

樹木の放射性セシウム濃度等の調査結果（詳細版）

1 調査の背景と目的

東京電力福島第一原子力発電所の事故により、発電所周辺の広範囲の森林地域に大量の放射性物質が降下しました。

農林水産省では、森林内の放射性物質の分布状況を的確に把握した上で、森林の取扱い等の対策を検討するため、平成23年8月～9月に独立行政法人森林総合研究所（以下「森林総研」という。）が中心となって、福島県内の3箇所（川内村、大玉村、只見町）で森林内の土壌や落葉、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の調査を実施しました。この調査結果では、森林内の放射性セシウムは、土壌・落葉層・葉・枝にそのほとんどが分布しており、樹皮と幹材には併せて約1～3%が分布していました。（調査結果は、「森林内の放射性物質の分布状況調査結果について（第二報）」（平成23年12月27日付プレスリリース）等により公表済み）

ところで、製材品等の木材製品は、枝葉や樹皮を取り除いた幹材（辺材※1と心材※2）の部分から加工されて流通することから、幹材に含まれる放射性セシウム濃度等の状況を的確に把握して、健康への影響がない安全な木材製品を供給するための対策について検討する必要があります。また、樹木の放射性セシウムの状況については経年的変化などについて不明な点が多く、データが不足しています。

このため、森林総研が実施した調査の関連として、新たに福島県内の8箇所（南相馬市2箇所、田村市2箇所、白河市、塙町、福島市、いわき市）において、福島県内に多く分布するスギ・アカマツの部位別の放射性セシウム濃度等を調査して、データを蓄積することとしました。

なお、調査に当たっては、森林総研が実施した調査方法と同様の方法で実施しました。

※1 丸太の周辺の色薄い部分、※2 丸太の中心の色濃い部分

表 1 調査箇所・調査日・調査樹種・林齢一覧

調査箇所	調査日	調査樹種	林齢 (年)
<small>みなみそうま しはらまちく おおはら</small> 南相馬市原町区大原 (南相馬市①)	平成 24 年 3 月 19 日 (月)	スギ・アカマツ	45
<small>みなみそうま し かしまく かみとちくぼ</small> 南相馬市鹿島区上栲窪 (南相馬市②)	平成 24 年 3 月 19 日 (月)	スギ	35
<small>たむらしときわまちにしむき</small> 田村市常葉町西向 (田村市①)	平成 24 年 3 月 21 日 (水)	スギ・アカマツ	45
<small>たむらしみやこじまちふるみち</small> 田村市都路町古道 (田村市②)	平成 24 年 3 月 21 日 (水)	スギ	40
<small>しらかわしいしんますみ</small> 白河市大信増見	平成 24 年 3 月 22 日 (木)	スギ	46
<small>ひがししらかわぐんはなわまちかわかみ</small> 東白川郡塙町川上	平成 24 年 3 月 22 日 (木)	スギ	40
<small>おおなみ</small> 福島市大波	平成 24 年 3 月 23 日 (金)	スギ・アカマツ	38
<small>かわまえまちしもおけうり</small> いわき市川前町下桶売	平成 24 年 3 月 23 日 (金)	スギ・アカマツ	40

2. 調査方法

各調査箇所において、スギ・アカマツ毎に同じ樹齢で太さが異なる 3 本を調査対象木として伐採し、樹皮、辺材及び心材に分けて試料を採取しました。

試料は粉碎して乾燥した後に、ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー法でセシウム 134 及びセシウム 137 を定量しました。樹皮は 100 mL の U-8 容器に、辺材・心材はそれぞれ 2L のマリネリ容器に試料を詰めて測定しました。測定時間は樹皮 1,800 秒、辺材・心材 1,000 秒で行いました。放射性セシウム濃度が検出限界以下の試料については検出限界値と仮置きした上で平均値と標準偏差を求めました。

また、各調査箇所では各伐採木の周囲 4 箇所において高さ 1m の空間線量率を測定しました。

なお、使用した測定機材は以下のとおりです。

- ・放射性セシウム濃度：オルテック製 GEM20-70 (ゲルマニウム半導体検出器)
- ・空間線量率：富士電機製 NHC7 (NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータ)

表2 調査箇所毎の部位別（樹皮・辺材・心材）の放射性セシウム濃度と空間線量率

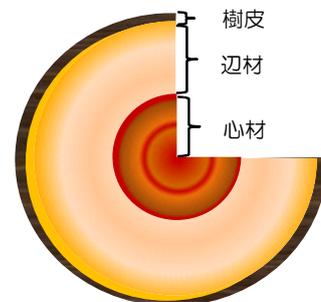
調査箇所	調査樹種	樹皮 (Bq/kg)	辺材 (Bq/kg)	心材 (Bq/kg)	空間線量率 (μ Sv/h)
南相馬市原町区大原 (南相馬市①)	スギ	5,567 \pm 1,518	225 \pm 82	188 \pm 97	1.78
福島市大波	スギ	3,797 \pm 1,675	119 \pm 32	99 \pm 41	1.53
南相馬市鹿島区上栢窪 (南相馬市②)	スギ	4,933 \pm 2,136	181 \pm 44	238 \pm 50	1.09
いわき市川前町下桶売	スギ	4,167 \pm 1,890	40 \pm 12	<26	1.06
田村市都路町古道 (田村市②)	スギ	3,607 \pm 1,217	153 \pm 68	221 \pm 49	1.01
白河市大信増見	スギ	1,553 \pm 712	37 \pm 13	<13	0.51
田村市常葉町西向 (田村市①)	スギ	360 \pm 139	<14	<13	0.19
東白川郡塙町川上	スギ	260 \pm 195	<13	<12	0.13
南相馬市原町区大原 (南相馬市①)	アカマツ	7,600 \pm 3,061	497 \pm 189	343 \pm 110	1.96
福島市大波	アカマツ	5,433 \pm 2,203	80 \pm 31	<38	1.71
いわき市川前町下桶売	アカマツ	4,090 \pm 2,176	91 \pm 60	26 \pm 11	1.23
田村市常葉町西向 (田村市①)	アカマツ	1,053 \pm 917	<12	<10	0.27

注1：空間線量率は地上1mの複数地点の平均である。

注2：放射性セシウム濃度は、平均 \pm 標準偏差であるが、検出限界以下の試料があった場合は「<〇〇」と表記。

(参考) 樹皮・辺材・心材の体積比率は、樹木の生育状況や樹種により変わります。

一例として、平成23年8月に森林総研が調査した福島県大玉村における林齢41年生スギの体積比率は樹皮：辺材：心材＝8：61：31、林齢42年生アカマツの体積比率は樹皮：辺材：心材＝9：79：12でした。



3. 結果と考察

製材品等の木材製品は、幹材から加工されて流通することから、主に幹材に含まれる放射性セシウムに着目して分析しました。

(1) 森林内の空間線量率と樹皮・幹材の放射性セシウム濃度について

平成 23 年 8～9 月に森林総研が実施した調査では、スギ林について、森林の空間線量率が高いほど森林内の土壌や部位別の放射性物質の濃度が高いという結果でした。今回の調査においても同様に、森林内の空間線量率が高いほど、樹皮や幹材の放射性セシウム濃度が高くなる傾向でした。しかしながら、調査の検体数がまだ不足しており、現時点では空間線量率と部位別の放射性セシウム濃度との関係について明瞭な関係性は見い出せませんでした。今後、森林内の空間線量率から推測することにより樹皮等の取扱いを定めることができるかどうかを含めて検討するため、引き続き調査を継続していきます。

(2) 樹皮と幹材の放射性セシウム濃度の違いについて

スギ及びアカマツともに、幹材の放射性セシウム濃度は樹皮よりも著しく低く、スギでは、樹皮と幹材の放射性セシウム濃度の平均的な比率は樹皮：幹材＝約 1：0.04 でした。一方、アカマツは、調査の検体数が少ないため、明瞭な比率は見い出せませんでした。

なお、樹皮と幹材の放射性セシウム濃度の差は、ほとんどの調査箇所において有意な傾向にありましたが、空間線量率が低い調査箇所（スギ：埴町（ $0.13 \mu \text{ Sv/h}$ ）、アカマツ：田村市①（ $0.27 \mu \text{ Sv/h}$ ））では樹皮と幹材の放射性セシウム濃度の差は有意とはなりませんでした。

(3) 幹材に含まれる放射性セシウムによる人体への影響の試算

今回の調査結果では、幹材の放射性セシウム濃度の最大値は、南相馬市①（空間線量率： $1.96 \mu \text{ Sv/h}$ ）で採取したアカマツ（辺材）の 497 Bq/kg （乾燥重量）でした。

国際原子力機構（IAEA）が示している計算方法を用いて、当該濃度と同一の木材で作った居室内での人体への追加被ばく量を試算すると年間 0.012 mSv となり、国内での自然放射線による年間被ばく量 1.5 mSv と比較しても著しく小さく、人体への影響はほとんどないという結果が得られました。

（参考「木材で囲まれた居室を想定した場合の試算結果」参照）

(4) 樹皮及び幹材の放射性セシウムの分布状況について

今回の調査において、放射性セシウム濃度の測定値を基に、樹皮・辺材・心材の体

積比と容積密度の仮定値を用いて、樹皮と幹材の放射性セシウムの分布割合を試算すると、樹皮：幹材＝約 7：3 であり、平成 23 年 8～9 月に森林総研が実施した調査結果と同様の傾向でした。

また、平成 23 年 8～9 月に森林総研が実施した調査では、森林内での放射性セシウムは、土壌・落葉層・葉・枝にそのほとんどが分布し、樹皮及び幹材には併せて約 1～3% が分布していたという結果でした。これらのことから、森林全体に存在する放射性セシウム総合計量に対して、一本一本の幹材部分に含まれる放射性セシウムの合計量は、多く見積もっても $3\% \times 3/10 \approx 1\%$ と見込まれます。

表 3 樹皮及び幹材別の放射性セシウムの分布割合（試算）

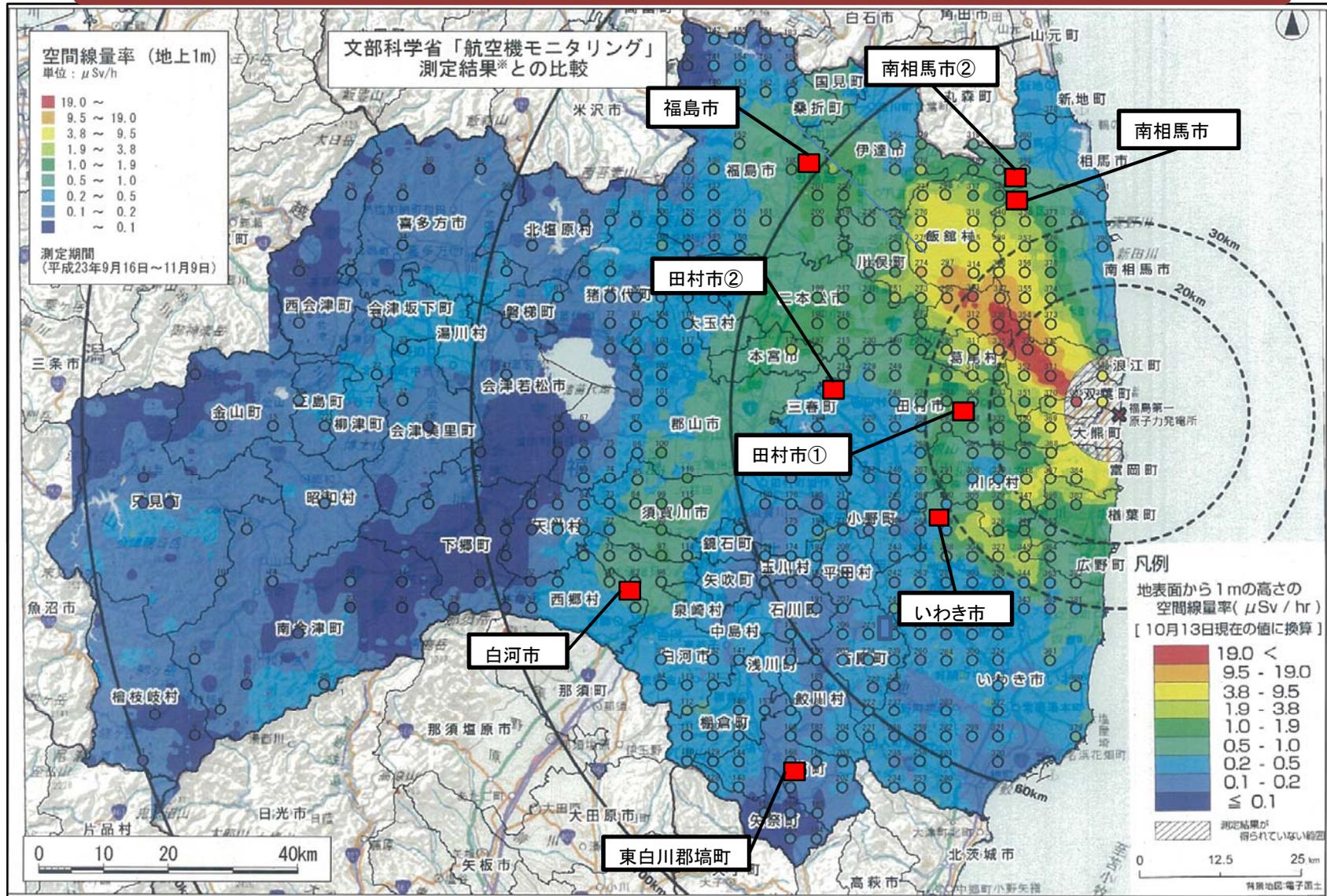
	樹皮	辺材	心材
スギ（林齢約 40 年生）	69 %	21 %	10 %
アカマツ（林齢約 40 年生）	74 %	24 %	2 %

注 1：樹皮・辺材・心材の体積比＝（スギ）8：61：31、（アカマツ）9：79：12 と仮定

注 2：容積密度（kg/m³）：（スギ）樹皮 244、辺材 291、心材 299、（アカマツ）樹皮 261、辺材 398、心材 363 と仮定

注 3：分布割合は、樹種別に各部位の放射性セシウム濃度×体積比×容積密度を計算して、樹皮・辺材・心材の合計値を 1 として、各部位の割合を算出。樹種別に各調査箇所の平均値を算出。

樹木の放射性セシウム濃度の調査箇所



林野庁:「福島県の森林における空間線量率の測定結果について」(平成23年12月27日公表)の別添2「文部科学省「航空機モニタリング」測定結果との比較」を