

## 科学技術政策担当大臣等政務三役と総合科学技術会議有識者議員との会合 議事概要

- 日 時 平成 24 年 3 月 29 日（木）10:00～11:10
- 場 所 合同庁舎 4 号館第 3 特別会議室
- 出席者 後藤副大臣、園田大臣政務官、相澤議員、奥村議員、白石議員、中鉢議員、青木議員、平野議員、泉統括官、吉川審議官、大石審議官

### ○ 議事概要

#### 議題 1. 科学技術戦略推進費「農地土壌等における放射性物質除去技術の開発」の結果について

＜農林水産省 中谷開発官、大河内研究専門官、（独）日本原子力研究開発機構 大越課長、伊藤室長、（独）物質・材料研究機構 河西次長、（独）産業技術総合研究所 川本研究グループ長 説明＞

○中鉢議員 すこし基本的な質問ですが、廃土とは何でしょうか。

○中谷開発官 放射性物質で汚染された農地につきまして、表層に放射性物質がたまっております。そのことから最も有効な方法は表層の土壌を削ってしまう。そうしますと下のほうにはきれいな土があるということでございまして、削ってしまった土を例えば仮置き場で一時仮置いて、中間貯蔵、それから最終処分といった廃棄物の流れに乗せていくということでございます。その削り取った放射性物質でかなり高濃度に汚染された土壌を廃土と呼ばせていただきました。

○奥村議員 いろいろ試験していただき、データを採取していただいたというのは大変貴重な結果だろうと思うのです。質問は要するにこの成果の実用への展開ですね。実際の農地への。これはこの戦略推進費の範疇ではないのですけれども、やはり見通し観をお示しいただくと、世間に公表するときにはわかりやすいと思うのですが。それが全くないので。

一方、ご説明ないのですが、この土壌の放射性物質除去技術の第 1 版というのを、項目だけすこし拝見しますと、少なくともここでは減容化の話は出ていないような気がするのですよね。これはやはり表土をはぎ取って、その土をどうするのかというのは大きな課題だと思うのですよね。先ほどのご説明では、ヒントを得られたという話なのですが、恐らく半端な量ではないと思うのですよ。ボリュームがですね。ですから、そういった最後のシナリオといいますか、最後まで行くときにどのような状況を想定していて、どういう要素の技術が必要になるのか、あるいは設備が必要になるのかということをお示しになって、今はここまで来ていますよというものがいると思うのですが、そういう作業というのはこれはやはり農水省が所管でこれからされるという理解でよろしいのですね。

○中谷開発官 まず、どうやって実際の除染につなげていくかということでございますけれども、それにつきましてはこちらの除染ガイドラインに反映させていただき、環境省でも使っていただいております。それから農水省といたしましても、今回戦略推進費で実施させていただきましたのは、あくまで試験研究という規模でございまして、実際に土壌を処理した田畑は 7a とか、10a とか、極めて小面積で、リスクがございまして、いきなり大面積でやると、もし試験研究のアイデアが失敗であったら取り返しのつかないこととなりますので、できるだけ小規模でさせていただきました。それで、この戦略推進費で、ある程度の目途がつかしましたので、農林水産省といたしましても、私どもの事業部局であります農村振興局が合計で 30ha 規模の比較的大きな除染を実施し、そこで

出てきた課題については、私ども研究部局にフィードバックをしていただいて、問題解決を図っていくことで進めてまいります。

それから削り取って出てきた土壌の処理、あるいは山林の除染などを行った場合には、落ち葉等々もたくさん出てきます。それから、私ども農林水産省としては、例えば、汚染された稲わらの問題や有機系の廃棄物等の処理すべき課題が残っております。それにつきましては、農林水産省の予算で幾つか研究を展開させていただきまして、有機性の廃棄物については、まず、ペレットにして減容化し、その後、例えば、稲わらや高濃度に汚染された有機系の廃棄物を、市町村境を越えて移動させることはなかなか現実的には難しいので、比較的小規模の焼却装置を試作して、小規模焼却装置を車載する方式で、廃棄物を運ぶのではなくて処理装置を移動させて、廃棄物があるところで処理をするという形の技術開発を、現在進めさせていただいているところでございます。

土壌につきましても、これからは環境省が主体になって取り組まれるのだと思いますけれども、政府全体の分担が決まる以前にも、私どもは検討を開始しており、実は先ほど日本原子力研究開発機構が報告された土の燃料炉を、その後、農業・食品産業技術総合研究機構と東京電力、あるいは太平洋セメントとの共同研究で、環境省から、内閣府の予算をいただき、乾式セシウム除去技術を開発してございます。これは、現在のところ最も成績がいいのではないかといいように自負しており、99.9%セシウムが取り除けます。ただし、出てくるものは土ではなく、砂利のようなものが出てきます。

土をそのまま加熱しても先ほどの日本原子力研究開発機構のデータにございましたように、完全にはセシウムは取れませんが、そこに加速剤をまぜることによって、99.9%のセシウムを取る技術を開発いたしておりますので、規模の問題、コストの問題が残ってございますが、引き続き検討していきたいと考えているところでございます。

○中鉢議員 すこし細かいことですが、プルシアンブルーを入れた土壌でヒマワリを栽培して、移行係数を評価した実験というのがどこかにありましたね。これはヒマワリがセシウムを選択的にというか、それを取り込むという前提でこういう実験をなさっているのですか。この結果は、どのように見ればいいのでしょうか。プルシアンブルーを入れた場合、移行係数が35%、ゼオライトだと22%、これはどういうことを意味しているのでしょうか。

○川本産総研グループ長 お答えします。これは基本的には今農作物のほうにセシウムが移行して、それでそれがその植物に入ってくるということが一つの問題になっているということでして、そこでここで目的とするのは、セシウムが農作物に入ることを避けるための一つの目的として、セシウムを吸着するようなものを土壌の中に先にまぜる。そうすると、セシウムがそこで土壌に固定化されて、農作物のほうに行かないのではないかと、そういう話があって、それを試験した次第です。

○中鉢議員 そうするとここで言うプルシアンブルーナノ粒子の16%がいい結果ということですね。

○川本産総研グループ長 そうです。

○中鉢議員 市販のものよりもナノの方がいいよと、こういうことですか。

○川本産総研グループ長 はい。

○中谷開発官 ヒマワリ自体は、ファイトレメディエーションという意味では、すこし役不足であっ

たわけでございますけれども、作物の中では比較的セシウムを吸収しやすい作物であることは確かでございます。ですので、この場合、実験植物としてヒマワリが使われたというふうにお考えいただければと思います。

○中鉢議員 ヒマワリに期待している実験かなと思いました。

○中谷開発官 いえ、この場合は実験植物として使ったということでございます。

○中鉢議員 例えばゼオライトのような多孔質のものだとか、それからナノ粒子だとか、表面積が大きいもの、活性炭みたいなものもそうなのかもしれませんし、藻類なんかもそうなのかもしれません。そういったものに吸着させることができるのかどうか。その後の工程に対してはまだ何の手だてもないとなると、決定打はまだないということですね。

除去というのは要するに濃縮技術ですよ。セシウムを濃縮したいわけですよ。私の印象では、ヒントというよりも決定打がないというふうに聞こえるのですが、何がしかの知見は得られていると思いますが、まだ継続的にやらないといけない問題だと思えます。今後、今回の実験結果をどのように生かしていくのでしょうか。

○川本産総研グループ長 吸着材の話、多分2つ分ける必要があるかと思うのですが、今の農地の散布の問題に関しては、今福島市とかでもゼオライトが散布されていますけれども、それは基本的にはそれを回収するという想定にはなっていない話になっています。

一方で、44 ページにはカラムみたいなもので、そこに通水して、それで水の中からのセシウムを取ると。ほかのゼオライトとかの高分子凝集材、高分子の凝集材が同じなのですけれども、そういった話も一方でございます。そういった場合は少なくとも回収はできるということは、用途によってはそういう使い方も十分想定しているというわけです。

さらにおっしゃるのは、それをどう処理しますかという話は次にあるかと思えます。それについては、例えば物によって違うのですけれども、ゼオライトとかそういったものだと、例えばスリーマイル島の原発事故のときも、そういったものは使われて既に処分されておりますので、そういったものが確立されているものもございます。一方で、プルシアンブルーとかは、例えば福島第一原発の中へアレバが使っているニッケルフェロシアン化物とかも同じようなものでして、そういったものはおっしゃるとおり、それがもう確実に処分できるという道筋が立っている状況ではございません。今後の研究開発は必要になるのは事実かと思えます。物によってできているものもあれば、できないものもあるというふうにご理解いただければと思います。

○奥村議員 せっかくいろいろ出していただいたのだけれども、ぱっと見たときにわかりにくい一つの理由は、取る側の条件はいろいろ変えているわけですね。今ご説明あったようにいろいろな方法があります。化学的に物理的にいろいろ。残念なことには、取られる側というか、土側の条件が必ずしも明確ではないのです。どういう条件の土のときに、今のプルシアンブルーでもいいのですけれども。ですから、今対象となっている福島県を中心とする地域の土壌がどういう性格のものであって、そのときにこういう方法をやると効果が出ますよという、そういうマトリックスの表示ができるようにしていただけるとこういう個別の知見が生きるのだらうと思うのですよね。一番わかりやすいのは、とにかく表面にたまっているというのが一番わかりやすいわけですよ。これは土質の種類というよりも、物理的に上から降ってくるからですよ。肝心の化学的なほうの調査というのは、土の種類のカラクターライゼーションがされていないのでわからないのですよね。

やはり何かもうすこし大きな絵をまず設計されて対象の、もちろん畑と田んぼというのは違うでしょうし、大きく分けると。畑の中でもこういう土質があるのだと。それとあと対応策というのをマトリックスで書かれて、特に効果があるのはこういう方式だと、そういうような絵を描かれると、見た方は何か使えるのではないかなと気がするのですよね。いかがでしょうか。

○中谷開発官 おっしゃるとおりだと思います。まずは、土壌の性質について、若干、前回の中間報告のときに少し説明させていただきましたけれども、土壌中におけるセシウムの状態につきましては、一つは粘土鉱物、特に雲母由来の粘土鉱物のような、すき間にきっちり入ってしまって、少々のことでは出てこないという、固相型の放射性セシウムの存在形態と、土壌の荷電について電氣的にセシウムイオンがくっついているという状態がございます。こちらを調べるのは、世界的には、酢酸アンモニウム抽出をして出てくる置換体セシウムと、完全に土壤水に溶けておるイオン状態のセシウムというものがございます。

それで植物に吸収されやすいのはもちろんイオン状態のセシウム、それから置換体のセシウムでございまして、土壌粒子のすき間に入り込んで固着されたセシウムは、植物は吸わないと考えられます。このことが高濃度に汚染された農地がありながら、福島県下でそれほど大量に高濃度に汚染されたお米が出てこなかった理由の一つでもあると考えております。

さらに、ファイトレメディエーションがそれほど有効でなかったことについても、このような理由があるのではないかと考えてございます。前回土壌のタイプ毎の除染の方法を、畑、水田、それから水田でも、粘土が多い水田、粘土が少ない水田という形で、マトリックス状にまとめさせていただきましたけれども、今回は、すこし詳細にわたりますので省略をさせていただきました。さらに申しますと、今、私どもの所管の農業環境技術研究所で、全国の土壌マップと土性のマップをつくっておりますので、適用される技術と合わせて、今後示していきたいと考えてございます。

○平野議員 これは、簡単に言ってしまうと、汚染されている土を除去する。それが廃土である。そのとき、最終のゴールというか全体像、つまり現在どれだけの廃土が全体としてある可能性があるのか。その量によって、ではその廃土を最終的にこの吸着材などをいろいろ使ってできるだけ迅速に処理していくための技術がどれだけ、要するに 99.99%除かなければいけない技術が必要なのか、50%ぐらいでもいいのかというのは、やはり全体像で変わってきますよね。その辺がコストとかける時間との兼ね合いになると思います。つまり、99.99%除去するというような理想を求めると、その開発には時間がかかるだろうと思います。しかしそれは全体像としてどれだけ廃土があるかによって、50%ぐらいの技術でも行ける可能性はあるわけですね。その辺の全体像というのを少しだけご説明していただけますか。

○中谷開発官 廃棄された土壌から放射性セシウムを除く技術の適用場面でございますが、例えば警戒区域、あるいは、計画的避難区域の土壌につきましては、1万 Bq、2万 Bq という高濃度の地域がございます。さらに表土を削り取りますと、6万 Bq や 10万 Bq というより高濃度レベルの土が出てきます。これについてはかなりの程度、除去する能力を持った技術を適用せざるを得ないのではないかとこのように考えてございます。と申しますのは、例えば、半分除去できるとしても、10万 Bq の土ですと、半分にしたところで5万 Bq でございますので、処理はできません。ですので、クリアランスレベルである 100Bq をクリアできる技術が必要であると考えてございます。

一方で、既に耕作されたようなところで、それほど放射性物質の濃度が高くないところについては、半分、あるいは六、七割取れる技術があれば十分ではないかとこのように考えてございます。

○相澤議員 そういたしますと、この1ページに全体像が書かれておりますね。ここをもう少しリアルな数字を入れられるところは入れて説明いただくとわかりやすいのですが。まず解釈として、5,000Bq以下ならば、これは反転等でその場で処理するということで対応できると、こういうような判断領域ですね、ここは。

○中谷開発官 はい、そうでございます。5,000Bq以下の比較的低濃度なところについては、いわゆる廃土が出てくるような表土削り取りを選択するよりは、廃土は出てこない反転耕あるいは移行低減栽培というものを適用いただくのがよろしいのではないかとございまして。

○相澤議員 ここに該当するのが、面積はどのくらいになるのですか。

○中谷開発官 5,000Bq以下ということになりますと、ゼロも5,000Bq以下でございますので、日本全土になってしまいますが、5,000Bq以上のものが8,000ha程度でございます。ですので、一番上の反転耕の適用ではなく、表土の削り取りを試してみたほうがいい基準が、おそらく8,300Bqかそれぐらいだったと思います。

○相澤議員 そして、1万Bq以下の場合は、これはただ単に反転だけでは不十分で、その場でレメディエーションをする対象という理解でよろしいのでしょうか。

○中谷開発官 この2段目の5,000から1万、表土の削り取り、反転耕、水による土壌攪拌除去という3つを書いておりますのは、これはそれぞれ先ほどご指摘がありましたように、土壌の種類によって使い分けていただきたいとございまして。

○相澤議員 そういうようなことで、実際もうこれからどれだけの面積を対象にしなければいけないかということ念頭に、先ほどのマトリックスのこともそれを加味してわかるような形で整理していただくとわかりやすいかと思っております。

○中鉢議員 この除染技術についてはいろいろなところで様々な研究開発が行われていると思います。先日、岩手県に行ったら、たまたまその日の岩手日報に、トウモロコシ由来の活性炭、炭化物を使うと、電荷がマイナスになっているのかな、そうするとプラスのセシウムを選択的に吸着するというような記事が出ていました。他にも、太陽光レーザーを用いた藻類成長プラントのこのことについてニュースで報じられたり、それからプルシアンブルーについてもNHKで取り上げられたりしています。

一方で、国が我々の推進費でやっているこういう研究があるわけですね。CSTPがサポートしているこういう研究と、いろいろなところで行われている研究との整合性をとった形でやらないと非効率だと思います。これだけのお金をかけて何をやっているのかなという印象です。例えば固相での扱い、それからイオンになるのかな、イオン状態での扱い、それから、塩化揮発法みたいなものもありましたね。少なくとも効果の有無をはっきりさせて、次にいろいろな研究をやる人に示唆を与えるような結論づけが必要のような気がします。それで早く打ち切るものは打ち切ってここまでの知見を整理して、それからもっと次の段階に進んでほしいと。

まだまだなんかいろいろなアイデアレベルの話がいっぱい出ている感じがします。戦略推進費で行った研究は一体何を残したのですかといったときに、どうもはっきりしない印象を受けます。

○中谷開発官 私ども、ここにご参集の研究機関の方々もそうだと思いますけれども、さまざまな情報は農林水産省にも、それから恐らく環境省にも寄せられているのだと思います。それで、それぞれ情報収集をして、中にはエビデンスがほぼないと等しいようなものもございますが、例えば、今ご指摘いただいた炭についても、物質・材料研究機構でゼオライトとの比較等々もやっておられますので、情報についてはしっかり集めていると考えております。

それから、最終的な打ち出しということですが、私どもとしては、国の予算をいただいて行った試験でございますので、しっかりと、こういうガイドラインという、国が実施する除染のマニュアルに反映させていく形で世の中に還元していきたいと考えてございます。

○奥村議員 もう各議員のご指摘と似ているのですけれども、さきほど対象廃土面積が8,300ヘクタールと出たのですけれども、何センチ削るかによって量が出ますよね。ですから、その土をどのぐらいの速度で何分の1に処分するのかと、減容化するのかと、それがないと、きょうのご報告のあるように、それは温度を下げれば減容化率は下がりますよね。下がりますし、それから、基本的に焼却でやろうとしたときに、放射性物質というか、セシウムを固相で確保してやるのか、ひよっとしたら気相になるかもしれないと、これは全然違いますよ、これは発想と設備が。ですから、そういうような基本的な発想に大きく影響するようなことをどなたがどこでご検討されているのかというのが全く見えないのです。ですから、きょうのご説明は、要するに気相にさせないようにして、できるだけ低温でやろうかと。そうすると当然減容化しませんよ。これでいいのですかと。ですから、それは先ほどお尋ねしたような、どれだけの量があるかということと関係するわけですよ。それは、全体のそういう設計は環境省がご担当なのですかね。

○中谷開発官 はい。基本的には農地の除染についても環境省のご担当でございます。ただし技術開発については農林水産省が責任を持って実施し、それを環境省にご提供することとなっております、除染の全体のスキームの中ではこのようになってございます。

○平野議員 これ、いろいろな説明がありましたけれども、いろいろなアイデアでいろいろなことをやる。それは、例えば研究というレベルではいいかもしれないですけれども、これは目的がはっきりしているので、こういうことを完成するには、やはりちゃんとしたヒエラルキー的な司令塔が必要だと思うのですよね。例えば技術開発は何々省が担当で、何々は何々省と、それぞれ別々に担当していて、では、全体の命令するヒエラルキーはどうなっているのか。それがないと、やはり全体像がつかめないと個々の要素技術になってしまう。研究者それぞれ興味がありますからやりますけれども、しかし、全体像。これは目的がものすごくはっきりしたシステムティックなプロジェクトじゃないですか。最終的には、はっきり言って廃土を限りなく濃縮するとか、もっと言えば放射性セシウムの半減期を半分にすることが可能ならいいわけですね、究極は。しかし、目の前の現実問題を合理的に解決するためには、やはり司令塔がしっかりしていないというのは問題ではないでしょうか。

○平野議員 環境省が司令塔で、環境省に命令権がある。何かないと、これはうまくいかないのではないですか、責任分担。

○中鉢議員 平野先生と同じ意見で、たまたまNHKの番組を見ていましたら、どこの省か忘れましたが、いろいろな研究所や民間企業に除染技術に関する研究を委託していました。今回ご報告があった技術と類似のものもあったように思います。

我々が支援した今回の研究は、各省や自治体が個別に進めたものという関係があったのかなと。なぜ科学技術戦略推進費を使ってこれをやらなければいけなかったのか。このテーマの選択と、国がどうやって除染技術を進めようとしているのかという、この関わりがどうもはっきりしないように私には思えます。

○中谷開発官 ご案内のように、除染については環境省が責任官庁ということで全体を仕切られることになってございます。一方で、農林水産省所管の農地あるいは林地の除染技術につきましては、私どもとしても精いっぱい努力をして開発をし、それを環境省に提供し、実際にモデル事業でやられています。要するに、集落全体を除染するときにおいて、建物や道路の除染については、国交省の技術をお使いになられ、その中にある農地、林地につきましては、私どもで開発した技術を使っただけでございまして、それで、トータルで地域としての除染をどのように進めていくかということモデル的に、今、環境省が実行されております。先日、発表会がございましたけれども、このような形で除染モデルをつくっていく仕組みになってございます。

○相澤議員 これはむしろ政務官にお尋ねしたいのですけれども、戦略推進費で、このような研究成果が出て、ガイドラインという形で除染関係のまとめが行われてきている。この成果を復興庁において全体として施策推進の重要な成果という形で位置づけていただくというようなことが、むしろ現実的ではないかと思うのですが、その辺、いかがでしょうか。先ほど環境省ということが出てきていますが、除染関係を復興の一環として進めるところがどこなのかということにもかかわるのですけれども。

○園田政務官 先ほど農水省からもお話がありましたけれども、除染の特措法がことしの1月1日から施行されていまして、それまでは内閣府が一応取りまとめをしつつ、各省に実施をしていただくような形をつくっていたのですけれども、この1月1日からは環境省、先ほど平野先生からもご指摘いただきましたけれども、どこが司令塔なのだというお話がありましたけれども、除染に関しては司令塔は環境省という法律上のスキームがまずあります。今、それぞれの推進費で技術をそれぞれの、これは縦割りですけれども、国交省なり農水省なりでやっていただいております、それを取りまとめをして、そして今度、逆に、ならば面的な除染を今これからやろうという形で、本格的な除染にそれを結びつけていくといったところの司令塔機能というものは、すべて環境省で集約をさせていただいているということでございますので、その点については今のところ、何か縦割りのなところがあるというふうには考えてはいません。

したがって、今度実施をするというときには、今、農水省にもご協力いただいておりますが、環境省において、まずそのガイドラインをつくらせていただき、あるいはさまざまな仕様書も環境省で取りまとめをしながら、それぞれの各省庁にもお願いをさせていただいているという状況ではございます。一元的には環境省に集約はされているというのが実態です。

○相澤議員 それでは、まさしくこれからの行政政策にどう反映するかというところがかねめですから、ぜひそれが有効に展開されていくように期待いたしまして、本日の報告は以上とさせていただきます。どうもありがとうございました。

## **議題2. 予算の重点化について**

(平成25年度予算編成プロセスに関する内容に関わるものであるため非公開)

(以 上)