

茨城県内の原木林伐採跡地におけるコナラ萌芽枝及び幼齢木の放射性セシウム濃度 Radiocesium concentrations in *Quercus serrata* seedlings and stump sprouts after forest felling in Ibaraki Prefecture

井坂達樹*¹・高田守男*¹・岩見洋一*¹・寺内瞳*¹
Tatsuki ISAKA*¹, Morio TAKADA*¹, Yoichi IWAMI*¹ and Hitomi TERAUCHI*¹

* 1 茨城県林業技術センター
Ibaraki Pref. Forestry Res. Inst., To 4692, Naka, Ibaraki 311-0122

要旨:平成 25~26 年度にかけて、茨城県内 7 市町のきのこ原木林伐採跡地において、 γ 線の空間線量率、落葉層・表土(深さ 0-5 cm)・コナラ(萌芽枝、植栽及び自生した幼齢木)の幹及び葉の放射性セシウム ^{137}Cs (以下 ^{137}Cs)濃度を測定した結果、萌芽枝 ^{137}Cs 濃度と落葉層 ^{137}Cs 濃度との間に有意な相関関係が認められた。また、植栽した幼齢木の葉部への ^{137}Cs 蓄積が確認されたが、近傍の萌芽枝の葉部と比べ ^{137}Cs 濃度が 1/4 以下と明らかに低かった。また、カリウム施与区では、さらに 1/3 程度まで濃度が低減していたことから、1 成長期経過時点においては、植栽苗利用の有効性及びカリウム施与による放射性セシウム吸収抑制効果が示唆された。一方、自生した幼齢木は同一区の前萌芽枝と比べ有意に ^{137}Cs 濃度が高くなる区があったことから、現時点で利用することはリスクが高いと考えられた。
キーワード:きのこ原木林、コナラ萌芽枝、カリウム施与、放射性セシウム吸収抑制

I はじめに

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東京電力福島第一原子力発電所事故で放出された放射性セシウムの影響により、茨城県内の一部地域の原木林は利用が難しい状況が続いている。これまでに、原木林伐採跡地の落葉層、表土及びコナラ萌芽枝の ^{137}Cs 濃度は、同じ調査区内でも個体間のバラツキが大きいこと等が分かった(1)が、萌芽枝の濃度上昇の原因や、今後育成される原木林が放射性セシウムをどの程度蓄積するのか明らかになっていない。

そこで、県内 7 市町の原木林伐採跡地における放射性セシウムの沈着状況と吸収を抑制した原木林更新方法を明らかにすることを目的に、コナラ萌芽枝及び幼齢木(植栽及び自生)を対象に調査を実施した。

II 材料と方法

1. コナラ萌芽枝と落葉層及び表土 ^{137}Cs 濃度との関係

調査地は 7 市町の原木林伐採跡地に伐採年度別(H22, H23, H24 伐区)に設けた全 13 調査区(表-1)で、調査期間は平成 25 年 11 月~平成 27 年 3 月までである。

各調査区から萌芽枝本数が比較的多い切株 3~7 個体

表-1. 調査地の概要

市町 番号	調査地 記号	伐採年度 (伐区)	標高 (m)	斜面 傾斜	空間線量率 ($\mu\text{Sv/h}$)***
1	HF	H22・H23	35~40	7°	0.115
2	TS	H24	490	18°	0.112
3	HK(HT)*	H22・H23	300~370	18°	0.095
4	IN	H22・H23	200~220	19°	0.084
5	NT**	H22・H24	50	5°	0.071
6	HM	H22・H23	90~100	14°	0.065
7	SI	H22・H23	230~260	18°	0.064

*大字をまたいで2つの伐区を設定した(以降HKと表記)

**境界を定めず少量の伐採が毎年繰り返されている森林

***空間線量率(平成26年度)が高い順に調査地を並べた

を調査対象木として選定した。各個体から萌芽枝 2~6 本と、各個体と対になるよう落葉層及び表土(深さ 0-5 cm)を採取し、地上高 1 m の空間線量率を測定した。試料採取、調製及び ^{137}Cs 濃度(すべて乾絶重 1 kg 当たり)に換算)の測定方法は既報(1)と同じである。

なお、平成 24 年 6 月の航空機モニタリングによる推定により、 ^{137}Cs 沈着量は 13 調査区で 7~27 kBq/m²の範囲となっている。

2. 植栽したコナラ幼齢木(苗木)の葉部の ^{137}Cs 濃度

7 市町のうち空間線量率が最も高い HF に H25 伐区を定め、平成 26 年 3 月にカリウム施与区及び対照区を設置し、コナラ苗を 18 本ずつ植栽した。同 4 月にカリウム施与区の苗木の半径 50 cm 範囲内に農業用の塩化カリウム肥料を 150 g/m² のカリウム量になるよう表面散布し、1 成長期を経た約 7 ヶ月後に苗木 3 本分の葉をまとめて 1 検体とし、5 反復の ^{137}Cs 濃度を測定した。

3. 自生したコナラ幼齢木の ^{137}Cs 濃度 原木林伐採後に幼齢木が自生していた 2 調査地(NT 及び HM)において、萌芽枝の方法に準じて幼齢木の ^{137}Cs 濃度を測定し、調査 1 の萌芽枝との比較を行った。

III 結果と考察

1. コナラ萌芽枝と落葉層及び表土 ^{137}Cs 濃度との関係

コナラ萌芽枝の ^{137}Cs 濃度測定結果を表-2 に示す。H22 伐区と H23 伐区とでは、萌芽枝の年齢のほか、放射性物質が降下・付着した部位が伐採後の切株か、伐採前の立木(幹、枝全体)かという点が異なり、それが萌芽枝の ^{137}Cs 濃度に影響を与えた可能性も考えられた。そこで、両年度の伐区がある 5 調査地で比較した結果、H22 伐区が

表-2. 萌芽枝の¹³⁷Cs濃度と有意な相関関係

調査地 記号	伐採年度			全体	表層地質 / 土壌群***
	H22	H23	H24		
HF	42	45		43	関東ローム層 / 淡色黒ボク土壌
TS			81	81	花崗岩 / 褐色森林土壌
HK	7.8	29		19 (r=0.85)**	花崗岩 / 乾性褐色森林土壌
IN	6.7	20 (r=0.81)*		14	(H22) ホルンフェルス / 褐色森林土壌 (H23) 中粒黒雲母花崗閃緑岩 / 乾性褐色森林土壌
NT	13		31	23	火山灰 / 厚層黒ボク土壌
HM	50 (r=0.89)*	14		29	火山灰 / 褐色森林土壌
SI	41	14		24 (r=0.68)*	チャート / 乾性褐色森林土壌

* 落葉層の¹³⁷Cs濃度と有意な相関関係を確認(ピアソン, P<0.05)

** 表土の¹³⁷Cs濃度と有意な相関関係を確認(ピアソン, P<0.05)

*** 「土地分類基本調査-表層地質図, 土壌図」(茨城県)より分類

高い調査地が2つ, H23 伐区が高い調査地が2つ, 同等が1つで, 一方が高いという傾向はなかったことから, コナラ萌芽枝¹³⁷Cs濃度の個体間のバラツキの大きさが影響したものと考えられた。

次に, 伐区間で表層地質が異なっていた IN 及び伐区間で萌芽枝濃度に有意差が認められ何らかの環境要因が影響していることが予想された HM の2つを除く調査地は年度別伐区を一括で扱う(全13調査区→9区)こととし, 萌芽枝¹³⁷Cs濃度に対する落葉層, 表土及び空間線量率の相関関係を検定した結果, 落葉層で9区中最も多い3区において有意な相関関係が認められた(相関係数 r=0.68~0.89, ピアソン, P<0.05 (以下同じ))。さらに, 全調査地(全個体)のデータを用いて相関検定をした結果, 萌芽枝¹³⁷Cs濃度に対して落葉層¹³⁷Cs濃度(r=0.52)及び空間線量率(r=0.32)で有意な相関関係が認められた。

以上から, 萌芽更新時の追加作業として落葉層除去を行うことにより, 萌芽枝のセシウム濃度が低減できる可能性が考えられた。

2. 植栽したコナラ幼齢木(苗木)の葉部の¹³⁷Cs濃度
ほぼ無汚染で育成したコナラ植栽苗木は, 1成長期を経て¹³⁷Csを葉部に平均50Bq/kg蓄積したが(対照区), 近傍の萌芽枝の8~27%程度と現時点では相当低いことが確認できた(表-3)。また, カリウム施与区の葉部¹³⁷Cs濃度は対照区の32%で有意に低かった(Tukey-Kramer法, p<0.01)ことから, カリウムのコナラ植栽苗木に対する放射性セシウム吸収抑制効果が示唆された。

表-3. 植栽したコナラ幼齢木(苗木)の

区分	葉部 ¹³⁷ Cs濃度		単位(Bq/kg乾重)		
	試験区	反復数	測定部位	移行係数	移行係数
幼齢木	カリウム施与区	5	16*	—	—
	対照区	5	50*	—	—
萌芽枝** (調査地HF, H25伐区)	検体1	266	96	2.8	
	検体2	371	134	2.8	
	検体3	185	53	3.5	
	検体4	221	128	1.7	

* 統計上の有意な区間差が認められた(Tukey-Kramer法, p<0.01)

** 植栽試験区内の発生1年目の萌芽枝で, カリウム施与前に採取

*** 幹から葉への移行係数は1.7~3.5(平均2.7)で比較的稳定

3. 自生したコナラ幼齢木の¹³⁷Cs濃度
2つの調査地は, ともに空間線量率が低いにもかかわらず, 自生幼齢木(図-1)の幹部¹³⁷Cs濃度は50Bq/kg以上と高かった(表-4)。特に調査地NTでは, 同一調査地の萌芽枝と比べ, 自生幼齢木の¹³⁷Cs濃度が有意に高かった(Tukey-Kramer法, p<0.01)ことから, 自生幼齢木をそのまま活用することは現時点ではリスクが高いと考えられた。



図-1. 自生したコナラ幼齢木
(写真右は確認のため土を掘った様子)

表-4. 自生したコナラ幼齢木の幹部¹³⁷Cs濃度と萌芽枝との比較

調査地 記号	自生幼齢木	萌芽枝		表層地質 / 土壌群
		同一伐区	同一市町	
NT	87 (n=11)	13* (n=3)	23* (n=7)	火山灰 / 厚層黒ボク土壌
HM	50 (n=4)	50 (n=4)	29 (n=10)	火山灰 / 褐色森林土壌

* それぞれ自生幼齢木の¹³⁷Csと有意差が認められた(Tukey-Kramer法, p<0.01)
(nは調査個体数)

IV まとめ

コナラ萌芽枝と落葉層の¹³⁷Cs濃度の間に有意な相関関係が認められ, 落葉層除去が萌芽枝の¹³⁷Cs低減に寄与する可能性が示唆された。また, カリウム施与区の植栽苗木の葉は, 対照区と比べ¹³⁷Cs濃度が有意に低く, カリウムのコナラ苗木に対する放射性セシウム吸収抑制効果が示唆された。

さらに, 自生幼齢木の調査結果から, 放射性セシウムを蓄積しやすいのは, 自生幼齢木>萌芽枝>植栽苗の順であることが明らかになった。植栽苗は出荷前に根切り処理される上, 土中に比較的深く植栽されるのに対して, 自生幼齢木は落葉層直下の土壌表層に側根が発達していた(図-1)ことが, 濃度差に表れた可能性もある。今後, 調査個体の成長に伴う濃度変化について継続的に調査する必要がある。

引用文献

- (1) 井坂達樹・高田守男・岩見洋一(2015) 茨城県内の原木林伐採跡地におけるコナラ萌芽枝の放射性セシウム濃度. 関東森林研究 66(1): 45-48