

農業環境中の PFOS、PFOA のコメへの移行、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等）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6年度に実施した、環境中の水に係る暫定指針値（PFOS及びPFOAの合計で50 ng/L以下）を超えてPFOS及びPFOAが検出されている河川から取水している水田における研究結果から、

- PFOS又はPFOAを高濃度で含む水田土壌で主食用米を栽培しても、玄米中のPFOS及びPFOA濃度は、定量下限値未満～20 ng/kgであったこと、
 - 土壌中のPFOS及びPFOA濃度を1とした場合の玄米中の濃度は、最大でも、PFOSで0.005程度、PFOAで0.004程度であり、土壌中のPFOS及びPFOAはほとんど玄米に移行しないこと、
 - 玄米中のPFOS及びPFOAの低減のため、生産者が生産現場で追加的な対策を実施する必要はないと考えられること、
- 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

自治体等による河川水、地下水等に係るPFASの調査²において、PFOS又はPFOA濃度が環境中の水に係る暫定指針値（PFOS及びPFOAの合計で50 ng/L以下）を超えている河川から取水しており、地域や地区名を開示しないことを条件に、生産者の協力が得られた主食用米を栽培している水田で試験を行いました。

主にPFOSが検出されている河川（最大200 ng/L程度）から取水している水田2区画、主にPFOAが検出されている河川（最大5000 ng/L程度）から取水している水田13区画の、合計15区画より、水田土壌（5点/区画を耕起前、収穫期の2回、計10点/区画）、水稻試料（5点/区画、収穫期）を採取しました。

1.2 試料のサンプリング及び分析法について³

- ・分析法：【水田土壌】土壌に含まれるPFASの一斉分析暫定マニュアル⁴
【玄米】農研機構が開発した分析法（別途、公表を予定）

¹ 食品中のPFASに関する情報ウェブサイト中「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。
<https://www.env.go.jp/water/pfas.html>

³ 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。

⁴ 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

2. 研究の結果等

2.1 採取した試料における分析結果の概要

水田土壌試料及び玄米試料における PFOS 及び PFOA の分析結果は以下の通りでした。

a) 主に PFOS が検出されている河川から取水している水田

● 土壌（試料点数：20 点）

PFAS の種類	定量下限値以上の点数	濃度[ng/kg-乾燥重]			
		最小値	中央値	平均値	最大値
PFOS	20	640	4200	3700	6600

※定量下限値：PFOS 7 ng/kg-乾燥重

● 玄米（試料点数：10 点）

PFAS の種類	定量下限値以上の点数	濃度[ng/kg]			
		最小値	中央値	平均値	最大値
PFOS	0	<9	<9	<9	<9

※定量下限値：PFOS 9 ng/kg

b) 主に PFOA が検出されている河川から取水している水田

● 土壌（試料点数：128 点⁵⁾）

PFAS の種類	定量下限値以上の点数	濃度[ng/kg-乾燥重]			
		最小値	中央値	平均値	最大値
PFOA	128	510	2600	4400	18000

※定量下限値：PFOA 2 ng/kg-乾燥重

● 玄米（試料点数：63 点⁶⁾）

PFAS の種類	定量下限値以上の点数	濃度[ng/kg]			
		最小値	中央値	平均値	最大値
PFOA	61	<2	5	7	20

※定量下限値：PFOA 2 ng/kg。

平均値は、定量下限値未満の試料は定量下限値の 1/2 (1 ng/kg) と仮定して計算。

全ての水田土壌から、農業用水などを介して土壌中に移行、蓄積したと考えられる PFOS、PFOA が検出されました。一方で、収穫された玄米中の PFOS 濃度は全て定量下限値 (9 ng/kg) 未満、PFOA 濃度は定量下限値 (2 ng/kg) 未満～20 ng/kg の範囲であり、平均値は 7 ng/kg でした。

⁵⁾ 水田 13 区画のうち 1 区画については、収穫時の土壌採取が 3 点となったため、試料点数としては、耕起前 (13 区画×5 点) + 収穫時 (12 区画×5 点+1 区画×3 点) = 128 点となっています。

⁶⁾ 水田 13 区画のうち 1 区画については、収穫時の玄米採取が 3 点となったため、試料点数としては、12 区画×5 点+1 区画×3 点=63 点となっています。

2.2 PFOS 及び PFOA の玄米への移行、蓄積の程度について

水田土壌中の PFOS 又は PFOA 濃度と、水田土壌と同一地点から採取した玄米中の PFOS 又は PFOA 濃度の比率を計算して、水田土壌から玄米への PFOS 及び PFOA の移行、蓄積の程度を見積もりました。玄米中の濃度が全て定量下限値未満の場合には、定量下限値の 1/2 が含まれていると仮定しました。

計算の結果、水田土壌中の濃度を 1 とした場合の玄米中の濃度は、PFOS において 0.005 以下⁷、PFOA において 0.004 以下⁸でした。

今回、試験に協力が得られた地区で栽培されていた主食用米の品種や栽培方法は、いずれも国内では一般的なものであることを考慮すると、水田土壌から玄米への PFOS 及び PFOA の移行、蓄積の程度は低いと考えられます。

2.3 水田土壌や農業用水の浄化対策の必要性について

今回の研究結果に基づけば、水田土壌から玄米への PFOS 及び PFOA の移行、蓄積は小さく、玄米から PFOS 及び PFOA が検出されたとしても、その濃度は低いことから、主食用米の栽培にあたり、水田土壌や農業用水の浄化などの特別な対策は不要と考えられます。

2.4 玄米以外の農産物への PFAS の移行、蓄積について

玄米以外の農産物への PFAS の移行、蓄積については、知見が十分ではないことから、令和 7 年度以降も引き続き、知見の集積に努めてまいります。

⁷ 主に PFOS が検出されている地域で採取した玄米試料の PFOS 濃度 (4.5 ng/kg と仮定) を、各水田土壌試料の PFOS 濃度 (耕起前、収穫期の平均値) で除して算出した値のうち、最大の値を示しています。

⁸ 主に PFOA が検出されている地域で採取した各玄米試料の PFOA 濃度を、同一地点で採取した水田土壌試料の PFOA 濃度 (耕起前、収穫期の平均値) で除して算出した値のうち、最大の値を示しています。