
国有林火災跡地におけるモニタリング調査事業 結果概要

平成30年4月
林野庁業務課

国有林火災跡地におけるモニタリング調査事業

○事業概要

平成29年4月29日に福島県浪江町の国有林で発生(同年5月10日鎮火)した林野火災跡地における森林内の空間線量率、樹木及び土壌に含まれる放射性セシウム濃度等のモニタリングを継続的に行うことにより、火災後の放射性物質の動態、森林内の土壌流出の形跡及び兆候について把握するため事業を実施。

○実施場所

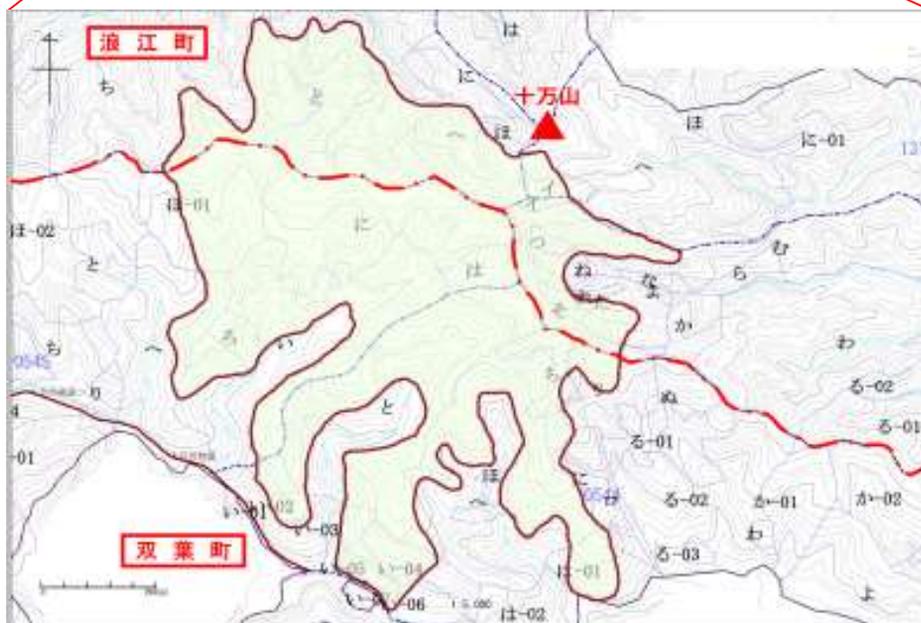
福島県浪江町、双葉町(澤山国有林、七日澤国有林)

○実施期間

平成29年9月～平成30年1月

○主な調査内容

- ・延焼箇所及び延焼区域外における空間線量率測定
- ・土砂動態調査
- ・落葉層及び土壌の放射性物質濃度調査
- ・樹皮の放射性物質濃度等調査



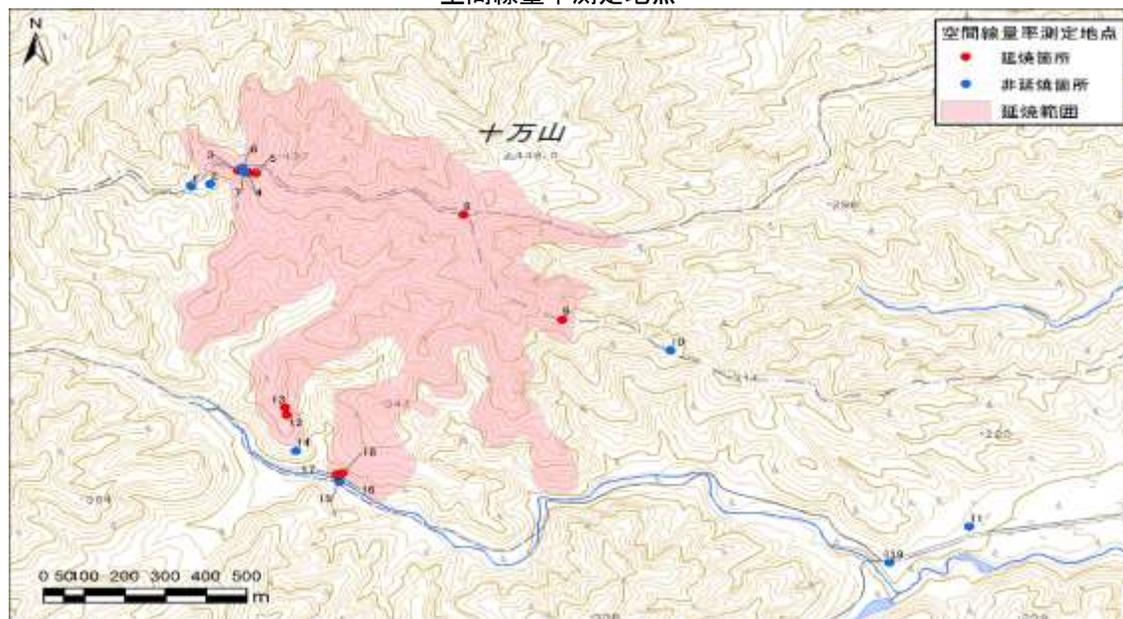
実施結果

実施内容	実施数量等	結果
○空間線量率測定		
延焼区域内(延焼・非延焼箇所)、延焼区域外において空間線量率調査	区域内 延焼箇所 9点 非延焼箇所 3点 区域外 7点	延焼範囲の内外での違いや急激な変化は見られなかった。
○土砂動態調査		
・林床の被覆率・植被率調査 延焼箇所、延焼区域外において被覆率・植被率を調査	調査区画4m×6m アカマツ林、スギ林 延焼箇所 各3箇所 延焼区域外 各2箇所	アカマツ林は被覆率が回復した。 スギ林は被覆率は50～60%程度まで回復し、植被率は延焼区域内外で0～5%程度と同様であった。
・放射性物質の移動抑制調査 丸太筋工を設置し、土砂等の移動量及び放射性物質の濃度を調査	スギ林 丸太筋工 延長 59m 土砂受箱 20基	対比区と比べ、落葉有機物に顕著な違いはなかったが、土砂等で、筋工施工における林地攪乱等の影響と思われる違いがあった。
・土壌浸食の痕跡調査 20mm/h又は80mm/日を超える降水量があった場合、土壌浸食の痕跡を調査	延焼箇所	リル、ガリーは確認されなかったが、土壌浸食痕の一つである土柱(小石、地表の根、枝葉の下の土層が雨滴侵食から保護され、柱状に残ったもの)が確認された。 今後、林床被覆の回復により土柱の発生も減少すると考えられる。
○落葉層及び土壌の放射性物質濃度調査		
延焼・非延焼箇所において落葉層及び土壌の放射性セシウムの濃度を調査	アカマツ林、スギ林 延焼箇所 各3箇所 非延焼箇所 各3箇所	アカマツ林の延焼箇所では、土壌表層で濃度の上昇があった。燃烧によるセシウムの濃縮が考えられる。 スギ林の土壌表層での濃度は、延焼・非延焼箇所で明瞭な差異は認められなかった。
○樹皮の放射性物質濃度調査		
延焼木の樹皮の放射性セシウムの濃度等を調査	尾根地点:アカマツ、 広葉樹各5本 谷地点:スギ5本	アカマツ、スギは、非燃焼部が炭化部よりも放射性セシウム濃度及び樹皮単位面積当たりの蓄積量が高い傾向が見られた。コナラは一貫した傾向が見られなかったが、放射性セシウム濃度及び蓄積量の平均値は非燃焼部の方が高かった。 存在形態別の放射性セシウム現存量は、どの樹種についても難溶性の成分が大半を占め、燃焼部と非燃焼部の間で明瞭な差異は認められなかった。

○延焼箇所及び延焼区域外における空間線量率測定

○延焼区域内(延焼箇所、延焼箇所)、延焼区域外において空間線量率を測定。

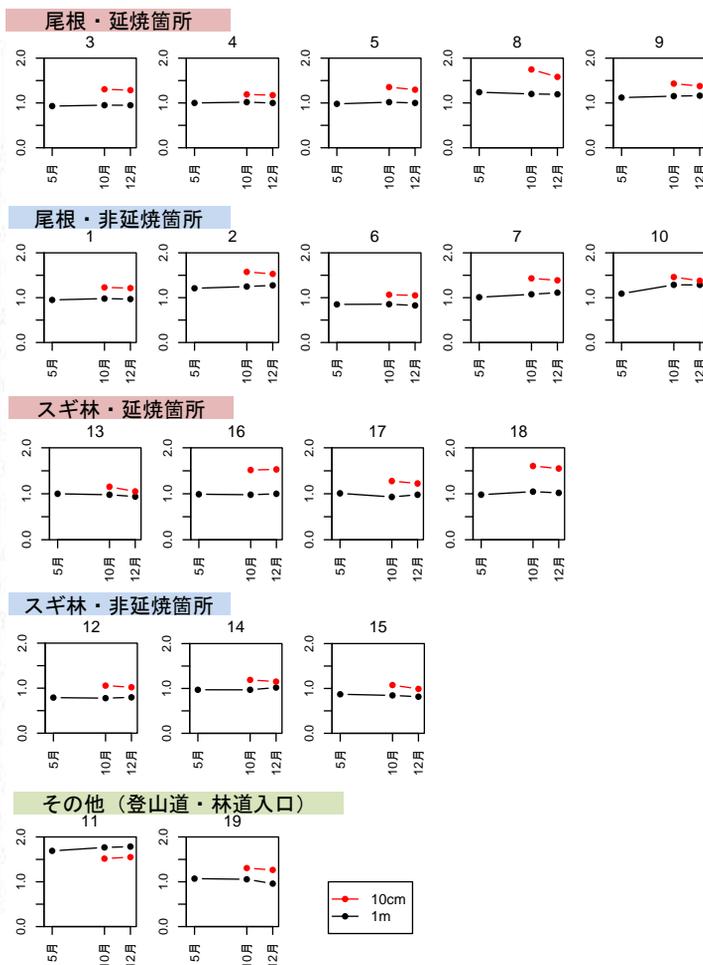
空間線量率測定地点



空間線量率の測定結果

測定地点番号	空間線量率(μsv/h)					延焼の有無	測定場所
	1m			0.1m			
	5月	10月	12月	10月	12月		
1	0.95	0.98	0.97	1.23	1.21	無	尾根付近
2	1.21	1.25	1.28	1.57	1.53	無	尾根付近
3	0.93	0.95	0.95	1.31	1.29	有	尾根付近
4	1.00	1.02	1.00	1.19	1.17	有	尾根付近
5	0.98	1.02	1.00	1.35	1.30	有	尾根付近
6	0.85	0.85	0.83	1.07	1.05	無	尾根付近
7	1.01	1.08	1.11	1.43	1.39	無	尾根付近
8	1.24	1.20	1.19	1.75	1.58	有	尾根付近
9	1.12	1.15	1.16	1.43	1.38	有	尾根付近
10	1.09	1.29	1.29	1.46	1.38	無	尾根付近
11	1.69	1.77	1.79	1.52	1.55	無	登山道入口
12	0.79	0.78	0.80	1.06	1.02	無	林道付近
13	1.00	0.98	0.94	1.15	1.05	有	林道付近
14	0.97	0.97	1.02	1.19	1.15	無	林道付近
15	0.87	0.84	0.82	1.08	0.99	無	林道付近
16	0.99	0.98	1.00	1.52	1.53	有	林道付近
17	1.01	0.93	0.98	1.28	1.22	有	林道付近
18	0.98	1.05	1.02	1.60	1.55	有	林道付近
19	1.07	1.06	0.96	1.31	1.26	無	林道入口

各測定地点における空間線量率の推移



○土壌中の放射性セシウムの移動を示唆するような急激な空間線量率の変化は特に見られなかった。
 ○空間線量率が一部上昇していた測定地点もあったが、延焼範囲の内外での違いや、立地による傾向は見られなかった。林床植生の着葉状況の変化や、リターの厚さ、土壌水分の変動等が影響したものと考えられる。

○土砂動態調査

林床の被覆率・植被率調査

- 延焼区域内の延焼箇所(アカマツ林、スギ林各3箇所)及び延焼区域外(アカマツ林、スギ林各2箇所)に4m×6mの調査区画を設置し被覆率・植被率を調査。
- アカマツ林延焼区域内の林床被覆率は90%を超える水準まで回復。植被率は延焼区域内でも延焼区域外に近い水準まで回復。
- スギ林延焼区域の林床被覆率は2017年10月時点では20~30%程度であったが、その後の落葉の増加により、1月時点では50~60%程度まで回復。スギ林の林冠は閉鎖しており、植被率は延焼区域内と区域外のどちらにおいても0~5%程度の低い水準で推移。

植被率等調査区画の配置



延焼区域内の林床の状況(2018年1月時点)

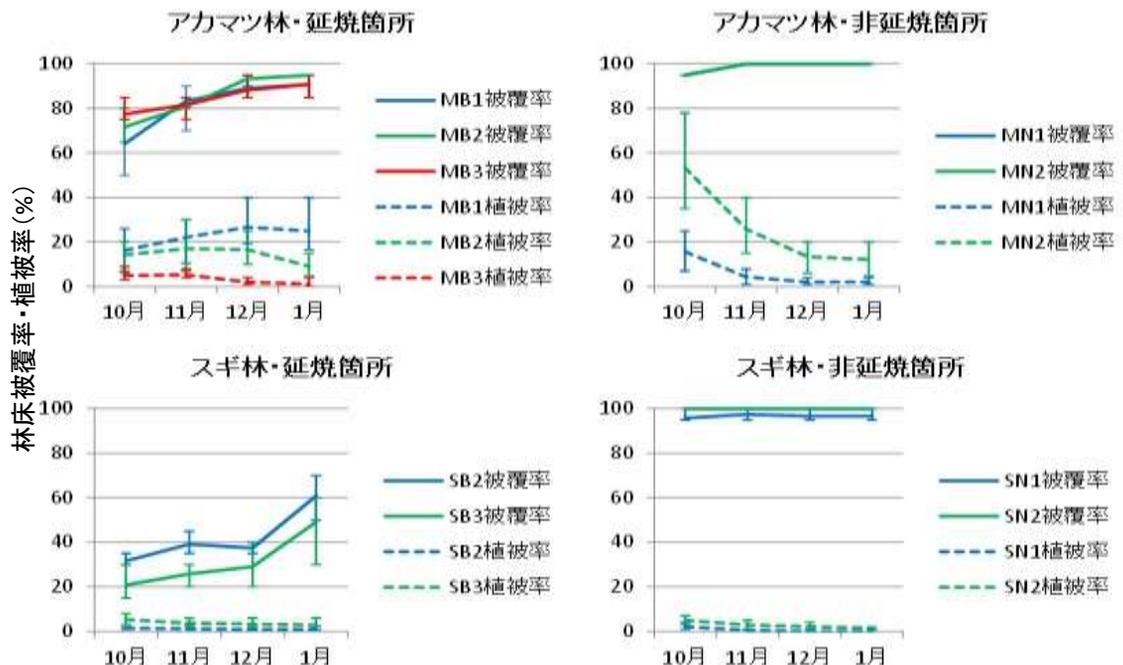


アカマツ林(MB3調査区画)



スギ林(SB2調査区画)

林床被覆率及び植被率の推移



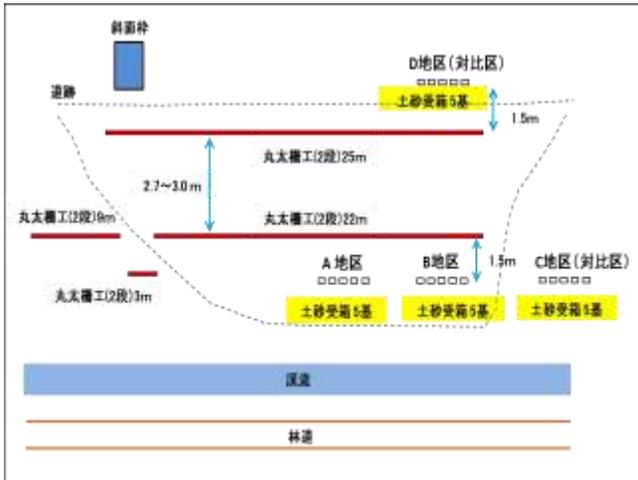
- アカマツ林については被覆率が回復している。そのため、土壌とともに放射性物質が移動するリスクは、火災直後と比べて大きく低減しているものと考えられる。
- スギ林においては林床の被覆率は新たな落葉等の増加によって大きく回復したが、依然50%前後に留まっており、非延焼区域と比較して低い水準に留まっている。
- 今後も林床の被覆率や植被率が十分に回復するまでは、林床土壌の攪乱に注意が必要と思われる。

○土砂動態調査

表土流出防止工による放射性物質の移動抑制調査

- 延焼箇所(スギ林箇所)において、丸太筋工及びその上下に土砂受箱を設置し、土砂等の移動量及び放射性物質の濃度を調査。
- 落葉有機物の移動については、丸太筋工下部に設置したA・B地区と対比区(C地区、D地区)で顕著な違いは見られなかった。
- 石礫、砂・泥の移動については、対比区に比べて、丸太筋工下部の移動量が大きい傾向を示した。
- 土砂受箱で採取された土砂等の放射性物質濃度は、落葉有機物が19.6~39.5kBq/kg-dry、石礫が1.6~3.1kBq/kg-dry、砂・泥が18.0~22.8kBq/kg-dryであり、落葉有機物が最も高い値を示した。

丸太筋工、土砂受箱の設置模式図

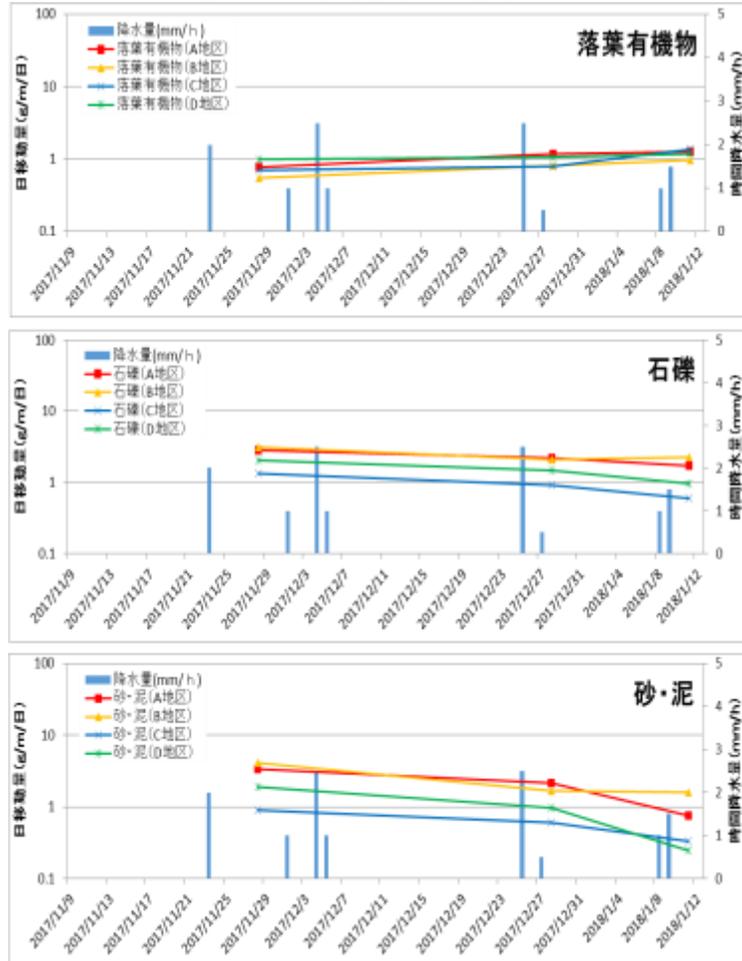


丸太筋工

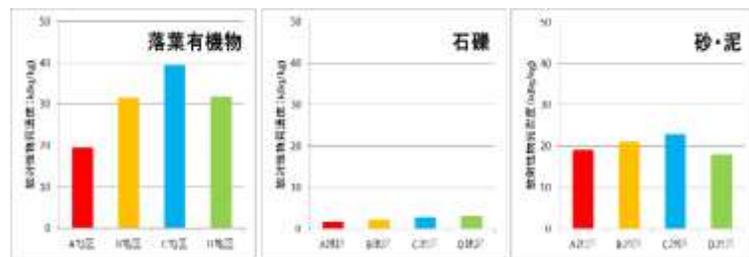


土砂受箱(A地区)

1日あたりの土砂等移動量の推移



土砂等の放射性物質濃度



- 調査期間中に目立った降水量が確認されなかったことから、丸太筋工下部と対比区との土砂等の移動量の違いは、丸太筋工の施工に伴う林地攪乱等の影響があるものと思われる。表土が安定してからの継続的な観測が必要。
- 落葉有機物の放射性セシウム濃度が石礫や砂・泥などに比べて高い値になっている。林野庁での放射性物質のモニタリング調査におけるデータとやや異なった傾向となっている。こうした傾向が、林野火災に起因するものであるか、また地域的な特徴であるかなど、継続的なモニタリングにより放射性物質濃度の推移とともに確認する必要。

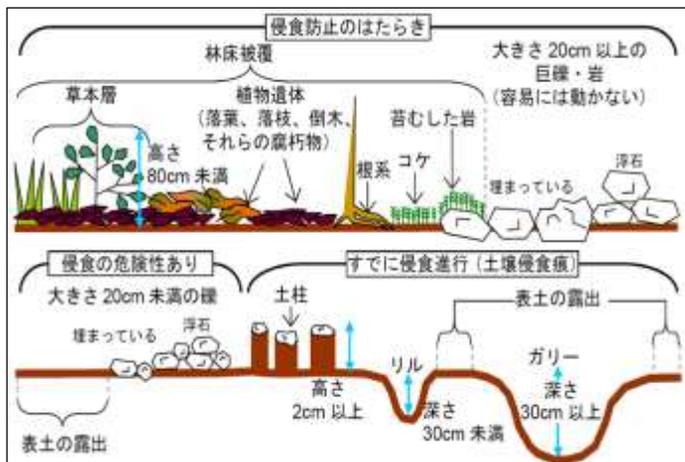
○土砂動態調査

土壤侵食の痕跡調査

○1時間に20mm又は1日に80mmを超える降水量があった場合、延焼箇所において土壤侵食の痕跡を調査。

○リル、ガリーは確認されなかったが、尾根部のアカマツ林や沢沿いのスギ林などにおいて土柱が確認された。

土壤侵食(土柱、リル、ガリー)の定義

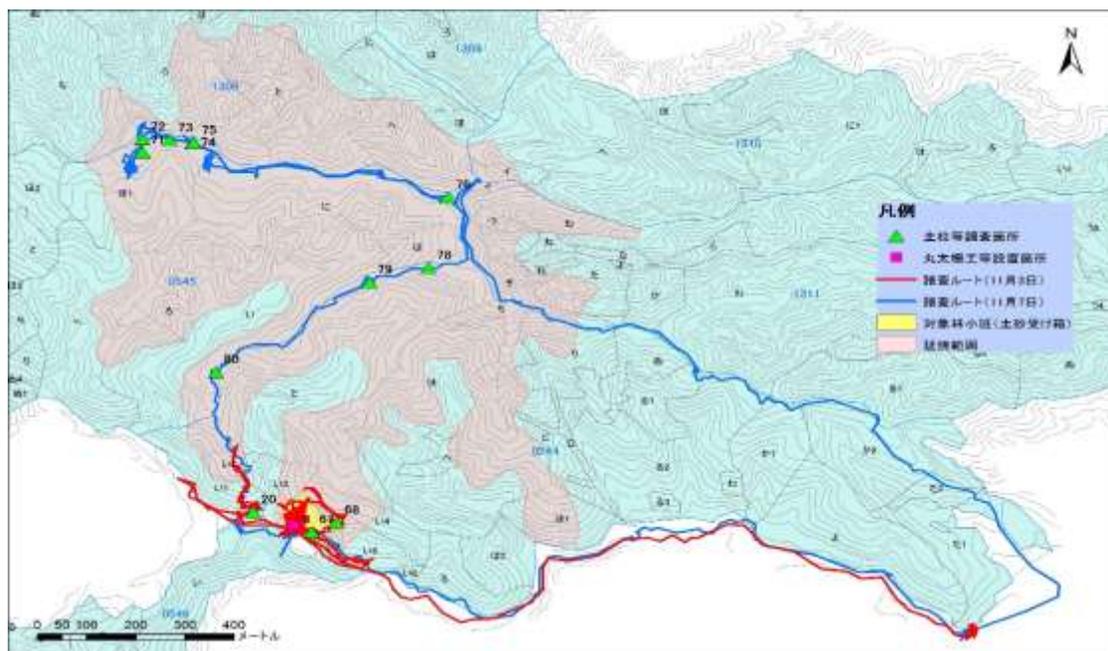


浪江町アメダス降水量データと踏査日程



資料:「森林生態系多様性基礎調査 調査マニュアル 平成27年4月(林野庁)」

踏査ルートと土柱確認箇所



林床(土柱)の状況



アカマツ林



スギ林

○今後、時間の経過とともに、落葉や下層植生の繁茂により、林床被覆が回復し、雨滴による土壤侵食の影響を受けにくくなり、土柱の発生も徐々に減少すると考えられる。

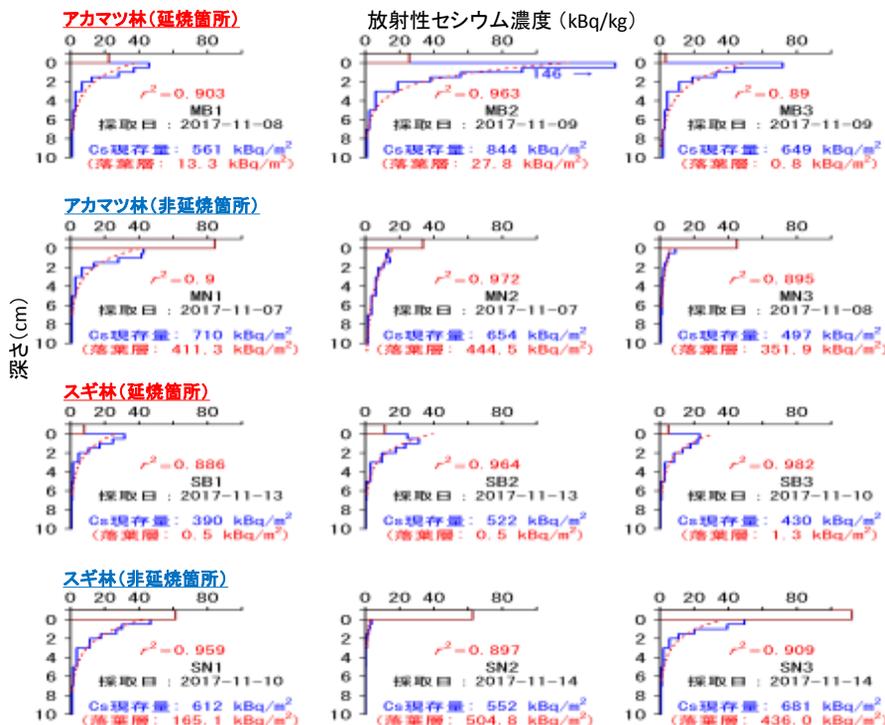
○落葉層及び土壌の放射性物質濃度調査

- 延焼箇所(アカマツ林、スギ林各3箇所)及び非延焼箇所(アカマツ林、スギ林各3箇所)において、落葉層及び土壌(スクレーパープレートによる)のサンプルを採取し、放射性セシウム濃度を測定。
- 非延焼箇所ではアカマツ林、スギ林ともに落葉層における放射性セシウム濃度が高かったが、延焼箇所では大きく低下していた。
- アカマツ林の延焼箇所では、土壌表層で炭化物の混入が確認されたが、その層での放射性セシウム濃度の上昇が顕著であった。
- スギ林の延焼箇所における土壌表層での放射性セシウムの濃度は、非延焼箇所と比べて明瞭な差異は認められなかった。
- 延焼・非延焼箇所での落葉層及び土壌に存在した放射性セシウムの現存量は、アカマツ林では両者に差異の傾向は見られなかったが、スギ林では、非延焼箇所やや低い水準に低下していた。

試料採取地点



落葉層及び土壌深度ごとの放射性セシウム濃度



- 落葉層及び土壌表層の放射性セシウム濃度を比較すると、アカマツ林では、林野火災前に落葉層に存在した放射性セシウムは、土壌表層にほぼ移行して保持されていたものと考えられる。
- スギ林の延焼箇所においては、落葉層における濃度の顕著な低下は見られるのに対し、土壌表層における濃度上昇は明瞭ではない。深さ0~0.5cmの層よりも0.5~1.0cmの層の方が放射性セシウム濃度が上昇していた箇所があり、土中のより深い層に移行した可能性も示唆されるが、調査箇所バラツキがあることから継続的な調査が必要。

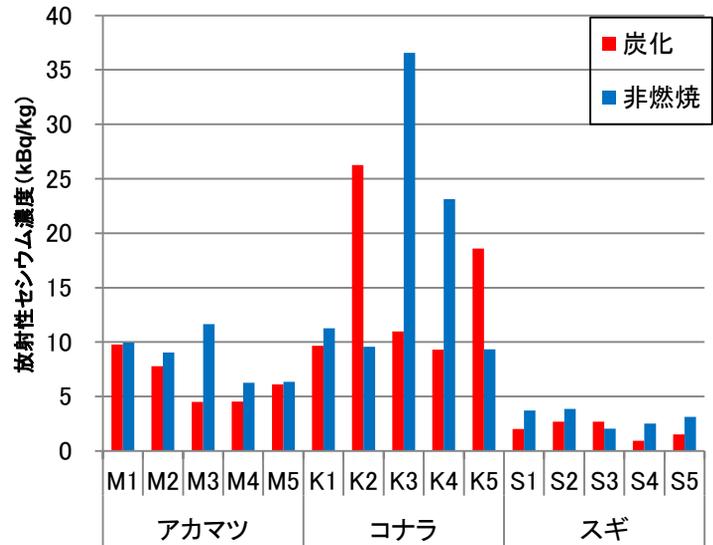
○樹皮の放射性物質濃度等調査

- 延焼木(尾根地点:アカマツ、広葉樹各5本、谷地点:スギ5本)の樹皮のサンプルを採取し、放射性セシウム濃度等を調査。
- アカマツ及びスギについては非燃焼部の方が炭化部よりも放射性セシウム濃度及び樹皮単位面積当たりの蓄積量が高い傾向がみられたが、コナラでは一貫した傾向がみられなかった。
- 存在形態別の放射性セシウム現存量は、どの樹種についても難溶性の成分が大半を占め、交換性および可溶性の成分は比較的少なかった。燃焼部と非燃焼部の間で、これらの傾向や比率に明瞭な差異は認められなかった。

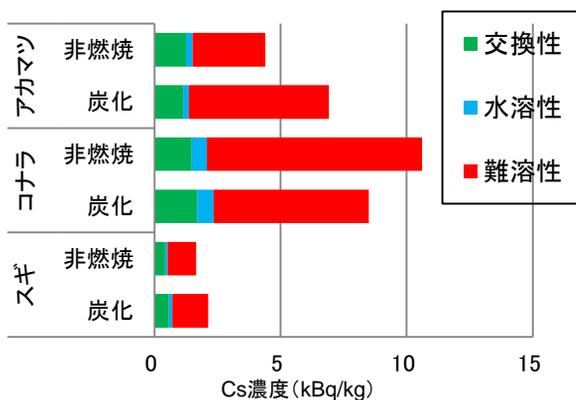
樹皮試料採取木の位置



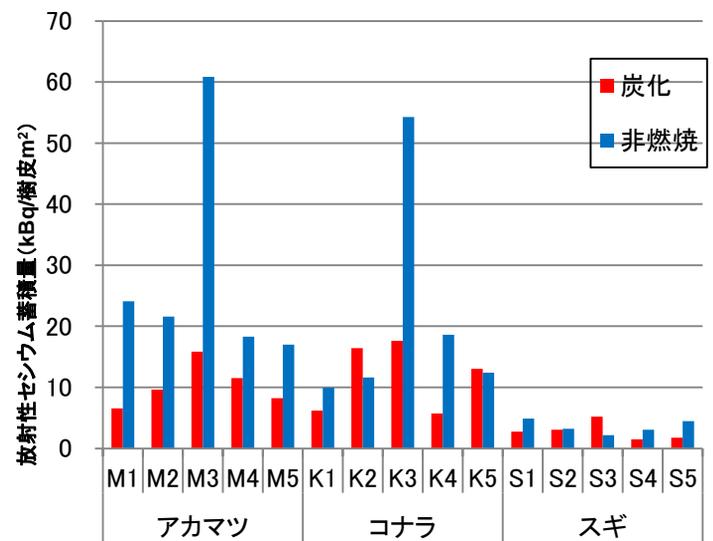
樹皮の炭化部及び非燃焼部に含まれる放射性セシウム濃度



存在形態ごとの放射性セシウム濃度



樹皮の炭化部及び非燃焼部に含まれる放射性セシウム蓄積量



- 火災による燃焼とその後の降雨等の影響により、樹皮中に存在した放射性セシウムの一部が樹皮から失われた可能性も示唆されるが、試料木によるバラつきもあり、継続的な調査が必要。
- 燃焼部と非燃焼部の間で樹皮に含まれる放射性セシウムの存在形態ごとの比率に変化は見られず、特定の存在形態の成分が溶出・飛散した形跡は認められなかった。