

水産動植物の被害防止に係る農薬登録保留基準として
環境大臣が定める基準の設定に関する資料

トリクロルホン（DEP）

1. 評価対象農薬の概要

1. 物質概要

化学名	(RS)-2,2,2-トリクロロ-1-(ジメトキシホスフィニル)エタノール				
分子式	C ₄ H ₈ Cl ₃ O ₄ P	分子量	257.4	CAS NO.	52-68-6
構造式					

2. 作用機構等

トリクロルホン（DEP）は、有機リン系の殺虫剤であり、その作用機構はアセチルコリンエステラーゼ活性を阻害するものである。

本邦での初回登録は1957年である。

製剤は乳剤が、適用農作物等は花き、樹木、芝等がある。

原体の輸入量は、142.0t（平成22年度）、134.0t（平成23年度）、90.0t（平成24年度）であった。

年度は農薬年度（前年10月～当該年9月）、出典：農薬要覧-2013-（（社）日本植物防疫協会）

3. 各種物性

外観・臭気	白色結晶性固体、弱い特異臭	土壌吸着係数	$K_{F_{OC}}^{ads} = 3.9 - 380(25)$
融点	77 - 81	オクタノール / 水分配係数	$\log Pow = 0.43(20)$
沸点	熱分解のため測定不能	生物濃縮性	-
蒸気圧	2.1×10^{-4} Pa (20) 5.0×10^{-4} Pa (25)	密度	1.7 g/cm^3 (20)

加水分解性	半減期 510日(pH4、22) 104日(pH5、25) 46時間(pH7、22) 34時間(pH7、25) 30分未満(pH9、22) 31分(pH9、25)	水溶解度	1.2×10^8 $\mu\text{g/L}$ (20)
水中光分解性	半減期 110日（東京春季太陽光換算 226日） （滅菌緩衝液、pH5、25、12 - 20W/m ² 、300 - 400nm） 7.7時間（東京春季太陽光換算 3.22日） （滅菌自然水、pH7、25、78W/m ² 、310 - 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 > 99,700 $\mu\text{g/L}$ であった。

表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>) 10尾/群			
暴露方法	流水式			
暴露期間	96h			
設定濃度 ($\mu\text{g/L}$)	0	1,000	2,200	4,600
	10,000	22,000	46,000	100,000
実測濃度 ($\mu\text{g/L}$) (算術平均値)	0	1,340	3,080	5,020
	9,480	21,200	43,900	101,000
死亡数/供試生物数 (96hr後;尾)	0/10	0/10	0/10	0/10
	0/10	0/10	0/10	0/10
助剤	なし			
LC ₅₀ ($\mu\text{g/L}$)	> 99,700(実測濃度(有効成分換算値)に基づく)(事務局算出値)			

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 = 0.36 µg/Lであった。

表2 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				
暴露方法	半止水式(暴露開始後24時間後に換水)				
暴露期間	48h				
設定濃度 (µg/L)	0	0.046	0.068	0.10	0.15
	0.22	0.32	0.46	0.68	1.0
実測濃度 (µg/L) (暴露開始時及び換水直後の算術平均値)	0	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
	0.2	0.3	0.5	0.7	1.0
遊泳阻害数/供試生物数(48hr後;頭)	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20
	0/20	6/20	17/20	20/20	20/20
助剤	なし				
EC ₅₀ (µg/L)	0.36(95%信頼限界 0.32 - 0.40) (実測濃度(暴露開始時及び換水直後の算術平均値)(有効成分換算値)に基づく)(事務局算出値)				

（2）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 = 0.296 µg/Lであった。

表3 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					
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)	0	0.0427	0.0939	0.207	0.455	1.0
実測濃度 (µg/L) (暴露開始時及び換水直後の算術平均値) (有効成分換算値) (事務局算出値)	0	0.0488	0.110	0.216	0.407	0.870
遊泳阻害数/供試生物数(48hr 後; 頭)	0/20	0/20	0/20	0/20	20/20	20/20
助剤	なし					
EC ₅₀ (µg/L)	0.296 (95%信頼限界 0.216 - 0.407) (実測濃度 (暴露開始時及び換水直後の算術平均値)(有効成分換算値)に基づく)(事務局算出値)					

（3）ミジンコ類（成体）急性遊泳阻害試験（オオミジンコ）

オオミジンコ（成体）を用いたミジンコ類（成体）急性遊泳阻害試験が実施され、 $48hEC_{50} = 0.389 \mu g/L$ であった。

表4 ミジンコ類（成体）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	半止水式（暴露開始24時間後に換水）					
暴露期間	48h					
設定濃度 ($\mu g/L$)	0	0.0427	0.0939	0.207	0.455	1.0
実測濃度 ($\mu g/L$) （暴露開始時及び換水直後の算術平均値） （有効成分換算値） （事務局算出値）	0	0.0408	0.115	0.197	0.451	0.942
遊泳阻害数/供試生物数(48hr後;頭)	0/20	1/20	0/20	0/20	14/20	20/20
助剤	なし					
EC_{50} ($\mu g/L$)	0.389 (95%信頼限界 0.316 - 0.464) (実測濃度(暴露開始時及び換水直後の算術平均値)(有効成分換算値)に基づく)(事務局算出値)					

（４）ヌマエビ・ヌカエビ急性毒性試験

ミナミヌマエビを用いたヌマエビ・ヌカエビ急性毒性試験が実施され、96hLC₅₀ = 16.3 µg/Lであった。

表5 ヌマエビ・ヌカエビ急性毒性試験結果

被験物質	原体					
供試生物	ミナミヌマエビ (<i>Neocaridina denticulata</i>) 20頭/群					
暴露方法	半止水式(暴露開始 24 時間毎に換水)					
暴露期間	96h					
設定濃度 (µg/L)	0	4.27	9.39	20.7	45.5	100
実測濃度 (µg/L) (暴露開始時及び 72 時間換水直後の算術 平均値) (有効成分換算値) (事務局算出値)	0	4.55	9.04	22.4	52.4	118
死亡数 / 供試生物数 (96hr 後 ; 頭)	0/19	0/20	2/20	15/20	20/20	20/20
助剤	なし					
LC ₅₀ (µg/L)	16.3 (95%信頼限界 13.0-20.6) (実測濃度 (暴露開始時及び 72 時間換水直後の算術平均値)(有効成分換算値)に基づく) (事務局算出値)					

（5）ヨコエビ急性毒性試験

ヨコエビを用いたヨコエビ急性毒性試験が実施され、96hLC₅₀ = 54.8 μg/Lであった。

表6 ヨコエビ急性毒性試験結果

被験物質	原体					
供試生物	ヨコエビ (<i>Gammarus pseudolimnaeus</i>) 20頭/群					
暴露方法	半止水式(暴露開始 24 時間毎に換水)					
暴露期間	96h					
設定濃度 (μg/L)	0	42.7	93.9	207	455	1,000
実測濃度 (μg/L) (暴露開始時及び 72 時間換水直後の 算術平均値) (有効成分換算値) (事務局算出値)	0	38.4	82.7	214	416	954
死亡数/供試生物数 (96hr 後 ; 頭)	0/16	3/19	17/19	19/19	20/20	20/20
助剤	なし					
LC ₅₀ (μg/L)	54.8 (95%信頼限界 44.5-66.5) (実測濃度 (暴露開始時及び 72 時間換水直後の算術平均値) (有効成分換算値) に基づく) (事務局算出値)					

（6）ユスリカ幼虫急毒性試験

ユスリカ幼虫を用いたユスリカ幼虫急毒性試験が実施され、遊泳阻害に関する
48hEC₅₀ = 41.4 μg/Lであった。

表7 ユスリカ幼虫急毒性試験結果

被験物質	原体					
供試生物	ユスリカ (<i>Chironomus riparius</i>) 20頭/群					
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)	0	4.27	9.39	20.7	45.5	100
実測濃度 (μg/L) (暴露開始時及び換水直後の算術平均値) (有効成分換算値) (事務局算出値)	0	3.77	8.45	22.1	50.3	104
遊泳阻害数/供試生物数(48hr 後; 頭)	0/20	0/19	0/20	2/19	13/20	19/20
助剤	なし					
EC ₅₀ (μg/L)	41.4 (95%信頼限界 32.3-52.2) (実測濃度 (暴露開始時及び換水直後の算術平均値) (有効成分換算値) に基づく) (事務局算出値)					

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 > 84,700 μg/Lであった。

表8 藻類生長阻害試験結果

被験物質	原体			
供試生物	<i>P. subcapitata</i> 初期生物量約 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	1,000	2,200	4,600
	10,000	22,000	46,000	100,000
実測濃度 (μg/L) (暴露開始時)	0	900	2,070	4,350
	9,350	21,500	41,600	85,800
72hr 後生物量 ($\times 10^4$ cells/mL)	134	131	105	110
	77.5	58.5	36.4	12.8
0-72hr 生長阻害率 (%) (事務局算出値)		0.5	4.9	4.0
	11.2	16.9	26.6	47.9
助剤	なし			
ErC ₅₀ (μg/L)	> 84,700 (実測濃度(暴露開始時)に基づく) (事務局算出値)			
NOECr (μg/L)	89 (実測濃度(暴露開始時)に基づく)			

・水産動植物被害予測濃度（水産 PEC）

1．製剤の種類及び適用農作物等

本農薬は製剤として乳剤が、花き、樹木、芝等に適用がある。

2．水産 PEC の算出

(1) 非水田使用時の PEC

非水田使用農薬として、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 PEC を算出する。

表9 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	
剤 型	50%乳剤	I : 単回の農薬散布量 (有効成分 g/ha)	3,500
農薬散布液量	700L/10a	D_{river} : 河川ドリフト率 (%)	3.4
希釈倍数	1,000 倍	Z_{river} : 1日河川ドリフト面積 (ha/day)	0.12
地上防除/航空防除	地 上	N_{drift} : ドリフト寄与日数 (day)	2
適用農作物等	樹 木	R_u : 畑地からの農薬流出率 (%)	-
施 用 法	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非水田使用時の PEC は以下のとおりとなる。

非水田 PEC_{Tier1} による算出結果	0.055 $\mu\text{g/L}$
---------------------------	-----------------------

(2) 水産 PEC 算出結果

(1) より、水産 PEC = 0.055 ($\mu\text{g/L}$) となる。

．総合評価

（1）登録保留基準値案

各生物種の LC₅₀、EC₅₀ は以下のとおりであった。

魚類（コイ急性毒性）	96hLC ₅₀	>	99,700	μg/L
甲殻類（オオミジンコ急性遊泳阻害）	48hEC ₅₀	=	0.36	μg/L
甲殻類（オオミジンコ急性遊泳阻害）	48hEC ₅₀	=	0.296	μg/L
甲殻類（オオミジンコ（成体）急性遊泳阻害）	48hEC ₅₀	=	0.389	μg/L
甲殻類（ミナミヌマエビ急性毒性）	96hLC ₅₀	=	16.3	μg/L
甲殻類（ヨコエビ急性毒性）	96hLC ₅₀	=	54.8	μg/L
甲殻類（ユスリカ幼虫急性毒性）	48hEC ₅₀	=	41.4	μg/L
藻類（ <i>P. subcapitata</i> 生長阻害）	72hErC ₅₀	>	84,700	μg/L

これらから

$$\text{魚類急性影響濃度} \quad \text{AECf} = \text{LC}_{50}/10 = 9,970 \quad \mu\text{g/L}$$

オオミジンコ急性遊泳阻害は、異なる成長段階での試験データが存在することから、両データの幾何平均値を用いて、

$$\{ \text{EC}_{50} (\text{オオミジンコ}) * \text{EC}_{50} (\text{オオミジンコ成体}) \} = 0.339 \quad \mu\text{g/L}$$

また、甲殻類等については、最小値であるオオミジンコのデータを採用し、4種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、4種の生物種のデータが得られた場合に使用する3を適用し、

$$\text{AECd} = \text{EC}_{50}/3 = 0.113 \quad \mu\text{g/L}$$

$$\text{藻類急性影響濃度} \quad \text{AECa} = \text{EC}_{50} = 84,700 \quad \mu\text{g/L}$$

よって、これらのうち最小の AECd より、登録保留基準値 = 0.11 (μg/L) とする。

（2）リスク評価

水産 PEC = 0.055 (μg/L) であり、登録保留基準値 0.11 (μg/L) を下回っている。

< 検討経緯 >

2013年8月9日 平成25年度水産動植物登録保留基準設定検討会（第2回）

2014年5月21日 平成26年度水産動植物登録保留基準設定検討会（第1回）