

(資料-1)

農作物中 Cs と長半減期核種の濃度測定に関する研究
(令和3年度～令和5年度分担研究報告書)

厚生労働行政推進調査事業費補助金（食品の安全確保推進研究事業）

令和3年度分担研究報告

農作物中 Cs と長半減期核種の濃度測定に関する研究

分担研究者 塚田 祥文（福島大学環境放射能研究所）

研究要旨

東京電力福島第一原子力発電所事故(FDNPS 事故)により環境へ放出された放射性物質の影響を受け、食品へ放射性物質による汚染が生じ、食品の摂取に伴う内部被ばくの影響が懸念され、厚生労働省は平成24年4月以降、食品からの内部被ばく線量を1 mSv/年として、導出された基準値を適用している。この基準値は、対象となる放射性セシウム(Cs)以外の核種(ストロンチウム-90 (^{90}Sr)、ルテニウム-106 (^{106}Ru)、プルトニウム(Pu))については、セシウム-137(^{137}Cs)との放射能濃度比から、これらの核種の濃度を推定し、設定された。先行研究では、営農再開を予定している地域を含め福島県内で栽培された農産物について測定を行ったが、放射性 Cs 濃度は全て基準値以下で、Cs 以外の放射性物質濃度(主に ^{90}Sr)は大気圏核実験由来と考えられるものが多く、流通する様々な食品から放射性 Cs 以外には事故の影響は見られなかった。さらに、測定結果を用いて内部被ばくに対する寄与率の状況を確認し、食品摂取に伴う内部被ばく線量を計算したところ、保守的な条件であっても十分に1 mSv/年を下回る結果が得られた。福島県内では営農再開する地域の拡大が行われているが、すべての地域で避難指示区域が解除された状況ではなく、解除された居住制限区域及び避難指示解除準備区域などであっても、食品摂取による内部被ばくに対する不安は未だに大きい。そこで、原発事故から10年が経過したことを踏まえ、福島県で栽培され流通している多種多様の農作物を評価対象として作物中放射性 Cs レベルを把握し、この10年間における放射性 Cs 濃度の減少傾向について考察を行った。また、作物中 ^{90}Sr 濃度は、これまでに得られた作物中 $^{90}\text{Sr}/\text{Sr}$ 濃度比を用いて類推した。

令和3年度は、福島県で人口が多く、放射性 Cs 沈着量が比較的高かった福島市周辺地域を対象とし、栽培されているさまざまな作物102試料を網羅的に採取し、平成23年の事故から10年を経過した作物中放射性 Cs レベルを把握した。作物としては、穀類(玄米)、芋類、葉菜類、根菜類、豆類、果菜類(果実類を含む)及びその他など地物として流通している作物を対象とした。それぞれの ^{137}Cs 濃度の平均値(試料数)は、 0.83 ± 0.26 (n=2)、 0.71 ± 0.42 (n=6)、 0.64 ± 1.11 (n=34)、 5.93 ± 13.37 (n=6)、 0.86 ± 0.76 (n=7)、 0.67 ± 1.25 (n=42)及び 1.63 ± 0.98 (n=5) Bq/kg-生重量であった。これまでに得られた作物中放射性 Cs 濃度と比較し、近年の濃度の減少傾向を確認したが、山菜なども市場に出回るようになり、タケノコの ^{137}Cs 濃度が33 Bq/kg-生重量であった。また、安定 Sr 濃度から予測した ^{90}Sr 濃度の平均値(試料数、濃度範囲)は、 0.015 ± 0.020 (n=15, 0.0013~0.079) Bq/kg-生重量と全て0.1 Bq/kg-生重量を下回る値であった。

A. 研究目的

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災に起因する東京電力福島第一原子力発電所(FDNPS)事故により、大量の放射性物質が大気及び海洋に放出された。この事故により放出された放射性核種による食品の摂取による内部被ばくの影響が懸念され、厚生労働省は平成 24 年 4 月以降、食品からの内部被ばく線量を 1 mSv/年として導出された基準値を適用している。この基準値は、対象となる放射性セシウム(Cs)以外の核種(ストロンチウム-90 (^{90}Sr), ルテニウム-106 (^{106}Ru), プルトニウム(Pu))については、セシウム-137 (^{137}Cs) との放射能濃度比から、これらの核種の濃度を推定し、設定された。また、基準値の設定の際、規制対象核種以外の核種の影響に関しては、いずれも影響は小さいと結論づけられ、これまでに実施された本研究課題でも確認されている。

これまでに、本研究課題において営農再開を予定している地域を含め福島県内で栽培された作物の放射性 Cs や ^{90}Sr 濃度を測定してきた。その結果、放射性 Cs 濃度は、避難指示解除準備区域、居住制限区域等での試験栽培によって得られた作物も含め、福島県内の流通作物は全て基準値以下であった¹⁾。また、これまでに実施した本課題²⁻¹⁰⁾や全国モニタリング調査¹¹⁾によっても作物中 ^{90}Sr 濃度は、福島県以外で生産されている作物中濃度の範囲にあり、大気圏核実験由来と考えられた。さらに、測定結果を用いて内部被ばくに対する寄与率の状況を確認し、食品摂取に伴う内部被ばく線量を計算したところ、保守的な条件であっても十分に 1 mSv/年を下回る結果が得られた。

福島県内では表土の剥ぎ取り¹²⁾や、カリウムの追加施肥¹³⁾などの低減化対策によって、営農再開する地域は拡大したが、帰還可能となった地域であってもすべての地域で営農再開を果たしたわけではなく、試験作付けによる作物中放射性核種濃度の検査を継続している地域も多く、食品摂取による内部被ばくに対する不安は未だに大きい¹⁾。そこで、原発事故から 10 年が経過したことを踏まえ、福島県で栽培され流通している多種多様の農作物を評価対象として作物中放射性 Cs レベルを把握し、この 10 年間における放射性 Cs 濃度の減少傾向について考察することとした。また、作物中 ^{90}Sr 濃度は、これまでに得られた作物中 $^{90}\text{Sr}/\text{Sr}$ 濃度比を用いて類推した。

B. 研究方法

1. 作物採取

福島市、伊達市及び川俣町の産地直売場において 102 試料の作物を、令和 3 年 4 月 16 日から令和 3 年 10 月 21 日に採取した(表 1)。作物としては、穀類(玄米 n=2)、芋類(n=6)、葉菜類(n=34)、根菜類(n=6)、豆類(n=7)、果菜類(果実類を含む n=42)及びその他(n=5)など地物として流通している作物とした。作物の採取重量は、104~10,000 g であった(表 1)。

2. 試料の前処理

穀類、豆類などを除く作物は、原則水洗いした後、傷んでいる部分、皮などの非可食部を取り除いた。その後、賽の目状にカットし、玄米、葉菜類、豆類などは 70°C で 1 週間ほど熱乾燥、比較的糖分の多い果実類、果菜類などは 2 週間ほど凍結乾燥した後、ステンレススチール製のカッターブレンダー(7011 HBC, Waring Commercial)で粉碎・混合した。ハチミツは、前処理せずそのままの状態で測定した。乾燥粉碎試料をプラスチック容器(U-8)に 15~110 g を詰め高さを一様にして測定試料とした。玄米は、2 L マリネリ容器に 1,850~1,870 g を詰めて測定した(表 1)。

3. 放射性 Cs 濃度の測定

試料の放射性 Cs 及びカリウム-40 (^{40}K)濃度を、Ge 半導体検出器(Canberra:GC2020, GC3020 及び GC4020)で測定した。セシウム-134 (^{134}Cs) 及び ^{137}Cs の定量には、それぞれ 604.7 keV 及び 661.7 keV の γ 線を用い、5,400~1,123,160 秒測定した。また、 ^{40}K は 1,460 keV の γ 線で定量した。日本アイソトープ協会製の 5 種類(5~50 mm, 9.5~95.0 g)の標準試料を用いて効率曲線を作成した。なお、作物試料の一部は、3 日間以上の長時間の測定でも、放射性 Cs を検出できなかった。

4. ^{90}Sr 濃度の測定

作物中 ^{90}Sr 濃度は、平成 26 年から令和 2 年に本課題で得られた $^{90}\text{Sr}/\text{Sr}$ 濃度比を用いて類推した⁴⁻¹⁰⁾。 ^{90}Sr と Sr 濃度が得られている 58 試料について、玄米(n=12)、芋類(n=12)、葉菜類(n=13)、根菜類(n=7)及び果菜類(n=14)に分け、有意差検定を行ったが、作物種間の $^{90}\text{Sr}/\text{Sr}$ 比に違いはなかった(表 3)。一方、福島県を浜通り(n=41)、中通り(n=14)及び会津(n=3)の 3 地域に分類して比較した

結果、浜通りと中通りで差がみられた(表 4)。よって本課題では、中通りの作物中 Sr 濃度を ICP-質量分析装置(ICP-MS)で測定し、 $^{90}\text{Sr}/\text{Sr}$ 濃度比 0.025 Bq/mg (令和 3 年に減衰補正)を用いて、作物中 ^{90}Sr 濃度を類推した。

C. 研究結果

作物中 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs 及び ^{40}K 濃度を表 2 に示す。平成 23 年の FDNPS 事故から 10 年以上が経過し、4 試料を除く 98 試料で ^{134}Cs は検出限界値以下となった。穀類(玄米)、芋類、葉菜類、根菜類、豆類、果菜類(果実類を含む)及びその他作物の ^{137}Cs 濃度は、 0.83 ± 0.26 (0.6~1.0, n=2)、 0.71 ± 0.42 (0.2~1.2, n=6)、 0.64 ± 1.08 (0.04~4.9, n=34)、 5.93 ± 13.37 (0.2~33.2, n=6)、 0.86 ± 0.76 (0.4~2.5, n=7)、 0.67 ± 1.25 (0.04~6.0, n=42) 及び 1.63 ± 0.98 (0.3~2.6, n=5) Bq/kg 生であった(表 5)。基準値を超える作物はなかったが、タケノコ(2021-P38)の ^{137}Cs 濃度が、33 Bq/kg 生と最も高い値であった。

作物中 Sr 濃度から類推した ^{90}Sr 濃度は、全て 0.1 Bq/kg 生以下(0.001~0.08 Bq/kg 生, n=15)とさきわめて低い濃度であった(表 2)。また、作物種毎の ^{90}Sr 濃度を表 6 に示した。その中で、根菜類が最も高い 0.046 Bq/kg 生、芋類が最も低い 0.002 Bq/kg 生であった。

D. 考察

これまで平成 24 年から平成 29 年に本課題で測定してきた作物種別 ^{137}Cs 濃度と比較し、ボックスプロットを図 1 に示した。芋類、葉菜類及び果菜類の ^{137}Cs 濃度は、時間の経過と共に次第に減少していることが見て取れる。根菜類の図からはそのような傾向は見られないが、比較的高い値を示したタケノコ(自生野菜として販売されていた可能性が高い)を除くと同様の傾向にあった。これまでも指摘されているように、表土の剥ぎ取り除染や、K 施用による低減化対策が十分に実施されている圃場などで栽培されている作物中放射性 Cs 濃度は基準値を十分に下回るが、森林など表土の腐植除去に留まっている地点から、採取される山菜などの自生植物中放射性 Cs 濃度については今後も比較的濃度にあることを周知しておくことが必要である。

E. 結論

本課題では、福島市と周辺を対象として栽培されている作物を採取し、作物中放射性 Cs 濃度を測定した。その結果、低減化対策により作物中放射性 Cs 濃度は全て基準値を下回り、 ^{137}Cs 濃度が 5 Bq/kg 生以下の割合が 97%を占めた。一方で、圃場以外の十分な低減化対策が行われていない未除染地域などから採取したと思われる自生野菜などでは、比較的高い値を示す野菜も見受けられ、そのような作物については今後も留意する必要がある。

引用文献

- 1) 福島県農産物等の放射性物質モニタリング Q&A, <http://www.pref.fukushima.lg.jp/site/portal/nousa-n-ga.html>
- 2) 厚生労働省, 平成 24 年度食品中放射性セシウム濃度基準値の妥当性検証
- 3) 厚生労働省, 平成 25 年度食品中の放射性物質濃度の基準値に対する影響に関する研究
- 4) 厚生労働省, 平成 26 年度食品中の放射性物質濃度の基準値に対する影響に関する研究
- 5) 厚生労働省, 平成 27 年度食品中の放射性物質濃度の基準値に対する影響と評価手法に関する研究
- 6) 厚生労働省, 平成 28 年度食品中の放射性物質濃度の基準値に対する影響と評価手法に関する研究
- 7) 厚生労働省, 平成 29 年度食品中の放射性物質濃度の基準値に対する影響と評価手法に関する研究
- 8) 厚生労働省, 平成 30 年度食品中の放射性物質濃度の基準値に対する放射性核種濃度比の検証とその影響評価に関する研究
- 9) 厚生労働省, 令和元年度食品中の放射性物質濃度の基準値に対する放射性核種濃度比の検証とその影響評価に関する研究
- 10) 厚生労働省, 令和 2 年度食品中の放射性物質濃度の基準値に対する放射性核種濃度比の検証とその影響評価に関する研究
- 11) 環境放射線データベース, <http://search.kankyo-hoshano.go.jp/>

- 12) 環境省, 除染情報サイト. <http://josen.env.go.jp/>
- 13) 福島県, 農業技術情報(原子力災害対策). <https://www.pref.fukushima.lg.jp/site/portal/ps-nogyo-nousin-gijyutu04.html>
- F. 健康危険情報
なし
- G. 研究業績
(論文)
- H. Tsukada (2021) Radiocaesium in the environment of Fukushima, Recovery after Nuclear Accidents, *Annals of the ICRP* 2021, 50(1_suppl), 44-54. <https://doi.org/10.1177/01466453211006808>.
 - H. Tsukada, D. Yamada and N. Yamaguchi (2022) Accumulation of ^{137}Cs in aggregated organo-mineral assemblage in pasture soils 8 years after the accident at Fukushima Daiichi nuclear power plant, *Science of the Total Environment* 806, 150688. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.150688>.
 - N. P. Thoa, Y. Takagai and H. Tsukada (2022) Estimate the contribution of water-derived ^{137}Cs in the total ^{137}Cs in brown rice using water-to-brown rice transfer parameters and the ratio of $^{137}\text{Cs}/^{133}\text{Cs}$, *Soil Sci. Plant Nutr.* <https://doi.org/10.1080/00380768.2022.2031284>.
(解説)
 - 塚田祥文 (2021) 福島における環境中放射性セシウムの変遷, *放計協ニュース* 67, 2-7.
 - 辰野宇大, 稲田文, 塚田祥文(2021) 東電福島第一原子力発電所事故以降に福島県および周辺地域で採取された土壌試料の整備およびデータベースシステムの構築, *Radioisotopes* 70, 323-327.
(学会発表)
 - M. P. Johansen, D. Anderson, D. Child, M. Hotchkis, H. Tsukada, K. Okuda, T. G. Hinton (2021) Differentiating Fukushima and Nagasaki sourced plutonium from global fallout: Pu vs Cs in soils and biota (EGU General Assembly 2021, Online).
 - A. Takeda, H. Tsukada and Y. Takaku (2021) Speciation of spiked iodine in solid and liquid phase of forest soil (*Society for Environmental Geochemistry and Health*, Online)
 - 塚田祥文、山田大吾、山口紀子 (2021) 放射性セシウムで汚染した落葉の鋤き込みによる土壌および牧草への影響(日本土壌肥料学会 2021年度北海道大会、札幌、オンライン)
 - N. P. Thoa, H. Tsukada (2021) Uptake of radiocaesium from soil and irrigation water by rice plant cultivated with pot experiment(日本土壌肥料学会 2021年度北海道大会、札幌、オンライン)
 - 菊池美保子、塚田祥文 (2021) 避難指示解除区域における自家消費作物の放射性セシウムと内部被ばく線量(日本土壌肥料学会 2021年度北海道大会、札幌、オンライン)
 - H. Tsukada, T. Takahashi, S. Fukutani (2021) Activity concentrations of radiocaesium, ^{90}Sr and ^{129}I in agricultural crops collected from Fukushima and reference areas, and internal radiation dose (International Symposium 2021: Environmental Dynamics of Radionuclides and Biological Effects of Low Dose-Rate Radiation, Aomori)
 - A. Takeda, Y. Unno, H. Tsukada, Y. Takaku, S. Hisamatsu (2021) Soil-soil solution distribution coefficient of radioiodine in surface soils around spent nuclear fuel reprocessing plant in Rokkasho, Japan (International Symposium 2021: Environmental Dynamics of Radionuclides and Biological Effects of Low Dose-Rate Radiation, Aomori)
 - N. P. Thoa, Y. Takagai, H. Tsukada (2021) Uptake of ^{137}Cs from soil and irrigation water by rice plants cultivated with the pot experiment (International Symposium 2021: Environmental Dynamics of Radionuclides and Biological Effects of Low Dose-Rate Radiation, Aomori)
 - M. Kikuchi1, H. Tsukada (2021) Activity

- concentration of radiocaesium in self-consumed crops collected from evacuation order cancellation preparation zone and internal radiation doses (International Symposium 2021: Environmental Dynamics of Radionuclides and Biological Effects of Low Dose-Rate Radiation, Aomori)
15. 武田晃、海野佑介、塚田祥文、高久雄一、久松俊一(2021)六ヶ所村大型再処理施設周辺土壌におけるヨウ素の存在形態と固液分配の関係(日本地球化学会、弘前、オンライン)
 16. 廣瀬勝己、恩田裕一、塚田祥文、平山愉子、岡田往子、木川田喜一(2021)天然水中の溶存と懸濁物/堆積物の間の ^{137}Cs 分配係数の化学的意味について(日本地球化学会、オンライン)
 17. 塚田祥文、西康一、高村昇(2021)浪江町の作物中放射性セシウム濃度と摂取による内部被ばく線量(福島大学環境放射能研究所 国際シンポジウム:原発事故から10年後の福島の“森・川・海”と“食”～復興に向けて残された課題～)
 18. N. P. Thoa, T. Kurosawa, M. Kikuchi1, V. Yoschenko, H. Tsukada (2021) Estimation of the rooting depth by the plant uptake of radiocaesium (福島大学環境放射能研究所 国際シンポジウム:原発事故から10年後の福島の“森・川・海”と“食”～復興に向けて残された課題～)
 19. 菊池美保子、塚田祥文 (2021) 避難指示解除区域における自家消費作物の放射性セシウムと内部被ばく線量(IES 第2回環境研地域若手交流セミナー、六ヶ所村)
 20. N. P. Thoa, T. Kurosawa, M. Kikuchi1, V. Yoschenko, H. Tsukada (2021) Estimation of rooting depth of ^{137}Cs by plant (IES 第2回環境研地域若手交流セミナー、六ヶ所村)
 21. 塚田祥文、高橋知之、福谷哲 (2022) 作物中放射性 Cs と ^{129}I 濃度、および摂取による内部被ばく線量(第8回福島大学環境放射能研究所成果報告会、福島)
 22. 菊池美保子、塚田祥文 (2022) 避難指示が解除された浪江町における自家消費作物の放射性セシウム濃度と内部被ばく線量(第8回福島大学環境放射能研究所成果報告会、福島)
 23. N. P. Thoa, T. Kurosawa, M. Kikuchi1, V. Yoschenko, H. Tsukada (2021) Estimation of rooting depth of ^{137}Cs by plant(第8回福島大学環境放射能研究所成果報告会、福島) 招待講演
 24. Hirofumi Tsukada (2021) Trends in radiocaesium and remaining issues in Fukushima after the 2011 accident (5th International Conference on Radioecology & Environmental Radioecology, Online Pre-ICRER Conference, リモート) 招待講演
 25. Hirofumi Tsukada (2021) Activity concentrations of radiocaesium and ^{129}I , and internal radiation doses from ingestion of crops (IAEA Technical Meeting on Radiation in Medicine Communications and Methodologies – International Perspectives and the Role of Science, Technology and Society in Low-Dose Radiation Settings, リモート) 招待講演
 26. 塚田祥文(2021)農業環境における放射性セシウムと作物摂取による内部被ばく線量(令和3年度放射線安全取扱部会年次大会(第62回放射線管理研修会)、リモート)招待講演
 27. 塚田祥文(2021)はじまりは地震と共に:成果を繋ぐ研究の進展(日本土壌肥料学会主催シンポジウム「原発事故から10年ーこれまで・今・これからの農業現場を考える」飯坂温泉)招待講演
 28. 塚田祥文(2021)食と放射能に関する説明会(一般社団法人福島県環境測定・放射能計測協会「農業環境における放射性セシウムと被ばく線量」郡山)招待講演
- H. 知的財産権の出願・登録状況
なし

表1 2021年度採取農作物一覧および前処理 (1/3)

試料番号	作物	試料情報			前処理							備考
		種類	購入日	産地	試料重量 (g)	洗浄後 (g)	非可食部	乾燥方法	可食部 (生) (W, g)	可食部(乾燥) (D, g)	乾燥割合 (D/W)	
2021-P1	ニラ	葉菜類	2021/4/16	福島市	221	219	2.0	熱乾燥 70℃	217.31	17.83	0.082	
2021-P2	ニンニク	葉菜類	2021/4/16	福島市	349	360	62.8	熱乾燥 70℃	297.12	36.23	0.122	
2021-P3	ダイコン葉	葉菜類	2021/4/16	福島市	537	535	52.5	熱乾燥 70℃	482.13	37.31	0.077	
2021-P4	キュウリ	果菜類	2021/4/16	福島市	988	985	34.7	凍結乾燥	950.60	48.55	0.051	
2021-P5	ウルイ	葉菜類	2021/4/16	福島市	619	642	4.0	熱乾燥 70℃	637.56	35.57	0.056	
2021-P6	ウド	葉菜類	2021/4/16	福島市	723	728	164.8	熱乾燥 70℃	562.79	31.76	0.056	
2021-P7	カブ	根菜類	2021/4/16	福島市	1316	867	224.8	凍結乾燥	642.41	42.00	0.065	試料重量はカブ葉 (2021-P8) を含む
2021-P8	カブ葉	葉菜類	2021/4/16	福島市	-	455	9.1	熱乾燥 70℃	445.92	23.82	0.053	
2021-P9	サトイモ	芋類	2021/4/16	福島市	1236	1242	428.4	凍結乾燥	813.15	151.97	0.187	
2021-P10	スナップエンドウ	果菜類	2021/4/16	福島市	453	453	29.1	熱乾燥 70℃	423.71	49.37	0.117	
2021-P11	タラノメ	葉菜類	2021/4/16	福島市	257	273	36.7	熱乾燥 70℃	236.12	27.14	0.115	
2021-P12	アスパラガス	葉菜類	2021/4/16	福島市	330	328	9.9	熱乾燥 70℃	318.03	20.82	0.065	
2021-P13	ナガネギ	葉菜類	2021/4/16	福島市	1108	1121	68.2	熱乾燥 70℃	1053.23	62.10	0.059	
2021-P14	ハウレンソウ	葉菜類	2021/4/16	福島市	705	720	122.3	熱乾燥 70℃	597.51	50.49	0.085	
2021-P15	キャベツ	葉菜類	2021/4/16	福島市	1249	715	87.6	熱乾燥 70℃	627.71	53.32	0.085	
2021-P16	フキ	葉菜類	2021/4/16	福島市	638	627	133.5	熱乾燥 70℃	493.05	31.61	0.064	
2021-P17	コマツナ	葉菜類	2021/4/16	福島市	733	732	46.3	熱乾燥 70℃	685.49	48.40	0.071	
2021-P18	ミツバ	葉菜類	2021/4/16	福島市	584	452	201.5	熱乾燥 70℃	250.29	24.14	0.096	
2021-P19	タマネギ	葉菜類	2021/5/13	福島市	1167	1169	67.4	熱乾燥 70℃	1101.82	79.86	0.072	
2021-P20	チンゲンサイ	葉菜類	2021/5/13	福島市	1455	1473	384.0	熱乾燥 70℃	1089.30	39.46	0.036	
2021-P21	ワラビ	葉菜類	2021/5/13	福島市	732	743	38.8	熱乾燥 70℃	703.91	57.52	0.082	
2021-P22	エシャロット	葉菜類	2021/5/13	福島市	377	382	20.4	熱乾燥 70℃	361.65	59.10	0.163	
2021-P23	バジル	葉菜類	2021/5/13	福島市	427	475	131.9	熱乾燥 70℃	343.10	32.33	0.094	
2021-P24	ブロッコリー	葉菜類	2021/5/13	福島市	1000	1016	38.3	熱乾燥 70℃	977.82	76.73	0.078	
2021-P25	サニーレタス	葉菜類	2021/5/13	福島市	631	671	75.9	熱乾燥 70℃	594.80	35.01	0.059	
2021-P26	シュンギク	葉菜類	2021/5/13	福島市	903	972	42.4	熱乾燥 70℃	929.20	68.19	0.073	
2021-P27	キャベツ	葉菜類	2021/5/13	伊達市	1698	1510	172.6	熱乾燥 70℃	1337.38	63.17	0.047	
2021-P28	インゲン	果菜類	2021/5/13	伊達市	669	668	82.3	熱乾燥 70℃	586.06	38.62	0.066	
2021-P29	キヌサヤ	果菜類	2021/5/13	伊達市	626	627	55.6	熱乾燥 70℃	571.65	77.49	0.136	
2021-P30	イチゴ	果菜類	2021/5/13	伊達市	1387	1403	114.9	凍結乾燥	1287.72	164.35	0.128	
2021-P31	キクイモ	芋類	2021/5/13	伊達市	462	459	61.6	熱乾燥 70℃	397.00	69.89	0.176	
2021-P32	サクランボ	果実類	2021/6/10	福島市	616	614	107.3	凍結乾燥	507.03	86.95	0.171	
2021-P33	イチゴ	果菜類	2021/6/10	福島市	603	605	10.5	凍結乾燥	594.14	63.51	0.107	
2021-P34	トマト	果菜類	2021/6/10	福島市	977	977	34.9	凍結乾燥	941.99	76.69	0.081	
2021-P35	アオウメ	果実類	2021/6/10	福島市	1970	1972	244.7	凍結乾燥	1727.28	184.14	0.107	

表1 2021年度採取農作物一覧および前処理 (2/3)

2021-P36	ジャガイモ	芋類	2021/6/10	福島市	755	756	160.5	凍結乾燥	595.39	128.45	0.216	
2021-P37	ジャガイモ	芋類	2021/6/10	福島市	739	740	156.2	凍結乾燥	583.63	112.55	0.193	
2021-P38	タケノコ	根菜類	2021/6/10	福島市	1006	1007	553.4	熱乾燥 70℃	453.69	28.03	0.062	
2021-P39	ズッキーニ	果菜類	2021/6/10	福島市	982	982	49.0	熱乾燥 70℃	933.11	37.02	0.040	
2021-P40	ソラマメ(豆)	豆類	2021/6/10	福島市	1158	1162	844.3	熱乾燥 70℃	318.09	109.05	0.343	試料重量は種皮 (2021-P4) を含む
2021-P41	ソラマメ(種皮)	豆類	2021/6/10	福島市	—	—	—	熱乾燥 70℃	145.26	32.34	0.223	
2021-P42	グリーンピース	豆類	2021/6/10	福島市	363	—	—	熱乾燥 70℃	362.99	110.02	0.303	無洗浄
2021-P43	サンショウ	その他	2021/6/10	福島市	140	143	17.1	熱乾燥 70℃	125.89	29.07	0.231	
2021-P44	ダイコン	根菜類	2021/6/24	福島市	1268	1124	86.8	熱乾燥 70℃	1037.57	34.83	0.034	
2021-P45	アオシソ	葉菜類	2021/6/24	福島市	231	291	29.6	熱乾燥 70℃	261.28	28.73	0.110	
2021-P46	ゴーヤ	果菜類	2021/6/24	福島市	715	719	138.3	熱乾燥 70℃	580.72	31.81	0.055	
2021-P47	ニンジン	根菜類	2021/6/24	福島市	1025	1026	132.1	熱乾燥 70℃	894.22	106.73	0.119	
2021-P48	ヤーコン	根菜類	2021/6/24	福島市	811	807	158.1	熱乾燥 70℃	649.30	99.76	0.154	
2021-P49	ゴボウ	根菜類	2021/6/24	福島県産	593	593	167.8	熱乾燥 70℃	425.07	86.50	0.203	
2021-P50	サクランボ	果実類	2021/6/24	福島市	628	625	91.0	凍結乾燥	534.39	106.24	0.199	
2021-P51	ナス	果菜類	2021/6/24	福島市	835	838	62.2	熱乾燥 70℃	775.83	44.72	0.058	
2021-P52	クワ(実)	果実類	2021/6/24	福島市	403	372	34.7	凍結乾燥	336.83	35.94	0.107	
2021-P53	ピワ	果実類	2021/6/24	福島市	1175	1150	355.3	凍結乾燥	794.50	91.12	0.115	
2021-P54	ブルーベリー	果実類	2021/6/24	福島市	397	397	0.4	凍結乾燥	397.01	60.27	0.152	
2021-P55	アカシソ	葉菜類	2021/6/24	福島市	1174	752	9.4	熱乾燥 70℃	742.81	65.65	0.088	
2021-P56	アンズ	果実類	2021/6/24	伊達郡	1297	1296	413.6	凍結乾燥	882.32	77.32	0.088	
2021-P57	コマツナ	葉菜類	2021/6/24	伊達市	927	892	4.5	熱乾燥 70℃	887.54	42.69	0.048	
2021-P58	ツルムラサキ	葉菜類	2021/7/13	福島市	938	1013	26.9	熱乾燥 70℃	985.81	51.72	0.052	
2021-P59	ダイコン葉	葉菜類	2021/7/13	福島市	816	838	75.8	熱乾燥 70℃	762.69	31.64	0.041	
2021-P60	モロヘイヤ	葉菜類	2021/7/13	福島市	390	432	113.8	熱乾燥 70℃	318.43	34.26	0.108	
2021-P61	ニンニク	葉菜類	2021/7/13	福島市	366	316	8.1	凍結乾燥	308.17	116.51	0.378	
2021-P62	トウガラシ	果菜類	2021/7/13	福島市	651	652	85.9	熱乾燥 70℃	566.12	45.27	0.080	
2021-P63	モモ	果実類	2021/7/13	福島市	1297	1299	388.3	凍結乾燥	910.38	120.40	0.132	
2021-P64	プラム	果実類	2021/7/13	福島市	1539	1538	92.2	凍結乾燥	1445.70	136.12	0.094	
2021-P65	トウモロコシ	果菜類	2021/7/13	福島市	1509	1185	520.5	熱乾燥 70℃	664.18	137.32	0.207	
2021-P66	タマネギ	葉菜類	2021/7/13	福島市	1617	1582	45.0	熱乾燥 70℃	1537.27	133.91	0.087	
2021-P67	ナス	果菜類	2021/7/13	福島市	664	663	45.3	熱乾燥 70℃	617.86	29.89	0.048	
2021-P68	カボチャ	果菜類	2021/7/13	福島市	1435	1433	262.3	熱乾燥 70℃	1170.85	271.37	0.232	
2021-P69	ピーマン	果菜類	2021/7/13	福島市	791	792	158.2	熱乾燥 70℃	634.18	29.88	0.047	
2021-P70	サヤインゲン	果菜類	2021/7/13	福島市	729	731	41.0	熱乾燥 70℃	690.33	46.97	0.068	

表1 2021年度採取農作物一覧および前処理 (3/3)

2021-P71	クウシンサイ	葉菜類	2021/7/13	福島市	735	802	43.0	熟乾燥 70℃	759.35	57.33	0.075	
2021-P72	モモ	果実類	2021/7/28	福島市	1591	1590	402.4	凍結乾燥	1187.23	144.33	0.122	
2021-P73	キュウリ	果菜類	2021/7/28	福島市	1110	1109	21.0	凍結乾燥	1088.49	44.73	0.041	
2021-P74	ハチミツ	その他	2021/7/28	福島市	150	—	—	—	—	—	1.000	無処理、トチ
2021-P75	ハチミツ	その他	2021/7/28	福島市	180	—	—	—	—	—	1.000	無処理、百花密
2021-P76	オクラ	果菜類	2021/7/28	福島市	555	556	132.4	熟乾燥 70℃	423.70	37.04	0.087	
2021-P77	ミニトマト	果菜類	2021/7/28	福島市	791	792	28.9	凍結乾燥	762.66	59.87	0.079	
2021-P78	エダマメ	豆類	2021/7/28	伊達市	1133	1140	696.3	熟乾燥 70℃	443.67	116.63	0.263	
2021-P79	ユウガオ	果菜類	2021/8/10	福島市	3771	3763	2094.6	熟乾燥 70℃	1668.44	44.52	0.027	
2021-P80	エダマメ	豆類	2021/8/10	福島市	742	742	276.3	熟乾燥 70℃	465.81	110.08	0.236	
2021-P81	シシトウ	果菜類	2021/8/10	福島市	395	391	76.8	熟乾燥 70℃	314.00	27.85	0.089	
2021-P82	ブラックベリー	果実類	2021/8/10	福島市	425	413	9.8	凍結乾燥	402.95	43.02	0.107	
2021-P83	ナシ	果実類	2021/8/10	福島市	1143	1141	352.2	凍結乾燥	788.96	101.63	0.129	
2021-P84	ヤマブドウ	果実類	2021/8/10	福島市	828	840	315.7	凍結乾燥	524.26	84.45	0.161	
2021-P85	ブドウ	果実類	2021/9/7	福島市	1542	1551	364.3	熟乾燥 70℃	1186.80	212.98	0.179	
2021-P86	ミョウガ	その他	2021/9/7	福島市	517	515	4.7	熟乾燥 70℃	510.24	19.50	0.038	
2021-P87	クリ	果実類	2021/9/7	福島市	1063	1050	332.8	熟乾燥 70℃	717.22	292.12	0.407	
2021-P88	キクラゲ	その他	2021/9/7	川俣町	595	—	1.2	熟乾燥 70℃	593.66	36.43	0.061	
2021-P89	サツマイモ	芋類	2021/9/7	伊達市	710	710	27.7	熟乾燥 70℃	682.72	245.31	0.359	
2021-P90	西洋ナシ	果実類	2021/10/21	福島市	1773	1773	644.5	熟乾燥 70℃	1128.97	167.27	0.148	
2021-P91	カキ	果実類	2021/10/21	福島市	1663	1665	365.5	凍結乾燥	1299.11	222.99	0.172	刀根早生
2021-P92	ワサビ	葉菜類	2021/10/21	福島市	207	201	128.0	熟乾燥 70℃	72.75	17.89	0.246	
2021-P93	ヤマイモ	芋類	2021/10/21	福島市	984	981	245.7	熟乾燥 70℃	735.25	180.39	0.245	
2021-P94	ラッカセイ	豆類	2021/10/21	福島市	614	283	323.0	熟乾燥 70℃	282.55	137.89	0.488	
2021-P95	アズキ	豆類	2021/10/21	伊達市	299	—	—	熟乾燥 70℃	298.45	260.95	0.874	無洗浄
2021-P96	玄米	玄米	2021/10/21	伊達市	10000	—	—	熟乾燥 70℃	2307.08	2017.85	0.875	無洗浄、コシヒカリ
2021-P97	リンゴ	果実類	2021/10/21	福島市	1929	1930	400.7	凍結乾燥	1528.94	225.05	0.147	
2021-P98	カキ (甘柿 早秋)	果実類	2021/10/21	福島市	1518	1518	315.7	凍結乾燥	1202.64	189.18	0.157	
2021-P99	ハクサイ	葉菜類	2021/10/21	福島市	2444	2651	155.8	熟乾燥 70℃	2494.94	98.05	0.039	
2021-P100	玄米	玄米	2021/10/21	福島市	10000	—	—	熟乾燥 70℃	2271.78	2006.79	0.883	無洗浄、ヒトメボレ
2021-P101	ポポー	果実類	2021/10/21	福島市	905	903	428.0	熟乾燥 70℃	475.47	118.11	0.248	
2021-P102	ハックルベリー	果実類	2021/10/21	福島市	797	796	0.0	熟乾燥 70℃	796.36	83.35	0.105	

表2 放射能測定結果 (1/3)

試料番号	作物	測定試料			¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		⁴⁰ K		¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		⁴⁰ K		⁹⁰ Sr
		重量(g)	高さ(cm)	測定時間(s)	Bq/kg 乾燥						Bq/kg 生						
2021-P1	ニラ	15.3618	2.70	231,500	<	2.1	6.0 ± 0.5	1608 ± 22	<	0.17	0.50 ± 0.04	132 ± 1.8					
2021-P2	ニンニク	35.3092	4.60	72,300	<	1.9	28.3 ± 0.9	1104 ± 20	<	0.23	3.45 ± 0.11	135 ± 2.5					
2021-P3	ダイコン葉	36.4189	4.55	772,000	<	0.4	<	0.4	2167 ± 8	<	0.03	<	0.03	168 ± 0.6			
2021-P4	キュウリ	18.7559	4.10	600,000	<	1.2	1.2 ± 0.4	1280 ± 13	<	0.06	0.06 ± 0.02	65 ± 0.7					
2021-P5	ウルイ	33.8910	4.20	87,300	<	1.2	5.0 ± 0.4	1736 ± 21	<	0.07	0.28 ± 0.02	97 ± 1.2					
2021-P6	ウド	31.4595	2.40	12,900	<	3.8	16.0 ± 1.4	1591 ± 51	<	0.21	0.90 ± 0.08	90 ± 2.9					
2021-P7	カブ	19.9380	4.10	431,600	<	0.8	3.1 ± 0.2	1407 ± 11	<	0.05	0.20 ± 0.01	92 ± 0.7					
2021-P8	カブ葉	23.3829	3.30	86,700	<	1.6	6.9 ± 0.5	2476 ± 28	<	0.09	0.37 ± 0.03	132 ± 1.5					
2021-P9	サトイモ	32.0292	4.10	337,801	<	0.7	2.7 ± 0.2	1114 ± 9	<	0.12	0.51 ± 0.03	208 ± 1.6					
2021-P10	スナップエンドウ	49.2263	3.60	600,000	<	0.4	0.5 ± 0.1	426 ± 5	<	0.05	0.05 ± 0.01	50 ± 0.5					
2021-P11	タラノメ	26.9234	2.50	15,000	<	4.2	19.6 ± 1.6	1302 ± 47	<	0.49	2.25 ± 0.19	150 ± 5.4					
2021-P12	アスパラガス	20.8032	1.80	520,800	<	0.6	1.4 ± 0.1	1132 ± 7	<	0.04	0.09 ± 0.01	74 ± 0.5	0.002				
2021-P13	ナガネギ	40.0282	4.25	600,000	<	0.6	0.6 ± 0.1	1059 ± 8	<	0.04	0.04 ± 0.01	62 ± 0.5					
2021-P14	ハウレンソウ	41.2435	4.85	79,200	<	1.5	4.3 ± 0.4	2749 ± 27	<	0.13	0.36 ± 0.04	232 ± 2.3	0.012				
2021-P15	キャベツ	52.3837	4.80	93,000	<	0.9	2.7 ± 0.2	822 ± 12	<	0.08	0.23 ± 0.02	70 ± 1.0					
2021-P16	フキ	31.5851	2.15	68,500	<	1.4	4.8 ± 0.4	1984 ± 22	<	0.09	0.31 ± 0.02	127 ± 1.4					
2021-P17	コマツナ	35.1484	4.60	688,001	<	0.6	<	0.8	1874 ± 9	<	0.04	<	0.06	132 ± 0.6	0.037		
2021-P18	ミツバ	22.5305	3.40	535,200	<	0.7	1.8 ± 0.2	1928 ± 10	<	0.07	0.17 ± 0.02	186 ± 1.0					
2021-P19	タマネギ	63.6859	4.60	600,000	<	0.4	0.9 ± 0.1	557 ± 5	<	0.03	0.07 ± 0.01	40 ± 0.3	0.007				
2021-P20	チンゲンサイ	26.5306	4.20	151,900	<	1.3	4.6 ± 0.4	3080 ± 24	<	0.05	0.17 ± 0.01	112 ± 0.9					
2021-P21	ワラビ	57.1018	4.50	18,501	2.1 ± 0.5		60.5 ± 1.8	1317 ± 31	0.17	<	0.04	4.95 ± 0.15	108 ± 2.6				
2021-P22	エシャロット	58.1146	4.50	603,700	<	0.3	0.6 ± 0.1	594 ± 4	<	0.05	0.10 ± 0.01	97 ± 0.6					
2021-P23	バジル	25.0310	4.10	603,900	<	0.7	0.0 ± 0.5	1251 ± 8	<	0.06	0.00 ± 0.05	118 ± 0.8					
2021-P24	ブロッコリー	62.4315	4.80	234,600	<	0.5	1.3 ± 0.1	1437 ± 9	<	0.04	0.10 ± 0.01	113 ± 0.7					
2021-P25	サニーレタス	18.4045	3.80	85,200	<	3.7	8.1 ± 0.7	1836 ± 29	<	0.21	0.48 ± 0.04	108 ± 1.7					
2021-P26	シュンギク	25.4336	4.20	84,600	<	1.8	7.1 ± 0.5	2037 ± 27	<	0.13	0.52 ± 0.04	149 ± 2.0					
2021-P27	キャベツ	43.7655	4.80	90,200	<	1.1	3.3 ± 0.3	1294 ± 16	<	0.05	0.15 ± 0.01	61 ± 0.8					
2021-P28	インゲン	37.9933	2.90	689,500	<	0.4	1.0 ± 0.1	1216 ± 5	<	0.02	0.06 ± 0.01	80 ± 0.4	0.012				
2021-P29	キヌサヤ	71.3225	4.90	502,400	<	0.3	5.2 ± 0.1	458 ± 3	<	0.04	0.71 ± 0.01	62 ± 0.4					
2021-P30	イチゴ	29.4705	3.90	660,000	<	0.6	1.6 ± 0.2	520 ± 6	<	0.08	0.20 ± 0.02	66 ± 0.8					
2021-P31	キクイモ	68.7003	4.50	255,700	<	0.4	2.2 ± 0.1	884 ± 6	<	0.07	0.39 ± 0.02	156 ± 1.1					
2021-P32	サクランボ	33.9233	3.60	243,400	<	0.6	7.3 ± 0.2	522 ± 7	<	0.10	1.25 ± 0.04	89 ± 1.2					
2021-P33	イチゴ	25.0496	3.80	16,100	4.4 ± 1.3		51.1 ± 2.6	596 ± 33	0.47	<	0.14	5.46 ± 0.28	64 ± 3.5				
2021-P34	トマト	23.9165	4.00	677,600	<	0.6	<	0.5	974 ± 7	<	0.05	0.00 ± 0.04	79 ± 0.6	0.006			
2021-P35	アオウメ	28.9459	4.20	114,200	<	1.6	7.6 ± 0.5	716 ± 15	<	0.17	0.81 ± 0.05	76 ± 1.6					

表2 放射能測定結果 (2/3)

2021-P36	ジャガイモ	41.6807	3.90	319,601		<	0.7	4.0	±	0.2	534	±	6		<	0.14	0.86	±	0.04	115	±	1.4	0.002
2021-P37	ジャガイモ	43.9335	4.20	93,600		<	1.2	6.2	±	0.4	574	±	11		<	0.23	1.19	±	0.07	111	±	2.2	0.001
2021-P38	タケノコ	26.6724	1.90	5,400	21.0	±	2.8	537.4	±	11.6	2364	±	95	1.30	<	0.17	33.20	±	0.72	146	±	5.9	
2021-P39	ズッキーニ	30.5267	2.50	254,201		<	0.9	2.8	±	0.2	1852	±	13		<	0.04	0.11	±	0.01	73	±	0.5	0.006
2021-P40	ソラマメ(豆)	74.4316	4.60	101,700		<	0.5	2.3	±	0.2	391	±	6		<	0.18	0.79	±	0.06	134	±	2.2	0.008
2021-P41	ソラマメ(種皮)	31.2230	2.40	157,201		<	0.9	2.4	±	0.2	514	±	8		<	0.19	0.53	±	0.04	115	±	1.8	
2021-P42	グリーンピース	73.4388	4.60	112,700		<	0.6	1.4	±	0.1	395	±	6		<	0.17	0.41	±	0.04	120	±	1.9	
2021-P43	サンショウ	28.1602	3.65	72,800		<	2.1	7.2	±	0.6	528	±	16		<	0.49	1.66	±	0.14	122	±	3.7	
2021-P44	ダイコン	33.4659	2.70	85,862		<	1.7	6.9	±	0.5	2239	±	24		<	0.06	0.23	±	0.02	75	±	0.8	0.013
2021-P45	アオシソ	18.7411	4.00	264,322		<	1.9	0.0	±	1.6	1131	±	18		<	0.21	0.00	±	0.17	124	±	2.0	
2021-P46	ゴーヤ	30.8300	2.25	260,743		<	1.1	0.0	±	1.2	1378	±	12		<	0.06	0.00	±	0.07	75	±	0.7	
2021-P47	ニンジン	74.7042	4.50	232,399		<	0.4	2.1	±	0.1	958	±	7		<	0.05	0.25	±	0.01	114	±	0.8	
2021-P48	ヤーコン	74.1294	4.70	14,801		<	1.7	9.1	±	0.7	426	±	18		<	0.26	1.40	±	0.11	65	±	2.8	
2021-P49	ゴボウ	82.3741	4.70	224,742		<	0.5	1.3	±	0.1	373	±	5		<	0.10	0.27	±	0.02	76	±	1.0	0.079
2021-P50	サクラランボ	64.9170	4.15	87,700		<	0.7	2.8	±	0.2	430	±	8		<	0.13	0.55	±	0.04	86	±	1.5	
2021-P51	ナス	31.2793	4.60	283,400		<	1.0	2.7	±	0.2	1317	±	12		<	0.06	0.16	±	0.01	76	±	0.7	
2021-P52	クワ(実)	22.7181	3.30	163,700		<	1.6	9.1	±	0.5	706	±	14		<	0.18	0.97	±	0.05	75	±	1.5	
2021-P53	ビワ	35.8169	4.60	163,400		<	0.9	7.0	±	0.3	360	±	7		<	0.10	0.80	±	0.04	41	±	0.8	
2021-P54	ブルーベリー	58.3401	4.10	257,400		<	0.4	2.8	±	0.1	140	±	3		<	0.06	0.42	±	0.02	21	±	0.4	
2021-P55	アカシソ	25.7515	4.50	405,402		<	1.3	3.3	±	0.3	951	±	12		<	0.12	0.29	±	0.02	84	±	1.1	
2021-P56	アンズ	75.6794	4.60	269,500		<	0.4	0.9	±	0.1	657	±	5		<	0.03	0.08	±	0.01	58	±	0.4	
2021-P57	コマツナ	34.0570	4.10	452,461		<	0.9	2.0	±	0.2	2172	±	12		<	0.05	0.09	±	0.01	104	±	0.6	
2021-P58	ツルムラサキ	50.7457	4.70	239,697		<	0.9	4.5	±	0.2	2378	±	14		<	0.05	0.24	±	0.01	125	±	0.7	
2021-P59	ダイコン葉	28.9269	4.00	92,820		<	2.3	11.3	±	0.7	2817	±	31		<	0.09	0.47	±	0.03	117	±	1.3	
2021-P60	モロヘイヤ	27.8559	4.30	80,535		<	2.6	14.3	±	0.8	1207	±	24		<	0.28	1.53	±	0.09	130	±	2.6	
2021-P61	ニンニク	65.6603	4.70	604,500		<	0.3	0.5	±	0.1	298	±	3		<	0.13	0.19	±	0.02	113	±	1.2	
2021-P62	トウガラシ	44.1457	4.70	602,200		<	0.4	0.9	±	0.1	1078	±	6		<	0.03	0.07	±	0.01	86	±	0.5	
2021-P63	モモ	67.4809	4.50	492,200		<	0.3	0.6	±	0.1	381	±	3		<	0.04	0.08	±	0.01	50	±	0.4	
2021-P64	プラム	80.4341	4.85	24,900		<	1.1	3.8	±	0.4	380	±	13		<	0.11	0.36	±	0.03	36	±	1.2	
2021-P65	トウモロコシ	75.8098	4.80	603,200		<	0.2	0.4	±	0.0	436	±	3		<	0.05	0.09	±	0.01	90	±	0.6	
2021-P66	タマネギ	77.3507	4.90	605,589		<	0.3	0.5	±	0.1	440	±	4		<	0.03	0.04	±	0.01	38	±	0.3	
2021-P67	ナス	23.9209	4.30	269,900		<	1.0	2.6	±	0.2	1422	±	13		<	0.05	0.12	±	0.01	69	±	0.6	
2021-P68	カボチャ	77.9169	4.75	252,471		<	0.5	1.2	±	0.1	470	±	6		<	0.12	0.27	±	0.03	109	±	1.3	
2021-P69	ピーマン	29.2306	2.75	15,100		<	4.1	15.4	±	1.4	1331	±	47		<	0.19	0.72	±	0.07	63	±	2.2	
2021-P70	サヤインゲン	46.2360	3.20	6,563		<	6.3	26.8	±	2.3	1004	±	53		<	0.43	1.83	±	0.16	68	±	3.6	

表2 放射能測定結果 (3/3)

2021-P71	クウシンサイ	35.9983	4.60	1,123,160		<	0.5	0.9	±	0.1	2254	±	9		<	0.04	0.07	±	0.01	170	±	0.6	
2021-P72	モモ	80.5496	4.80	488,500		<	0.3	0.6	±	0.1	484	±	3		<	0.03	0.07	±	0.01	59	±	0.4	
2021-P73	キュウリ	41.6729	2.70	71,936		<	1.6	4.0	±	0.4	1754	±	21		<	0.07	0.16	±	0.02	72	±	0.9	
2021-P74	ハチミツ	104.7135	4.20	697,846		<	0.2	0.0	<	0.2	9	±	2		<	0.21		<	0.17	9	±	1.9	
2021-P75	ハチミツ	100.5572	4.10	66,638		<	0.8	2.6	±	0.2	23	±	3		<	0.77	2.64	±	0.21	23	±	3.5	
2021-P76	オクラ	36.2155	2.70	179,126		<	1.1	2.8	±	0.3	821	±	11		<	0.09	0.25	±	0.02	72	±	1.0	
2021-P77	ミニトマト	31.1569	4.30	331,174		<	1.1	2.6	±	0.2	931	±	11		<	0.08	0.21	±	0.02	73	±	0.9	
2021-P78	エダマメ	69.7022	4.70	343,106		<	0.5	1.5	±	0.1	559	±	5		<	0.13	0.41	±	0.03	147	±	1.4	0.023
2021-P79	ユウガオ	42.8637	4.30	337,744		<	0.8	1.6	±	0.2	1143	±	10		<	0.02	0.04	±	0.00	30	±	0.3	
2021-P80	エダマメ	66.8916	4.60	104,116	1.1	±	0.3	2.8	±	0.3	657	±	10	0.27	±	0.08	0.67	±	0.06	155	±	2.4	
2021-P81	シシトウ	26.7425	3.40	61,471		<	2.7	7.7	±	0.7	1060	±	25		<	0.24	0.68	±	0.06	94	±	2.2	
2021-P82	ブラックベリー	41.5604	3.00	67,833		<	1.5	6.9	±	0.4	407	±	12		<	0.16	0.73	±	0.05	43	±	1.3	
2021-P83	ナシ	67.3386	4.60	509,743		<	0.4	1.1	±	0.1	356	±	4		<	0.05	0.15	±	0.01	46	±	0.6	
2021-P84	ヤマブドウ	75.9309	3.30	86,369		<	0.8	4.8	±	0.3	300	±	7		<	0.14	0.77	±	0.04	48	±	1.1	
2021-P85	ブドウ	110.2563	4.30	103,508		<	0.4	1.4	±	0.1	222	±	5		<	0.08	0.25	±	0.02	40	±	0.9	
2021-P86	ミョウガ	18.9408	2.20	17,572		<	6.9	50.5	±	2.9	2839	±	76		<	0.26	1.93	±	0.11	109	±	2.9	
2021-P87	クリ	76.7896	4.70	11,186		<	2.5	14.8	±	1.1	309	±	20		<	1.01	6.02	±	0.47	126	±	8.1	
2021-P88	キクラゲ	35.1858	2.50	84,666		<	1.5	5.0	±	0.4	268	±	10		<	0.09	0.31	±	0.02	16	±	0.6	
2021-P89	サツマイモ	75.5846	4.70	66,498		<	1.0	3.2	±	0.3	287	±	8		<	0.35	1.16	±	0.10	103	±	3.0	
2021-P90	西洋ナシ	58.5811	4.20	340,707		<	0.5	1.4	±	0.1	271	±	5		<	0.08	0.21	±	0.02	40	±	0.7	
2021-P91	カキ	41.0287	4.40	260,767		<	0.8		<	0.7	257	±	7		<	0.14	0.00	±	0.12	44	±	1.3	
2021-P92	ワサビ	16.6905	1.00	259,521		<	1.3		<	1.1	470	±	11		<	0.33	0.00	±	0.26	115	±	2.6	
2021-P93	ヤマイモ	79.6576	4.70	611,617		<	0.3	0.7	±	0.1	496	±	4		<	0.08	0.17	±	0.02	122	±	1.0	
2021-P94	ラッカセイ	61.6959	4.20	414,988		<	0.5	1.3	±	0.1	212	±	4		<	0.22	0.65	±	0.06	103	±	2.1	
2021-P95	アズキ	69.2337	4.60	85,935		<	1.0	2.9	±	0.3	460	±	9		<	0.84	2.54	±	0.22	402	±	8.2	
2021-P96	玄米	1871.67	マリネリ 2L	16,400		<	0.1	0.7	±	0.1	68	±	2		<	0.10	0.65	±	0.05	60	±	1.6	0.010
2021-P97	リンゴ	33.6921	4.55	522,200		<	0.8	2.2	±	0.2	198	±	7		<	0.11	0.33	±	0.02	29	±	1.0	
2021-P98	カキ (甘柿 早秋)	37.4073	4.35	599,512		<	0.8	1.5	±	0.1	182	±	6		<	0.12	0.24	±	0.02	29	±	0.9	
2021-P99	ハクサイ	35.8743	4.30	178,385		<	1.3	4.8	±	0.3	1569	±	16		<	0.05	0.19	±	0.01	62	±	0.6	
2021-P100	玄米	1854.08	マリネリ 2L	53,199		<	0.1	1.1	±	0.0	71	±	1		<	0.06	1.01	±	0.03	62	±	0.9	0.009
2021-P101	ポポー	78.3676	4.65	79,874		<	0.9	2.3	±	0.2	363	±	8		<	0.22	0.56	±	0.06	90	±	2.0	
2021-P102	ハックルベリー	58.1248	4.45	185,821		<	0.8	2.2	±	0.2	1507	±	12		<	0.09	0.23	±	0.02	158	±	1.2	

表3 作物種別⁹⁰Sr/Sr濃度比 (⁹⁰Sr濃度は2021年に補正)

作物種	試料数	平均値	標準偏差
玄米	12	0.045	0.03
芋類	12	0.077	0.11
葉菜類	13	0.064	0.04
根菜類	7	0.070	0.03
果菜類	14	0.065	0.04

作物種間で有意差なし

表4 地域別作物種別⁹⁰Sr/Sr濃度比 (⁹⁰Sr濃度は2021年に補正)

地域	試料数	平均値	標準偏差
浜通り	41	0.079	0.062
中通り	14	0.025	0.015
会津	3	0.037	0.024

浜通りと中通りで有意差あり (P<0.05)

表5 2021年度種別農作物中¹³⁷Csと⁴⁰K平均濃度と標準偏差値

試料情報	試料数	¹³⁷ Cs				⁴⁰ K			
		Bq/kg 乾燥				Bq/kg 生			
種類									
玄米	2	0.9 ±	0.3	69 ±	2	0.83 ±	0.26	61 ±	2
芋類	6	3.2 ±	1.8	648 ±	298	0.71 ±	0.42	136 ±	40
葉菜類	34	7.8 ±	12.0	1548 ±	716	0.64 ±	1.11	114 ±	41
根菜類	6	93.3 ±	217.6	1294 ±	868	5.93 ±	13.37	95 ±	30
豆類	7	2.1 ±	0.7	455 ±	143	0.86 ±	0.76	168 ±	105
果菜類 (果実類を含む)	42	5.5 ±	9.1	729 ±	468	0.67 ±	1.25	67 ±	27
その他	5	13.1 ±	21.1	733 ±	1196	1.63 ±	0.98	56 ±	55

表6 2021年度種別農作物中⁹⁰Sr平均濃度と標準偏差値

試料情報	試料数	⁹⁰ Sr
種類		Bq/kg 生
玄米	2	0.009
芋類	2	0.002
葉菜類	4	0.015
根菜類	2	0.046
豆類	2	0.016
果菜類 (果実類を含む)	3	0.008

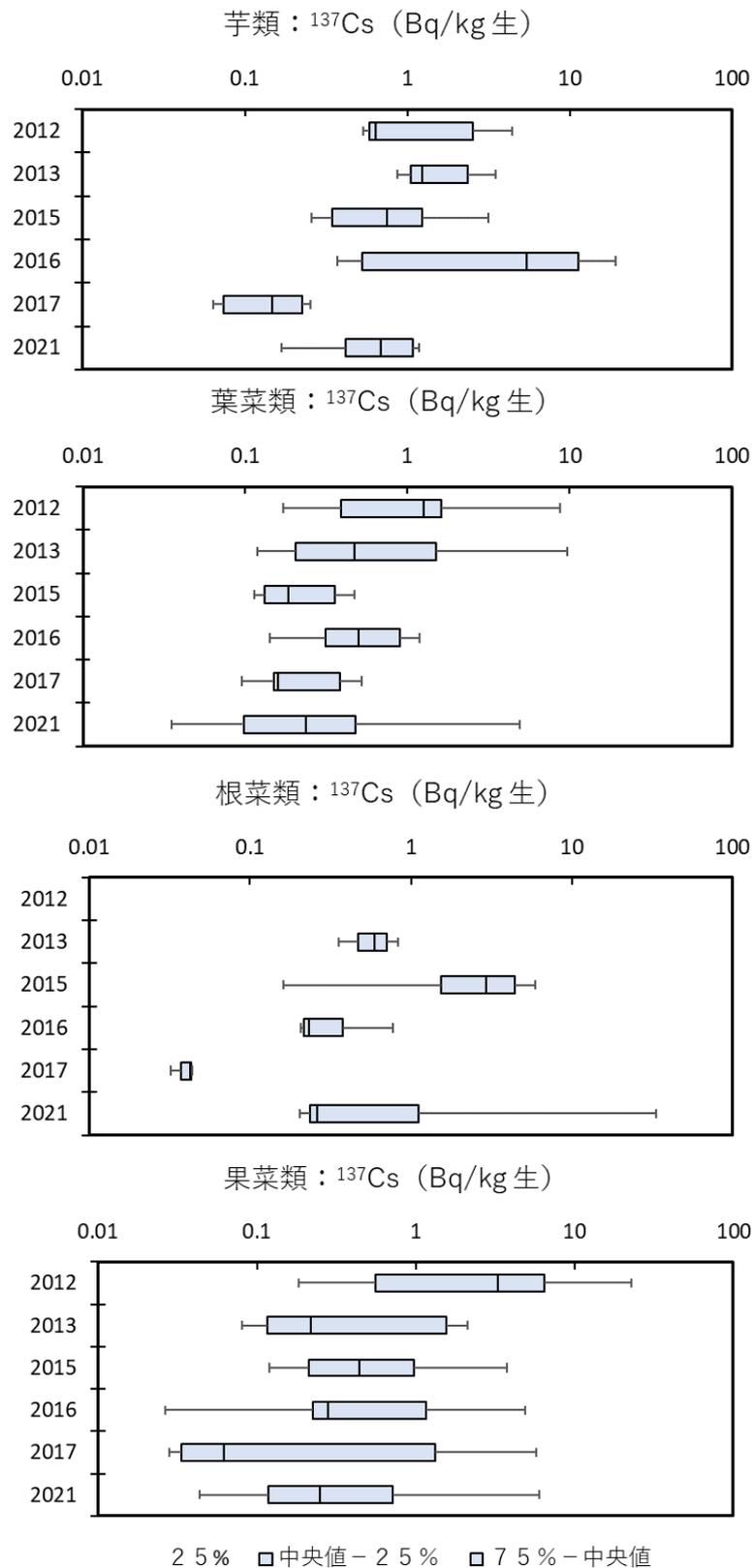


図1 2012年から2021年に福島県内で採取した作物中¹³⁷Cs濃度(Bq/kg 生)
 2012年, 中通り;2013年, 中通り;2015年, 浜通り;
 2016年, 浜通り;2017年, 浜通り;2021年, 中通り

厚生労働行政推進調査事業費補助金（食品の安全確保推進研究事業）
令和 4 年度分担研究報告

農作物中 Cs と長半減期核種の濃度測定に関する研究

分担研究者 塚田 祥文（福島大学環境放射能研究所）

研究要旨

東京電力福島第一原子力発電所事故 (FDNPS 事故) により環境へ放出された放射性物質の影響を受け、食品へ放射性物質による汚染が生じ、食品の摂取に伴う内部被ばくの影響が懸念され、厚生労働省は平成 24 年 4 月以降、食品からの内部被ばくを 1 mSv/年として、導出された基準値を適用している。この基準値は、対象となる放射性セシウム(Cs)以外の核種(ストロンチウム-90 (^{90}Sr)、ルテニウム-106 (^{106}Ru)、プルトニウム(Pu))については、セシウム-137 (^{137}Cs) との放射能濃度比から、これらの核種の濃度を推定し、設定された。先行研究では、営農再開を予定している地域を含め福島県内で栽培された農産物について測定を行ったが、放射性 Cs 濃度は全て基準値以下で、Cs 以外の放射性物質濃度(主に ^{90}Sr)は大気圏核実験由来と考えられるものが多く、流通する様々な食品から放射性 Cs 以外には FDNPS 事故の影響は見られなかった。さらに、測定結果を用いて内部被ばくに対する寄与率の状況を確認し、食品摂取に伴う内部被ばく線量を計算したところ、保守的な条件であっても十分に 1 mSv/年を下回る結果が得られた。福島県内では営農再開する地域の拡大が行われているが、すべての地域で避難指示区域が解除された状況ではなく、解除された居住制限区域及び避難指示解除準備区域などであっても、食品摂取による内部被ばくに対する不安は未だに大きい。そこで、FDNPS 事故から約 11 年が経過したことを踏まえ、福島県で栽培され流通している多種多様の農作物を評価対象として作物中放射性 Cs レベルを把握し、この 11 年間における放射性 Cs 濃度の傾向について考察を行った。また、作物中 ^{90}Sr 濃度は、これまでに得られた作物中 $^{90}\text{Sr}/\text{Sr}$ 濃度比を用いて類推した。

令和 3 年度は中通りで人口が多い福島市周辺地域を対象に 102 試料、令和 4 年は浜通りで人口が多いいわき市周辺でさまざまな作物 111 試料を網羅的に採取し、平成 23 年の事故から 11 年以上を経過した作物中放射性 Cs レベルを調査した。作物としては、玄米、芋類、葉菜類、根菜類、豆類、果菜類(果実類を含む)、穀類、種実類及びその他など地物として流通している作物を対象とした。それぞれの ^{137}Cs 濃度は、 0.41 ± 0.29 (n=4)、 0.13 ± 0.05 (n=7)、 0.59 ± 2.08 (n=44)、 0.05 ± 0.03 (n=7)、 0.54 ± 0.34 (n=4)、 0.12 ± 0.14 (n=33)、 0.32 (n=1)、 1.43 (n=1)及び 3.03 ± 6.59 (n=10) Bq/kg-生重量であった。これまでに得られた作物中放射性 Cs 濃度と比較し芋類と果菜類で減少傾向にあるが、山菜なども市場に出回るようになり、シドケとシイタケの ^{137}Cs 濃度がそれぞれ、 12 Bq/kg-生重量及び 23 Bq/kg-乾燥重量であった。また、安定 Sr 濃度から予測した ^{90}Sr 濃度の平均値は、 0.055 ± 0.055 (n=16, 0.0020~0.23) Bq/kg-生重量と全て 0.3 Bq/kg-生重量を下回る値であった。

A. 研究目的

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災に起因する東京電力福島第一原子力発電所事故 (FDNPS 事故) により、大量の放射性物質が大気及び海洋に放出された。この事故により放出された放射性核種による食品の摂取による内部被ばくの影響が懸念され、厚生労働省は平成 24 年 4 月以降、食品からの内部被ばく線量を 1 mSv/年として導出された基準値を適用している。この基準値は、対象となる放射性セシウム (Cs) 以外の核種 (ストロンチウム-90 (^{90}Sr)、ルテニウム-106 (^{106}Ru)、プルトニウム (Pu)) については、セシウム-137 (^{137}Cs) との放射能濃度比から、これらの核種の濃度を推定し、設定された。また、基準値の設定の際、規制対象核種以外の核種の影響に関しては、いずれも影響は小さいと結論づけられ、これまでに実施された本研究課題でも確認されている。

これまでに、本研究課題において営農再開を予定している地域を含め福島県内で栽培された作物の放射性 Cs や ^{90}Sr 濃度を測定してきた。その結果、放射性 Cs 濃度は、避難指示解除準備区域、居住制限区域等での試験栽培によって得られた作物も含め、福島県内の流通作物は全て基準値以下であった¹⁾。また、これまでに実施した本課題²⁻¹⁰⁾や全国モニタリング調査¹¹⁾によっても作物中 ^{90}Sr 濃度は、福島県以外で生産されている作物中濃度の範囲にあり、大気圏核実験由来と考えられた。さらに、測定結果を用いて内部被ばくに対する寄与率の状況を確認し、食品摂取に伴う内部被ばくを計算したところ、保守的な条件であっても十分に 1 mSv/年を下回る結果が得られた。

福島県内では表土の剥ぎ取り¹²⁾や、カリウムの追加施肥¹³⁾などの低減化対策によって、営農再開する地域は拡大したが、帰還可能となった地域であってもすべての地域で営農再開を果たしたわけではなく、試験作付けによる作物中放射性核種濃度の検査を継続している地域も多く、食品摂取による内部被ばくに対する不安は未だに大きい¹⁾。そこで、原発事故から 10 年が経過したことを踏まえ、福島県で栽培され流通している多種多様の農作物を評価対象として作物中放射性 Cs レベルを把握し、この 11 年間における放射性 Cs 濃度の傾向について考察することとした。また、作物中 ^{90}Sr 濃

度は、これまでに得られた作物中 $^{90}\text{Sr}/\text{Sr}$ 濃度比を用いて類推した。

B. 研究方法

1. 作物採取

いわき市の産地直売場において 111 試料の作物を、令和 4 年 4 月 26 日から令和 4 年 11 月 22 日に採取した (表 1)。作物としては、玄米 (n=4)、芋類 (n=7)、葉菜類 (n=44)、根菜類 (n=7)、豆類 (n=4)、果菜類 (果実類を含む n=33)、穀類 (n=1)、種実類 (n=1) 及びその他 (n=10) など地物として流通している作物とした。作物の採取重量は、124~10,000 g であった (表 1)。

2. 試料の前処理

穀類、豆類などを除く作物は、原則水洗いした後、傷んでいる部分、皮などの非可食部を取り除いた。その後、賽の目状にカットし、玄米、葉菜類、豆類などは 70°C で 1 週間ほど熱乾燥、比較的糖分の多い果実類、果菜類などは 2 週間ほど凍結乾燥した後、ステンレスチール製のカッターブレンダー (7011 HBC, Waring Commercial) で粉砕・混合した (表 1)。ハチミツは、前処理せずそのままの状態での測定した。乾燥粉砕試料をプラスチック容器 (U-8) に 3.7~124 g を詰め高さを一様にして測定試料とした (表 2)。玄米は、2 L マリネリ容器に 1,820~1,850 g を詰めて測定した。

3. 放射性 Cs 濃度の測定

試料の放射性 Cs 及び ^{40}K 濃度を、Ge 半導体検出器 (Canberra: GC2020, GC3020 及び GC4020) で測定した。 ^{134}Cs 及び ^{137}Cs の定量には、それぞれ 604.7 keV 及び 661.7 keV の γ 線を用い、1,917~496, 600 秒測定した。また、カリウム-40 (^{40}K) は 1,460 keV の γ 線で定量した。日本アイソトープ協会製の 5 種類 (5~50 mm、9.5~95.0 g) の標準試料を用いて効率曲線を作成した。

4. ^{90}Sr 濃度の測定

作物中 ^{90}Sr 濃度は、平成 27 年から令和元年に本課題で得られた $^{90}\text{Sr}/\text{Sr}$ 濃度比を用いて類推した⁴⁻¹⁰⁾。浜通りの作物中 Sr 濃度を ICP-質量分析装置 (ICP-MS) で測定し、 $^{90}\text{Sr}/\text{Sr}$ 濃度比 0.077 Bq/mg (令和 4 年に減

衰補正)を用いて、作物中⁹⁰Sr濃度を類推した(表3)。

C. 研究結果

本課題の20試料について外部機関と¹³⁷Csと⁴⁰Kについてクロスチェックした結果良い一致を示した(図1)。作物中¹³⁴Cs、¹³⁷Cs及び⁴⁰K濃度を表2に示す。平成23年のFDNPS原発事故から10年以上が経過し、基準値を超える作物はなく、全ての試料で¹³⁴Csが検出限界値以下となった。玄米、芋類、葉菜類、根菜類、豆類、果菜類(果実類を含む)、穀類、種実類及びその他作物の¹³⁷Cs濃度は、 0.41 ± 0.29 (n=4)、 0.13 ± 0.05 (n=7)、 0.59 ± 2.08 (n=44)、 0.05 ± 0.03 (n=7)、 0.54 ± 0.34 (n=4)、 0.12 ± 0.14 (n=33)、0.32 (n=1)、1.43 (n=1)及び 3.03 ± 6.59 (n=10) Bq/kg-生重量であった。(表4)。基準値を超える作物はなかったが、シドケ(2022-P18)とシイタケ(2022-P60)の¹³⁷Cs濃度が、それぞれ12 Bq/kg-生重量と21 Bq/kg-乾燥重量と10 Bq/kgを超えた。

作物中Sr濃度から類推した⁹⁰Sr濃度は、全て0.3 Bq/kg-生重量以下(0.0020~0.23 Bq/kg-生重量, n=16)と低い濃度であった(表2)。また、作物種毎の⁹⁰Sr濃度を表5に示した。その中で、根菜類が最も高い0.14 Bq/kg-生重量、芋類が最も低い0.019 Bq/kg-生重量であった。

D. 考察

本課題において、平成24年から令和3年に測定した作物種別¹³⁷Cs濃度と、令和4年に測定した作物種別¹³⁷Cs濃度を比較し、ボックスプロットを図2に示した。芋類の¹³⁷Cs濃度は、令和3年度に福島市周辺で採取した芋類の値に比べ有意に低く、果菜類の¹³⁷Cs濃度も平成24年度の福島市周辺及び令和3年の福島市周辺で採取した果菜類の値より低かった。他の葉菜類、根菜類及び豆類では有意差がなかった。自生野菜のシドケ(2022-P18)と原木栽培のシイタケ(2022-P60)で、それぞれ12 Bq/kg-生重量及び21 Bq/kg-乾燥重量と、10 Bq/kgを超えた。表土の剥ぎ取り除染や、K施用による低減化対策が十分に実施されている圃場などで栽培されている作物中放射性Cs濃度は基準値を十分に下回るが、表土の腐植除去に留まっている地点から、採取される山菜などの自生植物中放射性Cs濃度につ

いては今後も注視していく必要がある。

E. 結論

本課題では、いわき市と周辺で栽培されている作物を対象として採取し、作物中放射性Cs濃度を測定した。その結果、低減化対策により作物中放射性Cs濃度は全て基準値を下回り、¹³⁷Cs濃度が1 Bq/kg-生重量以下の割合が95%を占め、シドケ(2022-P18)、シイタケ(2022-P60)、ハチミツ(2022-P75)、ギンナン(2022-P95)及びイモガラ(2022-P110)の5試料のみが1 Bq/kg-生重量を超えた。一方で、圃場以外の十分な低減化対策が行われていない地点などから採取したと思われる自生野菜や原木シイタケなどでは、比較的高い値を示す作物も見受けられ、そのような作物については今後も留意する必要があるが見られた。

引用文献

- 1) 福島県農産物等の放射性物質モニタリング Q&A, <http://www.pref.fukushima.lg.jp/site/portal/nousa-n-ga.html>
- 2) 厚生労働省, 平成24年度食品中放射性セシウム濃度基準値の妥当性検証
- 3) 厚生労働省, 平成25年度食品中の放射性物質濃度の基準値に対する影響に関する研究
- 4) 厚生労働省, 平成26年度食品中の放射性物質濃度の基準値に対する影響に関する研究
- 5) 厚生労働省, 平成27年度食品中の放射性物質濃度の基準値に対する影響と評価手法に関する研究
- 6) 厚生労働省, 平成28年度食品中の放射性物質濃度の基準値に対する影響と評価手法に関する研究
- 7) 厚生労働省, 平成29年度食品中の放射性物質濃度の基準値に対する影響と評価手法に関する研究
- 8) 厚生労働省, 平成30年度食品中の放射性物質濃度の基準値に対する放射性核種濃度比の検証とその影響評価に関する研究
- 9) 厚生労働省, 令和元年度食品中の放射性物質

濃度の基準値に対する放射性核種濃度比の検証とその影響評価に関する研究

- 10) 厚生労働省, 令和2年度食品中の放射性物質濃度の基準値に対する放射性核種濃度比の検証とその影響評価に関する研究
- 11) 環境放射線データベース, <http://search.kankyo-hoshano.go.jp/>
- 12) 環境省, 除染情報サイト. <http://josen.env.go.jp/>
- 13) 福島県, 農業技術情報(原子力災害対策). <https://www.pref.fukushima.lg.jp/site/portal/ps-nogyo-nousin-gijyutu04.html>

F. 健康危険情報

なし

G. 研究業績

(論文)

1. N. P. Thoa, T. Kurosawa, M. Kikuchi, V. Yoschenko and H. Tsukada (2022) Estimation of rooting depth of ^{137}Cs uptake by plants, *Journal of Environmental Radioactivity* 246, 106847. <https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2022.106847>.
2. 菊池美保子, 西康一, 高村昇, 塚田祥文 (2022) 2019年～2020年に採取した福島県浪江町における自家消費作物中放射性Cs濃度と内部被ばく線量, *Radioisotopes* 71, 185-193.
3. A. Takeda, Y. Unno, H. Tsukada, Y. Takaku and S. Hisamatsu (2022) Soil-soil solution distribution coefficient of radioiodine in surface soils around spent nuclear fuel reprocessing plant in Rokkasho, Japan, *Radiation Protection Dosimetry* 198, 1047-1051.
4. H. Tsukada, T. Takahashi and S. Fukutani (2022) Activity concentrations of radiocaesium, ^{90}Sr and ^{129}I in agricultural crops collected from Fukushima and reference areas, and internal radiation dose, *Radiation Protection Dosimetry* 198, 1104-1108.
5. Y. Wakiyama, A. Konoplev, N. Thoa, T. Niida, H. Tsukada, T. Takase, K. Nanba, V. Golosov, and M. Zheleznyak (2022) Temporal variations in particulate and dissolved ^{137}Cs concentration in the Abukuma river water during two high-flow events in 2018, *Behavior of radionuclides in the Environment. Volume III – Fukushima, Chapter 8*, 153-175.
6. D. Anderson, H. Tsukada and T. G. Hinton (2022) Transfer parameters for wild boar in radiocaesium in wild boar, *Behavior of radionuclides in the Environment. Volume III – Fukushima, Chapter 16*, 473-480.
7. R. Saito and H. Tsukada (2022) Physicochemical fractions of radiocaesium in the stomach contents of wild boar and its transfer to muscle tissue in radiocaesium in wild boar, *Behavior of radionuclides in the Environment. Volume III – Fukushima, Chapter 16*, 495-505.
8. H. Tsukada (2022) Spatial distribution and temporal change of ^{137}Cs activity concentration in dissolved and suspended fractions of irrigation waters collected from Fukushima in *Behavior of radiocaesium in agricultural environment, Behavior of radionuclides in the Environment. Volume III – Fukushima, Chapter 13*, 355-364.

(解説)

9. 塚田祥文, 高田祐介, 前島勇治, 神山和則, 齋藤隆, 山口紀子, 中尾淳, 藤村恵人, 二瓶直登, 古川純, 信濃卓也 (2022) 原発事故から10年—これまで・今・これからの農業現場を考える, 日本(学会発表)
10. H. Tsukada, M. Kikuchi, K. Nishi, N. Takamura (2022) Activity concentrations of radiocaesium in self-consumed crops collected in Namie, Fukushima from 2019 to 2020 with associated internal radiation doses to humans (South Pacific Environmental Radioactivity Association, SPERA2022, Christchurch)
11. 塚田祥文 (2022) 農耕地土壌および作物における ^{129}I 濃度について(日本土壌肥料学会2022年度東京大会、東京)
12. 菊池美保子, 西康一, 高村昇, 塚田祥文 (2022)

福島県浪江町における自家消費作物中放射性 Cs 濃度と内部被ばく線量(2022 年度日本土壌肥料学会東北支部会(山形大会)

13. 山口紀子、塚田祥文、山田大吾 (2022) 草地土壌における放射性セシウム蓄積への有機物の役割(日本放射化学会第 66 回討論会)
14. 塚田祥文、菊池美保子、西康一、高村昇 (2023) 福島県浪江町で採取した自家消費作物中 ^{137}Cs とヒトの内部被ばく線量について(第 9 回福島大学環境放射能研究所成果報告会、福島)
15. 柳川賢斗、辰野宇大、塚田祥文 (2023) 2011 年に福島県から採取した土壌アーカイブ試料の ^{137}Cs 存在形態に関する研究(第 9 回福島大学環境放射能研究所成果報告会、福島)
(招待講演)
16. 塚田祥文(2022) はじまりは地震と共に: 成果を繋ぐ研究の進展(日本土壌肥料学会主催シンポジウム「原発事故から 10 年ーこれまで・今・これからの農業現場を考える」YouTube)
17. 塚田祥文(2022) 食と放射能に関する説明会(一般社団法人福島県環境測定・放射能計測協会「農業環境における放射性セシウムと被ばく線量」浪江町 2 回)招待講演
18. 塚田祥文(2022) IAEA Technical Meeting on The importance of communicating scientific facts: addressing radiation concerns in societies – the role of science technology and society, Joint investigation of ^{137}Cs activity concentration in self-consumed crops produced by returnees in Namie, Fukushima (MOL&リモート) 招待講演
19. 塚田祥文(2022) Summary Workshop of IAEA-FP Cooperative Projects, 日本における市場流通および自家消費作物中の ^{129}I および ^{137}Cs 濃度(福島県環境創造センター) 基調講演

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

表1 令和4年度採取農作物一覧および前処理 (1/3)

試料名	作物	試料情報			前処理			乾燥後可食部重量 (D, g)	乾燥割合 (D/W)	非可食部除去前処理方法
		種類	購入日	産地	試料重量 (g)	洗浄後可食部 (W, g)	乾燥方法			
2022-P1	ハタマネギ	葉菜類	2022/4/26	いわき市	879	755.49	熱乾燥 70℃	71.7	0.0949	変色葉(黄)、根元より2cm, 枯れた葉
2022-P2	ウド	葉菜類	2022/4/26	いわき市	988	886.23	熱乾燥 70℃	40.3	0.0455	切り口より3cm、黒に変色した芽、茶に変色した皮
2022-P3	フキ	葉菜類	2022/4/26	いわき市	694	346.34	熱乾燥 70℃	21.91	0.0633	筋(表皮)、切り口より1cm(両端)、葉の部位(洗浄前にカット済み)
2022-P4	コゴミ	葉菜類	2022/4/26	いわき市	412	401.5	熱乾燥 70℃	47.26	0.1177	切り口より2cm、コゴミ1本(床に落下)
2022-P5	スナップエンドウ	果菜類	2022/4/26	いわき市	403	374.85	熱乾燥 70℃	42.37	0.1130	筋、両端(いずれも手もぎにて除く)
2022-P6	ギョウジャニンニク	葉菜類	2022/4/26	いわき市	377	366.12	熱乾燥 70℃	46.12	0.1260	切り口より1~2cm, 黄変した葉
2022-P7	ニラ	葉菜類	2022/4/26	いわき市	582	576.65	熱乾燥 70℃	47.89	0.0830	変色した葉の一部
2022-P8	ホウレンソウ	葉菜類	2022/4/26	いわき市	602	614.65	熱乾燥 70℃	42.73	0.0695	根元より2~3cm(※購入時、根元にやや土壌付着有)、虫卵付着箇所(葉)
2022-P9	リーフレタス	葉菜類	2022/4/26	福島県	541	485.16	熱乾燥 70℃	28.72	0.0592	痛み葉、株元より5cm程度(硬い芯の箇所)
2022-P10	キャベツ	葉菜類	2022/4/26	いわき市	806	717.85	熱乾燥 70℃	42.13	0.0587	切り口(株元)より約3cmまでの硬い芯、痛み葉
2022-P11	ワサビナ	葉菜類	2022/4/26	いわき市	681	741.64	熱乾燥 70℃	72.54	0.0978	ほぼ無し
2022-P12	ツボミナ	葉菜類	2022/4/26	いわき市	660	626.97	熱乾燥 70℃	59.8	0.0954	切り口より約2cm, 虫食い葉
2022-P13	ダイコン(根部)	根菜類	2022/4/26	いわき市	1,774	978.36	熱乾燥 70℃	38.64	0.0395	皮、先端より約5cm、切り口(首元)より0.5cm程度、身のうち、茶色の斑点箇所、その周囲1~2mm
2022-P14	ダイコン(葉)	葉菜類	2022/4/26	いわき市	598.61	598.61	熱乾燥 70℃	30	0.0501	茎元より2~3cm, 根部との切り離し後の首元の一部
2022-P15	ホウレンソウ	葉菜類	2022/4/26	いわき市	664	614.65	熱乾燥 70℃	70.81	0.1152	根元より約2~3cm(※購入時より根元洗浄状態良好)、痛み葉
2022-P16	ミツバ	葉菜類	2022/4/26	いわき市	498	476.99	熱乾燥 70℃	47.41	0.0994	切り口より2~3cm, 前処理中の床上下分(2本分)
2022-P17	フキ	葉菜類	2022/4/26	いわき市	1,091	550.92	熱乾燥 70℃	26.09	0.0474	筋(表皮)、両端より1~2cm, 葉の部位(洗浄前にカット済み)
2022-P18	シドケ	葉菜類	2022/5/17	いわき市	406	431.11	熱乾燥 70℃	27.68	0.0642	切り口より0.5~1cm
2022-P19	コマツナ	葉菜類	2022/5/17	いわき市	762	729.41	熱乾燥 70℃	43.81	0.0601	株元より1~2cm、葉のうち茶色の物質が付着した箇所(※当初から虫食い葉多し)
2022-P20	サラダシュンギク	葉菜類	2022/5/17	いわき市	555	531.43	熱乾燥 70℃	24.27	0.0457	株元より2cm程度、痛み葉、洗浄中に流出した葉
2022-P21	ミョウガタケ	その他	2022/5/17	いわき市	588	561.52	熱乾燥 70℃	27.41	0.0488	切り口より0.5~1cm、黄変箇所の葉
2022-P22	ヤマブキ(自生)	葉菜類	2022/5/17	いわき市	788	585.5	熱乾燥 70℃	40.98	0.0700	洗浄前: 葉部; 洗浄後: 筋、両端0.5~1cm, 黒色となったフキ(痛んだ茎)
2022-P23	ブロッコリー	葉菜類	2022/5/17	いわき市	1,017	774.49	熱乾燥 70℃	59.96	0.0774	茎の外側(凹凸の粗い部分)、切り口より3cm(茎のうち硬い部分)、葉
2022-P24	ホウレンソウ	葉菜類	2022/5/17	いわき市	663	633.07	熱乾燥 70℃	38.49	0.0608	軸(根元)より1~2cm, 汚れが付着した箇所の茎、虫食い箇所の葉
2022-P25	ラディッシュ	根菜類	2022/5/17	いわき市	389	294.88	熱乾燥 70℃	11.48	0.0389	洗浄前: 葉・茎; 洗浄後: 切り口(首)より0.5cm程度(青みの芯が残る箇所)、底部の茶変した皮 0.5~1.0cm、表皮のうち茶色の斑点箇所、ひげ根
2022-P26	クキナ	葉菜類	2022/5/17	いわき市	693	687.46	熱乾燥 70℃	51.86	0.0754	切り口より1~1.5cm
2022-P27	スナップエンドウ	果菜類	2022/5/17	いわき市	466	436.71	熱乾燥 70℃	52.06	0.1192	筋、両端(0.5~1cm がくも含む)
2022-P28	カブ(根部)	根菜類	2022/5/17	いわき市	1,007	703.04	熱乾燥 70℃	33.79	0.0481	皮、切り離しの切断面より1cm程度、果肉のうち茶斑点の箇所
2022-P29	カブ(葉)	葉菜類	2022/5/17	いわき市	109.78	109.78	熱乾燥 70℃	7.13	0.0649	黄変した茎・葉、切り口(切断面)より1.5cm(汚れの付着した茎)
2022-P30	タマネギ	葉菜類	2022/5/17	いわき市	1,387	1,338.9	熱乾燥 70℃	103.3	0.0772	洗浄前: 表皮(茶色の薄皮)、根; 洗浄後: 根側の茎、上部の芽の一部、変色した葉の一部
2022-P31	ブロッコリー	葉菜類	2022/6/9	いわき市	993	932.51	熱乾燥 70℃	98.32	0.1054	切り口より0.5~1cm, 葉、痛み箇所
2022-P32	トマト	果菜類	2022/6/9	いわき市	1,626	1,543.16	凍結乾燥	127.43	0.0826	ヘタ、ヘタ周囲の果肉
2022-P33	サトイモ	芋類	2022/6/9	いわき市	1,146	814.93	凍結乾燥	150.12	0.1842	皮、痛み箇所(茶色)
2022-P34	ジャガイモ(マークイン)	芋類	2022/6/9	いわき市	1,606	1,415.94	凍結乾燥	260.29	0.1838	皮、痛み箇所(茶色)
2022-P35	ハチミツ(サクラ)	その他	2022/6/9	いわき市	260				1.0000	無し
2022-P36	アオウメ	果実類	2022/6/9	いわき市	2,080	1,464.06	凍結乾燥	135.72	0.0927	ヘタ、種、種周囲の果肉、斑点箇所の皮、
2022-P37	ズッキーニ	果菜類	2022/6/9	いわき市	993	930.35	熱乾燥 70℃	30.77	0.0331	ヘタ、底部より0.5~1cm, 変色した皮(白・茶)、及び果肉(茶)
2022-P38	ラッキョウ	葉菜類	2022/6/9	いわき市	889	724.83	熱乾燥 70℃	212.82	0.2936	薄皮、汚れが付着した皮、底部(根)より0.5cm, 先端(首)0.5~1cm
2022-P39	カボチャ	果菜類	2022/6/9	いわき市	1,028	806.57	熱乾燥 70℃	206.38	0.2559	種、ワタ、ヘタ、底部より0.5cm

表1 令和4年度採取農作物一覧および前処理 (2/3)

2022-P40	インゲン	果菜類	2022/6/9	いわき市	834	808.36	熱乾燥 70℃	43.1	0.0533	両端より約1cm
2022-P41	オカヒジキ	葉菜類	2022/6/9	いわき市	814	838.53	熱乾燥 70℃	60.02	0.0716	切り口より0.5~1cm
2022-P42	タマネギ	葉菜類	2022/6/9	いわき市	1,423	1337.31	熱乾燥 70℃	120.09	0.0898	根、表皮(茶)、首元(茎)
2022-P43	ジャガイモ(キタアカリ)	芋類	2022/6/9	いわき市	1,794	1504.74	凍結乾燥	322.08	0.2140	皮、果肉の赤い箇所(芽元)
2022-P44	ニンニク	葉菜類	2022/6/9	いわき市	552	445.83	凍結乾燥	150.48	0.3375	皮、茎、根の付け根、薄皮
2022-P45	ナガネギ	葉菜類	2022/6/22	いわき市	2,154	1348.48	熱乾燥 70℃	91.87	0.0681	皮、茎、根の付け根、薄皮
2022-P46	トマト	果菜類	2022/6/22	いわき市	1,209	1111.89	凍結→熱乾燥(70℃)	76.92	0.0692	ヘタ、ヘタ周囲の果肉、他
2022-P47	キュウリ	果菜類	2022/6/22	いわき市	1,489	1477.69	熱乾燥 70℃	40.76	0.0276	両端より0.2cm
2022-P48	ニンニク	葉菜類	2022/6/22	いわき市	567	438.36	凍結乾燥	159.93	0.3648	茎、外皮、薄皮
2022-P49	アカシソ	葉菜類	2022/6/22	いわき市	792	456.9	熱乾燥 70℃	48.02	0.1051	茎、汚れの付着した葉、虫食い葉等
2022-P50	シュンギク	葉菜類	2022/6/22	いわき市	560	521.54	熱乾燥 70℃	37.14	0.0712	切り口より0.5~1.0cm, 痛み葉/茎(多め)
2022-P51	ブルーベリー	果実類	2022/6/22	いわき市	503	503.77	熱乾燥 70℃	65.35	0.1297	茎2本
2022-P52	グミ(自生)	果実類	2022/6/22	いわき市	613	371.82	熱乾燥 70℃	61.99	0.1667	種、種周囲の果肉、黒色の果肉
2022-P53	カリフラワー	葉菜類	2022/6/22	いわき市	1,535	1376.83	熱乾燥 70℃	91.04	0.0661	硬い茎、葉、つぼみの表面側のうち、茶/黒色の斑点箇所を削り落とし
2022-P54	オクラ	果菜類	2022/6/22	いわき市	409	330.15	熱乾燥 70℃	29.18	0.0884	ヘタ
2022-P55	キャベツ	葉菜類	2022/6/22	いわき市	2,836	2368.69	熱乾燥 70℃	123.84	0.0523	外葉計2枚、芯、汚れのある葉
2022-P56	ダイコン(根部)	根菜類	2022/6/22	いわき市	1,909	1614.32	熱乾燥 70℃	56.2	0.0348	皮、果肉のうち茶色の斑点箇所、底部より0.2cm, 切り離し後の首側の切り口より0.5cm
2022-P57	ダイコン(葉)	葉菜類	2022/6/22	いわき市		74.05	熱乾燥 70℃	5.29	0.0714	切り落とし後の首側の切り口より1.5cm, 汚れの付着した葉、痛み葉・茎
2022-P58	ナス	果菜類	2022/6/22	いわき市	667	600.06	熱乾燥 70℃	36.46	0.0608	ヘタ、ヘタ周囲の果肉、茶色に変色した皮
2022-P59	ピーマン	果菜類	2022/6/22	いわき市	558	397.31	熱乾燥 70℃	25.28	0.0636	ヘタ、ヘタ周囲の果肉、種(概ね全量)、ワタ、黒色に変色した皮
2022-P60	乾燥シイタケ(原木)	その他	2022/7/12	いわき市	310	207.21	熱乾燥 70℃	193.61	0.9344	無し
2022-P61	トウモロコシ	果菜類	2022/7/12	いわき市	929	447.41	熱乾燥 70℃	103.67	0.2317	包葉
2022-P62	ツルムラサキ	葉菜類	2022/7/12	いわき市	883	911.42	熱乾燥 70℃	50.47	0.0554	切り口より0.5~1.0cm, 痛み葉
2022-P63	プラム(メスレ)	果実類	2022/7/12	いわき市	1,402	1120.21	熱乾燥 70℃	103.44	0.0923	種、種に付着した果肉、ヘタ、茎
2022-P64	パプリカ(黄)	果菜類	2022/7/12	福島県	944	857.81	熱乾燥 70℃	47.71	0.0556	ヘタ、ワタ、種、ヘタ周囲の果肉
2022-P65	キクラゲ	その他	2022/7/12	いわき市	540	486.78	熱乾燥 70℃	39.74	0.0816	石づき
2022-P66	ナス	果菜類	2022/7/12	いわき市	1,280	1173	熱乾燥 70℃	69.27	0.0591	ヘタ、ヘタに付着した果肉
2022-P67	ハチミツ(百花蜜)	その他	2022/7/27	福島県	300				1.0000	無し
2022-P68	ハチミツ(アカシア)	その他	2022/7/27	福島県	180				1.0000	無し
2022-P69	ゴーヤ	果菜類	2022/7/27	いわき市	982	748.34	熱乾燥 70℃	46.36	0.0620	ワタ、種、両端より1~2cm
2022-P70	アスパラガス	葉菜類	2022/7/27	いわき市	918	907.53	熱乾燥 70℃	51.15	0.0564	切り口より0.1~0.2cm
2022-P71	モロヘイヤ	葉菜類	2022/7/27	いわき市	488	424.49	熱乾燥 70℃	60.88	0.1434	洗浄前) 痛み葉 洗浄後) 切り口より0.5~1cm, 痛み葉、
2022-P72	ミョウガ	その他	2022/7/27	いわき市	616	597.33	熱乾燥 70℃	23.65	0.0396	切り口より0.1~0.2cm, 汚れの付着した茎、皮
2022-P73	スイカ	果菜類	2022/7/27	いわき市	3,721	2045.67	凍結乾燥	185.32	0.0906	皮、種、果肉(白色、赤色の一部)、ツル
2022-P74	モモ	果実類	2022/7/27	いわき市	1,931	1468.86	凍結乾燥	179.53	0.1222	種、皮、果肉の一部(茶褐色)、ヘタ
2022-P75	ハチミツ	その他	2022/7/27	いわき市	150				1.0000	無し
2022-P76	ハチミツ(ヤブカラシ)	その他	2022/8/9	いわき市	600				1.0000	無し
2022-P77	クウシンサイ	葉菜類	2022/8/9	いわき市	592	616.81	熱乾燥 70℃	37.91	0.0615	切り口より1.0~3.0cm, 痛み葉
2022-P78	アオシソ	葉菜類	2022/8/9	いわき市	403	314.01	熱乾燥 70℃	41.28	0.1315	茎、痛み葉、虫食い葉、幼葉
2022-P79	シントウ	果菜類	2022/8/9	いわき市	420	366.39	熱乾燥 70℃	28.97	0.0791	ヘタ

表1 令和4年度採取農作物一覧および前処理 (3/3)

2022-P80	トウガン	果菜類	2022/8/31	いわき市	1,825	1425.99	熱乾燥 70℃	34.89	0.0245	皮、わた、種
2022-P81	ナシ	果実類	2022/8/31	いわき市	2,245	1636.97	凍結乾燥	204.66	0.1250	皮、種、芯
2022-P82	食用ホオズキ	果実類	2022/8/31	いわき市	443	400.51	熱乾燥 70℃	59.3	0.1481	洗浄前)ガク、洗浄後)ヘタ(果実)
2022-P83	ブドウ	果実類	2022/8/31	いわき市	1,946	1334.17	凍結乾燥	246.57	0.1848	皮、枝、穂軸
2022-P84	サニーレタス	葉菜類	2022/8/31	いわき市	754	666.91	熱乾燥 70℃	24.82	0.0372	茎、葉の根元(土壌付着箇所)
2022-P85	サツマイモ	芋類	2022/10/13	いわき市	1,206	1092.95	熱乾燥 70℃	340.36	0.3114	両端1~1.5cm、根、根元より周囲1cm程度の皮及び果肉、変色した皮
2022-P86	カボス	果実類	2022/10/13	いわき市	1,138	986.82	熱乾燥 70℃	152.61	0.1546	ヘタ、種、変色した皮
2022-P87	ゴボウ	根菜類	2022/10/13	田村市	562	393.33	熱乾燥 70℃	80.7	0.2052	皮、両端より約2cm
2022-P88	ショウガ	根菜類	2022/10/13	いわき市	1,283	473.5	熱乾燥 70℃	38.19	0.0807	皮
2022-P89	マコモタケ	葉菜類	2022/10/13	福島県	1,048	906.42	熱乾燥 70℃	54.33	0.0599	腐敗部
2022-P90	スダチ	果実類	2022/10/13	いわき市	1,533	1391.6	熱乾燥 70℃	179.96	0.1293	種、ヘタ、皮の一部(変色箇所)
2022-P91	金時豆	豆類	2022/10/13	いわき市	396	396.08	熱乾燥 70℃	337.16	0.8512	無し
2022-P92	イチジク	果実類	2022/10/13	いわき市	1,077	778.47	熱乾燥 70℃	97.99	0.1259	皮、ヘタ
2022-P93	リンゴ	果実類	2022/10/13	いわき市	2,188	1623.45	凍結乾燥	214.86	0.1323	皮、種、芯、ヘタ
2022-P94	ラッカセイ	豆類	2022/10/13	いわき市	713	322.48	熱乾燥 70℃	140.1	0.4344	欠雑物
2022-P95	ギンナン	種実類	2022/10/13	いわき市	765	528.53	熱乾燥 70℃	234.73	0.4441	外皮、薄皮、作業中落下により除外した実有り
2022-P96	モチ麦	穀類	2022/10/13	いわき市	638	638.18	熱乾燥 70℃	566.55	0.8878	無し
2022-P97	シソ(実)	その他	2022/10/13	いわき市	268	303.35	熱乾燥 70℃	36.99	0.1219	洗浄前)幼葉、穂の茎 洗浄中)流出した実有り
2022-P98	ゲンマイ(コシヒカリ)	玄米	2022/10/27	福島県	3,026	3025.84	熱乾燥 70℃	2652.16	0.8765	無し
2022-P99	ゲンマイ(ヒトメボレ)	玄米	2022/10/27	福島県	3,022	3021.68	熱乾燥 70℃	2631.48	0.8709	無し
2022-P100	ゲンマイ(天のつぶ)	玄米	2022/10/27	福島県	3,037	3035.82	熱乾燥 70℃	2644.95	0.8712	無し
2022-P101	カキ(蜂家)	果実類	2022/10/27	いわき市	2,074	1564.78	凍結乾燥	256.2	0.1637	ヘタ、種、皮、果肉(ヘタ周囲)
2022-P102	金時豆	豆類	2022/10/27	いわき市	395	395.27	熱乾燥 70℃	337.65	0.8542	無し
2022-P103	キウイ	果実類	2022/10/27	いわき市	1,341	993.26	凍結乾燥	138.47	0.1394	表皮、両端より0.5cm程度、果梗部(硬さ、変色有)
2022-P104	カキ(富有柿)	果実類	2022/10/27	いわき市	1,284	943.98	凍結乾燥	152.28	0.1613	ヘタ、種、皮、果肉(ヘタ周囲、痛み箇所)
2022-P105	ジネンジョ	芋類	2022/11/22	いわき市	699	607.7	熱乾燥 70℃	187.77	0.3090	根先端より約5cm、皮、上部より1cm
2022-P106	ベニキクイモ	芋類	2022/11/22	福島県	523	319.95	熱乾燥 70℃	68.71	0.2148	皮、両端より約0.5cm、付着土壌
2022-P107	アズキ	豆類	2022/11/22	いわき市	498	497.87	熱乾燥 70℃	426.73	0.8571	無し
2022-P108	ヤマトイモ	芋類	2022/11/22	いわき市	844	616.3	熱乾燥 70℃	147.93	0.2400	皮、茎首(固い箇所)約3~5cm
2022-P109	ヤーコン	根菜類	2022/11/22	いわき市	1,655	1359.61	熱乾燥 70℃	217.35	0.1599	両端より0.2cm、皮、果肉の一部(傷み)
2022-P110	イモガラ	葉菜類	2022/11/22	いわき市	124	124.57	熱乾燥 70℃	104.24	0.8368	無し
2022-P111	ゲンマイ(コシヒカリ)	玄米	2022/11/22	いわき市	100,000	2157.46	熱乾燥 70℃	1894.75	0.8782	無し

表2 放射能測定結果 (1/3)

試料番号	作物	測定試料			¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		⁴⁰ K		¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs		⁴⁰ K		⁹⁰ Sr
		重量 (g)	高さ (cm)	測定時間 (s)	Bq/kg-乾燥重量								Bq/kg-生重量				
2022-P1	ハタマネギ	44.5473	4.50	345,600	<	0.71	<	0.70	560 ±	7.4	<	0.07	<	0.07	53 ±	0.7	
2022-P2	ウド	37.4041	3.20	231,509	<	0.97	2.52 ±	0.25	1,884 ±	15.7	<	0.04	0.11 ±	0.01	86 ±	0.7	
2022-P3	フキ	19.8889	1.90	345,600	<	1.25	1.56 ±	0.30	2,274 ±	17.5	<	0.08	0.10 ±	0.02	144 ±	1.1	
2022-P4	コゴミ	44.6727	4.10	33,546	<	2.47	7.81 ±	0.77	973 ±	28.9	<	0.29	0.92 ±	0.09	114 ±	3.4	
2022-P5	スナップエンドウ	39.6669	2.75	345,600	<	0.63	<	0.80	446 ±	6.3	<	0.07	<	0.09	50 ±	0.7	0.044
2022-P6	ギョウジャニンニク	38.8265	4.70	247,964	<	1.02	2.33 ±	0.23	856 ±	11.7	<	0.13	0.29 ±	0.03	108 ±	1.5	
2022-P7	ニラ	33.9798	4.60	345,600	<	1.02	<	0.94	1,885 ±	14.7	<	0.08	<	0.08	157 ±	1.2	
2022-P8	ハウレンソウ	38.1176	4.10	345,600	<	1.33	1.16 ±	0.21	2,957 ±	16.6	<	0.09	0.08 ±	0.01	206 ±	1.2	0.058
2022-P9	リーフレタス	24.9246	3.90	345,600	<	1.23	<	1.08	1,652 ±	15.7	<	0.07	<	0.06	98 ±	0.9	
2022-P10	キャベツ	38.5185	3.80	345,600	<	0.79	<	0.82	1,380 ±	11.3	<	0.05	<	0.05	81 ±	0.7	
2022-P11	ワサビナ	31.4002	4.50	345,600	<	1.02	<	0.90	1,284 ±	12.9	<	0.10	<	0.09	126 ±	1.3	
2022-P12	ツボミナ	43.2197	4.60	345,600	<	0.78	0.86 ±	0.19	945 ±	9.6	<	0.07	0.08 ±	0.02	90 ±	0.9	
2022-P13	ダイコン (根部)	35.9379	2.30	345,600	<	0.82	<	0.71	3,165 ±	15.5	<	0.03	<	0.03	125 ±	0.6	0.040
2022-P14	ダイコン (葉)	27.4677	2.75	345,699	<	0.75	<	0.62	2,870 ±	13.5	<	0.04	<	0.03	144 ±	0.7	
2022-P15	ハウレンソウ	44.6257	4.80	345,600	<	0.82	<	0.75	1,580 ±	11.9	<	0.09	<	0.09	182 ±	1.4	
2022-P16	ミツバ	42.8851	4.40	345,600	<	0.81	1.13 ±	0.18	1,773 ±	12.5	<	0.08	0.11 ±	0.02	176 ±	1.2	
2022-P17	フキ	23.7362	1.90	149,574	<	1.74	3.60 ±	0.47	2,645 ±	25.8	<	0.08	0.17 ±	0.02	125 ±	1.2	
2022-P18	シドケ	25.1381	4.00	1,917	<	26.25	181.32 ±	17.30	1,915 ±	226.0	<	1.69	11.64 ±	1.11	123 ±	15	
2022-P19	コマツナ	36.4818	4.80	345,600	<	1.01	<	0.89	2,461 ±	16.2	<	0.06	<	0.05	148 ±	1.0	0.071
2022-P20	サラダシュンギク	22.0625	3.80	345,600	<	1.54	<	1.27	3,232 ±	22.7	<	0.07	<	0.06	148 ±	1.0	
2022-P21	ミョウガタケ	25.5304	3.70	176,626	<	1.81	3.02 ±	0.54	3,041 ±	28.0	<	0.09	0.15 ±	0.03	148 ±	1.4	
2022-P22	ヤマブキ (自生)	38.5969	2.80	300,000	<	0.88	<	0.80	2,800 ±	15.7	<	0.06	<	0.06	196 ±	1.1	
2022-P23	ブロッコリー	56.5923	4.40	91,509	<	1.25	1.23 ±	0.35	1,565 ±	19.5	<	0.10	0.10 ±	0.03	121 ±	1.5	
2022-P24	ハウレンソウ	34.2708	4.10	50,115	<	2.75	4.38 ±	0.75	2,646 ±	43.3	<	0.17	0.27 ±	0.05	161 ±	2.6	
2022-P25	ラディッシュ	9.7821	0.80	349,800	<	1.83	1.74 ±	0.38	2,556 ±	20.1	<	0.07	0.07 ±	0.01	100 ±	0.8	
2022-P26	クキナ	43.8655	4.70	300,000	<	0.85	<	0.79	1,340 ±	11.8	<	0.06	<	0.06	101 ±	0.9	
2022-P27	スナップエンドウ	49.3400	3.40	300,000	<	0.63	<	0.55	447 ±	6.4	<	0.08	<	0.07	53 ±	0.8	
2022-P28	カブ (根部)	31.5657	2.40	300,000	<	0.95	<	0.76	1,334 ±	12.1	<	0.05	<	0.04	64 ±	0.6	
2022-P29	カブ (葉)	5.6715	0.60	319,900	<	2.76	2.76 ±	0.56	1,631 ±	24.1	<	0.18	0.18 ±	0.04	106 ±	1.6	
2022-P30	タマネギ	70.3185	4.80	300,000	<	0.52	<	0.74	396 ±	5.3	<	0.04	<	0.06	31 ±	0.4	0.005
2022-P31	ブロッコリー	66.8178	4.80	300,000	<	0.61	<	0.52	1,240 ±	9.3	<	0.06	<	0.05	131 ±	1.0	
2022-P32	トマト	22.5201	3.90	328,799	<	0.93	<	0.75	898 ±	9.5	<	0.08	<	0.06	74 ±	0.8	
2022-P33	サトイモ	32.0916	4.30	494,538	<	0.57	1.02 ±	0.12	1,006 ±	7.0	<	0.10	0.19 ±	0.02	185 ±	1.3	
2022-P34	ジャガイモ (メークイン)	48.5854	4.35	300,000	<	0.67	<	0.66	646 ±	7.9	<	0.12	<	0.12	119 ±	1.5	0.029
2022-P35	ハチミツ (サクラ)	112.9235	4.65	71,467	<	0.65	0.90 ±	0.18	8 ±	2.2	<	0.65	0.90 ±	0.18	8 ±	2.2	
2022-P36	アオウメ	77.0343	4.85	154,804	<	0.71	0.79 ±	0.18	955 ±	10.3	<	0.07	0.07 ±	0.02	89 ±	1.0	
2022-P37	ズッキーニ	28.0069	2.20	345,520	<	0.66	1.02 ±	0.20	2,080 ±	10.9	<	0.02	0.03 ±	0.01	69 ±	0.4	0.090
2022-P38	ラッキョウ	80.5872	4.80	300,000	<	0.39	<	0.43	315 ±	4.5	±	0.12	<	0.13	93 ±	1.3	
2022-P39	カボチャ	77.1374	4.70	300,000	<	0.48	<	0.39	371 ±	5.0	<	0.12	<	0.10	95 ±	1.3	

39

表2 放射能測定結果 (2/3)

2022-P40	インゲン	40.2607	2.80	300,000	<	0.76	<	0.67	1,106 ±	10.1	<	0.04	<	0.04	59 ±	0.5	0.054
2022-P41	オカヒジキ	41.8509	4.60	300,000	<	1.01	<	0.91	3,592 ±	19.2	<	0.07	<	0.07	257 ±	1.4	
2022-P42	タマネギ	65.4328	4.80	319,200	<	0.37	<	0.43	485 ±	4.4	<	0.03	<	0.04	44 ±	0.4	
2022-P43	ジャガイモ (キタアカリ)	49.0812	3.90	300,000	<	0.69	<	0.56	568 ±	7.4	<	0.15	<	0.12	122 ±	1.6	0.008
2022-P44	ニンニク	68.8958	4.60	300,000	<	0.52	<	0.43	381 ±	5.2	<	0.17	<	0.14	129 ±	1.8	
2022-P45	ナガネギ (泥付き)	37.4000	4.40	300,000	<	0.95	0.90 ±	0.26	840 ±	10.4	<	0.06	0.06 ±	0.02	57 ±	0.7	
2022-P46	トマト	57.6775	4.50	214,744	<	0.77	0.84 ±	0.17	874 ±	9.7	<	0.05	0.06 ±	0.01	60 ±	0.7	0.014
2022-P47	キュウリ	38.4762	3.00	320,800	<	0.53	3.53 ±	0.15	987 ±	7.1	<	0.01	0.10 ±	0.00	27 ±	0.2	
2022-P48	ニンニク	57.4901	4.40	320,900	<	0.40	<	0.30	320 ±	3.7	<	0.15	<	0.11	117 ±	1.4	
2022-P49	アカシソ	16.0401	3.55	496,600	<	1.07	<	0.79	956 ±	9.4	<	0.11	<	0.08	101 ±	1.0	
2022-P50	シュンギク	33.2742	4.55	344,300	<	0.78	<	0.65	2,135 ±	12.1	<	0.06	<	0.05	152 ±	0.9	
2022-P51	ブルーベリー	62.0093	4.30	20,558	<	2.30	3.85 ±	0.67	168 ±	13.9	<	0.30	0.50 ±	0.09	22 ±	1.8	
2022-P52	グミ (自生)	51.3961	3.90	211,202	<	0.75	1.19 ±	0.22	293 ±	6.2	<	0.13	0.20 ±	0.04	49 ±	1.0	
2022-P53	カリフフラワー	60.5657	4.30	75,777	<	1.31	1.53 ±	0.30	1,400 ±	19.5	<	0.09	0.10 ±	0.02	93 ±	1.3	
2022-P54	オクラ	27.3465	2.30	300,000	<	1.00	<	0.87	812 ±	10.3	<	0.09	<	0.08	72 ±	0.9	
2022-P55	キャバツ	49.7174	4.55	14,226	<	4.28	4.37 ±	0.86	1,227 ±	48.2	<	0.22	0.23 ±	0.05	64 ±	2.5	
2022-P56	ダイコン (根部)	52.9670	3.90	300,000	<	0.76	<	0.69	2,662 ±	14.1	<	0.03	<	0.02	93 ±	0.5	
2022-P57	ダイコン (葉)	3.7279	0.50	300,000	<	5.36	<	4.26	1,781 ±	38.0	<	0.38	<	0.30	127 ±	2.7	
2022-P58	ナス	24.6687	4.10	300,000	<	1.37	<	1.19	1,111 ±	14.4	<	0.08	<	0.07	68 ±	0.9	
2022-P59	ピーマン	23.8431	2.80	300,000	<	1.27	<	0.98	1,051 ±	13.0	<	0.08	<	0.06	67 ±	0.8	
2022-P60	乾燥シイタケ (原木)	25.7145	4.10	4,637	<	12.64	22.56 ±	4.47	495 ±	76.3	<	11.81	21.08 ±	4.17	462 ±	71	0.105
2022-P61	トウモロコシ	63.8991	4.50	300,000	<	0.63	<	0.46	361 ±	5.3	<	0.15	<	0.11	84 ±	1.2	
2022-P62	ソルムラサキ	36.1589	4.20	300,000	<	1.17	1.18 ±	0.28	2,306 ±	16.5	<	0.06	0.07 ±	0.02	128 ±	0.9	
2022-P63	ブラム (メスレ)	76.6727	4.70	185,000	<	0.43	0.47 ±	0.08	470 ±	5.2	<	0.04	0.04 ±	0.01	43 ±	0.5	
2022-P64	パプリカ (黄)	43.5470	4.50	300,000	<	0.94	0.84 ±	0.19	1,349 ±	11.8	<	0.05	0.05 ±	0.01	75 ±	0.7	
2022-P65	キクラゲ	37.2479	2.90	46,751	<	2.03	2.35 ±	0.46	231 ±	12.8	<	0.17	0.19 ±	0.04	19 ±	1.0	
2022-P66	ナス	25.5661	4.25	300,000	<	1.43	<	1.18	1,024 ±	13.8	<	0.08	<	0.07	60 ±	0.8	
2022-P67	ハチミツ (百花蜜)	121.1909	4.80	56,253	<	0.67	0.81 ±	0.16	<	8.1	<	0.67	0.81 ±	0.16	<	8.1	
2022-P68	ハチミツ (アカシア)	123.5833	4.90	148,750	<	0.40	0.40 ±	0.08	6.3 ±	1.5	<	0.40	0.40 ±	0.08	6 ±	1.5	
2022-P69	ゴーヤ	44.5388	3.25	64,001	<	1.17	3.00 ±	0.30	1,203 ±	16.7	<	0.07	0.19 ±	0.02	74 ±	1.0	
2022-P70	アスパラガス	48.2180	3.65	23,000	<	2.15	4.32 ±	0.52	1,333 ±	29.1	<	0.12	0.24 ±	0.03	75 ±	1.6	0.002
2022-P71	モロヘイヤ	37.3379	4.30	300,000	<	0.97	0.91 ±	0.24	1,407 ±	13.1	<	0.14	0.13 ±	0.03	202 ±	1.9	
2022-P72	ミョウガ	21.5648	2.40	300,000	<	1.41	1.26 ±	0.35	3,160 ±	21.9	<	0.06	0.05 ±	0.01	125 ±	0.9	
2022-P73	スイカ	50.8880	4.35	300,000	<	0.74	<	0.58	560 ±	7.5	<	0.07	<	0.05	51 ±	0.7	
2022-P74	モモ	37.6751	4.70	343,200	<	0.60	<	0.49	443 ±	5.6	<	0.07	<	0.06	54 ±	0.7	
2022-P75	ハチミツ	95.3305	3.90	3,955	<	4.20	6.07 ±	1.21	<	38.0	<	4.20	6.07 ±	1.21	<	38	
2022-P76	ハチミツ (ヤブカラシ)	105.2510	4.30	300,000	<	0.32	0.40 ±	0.09	30 ±	1.9	<	0.32	0.40 ±	0.09	30 ±	1.9	
2022-P77	クウシンサイ	34.5249	4.50	347,900	<	0.80	<	0.57	2,673 ±	13.3	<	0.05	<	0.04	164 ±	0.8	
2022-P78	アオシソ	30.5407	4.45	256,500	<	0.82	1.47 ±	0.22	785 ±	8.9	<	0.11	0.19 ±	0.03	103 ±	1.2	
2022-P79	シントウ	26.5625	3.10	300,000	<	1.23	<	0.96	1,196 ±	13.3	<	0.10	<	0.08	95 ±	1.0	

表2 放射能測定結果 (3/3)

2022-P80	トウガン	31.7921	2.00	251,099	<	0.76	1.37	±	0.16	2,846	±	13.9		±	0.02	0.03	<	0.004	70	±	0.3	
2022-P81	ナシ	36.3948	3.55	343,900	<	0.58		<	0.40	372	±	4.7		<	0.07		<	0.05	47	±	0.6	
2022-P82	食用ホオズキ	53.4393	3.90	300,000	<	0.67		<	0.58	630	±	7.3		<	0.10		<	0.09	93	±	1.1	
2022-P83	ブドウ	111.5748	4.40	234,301	<	0.23	0.22	±	0.05	258	±	2.8		<	0.04	0.04	±	0.01	48	±	0.5	
2022-P84	サニーレタス	22.3257	4.00	300,000	<	2.53	21.19	±	0.59	2,151	±	20.6		<	0.09	0.79	±	0.02	80	±	0.8	
2022-P85	サツマイモ	87.3361	4.80	434,300	<	0.24	0.27	±	0.04	392	±	2.9		<	0.07	0.08	±	0.01	122	±	0.9	
2022-P86	カボス	61.8995	4.60	237,800	<	0.42	0.41	±	0.09	382	±	4.6		<	0.06	0.06	±	0.01	59	±	0.7	
2022-P87	ゴボウ	77.7561	4.80	300,000	<	0.45		<	0.40	507	±	5.7		<	0.09		<	0.08	104	±	1.2	0.230
2022-P88	葉ショウガ→ショウガ	36.1061	3.00	300,000	<	0.81		<	0.69	1,180	±	11.0		<	0.07		<	0.06	95	±	0.9	
2022-P89	マコモタケ	47.4428	4.70	36,578	<	2.30	2.99	±	0.60	1,201	±	30.6		<	0.14	0.18	±	0.04	72	±	1.8	
2022-P90	スダチ	71.2797	4.60	318,800	<	0.34	1.47	±	0.09	526	±	4.3		<	0.04	0.19	±	0.01	68	±	0.6	
2022-P91	金時豆	85.8353	4.75	124,324	<	0.62	0.77	±	0.15	475	±	7.9		<	0.52	0.66	±	0.13	404	±	6.7	0.035
2022-P92	イチジク	76.9519	4.70	76,346	<	0.86	1.04	±	0.21	466	±	10.5		<	0.11	0.13	±	0.03	59	±	1.3	
2022-P93	リンゴ	30.0768	4.10	280,994	<	1.08	1.53	±	0.30	267	±	7.6		<	0.14	0.20	±	0.04	35	±	1.0	
2022-P94	ラッカセイ	71.8663	4.60	300,000	<	0.45		<	0.41	217	±	4.1		<	0.20		<	0.18	94	±	1.8	
2022-P95	ギンナン	69.2967	4.20	12,531	<	2.63	3.21	±	0.61	398	±	24.5		<	1.17	1.43	±	0.27	177	±	11	
2022-P96	モチ麦	76.2481	4.60	300,000	<	0.44		<	0.36	111	±	3.1		<	0.39		<	0.32	99	±	2.8	
2022-P97	シソ (実)	25.9057	4.50	179,354	<	1.68	2.09	±	0.42	632	±	14.4		<	0.20	0.25	±	0.05	77	±	1.8	
2022-P98	ゲンマイ (コシヒカリ)	1845.60	マリネリ2L	9,300	<	0.17	0.75	±	0.07	76	±	2.5		<	0.15	0.66	±	0.06	66	±	2.2	0.046
2022-P99	ゲンマイ (ヒトメボレ)	1831.88	マリネリ2L	249,600	<	0.03	0.07	±	0.01	71	±	0.5		<	0.02	0.06	±	0.01	61	±	0.4	0.050
2022-P100	ゲンマイ (天のつぶ)	1847.16	マリネリ2L	66,100	<	0.06	0.71	±	0.03	67	±	0.9		<	0.05	0.62	±	0.02	58	±	0.8	
2022-P101	カキ (蜂家)	34.4983	4.30	88,127	<	1.20	1.74	±	0.27	393	±	10.2		<	0.20	0.29	±	0.04	64	±	1.7	
2022-P102	金時豆	81.6731	4.50	300,000	<	0.39		<	0.42	469	±	5.2		<	0.34		<	0.36	401	±	4.4	
2022-P103	キウイ	31.6640	4.20	342,496	<	0.69		<	0.63	579	±	6.5		<	0.10		<	0.09	81	±	0.9	
2022-P104	カキ (富有柿)	34.9344	4.40	16,500	<	2.86	4.52	±	0.78	355	±	22.3		<	0.46	0.73	±	0.13	57	±	3.6	
2022-P105	ジネンジョ	85.4907	4.65	319,000	<	0.28		<	0.22	546	±	4.0		<	0.09		<	0.07	169	±	1.2	
2022-P106	ベニキクイモ	65.5571	3.50	197,901	<	0.44	0.55	±	0.10	1,033	±	7.4		<	0.10	0.12	±	0.02	222	±	1.6	
2022-P107	アズキ	78.9242	4.60	84,508	<	0.57	1.11	±	0.14	373	±	6.7		<	0.49	0.95	±	0.12	320	±	5.8	
2022-P108	ヤマトイモ	72.3654	4.30	319,602	<	0.31	0.81	±	0.07	600	±	4.5		<	0.07	0.20	±	0.02	144	±	1.1	
2022-P109	ヤーコン	87.7119	4.70	246,917	<	0.46	0.54	±	0.11	458	±	5.6		<	0.07	0.09	±	0.02	73	±	0.9	
2022-P110	イモガラ	40.7706	4.50	321,459	<	0.62	9.57		0.23	2,185	±	11.4		<	0.52	8.00	±	0.19	1829	±	9.5	
2022-P111	ゲンマイ (コシヒカリ)	1824.01	マリネリ2L	85,418	<	0.05	0.33	±	0.02	75	±	0.8		<	0.04	0.29	±	0.02	66	±	0.7	

表3 地域別作物種別 ⁹⁰Sr/⁸⁷Sr 濃度比 (⁹⁰Sr 濃度令和4年に補正)

地域	試料数	平均値	標準偏差
浜通り	41	0.077	0.060
中通り	14	0.024	0.014
会津	3	0.036	0.023

浜通りと中通りで有意差あり (P<0.05)

表4 令和4年度種別農作物中放射能平均濃度と標準偏差値

試料情報	試料数	¹³⁷ Cs				⁴⁰ K				¹³⁷ Cs				⁴⁰ K			
		Bq/kg-乾燥重量								Bq/kg-生重量							
種類																	
玄米	4	0.5	±	0.3	72	±	4			0.41	±	0.29	63	±	4		
芋類	7	0.6	±	0.3	684	±	242			0.13	±	0.05	155	±	39		
葉菜類	44	6.3	±	27.2	1641	±	837			0.59	±	2.08	160	±	262		
根菜類	7	0.8	±	0.4	1694	±	1093			0.05	±	0.03	93	±	20		
豆類	4	0.7	±	0.3	383	±	121			0.54	±	0.34	305	±	146		
果菜類 (果実類を含む)	33	1.2	±	1.0	766	±	557			0.12	±	0.14	63	±	18		
穀類	1	0.4			111					0.32			99				
種実類	1	3.2			398					1.43			177				
その他	10	4.0	±	6.7	765	±	1251			3.03	±	6.59	92	±	139		

表5 令和4年度種別農作物中 ⁹⁰Sr 平均濃度

試料情報	試料数	⁹⁰ Sr
種類		Bq/kg-生重量
玄米	2	0.048
芋類	2	0.019
葉菜類	4	0.034
根菜類	2	0.135
豆類	1	0.035
果菜類 (果実類を含む)	4	0.050
その他	1	0.105

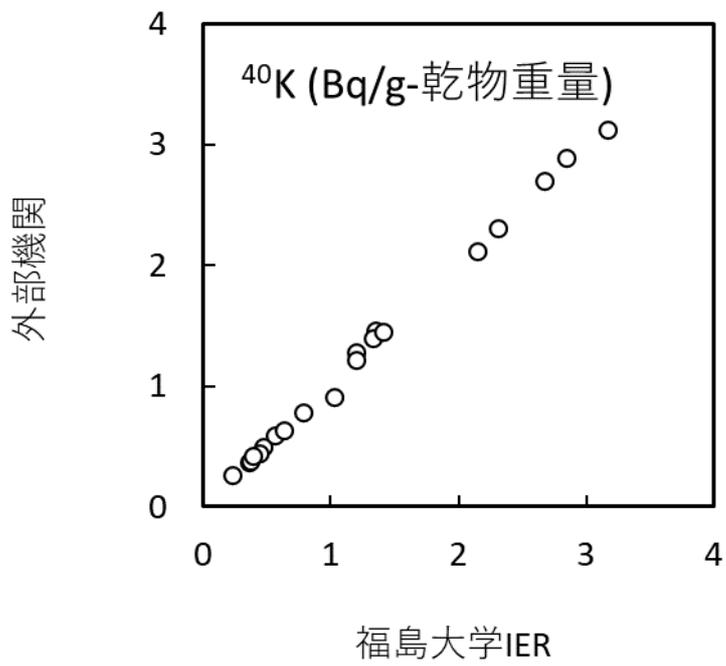
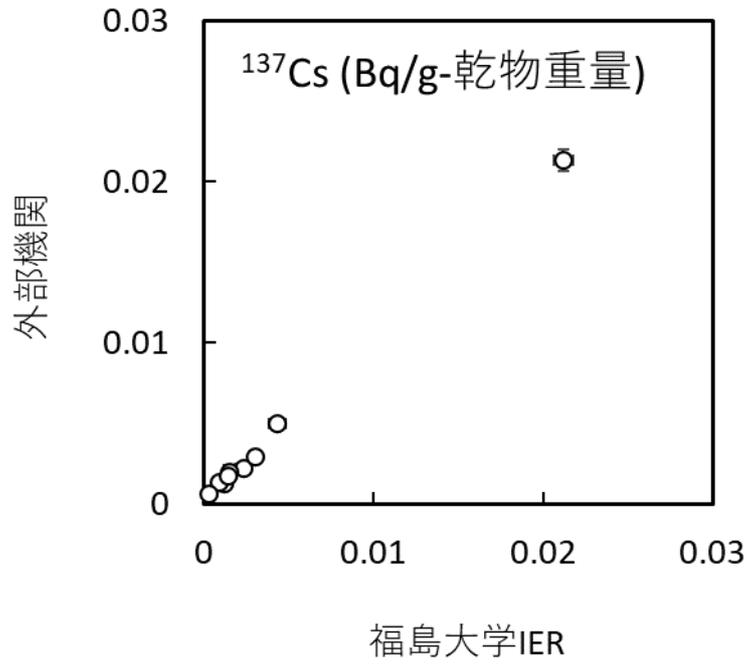


図1 外部機関との ^{137}Cs 及び ^{40}K 測定結果の比較

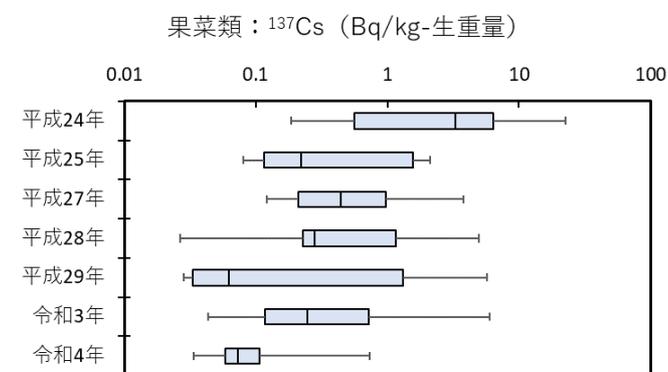
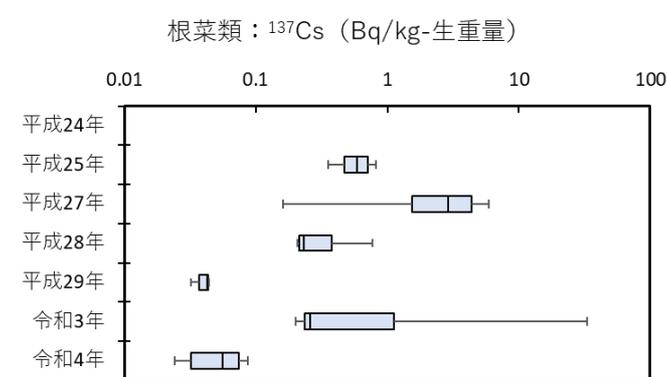
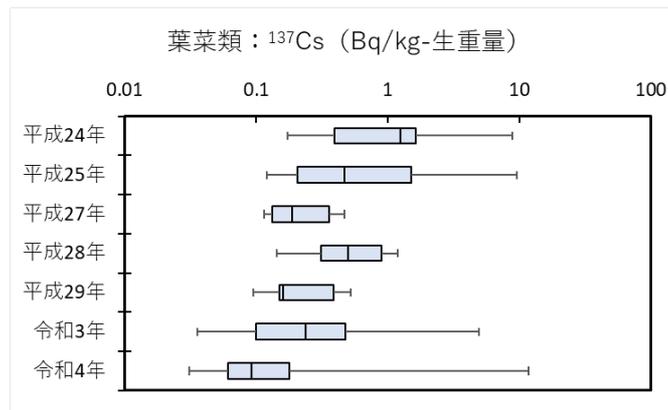
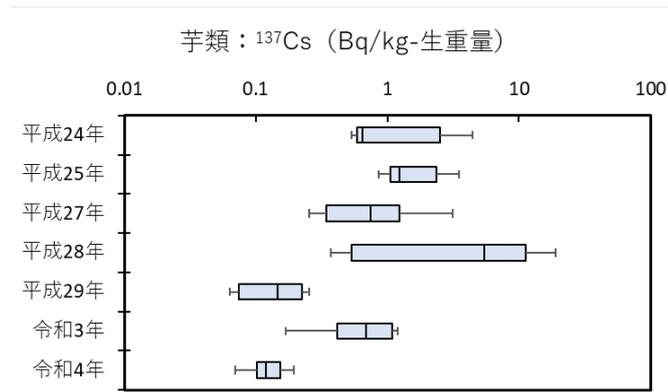


図2 平成24年から令和4年に福島県内で採取した作物中¹³⁷Cs濃度(Bq/kg-生重量)
平成24-25年:中通り;平成27年-29年:浜通り;令和3年:福島市周辺;令和4年:いわき市周辺

厚生労働行政推進調査事業費補助金（食品の安全確保推進研究事業）

令和 5 年度分担研究報告

農作物中 Cs と長半減期核種の濃度測定に関する研究

分担研究者 塚田 祥文（福島大学 環境放射能研究所）

研究要旨

東京電力福島第一原子力発電所事故 (FDNPS 事故) により環境へ放出された放射性物質の影響を受け、食品へ放射性物質による汚染が生じ、食品の摂取に伴う内部被ばくの影響が懸念され、厚生労働省は平成 24 年 4 月以降、食品からの内部被ばくを年間線量 1 mSv とし、導出された基準値を適用している。この基準値は、対象となる放射性 Cs 以外の核種 (^{90}Sr 、 ^{106}Ru 、 Pu) については、 ^{137}Cs との放射能濃度比から、これらの核種の濃度を推定し、設定された。先行研究では、営農再開を予定している地域を含め福島県内で栽培された農作物について測定を行ったが、放射性 Cs 濃度は全て基準値以下で、Cs 以外の放射性物質濃度 (主に ^{90}Sr) は大気圏核実験由来と考えられるものが多く、流通する様々な食品から放射性 Cs 以外には FDNPS 事故の影響は見られなかった。さらに、測定結果を用いて食品摂取に伴う内部被ばく線量を計算したところ、保守的な条件であっても十分に 1 mSv/年を下回る結果が得られた。福島県内では営農再開する地域の拡大が行われているが、すべての地域で避難指示区域が解除された状況ではなく、解除された居住制限区域及び避難指示解除準備区域などであっても、食品摂取による内部被ばくに対する不安は未だに大きい。そこで、FDNPS 事故から約 12 年が経過したことを踏まえ、福島県で栽培され流通している多種多様な農作物を評価対象として作物中放射性 Cs レベルを把握し、この 12 年間における放射性 Cs 濃度の傾向について考察を行った。また、作物中 ^{90}Sr 濃度は、これまでに得られた作物中 $^{90}\text{Sr}/\text{Sr}$ 濃度比を用いて類推した。

令和 3 年度は中通りで人口が多い福島市周辺地域を対象に 102 試料、令和 4 年は浜通りで人口が多いいわき市周辺を対象に作物 111 試料、令和 5 年度は南相馬市と相馬市周辺地域で栽培しているさまざまな作物を網羅的に 117 試料採取し、平成 23 年の事故から 12 年以上を経過した作物中放射性 Cs 濃度を調査した。作物としては、玄米、芋類、葉菜類、根菜類、豆類、果菜類 (果実類を含む)、穀類、種実類及びその他など地物として流通している作物を対象とした。それぞれの ^{137}Cs 濃度は、 0.22 ± 0.11 (n=3)、 0.30 ± 0.15 (n=6)、 0.35 ± 0.55 (n=40)、 0.75 ± 1.51 (n=10)、 0.50 ± 0.20 (n=4)、 0.55 ± 1.24 (n=42)、 3.39 (n=1)、 0.84 ± 0.39 (n=3) 及び 1.37 ± 1.03 (n=8) Bq/kg-生重量であった。基準値を超える作物はなく、トウガラシ (2023-P50) の ^{137}Cs 濃度で 6.3 Bq/kg-生重量が最も高い値であった。市場では山菜などの流通も見受けられなかった。また、平成 24 年度から実施している本課題でこれまでに得られた作物中放射性 Cs 濃度と比較し、芋類、葉菜類、根菜類と果菜類で ^{137}Cs 濃度の減少傾向を確認した。安定 Sr 濃度から予測した ^{90}Sr 濃度の平均値は、 0.16 ± 0.12 (n=40、0.021 - 0.52) Bq/kg-生重量と低い値であった。

A. 研究目的

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災に起因する東京電力福島第一原子力発電所(FDNPS)事故により、大量の放射性物質が大気及び海洋に放出された。この事故により放出された放射性物質による食品の摂取による内部被ばくが懸念され、厚生労働省は平成 24 年 4 月以降、食品からの内部被ばく線量を 1 mSv/年として導出された基準値を適用している。この基準値は、対象となる放射性 Cs 以外の核種(^{90}Sr 、 ^{106}Ru 及び Pu)については、 ^{137}Cs との放射能濃度比から、これらの核種の濃度を推定し、設定された。また、基準値の設定の際、規制対象核種以外の核種(例えばヨウ素-129 (^{129}I))の影響に関しては、いずれも影響は小さいと結論づけられ、本研究課題でも確認されている。

これまでに、本研究課題において営農再開を予定している地域を含め福島県内で栽培された作物の放射性 Cs や ^{90}Sr 濃度を測定してきた。その結果、放射性 Cs 濃度は、避難指示解除準備区域、居住制限区域等での試験栽培によって得られた作物も含め、福島県内の流通作物は全て基準値以下であった¹⁾。また、これまでに実施した本課題²⁻¹⁰⁾や全国モニタリング調査¹¹⁾によっても作物中 ^{90}Sr 濃度は、福島県以外で生産されている作物中濃度の範囲にあり、大気圏核実験由来と考えられた。さらに、測定結果を用いて、食品摂取に伴う内部被ばくを計算したところ、保守的な条件であっても十分に 1 mSv/年を下回る結果が得られた。

福島県内では表土の剥ぎ取り¹²⁾や、カリウムの追加施肥¹³⁾などの低減化対策によって、営農再開する地域は拡大したが、帰還可能となった地域であってもすべての地域で営農再開を果たしたわけではなく、試験作付けによる作物中放射性物質濃度の検査を継続している地域も多く、食品摂取による内部被ばくに対する不安は未だに大きい¹⁾。そこで、原発事故から 12 年が経過したことを踏まえ、福島県で栽培され流通している多種多様な農作物を評価対象として作物中放射性 Cs 濃度を把握し、この 12 年間における放射性 Cs 濃度の傾向について考察することとした。また、作物中 ^{90}Sr 濃度は、これまでに得られた作物中 $^{90}\text{Sr}/\text{Sr}$ 濃度比を用いて類推した。

B. 研究方法

1. 作物採取

南相馬市、相馬市及び新地町の産地直売場において 117 試料の作物を、令和 5 年 4 月 24 日から令和 5 年 11 月 28 日に採取した(表 1)。作物としては、玄米($n=3$)、芋類($n=6$)、葉菜類($n=40$)、根菜類($n=10$)、豆類($n=4$)、果菜類(果実類を含む $n=42$)、穀類($n=1$)、種実類($n=3$)及びその他($n=8$)など地物として流通している作物とした。それぞれの作物の採取重量は、90 - 30,000 g であった。

2. 試料の前処理

穀類、豆類などを除く作物は、原則水洗いした後、傷んでいる部分、皮などの非可食部を取り除いた。その後、賽の目状にカットし、玄米、葉菜類、豆類などは 70 °C で 1 週間ほど熱乾燥、比較的糖分の多い果実類、果菜類などは 2 週間ほど凍結乾燥した後、ステンレススチール製のカッターブレンダー(7011 HBC, Waring Commercial)で粉碎・混合した(表 1)。ハチミツは、前処理せずそのままの状態 で測定した。乾燥粉碎試料をプラスチック容器(U-8)に 4.9 - 120 g を詰め高さを一様にして測定試料とした(表 2)。玄米は、2 L マリネリ容器に 1,800 - 1,840 g を詰めて測定した。

3. 放射性 Cs 濃度の測定

試料の放射性 Cs 及びカリウム-40 (^{40}K)濃度を、Ge 半導体検出器(Canberra:GC2020, GC3020 及び GC4020)で測定した。 ^{134}Cs 及び ^{137}Cs の定量には、それぞれ 604.7 keV 及び 661.7 keV の γ 線を用い、3,600 - 755,576 秒測定した。また、 ^{40}K は 1,460 keV の γ 線で定量した。日本アイトープ協会製の 5 種類(高さ 5 - 50 mm、9.5 - 95.0 g)の標準試料を用いて効率曲線を作成した。

4. ^{90}Sr 濃度の測定

作物中 ^{90}Sr 濃度は、平成 27 年から令和元年に本課題で得られた $^{90}\text{Sr}/\text{Sr}$ 濃度比を用いて類推した⁴⁻¹⁰⁾。浜通りの作物中 Sr 濃度を ICP-質量分析装置(ICP-MS)で測定し、 $^{90}\text{Sr}/\text{Sr}$ 濃度比は 0.075 Bq/mg(令和 5 年に減衰補正)を用

いて、作物中 ^{90}Sr 濃度を類推した(表 3)。

C. 研究結果

本課題で採取した試料のうち 20 試料について、外部機関と ^{137}Cs と ^{40}K についてクロスチェックした結果良い一致を示した(図 1)。作物中 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs 及び ^{40}K 濃度を表 2 に示す。平成 23 年の FDNPS 原発事故から 12 年以上が経過し、基準値を超える作物はなく、半減期 2 年の ^{134}Cs を検出した試料は、セリ(2023-P19)の 1 試料のみであった。玄米、芋類、葉菜類、根菜類、豆類、果菜類(果実類を含む)、穀類、種実類及びその他作物の ^{137}Cs 濃度は、それぞれ 0.22 ± 0.11 (n = 3)、 0.30 ± 0.15 (n = 6)、 0.35 ± 0.55 (n = 40)、 0.75 ± 1.51 (n = 10)、 0.50 ± 0.20 (n = 4)、 0.55 ± 1.24 (n = 42)、 3.39 (n = 1)、 0.84 ± 0.39 (n = 3) 及び 1.37 ± 1.03 (n = 8) Bq/kg-生重量であった(表 4)。基準値を超える作物はなく、トウガラシ(2023-P50)の ^{137}Cs 濃度が 6.3 Bq/kg-生重量と最も高い値であった。

作物中 Sr 濃度から類推した ^{90}Sr 濃度は、 0.16 ± 0.12 Bq/kg-生重量(n = 40, 濃度範囲 0.021 - 10.52)と低い濃度であった(表 2)。また、作物種毎の ^{90}Sr 濃度を表 5 に示した。その中で、芋類が最も高い 0.35 Bq/kg-生重量、根菜類が最も低い 0.095 Bq/kg-生重量であった。

D. 考察

本課題において、平成 24 年度から令和 4 年度までに測定した作物種別 ^{137}Cs 濃度と、令和 5 年に測定した作物種別 ^{137}Cs 濃度を比較し、ボックスプロットを図 2 に示した。令和 3 年度から令和 5 年度の間で、 ^{137}Cs 濃度に有意な差が見られた作物種はなかった。平成 24 年度からの長期間に亘る芋類、葉菜類、根菜類、豆類及び果菜類(果実類を含む)の ^{137}Cs 濃度については、変動範囲は大きいものの経年変化をヨソクヒール=タブストラ検定した結果、減少傾向が認められた。

表土の剥ぎ取り除染、K 施用による低減化対策、放射性 Cs の減衰や土壤中放射性 Cs の交換態画分から強固結合態画分への割合の変化によって、作物中放射性 Cs 濃度は基準値を十分に下回っていることが明らかになった。しかしながら、表土の腐植除去に留まっている帰還困

難区域等から採取される山菜などの自生植物中放射性 Cs 濃度については今後も注視していく必要がある。

E. 結論

本課題では、南相馬市と相馬市周辺で栽培されている作物を対象として採取し、作物中放射性 Cs 濃度を測定した。その結果、低減化対策等により作物中放射性 Cs 濃度は全て基準値を下回り、 ^{137}Cs 濃度が 5-10 Bq/kg-生重量であった試料はトウガラシ(2023-P50)の 1 試料のみ、1-5 Bq/kg-生重量であった試料はミョウガ(2023-P2)、フキ(2023-P3)、セリ(2023-P19)、バターナッツカボチャ(2023-P32)、ユズ(2023-P36)、シソ(2023-P38)、モチムギ(2023-P101)、ハチミツ(2023-P37、2023-P93)、マコモタケ(2023-P104)及びクルミ(2023-P116)の 11 試料であり、1 Bq/kg-生重量以下の割合が 90%を占めた。一方で、圃場以外で十分な低減化対策が行われていない地点などから採取されると思われる山菜などでは、比較的高い値を示すことも考えられるため、今後も留意する必要がある。

引用文献

- 1) 福島県農産物等の放射性物質モニタリング Q&A, <http://www.pref.fukushima.lg.jp/site/portal/nousan-qa.html>
- 2) 厚生労働省, 平成 24 年度食品中放射性セシウム濃度基準値の妥当性検証
- 3) 厚生労働省, 平成 25 年度食品中の放射性物質濃度の基準値に対する影響に関する研究
- 4) 厚生労働省, 平成 26 年度食品中の放射性物質濃度の基準値に対する影響に関する研究
- 5) 厚生労働省, 平成 27 年度食品中の放射性物質濃度の基準値に対する影響と評価手法に関する研究
- 6) 厚生労働省, 平成 28 年度食品中の放射性物質濃度の基準値に対する影響と評価手法に関する研究
- 7) 厚生労働省, 平成 29 年度食品中の放射性物質濃度の基準値に対する影響と評価手法に関する研究
- 8) 厚生労働省, 平成 30 年度食品中の放射性物質濃度の基準値に対する放射性核種濃度比の検証とその影響評価に関する研究

- 9) 厚生労働省, 令和元年度食品中の放射性物質濃度の基準値に対する放射性核種濃度比の検証とその影響評価に関する研究
- 10) 厚生労働省, 令和2年度食品中の放射性物質濃度の基準値に対する放射性核種濃度比の検証とその影響評価に関する研究
- 11) 環境放射線データベース, <http://search.kankyo-hoshano.go.jp/>
- 12) 環境省, 除染情報サイト. <http://josen.env.go.jp/>
- 13) 福島県, 農業技術情報(原子力災害対策). <https://www.pref.fukushima.lg.jp/site/portal/ps-nogyo-nousin-gijyutu04.html>
- F. 健康危険情報
なし
- G. 研究業績
(論文)
1. S. Ueno, Y. Hasegawa, S. Kato, H. Mori, H. Tsukada, H. Ohira, S. Kaneko (2023) Rapid survey of de novo mutations in naturally growing tree species following the March 2011 disaster in Fukushima: the effect of low-dose-rate radiation, *Environmental International* 174, 107893.
 2. T. Kubota, H. Tsukada, M. Shin, Y. Mampuku, M. Hachinohe (2023) Dynamics of suspended and dissolved radiocaesium in a small irrigation pond based on vertical profiles of water quality, *Agricultural Water Management* 286, 108387.
 3. H. Tsukada, A. Takeda, T. Takahashi, S. Fukutani, M. Akashi, J. Takahashi, S. Uematsu, I. Chyzhevskiy, S. Kirieiev, V. Kashparov, M. Zheleznyak (2023) Transfer of ^{137}Cs and ^{90}Sr from soil-to-potato: Interpretation of the association from global fallout in Aomori to accidental release in Fukushima and Chernobyl, *Science of the Total Environment* 899, 165467.
 4. M. Suzuki, K. Kubo, M. Hachinohe, T. Sato, H. Tsukada, N. Yamaguchi, T. Watanabe, H. Maruyama, T. Shinano (2024) Effects of cattle manure compost application on crop growth and soil-to-crop transfer of cesium in a physically radionuclide-decontaminated field, *Science of the Total Environment* 908, 167939. (解説)
 5. 信濃卓也, 塚田祥文 (2023) 放射性セシウム研究の進展と土壤肥料科学の貢献 6. 残された課題, *日本土壤肥料学雑誌* 94, 196-202.
 6. 塚田祥文(分担) (2024) 環境放射能学入門. 第6章 土壤の放射性セシウムと作物への移行, *福島大学環境放射能研究所*, pp 110-126. (学会発表)
 7. 柳川賢斗, 辰野宇大, 塚田祥文 (2023) 2011年に福島県から採取した土壤アーカイブ試料の ^{137}Cs 存在形態に関する研究(第60回アイソトープ・放射線研究発表会, 東京)
 8. H. Tsukada, A. Takeda, T. Takahashi, S. Fukutani, M. Akashi, J. Takahashi, S. Uematsu, I. Chyzhevskiy, S. Kirieiev, V. Kashparov, M. Zheleznyak (2023) Transfer of ^{137}Cs and ^{90}Sr from soil to potato: Interpretation of association from global fallout in Aomori to accidental released in Fukushima and Chernobyl (International Conference on Environmental Radioactivity, ENVIRA 2023, Seville)
 9. K. Hirose, Y. Onda, H. Tsukada, Y. Hiroshima, Y. Okada, Y. Kikawada (2023) Chemical implication of partition coefficient of ^{137}Cs between aqueous and suspended and phases in natural water(International Conference on Environmental Radioactivity, ENVIRA 2023, Seville)
 10. 塚田祥文、齋藤隆、平山孝、松岡宏明、中尾淳 (2023) 田面水および間隙水中 ^{137}Cs 濃度の変化とイネへの移行(日本土壤肥料学会2023年度愛媛大会、松山)
 11. 武田晃、海野佑介、塚田祥文、高久雄一、久松俊一 (2023) 放射性ヨウ素の土壤固相—液相間分配係数の変動要因(日本土壤肥料学会2023年度愛

媛大会、松山)

12. N. Yamaguchi, H. Tsukada, D. Yamada (2023) Radiocaesium aggregated with a plant-derived organic matter in soils affected by nuclear accident (2023 ASA, CSSA, SSSA International Annual Meeting, St. Louis, Missouri)
13. 柳川賢斗、辰野宇大、塚田祥文 (2023) 2011 年に東京電力福島第一原子力発電所の 20 km 圏内から採取した土壌アーカイブ試料の ^{137}Cs 存在形態について(日本原子力学会秋の大会, 名古屋)
14. S. Ueno, Y. Hasegawa, S. Kato, H. Mori, H. Tsukada, H. Ohira, S. Kaneko (2023) Rapid assessment of mutational risks in tree species exposed to low-dose-rate radiation following the nuclear disaster in 2011 (ICRP 2023, Tokyo)
15. H. Tsukada, S. Fukutani, T. Aono, M. Akashi (2023) Time-series analysis of ^{137}Cs activity concentrations and internal radiation doses from marketable crops cultivated and distributed in Fukushima Prefecture from 2012 to 2022 (ICRP 2023, Tokyo)
16. 上野真義、長谷川陽一、加藤珠理、森英樹、塚田祥文、大平創、兼子伸吾 (2024) 低線量率放射線による突然変異リスクの迅速評価法の開発(第 135 回日本森林学会大会, 東京)
17. H. Tsukada, A. Takeda, N. Yamaguchi, T. Saito, N.P. Thoa (2024) Predicting ^{137}Cs and ^{90}Sr activity concentrations in brown rice using specific activity ratios of $^{137}\text{Cs}/\text{Cs}$ and $^{90}\text{Sr}/\text{Sr}$ in the exchangeable fraction of soil (The 16th International Conference of The East and Southeast Asia Federation of Soil Science Societies (ESAFS 2024), Thai Nguyen)
18. 塚田祥文、齋藤隆、平山孝、松岡宏明、中尾淳 (2024) 田面水および間隙水中 ^{137}Cs 濃度の変化とイネへの移行(第 10 回福島大学環境放射能研究所成果報告会、福島)
19. 柳川賢斗、辰野宇大、塚田祥文 (2024) 2011 年に福島県から採取した土壌アーカイブ試料の ^{137}Cs 存在形態の経時変化に関する研究(第 10 回福島大学環境放射能研究所成果報告会、福島)
20. 田中草太、伊藤陽日葵、森下祐樹、鳥居建男、塚田祥文 (2024) ミミズが土壌表層の放射性セシウム分布に与える影響の可視化(第 71 回日本生態学会大会、横浜)
21. 食品検査結果に関するリスクコミュニケーション (2024)「放射性物質に関する基礎知見と福島県の作物と被ばく線量」(双葉町・福島修明高校・東京) 招待講演

H. 知的財産権の出願・登録状況
なし

表1 令和5年度採取農作物一覧および前処理 (1/3)

試料名	作物	試料情報			前処理		乾燥前可食部重量 (W, g)	乾燥後可食部重量 (D, g)	乾燥割合 (D/W)	非可食部除去部
		種類	購入日	産地	試料重量 (g)	乾燥方法				
2023-P1	ニラ	葉菜類	2023/4/24	南相馬市	921	熱乾燥 70℃	782.61	83.43	0.1066	茎と先端部 (変色あり)
2023-P2	ミョウガ	その他	2023/4/24	南相馬市	632	熱乾燥 70℃	459.30	25.00	0.0544	茎 (下部分)、葉の上部
2023-P3	フキ	葉菜類	2023/4/24	南相馬市	1,085	熱乾燥 70℃	818.50	57.35	0.0701	茎 (下部分)
2023-P4	ゴボウ	根菜類	2023/4/24	南相馬市	844	熱乾燥 70℃	818.64	74.39	0.0909	ひげ根、変色部分、一部表皮
2023-P5	ツボミナ	葉菜類	2023/4/24	南相馬市	642	熱乾燥 70℃	592.26	65.77	0.1110	茎 (下部分約1cm)
2023-P6	ハウレンソウ	葉菜類	2023/4/24	南相馬市原町区	889	熱乾燥 70℃	880.33	64.47	0.0732	茎 (ピンク色部分付近)
2023-P7	タマネギ	葉菜類	2023/4/24	南相馬市原町区	1,749	熱乾燥 70℃	1517.18	108.63	0.0716	上下一部、皮
2023-P8	エシャロット	根菜類	2023/4/24	南相馬市原町区	531	熱乾燥 70℃	385.98	71.75	0.1859	葉、茎 (一部)
2023-P9	ウド	葉菜類	2023/4/24	南相馬市鹿島区	989	熱乾燥 70℃	661.91	37.07	0.0560	葉、変色部分
2023-P10	ネギ	葉菜類	2023/4/24	相馬市	1,667	熱乾燥 70℃	900.52	94.62	0.1051	葉、根元の変色部分
2023-P11	ミズナ	葉菜類	2023/4/24	相馬市	714	熱乾燥 70℃	729.95	55.82	0.0765	茎
2023-P12	キャベツ	葉菜類	2023/4/24	福島県	1,852	熱乾燥 70℃	223.58	15.81	0.0707	表側葉1~2枚、芯の一部
2023-P13	タラノメ	葉菜類	2023/4/24	相馬郡新地町	133	熱乾燥 70℃	99.49	16.70	0.1679	茎
2023-P14	キクイモ	芋類	2023/4/24	相馬郡新地町	1,184	凍結乾燥	1122.09	208.45	0.1858	変色部分 (赤)
2023-P15	ハツカダイコン	根菜類	2023/4/24	相馬郡新地町	645	凍結乾燥	534.96	35.14	0.0657	葉
2023-P16	スティックセニョール	葉菜類	2023/5/15	相馬郡新地町	871	熱乾燥 70℃	841.61	66.50	0.0790	茎約5mm
2023-P17	ダイコン (葉)	葉菜類	2023/5/15	相馬郡新地町	684	熱乾燥 70℃	576.92	39.25	0.0680	茎
2023-P18	ダイコン (根)	根菜類	2023/5/15	相馬郡新地町	-	熱乾燥 70℃	103.61	3.20	0.0309	ひげ根、先の部分
2023-P19	セリ	葉菜類	2023/5/15	相馬郡新地町	309	熱乾燥 70℃	286.43	22.49	0.0785	根元約1cm
2023-P20	スナックエンドウ	果菜類	2023/5/15	相馬郡新地町	527	熱乾燥 70℃	502.55	58.43	0.1163	上下ヘタ、スジ
2023-P21	カブ	根菜類	2023/5/15	相馬市	1,743	熱乾燥 70℃	903.20	36.24	0.0401	葉、ひげ根、先の部分
2023-P22	サヤエンドウ	果菜類	2023/5/15	相馬市	424	熱乾燥 70℃	389.65	48.64	0.1248	上下ヘタ、スジ
2023-P23	キュウリ	果菜類	2023/5/15	相馬市	1,568	熱乾燥 70℃	1537.77	56.99	0.0371	上下ヘタ
2023-P24	ニンニク	葉菜類	2023/5/15	相馬市	779	熱乾燥 70℃	332.84	87.17	0.2619	皮 (外側・内側)、薄皮、根元
2023-P25	ブロッコリー	葉菜類	2023/6/6	南相馬市原町区	1,737	熱乾燥 70℃	1702.31	146.24	0.0859	芯の中心・下の部分、葉、変色部分
2023-P26	ハクサイ	葉菜類	2023/6/6	南相馬市原町区	3,945	熱乾燥 70℃	3748.86	145.53	0.0388	芯、変色部分
2023-P27	ダイコン	根菜類	2023/6/6	南相馬市原町区	3,053	熱乾燥 70℃	2483.18	65.33	0.0263	葉、皮、先の部分
2023-P28	ニンジン	根菜類	2023/6/6	南相馬市小高区	939	熱乾燥 70℃	775.65	52.90	0.0682	ヘタ、先の部分、皮
2023-P29	インゲンマメ	果菜類	2023/6/6	南相馬市原町区?	569	熱乾燥 70℃	555.00	38.76	0.0698	上下ヘタ
2023-P30	シュンギク	葉菜類	2023/6/6	南相馬市原町区	712	熱乾燥 70℃	727.77	57.59	0.0791	茎の下の部分、葉の一部
2023-P31	イチゴ	果菜類	2023/6/6	南相馬市原町区	1,517	凍結乾燥	1441.81	136.74	0.0948	ヘタ、落下
2023-P32	サニーレタス	葉菜類	2023/6/6	南相馬市原町区	1,046	熱乾燥 70℃	991.22	42.40	0.0428	芯、変色部分
2023-P33	チンゲンサイ	葉菜類	2023/6/6	南相馬市原町区	827	熱乾燥 70℃	812.07	59.99	0.0739	根元部分
2023-P34	ジャガイモ	芋類	2023/6/6	南相馬市原町区	1,749	熱乾燥 70℃	1477.60	256.58	0.1736	皮、芽
2023-P35	ズッキーニ	果菜類	2023/6/6	南相馬市鹿島区	1,451	熱乾燥 70℃	1406.01	42.07	0.0299	上下ヘタ
2023-P36	ブルーベリー	果実類	2023/6/6	南相馬市原町区	471	凍結乾燥	472.06	64.58	0.1368	ヘタ
2023-P37	ハチミツ	その他	2023/6/6	福島県	300	-	-	-	1.0000	
2023-P38	ラズベリー	果実類	2023/6/20	相馬市	450	凍結乾燥	454.18	71.52	0.1575	無し
2023-P39	ハチミツ	その他	2023/6/20	福島県	300	-	-	-	1.0000	
2023-P40	カボチャ	果菜類	2023/6/20	相馬市	1,469	熱乾燥 70℃	1214.33	329.86	0.2716	わた、種

表1 令和5年度採取農作物一覧および前処理 (2/3)

2023-P41	トウモロコシ	果菜類	2023/6/20	相馬市	1,612	熱乾燥 70℃	1021.59	223.17	0.2185	ひげ、芯、つぶれた実
2023-P42	ウメ	果実類	2023/6/20	相馬市	2,193	熱乾燥 70℃	1546.15	140.38	0.0908	ヘタ、種（実の付着あり）
2023-P43	エダマメ	果菜類	2023/6/20	相馬市	895	熱乾燥 70℃	424.14	122.31	0.2884	さや、薄皮（一部）、落下
2023-P44	シソ（青）	葉菜類	2023/6/20	相馬市	125	熱乾燥 70℃	118.79	13.76	0.1158	軸、葉の変色部分
2023-P45	シソ（赤）	葉菜類	2023/6/20	相馬市	731	熱乾燥 70℃	244.97	38.64	0.1577	軸、茎、根
2023-P46	オカワカメ	葉菜類	2023/6/20	相馬郡新地町	399	熱乾燥 70℃	406.90	25.30	0.0622	無し
2023-P47	ハワサビ	葉菜類	2023/6/20	相馬市	500	熱乾燥 70℃	479.26	42.23	0.0881	茎の変色部分
2023-P48	モロヘイヤ	葉菜類	2023/7/4	南相馬市原町区	486	熱乾燥 70℃	491.41	65.63	0.1336	茎 下の部分
2023-P49	エゴマ	その他	2023/7/4	南相馬市鹿島区	283	熱乾燥 70℃	239.11	225.90	0.9448	
2023-P50	トウガラシ	果菜類	2023/7/4	南相馬市小高区	117	熱乾燥 70℃	67.55	58.53	0.8665	ヘタ、種、わた（一部）
2023-P51	ブラム	果実類	2023/7/4	南相馬市原町区	1,633	凍結乾燥	1365.40	133.51	0.0978	腐敗、種、ヘタ
2023-P52	ツルムラサキ	葉菜類	2023/7/4	南相馬市原町区	1,123	熱乾燥 70℃	1080.71	65.25	0.0604	茎 下の部分
2023-P53	アスパラガス	葉菜類	2023/7/4	南相馬市原町区	618	熱乾燥 70℃	551.12	29.70	0.0539	下部約2 cm
2023-P54	パセリ	葉菜類	2023/7/4	南相馬市原町区	394	熱乾燥 70℃	273.09	36.30	0.1329	茎
2023-P55	ピーマン	果菜類	2023/7/4	南相馬市原町区	975	熱乾燥 70℃	702.93	39.62	0.0564	ヘタ、種、わた、痛み部分
2023-P56	ナス	果菜類	2023/7/4	南相馬市原町区	1,419	熱乾燥 70℃	1282.26	85.22	0.0665	上下ヘタ
2023-P57	サトイモ茎（カラドリ）	果菜類	2023/7/4	南相馬市原町区	1,625	熱乾燥 70℃	1314.58	68.66	0.0522	上下の一部、痛み部分
2023-P58	パプリカ	果菜類	2023/7/4	南相馬市原町区	1,305	熱乾燥 70℃	1037.42	57.98	0.0559	上下ヘタ、種、わた
2023-P59	ゴーヤ	果菜類	2023/7/18	相馬郡新地町	1,035	熱乾燥 70℃	881.19	41.40	0.0470	上下ヘタ、種、わた
2023-P60	ツルムラサキ	葉菜類	2023/7/18	相馬市	711	熱乾燥 70℃	733.31	50.36	0.0687	無し
2023-P61	コマツナ	葉菜類	2023/7/18	相馬市	1,012	熱乾燥 70℃	936.89	52.80	0.0564	茎の下部部分
2023-P62	トマト	果菜類	2023/7/18	相馬市	1,488	凍結乾燥	917.97	89.93	0.0980	ヘタ、痛み
2023-P63	パクチー	葉菜類	2023/7/18	相馬郡新地町	139	熱乾燥 70℃	122.40	12.57	0.1027	根
2023-P64	オクラ	果菜類	2023/7/18	相馬市	550	熱乾燥 70℃	460.31	40.97	0.0890	ヘタ
2023-P65	シシトウ	果菜類	2023/7/18	相馬市	378	熱乾燥 70℃	337.22	29.16	0.0865	ヘタ
2023-P66	プリンスメロン	果菜類	2023/7/18	相馬市	2,174	凍結乾燥	986.00	141.16	0.1432	皮、種、わた（一部）
2023-P67	キクラゲ	その他	2023/7/18	相馬市	345	熱乾燥 70℃	336.27	32.29	0.0960	石づき
2023-P68	ウリ	果菜類	2023/8/8	南相馬市鹿島区	1,879	凍結乾燥	780.09	106.33	0.1363	皮、種、わた
2023-P69	シロナス	果菜類	2023/8/8	南相馬市鹿島区	1,556	熱乾燥 70℃	1443.12	93.08	0.0645	ヘタ、がく、傷のあった部分
2023-P70	クウシンサイ	葉菜類	2023/8/8	南相馬市原町区	714	熱乾燥 70℃	697.79	66.14	0.0948	茎最下部約1~2cm
2023-P71	リンゴ	果実類	2023/8/8	南相馬市原町区	1,785	凍結乾燥	1259.89	170.24	0.1351	皮、種、芯、ヘタ、痛み
2023-P72	ナシ	果実類	2023/8/8	相馬市	3,085	凍結乾燥	2055.56	283.21	0.1378	皮、種、芯、ヘタ、痛み、落下
2023-P73	スイカ	果菜類	2023/8/8	南相馬市原町区	2,368	凍結乾燥	1331.34	143.95	0.1081	皮、種
2023-P74	ハックルベリー	果実類	2023/8/8	相馬市	1,002	凍結乾燥	1000.75	129.94	0.1298	無し
2023-P75	ブドウ	果実類	2023/8/8	相馬市	1,653	凍結乾燥	1076.62	198.95	0.1848	皮、枝
2023-P76	イチジク	果実類	2023/8/22	相馬郡新地町	2,202	凍結乾燥	1424.18	216.62	0.1521	皮、ヘタ、腐敗
2023-P77	サツマイモ	芋類	2023/8/22	相馬市	1,064	熱乾燥 70℃	1037.30	354.95	0.3422	上下ヘタ、ひげ根（一部）
2023-P78	ダイズ	豆類	2023/8/22	相馬市	319	熱乾燥 70℃	318.78	290.26	0.9105	無し
2023-P79	ダイズ（クロ）	豆類	2023/8/22	相馬市	296	熱乾燥 70℃	296.67	273.54	0.9220	無し
2023-P80	サラダナ	葉菜類	2023/8/22	南相馬市原町区	456	熱乾燥 70℃	381.62	18.48	0.0484	芯

表1 令和5年度採取農作物一覧および前処理 (3/3)

2023-P81	バジル	葉菜類	2023/8/22	南相馬市原町区	90	熱乾燥 70℃	69.74	8.87	0.1272	茎、枯れ葉
2023-P82	バターナッツカボチャ	果菜類	2023/9/5	南相馬市小高区	1,649	熱乾燥 70℃	1382.69	144.60	0.1046	皮、種、わた、ヘタ
2023-P83	トウガン	果菜類	2023/9/5	南相馬市小高区	4,320	熱乾燥 70℃	2831.59	75.45	0.0266	皮、種、わた、ヘタ
2023-P84	モロヘイヤ	葉菜類	2023/9/5	相馬郡新地町	318	熱乾燥 70℃	310.95	40.61	0.1306	茎最下部約1cm
2023-P85	シャインマスカット	果実類	2023/9/5	相馬郡新地町	1,541	凍結乾燥	1488.35	270.35	0.1816	枝、種、痛み
2023-P86	ユズ	果実類	2023/9/5	相馬市椎木	996	凍結乾燥	735.62	160.81	0.2186	種、ヘタ、落下
2023-P87	サトイモ	芋類	2023/9/27	南相馬市原町区	1,478	熱乾燥 70℃	1015.55	188.88	0.1860	皮、上下一部
2023-P88	シソ (実)	その他	2023/9/27	南相馬市原町区	380	熱乾燥 70℃	394.53	92.03	0.2333	茎
2023-P89	アロエ	その他	2023/9/27	南相馬市原町区	2,248	熱乾燥 70℃	1398.63	12.72	0.0091	皮、最下部約2cm、先の部分
2023-P90	クリ	種実類	2023/9/27	相馬市	1,072	熱乾燥 70℃	426.56	180.74	0.4237	皮、腐敗、虫食い、落下
2023-P91	スダチ	果実類	2023/10/24	相馬郡新地町	763	熱乾燥 70℃	634.04	97.86	0.1543	ヘタ、種
2023-P92	キウイ	果実類	2023/10/24	相馬郡新地町	1,409	凍結乾燥	990.93	144.79	0.1461	皮、ヘタ
2023-P93	ハチミツ	その他	2023/10/24	相馬郡新地町	250	-	-	-	1.0000	
2023-P94	ハヤトウリ	果菜類	2023/10/24	相馬郡新地町	1,398	熱乾燥 70℃	1234.36	48.26	0.0391	皮、種
2023-P95	コンニャクイモ	芋類	2023/10/24	相馬市	1,416	熱乾燥 70℃	1162.57	155.52	0.1338	皮、芽、痛み
2023-P96	ハバネロ	果菜類	2023/10/24	相馬市	265	熱乾燥 70℃	194.54	18.32	0.0942	ヘタ、種、わた、痛み
2023-P97	キク	葉菜類	2023/10/24	相馬郡新地町	381	熱乾燥 70℃	336.30	40.67	0.1209	ヘタ
2023-P98	カキ	果実類	2023/10/24	相馬市	1,496	凍結乾燥	986.74	154.46	0.1565	ヘタ、皮、痛み
2023-P99	ショウガ	根菜類	2023/10/24	相馬市	921	熱乾燥 70℃	706.64	49.13	0.0695	葉、剥がれた皮
2023-P100	ラッカセイ	豆類	2023/10/24	相馬市	613	熱乾燥 70℃	256.15	197.81	0.7722	殻、腐敗、落下
2023-P101	モチ麦	その他	2023/10/24	南相馬市	484	熱乾燥 70℃	484.35	432.32	0.8926	無し
2023-P102	ゲンマイ (コシヒカリ)	玄米	2023/10/24	相馬市	4,985	熱乾燥 70℃	2714.28	2370.51	0.8733	無し
2023-P103	ゲンマイ (天のつぶ)	玄米	2023/10/24	相馬市	4,998	熱乾燥 70℃	2757.32	2442.23	0.8857	無し
2023-P104	マコモタケ	根菜類	2023/10/24	南相馬市原町区	1,076	熱乾燥 70℃	492.27	42.44	0.0862	葉、皮、ヘタ
2023-P105	コールラビ	葉菜類	2023/10/24	南相馬市鹿島区	1,143	熱乾燥 70℃	560.66	28.38	0.0506	上下ヘタ、皮、葉、茎
2023-P106	パパイヤ	果菜類	2023/10/24	相馬郡新地町	1,853	熱乾燥 70℃	1555.53	107.49	0.0691	皮、ヘタ、種、わた
2023-P107	ヤーコン	根菜類	2023/11/28	南相馬市原町区	1,058	熱乾燥 70℃	921.00	133.46	0.1449	皮、痛み、両端
2023-P108	カリフラワー	葉菜類	2023/11/28	南相馬市原町区	960	熱乾燥 70℃	774.90	63.86	0.0824	茎、葉
2023-P109	ヤマイモ	芋類	2023/11/28	南相馬市原町区	1,523	熱乾燥 70℃	1350.87	189.07	0.1400	皮、変色部分
2023-P110	ギンナン	種実類	2023/11/28	相馬郡新地町	597	熱乾燥 70℃	426.40	215.08	0.5044	殻、薄皮、落下
2023-P111	タイナ	葉菜類	2023/11/28	南相馬市小高区	1,123	熱乾燥 70℃	1013.06	62.87	0.0621	茎最下部
2023-P112	タアサイ	葉菜類	2023/11/28	相馬市	792	熱乾燥 70℃	755.94	38.13	0.0504	茎最下部
2023-P113	ナバナ	葉菜類	2023/11/28	相馬市	756	熱乾燥 70℃	773.19	90.60	0.1172	無し
2023-P114	アズキ	豆類	2023/11/28	相馬市	310	熱乾燥 70℃	309.37	264.93	0.8564	無し
2023-P115	カリン	果実類	2023/11/28	相馬郡新地町	1,886	熱乾燥 70℃	1323.76	277.77	0.2098	皮、両端、種
2023-P116	クルミ	種実類	2023/11/28	相馬郡新地町	794	熱乾燥 70℃	228.94	220.17	0.9617	殻
2023-P117	ゲンマイ (コシヒカリ)	玄米	2023/11/28	相馬郡新地町	30,000	熱乾燥 70℃	3138.43	2761.52	0.8799	無し

表2 放射能測定結果 (1/3)

試料名	作物	測定試料			¹³⁴ Cs			¹³⁷ Cs			⁴⁰ K			¹³⁴ Cs			¹³⁷ Cs			⁴⁰ K			⁹⁰ Sr
		試料重量 (g)	試料高さ (cm)	測定時間 (s)	Bq/kg 乾燥									Bq/kg 生									
2023-P1	ニラ	30.519	4.25	300,000	<	1.12	1.29	±	0.23	1,488	±	14	<	0.12	0.14	±	0.02	159	±	1.5	0.19		
2023-P2	ミョウガ	22.719	2.85	80,000	<	3.25	26.37	±	1.19	2,858	±	40	<	0.18	1.44	±	0.06	156	±	2.2	0.13		
2023-P3	フキ	54.251	4	80,000	<	1.26	17.97	±	0.49	2,265	±	19	<	0.09	1.26	±	0.03	159	±	1.4	0.21		
2023-P4	ゴボウ	53.269	4.05	300,000	<	0.65	1.44	±	0.16	1,110	±	9	<	0.06	0.13	±	0.01	101	±	0.8	0.18		
2023-P5	ツボミナ	39.158	4.4	300,000	<	0.92	2.09	±	0.22	1,142	±	11	<	0.10	0.23	±	0.02	127	±	1.3	0.28		
2023-P6	ホウレンソウ	35.189	4.25	300,000	<	1.04	1.71	±	0.24	3,729	±	21	<	0.08	0.13	±	0.02	273	±	1.5	0.29		
2023-P7	タマネギ	68.723	4.55	349,363	<	0.34	0.31	±	0.09	510	±	4	<	0.02	0.02	±	0.007	37	±	0.3	0.11		
2023-P8	エシャロット	62.589	4.5	193,678	<	0.70	1.98	±	0.20	565	±	8	<	0.13	0.37	±	0.04	105	±	1.5	0.11		
2023-P9	ウド	33.379	2.45	264,860	<	0.68	3.44	±	0.17	1,886	±	11	<	0.04	0.19	<	0.01	106	±	0.6	0.05		
2023-P10	ネギ	40.597	3.7	300,000	<	0.78	<	<	0.66	660	±	8	<	0.08	<	<	0.07	69	±	0.9	0.10		
2023-P11	ミズナ	31.030	4.2	300,000	<	1.14	<	<	1.06	1,946	±	17	<	0.09	<	<	0.08	149	±	1.3	0.48		
2023-P12	キャベツ	13.153	1.4	300,000	<	1.70	2.68	±	0.44	1,393	±	18	<	0.12	0.19	±	0.03	99	±	1.2	0.08		
2023-P13	タラノメ	13.785	1.25	181,290	<	2.14	5.88	±	0.58	1,093	±	20	<	0.36	0.99	±	0.10	183	±	3.4	0.43		
2023-P14	クワイモ	34.551	3.6	175,505	<	0.79	2.40	±	0.20	843	±	10	<	0.15	0.45	±	0.04	157	±	1.9	0.18		
2023-P15	ハツカダイコン	32.305	3.6	300,000	<	1.01	<	<	0.94	1,579	±	14	<	0.07	<	<	0.06	104	±	0.9	0.07		
2023-P16	スティックセニョール	63.564	4.45	340,080	<	0.37	0.60	±	0.08	1,118	±	6	<	0.03	0.05	±	0.006	88	±	0.5	0.06		
2023-P17	ダイコン (葉)	27.806	4.2	256,041	<	0.98	5.67	±	0.27	1,758	±	14	<	0.07	0.39	±	0.02	120	±	0.9	0.32		
2023-P18	ダイコン (根)	4.894	0.3	364,049	<	2.38	<	<	2.53	1,890	±	20	<	0.07	<	<	0.08	58	±	0.6	0.08		
2023-P19	セリ	19.880	2.9	332,313	1.32	±	0.25	38.44	±	0.52	1,528	±	12	0.10	±	0.02	3.02	±	0.04	120	±	1.0	0.25
2023-P20	スナックエンドウ	55.734	3.55	300,000	<	0.55	0.71	±	0.15	441	±	6	<	0.06	0.08	±	0.02	51	±	0.7	0.17		
2023-P21	カブ	33.895	2.7	511,506	<	0.48	<	<	0.60	2,054	±	8	<	0.02	<	<	0.02	82	±	0.3	0.09		
2023-P22	サヤエンドウ	45.697	3.25	343,512	<	0.43	0.56	±	0.08	442	±	4	<	0.05	0.07	±	0.01	55	±	0.6	0.11		
2023-P23	キュウリ	54.071	3.85	300,000	<	0.67	<	<	0.61	1,668	±	11	<	0.02	<	<	0.02	62	±	0.4	0.07		
2023-P24	ニンニク	79.443	4.45	345,480	<	0.28	<	<	0.33	238	±	3	<	0.07	<	<	0.09	62	±	0.7	0.12		
2023-P25	ブロッコリー	63.045	4.55	127,738	<	0.89	2.38	±	0.24	1,258	±	14	<	0.08	0.20	±	0.02	108	±	1.2	0.08		
2023-P26	ハクサイ	35.802	4.3	300,000	<	0.99	1.13	±	0.30	2,008	±	15	<	0.04	0.04	±	0.01	78	±	0.6	0.04		
2023-P27	ダイコン	61.118	4.35	518,592	<	0.38	0.53	±	0.11	2,829	±	8	<	0.01	0.01	±	0.003	74	±	0.2	0.05		
2023-P28	ニンジン	50.468	3.15	191,929	<	0.54	1.46	±	0.13	1,345	±	9	<	0.04	0.10	±	0.009	92	±	0.6			
2023-P29	インゲンマメ	35.969	2.85	63,439	<	1.56	5.47	±	0.54	870	±	20	<	0.11	0.38	±	0.04	61	±	1.4	0.07		
2023-P30	シュンギク	25.054	4.15	300,000	<	1.36	2.66	±	0.36	1,876	±	18	<	0.11	0.21	±	0.03	148	±	1.4	0.17		
2023-P31	イチゴ	32.704	4.1	755,576	<	0.42	0.53	±	0.15	567	±	4	<	0.04	0.05	±	0.01	54	±	0.4	0.09		
2023-P32	サニーレタス	19.731	3.6	348,819	<	1.07	1.42	±	0.22	2,203	±	15	<	0.05	0.06	±	0.009	94	±	0.6			
2023-P33	チンゲンサイ	42.917	4.9	258,204	<	0.69	6.86	±	0.22	1,269	±	10	<	0.05	0.51	±	0.02	94	±	0.7			
2023-P34	ジャガイモ	69.792	4.45	337,003	<	0.35	<	<	0.28	700	±	5	<	0.06	<	<	0.05	122	±	0.8	0.52		
2023-P35	ズッキーニ	38.824	2.7	105,581	<	1.47	5.05	±	0.50	2,537	±	25	<	0.04	0.15	±	0.01	76	±	0.7	0.03		
2023-P36	ブルーベリー	46.771	3.6	527,042	<	0.33	2.17	±	0.09	142	±	2	<	0.05	0.30	±	0.01	19	±	0.3			
2023-P37	ハチミツ	111.777	4.65	414,704	<	0.19	2.20	<	0.07	19	±	1	<	0.19	2.20	±	0.07	19	±	1.5			
2023-P38	ラズベリー	40.884	3.9	300,000	<	0.77	<	<	0.68	310	±	6	<	0.12	<	<	0.11	49	±	0.9			
2023-P39	ハチミツ	119.842	4.45	148,823	<	0.27	0.67	±	0.07	17	±	1	<	0.27	0.67	±	0.07	17	±	1.1			
2023-P40	カボチャ	73.534	4.4	434,649	<	0.28	0.52	±	0.07	614	±	4	<	0.08	0.14	±	0.02	167	±	1.1			

表2 放射能測定結果 (2/3)

2023-P41	トウモロコシ	62.553	4.3	300,000	<	0.54		<	0.45	408	±	6		<	0.12		<	0.10	89	±	1.2	
2023-P42	ウメ	75.574	4.55	264,309	<	0.36	5.66	±	0.14	798	±	6		<	0.03	0.51	±	0.01	72	±	0.5	
2023-P43	エダマメ	66.042	4.4	300,000	<	0.54		<	0.44	544	±	6		<	0.16		<	0.13	157	±	1.7	0.16
2023-P44	シソ (青)	10.662	2.1	422,617	<	1.40	2.66	±	0.29	1,224	±	13		<	0.16	0.31	±	0.03	142	±	1.5	
2023-P45	シソ (赤)	23.882	4.15	517,868	<	0.73	0.95	±	0.15	923	±	8		<	0.11	0.15	±	0.02	146	±	1.2	
2023-P46	オカワカメ	22.583	2.45	343,978	<	0.88	3.43	±	0.20	2,715	±	14		<	0.05	0.21	±	0.01	169	±	0.9	
2023-P47	ハワサビ	29.982	4	321,327	<	0.97	1.84	±	0.22	1,841	±	13		<	0.09	0.16	±	0.02	162	±	1.1	
2023-P48	モロヘイヤ	37.812	4.4	284,685	<	0.68	3.07	±	0.18	1,603	±	11		<	0.09	0.41	±	0.02	214	±	1.4	
2023-P49a	エゴマ	40.840	4.6	299,950	<	0.59		<	0.67	153	±	3		<	0.56		<	0.63	145	±	3.3	
2023-P50	トウガラシ	38.042	4.1	232,810	<	0.65	7.26	±	0.24	1,252	±	10		<	0.57	6.29	±	0.21	1,084	±	8.9	
2023-P51	ブラム	26.048	3.55	429,296	<	0.67	2.83	±	0.17	407	±	5		<	0.07	0.28	±	0.02	40	±	0.5	
2023-P52	ツルムラサキ	47.812	4.55	300,000	<	0.85	1.54	±	0.24	1,964	±	14		<	0.05	0.09	±	0.01	119	±	0.8	
2023-P53	アスパラガス	27.481	2.2	79,985	<	1.43	5.08	±	0.40	1,530	±	20		<	0.08	0.27	±	0.02	82	±	1.1	0.02
2023-P54	パセリ	22.058	4.35	299,946	<	1.13	2.39	±	0.24	1,666	±	14		<	0.15	0.32	±	0.03	221	±	1.9	
2023-P55	ピーマン	36.472	3.95	259,858	<	0.70	2.06	±	0.17	1,069	±	9		<	0.04	0.12	±	0.01	60	±	0.5	
2023-P56	ナス	30.479	4.4	299,945	<	0.84	1.87	±	0.19	1,086	±	10		<	0.06	0.12	±	0.01	72	±	0.6	
2023-P57	サトイモ茎 (カラドリ)	43.002	4.3	166,444	<	0.91	2.10	±	0.20	2,670	±	17		<	0.05	0.11	±	0.01	139	±	0.9	
2023-P58	パプリカ	55.288	4.15	299,943	<	0.45	0.53	±	0.09	968	±	7		<	0.03	0.03	±	0.005	54	±	0.4	
2023-P59	ゴーヤ	38.569	2.95	256,580	<	0.66	3.11	±	0.17	1,779	±	11		<	0.03	0.15	±	0.008	84	±	0.5	
2023-P60	ツルムラサキ	44.150	4.4	170,764	<	0.83	6.47	±	0.26	2,087	±	15		<	0.06	0.44	±	0.02	143	±	1.0	
2023-P61	コマツナ	33.164	4.35	299,938	<	0.88	1.80	±	0.18	2,618	±	14		<	0.05	0.10	±	0.01	148	±	0.8	0.31
2023-P62	トマト	22.252	3.2	299,945	<	0.98	1.49	±	0.21	1,066	±	11		<	0.10	0.15	±	0.02	104	±	1.0	0.13
2023-P63	パクチー	9.993	1.7	299,946	<	1.78	1.96	±	0.65	2,412	±	20		<	0.18	0.20	±	0.07	248	±	2.1	
2023-P64	オクラ	38.393	2.65	300,000	<	0.45	0.99	±	0.11	979	±	7		<	0.04	0.09	±	0.01	87	±	0.7	
2023-P65	シシトウ	26.678	3.55	300,000	<	0.76		<	0.93	1,137	±	10		<	0.07		<	0.08	98	±	0.9	
2023-P66	プリンスメロン	47.090	4.55	85,944	<	0.98	4.39	±	0.29	833	±	13		<	0.14	0.63	±	0.04	119	±	1.8	
2023-P67	キクラゲ	30.011	2.15	198,490	<	0.70	2.25	±	0.22	187	±	5		<	0.07	0.22	±	0.02	18	±	0.4	0.10
2023-P68	ウリ	54.207	4.55	258,385	<	0.48	1.32	±	0.12	904	±	7		<	0.07	0.18	±	0.02	123	±	1.0	
2023-P69	シロナス	57.935	4.65	300,000	<	0.47	0.74	±	0.10	925	±	7		<	0.03	0.05	±	0.006	60	±	0.4	
2023-P70	クウシンサイ	39.249	4.45	300,000	<	0.64	1.28	±	0.15	2,365	±	12		<	0.06	0.12	±	0.01	224	±	1.2	
2023-P71	リンゴ	41.127	4.45	300,000	<	0.89	1.20	±	0.19	266	±	6		<	0.12	0.16	±	0.03	36	±	0.8	
2023-P72	ナシ	100.146	4.85	300,000	<	0.39	0.73	±	0.09	288	±	4		<	0.05	0.10	±	0.01	40	±	0.5	
2023-P73	スイカ	47.508	4.45	51,455	<	2.02	5.56	±	0.55	532	±	17		<	0.22	0.60	±	0.06	58	±	1.9	
2023-P74	ハックルベリー	52.621	4.5	300,000	<	0.78		<	0.68	1,343	±	10		<	0.10		<	0.09	174	±	1.4	
2023-P75	ブドウ	107.146	4.55	300,000	<	0.36	0.88	±	0.09	218	±	3		<	0.07	0.16	±	0.02	40	±	0.6	
2023-P76	イチジク	32.385	4.45	300,000	<	1.05		<	1.02	376	±	8		<	0.16		<	0.16	57	±	1.2	
2023-P77	サツマイモ	70.503	4.55	270,483	<	0.56	1.30	±	0.13	382	±	5		<	0.19	0.45	±	0.04	131	±	1.8	
2023-P78	ダイズ	61.605	4.35	300,000	<	0.62	0.80	±	0.14	644	±	7		<	0.56	0.73	±	0.13	586	±	6.1	
2023-P79	ダイズ (クロ)	64.531	4.5	300,000	<	0.61	0.54	±	0.12	563	±	6		<	0.56	0.49	±	0.11	519	±	5.9	
2023-P80	サラダナ	15.650	3.05	300,000	<	1.96		<	1.90	2,225	±	23		<	0.09		<	0.09	108	±	1.1	

表2 放射能測定結果 (3/3)

2023-P81	バジル	6.610	1.05	300,000	<	3.52	<	2.81	1,320	±	25	<	0.45	<	0.36	168	±	3.2			
2023-P82	バターナッツカボチャ	68.092	4.35	3,600	<	7.97	38.58	±	3.73	1,094	±	76	<	0.83	4.03	±	0.39	114	±	7.9	
2023-P83	トウガン	70.761	4.3	39,727	<	1.88	5.43	±	0.54	2,752	±	35	<	0.05	0.14	±	0.01	73	±	0.9	
2023-P84	モロヘイヤ	31.582	4.05	300,000	<	1.19	<	1.54	1,253	±	13	<	0.16	<	0.20	164	±	1.7			
2023-P85	シャインマスカット	84.604	4.25	300,000	<	0.43	0.82	±	0.10	371	±	4	<	0.08	0.15	±	0.02	67	±	0.8	
2023-P86	ユズ	37.880	4.4	85,719	<	1.14	9.83	±	0.45	482	±	11	<	0.25	2.15	±	0.10	105	±	2.4	
2023-P87	サトイモ	69.859	4.4	101,072	<	0.62	1.69	±	0.16	825	±	10	<	0.11	0.31	±	0.03	153	±	1.8	
2023-P88	シソ (実)	14.783	4.05	68,697	<	3.34	12.03	±	0.94	635	±	23	<	0.78	2.81	±	0.22	148	±	5.3	
2023-P89	アロエ	10.026	0.6	21,317	<	5.87	22.91	±	1.91	2,136	±	64	<	0.05	0.21	±	0.02	19	±	0.6	
2023-P90	クリ	69.331	4.55	238,820	<	0.42	1.89	±	0.11	397	±	4	<	0.18	0.80	±	0.05	168	±	1.9	
2023-P91	スダチ	59.170	4.3	75,077	<	1.29	3.57	±	0.35	625	±	14	<	0.20	0.55	±	0.05	97	±	2.1	
2023-P92	キウイ	38.199	4.65	300,000	<	0.89	1.08	±	0.21	622	±	9	<	0.13	0.16	±	0.03	91	±	1.3	
2023-P93	ハチミツ	114.865	4.7	63,123	<	0.74	2.05	±	0.20	16	±	2	<	0.74	2.05	±	0.20	16	±	2.5	
2023-P94	ハヤトウリ	45.103	3	300,000	<	0.73	0.68	±	0.16	1,118	±	10	<	0.03	0.03	±	0.006	44	±	0.4	
2023-P95	コンニャクイモ	71.740	4.3	300,000	<	0.53	0.73	±	0.11	898	±	7	<	0.07	0.10	±	0.01	120	±	1.0	
2023-P96	ハバネロ	15.852	1.85	300,000	<	1.66	1.62	±	0.29	1,155	±	15	<	0.16	0.15	±	0.03	109	±	1.4	
2023-P97	キク	24.501	3.75	101,831	<	1.50	7.23	±	0.48	898	±	16	<	0.18	0.87	±	0.06	109	±	2.0	
2023-P98	カキ	37.140	4.45	300,000	<	0.62	0.57	±	0.17	438	±	6	<	0.10	0.09	±	0.03	69	±	0.9	
2023-P99	ショウガ	46.092	3.2	300,000	<	0.53	1.02	±	0.11	1,636	±	9	<	0.04	0.07	±	0.008	114	±	0.6	
2023-P100	ラッカセイ	75.383	4.45	300,000	<	0.29	0.30	±	0.07	257	±	3	<	0.23	0.23	±	0.05	199	±	2.4	
2023-P101	モチ麦	76.277	4.7	25,480	<	0.99	3.79	±	0.37	84	±	6	<	0.89	3.39	±	0.33	75	±	5.6	
2023-P102	ゲンマイ (コシヒカリ)	1824.020	マリネリ2L	234,164	<	0.03	0.39	±	0.01	68	±	0.5	<	0.03	0.34	±	0.01	59	±	0.4	0.26
2023-P103	ゲンマイ (天のつぶ)	1843.150	マリネリ2L	101,155	<	0.04	0.19	±	0.01	70	±	0.7	<	0.04	0.17	±	0.01	62	±	0.6	
2023-P104	マコモタケ	38.737	3.25	14,760	<	3.16	44.26	±	1.92	837	±	32	<	0.27	3.82	±	0.17	72	±	2.8	0.09
2023-P105	コールラビ	26.323	1.95	156,320	<	1.46	2.56	±	0.23	1,926	±	16	<	0.07	0.13	±	0.01	98	±	0.8	
2023-P106	パパイヤ	69.439	4.75	22,249	<	1.56	5.45	±	0.50	921	±	22	<	0.11	0.38	±	0.03	64	±	1.5	
2023-P107	ヤーコン	81.994	4.6	300,000	<	0.30	<	0.27	498	±	4	<	0.04	<	0.04	72	±	0.6			
2023-P108	カリフラワー	60.420	4.3	300,000	<	0.43	1.02	±	0.10	1,452	±	8	<	0.04	0.08	±	0.008	120	±	0.6	
2023-P109	ヤマイモ	76.600	4.5	261,564	<	0.37	1.56	±	0.09	877	±	6	<	0.05	0.22	±	0.01	123	±	0.8	
2023-P110	ギンナン	85.682	4.65	300,000	<	0.29	0.95	±	0.07	325	±	3	<	0.14	0.48	±	0.03	164	±	1.6	
2023-P111	タイナ	33.022	4.3	300,000	<	1.15	<	1.10	2,273	±	17	<	0.07	<	0.07	141	±	1.1			
2023-P112	タアサイ	31.666	4.35	300,000	<	0.81	1.64	±	0.19	2,100	±	13	<	0.04	0.08	±	0.01	106	±	0.7	
2023-P113	ナバナ	44.150	4.6	300,000	<	0.59	1.00	±	0.12	1,106	±	8	<	0.07	0.12	<	0.01	130	±	1.0	
2023-P114	アズキ	79.713	4.6	300,000	<	0.46	0.65	±	0.11	455	±	5	<	0.40	0.56	±	0.09	389	±	4.3	
2023-P115	カリン	66.439	4.65	205,331	<	0.67	1.68	±	0.17	377	±	6	<	0.14	0.35	±	0.03	79	±	1.3	
2023-P116	クルミ	88.720	4.7	227,958	<	0.47	1.30	±	0.13	162	±	3	<	0.45	1.25	±	0.12	156	±	3.3	
2023-P117	ゲンマイ (コシヒカリ)	1798.510	マリネリ2L	89,839	<	0.05	0.17	±	0.01	68	±	0.7	<	0.04	0.15	±	0.01	60	±	0.7	0.34

表3 地域別作物種別 ⁹⁰Sr/⁸⁷Sr 濃度比 (⁹⁰Sr 濃度令和5年に補正)

地域	試料数	平均値	標準偏差
浜通り	41	0.075	0.059
中通り	14	0.023	0.014
会津	3	0.035	0.023

浜通りと中通りで有意差あり (P<0.05)

表4 令和5年度種別農作物中放射能平均濃度と標準偏差値

試料情報	試料数	¹³⁷ Cs			⁴⁰ K			¹³⁷ Cs			⁴⁰ K		
		Bq/kg-乾燥重量						Bq/kg-生重量					
種類													
玄米	3	0.3	±	0.1	69	±	1	0.22	±	0.11	60	±	1
芋類	6	1.5	±	0.6	754	±	195	0.30	±	0.15	134	±	17
葉菜類	40	4.3	±	6.9	1672	±	665	0.35	±	0.55	136	±	51
根菜類	10	8.4	±	17.5	1434	±	723	0.75	±	1.51	87	±	18
豆類	4	0.6	±	0.2	480	±	167	0.50	±	0.20	423	±	171
果菜類 (果実類を含む)	42	3.6	±	6.5	890	±	628	0.55	±	1.24	104	±	159
穀類	1	3.8			84			3.39			75		
種実類	3	1.4	±	0.5	295	±	120	0.84	±	0.39	141	±	44
その他	8	9.8	±	10.9	752	±	1112	1.37	±	1.03	67	±	68

表5 令和5年度種別農作物中 ⁹⁰Sr 平均濃度

種類	試料数	⁹⁰ Sr
		Bq/kg 生
玄米	2	0.30
芋類	2	0.35
葉菜類	19	0.19
根菜類	7	0.095
果菜類 (果実類を含む)	8	0.10
その他	2	0.11

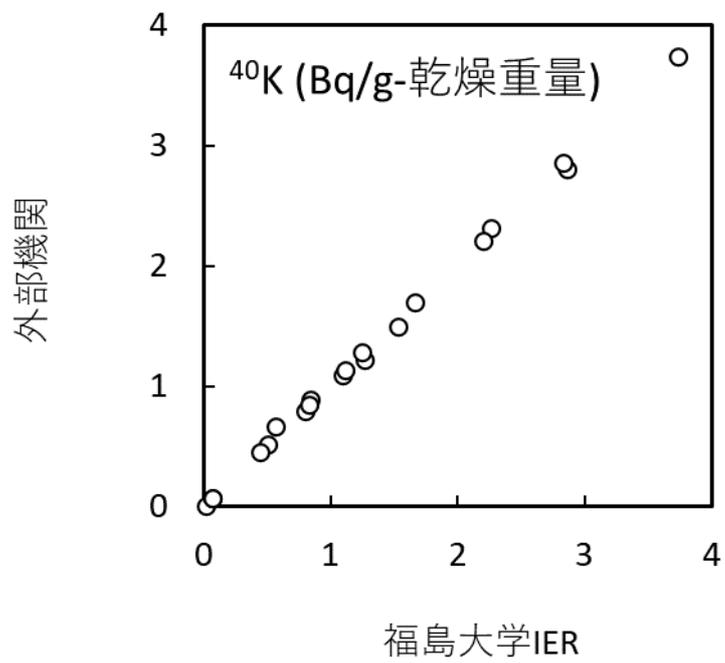
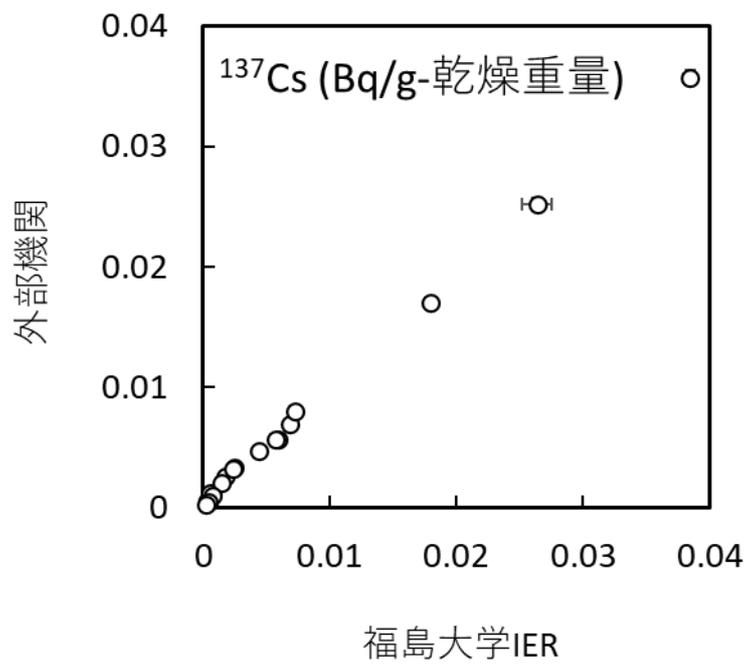


図1 外部機関との ^{137}Cs 及び ^{40}K 測定結果の比較

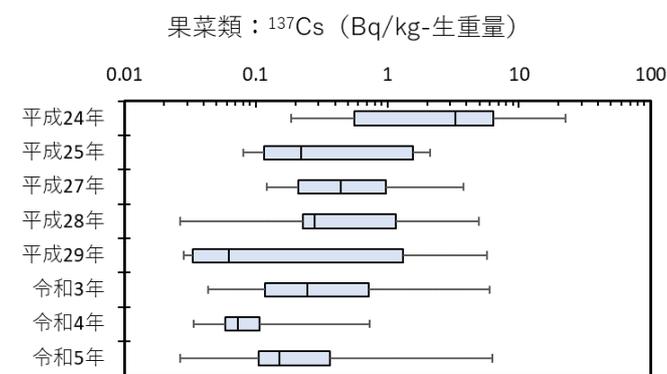
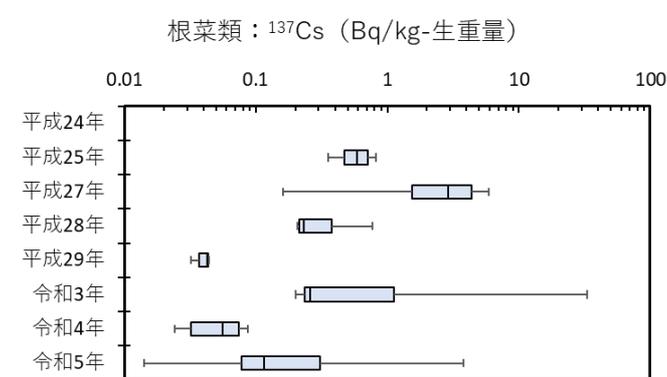
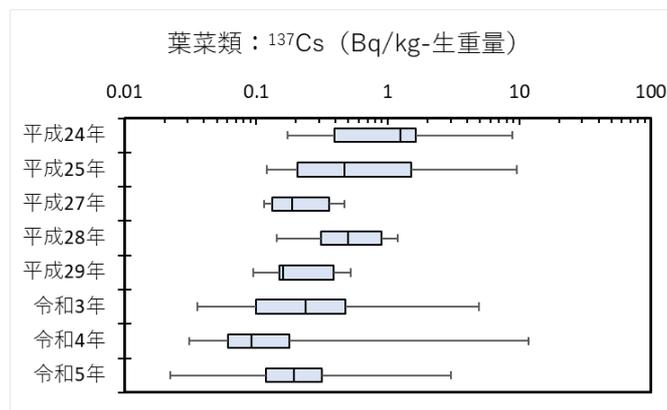
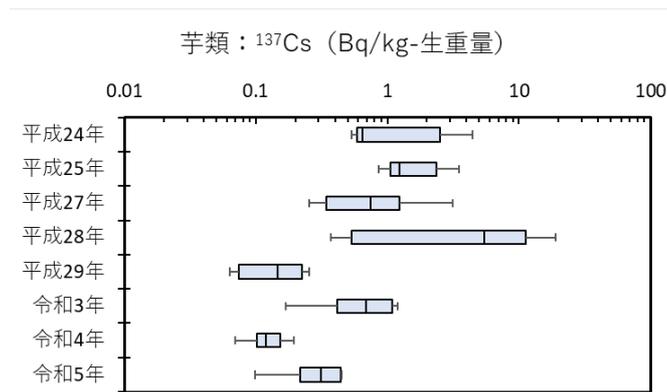


図2 平成24年から令和5年に福島県内で採取した作物中¹³⁷Cs濃度(Bq/kg-生重量)
 平成24-25年:中通り;平成27年-29年:浜通り;令和3年:福島市周辺;令和4年:いわき市周辺;
 令和5年度:南相馬市と相馬市周辺