

## ベンフラカルブ (案)

今般の残留基準の検討については、農薬取締法に基づく適用拡大申請に伴う基準値設定依頼及び魚介類への基準値設定依頼が農林水産省からなされたことに伴い、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）の見直しを含め、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：ベンフラカルブ [ Benfuracarb (ISO) ]

(2) 用途：殺虫剤

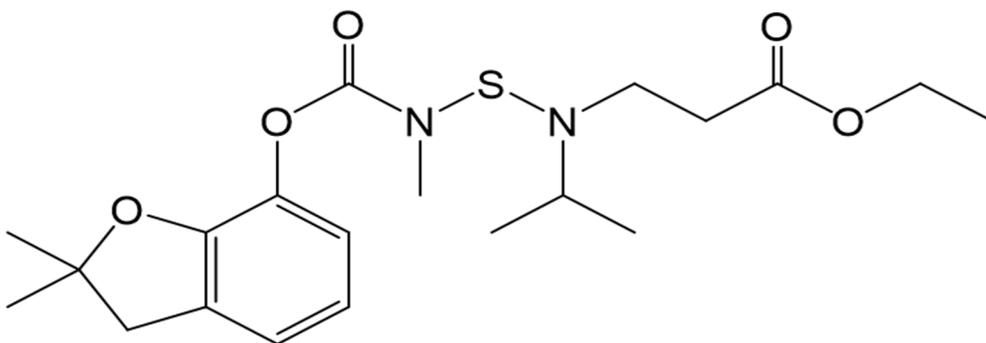
カルバメート系殺虫剤である。アセチルコリンエステラーゼ活性を阻害することにより、殺虫効果を示すと考えられている。

(3) 化学名及びCAS番号

Ethyl 3-{{[(2,2-dimethyl-2,3-dihydrobenzofuran-7-yl)oxy]carbonyl} (methyl)amino}thio} (isopropyl)amino}propanoate (IUPAC)

$\beta$ -Alanine, N-[[[(2,3-dihydro-2,2-dimethyl-7-benzofuranyl)oxy]carbonyl]methylamino]thio]-N-(1-methylethyl)-, ethyl ester (CAS : No. 82560-54-1)

(4) 構造式及び物性



分子式	$C_{20}H_{30}N_2O_5S$
分子量	410.53
水溶解度	$7.74 \times 10^{-3}$ g/L (20°C)
分配係数	$\log_{10}P_{ow} = 4.22$ (25°C)

## 2. 適用の範囲及び使用方法

本剤の適用の範囲及び使用法は以下のとおり。

**作物名**となっているものについては、今回農薬取締法（昭和23年法律第82号）に基づく適用拡大申請がなされたものを示している。

### (1) 国内での使用方法

#### ① 20.0%ベンフラカルブカプセル剤

作物名	適用	希釈倍数	使用液量	使用時期	本剤の使用回数	使用方法	ベンフラカルブを含む農薬の総使用回数
チャイブ	ネアサミマ	2000倍	100～300 L/10 a	収穫21日前まで	1回	散布	1回

#### ② 8.0%ベンフラカルブ粒剤

作物名	適用	使用量	使用時期	本剤の使用回数	使用方法	ベンフラカルブを含む農薬の総使用回数
稲 (箱育苗)	イネスヅウムシ イネトロイムシ ツマグロヨコバイ ヒメトビウカ セジロウカ コメイチユ イネツムシ イネシカレセンチュウ	育苗箱 (30×60×3 cm、 使用土壌約5 L) 1箱当たり50 g	移植3日前 ～移植当日	1回	育苗箱の上から均一に散布する。	1回
	移植当日					
<b>れんこん</b>	レンコンモグリセンチュウ	15 kg/10 a	植付前 ただし収穫180 日前まで			

#### ③ 5.0%ベンフラカルブ粒剤

作物名	適用	使用量	使用時期	本剤の使用回数	使用方法	ベンフラカルブを含む農薬の総使用回数
稲 (箱育苗)	イネスヅウムシ イネトロイムシ イネヒメモグリバエ イネモグリバエ	育苗箱 (30×60×3cm 使用土壌約5 L) 1箱当たり30～60 g	移植前3日～ 移植当日	1回	育苗箱の上から均一に散布する。	1回
	ツマグロヨコバイ ヒメトビウカ セジロウカ	育苗箱 (30×60×3cm 使用土壌約5 L) 1箱当たり50～80 g				
	イネシカレセンチュウ	育苗箱 (30×60×3cm 使用土壌約5 L) 1箱当たり60 g				

③ 5.0%ベンフラカルブ粒剤（つづき）

作物名	適用	使用量	使用時期	本剤の使用回数	使用方法	ベンフラカルブを含む農薬の総使用回数	
とうがらし類	シキイロアザミ	0.5 g/株	育苗期後半 又は定植時	1回	株元散布	1回	
ひろしまな	アオムシ モアアブラムシ	1 g/株	育苗期後半				
キヤハツ 非結球キヤハツ	アブラムシ類		定植時				
らっかせい	コガネムシ類幼虫	9 kg/10 a	は種時		全面土壌 混和		
さといも		アブラムシ類	6~9 kg/10 a		生育期 ただし、 収穫60日前 まで		株元土壌 混和
					植付時		植溝土壌 混和
さとうきび	コガネムシ類幼虫 ハリガネムシ類 メチュウ類	9 kg/10 a	培土時		株元散布 又は 株元土壌 混和		3回以内（植付 時の土壌混和 は1回以内、培 土時の土壌混 和及び株元散 布は合計1回 以内、散布は1 回以内）
	コガネムシ類幼虫						
	メチュウ類	4~6 kg/10 a					
	カンシャコバネカガムシ	6 kg/10 a	収穫100日前 まで				

④ 8.0%ベンフラカルブ・12.0%チアニジル粒剤

作物名	適用	使用量	使用時期	本剤の使用回数	使用方法	ベンフラカルブを含む農薬の総使用回数
稲 (箱育苗)	いもち病 もみ枯細菌病 白葉枯病 イネズリウムシ イネトヨイムシ ヒメヒウンカ セジロウカ ツマグロヨコバイ コメテウ イネツトムシ イネヒメモグリバエ イネシカレセンチュウ イネカラバエ	育苗箱(30×60 ×3 cm、使用土 壌約5 L) 1箱当たり50 g	移植3日前 ~移植当日	1回	育苗箱の 上から均 一に散布 する。	1回
	フタバヒコヤガ		移植当日			

⑤ 5.0%ベンフラカルブ・0.75%クロラントラニリプロール粒剤

作物名	適用	使用量	使用時期	本剤の使用回数	使用方法	ベンフラカルブを含む農薬の総使用回数
稲 (箱育苗)	イネスヅウムシ イネトロイムシ セジロウカ ヒメトビウカ ツマグロヨコバイ ニカメチュウ フタホヒコヤカ コフノメカ イシカレセンチュウ	育苗箱(30×60×3 cm、使用土壌約5 L) 1箱当たり50 g	移植3日前～移植当日	1回	育苗箱の上から均一に散布する。	1回

⑥ 5.0%ベンフラカルブ・3.2%プロベナゾール粒剤

作物名	適用	使用量	使用時期	本剤の使用回数	使用方法	ベンフラカルブを含む農薬の総使用回数
稲 (箱育苗)	イネスヅウムシ ヒメトビウカ セジロウカ ツマグロヨコバイ イネトロイムシ いもち病	育苗箱(30×60×3 cm、使用土壌約5 L) 1箱当たり50～70 g	移植3日前～移植当日	1回	育苗箱の上から均一に散布する。	1回
	イシカレセンチュウ	育苗箱(30×60×3 cm、使用土壌約5 L) 1箱当たり60 g				

⑦ 4.0%ベンフラカルブ・1.0%ジノテフラン粒剤

作物名	適用	使用量	使用時期	本剤の使用回数	使用方法	ベンフラカルブを含む農薬の総使用回数
稲 (箱育苗)	イネスヅウムシ イネトロイムシ	育苗箱(30×60×3 cm、使用土壌約5 L) 1箱当たり50 g	移植当日	1回	育苗箱の上から均一に散布する。	1回

⑧ 3.0%ベンフラカルブ・5.0%ダイアジノン粒剤

作物名	適用	使用量	使用時期	本剤の使用回数	使用方法	ベンフラカルブを含む農薬の総使用回数
さとうきび	コガネムシ類 ハガネムシ類	6 kg/10 a	植付時	1回	植溝土壌混和	3回以内(植付時の土壌混和は1回以内、培土時の土壌混和及び株元散布は合計1回以内、散布は1回以内)

⑨ 6.0%ベンフラカルブ・0.75%クロラントラニリプロール・10.0%プロベナゾール  
粒剤

作物名	適用	使用量	使用時期	本剤の使用回数	使用方法	ベンフラカルブを含む農薬の総使用回数
稲 (箱育苗)	イネスゾウムシ イネトヨイムシ イネシガレセンチュウ セジロウカ ヒメヒユカ ツマグロヨコバイ ニカメイチュウ フタホヒコヤガ コブノメカ いもち病	育苗箱(30×60×3 cm、使用土壌約5 L) 1箱当たり50 g	移植3日前～移植当日	1回	育苗箱の上から均一に散布する。	1回

⑩ 5.0%ベンフラカルブ・0.75%クロラントラニリプロール・24.0%プロベナゾール  
粒剤

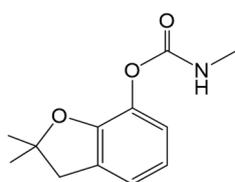
作物名	適用	使用量	使用時期	本剤の使用回数	使用方法	ベンフラカルブを含む農薬の総使用回数
稲 (箱育苗)	イネスゾウムシ イネトヨイムシ イネシガレセンチュウ セジロウカ ヒメヒユカ ツマグロヨコバイ ニカメイチュウ フタホヒコヤガ コブノメカ いもち病	育苗箱(30×60×3 cm、使用土壌約5 L) 1箱当たり50 g	移植3日前～移植当日	1回	育苗箱の上から均一に散布する。	1回

### 3. 作物残留試験

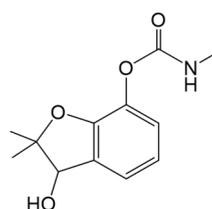
#### (1) 分析の概要

##### ① 分析対象物質

- ・ベンフラカルブ
- ・2,3-ジヒドロ-2,2-ジメチルベンゾフラン-7-イル メチルカルバメート  
(カルボフラン；以下、代謝物 B という)
- ・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 B



代謝物 C

## ② 分析法の概要

### i) ベンフラカルブ及び代謝物 B

試料からメタノール又はメタノール・リン酸緩衝液 (pH 8) (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メタノール又はアセトンで抽出し、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、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) 又は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) で定量する。

または、試料からメタノール・リン酸緩衝液 (pH 8) (4 : 1) 混液で、あるいは試料にリン酸緩衝液を加えてメタノール、アセトン又は0.1 mol/L 硝酸銀溶液及びメタノール又はアセトンで抽出し、C<sub>18</sub>カラム、グラファイトカーボンカラム、C<sub>18</sub>カラム及びシリカゲルカラム、C<sub>18</sub>カラム及びNH<sub>2</sub>カラム、グラファイトカーボンカラム及びC<sub>18</sub>カラム又は多孔性ケイソウ土カラム及びNH<sub>2</sub>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。

定量限界：ベンフラカルブ 0.0005~0.02 mg/kg

代謝物 B 0.0005~0.02 mg/kg

### ii) 代謝物C (抱合体を含む)

試料に 0.25 mol/L 塩酸又は水及び 0.37 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、NH<sub>2</sub>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、NH<sub>2</sub>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を用いて精製した後、LC-MS/MS、GC-NPD 又は GC-FTD で定量する。

または、試料にリン酸緩衝液及び 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 又は 0.37 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、フロリジル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-FTD で定量する。

または、試料に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。C<sub>18</sub>カラム又はグラファイトカーボンカラムを用いて精製した後、LC-MS で定量する。

あるいは、試料に 0.25 又は 0.32 mol/L 塩酸を加え、加熱環流して抽出する。C<sub>18</sub>カラム、C<sub>18</sub>カラム及びグラファイトカーボンカラム又はC<sub>18</sub>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/MS 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

国内で実施された作物残留試験の結果の概要については、別紙 1 を参照。

## 4. 魚介類における推定残留濃度

本剤については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<sup>注1)</sup>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。

### (1) 水域環境中予測濃度

本剤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 PECTier2<sup>注2)</sup> 及び非水田 PECTier1<sup>注3)</sup> を算出したところ、水田 PECTier2 は 0.134 µg/L、非水田 PECTier1 は 0.0217 µg/L となったことから、水田 PECTier2 の 0.134 µg/L を採用した。

### (2) 生物濃縮係数

<sup>14</sup>C 標識ベンフラカルブ (第一濃度区 : 0.006 mg/L、第二濃度区 : 0.0006 mg/L) を用いた 6 日間の取込期間及び 12 日間の排泄期間を設定したニジマスの魚類濃縮性試験が実施された。分析の結果から、代謝物を含めた BCF<sub>ss</sub><sup>注4)</sup> は 61 L/kg (第一濃度区)、55 L/kg (第二濃度区) と算出した。これを試験水中及び魚体中のベンフラカルブの割合を用いて補正し、生物濃縮係数は 27 L/kg と算出された。

### (3) 推定残留濃度

(1) 及び (2) の結果から、ベンフラカルブの水域環境中予測濃度 : 0.134 µg/L、BCF : 27 L/kg とし、下記のとおり推定残留濃度を算出した。

$$\text{推定残留濃度} = 0.134 \text{ } \mu\text{g/L} \times (27 \text{ L/kg} \times 5) = 18.1 \text{ } \mu\text{g/kg} = 0.0181 \text{ mg/kg}$$

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

注4) BCF<sub>ss</sub>: 定常状態における被験物質の魚体中濃度と水中濃度の比で求められた BCF

(参考) 平成19年度厚生労働科学研究費補助金食品の安心・安全確保推進研究事業「食品中に残留する農薬等におけるリスク管理手法の精密化に関する研究」分担研究「魚介類への残留基準設定法」報告書

## 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1項第1号及び第2項の規定に基づき、食品安全委員会あて意見を求めたベンフラカルブ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

#### ① ベンフラカルブ

無毒性量：0.89 mg/kg 体重/day

(動物種) 雌イヌ

(投与方法) 混餌

(試験の種類) 亜急性毒性試験

(期間) 90日間

安全係数：100

ADI：0.0089 mg/kg 体重/day

#### ② カルボフラン（代謝物B）

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

### (2) ARfD

#### ① ベンフラカルブ

最小毒性量：1.84 mg/kg 体重

(動物種) 雄ラット

(投与方法) 混餌

(試験の種類) 亜急性神経毒性試験

(期間) 90日間

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：0.0092 mg/kg 体重

#### ② カルボフラン（代謝物B）

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)  
ARfD : 0.00015 mg/kg 体重

## 6. 諸外国における状況

JMPR における毒性評価はなされておらず、国際基準も設定されていない。  
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、EU において綿実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

ベンフラカルブとする。

ただし、ベンフラカルブの使用によって残留する代謝物B及び代謝物C (抱合体を含む) については、カルボフランに係る規格基準を適用することとする。

### (2) 基準値案

別紙2のとおりである。

### (3) 暴露評価対象

農産物においてはベンフラカルブ、代謝物B及び代謝物C (抱合体を含む)、魚介類においてはベンフラカルブ及び代謝物Bとする。

代謝物B及び代謝物Cは、ベンフラカルブより毒性が強く、作物残留試験においてベンフラカルブより高く認められる場合もあったことから、農産物の暴露評価対象をベンフラカルブ、代謝物B及び代謝物C (抱合体を含む) とした。魚介類について、代謝物Cは推定残留濃度が得られていないため、暴露評価対象としていない。

なお、食品安全委員会は、食品健康影響評価において、農産物中の暴露評価対象物質をベンフラカルブ、代謝物B及び代謝物C (いずれも抱合体を含む)、魚介類中の暴露評価対象物質をベンフラカルブ及び代謝物B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。

農産物における暴露評価には、ベンフラカルブの残留濃度と代謝物B及び代謝物C (抱合体を含む) の残留濃度の和に比率 [ベンフラカルブのADI(0.0089 mg/kg 体重

/day) ÷ 代謝物BのADI (0.00015 mg/kg 体重/day)] を掛けた値の合計値を用いた。なお、代謝物Bと代謝物C（抱合体を含む）の残留濃度の和を計算する際に、分子量比0.933を用いて代謝物C（抱合体を含む）の残留濃度を代謝物Bの残留濃度に換算して用いた。

魚介類における暴露評価には、ベンフラカルブの推定残留濃度(0.0181 mg/kg)と代謝物Bの推定残留濃度(0.046 mg/kg)に比率 [ベンフラカルブのADI(0.0089 mg/kg 体重/day) ÷ 代謝物BのADI(0.00015 mg/kg 体重/day)] を掛けた値(2.7293 mg/kg)の和を求め(2.7474 mg/kg)、さらにEDI試算の補正值(0.31)を掛けた値(0.8517 mg/kg)を用いた。

	EDI/ADI (%) <sup>注)</sup>
国民全体 (1歳以上)	34.7
幼小児 (1～6歳)	64.6
妊婦	25.8
高齢者 (65歳以上)	39.6

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<sup>注)</sup>。詳細な暴露評価は別紙4-1及び4-2参照。

注) 基準値相当の値、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。基準値相当の値、HR又はSTMRは、ベンフラカルブの残留濃度と代謝物B及び代謝物Cの残留濃度の和に比率 [ベンフラカルブのARFD(0.0092 mg/kg 体重) ÷ 代謝物BのARFD(0.00015 mg/kg 体重)] で補正した値を用いて算出した。なお、代謝物Bと代謝物Cの残留濃度の和を計算する際に、分子量比0.933を用いて代謝物Cの残留濃度を代謝物Bの残留濃度に換算して用いた。

(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。

ベンフラカルブ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) <sup>注1)</sup>	
		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
	112	圃場F:<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)
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	71, 78, 85	圃場B:*<0.02/*<0.02/*<0.0187/*<0.0387(*1回, 71日)
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 (莖葉)	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 (莖葉)	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 15 kg/10 a	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で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濃度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濃度が得られた場合は、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	0.2	○			<0.0005 (n=6)
小麦		0.05				
大麦		0.05				
ライ麦		0.05				
とうもろこし		0.05				
そば		0.05				
その他の穀類		0.05				
大豆		0.3				
小豆類		0.3				
えんどう		0.3				
そら豆		0.3				
らっかせい	0.02	0.3	○			<0.005, <0.005 (¥)
その他の豆類		0.3				
ばれいしょ		0.5				
さといも類（やつがしらを含む。）	0.01	0.5	○			<0.005 (n=4)
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		0.05				
さとうきび	0.01	0.2	○			<0.005, <0.005, <0.005
だいこん類（ラディッシュを含む。）の根		1				
だいこん類（ラディッシュを含む。）の葉		1				
かぶ類の根		1				
かぶ類の葉		1				
西洋わさび		1				
クレソン		1				
はくさい		1				
キャベツ		1				
芽キャベツ	0.1	1	○			<0.02, <0.02 (¥)
ケール		1				
こまつな		1				
きょうな		1				
チンゲンサイ		1				
カリフラワー		1				
ブロッコリー		1				
その他のあぶらな科野菜		1	○			
その他のあぶらな科野菜（たかな及び菜花を除く。）	0.1	1	○			<0.02, <0.02 (¥) (非結球メキャベツ)
ごぼう		1				
サルシフィー		1				
アーティチョーク		1				
チコリ		1				
エンダイブ		1				
しゅんぎく		1				
レタス（サラダ菜及びちしやを含む。）		1				
その他のきく科野菜		1				
たまねぎ		1				
ねぎ（リーキを含む。）		1				
にんにく		1				
にら		1				
アスパラガス		1				
わけぎ		1				
その他のゆり科野菜		1				
にんじん		1				

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	
パースニップ		1				
パセリ		1				
セロリ		1				
みつば		1				
その他のせり科野菜		1				
トマト		1				
ピーマン		1	○			※
なす		1				
その他のなす科野菜	0.01	1	○			<0.01, <0.01(ししとう)、 <0.01, <0.01(とうがらし)
きゅうり (ガーキンを含む。)		1				
かぼちゃ (スカッシュを含む。)		1				
しろりり		1				
すいか		0.5				
メロン類果実		0.5				
まくわうり		0.5				
その他のうり科野菜		1				
ほうれんそう		1				
たけのこ		1				
オクラ		1				
しょうが		1				
未成熟えんどう		1				
未成熟いんげん		1				
えだまめ		1				
マッシュルーム		1				
しいたけ		1				
その他のきのこ類		1				
その他の野菜		1	○			
その他の野菜(ずいき、もやし及びそら豆(生)を除く。)	0.01	1	○・申			<0.005, <0.005, <0.005(れんこん)
みかん		0.5				
なつみかんの果実全体		0.5				
レモン		0.5				
オレンジ (ネーブルオレンジを含む。)		0.5				
グレープフルーツ		0.5				
ライム		0.5				
その他のかんきつ類果実		0.5				
りんご		0.5				
日本なし		0.5				
西洋なし		0.5				
マルメロ		0.5				
びわ		0.5				
もも		0.5				
ネクタリン		0.5				
あんず (アプリコットを含む。)		0.5				
すもも (プルーンを含む。)		0.5				
うめ		0.5				
おうとう (チェリーを含む。)		0.5				
いちご		0.5				
ラズベリー		0.5				
ブラックベリー		0.5				
ブルーベリー		0.5				
クランベリー		0.5				
ハックルベリー		0.5				
その他のベリー類果実		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	
ぶどう		0.5				
かき		0.5				
バナナ		0.5				
キウイ		0.5				
パイナップル		0.5				
アボカド		0.5				
パイナップル		0.5				
グアバ		0.5				
マンゴー		0.5				
パッションフルーツ		0.5				
なつめやし		0.5				
その他の果実		0.5				
ひまわりの種子		0.5				
ごまの種子		0.5				
べにばなの種子		0.5				
綿実		0.5				
なたね		0.5				
その他のオイルシード		0.5				
ぎんなん		0.5				
くり		0.5				
ペカン		0.5				
アーモンド		0.5				
くるみ		0.5				
その他のナッツ類		0.5				
茶		0.1				
ホップ		5				
その他のスパイス		1				
その他のハーブ	0.3	1	○			<0.02, 0.1(¥) (チャイブ)
牛の筋肉		0.5				
豚の筋肉		0.5				
その他の陸棲哺乳類に属する動物の筋肉		0.5				
牛の脂肪		0.5				
豚の脂肪		0.5				
その他の陸棲哺乳類に属する動物の脂肪		0.5				
牛の肝臓		0.5				
豚の肝臓		0.5				
その他の陸棲哺乳類に属する動物の肝臓		0.5				
牛の腎臓		0.5				
豚の腎臓		0.5				
その他の陸棲哺乳類に属する動物の腎臓		0.5				
牛の食用部分		0.5				
豚の食用部分		0.5				
その他の陸棲哺乳類に属する動物の食用部分		0.5				
乳		0.05				
鶏の筋肉		0.5				
その他の家きんの筋肉		0.5				
鶏の脂肪		0.5				
その他の家きんの脂肪		0.5				
鶏の肝臓		0.5				
その他の家きんの肝臓		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	
鶏の腎臓 その他の家さんの腎臓		0.5 0.5				
鶏の食用部分 その他の家さんの食用部分		0.5 0.5				
鶏の卵 その他の家さんの卵		0.05 0.05				
魚介類	0.02		申			推 : 0.0181

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。

「登録有無」の欄に「申」の記載があるものは、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。

(¥)作物残留試験結果の最大値を基準値設定の根拠とした。

※登録削除申請中

「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。

ベンフラカルブの推定摂取量 (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	幼小児 (1~6歳) TMDI	幼小児 (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	0.058	1.6	9.5	0.9	5.0	1.1	6.1	1.8	10.5
らっかせい	0.02	0.8	0.0	1.0	0.0	0.5	0.0	0.5	0.0	1.1
さといも類(やっがしらを含む。)	0.01	0.578	0.1	3.0	0.0	0.9	0.0	0.8	0.1	4.4
さとうきび	0.01	0.578	1.0	56.8	0.8	48.3	1.2	71.7	1.0	57.9
芽キャベツ	0.1	2.313	0.0	0.2	0.0	0.2	0.0	0.2	0.0	0.2
その他のあぶらな科野菜(たかな及び菜花を除く。)	0.1	2.313	0.3	7.9	0.1	1.4	0.1	1.9	0.5	11.1
その他のなす科野菜	0.01	1.157	0.0	1.3	0.0	0.1	0.0	1.4	0.0	1.4
その他の野菜(ずいき、もやし及びそら豆(生)を除く。)	0.01	0.578	0.1	7.7	0.1	3.6	0.1	5.8	0.1	8.1
その他のハーブ	0.3	3.757	0.3	3.4	0.1	1.1	0.0	0.4	0.4	5.3
魚介類	0.02	0.8517	1.9	79.3	0.8	33.7	1.1	45.3	2.3	97.8
計			5.3	170.1	2.7	94.9	3.6	134.1	6.3	197.8
ADI比(%)			1.1	34.7	1.9	64.6	0.7	25.8	1.3	39.6

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

「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。なお、推定残留濃度は、以下の計算式で補正した値を使用した。

$$\text{暴露評価に用いた数値} = \text{ベンフラカルブの推定残留濃度} + \text{カルボフランの推定残留濃度} \times (\text{ベンフラカルブのADI値} / \text{カルボフランのADI値})$$

## ベンフラカルブの推定摂取量（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	○ 0.06	0.4	4
らっかせい	らっかせい	0.02	○ 0.826	1.2	10
さといも類(やつがしらを含む。)	さといも	0.01	○ 0.598	3.2	30
その他のなす科野菜	とうがらし(生)	0.01	○ 1.195	1.9	20
	ししとう	0.01	○ 1.195	1.2	10
その他の野菜	れんこん	0.01	○ 0.6	3.7	40

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。

## ベンフラカルブの推定摂取量（短期）：幼小児（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	○ 0.06	0.7	8
らっかせい	らっかせい	0.02	○ 0.826	1.0	10
さといも類（やつがしらを含む。）	さといも	0.01	○ 0.598	7.5	80
その他の野菜	れんこん	0.01	○ 0.6	6.2	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

昭和60年10月28日	初回農薬登録
平成17年11月29日	残留農薬基準告示
平成22年10月25日	農林水産省から厚生労働省へ魚介類への基準値設定依頼
平成23年 2月 8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 元年 6月19日	農林水産省から厚生労働省へ農薬登録申請に係る連絡及び基準値設定依頼（適用拡大：れんこん）並びに魚介類への基準値設定依頼
令和 2年 2月 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）

ベンフラカルブ

食品名	残留基準値 ppm
米（玄米をいう。）	0.01
らっかせい	0.02
さといも類（やつがしらを含む。）	0.01
さとうきび	0.01
芽キャベツ	0.1
その他のあぶらな科野菜 <sup>注1)</sup> （たかな及び菜花を除く。）	0.1
その他のなす科野菜 <sup>注2)</sup>	0.01
その他の野菜 <sup>注3)</sup> （ずいき、もやし及びそら豆（生）を除く。）	0.01
その他のハーブ <sup>注4)</sup>	0.3
魚介類	0.02

注1)「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2)「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3)「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4)「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。