

震災下の福島県林政と地域の森林

木村憲一郎（岩手大学連合大学院）

はじめに

本報告は、調査対象である福島県の森林・林業の概要を、その後、東日本大震災による福島県の被害状況を説明致します。続いて原子力災害の影響、そして対策としての森林の除染を説明し、震災から3年余りが経過した今の姿と、簡単なまとめと致します。すべて公表されたデータに基づきますので、詳細を確認されたい場合は引用文献からご確認ください。

1 福島県の森林・林業の概要（平成24年度福島県森林林業統計書より）

福島県の森林面積と森林蓄積は全国4位、森林率は19位、人工林率は40位であります。人工林率が高い地域は県南（48%）やいわき地方（57%）で、他方低い地域は会津（25%）や南会津（21%）で、樹種としてはスギやマツが多いです。会津地方が位置する阿武隈山系は優良なきのこ原木の産地で、ブナやナラなどの広葉樹が多く見られます。

2 福島県の本材産業の概要（平成24年度福島県木材需給と木材工業の現況、日刊木材新聞より）

素材生産量は全国8位、木材需要量は全国4位、製材工場数は全国6位です。県内には原木消費量が全国2位と4位にランキングされる大型製材工場も存在します。製材品の出荷量は32万㎡で、うち県内消費が36%、関東等の大消費地への移出が64%となっております。

福島県の概要をまとめますと、県土の7割を多様性に富んだ森林が占め、森林は県民の生活と密接に関わり、人工林率は低いものの豊富な森林資源を背景に木材産業が活発である、ということが言えるかと思えます。

3 東日本大震災の被害～阪神・淡路大震災との比較から（復興庁HPの被害に関する調査資料より）

東日本大震災の被害額は16.9兆円で阪神・淡路大震災の1.8倍となっております。建築物等10.4兆円、ライフライン施設1.3兆円、社会基盤施設2.2兆円などです。農林水産関係では1.9兆円で全体に占める割合は11.2%、阪神・淡路大震災の2倍以上となっております。東日本大震災は阪神・淡路大震災よりも被害額が大きいことに加えて、農林水産関係の被害額とその割合が高いことが特徴として言えます。

4 福島県における森林・林業・木材産業の被害（林野庁HPの被害に関する調査資料より）

福島県における森林・林業・木材産業の被害を他被災県と比較すると、福島県の被害額は約495億円で宮城県の約1175億円に次いで高く、全国の被害額の23%を占めまし

た。なお、こちらの被害額に原子力災害は含まれておりません。治山施設、林地荒廃、林道施設の被害額が高く、治山施設では海岸防災林などで甚大な被害が見られました。

地震の「揺れ」による被害として、林道は、路体そのものが崩壊したり、林道の路面に深い亀裂が入ったりしました。また、山腹自体が崩壊しその土砂は下部の水田にまで達した所もありました。菌床用のハウスの多くも地震の揺れにより損壊しました。海岸防災林は、津波により地上部の樹木に加え地下部の地盤までもが流されました。このような被害は福島県沿岸で多く見られました。

5 原子力災害の影響

(1) 森林の汚染

まず、基本的な単語の確認をしておきたいと思います。放射線とは不安定な原子核が壊れるときに放出される粒子線や電磁波のことで α 線、 β 線などがあります。放射性物質とは放射線を出す物質でウランやセシウムなどがあります。放射能とは、その性質や能力を指します。ベクレルとは、放射能の強さを表す単位で、例えば米では100、指定廃棄物は8000Bq/kgが基準値とされます。マイクロシーベルトとは、放射線が人体に与える影響を表す単位で、1時間当たり0.23マイクロシーベルト以上が除染の目安とされます。

次表（上）は、放射性物質に汚染された森林の面積を県別に示しています。汚染の状況によって、除染特別地域または汚染状況重点調査地域の何れかに指定されます。除染特別地域とは、旧警戒区域等で国が直轄で除染し、放射線量が20mSv/y超の地域とされ、この形のエリアになります。一方、汚染状況重点調査地域とは自治体が除染し、放射線量が0.23 μ Sv/h超の地域とされ、この形のエリアになります。両地域に指定された面積は福島県が60万ヘクタールと最も高く、森林面積全体の61%を占めました。栃木県や群馬県の割合は81%、71%とむしろ福島県よりも高いですが、とは言っても両地域に指定された面積は福島県が飛びぬけて高いことに変わりはありません。

福島県の森林汚染をもう少し詳しく見ていきます。次表（下）は、空間線量率を区分ごとに面積と構成比を示しています。これらを見ますと、ほとんどの森林は5mSv以下で、5mSvを超えるあるいは20mSvを超える箇所の割合は1割程度で、場所も限定されています。また、国有林、民有林別に見ますと両地域に区分される森林面積は民有林が57万haとやや多いですが、国有林も過半の森林が除染特別地域または汚染状況重点調査地域に指定されています。

次は森林内における放射性セシウムの分布状況であります。平成23年度から、国は川内村、大玉村、只見町の3か所において立木や土壌の濃度調査を行っており、その結果を紹介致します。原発から最も遠い只見町の空間線量率は0.12、濃度が2万ベクレルであるのに対し、川内村は3.11、138万ベクレルとなっております（平成24.3.29森林総合研究所プレリリース資料より）。空間線量率が高い地域ほど森林全体のセシウム濃度が高いことが分かります。さらに、大玉村を詳しく見ますと、同じ調査地であっても樹種が異なると濃度割合が異なります。すなわち、針葉樹は広葉樹に比べて葉の割合

単位：万 ha

	森林面積	合計 (①+②)	除染特別①	汚染状況 重点調査②	割合 (%)
福島県	97.5	60.0	14.1	45.9	61.5
岩手県	117.2	9.6	0.0	9.6	8.2
宮城県	41.8	12.7	0.0	12.7	30.4
茨城県	18.8	8.8	0.0	8.8	46.8
栃木県	35.0	28.4	0.0	28.4	81.1
群馬県	42.4	30.4	0.0	30.4	71.7
埼玉県	12.1	0.0	0.0	0.0	0.0
千葉県	15.9	0.8	0.0	0.8	5.0
合計	380.7	150.7	14.1	136.6	39.6

環境省「第5回環境回復検討会“森林に関する基礎的な情報”」をもとに作成

線量率区分	面積(千 ha)	構成比 (%)
線量値なし	6	0.6
1mSV/y 以下	548	55.7
1~5mSV/y 以下	294	29.9
5~20mSV/y 以下	94	9.5
20mSV/y 以上	42	4.3
合計	984	100.0

環境省「第5回環境回復検討会“森林に関する基礎的な情報”」をもとに作成

が高い、広葉樹は針葉樹に比べて落葉層の割合が高い、ということです。これは、事故当時の3月は、針葉樹には葉が残っており上空から降下したセシウムは葉により多く付着し、広葉樹は葉が無かったので林冠をすり抜け、落葉層により多く付着したことが影響していると考えられております。事故当時はこのような状況にありました。

(2) 営林活動の制限～（平成24年度福島県木材需給と木材工業の現況、復興庁・林野庁HPの関連資料より）

平成24年度、国は警戒区域、計画的避難区域、帰還困難区域、居住制限区域は「営林不可」、避難指示解除準備区域は「営林可だが要件あり」という留意事項を定め周知しました。区域の名称は一部当時のものを使用しておりますが、避難指示解除準備区域は、営林出来ますが2.5マイクロシーベルト以下であることも確認が求められています。いずれの区域にも該当しないエリアでは制限がありません。因みにこのエリアの森林面積は約13万ヘクタールで、県全体の森林面積の10%に相当します。震災年の素材生産量の推移を見ますと、震災年が691千 m^3 で対前年比10%程度の減となりました。営林活動の制限は素材生産にも大きな影響を与えておりました。

(3) 特用林産物の出荷制限（林野庁HPの関連資料より）

平成23年度、厚生労働省は飲食物の摂取に関する基準値を設け、上回った品目があれば生産された市町村は出荷の制限を受けます。例えば、露地物の原木しいたけでは県全体の29%に当たる17市町村が、野生きのこでは88%に当たる52市町村が、コシアブラに至っては93%に当たる55市町村が出荷の制限を受けております。薪炭も指標値を超えれば出荷の自粛を求められます。栽培きのこ類、薪炭いずれも平成23年度の出荷額は震災前の約半分にまで大きく減少致しました。

6 原子力災害からの復興・再生に向けた施策の方向性

原発事故により放射性物質が森林に降下し、森林・林業・木材産業など全ての分野において甚大な影響が及ぼされました。復興・再生に向けては、放射性物質を森林内から取り除く、森林内からの流出を抑える、人を近づかせないことが必要と考えられますが、このうち放射性物質を取り除く、すなわち森林除染が新たな施策として展開されておりますので、その概要と実施状況を説明致します。

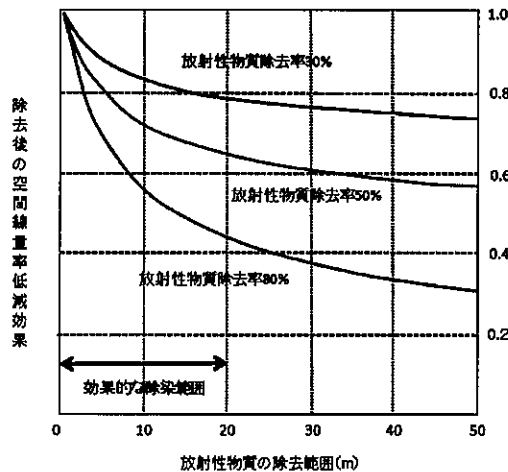
環境省HPの関連資料および福島県「平成25年度第1回森林の未来を考える懇談会」資料によると、森林内から放射性物質を取り除く施策として、大きくは、森林の除染と森林の再生の2つが展開されております。両事業の性質をそれぞれ見ていきますと、森林除染は人の健康、生活環境への影響低減を、森林再生は放射性物質の低減を図りながら森林の持つ公益的機能の維持を目的としております。対象地域は、森林除染は除染特別と汚染状況重点調査地域、森林再生が原則汚染状況重点調査地域です。対象範囲は、森林除染が住宅から20mまでとキャンプ場やほだ場など、森林再生は線量率が0.23マイクロ以上の森林で奥地の森林も対象となります。

対象行為は、森林除染は落ち葉や枝の除去、森林再生が間伐等の森林整備や丸太柵の設置などであり、担当省庁は環境省、林野庁、実施者は除染特別地域が国、それ以外はいずれも市町村となっております。

二つの事業に分けて実施されている理由ではありますが、森林除染が20mまでの範囲内しか認められておらず、森林全体を除染したいという地元からの強い要請を受け、事業が創設されたというのが背景にあると聞いております。

次に、何故除染の範囲が20mとされたのかを見ていきます。

下図は森林総合研究所による実証試験の結果を表したグラフであります。横軸が放射性物質の除去範囲、縦軸が空間線量率の低減効果で、除去率を30%、50%、80%に分けて示されております。これをみますと除去率が高いほど低減効果が高いのですが、いずれも20mを超えるとそれほど大きな除染効果が得られないことが分かります。また、落葉等の除去による低減率を測定すると、除染前 $1.23\mu\text{Sv/h}$ が除染後 $0.84\mu\text{Sv/h}$ で低減率32%、除染前 $0.45\mu\text{Sv/h}$ が除染後 $0.41\mu\text{Sv/h}$ 低減率で8%というような範囲にありました。いずれにしても、この実証試験の結果から導き出された20mが森林除染の範囲を決めた拠り所となっております。



H23. 9. 30 森林総合研究所プレリリース資料をもとに作成

次に、それぞれの施策が対象とするエリアの規模感を見ていきます。森林再生、すなわち林業的手法による低減策は民有林全体の35%に当たる183千ha、落葉等除去による低減、すなわち森林除染による低減策は民有林全体の約15%の約82千ha。両施策から除かれるエリアは、全体の約半分となる約297千haであります。因みに森林再生の面積を福島県で行われている年間の間伐面積との比較から見ていきますと、年間の間伐面積は7000ha程度でありますので、森林再生の対象面積は26年分の間伐面積となります。福島県では、これだけの大規模な面積を対象にそれぞれの施策が新たに展開されることとなりました。

森林除染の作業方法を説明致します。環境省「除染等の措置に係るガイドライン」および関東森林管理局HP関連資料によると、まず、作業前に空間線量率を測定します。その後、落葉等の堆積有機物を除去し、残渣があればそれらも除去します。ただし、急傾斜などでは土壌流出の恐れがあるので、どの程度まで除去するかは現場での判断となります。枝葉を除去するような場合もあります。このように森林内から除去されたものは小型の土のう袋あるいはトンバックに詰められ、それらを仮置き場へと運搬しま

す。作業後にも再度空間線量率が測定され、作業完了となります。一般的なものでありますが、森林内での除染作業はこのように進められています。

森林除染の両輪となる森林の再生に関する新たな施策をご紹介します。具体名は「ふくしま森林再生事業」。事業目的は先ほど申しました通りで、事業主体は原則市町村であります。2つのメニューから構成されており、放射性物質対策では、補助率が10/10で、計画樹立から枝葉等の分別・運搬等、効果調査を行うことができます。一方の森林整備等では、補助率が72%、通常的林業的手法である間伐や作業道の整備を行うことができます。本事業は昨年度から本格的に実施されているところであります。

7 震災から3年余りが経過して

(1) 森林内における放射性セシウムの挙動（平成26年4.1森林総合研究所プレリリース資料より）

原発事故の影響はまだまだ続いておりますが、3年余りが経過しました。現在、福島県の森林はどうなっているのかを見ていきたいと思っております。

はじめは、森林内における放射性セシウムの挙動についてであります。冒頭に説明した国による森林内の濃度調査で、川内村、只見町のいずれもスギ経年変化を見ますと、葉、枝、樹皮、落葉層では濃度が低下し、土壌では増もしくは減であること、落葉層の濃度が最も高く、心材・辺材は他と比べ低く大きな変化はないこと、土壌では表層0～5cmの濃度が高く、5cm以深では急激に濃度が低下しており、事故当時から大きく変化していることが分かります。

初期沈着量は原発に近い川内スギが最も高かったのですが、時間の経過とともに減少しました。しかし、これは特殊な状況であって、沈着量の低いそれ以外の調査地では、蓄積量に明瞭な変化は見られませんでした。つまり、川内スギを除いては森林内の放射性物質の多くは森林内に留まっていると考えられます。国の調査からは森林外にセシウムが移動するとすれば、降雨時等に懸濁物質とともに流出するか、落葉層や土壌除去により土砂とともに移動するだろうと指摘されています。

福島県の多くの森林では、セシウムは地上部から地下部に移動し、地下5cmの範囲内で留まっていること、森林外への移動は少ないこと、心材と辺材に大きな変化がないことが明らかとなってきました。

(2) 木材需給の動向（平成24年福島県木材需給と木材工業の現況より）

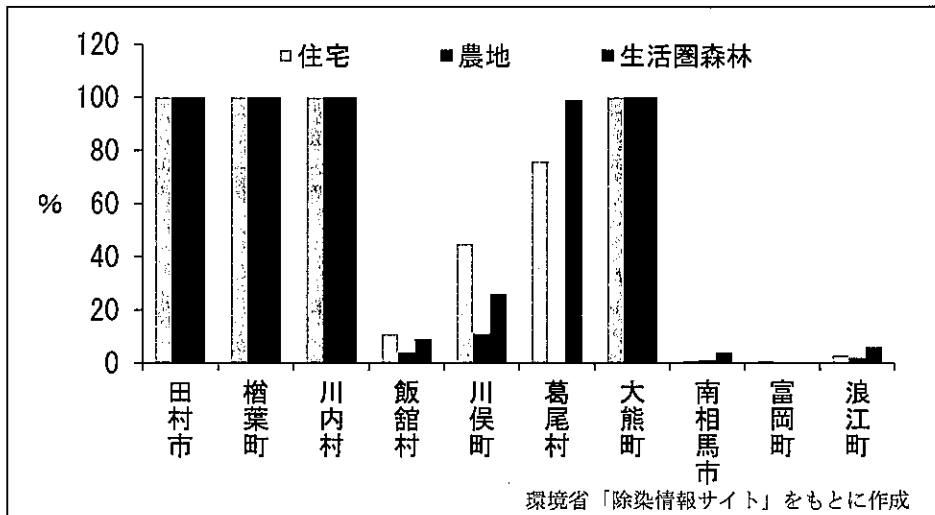
次に木材需給動向の変化を見ていきます。震災前、福島県の素材生産量は約800m³、木材需要量1,100千m³強でしたが、震災年にそれぞれの量は大幅に減少しました。しかし、24年、25年には増加傾向に転じ、木材需要量は震災前を上回っております。素材生産量を地域別に見ると、営林不可地域を含む相双地域からの出材量は震災前の7分の1と依然として減少したままでありますが、その代わりに県南や南会津地域からの出材量が増え、県全体としては震災前の需給動向に戻りつつあります。これは、製材品の安全確認がなされていること、新着住宅着工戸数が伸びたこと、未利用資源の大口需要先となる木質バイオマス発電施設が県内で稼働を始めたことが影響していると考えられます。

(3) 森林整備の状況 (平成25年度福島県森林林業統計書より)

平成25年の統計結果はまだ公表されておりませんが、H23年度、H24年度の福島県内の森林整備面積の推移は、H23年度はH22年度に比べて40%減、H24年度はH22年度の50%減であり、依然として福島県内の森林整備が停滞していることが分かります。公益的機能の低下や県土の荒廃などが懸念されているところです。

(4) 国直轄除染の実施状況

森林除染の進捗状況を国直轄除染と、市町村除染に分けて見ていきます。下図は、国直轄除染の実施率を市町村毎に示したものです。これまでに森林の除染が終了したのは田村市、檜葉町、川内村、それと大熊町の4市町村で、飯舘村や川俣町、葛尾村などでも順次着手しているところでもあります。除染の実施率を市町村毎に比較致しますと、森林の除染は住宅や農地の除染に比べると、同じかむしろ進んでいるような状況にあると思われます。



(5) 市町村除染の実施状況 (環境省除染情報サイトより)

次は市町村除染についてであります。計画面積が最も大きいのは住宅の約32万ha、次いで水田の1.8万ha、公共施設の8,000haと続き、森林除染は2,900haと最も小さいです。これに対し、実施率をみていきますと、公共施設が67%と最も高く、次いで水田の62%と続き、森林除染は28%と最も低いです。市町村除染は住宅、公共施設、水田の除染が優先的に行われていると思われます。

(6) 除染による低減率

除染による空間線量率の低減率を見ていきます。下表は、除染前と除染後の空間線量率、除染による低減率を施設毎に比較したものです。おおよその比較ではありますが、

国、市町村による低減率をそれぞれ見ていきますと、住宅では43%と22%、公共施設では33%と51%、農地では33%と24%であるのに対しまして、森林除染は21%と16%となりました。他施設に比べて低減率が低いようです。

施設	実施機関	除染前 ($\mu\text{Sv/h}$)	除染後 ($\mu\text{Sv/h}$)	低減率%
住宅	国	0.73	0.39	47
	市町村	0.34	0.27	21
公共施設	国	0.67	0.44	34
	市町村	0.28	0.14	50
農地	国	0.76	0.50	34
	市町村	0.39	0.30	23
森林	国	0.88	0.70	21
	市町村	1.00	0.84	16

環境省「除染情報サイト」をもとに作成

8 まとめにかえて

原発事故の影響はまだまだ不明な点が多いですが、簡単なまとめと致します。現状としては、原発事故は森林・林業の幅広い分野に甚大な影響を及ぼし、その中で特徴的な取組みとして、森林の除染と森林の再生が展開されておりました。しかし、森林整備は停滞し、森林除染は他施設に比べて進捗率が低く、低減率も低いことが明らかとなりました。なお、森林内の放射性セシウムの挙動として、放射性セシウムは地上部から地下部へ移動し、心材・辺材に大きな変化がないことも明らかとなりました。

社会的要請として、今、福島県では避難指示区域の解除、住民の早期帰還、公益的機能の維持が喫緊の課題となっていると聞いております。今後、福島県の復興・再生を進めるためには、更なる知見の収集、技術の開発、そして最も大切な関係機関の連携をより深めることが必要であると考えております。