

東日本大震災津波復興特別委員会会議記録

東日本大震災津波復興特別委員会委員長 名須川 晋

1 日時

令和4年1月14日（金曜日）

午前10時2分開会、午前11時51分散会

2 場所

特別委員会室

3 出席委員

名須川晋委員長、神崎浩之副委員長、伊藤勢至委員、佐々木順一委員、
関根敏伸委員、高橋はじめ委員、小西和子委員、郷右近浩委員、軽石義則委員、
岩渕誠委員、佐藤ケイ子委員、柳村一委員、菅野ひろのり委員、岩城元委員、
千葉秀幸委員、千葉伝委員、工藤勝子委員、岩崎友一委員、佐々木茂光委員、
城内よしひこ委員、川村伸浩委員、白澤勉委員、佐々木宣和委員、山下正勝委員、
高橋穂至委員、武田哲委員、米内紘正委員、高橋こうすけ委員、工藤大輔委員、
中平均委員、小野共委員、高橋但馬委員、吉田敬子委員、佐々木朋和委員、
千葉盛委員、飯澤匡委員、工藤勝博委員、佐々木努委員、ハクセル美穂子委員、
千葉絢子委員、斉藤信委員、高田一郎委員、千田美津子委員、木村幸弘委員、
小林正信委員

4 欠席委員

上原康樹委員

5 事務局職員

下山事務局次長、中村議事調査課総括課長、大坊政策調査課長、角館主任主査、
今野主任主査、小笠原主査、佐々木主任

6 説明のために出席した者

なし

7 一般傍聴者

なし

8 会議に付した事件

- (1) 福島第一原子力発電所事故による放射性物質の森林における影響について

(参考人)

国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所

戦略研究部門震災復興・放射性物質研究拠点長 篠宮 佳樹 氏

森林研究部門きのこ・森林微生物研究領域長 平出 政和 氏

- (2) 現地調査実施報告書（11月実施分）について

(3) その他

9 議事の内容

○**名須川晋委員長** ただいまから東日本大震災津波復興特別委員会を開会いたします。

上原康樹委員は欠席とのことですので、御了承願います。

これより本日の会議を開きます。

本日は、お手元に配付いたしております日程により会議を行います。

初めに、日程1、福島第一原子力発電所事故による放射性物質の森林における影響について調査を行います。

本日は、講師として国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所、戦略研究部門震災復興・放射性物質研究拠点長の篠宮佳樹様と、同じく森林総合研究所、森林研究部門きのこ・森林微生物研究領域長の平出政和様をお招きしておりますので、御紹介いたします。

お二人の御略歴につきましては、お手元に配付いたしております資料のとおりでございますが、まず篠宮様は平成5年4月に森林総合研究所に入られ、令和2年4月から戦略研究部門震災復興・放射性物質研究拠点長を務められております。

次に、平出様は平成2年4月に森林総合研究所に入られ、令和3年4月から森林研究部門きのこ・微生物研究領域長を務められております。

篠宮様、平出様には、御多忙のところお引き受けいただきまして、改めて感謝申し上げます。

これからお話をいただくことといたしますが、後ほど質疑、意見交換の時間を設けておりますので、よろしく願いいたします。

それでは、篠宮様、平出様、よろしくどうぞお願いいたします。

○**篠宮佳樹参考人** 初めまして。森林総合研究所の篠宮と申します。よろしく願いします。

本日は、1時間と聞いておりまして、大体三つの話をさせていただこうと思っております。最初の話は、森林全体というか森林一般に関するような内容で10年間の知見を示しまして、次に、岩手県南部でもシイタケ生産が影響を受けていることを聞いておりますので、安全な原木栽培シイタケを生産するための原木とはということで、一緒に来てもらっている平出領域長からお話しし、セシウムの吸収とカリウムがとても関係が強いというか、影響が大きいということで、その辺の話を最後に私のほうからすることで進めていきたいと思っております。

それでは、始めます。森林の放射性セシウム、10年間の知見というところで進めてまいります。私ども森林総合研究所では、福島第一原子力発電所事故が起きたその年から、すぐ森林関係の放射性物質に関する情報を集めまして、推移を見ていたのですけれども、どうも断片的な調査というか、断片的な情報が多くて、森林というものを一括して扱ったような情報が出てこないということで、森林総合研究所として総合的な調査を行おうと考え

ました。

具体的に言いますと、葉、それから枝、樹皮、木材、落葉、土壌等、それぞれ部位別に放射性セシウムを調べて、それをまた連年やることで動きがわかってくると、そういうような調査を開始しました。今も毎年続けています。

調査地ですけれども、福島県の地図がありますが、基本的には東京電力福島第一原子力発電所に近いほうが汚染の程度も高いと思われるのですけれども、そのような選び方で川内村、それから大玉村、会津地方の只見町、それから樹種についても福島県で重要な樹種ということで、スギ、アカマツ、それからコナラ、一応ヒノキもやっているのですけれども、そのような形で、調査地点を見直しもしながら進めてきました。

これは、その川内村、それから大玉村、只見町の試験に使った林相というか、森林の様子です。大体 40 年生の森林が選ばれています。

簡単に調査方法を説明しますけれども、10 メートル掛ける 10 メートルくらいの枠を基準といいますかサブプロットとして、ざっと 30 メートル掛ける 80 メートルとか、20 メートル掛ける 60 メートルとか、そのような大きさのプロットを作って、まずそこでいわゆる毎木調査、樹種とか本数とか樹高などを測ることをやりました。

それから、右下の写真は空間線量率の測定で、空間線量率、放射線の強さです。その場所の放射線の強さもこのプロットの格子のところ測定をしました。

あと、樹木とかの試料の採取方法なのですけれども、真ん中上の写真、木にブルーシートが巻いてあるのですけれども、このような感じで樹皮、そこが汚れないようにチェーンソーで伐倒して、倒れた木の葉、枝、それから樹皮ですね、真ん中の下が樹皮を剥いでいる様子ですけれども、さらに樹皮を剥いだ後、材を採取しています。

当初は、伐倒してサンプリング、試料木を得ていたのですけれども、2017 年の頃から、どんどん資源が枯渇していきますので、切らなくて済む方法ということで、木登りの専門の職人の方をお願いして葉、枝を取ってもらったり、それから成長錘という幹を取る装置があるのですけれども、それを使ってサンプリングをしています。

最後に、土壌なのですけれども、左側の写真です。それが土壌を掘ったところを横から見た感じなのですけれども、まず一番上に落葉層、落ち葉の層がありますので、まずそれを採取して、今度はそこからさらに 5 センチメートル間隔で深さ 20 センチメートルまで、鉍質土壌といっているのですけれども、いわゆる土の部分を取っています。

次からは、放射性セシウムの話なのですけれども、本題に入る前に簡単にちょっと補足をします。セシウムといっても実はいろいろあって、左側ですけれども、放射線を出さない安定セシウム、そういうものもありますし、あと、福島第一原子力発電所の事故で放出された放射性のセシウムというのは、セシウム 134 と 137 があり、半減期、放射性のセシウムが放射線を出して安定なものに変わっていくのですけれども、その半減期が 134 が 2 年、137 は 30 年なのですけれども、そういった違いがあつて、当然半減期 30 年のほうのセシウム 137 の影響が今も大きいということになっています。放射性セシウムと言った場合は、

134 と 137 を合わせたもの、セシウム 137 や ^{137}Cs と書いてあれば、セシウム 137 だけを表しています。

ここから空間線量率の経年変化ということで、主立った成果を説明していきたいと思えます。右上の図、これが空間線量率の 10 年間の変化で、これは川内村のスギ林の例になります。当初は、2011 年は 3 マイクロシーベルトぐらいあったのですけれども、それが急激に減りまして、2020 年くらいには初めの 3 割ぐらいまで落ちて、今は変化が小さくなっているという状況です。

その下の図を見てもらいたいのですが、これも経年変化なのですけれども、2011 年のときを 100 としたときに、セシウム 137、それからセシウム 134 が自然崩壊していったときにどれくらい残っているかというのを表しています。要は、青色のセシウム 137 はあまり減っていないのに、ピンクのセシウム 134 は急激に減っておりまして、空間線量率の減少は、基本的にはセシウム 134 が減ったことによって、このような形、減少したということがわかっています。これは、森林の放射性物質の変化というのは自然の崩壊、放射性物質が壊変していく、それによって減っていっただけということも表しています。

次に、森林の中でどこに放射性セシウムが残っているかという図を示したいと思えます。横軸は年です。縦軸は、放射性セシウムの分布割合をパーセントで表示しています。これも川内村のスギ林の例です。葉が緑、枝が黄緑、それから青が樹皮、あまり見えていないのですけれども、赤が木材、薄い茶色が落葉層、濃い茶色が土壌層ということになっていて、2011 年は葉、枝が半分弱ぐらいはあったのですけれども、それが急激に減って、落葉層、土壌層のほうにふえています。2016 年に至っては、ほとんど土壌層が大部分を占めていて、それからあまり変化していない傾向になっています。ですので、今一番たまっているのは土壌で、土壌に 90% 以上たまっているという傾向です。これは、ほかの森林でも同じような傾向でした。

次は、木材なののですけれども、一般市民の生活にも建築材、家具とかいろいろなところで使っているものなののですけれども、これも川内村のスギ林、川内村で 2 か所調査しており、そのスギ林 2 か所の例を示したいと思えます。

左側の図、まず縦軸なののですけれども、セシウム 137 濃度を示しています。あと、ここが 10、その次が 100、ここが 1,000 ということになります。対数表示になっていますので、御注意ください。スギ林 1、左の図ではこのような変化になっていますので、あまり大きくふえたというのは見られない、あまり変わっていないという印象です。この点線なののですけれども、点線は 2011 年の濃度が放射性壊変によって減少した場合の変化を示しています、自然に放射性物質が崩壊していくとこのぐらいになるだろうというのを表しています。少し右下がりになっています。

スギ林 1、左側の図のような場合もあれば、このように右側の図、これはどう見てもふえているように思うのですけれども、そのような変化を示す場所、そういう森林もあつたりします。スギ林 2 の事例を見ますと、放射性セシウムを吸収したのだろうというように

推測できるのですけれども、そのメカニズムについてはまだちょっとはっきりとは、統一した見解までには至っていないところです。これが木材の話です。

それから、これは土壌中のセシウム 137 の分布で、2017 年の図を見ていただきたいのですけれども、真ん中の図です。土壌を落葉層、それから 5 センチメートル単位の深さで表しています。セシウム 137 の蓄積量で、見ていただければ一目瞭然と思うのですけれども、深さゼロ〜5 センチメートルのところが一番多くたまっているということがわかるかと思えます。先ほどこちらで土壌でたまっていると言ったのですけれども、そのうちの土壌の中でも表層ゼロ〜5 センチメートルのところにも多くたまっているということです。これについては、放射性セシウムが一部の粘土鉱物の隙間にすごく吸着しやすくて、そこに入るともうほとんど動かないというぐらい強く吸着していますので、それで土に入ったところで吸着されて、あとはもうほとんど動かないような形になりますので、表層にたまってしまっている状態になっています。

ここからは、少し個別の成果の説明をしようと思えます。この図の左側を見ていただきたいのですけれども、雨が降って、森林に入って、葉や枝をぬらして、幹を伝って、あるいは葉からそのまま林内へ落ちて到達して、地表の落葉層に届いて、さらにそれがまた土壌へしみ込んでいって、最終的には渓流水へ至るわけなのですけれども、その途中段階のところで水を採取して、その放射性セシウム濃度を測ったものです。この林内雨、それから落葉のすぐ下の水、それから土壌に含まれている水、深さ 10 センチメートルから取ったもの、30 センチメートルから取ったもの、渓流水を採取しています。

結果が右側の図なのですけれども、これは林内雨の濃度を 1 としたときの相対濃度を示しています。これも対数表示になっていますので、ここが 10 分の 1 です。ここは 100 分の 1 になります。結果を見ていきますと、土壌浸透水 30 センチメートルのところでも大体 100 分の 1 になっていて、渓流水も同じように林内雨の 100 分の 1 ということで、要は土壌 30 センチメートルまで浸透している間にセシウムがどこかで取られているということになりまして、それは先ほど話しました粘土鉱物に吸着されているだろうということです。その結果、渓流水のほうで高いことは見られないということになっています。

それから、ちょっと話が飛んでしまうのですけれども、飛んでしまうというか、関連はあるのですけれども、福島県の話ではなくて、1950 年代、60 年代に世界というか、ロシアやフランスですか、核実験が盛んに行われていた時期があると思うのですけれども、そのときにも放射性セシウムが降下していますので、それが今どうなっているかというのを調べた話になります。森林総合研究所で全国に 300 以上の土壌試料を保管してしまっていて、その放射性セシウム、土壌に入っている放射性セシウムを調べました。

結果は、その右側の図なのですけれども、特に右下になります棒グラフ、それにちょっと着目していただきたいのですけれども、右側のほうは観測所です。気象庁の観測所で、空から降ってくる放射性セシウムなどの量をずっと 1950 年代から観測しています。その値が 2,000 ベクレルパー平米ということだったので、それを森林土壌のものとは比

べますと、森林土壌の全国平均も同じように2,000ベクレル程度ということで、それらに違いがなかったのです。優位な違いがありませんでしたので、セシウム137は核実験が行われた1950年、60年代のものが、今も降ってきたものと同等森林に含まれているということで、放射性物質の壊変によって減りはするのですけれども、降ったものがそのまま残っているという結果、そういう理解になります。ということは、今回の福島第一原子力発電所の事故についても、長期にわたって森林土壌の表層に残るだろうということが推察されます。

ここで、簡単ではありますが、アニメーションを作ってきたので、事故後数年間の動きをアニメーションで説明します。黄色いのが放射性セシウムだと思ってください。事故が起きまして、空に放射性セシウムが放出されます。その後、降った雨によって、葉にくっつきます。森林の場合は、まず空からだ葉がありますので、3月で葉が落ちている落葉樹の場合は、地表に到達することになります。一部の放射性セシウムは、葉から吸われてしまいます。一部です。その後もまた雨が降りますので、その後降った雨などで一部は地表に到達します。それから、結局常緑樹も葉は落ちるのですが、落葉に伴って表層土壌に、葉にくっついた放射性セシウムが地面に落ちます。さらに今度は、落葉層のところで小さな虫、動物、それから微生物とか、その働きによって落ち葉は分解されますので、土の中に入って、土の中の粘土鉱物にくっついてしまいます。これが先ほどから話している土の中の粘土鉱物につくということなのですけれども、あと森林というか樹木は、スライドにありますように、根を生やして水や養分を吸っていることから、そのときに一緒に一部の放射性セシウムは樹木に吸われていきます。

このようになっていたのですけれども、関心が高いのは今後だと思うのですが、近い将来についてはこんな感じということで、またアニメーションを使って説明したいと思います。何回も述べているかもしれないのですけれども、大部分は土壌の表層に存在しています。イメージするとこんな感じです。先ほど述べましたように、一部は樹木に吸収されています。それからまた、一部は落葉とともに地面に戻ってきます。それが、樹木成長するために養分を吸って落葉も起きていますので、それが毎年毎年繰り返されます。このように樹木と土壌の間で一部の放射性セシウムは動き回ります。ただし、この動き回る放射性セシウムというのは、物すごく少ないだろうと予想されています。

それから、森林から少し外れた話ではあるのですが、多分関心の高い部分かと思えますので、野生きのこと放射性セシウムの研究成果を御紹介したいと思います。野生きのこは一括して出荷制限がかかっていまして、福島県はもとより岩手県の南部のほうでも出荷制限があるというように聞いております。

当研究所の研究員が、自治体に放射性物質の測定機器が納入されて、住民の方が食べ物を持ち込んでということがあって、それを厚生労働省でデータを大量に蓄積されていたのですけれども、それを活用することによって野生きのこの吸収しやすさを種類ごとに比べてみたというのが右側の図になります。軸の右側に行くほど放射性セシウムを吸収しやす

い、左側が放射性セシウムは吸収しにくいということになっています。見てもらうとわかるのですが、赤色は菌根菌と共生するタイプのきのこのなのですけれども、赤色が右側に多くて青色が左側に多いということで、種類によってきのこの生活タイプで濃度の傾向が異なるということがわかってきました。こういったきのこの性質をよく理解すれば、出荷制限などの見直しにつながるのではないかとこのように推察されると考えています。

それから、山菜、それからきのこ狩り、溪流釣り、そういったものが事故前と事故後で利用というか、行われにくくなったということを示した図がこの右側の図です。もちろん浜通り、福島第一原子力発電所に近いほうがその影響が大きくなっていますし、ここで言いたいのは、食文化とか、野山を歩く楽しみとか、贈答を介した人間関係とか、地域の人の生活の楽しみというか潤いになっていた部分が失われてしまったのではないかとこの図からわかるかと思えます。

以上まとめますと、現在森林の放射性セシウムは大部分が表層土壌にたまっていて、その放射性セシウムは、溪流水を通じて森林外へ出ていくことはほぼないのです。本当に微量は出ているのですけれども、ほぼないと言って大丈夫だと思います。今後についてですが、ごく一部の放射性セシウムが樹木と土壌の間を循環するのですけれども、基本的にはその多くは表層土壌にとどまることになるかと予想されます。

あと、残された課題としては、一番左の写真のきのこ原木林なのですが、福島県の阿武隈地方はきのこの原木林の一大生産地で、それが基準値の絡みで現在出荷できない状況になっています。ですから、再開できていない林業がありますし、あと帰還困難区域はもちろん沈着量が多かったので、まだ人が安定して入れるような状況になっていないので、手をつけられていませんし、それから山菜や野生きのこについても、まだ昔のとおり安心してどれを取っても食べられるという状況でもないというのが残された課題ではないかというように考えています。

森林総合研究所のウェブサイトで、今回紹介し切れなかった部分、葉や枝だったり心材、辺材だったり、水生生物とか野生動物とかタケノコとかがありますので、そちらのほうもよろしければ見ていただければと思います。以上です。

では、平出領域長に交代いたします。

○平出政和参考人 マスクを外して説明させていただきます。森林総合研究所の平出です。よろしく申し上げます。座って説明させていただきます。

皆様のお手元に配付している資料があります。私の講演はアニメーションをそれなりに多く使っておりますので、配付資料と講演のページ数が違うところがありますので、申し訳ございませんが、あらかじめ御了承ください。

それでは、説明させていただきます。まず、安全な原木栽培シイタケを生産するための原木ということで講演を始めさせていただきます。シイタケの放射性セシウム濃度、それが現在厚生労働省の基準値により 100 ベクレル以下と規定されております。この 100 ベクレル以下のシイタケを作るためには、基準値以下のシイタケを生産可能な原木というもの

はどういう要件を持っているかというものが必要になってきます。そして、原木に必要な要件というものが決まりますと、今度は次の段階として、では利用可能な原木、これを生産する原木林の要件は何かというような流れで、いわゆる基準値以下のシイタケを生産するということが求められております。そのため、本講演ではこのだいたい色の部分、基準値以下のシイタケを生産可能な原木の要件について紹介させていただきます。

ここにシイタケの栽培方法を併せて紹介させていただきました。プラス歴史となっているのですけれども、まず最初に江戸時代前期頃から開始された鉋目栽培、これは何かといいますと、原木に鉋で傷をつけ、シイタケ菌が飛んでくるのを待つというもので、御想像のとおり、シイタケができるかどうかは運任せという、そういう栽培方法です。これを解決するために、1935年頃に原木栽培が考案されました。これの一番大きな違いは、まずその接種方法です。鉋目栽培が自然任せに対して、原木栽培は純粋培養した菌を接種するというように変わっております。さらに時代が進みまして、1985年頃に菌床栽培が開始されましたが、これは接種対象が原木から無菌状態の培地が変わるということで、より効率的にシイタケも栽培ができるようになりました。

次に、個々の栽培方法の特徴について説明させていただきますが、まず原木ですけれども、原木はクヌギ、コナラといった広葉樹を使用して栽培が行われております。これらの原木については、樹木の成長が止まる冬に伐採した後、水分量が多いため春頃まで乾燥させて、春にシイタケ菌を接種します。シイタケ菌を接種した後、ここの図に示したようにスギ林内に設置しますと、大体翌年の秋、1年半後ぐらいにシイタケが発生することになります。

そして、栽培用語についての一口メモというものを付けておきました。原木栽培の場合、シイタケ菌を接種する前は原木、接種した後はホダ木というふうに名前が変わります。これは、後で説明する菌床栽培についても同じです。接種前は培地、接種した後は菌床というように名称が変わります。

菌床栽培の特徴ですが、菌床栽培の場合、木材を木粉にしたもので、現場ではオガコと言っておりますけれども、そのオガコと米ぬかなどの栄養剤を混合して、プラスチック製の袋に詰めた後、高温、高圧で殺菌して無菌状態にした培地を作成します。そして、培地が冷めましたらシイタケ菌を接種し、ここに示してあるように温度、湿度及び光を調整した施設内で栽培しますと、大体接種後90日程度で菌床からシイタケが発生するという事になっています。

菌床栽培のほうが効率はいいのですけれども、原木栽培のメリットとしては、特別な栽培施設を要しない、そして自身が所有する山林から原木の調達が可能といったことが挙げられます。そして、ここの表に稲作と原木栽培の表、スケジュールを示しているのですけれども、赤丸で囲っているのがそれぞれの繁忙期となります。この繁忙期が稲作とぶつからないということで、両方とも無理なく栽培が可能だという理由もありまして、中山間地域の貴重な収入源となっております。

そして、規則に係る話になってしまうのですけれども、一般食品における放射性セシウム濃度の基準値は 100 ベクレルと決まっております。事故後さまざまな調査から、原木栽培シイタケの移行係数は 2 と決められました。一方の菌床栽培シイタケなのですけれども、菌床栽培シイタケの移行係数は 0.5 となっております。今言った 0.5、2 という移行係数なのですけれども、その移行係数というのはシイタケのセシウム濃度を原木もしくはホダ木のセシウム濃度で割って算出しております。言ってしまうえば、原木、ホダ木からシイタケへの程度セシウムが移行するかというものを示す指標となっております。この式から次の式、下の式になるのですけれども、では利用可能な原木は幾らになるのかといいますと、式を変形してあげますと 50 ベクレルとなりまして、利用可能な原木の放射性セシウム濃度は 50 ベクレル以下というようになっております。

ようやく研究紹介に入ります。セシウム濃度と移行係数の関係についてなのですけれども、先ほど紹介しましたように、原木の放射性セシウム濃度を 50 ベクレル以下にすれば、ひとまず大丈夫という話になったのですけれども、ただし原木栽培シイタケの移行係数は非常にばらついております。それが一つの問題として挙げられます。

次に、移行係数に影響を与えるセシウム以外の要因ということで、どうしてこれが問題かといいますと、先ほど原木栽培の移行係数は 2 に対して、菌床栽培シイタケの移行係数は 0.5 と紹介したのですけれども、栽培方法によって移行係数はなぜか異なっております。この辺のことを解決するため、移行係数にどのような要因が影響を与えるかを調査してみました。

紹介する前に、実際にその対象となる安定セシウムと放射性セシウムについて若干説明させていただきます。先ほど篠宮拠点長から紹介があった放射性セシウムなのですけれども、放射性セシウム、ここに示したように 2 種類あります。134 セシウム、137 セシウムと言われているものですが、セシウム 134 のほうは 2 年半で半分になっていくため、現在ほとんど影響はありません。それに対して、セシウム 137、こちらのほうは 30 年たないと半分にならないということで、いまだに問題になっております。

このセシウム 137、これを実験では、当然ですけれども、分析していかなければいけないのですけれども、実は 137 セシウムを測るには多量の試料と非常に長時間を要します。場合によっては、1 日とかかかります。

そして、今まで放射性セシウムについて説明させていただいたのですけれども、安定セシウム、セシウム 133 と呼ばれているものが自然界に一定量存在しております。このセシウム 133 については、少量の試料で短時間に測定可能という特徴を持っており、この安定セシウムと放射性セシウムの化学的性質はほぼ同じということで、この二つのセシウムを併用しながら実験を行いました。

菌床栽培の移行係数について説明させていただきます。先ほど原木栽培シイタケの移行係数はばらついていることを紹介したのですけれども、そもそも本当に一定なのだろうかという疑問があります。そこで、原木栽培よりも栽培条件がコントロールしやすい菌床を

用いて、移行係数が本当に一定かどうかというものを調査しました。この試験は、安定セシウムで行っております。自然界には安定セシウムが一定量存在するため、この丸に示したようにセシウム、この実験では塩化セシウムというものを加えているのですけれども、セシウムを添加しなくても一定量の安定セシウムが認められます。

そして、ちょっと図の説明に入ってしまうのですが、以下の図でも、丸と、あと丸の上下にひげみみたいなものが出ていますのですけれども、それぞれ平均値と標準偏差を表しております。

結果は、この図に示しますように、菌床栽培では一定の割合でシイタケに安定セシウムが移っていくということが明らかになりました。そのために、次の段階として、原木栽培の移行係数がなぜばらつくのかということ进行调查していきました。

再び移行係数の算出方法についてなのですが、上が菌床栽培の移行係数です。先ほど紹介しましたように、移行係数は菌床の放射性セシウム濃度でシイタケのセシウム濃度を割った値です。菌床栽培については、移行係数が一定ということで、この二つの濃度に問題はありませぬ。では、同じものを原木栽培で見てみますと、シイタケのセシウム濃度というのは菌床栽培と同じですので、問題がないとなると、原木栽培の移行係数がばらつく原因というのは、どうやら原木、ホダ木のセシウム濃度、ここが問題ではないかということが何となく見えてきました。

そこで、実際こちらで行った試料調整の方法なのですが、丸鋸盤と集塵機、それとさらに奥に見えるR2-D2みたいなものが掃除機で、これで切断時に空気を引っ張ってあげますと、真ん中の図がホダ木を切断した後の図なのですが、切断しますと一番右のほう、この集塵機の中に木粉が回収されます。この木粉の放射性セシウム濃度等々を測っております。現場でも同じようにやっているかといいますと、当然山林なんかではできないので、ブルーシートを敷いて、チェーンソーで切って木粉を集めるということで、切断しながら集めた木粉を測るということは同じです。

では、これは何を意味しているのかといいますと、原木、ホダ木の放射性セシウム濃度というのは、原木、ホダ木の放射性セシウム濃度の平均値を指していることを示しております。

平均値を示しているということは、ホダ木の放射性セシウムの分布が一様であるということをお前提にしているのですけれども、左の写真の放射能分布を調べたものが右図ですけれども、図の上の部分は相対的に大体緑で低い。それに対して、下のほう、赤いのが点々としているのが見えると思うのですけれども、この辺は相対的に高濃度の部位を示しております。この結果は、ホダ木の放射性セシウム濃度の分布は不均一なのだということを示しております。

そこで、ホダ木の放射能分布が不均一だということがわかりましたので、そこから導き出されることは、ホダ木の放射性セシウム濃度が低いところからは、放射性セシウム濃度が低い子実体ができる。逆もそのとおりということですので、やはりシイタケが発生する

この場所、シイタケが発生するホダ木の部分の放射性セシウム濃度の影響を受けるのではないかということで、この赤丸で示したところ、このシイタケが発生したすぐ直下の部分、ここの放射能とシイタケの放射能1個1個ごとを測定してみました。

このように測定してみたのですけれども、図の左の黒で示してあるとおり、やはりばらついてしまいます。そして、この実験では、先ほど化学的性質が同じ安定セシウムについて紹介したのですけれども、その安定セシウムについても移行係数を調査して比較してみました。これは、先ほどのポイントで化学的性質が同じと示したのですけれども、化学的性質が同じであるならば、化学的には放射性セシウムと安定セシウムの移行係数は一致するはずですが、でも、この図に示すように一致しておりません。なぜこれが一致しないのかということについて、この後調査してみました。

今ちょっとやってしまったのですけれども、1番目に、まず先ほどの実験の結果は、実は二つのことを課題として示しておまして、先ほどの実験は子実体が発生した後のホダ木の放射能を調べております。しかし、冷静に考えてみると、ホダ木のセシウム濃度を測るタイミングというのは、三つあることがわかります。一つは栽培開始時、いわゆる植菌するときですね。そして、シイタケが発生する前、そしてシイタケが発生した後、この三つのタイミングとなります。

2番目に、全てのセシウムは同様に吸収されるのかということで、これが先ほど説明した放射性セシウムと安定セシウムの差につながっているのではないかと。ホダ木は、樹皮等の組織から構成されているのですけれども、組織が異なるとセシウムの吸収されやすさが異なるのではないかということで、この二つの疑問に答えるために菌床栽培を行いました。

全てのセシウムは同様に吸収されるということについてなののですけれども、今までホダ木に含まれているセシウムが全部吸収されるという前提で移行係数等々を調べているのですが、例えば土壌では、先ほど篠宮拠点長から説明があったように、鉱物にくっついて離れないという、そういうセシウムがあります。例えば土壌では、いわゆる溶けやすいか溶けにくいかによって、溶けやすいものは水溶性画分等々、溶けにくいものは残留物態というように、ここに示してあるように分類するケースがあります。今までは、この全部をいわゆる対象として測定していたのですけれども、いろいろ調べてみますと、どうやらこの赤で示したセシウム、水溶性画分とイオン交換態、この二つに含まれているセシウムしかシイタケは吸収しないのではないかということが見えてきました。そこで、この二つ、水溶性画分とイオン交換態のセシウム、これをひとまずイオン交換態のセシウムと一言で言ってしまっ、これによって移行係数を調べるとどうなるかということ調べてみました。

菌床栽培の移行係数ということで、菌床で調べたものなののですけれども、赤枠で示しているところ、これは全ての放射性セシウム濃度で調べた移行係数なののですけれども、図の左のほうです。栽培開始時、真ん中の子実体発生前、子実体発生後、どのタイミングを取ってみても、放射性セシウムと安定セシウムの移行係数は一致していませんでした。この

ことは、これらの移行係数がいわゆる本来の移行係数を示してはいないということを示しています。

では、次の段階として、イオン交換態のセシウムはどうかというのを見てみますと、栽培開始時は一致していませんのですけれども、子実体発生前と子実体発生後というの是一致的という、こういう現象が認められました。

移行係数が減少するという事は何かというと、セシウム濃度が増加していることを表しております。これは、いわゆるシイタケ菌糸が成長するために菌床を分解している間に、菌床自体の重量が減ることもありますが、イオン交換態のほう、つまり何らかの物質にくっついていたセシウムがふえる割合を見てみますと、菌床が分解されて減る割合よりもイオン交換態のセシウムがふえる割合がふえています。これは、セシウムが何らかの物質にくっついているのですけれども、それをシイタケが分解して、いわゆるイオン交換態のセシウムにしているということも表しております。

後半部分ですけれども、子実体発生前から子実体発生後は、どちらのケースでも移行係数が増加しております、これはいわゆる培地から子実体のほうにセシウムが移ったため、子実体発生後の培地のセシウム濃度は減少していることを表しております。

ちょっと複雑になってしまったのですけれども、皆様のお手元に何かプールのような図が描いてありますでしょうか。この話を簡単にしたのがそこに描いてあるプールの図でして、木材の中でセシウムというものは、何らかのものへぶつぶつとくっついているのですけれども、それがシイタケに吸収される前に一旦イオン交換態のセシウムにならないと吸収されないということを示しています。イオン交換態のセシウムにならないものはホダ木の中にそのまま残っていて、それはいわゆるシイタケの移行係数に何ら関与していないという、そういうことをこれまでの実験が示しております。

移行係数を測定するには、どうやらイオン交換態のセシウムのほうがいいということが明らかになりましたので、次は実際に原木栽培のほうではどうかというものを調べたものがこの図です。原木栽培の移行係数なのですけれども、全セシウムについて調べたときは、やはり一致していませんでしたが、イオン交換態のセシウムを用いると一致するという、こういう現象が見られました。そのため、原木栽培においても、イオン交換態のセシウムによる移行係数のほうが、いわゆる真なる移行係数を表しているということが明らかとなりました。

今までは、イオン交換態のセシウムの話について言っていたのですけれども、ではセシウム以外の要因はないのかということについて、一番最初に出た菌床栽培の移行係数は0.5に対して、原木栽培の移行係数は2ということについての調査結果です。ここには、横軸に米ぬかの添加量、縦軸に安定セシウムの移行係数を示しておりますけれども、米ぬかの添加量を減らすと、ここの大体普通の菌床栽培ですけれども、添加量25%なのですが、その添加量より減っていきますと、移行係数が急激に上がってきます。つまり原木栽培の場合は、栄養成分がどうやら少ないので、そのために移行係数が大きくなるということを示しています。

示しております。

ただ、米ぬか、いろいろな栄養成分が入っていますので、どの成分が関与しているかわからないため、ではそれは何なのかという話をしたときに、どうやらセシウムの吸収にはカリウムが影響を与えていると言われていたため、カリウムの濃度がどの程度移行係数に与えるかというものを調査してみました。その結果、カリウム濃度が減少しますと、移行係数が上がってくるという現象がわかりました。このことは、原木の中のカリウム濃度が少なく、なおかつその値がばらついていたら、それが原木栽培の移行係数を高めて、さらにばらつかせている原因ではないかということを示しております。

そこで、実際のホダ木内のカリウム濃度を調査したところ、ここに示しますように、カリウム濃度は低く、またその濃度はばらついていることが明らかとなりました。

まとめになりますが、移行係数は、主にイオン交換態のセシウム濃度とカリウム濃度と関係していることがわかりました。そして、原木栽培で移行係数がばらつくのは、主にイオン交換態のセシウム濃度とカリウム濃度が原木毎にばらついているためだということが明らかになりました。

最後に、原木林の復興に向けてということで、この調査からわかったというか、こうした方がいいのではないかという話なのですが、放射性セシウム濃度が低いこと、これは当然なのですが、それに加えてなおかつカリウム濃度の高い原木が得られる原木林、こういったものを育林または選定する手法の開発が被災地における原木林の復興を加速させるというように考えられます。

以上です。どうもありがとうございました。(拍手)

○篠宮佳樹参考人 最後、樹木のセシウム吸収とカリウムの影響ということでお話をしていきたいと思います。

またセシウムの話なのですが、安定セシウム、放射性セシウムがあるという話に加えて、セシウムというのが植物の生育には必要ないのですが、あると吸収されてしまうという話をちょっと前段でしておきたいと思います。セシウムは、元素の周期表だとこのように並んでいますので、カリウムと同族になります。

カリウムなのですが、今さら言わなくてもいいのかもしれないのですが、植物の生育に必須の成分ということで、それから成長が盛んな部位にカリウムが多く含まれるようになります。

それを根っこから吸収しているわけなのですが、土壌中の根っこのところで、セシウムが土壌粒子と交換態のような形で植物に吸収されやすい形であり、カリウムと間違えて吸ってしまうことがあります。逆に、土壌中のカリウムが多ければ、セシウムは吸われなくなるという関係も特徴というか、そういうこともわかっています。

先ほども出てきているのですが、ここでもちょっと簡単に説明したいのですが、面移行係数というのが放射性セシウムの吸収しやすさの指標としてよく使われていて、簡単に言うと植物体の各部位の放射性セシウム濃度を単位面積の土壌の放射性セシウム蓄

積量で割ったものになります。値が大きいほど、放射性セシウムを多く吸収して濃度が高くなる、そういう指標になります。

この図で見ていただきたいのは、これは農地へのカリウム施肥の話で、玄米のセシウム 137 の移行係数と土壌の交換性カリウム量を表したものです。横軸が交換性カリウム量で縦軸が玄米の移行係数なのですが、農地のほうでやられていた施肥の話ですけれども、水田にカリウムをまいて、そうするとセシウムの吸収が落ちるので、放射性セシウムを含む玄米ができないというか、玄米のセシウム吸収が抑えられるということで、実際にかなり行われた話になります。

ちなみに、丸いのはセシウムを吸着する固定能力が高いゼオライトとかが入っている土壌の結果だそうです。

前段終わりました、ここから研究紹介に行きたいと思います。一つは、土壌の交換性カリウムと面移行係数の調査ということで、カリウムが多い土壌で生育する樹木は、本当に放射性セシウムが少ないかというのをシイタケの原木林で行いました。

それから、二つ目は、カリウム施肥によるセシウムの吸収抑制試験ということで、土壌にカリウムをまいたら、樹木も玄米とかと同じようにセシウムを吸いにくくなるのかというのをヒノキの新規植栽林で行っています。

まず、土壌の交換性カリウムと面移行係数の調査です。これは、福島県のキノコ原木林の写真です。御存じかもしれませんが、福島県は日本有数のシイタケの原木の生産地だったのですが、指標値の関係で今出荷できないことになっていまして、やはり放射性セシウムの吸収を抑えたいというのが悲願になっているところです。

調査地ですが、福島県田村市の都路町で行っています。この辺りになります。右側がその拡大図で、白丸と黒い四角が調査地 40 か所になっています。

真ん中がその萌芽株で、ホダ木として切った後の写真で、伐根のところから細い萌芽株というのが出ています。萌芽株の先端というか、その年に生えた枝を、右側の写真なのですけれども、当年枝と呼んでいまして、冬に撮ったものなので、葉はまだ出ていないのですけれども、成長する部位ということで、放射性セシウムも多分集まっているだろうということが考えられます。

それから、その調査対象木のすぐそばで落葉を取って、その後土壌を取って、土壌の蓄積量を出しています。それで面移行係数が計算できるということになります。

これがその結果です。左側の図は、横軸が土壌の放射性セシウム蓄積量になっています。それから、右側は交換性カリウムの図になっています。縦軸が当年枝のセシウム 137 面移行係数です。白丸は、林地から取ったデータで、四角い黒が畑の跡です。そこから取った結果になります。

まず、左のほうを見てもらいたいのですけれども、土壌の放射性セシウム蓄積量と当年枝の面移行係数は、一定の傾向が見られていません。それに対して、右側、交換性カリウム量と面移行係数の関係を見ますと、交換性カリウムが少ないときは面移行係数が高く、

交換性カリウムが多くなってくると面移行係数がかなり小さくなっていくという関係が得られています。畑地というのは、もともと施肥とかよくやられていたと思うので、多分その名残があると思うのですけれども、畑地跡は交換性カリウムがたくさん含まれていて、さらに面移行係数も小さいということがわかっています。この図から、土壤の放射性セシウム蓄積量よりも交換性カリウムのほうが面移行係数に関係していることがわかります。

この関係なのですけれども、都路町以外のところでも成り立つかということで、ここでは福島県中部、茨城県、千葉県の結果を先ほどの図に合わせたものを示しています。黄色が福島県、青が茨城県、赤が千葉県ということで、見ていただければわかるかと思うのですけれども、他の地域でもこの関係は成り立っていることがこれからもわかります。

次に、カリウム施肥によるセシウム吸収抑制試験ということで、土壤にカリウムをまくと樹木もセシウムを吸いにくくなるかというのをヒノキの新規植栽林で行いました。新規植栽林でやったのは、初期汚染木というか、当時放射性セシウムが降ってきたのを浴びた樹木では、葉などから吸収した影響もあると思うので、それで根だけからの吸収である植栽木でやったということになります。

こちらのほうの試験地は、福島県の川内村です。福島第一原子力発電所から南西に 26 キロになります。2014 年の 4 月に、もともとアカマツや広葉樹の混交林だったところを皆伐して地ごしらえして、その年の 6 月に 3 年生のヒノキを植栽しています。8 月からカリウム施肥を始めています。

試験区については、図のようになっておりまして、50 メートル掛ける 50 メートルの方形区を八つ配置して、四つを施肥区、非施肥区を四つ作って、図のように配置して試験を行っています。施肥区には、毎年春にカリウムを写真のような感じで施肥して、秋のときに、これも写真を見てももらえればと思うのですけれども、土壤をサンプリングしたり、実際樹体を取ってきて、それで葉、枝などのサンプルを採取しています。

こちらがその結果です。これは、植栽 2 年目秋の結果になります。施肥区と非施肥区のヒノキの葉のセシウム 137 濃度を示しています。これも一目瞭然だと思うのですけれども、非施肥区のほうがセシウム 137 濃度が高くて、施肥区のほうが圧倒的に低いので、恐らく施肥によって放射性セシウム濃度が上がらなかったのだろうということがわかります。

ちなみに、植えた苗については、放射性セシウム濃度はもうほとんど検出されるかされないか、そういったレベルのものでした。

次は、植栽 3 年目の結果になります。横軸が交換性カリウム濃度で、縦軸がヒノキの葉のセシウム 137 の面移行係数になります。丸印が非施肥区、赤丸が施肥区になります。ですので、これも一目瞭然かと思うのですけれども、施肥していないところは移行係数が高く、施肥によって土壤中の交換性カリウムもふえて、その結果移行係数が下がったのだろうというような推察ができます。

これをまたヒノキ以外のコナラの新規植栽苗のほうでも試しています。これは、東京大学との共同研究の結果です。同じく縦軸が面移行係数、横軸が交換性カリウム量で、黄緑

色が散布していない区域、赤いダイヤ型、それがカリ施肥をしたところということで、右下のほうにほとんど移行していると思うのですけれども、このことからヒノキだけでなくコナラのほうでもカリウム施肥の効果が得られることがわかりました。

最後に、やはり横軸は交換性カリウム濃度なのですが、縦軸は葉のカリウム濃度で、ここから交換性カリウム濃度が高いほど葉のカリウム濃度も上がっているということが言えそうです。先ほど平出領域長からお話ししたのですが、樹体のカリウム濃度が高いほうが移行係数も抑えられるというような話だったので、そういう木を育てられるといいのではないかとこのことから言えます。

話のまとめに入ります。交換性カリウムが多い土壌で生育する樹木は、放射性セシウムが少ないということが言えます。それから、カリウム施肥によって放射性セシウムの吸収抑制効果が林地でも見られます。土壌の交換性カリウムの情報は、放射能の汚染地域の利用可能な林分の判定に役立つ手がかりになる可能性があると考えています。林地へのカリウム施肥は、樹木の放射性セシウム吸収の抑制には有効だというように考えています。

もう少しお付き合いいただければと思いますが、これまで森林総合研究所でやった成果を視聴可能なサイトがこのようにあります。何回かシンポジウムを開いたものをYouTubeで視聴可能な状態になっていて、森林立地学会のウェブサイトや森林総合研究所のウェブサイト、それから農林水産省の[maffchannel](#)の福島の森応援隊というところでも見られます。

それから、森林総合研究所の研究者が森林の放射線生態学という、四つある中の書籍なのですけれども、これを発行してわかりやすく解説しています。シイタケ原木林については、シンポジウムの成果がパンフレットになっています。森林科学、山林など業界の広報誌なのですけれども、そういったところでも10年目ということで特集を組んでおります。もしさらに情報が必要であれば、ごらんいただければと思います。

森林総合研究所でも、ウェブサイトでも成果、学術論文や他の研究機関の情報などをまとめて載せています。森林と放射能というところでクリックしていただければ、到達できると思います。

それから、今回成果報告をさせていただいたのですが、これはいろいろな大学、林野庁、福島県をはじめとする地方自治体、それからかなりいろいろな団体の方のお世話になっておりますので、そのことをここに一言添えさせていただきます。

長いこと御清聴ありがとうございました。以上で発表を終わります。(拍手)

○**名須川晋委員長** 篠宮先生、平出先生、御講演大変ありがとうございました。何となく光明が見えたような研究成果を御披露いただいて、大変ありがたく思っております。

これより質疑、意見交換を行います。ただいまの御説明に関し、質疑、御意見等ありましたらお願いをいたします。

○**佐々木朋和委員** きょうは成果の発表をしていただきまして、ありがとうございました。今委員長がおっしゃったとおり、少し光明が見えてきたような感じがします。

私も県南の地域の出身でございます、まさに重点調査区域となった地域で、原木シイタケの産地であったのですけれども、部分的な生産者ごとの解除をしながら、また自伐で生産が再開されていない状況でありました。山については、本当にわからない不確定要素が多くて、自伐をしていくにはどうしたらいいのか、萌芽更新を一刻も早くしたほうがいいのかではないかと、カリウムがいいらしいという話は生産者の中ではあったのですけれども、なかなか知見が得られなかったところで、大変勉強になりました。

その中で教えていただきたいところがございます、森のセシウムの流れなのですけれども、30年半減期となるセシウムについては、まだまだ放っておけばそのまま木の中に残っていく。また、葉から土壌の表面に行くと、またそれが吸収される部分は一部だという話もありました。そうであれば、原木のベクレル数の上限である50ベクレルに影響しないような値であれば、萌芽更新をしていけば、ある程度今あるセシウムのある木がなくなって成長していけば、萌芽更新である程度はセシウムが低減していくのかなという思いもあるのですけれども、その点についてはどのようにお考えでしょうか。

○篠宮佳樹参考人 私どもの調査ではないのですけれども、林野庁のほうでたしかそういう萌芽の調査をしていると思うのですけれども、萌芽するということは、もともとあった木を切り倒して、そこから出てきた木なので、その樹体に吸収されたものとかが大分減って成長していくので、土壌から吸収する分はあるとは思っているのですけれども、少し、最初汚染された木よりは、放射性物質のセシウムの濃度が減るのではないかと期待というか、それは考えられるかと私も思ったりはするのですけれども、ただ伐根はもともと直接汚染された木ですので、その辺のこともあったりして、私の記憶では、その辺がまだきちんと優位な差として、萌芽更新すれば濃度が下がるということまではたしか言えていなかったと思いますので、可能性はあるかと思うのですけれども、まだもうちょっとしっかりした調査をしないと、はっきりとは言えないのではないかと考えています。

○平出政和参考人 ちょっと補足させていただきます。

今萌芽更新の可能性について言われたのですけれども、いまだに残っている木というのは、大部分はいわゆる原発事故で直接汚染された木ですので、それを切り倒して萌芽更新させるというのは意味があります。ただし、萌芽更新させる株元に若干まだ残っているので、その影響を受けるというような話もあります。

ただその一方、いわゆる実生から新規植栽苗ですね、実生から育ったものについてはそういうものがなくて、なおかつ植物体のセシウム吸収量は少ないということになっておりますので、すぐにどちらがいいかというのは、萌芽更新のほうがまだ結論は出ていないのですけれども、確実に効果があるのは実生のほうだという結果は、若干ですけれども、出てはおります。

○佐々木朋和委員 ありがとうございます。なるほどという思いであります。

では、萌芽更新にこだわらずに、新規植栽から始めていくということも必要なのかということなのでしょうか。

そんな中で、あとはカリウムとの合わせ技というような話もありました。このカリウムを散布するという事は、かなりの手間とか、あるいは産業としてのコスト面というのものあるのですけれども、これというのはそういった面からも現実的な方法なのでしょうか。また、低減をするといっても、やっぱり50ベクレル以下にしなければいけないというところがありますから、そこまで低くなっていくものなのか教えていただきたいと思います。

また、イオン交換態セシウムが移行係数に影響を及ぼすという話もございましたけれども、このセシウムをイオン交換態セシウムではないセシウムにするという方法もあるのか、あるいは米ぬか、菌床のほうでは効果があるということでしたけれども、原木シイタケの原木、あるいはホダ木についても、米ぬかを栄養として与えていくという方法も可能なのか、併せて伺いたいと思います。

○平出政和参考人 幾つか質問が出たので、まず、カリウム施肥のコストはどうかということで、5年か6年ぐらい前になってしまいうのですけれども、実際に効果があるぐらいまくとどのくらいのコストがかかるかというのは調べてみました。それは、篠宮拠点長の説明にありましたホームページを見てもらうと出てくるのですけれども、これを見てもらえれば詳しい数値は出ております。

ただ、これについて林業関係者の方に聞いたら、やっぱりコストがかかるので、それを負担してまで自分たちでまくのはどうかと。逆に言ってしまえば、補助金等で負担してもらえればまいてもよいと、そういう返事はいただいております。

あと、原木に何かをしたら減らせるのではないかという話も出たのですけれども、確かにカリウムとかをちょっと試験的に注入してみたこともあります。実際に効果はそれなりにあるのですけれども、ただやはりそれは菌床栽培シイタケに近づいてしまうのかなというように私は思っております。やはり原木シイタケというのは、原木のまま栽培したシイタケを出荷する、それが農家さんが目指すシイタケなのだと考えると、あまり原木に手を加えて何かをするというのは、できないことはないけれども、ちょっとどうなのかというのは思うところであります。

あと、カリウムの多い樹木の話でちょっと思うのは、カリウムをまくよりも、カリウムが多い場所を探していったほうがむしろ現実的だという気がします。山の中でも調べてみると、交換性カリウムが多い場所と交換性カリウムが少ない場所がありますので、交換性カリウム量が多い森林を見つけていったほうが、どちらかというとも手間を考えると現実的だと思います。

どうして手間かというとも、結構高い機械になってしまうのですけれども、今現場で1分くらいで直接カリウム量を測れる機械がありますので、それを使っていけば、今までですと土壌を持ち帰って実験室で化学分析とかしなければいけなかったのですけれども、それをしなくてもある程度簡単に見つけられる方法もありますので、そうやっていったほうが現実的かなという気がします。

○佐々木朋和委員 ありがとうございます。原木に手を加えるということについては、恐

らく生産者さんの品質との関係で、そういった部分での研究も必要なのかなというように思いました。

先生方の知見というのは非常に大切なもので、今までそういった部分がなかったというか、政策として国からの補助金等についても、各地域でそういった知見を試すようなモデルケースをつくって広げていくというようなところも、ぜひ岩手県でもやっていければと思うのですが、こういった先生方の知見というのが国のほうの林野庁なりとどのような今相談というか、知見の情報をお伝えをした中で、政策に反映するどういったようなステージに来ているのかというのを最後に伺って終わりたいと思います。

○篠宮佳樹参考人 まず森林総合研究所で先ほど紹介した調査なのですが、現在は林野庁の事業として行ってまして、それを毎年報告書の形で、あと林野庁のホームページに載せるなど、そういったことで続けております。最初に示した10年間のいろいろな部位の結果になります。

そういった意味から、林野庁とは密接によく情報交換含めて、また事業を通じて知見を提供したりなどは行っていきますし、あと私が聞いていますのは、林野庁が令和4年から広葉樹林再生プロジェクトというのを考えてまして、そこでは福島県とかだと思うのですが、使いにくい広葉樹を更新するようなことを考えているようで、その辺に使えるような知見などはできるだけ提供するような、そういう取り組みはずっと続けているということです。

○平出政和参考人 では私のほうは原木林というよりも、むしろ原木栽培シイタケのほうで、講演でも言ったのですが、移行係数がばらつくという現象が見られております。それに関連して、10年経過したので、そろそろ移行係数も、その辺の再評価もやったほうがいいのではないかという話がありまして、昨年の9月にその実施計画をこし事業で行うという募集が林野庁のホームページに載せられました。その委員になっているのですが、では見直しに当たってどんな実施計画を立てていけばよいのかというのを今年度中に策定して、来年度から実際の事業としてやっていこうという動きが今のところあります。

○伊藤勢至委員 東日本大震災津波からもうすぐ11年が経過をいたします。ということは、東京電力福島第一原子力発電所事故からも同じく11年になろうとしているわけでありまして。この間議論が狭まってきて、何かちょっと方向が違ってきていると思うのですが、根本的に福島第一原子力発電所で発電した電力、電気は、ほぼ東京都を中心とした地域が消費をしているわけです。そういう意味からいきますと、宮城県も本県も全く何ら関係のない事故に巻き込まれたということでありまして、民主主義の根幹であります損害賠償、原因者負担というのが根幹でありますから、ただ、今この議論を伺いまして、損害賠償が東京電力株式会社と現地被害者の間でお金のやり取りまでいっているところも若干あります。

ただ、100%終わっていないところがまだ多いと聞いておりますけれども、そういう中に

原因者負担の原理からいきますと、あなたが汚したのだから、原状に戻して返してくださいということが筋だと思うのです。したがって、今から損害賠償の中に、カリウムを全部にまいて、希釈をして薄めてから返してくださいという議論は成り立つと思われまじうでしょうか。御無礼かもしれませんが。

○篠宮佳樹参考人 私見になるかもしれませんが、交換性カリウムをまけば、その分吸収抑制というのは得られるとは思いますが。ただ、すみません、私は触れなかったのですけれども、まくにはコストがかかって、森林と言え基本的には広大な面積ですし、たとえ私有というか、ある種の生産林であっても、それなりの覚悟がないとできないことだとは思いますが。

○平出政和参考人 プラス補足なのですけれども、確かに産業の面から原木林を再生させるという意味では、カリウムをまくというのはいいのですけれども、逆にそういうことをすると、その場の生態系にどのような影響が出るのかということもあると思います。ですので、カリウムをまけばいいのではないかという話もあるのですけれども、それを実際にやるのはどうなのだろうかというのは思うところがあります。

そして、大変申し訳ありませんが、私たちは独立行政法人ではあるのですけれども、施策に対して私たちの立場は、化学的なエビデンスを与えるということになっておりますので、ちょっとそこまで踏み込んだ話は、大変申し訳ないのですけれども、できないというところが本音です。すみません。

○高橋穩至委員 きょうは、非常にわかりやすいお話ありがとうございました。今の答弁に少し触れてあったのですが、カリウムをまくことの影響についてちょっと聞いたかったのです。要は栄養素としてカリウムがあって、そちらが多いとセシウムの吸収が抑えられるという話だったのですけれども、カリウムをまくことによって、ほかの例えば実は新しく植栽したら成長がよくなるのかとか、そういった影響はあるものなのかどうか。

それから、今生態系に対してどうなのかというお話があったのですけれども、何かカリウムの影響でほかに及ぼす、要は吸収を抑えるだけではない何か要素は考えられるのかというのがわかりましたら教えていただきたいです。

○篠宮佳樹参考人 十分に私のほうからは答えられないかもしれないのですけれども、たしか施肥のやり過ぎは土壌のpHとか、あと単にカリウムだけを与えているわけではないので、ほかの元素と一緒に与えたりするので、そういったものがふえることでたしか悪影響もあったかと思えますし、あと施肥をやり続ければ、どんどん、どんどんふえるというものでもなかったかと思えます。

すみません、私のほうでちょっと考えられるのはそんなところですよ。

○武田哲委員 御説明どうもありがとうございました。カリウム施肥の試験について、説明の中で、春に1ヘクタール当たり83キロまくという、これは成分としての量なのか、あるいは塩化カリウムの肥料としての83キロなのか。この83キロという数字が出た理由について教えていただきたいと思えます。

そして、施肥を何年間やっていращやるのか、その点もお伺いしたいと思います。

それから、菌床に使う場合に、御説明の中で木の表層の部分にさまざまな放射性物質、木の表皮の部分に多いとということであれば、表皮を取って菌床シイタケの資材にしたときにきちんとシイタケが出るのか、そういったことをやったことがあるのか。要は菌床として安心できる菌床にしていく場合に、表側の皮、その部分を取った場合にシイタケの発生が変わるのかどうかを研究されたことがあるのか、その点をお伺いしたいと思います。

○篠宮佳樹参考人 まず一つ、ちょっと言い訳なのですが、カリウム施肥の試験に私は直接関わっていないので、報告書に書いてあったのを読み上げさせていただくと、カリウムとして83キロで、 K_2O としては100キロ、ヘクタール当たりです。そのような勘定でまいています。あと、まいている肥料は、60%の塩化カリウム肥料ということでした。

それから、先ほど紹介したカリウム施肥の試験区なのですが、今現在はまいたところとまかないところだけではなくて、施肥を中断した、たしか1回だけまいて、その後まいていないというところもつくっています。それで、1回まいたものがどれくらい交換性カリウムが高いままでいられるかというテストということで、そのうちになるかもしれませんが、安定した結果が、説明できるような結果が出ましたら、また報告などできるのではないかと思います。

あと、2014年に開始した調査ですので、現在6年目、7年目で、調査は継続しているので、またこの先結果が追加されていくと思います。

○平出政和参考人 そして、樹皮を剥いたらどうなのかという話なのですが、実際にそういうこともやられております。やっぱり樹皮の放射性セシウム濃度が高いので、それを皮剥ぎ機みたいなのでかいて、材だけ粉碎して菌床栽培に使うということは、もう実際にやられておりますので、樹皮を取ってもちゃんとしたシイタケを栽培することはできます。

○武田哲委員 樹皮を取ってやった場合に、生産費というのは結構上がるわけですか、どうなのでしょう。菌床シイタケを作るために、樹皮を剥ぐ工程が加わるわけですよね。そうすると、その菌床の単価というか、その工程がふえるわけですから、生産費が上がるのかと思ったりして、そここのところをもっともっと生産現場でも活用できるような方策をぜひとも見つけていただきたいと思いますので、そここのところをちょっとお伺いします。

それからあと、1ヘクタール当たりすごく少ないと感じたのです。1ヘクタール当たり83キロ。実際我々も普通に米づくりで、畑の人たちもたしか原発事故が起きた後に、農家の人たちに塩化カリウムが配分されたのです。これをまけば、かなり生産物への移行が抑えられるということで、1年目は頂いたのです。その後、農家の人たちには頂くことはなかったのですが、やはり林地で1年だけまいたところと、そして何年かごとにまいたところとか、そういったところが普通の農地の生産現場でもやっぱり知りたい情報でもありますので、ぜひとも今後とも山だけではなくて、多方面でも活用できるような報告になってくれば、いろんな農業者も安心して生産に臨めるのではないかと思います。

まず、1ヘクタール当たりのこの数字、どうやった算出されたものなのか、改めてもし分かる範囲でありましたら、教えていただきたいと思います。

○篠宮佳樹参考人 すみません、当事者、担当者に聞いて折り返し連絡するということがよろしいでしょうか。

○平出政和参考人 そして、あと菌床栽培のほうなのですけれども、今までの菌床栽培用のオガコは、樹皮も一緒に含めて粉碎して作っていたという話ですので、樹皮を剥ぐと、当然その分のコストは上がることになります。この辺は、もうあとは生産現場でどのように考えるかですけれども、コストが上がるからもうやめてしまうのだということもありますし、コストをかけても作るのだということもあるので、そこら辺の絡みで、こちら側では果たしてどこまでやっていいのかというのは、ちょっと悩むところではあるので、その辺までしか進んでいないということが実情です。

○岩淵誠委員 昔森林総合研究所の福島環境事務所だったか、福島営林署だったかで、飯舘村で私も3度ほど御一緒させていただいたことがあるのですが、いわゆるセシウム137、沈降して今土壌層にあるということだと思いますけれども、これはこのまま安定をして沈降するとか、そういうことはないのかどうか。かつてお伺いしたときには、それが表面からの落葉層に停滞をしたので、流木を伐倒して、現地でチップ化をして、バークも含めて表面にやって、これで放出を抑えたというような実証実験を飯舘村でやったことを見ているのですが、今セシウム137というのは、このまま土壌で安定をするということにお考えなのか、半減期が長いものですから、この先どのような対応、そのまま放置をすべきなのか、この辺をまず1点お聞きしたいということと、それから樹木の場合だと、やっぱりバークに当然多く滞留するといえますか、出るということで、このバークをどうしていくかというのは当時から問題だったと思うのですが、皮を剥いだとしても、今の現状でバークにはどの程度の放射性物質というのが滞留しているものなのか、その辺りの分析というのはなさっているのか、ちょっとお示しいただきたいと思います。

○篠宮佳樹参考人 まず、森林の表層土壌にセシウム137が現在たまっているということなのですけれども、これはもしかして雨が降ると移動したりとか、それに伴って出ていくのではないかということが懸念されたりはしたのですけれども、森林は、よくよく見たら皆さんも納得していただけるかと思うのですけれども、葉が落ちていて、さらに下層植生というのも生えていますので、それが雨滴、雨からの浸食を保護してくれるので、表層土壌が基本的にはあまり動かないので、表層に、土に残っているセシウム137は、今後も基本的にはその場にとどまるだろうというように考えていいと私は思っています。

それをある意味ちょっと証明したというのが、スライドの一つに核実験由来のセシウムの話をしたのですけれども、それが結局50年前に降ったものが減衰した量だけが大体森林内に残っていたので、50年たっても減衰する部分、放射性物質が変わる部分しか減らないだろうと、そのように考えられます。

あと、その研究された方のプラスアルファの知見なのですけれども、実は詳しく調べる

と、多少下のほうが高いとか、私は最初ゼロー５センチメートルで高いと言ったのですけれども、細かく調べると一部のところでは下のほうで高くなっていたりとか、濃度が変わらなかったりとか、そういう状況もあったりしたので、森林は保全するとは言ったのですけれども、森林の中で多少表層移動とかしているということも、その知見からもわかっているということです。

もう一つ、樹皮の話なのですけれども、樹皮についても森林の部位の一つとして調査しています。大ざっぱに言うと、樹皮、最初汚染された木については変化傾向を示します。ざっとなのですけれども、1は減少していると。ただ、その減少というのも、最近はずっくりになってきたりとか、あと細かく見ると樹皮も外樹皮と内樹皮というのがあって、内樹皮のほうは植物の成長とも絡んでいる部分なので、もしかするとその部分もあって、最近樹皮の濃度の落ち方もちょっと鈍化している可能性とかもあって、またその傾向が必ずしも一定でなかったり、結構ばらつきが大きいものなので、なかなかこうですと言えない部分はあったりするのですけれども、現在樹皮について言えるということはそんなところと考えています。

○名須川晋委員長 そのほかいかがでございますでしょうか。よろしいでしょうか。

〔「なし」と呼ぶ者あり〕

○名須川晋委員長 それでは、ほかにないようですので、福島第一原子力発電所事故による放射性物質の森林における影響については、これをもって終了いたします。

篠宮様、平出様、本日は貴重なお話をいただき、誠にありがとうございました。今後も森林の放射能汚染に関する調査研究に御尽力いただくとともに、本県の復興に向けた取り組みに御支援、御協力をいただきますようお願いいたします。本日は、お忙しいところ誠にありがとうございました。（拍手）

次に、日程2、現地調査実施報告書（11月実施分）についてであります。昨年11月2日と5日に実施いたしました現地調査の実施報告書案につきましては、あらかじめ各委員に配付しておりましたが、その概要について事務局から説明させます。

○中村議事調査課総括課長 それでは、現地調査実施報告書（案）の内容について御説明申し上げます。お配りしているファイルのほうをごらんいただきたいと思います。

表紙をおめくりいただきまして、1ページをごらん願います。まず、調査の目的についてでございますけれども、この現地調査につきましては、被災地における復興の取り組みの状況等を調査し、今後の復興に係る審査に資するため実施したものです。

次に、調査の概要です。委員を4班にわけまして、表に記載しておりますとおり、11月2日にA班が洋野町、B班が久慈市において、11月5日にC班が釜石市、D班が大船渡市において調査を実施いたしまして、あわせて4班共通として三陸鉄道震災学習列車に乗車しての調査を行いました。調査先につきましては、記載のとおりです。

また、添付しております資料についてになります。別添1につきましては、調査の行程及び出席委員をまとめたもの、別添2は調査先からの要望事項に対する対応状況をまとめ

たもの、別添3につきましては各調査先における調査概要になりまして、質疑や意見交換等の要旨を会議録形式でまとめたもの、別添4につきましては調査先から頂いた説明資料、別添5は調査の実施状況の写真を掲載しております。

なお、添付資料の説明は省略させていただきます。説明は以上になります。

○名須川晋委員長 委員の皆様から、今回の現地調査の実施報告書（案）に関しまして御意見等ございますでしょうか。

〔「なし」と呼ぶ者あり〕

○名須川晋委員長 それでは、今回の現地調査の実施報告書については、調査先に送付することとしたいと思いますが、これに御異議ございませんか。

〔「異議なし」と呼ぶ者あり〕

○名須川晋委員長 御異議なしと認め、さよう決定いたしました。

次に、日程3、その他であります。皆様から何かございませんか。

〔「なし」と呼ぶ者あり〕

○名須川晋委員長 なければ、以上をもって本日の日程は全部終了いたしました。本日はこれをもって散会いたします。