

樹木にカリウム肥料を施して 放射性セシウムの吸収を 抑える試み

研究の森から



写真1 調査地のようす

緑色の点々が植栽したヒノキの苗。植栽から3年が経過し、人の背丈を超える高さの苗も現れている。(2017年11月撮影)

農作物の技術を応用

東京電力福島第一原子力発電所の事故によって、環境中に大量の放射性物質が放出されました。とくに、放出量が多く半減期が約30年と長い、放射性セシウム137による長期的な影響が懸念されています。

森林に降下した放射性セシウムの大部分は土壌の表層に存在し、樹木には吸収されにくい状態にあると考えられています(特集▼P.12)。しかし、土壌中の放射性セシウムの一部は根を介して樹木へと吸収されることから、土壌の放射性セシウム濃度が高い地域で林業活動を再開させるためには、樹木の放射性セシウム濃度を抑える手法が求められています。

そこで、これまでイネなどの農作物で

放射性セシウムの吸収抑制技術として広く用いられてきたカリウム施肥を、樹木に適用するための試験を行いました。

カリウム濃度とセシウムの吸収されやすさ

福島県川内村にある森林整備センター水源林造成事業地(写真1)において、2014年6月に3年生のヒノキ苗を植栽し、同年8月と翌年4月にカリウム肥料を散布しました(写真2)。その後各年の秋以降に苗を採取し、カリウムを施肥した場合と施肥しなかった場合の放射性セシウム濃度の変化を調べてみました。

毎年収穫を行う農作物ではカリウム施肥によるセシウム吸収抑制効果が広く認められていたことから、樹木でも施肥開始年から吸収抑制効果が現れると期待していました。しかし、1年目は根にしか施肥処理による差が認められず(図1の1年目の結果参照)、大変に落ち込みました。

不安のなか迎えた2年目の試験で、処理開始から1年2カ月後の2015年10月の苗木の放射性セシウム濃度を調べたところ、カリウムを施肥した苗木では、施肥しなかった苗木と比べて各部位の濃度が4分の1から8分の1程度に低くなっていました(図1)。

また、土壌から樹木への放射性セシウムの吸収されやすさを示す凝集移行係数(注1)と植物が利用可能な土壌中の交換

単位：
Bq kg⁻¹ 乾重

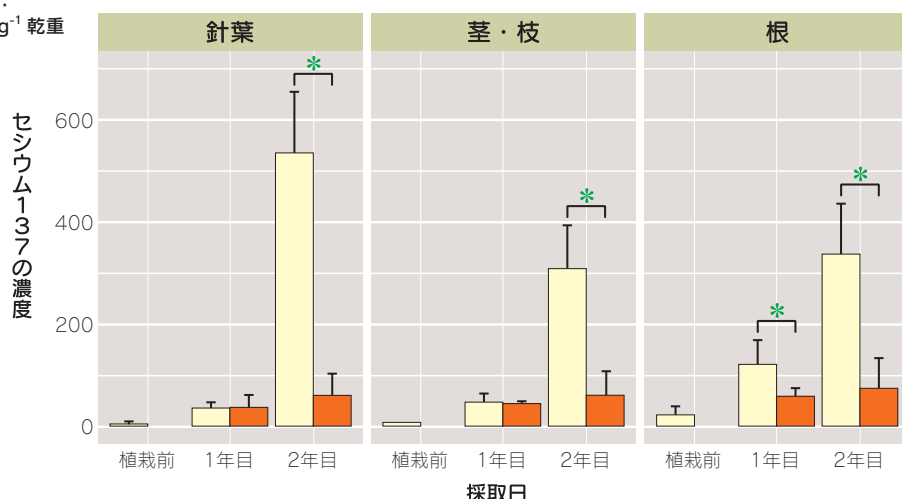


図1 ヒノキ植栽苗の部位別放射性セシウム137濃度

(Komatsu et al. 2017 を一部改編)

*は処理によって統計的に有意な差が認められたことを示す。植栽前の苗木は施肥しなかった区画にすべてまとめて示した。

*図表は論文がCreative Commons BY 4.0に従うため、引用を記載した上で改編を行った。

研究者の横顔

Q1. なぜ研究者に？

ほんやりとした気持ちで大学院に進んでしまったから？

Q2. 影響を受けた本など

最近読んだ同僚の藤井一至さんの書いた『大地の五億年』(山と溪谷社)という本は地球上の生物の進化と土壌の関わりの歴史について壮大なスケールで描かれていて、せいぜい100～1000年程度のスケールでしか地球の歴史を把握できていなかった自分には大変勉強になりました。

Q3. 研究の魅力とは？

自分が今この研究を行っているのは原発事故が起きたからです。原発の事故は不幸なできごとでしたが、事故による放射能汚染は現実が続いています。問題の解決の一助となる対策を科学の知見から提案することが重要だと考えています。

Q4. 若い人へ

とりあえず手を動かして、ときどき頭も動かすといいのではないのでしょうか。あと英語は大事です(自戒をこめて)。



小松 雅史

Komatsu Masabumi

きのこ・森林微生物研究領域



写真2 カリウム肥料をまく作業

1区画10メートル四方あたり1.67kg(カリウム換算で0.83kg)の肥料をまいた。初回を2014年8月に行い、その後毎年4月に施した。(2014年8月撮影)

性カリウム濃度(▼^{註2})との関係を見ると、施肥をしなかった区(白丸)は、交換性カリウム濃度が低いほど針葉の凝集移行係数が高くなることがわかりました。カリウムの施肥によって樹木の放射性セシウム濃度の増加が抑えられたのは、土壌の交換性カリウム濃度が増えたため、といえるでしょう。

継続的な検証が求められている

2年目になって施肥の効果を実証することができてほっとした記憶があります。

農作物ではカリウム施肥による放射性セシウム移行抑制効果はすでに知られていましたが、今回、樹木でも同様の効果があることが福島原発事故後、初めて示されました。また、樹木は土壌中の交換性カリウムが少なくないとき、放射性セシウムをより多く吸収してしまうという関係性を本研究で初めて示すことができました。この関係はカリウム施肥の有効性を裏付ける結果となっています。しかし、樹木は木材として利用可能になるまで長い年月を要することから、今後はカリウム施肥の効果の持続性を検証する必要があります。今回設定した試験地は長期的な追跡試験を念頭に置いた設計になっており、引き続き調査を行っていく予定です。

▶ 註1：凝集移行係数

樹木の葉や材、きのこや野生動物などの重量あたりの放射性セシウム濃度を土壌の単位面積あたりの放射性セシウム濃度で割った値。森林土壌から樹木や動物などへの放射性セシウムの移行のしやすさを示す指標となる。面移行係数とも呼ばれる。

▶ 註2：交換性カリウム濃度

土壌に含まれるカリウムのうち、植物などの生物に吸収可能な性質のものを交換性カリウムと呼ぶ。実際には、一定量の土壌を酢酸アンモニウム水溶液中で振とうして溶出したカリウム濃度から算出する。

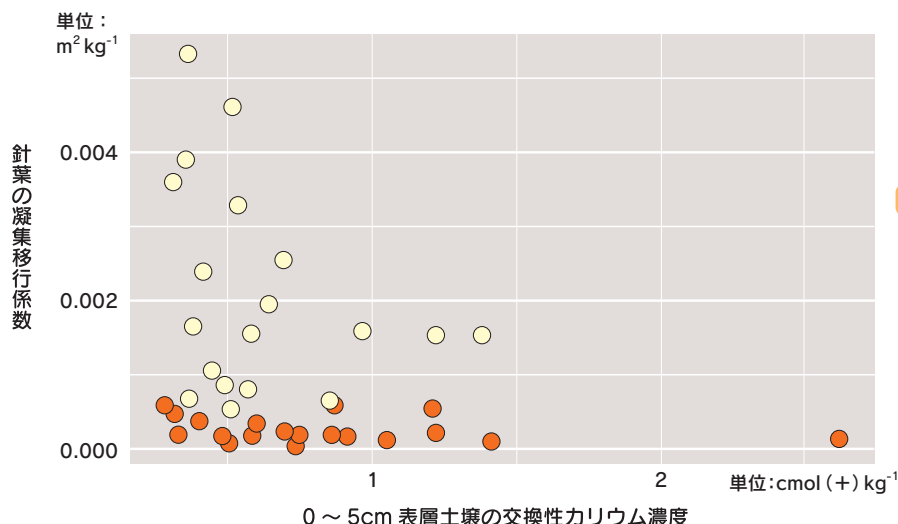


図2 ヒノキ針葉の凝集移行係数と表層土壌の交換性カリウム濃度の関係(植栽2年目に採取)

(Komatsu et al. 2017 を一部改編)