

カルボフラン (案)

今般の残留基準の検討については、食品中の農薬等のポジティブリスト制度導入時に新たに設定された基準値（いわゆる暫定基準）の見直しについて、食品安全委員会において食品健康影響評価がなされたことを踏まえ、農薬・動物用医薬品部会において審議を行い、以下の報告を取りまとめるものである。

1. 概要

(1) 品目名：カルボフラン [Carbofuran (ISO)]

(2) 用 途：殺虫剤

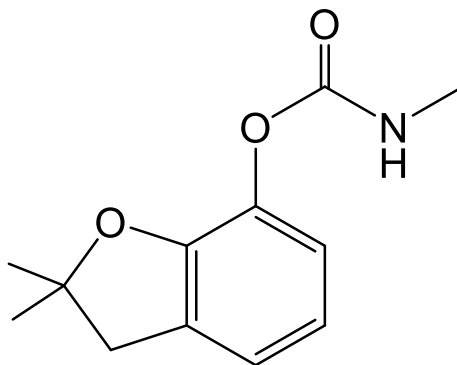
カルバメート系殺虫剤である。アセチルコリンエステラーゼ活性を阻害することにより、殺虫効果を示すと考えられている。

(3) 化学名及びCAS番号

2,2-Dimethyl-2,3-dihydro-1-benzofuran-7-yl methylcarbamate (IUPAC)

7-Benzofuranol, 2,3-dihydro-2,2-dimethyl-, 7-(*N*-methylcarbamate)
(CAS : No. 1563-66-2)

(4) 構造式及び物性



分子式	$C_{12}H_{15}NO_3$
分子量	221.25
水溶解度	3.15×10^{-1} g/L (20°C)
	3.51×10^{-1} g/L (25°C)
分配係数	$\log_{10}Pow = 1.8$ (20°C)
	$= 1.71$ (25°C)

2. 適用の範囲及び使用方法

本剤は、国内では農薬登録されていない。

本剤は、カルボスルファン及びベンフラカルブ使用由来で残留が認められるが、カルボスルファン及びベンフラカルブの適用の範囲及び使用法は各剤の報告書を参照。

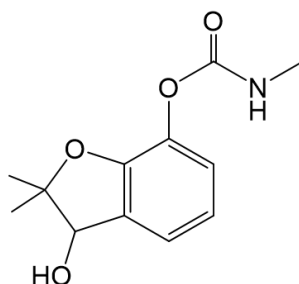
3. 作物残留試験

カルボスルファン及びベンフラカルブの作物残留試験において、カルボスルファン及びベンフラカルブの代謝物として、カルボフラン及び 3-ヒドロキシ-カルボフランが測定されている。

(1) 分析の概要

① 分析対象物質

- ・カルボフラン
- ・2,3-ジヒドロ-3-ヒドロキシ-2,2-ジメチルベンゾフラン-7-イルメチルカルバメート (3-ヒドロキシ-カルボフラン；以下、代謝物Cという) (抱合体を含む)



代謝物 C

② 分析法の概要

i) カルボフラン

試料からメタノール、水・メタノール混液又はメタノール・リン酸緩衝液 (pH8) (4 : 1) 混液で、あるいは試料にリン酸緩衝液、リン酸緩衝液及び 5% *N*-エチルマレイミド溶液又はリン酸緩衝液及び 0.1 mol/L 硝酸銀溶液を加えてアセトン、メタノール又はメタノール・0.1 mol/L 硝酸銀溶液 (4 : 1) 混液で抽出し、ジクロロメタン又は *n*-ヘキサンに転溶する。シリカゲル、フロリジルカラム、2.5 又は 5% 含水フロリジルカラム、硝酸銀アルミナ・シリカゲル積層カラム、シリカゲルカラム及びフロリジルカラム、シリカゲル・フロリジル連結カラム、シリカゲルカラム及び 5% 含水フロリジルカラム、GPC 及びシリカゲルカラム、フロリジルカラム及び硝酸銀アルミナ・シリカゲル積層カラムを用いて精製した後、高感度窒素・リン検出器付きガスクロマトグラフ (GC-NPD)、アルカリ熱イオン化検出器付きガスクロマトグラフ (GC-FTD) 又は液体クロマトグラフ・タンデム型質量分析

計 (LC-MS/MS) で定量する。

または、試料からアセトン、メタノール又はメタノール・リン酸緩衝液 (pH8) (4 : 1) 混液で、又は試料にリン酸緩衝液を加えてメタノール又はアセトンで、あるいはリン酸緩衝液を加えて 0.1 mol/L 硝酸銀溶液及びメタノール又は 0.1 mol/L 硝酸銀溶液及びアセトンで抽出し、C₁₈ カラム、グラファイトカーボンカラム、スチレンジビニルベンゼン共重合体カラム、C₁₈ カラム及びシリカゲルカラム、C₁₈ カラム及び NH₂ カラム、グラファイトカーボンカラム及び C₁₈ カラム、スチレンジビニルベンゼン共重合体カラム及び NH₂ カラム、多孔性ケイソウ土カラム及び NH₂ カラム又はグラファイトカーボン・SAX・PSA 積層カラム及びシリカゲルカラムを用いて精製した後、GC-NPD、GC-FTD、液体クロマトグラフ・質量分析計 (LC-MS) 又は LC-MS/MS で定量する。

定量限界 : 0.0005~0.02 mg/kg

ii) 代謝物C (抱合体を含む)

試料に0.25又は0.32 mol/L塩酸又は水及び0.37 mol/L塩酸、あるいはリン酸緩衝液を加えて磨砕後0.37 mol/L塩酸を加え、加熱環流して抽出する。C₁₈カラム、グラファイトカーボンカラム、C₁₈カラム及びグラファイトカーボンカラム又はC₁₈カラム・グラファイトカーボン連結カラムを用いて精製した後、LC-MS又はLC-MS/MSで定量する。

または、試料に0.25 mol/L塩酸又は水及び0.37 mol/L塩酸を加え、あるいは試料に水、リン酸緩衝液及び5%*N*-エチルマレイミド溶液又はリン酸緩衝液及び0.1 mol/L硝酸銀溶液を加えて磨砕後0.3、0.37又は0.5 mol/L塩酸を加え、加熱環流して抽出する。ジクロロメタン、酢酸エチル又は酢酸エチル・*n*-ヘキサン (1 : 1) 混液に転溶し、シリカゲルカラム、フロリジルカラム、NH₂カラム、硝酸銀アルミナ・シリカゲル積層カラム、シリカゲルカラム及びフロリジルカラム、NH₂カラム及びシリカゲルカラム又はシリカゲルカラム及び硝酸銀アルミナカラム又は硝酸銀シリカゲル・シリカゲル積層カラムを用いて精製した後、GC-NPD、GC-FTD又はLC-MS/MSで定量する。

あるいは、試料に0.25 mol/L塩酸を加え、加熱環流して抽出する。ジクロロメタンに転溶し、シリカゲルカラムを用いて精製する。無水メタノール及び塩酸を加え、加熱環流してメチル化し、ジクロロメタンに転溶する。フロリジルカラムを用いて精製した後、GC-NPDで定量する。

なお、代謝物C (抱合体を含む) の分析値は、換算係数0.933を用いてカルボフラン濃度に換算した値として示した。

定量限界 : 0.0005~0.0187 mg/kg (カルボフラン換算濃度)

(2) 作物残留試験結果

国内で実施されたカルボフラン（ベンフラカルブ由来）及びカルボフラン（カルボスルファン由来）の作物残留試験の結果の概要については別紙 1-1 及び 1-2 を参照。

4. 魚介類における推定残留濃度

本剤については、ベンフラカルブ及びカルボスルファン由来で水系を通じた魚介類への残留が想定されることから、本剤の水域環境中予測濃度^{注1)}及び生物濃縮係数（BCF：Bioconcentration Factor）から、以下のとおり魚介類中の推定残留濃度を算出した。なお、水域環境中予測濃度はカルボスルファン由来よりもベンフラカルブ由来のカルボフランが高いため、推定残留濃度はベンフラカルブ由来のカルボフランとして算出した。

(1) 水域環境中予測濃度

本剤の由来であるベンフラカルブが水田及び水田以外のいずれの場合においても使用されることから、水田PECTier3^{注2)}及び非水田PECTier1^{注3)}を算出したところ、水田PECTier3は1.1 µg/L、非水田PECTier1は0.012 µg/Lとなったことから、水田PECTier3の1.1 µg/Lを採用した。

(2) 生物濃縮係数

カルボフランはオクタノール/水分配係数（log₁₀Pow）が1.8（20℃）であり、魚類濃縮性試験が実施されていないことから、BCFについては実測値が得られていない。このため、log₁₀Powから、回帰式（log₁₀BCF = 0.80 × log₁₀Pow - 0.52）を用いて 8.3 L/kgと算出された。

(3) 推定残留濃度

(1) 及び (2) の結果から、カルボフランの水域環境中予測濃度：1.1 µg/L、BCF：8.3 L/kgとし、下記のとおり推定残留濃度を算出した。

$$\text{推定残留濃度} = 1.1 \text{ µg/L} \times (8.3 \text{ L/kg} \times 5) = 46 \text{ µg/kg} = 0.046 \text{ mg/kg}$$

注1) 農薬取締法第4条第1項第8号に基づく水産動植物の被害防止に係る農薬の登録基準設定における規定に準拠

注2) 水田中や河川中での農薬の分解や土壌・底質への吸着、止水期間等を考慮して算出

注3) 既定の地表流出率、ドリフト率で河川中に流入するものとして算出

5. ADI及びARfDの評価

食品安全基本法（平成15年法律第48号）第24条第2項の規定に基づき、食品安全委員会あて意見を求めたカルボフランに係る食品健康影響評価において、以下のとおり評価されている。

(1) ADI

最小毒性量：0.03 mg/kg 体重

(動物種) ラット

(投与方法) 強制経口

(試験の種類) コリンエステラーゼ活性阻害試験の総合評価

(期間) 単回

安全係数：200 (最小毒性量を用いたことによる追加係数2を使用)

ADI：0.00015 mg/kg 体重/day

本剤はカーバメート系化合物であり、毒性試験の結果から動物種を問わずChE^{注)}活性阻害が認められた。カーバメート系化合物のChE活性阻害作用は比較的短時間での可逆性を有すること、また、動物体内運命試験の結果から、排泄は速やかで体内への蓄積性は認められなかったことを踏まえ、食品を通じた長期間の暴露による食品健康影響に当たっては、ChE活性を一時的に阻害する単回暴露の反復により評価することは可能であると考えられ、食品安全委員会農薬専門調査会は、単回経口投与による試験結果を食品健康影響評価に用いることは妥当であると判断した。

注) コリンエステラーゼ

(2) ARfD

最小毒性量：0.03 mg/kg 体重

(動物種) ラット

(投与方法) 強制経口

(試験の種類) コリンエステラーゼ活性阻害試験の総合評価

安全係数：200 (最小毒性量を用いたことによる追加係数2を使用)

ARfD：0.00015 mg/kg 体重

6. 諸外国における状況

JMPRにおける毒性評価が行われ、2008年にADI及びARfDが設定されている。国際基準は米、とうもろこし等に設定されている。

米国、カナダ、EU、豪州及びニュージーランドについて調査した結果、米国において米、さとうきび等に、カナダにおいてばれいしょ、たまねぎ等に、EUにおいて綿実、豪州において米、小麦等に基準値が設定されている。

7. 基準値案

(1) 残留の規制対象

農産物においてはカルボフラン及び代謝物C (抱合体を含む)、魚介類においてはカ

ルボフランとする。

植物代謝試験及び作物残留試験において代謝物Cがカルボフランと同程度又は同程度以上に認められること、及び国際基準の規制対象がカルボフラン及び代謝物Cであることを考慮し、規制対象をカルボフラン及び代謝物C（抱合体を含む）とする。魚介類については、カルボフランのみの推定残留濃度が得られていることから、カルボフランのみとした。

（２）基準値案

別紙2のとおりである。

（３）暴露評価対象

農産物においてはカルボフラン及び代謝物C（抱合体を含む）、魚介類においてはカルボフランとする。

植物代謝試験及び作物残留試験において代謝物Cがカルボフランと同程度又は同程度以上に認められること、代謝物Cの急性経口毒性がカルボフランと同程度であること、及び国際基準の暴露評価対象がカルボフラン及び代謝物Cであることを考慮し、暴露評価対象をカルボフラン及び代謝物C（抱合体を含む）とする。魚介類については、カルボフランのみの推定残留濃度が得られていることから、カルボフランのみとした。

なお、食品安全委員会は、食品健康影響評価において、農産物の暴露評価対象物質をカルボフラン及び代謝物C（抱合体を含む）としている。

（４）暴露評価

① 長期暴露評価

1日当たり摂取する農薬等の量のADIに対する比は、以下のとおりである。詳細な暴露評価は別紙3参照。

	EDI/ADI (%) ^{注)}
国民全体（1歳以上）	47.3
幼小児（1～6歳）	77.1
妊婦	32.3
高齢者（65歳以上）	52.2

注) 各食品の平均摂取量は、平成17～19年度の食品摂取頻度・摂取量調査の特別集計業務報告書による。

EDI試算法：作物残留試験成績の平均値×各食品の平均摂取量

② 短期暴露評価

各食品の短期推定摂取量（ESTI）を算出したところ、国民全体（1歳以上）及び幼小児（1～6歳）のそれぞれにおける摂取量は急性参照用量（ARfD）を超えていない^{注)}。詳細な暴露評価は別紙4-1及び4-2参照。

注) 基準値案、作物残留試験における最高残留濃度（HR）又は中央値（STMR）を用い、平成17～19年度の食品摂取頻度・摂取量調査及び平成22年度の厚生労働科学研究の結果に基づきESTIを算出した。

- (5) 本剤については、平成17年11月29日付け厚生労働省告示第499号により、食品一般の成分規格7に食品に残留する量の限度（暫定基準）が定められているが、今般、残留基準の見直しを行うことに伴い、暫定基準は削除される。

カルボフラン（ベンフラカルブ由来）の作物残留試験一覧表（国内）

農作物	試験圃場数	試験条件			各化合物の残留濃度 (mg/kg) ^(注1)	
		剤型	使用量・使用方法	回数	経過日数	【ベンフラカルブ/代謝物B(カルボフラン)/代謝物C(3-ヒドロキシカルボフラン)(抱合体を含む)/代謝物B+C】
水稻 (玄米)	2	5.0%粒剤	移植当日育苗箱散布 100 g/育苗箱	1	136	圃場A:<0.005/<0.005/<0.0047/<0.0097(＃)
					122	圃場B:<0.005/<0.005/<0.0047/<0.0097(＃)
	6	5.0%粒剤	移植当日育苗箱散布 80 g/育苗箱	1	125	圃場A:<0.0005/<0.0005/<0.0005/<0.0010
					112	圃場B:<0.0005/<0.0005/<0.0005/<0.0010
					128	圃場C:<0.0005/<0.0005/<0.0005/<0.0010
					122	圃場D:<0.0005/<0.0005/<0.0005/<0.0010
					126	圃場E:<0.0005/<0.0005/<0.0005/<0.0010
	2	8.0%粒剤	移植当日育苗箱散布 50 g/育苗箱	1	137	圃場A:<0.005/<0.005/<0.0047/<0.0097
	155	圃場B:<0.005/<0.005/<0.0047/<0.0097				
らっかせい (乾燥子実)	2	5.0%粒剤	播種前土壌混和 9 kg/10 a	1	133	圃場A:<0.005/<0.005/0.0075/0.0125
					135	圃場B:<0.005/<0.005/0.0093/0.0143
さといも (球茎)	4	5.0%粒剤	生育期株元土壌混和 9 kg/10 a	1	62	圃場A:<0.005/<0.005/<0.0047/<0.0097
					58	圃場B:<0.005/<0.005/<0.0047/<0.0097
					60	圃場C:<0.005/<0.005/<0.0047/<0.0097
					60	圃場D:<0.005/<0.005/<0.0047/<0.0097
さとうきび (茎部)	2	5.0%粒剤	植付時植溝処理 9 kg/10 a	1	366	圃場A:<0.005/<0.005/<0.0047/<0.0097
					316	圃場B:<0.005/<0.005/<0.0047/<0.0097
	2	5.0%粒剤	生育期株元処理 9 kg/10 a	3	60	圃場A:<0.005/<0.005/<0.0047/<0.0097
					42	圃場B:<0.005/<0.005/<0.0047/<0.0097
	3	5.0%粒剤	植付時植溝処理 9 kg/10 a 培土時株元処理 9 kg/10 a 散布 6 kg/10 a	3	100, 130, 160	圃場A:<0.005/<0.005/<0.0047/<0.0097
					100, 130, 160	圃場B:<0.005/<0.005/<0.0047/<0.0097
100, 130, 158	圃場C:<0.005/<0.005/<0.0047/<0.0097					
メキャベツ (芽球)	2	5.0%粒剤	定植時株元散布 1 g/株	1	86, 93, 100	圃場A:*<0.02/*<0.02/*<0.0187/*<0.0387(*1回, 86日)
					87, 94, 101	圃場B:*<0.02/*<0.02/*<0.0187/*<0.0387(*1回, 87日)
非結球メキャベツ (本葉)	2	5.0%粒剤	定植時株元散布 1 g/株	1	72, 79, 86	圃場A:*<0.02/*<0.02/*<0.0187/*<0.0387(*1回, 72日)
71, 78, 85	圃場B:*<0.02/*<0.02/*<0.0187/*<0.0387(*1回, 71日)					
非結球メキャベツ (腋芽葉)	2	5.0%粒剤	定植時株元散布 1 g/株	1	72, 79, 86	圃場A:*<0.02/*<0.02/*<0.0187/*<0.0387(*1回, 72日)
71, 78, 85	圃場B:*<0.02/*<0.02/*<0.0187/*<0.0387(*1回, 71日)					
ひろしまな (茎葉)	2	5.0%粒剤	育苗期後半株元散布 1 g/株	1	53, 60, 67	圃場A:*<0.02/*<0.01/*<0.0093/*<0.0193(*1回, 53日)
						圃場B:*<0.02/*<0.01/*<0.0093/*<0.0193(*1回, 53日)
チャイブ (茎葉)	2	20.0% マイクロカプセル	2000倍 散布 100 L/10 a	1	7, 14, 21	圃場A:<0.02/<0.02/<0.0187/<0.0387
						圃場B: 0.10/0.03/0.0560/0.0860
ししとう (果実)	2	5.0%粒剤	定植時植穴処理 0.5 g/株	1	56, 63, 70	圃場A:*<0.01/*<0.01/*<0.0093/*<0.0193(*1回, 56日)
					57, 64, 71	圃場B:*<0.01/*<0.01/*<0.0093/*<0.0193(*1回, 57日)
とうがらし (果実)	2	5.0%粒剤	定植時植穴処理 0.5 g/株	1	60, 67, 74	圃場A:*<0.01/*<0.01/*<0.0093/*<0.0193(*1回, 60日)
					42, 49, 56	圃場B:*<0.01/*<0.01/*<0.0093/*<0.0193(*1回, 42日)
れんこん (地下茎)	3	8.0%粒剤	植付前全面土壌混和 15kg/10a	1	145, 175, 205	圃場A:<0.005/*<0.005/*<0.0047/*<0.0097(*1回, 175日)
					129, 159, 189	圃場B:<0.005/*<0.005/*<0.0047/*<0.0097(*1回, 189日)
					136, 166, 196	圃場C:<0.005/*<0.005/*<0.0047/*<0.0097(*1回, 166日)

(#)印で示した作物残留試験成績は、登録又は申請された適用の範囲内で行われていないことを示す。また、適用範囲内ではない試験条件を斜体で示した。

注1) 当該農薬の登録又は申請された適用の範囲内で最も多量に用い、かつ最終使用から収穫までの期間を最短とした場合の作物残留試験（いわゆる最大使用条件下の作物残留試験）を複数の圃場で実施し、それぞれの試験から得られた残留濃度の最大値を示した。

代謝物C(3-ヒドロキシカルボフラン)(抱合体を含む)の残留濃度は、代謝物B(カルボフラン)濃度に換算した値で示した(換算係数: 0.933)。

代謝物B+Cは、代謝物B及び代謝物C(抱合体を含む)を代謝物B濃度に換算したものの和の残留濃度を示す。

表中、最大使用条件下の作物残留試験条件に、アンダーラインを付しているが、経時的に測定されたデータがある場合において、収穫までの期間が最短の場合のみ最大残留量が得られるとは限らないため、最大使用条件以外で最大残留量が得られた場合は、その使用回数及び経過日数について()内に記載した。

カルボフラン（カルボスルファン由来）の作物残留試験一覧表（国内）

農作物	試験圃場数	試験条件				各化合物の残留濃度 (mg/kg) 注1)	
		剤型	使用量・使用方法	回数	経過日数	【カルボスルファン/代謝物B(カルボフラン)/代謝物C(3-ヒドロキシ-カルボフラン)(抱合体を含む)/代謝物B+C】	
水稲 (玄米)	2	3.0%粒剤	育苗箱処理 70 g/箱	1	107	圃場A:<0.0005/<0.0005/<0.0005/<0.0010	
					128	圃場B:<0.0005/<0.0005/<0.0005/<0.0010	
	6	5.0%粒剤	育苗箱処理 70 g/箱	1	133	圃場A:<0.0005/<0.0005/<0.0005/<0.0010	
					130	圃場B:<0.0005/<0.0005/<0.0005/<0.0010	
					113	圃場C:<0.0005/<0.0005/<0.0005/<0.0010	
					134	圃場D:<0.0005/<0.0005/<0.0005/<0.0010	
				115	圃場E:<0.0005/<0.0005/<0.0005/<0.0010		
				121	圃場F:<0.0005/<0.0005/<0.0005/<0.0010		
さとうきび (茎)	3	5.0%粒剤 +5.0%粒剤 +3.2%粒剤	9 kg/10 a植付時土壌処理 +9 kg/10 a培土時土壌処理 +4 kg/10 a散布	3	100, 130, 160	圃場A:<0.002/<0.002/<0.0019/<0.0039	
					100, 130, 160	圃場B:<0.002/<0.002/<0.0019/<0.0039	
					100, 130, 155	圃場C:<0.002/<0.002/<0.0019/<0.0039	
ピーマン (果実)	2	3.0%粒剤	土壌処理 3 g/株	1	50	圃場A:<0.005/<0.005/<0.0047/<0.0097(#)	
					33	圃場B:<0.005/<0.005/<0.0047/<0.0097(#)	
	2	5.0%粒剤	土壌処理 2 g/株	1	61, 68, 75	圃場A:*<0.005/*<0.005/*<0.0047/*<0.0097(*1回, 61日)	
					37	圃場B:<0.005/<0.005/<0.0047/<0.0097	
	2	5.0%粒剤	土壌処理 1 g/株	1	61, 68, 75	圃場A:*<0.005/*<0.005/*<0.0047/*<0.0097(*1回, 61日)	
					37	圃場B:<0.005/<0.005/<0.0047/<0.0097	

(#)印で示した作物残留試験成績は、登録又は申請された適用の範囲内で行われていないことを示す。また、適用範囲内ではない試験条件を斜体で示した。

注1) 当該農薬の登録又は申請された適用の範囲内で最も多量に用い、かつ最終使用から収穫までの期間を最短とした場合の作物残留試験（いわゆる最大使用条件下の作物残留試験）を複数の圃場で実施し、それぞれの試験から得られた残留濃度の最大値を示した。

代謝物C(3-ヒドロキシ-カルボフラン)(抱合体を含む)の残留濃度は、代謝物B(カルボフラン)濃度に換算した値で示した(換算係数: 0.933)。

代謝物B+Cは、代謝物B及び代謝物C(抱合体を含む)を代謝物B濃度に換算したものの和の残留濃度を示す。

表中、最大使用条件下の作物残留試験条件に、アンダーラインを付しているが、経時的に測定されたデータがある場合において、収穫までの期間が最短の場合にのみ最大残留量が得られるとは限らないため、最大使用条件以外で最大残留量が得られた場合は、その使用回数及び経過日数について()内に記載した。

食品名	基準値 案 ppm	基準値 現行 ppm	登録 有無	参考基準値		作物残留試験成績等 ppm
				国際 基準 ppm	外国 基準値 ppm	
米（玄米をいう。）	0.01	0.1	○	0.1		<0.0010 (n=6) (ベンフラカルブ) ※1
小麦		0.2				
大麦		0.2				
ライ麦		0.1				
とうもろこし	0.05	0.05		0.05		
そば		0.1				
その他の穀類	0.1	0.1		0.1		
大豆		0.6				
小豆類		0.2				
えんどう		0.2				
そら豆		0.2				
らっかせい	0.1	0.2	○			0.0125, 0.0143(¥) (ベンフラカルブ)
その他の豆類		0.2				
ばれいしょ		0.5				
さといも類（やつがしらを含む。）	0.01	0.5	○			<0.0097 (n=4) (ベンフラカルブ)
かんしょ		0.5				
やまいも（長いもをいう。）		0.5				
こんにゃくいも		0.5				
その他のいも類		0.5				
てんさい		0.2		0.2		※2
さとうきび	0.01	0.1	○	0.1		<0.0097 (n=3) (ベンフラカルブ)
だいこん類（ラディッシュを含む。）の根		0.5				
だいこん類（ラディッシュを含む。）の葉		1				
かぶ類の根		0.5				
かぶ類の葉		0.5				
西洋わさび	0.1	0.5		0.1		
クレソン		0.5				
はくさい		0.5				
キャベツ		0.5				
芽キャベツ	0.2	0.5	○			<0.0387, <0.0387(¥) (ベンフラカルブ)
ケール		0.5				
こまつな		0.5				
きょうな		0.5				
チンゲンサイ		0.5				
カリフラワー		0.5				
ブロッコリー		0.5				
その他のあぶらな科野菜		0.5	○			
その他のあぶらな科野菜(たかな及び菜花を除く。)	0.2		○			<0.0387, <0.0387(¥) (非結球メキャベツ) (ベンフラカルブ)
ごぼう		0.5				
サルシフィー		0.5				
アーティチョーク		0.5				
チコリ		0.5				
エンダイブ		0.5				
しゅんぎく		0.5				
レタス（サラダ菜及びちしやを含む。）		0.5				
その他のきく科野菜	0.1	0.5		0.1		
たまねぎ		0.5				
ねぎ（リーキを含む。）		1				
にんにく		0.5				
にら		0.5				
アスパラガス		0.5				
わけぎ		0.5				
その他のゆり科野菜		0.5				

食品名	基準値 案 ppm	基準値 現行 ppm	登録 有無	参考基準値		作物残留試験成績等 ppm
				国際 基準 ppm	外国 基準値 ppm	
にんじん パースニップ パセリ セロリ みつば その他のせり科野菜		0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5		0.1		※3
トマト ピーマン なす その他のなす科野菜	0.01 0.01	0.5 0.5 0.5 0.5	○ ○			<0.0097 (#) (n=4) (カルボスルファン) (ピーマン参照)
きゅうり (ガーキンを含む。) かぼちゃ (スカッシュを含む。) しろうり すいか メロン類果実 まくわうり その他のうり科野菜		0.5 0.5 0.5 0.3 0.3 0.3 0.5				
ほうれんそう たけのこ オクラ しょうが 未成熟えんどう 未成熟いんげん えだまめ	0.1	0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5		0.1		
マッシュルーム しいたけ その他のきのこ類 その他の野菜 その他の野菜(ずいき、もやし及びそら豆(生)を除く。)		0.5 0.5 0.5 0.3	○ ○・申			<0.0097, <0.0097, <0.0097 (れんこん) (ベンフラカルブ) ※1
みかん みかん (外果皮を含む。) なつみかんの果実全体 レモン オレンジ (ネーブルオレンジを含む。) グレープフルーツ ライム その他のかんきつ類果実		0.3 0.3 0.3 0.3 0.3 0.3 0.3		0.5 0.5 0.5		※3 ※3
りんご 日本なし 西洋なし マルメロ びわ		0.3 0.3 0.3 0.3 0.3				
もも ネクタリン あんず (アプリコットを含む。) すもも (プルーンを含む。) うめ おうとう (チェリーを含む。)		0.3 0.3 0.3 0.3 0.3 0.3				
いちご ラズベリー ブラックベリー ブルーベリー クランベリー ハックルベリー		3 0.3 0.3 0.3 0.3 0.3				

食品名	基準値 案 ppm	基準値 現行 ppm	登録 有無	参考基準値		作物残留試験成績等 ppm
				国際 基準 ppm	外国 基準値 ppm	
その他のベリー類果実		0.3				
ぶどう		0.3				
かき		0.3				
バナナ		0.3		0.01		※3
キウイ		0.3				
パイナップル		0.3				
アボカド		0.3				
パイナップル		0.3				
グアバ		0.3				
マンゴー		0.3				
パッションフルーツ		0.3				
なつめやし		0.3				
その他の果実		0.3				
ひまわりの種子	0.1	0.3		0.1		
ごまの種子		0.3				
べにばなの種子		0.3				
綿実	0.1	0.3		0.1		
なたね	0.05	0.3		0.05		
その他のオイルシード		0.3				
ぎんなん		0.3				
くり		0.3				
ペカン		0.3				
アーモンド		0.3				
くるみ		0.3				
その他のナッツ類		0.3				
茶		0.2				
コーヒー豆	1	1		1		
カカオ豆		0.1				
ホップ		10				
その他のスパイス		0.5				
その他のスパイス(根又は根茎に限る。)	0.1	0.5		0.1		
その他のハーブ	0.3	0.5	○	0.1		<0.0387, 0.0860 (¥) (チャイブ) (ベンフラカルブ)
牛の筋肉		0.05		0.05		※2
豚の筋肉		0.05		0.05		※2
その他の陸棲哺乳類に属する動物の筋肉		0.05		0.05		※2
牛の脂肪		0.05		0.05		※2
豚の脂肪		0.05		0.05		※2
その他の陸棲哺乳類に属する動物の脂肪		0.05		0.05		※2
牛の肝臓		0.05		0.05		※2
豚の肝臓		0.05		0.05		※2
その他の陸棲哺乳類に属する動物の肝臓		0.05		0.05		※2
牛の腎臓		0.05		0.05		※2
豚の腎臓		0.05		0.05		※2
その他の陸棲哺乳類に属する動物の腎臓		0.05		0.05		※2
牛の食用部分		0.05		0.05		※2
豚の食用部分		0.05		0.05		※2
その他の陸棲哺乳類に属する動物の食用部分		0.05		0.05		※2
乳		0.05				

食品名	基準値 案 ppm	基準値 現行 ppm	登録 有無	参考基準値		作物残留試験成績等 ppm
				国際 基準 ppm	外国 基準値 ppm	
鶏の筋肉 その他の家きんの筋肉		0.08 0.08				
鶏の脂肪 その他の家きんの脂肪		0.1 0.1				
鶏の肝臓 その他の家きんの肝臓		0.08 0.08				
鶏の腎臓 その他の家きんの腎臓		0.08 0.08				
鶏の食用部分 その他の家きんの食用部分		0.08 0.08				
鶏の卵 その他の家きんの卵		0.08 0.08				
魚介類	0.05		申			推：0.046
ミネラルウォーター類		0.007				

平成17年11月29日厚生労働省告示第499号において新しく設定した基準値（暫定基準）については、網をつけて示した。

「登録有無」の欄に「○」の記載があるものは、国内で農薬等としての使用が認められていることを示している。カルボフランは国内で農薬登録がないため、ベンフラカルブ又はカルボスルファンとして使用が認められていることを示している。

「登録有無」の欄に「申」の記載があるものは、ベンフラカルブについて国内で農薬の登録申請等の基準値設定依頼がなされたものであることを示している。

(#) これらの作物残留試験は、登録又は申請の適用の範囲内で試験が行われていない。

(¥) 作物残留試験結果の最大値を基準値設定の根拠とした。

「作物残留試験」欄に「推」の記載のあるものは、推定残留濃度であることを示している。

「作物残留試験」欄の（ベンフラカルブ）はベンフラカルブの作物残留試験成績、（カルボスルファン）はカルボスルファンの作物残留試験成績を示す。

※1) 国際基準が設定されているが、国際基準の設定根拠となった作物残留試験の最高残留濃度（HR）又は中央値（STMR）を用いて推計した暴露量が、食品安全委員会が設定したARfDを超えることから、国内の作物残留試験成績に基づいて基準値設定を行った。

※2) 国際基準が設定されているが、食品安全委員会が設定したADIに対して、国際基準の設定根拠となった作物残留試験の中央値（STMR）を用いて推計した暴露量が許容範囲を超えるため、国際基準を参照しなかった。

※3) 国際基準が設定されているが、国際基準の設定根拠となった作物残留試験の最高残留濃度（HR）又は中央値（STMR）を用いて推計した暴露量が、食品安全委員会が設定したARfDを超えることから、国際基準を参照しなかった。

カルボフランの推定摂取量 (単位: µg/人/day)

食品名	基準値案 (ppm)	暴露評価に 用いた数値 (ppm)	国民全体 (1歳以上) TMDI	国民全体 (1歳以上) EDI	幼児 (1~6歳) TMDI	幼児 (1~6歳) EDI	妊婦 TMDI	妊婦 EDI	高齢者 (65歳以上) TMDI	高齢者 (65歳以上) EDI
米(玄米をいう。)	0.01	0.001	1.6	0.2	0.9	0.1	1.1	0.1	1.8	0.2
とうもろこし	0.05	0	0.2	0.0	0.3	0.0	0.3	0.0	0.2	0.0
その他の穀類	0.1	0.01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
らっかせい	0.1	0.0134	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0
さといも類(やつがしらを含む。)	0.01	0.0097	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1
さとうきび	0.01	0.0097	1.0	1.0	0.8	0.8	1.2	1.2	1.0	1.0
西洋わさび	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
芽キャベツ	0.2	0.0387	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
その他のあぶらな科野菜(たかな及び菜花を除く。)	0.2	0.0387	0.7	0.1	0.1	0.0	0.2	0.0	1.0	0.2
その他のきく科野菜	0.1	0.1	0.2	0.2	0.0	0.0	0.1	0.1	0.3	0.3
ピーマン	0.01	0.0097	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0
その他のなす科野菜	0.01	0.0097	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
しょうが	0.1	0.1	0.2	0.2	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.2
その他の野菜(ずいき、もやし及びそら豆(生)を除く。)	0.01	0.0097	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
その他のかんきつ類果実	0.5	0.01	3.0	0.1	1.4	0.0	1.3	0.0	4.8	0.1
ひまわりの種子	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
綿実	0.1	0.02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
なたね	0.05	0.05	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2
コーヒー豆	1	0.1	3.3	0.3	0.1	0.0	0.2	0.0	2.4	0.2
その他のスパイス(根又は根茎に限る。)	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
その他のハーブ	0.3	0.0623	0.3	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.4	0.1
魚介類	0.05	0.0143	4.7	1.3	2.0	0.6	2.7	0.8	5.7	1.6
計			15.8	3.9	6.1	1.9	7.7	2.8	18.5	4.4
ADI比(%)			190.7	47.3	244.8	77.1	87.4	32.3	219.5	52.2

TMDI:理論最大1日摂取量(Theoretical Maximum Daily Intake)

TMDI試算法:基準値案×各食品の平均摂取量

EDI:推定1日摂取量(Estimated Daily Intake)

EDI試算法:作物残留試験成績の平均値×各食品の平均摂取量

●:個別の作物残留試験がないことから、暴露評価を行うにあたり基準値(案)の数値を用いた。

とうもろこし、その他の穀類、その他のかんきつ類果実、ひまわりの種子、綿実及びコーヒー豆については、JMPRの評価に用いられた残留試験データを用いてEDI試算をした。

「魚介類」については、摂取する魚介類を内水面(湖や河川)魚介類、海産魚介類及び遠洋魚介類に分け、それぞれ海産魚介類での推定残留濃度を内水面魚介類の1/5、遠洋魚介類での推定残留濃度を0として算出した係数(0.31)を推定残留濃度に乘じた値を用いてEDI試算した。

カルボフランの推定摂取量（短期）：国民全体(1歳以上)

食品名 (基準値設定対象)	食品名 (ESTI推定対象)	基準値案 (ppm)	評価に用いた 数値 (ppm)	ESTI ($\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/day)	ESTI/ARFD (%)
米(玄米)	米	0.01	○ 0.001	0.0	0
とうもろこし	スイートコーン	0.05	○ 0	0.0	0
らっかせい	らっかせい	0.1	○ 0.0134	0.0	0
さといも類(やつがしらを含む。)	さといも	0.01	○ 0.0097	0.1	70
ピーマン	ピーマン	0.01	○ 0.0097	0.0	0
その他のなす科野菜	とうがらし(生)	0.01	○ 0.0097	0.0	0
	ししとう	0.01	○ 0.0097	0.0	0
しょうが	しょうが	0.1	0.1	0.1	70
その他の野菜(ずいき、もやし及びそら豆(生)を除く。)	れんこん	0.01	0.01	0.1	70
	きんかん	0.5	○ 0.01	0.0	0
その他のかんきつ類果実	ぼんかん	0.5	○ 0.01	0.1	70
	ゆず	0.5	○ 0.01	0.0	0
	すだち	0.5	○ 0.01	0.0	0

ESTI：短期推定摂取量 (Estimated Short-Term Intake)

ESTI/ARFD(%)の値は、有効数字1桁(値が100を超える場合は有効数字2桁)とし四捨五入して算出した。

○：作物残留試験における最高残留濃度(HR)又は中央値(STMR)を用いて短期摂取量を推計した。

カルボフランの推定摂取量（短期）：幼児（1～6歳）

食品名 (基準値設定対象)	食品名 (ESTI推定対象)	基準値案 (ppm)	評価に用いた 数値 (ppm)	ESTI ($\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重 /day)	ESTI/ARFD (%)
米(玄米)	米	0.01	○ 0.001	0.0	0
とうもろこし	スイートコーン	0.05	○ 0	0.0	0
らっかせい	らっかせい	0.1	○ 0.0134	0.0	0
さといも類(やつがしらを含む。)	さといも	0.01	○ 0.0097	0.1	70
ピーマン	ピーマン	0.01	○ 0.0097	0.1	70
しょうが	しょうが	0.1	0.1	0.1	70
その他の野菜(ずいき、もやし及びそら豆 (生)を除く。)	れんこん	0.01	0.01	0.1	70

ESTI：短期推定摂取量 (Estimated Short-Term Intake)

ESTI/ARFD(%)の値は、有効数字1桁（値が100を超える場合は有効数字2桁）とし四捨五入して算出した。

○：作物残留試験における最高残留濃度（HR）又は中央値（STMR）を用いて短期摂取量を推計した。

(参考)

これまでの経緯

平成17年11月29日 残留農薬基準告示
平成21年 2月 9日 厚生労働大臣から食品安全委員会委員長あてに残留基準設定に係る食品健康影響評価について要請
令和 2年 2月 4日 薬事・食品衛生審議会へ諮問
令和 2年 2月 4日 薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会農薬・動物用医薬品部会

● 薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会農薬・動物用医薬品部会

[委員]

○ 穂山 浩 国立医薬品食品衛生研究所食品部長
石井 里枝 埼玉県衛生研究所副所長（兼）食品微生物検査室長
井之上 浩一 学校法人立命館立命館大学薬学部薬学科臨床分析化学研究室准教授
大山 和俊 一般財団法人残留農薬研究所化学部長
折戸 謙介 学校法人麻布獣医学園麻布大学獣医学部生理学教授
魏 民 公立大学法人大阪大阪市立大学大学院医学研究科
環境リスク評価学准教授
佐々木 一昭 国立大学法人東京農工大学大学院農学研究院動物生命科学部門准教授
佐藤 清 元 一般財団法人残留農薬研究所理事
佐野 元彦 国立大学法人東京海洋大学学術研究院海洋生物資源学部門教授
瀧本 秀美 国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所
国立健康・栄養研究所栄養疫学・食育研究部長
永山 敏廣 学校法人明治薬科大学薬学部特任教授
根本 了 国立医薬品食品衛生研究所食品部第一室長
二村 睦子 日本生活協同組合連合会組織推進本部長
宮井 俊一 元 一般社団法人日本植物防疫協会技術顧問
吉成 浩一 静岡県公立大学法人静岡県立大学薬学部衛生分子毒性学分野教授

(○：部会長)

答申（案）

カルボフラン

今回基準値を設定するカルボフランとは、農産物にあつてはカルボフラン及び代謝物C【2,3-ジヒドロ-3-ヒドロキシ-2,2-ジメチルベンゾフラン-7-イル メチルカルバメート】(抱合体を含む)をカルボフランに換算したものの和をいい、魚介類にあつてはカルボフランをいう。

食品名	残留基準値 ppm
米（玄米をいう。）	0.01
とうもろこし その他の穀類 ^{注1)}	0.05 0.1
らっかせい	0.1
さといも類（やつがしらを含む。）	0.01
さとうきび	0.01
西洋わさび	0.1
芽キャベツ	0.2
その他のあぶらな科野菜 ^{注2)} （たかな及び菜花を除く。）	0.2
その他のきく科野菜 ^{注3)}	0.1
ピーマン その他のなす科野菜 ^{注4)}	0.01 0.01
しょうが	0.1
その他の野菜 ^{注5)} （ずいき、もやし及びそら豆（生）を除く。）	0.01
その他のかんきつ類果実 ^{注6)}	0.5
ひまわりの種子	0.1
綿実	0.1
なたね	0.05
コーヒー豆	1
その他のスパイス（根又は根茎に限る。） ^{注7)}	0.1
その他のハーブ ^{注8)}	0.3
魚介類	0.05

注1)「その他の穀類」とは、穀類のうち、米(玄米をいう。)、小麦、大麦、ライ麦、とうもろこし及びそば以外のものをいう。

注2)「その他のあぶらな科野菜」とは、あぶらな科野菜のうち、だいこん類(ラディッシュを含む。)の根、だいこん類(ラディッシュを含む。)の葉、かぶ類の根、かぶ類の葉、西洋わさび、クレソン、はくさい、キャベツ、芽キャベツ、ケール、こまつな、きょうな、チンゲンサイ、カリフラワー、ブロッコリー及びハーブ以外のものをいう。

注3)「その他のきく科野菜」とは、きく科野菜のうち、ごぼう、サルシフィー、アーティチョーク、チコリ、エンダイブ、しゅんぎく、レタス(サラダ菜及びちしゃを含む。)及びハーブ以外のものをいう。

注4)「その他のなす科野菜」とは、なす科野菜のうち、トマト、ピーマン及びなす以外のものをいう。

注5)「その他の野菜」とは、野菜のうち、いも類、てんさい、さとうきび、あぶらな科野菜、きく科野菜、ゆり科野菜、せり科野菜、なす科野菜、うり科野菜、ほうれんそう、たけのこ、オクラ、しょうが、未成熟えんどう、未成熟いんげん、えだまめ、きのこ類、スパイス及びハーブ以外のものをいう。

注6)「その他のかんきつ類果実」とは、かんきつ類果実のうち、みかん、なつみかん、なつみかんの外果皮、なつみかんの果実全体、レモン、オレンジ(ネーブルオレンジを含む。)、グレープフルーツ、ライム及びスパイス以外のものをいう。

注7)「その他のスパイス(根又は根茎に限る。)」とは、アサフェチダ、ウコン、ガジュツ、ガランガル又はカンゾウの根又は根茎をいう。

注8)「その他のハーブ」とは、ハーブのうち、クレソン、にら、パセリの茎、パセリの葉、セロリの茎及びセロリの葉以外のものをいう。