

【調査3】令和2（2020）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福島第一原発事故直後の2011年度から実施してきています。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。今年度も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 空間線量率測定の様子

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。残り1地点は2016年度まで調査しており、昨年度に再選定した地点です。

スギ雄花の採取は2020年11月に行い、採取木周辺における地上高1mの空間線量率も測定しました。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、2021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10,400Bq/kgで、福島第一原発事故直後（2011年度）の最高値（253,000Bq/kg）の4%程度でした。

前年度（2019年度）と比較すると、今年度の雄花の放射性セシウム濃度、空間線量は、いずれも平均すると約9割でした。2011年度から継続している10地点について、事故直後（2011年度）と比較すると、今年度の雄花の放射性セシウム濃度は平均すると1%程度となりました。

福島の高線量地域のスギ雄花に含まれる放射性セシウムの濃度と現地の空間線量率は、事故直後に比べて大幅に減少しています。

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0.0000096 μ Svとなり、2011年度の試算値（0.000192 μ Sv）の5%程度となりました（参考2）。花粉の飛散期間（2～5月）での累計の放射線量は0.0000276mSvであり、日本において人が1年間に受ける放射線量（平均2.1mSv/年）と比較し十分に小さい値（0.001%）であるため、人体への影響はほとんどないと考えられます。

参考1 令和2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	2020年度の結果		(参考)過去の結果																	
				2019年度		2018年度		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 ($\mu\text{Sv/h}$)	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 ($\mu\text{Sv/h}$)	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 ($\mu\text{Sv/h}$)	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 ($\mu\text{Sv/h}$)	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 ($\mu\text{Sv/h}$)	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 ($\mu\text{Sv/h}$)	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 ($\mu\text{Sv/h}$)	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 ($\mu\text{Sv/h}$)	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 ($\mu\text{Sv/h}$)	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 ($\mu\text{Sv/h}$)	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	5.26	3,720	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	3.86	1,960	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普	0.40	112	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	0.79	ND	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楢原	0.67	148	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信田沢	0.31	ND	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	0.29	ND	0.30	ND	0.35	115	0.36	ND	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	0.28	ND	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	0.20	ND	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	0.21	ND	0.24	ND	0.28	157	0.28	ND	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	1.94	912	2.37	2,110	2.45	1,300	2.67	1,370	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
12	福島県双葉郡浪江町室原	1.34	10,400	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	1.99	521	2.10	464	2.63	1,200	2.70	1,720	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
14	福島県南相馬市原町区大原	1.10	257	0.95	821	1.39	908	1.18	982	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
15	福島県南相馬市原町区大原	0.55	245	0.57	1,420	0.50	692	0.51	902	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
16	福島県南相馬市原町区大原	0.50	946	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 ---新設もしくは再設のため測定値なし (1)入林不能につき調査せず

R2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(10.4kBq/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0.0000096 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)		9.7 kBq / kg	0.7 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)		0.000257 Bq / m ³	0.000018 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	0.0000096 μ Sv	
	花粉の飛散期間での 累計(2月～5月)	0.0000276mSv	

- 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(10,400Bq/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 R1:0.0000113 μ Sv

東京都新宿区で観測された放射線量 (令和3年2月1日時点)	1時間	0.041 μ Sv
----------------------------------	-----	----------------