2021年3月6日 公開シンポジウム

森林で放射性セシウムはどう動いているのか? 森の中・樹木の中の動き

研究者が

わかりやすく解説します

森林総合研究所 大橋 伸太

森林に来た放射性セシウム(rCs)を樹木が捕捉







【参考文献】IAEA (2020) TECDOC-1927

樹木が捕捉したrCsの大半は、短期間に土壌へ



約50年生の常緑針葉樹スギ林での一例

葉の寿命 3~6年



【データ出典】林野庁(2020)令和元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

樹木が捕捉したrCsの一部は、樹木の中へ



常緑針葉樹スギの例 2012年6月 2011年3月11日 地震直前に伐倒 風倒 その後原発事故があり 1年半ほど放置された 木部のrCs濃度 ほぼ同じ

汚染1年目 樹木の中のrCsの 大半が表面吸収に由来

汚染2年目以降 表面のrCsは洗い流され減少、 残ったrCsは動きにくいため、 **表面吸収は減少**

【参考文献】益守ら (2015) 日本森林学会誌、 Nishikiori et al. (2015) Science of the Total Environment

樹木は根からもrCsを吸収



- ●同じアルカリ金属のカリウム(K)は必須元素で 化学的性質の似たCsも根から吸収される
- ●土壌中に天然に分布する放射性でないセシウム (¹³³Cs)は根から吸収され、樹木の中に存在する
- ●原発事故後に植えた樹木からrCsが検出される

根からのrCsの吸収は長期的に問題になる

どのような樹木で根からのrCsの吸収が多いのか 十分にはわかっていない

樹木の中ではrCsはよく動く



樹木の表面(外樹皮)では 汚染2年目以降は動きにくい



樹種特性 スギでは rCsが心材に蓄積しやすい

注:スギは根からのrCsの吸収がやや少ない傾向にあるので スギの心材のrCs濃度が同じ林の他の樹種よりも著しく 高いというようなことはあまりない

【参考文献】Kuroda et al. (2020) Forests、Ohashi et al. (2020) Journal of Wood Science

樹木のrCs濃度は、樹皮が最も高い(現在)

常緑針葉樹スギ(約50年生)での一例



【データ出典】林野庁(2020)令和元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

樹木のrCsは、樹皮に最も多く分布(現在)

rCs分布

樹皮

に多い



【データ出典】林野庁(2020)令和元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

森林・樹木の中のrCsの動きは、平衡状態へ



平衡状態

- rCs分布割合に変化ない
- rCs濃度が¹³⁷Csの半減期に従い ゆっくり減少(30年で半分)

今後の調査・研究で重要なこと

- ●小さな変化を見逃さず、捉える
 ●放射能汚染をより正確に見通す
- 汚染の少ない樹木・場所の把握と要因解明
 ●利用可能な森林・樹木の拡大

付録 木材の燃料・原木としての利用には注意

●建築

rCs濃度 3,000 Bq/kg の木材で造られた居室で暮らした場合の追加被ばく 年間 0.075 mSv



●燃料

埋立作業者の追加被ばくを 年間1mSv以下にするため

薪 40 Bq/kg・木炭 280 Bq/kg以下(灰を廃棄物の基準値 8,000 Bq/kg以下に抑えるため)

●きのこ原木

食品からの被ばくを 年間1mSv以下にするため

50 Bq/kg以下 (原木から発生するきのこを食品の基準値 100 Bq/kg以下に抑えるため)

【参考資料】福島県 (2019) 森林における放射性物質の状況と今後の予測について、 林野庁 (2011) 調理加熱用の薪及び木炭の当面の指標値の設定について、林野庁 (2012) きのこ原木・ほだ木の当面の指標値に関する見直しについて

引用・参考文献リスト

- IAEA (2020) Environmental transfer of radionuclides in Japan following the accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant. *IAEA-TECDOC-1927.* <u>https://www.iaea.org/publications/14751/</u>
- 林野庁 (2020) 令和元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.
 <u>https://www.rinya.maff.go.jp/j/kaihatu/jyosen/R1_jittaihaaku.html</u>
- 益守ら(2015)スギとアカマツの幹や枝葉に含まれる放射性セシウム 一南相馬市における2012年と2013年の計
 測事例一.日本森林学会誌, 97:51–56.
 <u>https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjfs/97/1/97_51/_article/-char/ja</u>
- Nishikiori et al. (2015) Uptake and translocation of radiocesium in cedar leaves following the Fukushima nuclear accident. Science of the Total Environment, 502:611–616.
 https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2014.09.063

引用・参考文献リスト

- Kuroda et al. (2020) Radial movement of minerals in the trunks of standing Japanese cedar (*Cryptomeria japonica* D. Don) trees in summer by tracer analysis. Forests, 11:562.
 https://doi.org/10.3390/f11050562
- Ohashi et al. (2020) Tracing radioactive cesium in stem wood of three Japanese conifer species 3 years after the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant accident. Journal of Wood Science, 66:44.
 https://doi.org/10.1186/s10086-020-01891-2
- 福島県 (2019) 森林における放射性物質の状況と今後の予測について.
 https://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/36055a/shinrinhousyasei2.html
- 林野庁 (2011) 調理加熱用の薪及び木炭の当面の指標値の設定について.
 <u>https://www.rinya.maff.go.jp/j/tokuyou/shintan1.html</u>
- 林野庁 (2012) きのこ原木・ほだ木の当面の指標値に関する見直しについて.
 <u>https://www.rinya.maff.go.jp/j/tokuyou/shiitake/sihyouti.html</u>