

森林生態系における放射性物質の動態

環境中に放出された放射性セシウムは、空気中のガスや粒子として運ばれ、雨に溶けて、樹木の主に樹冠（樹木の上方の葉が茂っている部分）に付着します。その後、落葉したり雨で洗い流されたりして、地面の落葉層に移動します。さらに、落葉層が分解され、土壌に移動していきます（図1）。このことは、チヨルノーベリ※1原子力発電所事故後の調査からも明らかになっています。

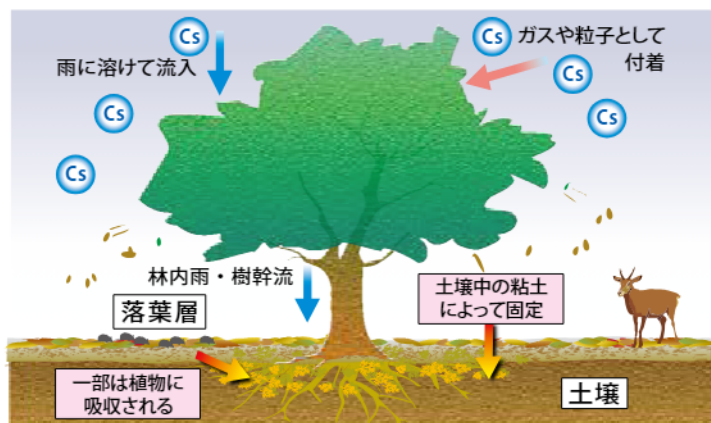


図1 森林生態系における放射性セシウムの動態

資料：（国研）森林研究・整備機構 森林総合研究所「福島森林・林業再生に向けたシンポジウム 研究報告資料」（2017年）を基に作成

2 森林における放射性物質の動態

林野庁が2011年から測定を継続している調査地、「三ツ石スギ林（福島県双葉郡川内村下川内）」と「大玉コナラ林（福島県安達郡大玉村玉井）」でも同様に、事故後最初の1年である2011年から2012年にかけて土壌の放射性セシウムの分布割合が急激に増え、葉や枝、落葉層の割合は大幅に低下しました。2012年以降、物理的減衰によって放射性セシウムの全体量は低下していますが、分布割合の変化は小さく、2022年現在、森林内の放射性セシウムの90%以上は土壌に分布※2しています（図2）。

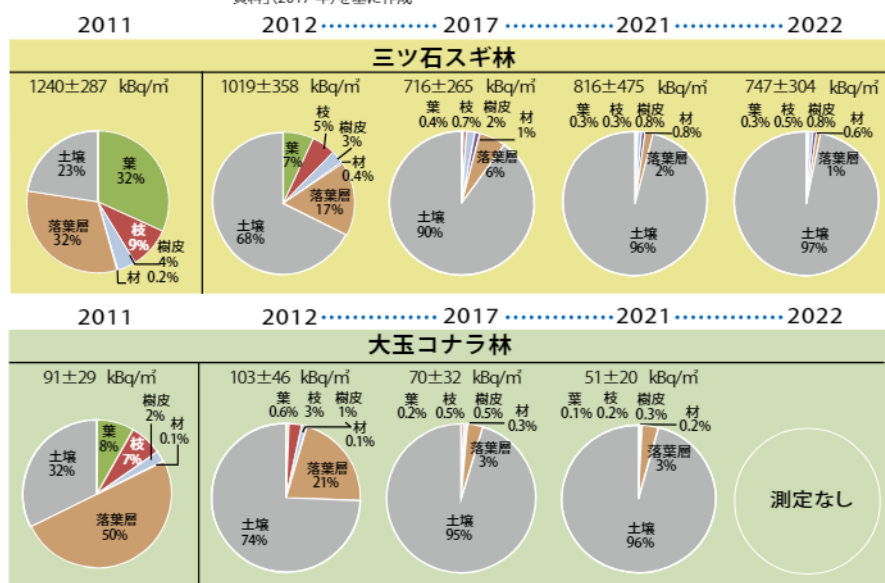


図2 各調査地の放射性セシウム蓄積量の部位別分布割合

（注）2013～2016年度、2018～2020年度の調査結果は省略
資料：林野庁「令和3（2021）年度及び令和4（2022）年度森林内の放射性セシウムの分布状況調査結果について」を基に作成

林野庁では、森林内の放射性セシウムの分布状況を明らかにするため、2011年から福島県内の2町村（川内村、大玉村）に調査地を設定し、土壌や落葉層、樹木の葉や幹などの部位別に放射性セシウム濃度とその蓄積量を調査しています。

土壌の深度別の放射性セシウムは、時間の経過とともに順次、樹木から落葉層、土壌表層（0～5cm）への移行が見られます。土壌の5cmより深い層の放射性セシウム濃度は表層より大幅に低い状態が続いています。このことから、放射性セシウムは主に土壌表層（0～5cm）に留まっており、土壌の下層への浸透はあまり進んでいないと考えられます（図3）。

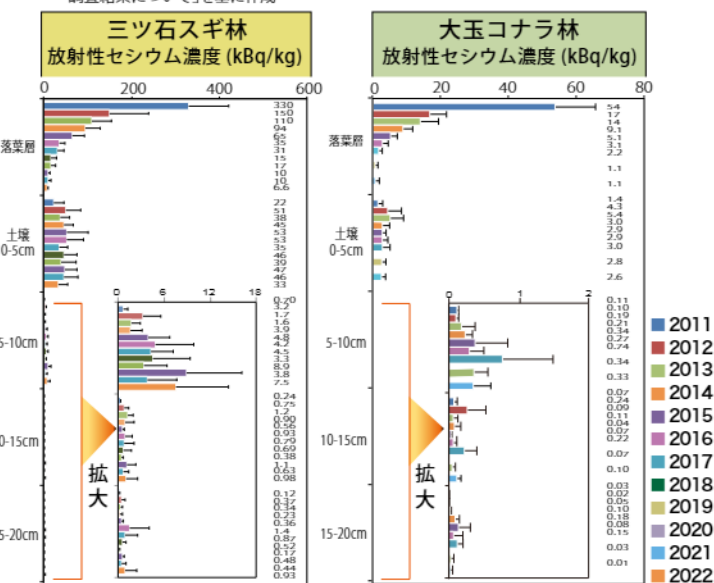


図3 土壌の深度別放射性セシウム濃度の変化（三ツ石スギ林と大玉コナラ林の例）
〈kBq/kg、平均値、有効数字2桁〉

※1 ウクライナ語による読み方に基づく呼称

※2 三ツ石スギ林の場合、土壌97%、落葉層1%、その他（葉、枝、樹皮、材）2%。

※細線は標準偏差。大玉コナラ林は2018年度と2020年度、2022年度は測定なし。樹木部位別濃度は優占種のもの。Bq（ベクレル）とは、放射能の強さを表す単位であり、1秒間に崩壊する原子核の数で表される。

資料：林野庁「令和3（2021）年度及び令和4（2022）年度 森林内の放射性セシウムの分布状況調査結果について」を基に作成

樹木の部位別放射性物質濃度の分布状況

樹木の葉、枝、樹皮などの放射性セシウム濃度は、2011年から2012年にかけて大幅に低下するとともに、2012年以降も濃度は緩やかに低下しています。また、樹木内部の心材・辺材(図1)については、いずれの調査地でも、葉や枝、樹皮と比べ、低い濃度で推移しています(図2)。スギやヒノキなどの常緑樹の葉の濃度低下は、雨によって洗い流されたほか、旧葉が落葉して新しい葉に入れ替わったことによる影響と考えられます。

また、木材中の放射性セシウム濃度が2011年から大きく変動していないことから、原子力発電所事故直後に樹木に取り込まれた放射性セシウムの多くは内部に留まっていると推察されます。一方、毎年開葉するコナラの葉に放射性セシウムが含まれていることや、スギやコナラの辺材や心材で濃度変化がみられることから(図2)、一部は樹木内を転流していると考えられます。さらに、事故後に植栽した苗木にも放射性セシウムが認められることなどから、根からの吸収が与える影響も調査していく必要があります(図3)。

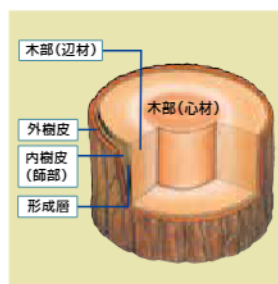


図1 樹幹の構造

資料：一般社団法人全国林業改良普及協会「森林を知るデータ集 No.1」を基に作成

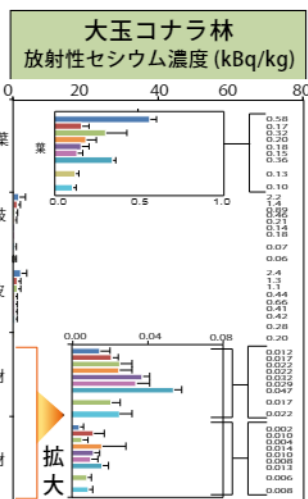
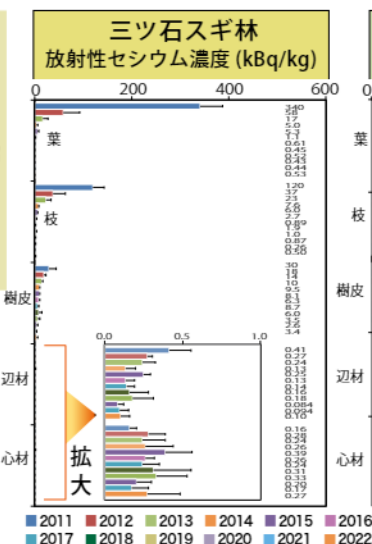


図2

ミツ石スギ林、大玉コナラ林における部位別放射性セシウム濃度の変化

※細線は標準偏差。大玉コナラ林は2018年度と2020年度、2022年度は測定なし。樹木部位別濃度は優占種のもの。

資料：林野庁「令和3(2021)年度及び令和4(2022)年度森林内の放射性物質の分布調査結果について」を基に作成

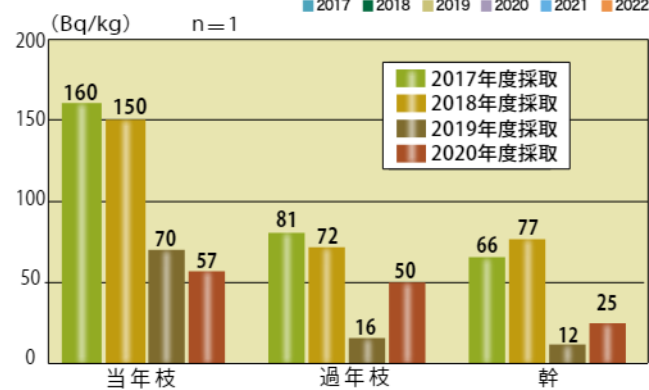


図3 植栽木(スギ)の部位別放射性セシウム濃度(福島県田村市)(注)2016年に植栽

資料：林野庁「令和2(2020)年度避難指示解除区域等の林業再生に向けた実証事業の概要」を基に作成

渓流水や飲用沢水への放射性物質の影響

(国研)森林研究・整備機構森林総合研究所では、福島県内6箇所、森林を源流とする渓流水中の放射性セシウム濃度を2012年の雪解け時に毎日定時に調査しました。その結果、森林から流れ出る渓流水中から、放射性セシウムはほとんど検出されず(検出下限値1Bq/L)、降雨があった日に一部の試料から検出されました。検出された時の渓流水には、水の中に細かな土などの粒子が混ざり濁っていたため、ろ過したところ、ろ過後の水は不検出となりました。このことから、渓流水中の放射性セシウムは、混ざっていた細かな土などの粒子が主な由来であると推測されました。

また環境省では、2012年12月より、福島県内の要望があった市町村で住民が飲用する沢水等のモニタリングを実施しています。2016年度までの5年間の調査データによると、9市町村(飯館村、大熊町、葛尾村、川内村、川俣町、田村市、浪江町、楡葉町、広野町)で、全9,020検体中8,963検体(99.4%)が不検出となっており、ろ過後の測定では全箇所不検出となりました。

2017年度には、142箇所の沢水等を採取し放射性セシウム濃度の測定をしたところ、すべての検体で不検出(検出下限値：1Bq/L)となりました(図)。

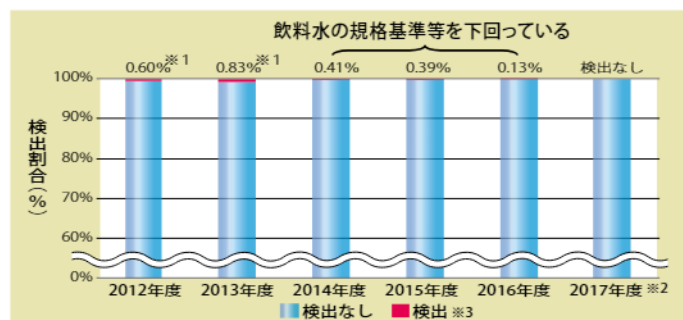


図 沢水モニタリングにおける放射性セシウム検出割合の推移

※1 2012年度、2013年度に飲料水の規格基準等(10Bq/L)を超えたのは合計3件のみ。
※2 測定期間：2012年12月～2018年2月 ※3 検出下限値：1Bq/L
資料：環境省「除染特別地域等における沢水等モニタリングの測定結果について」を基に作成(平成30年2月採取分及び過去5年間の測定結果の取りまとめ)」



写真 採取場所の例(飯館村)

資料：環境省「除染特別地域等における沢水等モニタリングの測定結果について(平成30年2月採取分及び過去5年間の測定結果の取りまとめ)」

(参考)

- ・食品衛生法に基づく食品、添加物等の規格基準(飲料水)(平成24年3月15日厚生労働省告示第130号)
- 放射性セシウム(Cs-134、Cs-137合計)：10Bq/L
- ・水道水中の放射性物質に係る目標値(水道施設の管理目標値)(平成24年3月5日付け健康発0305第1号厚生労働省健康局水道課長通知)
- 放射性セシウム(Cs-134、Cs-137合計)：10Bq/L