

森林における放射性物質の汚染の現状と課題

金子真司（森林総合研究所 放射性物質影響評価監）

東京電力福島第一原発事故によって放出された放射性物質は放射性プルームとして大気中を移動し、周辺の森林に対し広範囲の放射性物質による汚染をもたらした。森林は大気中の汚染物質を取り除くフィルター効果があり、放射性物質を集めやすいといわれている。



系内に取り込まれた放射性物質は鉍質土壤に固定されるとともに、森林生態系の内部循環に取り込まれることから、放射性物質は森林に長期間留まると予想されている。そのため、今後の放射性物質の動態を知るうえで、森林に沈着した放射性物質の性質や存在状態を把握することが重要である。ここでは、今後長期間森林に留まると予想される放射性セシウムの特徴を説明するとともに、森林総合研究所が行った森林内の放射能汚染の実態調査の結果を紹介する。

事故で放出された放射性元素のうち、セシウム 134, セシウム 137 は半減期がそれぞれ 2.07 年, 30.1 年と長く、これらによる汚染が長期間問題となる。セシウムはカリウムと同じアルカリ金属であるために、植物体内ではカリウムと類似の挙動を示す。カリウムは窒素、リンとともに植物の三大栄養素の一つであり、植物体内では、酵素の活性化、細胞内の pH・イオンバランス調節、浸透圧調節（気孔の開閉、細胞の伸長）として働く。カリウムイオンは樹体内での移動性が高く、老化や欠乏によって新しい部位や繁殖器官へ移動するため、分裂組織、若い組織、樹皮の柔組織など代謝活性の高い部位に蓄積されることから、放射性セシウムが樹木に吸収された際には、これら組織で濃度が高まると予想される。

森林総合研究所では、原発からの距離が異なる福島県内の 3 か所の国有林の 5 林分に調査プロットを設定し、森林内の放射性物質の分布状況について調査を行った。その結果、常緑樹のスギでは森林全体の約半分の放射性セシウムが葉や枝など樹木に存在していた。残りの半分は林床の落葉層（落葉や落枝からなる堆積有機物層）や表層土壤に存在しており、特に落葉層に多く存在していた。それに対して落葉樹広葉樹林では、葉の放射性セシウム濃度

は低く、放射性セシウムは林床の落葉層に大半が存在していた。スギ林と落葉広葉樹林における林内のセシウムの分布の違いは、事故当時に着葉していたか否かの違いを反映したものと考えられる。

また、福島県林業研究センターと共同で下草と落葉層の除去による空間放射線率の低下を調べる調査を行った結果、20 m × 20 m 四方の下草と落葉の除去によって、スギ林ではプロット中心での地上 1m 高の空間線量率が除去前の $0.77 \mu \text{ Sv/h}$ (マイクロシーベルト毎時) から毎時 $0.5 \mu \text{ Sv/h}$ と約 7 割に、落葉広葉樹林では除去前の毎時 $1.22 \mu \text{ Sv/h}$ から毎時 $0.77 \mu \text{ Sv/h}$ と約 6 割に下がることが確認された。この調査において除去された下草と落葉は、スギ林では約 1,100kg、落葉広葉樹林では約 1,300kg となった。すなわち 1ha 換算で 33 ~ 35t と多量の除去物 (湿重) が出ることを意味する。

現在、森林関係の放射能の基準として、山菜、きのこ、野生鳥獣・魚類の肉に対して、食品衛生法に基づく暫定規制値 (500Bq/kg : キログラムあたりのベクレル)、きのこ原木及び菌床用培地の当面の指標値 (150Bq/kg (乾重量))、調理用加工用薪及び木炭の当面の指標値 (薪 40 Bq/kg (乾重量)、木炭 280 Bq/kg (乾重量))、樹皮や落ち葉を肥料・土壌改良資材に使用する際の放射性セシウムの暫定許容値 (400Bq/kg (製品重量)) が出されている。今後、建築用木材についても何らかの基準が出されることになるであろう。

現在、葉や枝や堆積有機物に存在している放射性セシウムは、落葉・落枝や有機物分解によってセシウムイオンとなる。セシウムイオンは土壤に含まれるある種の粘土鉱物によって固定されるが、一部は樹木根によって吸収されて森林の内部循環に取り込まれる。この樹木根による吸収がどの程度起こるか、さらに吸収された放射性セシウムが木部にどの程度移行するかについては、木材の利用を考える上で関心がもたれている。放射能汚染は森林に生息する生物に影響が広がっており、野外きのこから高濃度の放射性セシウムが検出され、イノシシ等の野生鳥獣からも食肉の基準を超える放射性セシウムが検出されている。このように森林の放射能汚染の影響は広範囲に及び、かつ長期間続くことが予想される。そのため、しっかりとした体制を整えてこの問題に取り組むことが必要である。