

【調査3】令和元(2019)年度スギの雄花に含まれる 放射性セシウムの濃度の調査結果について

1. 調査目的

森林に降下した放射性物質が、スギ花粉の飛散により再拡散することが懸念されたため、スギ花粉の放射性セシウム濃度をスギ雄花から予測する調査を2011年度から実施してきました。調査の結果、スギ雄花に含まれている放射性セシウム濃度は全体としては年々低下する傾向を示していますが、空間線量率が高いとスギ雄花の放射性セシウム濃度が高い傾向がみられています。そこで、今年度は昨年度に引き続き空間線量率が比較的高い地域を中心に、スギ雄花の放射性セシウム濃度の調査を実施しました。



写真1 試料採取の様子



写真2 スギ雄花

2. 調査方法

調査は、福島県内の空間線量率の比較的高い16地点で行いました。うち10地点は2011年度から継続しており、5地点は2017年度に新たに選定しました。1地点は2017年度から継続している地点を調査する予定でしたが台風19号による土砂災害により到達できなかつたため、2016年度まで調査していた地点の中から選定して調査を行いました。

スギ雄花の採取は2019年11月に行い、この際に採取木周辺における地上高

1 m の空間線量率を測定しました。この時期には雄花（花粉）が既に成熟し休眠状態となっており、翌春に飛散する花粉とほぼ同じ濃度を示します。雄花採取木は各地点 3 本程度とし、できるだけ前年度と同一の個体から採取するようにしましたが、雄花が無い場合などには近隣の異なる木から採取しています。

採取した雄花は洗浄・乾燥し、地点ごとに取りまとめ、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法により放射性セシウム（Cs-134 と Cs-137）の濃度を測定しました。今年度の測定値は、2020 年 2 月 1 日を基準日として整理しました。

3. 結果

今年度調査を行った 16 地点の、スギ雄花に含まれる放射性セシウム濃度（Cs-134 と Cs-137 の合計）の調査結果は参考 1 のとおりです。

空間線量率が高いと雄花の放射性セシウム濃度も高い傾向が今年度もみられました。雄花の放射性セシウム濃度で今年度最も高かった数値は 12, 200Bq/kg で、福島第一原発事故直後（2011 年度）の最高値の 5%程度でした。

15 地点で前年と比較すると今年度の値は雄花の放射性セシウム濃度、空間線量で、それぞれ前年度（2018 年度）の 8 割、9 割でした。2011 年度から継続している 10 地点についてみると、雄花の放射性セシウム濃度は事故直後（2011 年度）の値の 2%程度となりました。

以上の結果を踏まえ、今回の調査で測定された最高濃度の放射性セシウムがスギ花粉に含まれて大気中に飛散し、これを人が吸入した場合に受ける放射線量を 2011 年度と同様の前提条件で試算しました。試算値は、1 時間あたり最大 0.0000113 μ Sv となり、2011 年度の試算値（0.000192 μ Sv）の 6%程度となりました（参考 2）。

令和元年度のスギ雄花に含まれる放射性セシウム濃度の調査結果

番号	スギ林の所在地	(参考)過去の結果																	
		2019年度の結果		2018年度の結果		2017年度		2016年度		2015年度		2014年度		2013年度		2012年度		2011年度	
		空間線量率 (μ Sv/h)	スギの雄花に 含まれる放射 性セシウム濃 度(Bq/kg乾 重)	空間線量率 (μ Sv/h)	スギの雄花に 含まれる放射 性セシウム濃 度(Bq/kg乾 重)	空間線量率 (μ Sv/h)	スギの雄花に 含まれる放射 性セシウム濃 度(Bq/kg乾 重)	空間線量率 (μ Sv/h)	スギの雄花に 含まれる放射 性セシウム濃 度(Bq/kg乾 重)	空間線量率 (μ Sv/h)	スギの雄花に 含まれる放射 性セシウム濃 度(Bq/kg乾 重)	空間線量率 (μ Sv/h)	スギの雄花に 含まれる放射 性セシウム濃 度(Bq/kg乾 重)	空間線量率 (μ Sv/h)	スギの雄花に 含まれる放射 性セシウム濃 度(Bq/kg乾 重)	空間線量率 (μ Sv/h)	スギの雄花に 含まれる放射 性セシウム濃 度(Bq/kg乾 重)	空間線量率 (μ Sv/h)	スギの雄花に 含まれる放射 性セシウム濃 度(Bq/kg乾 重)
1	福島県双葉郡浪江町室原	5.84	2,270	6.44	8,430	5.89	9,390	7.15	7,750	— ⁽¹⁾	— ⁽¹⁾	10.80	18,700	14.78	10,500	19.60	57,300	23.20	72,300
2	福島県相馬郡飯館村長泥	4.37	2,910	4.50	3,580	4.61	3,510	4.03	4,080	4.97	3,820	7.34	6,810	8.71	6,960	8.44	25,800	10.80	49,300
3	福島県相馬郡飯館村比曹	0.45	ND	0.60	139	0.49	499	— ⁽¹⁾	— ⁽¹⁾	0.44	1,810	2.27	2,420	3.47	6,020	3.53	22,800	4.81	57,600
4	福島県相馬郡飯館村前田	0.76	ND	0.89	334	0.84	301	0.88	422	1.31	1,380	1.89	2,910	2.47	1,360	3.17	10,400	3.55	18,200
5	福島県南相馬市鹿島区権原	0.78	185	0.64	1,050	0.82	616	0.69	567	0.63	240	1.11	1,130	1.49	2,170	1.69	4,370	1.95	16,400
6	福島県南相馬市原町区菅田沢	0.29	ND	0.29	293	0.37	159	0.88	464	0.60	1,050	0.79	1,540	0.91	2,750	1.34	6,140	1.28	18,300
7	福島県田村市船引町北移	0.30	ND	0.35	115	0.36	73	0.34	130	0.34	217	0.59	270	0.64	2,790	0.87	1,200	1.01	5,100
8	福島県田村市都路町大字岩井沢	0.27	141	0.35	131	0.40	200	0.28	ND	0.34	333	0.53	250	0.75	842	1.61	869	1.96	5,530
9	福島県伊達郡川俣町大字小綱木	0.24	ND	0.26	392	0.23	161	0.27	219	0.36	242	0.45	712	0.47	400	0.84	741	1.09	1,230
10	福島県双葉郡川内村大字下川内	0.24	ND	0.28	157	0.28	82	0.27	198	0.30	ND	0.41	256	0.45	389	0.82	1,690	0.82	4,710
11	福島県双葉郡浪江町小丸	2.37	2,110	2.45	1,300	2.67	1,370	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	福島県双葉郡浪江町室原	1.46	12,200	2.16	3,660	2.19	20,600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	福島県南相馬市原町区馬場	2.10	464	2.63	1,200	2.70	1,720	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	福島県南相馬市原町区大原	0.95	821	1.39	908	1.18	982	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	福島県南相馬市原町区大原	0.57	1,420	0.50	692	0.51	902	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	福島県南相馬市原町区大原 ⁽²⁾	0.63	796	—	—	—	—	0.90	1,380	1.06	1,300	1.63	1,800	1.90	2,530	2.07	22,600	2.20	12,300

ND)は100Bq/kg未満 (1)入林不能につき調査せず、(2)2016年まで実施していた地点で台風被害で到達できない地点の代替として実施 ——新設のため過去の測定値なし

令和元年度調査結果に基づく人体が受ける放射線量の試算

スギの花粉に含まれる放射性セシウムの濃度を、仮に、今回の調査で測定したスギの雄花の最高濃度(12.2kBq/kg)と同一とした場合、当該花粉が大気中に飛散し、これを人が吸入した場合に受ける放射線量を以下の前提条件を仮置きして試算したところ、1時間あたり最大0.0000113 μ Svとなりました。

区 分(前提条件)	セシウム137	セシウム134
スギの花粉に含まれる放射性セシウムの濃度(①)	11.3 kBq / kg	0.9 kBq / kg
飛散するスギの花粉の過去最高の大気中の濃度(②)	2,207 個/m ³	
スギの花粉の1個あたりの重量	12ナノグラム	
大気中に飛散するスギの花粉の含まれる放射性セシウムの濃度 (①、②の濃度及び重量により計算)	0.000301 Bq / m ³	0.000023 Bq / m ³
上記大気を成人が吸入することにより受ける放射線量 (上記濃度及び③、④により計算)	1時間	0.0000113 μ Sv
	花粉の飛散期間での累計(2月～5月)	0.0000325mSv

- 前提条件:① スギの花粉に含まれる放射性セシウムの濃度は、今回、調査を行ったスギの雄花の測定結果の最高値(12,200Bq/kg)を使用。(花粉に含まれる放射性セシウムの濃度が雄花の濃度と同一と仮定)
- ② 飛散するスギ花粉の大気中の濃度は、環境省花粉情報システムによる測定結果の最高値2,207個/m³を使用。
- ③ 成人が1日に吸入する空気の量は、国際放射線防護委員会の数値(22.2m³)を使用し、1時間あたりの吸入量はこれを24で割ったものとした。
- ④ 実効線量係数(吸引摂取)は、セシウム137は0.039 μ Sv/Bq、セシウム134は0.020 μ Sv/Bqを使用。

【過去の試算結果(1時間あたりの放射線量)】

H23:0.000192 μ Sv H24:0.0000715 μ Sv H25:0.0000484 μ Sv H26:0.0000215 μ Sv
H27:0.0000077 μ Sv H28:0.0000069 μ Sv H29:0.0000187 μ Sv H30:0.0000224 μ Sv

東京都新宿区で観測された放射線量 (令和2年2月1日時点)	1時間	0.036 μ Sv
----------------------------------	-----	----------------