

水産動植物の被害防止に係る農薬登録保留基準値の設定に関する資料

ペルメトリン

I. 評価対象農薬の概要

1. 物質概要

化学名	3-フェノキシベンジル=(1 <i>RS</i> , 3 <i>RS</i> )-(1 <i>RS</i> , 3 <i>SR</i> )-3-(2, 2-ジクロロビニル)-2, 2-ジメチルシクロプロパンカルボキシラート				
分子式	C <sub>21</sub> H <sub>20</sub> Cl <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	分子量	391.29	CAS NO.	52645-53-1
構造式					

2. 開発の経緯等

ペルメトリンは、ピレスロイド系の殺虫剤であり、本邦における初回登録は1985年である。

登録製剤として、水和剤、乳剤、フロアブル剤、マイクロカプセル剤などがあり、各種の果樹、野菜及び花卉並びに茶、芝に適用がある。

原体の国内生産量は、11.6t（平成16年度\*）、25.6t（17年度）であった（15年度はデータ無）。

\*年度は農薬年度（前年10月～翌年9月）、出典：農薬要覧-2006-（（社）日本植物防疫協会）

3. 各種物性

外観	白色粉末	土壌吸着係数	測定不能
融点	43.8-46.1℃	オクタノール／水分配係数	logPow = 6.36
沸点	分解のため測定不能	密度	1.099
蒸気圧	6.82×10 <sup>-7</sup> Pa (25℃)	加水分解性	半減期 1年以上 (pH 4、25℃) 1年以上 (pH 7、25℃) 43.5日 (pH 9、20℃)
水溶解度	11.1 μg/L (20℃)	水中光分解性	半減期 約40日 (滅菌蒸留水) 約30日 (自然水)

## II. 水産動植物への毒性

### 1. 魚類

#### (1) 申請者から提出された試験成績

##### 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 = 240  $\mu$ 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> )
暴露方法	半止水式 (24h 毎換水)
暴露期間	96h
設定濃度 ( $\mu$ g/L)	19, 43, 94, 207, 455, 1000
実測濃度 ( $\mu$ g/L)	14, 33, 70, 170, 400, 1000
助剤	DMF/HCO-40 (1:1 (w/w)) 0.1mL/L
LC50 ( $\mu$ g/L)	240 (95%信頼限界 170-400) (実測濃度に基づく)
NOEC ( $\mu$ g/L)	70 (実測濃度に基づく)
異常な症状及び反応	完全な平衡失調 (170 $\mu$ g/L 以上群)、容器の水底にいる状態 (170 $\mu$ g/L 以上群)
備考	

#### (2) 環境省が文献等から収集した毒性データ

##### ①魚類急性毒性試験（ニジマス）

Kumaraguru and Beamish (1981) はニジマス *Oncorhynchus mykiss* を用いて急性毒性試験を実施した。試験は流水式（少なくとも8～10時間で90～95%換水）で行われ、試験濃度は7濃度区0.1～2.5  $\mu$ g/Lの範囲であった。試験水温は10℃であり、助剤としてエタノールが用いられた。被験物質濃度は24時間毎に実測され、実測濃度は設定濃度の84～95%であった。96h時間半数致死濃度 (LC<sub>50</sub>) は実測濃度に基づき0.69 (95%信頼区間0.60～1.22)  $\mu$ g/Lとされた。

出典) Kumaraguru, A.K., and Beamish, F.W.H. 1981. Lethal toxicity of permethrin (NRDC-143) to rainbow trout, *Salmo gairdneri*, in relation to body weight and water temperature. Water. Res. 15(4): 503-505.

表2 ニジマス急性毒性試験結果

被験物質	原体 (有効成分 86.6%)
供試生物	ニジマス ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> )
暴露方法	流水式(3L/g 魚体/日で少なくとも8-10時間で90-95%換水)
暴露期間	96h
設定濃度 ( $\mu$ g/L)	0.1-2.5 の範囲で7濃度区

実測濃度 ( $\mu$ g/L)	設定濃度の 84-95%
助剤	エタノール
LC <sub>50</sub> ( $\mu$ g/L)	0.69 (実測濃度に基づく, 95%信頼区間 0.60-1.22)
NOEC ( $\mu$ g/L)	
異常な症状及び反応	特に情報無し
備考	

### ②魚類急性毒性試験 (ファットヘッドミノー)

Thurston 他 (1985) はファットヘッドミノー *Pimephales promelas* の急性毒性試験を実施した。試験は流水式(換水時間 1.5 時間)で行われ、試験濃度は 5 濃度区 (希釈率 50~75%) と対照区が設定された。試験水温は 17.7 (17.0~18.6) °C であり、助剤としてジメチルホルムアミド (DMF) が用いられた。被験物質の濃度は測定され、96 時間半数致死濃度 (LC<sub>50</sub>) は 6.4 (95%信頼区間 4.19~9.77)  $\mu$  g/L であった。

出典) Thurston, R. V., Gilfoil, T. A., Meyn., E. L., Zajdel, R. K., Aoki., T. I., and Veith, G. D. 1985 . Comparative toxicity of ten organic chemicals to ten common aquatic species. Water Res. 19(9): 1145-1155.

表 3 ファットヘッドミノー急性毒性試験結果

被験物質	原体 (純度 93%、cis/trans 比 40:60)
供試生物	ファットヘッドミノー ( <i>Pimephales promelas</i> )
暴露方法	流水式(換水時間 1.5 時間)
暴露期間	96h
設定濃度 ( $\mu$ g/L)	5 濃度区 (希釈率 50-75%、つまり公比 1.3-2)
実測濃度 ( $\mu$ g/L)	実測されているが具体的な数値なし
助剤	ジメチルホルムアミド (DMF)
LC <sub>50</sub> ( $\mu$ g/L)	6.4 (95%信頼区間 4.19-9.77)
NOEC ( $\mu$ g/L)	
異常な症状及び反応	特に情報無し
備考	対照区での死亡率 0%

### ③魚類急性毒性試験 (ブルーギル)

Thurston 他 (1985) はブルーギル *Lepomis macrochirus* を用いて急性毒性試験を実施した。試験は流水式 (換水時間 1.5 時間) で行われ、試験濃度は 5 濃度区と対照区 (希釈率 50-75%) が設定された。試験温度は 18.5 (17.5~19.6) °C であり、助剤としてジメチルホルムアミド(DMF)が用いられた。被験物質の濃度は測定され、96h 時間半数致死濃度 (LC<sub>50</sub>) は 5.81 (95%信頼区間 4.67~7.22)  $\mu$  g/L であった。

出典) Thurston, R. V., Gilfoil, T. A., Meyn., E. L., Zajdel, R. K., Aoki., T. I., and Veith, G. D. 1985 . Comparative toxicity of ten organic chemicals to ten common aquatic species. Water Res. 19(9):

表4 ブルーギル急性毒性試験結果

被験物質	原体（純度 93%、cis/trans 比 40:60）
供試生物	ブルーギル（ <i>Lepomis macrochirus</i> ）
暴露方法	流水式(換水時間 1.5 時間)
暴露期間	96h
設定濃度（ $\mu\text{g/L}$ ）	5 濃度区（希釈率 50-75%、つまり公比 1.3-2）
実測濃度（ $\mu\text{g/L}$ ）	実測されているが具体的な数値なし
助剤	ジメチルホルムアミド（DMF）
LC <sub>50</sub> （ $\mu\text{g/L}$ ）	5.81（95%信頼区間 4.67-7.22）
NOEC（ $\mu\text{g/L}$ ）	
異常な症状及び反応	特に情報無し
備考	対照区での死亡率 0%

## 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、48hEC<sub>50</sub> = 2.7  $\mu\text{g/L}$ であった。

表5 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> ）
暴露方法	半止水式（24h 毎換水）
暴露期間	48h
設定濃度（ $\mu\text{g/L}$ ）	0.1, 0.23, 0.47, 1, 2.3, 5, 11
実測濃度（ $\mu\text{g/L}$ ）	0.062, 0.11, 0.35, 0.70, 1.7, 3.1, 8.8
助剤	DMF 0.1mL/L
EC <sub>50</sub> （ $\mu\text{g/L}$ ）	2.7（95%信頼限界 2.2-3.6）（実測濃度に基づく）
NOEC（ $\mu\text{g/L}$ ）	0.35（実測濃度に基づく）
異常な症状及び反応	横転（0.70 $\mu\text{g/L}$ 以上群）、試験容器の水底にいる状態（0.70 $\mu\text{g/L}$ 以上群）、退色（1.7 $\mu\text{g/L}$ 以上群）
備考	

## 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、72hEbC<sub>50</sub> = 540  $\mu\text{g/L}$ 、72hErC<sub>50</sub> > 900  $\mu\text{g/L}$  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>Pseudokirchneriella subcapitata</i>
暴露方法	振とう培養
暴露期間	72h
設定濃度 ( $\mu$ g/L)	0.24, 0.98, 3.9, 16, 63, 250, 1000
実測濃度 ( $\mu$ g/L)	0.21, 0.77, 3.1, 14, 49, 200, 900
助剤	DMF 0.1mL/L
EbC50 ( $\mu$ g/L)	540 (95%信頼限界 44-830) (実測濃度に基づく)
ErC50 ( $\mu$ g/L)	> 900 (実測濃度に基づく)
NOECb ( $\mu$ g/L)	0.21 (実測濃度に基づく)
NOECr ( $\mu$ g/L)	14 (実測濃度に基づく)
異常な症状及び反応	細胞の膨張 (3.1 $\mu$ g/L 以上群)
備考	

### Ⅲ. 環境中予測濃度 (PEC)

#### 1. 製剤の種類及び適用農作物等

本農薬の製剤として、水和剤 (20%)、乳剤 (20%)、フロアブル剤 (10%)、マイクロカプセル剤 (10%) 等がある。各種の果樹、野菜及び花卉並びに茶、芝に適用があり、非水田使用農薬として、環境中予測濃度 (PEC) を算定する。

#### 2. PECの算出

PECは以下の使用方法の場合に、以下のパラメーターを用いて算出される。

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)

PEC算出に関する使用方法		各パラメーターの値	
剤型	20%乳剤	$I$ : 単回の農薬散布量 (有効成分 g/ha)	1,400
農薬散布量	700L/10a	$D_{river}$ : 河川ドリフト率 (%)	3.4
希釈倍数	1000倍	$Z_{drift}$ : 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)	$T_e$
適用作物	果樹	$R_u$ : 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
		$T_e$ : 毒性試験期間 (day)	2

地表流出による PEC、河川ドリフトによる PEC はそれぞれ以下のとおり算出される。

非水田 PEC <sub>Tier1</sub> (地表流出) による算出結果	$5.5 \times 10^{-3} \mu\text{g/L}$
非水田 PEC <sub>Tier1</sub> (河川ドリフト) による算出結果	$2.2 \times 10^{-2} \mu\text{g/L}$

これらのうち、値の大きい河川ドリフトによる PEC 算出結果をもって、PEC<sub>Tier1</sub> =  $2.2 \times 10^{-2} (\mu\text{g/L})$  となる。

## IV. 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)	96hLC50 = 240 $\mu$ g/L
魚類 (ニジマス急性毒性)	96hLC50 = 0.69 $\mu$ g/L
魚類 (ファットヘッドミノー急性毒性)	96hLC50 = 6.4 $\mu$ g/L
魚類 (ブルーギル急性毒性)	96hLC50 = 5.81 $\mu$ g/L
甲殻類 (オオミジンコ急性遊泳阻害)	48hEC50 = 2.7 $\mu$ g/L
藻類 ( <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> 生長阻害)	72hEbC50 = 540 $\mu$ g/L
	72hErC50 > 900 $\mu$ g/L

これらから、魚類については、4種（3上目を網羅）の生物種のデータが存在することから、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適用する4を採用し、最小値であるニジマス急性毒性試験のデータに基づき、

$$\text{魚類急性影響濃度} \quad \text{AECf} = \text{LC50}/4 = 0.17 \mu\text{g/L}$$

$$\text{甲殻類急性影響濃度} \quad \text{AECd} = \text{EC50}/10 = 0.27 \mu\text{g/L}$$

$$\text{藻類急性影響濃度} \quad \text{AECa} = \text{EC50} = 540 \mu\text{g/L}$$

よって、これらのうち最小の AECf をもって、登録保留基準値 = 0.17 ( $\mu$ g/L) とする。

### (2) リスク評価

環境中予測濃度は、 $\text{PEC}_{\text{Tier1}} = 0.022$  ( $\mu$ g/L) であり、登録保留基準値 0.17 ( $\mu$ g/L) を下回っている。

## 1. 検討経緯

2006年 1月18日 平成17年度第1回水産動植物登録保留基準設定検討会  
 2006年 6月29日 平成18年度第1回水産動植物登録保留基準設定検討会  
 2006年 9月26日 平成18年度第2回水産動植物登録保留基準設定検討会  
 2007年 1月31日 平成18年度第3回水産動植物登録保留基準設定検討会  
 2007年 4月25日 平成19年度第1回水産動植物登録保留基準設定検討会  
 2007年 9月19日 平成19年度第2回水産動植物登録保留基準設定検討会

## 2. 申請者から提出されたその他の試験成績

## (1) 魚類

試験の種類・被験物質	供試生物	曝露期間 (hr)	毒性値 LC50 又は EC50 ( $\mu\text{g/L}$ )
急性毒性(原体、非GLP)	ヒメダカ	96	37
急性毒性(水和剤 20%、非 GLP)	コイ	96	40 ( 8)
急性毒性(乳剤 20%、非 GLP)	コイ	96	107 (21)
急性毒性(フロアブル剤 10%、非 GLP)	コイ	96	110 (11)
急性毒性(マイクロカプセル剤 10%、非 GLP)	コイ	96	18000 (1800)

## (2) 甲殻類

試験の種類・被験物質	供試生物	曝露期間 (hr)	毒性値 LC50 又は EC50 ( $\mu\text{g/L}$ )
急性遊泳阻害(マイクロカプセル剤 10%)	オオミジンコ	48	18 (1.8)

## (3) 藻類

試験の種類・被験物質	供試生物	曝露期間 (hr)	毒性値 ( $\mu\text{g/L}$ )
生長阻害(水和剤 20%)	藻類	72	EbC50 = 490 (98)
			ErC50(24-72h) = 4300 (860)
生長阻害(乳剤 20%)	藻類	72	EbC50 = 570 (110)
			ErC50(24-72h) > 100000 (>20000)
生長阻害(フロアブル剤 10%)	藻類	72	EbC50 = 640 (64)
			ErC50(24-72h) = 4700 (470)

生長阻害(マイクロカプセル剤 10%)	藻類	72	EbC50 = 47000 (4700)
			ErC50(24-72h) > 320000 (>32000)

(注1) 製剤の毒性値のカッコ内は、有効成分換算値。

(注2) これらの試験成績は、基準値設定の根拠としたデータと比較して相対的に弱い毒性を示すデータ、評価対象生物種と異なる生物種のデータ、製剤のデータ等であることから、基準値設定の根拠としては用いなかったが、参考のために記載するものである。これらのデータの信頼性については、必ずしも十分な評価を行ったものではないことに留意が必要である。

### 3. 環境省が文献等から収集した毒性データ

◎環境省が文献等から収集した毒性データのうち信頼性が高く登録保留基準設定に利用可能と考えられるデータ一覧  
(太字は本資料にも記載)

No	生物名	学名	毒性値 ( $\mu\text{g/L}$ )	エンド ポイント	影響	試験期 間 (h)	被験物質	供試生物 ( <small>齢、体長など</small> )	年	文献	備考
1	ニジマス	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	<b>0.69</b>	<b>LC<sub>50</sub></b>	<b>MOR</b>	<b>96</b>	<b>純度：86.6%</b>	<b>体重：0.89 g (0.8 - 1.2 g)</b>	<b>1981</b>	<b>Water Res. 15(4):503-506</b>	<b>水温 10°C</b>
2	ニジマス	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	3.17	LC <sub>50</sub>	MOR	96	純度：86.6%	体重：0.89 g (0.8 - 1.2 g)	1981	Water Res. 15(4):503-506	水温 15°C
3	ニジマス	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	6.43	LC <sub>50</sub>	MOR	96	純度：86.6%	体重：0.89 g (0.8 - 1.2 g)	1981	Water Res. 15(4):503-506	水温 20°C
4	ファットヘッドミノー	<i>Pimephales promelas</i>	<b>6.4</b>	<b>LC<sub>50</sub></b>	<b>MOR</b>	<b>96</b>	<b>純度：93 % cis/trans 比 40:60</b>	<b>体重：0.42 g</b>	<b>1985</b>	<b>Water Res. 19(9):1145-1155</b>	
5	ファットヘッドミノー	<i>Pimephales promelas</i>	15.6	LC <sub>50</sub>	MOR	96	純度：91.9 %	31-32 日齢 体重：0.1g	1982	Environ.Pollut.Ser.A 29(3):167-178	
6	ブルーギル	<i>Lepomis macrochirus</i>	<b>5.81</b>	<b>LC<sub>50</sub></b>	<b>MOR</b>	<b>96</b>	<b>純度：93 % cis/trans 比 40:60</b>	<b>体重：0.34 g</b>	<b>1985</b>	<b>Water Res. 19(9):1145-1155</b>	

引用文献名)

No.1～3:Kumaraguru, A.K., and Beamish, F.W.H. 1981. Lethal toxicity of permethrin (NRDC-143) to rainbow trout, *Salmo gairdneri*, in relation to body weight and water temperature. Water. Res. 15(4): 503-505.

No.4・6: Thurston, R. V., Gilfoil, T. A., Meyn, E. L., Zajdel, R. K., Aoki, T. I., and Veith, G. D. 1985. Comparative toxicity of ten organic chemicals to ten common aquatic species. Water Res. 19(9): 1145-1155.

No.5: Holcombe G.W., Phipps G.L., Tanner D.K. 1982. The acute toxicity of kelthane, dursban, disulfoton, pydrin, and permethrin to fathead minnows *Pimephales promelas* and rainbow trout *Salmo gairdneri*. Environ. Pollut.Ser. A. 29(3):167-178.