

(案)

# フロリルピコキサミド 農薬蜜蜂影響評価書

2025年12月22日

農業資材審議会農薬分科会

農薬蜜蜂影響評価部会

# 目次

<経緯> .....	2
<農薬蜜蜂影響評価部会委員名簿> .....	2
I. 評価対象農薬の概要 .....	3
1. 有効成分の概要 .....	3
2. 有効成分の物理的・化学的性状 .....	4
3. 申請に係る情報 .....	5
4. 作用機作 .....	5
5. 適用病害虫の範囲及び使用方法 .....	6
II. ミツバチに対する安全性に係る試験の概要 .....	7
1. ミツバチに対する安全性に係る試験 .....	7
2. ミツバチ個体への毒性（毒性指標） .....	8
2.1 成虫単回接触毒性試験 .....	8
2.2 成虫単回経口毒性試験 .....	9
2.3 成虫反復経口毒性試験 .....	10
2.4 幼虫経口毒性試験 .....	11
3. 花粉・花蜜残留試験 .....	11
4. 蜂群への影響試験 .....	11
III. 毒性指標 .....	12
1. 毒性試験の結果概要 .....	12
2. 毒性指標値 .....	12
3. 毒性の強さから付される注意事項 .....	13
IV. 暴露量の推計及び暴露ごとのリスク評価結果 .....	14
1. ミツバチが暴露しないと想定される適用 .....	14
2. ミツバチが暴露する可能性がある適用 .....	14
2.1 リスク管理措置（被害防止方法）を課す適用 .....	14
2.2 第1段階評価 .....	14
2.2.1 茎葉散布シナリオ .....	15
2.2.2 土壌処理シナリオ .....	17
2.2.3 種子処理シナリオ .....	17
2.3 第2段階評価 .....	17
V. リスク評価結果（まとめ） .....	17
評価資料 .....	18

<経緯>

令和 7 年 (2024年) 5 月 1 2 日 農業資材審議会への諮問  
令和 7 年 (2025年) 1 2 月 2 2 日 農業資材審議会農薬蜜蜂影響評価部会 (第19回)

<農薬蜜蜂影響評価部会委員名簿> (第 19 回)

(委員)	(臨時委員)	(専門委員)	(専門参考人)
五箇 公一	中村 純	永井 孝志	並木 小百合
山本 幸洋		横井 智之	與語 靖洋

# フロリルピコキサミド

## I. 評価対象農薬の概要

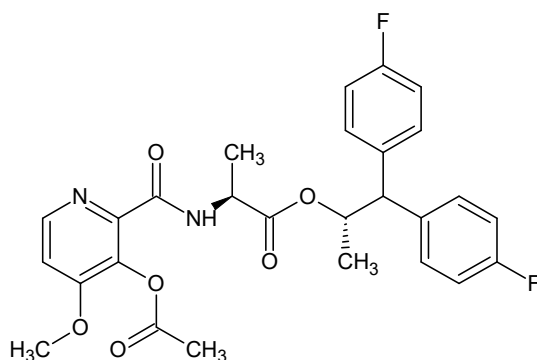
### 1. 有効成分の概要

- 1.1 申請者            コルテバ・ジャパン株式会社
- 1.2 登録名            フロリルピコキサミド  
(1*S*)-2,2-ビス(4-フルオロフェニル)-1-メチルエチル-N-[(3-アセトキシ-4-メトキシ-2-ピリジリル)カルボニル]-L-アラニナート
- 1.3 一般名            florylpicoxamid (ISO)
- 1.4 化学名
- IUPAC名 :        (1*S*)-2,2-bis(4-fluorophenyl)-1-methylethyl *N*-[(3-acetoxy-4-methoxy-2-pyridyl)carbonyl]-L-alaninate
- CAS名 :        (1*S*)-2,2-bis(4-fluorophenyl)-1-methylethyl *N*-[[3-(acetyloxy)-4-methoxy-2-pyridinyl]carbonyl]-L-alaninate  
                      (CAS No. 1961312-55-9)
- 1.5 コード番号        XR-659、XDE-659、X12485659

## 1.6 分子式、構造式、分子量

分子式  $C_{27}H_{26}F_2N_2O_6$

構造式



分子量 512.50

## 2. 有効成分の物理的・化学的性状

試験項目		純度 (%)	試験方法	試験結果
色調・形状		98.1	目視	類白色微粉末
臭気		98.1	官能法	無臭
密度		98.1	OECD 109	1.28 g/cm <sup>3</sup> (20.0 °C)
蒸気圧		98.1	OECD 104	<5×10 <sup>-6</sup> Pa (20 °C) <9×10 <sup>-6</sup> Pa (25 °C)
溶解度	水	98.1	OECD 105	4.0 mg/L (20 °C)
	有機溶媒 アセトン	97.1	OECD 105	> 250 g/L (20 °C)
解離定数 (pK <sub>a</sub> )		98.2	OECD 112	pH 4~9 で解離せず、強塩基性条件下で分解するため、測定不能
1-オクタノール/水分配係数 (log P <sub>ow</sub> )		98.1	OECD 107	4.2 (20 °C)
加水分解性		99.36 及び 99.32	OECD 111	半減期 12.7 日 (25 °C、pH 4) 半減期 16.7 日 (25 °C、pH 7) 半減期 8 時間 (25 °C、pH 9)
水中光分解性		99.3 及び 99.1	OECD 316	半減期 0.117 日 (pH 7、25±1 °C、303 W/m <sup>2</sup> 、290~800 nm)
試験項目		試験方法		試験結果
土壌吸着係数		OECD 106		K <sup>ads</sup> <sub>Foc</sub> = 1075 (1種類の国内土壌) K <sup>ads</sup> <sub>Foc</sub> = 607~3141 (7種類の海外土壌)
土壌残留性		30消安 第6278号		土壌1(火山灰・壤土) 半減期 1.6日 (土壌の深さ0~10 cm、SFOモデルによる推定値) 半減期 1.6日 (土壌の深さ0~20 cm、SFOモデルによる推定値) 土壌2(沖積・壤土) 半減期 2.9日 (土壌の深さ0~10 cm、SFOモデルによる推定値) 半減期 2.9日 (土壌の深さ0~20 cm、SFOモデルによる推定値)

### 3. 申請に係る情報

フロリルピコキサミドは、2022年の時点で、韓国で登録されており、豪州、カナダ、EU等で登録申請されている。

### 4. 作用機作

フロリルピコキサミドは、ピコリナミド骨格を持ち、cytochrome b タンパク質の Qi サイトに作用する。植物又は糸状菌の体内で脱アセチル体に代謝分解され、その分解物が特に高い殺菌活性をもつことが明らかとなっている。（FRAC 分類：21）

※参照：<https://www.frac.info/>

## 5. 適用病害虫の範囲及び使用方法

### (1) フロリルピコキサミド 10.0%水和剤 (ベルペズフロアブル)

作物名	適用病害虫名	希釈倍数	使用液量	使用時期	本剤の使用回数	使用方法	フロリルピコキサミドを含む農薬の総使用回数
てんさい	褐斑病	1000~1500 倍	100~300 L/10 a	収穫 14 日前まで	3 回 以内	散布	3 回以内

### (2) フロリルピコキサミド 7.5%水和剤 (ベルピクソフロアブル及びホクコーベルピクソフロアブル)

作物名	適用病害虫名	希釈倍数	使用液量	使用時期	本剤の使用回数	使用方法	フロリルピコキサミドを含む農薬の総使用回数
きゅうり	うどんこ病 炭疽病 つる枯病 灰色かび病 菌核病	1000 倍	100~300 L/10 a	収穫 前日 まで	3 回 以内	散布	3 回以内
かぼちゃ	うどんこ病						
メロン	うどんこ病						
すいか	うどんこ病						
トマト ミニトマト	灰色かび病 葉かび病 すすかび病						
なす	うどんこ病 灰色かび病 すすかび病						
ピーマン	うどんこ病						
いちご	炭疽病 灰色かび病 うどんこ病						
茶	炭疽病	1000~1500 倍	200~400 L/10 a	摘採 7 日前 まで	2 回 以内		2 回 以内
	新梢枯死症	1000 倍					

## II. ミツバチに対する安全性に係る試験の概要

### 1. ミツバチに対する安全性に係る試験

フロリルピコキサミドのミツバチに対する安全性に係る試験を表 1 に示す。

表 1：ミツバチに対する安全性に係る試験

試験の種類	評価段階	試験数
成虫単回接触毒性試験	第1段階	1
成虫単回経口毒性試験		1
成虫反復経口毒性試験		1
幼虫経口毒性試験		1
花粉・花蜜残留試験		0
蜂群への影響試験	第2段階	0

## 2. ミツバチ個体への毒性（毒性指標）

### 2.1 成虫単回接触毒性試験

セイヨウミツバチ成虫を用いた単回接触毒性試験が実施され、48 h LD<sub>50</sub> は>100 µg ai/beeであった。

表 2：単回接触毒性試験結果（資料 1、2016 年）

被験物質	原体		
供試生物/反復	セイヨウミツバチ( <i>Apis mellifera</i> )/ 5反復、10頭/区		
準拠ガイドライン	OECD 214		
試験期間	48 h		
投与溶媒(投与液量)	アセトン(5 µL)		
暴露量 (設定量に基づく有効成分換算値)(µg ai/bee)	対照区 (水+ Adhäsit 0.5 %) (死亡率 %)	対照区 (アセトン) (死亡率 %)	100
死亡数/供試生物数(48 h)	0/50 (0 %)	5/50 (10 %)	3/50
観察された行動異常	なし		
LD <sub>50</sub> (µg ai/bee)(48 h)	>100		

## 2.2 成虫単回経口毒性試験

セイヨウミツバチ成虫を用いた単回経口毒性試験が実施され、48 h LD<sub>50</sub> は>109.2 µg ai/beeであった。

表 3：単回経口毒性試験結果（資料 1、2016 年）

被験物質	原体		
供試生物/反復	セイヨウミツバチ( <i>Apis mellifera</i> )/ 5反復、10頭/区		
準拠ガイドライン	OECD 213		
試験期間	48 h		
投与溶液(投与液量)	50 %ショ糖溶液(200 mg/区)		
助剤(濃度%)	アセトン(4.5 %)、Tween80(0.5 %)		
暴露量 (摂餌量に基づく有効成分換 算値)(µg ai/bee)	対照区 (無処理) (死亡率 %)	対照区 (助剤) (死亡率 %)	109.2
死亡数/供試生物数(48 h)	0/50 (0 %)	2/50 (4.0 %)	3/50
観察された行動異常	なし		
LD <sub>50</sub> (µg ai/bee)(48 h)	>109.2		

### 2.3 成虫反復経口毒性試験

セイヨウミツバチ成虫を用いた反復経口毒性試験が実施され、10 d LDD<sub>50</sub> は >13.4 µg ai/bee/day であった。

表 4：反復経口毒性試験結果（資料 2、2019 年）

被験物質	原体						
供試生物/反復	セイヨウミツバチ( <i>Apis mellifera</i> )/ 4反復、10頭/区						
準拠ガイドライン	OECD 245						
試験期間	10 d						
投与溶液	50 %ショ糖溶液						
助剤(濃度%)	キサントラン(0.1 %)						
暴露量 (摂餌量に基づく有効成分換算値) (µg ai/bee/day)	対照区 (無処理) (死亡率 %)	対照区 (キサントラン) (死亡率 %)	0.0000	0.0024	0.0094	0.375	13.4
死亡数/供試生物数(10 d)	1/40 (2.5 %)	0/40 (0 %)	2/40	2/40	0/40	0/40	1/40
観察された行動異常	運動障害						
LDD <sub>50</sub> (µg ai/bee/day)(10 d)	>13.4						

## 2.4 幼虫経口毒性試験

セイヨウミツバチ幼虫を用いた経口毒性試験が実施され、72 h LD<sub>50</sub>は 32.7 µg ai/bee であった。

表 5：幼虫経口毒性試験結果（資料 3、2018 年）

被験物質	原体						
供試生物/反復	セイヨウミツバチ( <i>Apis mellifera</i> )幼虫(4日齢時投与)/ 3反復、16頭/区						
準拠ガイドライン	OECD TG237						
試験期間	72 h						
投与溶液	ローヤルゼリー50%及び酵母エキス4%、ブドウ糖18%、果糖18%を含む水溶液						
助剤(濃度%)	アセトン(1%)						
暴露量 (実測値に基づく有効成分換算値) (µg ai/bee)	対照区 (無処理) (死亡率 %)	対照区 (アセトン) (死亡率 %)	3.19	8.13	19.5	42.5	80.0
死亡数/供試生物数(72 h)	1/48 (2.1 %)	0/48 (0 %)	2/48	2/48	17/48	26/48	46/48
LD <sub>50</sub> (µg ai/bee)(72 h)	32.7						

## 3. 花粉・花蜜残留試験

該当なし

## 4. 蜂群への影響試験

該当なし

### III. 毒性指標

#### 1. 毒性試験の結果概要

毒性試験の結果概要を表 6 に示した。

表 6：各試験の毒性値一覧

毒性試験	毒性値	
	エンドポイント	試験
成虫単回接触毒性	48 h LD <sub>50</sub> (µg ai/bee)	>100
成虫単回経口毒性	48 h LD <sub>50</sub> (µg ai/bee)	>109.2
成虫反復経口毒性	10 d LDD <sub>50</sub> (µg ai/bee/day)	>13.4
幼虫経口毒性	72 h LD <sub>50</sub> (µg ai/bee)	32.7

#### 2. 毒性指標値

フロリルピコキサミドのミツバチへの影響評価に用いる毒性指標値は以下のとおりとした（表 7）。

(1) 成虫単回接触毒性

48 h LD<sub>50</sub> 値 (>100 µg ai/bee) を採用し、毒性指標値を 100 µg ai/bee とした。

(2) 成虫単回経口毒性

48 h LD<sub>50</sub> 値 (>109.2 µg ai/bee) を採用し、毒性指標値を 100 µg ai/bee とした。

(3) 成虫反復経口毒性

10 d LDD<sub>50</sub> 値 (>13.4 µg ai/bee/day) を採用し、毒性指標値を 13 µg ai/bee/day とした。

(4) 幼虫経口毒性

72 h LD<sub>50</sub> 値 (32.7 µg ai/bee) を採用し、毒性指標値を 32 µg ai/bee とした。

表 7：フロリルピコキサミドのミツバチへの影響評価に用いる毒性指標値

生育段階	毒性試験の種類	毒性指標値(単位)	
成虫	単回接触毒性	48h LD <sub>50</sub> (µg ai/bee)	<b>100</b>
	単回経口毒性	48h LD <sub>50</sub> (µg ai/bee)	<b>100</b>
	反復経口毒性	10 d LDD <sub>50</sub> (µg ai/bee/day)	<b>13</b>
幼虫	経口毒性	72h LD <sub>50</sub> (µg ai/bee)	<b>32</b>

### 3. 毒性の強さから付される注意事項

成虫単回接触毒性及び成虫単回経口毒性共に LD<sub>50</sub> は 11 µg/bee 以上であったため、注意事項は要しない。

## IV. 暴露量の推計及び暴露ごとのリスク評価結果

### 1. ミツバチが暴露しないと想定される適用

フロリルピコキサミドを含有する製剤の適用のうち、1.1~1.3 に示す適用については、その使用に当たり本剤にミツバチが暴露しないと想定されるため、暴露量の推計は行わなかった。

#### 1.1 エアゾル剤等、一度に広範囲かつ多量に使用されることがない製剤

該当なし

#### 1.2 適用場所が「温室、ガラス室、ビニールハウス等密閉できる場所」に限られている適用

該当なし

#### 1.3 ミツバチが暴露しないと想定される作物

##### (1) 開花前に収穫する作物

- |           |      |
|-----------|------|
| 1) あぶらな科  | 該当なし |
| 2) きく科    | 該当なし |
| 3) ひがんばん科 | 該当なし |
| 4) ゆり科    | 該当なし |
| 5) せり科    | 該当なし |
| 6) ヒユ科    | てんさい |
| 7) しょうが科  | 該当なし |
| 8) その他    | 該当なし |

##### (2) 開花しない作物（栽培管理により開花しない作物を含む）

- |         |      |
|---------|------|
| 1) シダ植物 | 該当なし |
| 2) 芝    | 該当なし |
| 3) その他  | 茶    |

##### (3) 夜間に開花する作物

該当なし

##### (4) ミツバチが訪花しないとの見のある開花作物

該当なし

### 2. ミツバチが暴露する可能性がある適用

#### 2.1 リスク管理措置（被害防止方法）を課す適用

該当なし

#### 2.2 第1段階評価

ミツバチが暴露する可能性がある適用については、茎葉散布、土壌処理、種子処理のいずれかのシナリオの下、第1段階評価の対象とした。

第1段階評価は、蜂群を構成する個々のミツバチへの影響を、実験室で実施された毒性試験の結果に基づき把握し、ミツバチの死亡率が蜂群への影響が懸念される水準とならないかを評価するものである。室内での毒性試験における対照群の自然死亡率を10%まで許容していることに鑑み、ミツバチの死亡率が10%を超えなければ、蜂群への影響がないものとする。

しかしながら、ミツバチの死亡率が被験物質処理群と対照群でほぼ同じとなる処理量を試験から正確に求めるのは困難である。一方、米国で過去に実施された試験の解析により、死亡率が10%となる処理量の半数致死量(LD<sub>50</sub>:ミツバチの死亡率が50%となる処理量)に対する比の平均が0.4であったとの知見がある\*ことから、ミツバチの推計暴露量の半数致死量に対する比率、RQ(リスク比)の概念を導入し、RQが0.4を超えない場合には、農薬への暴露によるミツバチの死亡率は10%を超えず、蜂群への影響がないものと評価する。

\*U.S.EPA(2014), Guidance for Assessing Pesticide Risks to Bees p.32

## 2.2.1 茎葉散布シナリオ

### 2.2.1.1 スクリーニング# #: 予測式を用いた推計暴露量による評価

#### 2.2.1.1.1 暴露量の推計(スクリーニング)

「農薬のミツバチの影響評価ガイドランス」に準拠して、表8のパラメーターを用いて、茎葉散布シナリオの予測式により暴露量の推計を行ったところ、表9のとおり結果となった。

表8: 暴露量推計に関するパラメーター(農薬付着量、摂餌量及び農薬残留量)

接触暴露			
農薬付着量(nL/bee)	70		
経口暴露			
摂餌量(mg/bee/day)	成虫	花粉	9.6
		花蜜	140
	幼虫	花粉	3.6
		花蜜	120
農薬残留量(μg/g per kg/ha)	花粉・花蜜		98

#### 2.2.1.1.2 リスク評価結果(スクリーニング)

茎葉散布シナリオのスクリーニングを行ったすべての適用について、RQが0.4以下となったため、蜂群への影響は懸念されないとの評価結果となった(表9)。

#### 2.2.1.2 精緻化## ##: 花粉・花蜜残留試験等、実測値を用いた推計暴露量による評価

該当なし

表9：ベルピクソフロアブル及びホクコーベルピクソフロアブルの第1段階評価（スクリーニング）の推計暴露量及びRQ

作物名	適用 病虫害名	最小 希釈 倍率 (倍)	最大 使用 液量	使用 時期	使用 方法	暴露 シナ リオ	適用作物の 花粉・花蜜 の有無 (P: 花粉, N: 花 蜜)	有効 成分 投下量 (kg ai/ha)	散布液/ 粉中 有効成分 濃度(%)	推計 花粉・ 花蜜 濃度 (µg/g)	推計暴露量 (µg/bee)			RQ 推計暴露量/毒性指標			被害 防止 方法				
											接 触	経口		接 触	経口						
												成虫	幼虫		成虫/ 単回	成虫/ 反復		幼虫			
きゅうり	うどんこ病等	1000	300 L/10 a	収穫 前日 まで	散布	茎葉 散布	PN	0.23	0.0075	22	0.0053	3.3	2.7	<b>0.000053</b>	<b>0.033</b>	<b>0.25</b>	<b>0.085</b>	不要			
かぼちゃ	うどんこ病																				
メロン																					
すいか																					
トマト	灰色かび病等																		400 L/10 a	摘採7 日前 まで	ミツバチが暴露しないと想定されるため暴露量の推計不要 (ミツバチが暴露しないと想定される作物)
ミニトマト	うどんこ病等																				
なす																					
ピーマン	うどんこ病	400 L/10 a	摘採7 日前 まで	ミツバチが暴露しないと想定されるため暴露量の推計不要 (ミツバチが暴露しないと想定される作物)																	
いちご	炭疽病等																				
茶	炭疽病等	400 L/10 a	摘採7 日前 まで	ミツバチが暴露しないと想定されるため暴露量の推計不要 (ミツバチが暴露しないと想定される作物)																	

## 2.2.2 土壌処理シナリオ

該当なし

## 2.2.3 種子処理シナリオ

該当なし

## 2.3 第2段階評価

第1段階評価により、すべての適用についてRQが0.4以下となり、蜂群への影響は懸念されないとの評価結果となったため、第2段階評価は不要である。

## V. リスク評価結果（まとめ）

殺菌剤フロリルピコキサミドについて、評価資料を用いて農薬蜜蜂影響評価を実施した。

ミツバチ個体に対する毒性評価では、申請者より提出された試験成績に報告のある半数致死量(LD<sub>50</sub>またはLDD<sub>50</sub>)をもとにフロリルピコキサミドのミツバチへの影響評価に用いる各種毒性指標値を以下のとおり定めた。

生育段階	毒性試験の種類	毒性指標値(単位)	
成虫	単回接触毒性	48h LD <sub>50</sub> (µg ai/bee)	<b>100</b>
	単回経口毒性	48h LD <sub>50</sub> (µg ai/bee)	<b>100</b>
	反復経口毒性	10 d LDD <sub>50</sub> (µg ai/bee/day)	<b>13</b>
幼虫	経口毒性	72h LD <sub>50</sub> (µg ai/bee)	<b>32</b>

フロリルピコキサミドのミツバチへの影響評価では、フロリルピコキサミドを有効成分として含有する農薬製剤（ベルピクソフロアブル、ホクコーベルピクソフロアブル及びベルペゾフロアブル）の適用（作物と使用方法の組み合わせ）をミツバチがフロリルピコキサミドに「(1) 明らかに暴露しない適用」及び「(2) 暴露する可能性がある適用」に分類し、それぞれ検討した。

### (1) 明らかに暴露しない適用 (IV.1.)

作物が「開花前に収穫する作物」または「開花しない作物（栽培管理により開花しない作物を含む）」である場合には、明らかにミツバチが暴露しないと想定されるため、蜂群への影響は懸念されないと評価した。

以下にミツバチが暴露しないと想定される適用を示す。

開花前に収穫する作物：てんさい

開花しない作物（栽培管理により開花しない作物を含む）：茶

### (2) 暴露する可能性がある適用 (IV.2.)

ミツバチがフロリルピコキサミドに暴露する可能性がある適用については、第1段階評価を実施した。

なお、第1段階評価は、定めた毒性指標値をもとに、ミツバチの死亡率が蜂群への影響が懸念される水準である10%（自然死亡率）超とならないかを評価するものである。ミツバチの推計暴露量の半数致死量に対する比率、RQ（リスク比）の概念を導入し、RQが0.4を超えない場合には、農薬への暴露によるミツバチの死亡率は10%を超えず、蜂群への影響は懸念されないと評価した。

ミツバチがフロリルピコキサミドに暴露する可能性がある適用は、きゅうり、かぼちゃ、メロン、すいか、トマト、ミニトマト、なす、ピーマン及びいちごに薬剤を散布する使用方法であったことから、第1段階評価の暴露量の推計は、すべて茎葉散布シナリオで行った。

第1段階評価の結果、暴露量の推計を行ったすべての適用について、スクリーニングにおいてRQが0.4以下となったことから、蜂群への影響は懸念されないと評価した。

以上の結果、フロリルピコキサミドは、申請された使用方法に基づき使用される限りにおいて、ミツバチの群の維持に支障を及ぼすおそれはないと考えられる。

#### 評価資料

資料番号	報告年	題名, 出典 (試験施設以外の場合) 試験施設, 報告書番号 GLP 適合状況 (必要な場合), 公表の有無
1	2016	XR-659: Acute Contact and Oral Effects on Honeybees ( <i>Apis mellifera</i> L.) in the Laboratory Ibacon GbmH Report No. 160195 GLP、未公表
2	2019	XDE-659 - Assessment of Effects on the Adult Honey Bee, <i>Apis mellifera</i> L, in a 10 Day Chronic Feeding Test under Laboratory Conditions Eurofins Agroscience Services Ecotox GmbH Report No: 170084 GLP、未公表
3	2018	XDE-659 -Honey Bee ( <i>Apis mellifera</i> L.) Larval Toxicity Test (Single Exposure) Eurofins Agroscience Services Ecotox GmbH Report No. 180573 GLP、未公表