えや観光客の減少などの影響が発生した。農業総合センターでは、安全農業推進部が実施している緊急時モニタリング業務の視察受け入れや、専門職員の派遣を通じて、放射性物質に対する正しい理解への支援と本県の取り組みの積極的な公開に務めた。その結果、海外の要人やメディア、政府機関、国会関係者、県内外の自治体、議会、生産者や消費者団体の方々が多く訪れ、その数は平成23年度112団体、約500名、平成24年度65団体、約900名となった。

## （2）土壌調査

### A 農業総合センターが果たした役割

事故直後は、原子力発電所の事故に伴い飛散した放射性物質が農用地土壌にどのように分布しているかについての情報がなく、今後の営農対策を構築する上で支障があったことから、県では県内農用地の放射性物質の汚染状況を把握するため、平成23年3月31日から土壌調査を実施した。

調査の実施にあたっては、学習院大学の村松教授を始めとする放射性物質アドバイザー（後述）や農林水産省の支援の元、福島県農業総合センターを中心に（独）農業環境技術研究所と連携して水田土壌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。この調査にあたって、農業総合センターは、土壌調査の経験が豊かな職員を中心に農林水産部の技術系職員の支援の元、調査方法の決定や調査スケジュールを立案し、現地に赴き調査を実施した。特に、第1回調査（平成23年3月31日～4月1日）および第2回調査（同年4月5日～7日）は、県内全市町村において平成23年の水稻作付を始めとする営農活動再開の可否を判断する上で、緊急かつ極めて重要な業務であった。調査は県内全市町村を対象とし、当面10kmメッシュに1点以上となるよう実施し積雪や避難区域などの支障がない地域から順次調査した。

第1回目の調査後の4月8日に、国から「稲の作付けに関する考え方」が公表され、4月12日に当時の「避難地域」、「屋内待避地域」、「暫定規制値を超える可能性の高い地域」に作付け制限がなされた。



図3 土壌調査の様子

## B 結果の公表

第1回から第8回までの土壌調査結果（371点）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、農林水産省が農用地土壌の放射性物質濃度分布図を作成し、平成23年8月30日に公表した。

さらに、第9回土壌調査結果（2,247点）を加え、平成23年8月に公表した農地土壌の放射性物質濃度分布図（土壌マップ）を精緻化し、農林水産省が平成24年3月23日に公表した。

## C 簡易検査の活用

事故直後は、放射性物質を測定できる分析機関や分析機器が少なく、地域の地形や土地利用の状況に対応した調査が困難であったため、いわき農林事務所では、農業総合センターが開発した「サーベイメータを用いた土壌中放射性セシウムの簡易測定法」を利用し、地域内の詳細な放射能汚染マップを作成し公表した。

### (3) 試験研究体制の構築

#### A 放射性物質に関する専門家からの支援

放射性物質に関する試験研究や技術対策について、専門的知識を有する機関が県内にはなかったため、当時の農研機構東北農業研究センターの岡所長や当時の福島県農業総合センター門馬所長、農業環境技術研究所の谷山研究リーダーにご助言をいただきながら、国内の研究者からアドバイスを受けられる体制を構築した。

平成25年3月25日には、村松 康行 氏（学習院大学 理学部化学科教授）、内田 滋夫 氏（（独）放射線医学総合研究所特別上席研究員）、久松 俊一 氏（公益財団法人環境科学技術研究所 環境影響研究部長）を農林水産物に対する放射性物質の影響に関するアドバイザーに委嘱して、放射性物質に関する専門的な技術支援を要請した。3人のアドバイザーには、福島県が実施する技術対策や試験研究課題の計画立案・検討、研究の取りまとめなどを通して、支援をいただいている。

#### B 農業総合センターにおける試験研究体制

##### (A) 放射線対策チームの設置

平成23年3月31日に、農業総合センター内に生産環境部長を総括とする「農業総合センター放射性物質対策チーム（仮称）」を設置した（同年6月1日付けで仮称を削除）。チームは、生産環境部環境作物栄養科長をチーム長とし、企画経営部、生産環境部、作物園芸部の各科員、果樹研究所、畜産研究所の研究員26名で構成した。対策チームの業務として、農畜産物の放射能汚染に係る情報の収集、農畜産物の放射能汚染の対策および農地の放射能汚染対策に関することとし、各研究員がそれまでの知識や経験、人脈を活用し所属の専門分野を越えて、関係機関との連絡調整、情報の収集、分析、フィールド試験や家畜に関する試験、結果の公表を担当した。

文献情報については、農業環境技術研究所が収集した国内外の放射性物質に関する論文の提供を受け、情報収集の

担当者が外国語文献の翻訳や要約づくりにあたり、既存の研究情報を試験研究や県の技術対策に活用した。

##### (B) 試験研究課題の見直しと新たな課題化

農業総合センターでは、平成23年4月に110課題あった既存の研究課題を見直し、61課題を縮小・延期または見直しとして、放射性物質に関する新たな課題を最優先に実施する体制を整備した。

平成23年度から新たに実施する課題の柱は、以下の通りであり、61課題を新たに実施した。

- (A) 放射性物質の分布状況の把握
- (B) 放射性物質の簡易測定法の開発
- (C) 放射性物質の吸収量の把握
- (D) 放射性物質の除去・低減技術の開発
- (E) 放射性物質吸収抑制技術の開発
- (F) 農産物における放射性物質の除去技術の開発
- (G) 農作業における放射線被曝低減技術の開発

##### (C) 大学、国等との連携

放射性物質の試験研究にあたっては、前述の放射性物質に関するアドバイザーのほか、農林水産省農林水産技術会議、農研機構や農業環境技術研究所を始めとする国の研究機関、さらには東京大学大学院農学生命科学科、京都大学原子炉実験所、東北大学を始めとする大学の放射能に関する専門家から、研究への支援や共同研究、現地試験を通じてご支援をいただいた。これらの研究成果は、大学の研究者による論文や著書、大学主催のセミナー等で公表され<sup>4) 5)</sup>、多くの人々に対し、本県の放射性物質に関する状況と取り組みについて科学的な理解に寄与したと考えられる。

共同研究については、事故直後の平成23年には、国が飯館村と川俣町で実施した「ふるさとへの帰還に向けた取組現地実証試験」で、物理的除染、化学的除染、生物学的除染のうち本県が生物学的除染を担当するなど、連携を強化した。このほか、放射性物質に関する研究や放射性物質の測定について、各大学を始め日本放射線安全管理学会からご支援をいただいた。

##### C 研究成果の公表、情報の発信、技術相談

###### (A) 国際シンポジウムへの参加

平成24年3月8日から10日にかけて、本県郡山市において、農林水産省農林水産技術会議の主催で「農業及び土壌の放射能汚染対策技術国際研究シンポジウム」が開催され、当センターの試験研究の取り組みや、それまでに得られた研究成果を発表し<sup>3)</sup>、世界に向けた情報発信に努めた。

###### (B) 課題検討会の実施

試験研究で得られた成果は、放射性物質に関するアドバイザー、独立行政法人、大学などの共同研機関の参画を得て定期的に検討会を開催した。課題検討会は、平成23年7月14日から翌年1月9日にかけて4回開催、成果説明会は、平成23年8月3日から同年12月9日にかけて5回開催し延べ988名が参加した。

平成24年1月31日から同年3月19日にかけて放射性物

質対策の研究成果等に関する成果発表会を11回開催し、延べ629名が参加した。

### (C) 放射線関連支援技術情報

放射性物質に関する試験研究成果については、結果がまとまり次第「放射線関連支援技術情報」として取りまとめ、市町村、関係団体の延べ5,450を対象に説明会等を開催するなど迅速普及を図った。

### (D) 各種相談体制と技術情報の提供

#### i 電話相談への派遣

原子力発電所の事故後、放射性物質による農林水産物や土壌等の汚染及び営農等への不安が高まったことから、県民の不安解消と営農に関する相談に対応するため、平成23年3月14日に福島県農林水産部内農林企画課内に「農林水産業に関する電話相談窓口」を開設し、農林水産部全体の総合的な窓口として相談を受け、内容に応じて関係各課の専門職員が回答した。当センターの技術系職員も窓口業務を担当した。

電話相談は平成23年3月25日から4月28日までの間は24時間体制で対応し、同4月29日から平成24年3月31日の間は8時から21時までの13時間体制で対応した。

電話相談窓口の開設以来、平成23年度は12,581件の相談が寄せられ、内容としては、作付けの見通しや経営関係資金の融資、土壌のモニタリング調査などの営農に関する相談に加え、家庭菜園・自家消費に関する相談など、幅広い分野での相談が寄せられた。

#### ii 各種研修会の開催

試験研究成果の中で、平成23年9月15日に大玉村において、プラウによる牧草地の反転耕起やターフスライサーによる放射性物質の低減技術の実演会が開催された。また、同年12月2日には果樹園における放射性物質の除染技術に関する技術移転セミナーが開催されるなど、試験研究成果の移転のための研修会が開催された。

## 謝 辞

福島県農業総合センターの放射性物質に関する対策にあたり、事故直後からご支援をいただいた東北農業研究センターの岡三徳所長（元福島県農業総合センター所長、現愛媛大学教授）、農業環境技術研究所谷山一郎研究リーダーに感謝の意を表す。

また、緊急時モニタリングの実施にあたっては、滋賀県、愛知県および岐阜県から派遣された職員の皆様にご支援をいただいた。ここに記して感謝の意を表す。

## 参考文献

- 1) 荒川市郎. 2012. 福島県における農作物等の放射性物質調査について. 日本作物学会東北支部報.
- 2) 福島県農林水産部. 2013. 農林水産分野における東日本大震災の記録（発災から平成23年度末まで 第1版）.
- 3) 門馬信二. 2012. 福島県における放射能汚染に対する農業研究

分野の対応. 農業及び土壌の放射能汚染対策技術国際研究シンポジウム要旨集.

- 4) Nakanishi, M. T. and Tanoi, K. 2013. Agricultural Implications of the Fukushima Nuclear accident, Springer, Tokyo.
- 5) 中西友子. 2013. 土壌汚染 フクシマの放射性物質のゆくえ.
- 6) 二瓶直登・田野井慶太郎・中西友子. 2013. 福島県産農林水産物の放射性物質検査結果の解析. 日本作物学会第236回講演会要旨, p.118-119.