

きのこと山菜の放射能汚染について 分かったこと・今後の見通し

こまつ まさぶみ
小松 雅史 (森林総合研究所)
きよの よしゆき
清野 嘉之 (元森林総合研究所)

■ 森の恵みである野生きのこ・山菜の放射能汚染

福島第一原子力発電所の事故は広域の放射能汚染を引き起こしました。避難指示区域や食品の出荷制限の解除は進みましたが、四季の訪れを告げ、山里の暮らしに彩りを添える野生きのこや山菜の放射能汚染は今も問題となっています。なぜ現在も野生きのこや山菜の放射能汚染は続いているのでしょうか。

野生きのこや山菜の放射能が高い理由としては、(1) 森林に降った放射性セシウムの大部分が流出することなく森林の土壌に残っていること、(2) 一般に施肥を行う農地と比べて森林の土壌中にはカリウムなどの養分量が少なく、放射性セシウムを吸いやすい条件にあること、(3) きのこや山菜はもともとミネラルが豊富でセシウムも吸いやすい性質を持つこと、などが考えられます。野生きのこや山菜は種類によって放射性セシウム濃度が高いものがあり利用再開が遅れています。また、野生きのこや山菜では出荷制限での種の取り扱いも異なります。

■ 野生きのこや山菜の出荷制限、何が違う？

食品として出荷されたきのこや山菜に含まれる放射性物質が基準値を超えた場合、自治体単位で流通が制限されます。山菜は種類ごとに出荷制限がかかります。例えば、2020年11月現在、コシアブラは8県113市町村と広域で規制されていますが、ゼンマイ(4県22市町村)やフキ(1県4町村)は比較的地域が限定されて

います。一方、野生きのこは山菜と異なり種を区別することなく、11県117市町村で出荷が制限されています。

野生きのこの種を区別しない理由としては、きのこは国内だけで4000-5000もの種があるため、種を見誤る可能性があることと、種ごとの濃度特性が不明であること、の2点が挙げられています。しかし、きのこは多様な生態的・形態的特性を持ち、種によって放射性セシウム濃度は大きく異なることが予想されます。種ごとの濃度の違いがわかれば、種に応じた出荷制限や自家消費の際の情報として活用できます。

■ 野生きのこの放射性セシウム濃度は種によって異なります

厚生労働省が管理している食品の放射能モニタリングデータには、広域(14県265市町村)で採取された多様な食用きのこ(107種3189検体)の濃度データが整理されています。このデータを詳しく調べることで、どのような野生きのこで放射性物質が蓄積しやすいのかわかってきました(Komatsu *et al.* 2019)。

興味深いことに、野生きのこの放射性セシウムの吸いやすさは種によって100倍以上異なることがわかりました(図-1)。また、樹木の根と共生するタイプ(菌根菌)のきのこは、枯れ木や落ち葉を分解して養分を得るタイプ(腐生菌、発生する場所によって木材腐朽菌と落葉分解菌の2つに区分)のきのこよりも放射性セシウムの濃度が高くなる傾向がありました(図-1、写真-1)。種や生活タイプによる濃度の違いは菌系の分布す

る場所（木材、落ち葉、浅い土壌、深い土壌）の放射性セシウム濃度の違いなどが影響していると考えられ、今後の研究が待たれます。

■ 野生きのこの利用再開のために

野生きのこの放射性セシウム濃度が種によって異なるという結果は、出荷制限をきのこの種やグループ単位で行うための根拠になります。種ごとに出荷制限を設定することや、濃度が近い種をグループ化し、グループ単位で出荷制限を行うなどの運用が考えられます。

一方、きのこに含まれる放射性セシウム濃度の経年変化も調べましたが、濃度が大きく低下する傾向は残念ながら認められませんでした。現在基準値を超えている自治体で野生きのこの出荷制限が解除されるためには、半減期 30 年のセシウム 137 の減衰を待つしかありません。豊かな山里の暮らしを取り戻すことは簡単ではありませんが、先ほど述べた種ごとの区分に加え、濃度が低くなる条件の解明や濃度を効果的に下げる技術の開発などによって早期の利用が可能になるかもしれません。

から認められませんでした。現在基準値を超えている自治体で野生きのこの出荷制限が解除されるためには、半減期 30 年のセシウム 137 の減衰を待つしかありません。豊かな山里の暮らしを取り戻すことは簡単ではありませんが、先ほど述べた種ごとの区分に加え、濃度が低くなる条件の解明や濃度を効果的に下げる技術の開発などによって早期の利用が可能になるかもしれません。

■ 山菜の放射性セシウム濃度の変化

ここからは山菜の話です。野山に野生し、人が食べられる植物や地衣類を山菜と呼びます。日本には山菜が 300 種類以上あり、そのうち 10 数種ほどがタラノメ（タ

吸収しにくい種 ⇔ 吸収しやすい種

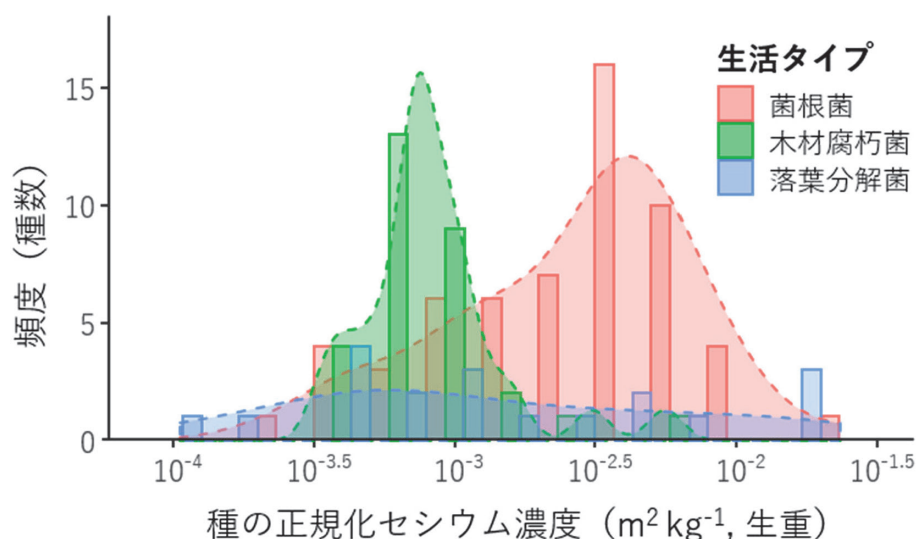


図-1 野生きのこ 107 種の正規化セシウム濃度（対数値）のヒストグラム
きのこを 3 つの生活タイプに区分し、種ごとの値の頻度を示しています。値が大きい種ほどきのこの放射性セシウム濃度が高くなります。（Komatsu *et al.* 2019 を改変）



写真-1 生活タイプの異なる野生きのこの例
左: 菌根菌のマツタケ、中央: 木材腐朽菌のウスヒラタケ、右: 落葉（落枝）分解菌のハタケンメジ。

ラノキ) やワラビなどよく知られる山菜です。汚染により基準値を超える濃度が検出された種類は市町村など地域を定めて出荷が制限されています。

2012 年の春から 5 年間、19 種の山菜について放射性セシウム (セシウム 137) 濃度を追跡調査したところ、13 種は濃度が年々低下しており、2 種では上昇していました。4 種は低下している個体と、上昇している個体が同数程度あって、変化の傾向はどちらとも言えませんでした。このような山菜の種類による濃度・変化の違いはなぜ生じるのでしょうか。

■ 山菜の放射性セシウムの吸収力

山菜の種類によって、土の中のセシウムを吸収する力が違います (図-2)。10 種の植物について、セシウム 137 が土から新芽 (山菜として食べる部分) にどれだけ移行するかを調べたところ、最も移行しにくかったイタドリと、最も移行しやすかったヤマドリゼンマイでは約 100 倍の違いがありました (図-2)。

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、葉や茎など体の表面から吸収されたり、一度土に入って根から吸収されたりして植物の体に移行したと

考えられます。事故の翌春 (2012 年春) には、福島県と茨城県で調べた全ての山菜から事故由来の放射性セシウムが検出されました。一方、植物の生活の仕方によりセシウムの吸いやすさにも違いがあるようです。例えば、冬に葉や茎を枯らすイタドリやヨモギなどは、3 月の原発事故のとき、生きている植物体が地上になかったので、放射性セシウムを体にあまり吸収せずに済みました。一方、剥き出しの根を他の木の樹皮や岩の上に直接はわせる、つる植物のイワガラミ (写真-2 左下) はセシウムを吸収しやすかったようで、濃度が高くなりました。このように、葉を持つ季節や根の位置、必要な養分など植物の生活の仕方には種ごとに個性があるので、放射性セシウムの吸収のしやすさにも種の違いがあり、それが濃度に反映されていると考えられました。

■ 放射性セシウムの動き方

興味深いことに、濃度が低下している 13 種は放射性セシウムの吸収力がおおむね低く、上昇している 2 種は吸収力が高く、変化の傾向がはっきりしない 4 種の吸収力は中間的でした (図-2 参照)。これはどういうことでしょうか。吸収力が低い種では、根から放射性セ

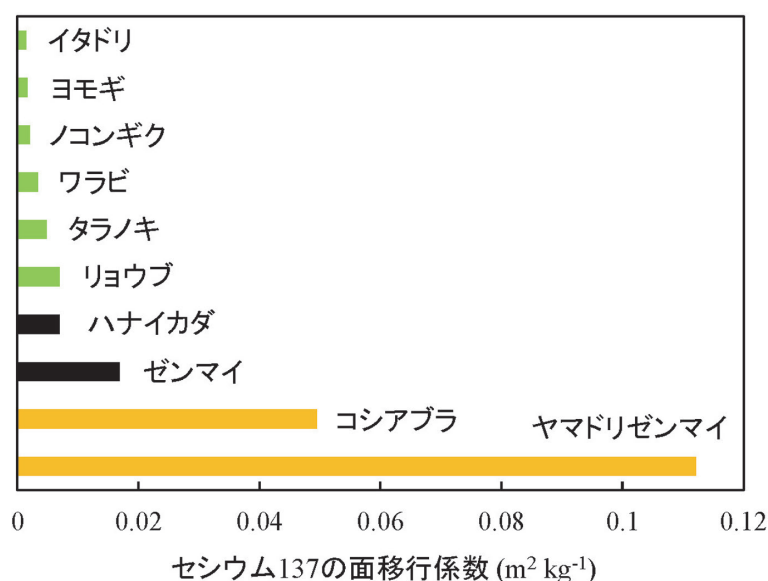


図-2 セシウム 137 の土から山菜への移行のしやすさ

面移行係数は、新芽に含まれるセシウム 137 濃度を生育地の土地面積当たりのセシウム 137 の量で割った値で、この値が大きいほど土からセシウムを吸いやすいことを示しています。緑色の棒グラフは事故後濃度が低下した種、黒は変化が不明瞭な種、黄色は濃度が上昇した種を表しています。



写真-2 山菜の写真

左上：ヨモギ、右上：タラノキ、左下：イワガラミ、右下：ヤマドリゼンマイ

シウムを新たに取り込む量よりも、落葉などで体から抜けていく量の方が多く、この結果、生きている体の濃度が低下していると考えられます。また、吸収力が高い種では、体から抜けるよりも新たに取り込む量の方が多く、濃度が上昇していると考えられます。

では、吸収力が高い種の放射性セシウム濃度は今後どうなっていくのでしょうか？土の中のセシウム 137 は、事故後の年数が経つにつれて、徐々に粘土に吸着されて植物が吸収しにくい状態のものが増え、植物が吸収しやすい状態のセシウム 137 は減っていく傾向があります。この結果、吸収力が高い種の放射性セシウム濃度もやがては低下に転じるかもしれません。

■ 山菜の利用再開に向けて

山菜の種類ごとに放射性セシウム濃度の現状を知り、その種類に適した対策を取ることが大切です。濃度が低下傾向にある種では、現在の濃度が十分低ければ今後安心して利用できるでしょう。濃度変化の傾向が見えていない種では、利用の判断は慎重にすべきです。濃度の高い種でもやがて濃度が低下に転じる可能性があるため、それを確認するためのモニタリングを今後とも続けていく必要があります。

引用文献

Komatsu M, *et al.* (2019) Environ Poll 255(2): 113236