

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

マラチオン(マラソン)

1. 評価対象農薬の概要

1. 物質概要

化学名 (IUPAC)	S - 1, 2 - ビス(エトキシカルボニル)エチル = O, O - ジメチル = ホスホロジチオアート				
分子式	C ₁₀ H ₁₉ O ₆ PS ₂	分子量	330.4	CAS NO.	121-75-5
構造式					

2. 作用機構等

マラチオン(マラソン)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の活性を阻害し、正常な神経伝達機能を阻害することにより殺虫活性を示すものと考えられている。

本邦での初回登録は1953年である。

製剤は粉剤、水和剤、乳剤及び油剤が、適用農作物等は稲、麦、果樹、野菜、いも、豆、樹木、花き等がある。

原体の輸入量は100.5t(平成25年度)、150.8t(平成26年度)、83.8t(平成27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-2016-((一社)日本植物防疫協会)

3. 各種物性

外観・臭気	無色液体、わずかに特有の臭気	土壌吸着係数	$K_{F^{ads}_{OC}} = 250 - 450 (25)$
融点	常温で液体のため測定せず	オクタノール/水分配係数	$\log Pow = 2.74 (25)$
沸点	約210 付近で分解のため測定不能	生物濃縮性	-
蒸気圧	$2.28 \times 10^{-4} \text{ Pa} (20)$	密度	$1.2 \text{ g/cm}^3 (20)$

加水分解性	半減期 97.4日(25℃、pH4) 107日(25℃、pH5) 6.21日(25℃、pH7) 30.1日(25℃、pH7) 9.7時間(25℃、pH9) 11.8時間(25℃、pH9)	水溶解度	6.05 × 10 ⁴ μg/L (20℃)
水中光分解性	半減期 13.7日(東京春季太陽光換算31.8日) (滅菌緩衝液、25℃、pH4.0、30.81W/m ² 、300-400nm) 3.7日(東京春季太陽光換算4.1日) (滅菌自然水、25℃、pH7.1、30.81W/m ² 、300-400nm) 11.1日(東京春季太陽光換算56.9日) (滅菌蒸留水、23℃、30.1W/m ² 、300-400nm) 2.1日(東京春季太陽光換算13.6日) (滅菌自然水、23℃、30.1W/m ² 、300-400nm)		

・水産動植物への毒性

1. 魚類

(1) 申請者が提出したデータ

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 = 19,000 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	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(μg/L) (有効成分換算値)	0	160	630	2,500	10,000	40,000
実測濃度(μg/L) (算術平均値、 有効成分換算値)	0	160	640	2,400	11,000	42,000
死亡数/供試生物数 (96h後;尾)	0/10	0/10	0/10	0/10	1/10	10/10
助剤	DMF/硬化ヒマシ油(w/w=1:1) 0.1mL/L					
LC ₅₀ (μg/L)	19,000(実測濃度(有効成分換算値)に基づく)					

(2) 環境省が文献等から収集した毒性データ

魚類急性毒性試験(ファットヘッドミノー)

Geigerらは、ファットヘッドミノーの急性毒性試験を実施した。96hLC₅₀
= 14,100 µg/Lであった。

表2 魚類急性毒性試験結果

被験物質	純度 95%					
供試生物	ファットヘッドミノー (<i>Pimephales promelas</i>) 20尾/群					
暴露方法	流水式					
暴露期間	96h					
設定濃度 (µg/L)	0	3,180	4,900	7,540	11,600	17,800
平均実測濃度(µg/L) (有効成分換算値)	0	3,070	4,610	7,340	11,000	18,000
死亡数 / 供試生物数 (96h後;尾)	0/20	1/20	1/20	1/20	5/20	15/20
助剤	なし					
96hLC ₅₀ (µg/L)	14,100 (95%信頼限界 12,300 - 16,100) (実測濃度(有効成分換算値)に基づく)					

出典) Geiger, D.L., D.J. Call, and L.T. Brooke (1988): Acute Toxicities of Organic Chemicals to Fathead Minnows (*Pimephales promelas*) Volume IV. Ctr.for Lake Superior Environ.Stud., Volume 4, Univ.of Wisconsin-Superior, Superior, WI :355.

2. 甲殻類等

(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、 $48hEC_{50} = 0.70 \mu g/L$ 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	流水式					
暴露期間	48h					
設定濃度 ($\mu g/L$) (有効成分換算値)	0	0.09	0.17	0.35	0.70	1.40
実測濃度 ($\mu g/L$) (算術平均値、 有効成分換算値)	0	0.08	0.20	0.36	0.72	1.26
遊泳阻害数/供試生物数 (48h後;頭)	0/20	0/20	0/18	7/20	8/20	16/20
助剤	なし					
EC_{50} ($\mu g/L$)	0.70 (95%信頼限界 0.54 - 0.95) (実測濃度 (有効成分換算値) に基づく)					

(2) 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、 $48hEC_{50} = 13 \mu g/L$ 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	流水式					
暴露期間	48h					
設定濃度 ($\mu g/L$) (有効成分換算値)	0	5.0	10	20	40	80
実測濃度 ($\mu g/L$) (算術平均値、 有効成分換算値)	0	5.1	9.1	18	39	79
遊泳阻害数/供試生物数 (48h後;頭)	0/20	0/20	11/20	12/20	20/20	19/20
助剤	DMF/硬化ヒマシ油 (w/w = 1 : 1) 0.1mL/L					
EC_{50} ($\mu g/L$)	13 (95%信頼限界 9.8 - 16) (実測濃度 (有効成分換算値) に基づく)					

3. 藻類

(1) 藻類生長阻害試験 [] (ムレミカツキモ)

Pseudokirchneriella subcapitata を用いた藻類生長阻害試験が実施され、
72hErC₅₀ = 12,500 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) (有効成分換算値)	0	96.4	308	964	3,080	9,640	30,800
実測濃度 (μg/L) (幾何平均値、 有効成分換算値)	0	70.0	203	782	2,220	7,870	25,800
72h 後生物量 ($\times 10^4$ cells/mL)	135	125	138	128	88.4	34.0	3.13
0-72h 生長阻害率 (%)	/	2.9	1.3	2.4	10	29	80
助剤	なし						
ErC ₅₀ (μg/L)	12,500 (95%信頼限界 9,800 - 16,000) (実測濃度 (有効成分換算値) 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

農薬登録情報提供システム((独)農林水産消費安全技術センター)によれば、本農薬は製剤として粉剤、水和剤、乳剤及び油剤があり、適用農作物等は稲、麦、果樹、野菜、いも、豆、樹木、花き等がある。

2. 水産 PEC の算出

(1) 水田使用時の PEC

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3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)	600
剤型	1.5%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	4kg/10a	A_p : 農薬使用面積 (ha)	50
		K_{oc} : 土壌吸着係数	338
		止水期間 (day)	0
地上防除/航空防除の別	地上防除	加水分解	考慮せず
使用方法	散布	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)			
農薬処理後経過日数		試験区 1	試験区 2
0日		0.158	0.102
1日		0.044	0.083
3日		0.001	0.0008
7日		<0.0005	<0.0005
14日		<0.0005	<0.0005

これらのパラメーターより水田使用時の PEC は以下のとおりとなる。

		T_e : 毒性試験期間 (day)		
		2	3	4
水田 PEC _{Tier3} (µg/L)	試験区 1	0.28	0.28	0.28
	試験区 2	0.20	0.20	0.20
	算術平均値	0.24	0.24	0.24
水田 PEC _{Tier3} による算出結果		0.24 µg/L		

(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	果 樹	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))	3,500
剤 型	50%乳剤	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	700mL/10a (1,000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	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 $\mu\text{g/L}$
---------------------------	-----------------------

(3) 水産 PEC算出結果

(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、水産PECは0.24 $\mu\text{g/L}$ となる。

．総合評価

1．水産動植物の被害防止に係る登録保留基準値

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) 【申請者データ】	96hLC ₅₀ = 19,000	μg/L
魚類 [] (ファッドヘッドミノー急性毒性) 【文献データ】	96hLC ₅₀ = 14,100	μg/L
甲殻類等 [] (オオミジンコ急性遊泳阻害)	48hEC ₅₀ = 0.70	μg/L
甲殻類等 [] (オオミジンコ成体急性遊泳阻害)	48hEC ₅₀ = 13	μg/L
藻類 [] (ムレミカツキモ生長阻害)	72hErC ₅₀ = 12,500	μg/L

魚類急性影響濃度 (AECf) については、魚類 [] の LC₅₀ (14,100 μg/L) を採用し、不確実係数 10 で除した 1,410 μg/L とした。

オオミジンコ急性遊泳阻害は、[] 及び [] の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 ($\sqrt{\{EC_{50}(\text{オオミジンコ}) * EC_{50}(\text{オオミジンコ成体})\}}$) を採用し、3.0 μg/L とした。

甲殻類等急性影響濃度 (AECd) については、不確実係数 10 で除した 0.30 μg/L とした。

藻類急性影響濃度 (AECa) については、藻類 [] の ErC₅₀ (12,500 μg/L) を採用し、12,500 μg/L とした。

これらのうち最小の AECd より、登録保留基準値は 0.30 μg/L とする。

2．リスク評価

水産 PEC は 0.24 μg/L であり、登録保留基準値 0.30 μg/L を超えていないことを確認した。

< 検討経緯 >

平成 29 年 10 月 13 日 平成 29 年度水産動植物登録保留基準設定検討会 (第 4 回)

平成 29 年 11 月 10 日 中央環境審議会土壌農薬部会農薬小委員会 (第 60 回)