

森林に降った放射性セシウムは今どうなっているのか、これからどこへいくのか？

大手 信人（京都大学大学院情報学研究科 社会情報学専攻 教授）

（元 東京大学大学院農学生命科学研究科 森林科学専攻 准教授）

福島第一原子力発電所の事故によって大気に放出され、周辺の森林に降下した ^{137}Cs の大半は、事故後初期段階の調査で、常緑針葉樹林の場合樹冠に、落葉広葉樹林の場合、林床の落葉層に留まっていることが示された。落葉が分解した有機物や土粒子に吸着されやすい性質を持つ ^{137}Cs は、溪流周辺にそれらの粒子がある場合、溪流を通して森林から流出していくことが考えられる。加えて、溶存態の ^{137}Cs は微生物や藻類、植物などによって吸収されるので、生物群集の食物網を介して種々の栄養段階の生物に拡散していく。森林における ^{137}Cs の水文過程に従う移動や、系外への流出、生物群集を介した拡散などを生態系レベルでモニターし、中長期にわたる ^{137}Cs の動態を予測することを目的とし、私たちは、福島第一原発から北西に約 50km 離れた福島県伊達市霊山町に位置する森林とその流出溪流において、野外観測を継続している。

これまでのところ、以下のような状況が明らかになっている。森林から流出する ^{137}Cs のうち大部分の形態は溶存態ではなく、粒子状物質に付着したり、吸着されたりしているものであった。この粒子状物質の流出は降雨に伴って流量が増加したとき著しく増大する。森林から河川への年間の流出量は約 $330\sim 670\text{ Bq/m}^2/\text{年}$ であり、この地域への推定沈着量 $100\sim 300\text{ kBq/m}^2$ に比べると極めて少量であるといえることができる。

森林内での ^{137}Cs の移動は極めて活発で、この 3 年間、常緑針葉樹であるスギやアカマツの落葉によって ^{137}Cs は移動し続け、徐々にその量は減少している。コナラが優占する落葉広葉樹林では、事故の翌年である 2012 年春に展葉した葉の落葉中に ^{137}Cs が検出され、樹体内で ^{137}Cs が移動し葉に達していたことが明らかになった。こうした移動に加えて、降雨時に樹冠を通過する林内雨や樹体を流下する樹幹流などによっても、相当量の ^{137}Cs が樹冠から林床に依然として移動していることが明らかになった。

森林内で初期に ^{137}Cs の最も蓄積量が多かった部位は林床の落葉層だった。このため、生物群集の中で落葉を餌資源とする生物と、それを摂食する高次の消費者（腐食連鎖系）への ^{137}Cs の移行は、植物（特に落葉広葉樹）の生葉を摂食する消費者とその高次の消費者（生食連鎖系）への移行に比べて著しく早かった。しかし、落葉広葉樹の生葉への移行も現時点では顕在化しているため、今後、生食連鎖系での生物群集への移行が進むものと予測できる。生物群集の栄養段階ごとの ^{137}Cs 濃度は、高次の栄養段階の生物ほど高くなる傾向は見られず、現段階では一般的な定義での生物濃縮は生じていないことが分かった。