

プロヘキサジオンカルシウム塩

1. 評価対象農薬の概要

1. 物質概要

化学名	カルシウム = 3 - オキシド - 5 - オキソ - 4 - プロピオニルシクロヘキサ - 3 - エンカルボキシラート				
分子式	C ₁₀ H ₁₀ CaO ₅	分子量	250.3	CAS NO.	127277-53-6
構造式					

2. 作用機構等

プロヘキサジオンカルシウム塩は、シクロヘキサン骨格を有する矮化剤(植物成長調整剤)であり、その作用機構は、植物体内の活性型ジベレリンの生成を阻害することによる節間伸長の抑制である。本邦での初回登録は1994年である。

製剤は粉剤、水和剤及び塗布剤が、適用作物は稲、麦、果樹、野菜、花き及び芝がある。

原体の国内生産量は、84.0t(20年度)、80.0t(21年度)、67.0t(22年度)であった。

年度は農業年度(前年10月~当該年9月)、出典:農薬要覧-2011-((社)日本植物防疫協会)

3. 各種物性

外観・臭気	白色微細粉末、無臭	土壌吸着係数	$K_{F_{OC}}^{ads} = 920 - 3,800(25)$
融点	> 360	オクタノール / 水分配係数	$\log Pow = -2.9(20)$
沸点	融点が360以上のため測定不能	生物濃縮性	-
蒸気圧	1.7×10^{-5} Pa (25)	密度	1.4 g/cm ³ (22)

加水分解性	半減期 8.3日(pH4、20) 5日(pH5、20) 181日(pH7、20) 25日(pH7、20) 83日(pH9、20) 1年以上(pH9、20)	水溶解度	1.74 × 10 ⁵ μg/L (20)
水中光分解性	半減期 3.6日(東京春季太陽光換算 25.0日) (pH8 滅菌自然水、25 、54.1W/m ² 、300-400nm)		

・水産動植物への毒性

1. 魚類

(1) 魚類急性毒性試験(コイ)

コイを用いた魚類急性毒性試験が実施され、96hLC₅₀ > 110,000 μg/Lであった。

表1 コイ急性毒性試験結果

被験物質	原体	
供試生物	コイ(<i>Cyprinus carpio</i>) 10尾/群	
暴露方法	半止水式(暴露開始48時間後に換水)	
暴露期間	96h	
設定濃度(μg/L)	0	100,000
実測濃度(μg/L) (時間加重平均値)	0	110,000
死亡数/供試生物数 (96hr後;尾)	0/10	0/10
助剤	なし	
LC ₅₀ (μg/L)	> 110,000(実測濃度に基づく)	

(2) 魚類急性毒性試験 (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、96hLC₅₀ > 93,300 μg/L であった。

表2 ニジマス急性毒性試験結果

被験物質	原体	
供試生物	ニジマス (<i>Salmo gairdneri</i>) 30尾/群	
暴露方法	半止水式 (24時間毎に換水)	
暴露期間	96h	
設定濃度 (μg/L)	0	100,000
実測濃度 (暴露開始時~暴露終了時)	0	98,500~ 92,000
死亡数/供試生物数(96hr後; 尾)	0/30	0/30
助剤	なし	
LC ₅₀ (μg/L)	> 93,300 (設定濃度 (有効成分換算値) に基づく)	

(3) 魚類急性毒性試験 (ブルーギル)

ブルーギルを用いた魚類急性毒性試験が実施され、96hLC₅₀ > 93,300 μg/L であった。

表3 ブルーギル急性毒性試験結果

被験物質	原体	
供試生物	ブルーギル (<i>Lepomis macrochirus</i>) 30尾/群	
暴露方法	半止水式 (24時間毎に換水)	
暴露期間	96h	
設定濃度 (μg/L)	0	100,000
実測濃度 (暴露開始時~暴露終了時)	0	96,000~ 96,500
死亡数/供試生物数(96hr後; 尾)	0/20	0/30
助剤	なし	
LC ₅₀ (μg/L)	> 93,300 (設定濃度 (有効成分換算値) に基づく)	

2. 甲殻類

(1) ミジンコ類急性遊泳阻害試験 (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、48hEC₅₀ > 93,300 µg/Lであった。

表4 オオミジンコ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>) 40頭/群	
暴露方法	止水式	
暴露期間	48h	
設定濃度 (µg/L)	0	100,000
実測濃度 (暴露開始時~暴露終了時)	0	93,000 ~ 86,900
遊泳阻害数 / 供試生物数 (48hr 後 ; 頭)	0/40	0/40
助剤	なし	
EC ₅₀ (µg/L)	> 93,300 (設定濃度 (有効成分換算値) に基づく)	

3. 藻類

(1) 藻類生長阻害試験

Pseudokirchneriella subcapitata を用いた藻類生長阻害試験が実施され、72hErC₅₀ > 94,600 µg/Lであった。

表5 藻類生長阻害試験結果

被験物質	原体						
供試生物	<i>P. subcapitata</i> 初期生物量 1.0 × 10 ⁴ cells/mL						
暴露方法	振とう培養						
暴露期間	72 h						
設定濃度 (µg/L)	0	9,500	17,000	31,000	56,000	100,000	
実測濃度 (µg/L) (幾何平均値)	0	10,000	18,000	32,000	58,000	110,000	
72hr 後生物量 (× 10 ⁴ cells/mL)	120	120	130	130	120	120	
0-72hr 生長阻害率 (%)		-0.63	-2.2	-2.2	-0.19	0.68	
助剤	なし						
ErC ₅₀ (µg/L)	> 94,600 (設定濃度 (有効成分換算値) に基づく)						
NOECr (µg/L)	94,600 (設定濃度 (有効成分換算値) に基づく)						

・環境中予測濃度（PEC）

1．製剤の種類及び適用農作物等

本農薬は製剤として粉剤、水和剤及び塗布剤が、稲、麦、果樹、野菜、花き及び芝に適用がある。

2．PECの算出

本農薬は、水田使用及び非水田使用のいずれの場面においても使用されるため、それぞれの使用場面ごとに水産PECが最も高くなる使用方法について、下表のパラメーターを用いて水産PECを算出する。

(1) 水田使用時の水産PEC

水田使用農薬として、水産PECが最も高くなる使用方法について、下表のパラメーターを用いて第1段階の水産PECを算出する。

表6 PEC算出に関する使用方法及びパラメーター
(水田使用第1段階)

PEC算出に関する使用方法及びパラメーター	
剤型	0.12%粉剤
地上防除/航空防除	地上
適用作物	稲
施用法	茎葉散布
ドリフト量の考慮	考慮
農薬散布量	4,000g/10a
希釈倍数	-
I : 単回の農薬散布量 (有効成分 g/ha)	48g/ha
f_p : 施用法による農薬流出補正係数 (-)	0.5
T_e : 毒性試験期間	2日

これらのパラメーターより水田使用時の環境中予測濃度は以下のとおりとなる。

水田 $PEC_{Tier 1}$ による算出結果	0.36 $\mu\text{g/L}$
---------------------------	----------------------

(2) 非水田使用時の水産 PEC

非水田使用農薬として、水産 PEC が最も高くなる使用方法について、下表のパラメーターを用いて第 1 段階の水産 PEC を算出する。

表 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：地表流出)

PEC 算出に関する使用方法		各パラメーターの値	
剤 型	25%水和剤	I : 単回の農薬散布量 (有効成分 g/ha)	200
農薬散布液量	80ml/10a	D_{river} : 河川ドリフト率 (%)	-
希釈水量	100L/10a	Z_{river} : 1 日河川ドリフト面積 (ha/day)	-
地上防除/航空防除	地 上	N_{drift} : ドリフト寄与日数 (day)	-
適用作物	芝	R_u : 畑地からの農薬流出率 (%)	0.02
施 用 法	散 布	A_u : 農薬散布面積 (ha)	37.5
		f_u : 施用法による農薬流出係数 (-)	1

これらのパラメーターより非水田使用時の環境中予測濃度は以下のとおりとなる。

非水田 PEC _{Tier1} による算出結果	0.00079 µg/L
----------------------------------	--------------

(3) 環境中予測濃度

(1) 及び (2) より、最も値の大きい水田使用時の PEC 算出結果から、環境中予測濃度は、水田 PEC_{Tier1} = 0.36 (µg/L) となる。

・ 総 合 評 価

(1) 登録保留基準値案

各生物種の LC_{50} 、 EC_{50} は以下のとおりであった。

魚類 (コイ急性毒性)	$96hLC_{50} > 110,000$	$\mu g/L$
魚類 (ニジマス急性毒性)	$96hLC_{50} > 93,300$	$\mu g/L$
魚類 (ブルーギル急性毒性)	$96hLC_{50} > 93,300$	$\mu g/L$
甲殻類 (オオミジンコ急性遊泳障害)	$48hEC_{50} > 93,300$	$\mu g/L$
藻類 (<i>P. subcapitata</i> 生長障害)	$72hErC_{50} > 94,600$	$\mu g/L$

魚類については、最小値であるニジマス又はブルーギル急性毒性試験のデータを採用し、3種 (3上目3目3科) 以上の生物種試験が行われた場合に該当することから、不確実係数は通常の10ではなく、3種~6種の生物種のデータが得られた場合に使用する4を適用し、

魚類急性影響濃度	$AECf = LC_{50}/4 > 23,300$	$\mu g/L$
甲殻類急性影響濃度	$AECd = EC_{50}/10 > 9,330$	$\mu g/L$
藻類急性影響濃度	$AECa = EC_{50} > 94,600$	$\mu g/L$

よって、これらのうち最小のAECdをもって、登録保留基準値 = 9,300 ($\mu g/L$) とする。

(2) リスク評価

環境中予測濃度は、水田 $PEC_{Tier1} = 0.36$ ($\mu g/L$) であり、登録保留基準値 9,300 ($\mu g/L$) を下回っている。

< 検討経緯 >

2012年12月7日 平成24年度第4回水産動植物登録保留基準設定検討会