

# 福島県浜通り地区における植物と土壌の放射能濃度測定と考察

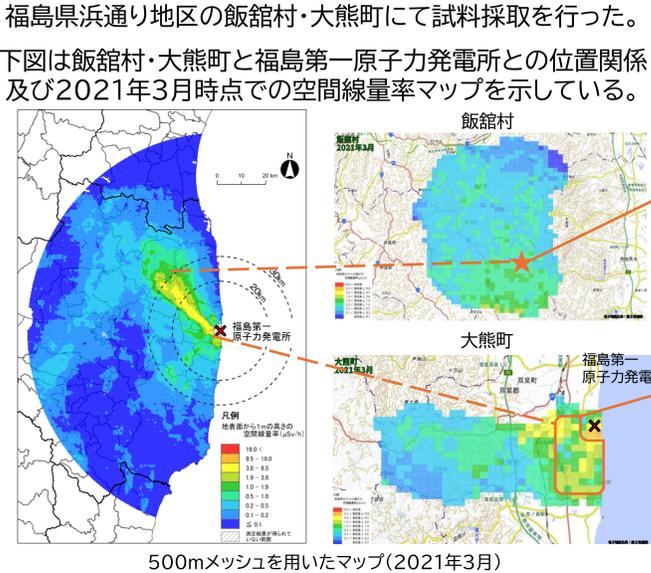
近藤真衣<sup>1)</sup>, 住浜水季<sup>1)3)</sup>, 岡田美智雄<sup>2)</sup>, 谷川弘晃<sup>3)</sup>, 谷畑勇夫<sup>3)</sup>, 瀧瀬浩貴<sup>1)</sup>, 近藤真央<sup>1)</sup>, 石川爽<sup>4)</sup>, 加藤歩都<sup>1)</sup>, 三村柚葉<sup>4)</sup>, 大黒一輝<sup>4)</sup>

岐阜大学・教育学部<sup>1)</sup>, 大阪大学・放射線科学基盤機構<sup>2)</sup>, 大阪大学・核物理研究センター<sup>3)</sup>, 大阪大学・工学部<sup>4)</sup>

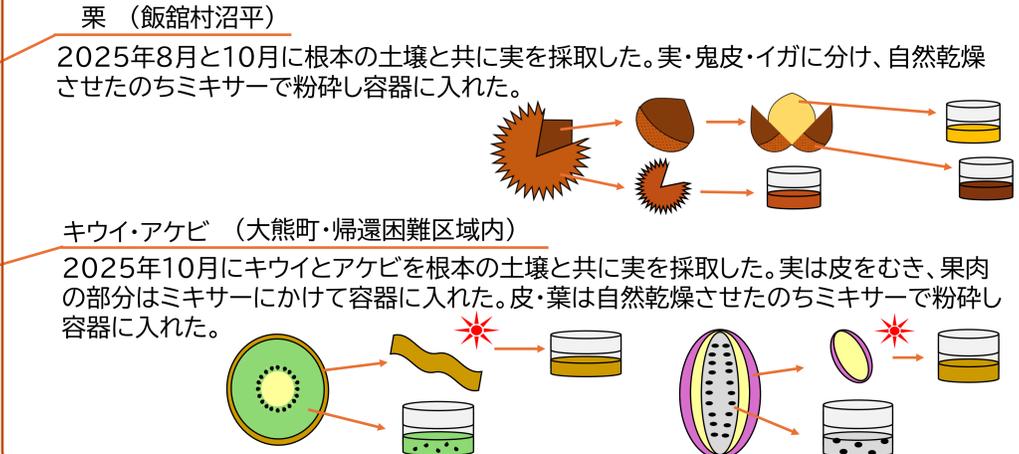
**研究背景** 2011年3月11日に起きた東日本大震災に伴い、福島第一原子力発電所事故が発生した。この事故により放射性物質が大気中に放出された。特に半減期が長く広範囲に広がった放射性<sup>137</sup>Csは土壌に吸着された。植物は、土壌中の放射性<sup>137</sup>Csを吸収する。これは<sup>137</sup>Csと<sup>40</sup>Kの化学的性質が似ているため、植物が放射性<sup>137</sup>Csを取り込むと考えられている。

**目的** これらの背景から栗・キウイ・アケビの放射性<sup>137</sup>Csの吸収率の ①果樹の種類 ②果樹の部位 ③時期 による差異を調べた。

**実験方法** **試料採取地** 福島県浜通り地区の飯館村・大熊町にて試料採取を行った。下図は飯館村・大熊町と福島第一原子力発電所との位置関係及び2021年3月時点での空間線量率マップを示している。

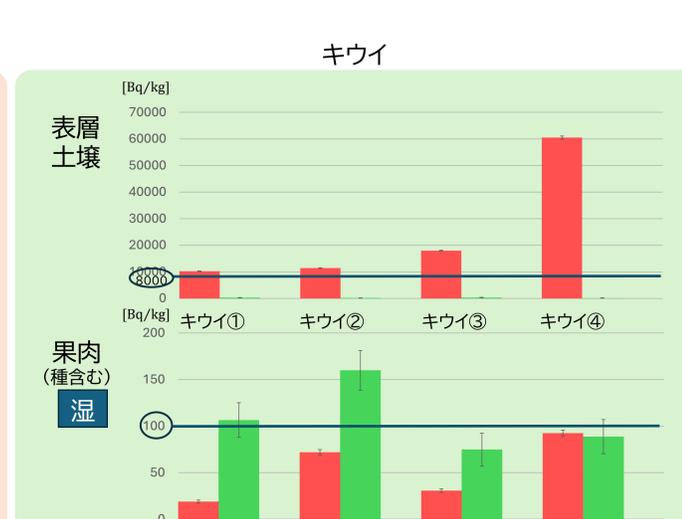
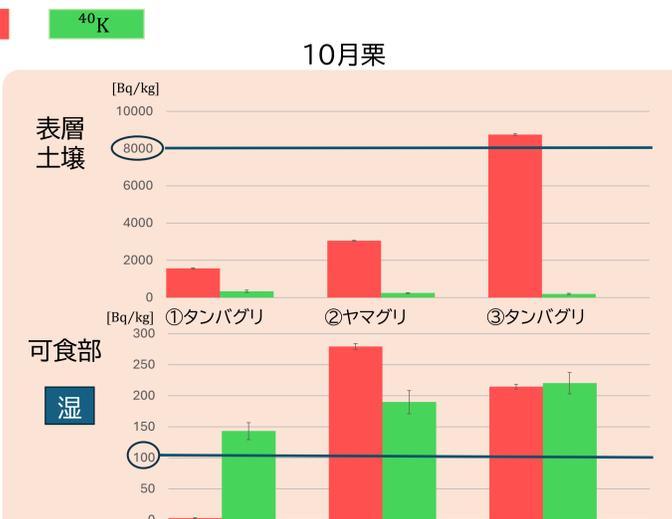
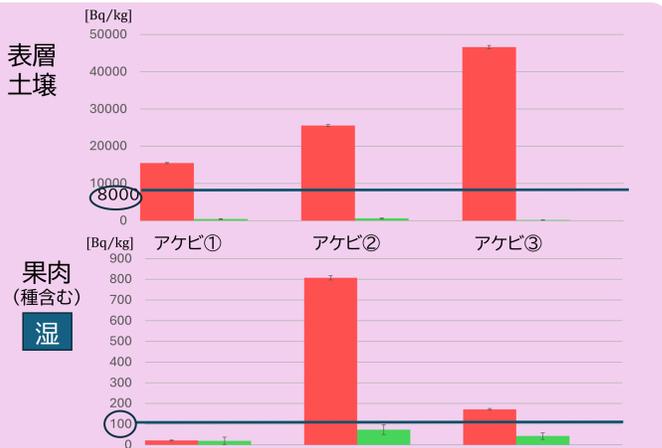


**試料採取と整理方法** 飯館村では、栗(タンバグリとヤマグリ)を3か所で採取し、大熊町では、キウイを4か所とアケビを3か所で採取した。果肉部以外は乾燥させ放射能測定を行った。



**測定** 岐阜大学所有のGe半導体検出器を用いて、<sup>137</sup>Csの662 keVと<sup>40</sup>Kの1461 keVのピークを観測し、放射能濃度(Bq/kg)を求めた。  
Ge半導体検出器  
GEM25 MCA7  
SEIKO EG&G (ORTEC)  
• 分解能(半値幅): 1.3 keV @662 keV  
• 検出効率: 1.2% @662 keV  
• 結晶サイズ: Ø5.30 cm × 4.81 cm

## 結果・考察 ①果樹の種類による差



- 土壌の<sup>137</sup>Cs放射能濃度は8000 Bq/kgを優位に超えており、<sup>40</sup>K放射能濃度は40~560 Bq/kgであった。
- 果肉の<sup>137</sup>Cs放射能濃度は21~807 Bq/kgでばらつきが大きかった。
- 果肉の<sup>40</sup>K放射能濃度は<sup>137</sup>Cs放射能濃度と比べて低かった。
- さらに土壌からの吸収量にも大きなばらつきがあった。
- 測定したアケビはすべてが食べられるわけではない。

アケビの根は浅根性で地下茎でつながっており、表層土壌から<sup>137</sup>Csをかなり吸収している可能性がある。  
➡アケビが養分を吸っている土壌箇所を特定することは難しい。そのことが、今回の測定で傾向が見られなかった原因かもしれない。

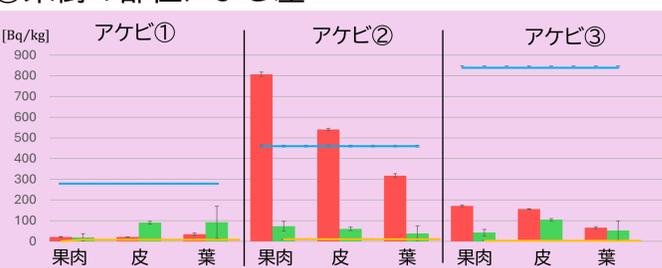
- ①は除染済みの場所で採取されており、土壌と可食部共に<sup>137</sup>Cs放射能濃度は十分低い。
- ②と③の土壌の<sup>137</sup>Cs放射能濃度は大熊町で採取したものと比べて低く、<sup>40</sup>K放射能濃度は200~330 Bq/kgであった。
- 可食部の<sup>137</sup>Cs放射能濃度は100 Bq/kg以上であり、<sup>40</sup>K放射能濃度は<sup>137</sup>Csと同程度であった。
- 未除染の場所で採取した栗は食べられない。

栗の根は深根性である。  
• 栗のK含有量は420mg/100g\*で、かなり豊富に含まれている。→<sup>137</sup>Csも多く吸収されると予想される。  
• 30cm土壌コアの測定から、表層土壌には<sup>137</sup>Csが多く、深層には<sup>137</sup>Csより<sup>40</sup>Kが多く含まれていることが分かった。  
➡深層部からのみ養分を吸収していると考えれば可食部の<sup>137</sup>Cs量が過剰に多い。樹皮や表層土壌からの吸収が関係しているかもしれない。

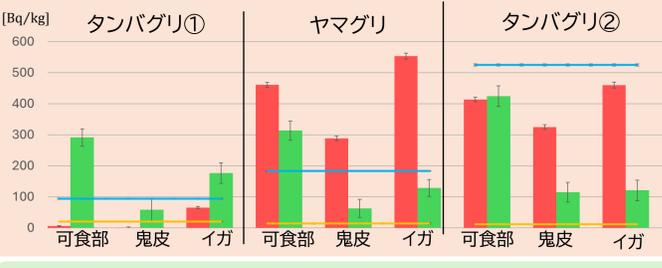
- 表層土壌の<sup>137</sup>Cs放射能濃度は8000 Bq/kgを超えており、<sup>40</sup>K放射能濃度は120~350 Bq/kgであった。
- 果肉の<sup>137</sup>Cs放射能濃度はすべて100 Bq/kg以下であり、<sup>40</sup>K放射能濃度は<sup>137</sup>Csと同程度もしくはそれよりも高かった。
- 測定したキウイは食べられることが分かった。

キウイの根は浅根性・散根性であり、<sup>137</sup>Csが多く含まれている表層20cm程度に根が張っていると考えられる。また、キウイはK含有量が300mg/100g\*であり豊富に含まれている。  
➡しかしキウイの果肉の<sup>137</sup>Cs放射能濃度は<sup>40</sup>K放射能濃度と比べて低い。このことからキウイは<sup>137</sup>Csを吸収しにくく、<sup>40</sup>Kを選択して吸収しているかもしれない。

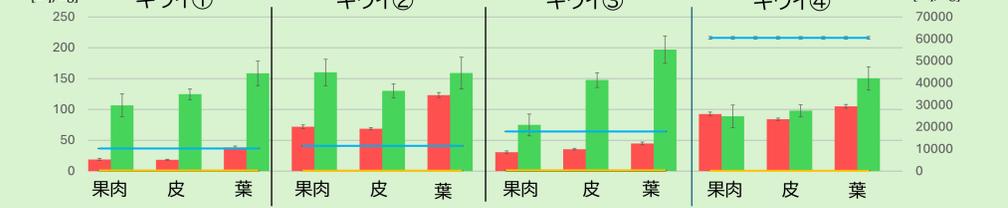
## ②果樹の部位による差



- 放射能濃度の部位ごとの傾向は見られない。
- 放射能濃度の高い個体はすべての部位で高い傾向がある。

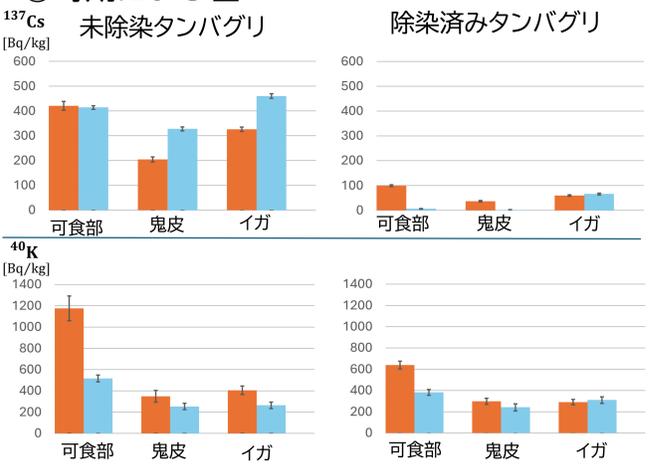


- 放射能濃度の部位ごとの傾向は見られないが、濃度の高い個体はすべての部位で高い傾向がある。
- ➡例えばイガが基準値以下であれば可食部も基準値以下であり、食べられるということが言えるかもしれない。



- <sup>137</sup>Cs放射能濃度は葉が果肉や皮に比べて少し高い傾向があるが、部位による大きな差異はなかった。
- 100Bq/kgを超えていないため皮ごと食べられる。
- どの部位も<sup>40</sup>K放射能濃度の方が高い傾向にある。
- <sup>40</sup>K放射能濃度が高いと、<sup>137</sup>Cs放射能濃度も高くなる傾向がある。

## ③時期による差



- <sup>40</sup>Kは8月から10月にかけて減少傾向が見られたが、<sup>137</sup>Csは減少傾向が見られなかった。
- 実の生長に応じた<sup>137</sup>Cs放射能濃度の変化は見られなかった。

<sup>40</sup>Kと<sup>137</sup>Csの動きは同一ではない。

**まとめ** 放射性物質の吸収率は、果樹の種類によって差異が見られた。これは果樹の根の張り方やK含有量の影響もあるが、それ以外の影響も考えられる。  
• 果樹の部位と時期による差異は見られなかった。

**今後の展望** 果樹の種類による吸収率の差異は何に影響しているのかを試料数を増やし、今回測定した以外の果樹でも見ていきたい。  
• 部位と時期による差異も継続して調査をしていきたい。

**謝辞** 本研究は、原子力人材育成等推進事業費補助金(原子力規制人材育成事業)「社会との共創による原子力規制人材育成プログラム」、福島イノベーションコースト構想「大学等の「復興知」を活用した人材育成基盤構築事業」ならびに令和7年度大熊町関係・交流人口拡大事業補助金により支援されています。また、本研究は飯館村及び大熊町と大阪大学の連携・協力に関する協定のもとで、各自治体ならびに住民の方の協力により行われています。大阪大学福島拠点ならびに関係者の皆様のご協力にも感謝いたします。

**参考文献** <https://fooddb.mext.go.jp/> 文部科学省 食品成分データベース\*  
• M. Takahashi et al., "Environmental radiation workshop held in Iitate village, Fukushima prefecture" Proceedings of the 22nd Workshop on Environmental Radioactivity, KEK proceedings 2021-2, 170-175 (2021).  
• 山口紀子 他「土壌-植物系における放射性セシウムの挙動とその変動要因」農業環境技術研究所報告, 第31号, pp. 75-129 (2012).  
• Smolders, E. & Mertens, J. (2011) "The transfer of radiocesium from soil to plants." *Integrated Environmental Assessment and Management*