

2021年3月6日 公開シンポジウム

森林で放射性セシウムはどう動いているのか？

きのこや山菜への取り込み

研究者が

わかりやすく 解説します

森林総合研究所

小松 雅史

森の恵み：野生きのこと山菜

- 春の山菜、秋の野生きのこは季節を彩る森の恵み
- 文化的な価値は高い
 - ・ 採集は余暇活動（レクリエーション）に
 - ・ ハレの日の食材として
 - ・ おすそわけ：地域のコミュニケーションツール

(小松2021, IAEA 2020)

マツタケ

ナメコ

コシアブラ

フキノトウ



森の恵み：野生きのここと山菜

- 春の山菜、秋の野生きのこは季節を彩る森の恵み
- 文化的な価値は高い
 - ・ 採集は余暇活動（レクリエーション）に
 - ・ ハレの日の食材として
 - ・ おすそわけ：地域のコミュニケーションツール

山菜・きのこ料理と山菜（コゴミ）採りの風景（松浦2017, 橋本・小松2021、写真提供：松浦俊也氏）



放射能汚染の影響

一般食品の基準値と出荷制限

- セシウム合計(134,137)で100Bq/kg
- 超えると出荷制限になる

出荷制限の自治体数

- 野生きのこ：11県121市町村
- コシアブラ：8県113市町村

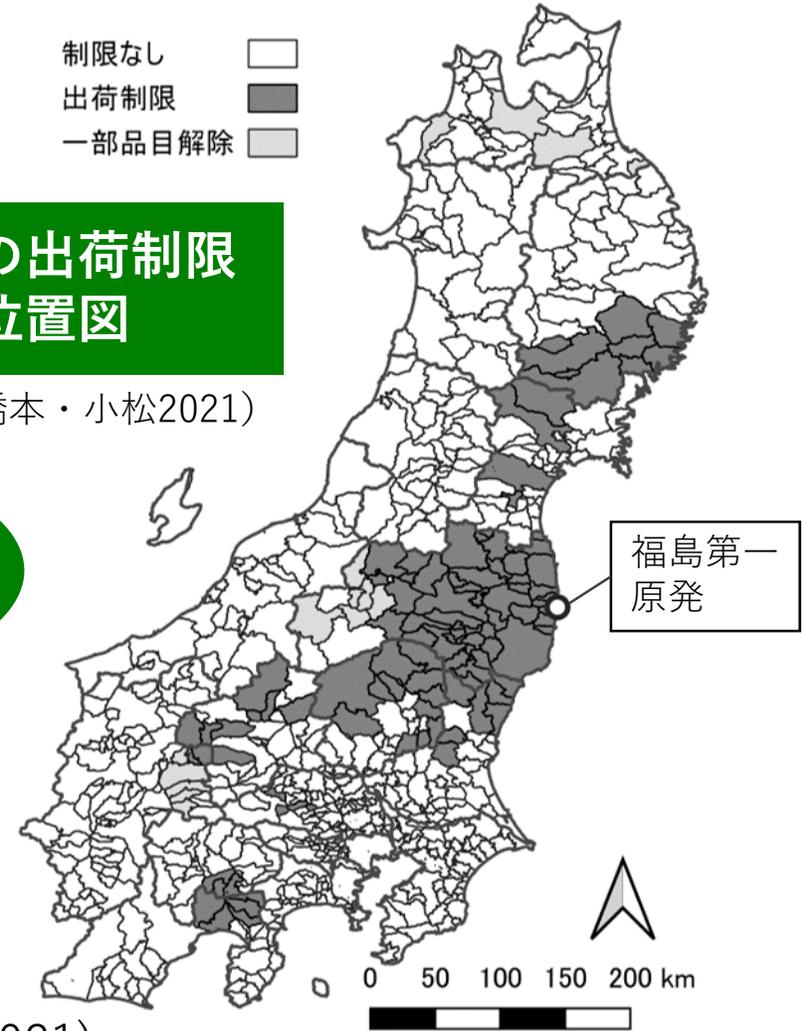
内部被ばくと野外活動意欲の低下

- 自家消費による内部被ばくの懸念
- きのこ山菜採りの活動世帯割合の低下 (松浦2021)

野生きのこの出荷制限
市町村位置図

(2020年11月時点, 橋本・小松2021)

野生きのこの
出荷制限は種を
区別していない



放射能汚染の影響

一般食品の基準値と出荷制限

- セシウム合計(134,137)で100Bq/kg

- 超えると出荷制限になる

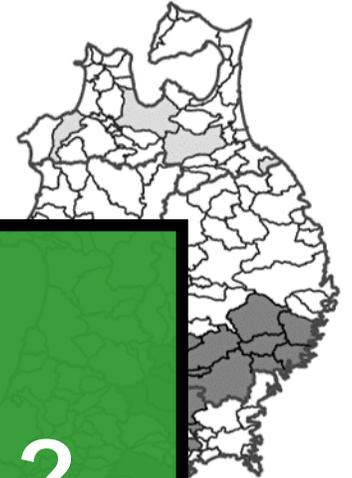
出荷制限

- 野生きのこの出荷制限
- コシノコ山菜

内部被ばく

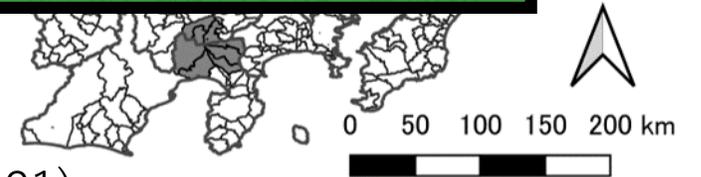
- 自家消費による内部被ばくの懸念
- きのこ山菜採りの活動世帯割合の低下 (松浦2021)

制限なし □
出荷制限 ■
一部品目解除 ◻



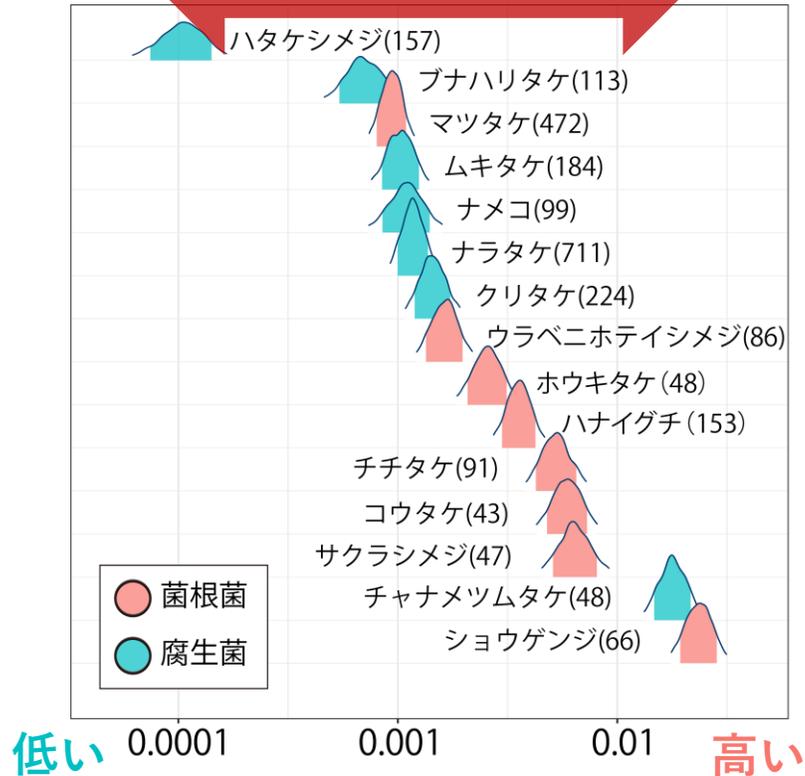
今日のトピック

1. 種類によるセシウム濃度の傾向は？
2. 今後セシウム濃度はどう変化する？
3. 何か対策はあるのか？



野生きのこの種ごとの放射性セシウム濃度特性

100倍ばらつく



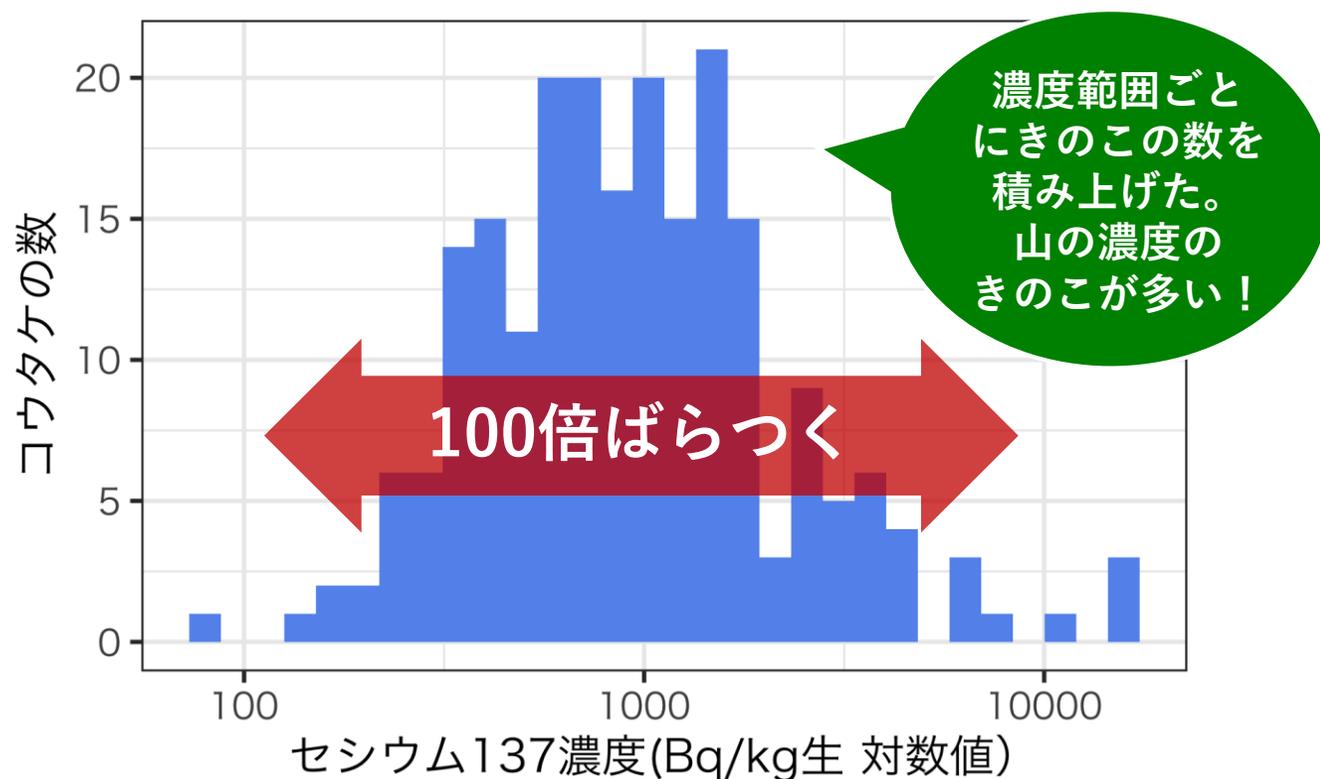
野生きのこのセシウム吸収度
(m^2kg^{-1} 生重、対数值)

※値は確率分布で示され、山の高いところの数値である確率が高い (橋本・小松2021)

- 市町村の**食品モニタリング結果**から野生きのこ約3,000点のデータを解析
- **セシウム吸収度**が高い種ほど同じ市町村で採ったきのこの濃度が高くなる
- 種により濃度は**最大 100倍以上**異なる
- 樹木と共生する**菌根菌**は落ち葉や枯れ木から出る**腐生菌**よりも高い傾向

きのこの放射性セシウム濃度はばらつく

コウタケのセシウム137濃度のヒストグラム

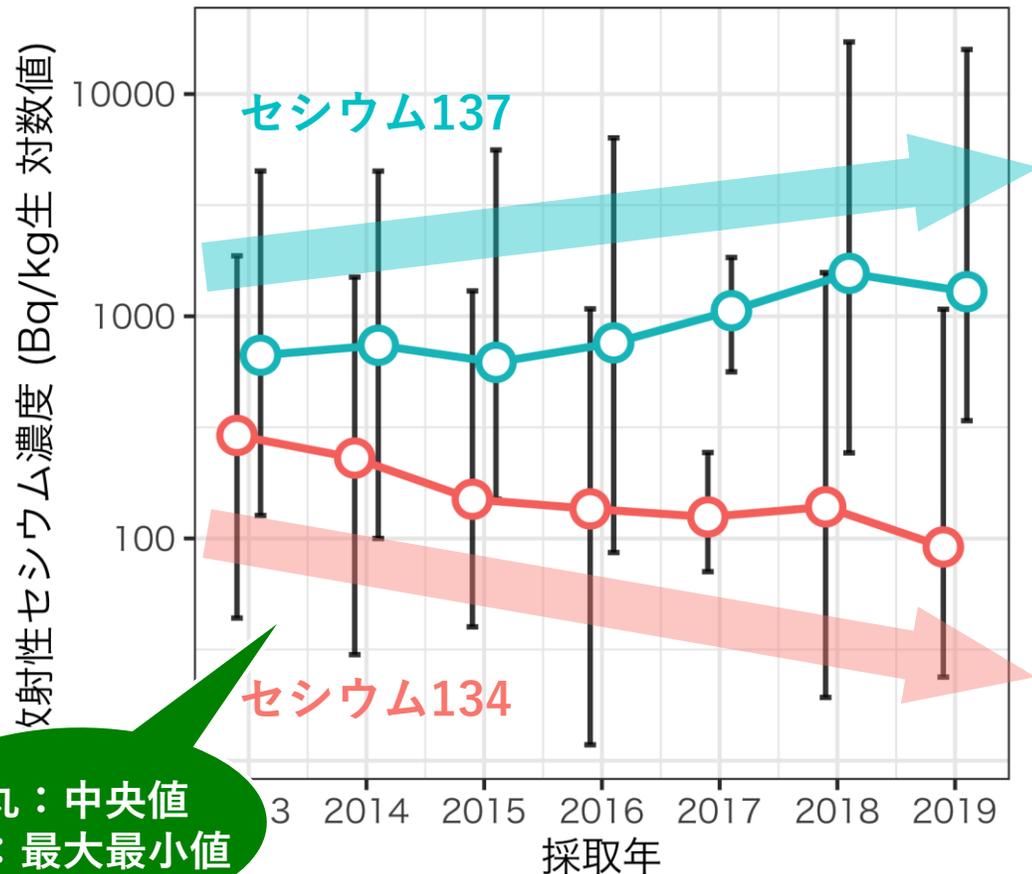


(Cui et al. 2020のデータをもとに作成)

- 2016-2019に福島県川内村で採取したコウタケのセシウム137濃度分布
- 同じ市町村で採った同じ種でも濃度は30-100倍程度ばらつく



きのこの濃度変化傾向



(Nakashima et al. 2015, Orita et al. 2017, Cui et al. 2020の図・データから作成)

- 2013-19年に川内村で採取されたコウタケの濃度を年ごとに表示
- **セシウム134は減少傾向**だが、**セシウム137は増加傾向**
- ほかのきのこ・山菜も近年の濃度変化傾向は小さい
- **少なくとも今後すぐにきのこの放射性セシウム濃度が減少する、という見通しはない**

調理による山菜の放射性セシウム低減

調理法	調理品のセシウム残存率
天ぷら	83%-112%
塩茹で	41%-99%
重曹あく抜き	1%-32%
塩漬けー塩抜き	2%-24%
湯浸し	8%

(清野2019より)

- 調理品に含まれるセシウムの総量の変化を調べた（濃度ではない）
- **あく抜き**や**塩漬けー塩抜き**で調理した山菜中の放射性セシウムが大きく減少
- **天ぷら**は重量が増えるので重さあたりの濃度は減るが、セシウムの含量は減らない
- 山菜の種類によっても低減効果にばらつきがある

まとめ

現状

- 野生きのこや山菜の放射性セシウム濃度は高く、広域で出荷制限
- 山村地域の野外活動意欲を削いでいる

課題

- 同じ種・市町村でも放射性セシウム濃度は大きくばらつく
- 今後放射性セシウム濃度は大きくは変わらない可能性がある

対策

- 種によって濃度は大きく異なる
- 調理によって放射性セシウムの取り込みを減らすことができる
- 地域・状況に応じた対策を考えていく

引用文献リスト

- 小松雅史・清野嘉之 (2021) 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. 森林科学 91: 6-9. <https://researchmap.jp/kopine/misc/31807514> (後日pdfアップ予定)
- 松浦俊也 (2021) 原発事故が山村の暮らしに与えた影響と回復への見通し. 森林科学 91: 16-18. <https://researchmap.jp/tm50jp/misc/31757839>
- IAEA (2020) Environmental Transfer of Radionuclides in Japan following the Accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant. TECDOC-No. 1927, IAEA, Vienna. <https://www.iaea.org/publications/14751/environmental-transfer-of-radionuclides-in-japan-following-the-accident-at-the-fukushima-daiichi-nuclear-power-plant>
- 松浦俊也 (2017) 山菜をめぐる地域文化. 季刊森林総研 36: 2-3. <https://www.ffpri.affrc.go.jp/pubs/kikan/kikan-36.html>
- 橋本昌司・小松雅史 (2021) 森林の放射線生態学. 丸善出版 (2021年3月出版予定)
- Komatsu M, Nishina K, Hashimoto S (2019) Extensive analysis of radiocesium concentrations in wild mushrooms in eastern Japan affected by the Fukushima nuclear accident: Use of open accessible monitoring data. Environmental Pollution 255(2): 113236. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749119326065>
- (上記解説) 森林総合研究所プレスリリース (2020) 野生きのこの放射性セシウム濃度は種によって異なる－大規模公開データを活用した野生きのこの放射性セシウム汚染特性の解析－. <https://www.ffpri.affrc.go.jp/press/2020/20200116/index.html>

引用文献リスト

- Cui L, Orita M, Taira Y, Takamura N (2020) Radiocesium concentrations in mushrooms collected in Kawauchi village five to eight years after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident. PLOS ONE 15: e0239296. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0239296>
- Nakashima K, Orita M, Fukuda N, Taira Y, Hayashida N, Matsuda N, Takamura N (2015) Radiocesium concentrations in wild mushrooms collected in Kawauchi village after the accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant. PeerJ 3: e1427. <https://doi.org/10.7717/peerj.1427>
- Orita M, Nakashima K, Taira Y, Fukuda T, Fukushima Y, Kudo T, Endo Y, Yamashita S, Takamura N (2017) Radiocesium concentrations in wild mushrooms after the accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station: Follow-up study in Kawauchi village. Scientific Reports 7: 6744. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-05963-0>
- 清野嘉之・赤間亮夫 (2019)日本の山菜10種、11部位のセシウム137の食品加工係数と食品加工残存係数：長期保存のためのレシピが放射性セシウム量を最も減らした。森林総合研究所研究報告 18: 369-380. https://www.jstage.jst.go.jp/article/ffpri/18/4/18_369/article/-char/ja/
- (参考) 厚生労働省 (2020) 出荷制限等の品目・区域の設定. <https://www.mhlw.go.jp/stf/kinkyu/2r9852000001dd6u.html>
- (参考) 林野庁 (2020) きのこと山菜の出荷制限等の状況について. <https://www.rinya.maff.go.jp/j/tokuyou/kinoko/syukkaseigen.html>