

7.11. コシアブラの放射性セシウムの実態把握

(1) 目的

主要な山菜の一つであるコシアブラは、これまでの本事業等による調査から放射性セシウムを植物体内に蓄積する特徴を持ち、東京電力福島第一原子力発電所事故から 10 年を経過してもあまり濃度が低下していないことが報告されている（清野・赤間, 2018 ; 参考文献 1、林野庁, 2021 ; 参考文献 2）。そのため、福島県内のほとんどの市町村で山菜としてのコシアブラは出荷の制限や自粛が続いている。一方、植物による放射性セシウムの吸収はカリウムの施肥で抑制されることが報告されており、たとえばヒノキの葉内 Cs-137 濃度と面移行係数はカリウムの施肥で低下した（IAEA, 2020 ; 参考文献 3）。しかし、コシアブラにおける Cs-137 の吸収と土壌中のカリウムの存在との関係は不明である。そこで、Cs-137 を蓄積するコシアブラの元素吸収特性について実態を把握することを目的とした。なお、本報告では、原発事故から 10 年以上経過し、物理的減衰によりセシウム 134 の濃度はセシウム 137 の濃度の 20 分の 1 以下に低下していることから、セシウム 137 (Cs-137) だけを調査対象とした。

(2) 調査方法

調査地は、コシアブラが多数生育している山林として、福島県田村市内の船引町上移、常葉町西向、都路町古道に設定した。一般的に、土壌の交換性カリウム濃度は斜面位置によって異なる傾向があるため、船引町上移と常葉町西向の試験地では斜面上部・中部・下部それぞれから樹高が 3 m 以上のコシアブラを 3 個体ずつ選定した。採取地の標高は、両試験地とも上部で 480 m、中部で 470 m、下部で 460 m である。都路町古道の試験地は、斜面位置ごとのコシアブラの選定ができなかったため、試験地全体から樹高が 2 m 以上の 7 個体を対象にした。採取地の標高は 460~470 m の範囲である。

コシアブラの葉は 2021 年 5 月 28 日に樹冠部から採取した。また、調査対象とした個体が生育している付近で、落葉層と 0-5 cm の表層土壌を 2021 年 8 月に採取した。さらに、地上高 1 m の空間線量率も同時期に併せて測定した。落葉層については厚さと重量の測定を行い、土壌については容積重の算出も行った。葉、落葉、土壌は乾燥・破碎の処理を行い、容量 100 mL の U-8 容器に充填した後にゲルマニウム半導体検出器を用いてガンマ線スペクトロメトリ法を用いて Cs-137 濃度を測定した。葉、落葉、土壌における Cs-137 の測定結果から、葉への面移行係数を算出した。土壌については、1 M 酢酸アンモニウムを用いて抽出した後に、原子吸光光度計を用いて交換性カリウム (K) を分析した。なお、落葉と土壌における Cs-137 と土壌の交換性 K については、単位重量あたりと単位面積あたりの値を算出した。

(3) 結果及び考察

1) 調査地の土壌における放射性セシウムの汚染状況

空間線量率は都路町古道で高く、平均 $0.29 \mu\text{Sv/h}$ を示した (表 7.11.-1)。一方、常葉町西向では $0.10 \mu\text{Sv/h}$ 以下の低い値を示した。船引町上移の空間線量率は常葉町西向より高く、平均 $0.16 \mu\text{Sv/h}$ を示した。落葉層の Cs-137 濃度は都路町古道で高かった。また、船引町上移と常葉町西向では、斜面上部で高い値を示した。土壌の Cs-137 濃度は都路町古道で特に高かった。船引町上移では、斜面下部で高くなる傾向を示した。常葉町西向の土壌の Cs-137 濃度は他の地域より低い傾向を示したが、斜面上部で高い値を示した。

広葉樹林の三ツ石コナラ林の値 (2020 年、林野庁, 2021 ; 参考文献 2) と比較すると、空間線量率 ($0.90 \mu\text{Sv/h}$) と土壌 0-5 cm の Cs-137 濃度 (24 kBq/kg) は低いにもかかわらず、落葉層の Cs-137 濃度 (16 kBq/kg) は都路町古道や船引町上移の上部斜面に匹敵する値であった。特に、落葉層の Cs-137 蓄積量は三ツ石コナラ林 (15 kBq/m^2) と比較して高かった。このことから、コシアブラ試験地では落葉層に Cs-137 が蓄積される特徴が存在した。

2) コシアブラの葉の濃度と土壌の化学性 (交換性カリウム) の関係

2021 年 5 月 28 日におけるコシアブラ葉の Cs-137 濃度は、都路町古道では高い値を示し、最大 8 kBq/kg であった (表 7.11.-2)。また、他の地域よりも空間線量率も高かった。船引町上移と常葉町西向では斜面上部のコシアブラ葉の Cs-137 濃度は斜面中・下部に比べて高い値を示した。

落葉層の厚さと重量は常葉町西向の斜面上部で特に高い値を示した。これ以外の地点でも落葉層の重量は重く、落葉層の Cs-137 蓄積量が高くなった原因と考えられ、コシアブラ試験地の特徴であると考えられた。土壌容積重の値は、船引町上移の斜面下部で低く、常葉町西向の斜面下部では高い傾向を示した。交換性 K 濃度は斜面位置の違いによる明確の差はなかったが、3 地点の比較では船引町上移で高い濃度を示した。

葉の Cs-137 濃度と土壌もしくは落葉層との Cs-137 濃度の相関について検討した結果、土壌と葉の Cs-137 濃度では有意な相関はなかったが、落葉層と葉の Cs-137 濃度では有意な正の相関が存在した (図 7.11.-1, $P < 0.001$)。正の相関を示した原因については、落葉層におけるコシアブラの根の分布と Cs-137 の吸収との関係のほか、コシアブラの葉に含まれる高濃度の Cs-137 の落葉による蓄積等の可能性が考えられるが、今後詳細に検討する必要がある。

3) コシアブラの葉への面移行係数

コシアブラ葉への面移行係数は、常葉町西向の上部で特に高い値を示したほか、船引町上移でも高い値を示した (表 7.11.-3)。一方、船引町上移と常葉町西向の下部の斜面における面移行係数は低い値を示した。

Cs-137 の葉への移行に対する土壌の交換性 K の効果を検討するために、交換性 K 濃度と

面移行係数との相関を調べた（図 7.11.-2）。面移行係数は、交換性 K と有意な負の相関を示した ($P < 0.001$)。このことから、土壌の交換性 K の多い立地では Cs-137 の面移行係数が低くなり、Cs-137 の移行が抑制されていると考えられた。なお、コシアブラの面移行係数は IAEA (2020) (参考文献 3) で報告されている値 (2015 年のスギ、ヒノキ、アカマツ、コナラで $0.003 \sim 0.018 \text{ m}^2/\text{kg}$) より大幅に高い個体も存在していた。このことから、コシアブラは多量の Cs-137 を吸収し葉に移行する特徴を持っていると考えられた。

表 7.11.-1 コシアブラ試験地における空間線量率、落葉層・土壌の Cs-137 濃度

	サン プル 数	空間 線量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	落葉層 Cs-137 (kBq/kg)	落葉層 Cs-137 (kBq/m^2)	土壌 Cs-137 (kBq/kg)	土壌 Cs-137 (kBq/m^2)
船引町上移						
上部	3	0.18 ± 0.02	17.1 ± 2.2	64.6 ± 19.2	1.48 ± 0.62	32.3 ± 20.2
中部	3	0.13 ± 0.02	1.7 ± 1.4	2.0 ± 2.4	2.68 ± 0.53	58.8 ± 13.7
下部	3	0.16 ± 0.02	3.9 ± 3.0	10.1 ± 8.2	4.20 ± 1.06	72.3 ± 12.8
常葉町西向						
上部	3	0.10 ± 0.01	7.5 ± 0.5	44.1 ± 8.6	0.73 ± 0.45	58.8 ± 13.7
中部	3	0.09 ± 0.01	4.5 ± 0.4	20.7 ± 5.2	0.38 ± 0.20	15.9 ± 9.1
下部	3	0.08 ± 0.01	3.0 ± 2.4	6.1 ± 7.7	0.65 ± 0.43	10.4 ± 6.2
都路町古道	7	0.29 ± 0.02	15.0 ± 6.9	40.2 ± 24.3	3.98 ± 1.33	99.9 ± 32.5

値は平均値 \pm 標準偏差を示す。

表 7.11.-2 コシアブラ試験地における葉の Cs-137 濃度、落葉層の厚さと重量、土壌容積重及び土壌の交換性カリウム

	葉 Cs-137 (kBq/kg)	落葉層 厚さ (cm)	落葉層 重量 (kg/m ²)	土壌 容積重 (mg/cm ³)	土壌 交換性 K (cmol/kg)	土壌 交換性 K (cmol/m ²)
船引町上移						
上部	3.68 ± 1.15	5.0 ± 1.0	3.73 ± 0.60	427 ± 145	0.59 ± 0.10	12.9 ± 5.7
中部	1.02 ± 0.67	1.5 ± 0.5	0.94 ± 0.45	436 ± 25	0.76 ± 0.26	16.5 ± 5.1
下部	0.34 ± 0.19	4.7 ± 2.1	2.44 ± 0.51	376 ± 118	0.60 ± 0.09	11.7 ± 5.4
常葉町西向						
上部	3.60 ± 0.63	11.5 ± 8.4	5.95 ± 1.52	442 ± 50	0.33 ± 0.08	7.1 ± 1.1
中部	1.26 ± 0.33	5.3 ± 1.5	4.66 ± 1.52	537 ± 45	0.31 ± 0.10	8.2 ± 2.7
下部	1.05 ± 0.37	2.3 ± 1.2	1.48 ± 1.00	550 ± 136	0.45 ± 0.19	11.7 ± 2.8
都路町古道	4.79 ± 2.62	3.6 ± 0.8	2.53 ± 0.81	517 ± 92	0.48 ± 0.10	12.5 ± 3.0

値は平均値 ± 標準偏差を示す。土壌容積重の深さは 0-5 cm である。

表 7.11.-3 コシアブラ試験地における Cs-137 の葉への面移行係数 (m²/kg)

船引町上移	
上部	0.040 ± 0.014
中部	0.016 ± 0.008
下部	0.004 ± 0.003
常葉町西向	
上部	0.061 ± 0.013
中部	0.016 ± 0.008
下部	0.004 ± 0.003
都路町古道	0.034 ± 0.017

値は平均値 ± 標準偏差を示す。

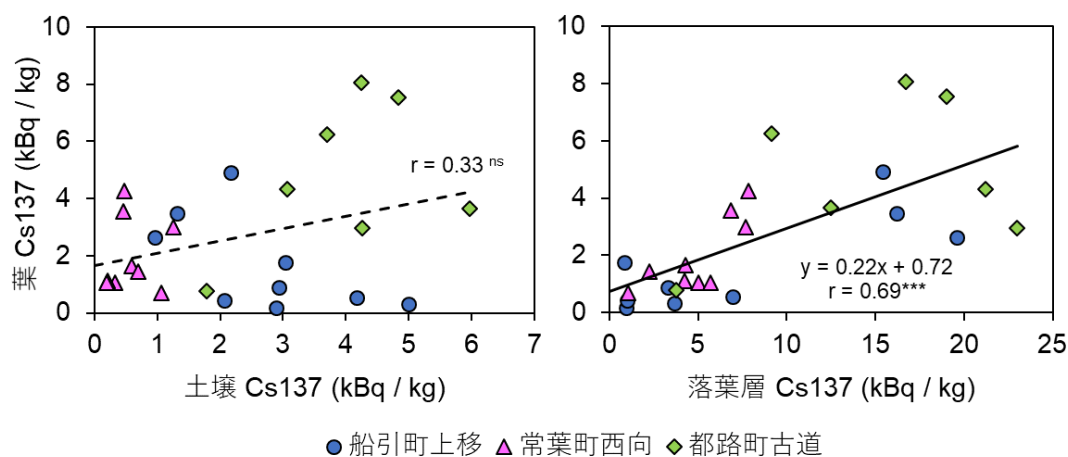


図 7.11-1 コシアブラ生育地における土壌または落葉層とコシアブラ葉の Cs-137 濃度との関係

直線は単回帰直線、 r は相関係数を示す。また、*は統計的に有意な相関関係を示している ($P < 0.001$)。

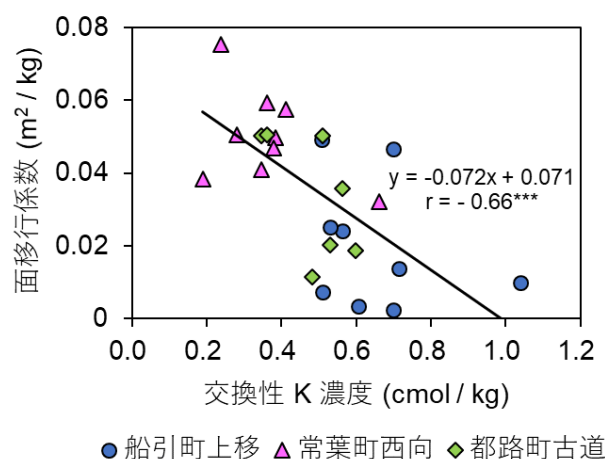


図 7.11-2 コシアブラ生育地における土壌の交換性 K と面移行係数との関係

直線は単回帰直線、 r は相関係数を示す。また、*は統計的に有意な相関関係を示している ($P < 0.001$)。

参考文献

1. 清野嘉之・赤間亮夫 (2018) 野生山菜の放射性セシウム濃度：福島第一原発事故後の経年的トレンド. 関東森林研究 69-1:109-110.
2. 林野庁 (2021) 令和 2 年度森林内における放射性物質実態把握調査事業報告書.
3. IAEA (2020) Environmental transfer of radionuclides in Japan following the accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant. IAEA.

7.12. 放射性セシウム吸収能が高い菌根菌への地表処理の影響調査

(1) 目的

福島県東部の阿武隈山系は、東京電力福島第一原子力発電所事故前は日本有数のしいたけ等原木（コナラ）生産地であったが、放射性物質の影響によりしいたけ等原木林の伐採・更新が進んでいない。一部では山林所有者による自主的な伐採・更新が行われているが、現状での用途は安価なパルプチップである。そのため、本来のしいたけ等原木として再び利用することが出来るような、コナラ林の更新技術・管理技術が求められている。

コナラの吸収根はほとんど菌根となっており、菌根菌が土壌から養分や水分を吸収してコナラの根に渡している。土壌から菌根菌を介して樹木までの放射性セシウムの輸送を直接明らかにするのは現実的ではないが、土壌から菌根菌のきのこへの移行係数についてはデータが蓄積されており、きのこの移行係数は土壌から菌根菌を介して樹木までの放射性セシウムの濃縮・輸送能力を反映していると考えられている。また、菌根菌の種類は地表の攪乱など土壌環境により異なり、土壌から樹木への放射性セシウム（Cs-137）の濃縮・輸送能力も菌により異なると考えられる。しかし、コナラ林更新に伴う地表攪乱による菌根菌の動態の詳細はよくわかっていないのが現状である。

そのため本調査では、伐採跡地で通常の地拵えを行った場所と強度に攪乱した場所とで菌根菌相を比較することによって、菌根菌によるコナラの放射性セシウム（Cs-137）吸収を抑制するのに適した地表処理を明らかにすることを目的とする。

(2) 調査方法

調査地は田村市都路地区の標高 700 m 前後に位置し、事故前はコナラ原木林として利用されていた林分で、森林組合により 2019 年にかつてのコナラ原木林と同等の仕様で更新が行われた場所を用いた。地拵えでは地表の灌木とササを刈り払って林内に帯状に堆積し、地表に概ね 2~3 m おきに樹高 1 m 程度のコナラ苗木が植栽されている。

調査用の苗木は市販のコナラ裸苗で、標高 720 m に 2 箇所、660 m に 1 箇所設置したサブプロットに植栽した。それぞれ 20 本、合計 60 本を植栽した。植栽日は 4 月 9 日（契約前の調査は交付金を用いて実施）である。各サブプロットは等高線方向に横長の 10×20 m とし、半分の 10×10 m を強度地かき区とした。強度地かき区については植栽地点の周囲 1 m 四方について落葉層と土壌層上部及びそれより深くにあるササの地下茎と他樹種の根を除去し、かき取った土壌等は地拵え堆積物の上に積んだ。

調査地内及び伐採されていない隣接する国有林を踏査し、菌根菌子実体の発生調査を行った。今年度は 4 月 9 日、20 日、7 月 12 日、9 月 24 日、10 月 10 日、11 月 22 日に調査を行ったが、調査地内及び周辺の国有林内に菌根菌の子実体は極めて少なく、コナラ再造林地の菌根菌相を子実体で推定することは困難であることが明らかになった。そのため、実験用苗木を掘り取って持ち帰り、菌根からの DNA による直接検出を試みた。

コナラの生育期間が終了し落葉する時期に当たる 11 月 23 日の現地調査で苗木のサンプリングを行った。3 箇所のサブプロットの強度地かき区・対照区に植えた苗木 60 本のうち、誤伐や乾燥で枯損したり衰弱したりしたものを除き、6 個体ずつ合計 36 本を掘り取った。実験室内に持ち帰った苗木の根系を水中で慎重に洗い出し、実体顕微鏡下で根系をランダムに観察して、多数あると判断した菌根タイプを 1 ないし 4 タイプ取り出した。同一タイプと判断した菌根 1 ないし 3 個からなる合計 44 試料から DNA を抽出し、真菌用ユニバーサルプライマーを用いて PCR 増幅を行い、塩基配列による分類群推定を行った。

(3) 結果及び考察

塩基配列による分類群推定の結果を表 7.12.-1 に示す。単一種の DNA が増幅されたのは 14 サンプル（対照区 3、強度地かき区 11）で、残りは複数種が混在して配列が決定できなかった。なお、対照区には菌根自体は多かった。菌根菌は 9 サンプル（対照区 1、強度地かき区 8）で、対照区ではアワタケ属が検出された。一方、強度地かき区ではニセシヨウロ属やロウタケ目が検出された。種数が不十分でサブプロット間の違いは不明だが、地表処理に着目して比較すると、強度地かき処理により菌根レベルで菌根菌相の移行が起きた可能性が示唆された。今後は対照区の菌根菌相を明らかにできるように分析条件を改良する必要がある。

チェルノブイリ後の知見から、自然度の高い森林に見られる森林性のきのこには放射性セシウムの移行係数の高いものが多く、攪乱を受けた場所や荒地で見られるきのこには移行係数が低いものが多い傾向が、例外もあるが知られている。本研究において森林土壤に相当する対照区で検出されたアワタケ属には極めて高い移行係数を持つ種が知られている。一方で、攪乱地・荒地に相当する強度地かき区で検出されたニセシヨウロ属には荒地地性のものが多く、移行係数は比較的低い。

強度地かき区に出現する荒地地性の菌根菌の移行係数が森林性のものより低ければ、強度地かき処理により菌根菌相を変化させることによって樹体内への放射性セシウムの移行を抑制できる可能性がある。そのような違いが傾向として存在するかどうかを、継続して菌根菌相の解明を進め、菌種ごとの移行係数の情報を集積して、明らかにしていく必要がある。

表 7.12.-1 菌根から抽出した菌の DNA の塩基配列による分類群推定

試験区・地表処理	分類群	和名	栄養性
1, 対照区	<i>Xerocomus</i> sp.	アワタケ属	菌根性
2, 対照区	<i>Knufia</i> sp.	子囊菌	腐生
2, 対照区	Helotiales sp.	子囊菌ズキンタケ目	腐生
1, 強度地かき区	<i>Scleroderma</i> sp.	ニセショウロ属	菌根性
1, 強度地かき区	Sebacinales sp. 1	ロウタケ目	菌根性
2, 強度地かき区	<i>Gymnomyces</i> sp.	ベニタケ目近縁	菌根性
2, 強度地かき区	Thelephoraceae	イボタケ科	菌根性
2, 強度地かき区	<i>Tricholoma</i> sp.	キシメジ属	菌根性
2, 強度地かき区	Sebacinales sp. 1	ロウタケ目	菌根性
3, 強度地かき区	<i>Trametes versicolor</i>	カワラタケ	腐生
3, 強度地かき区	Sebacinales sp. 2	ロウタケ目	菌根性
3, 強度地かき区	Sebacinales sp. 2	ロウタケ目	菌根性
3, 強度地かき区	<i>Trametes versicolor</i>	カワラタケ	腐生
3, 強度地かき区	<i>Malassezia restricta</i>	マラセチア	皮膚常在菌

関連業績

MIURA Satoru(三浦覚)、George Shaw(ノッティンガム大学)、Brenda J. Howard(英国生態学・水文学研究センター)、HASHIMOTO Shoji(橋本昌司)、Yves Thiry(放射性廃棄物管理公社) (2021) Editorial preface: Radiation contamination of forests and forest products - Consequences and future. (編集序文: 森林と林産物の放射能汚染-その帰結と将来)、Journal of Environmental Radioactivity、106748、<https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2021.106748>

HASHIMOTO Shoji(橋本昌司)、Taku TANAKA(フランス電力)、KOMATSU Masabumi(小松雅史)、Marc-André Gonze(フランス放射線防護原子力安全研究所)、SAKASHITA Wataru(坂下渉)、KURIKAMI Hiroshi(操上広志・原子力研究開発機構)、NISHINA Kazuya(仁科一哉・国環研)、OTA Masakazu(太田雅和・原子力研究開発機構)、OHASHI Shinta(大橋伸太)、Philippe Calmon(フランス放射線防護原子力安全研究所)、Frederic Coppin(フランス放射線防護原子力安全研究所)、IMAMURA Naohiro(今村直広)、HAYASHI Seiji(林誠二・国環研)、HIRAI Keizo(平井敬三)、Pierre Hurtevent(フランス放射線防護原子力安全研究所)、KOARASHI Jun(小嵐淳・原子力研究開発機構)、MANAKA Takuya(真中卓也)、MIURA Satoru(三浦覚)、SHINOMIYA Yoshiki(篠宮佳樹)、George Shaw(ノッティンガム大学)、Yves Thiry(放射性廃棄物管理公社) (2021) Dynamics of radiocaesium within forests in Fukushima—results and analysis of a model inter-comparison. (福島の森林内での放射性セシウムの動態-モデル相互比較の結果と解析)、Journal of Environmental Radioactivity、238-239:106721、<https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2021.106721>

SAKASHITA Wataru(坂下渉)、MIURA Satoru(三浦覚)、NAGAKURA Junko(長倉淳子)、KANASASHI Tsutomu(金指努・福島大学)、SHINOMIYA Yoshiki(篠宮佳樹) (2021) Seasonal stability of ^{137}Cs in coppiced *Quercus serrata* current-year branches: Toward the estimation of trunk ^{137}Cs activity concentrations without felling. (萌芽したコナラ当年枝の放射性セシウムの季節安定性：伐倒しない幹の放射性セシウム濃度推定に向けて)、Ecological indicators、133: 108361、<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.108361>

三浦覚 (2021) 森林の放射能汚染、備えることの大切さー10年目の現状とこれからーフォレストコンサル、164: 4749-4756

坂下渉 (2021) 原発事故により汚染された森林の現状、山林、1646: 32-39

大橋伸太 (2021) 幹材の放射性セシウム汚染の動向、山林、1647: 28-33

小松雅史 (2021) 野生きのこの放射能汚染、山林、1648: 26-33

三浦覚 (2022) 福島調査研究と国際連携 山林、1653: 20-28

SAKASHITA Wataru (坂下渉) (2021) Vertical radiocesium transfer in soil via roots.(根を介した土壌中の放射性セシウムの鉛直移動)、Special Program for IUFRO World Day, Static Event:State-of-the-art Research Topics for the Future、
<http://www.ffpri.affrc.go.jp/en/news/static-event/index.html>

香山雅純、三浦覚、篠宮佳樹 (2022) 福島県内のコシアブラにおける放射性セシウム濃度の斜面位置による違い、日本森林学会大会学術講演集、133: 3月発表予定

眞中卓也、小松雅史、坂下渉、今村直広、橋本昌司、平井敬三、三浦覚、金子真司、小林政広、阪田匡司、篠宮佳樹 (2022) 福島第一原発事故後 10 年間における森林土壌中の放射性セシウム分布の変動、日本森林学会大会学術講演集、133: 3月発表予定

長倉淳子、小松雅史、平井敬三、大橋伸太、安倍功、遠藤宏之 (2022) カリウムを施肥したヒノキの葉、樹皮、材、および枝の放射性セシウム濃度、日本森林学会大会学術講演集、133: 3月発表予定

追補 7.13. 出水時に流出する懸濁物質中の放射性セシウム濃度

(1) 目的

放射性セシウムの多くが森林内にとどまり、森林から流域外に流出する放射性セシウムは主に懸濁物質中に存在し、また含まれる放射性セシウム総量は非常に少ないことがわかってきた。一方で、ここ数年、温暖化が原因と考えられている大雨等により極端に大きな出水が各地で発生しており、福島県でも、令和元年台風 19 号では総雨量 300 mm を超える大雨となった。こうした極端な出水によって放射性セシウムが森林から拡散することを不安に思っている市民も多い。出水時の流量や懸濁物質濃度の変動については知見の集積があるが、懸濁物質中の放射性セシウム濃度に関する知見は少ない。そこで、本研究では出水時に流出する懸濁物質の放射性セシウム濃度の特徴を明らかにすることを目的とした。また、1 つの出水イベントでの懸濁物質中の粒径別放射性セシウム濃度についても報告する。

(2) 調査方法

調査は茨城県石岡市の筑波共同試験地内の理水試験地で行った。理水試験地は、流域面積 3.79 ha、標高 290~390 m、地質は黒雲母片麻岩（その上に関東ロームが被覆）、林況は尾根部にコナラを主とする広葉樹林、それ以外はスギ、ヒノキ人工林である（森林総合研究所 2022；参考文献 1）。懸濁物質は、流域末端付近の溪流の流路内に静置したステンレス製の容器（概ね長さ 20 cm、幅 10 cm、高さ 5 cm）に溜まったものを、2020 年 4 月 14 日より月 1 回の頻度で回収した（他の予算で採取した期間あり）。研究室に持ち帰り、2,000 μm 、212 μm 、63 μm のふるいを用いて水浸状態で土粒子を指でほぐしながら、粒径を区分した。なお、有機質を含む状態を保ちつつ粒径を区分するため、粒度分析で通常行う過酸化水素による有機物分解やヘキサメタリン酸ナトリウム等の分散剤投入は実施していない。75°C で 24 時間以上乾燥させて重量（およそ 1~34 g）を測定した後、全量を U-8 容器に詰め、ゲルマニウム半導体検出器を用いて Cs-137 濃度を測定した。Cs-137 濃度は採取日を基準に換算した。

(3) 結果及び考察

2020 年 5 月 13 日から 2021 年 9 月 28 日までに回収した懸濁物質の Cs-137 濃度の変動を、採集期間の雨量とともに図 7.13-1 に示す。2,000 μm 以上と 2000~212 μm の Cs-137 濃度は 100 Bq/kg 前後で、212~63 μm の Cs-137 濃度は概ね 200~400 Bq/kg の範囲で推移した。63 μm 以下の Cs-137 濃度は、2020 年 7 月 14 日（879 Bq/kg）がやや高かったものの、概ね 400~700 Bq/kg の範囲で変動した。約 1 年半の観測の結果、懸濁物質の Cs-137 濃度に大きな変動はなく、前述した濃度範囲で推移した。また、採集期間の雨量と粒径別 Cs-137 濃度は関連が認められなかった。

2021 年 9 月 28 日は採集期間中に 1 つの出水のみ発生しただけで試料採取できた。この時

の総雨量は約 70 mm、最大時間雨量は約 12 mm/h であった (表 7.13.-1)。この降雨は 2021 年で 2 番目に総雨量の多い降雨イベントであった (アメダス柿岡の雨量データより)。Cs-137 濃度は約 1 年半の観測から得られた範囲内での変動にとどまっていた。試験地付近の気象条件では総雨量 70 mm の降雨イベントは決して小さくないものの、この総雨量の規模での出水では懸濁物質の Cs-137 濃度に影響を与えることはない可能性が考えられた。

今年度は大きな台風の接近や上陸がなかったため、大規模な出水時における状況を把握することはできなかった。今後起きるであろう大規模な出水に備え、懸濁物質中の Cs-137 濃度の変動特性を明らかにするための観測を継続する必要がある。

参考文献

1. 森林総合研究所 (2022) 森林理水試験地データベース。

<https://www2.ffpri.go.jp/labs/fwdb/sites/tsukuba.htm> (2022 年 1 月)

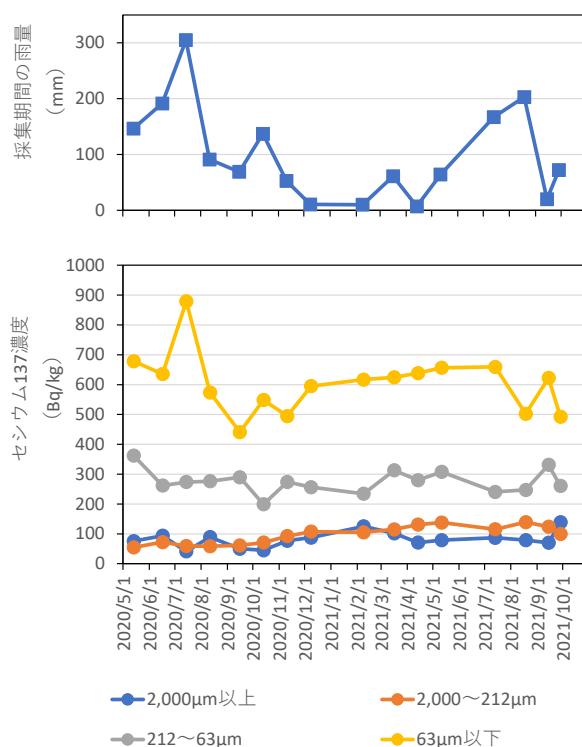


図 7.13.-1 森林流域から流出する懸濁物質の粒径別の Cs-137 濃度及び採集期間の雨量の変化

表7.13.-1 2021年9月14～28日の採集期間の降雨状況

採集期間		期間雨量	最大日雨量	最大時間雨量
開始	終了	mm	mm	mm/h
2021/9/14 ~	2021/9/28	72	71.5	11.5