

水産動植物の被害防止に係る農薬登録保留基準の設定に関する資料

ベンフラカルブ

1. 評価対象農薬の概要

1. 物質概要

化学名	エチル = N - [2, 3 - ジヒドロ - 2, 2 - ジメチルベンゾフラン - 7 - イルオキシカルボニル(メチル)アミノチオ] - N - イソプロピル - - アラニナート				
分子式	C ₂₀ H ₃₀ N ₂ O ₅ S	分子量	410.5	CAS NO.	82560-54-1
構造式					

2. 作用機構等

ベンフラカルブは、カーバメート系の殺虫剤であり、その作用機構は植物体内等で代謝分解されることによりカルボフランに変換され中枢神経系のアセチルコリンエステラーゼ活性を阻害するものと考えられている。本邦での初回登録は 1986 年である。

製剤は粒剤、マイクロカプセル剤及び複合肥料が、適用作物は稲、野菜、いも、豆、花き、樹木等がある。

原体の国内生産量は、751.0t (20 年度)、504.4t (21 年度)、49.3t (22 年度)であった。

年度は農薬年度(前年 10 月～翌年 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	淡い黄色液体、無臭	土壌吸着係数	水中で不安定であり測定不能
融点	測定不能	オクタノール / 水分配係数	logPow = 4.22(25)
沸点	200 で分解のため測定不能	生物濃縮性	BCF _{ss} = 55 (0.6 μg/L) = 61 (6.0 μg/L)
蒸気圧	<1 × 10 ⁻⁵ Pa (20)	密度	1.1 g/cm ³ (20)

加水分解性	半減期 0.87 時間 (pH4、 0) 0.48 時間 (pH4、 10) 0.7 時間 (pH5、 25) 41 時間 (pH7、 25) 220 時間 (pH7、 25) 13.6 時間 (pH7、 35) 18 日 (pH9、 25) 10 日 (pH9、 25) 4.4 日 (pH9、 35) 4 時間 (蒸留水、 23)	水溶解度	$7.74 \times 10^3 \mu\text{g/L}$ (20)
水中光分解性	半減期 15.3 時間 (滅菌精製水、 25 、 600W/m ² 、 290-800nm) 15.6 日 (自然水、 25 、 600W/m ² 、 290-800nm) 9.3 時間 (pH7 緩衝液、 23 、 120W/m ²)		

・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 = 97.3 $\mu\text{g/L}$ 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 (24 時間毎に換水)					
暴露期間	96h					
設定濃度 ($\mu\text{g/L}$)	0	8	18	38	82	178
実測濃度 ($\mu\text{g/L}$) (暴露開始時 ~ 暴露終了時)	0	8.4 ~ 6.5	17.9 ~ 15.3	37.2 ~ 31.8	81.3 ~ 68.0	175.5 ~ 144.6
死亡数/供試生物数 (96hr 後 ; 尾)	0/10	0/10	0/10	2/10	3/10	10/10
助剤	アセトン 0.089ml/L (使用した最高濃度)					
LC ₅₀ ($\mu\text{g/L}$)	97.3 (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 = 9.9 µg/Lであった。

表2 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>) 20 頭/群					
暴露方法	止水式					
暴露期間	48h					
設定濃度 (µg/L)	0	2.2	4.6	10	22	46
実測濃度 (µg/L) (算術平均)	0	1.8	3.9	8.8	19	40
遊泳阻害数/供試生物数 (48hr 後; 頭)	0/20	0/20	0/20	5/20	20/20	20/20
助剤	アセトン 0.083ml/L					
EC ₅₀ (µg/L)	9.9(95%信頼限界 8.6-12) (実測濃度に基づく)					

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 > 2,200 µg/Lであった。

表3 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	10,000
実測濃度 (µg/L) (幾何平均値)	0	2,200
72hr 後生物量 (× 10 ⁴ cells/mL)	117	124
0-72hr 生長阻害率 (%)		-1.1
助剤	なし	
ErC ₅₀ (µg/L)	> 2,200 (実測濃度に基づく)	
NOECr (µg/L)	2,200 (実測濃度に基づく)	

・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粒剤、マイクロカプセル剤及び複合肥料があり、稲、野菜、いも、豆、花き、樹木等に適用がある。

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2段階の水産PECを算出する。

表4 PEC算出に関する使用方法及びパラメーター
(水田使用第2段階)

PEC算出に関する使用方法及びパラメーター	
剤型	8%粒剤
地上防除/航空防除	地上
適用作物	水稲
施用法	箱処理
ドリフト量の考慮	粒剤のため考慮せず
農薬散布量	50g/箱
I : 単回の農薬散布量 (有効成分 g/ha)	800g/ha
f_p : 施用法による農薬流出補正係数 (-)	0.2
K_{oc} : 土壌吸着係数	0
T_e : 毒性試験期間	2日
止水期間	0日
加水分解	考慮せず
水中光分解	考慮せず
水質汚濁性試験成績 (mg/L)	
0日	0.0357
1日	0.0136
3日	0.007
7日	0.0013
14日	0.0006

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 _{Tier2} による算出結果	0.027 µg/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5 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	5%粒剤	I : 単回の農薬散布量 (有効成分 g/ha)	5,500
農薬散布量	0.5g/株 ^(注)	D_{river} : 河川ドリフト率 (%)	-
地上防除/航空防除	地 上	Z_{drift} : 1日河川ドリフト面積 (ha/day)	-
適用作物	花 き	N_{drift} : ドリフト寄与日数 (day)	-
施 用 法	株元散布	R_u : 畑地からの農薬流出率 (%)	0.02
		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

注) 10a あたり 22,000 株として計算

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	0.022 $\mu\text{g/L}$
---------------------------	-----------------------

(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 $PEC_{Tier2} = 0.027$ ($\mu\text{g/L}$) 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）	$96hLC_{50}$	=	97.3	$\mu g/L$
甲殻類（オオミジンコ急性遊泳障害）	$48hEC_{50}$	=	9.9	$\mu g/L$
藻類（ <i>P. subcapitata</i> 生長障害）	$72hErC_{50}$	>	2,200	$\mu g/L$

これらから、

魚類急性影響濃度	$AECf = LC_{50}/10$	=	9.73	$\mu g/L$
甲殻類急性影響濃度	$AECd = EC_{50}/10$	=	0.99	$\mu g/L$
藻類急性影響濃度	$AECa = EC_{50}$	>	2,200	$\mu g/L$

よって、これらのうち最小の $AECd$ より、登録保留基準値 = 0.99 ($\mu g/L$) とする。

(2) リスク評価

環境中予測濃度は、水田 $PEC_{Tier2} = 0.027$ ($\mu g/L$) であり、登録保留基準値 0.99 ($\mu g/L$) を下回っている。

< 検討経緯 >

2012年7月13日 平成24年度第2回水産動植物登録保留基準設定検討会

【参考】

ベンフラカルブの分解代謝物カルボフランの環境中予測濃度

ベンフラカルブを水田使用農薬として使用した場合、主要な分解代謝物であるカルボフランについて、水産 PEC が最も高くなる下表のパラメーターを用いて第 2 段階の水産 PEC を参考として算出する

○水田使用時の水産 PEC

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 2 段階)

PEC 算出に関する使用方法及びパラメーター	
剤 型	8% 粒剤
地上防除/航空防除	地 上
適用作物	水 稻
施 用 法	箱処理
ドリフト量の考慮	粒剤のため考慮せず
農薬散布量	50g/箱
I : 単回の農薬散布量 (有効成分 g/ha)	800g/ha
f_p : 施用法による農薬流出補正係数 (-)	0.2
K_{oc} : 土壌吸着係数	15.8
T_e : 毒性試験期間	2 日
止水期間	0 日
加水分解	考慮せず
水中光分解	考慮せず
水質汚濁性試験成績 (mg/L)	
0 日	0.0239
1 日	0.0394
3 日	0.0638
7 日	0.0325
14 日	0.0249

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 _{Tier2} による算出結果	0.094 μg/L
---------------------------------	------------