

平成23年9月13日

文部科学省による放射性物質の分布状況等に関する調査研究 (森林内における放射性物質の移行調査)の結果について

文部科学省 原子力災害対策支援本部
モニタリング班

1. 本調査の実施目的

文部科学省は、東京電力(株)福島第一原子力発電所から放出された放射性物質の地表面や森林等の環境における包括的な移行状況を確認するため、福島県伊達郡川俣町の山木屋地区をモデル地区として、森林内外への移行、及び土壌侵食による移行、並びに土壌表面から地下水・河川水等への移行状況について、調査を実施した。

このうち、森林内における放射性セシウムの移行調査について結果がまとまったことから、文部科学省内に設置した「放射線量等分布マップの作成等に係る検討会」(別紙1)において、調査手法の妥当性確認等を実施し、その結果について考察をまとめた。

2. 本調査の詳細

- 調査期間 : 6月6日～8月31日
- 試料採取者 : 国立大学法人筑波大学
- 核種分析者 : 国立大学法人筑波大学、気象研究所
- 対象項目 : 森林内における放射性セシウムの移行状況
- 調査内容 :

- ①森林内の葉に含まれる放射性セシウムの濃度の測定
- ②森林内の地表面における放射性セシウムの深度別の蓄積状況の確認
- ③森林内外の高さ別の空間線量率の傾向の確認
- ④森林内外における降雨中に含まれる放射性セシウムの濃度の測定

調査内容の詳細は以下のとおり。

- ・調査地点としては、針葉樹林として、スギ壮齢林(樹齢40～50年)1地点及びスギ若齢林(樹齢18年)1地点選定し、広葉樹林として、ナラガシワ等が生育している広葉樹混合林1地点を選定した。(別紙2)
- ・現状における森林内の葉に含まれる放射性セシウムの放射能濃度(以下、「放射性セシウムの濃度」という。)の違いを確認するため、現在、生育している葉(以下、「生葉」という。)及び落葉する前の枯葉(以下、「枯葉」という。)並びに落葉を採取し、乾燥後、破碎した上で放射性セシウムの濃度を測定した。

- ・森林内の地表面における放射性セシウムの蓄積状況を確認するため、森林内土壌を深度別に採取し、放射性セシウムの深度別の濃度を測定した。
- ・森林の形態の違いによる放射性セシウムの高さ方向の分布状況の違いを確認するため、各森林内に8~12mの櫓^{やぐら}を設置し、高さ別の空間線量率を測定した。
- ・森林内外で降下する雨に含まれる放射性セシウムの濃度の違いを確認するため、森林外の開けた地域に降下する雨（以下、「林外雨」という。）及び森林内の地表面に降下する雨（以下、「林内雨」という。）について週1回程度採取し、濾過した上で、放射性セシウムの濃度を測定した。また、森林内においては、木の幹を伝って流れる雨（以下、「樹幹流」という。）に含まれる放射性セシウムの濃度も測定した。
- ・なお、全ての試料の放射性セシウムの濃度の測定には、ゲルマニウム半導体検出器を使用した。

3. 本調査の結果

①森林内の葉に含まれる放射性セシウムの濃度の測定結果（別紙3）

- スギ林の生葉に含まれる放射性セシウムの濃度は、広葉樹混合樹林の生葉に比べて平均3倍程度となっており、高い傾向にあることが確認された。
- スギ壮齢林の枯葉に含まれる放射性セシウムの濃度は、スギ若齢林の枯葉に比べて平均2倍程度となっており、高い傾向にあることが確認された。
- スギ若齢林は、生葉と枯葉で放射性セシウムの濃度に大きな差はなかった。
- 広葉樹混合林のリター層^{*}上部に堆積した落葉に含まれる放射性セシウムの濃度は、スギ林の落葉に比べて3~7倍程度となっており、高い傾向にあることが確認された。

※リター層：森林において地表面に落ちたまま、まだ土壌生物によってほとんど分解されていない葉・枝・果実・樹皮・倒木などが堆積している層

②森林内の地表面における放射性セシウムの深度別の蓄積状況の確認結果（別紙4）

- スギ林及び広葉樹林の地表面における放射性セシウムの深度別の蓄積状況について調査した結果、リター層に地表面に堆積した全放射セシウム量の約50%以上が存在することが確認された。
- スギ壮齢林は、スギ若齢林や広葉樹混合林に比べて、放射性セシウムの総蓄積量が多いことが確認された。

③森林内外の高さ別の空間線量率の傾向の確認結果（別紙5）

- 森林外では、地表面に近いほど空間線量率が増加し、高さが高くなるほど減少傾向にあることが確認された。
- 森林内では、広葉樹混合林において、地表面に近いほど空間線量率が高く、ある高さで一定になる傾向があることが確認された。また、スギ林では壮齢林及び若齢林とも樹冠に近いほど空間線量率が高いが、スギ壮齢林では地表面においても空間線量率が比較的高い傾向にあることが確認された。

④森林内外における降雨中に含まれる放射性セシウムの濃度の測定結果（別紙 6）

- 林外雨に含まれる放射性セシウムの濃度は平均 0.4Bq/kg 程度であり、林内雨や樹幹流に比べて、放射性セシウムの濃度が非常に低いことが確認された。
- スギ林及び広葉樹林において、林内雨に含まれる放射性セシウムの濃度は、樹幹流に比べて、平均 2 倍程度となっており、高い傾向にあることが確認された。
- 林内雨に含まれる放射性セシウムの濃度は、一定期間に降下する雨量が多いほど、低くなる傾向があることが確認された。また、グラフから見ると、一定期間に降下する雨量によって、林内雨に含まれる放射性セシウムの総量は大きく変化しない傾向が確認された。

4. 考察

- 本調査結果は、モデル地域における森林内の放射性セシウムの移行状況を示したものであり、植生が異なる森林内等において同様の傾向の有無を確認するためには、今後も継続的な調査が必要であるが、本モデル地域の森林内においては、放射性物質の移行状況について一定の傾向を確認することができた。今後、同様の植生の森林内の除染対策に活用されることが期待される。
- 別紙 3 の結果に見られるように、樹木の根や葉から養分や水分とともに放射性セシウムを吸収する生葉が、これらを吸収しない枯葉に比べて放射能濃度が同程度、又は小さい傾向にあることから、現時点では、根や葉からの吸収に伴う放射性セシウムの量は、葉に付着している放射性セシウムの量に比べて非常に小さいものと考えられる。
- 別紙 5 の結果に見られるように、地表面にしか放射線源がない場合、通常、空間線量率は高さが高くなるほど低くなる傾向にあるが、スギ林内は、別紙 3 の結果に見られるように、樹冠に顕著に放射性セシウムが付着しているため、樹冠に近いほど空間線量率が増加する傾向にあるものと考えられる。他方で、事故発生初期に放射性セシウムが放出された際、広葉樹林内の樹木の葉は生育途中であったことから、別紙 3、4 の結果に見られるように、降下した放射性セシウムは葉に蓄積されずに土壌表層の落葉等のリター層に直接付着したため、リター層への放射性セシウム量がスギ林に比べて大きくなり、地表面に近いほど、空間線量率が増加する傾向にあるものと考えられる。
- 別紙 6 の結果に見られるように、林内雨や樹幹流に一定の放射性セシウムが含まれていることから、葉や樹木の幹に付着した放射性セシウムは、森林内での降雨を通じて、徐々に林内の地表面に移行しているものと考えられる。また、樹幹流より林内雨に含まれる放射性セシウムの濃度が高いことから、森林内の地表面の放射性セシウムの蓄積量の増加要因は、葉に付着した放射性セシウムの降雨を通じた移行の寄与が大きいものと考えられる。なお、一定期間に降下する雨量によって、林内雨に含まれる放射性セシウムの総量は大きく変化しない傾向が確認されていることから、林内においては雨量が多くても放射性セシウムの移行は促進されないものと考えられる。
- これらの結果を踏まえると、森林内の土壌中における放射性セシウムの蓄積量は、落葉の堆積や、葉に付着した放射性セシウムが降雨により森林内の地表面に移行することな

どに伴い、現状でも徐々に増加してきているものと考えられる。そこで、現状において森林内の空間線量率の低減化を図るためには、広葉樹混合林では、落葉等のリター層における放射性セシウムの蓄積量が多いことから、地表面に堆積しているリター層を除去することが必要である。他方で、スギ林では、樹冠付近の生葉や枯葉に付着した放射性セシウムの濃度が高いことから、生葉や枯葉を除去することが必要である。なお、スギ壮齢林では、スギ若齢林や広葉樹混合林に比べて、放射性セシウムの総蓄積量が多いことから、リター層の除去も重要である。

5. 今後の予定

- 本日は、森林内における放射性セシウムの移行調査の結果を公表したが、そのほかの放射性物質の移行状況の確認調査については、測定結果を9月中に取りまとめしだい、公表する予定である。
- また、放射性セシウム以外の核種（特にヨウ素 131）については、濃度が非常に低いことから、現在、測定結果の妥当性の確認及びマップの表現方法等について専門家の意見を踏まえた検討を行っている。今後、妥当性を確認し、マップの表現方法等を決定しだい、9月中に公表する予定である。

放射線量等分布マップの作成等に係る検討会について

1. 開催の目的

「環境モニタリング強化計画」（平成 23 年 4 月 22 日 原子力災害対策本部）及び「原子力被災者への対応に関する当面の取組方針」（平成 23 年 5 月 17 日 原子力災害対策本部）に基づき、事故状況の全体像の把握や区域等の解除に向けて活用するため、放射線量等分布マップを作成する。

当該マップの作成にあたり、技術的検討を行うことを目的として「放射線量等分布マップの作成等に係る検討会」を開催する。

2. 検討内容

- 放射性物質の分布状況を把握するための「線量測定マップ」作成に係る技術的事項
- 土壌表層中の放射性物質の蓄積状況を把握するための「土壌濃度マップ」作成に係る技術的事項
- 農地土壌における放射性物質の蓄積状況を把握するための「農地土壌放射能濃度分布マップ」作成に係る技術的事項
- 地表面からの放射性物質の移行状況（河川、地下水等の水圏への移行、地表面等からの巻き上げ、土中への移行等）の確認に係る技術的事項

3. 庶務

委員会の庶務は、科学技術・学術政策局原子力安全課において処理する。

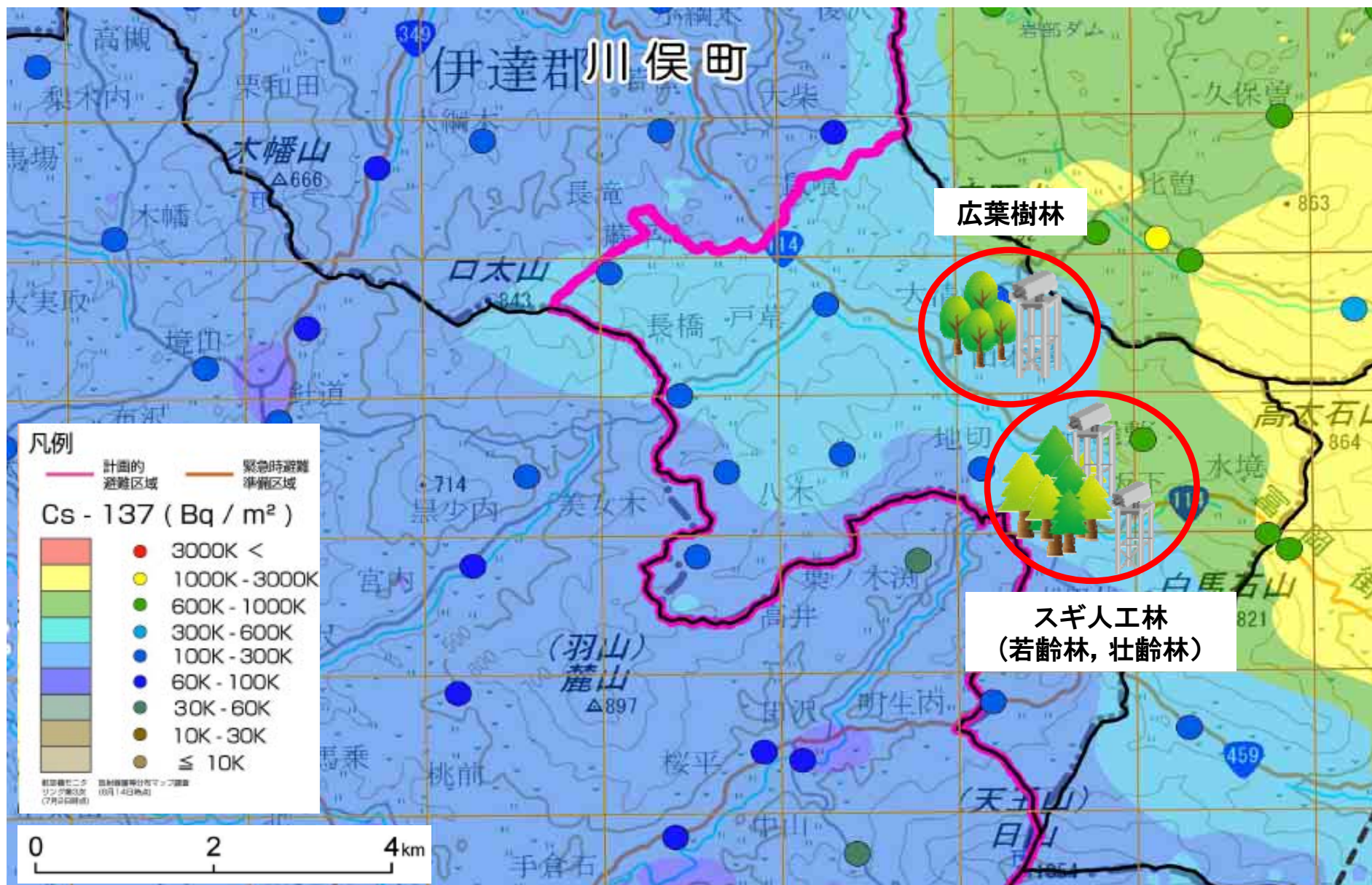
4. 検討会構成員

名前	所属
池内 嘉宏	財団法人 日本分析センター 理事
木村 秀樹	青森県 環境生活部 原子力安全対策課 副参事
小山 吉弘	福島県 生活環境部 原子力安全対策課 課長
斎藤 公明	独立行政法人 日本原子力研究開発機構 福島支援本部 上級研究主席
柴田 徳思	独立行政法人 日本原子力研究開発機構 J-PARC センター 客員研究員
下 道國	藤田保健衛生大学 客員教授
杉浦 紳之	独立行政法人 放射線医学総合研究所 緊急被ばく医療研究 センター センター長
高橋 隆行	福島大学 副学長（研究担当）・附属図書館長
高橋 浩之	東京大学 原子力国際専攻 教授
高橋 知之	京都大学 原子炉実験所 原子力基礎工学研究部門 准教授
茅野 政道	独立行政法人 日本原子力研究開発機構 原子力基礎工学研究部門 副部門長
長岡 鋭	財団法人 高輝度光科学研究センター 安全管理室長
中村 尚司	東北大学 名誉教授
長谷部 亮	独立行政法人 農業環境技術研究所 研究統括主幹
久松 俊一	財団法人 環境科学技術研究所 環境動態研究部 部長
村松 康行	学習院大学 理学部 化学科 教授
吉田 聡	独立行政法人 放射線医学総合研究所 放射線防護研究センター 運営企画ユニット ユニット長

(敬称略、50音順)

調査地点（福島県伊達郡川俣町）

別紙2



※背景地図;第3次航空機モニタリング結果及び約2,200箇所 of 土壌調査結果

森林内の葉に含まれる放射性セシウムの濃度測定結果

1. 調査方法

現状における、各森林内の葉に含まれる放射性セシウムの濃度の違いを確認するため、広葉樹林、及びスギ若齢林、並びにスギ壮齢林に櫓を設け、森林内における生葉、及び枯葉、並びに落葉を採取した上で、放射性セシウムの濃度を測定した。

2. 調査結果

○森林内で採取された葉に含まれる放射性セシウムの濃度は以下のとおり。

①広葉樹混合林

位置	地表面からの距離 (m)	Cs-137				Cs-134			
		生葉		枯葉		生葉		枯葉	
		濃度 (kBq/kg)	測定誤差 (kBq/kg)	濃度 (kBq/kg)	測定誤差 (kBq/kg)	濃度 (kBq/kg)	測定誤差 (kBq/kg)	濃度 (kBq/kg)	測定誤差 (kBq/kg)
トップ	13.9	6.4	1.0	枝葉なし	-	4.6	0.8	枝葉なし	-
7段目	12.0	16.4	0.2	枝葉なし	-	13.3	1.4	枝葉なし	-
6段目	10.3	7.7	1.2	枝葉なし	-	10.8	1.3	枝葉なし	-
5段目	8.5	10.3	1.4	枝葉なし	-	9.3	1.3	枝葉なし	-
4段目	6.7	39.3	1.7	枝葉なし	-	33.4	1.5	枝葉なし	-
3段目	5.1	7.0	0.7	枝葉なし	-	7.0	0.6	枝葉なし	-
2段目	3.3	20.7	2.0	枝葉なし	-	22.0	1.9	枝葉なし	-
1段目	0.6	枝葉なし	-	枝葉なし	-	枝葉なし	-	枝葉なし	-
落葉	0	-	-	413	6.7	-	-	349	5.8
平均		15.4				14.3			

*落葉は平均に含まれていない

②スギ若齢林

位置	地表面からの距離 (m)	Cs-137				Cs-134			
		生葉		枯葉		生葉		枯葉	
		濃度 (kBq/kg)	測定誤差 (kBq/kg)	濃度 (kBq/kg)	測定誤差 (kBq/kg)	濃度 (kBq/kg)	測定誤差 (kBq/kg)	濃度 (kBq/kg)	測定誤差 (kBq/kg)
トップ	10.6	97.5	3.0	枝葉なし	枝葉なし	80.1	2.5	枝葉なし	-
4段目	7.7	28.5	1.6	33.8	1.8	25.8	1.4	30.2	1.6
3段目	5.9	33.7	1.6	33.3	2.3	28.5	1.4	26.5	1.9
2段目	4.2	44.1	2.8	67.6	3.7	36.7	2.4	61.3	3.2
1段目	1.6	枝葉なし	-	枝葉なし	-	枝葉なし	-	枝葉なし	-
落葉	0.0	枝葉なし	-	77.4	3.2	枝葉なし	-	65.1	2.7
平均		51.0		44.9		42.8		39.3	

*落葉は平均に含まれていない

③スギ壮齢林

位置	地表面からの距離 (m)	Cs-137				Cs-134			
		生葉		枯葉		生葉		枯葉	
		濃度 (kBq/kg)	測定誤差 (kBq/kg)	濃度 (kBq/kg)	測定誤差 (kBq/kg)	濃度 (kBq/kg)	測定誤差 (kBq/kg)	濃度 (kBq/kg)	測定誤差 (kBq/kg)
トップ	14.2	34.9	2.0	146	4.2	31.6	1.8	129	3.7
7段目	12.4	65.4	2.6	161	5.3	56.4	2.3	138	4.7
6段目	10.6	49.4	2.2	75.4	3.9	41.8	1.9	67.4	3.4
5段目	9.0	49.0	1.9	157	4.5	40.7	1.6	139	4.0
4段目	7.2	32.8	2.2	55.0	3.2	27.5	1.9	45.5	2.7
3段目	5.5	枝葉なし	-	枝葉なし	-	枝葉なし	-	枝葉なし	-
2段目	3.7	枝葉なし	-	枝葉なし	-	枝葉なし	-	枝葉なし	-
1段目	0.9	枝葉なし	-	枝葉なし	-	枝葉なし	-	枝葉なし	-
落葉	0	枝葉なし	-	99.4	2.8	枝葉なし	-	86.0	2.4
平均		46.3		118.9		39.6		103.8	

*落葉は平均に含まれていない

3. 調査結果のまとめ

○生葉に含まれる放射性セシウムの濃度について、広葉樹混合林及びスギ林において比較した結果、

- ・広葉樹混合林においては、セシウム 137 で平均 15.4kBq/kg、セシウム 134 で平均 14.3kBq/kg
- ・スギ若齢林においては、セシウム 137 で平均 51.0kBq/kg、セシウム 134 で平均 42.8kBq/kg
- ・スギ壮齢林においては、セシウム 137 で平均 46.3kBq/kg、セシウム 134 で平均 39.6kBq/kg

であり、スギ林の放射性セシウムの濃度は、広葉樹混合樹林に比べて平均 3 倍程度、高い傾向にあることが確認された。

○スギ林の枯葉に含まれる放射性セシウムの濃度について、若齢林と壮齢林において比較した結果、

- ・スギ若齢林では、セシウム 137 で平均 44.9kBq/kg、セシウム 134 で平均 39.3 kBq/kg
- ・スギ壮齢林では、セシウム 137 で平均 118.9kBq/kg、セシウム 134 で平均 103.8 kBq/kg

であり、スギ壮齢林の放射性セシウムの濃度は、スギ若齢林に比べて平均 2 倍程度となっており、高い傾向にあることが確認された。なお、スギ若齢林は、生葉と枯葉で濃度に大きな差はなかった。

○リター層上部に堆積した落葉に含まれる放射性セシウムの濃度について、広葉樹混合林及びスギ林について比較した結果、広葉樹混合林は、スギ林に比べて、平均 3～6 倍程度となっており、高い傾向にあることが確認された。

森林内土壌における放射性セシウムの深度別の蓄積状況の確認結果

1. 調査方法

現状における、森林の形態の違いによる森林内土壌中の放射性セシウムの分布の違いを確認するため、スクレーパープレート[※]で森林内土壌を深度別に採取し、放射性セシウムの深度別の蓄積状況を測定した。

※スクレーパープレート

- ： 5mm間隔で土壌を削り取って土壌を採取する装置
- IAEAにおける土壌断面中の放射性核種を測定するための標準的な測定手法

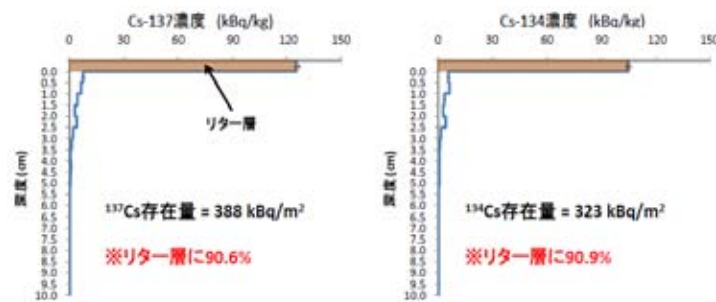


【スクレーパープレート図】

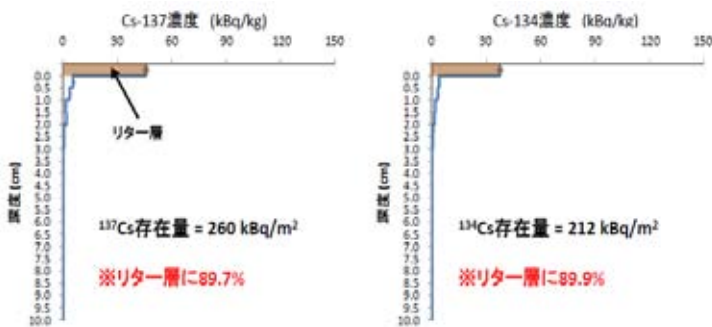
2. 調査結果

○各森林内土壌における放射性セシウムの深度別の蓄積状況は以下のとおり。

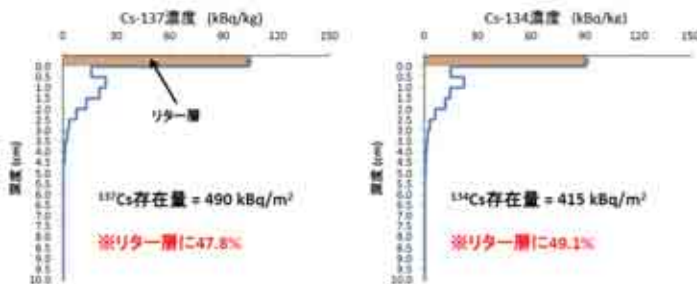
①広葉樹混合林



②スギ若齢林



③スギ壮齢林



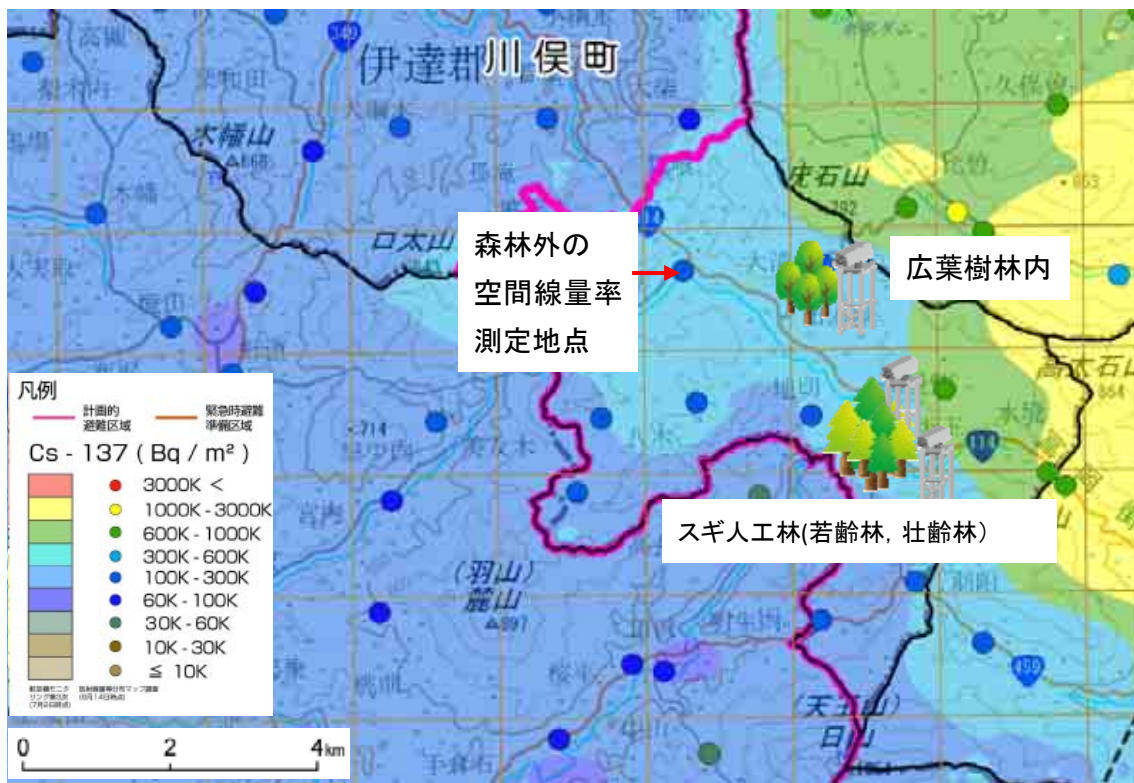
3. 調査結果のまとめ

- 広葉樹林及びスギ林の地表面における放射性セシウムの深度別の蓄積状況について調査した結果、地表面に堆積した全放射セシウム量の概ね 50%以上がリター層に存在することが確認された。
- 放射性セシウムは、全ての森林において、概ね地表面から表層 5 cm以内の土壤に存在していることが確認された。
- スギ壮齢林は、スギ若齢林や広葉樹混合林に比べて、地表面への放射性セシウムの総蓄積量が多いことが確認された。

森林内外における高さ別の空間線量率の傾向確認について

1. 調査方法

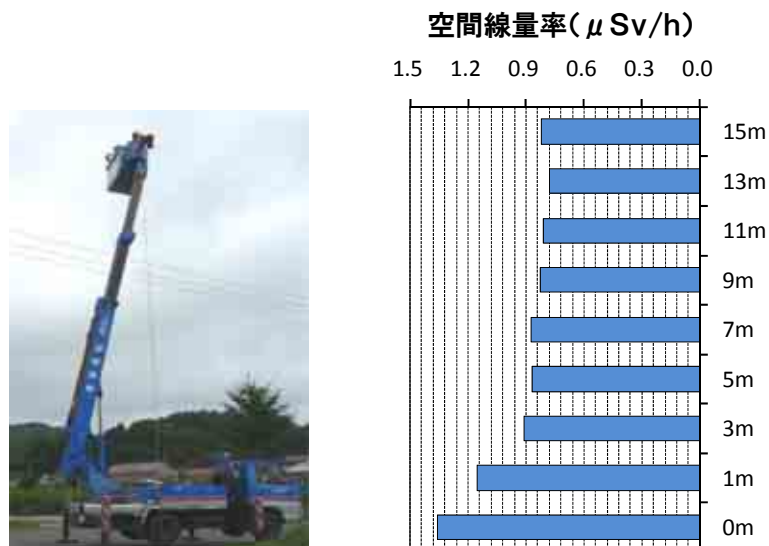
森林内外における高さ別の空間線量率の傾向の違いを確認するため、森林外の開かれた場所及び森林内において櫓や高所作業車を使用して、高さ別に空間線量率を測定した。



2. 調査結果

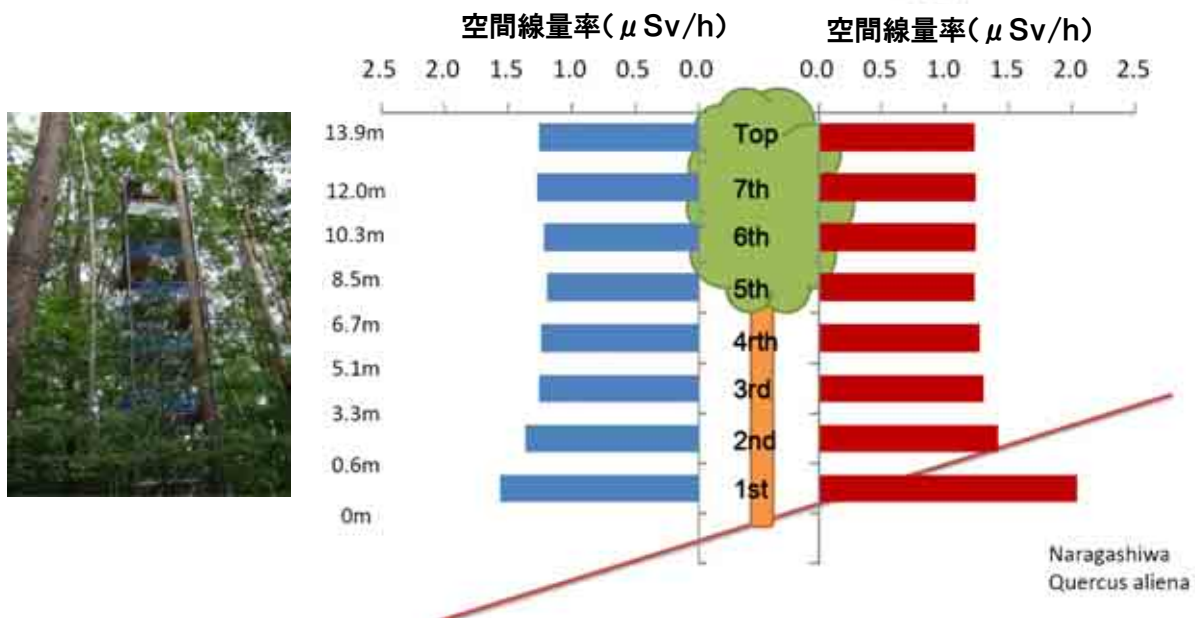
調査結果は以下のとおり。

①森林外の開かれた場所における空間線量率の測定結果

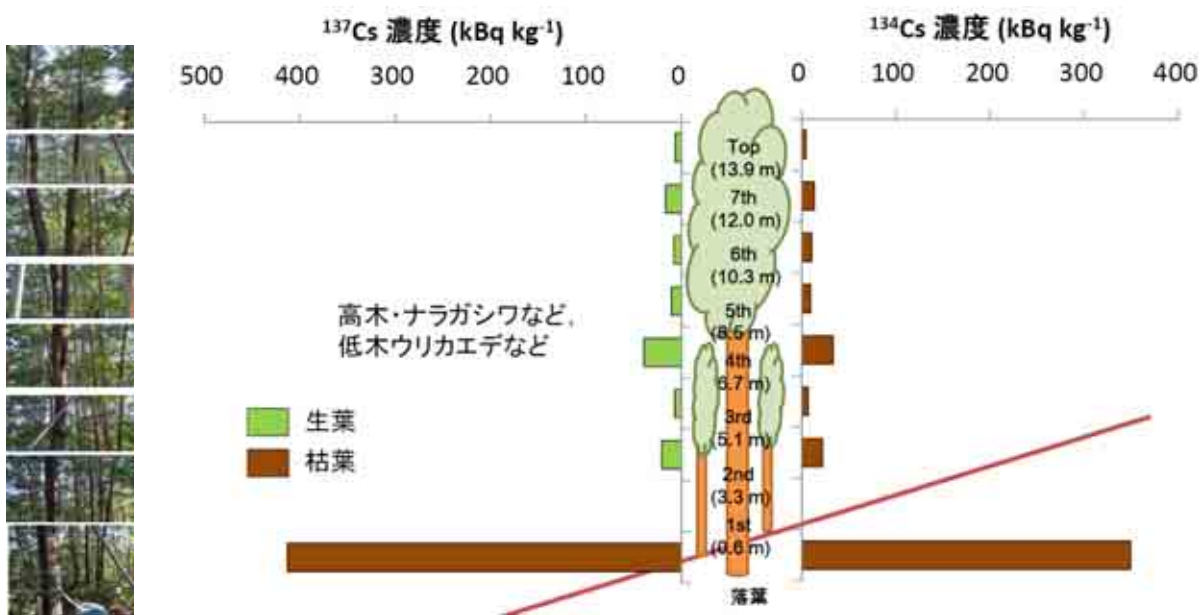


②森林内における空間線量率の測定結果

②-1 広葉樹林内における空間線量率の測定結果



(参考)広葉樹林の樹木の放射性セシウムの分布状況

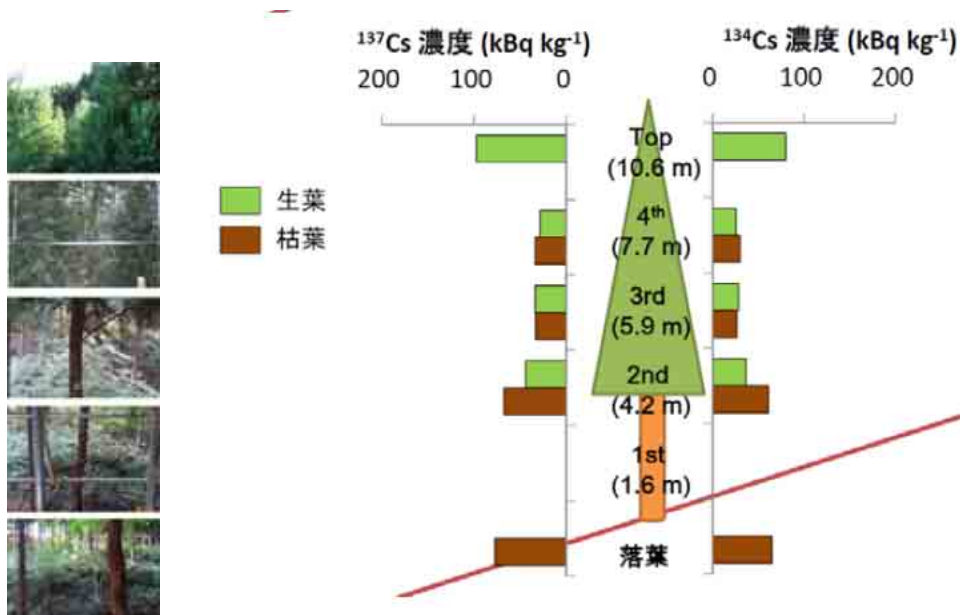


②—2 スギ林内における空間線量率の測定結果

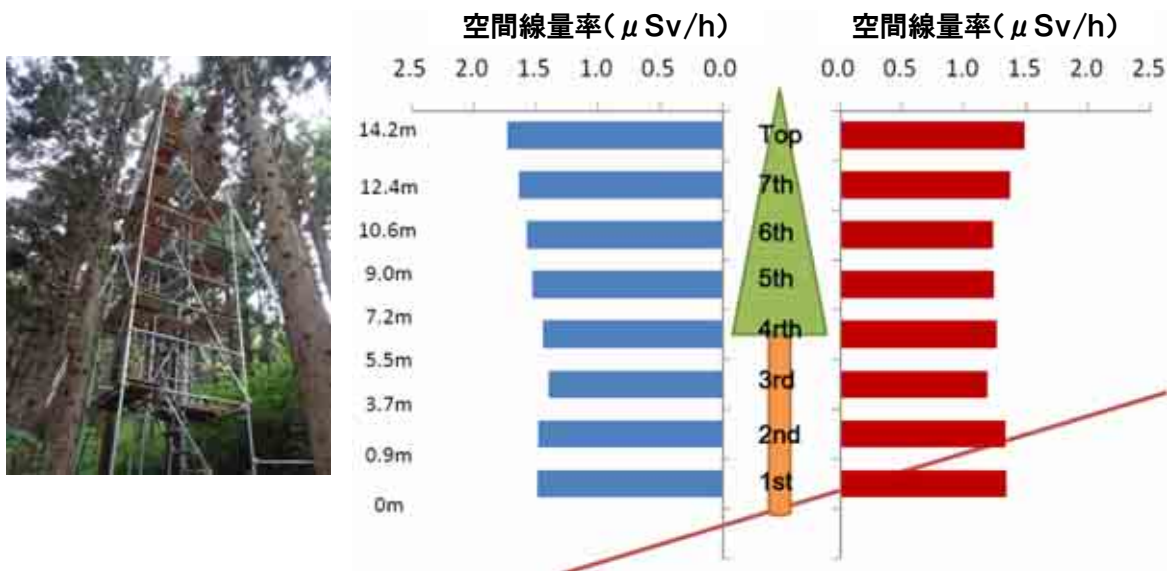
②—2—1 スギ若齢林における空間線量率の測定結果



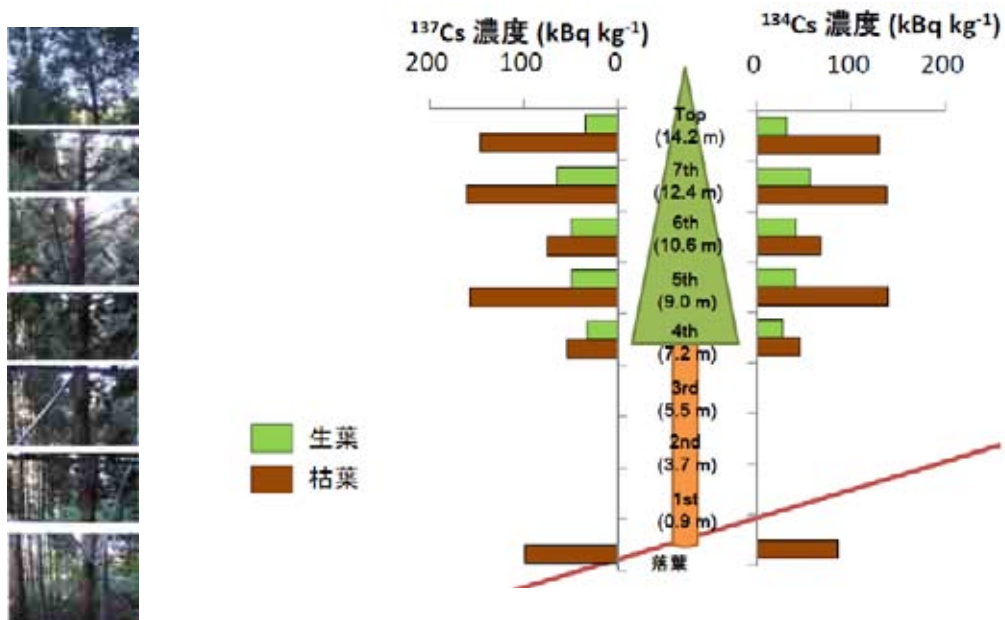
(参考)スギ若齢林の樹木の放射性セシウムの分布状況



②—2—2 スギ壮齢林における空間線量率の測定結果



(参考)スギ壮齢林の樹木の放射性セシウム濃度の分布状況



3. 調査結果のまとめ

- 森林内外の空間線量率を高さ別に測定したところ、森林外では、地表面に近いほど空間線量率が増加し、高さが高くなるほど減少傾向にあることが確認された。
- 森林内の空間線量率を高さ別に測定したところ、広葉樹混合林では、地表面に近いほど空間線量率が高く、ある高さで一定になる傾向があることが確認された。
- スギ林では壮齢林及び若齢林とも樹冠に近いほど空間線量率が高いが、スギ壮齢林では地表面においても空間線量率が比較的高い傾向にあることが確認された。

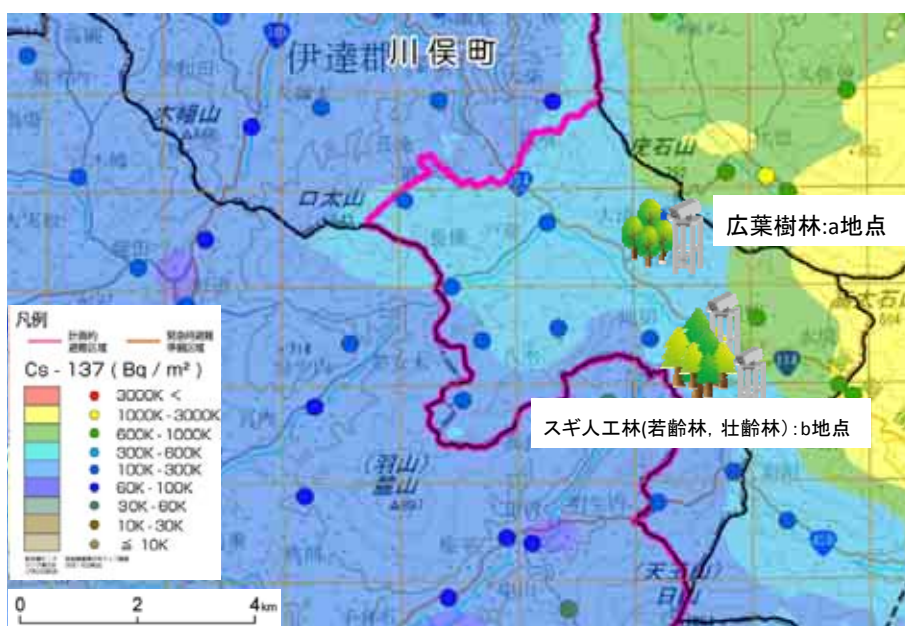
森林内外における降雨中に含まれる放射性セシウムの濃度について

1. 調査方法

森林内外で降下する雨に含まれる放射性セシウムの濃度の違いを確認するため、森林内外の数地点に採取器(サンプラー)を設置し、1週間に1回雨を採取した上で、ゲルマニウム半導体検出器で放射性セシウムの濃度を測定した。

2. 調査結果

① 林外で降下する雨に含まれ放射性セシウムの濃度測定結果



林外雨

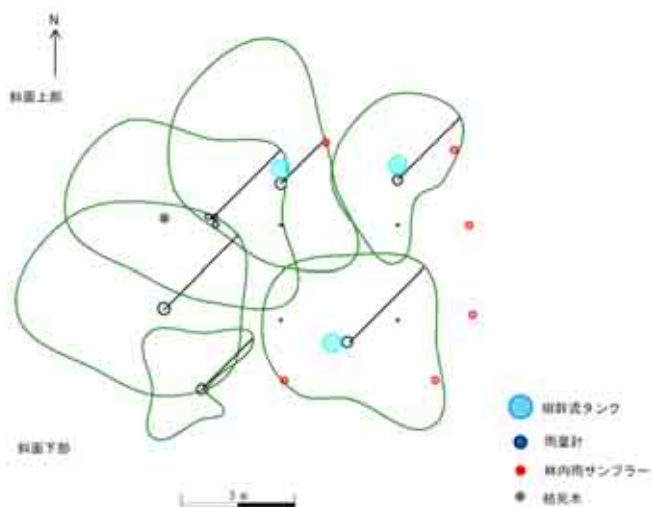
回収日	回収期間	地点名	Cs-134			Cs-137		
			濃度 (Bq/kg)	誤差 (±Bq/kg)	平均値	濃度 (Bq/kg)	誤差 (±Bq/kg)	平均値
20110723	7/14 - 7/15	a地点(広葉樹林)	0.27	0.015	0.43	0.27	0.018	0.52
		b地点(針葉樹林)	0.59	0.023		0.76	0.025	
20110801	7/23 - 8/1	a地点(広葉樹林)	0.08	0.014	0.29	0.21	0.016	0.36
		b地点(針葉樹林)	0.50	0.014		0.52	0.017	
20110806	8/1 - 8/6	a地点(広葉樹林)	0.29	0.02	0.35	0.31	0.023	0.32
		b地点(針葉樹林)	0.42	0.015		0.34	0.017	
総平均値					0.36		0.40	

(調査結果のまとめ)

○ 林外雨に含まれる放射性セシウムの濃度は平均 0.4Bq/kg 程度であり、森林外の林内雨や樹幹流に比べて、放射性セシウムの濃度が非常に低いことが確認された。

②森林内で降下する雨に含まれ放射性セシウム濃度の測定結果

②—1 広葉樹林内における林内雨に含まれる放射性セシウム濃度の測定結果
(広葉樹林 林内雨調査地点)



林内雨

地点名 サンプラー番号	回収日	回収期間	Cs-134			Cs-137		
			濃度 (Bq/kg)	誤差 (±Bq/kg)	平均値	濃度 (Bq/kg)	誤差 (±Bq/kg)	平均値
広葉樹林①	20110714	7/8 - 7/14	20.1	3.3	24.0	29.6	3.9	29.6
	20110723	7/14 - 7/23	26.9	2.2		27.2	2.3	
	20110801	7/23 - 8/1	5.1	3.4		6.43	3.9	
	20110806	8/1 - 8/6	21.2	1.9		30.3	2.4	
20110812	8/6 - 8/12	46.6	3.2	54.5	3.7			
広葉樹林②	20110714	7/8 - 7/14	30.6	3.5	32.4	36.4	4.0	37.2
	20110723	7/14 - 7/23	26.2	3.9		24.1	4.2	
	20110801	7/23 - 8/1	8.2	3.3		10.1	3.8	
	20110806	8/1 - 8/6	32.1	5.0		32.1	5.5	
20110812	8/6 - 8/12	64.9	4.4	83.4	5.3			
広葉樹林③	20110714	7/8 - 7/14	25.1	2.1	27.2	30.2	2.4	31.2
	20110723	7/14 - 7/23	23.3	2.0		31.7	2.4	
	20110801	7/23 - 8/1	11.6	3.4		14.8	3.9	
	20110806	8/1 - 8/6	33.5	2.4		30.0	2.4	
20110812	8/6 - 8/12	42.7	3.0	49.2	3.4			
広葉樹林④	20110714	7/8 - 7/14	38.4	3.7	33.7	42.1	4.1	36.7
	20110723	7/14 - 7/23	38.2	4.1		41.7	4.7	
	20110801	7/23 - 8/1	20.7	4.5		21.3	5.0	
	20110806	8/1 - 8/6	51.8	4.1		59.4	4.7	
20110812	8/6 - 8/12	19.2	2.0	19.1	2.0			
広葉樹林⑤	20110714	7/8 - 7/14	49.6	2.8	48.7	55.2	3.1	55.6
	20110723	7/14 - 7/23	23.0	3.7		23.8	4.2	
	20110801	7/23 - 8/1	18.5	1.9		15.9	1.9	
	20110806	8/1 - 8/6	31.3	2.4		37.0	2.7	
20110812	8/6 - 8/12	121	4.7	146	5.6			
広葉樹林⑥	20110714	7/8 - 7/14	81.0	5.2	56.4	101	6.1	66.6
	20110723	7/14 - 7/23	21.2	3.7		25.5	4.3	
	20110801	7/23 - 8/1	18.6	4.4		21.0	5.1	
	20110806	8/1 - 8/6	25.4	3.4		35.5	4.1	
20110812	8/6 - 8/12	136	7.6	150	8.6			
総平均値					37.0		42.8	

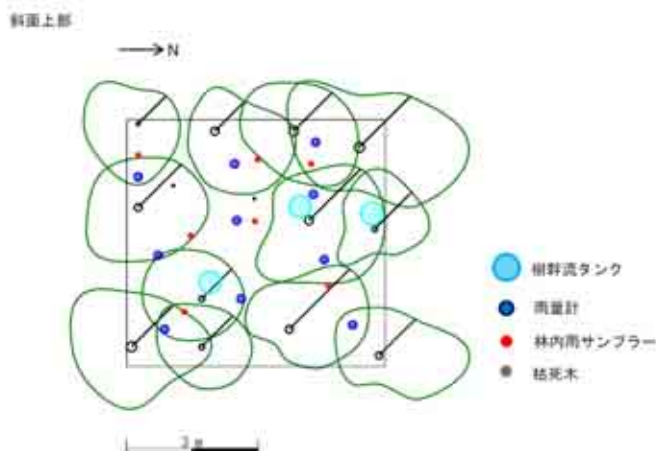
樹幹流

回収日	回収期間	地点名 樹種	Cs-134			Cs-137		
			濃度 (Bq/kg)	誤差 (±Bq/kg)	平均値	濃度 (Bq/kg)	誤差 (±Bq/kg)	平均値
20110723	7/3 - 7/23	広葉樹林①	12.1	1.6	17.4	12.7	1.7	21.3
		広葉樹林②	8.2	1.4		13.0	1.7	
		広葉樹林③	31.8	2.2		38.2	2.5	
20110819	8/12 - 8/19	広葉樹林④	23.6	3.8	29.1	21.4	4.3	31.2
		広葉樹林⑤	7.6	3.4		11.8	3.9	
		広葉樹林⑥	56.1	3.5		60.5	3.9	
総平均値					23.2		26.3	

②—2 スギ林における林内雨に含まれる放射性セシウム濃度の測定結果

②—2—1 スギ若齢林内における林内雨及び樹幹流に含まれる放射性セシウムの濃度測定結果

(スギ若齢林 林内雨調査地点)



林内雨

地点名 サンプラー番	採取日	採取期間	Cs-134			Cs-137		
			濃度 (Bq/kg)	誤差 (±Bq/kg)	平均値	濃度 (Bq/kg)	誤差 (±Bq/kg)	平均値
スギ若齢林①	20110710	7/3-7/10	18.2	3.3	50.6	25.5	3.8	57.4
	20110723	7/15-7/23	113	4.4		126	4.9	
	20110801	7/23-8/1	30.6	4.9		38.6	5.7	
	20110806	8/1-8/6	47.9	5.5		49.0	6.1	
スギ若齢林②	20110812	8/6-8/12	43.2	2.6	66.3	47.8	3.0	70.5
	20110710	7/3-7/10	nd	nd		7.76	3.3	
	20110723	7/15-7/23	60.0	4.7		96.6	5.4	
	20110801	7/23-8/1	30.6	4.9		38.7	5.7	
スギ若齢林③	20110806	8/1-8/6	102	6.7	159.4	117	7.8	189.6
	20110812	8/6-8/12	119	7.2		137	8.2	
	20110710	7/3-7/10	75.0	3.4		94.1	4.0	
	20110723	7/15-7/23	272	7.8		313	8.9	
スギ若齢林④	20110801	7/23-8/1	119	7.2	30.6	124	8	32.6
	20110806	8/1-8/6	122	7.2		144	6.5	
	20110812	8/6-8/12	209	9.4		273	11.2	
	20110710	7/3-7/10	3.7	2.8		nd	nd	
スギ若齢林⑤	20110723	7/15-7/23	37.8	4.6	53.2	40.8	5.2	61.7
	20110801	7/23-8/1	17.3	4.5		29.4	5.4	
	20110806	8/1-8/6	51.0	5.5		42.1	5.8	
	20110812	8/6-8/12	43.4	4.4		50.8	5.0	
スギ若齢林⑥	20110710	7/3-7/10	nd	nd	86.9	7.84	1.5	95.4
	20110723	7/15-7/23	123	5.1		139	5.7	
	20110801	7/23-8/1	46.7	3.3		46.4	3.6	
	20110806	8/1-8/6	50.8	5.6		61.2	6.5	
スギ若齢林⑦	20110812	8/6-8/12	45.4	2.7	115.9	54.3	3.1	139.1
	20110710	7/3-7/10	16.2	3.1		16.8	3.5	
	20110723	7/15-7/23	149	6.8		165	7.6	
	20110801	7/23-8/1	30.5	2.8		40.4	3.1	
スギ若齢林⑧	20110806	8/1-8/6	53.0	5.3	35.2	48.0	5.7	38.3
	20110812	8/6-8/12	180	7.0		207	8.0	
	20110710	7/3-7/10	15.6	1.8		15.4	1.9	
	20110723	7/15-7/23	252	8.1		298	9.4	
スギ若齢林⑨	20110801	7/23-8/1	117	8.1	42.5	125	9.0	46.2
	20110806	8/1-8/6	137	6.3		185	7.7	
	20110812	8/6-8/12	97.9	3.2		72.2	3.7	
	総平均値					80.4		

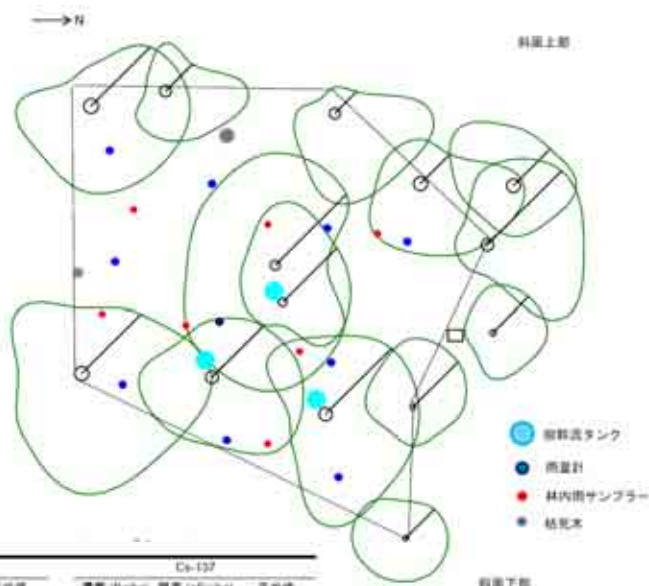
樹幹流

採取日	採取期間	地点名 産地	Cs-134			Cs-137		
			濃度 (Bq/kg)	誤差 (±Bq/kg)	平均値	濃度 (Bq/kg)	誤差 (±Bq/kg)	平均値
20110723	7/3-7/23	スギ若齢林①	25.7	2.2	27.8	26.5	2.3	30.4
		スギ若齢林②	19.6	1.9		24.4	2.2	
		スギ若齢林③	38.3	2.8		40.2	3.1	
20110819	8/12-8/19	スギ若齢林④	39.0	2.5	42.5	41.6	2.7	46.2
		スギ若齢林⑤	30.6	4.0		31.3	4.5	
		スギ若齢林⑥	58.0	4.0		65.8	4.6	
総平均値				35.2		38.3		

②—2 スギ林における林内雨に含まれる放射性セシウム濃度の測定結果

②—2—1 スギ壮齢林内における林内雨及び樹幹流に含まれる放射性セシウムの濃度測定結果

(スギ壮齢林 林内雨調査地点)



林内雨

地点名 サンプリャー番号	回収日	回収期間	Cs-134			Cs-137		
			濃度 (Bq/kg)	誤差 (±Bq/kg)	平均値	濃度 (Bq/kg)	誤差 (±Bq/kg)	平均値
スギ壮齢林①	20110710	20110710	44.2	2.6	82.9	55.7	3.0	81.4
	20110723	20110723	98.0	5.3		124	6.4	
	20110801	20110801	29.4	4.9		42.8	5.9	
	20110806	20110806	30.8	2.3		35.6	2.6	
20110812	20110812	112	7.1	149	8.6			
スギ壮齢林②	20110710	20110710	45.7	3.9	78.5	57.1	4.5	102.6
	20110723	20110723	195	7.4		235	8.5	
	20110801	20110801	34.4	5.0		49.7	6.1	
	20110806	20110806	62.8	4.3		64.1	5.1	
20110812	20110812	59.7	5.9	87.2	7.2			
スギ壮齢林③	20110710	20110710	30.9	2.3	144.8	36.5	2.5	166.5
	20110723	20110723	241	6.4		300	7.6	
	20110801	20110801	169	8.2		190	9.4	
	20110806	20110806	130	6.3		130	6.8	
20110812	20110812	153	9.5	171	11			
スギ壮齢林④	20110710	20110710	10.7	3.0	101.8	9.6	3.4	116.8
	20110723	20110723	343	27		410	31	
	20110801	20110801	34.1	5.0		32.9	5.6	
	20110806	20110806	45.1	5.5		34.8	5.7	
20110812	20110812	76.3	6.2	96.8	7.4			
スギ壮齢林⑤	20110710	20110710	29.5	2.3	118.3	40.2	2.7	137.6
	20110723	20110723	357	16		449	19	
	20110801	20110801	55.6	5.7		50.8	6.1	
	20110806	20110806	57.0	4.2		71.5	4.8	
20110812	20110812	82.4	5.1	76.7	5.2			
スギ壮齢林⑥	20110710	20110710	86.3	5.0	170.8	79.2	5.7	205.8
	20110723	20110723	351	10		430	12	
	20110801	20110801	129	7.4		139	8.3	
	20110806	20110806	93.6	6.7		114	7.9	
20110812	20110812	214	9.1	267	11			
スギ壮齢林⑦	20110710	20110710	48.9	2.7	103.3	62.8	3.2	125.3
	20110723	20110723	193	5.8		239	6.7	
	20110801	20110801	85.4	9.1		109	11	
	20110806	20110806	77.3	4.8		80.8	5.3	
20110812	20110812	112	5.8	135	8.8			
総平均値					111.3			133.7

樹幹流

回収日	回収期間	地点名	Cs-134			Cs-137		
			濃度 (Bq/kg)	誤差 (±Bq/kg)	平均値	濃度 (Bq/kg)	誤差 (±Bq/kg)	平均値
20110723	7/3 - 7/23	スギ壮齢林①	35.6	2.8	30.0	39.2	3.1	33.6
		スギ壮齢林②	23.5	2.0		31.4	2.4	
		スギ壮齢林③	30.8	2.3		30.2	2.4	
20110819	8/12 - 8/19	スギ壮齢林①	70.3	3.7	66.6	75.4	4.1	66.1
		スギ壮齢林②	57.5	5.7		90.9	7.2	
		スギ壮齢林③	72.5	6.8		91.9	7.8	
総平均値					48.4		59.8	

(調査結果のまとめ)

○林内雨に含まれる放射性セシウムの濃度について、広葉樹混合林及びスギ林について比較したところ、

- ・広葉樹混合林では、セシウム 137 で平均 42.8 Bq/kg, セシウム 134 で平均 37.0 Bq/kg
- ・スギ若齢林において セシウム 137 で平均 93.6 Bq/kg, セシウム 134 で平均 80.4 Bq/kg
- ・スギ壮齢林においてセシウム 137 で平均 133.7 Bq/kg, セシウム 134 で平均 111.3 Bq/kg

であり、スギ林内の林内雨に含まれる放射性セシウムは、広葉樹混合林に比べて濃度が大きい傾向があることが確認された。また、スギ林の中でも、スギ壮齢林はスギ若齢林に比べて、林内雨に含まれる放射性セシウムの濃度が高いことが確認された。

○樹幹流に含まれる放射性セシウムの濃度について、広葉樹混合林及びスギ林について比較したところ、

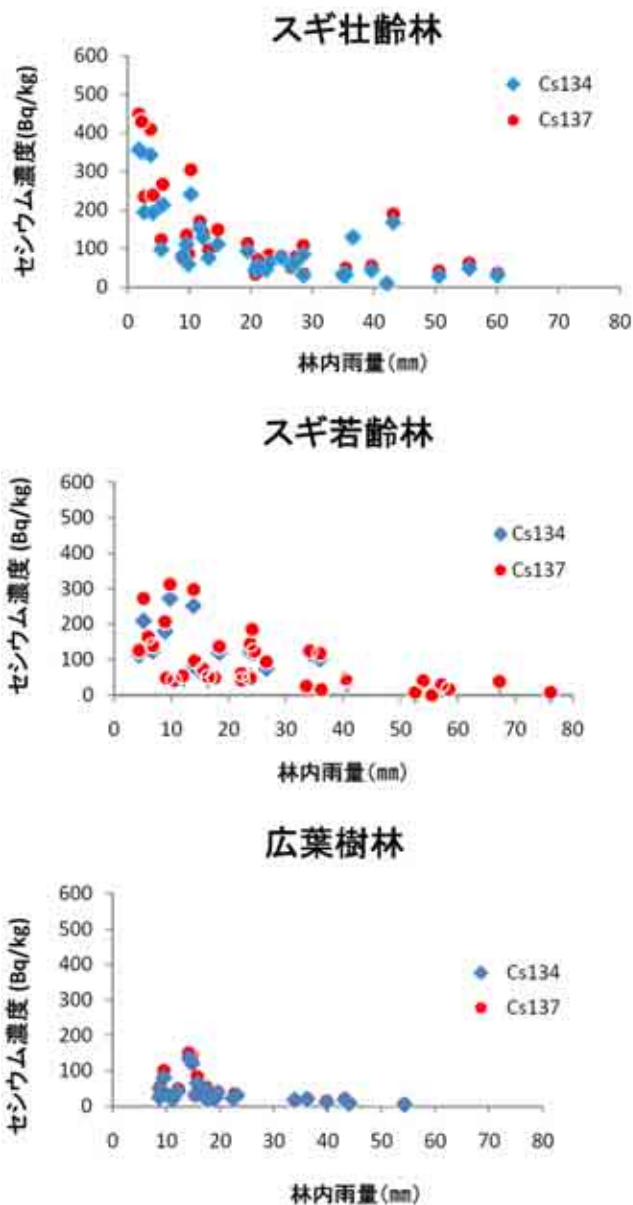
- ・広葉樹混合林では、セシウム 137 で平均 26.3 Bq/kg, セシウム 134 で平均 23.2 Bq/kg
- ・スギ若齢林において、セシウム 137 で平均 38.3 Bq/kg, セシウム 134 で平均 35.2 Bq/kg
- ・スギ壮齢林において、セシウム 137 で平均 59.8 Bq/kg, セシウム 134 で平均 48.4 Bq/kg

であり、スギ壮齢林は、広葉樹混合林やスギ若齢林に比べて、放射性セシウムの濃度が大きい傾向にあることが確認された。

○林内雨と樹幹流に含まれる放射性セシウムの濃度について比較したところ、広葉樹混合林及びスギ林において、林内雨は樹幹流に比べて2倍程度となっており、高い傾向にあることが確認された。

③ サンプラー内の雨量と放射性セシウムの濃度の関係

集中豪雨等により林内雨に含まれる放射性セシウムの濃度の変化を確認するため、およそ1週間ごとの林内雨の雨量と放射性セシウムの濃度の関係を調査した。結果は以下のとおり。



(調査結果のまとめ)

○ 林内雨に含まれる放射性セシウムの濃度は、一定期間に降下する雨量が多いほど、低くなる傾向があることが確認された。また、グラフから見ると、一定期間に降下する雨量によって、林内雨に含まれる放射性セシウムの総量は大きく変化しない傾向が確認された。