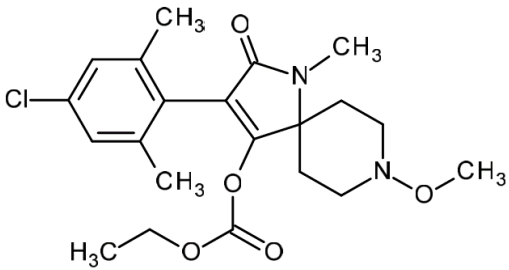


生活環境動植物の被害防止に係る農薬登録基準として  
環境大臣が定める基準の設定に関する資料

## スピロピジオン

## I. 評価対象農薬の概要

## 1. 物質概要

化学名 (IUPAC)	3-(4-クロロ-2,6-ジメチルフェニル)-8-メトキシ-1-メチル-2-オキソ-1,8-ジアザスピロ[4.5]デカ-3-エン-4-イル=エチル=カルボナート				
分子式	C <sub>21</sub> H <sub>27</sub> ClN <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	分子量	422.9	CAS 登録番号 (CAS RN <sup>®</sup> )	1229023-00-0
構造式					

## 2. 作用機構等

スピロピジオンは、環状ケトエノール構造を有する殺虫剤であり、その作用機構は昆虫のアセチル CoA カルボキシラーゼ阻害を介して脂質合成を抑制することにより殺虫効果を示すと考えられている (IRAC:23<sup>\*</sup>)。

本邦では未登録である

製剤は水和剤があり、適用農作物等は果樹、野菜等として、登録申請されている。

<sup>\*</sup>参照 : <https://www.croplifejapan.org/lab/mechanism.html>  
<https://irac-online.org/>

## 3. 各種物性

外観・臭気	類白色固体粉末 (25°C)、 無臭	土壌吸着係数	$K_{F_{OC}}^{ads} = 38-270$ (4°C) $K_{F_{OC}}^{ads} = 70-91$ (25°C)
融点	134.3°C	オクタノール /水分係数	$\log Pow = 3.2$ (25°C、pH6.6)
沸点	約 187°C で分解のため 測定不能	生物濃縮性	—
蒸気圧	$< 5.0 \times 10^{-6}$ (20°C) $< 5.0 \times 10^{-6}$ (25°C)	密度	1.3 g/cm <sup>3</sup> (20°C)
加水分解性	半減期 16.5 日 (15°C、pH7) 0.36 日 (15°C、pH9) 11.4 日 (25°C、pH4) 5.48 日 (25°C、pH7) 0.10 日 (25°C、pH9) 6.23 日 (35°C、pH4) 1.89 日 (35°C、pH7) 0.04 日 (35°C、pH9) 2.51 日 (50°C、pH4)	水溶解度	$4.6 \times 10^4$ μg/L (25°C、pH6.6)
水中光分解性	半減期 12.8 日 (東京春季太陽光換算 34 日) (滅菌緩衝液、pH5、25°C、20.8-24.4 W/m <sup>2</sup> 、300-400 nm) 2.24 日 (東京春季太陽光換算 5.5 日) (滅菌自然水、pH6.1、25°C、20.8-24.4 W/m <sup>2</sup> 、300-400 nm)		
pKa	pH2-12 の範囲で解離せず		

## II. 生活環境動植物に係る毒性評価 及び ばく露評価

1. 水域の生活環境動植物に係る毒性評価 及び 水域環境中予測濃度（水域 PEC）  
別紙 1 のとおり。

### < 検討経緯 >

令和 6 年 7 月 12 日 令和 6 年度水域の生活環境動植物登録基準設定検討会（第 2 回）  
令和 7 年 9 月 24 日 中央環境審議会水環境・土壌農薬部会農薬小委員会（第 97 回）

2. 鳥類に係る毒性評価 及び 予測ばく露量  
別紙 2 のとおり。

### < 検討経緯 >

令和 6 年 8 月 5 日 令和 6 年度鳥類登録基準設定検討会（第 2 回）  
令和 7 年 9 月 24 日 中央環境審議会水環境・土壌農薬部会農薬小委員会（第 97 回）

3. 野生ハナバチ類に係る毒性評価 及び 予測ばく露量

農林水産省は、令和 7 年 6 月 13 日開催の農業資材審議会農薬分科会農薬蜜蜂影響評価部会（第 17 回）において、スピロピジョンの農薬蜜蜂影響評価を行っている。  
この結果を踏まえ、別紙 3 のとおり、野生ハナバチ類について評価を行った。

### < 検討経緯 >

令和 7 年 9 月 24 日 中央環境審議会水環境・土壌農薬部会農薬小委員会（第 97 回）

### Ⅲ. 総合評価

水域の生活環境動植物、鳥類及び野生ハナバチ類に係るリスク評価は以下のとおり。

いずれも水域 PEC 又は予測ばく露量が対応する登録基準値を超えていないことを確認した。

#### (A) 水域の生活環境動植物に係るリスク評価

非水田 PEC<sub>Tier1</sub> が 0.015  $\mu\text{g/L}$  であり、水域 PEC はいずれも登録基準値 56  $\mu\text{g/L}$  を超えていないことを確認した。

#### (B) 鳥類に係るリスク評価

各シナリオの鳥類予測ばく露量と登録基準値との比較を行い、いずれのばく露シナリオにおいても登録基準値 58 mg/kg 体重を超えていないことを確認した。

ばく露シナリオ	鳥類登録基準値 (mg/kg 体重)	鳥類予測ばく露量 (mg/kg 体重/日)
水稲単一食	58	対象外*
果実単一食		0.075
種子単一食		対象外*
昆虫単一食		0.010
田面水		対象外*

\*ばく露しないと想定されるため、算定の対象外

#### (C) 野生ハナバチ類に係るリスク評価

ばく露経路ごとに比較した結果、以下のとおり、第1段階評価で、成虫について野生ハナバチ類予測ばく露量が登録基準値を超えていないことを確認した。

また、第2段階評価を行った結果、花粉・花蜜残留試験結果から推計される野生ハナバチ類の総花蜜摂取に関する予測経口ばく露濃度相当値（最大値 1,000  $\mu\text{g/kg}$ ）が、採餌試験から求められた蜂群強度に関する無影響濃度相当値（2,500  $\mu\text{g/kg}$ ）を超えないことを確認した。

以上より、野生ハナバチ類に対する著しい被害のおそれはないと評価した。なお、予測ばく露量が登録基準値の10分の1を上回るため、引き続き、科学的な知見の情報収集に努めることとする。

ばく露経路	野生ハナバチ類 登録基準値	野生ハナバチ類 予測ばく露量	単位
成虫・接触ばく露	7.9	0.00048	$\mu\text{g/bee}$
成虫・経口ばく露（単回）	4.0	0.24	$\mu\text{g/bee}$
成虫・経口ばく露（反復）	0.27	0.20	$\mu\text{g/bee/day}$
幼虫・経口ばく露	0.035	※	$\mu\text{g/bee}$

※第2段階評価を実施し、花粉・花蜜に由来する予測経口ばく露濃度相当値が無影響濃度相当値を超えないと評価。

## 別紙 1

## (A-1) 水域の生活環境動植物に係る毒性評価

## I. 水域の生活環境動植物への毒性

## 1. 魚類

## (1) 魚類急性毒性試験 [i] (コイ)

コイを用いた魚類急性毒性試験が実施され、96hLC<sub>50</sub>=980 μg/Lであった。

表 1-1 魚類急性毒性試験結果

被験物質	原体					
供試生物	コイ ( <i>Cyprinus carpio</i> ) 7尾/群					
準拠ガイドライン	OECD TG203 (1992)、OPPTS 850.1075 (Draft) (1996)					
暴露方法	流水式					
暴露期間	96h					
設定濃度 (μg/L)	0	170	370	820	1,800	3,900
実測濃度 (μg/L) (算術平均値、 有効成分換算値)	0	150	320	670	1,600	3,600
死亡数/供試生物数 (96h後;尾)	0/7	0/7	0/7	1/7	6/7	7/7
助剤	DMF 0.1mL/L					
LC <sub>50</sub> (μg/L)	980 (95%信頼限界 680-1,600) (実測濃度 (有効成分換算値)に基づく)					

## (2) 魚類急性毒性試験 [ii] (ニジマス)

ニジマスを用いた魚類急性毒性試験が実施され、96hLC<sub>50</sub>=560 μg/Lであった。

表 1-2 魚類急性毒性試験結果

被験物質	原体					
供試生物	ニジマス ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> ) 7尾/群					
準拠ガイドライン	OECD TG203 (1992)、OPPTS 850.1075 (Draft) (1996)					
暴露方法	流水式					
暴露期間	96h					
設定濃度 (μg/L) (有効成分換算値)	0	170	380	830	1,800	4,000
実測濃度 (μg/L) (算術平均値、 有効成分換算値)	0	170	390	800	1,800	3,800
死亡数/供試生物数 (96h後;尾)	0/7	0/7	0/7	7/7	7/7	7/7
助剤	DMF 0.1mL/L					
LC <sub>50</sub> (μg/L)	560 (95%信頼限界 390-800) (実測濃度 (有効成分換算値) に基づく)					

## (3) 魚類急性毒性試験 [iii] (ファットヘッドミノー)

ファットヘッドミノーを用いた魚類急性毒性試験が実施され、96hLC<sub>50</sub>=2,600 μg/Lであった。

表 1-3 魚類急性毒性試験結果

被験物質	原体					
供試生物	ファットヘッドミノー( <i>Pimephales promelas</i> ) 7尾/群					
準拠ガイドライン	OECD TG203 (1992)、OPPTS 850.1075 (Draft) (1996)					
暴露方法	流水式					
暴露期間	96h					
設定濃度 (μg/L) (有効成分換算値)	0	170	380	830	1,800	4,000
実測濃度 (μg/L) (算術平均値、 有効成分換算値)	0	170	380	800	1,700	3,900
死亡数/供試生物数 (96h後;尾)	0/7	0/7	0/7	0/7	0/7	7/7
助剤	DMF 0.1mL/L					
LC <sub>50</sub> (μg/L)	2,600 (95%信頼限界 1,700-3,900) (実測濃度 (有効成分換算値)に基づく)					

## 2. 甲殻類等

## (1) ミジンコ類急性遊泳阻害試験 [ i ] (オオミジンコ)

オオミジンコを用いたミジンコ類急性遊泳阻害試験が実施され、48hEC<sub>50</sub>=8,900 μg/Lであった。

表 1-4 ミジンコ類急性遊泳阻害試験結果

被験物質	原体					
供試生物	オオミジンコ ( <i>Daphnia magna</i> ) 20 頭/群					
準拠ガイドライン	OECD TG202 (2004)、OPPTS 850.1010 (Draft) (1996)、 EC No. 440/2008, C.2 (2008)					
暴露方法	止水式					
暴露期間	48h					
設定濃度 (%飽和濃度)	0	10	18	32	56	100
平均実測濃度 (μg/L) (幾何平均値、 有効成分換算値)	0	2,500	4,300	8,300	16,000	28,000
遊泳阻害数/供試生物数 (48h 後 ; 頭)	0/20	0/20	0/20	8/20	20/20	20/20
助剤	なし					
EC <sub>50</sub> (μg/L)	8,900 (95%信頼限界 7,700-9,800) (実測濃度 (有効成分換算値) に基づく)					

## (2) ユスリカ幼虫急性遊泳阻害試験 [ii] (ユスリカ幼虫)

ユスリカ幼虫を用いたユスリカ幼虫急性遊泳阻害試験が実施され、48hEC<sub>50</sub>=600 μg/Lであった。

表 1-5 ユスリカ幼虫急性遊泳阻害試験結果

被験物質	原体					
供試生物	ドブユスリカ ( <i>Chironomus riparius</i> ) 20 頭/群					
準拠ガイドライン	OECD TG235 (2011)、ASTM E 729-96 (2014)					
暴露方法	半止水式 (暴露開始 24 時間後に換水)					
暴露期間	48h					
設定濃度 (μg/L) (有効成分換算値)	0	310	620	1,300	2,500	4,900
実測濃度 (μg/L) (算術平均値、 有効成分換算値)	0	270	510	1,100	2,000	3,900
遊泳阻害数/供試生物数 (48h 後 ; 頭)	2/20	3/20	4/20	18/20	20/20	20/20
助剤	DMF 0.1mL/L					
EC <sub>50</sub> (μg/L)	600 (95%信頼限界 480-750) (実測濃度 (有効成分換算値) に基づく)					

## 3. 藻類等

## (1) 藻類生長阻害試験 [ i ] (ムレミカヅキモ)

ムレミカヅキモを用いた藻類生長阻害試験が実施され、72hErC<sub>50</sub>=8,900 μg/Lであった。

表 1-6 藻類生長阻害試験結果

被験物質	原体						
供試生物	ムレミカヅキモ ( <i>Raphidocelis subcapitata</i> ) 初期生物量：0.5×10 <sup>4</sup> cells/mL 系統番号：不明						
準拠ガイドライン	OECD TG201 (2011)、OCSP 850.4500 (2012)						
暴露方法	振とう培養						
暴露期間	96h						
設定濃度 (μg/L) (有効成分換算値)	0	700	1,500	3,400	7,400	16,000	36,000
実測濃度 (μg/L) (0-72h 幾何平均値、 有効成分換算値)	0	580	1,400	2,800	6,200	13,000	28,000
72h 後生物量 (×10 <sup>4</sup> cells/mL) *	118	119	124	83.8	36.0	18.8	0.60
0-72h 平均生長速度 (h <sup>-1</sup> )	0.0759	0.0760	0.0765	0.0710	0.0594	0.0179	0.0030
0-72h 生長阻害率 (%)	/	0	-1	7	22	76	96
助剤	なし						
ErC <sub>50</sub> (μg/L)	8,900 (95%信頼限界 7,900-10,000) (実測濃度 (有効成分換算値) に基づく)						

\*事務局計算

## II. 水域の生活環境動植物の被害防止に係る登録基準値

各生物種の  $LC_{50}$ 、 $EC_{50}$  は以下のとおりであった。

魚 類 [ i ]	(コイ急性毒性)	$96hLC_{50}$	=	980 $\mu g/L$
魚 類 [ ii ]	(ニジマス急性毒性)	$96hLC_{50}$	=	560 $\mu g/L$
魚 類 [ iii ]	(ファットヘッドミノー急性毒性)	$96hLC_{50}$	=	2,600 $\mu g/L$
甲殻類等 [ i ]	(オオミジンコ急性遊泳阻害)	$48hEC_{50}$	=	8,900 $\mu g/L$
甲殻類等 [ ii ]	(ユスリカ幼虫急性遊泳阻害)	$48hEC_{50}$	=	600 $\mu g/L$
藻 類 等 [ i ]	(ムレミカツキモ生長阻害)	$72hErC_{50}$	=	8,900 $\mu g/L$

魚類急性影響濃度 (AECf) については、最小である魚類 [ ii ] の  $LC_{50}$  (560  $\mu g/L$ ) を採用し、不確実係数 10 で除した 56  $\mu g/L$  とした。

甲殻類等急性影響濃度 (AECd) については、最小である甲殻類等 [ ii ] の  $EC_{50}$  (600  $\mu g/L$ ) を採用し、不確実係数 10 で除した 60  $\mu g/L$  とした。

藻類等急性影響濃度 (AECa) については、藻類 [ i ] の  $ErC_{50}$  (8,900  $\mu g/L$ ) を採用し、不確実係数 10 で除した 890  $\mu g/L$  とした。

これらのうち最小の AECf より、登録基準値は 56  $\mu g/L$  とする。

## (A-2) 水域環境中予測濃度 (水域 PEC)

## 1. 製剤の種類及び適用農作物等

申請者より提出された申請資料によれば、本農薬は製剤として水和剤が、適用農作物等は果樹、野菜等として登録申請されている。

## 2. 水域 PEC の算出

## (1) 水田使用時の PEC

水田において使用される場合に該当する使用方法がないため、算定の対象外

## (2) 非水田使用時の PEC

非水田使用時において、PEC が最も高くなる使用方法 (下表左欄) について、第 1 段階の PEC を算出する。算出に当たっては、農薬取締法テストガイドラインに準拠して下表右欄のパラメーターを用いた。

表 1-7 PEC 算出に関する使用方法及びパラメーター  
(非水田使用第 1 段階：河川ドリフト)

PEC 算出に関する使用方法		各パラメーターの値	
適用農作物等	かんきつ	$I$ : 単回・単位面積当たりの有効成分量 (有効成分 g/ha) (左側の最大使用量に、有効成分濃度を乗じた上で、単位を調整した値 (製剤の密度は 1g/mL として算出))	963
剤 型	27.5%水和剤	$D_{river}$ : 河川ドリフト率 (%)	3.4
当該剤の単回・単位面積当たり最大使用量	350 mL/10a (2000 倍に希釈した薬液を 10a 当たり 700L 使用)	$Z_{river}$ : 1 日河川ドリフト面積 (ha/day)	0.12
		$N_{drift}$ : ドリフト寄与日数 (day)	2
地上防除/航空防除の別	地上防除	$R_u$ : 畑地からの農薬流出率 (%)	—
使用方法	茎葉散布	$A_u$ : 農薬散布面積 (ha)	—
		$f_u$ : 施用法による農薬流出係数 (-)	—

これらのパラメーターより、第 1 段階における非水田使用時の PEC は以下のとおりとなる。

非水田 PEC <sub>Tier1</sub> による算出結果	0.015 $\mu$ g/L
----------------------------------	-----------------

(3) 水域 PEC 算出結果

以上より、非水田  $PEC_{Tier1}$  は  $0.015 \mu\text{g/L}$  となる。

## 別紙 2

## (B-1) 鳥類に係る毒性評価

## I. 鳥類への毒性

## 1. 鳥類急性経口毒性試験

## [i] コリンウズラ

コリンウズラを用いた急性経口毒性試験が実施され、体重補正後の  $LD_{50 \text{ Adj}}=684 \text{ mg/kg}$  体重であった。

表 2-1 急性経口毒性試験結果

被験物質	原体								
供試鳥 (鳥数、体重)	コリンウズラ ( <i>Colinus virginianus</i> ) 29羽 (雄: 15羽、雌: 14羽) (体重: 180-233 g) (平均体重: 205 g) (stage1, stage2, stage3b)								
準拠ガイドライン	OECD TG223 (2010)								
試験期間	14d								
設定用量* (mg/kg 体重) (有効成分換算値)	0	66.6	245	392	441	497	559	630	710
死亡数/供試生物数*	0/5	0/1	0/1	0/1	0/2	0/1	0/2	0/1	0/2
死亡率(%) *	0	0	0	0	0	0	0	0	0
試験実施ステージ*	1	1	1	2	3	2	3	2	3
設定用量* (mg/kg 体重) (有効成分換算値)	800	901	904	1,014	1,144	1,286	1,632	2,070	2,625
死亡数/供試生物数*	1/1	1/2	1/1	1/1	0/2	1/1	1/1	1/1	1/1
死亡率(%) *	100	50	100	100	0	100	100	100	100
試験実施ステージ*	2	3	1	2	3	2	2	2	2
設定用量* (mg/kg 体重) (有効成分換算値)	3,330								
死亡数/供試生物数*	2/2								
死亡率(%) *	100								
試験実施ステージ*	1、2								
溶媒	なし								
助剤	なし								
$LD_{50}$ (mg/kg 体重)	959 (95%信頼限界 705-1,763)								

LD <sub>50 Adj</sub> (mg/kg 体重)	684 (95%信頼限界 503-1,258)
---------------------------------	-------------------------

※ 逐次試験のため、ガイドラインに従い実施した各ステージの試験結果を統合し、設定用量が低い順から記載。

## [ ii ] マガモ

マガモを用いた急性経口毒性試験が実施され、体重補正後の  $LD_{50 Adj} > 500$  mg/kg 体重であった。

表 2-2 急性経口毒性試験結果

被験物質	原体								
供試鳥（鳥数、体重）	マガモ ( <i>Anas platyrhynchos</i> ) 19羽（雄：9羽、雌：10羽）（体重：878-1,350 g）（平均体重：1,110 g）（stage1, stage2）								
準拠ガイドライン	OECD TG223（2010）								
試験期間	14d								
設定用量 <sup>※1</sup> （mg/kg 体重） （有効成分換算値）	0	66.6	245	392	497	630	800	904	1,014
死亡数/供試生物数 <sup>※1</sup>	0/5	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
死亡率（%） <sup>※1</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
試験実施ステージ <sup>※1</sup>	1	1	1	2	2	2	2	1	2
設定用量 <sup>※1</sup> （mg/kg 体重） （有効成分換算値）	1,286	1,632	2,070	2,625	3,330				
死亡数/供試生物数 <sup>※1</sup>	1/1	0/1	0/1	0/1	0/2				
死亡率（%） <sup>※1</sup>	100	0	0	0	0				
試験実施ステージ <sup>※1</sup>	2	2	2	2	1、2				
溶媒	なし								
助剤	なし								
$LD_{50}$ （mg/kg 体重） <sup>※2</sup>	>904								
$LD_{50 Adj}$ （mg/kg 体重） <sup>※2</sup>	>500								

※1 逐次試験のため、ガイドラインに従い実施した各ステージの試験結果を統合し、設定用量が低い順から記載

※2 1,014 mg/kg 体重以上の用量では吐き戻しが認められたため、 $LD_{50}$ は吐き戻しが認められていない用量より大きいと判断

## II-2. 鳥類の被害防止に係る登録基準値

各鳥類の LD<sub>50</sub> は以下のとおりであった。

鳥類 [ i ] (コリンウズラ)

959 mg/kg 体重

鳥類 [ ii ] (マガモ)

>904 mg/kg 体重

鳥類 [ i ] 及び [ ii ] で得られた LD<sub>50</sub> を仮想指標種の体重 (22 g) 相当に補正した LD<sub>50 Adj</sub> は以下のとおりであった。

	LD <sub>50 Adj</sub> (mg/kg 体重)	種ごとの LD <sub>50 Adj</sub> (mg/kg 体重)
鳥類 [ i ] (コリンウズラ急性毒性)	684	684
鳥類 [ ii ] (マガモ急性毒性)	>500	>500
幾何平均		585

種ごとの LD<sub>50 Adj</sub> のうち最小値である 500 mg/kg 体重は種ごとの LD<sub>50 Adj</sub> の幾何平均値である 585 mg/kg 体重の 1/10 以上であることから、登録基準値は 585 mg/kg 体重を不確実係数 10 で除した 58 mg/kg 体重とする。

## (B-2) 鳥類予測ばく露量

## 1. 製剤の種類及び適用農作物等

申請者より提出された申請資料によれば、本農薬は製剤として水和剤があり、適用農作物等は果樹、野菜等として登録申請されている。

## 2. 鳥類予測ばく露量の算出

本農薬の使用方法に基づき、果実単一食シナリオ及び昆虫単一食シナリオについて鳥類予測ばく露量を算出する。初期評価においては、各表の使用方法に基づき予測ばく露量を算出した。

## ①水稲単一食シナリオ

水稲への適用がないため、対象外

## ②果実単一食シナリオ

本農薬に係る剤型及び使用方法のうち果実へのばく露が考えられるものについて、単回・単位面積当たり使用量が最大となる使用方法（表 2-3）を用いて、初期評価に用いる予測ばく露量を算出した。

表 2-3 果実単一食シナリオにおける鳥類予測ばく露量の算出に関する使用方法

初期評価に用いる予測ばく露量の算出に関する使用方法	
適用農作物等	かんきつ
剤 型	27.5%水和剤
当該剤の単回・単位面積当たり最大使用量 (kg/ha)	3.5
単回・単位面積当たりの有効成分使用量 (kg/ha)	0.963
使用方法	散布
総使用回数	2回
鳥類予測ばく露量 (mg/kg 体重/日)	0.0749

## ③種子単一食シナリオ

種子処理に使用されないため、対象外

## ④昆虫単一食シナリオ

本農薬に係る剤型及び使用方法のうち昆虫へのばく露が考えられるものについて、単回・単位面積当たり使用量が最大となる使用方法（表 2-4：非水田）を用いて、初期評価に用いる予測ばく露量を算出した。

表 2-4 昆虫単一食シナリオにおける鳥類予測ばく露量の算出に関する使用方法（非水田）

初期評価に用いる予測ばく露量の算出に関する使用方法	
適用農作物等	茶
剤 型	27.5%水和剤
当該剤の単回・単位面積当たり最大使用量 (kg/ha)	5
単回・単位面積当たりの有効成分使用量 (kg/ha)	1.375
使用方法	散布
鳥類予測ばく露量 (mg/kg 体重/日)	0.0102

## ⑤田面水シナリオ

田面水に使用されないため、対象外

## 3. 鳥類予測ばく露量算出結果

2. より鳥類予測ばく露量は以下のとおりとなる。

表 2-5 リスク評価に用いる鳥類予測ばく露量

ばく露シナリオ	鳥類予測ばく露量 (mg/kg 体重/日)
水稻単一食	対象外
果実単一食	0.075 (初期評価)
種子単一食	対象外
昆虫単一食	0.010 (初期評価)
田面水	対象外

## 別紙 3

## (C-1) 野生ハナバチ類に係る毒性評価

## I. 野生ハナバチ類への毒性

## 1. 野生ハナバチ類の個体への毒性 (第1段階)

野生ハナバチ類の個体への毒性 (第1段階) については、セイヨウミツバチの毒性試験成績を用いて評価をすることとする。

## (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、48hLD<sub>50</sub> は >199.9  $\mu$ g/bee であった。

表 3-1 単回接触毒性試験結果 (2015 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> ) / 3 反復、10 頭/区						
準拠ガイドライン	OECD TG214(1998)						
試験期間	48h						
投与溶媒(投与液量)	Tween80(1%)を含む脱イオン水(2 $\mu$ L)						
ばく露量( $\mu$ g/bee) (設定量に基づく) (有効成分換算値)	対照区 (脱イオン水) (死亡率%)	対照区 (Tween80) (死亡率%)	12.5	25.0	50.0	100.0	199.9
死亡数/供試生物数 (48h)	0/30 (0%)	0/30 (0%)	0/30	0/30	0/30	0/30	0/30
観察された行動異常	なし						
LD <sub>50</sub> ( $\mu$ g/bee) (48h)	> 199.9						

## (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、48hLD<sub>50</sub> は >100  $\mu$ g/bee であった。

表 3-2 単回経口毒性試験結果 (2015 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> ) / 3 反復、10 頭/区						
準拠ガイドライン	OECD TG213 (1998)						
試験期間	48h						
投与溶媒(投与液量)	50% ショ糖溶液 (200 $\mu$ L/区)						
助剤 (濃度%)	アセトン (2%) 及び Tween 80 (1%)						
ばく露量 ( $\mu$ g/bee) (設定量に基づく) (有効成分換算値)	対照区 (無処理) (死亡率%)	対照区 (アセトン) (死亡率%)	6.25	12.5	25.0	50.0	100
死亡数/供試生物数 (48h)	0/30 (0%)	0/30 (3.3%)	0/30	0/30	0/30	0/30	0/30
観察された行動異常	なし						
LD <sub>50</sub> ( $\mu$ g/bee) (48h)	> 100						

## (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、10dLDD<sub>50</sub> は >6.8  $\mu\text{g}/\text{bee}/\text{day}$  であった。

表 3-3 成虫を用いた反復経口毒性試験結果 (2015 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> ) / 3 反復、10 頭/区						
準拠ガイドライン	Revised Proposal for a New OECD Guideline for the Testing of Chemicals: Honey bee ( <i>Apis mellifera</i> L.), chronic oral toxicity test (10 day feeding test in the laboratory) (2014)						
試験期間	10d						
投与溶媒(投与液量)	50% ショ糖溶液						
助剤 (濃度%)	アセトン (2%)						
ばく露量 ( $\mu\text{g}/\text{bee}/\text{day}$ ) (設定量に基づく) (有効成分換算値)	対照区 (無処理) (死亡率 %)	対照区 (アセトン) (死亡率 %)	1.5	2.6	5.3	11.9	26.1
死亡数/供試生物数 (10d)	1/30 (3.3%)	0/30 (0%)	1/30	5/30	10/30	26/30	26/30
観察された行動異常	瀕死、無気力						
LDD <sub>50</sub> ( $\mu\text{g}/\text{bee}/\text{day}$ ) (10d)	6.8 (5.4 – 8.6)						

## (4) 幼虫経口毒性試験 1

セイヨウミツバチ幼虫を用いた単回経口毒性試験が実施され、72hLD<sub>50</sub>は0.88  $\mu$ g/beeであった。

表 3-4 幼虫単回経口毒性試験結果 (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、12 頭/区						
準拠ガイドライン	OECD TG237 (2013)						
試験期間	72h						
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(0.50%)						
ばく露量 ( $\mu$ g /bee) (実測値に基づく) (有効成分値)	対照区 (無処理) (死亡率%)	対照区 (アセトン) (死亡率%)	0.39	0.76	1.48	2.66	6.02
死亡数/供試生物数 (72h)	0/36 (0%)	0/36 (0%)	0/36	20/36	28/36	35/36	36/36
LD <sub>50</sub> ( $\mu$ g/bee) (72h)	0.88 (0.60 – 1.27)						

## (5) 幼虫経口毒性試験 2

セイヨウミツバチ幼虫を用いた反復経口毒性試験が実施され、120hLD<sub>50</sub>は2.21  $\mu$ g/beeであった。

表 3-5 幼虫反復経口毒性試験結果 (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> ) 幼虫 (3~8 日齢時投与) / 3 反復、12 頭/区							
準拠ガイドライン	OECD GD239 草案 (2014) 及び OECD TG237							
試験期間	120h							
投与溶液	3 日齢時: ローヤルゼリー50%及び酵母エキス 3%、ブドウ糖 15%、果糖 15%を含む水溶液 4~6 日齢時: 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(2%)							
ばく露量( $\mu$ g/bee) (実測値に基づく) (有効成分値)	対照区 (死亡率%)	対照区 (アセトン) (死亡率%)	0.125	0.250	0.500	1.001	2.001	4.003
死亡数/供試生物数 (120h)	4/36 (11.1%)	5/36 (13.9%)	3/36	6/36	6/36	7/36	16/36	35/36
LD <sub>50</sub> ( $\mu$ g/bee) (120h)	2.21 (1.925 - 2.526)							

## (6) 幼虫経口毒性試験 3

セイヨウミツバチ幼虫を用いた反復経口毒性試験が実施され、120hLD<sub>50</sub>は >0.667  $\mu$ g/bee であった。

表 3-6 幼虫反復経口毒性試験結果 (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 (3~8 日齢時投与) / 3 反復、12 頭/区						
準拠ガイドライン	OECD GD239 (2016)						
試験期間	22d						
投与溶液	3 日齢時: ローヤルゼリー50%及び酵母エキス 3%、ブドウ糖 15%、果糖 15%を含む水溶液 4~6 日齢時: 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(0.5%)						
ばく露量( $\mu$ g/bee) (実測値に基づく) (有効成分値)	対照区 (死亡率%)	対照区 (アセトン) (死亡率%)	0.056	0.109	0.212	0.455	0.667
死亡数/供試生物数 (120h)	2/36 (5.6%)	2/36 (5.6%)	3/36	4/36	1/36	2/36	3/36
LD <sub>50</sub> ( $\mu$ g/bee) (120h)	>0.667						

## 2. 野生ハナバチ類の蜂群単位への影響（第2段階）

野生ハナバチ類について、蜂群単位での試験方法が確立していないため、セイヨウミツバチによる蜂群への影響評価を勘案することとする。

セイヨウミツバチの蜂群を用いた採餌試験が実施され、蜂群強度（蜂群あたりの成虫数）に関する無影響濃度（50%砂糖溶液）は25,000  $\mu\text{g}/\text{kg}$ であった。

表 3-7：採餌試験結果(2023年)

被験物質	原体				
供試生物/反復	Blue Ridge Honey Companyより入手した女王蜂 ( <i>Apis mellifera</i> )の蜂群/12反復				
準拠ガイドライン	OCSPP 850. SUPP				
試験場所	米国ノースカロライナ州(オレンジ、キャスウェル及びアラマンズ郡)の12か所の蜂場				
試験期間 (ばく露期間)	2021年6月～2022年4月 (7月6日から6週間ばく露、投与溶液は週に2度交換)				
投与溶液	50%砂糖溶液				
投与量	24 L/6週間/蜂群 全ての試験区において、投与された液量のほぼ全てが消費				
ばく露濃度(ppb)	対照区	溶媒対照区	12,500	25,000	50,000
エンドポイント	蜂群消滅率及び蜂群強度(蜂群あたりの成虫数)				
観察及び測定	<ul style="list-style-type: none"> <li>ばく露前に2回、ばく露期間中に1回、ばく露終了後に4回及び越冬後に2回の計9回、巣の状態を観察・評価</li> <li>各評価時点に巣箱から巣板を取り出し、巣の状態を評価</li> <li>巣の重量は月1、2回の頻度で測定</li> </ul>				
蜂群消滅率	無影響濃度 (NOEC) : >50,000 ppb ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )				
	項目	対照区	被験物質処理区		
			12,500 ppb	25,000 ppb	50,000 ppb
	消滅蜂群数/総蜂群数	0/24	3/12	2/12	3/12
	蜂群消滅率 (%)	0	25	17	25
蜂群の消滅時期	なし	2月/3月	2月/3月	2月/3月/4月	
蜂群強度(蜂群あたりの成虫数)の推移	無影響濃度 (NOEC) : 25,000 ppb ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )				
	観察時期	対照区	蜂群強度(蜂群あたりの平均成虫数)		
			被験物質処理区		
			12,500 ppb	25,000 ppb	50,000 ppb
	ばく露開始3週前	18,000	18,000	18,000	17,000
	ばく露開始1週前	20,000	20,000	20,000	20,000
	ばく露開始後 3週**	27,000	25,000	26,000	24,000
	ばく露開始後 7週	24,000	23,000	23,000	16,000*
	ばく露開始後 10週	20,000	21,000	20,000	15,000*
	ばく露開始後 12週	18,000	18,000	19,000	14,000
	ばく露開始後 15週	15,000	14,000	15,000	12,000
ばく露開始後 36週***	20,000	21,000	26,000	18,000	
ばく露開始後 40週***	23,000	27,000	22,000	21,000	
*対照区と比較して有意差あり (Dennett's t-検定、下側、 $p \leq 0.05$ )					
**ばく露期間中 ***越冬後					

## II. 野生ハナバチ類の被害防止に係る登録基準値

セイヨウミツバチの LD<sub>50</sub> は以下のとおりであった。

成虫単回接触毒性	48hLD <sub>50</sub>	>	199.9	μ g/bee
成虫単回経口毒性	48hLD <sub>50</sub>	>	100	μ g/bee
成虫反復経口毒性	10dLDD <sub>50</sub>	=	6.8	μ g/bee
幼虫経口毒性 1	72hLD <sub>50</sub>	=	0.88	μ g/bee
幼虫経口毒性 2	120hLD <sub>50</sub>	=	2.21	μ g/bee
幼虫経口毒性 3	120hLD <sub>50</sub>	>	0.667	μ g/bee

当該毒性値 (LD<sub>50</sub>) を、野生ハナバチ類の種の感受性差を踏まえた不確実係数で除し、LD<sub>10</sub> 変換係数を乗じることで、野生ハナバチ類基準値 (LD<sub>10</sub> 又は LDD<sub>10</sub> 相当) を算出する。

成虫単回接触毒性については、48hLD<sub>50</sub> (>199.9 μ g/bee) を不確実係数 10 で除した後、LD<sub>10</sub> 変換係数 0.4 を乗じて、基準値を 7.9 μ g/bee とした。

成虫単回経口毒性については、48hLD<sub>50</sub> (>100 μ g/bee) を不確実係数 10 で除した後、LD<sub>10</sub> 変換係数 0.4 を乗じて、基準値を 4.0 μ g/bee とした。

成虫反復経口毒性については、10dLDD<sub>50</sub> (6.8 μ g/bee) を不確実係数 10 で除した後、LD<sub>10</sub> 変換係数 0.4 を乗じて、基準値を 0.27 μ g/bee とした。

幼虫経口毒性については、幼虫経口毒性 1 の 72hLD<sub>50</sub> (0.88 μ g/bee) を採用し、不確実係数 10 で除した後、LD<sub>10</sub> 変換係数 0.4 を乗じて、基準値を 0.035 μ g/bee とした。

表 3-8 野生ハナバチ類の基準値 (LD<sub>10</sub> 又は LDD<sub>10</sub> 相当)

生育段階	毒性試験の種類		基準値
成虫	成虫単回接触毒性	48hLD <sub>10</sub> 相当	7.9 μ g/bee
	成虫単回経口毒性	48hLD <sub>10</sub> 相当	4.0 μ g/bee
	成虫反復経口毒性	10dLDD <sub>10</sub> 相当	0.27 μ g/bee/day
幼虫	幼虫経口毒性	72hLD <sub>10</sub> 相当	0.035 μ g/bee

また、セイヨウミツバチの蜂群への影響試験 (採餌試験) における蜂群強度 (蜂群あたりの成虫数) をエンドポイントとした場合の無影響濃度 (NOEC) 25,000 μ g/kg を不確実係数 10 で除し、野生ハナバチ類の蜂群強度に関する無影響濃度相当値を 2,500 μ g/kg とした。

## III. 花粉・花蜜残留試験

以下に、セイヨウミツバチの評価に使用された花粉・花蜜残留試験の試験成績を示す。

## 1. 茎葉散布シナリオ

## (1) オレンジの花蜜・花粉残留試験 1

開花前にスピロピジオンを散布したオレンジの花蜜・花粉残留試験の結果を表 3-9に示す。

表3-9: 開花前にスピロピジオンを散布したオレンジの花蜜・花粉残留試験結果 (2019 年)

試験区番号 作物名 (品種) (栽培形態)	試験場所 実施年度	試験条件			最終散布日か らの経過日数	残留濃度 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )							
		剤型	使用方法	ha当たり (散 布1回当たり) の有効成分投 下量(kg/ha)		スピロピジオン				代謝物B			
						測定値(平均値**)		測定値 (平均値**)		測定値(平均値**)		測定値 (平均値**)	
						花粉 ***	花蜜 ****	(参考)		花粉 ***	花蜜 ****	(参考)	
		葉	花	葉	花								
試験区1 オレンジ (Valencia) (露地)	米国 フロリダ州 Groveland 2018年	27.7 % 水和剤	散布 開花前、2回散布(7日間隔) 【散布日】 1回目: 2018/2/21 (BBCH56) 2回目: 2018/2/28 (BBCH59)	0.2502	5(開花前期)	4,400	4.0	7,500	660	11,000	110	4,700	3,500
					10(開花中期)	160	0.99	910	72	10,000	74	1,900	1,200
					15(開花後期)	66	0.50	420	31	11,000	54	1,200	900
試験区2 オレンジ (Valencia) (露地)	米国 フロリダ州 Umatilla 2018年		散布 開花前、2回散布(7日間隔) 【散布日】 1回目: 2018/3/2 (BBCH57) 2回目: 2018/3/9 (BBCH61)	0.2502	5(開花前期)	1,300	1.1	2,500	140	7,300	85	2,700	1,700
					10(開花中期)	77	0.52	630	72	4,600	98	1,100	840
					14(開花後期)	33	0.50	290	19	4,700	70	830	860
試験区3 オレンジ (Valencia) (露地)	米国 カリフォルニア州 Sanger 2018年		散布 開花前、2回散布(7日間隔) 【散布日】 1回目: 2018/4/12 (BBCH56) 2回目: 2018/4/19 (BBCH59)	0.2502	5(開花前期)	2,500	0.50	3,600	580	4,200	19	3,400	880
					12(開花中期)	950	0.77	2,500	180	5,500	100	2,800	640
					19(開花後期)	550	0.50	1,900	120	3,100	61	1,100	470

\*\* 上段: 3 試料の算術平均値、定量限界 (LOQ) 未満の残留値は LOQ ( $0.5 \mu\text{g}/\text{kg}$ ) として算出。下段: 3 試料の最大値。

\*\*\*花粉採取用に採取した花を一晚室温で放置し、真空ポンプに接続されたプラスチック製のフィルター付き採取チップを用いて採取

\*\*\*\*花蜜採取用に採取した花からマイクロピペットを用いて採取

## (2) オレンジの花粉・花蜜残留試験2

開花期にスピロピジョンを散布したオレンジの花粉・花蜜残留試験の結果を表3-10 に示す。

表3-10：開花期にスピロピジョンを散布したオレンジの花粉・花蜜残留試験結果（2019年）

試験区番号 作物名 (品種) (栽培形態)	試験場所 実施年度	試験条件			直前の 散布日 からの 経過日数	残留濃度(μg/kg)													
		剤型	使用方法	ha当たり (散布1回当 たり)の 有効成分 投下量 (kg/ha)		スピロピジョン				代謝物B									
						測定値(平均値**)				測定値*(平均値**)									
						花粉 ***	花蜜 ****	(参考)		花粉 ***	花蜜 ****	(参考)							
葉	花	葉	花																
試験区1 オレンジ (Valencia) (露地)	米国 フロリダ州 Groveland 2018年	27.7 % 水和剤	散布 開花期、2回散布(7日間隔) 【散布日】 1回目：2018/3/5 (BBCH61) 2回目：2018/3/12 (BBCH67)	0.2502	0(開花前期)	32,000	24	17,000	4,300	17,000	76	8,300	6,100						
					0(開花中期)	49,000	57	11,000	6,100	21,000	70	5,000	5,700						
					5(開花後期)	2,100	0.97	6,100	1,300	2,600	78	5,100	4,600						
試験区2 オレンジ (Valencia) (露地)	米国 フロリダ州 Umatilla 2018年				27.7 % 水和剤	散布 開花期、2回散布(7日間隔) 【散布日】 1回目：2018/3/7 (BBCH61) 2回目：2018/3/14 (BBCH65)	0.2502	0(開花前期)	43,000	83	15,000	4,400	25,000	129	3,600	6,400			
								0(開花中期)	77,000	20	19,000	6,400	26,000	94	5,200	11,000			
								5(開花後期)	660	2.3	1,800	460	4,000	142	2,200	2,900			
試験区3 オレンジ (Valencia) (露地)	米国 カリフォルニア州 Sanger 2018年							27.7 % 水和剤	散布 開花期、2回散布(7日間隔) 【散布日】 1回目：2018/4/24(BBCH61) 2回目：2018/5/1 (BBCH65)	0.2502	0(開花前期)	46,000	19	9,000	3,200	22,000	23	4,600	3,200
											0(開花中期)	28,000	18	13,000	3,900	13,000	50	10,000	4,000
											7(開花後期)	2,600	0.67	4,600	570	5,600	46	2,300	1,100

\*スピロピジョン当量換算

\*\* 3 試料の算術平均値、定量限界 (LOQ) 未満の残留値は LOQ (0.5 μg/kg) として算出

\*\*\*花粉採取用に採取した花を一晩室温で放置し、真空ポンプに接続されたプラスチック製のフィルター付き採取チップを用いて採取

\*\*\*\*花蜜採取用に採取した花からマイクロピペットを用いて採取

## (3) きゅうりの花粉・花蜜残留試験 1

開花前にスピロピジオンを散布したきゅうりの花粉・花蜜残留試験の結果を表 3-11に示す。

表3-11：開花前にスピロピジオンを散布したきゅうりの花粉・花蜜残留試験結果 (2019 年)

試験区番号 作物名 (品種) (栽培形態)	試験場所 実施年度	試験条件			最終 散布日 からの 経過 日数	残留濃度 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )													
		剤型	使用方法	ha当たり (散布1回 当たり) の有効成 分投下量 ( $\text{kg}/\text{ha}$ )		スピロピジオン				代謝物B									
						測定値(平均値**)				測定値* (平均値**)									
						花粉 ***	花蜜 ****	(参考)		花粉 ***	花蜜 ****	(参考)							
葉	花	葉	花																
試験区1 きゅうり (National Pickling) (露地)	米国 ノースカロライナ州 2017年	27.7 % 水和剤	散布 開花前、3回散布(7日間隔) 【散布日】 1回目：2017/8/16 (開花19日前) 2回目：2017/8/23 (開花12日前) 3回目：2017/8/30 (開花5日前)	0.1795	8~10	11	0.38	22	21	1,900	90	200	80						
					14~16	19	0.42	10	10	1,100	10	21	32						
					19~21	13	0.42	11	8.3	160	3.3	12	31						
					24~26	1.0	0.25	6.8	5.0	45	0.73	23	12						
					29~31	1.9	0.25	5.0	5.0	39	0.73	12	12						
試験区2 きゅうり (Python) (露地)	米国 ミズーリ州 2017年				27.7 % 水和剤	散布 開花前、3回散布(7日間隔) 【散布日】 1回目：2017/7/25 (開花19日前) 2回目：2017/8/1 (開花12日前) 3回目：2017/8/8 (開花5日前)	0.1795	7~8	57	0.33	10	8.3	1,400	16	110	61			
								13~15	3.3	0.33	8.3	6.7	57	1.3	22	16			
								17~20	4.9	0.25	6.7	6.7	19	0.79	16	14			
								22~26	2.7	0.42	5.0	5.0	6.6	0.60	12	12			
								27~29	1.8	0.33	5.0	5.0	6.3	0.60	12	12			
試験区3 きゅうり (Pointsett 76) (露地)	米国 カリフォルニア州 2017年							27.7 % 水和剤	散布 開花前、3回散布(7日間隔) 【散布日】 1回目：2017/8/17 (開花19日前) 2回目：2017/8/24 (開花12日前) 3回目：2017/8/31 (開花5日前)	0.1795	7~9	600	0.42	220	10	8,300	23	4,300	150
											12~13	340	0.33	13	10	1,300	17	550	87
											17~18	50	0.25	6.7	10	3,700	2.4	98	24
											22~23	56	0.25	6.7	8.3	210	1.8	41	25
											27~28	5.3	0.33	6.7	5.0	110	0.60	21	12

\*スピロピジオン当量換算

\*\* 3 試料の算術平均値、定量限界 (LOQ) 未満の残留値は LOQ (花蜜は  $0.5 \mu\text{g}/\text{kg}$ 、花及び葉は  $10 \mu\text{g}/\text{kg}$ ) として算出、ND は LOQ の半値 (花粉は  $0.5 \mu\text{g}/\text{kg}$ 、花蜜は  $0.25 \mu\text{g}/\text{kg}$ 、花及び葉は  $5 \mu\text{g}/\text{kg}$ ) として算出

\*\*\*花粉採取用に採取した花から、カミソリ刃で掻き取る方法または、振動式花粉除去器 (Vegibee®) を用いて採取

\*\*\*\*花蜜採取用に採取した花からガラスキャピラリーを用いて採取

## (4) きゅうりの花粉・花蜜残留試験2

開花期にスピロピジオンを散布したきゅうりの花粉・花蜜残留試験の結果を表 3-12 に示す。

表3-12: 開花期にスピロピジオンを散布したきゅうりの花粉・花蜜残留試験結果 (2019 年)

試験区番号 作物名 (品種) (栽培形態)	試験場所 実施年度	試験条件			最終 散布日 からの 経過 日数	残留濃度 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )							
		剤型	使用方法	ha当たり (散布1回 当たり) の有効成 分投下量 ( $\text{kg}/\text{ha}$ )		スピロピジオン				代謝物B			
						測定値(平均値**)				測定値* (平均値**)			
						花粉 ***	花蜜 ****	(参考)		花粉 ***	花蜜 ****	(参考)	
葉	花	葉	花										
試験区1 きゅうり (National Pickling) (露地)	米国 ノースカロライナ州 2017年	27.7% 水和剤	散布 開花前1回、開花期2回散布 (計3回散布、7~8日間隔) 【散布日】 1回目: 2017/8/30 (開花5日前) 2回目: 2017/9/7 (BBCH62~63) 3回目: 2017/9/14 (BBCH62~63)	0.1795	0~3	670	2.5	3,200	470	2,400	2,600	31,000	3,500
					0~2	19,000	1.1	6,000	910	34,000	860	27,000	17,000
					5~6	340	0.33	180	40	4,900	360	820	880
					10~12	18	0.25	10	10	1,000	20	32	67
					15~17	8.3	0.33	50	-	310	3.3	22	-
試験区2 きゅうり (Python) (露地)	米国 ミズーリ州 2017年	27.7% 水和剤	散布 開花前1回、開花期2回散布 (計3回散布、6~7日間隔) 【散布日】 1回目: 2017/8/8 (開花5日前) 2回目: 2017/8/15 (BBCH62~63) 3回目: 2017/8/21 (BBCH62~63)	0.1795	0	-	1.3	3,100	500	-	180	16,000	5,300
					1~3	1,100	0.25	6,300	420	6,300	350	22,000	2,800
					5~7	310	0.42	180	19	2,200	62	750	340
					11~13	17	0.25	10	6.7	150	1.8	17	12
					15~17	10	0.25	10	5.0	60	0.60	12	12
試験区3 きゅうり (Pointsett 76) (露地)	米国 カリフォルニア州 2017年	27.7% 水和剤	散布 開花前1回、開花期2回散布 (計3回散布、7日間隔) 【散布日】 1回目: 2017/8/31 (開花5日前) 2回目: 2017/9/7 (BBCH62~63) 3回目: 2017/9/14 (BBCH62~63)	0.1795	0~2	12,000	0.83	1,000	24	20,000	200	42,000	2,600
					0~1	11,000	0.63	350	26	36,000	370	30,000	3,400
					5~6	800	0.50	230	10	25,000	210	16,000	430
					10~11	520	0.50	170	11	17,000	110	2,800	190
					15~16	600	0.50	160	10	3,900	24	1,800	97

\*スピロピジオン当量換算

\*\*3 試料の算術平均値、定量限界 (LOQ) 未満の残留値は LOQ (花蜜は  $0.5 \mu\text{g}/\text{kg}$ 、花及び葉は  $10 \mu\text{g}/\text{kg}$ ) として算出、ND は LOQ の半値 (花蜜は  $0.25 \mu\text{g}/\text{kg}$ 、花及び葉は  $5 \mu\text{g}/\text{kg}$ ) として算出

\*\*\*花粉採取用に採取した花から、カミソリ刃で掻き取る方法または、振動式花粉除去器 (Vegibee®) を用いて採取

\*\*\*\*花蜜採取用に採取した花からガラスキャピラリーを用いて採取

- 試料未採取

2. 土壌処理シナリオ

該当なし

3. 種子処理シナリオ

該当なし

## (C-2) 野生ハナバチ類予測ばく露量

## 1. 製剤の種類及び適用農作物等

申請者より提出された申請資料によれば、本農薬は製剤として水和剤があり、適用農作物等は果樹、野菜等として、登録申請されている。

農薬名	適用農作物等	剤型	使用方法	使用時期
スピロピジョン	果樹、野菜等	水和剤	散布	収穫前日まで等

## 2. セイヨウミツバチ予測ばく露量の推計

## (1) 茎葉散布シナリオ

## [i] 第1段階 (スクリーニング#)

本農薬のリスク評価が必要な適用 (水和剤、果樹等) について、予測式を用いてばく露量を推計した。推計に当たっては、「農薬のミツバチの影響評価ガイダンス」に準拠して、表 3-13 に示すパラメーターを用いた。

#: 予測式を用いた推計ばく露量による評価

表 3-13 ばく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)

接触ばく露			
農薬付着量 (nL/bee)			70
経口ばく露			
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 ( $\mu\text{g/g}$ per kg/ha)		花粉・花蜜	98

これらのパラメーターにより推計した、第1段階評価 (スクリーニング) のばく露量を表 3-14 に示した。

表 3-14 スピロピジオンの茎葉散布シナリオ第1段階予測ばく露量算定結果一覧（セイヨウミツバチ、スクリーニング）

作物名	適用害虫名	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	※	有効成分投下量(kg/ha)	散布液/粉中有効成分濃度(%)	推計花粉・花蜜中濃度(µg/g)	セイヨウミツバチ予測ばく露量(µg/bee)							
											接触	経口						
												成虫	幼虫					
かんきつ	カイガラムシ等	2000	700	収穫7日前まで	散布	茎葉散布	PN	0.96	0.014	第2段階評価を実施：予測ばく露濃度が無影響濃度を超えない								
ばれいしょ	アブラムシ類	4000	5000							ミツバチが暴露しないと想定されるため評価不要 (ミツバチが暴露しないと想定される作物)	P	0.21	0.0069	20	0.0048	0.19	0.073	
てんさい	アブラムシ類																	
きゅうり	アブラムシ類等	2000	300	収穫前日まで	散布	茎葉散布	PN	0.41	0.014	第2段階評価を実施：予測ばく露濃度が無影響濃度を超えない								
うり類(成熟)	アブラムシ類等									P	0.41	0.014	40	0.0096	0.39	0.15		
トマト	アブラムシ類等																	
ミニトマト	アブラムシ類等																	
なす	アブラムシ類等									400	1000	摘採14日前まで	PN	0.41	0.014	第2段階評価を実施：予測ばく露濃度が無影響濃度を超えない		
ピーマン																		
茶	チャトゲコソウラムシ	ミツバチが暴露しないと想定されるため評価不要 (ミツバチが暴露しないと想定される作物)																
	クワシカカイガラムシ																	

※：適用作物の花粉・花蜜の有無（P：花粉，N：花蜜）

農業資材審議会農薬分科会農薬蜜蜂影響評価部会の評価書からの引用及び申請データにより記載。

- ・ばれいしょ、トマト、ミニトマト及びなすについては、第1段階評価（スクリーニング）において、リスク比（RQ）が0.4以下となったため、セイヨウミツバチ蜂群への影響は懸念されないと評価されている。
- ・かんきつ、きゅうり、うり類（成熟）及びピーマンの使用方法「散布」の適用において、成虫反復経口ばく露及び幼虫経口ばく露のリスク比が0.4を超えたため、提出のあった蜂群への影響試験及び花粉・花蜜残留試験を用いて第2段階評価を実施し、予測ばく露濃度が無影響濃度を超えないため、セイヨウミツバチ蜂群への影響は懸念されないと評価されている。

[ii] 第1段階（精緻化<sup>■</sup>）

■：花粉・花蜜残留試験等、実測値を用いた推計ばく露による評価  
該当なし

## [iii] 第2段階

セイヨウミツバチの評価では、かんきつ、きゅうり、うり類（成熟）ピーマンの使用  
方法「散布」の適用について、蜂群への影響試験及び花粉・花蜜残留試験を用いて第2  
段階評価が実施されている。

具体的には、蜂群への影響試験（表3-7）によるセイヨウミツバチに対する花蜜中の  
無影響濃度 25,000  $\mu\text{g}/\text{kg}$  (25,000 ppb) をエンドポイントとして、花粉・花蜜残留試  
験の結果（花粉・花蜜残留濃度推移）と比較することで蜂群に及ぼす影響を評価してい  
る。

花粉・花蜜残留試験結果のうち花粉残留濃度については、花粉と花蜜の摂取量の違い  
を反映するため、花蜜を花粉の20倍摂取すると仮定し、花粉残留濃度を係数「20」で  
除した値を花蜜相当の残留濃度とし、花蜜残留濃度と足し合わせている。

さらに、本剤は、その主要代謝物（代謝物 B, 分子式  $\text{C}_{18}\text{H}_{23}\text{ClN}_2\text{O}_3$ 、分子量 350.9）に  
ついて、親化合物であるスピロピジオンと同等のミツバチに対する毒性が認められるこ  
とから、スピロピジオンと代謝物 B の花粉及び花蜜の残留濃度を足し合わせた値（以  
下「総花蜜相当残留濃度」という。）を求め、無影響濃度と比較している。

かんきつ、きゅうり、うり類（成熟）、ピーマンのいずれについても、計算された総  
花蜜相当残留濃度（表3-18）は、無影響濃度を超えないことから、蜂群への影響は懸  
念されないと評価されている。

## (2) 土壌処理シナリオ

該当なし

## (3) 種子処理シナリオ

該当なし

## 3. 野生ハナバチ類予測ばく露量の算出

[ i ] 第1段階（スクリーニング<sup>#</sup>）

野生ハナバチ類予測ばく露量は、2において推計したセイヨウミツバチ予測ばく露量に、野生ハナバチ類が農地等の農薬使用が想定されるエリアに採餌のために飛来する確率である「農地等での野生ハナバチ類の採餌確率」（保守的に100%と想定）と、その農地等で対象農薬が使用される割合である「対象農薬の使用割合」（普及率：非水田5%）を乗じて算出した。

表3-13のパラメーターにより推計した第1段階評価（スクリーニング）のばく露量を表3-16に示した。

ばれいしょ、トマト、ミニトマト、なすについて、第1段階（スクリーニング）において、予測ばく露量が野生ハナバチ類の登録基準値以下となった。

[ ii ] 第1段階（精緻化<sup>##</sup>）

<sup>##</sup>：花粉・花蜜残留試験等、実測値を用いた推計ばく露による評価

[ i ] でばく露量を推計した作物のうち、かんきつ、きゅうり、うり類（成熟）及びピーマンの使用方法「散布」について、花粉・花蜜残留試験の結果を用いて予測ばく露量を精緻化した。

なお、セイヨウミツバチの第2段階評価と同様に、かんきつについてはオレンジの試験結果を、きゅうり及びうり類（成熟）についてはきゅうりの試験結果を、ピーマンについてはきゅうりの花粉・花蜜残留試験の結果を用いた。

また、本剤は、その主要代謝物（代謝物 B、分子式  $C_{18}H_{23}ClN_2O_3$ 、分子量 350.9）に親化合物であるスピロピジオンと同等のミツバチに対する毒性が認められることから、スピロピジオンと代謝物 B（スピロピジオン当量換算）の合計濃度を使用した。

表 3-15 ばく露量の精緻化に用いた残留値

作物名	1ha 当たり 有効成分 投下量 (kg/ha)	花粉 <sup>(1)</sup> (µg/g)		花蜜 <sup>(1)</sup> (µg/g)	
		最大値 <sup>(2)</sup>	平均値 <sup>(3)</sup>	最大値 <sup>(2)</sup>	平均値 <sup>(3)</sup>
オレンジ	0.2502	130	100	0.29	0.21
きゅうり	0.1795	110	54	3.3	2.6

<sup>(1)</sup> 各濃度は、スピロピジオンと代謝物 B（スピロピジオン当量換算）の合計値

<sup>(2)</sup> 申請されたデータに基づき、3 試料の算術平均値を求める前の測定値のうちの最大値を使用した。

<sup>(3)</sup> 平均値は、表 3-9～表 3-12 に記載の測定値（3 試料の算術平均値）のうちの最大値を使用した。

これらのパラメーターにより推計した、27.5%水和剤第1段階評価（精緻化）のばく露量を、それぞれ表 3-16 に示した。

表 3-16 スピロピジオンの茎葉散布シナリオ第1段階予測ばく露量算定結果一覧  
(上段：スクリーニング、下段：精緻化(かんきつ、きゅうり・うり類、ピーマン))

作物名	適用害虫名	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	※	有効成分投下量(kg/ha)	散布液/粉中有効成分濃度(%)	推計花粉中濃度(μg/g)		推計花蜜中濃度(μg/g)		野生ハナバチ類予測ばく露量(μg/bee)						
										最大値	平均値	最大値	平均値	接触成虫	経口		幼虫			
															成虫/単回	成虫/反復				
かんきつ	カイガラムシ等	2000	700	収穫7日前まで	散布	茎葉散布	PN	0.96	0.014	94				0.00048	0.71		0.58			
										490	400	1.1	0.82	-	0.24	0.20	0.095			
ばれいしょ	アブラムシ類	4000	300	収穫前日まで	散布	茎葉散布	P	0.21	0.0069	20				0.00024	0.0097		0.0036			
てんさい	アブラムシ類	5000								ミツバチがばく露しないと想定されるため評価不要 (ミツバチがばく露しないと想定される作物)										
きゅうり	アブラムシ類等	2000								400	摘採14日前まで	散布	茎葉散布	PN	0.41	0.014	40			
うり類(成熟)	アブラムシ類等		250				120	7.6	5.9								-	0.17	0.099	0.091
			40				0.00048										0.30		0.25	
トマト	アブラムシ類等		250				120	7.6	5.9								-	0.17	0.099	0.091
ミニトマト			40				0.00048										0.019		0.0073	
なす	アブラムシ類等	40				0.00048				0.30		0.25								
ピーマン		250				120	7.6	5.9	-	0.17	0.099	0.091								
茶	チャトゲコナジラミ	400	1000	摘採14日前まで	散布	茎葉散布	PN	0.41	0.014	ミツバチがばく露しないと想定されるため評価不要 (ミツバチがばく露しないと想定される作物)										
	クワシロカイガラムシ																			

精緻化においては、花粉中濃度、花蜜中濃度について、スピロジオンと代謝物B(スピロジオン当量換算)の合計値で予測ばく露量を推計

表 3-17 野生ハナバチ類の予測ばく露量（第 1 段階）

ばく露シナリオ	セイヨウミツバチ 予測ばく露量 ( $\mu\text{g}/\text{bee}$ ) <sup>※</sup>	適用農作物等	普及率	野生ハナバチ類 予測ばく露量 ( $\mu\text{g}/\text{bee}$ ) <sup>※</sup>
成虫接触ばく露	0.0096	果樹、野菜等	5%	0.00048
成虫経口ばく露 (単回)	4.9	果樹、野菜等	5%	0.24
成虫経口ばく露 (反復)	4.0	果樹、野菜等	5%	0.20
幼虫経口ばく露	1.8	果樹、野菜等	5%	0.095

※申請データに基づいて事務局が計算

野生ハナバチ類成虫の予測ばく露量は、単回接触毒性に関する 48 hLD<sub>10</sub> 相当値、単回経口毒性に関する 48hLD<sub>10</sub> 相当値、反復経口毒性に関する 10dLDD<sub>10</sub> 相当値以下であった。一方、幼虫の経口ばく露について 72hLD<sub>10</sub> 相当値を超過したため、セイヨウミツバチの蜂群への影響試験及び花粉・花蜜残留試験結果を用いて第 2 段階評価を実施した。

### [iii] 第 2 段階

第 2 段階評価では、表 3-7 の蜂群を用いた採餌試験結果（蜂群強度に対する花蜜中の無影響濃度）から計算される野生ハナバチ類の蜂群強度に対する花蜜中の無影響濃度相当値 2,500  $\mu\text{g}/\text{kg}$  と、花粉・花蜜残留試験結果（花粉・花蜜残留濃度）から計算される野生ハナバチ類の花粉・花蜜を介した予測経口ばく露濃度とを比較することで蜂群に及ぼす影響を評価した。

本剤は、その主要代謝物（代謝物 B、分子式 C<sub>18</sub>H<sub>23</sub>ClN<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、分子量 350.9）に親化合物であるスピロピジオンと同等のミツバチに対する毒性が認められることから、セイヨウミツバチの評価と同様に、スピロピジオンと代謝物 B の総花蜜相当残留濃度を求めた。

$$\text{総花蜜相当残留濃度} = \text{スピロピジオン花蜜残留濃度} + (\text{スピロピジオン花粉残留濃度} \times 1/20) + \text{代謝物 B 花蜜残留濃度} + (\text{代謝物 B 花粉残留濃度} \times 1/20)$$

さらに、野生ハナバチ類のばく露確率として、「農地等での野生ハナバチ類の採餌確率」（保守的に 100%と想定）と、その農地等で対象農薬が使用される割合である「対象農薬の使用割合」（普及率：非水田 5%）を乗じて予測ばく露濃度相当値とした。

セイヨウミツバチの評価と同様に、かんきつの適用についてはオレンジを試験作物とした花粉・花蜜残留試験結果を使用した。きゅうり及びうり類（成熟）、ピーマンの適用については、きゅうりを試験作物とした花粉・花蜜残留試験結果を使用した。

野生ハナバチ類の予測ばく露濃度相当値を計算した結果を表 3-18 に示した。かんき

つ、きゅうり及びうり類（成熟）、ピーマンの適用について、野生ハナバチ類の経口予測ばく露濃度相当値は、花蜜の経口ばく露に関する蜂群への無影響濃度（野生ハナバチ類相当値 2500  $\mu$ g/kg）を下回った。

また、第1段階評価（スクリーニング）において、ばれいしょ、トマト、ミニトマト、なすへの適用に関する予測ばく露量は、かんきつ、きゅうり及びうり類（成熟）、ピーマンへの適用に関する予測ばく露量を下回っている。野生ハナバチ類について、ばれいしょ、トマト、ミニトマト、なすへの適用についても、予測ばく露濃度相当値は、花蜜の経口ばく露に関する蜂群強度に関する無影響濃度（野生ハナバチ類相当値 2,500  $\mu$ g/kg）を下回ると考えることができる。

表 3-18 総花蜜相当濃度及びばく露確率を考慮した野生ハナバチ類の予測ばく露濃度

作物名	計算に利用した花粉・花蜜残留試験のデータ	1ha 当たりの有効成分投下量 (kg/ha)	残留濃度 <sup>※1</sup> (μg/kg)				総花蜜相当濃度 <sup>※2</sup> (μg/kg)	野生ハナバチ類の予測経口ばく露濃度相当値 <sup>※3</sup> (μg/kg)
			スピロピジョン		代謝物 B			
			花蜜	花粉	花蜜	花粉		
かんきつ	開花前散布 表 3-9 試験区 1 1 行目	0.96	15	17,000	440	42,000	3,400	170
	開花期散布 表 3-10 試験区 2 1 行目	0.96	320	160,000	500	97,000	14,000	700
	開花期散布 表 3-10 試験区 2 2 行目	0.96	77	300,000	360	100,000	20,000	1,000
きゅうり うり類 (成熟) ピーマン	開花前散布 表 3-11 試験区 3 1 行目	0.41	0.96	1,400	52	19,000	1,100	54
	開花期散布 表 3-12 試験区 1 1 行目	0.41	5.7	1,500	5,900	5,600	6,300	310
	開花期散布 表 3-12 試験区 1 2 行目	0.41	2.4	44,000	2,000	79,000	8,100	410

※1 表 3-11 及び表 3-12 の花粉・花蜜残留試験における花蜜・花粉中の残留濃度について、当該試験における 1 ha 当たりの有効成分投下量 (オレンジ 0.2502 kg/ha、きゅうり 0.1795 kg/ha) と、申請された各作物の適用に係る農薬の有効成分投下量 (かんきつ : 0.96 kg/ha、きゅうり・うり類 (成熟)・ピーマン : 0.41 kg/ha) との濃度比を考慮して計算。代謝物 B の濃度はスピロピジョン当量換算値。

※2 総花蜜相当残留濃度 = スピロピジョン花蜜残留濃度 + (スピロピジョン花粉残留濃度 × 1/20) + 代謝物 B 花蜜残留濃度 + (代謝物 B 花粉残留濃度 × 1/20)

※3 野生ハナバチ類の予測経口ばく露濃度相当値 = 総花蜜相当残留濃度 × 農地等での野生ハナバチ類の採餌確率 (100%) × 対象農薬の使用割合 (普及率 : 非水田 : 5%)