

農業環境中の PFOS、PFOA の野菜類への移行、蓄積性について

農林水産省は、令和 4 年度から農業環境試料（農地土壌や農業用水）及び農産物中の有機フッ素化合物（PFAS）の分析法を開発するとともに、農業環境から農産物への PFAS の移行動態や、吸収・移行メカニズムの解明のための研究を進めています¹。

今般、令和 7 年度に実施した野菜類を対象とした研究結果から、PFOS 又は PFOA を比較的高濃度で含む農地土壌で栽培した場合であっても、バレイショ、キャベツ、ダイコン、ニンジン及びホウレンソウ中の PFOS 及び PFOA 濃度は、国産農産物の実態調査と比較して同程度であり、農地土壌から農産物への移行は限定的であることがわかりました。

1. 研究用の試料、分析法等

1.1 研究試料の入手方法

自治体等による公共用水域等（河川水・地下水等）に係る PFAS の調査²において、環境中の水に係る暫定指針値³（PFOS 及び PFOA の合計で 50 ng/L 以下）を超過していた河川水・地下水等が農業用水として利用されている、又は利用されていた農地のうち、土壌の性質の異なる 2 地点を試験ほ場とし、試験研究を実施しました。

一方のほ場は、公共用水域等の調査において PFOS 及び PFOA（合算値）が最大 300 ng/L 程度検出された地点近傍の、土壌中 PFOS 濃度が比較的高いほ場であり、もう一方は、同合算値が最大で 30,000 ng/L 程度検出された地点近傍の、土壌中 PFOA 濃度が比較的高いほ場となります。

各ほ場において、作物栽培前に土壌を採取するとともに、バレイショ、キャベツ、ダイコン、ニンジン及びホウレンソウ（いずれも国内で一般的な普及品種）を慣行法によりそれぞれ複数区画で栽培し⁴、収穫期に各区画から成株を採取しました。なお、栽培期間中の水管理は降雨を主体とし、必要に応じて、貯留雨水または水道水を用いたかん水を実施しました。

1.2 試料の調製方法及び分析法について

【土壌】

「土壌に含まれる PFAS の一斉分析暫定マニュアル」（国立研究開発法人農業・食品産業

¹ 「食品中の PFAS に関する情報」中の「2. 食品中の PFAS に関する試験研究」。
<https://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/PFAS/index.html>

² 全国存在状況把握調査、公共用水域水質測定結果及び地下水質測定結果（環境省ウェブサイト）その他、自治体が公表しているものになります。
<https://www.env.go.jp/water/pfas.html>

³ 試験実施当時。現在は「環境中の水に係る指針値」になります。

⁴ 土壌中 PFOA 濃度が比較的高いほ場でのバレイショ及びホウレンソウは、1 区画で栽培しています。

技術総合研究機構。以下「農研機構」という。)に従いました⁵。

【農産物】

市場流通品と同等の品質を有するものを、可食部の総量が栽培区画当たり 1 kg 以上となるよう取り分け、試験室において品目ごとに以下の方法により試料を調製しました。

① バレイショ

ブラシを用いて表面に付着した土壌等を落としながら流水で洗浄し、超純水ですすいだ後、水切りし、皮をむかずにフードプロセッサーで均質化しました。

② キャベツ

流水で洗浄し、超純水ですすいだ後、水切りし、外側変質葉及び芯を除去した上で 4 等分し、フードプロセッサーで均質化しました。

③ ダイコン

葉部を切り落とした後、ブラシを用いて流水で洗浄し、超純水ですすいだ後、水切りし、皮をむかずに身を包丁で 5～6 分割し、フードプロセッサーで均質化しました。

④ ニンジン

葉部を切り落とした後、流水で洗浄し、超純水ですすいだ後、水切りし、皮をむかずにフードプロセッサーで均質化しました。

⑤ ホウレンソウ

赤根部を残して根部を切り落とした後、流水で洗浄し、超純水ですすいだ後、水切りし、フードプロセッサーで均質化しました。

調製後の試料は、農研機構が開発した分析法⁶に従い、PFAS の測定を実施しました。

2. 研究の結果等

2.1 分析結果の概要

農地土壌及び当該農地で栽培した農産物の可食部の PFOS 及び PFOA の分析結果は以下のとおりでした。なお、平均値の計算においては、定量下限値未満の場合、定量下限値の濃度が含まれていると仮定しました。ただし、全ての区画で定量下限値未満であった場合には、「<定量下限値」と表示しました。

⁵ 土壌に含まれる PFAS の一斉分析暫定マニュアル（農研機構）
https://www.naro.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/163753.html

⁶ これらの分析法では、PFOS、PFOA の直鎖体のみを定量しています。

a) PFOS

● 土壌中に主に PFOS を比較的高濃度で含む試験ほ場

品目	PFAS の種類	栽培区画数	土壌中平均濃度 [ng/kg-乾燥重]	農産物中平均濃度 [ng/kg]
バレイショ	PFOS	2	16000	<2
キャベツ	PFOS	2	17000	<2
ダイコン	PFOS	2	16000	2
ニンジン	PFOS	2	13000	13
ホウレンソウ	PFOS	2	15000	2

※PFOS の定量下限値：土壌 2 ng/kg-乾燥重、農産物 2 ng/kg

● 土壌中に主に PFOA を比較的高濃度で含む試験ほ場

品目	PFAS の種類	栽培区画数	土壌中平均濃度 [ng/kg-乾燥重]	農産物中平均濃度 [ng/kg]
バレイショ	PFOS	1	150	<9
キャベツ	PFOS	2	210	11
ダイコン	PFOS	2	230	<9
ニンジン	PFOS	3	240	<2
ホウレンソウ	PFOS	1	230	10

※PFOS の定量下限値：土壌 7 ng/kg-乾燥重、農産物 9 ng/kg (ニンジンのみ 2 ng/kg)

b) PFOA

● 土壌中に主に PFOS を比較的高濃度で含む試験ほ場

品目	PFAS の種類	栽培区画数	土壌中平均濃度 [ng/kg-乾燥重]	農産物中平均濃度 [ng/kg]
バレイショ	PFOA	2	1000	9
キャベツ	PFOA	2	840	<6
ダイコン	PFOA	2	860	7
ニンジン	PFOA	2	730	11
ホウレンソウ	PFOA	2	810	11

※PFOA の定量下限値：土壌 6 ng/kg-乾燥重、農産物 6 ng/kg

● 土壌中に主に PFOA を比較的高濃度で含む試験ほ場

品目	PFAS の種類	栽培区画数	土壌中平均濃度 [ng/kg-乾燥重]	農産物中平均濃度 [ng/kg]
バレイショ	PFOA	1	1800	12
キャベツ	PFOA	2	2100	4
ダイコン	PFOA	2	1600	29
ニンジン	PFOA	3	920	7
ホウレンソウ	PFOA	1	1700	60

※PFOA の定量下限値：土壌 2 ng/kg-乾燥重、農産物 2 ng/kg (ニンジンのみ 5 ng/kg)

すべての農地土壌から PFOS 及び PFOA が検出され、これらは環境中から土壌に移行、蓄積したものと考えられました。農産物中の PFOS 濃度の範囲は、定量下限値未満から、最大でもニンジンの 13 ng/kg でした。農産物中の PFOA 濃度の範囲は、定量下限値未満から、最大でもホウレンソウの 60 ng/kg でした。これらの農産物中の濃度は、農林水産省が実施した令和 6 年度及び令和 7 年度の国産農畜水産物の PFAS 含有実態調査における、市販流通品の調査結果と比較しても同程度の水準でした。

また、今回の試験においては試験ほ場の土壌中 PFOS 濃度は 2 ほ場で大きく異なりましたが、農産物中の PFOS 濃度に大きな差は認められませんでした。

2.2 PFOS 及び PFOA の農産物への移行、蓄積の程度について

土壌中の PFAS 濃度が比較的高い、土壌の性質の異なる 2 ほ場において栽培試験を実施したにもかかわらず、可食部中の PFOS 又は PFOA の濃度は一般的な流通品を対象とした国産農産物の実態調査の結果と同程度の水準で、本試験の範囲においては、土壌中の PFOS 及び PFOA のバレイショ、キャベツ、ダイコン、ニンジン及びホウレンソウの可食部への移行や蓄積の程度は限定的であることがわかりました⁷。

このことから、一般的な野菜の摂取量を考慮すると、環境中の PFOS 又は PFOA 濃度が高い地域で生産されたバレイショ、キャベツ、ダイコン、ニンジン及びホウレンソウを摂取した場合であっても、これら農産物を介した PFOS 及び PFOA へのばく露量は、食品安全委員会が設定した耐容一日摂取量と比較して十分に低い水準であると考えられます。

2.3 その他の農産物等への PFOS 及び PFOA の移行、蓄積性について

農林水産省では、令和 8 年度以降も引き続き、他の主要な農産物への PFAS 移行に関する知見の集積に努めてまいります。また、都道府県等の地方自治体による地域の農産物等における PFAS の実態把握や対策検討の取組についても、消費・安全対策交付金を通じて引き続き支援してまいります。

⁷ 移行の程度は、品種、土壌条件及び栽培方法等によって異なる可能性があります。なお、本試験は市場で一般的に流通している品種を対象に実施しました。