

## 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

## Radiocesium concentration of edible wild plants: Annual trends since the FDNPS accident

清野嘉之\*<sup>1</sup>・赤間亮夫\*<sup>1</sup>Yoshiyuki KIYONO\*<sup>1</sup>, Akio AKAMA\*<sup>1</sup>\*<sup>1</sup> 森林総合研究所\*<sup>1</sup> Forestry and Forest Products Research Institute, Tsukuba, Ibaraki 305-8687

**要旨**：野生山菜 19 種について福島第一原発事故後の <sup>137</sup>Cs 濃度の経年的トレンドを調べたところ、13 種が減少傾向、3 種が増減不明瞭、3 種が増加傾向であった。この区分は種の生育場所とおおよそ対応し、濃度減少する種の多くは林縁を中心に林外から林内までの広い範囲で生育し、濃度の増減が不明瞭な種は林縁と林内、濃度増加する種は主に林内で生育するものであった。林外や林縁と比べ、林内では植物から供給されるリター量が多い。豊富なリターや土壌有機物が供給する <sup>137</sup>Cs が、林内の山菜の <sup>137</sup>Cs 濃度の経年的増加をもたらしているとも考えられる。

**キーワード**：放射能、リター、林内種、セシウム 137、野草

## I はじめに

福島第一原発事故により野外に放出された放射性セシウムは、放射性崩壊により減衰しながら平衡に向けて生態系内で移動を続けている。種によって生活形や物質代謝が異なるので、植物体内の放射性セシウム濃度やそのトレンドも種によって異なると考えられる。

現在の山菜の利用による汚染リスクを減らす(例えば、2)だけでなく、今後どの山菜がより安全で安定した資源として利用できるか、植物体の放射性セシウム濃度の経時変化メカニズムに基づいた将来予測が重要である。

2012 年春から 2016 年春まで、福島県を中心に約 200 種の山菜の放射性セシウム濃度を調べ、うち 19 種について同一個体(群)から繰り返し春の検体を採取して濃度のトレンドを評価したので報告する。

## II 調査地と方法

2012 年春から 2016 年春にかけて、茨城県と栃木県、福島県で採取した野生山菜 19 種の可食部の <sup>137</sup>Cs 濃度(Bq 絶乾-kg<sup>-1</sup>)を  $\gamma$  線スペクトロメトリ(同軸型ゲルマニウム半導体検出器 GEM40P4-76; セイコー・イージーアンドジー株式会社)で測定した。濃度は 2016 年 9 月 1 日を基準日に減衰補正した。計算は R(5)を用いた。

## III 結果と考察

1. 可食部の <sup>137</sup>Cs 濃度の経年変化 <sup>137</sup>Cs 濃度が減少傾向であったのはクサソテツ(図-1 a)、ウド、タラノキ、ニワトコ、ミツバアケビ、リョウブ、フキ、カタクリ、

ヨモギ、ワラビ、イタドリ、ノコンギク、ヤブレガサの 13 種、増減が不明瞭であったのはイワガラミ(図-1 b)、ツルアジサイ、ゼンマイの 3 種、増加傾向であったのはコシアブラ(図-1 c)、ヤマドリゼンマイ、ハナイカダの 3 種であった(表-1)。

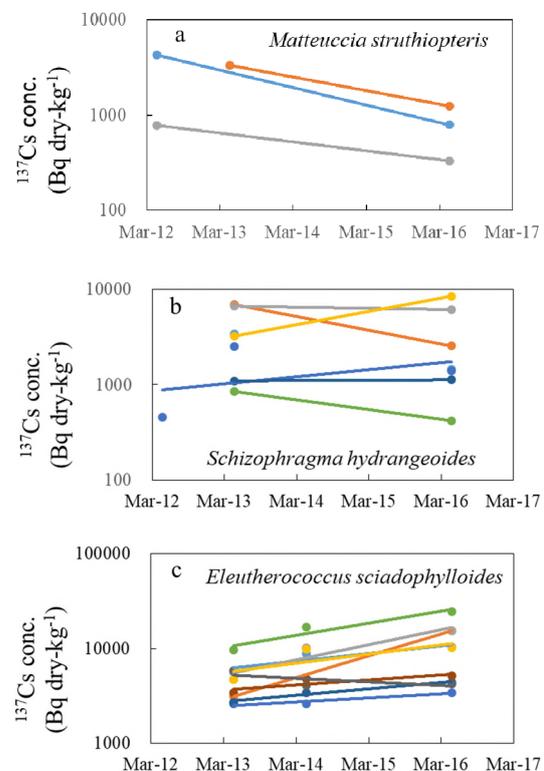


図-1. 可食部の春の <sup>137</sup>Cs 濃度の経年変化  
a クサソテツ, b イワガラミ, c コシアブラ

2. <sup>137</sup>Cs 濃度の経年変化と植物種の区分 濃度の経年変化区分は種の生活形や系統分類上の違いとは特に関係がなかった。種の生育地として市街地、農地、林縁、林内を想定し、その種がよく見られる場合に 1、比較的良好に見られる場合に 0.5 を与え(表-1)主成分分析を行ったところ、第一主成分(寄与率 64%)は市街地と農地、林縁の固有ベクトルが正(各 0.51, 0.56, 0.41)、林内の固有ベクトルは負(-0.51)で、林外から林内に向かって、光量の減少や樹木が供給するリター量の増加を示す軸と考えられた。第二主成分(同 20%)は市街地が正(0.53)、林縁が負(-0.84)で、攪乱機会や外来植物の多い市街地での種の生残力を示す軸と考えられた。

3. 各区分の植物種の生育地の特徴 <sup>137</sup>Cs 濃度が減少傾向であった 13 種のうち 9 種は、市街地や農地、林縁で多く見られた(表-1)。市街地での濃度の減少傾向は放射線医学総合研究所敷地のフキとツクシでも認められている(6)。<sup>137</sup>Cs 濃度が増加傾向の 3 種は林内種であった(表-1)。うちコシアブラとヤマドリゼンマイは <sup>137</sup>Cs 濃度が高い種(2)であるが、その濃度が、経年的に上昇していることが分かった。濃度の増減が不明瞭な 3 種は、主に林縁と林内に生育していた。

福島第一原発事故による放射性セシウムの沈着量が大差ない場合、リターの多い場所で <sup>137</sup>Cs 濃度が高いことがフキ(3)やゼンマイ(4)で知られている。林外や林縁と比べ、林内では植物から供給されるリター量が多いので、豊富なリターや土壌有機物が供給する <sup>137</sup>Cs が、林内の山菜の <sup>137</sup>Cs 濃度の経年的増加をもたらしているとも考えられる。山菜ではないが、コナラで経年的な減少が増加に転じた例(1)が報告されている。

表-1. 野生山菜 19 種の主な生育地と増減トレンド

	市街地	農地	林縁	林内	増減トレンド
クサソテツ	0	1*	1	0.5	減少
ウド	0	0.5	1	0.5	減少
タラノキ	0	0	1	0.5	減少
ニワトコ	0	0	1	0.5	減少
ミツバアケビ	0	0.5	1	1	減少
リョウブ	0	0	1	1	減少
フキ	0.5	1	1	0.5	減少
カタクリ	0	0	0.5	1	減少
ヨモギ	1	1	1	0	減少
ワラビ	0.5	1	1	0	減少
イタドリ	0.5	1	1	1	減少
ノコンギク	0	0.5	1	0	減少
ヤブレガサ	0	0	0.5	1	減少
イワガラミ	0	0	1	1	±
ツルアジサイ	0	0	1	1	±
ゼンマイ	0	0.5	1	1	±
コシアブラ	0	0	0.5	1	増加
ヤマドリゼンマイ	0	0	0	1	増加
ハナイカダ	0	0	0	1	増加

\*1 よく見られる場所。0.5 比較的良好に見られる場所。

#### IV おわりに

今回、リターの多寡が放射性セシウム濃度の経年的なトレンドにも関係している可能性が示されたのは興味深い。今後検証していく。

謝辞: 本研究は JSPS 科研費 JP15K07496 の助成を受けて実施した。森林総合研究所の交付金研究プロジェクト、林野庁の「森林における除染等実証事業」の「避難指示解除準備区域等における実証事業(普及啓発)」の経費を使用した。現地調査では林野庁林政部経営課特用林産対策室、関東森林管理局茨城森林管理署、磐城森林管理署、福島森林管理署、会津森林管理署南会津支署、福島県林業振興課、林業研究センター、川内村、葛尾村、飯館村、日本特用林産振興会、布沢共用林組合、土呂部牧野組合、神明畜産株式会社川内ファーム、上桶売牧野農業協同組合、福島県森林組合連合会にご協力を頂いた。

#### 引用文献

- (1) 梶本卓也・齊藤哲・川崎達郎・壁谷大介・矢崎健一・田中浩・太田敬之・松本陽介・田淵隆一・清野嘉之・高野勉・黒田克史・藤原健・鈴木養樹・小松雅史・大橋伸太・金子真司・赤間亮夫・高橋正通 (2015) 福島原発事故で影響を受けた森林の放射性セシウムの挙動—事故後 2 年間の林冠から地表への移行過程からみた樹種特性. 日林誌 97(1): 33-43.
- (2) KIYONO, Y., AKAMA, A. (2013) Radioactive cesium contamination of edible wild plants after the accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant. Japanese Journal of Forest Environment 55(2): 113-118.
- (3) 清野嘉之・赤間亮夫 (2015) 栽培フキ(*Petasites japonicus*)の放射性セシウム汚染の季節変化. 日林誌 97(3): 158-164.
- (4) 清野嘉之・小松雅史・赤間亮夫・松浦俊也・広井勝・岩谷宗彦・二元隆 (2016) 野生ゼンマイ 131 個体の葉の放射性セシウム濃度. 第 5 回環境放射能除染研究発表会要旨集, 一般社団法人環境放射能除染学会, 18.
- (5) R DEVELOPMENT CORE TEAM (2011) R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>.
- (6) 田上恵子・内田滋夫 (2015) 山菜と果実の調理・加工による放射性セシウムおよびカリウムの除去割合について. 第 4 回京都大学原子炉実験所原子力安全基盤科学研究シンポジウム報告書, 京都大学原子炉実験所, 熊取町, 47-50.