

論壇

東京電力福島第一原子力発電所事故による 放射能汚染問題にかかわって

三輪 睿太郎

日本農学アカデミー理事

2011年3月の東日本大震災発生時には米子市で会議に出席していた。午後、会議も終盤に差し掛かったとき、大地震発生の報があり、関東全域の交通がマヒし、空の便も大きな影響があるとのことだった。結局、予定していた帰京の便も運航されず、翌日の便で帰った。

帰京後も電力制限など、異常事態が続いたが、驚き、かつ恐れたのは東京電力福島第一原子力発電所の事故であった。海水をヘリコプターで原子炉建屋めがけて落下しているニュースをみたときは、「原爆にバケツリレー」を連想し、もうアカンのではないかと思った。

さりどてどう対処したらよいかを考えるでもなく、呆然と日々を過ごしていた。つくば在住の伊藤純雄氏（土壌学者）は家族を連れて鹿児島まで避難したという。それに比べて我が無為はどうしたことだろうか。黒澤明の「生き物の記録」で原爆実験による死の灰を避けるために「親族全員ブラジルへ移民」を決意した三船敏郎が「自分の運命を世間まかせにはできない。自分は自分で危険から身を守るのだ。」と言い、そのセリフに感動したのは小生30才のとき、そんなことはすっかり忘れ去っていたようだ。

なんの情報もなく、事態を理解できないままにとてつもなく大きなリスクに脅える、これが多くの日本人が当時おかれた状況であった。

4月に入り、官公庁や県による情報が出始めた。農作物の汚染、それによる健康被害の回避などの対策はすでに行われていた。これらは必要で効果的な措置であったが、国民の不安を増すことにもなった。それはこうした断片的な対策が先行しながら全体像が分からないためであったと思われる。

例年どおり4月に予定されて日本農学大会も簡素化して行わざるを得なかったが、そこで熊沢喜久雄先生があいさつに立って、「放射能汚染こそ戦後の農

学が大きな蓄積を築いたもの、今、その力が発揮されるものと信ずる」と述べられた。

1945年に仁科芳雄による広島、長崎の原爆調査に加わった三井進午が率いた戦後の放射能研究を担い、1954年の水爆実験に伴う放射性降下物による汚染研究以降、長期にわたる東大、九大、名古屋大学、理研、農技研などによる調査研究を主導した熊沢先生ならではの言葉である。

福島第一発電所の原発事故直後から、これらの研究蓄積は、農作物・食品汚染の回避を始めとする多くの課題への対処に活用された。

しかし、国民・消費者は放射能汚染について科学的な知識をもっているわけではない。

そこで、今回の放射能汚染がどの程度のものか、外部被曝・内部被曝の心配はどうなのか、農学が答えられる限り正しいメッセージを届けようという思いを持った方々は多かった。

4月のある夜、日本農学アカデミー、(財)農学会(当時)の幹部を勤めていた林良弘、會田勝美らの諸先生と織田創樹氏(ワールド・ウオッチ日本代表)らが集まり、東大構内の居酒屋で飲んだとき、できる限り早くこれまでの成果に基づいて公開シンポジウムを開催しようということになった。

2011年6月1日(水)、結田康一、吉田勝彦、宮崎毅、猪股征一の各氏を講演者に迎えて、公開シンポジウム、「消費者の不安に農学者が答える一大震災・原発事故・食の安全」が開催され、大変な好評であった。以後、2013年まで毎年3月に日本農学アカデミーと(公財)農学会の合同主催による放射能汚染をテーマにした公開シンポジウムが開催された。

放射能発生時の事情も次第に明らかになり、3月11日に事故が発生し、12日から16日にかけて1時間当たり最大1万テラベクレルの放射性物質が放出され、その後、放出は低減、4月上旬には1時間当たり1テラベクレル程度まで低下したことが公表された(原子力安全委員会、4月12日)。

また、福島県を始めとする各県や関係官庁の調査結果から、発生後、ほぼ1週間に大量に放出された放射性物質が降雨に伴い、3月18-23日に東日本一帯にヨウ素-131、セシウム-134及び、セシウム-137の大量の降下をもたらしたこと、震災で計測できなかった福島・宮城両県を除いて、茨城県北部(常陸那珂市)や栃木県では3月に150,000-160,000 MBq/km²の高い降下が記録されたこと、茨城県北部を例にとれば、3月23-24日、3月30日、4月8-9日、4

月 11 日、4 月 18 日に降雨があったが、放射性物質の降下は次第に低下し、4 月は 5500 MBq/km²、5 月は 800 MBq/km²、5 月中旬以降、放射性物質の降下はほとんど検出されなくなったことも明らかにされた。

降下物の核種は 4 月以降、初期にみられたヨウ素-131 は減衰し、ほとんどがセシウム-134 およびセシウム-137 となり、心配されたストロンチウム-90 はセシウムに比べてはるかに少量にとどまった。

放出された物質の降下及び地表への定着により、広範囲で高い環境放射能が計測され、関東や東北の事故地から遠い地域における放射能は早期に平準値に低下したが、事故地周辺では 30 km 圏外でも高い数値が計測されていた。その分布は同心円状に一様ではなく、北西—西方の地点に高レベルの放射能が局在し、それらの地域では、ヨウ素-131 の減衰後、放射性セシウムの地表への定着により、5 月以降も平準値より高いレベルの放射能が計測されていた。また、同一地域でも局地的に降下が集中し、ホットスポットといわれる高放射能地点が随所で見出された。

公表された情報を集めて少しずつ全体像を理解して行ったが、放射能の計測値など多くの情報は説明のない生データで提供されており、汚染食品を摂取したときの内部被曝量などの推定など、生活への影響を理解するためのデータの解釈にはてこずった。

8 月になると各地の放射能や農作物の汚染がほぼ定常になり、原子力安全委員会から 4 月 11 日から 4 月 5 日までの大気中への放出総量はヨウ素-131 が 1.3×10^{17} 、セシウム-137 が 1.1×10^{16} Bq との試算・推定が公表された（8 月 22 日）。また、8 月末には農水省の農耕地土壌の汚染調査、文部科学省の土壌調査と空間線量の分布調査の結果が公表され、原発事故による放射性物質の発生と分布がほぼ把握された。

おりから、日本農学会は大震災発生から 6 ヶ月を経た段階で農学界から社会に対し、有益なメッセージを発出しようとしており、大熊幹章会長の指示を受け、加盟学会の代表者からなるワーキンググループが設置された。

副会長の小生が座長を務め、山内啓太郎（事務局長、日本畜産学会）、川邊洋（砂防学会）、後藤逸男（実践総合農学会）、加藤茂（日本海水学会）、国分牧衛（日本作物学会）、桑原 正貴（日本獣医学会）、篠原 健司（日本森林学会）、黒倉壽（日本水産学会）、斎藤馨（日本造園学会）、宮口右二（日本畜産学会）、大谷卓（日本土壌肥料学会）、飯島泰男（日本木材学会）、佐瀬勘紀

(農業施設学会)、小前隆美(農業農村工学会)、三橋伸夫(農村計画学会)の各氏が委員を務めることになった。

ワーキンググループは専門を異にする日本農学会の会員が大震災の持つ農学の課題に直面するときの認識と理解を助け、農林水産業や食品の問題を社会が正確に理解し、さらには復旧、復興に携わる者に技術のポイントを明示する技術提言をまとめることを趣旨とした。ワーキンググループの検討に付す素案を策定する際、それまで個人的に集めたデータや1960年代からの小村宏信、津村昭人、駒村美佐子らの仕事を取りまとめた農業環境技術研究所報告が役立った。

提言は11月17日に日本農学会から「東日本大震災からの復興へ向けて一被害の認識と理解、復興へのテクニカル・リコメンデーション」として公表された。

提言を策定中の10月27日には食品安全委員会による「食品健康影響評価の結果と通知について」が公表され、100mSvという基準が明らかにされ、食品摂取による内部被曝の許容度について具体的な議論ができるようになった。これら医学に基づく基準から汚染農地から生産される農産物の安全性を述べるためには何をどのように食べるかについて仮定を設ける必要がある。今回の事故発生直後に2008年3月に原子力安全委員会が示した食物の摂取制限に関する指標値を基に設定された農産物出荷制限のための暫定規制値は放射性セシウムについて、飲料水、牛乳・乳製品で200ベクレル/kg、野菜類、穀類、肉・卵・魚その他で500ベクレル/kgであった。2012年4月からは状況の好転によりWHOのコーデックス基準に併せて、出荷制限の指標はこれらの1/10と厳しくされた。

例えば、コメ、肉、野菜、牛乳それぞれ2012年3月時点での出荷停止基準の最大値(500Bq/kg)のものを30%の頻度で50年間食べ続けた時の内部被曝総量を試算すると成人男子で7.74mSv、5歳幼児で5.67mSvであり、2011年に年間1mSvの外部被曝を与えた放射能への被曝を50年継続した場合の外部被曝総量、18.04mSvと比べると1/3程度である。汚染地ではまず、外部被曝の低減が優先さるべき課題だということが分かる。

2011年12月、日本学術会議の第22期連携会員として土壌科学分科会委員長を務めることになり、活動の第一主題を東日本大震災からの復興に貢献する農学の推進において震災後1年にあたる2012年3月に広く関係業界、市民、

消費者に向けたシンポジウムを開催することとした。

2011年末に政府は警戒区域と緊急避難区域を中心とする「除染特別地域（約760km²）」と約16,000km²に及ぶ「汚染状況重点調査地域」を指定し、「国の責任」で除染することとした。後者にはつくば、我孫子、柏、流山、松戸、野田など首都圏の居住地域が含まれ、住民の困惑が広く及んでいた。そのため、3月14日に開催したシンポジウム、「放射能除染の土壌科学—森・田・畑から家庭菜園まで—」には400名を超える聴衆が詰めかけた。

プログラムを編成する段階で、当初はそれまでと同様、実態報告と過去の研究蓄積をもとにした演題、講師を想定したが、土壌科学分科会の中西友子委員から東大農学部で現地調査・研究に精力的に取り組んでいる溝口勝、根本圭介、塩沢昌の各先生を紹介された。さらにセシウムの土壌固定を研究していた京都府大の中尾淳先生が加わり、今回の事故を対象とした最新の研究によって演題と講師陣が一新されることになった。以後、2013年9月に名古屋大学で行った日本農学アカデミーの公開シンポジウムを始め、多くの場で、農学はリアルタイムのデータ、解析および考察を精力的に提供し続けることになった。

さらに日本農学アカデミーのシンポジウムを基にした「学術の動向」2012年9月号の特集（この時は熊沢喜久雄先生が表紙を飾った）、2014年7月号の特集、上記2012年3月のシンポジウムを基に構成された学術叢書、「放射能除染の土壌科学」と最新の農学の成果がこれらの先生方の執筆を得て刊行されている。

その間、多くの方々が農学の取り組みを中心に異分野を糾合した大規模で一元的なプロジェクトを展開し、農学から得られたリアルな知見と対策の方向、具体的な技術に関係者と社会に提言すべきだと意見が強まった。

そこで日本学術会議の第22期学術の大型研究計画に関するマスタープラン（マスタープラン2014）に「東日本大震災からの復興農学拠点」（復興農学）の案を土壌科学分科会で策定し、農学委員会から提案した。2013年9月に提案に対する学術会議のヒアリングが行われ、土壌科学委員会の宮崎毅副委員長と放射能汚染で生物汚染の調査を独自にすすめていた森敏委員とともに、「この年になってヒアリングを受けるとは・・・」とぼやきながら出席し、プレゼンを行った。その甲斐があつてか、「復興農学」は狭き門をくぐってマスタープラン2014の重点大型研究計画（27課題）の一つとして採択され、2014

年2月に公表された (<http://www.scj.go.jp/ja/info/>)。

この採択は重要な意味をもち、今後の科研費補助金や研究活動に大いに活用してもらいたいものだと思う。

この「復興農学」のコンセプトを確立するために2013年9月13日に名古屋大学で日本学術会議、日本農学アカデミー、日本土壌肥料学会が協力して公開シンポジウム「復興農学—東日本大震災からの復興への土壌科学の貢献と課題」を開催した。

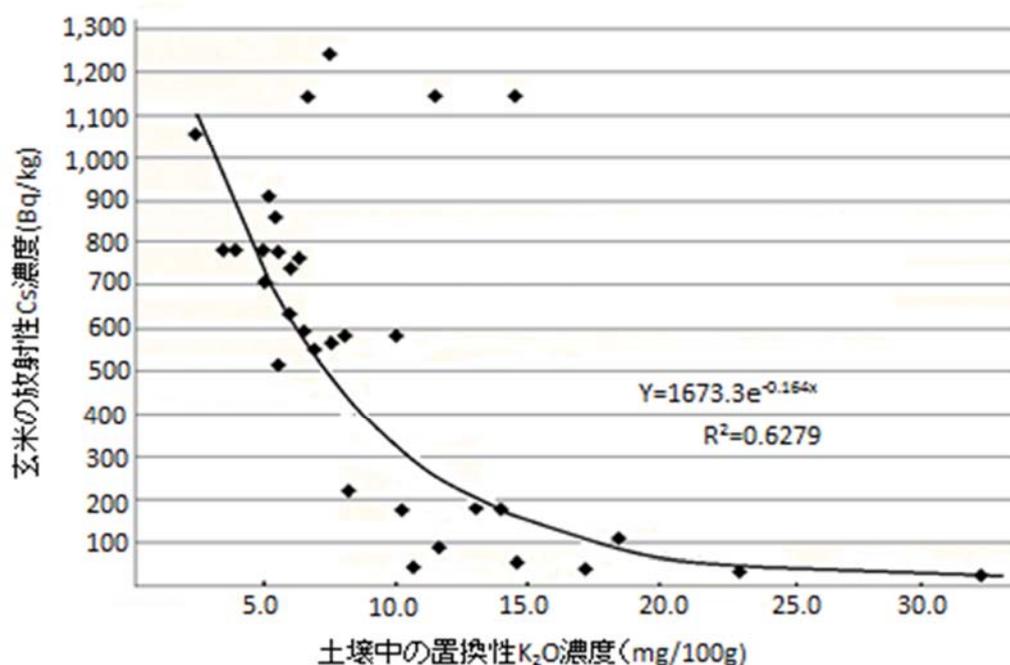
会場が名古屋だということもあって広報・案内に苦労し、ちょうど大学の同級生である北川勝弘氏(40年東大林産卒)が原発事故のメルマガを主宰していたのでそこに案内を出した。汚染土壌の湿式減容を研究している椿淳一郎名古屋大学名誉教授が参加したいという意向であることが伝えられたのでシンポジウムの座長を務める木村真人土壌分科会委員に話したところ早速、椿先生に連絡をとり、飛び入り講演をしていただくことにしてくれた。これで、減容という重要な課題に万福裕造氏による乾式減容と椿先生の湿式減容の講演が揃い、「復興農学」のコンセプトは格段に強化された。上述のヒアリングの1週間前のことであった。

「復興農学」の企画と併せてこれらのシンポジウム等の聴衆から出されていた「最新の成果が指し示す除染技術のあり方や具体的な技術を直接的なメッセージとして発出すべきではないか」という意見に応えるため、土壌科学分科会は科学的根拠に基づく技術的提言の発出することにした。

2013年暮に上記のシンポジウムや著作から現場の事実を整理し、枢要な技術的提言を論理的に導き出す作業を始めた。メール会議で練り上げ、5月ごろにやっと内容を固め、学術会議の締め切りに追われるまま農学委員会、さらには第二部の査読に提出した。

内容をむき出しに書いたようなものだったため、第二部の査読を担当した生源寺眞一氏(日本学術会議第二部副委員長、日本農学アカデミー副会長)に大変迷惑をかけてしまった。にもかかわらず丁寧なご指摘をいただき、恐縮の至りであった。それからエリを正して入念に吟味し、形の整った原案を作ることができた。生源寺副会長の査読がなかったら提言は日の目をみなかったかもしれないと思っている。

この提言については6月27日に日本学術会議幹事会によるヒアリング審査が行われ、宮崎先生の都合が悪く、森敏先生とともに臨んだ。ある先生が土壌中の置換性カリウムによる玄米のセシウム吸収効果を示す下図について質問があった。



「この図は玄米のセシウム吸収に及ぼす多くの要因の中で土壌の置換性カリウムとの相関を抜き出したものに過ぎず、両者の因果関係を解明したものとは言えないのではないか。」という趣旨の質問だった。

イネによるセシウム吸収のカリウムによる抑制は1960年代までに天正清らによる実験などによって確認されており、それが今回の汚染土壌で現実に関与することが検証され、稲作における有力な吸収抑制技術となったことに意義がある。

今になって思えば、質問者の趣意は、「こういう現象から水耕のような純化した系で事象を解析し学理に到達すべきではないか」ということではなかったかと推測するが、この場合は学理から技術へ逆のプロセスをとっているのである。

ところが、ヒアリングの間では質問の趣意がよく分からないままにこのような説明ができず、ややうろたえた応答に終始したのは我ながら情

けない。帰途、森先生と立ち寄ったレストランで不用意に注文してしまった 9000 円の豪華フランス料理を食べながら「学術会議は実学としての農学の意義を理解しない」とひたすらウップンを晴らしていた。

さすがに 9000 円のディナーは美味で、提言も説明を加え承認され、2014 年 8 月 25 日に日本学術会議提言「放射能汚染地における除染の推進について～現実を直視した科学的な除染を～」が公表された (<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/>)。今ではよき思い出というべきか。

日本農学アカデミー、日本農学会および日本学術会議で多くの農学者の努力を社会に知らしめる活動に携わったことをここに回顧した。この間、多くの先生方のご指導をいただき、関係者のご協力を得たことに感謝の念を新たにする次第である。