

飼料中のダイオキシン類の実態調査結果（令和4年度）

1 調査の背景及び目的

農林水産省は、「ダイオキシン対策推進基本指針」（平成11年3月ダイオキシン対策関係閣僚会議決定）及び「食品の安全性に関する有害化学物質サーベイランス・モニタリング中期計画」（平成28年1月8日公表。以下「中期計画」という。）に基づき、農畜水産物中のダイオキシン類濃度の実態を調査し、結果を公表しています。

畜水産物のダイオキシン類汚染の主要な経路である飼料については、平成12年度から調査を開始し、対象飼料を変えながら継続的に実施しています。なお、平成29年度からは、過去の調査結果から比較的高いダイオキシン類濃度が認められた魚油又は魚粉を対象としています。（平成12年度から平成28年度までは独立行政法人農林水産省消費安全技術センター（FAMIC）で分析を行いました。）

http://www.famic.go.jp/ffis/feed/sub4_monitoring.html

2 調査内容

（1）調査方法

① 対象飼料

魚油 12点、魚粉 8点を収集しました。

② サンプルング方法

「飼料等検査実施要領の制定について」（昭和52年5月10日付け52畜B第793号農林水産省畜産局長通知）の別紙「飼料等検査実施要領」の別記「飼料等の収去等の方法」に準拠してサンプルングを行いました。

③ 調査項目

飼料中のダイオキシン類（ポリ塩化ジベンゾ-パラ-ジオキシン（PCDD）、ポリ塩化ジベンゾフラン（PCDF）及びコプラナーPCB（Co-PCB））

（2）試料の分析

① 分析方法

農林水産省が委託した民間分析機関において「飼料中のダイオキシン類の定量法暫定ガイドライン」（平成16年11月24日付け16消安第5299号農林水産省消費・安全局衛生管理課長通知、以下「定量法暫定ガイドライン」という。）に準拠して分析しました。

毒性があるとされている29種（別表）のダイオキシン類について、高分解能ガスクロマトグラフ質量分析装置（HRGC-HRMS）で同定・定量しました。

② 分析法の性能確認

ア 検出下限値及び定量下限値

ダイオキシン類の検出下限値及び定量下限値は表 1 のとおりです。

表1 ダイオキシン類の検出下限値及び定量下限値

(単位 : ng/kg 湿重量)¹

ダイオキシン類		検出下限値	定量下限値
PCDD	4 塩化ジベンゾ-パラ-ジオキシン	0.02	0.05
	5 塩化ジベンゾ-パラ-ジオキシン	0.02	0.05
	6 塩化ジベンゾ-パラ-ジオキシン	0.03	0.1
	7 塩化ジベンゾ-パラ-ジオキシン	0.03	0.1
	8 塩化ジベンゾ-パラ-ジオキシン	0.06	0.2
PCDF	4 塩化ジベンゾフラン	0.02	0.05
	5 塩化ジベンゾフラン	0.02	0.05
	6 塩化ジベンゾフラン	0.03	0.1
	7 塩化ジベンゾフラン	0.03	0.1
	8 塩化ジベンゾフラン	0.06	0.2
Co-PCB	ノンオルトCo-PCBs	0.2	0.5
	モノオルトCo-PCBs	0.3	1

イ 回収率

クリーンアップスパイク用内標準物質の回収率は51～119%であり、定量法暫定ガイドラインに示された内標準物質の回収率の評価基準の範囲内（40～120%）でした。

(3) 毒性等量への変換

ダイオキシン類は、種類ごと（29種（別表））に毒性の強さが異なるため、それぞれのダイオキシン類の測定値に、WHOが2005年（平成17年）に提案した毒性の強さを換算する係数（毒性等価係数）を乗じて得た値の合計値（毒性等量（TEQ : Toxic Equivalent Quantity））として表示します。なお、定量下限値未満の測定値は0としました。

以下、調査結果において、ダイオキシン類の濃度表示は全てTEQに換算した数値です。

¹ ng（ナノグラム）：10億分の1グラム。

3 調査結果の概要

令和4年度の魚油・魚粉の調査結果を表2に示します。また、平成29年度から令和4年度の魚油・魚粉の調査結果を図1に示します。

平成29年度以降に実施した各調査年における魚油・魚粉中のダイオキシン類濃度の平均値について、経年的変化を確認するため、マン・ケンドール検定によるトレンド解析並びに線形回帰分析²を行いました。その結果、魚油と魚粉のいずれについても優位な変動傾向（上昇傾向あるいは下降傾向）は認められませんでした（ $p>0.05$ ）。なお、諸外国においてはEUで飼料中ダイオキシン類の最大基準値（表3）が定められていますが、本調査ではEUの基準値を超えるものは検出されませんでした。

表2 魚油・魚粉中のダイオキシン類濃度（令和4年度）

年度	品目	検体数	ダイオキシン類濃度 (単位：ng-TEQ/kg 湿重量)			
			最低値	最高値	平均値	中央値
R4	魚油	12	0.88	7.2	4.6	5.1
	魚粉	8	0.26	0.71	0.45	0.36

注1) ダイオキシン類濃度は、いずれも PCDD、PCDF 及び Co-PCB の合計値。

2) ダイオキシン類濃度は、定量法暫定ガイドラインに準拠し、ダイオキシン類の測定値に毒性等価係数を乗じ、その合計値を有効数字2桁で表示。

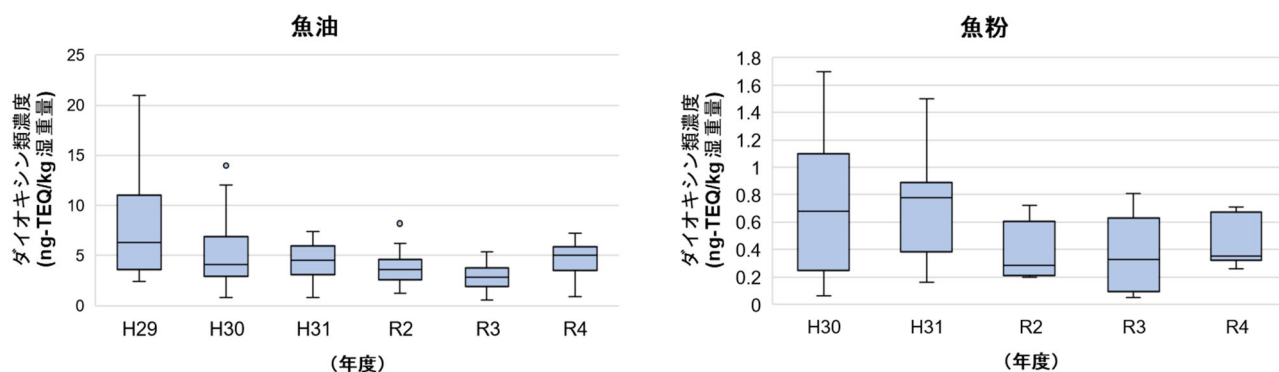


図1 魚油・魚粉中のダイオキシン類濃度の推移（平成29年度～令和4年度）

注1) 箱ひげ図のひげは最大値又は最小値を示す。箱の上端は上位四分位点（75%ile）、箱の中の線は中央値、箱の下端は下位四分位点（25%ile）を示す。

ただし、四分位範囲の1.5倍を超える最大値についてはひげの外に示している。

2) 平成29年度の魚粉については、調査実施せず。

² マン・ケンドール検定によるトレンド解析と線形回帰分析

マン・ケンドール検定は、外れ値による影響を受けにくい頑健なノンパラメトリック検定手法で、変動傾向（上昇傾向あるいは下降傾向）の有意性を検定する。一方、線形回帰分析は、欠測のないデータを対象とし（欠測値は線形補間）、傾向関連性を示す回帰直線について有意性を検定する。ここでは、気象観測値や水文資料のトレンド解析にならい、2種類の検定でともに有意差が得られる場合に変動傾向があるものとした。

表3 EUが定める飼料中ダイオキシン類の最大基準値¹

品目	PCDDs+PCDFs	PCDDs+PCDFs +Co-PCBs	Non-dioxin-like PCBs ²
魚油	5.0 ng-TEQ/kg	20.0 ng-TEQ/kg	175 µg/kg
魚粉	1.25 ng-TEQ/kg	4.0 ng-TEQ/kg	30 µg/kg

注1) 飼料中の水分含有量を12%として換算。

2) PCB 28, 52, 101, 138, 153, 180の合計。

4 今後の対応

農林水産省は、ダイオキシン類濃度の経年変化を把握するため、中期計画に基づき、継続して飼料の実態を調査する予定です。

(別表)

ダイオキシン類のうち、毒性があるとされている29種

	化合物名
PCDD 7種 (ポリ塩化ジベンゾ-パラ-ジオキシン)	2,3,7,8-TeCDD 1,2,3,7,8-PeCDD 1,2,3,4,7,8-HxCDD 1,2,3,6,7,8-HxCDD 1,2,3,7,8,9-HxCDD 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD OCDD
PCDF 10種 (ポリ塩化ジベンゾフラン)	2,3,7,8-TeCDF 1,2,3,7,8-PeCDF 2,3,4,7,8-PeCDF 1,2,3,4,7,8-HxCDF 1,2,3,6,7,8-HxCDF 1,2,3,7,8,9-HxCDF 2,3,4,6,7,8-HxCDF 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF OCDF
Co-PCB 12種 (コプラナーPCB)	3,3',4,4'-TeCB 3,4,4',5-TeCB 3,3',4,4',5-PeCB 3,3',4,4',5,5'-HxCB 2,3,3',4,4'-PeCB 2,3,4,4',5-PeCB 2,3',4,4',5-PeCB 2',3,4,4',5-PeCB 2,3,3',4,4',5-HxCB 2,3,3',4,4',5'-HxCB 2,3',4,4',5,5'-HxCB 2,3,3',4,4',5,5'-HpCB