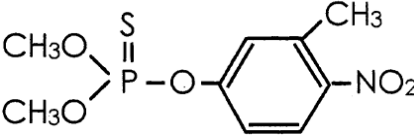


水域の生活環境動植物の被害防止に係る農薬登録基準として
環境大臣が定める基準の設定に関する資料

フェニトロチオン (ME P)

I. 評価対象農薬の概要

1. 物質概要

化学名 (IUPAC)	O, O-ジメチル=O-4-ニトロ-m-トリル=ホスホロチオアート				
分子式	C ₉ H ₁₂ NO ₅ PS	分子量	277.2	CAS 登録番号 (CAS RN [®])	122-14-5
構造式					

2. 作用機構等

フェニトロチオンは、有機リン系の殺虫剤であり、昆虫体内でオキソン体となり、コリンエステラーゼと結合することで酵素活性を低下させ、正常な神経伝達機能を阻害することにより殺虫効果を示すものと考えられている (IRAC: 1 B^{*})。

本邦での初回登録は1961年である。

製剤は粉剤、粒剤、粉粒剤、水和剤、乳剤、油剤、エアゾル剤、マイクロカプセル剤があり、適用農作物等は稲、麦、果樹、野菜、いも、豆、飼料作物、花き、樹木、芝等がある。

原体の国内生産量は、1,328.9 t (平成29年度^{*})、1,533.5 t (平成30年度^{*})、2,738.7 t (令和元年度^{*})であり、原体の輸入は行われていなかった (平成29～令和元年度^{*})。

^{*}年度は農薬年度 (前年10月～当該年9月)、出典: 農薬要覧-2020- ((一社) 日本植物防疫協会)

※参照: <https://www.jcpa.or.jp/labo/mechanism.html>
<https://irac-online.org/>

3. 各種物性

外観・臭気	淡黄色、澄明の液（非粘性） わずかに特異なにおい	土壌吸着係数	$K_{F^{ads}_{oc}} = 820-1,900$ (25°C)
融点	常温で液体	オクタノール ／水分配係数	$\log Pow = 3.43$ (20°C)
沸点	約 210°C 付近から分解 （窒素雰囲気下）	生物濃縮性	—
蒸気圧	1.6×10^{-3} Pa (25°C)	密度	1.3 g/cm^3 (25°C)
加水分解性	半減期 620 日 (15°C、pH5.0) 530 日 (15°C、pH7.1) 210 日 (15°C、pH9.0) 191-200 日 (25°C、pH5) 180-186 日 (25°C、pH7) 100-101 日 (25°C、pH9) 62 日 (30°C、pH5.0) 57 日 (30°C、pH7.1) 18 日 (30°C、pH9.0) 7.3 日 (45°C、pH5.0) 7.3 日 (45°C、pH7.1) 3.8 日 (45°C、pH9.0)	水溶解度	$1.90 \times 10^4 \mu\text{g/L}$ (20°C)
水中光分解性	半減期 0.6-1.0 日（東京春季太陽光換算 0.7-1.1 日） （滅菌蒸留水、pH5.9、平均 442.3W/m ² 、自然太陽光） 1.5 日（東京春季太陽光換算 1.7 日） （緩衝液、pH3.0、平均 442.3W/m ² 、自然太陽光） 1.0 日（東京春季太陽光換算 1.1 日） （緩衝液、pH7.0、平均 442.3W/m ² 、自然太陽光） 0.9 日（東京春季太陽光換算 1.0 日） （緩衝液、pH9.0、平均 442.3W/m ² 、自然太陽光） 1.1 日（東京春季太陽光換算 1.3 日） （自然水（河川水）、pH7.4、平均 442.3W/m ² 、自然太陽光） 0.9 日（東京春季太陽光換算 1.0 日） （自然水（海水）、pH7.8、平均 442.3W/m ² 、自然太陽光） 3.5 日（東京春季太陽光換算 約 2 日） （酢酸緩衝液、pH5.0、25°C、約 30W/m ² 、310-400nm）		

II. 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] (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 = 1,300 μg/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	ニジマス (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) 10尾/群					
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	600	1,200	2,500	5,000	10,000
実測濃度 (μg/L) (算術平均値、 有効成分換算値)	0	260	440	860	2,000	7,000
死亡数/供試生物数 (96h後;尾)	0/20	0/20	0/20	0/20	20/20	20/20
助剤	アセトン 0.1 mL/L					
LC ₅₀ (μg/L)	1,300 (95%信頼限界 860-2,000) (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、48hEC₅₀ = 4.5 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	止水式									
暴露期間	48h									
設定濃度 (μg/L) (有効成分換算値)	0	2.4	4.8	9.5	19	38	75	150	300	
実測濃度 (μg/L) (算術平均値、 有効成分換算値)	0	2.0	4.3	10	20	40	84	180	340	
遊泳阻害数/供試生物数 (48h後; 頭)	0/20	1/20	8/20	20/20	20/20	20/20	20/20	20/20	20/20	20/20
助剤	アセトン 0.1mL/L									
EC ₅₀ (μg/L)	4.5 (95%信頼限界: 3.7-5.6) (実測濃度 (有効成分換算値) に基づく)									

(2) ヌマエビ・ヌカエビ急性毒性試験 [ii] (ヌマエビ)

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 = 140 μg/Lであった。

表3 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 48 時間後に換水)										
暴露期間	96h										
設定濃度 (μg/L) (有効成分換算値)	0	15.6	31.3	62.5	130	250	500	1,000	2,000	4,000	
実測濃度 (μg/L) (時間加重平均値、 有効成分換算値)	0	15.5	27.6	56.6	110	225	455	969	1,980	4,070	
死亡数/供試生物数 (96h後; 頭)	0/20	7/20	4/20	8/20	8/20	13/20	10/20	14/20	17/20	20/20	
助剤	DMF 0.1mL/L										
LC ₅₀ (μg/L)	140 (95%信頼限界 70-240) (実測濃度 (有効成分換算値) に基づく)										

(3) ヨコエビ急性毒性試験 [iii] (ヨコエビ)

ヨコエビを用いたヨコエビ急性毒性試験が実施され、96hLC₅₀ = 9.7 μg/Lであった。

表4 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>Hyalella azteca</i>) 20頭/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) (有効成分換算値)	0	1.3	2.5	5.0	10	20
実測濃度 (μg/L) (時間加重平均値、 有効成分換算値)	0	1.18	2.24	4.76	10.1	20.3
死亡数/供試生物数 (96h 後 ; 頭)	0/20	0/20	1/20	0/20	9/20	20/20
助剤	DMF 0.02mL/L					
LC ₅₀ (μg/L)	9.7 (実測濃度 (有効成分換算値) に基づく)					

(4) ユスリカ幼虫急性遊泳阻害試験 [iv] (ユスリカ幼虫)

セスジ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、48hEC₅₀ = 4.28 μg/Lであった。

表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	セスジユスリカ (<i>Chironomus yoshimatsui</i>) 20頭/群					
暴露方法	止水式					
暴露期間	48h					
設定濃度 (μg/L) (有効成分換算値)	0	0.63	1.25	2.5	5.0	10.0
実測濃度 (μg/L) (幾何平均値、 有効成分換算値)	0	0.58	1.28	2.22	5.17	9.68
遊泳阻害数/供試生物数 (48h 後 ; 頭)	0/20	0/20	0/20	1/20	15/20	19/20
助剤	DMF 0.1mL/L					
EC ₅₀ (μg/L)	4.28 (95%信頼限界 3.53-5.16) (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 [i] (ムレミカヅキモ)

Raphidocelis subcapitata を用いた藻類生長阻害試験が実施され、72hErC₅₀ = 2,730 μg/L であった。

表6 藻類生長阻害試験結果

被験物質	原体					
供試生物	<i>R. 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	72h					
設定濃度 (μg/L) (有効成分換算値)	0	170	370	820	1,800	4,000
実測濃度 (μg/L) (時間加重平均値、 有効成分換算値)	0	170	350	780	1,700	3,600
72h 後生物量 ($\times 10^4$ cells/mL)	167	179	180	150	59.6	5.24
0-72h 生長阻害率 (%)	/	-1.4	-1.5	2.0	20	69
助剤	DMF 0.1mL/L					
ErC ₅₀ (μg/L)	2,730 (95%信頼限界 2,450-3,090) (実測濃度 (有効成分換算値) に基づく)					

Ⅲ. 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

農薬登録情報提供システム (<https://pesticide.maff.go.jp/>) によれば、本農薬は製剤として粉剤、粒剤、粉粒剤、水和剤、乳剤、油剤、エアゾル剤、マイクロカプセル剤が、適用農作物等は稲、麦、果樹、野菜、いも、豆、飼料作物、花き、樹木、芝等がある。

2. 水域 PEC の算出

(1) 水田使用時の PEC

水田使用時において、単回・単位面積当たりの有効成分量が最大となる使用方法は表 7 左欄のとおり。加えて、表 8 左欄に掲げる使用方法についても同様に、水田水中農薬濃度測定試験が実施されていることを踏まえ、農薬取締法テストガイドラインに準拠して、各表右欄のパラメーター及び水田水中農薬濃度測定試験結果（各表下欄）を用いた第 3 段階の PEC を算出した。

表 7 PEC 算出に関する使用方法及びパラメーター
(水田使用第 3 段階)

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	稲	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)	1, 200						
剤 型	3 %粉剤	ドリフト量	考 慮						
当該剤の単回・単位面積 当たりの最大使用量	4 kg/10a	N_{drift} : ドリフト寄与日数 (day)	—						
		f_p : 使用方法による農薬流出係数 (-)	1						
		K_{oc} : 土壌吸着係数	1, 298. 5						
地上防除/航空防除の別	地上防除	T_e : 毒性試験期間 (day)	4						
使用方法	茎葉散布	止水期間 (day)	0						
		$DT50_h$: 加水分解半減期 (day)	考慮せず						
		$DT50_p$: 水中光分解半減期 (day)	考慮せず						
実水田を用いた水田水中農薬濃度測定試験成績 (mg/L)									
農薬処理後 経過日数	試験 1	試験 2	試験 3	試験 4	試験 5	試験 6	試験 7	試験 8	試験 9
0 日	0. 136	0. 264	0. 272	0. 698	0. 270	0. 171	0. 168	0. 166	0. 215
1 日	0. 009	0. 177	0. 016	0. 146	0. 052	0. 065	0. 052	0. 053	0. 034
2 日	0. 002	0. 081	0. 001	0. 036	0. 006	0. 020	0. 003	0. 004	0. 006
3 日	<0. 001	0. 018	<0. 001	0. 006	0. 001	0. 004	0. 002	0. 002	0. 001
4 日	<0. 001	—	—	—	<0. 001*	—	—	—	—
7 日	<0. 001	0. 001	<0. 001	0. 001	<0. 001	<0. 001	<0. 001	<0. 001	<0. 001
14 日	<0. 001	<0. 001	<0. 001	<0. 001	<0. 001	<0. 001	<0. 001	<0. 001	<0. 001

※試験 5 は、経過 5 日目

表8 PEC算出に関する使用方法及びパラメーター
(水田使用第3段階)

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	稲	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)	937.5
剤型	50%乳剤	ドリフト量	考慮
当該剤の単回・単位面積当たりの最大使用量	187.5mL/10a (800倍に希釈した薬液を10a当たり150L使用)	N_{drift} : ドリフト寄与日数 (day)	—
		f_p : 使用方法による農薬流出係数 (-)	1
		K_{oc} : 土壌吸着係数	1,298.5
地上防除/航空防除の別	地上防除	T_e : 毒性試験期間 (day)	4
使用方法	茎葉散布	止水期間 (day)	0
		加水分解	考慮せず
		水中光分解	考慮せず
実水田を用いた水田水中農薬濃度測定試験成績 (mg/L)			
【試験10】			
0日		0.171	
1日		0.009	
2日		0.002	
3日		<0.001	
4日		<0.001	
7日		<0.001	
14日		<0.001	

試験1～10の各試験区において、同等の試験条件で水田水中農薬濃度測定試験が実施されていることを踏まえ、これらの合計10試験区の算術平均値を水田使用時のPECとする。

水田 PEC _{Tier3} (μ g/L)											
T_e : 毒性試験期間 (day)	試験1	試験2	試験3	試験4	試験5	試験6	試験7	試験8	試験9	試験10	算術平均値
2	0.164	0.571	0.309	0.919	0.349	0.280	0.243	0.243	0.274	0.197	0.355
3	0.173	0.592	0.325	0.965	0.367	0.293	0.255	0.255	0.289	0.207	0.372
4	0.177	0.582	0.334	0.980	0.375	0.294	0.261	0.261	0.295	0.212	0.377
水田 PEC _{Tier3} による算出結果 ^{*1}				0.38 μ g/L							

*1 「農薬の登録申請において提出すべき資料について (30 消安第 6278 号)」に従い、水田水中農薬濃度測定の試験区ごとに算定し、試験区ごとに求めた値の平均値を第3段階水域PECとした。

(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 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	
適用農作物等	樹 木	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))	50,000
剤 型	80%乳剤	D_{river} : 河川ドリフト率 (%)	1.7
当該剤の単回・単位 面積あたり最大 使用量	125mL/本※ (40 倍に希釈した 薬液を 1 本あたり 5L 使用)	Z_{river} : 1 日河川ドリフト面積 (ha/day)	0.6
		N_{drift} : ドリフト寄与日数 (day)	1
地上防除/航空防除 の別	航空防除	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 (-)	—

※50 本/10a (まつ)

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	0.98 μg/L
----------------------------------	-----------

(3) 水域 PEC 算出結果

(1) 及び (2) より、最も値の大きい非水田使用時の PEC 算出結果から、水域 PEC は 0.98 μg/L となる。

IV. 総合評価

1. 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 LC₅₀、EC₅₀ は以下のとおりであった。

魚類 [i]	(ニジマス急性毒性)	96hLC ₅₀	=	1,300	μg/L
甲殻类等 [i]	(オオミジンコ急性遊泳阻害)	48hEC ₅₀	=	4.5	μg/L
甲殻类等 [ii]	(ミナミヌマエビ急性毒性)	96hLC ₅₀	=	140	μg/L
甲殻类等 [iii]	(ヨコエビ急性毒性)	96hLC ₅₀	=	9.7	μg/L
甲殻类等 [iv]	(ユスリカ幼虫急性遊泳阻害)	48hEC ₅₀	=	4.28	μg/L
藻类等 [i]	(ムレミカヅキモ生長阻害)	72hErC ₅₀	=	2,730	μg/L

魚類急性影響濃度 (AECf) については、魚類 [i] の LC₅₀ (1,300 μg/L) を採用し、不確実係数 10 で除した 130 μg/L とした。

甲殻类等急性影響濃度 (AECd) については、最小である甲殻类等 [iv] の EC₅₀ (4.28 μg/L) 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、不確実係数 3 で除した 1.42 μg/L とした。

藻類急性影響濃度 (AECa) については、藻類 [i] の ErC₅₀ (2,730 μg/L) を採用し、2,730 μg/L とした。

これらのうち最小の AECd より、登録基準値は 1.4 μg/L とする。

2. リスク評価

水域 PEC は 0.98 μg/L であり、登録基準値 1.4 μg/L を超えないことを確認した。

<検討経緯>

令和元年 5 月 20 日 平成 31 年度水産動植物登録基準設定検討会 (第 1 回)

令和 3 年 3 月 2 日 令和 2 年度水域の生活環境動植物登録基準設定検討会 (第 5 回)

令和 3 年 8 月 6 日 令和 3 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 3 年 9 月 16 日 中央環境審議会水環境・土壌農薬部会農薬小委員会 (第 81 回)