

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

資 料 目 次

	農薬名	基準設定	ページ
1	アシベンゾラルS-メチル	新規	1
2	スピノサド	既登録	8
3	ベノミル	既登録	19

平成30年3月9日

環境省 水・大気環境局 土壌環境課 農薬環境管理室

評 価 農 薬 基 準 値 一 覧

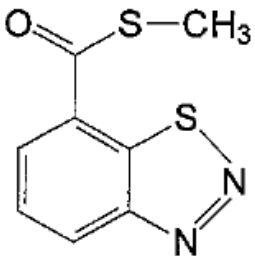
農薬名	基準値 (μ g/L)	設定根拠
1 アシベンゾラルS-メチル	220	魚類
2 スピノサド	3.2	甲殻類等
3 ベノミル	35	甲殻類等

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

アシベンゾラルS-メチル

I. 評価対象農薬の概要

1. 物質概要

化学名 (IUPAC)	S-メチル=ベンゾ [1, 2, 3] チアジアゾール-7-カルボチオアート				
分子式	C ₈ H ₆ N ₂ OS ₂	分子量	210.3	CAS NO.	135158-54-2
構造式					

2. 作用機構等

アシベンゾラルS-メチルは、殺菌剤であり、その作用機構はサリチル酸の蓄積により誘導される全身獲得抵抗性と同様の防御システムを植物体に誘導することにより病原菌の防除を可能にすると考えられている。

本邦では未登録である。

製剤は水和剤が、適用農作物等は野菜として登録申請されている。

3. 各種物性

外観・臭気	白色粉末固体、無臭	土壌吸着係数	$K_{F_{OC}}^{ads} = 490 - 3,300$ (外国土壌) $K_{F_{OC}}^{ads} = 720$ (日本土壌)
融点	132.9°C	オクタノール /水分配係数	$\log Pow = 3.1$ (25°C)
沸点	約 267°C	生物濃縮性	—
蒸気圧	2.2×10^{-4} Pa (20°C) 4.6×10^{-4} Pa (25°C)	密度	1.5 g/cm ³ (22°C)

加水分解性	半減期 57.5 日 (20°C、pH1) 52.3 日 (22°C、pH1) 3.8 年 (20°C、pH5) 3.0 年 (22°C、pH5) 23.1 週 (20°C、pH7) 16.7 週 (22°C、pH7) 19.4 時間 (20°C、pH9) 15.2 時間 (22°C、pH9) <5 分 (25°C、pH13)	水溶解度	$7.7 \times 10^3 \mu\text{g/L}$ (25°C)
水中光分解性	半減期 0.86–0.92 時間 (東京春季換算 2.97–3.18 時間) (滅菌緩衝液、pH5.12、25°C、26.86W/m ² 、300–400nm) 0.19 時間 (東京春季換算 1.21 時間) (滅菌自然水、pH6.4、25°C、50W/m ² 、300–400nm)		

II. 水産動植物への毒性

1. 魚類

(1) 魚類急性毒性試験 [i] (コイ)

コイを用いた魚類急性毒性試験が実施され、96hLC₅₀ > 1,800 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>) 7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	85	190	410	910	2,000
実測濃度 (μg/L) (算術平均値、 有効成分換算値)	0	77	170	370	850	1,800
死亡数/供試生物数 (96h後;尾)	0/7	0/7	0/7	0/7	0/7	0/7
助剤	DMF 0.1mL/L					
LC ₅₀ (μg/L)	>1,800 (実測濃度 (有効成分換算値) に基づく)					

(2) 魚類急性毒性試験 [ii] (ブルーギル)

ブルーギルを用いた魚類急性毒性試験が実施され、96hLC₅₀ = 1,600 μg/Lであった。

表2 魚類急性毒性試験結果

被験物質	原体					
供試生物	ブルーギル (<i>Lepomis macrochirus</i>) 20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	520	860	1,400	2,400	4,000
実測濃度 (μg/L) (算術平均値、 有効成分換算値)	0	530	900	1,300	2,200	3,600
死亡数/供試生物数 (96h後;尾)	0/20	0/20	0/20	9/20	14/20	20/20
助剤	DMF 0.1mL/L					
LC ₅₀ (μg/L)	1,600 (95%信頼限界 1,400-1,900) (実測濃度 (有効成分換算値) に基づく)					

(3) 魚類急性毒性試験 [iii] (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 = 880 μg/Lであった。

表3 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>) 20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	130	220	360	600	1,000	
実測濃度 (μg/L) (算術平均値、 有効成分換算値)	0	130	250	430	680	950	
死亡数/供試生物数 (96h後;尾)	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	14/20	
助剤	DMF 0.1mL/L						
LC ₅₀ (μg/L)	880 (95%信頼限界 680-950) (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 = 2,400 μg/Lであった。

表4 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)	0	320	580	1,000	1,800	3,200	5,800	
実測濃度 (μg/L) (時間加重平均値、 有効成分換算値)	0	200	400	700	1,200	2,100	3,500	
遊泳阻害数/供試生物数 (48h後;頭)	0/20	1/20	2/20	0/20	0/20	5/20	19/20	
助剤	ポリオキシエチレンソルビタンモノオレアト 0.21mg/L以下							
EC ₅₀ (μg/L)	2,400 (95%信頼限界 2,200-2,900) (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 [i] (ムレミカヅキモ)

Pseudokirchneriella subcapitata を用いた藻類生長阻害試験が実施され、
72hErC₅₀ = 2,950 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	96h					
設定濃度 (μg/L) (有効成分換算値)	0	480	960	1,900	3,900	7,700
実測濃度 (μg/L) (幾何平均値、 有効成分換算値)	0	240	340	470	670	4,900
72h 後生物量 (×10 ⁴ cells/mL)	198	157	170	109	51.4	7.19
0-72h 生長阻害率 (%)	/	4.3	2.8	11	25	60
助剤	DMF 0.1mL/L					
ErC ₅₀ (μg/L)	2,950 (95%信頼限界 1,500-15,500) (実測濃度 (有効成分換算値) に基づく)					

Ⅲ. 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

申請者より提出された申請資料によれば、本農薬は製剤として水和剤が、適用農作物等は野菜として登録申請されている。

2. 水産 PEC の算出

(1) 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 6 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	
適用農作物等	野菜	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))	33.3
剤型	50%水和剤	D_{river} : 河川ドリフト率 (%)	—
当該剤の単回 単位面積当たり 最大使用量	6.66mL/10a [*] (セル成型育苗トレイ 1箱又はペーパーポット 1冊当たり 5,000 倍 希釈した薬液を 0.5L 使用)	Z_{river} : 1日河川ドリフト面積 (ha/day)	—
		N_{drift} : ドリフト寄与日数 (day)	—
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 (%)	0.02
使用方法	灌注	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 (-)	0.1

*キャベツの植栽密度 4,800 本/10a、72 穴セルトレイ (66.6 セルトレイ/10a) を用いて算出

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	0.000013 μg/L
----------------------------------	---------------

(2) 水産 PEC 算出結果

(1) より水産 PEC は 0.000013 μg/L となる。

IV. 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 [i] (コイ急性毒性)	96hLC ₅₀ >	1,800	μ g/L
魚類 [ii] (ブルーギル急性毒性)	96hLC ₅₀ =	1,600	μ g/L
魚類 [iii] (ニジマス急性毒性)	96hLC ₅₀ =	880	μ g/L
甲殻類等 [i] (オオミジンコ急性遊泳障害)	48hEC ₅₀ =	2,400	μ g/L
藻類 [i] (ムレミカヅキモ生長障害)	72hErC ₅₀ =	2,950	μ g/L

魚類急性影響濃度 (AECf) については、最小である魚類 [iii] の LC₅₀ (880 μ g/L) を採用し、3種 (3上目3目3科) 以上の生物種で試験が行われた場合に該当することから、不確実係数は通常は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使用する4を適用し、LC₅₀を4で除した220 μ g/Lとした。

甲殻類等急性影響濃度 (AECd) については、甲殻類等 [i] の EC₅₀ (2,400 μ g/L) を採用し、不確実係数10で除した240 μ g/Lとした。

藻類急性影響濃度 (AECa) については、藻類 [i] の ErC₅₀ (2,950 μ g/L) を採用し、2,950 μ g/Lとした。

これらのうち最小のAECfをもって、登録保留基準値は220 μ g/Lとする。

2. リスク評価

水産 PEC は 0.000013 μ g/L であり、登録保留基準値 220 μ g/L を超えていないことを確認した。

<検討経緯>

平成 29 年 12 月 8 日 平成 29 年度水産動植物登録保留基準設定検討会 (第 5 回)

平成 30 年 3 月 9 日 中央環境審議会土壌農薬部会農薬小委員会 (第 62 回)

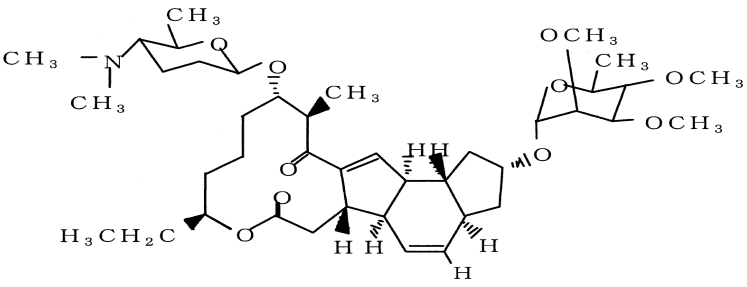
水産動植物の被害防止に係る農薬登録保留基準として
環境大臣が定める基準の設定に関する資料

スピノサド

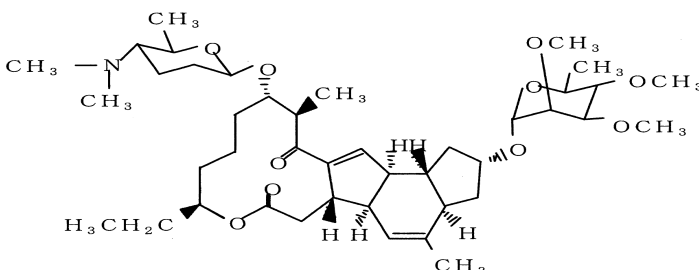
I. 評価対象農薬の概要

1. 物質概要

①スピノシンA

化学名 (IUPAC)	(2 <i>R</i> , 3 <i>aS</i> , 5 <i>aR</i> , 5 <i>bS</i> , 9 <i>S</i> , 13 <i>S</i> , 14 <i>R</i> , 16 <i>aS</i> , 16 <i>bS</i>) - 2 - (6-デオキシ-2, 3, 4-トリ-O-メチル- α -L-マンノピラノシルオキシ) - 13 - (4-ジメチルアミノ-2, 3, 4, 6-テトラデオキシ- β -D-エリスロピラノシルオキシ) - 9-エチル-2, 3, 3 <i>a</i> , 5 <i>a</i> , 5 <i>b</i> , 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 <i>a</i> , 16 <i>b</i> -ヘキサデカヒドロ-14-メチル-1 <i>H</i> - <i>as</i> -インダセノ[3, 2- <i>d</i>]オキサシクロドデシン-7, 15-ジオン				
分子式	C ₄₁ H ₆₅ N ₁ O ₁₀	分子量	732.0	CAS NO.	131929-60-7
構造式					

②スピノシンD

化学名 (IUPAC)	(2 <i>S</i> , 3 <i>aR</i> , 5 <i>aS</i> , 5 <i>bS</i> , 9 <i>S</i> , 13 <i>S</i> , 14 <i>R</i> , 16 <i>aS</i> , 16 <i>bS</i>) - 2 - (6-デオキシ-2, 3, 4-トリ-O-メチル- α -L-マンノピラノシルオキシ) - 13 - (4-ジメチルアミノ-2, 3, 4, 6-テトラデオキシ- β -D-エリスロピラノシルオキシ) - 9-エチル-2, 3, 3 <i>a</i> , 5 <i>a</i> , 5 <i>b</i> , 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 <i>a</i> , 16 <i>b</i> -ヘキサデカヒドロ-4, 14-ジメチル-1 <i>H</i> - <i>as</i> -インダセノ[3, 2- <i>d</i>]オキサシクロドデシン-7, 15-ジオン				
分子式	C ₄₂ H ₆₇ N ₁ O ₁₀	分子量	746.0	CAS NO.	131929-63-0
構造式					

2. 作用機構等

スピノサドは、土壌放線菌由来のスピノシン系殺虫剤であり、その作用機構は昆虫のニコチン性アセチルコリン受容体に結合し、昆虫の神経伝達に関与して、不随意筋の収縮を引き起こし、衰弱させて死に至らしめる。また、GABA受容体の機能にも影響すると考えられている。

スピノサドは、スピノシンA及びスピノシンDであり、原体中にそれぞれ72%以上及び4%以上（2成分の合計で82%以上）含まれる。

本邦での初回登録は1999年である。

製剤は粒剤及び水和剤が、適用農作物等は稲、果樹、野菜、花き、芝、せり等がある。

原体の国内生産量は、5.0t（平成26年度*）、2.3t（平成27年度*）、原体の輸入量は17.3t（平成26年度*）、14.4t（平成27年度*）、12.1t（平成28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-2017-（（一社）日本植物防疫協会）

3. 各種物性

①スピノシンA

外観・臭気	類白色固体、無臭	土壌吸着係数	$K_{F_{OC}}^{ads} = 570-4,200$
融点	84-99.5°C	オクタノール /水分配係数	logPow = 3.9 (23°C、蒸留水) logPow = 2.8 (23°C、pH5) logPow = 4.0 (23°C、pH7) logPow = 5.2 (23°C、pH9)
沸点	150°Cから分解するため 測定不能	生物濃縮性	BCF = 110 (試験濃度：19.0 ng/mL) BCF = 84 (試験濃度：5.0 ng/mL)
蒸気圧	3.0×10^{-8} Pa (25°C)	密度	0.51 g/cm ³ (20°C、スピノサド として)
加水分解性	30日間安定 (25°C、pH5) 半減期 648日 (25°C、pH7) 200日 (25°C、pH9)	水溶解度	2.90×10^5 μg/L (20°C、pH5) 2.35×10^5 μg/L (20°C、pH7) 8.94×10^4 μg/L (20°C、pH8.0 -8.6) 1.6×10^4 μg/L (20°C、pH9)
水中光分解性	半減期 0.93日 (滅菌緩衝液、pH7、25°C、自然光 (北緯 39.8°)、200-460nm) 0.18日 (自然水、pH9.2、25°C、自然光 (北緯 39.9°))		
pKa	8.10 (20°C)		

②スピノシンD

外観・臭気	類白色固体、無臭	土壌吸着係数	$K_{F^{ads}_{oc}} = 1,300$
融点	161.5–170°C	オクタノール ／水分配係数	logPow = 4.4 (23°C、蒸留水) logPow = 3.2 (23°C、pH5) logPow = 4.5 (23°C、pH7) logPow = 5.2 (23°C、pH9)
沸点	150°Cから分解するため 測定不能	生物濃縮性	BCF = 120 (試験濃度 : 33 ng/mL) BCF = 100 (試験濃度 : 8.2 ng/mL)
蒸気圧	2.0×10^{-8} Pa (25°C)	密度	0.51 g/cm ³ (20°C、スピノサド として)
加水分解性	30 日間安定 (25°C ; pH5、7) 半減期 259 日 (25°C、pH9)	水溶解度	2.87×10^4 μg/L (20°C、pH5) 3.0×10^2 μg/L (20°C、pH7) 5.0×10^2 μg/L (20°C、pH8.0–8.6) 50 μg/L (20°C、pH9)
水中光分解性	半減期 0.82 日 (滅菌緩衝液、pH7、25°C、自然光 (北緯 39.8°)、200–460nm) 0.18 日 (自然水、pH9.2、25°C、自然光 (北緯 39.9°))		
pKa	7.87 (20°C)		

II. 水産動植物への毒性

1. 魚類

(1) 魚類急性毒性試験 [i] (コイ)

コイを用いた魚類急性毒性試験が実施され、96hLC₅₀ = 3,490 μg/L であった。

表1 魚類急性毒性試験結果 (コイ)

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	780	1,300	2,160	3,600	6,000	10,000
実測濃度 (μg/L) (算術平均値、 有効成分換算値)	0	707	1,090	1,930	3,260	5,350	9,150
死亡数/供試生物数 (96h後; 尾)	0/10	0/10	0/10	1/10	2/10	10/10	10/10
助剤	なし						
LC ₅₀ (μg/L)	3,490 (95%信頼限界 2,800-4,330 μg/L) (実測濃度 (有効成分換算値) に基づく)						

(2) 魚類急性毒性試験 [ii] (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 = 30,000 μg/L であった。

表2 魚類急性毒性試験結果 (ニジマス)

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	止水式						
暴露期間	96h						
設定濃度 (μg/L) (有効成分換算値)	0	5,300	7,100	9,500	12,700	16,900	
	22,500	30,000	40,000				
実測濃度 (μg/L) (幾何平均値、 有効成分換算値)	0	5,220	7,270	9,530	12,700	17,000	
	22,800	30,100	40,600				
死亡数/供試生物数 (96h後; 尾)	0/10	0/10	1/10	0/10	1/10	0/10	
	2/10	5/10	10/10				
助剤	なし						
LC ₅₀ (μg/L)	30,000 (95%信頼限界 17,000-41,000) (実測濃度 (有効成分換算値) に基づく)						

(3) 魚類急性毒性試験 [iii] (ブルーギル)

ブルーギルを用いた魚類急性毒性試験が実施され、96hLC₅₀ = 5,940 μg/L であった。

表3 魚類急性毒性試験結果 (ブルーギル)

被験物質	原体						
供試生物	ブルーギル(<i>Lepomis macrochirus</i>) 10尾/群						
暴露方法	止水式						
暴露期間	96h						
設定濃度 (μg/L) (有効成分換算値)	0	1,000	2,500	5,000	6,500	8,000	9,500
実測濃度 (μg/L) (幾何平均値、 有効成分換算値)	0	940	2,080	4,560	7,020	7,280	9,030
死亡数/供試生物数 (96h後;尾)	0/10	0/10	0/10	0/10	8/10	10/10	10/10
助剤	アセトン 0.5mL/L						
LC ₅₀ (μg/L)	5,940 (95%信頼限界 5,600-6,300) (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 = 14,000 μg/Lであった。

表4 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) (有効成分換算値)	0	27.7	39.5	56.4	80.5	115	164
	234	334	477	681	973	1,390	1,990
	2,840	4,050	5,780	8,260	11,800	16,800	24,000
	34,300	49,000	70,000	100,000			
実測濃度 (μg/L) (幾何平均値、 有効成分換算値)	0	20.8	25.3	39.7	57.2	82.3	132
	195	301	448	631	879	1,280	1,840
	2,690	3,910	5,690	8,080	11,800	16,500	23,700
	33,500	48,200	68,500	96,300			
遊泳阻害数/供試生物 数 (48h後; 頭)	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20
	1/20	0/20	4/20	3/20	4/20	1/20	4/20
	8/20	0/20	6/20	8/20	9/20	11/20	13/20
	20/20	19/20	20/20	20/20			
助剤	なし						
EC ₅₀ (μg/L)	14,000 (95%信頼限界 1,840–33,500) (実測濃度 (有効成分換算値) に基づく)						

(2) ユスリカ幼虫急性遊泳阻害試験 [ii] (ユスリカ幼虫)

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 > 32 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	ドブユスリカ (<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) (有効成分換算値)	0	0.35	0.78	1.7	3.8	8.3	18	40
実測濃度 (μg/L) (幾何平均値、 有効成分換算値)	0	0.32	0.54	1.0	2.3	5.0	12	32
遊泳阻害数/供試生物数 (48h 後 ; 頭)	1/20	0/20	2/20	2/20	1/20	2/20	2/20	7/20
助剤	なし							
EC ₅₀ (μg/L)	>32 (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 [i] (ムレミカヅキモ)

Pseudokirchneriella subcapitata を用いた藻類生長阻害試験が実施され、72hErC₅₀ > 20,300 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>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	168h					
設定濃度 (μg/L) (有効成分換算値)	0	4,000	7,000	12,000	20,000	36,000
	60,000	100,000				
実測濃度 (μg/L) (幾何平均値 有効成分換算値)	0	4,300	11,100	12,100	20,300	35,400
	60,700	105,000				
72h 後生物量 (×10 ⁴ cells/mL)	46.4	37.0	34.0	30.3	30.8	28.7
	31.5	22.8				
0-72h 生長阻害率 (%)		5.2	7.3	10.8	11.0	11.8
	9.7	18.4				
助剤	なし					
ErC ₅₀ (μg/L)	>20,300 (実測濃度 (有効成分換算値) に基づく)					

Ⅲ. 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粒剤及び水和剤があり、適用農作物等は稲、果樹、野菜、花き、芝、せり等がある。

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 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
（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	
適用農作物等	せり	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））	150
剤型	25%水和剤	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	60mL/10a （5,000 倍に希釈した薬剤を 10a 当たり 300L 散布）	A_p : 農薬使用面積 (ha)	50
		f_p : 使用方法による農薬流出係数 (-)	0.5
地上防除/航空防除の別	地上防除	T_e : 毒性試験期間 (day)	2
使用方法	茎葉散布		

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。

水田 PEC _{Tier1} による算出結果	1.1 μ g/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 8 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))	700
剤 型	20%水和剤	D_{river} : 河川ドリフト率 (%)	3.4
当該剤の単回・ 単位面積当たり の最大使用量	350mL/10a (2,000 倍に希釈した 薬剤を 10a 当たり 700L 散布)	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	0.011 μ 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 1.1 μ g/L となる。

IV. 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 [i] (コイ急性毒性)	96hLC ₅₀	=	3,490 μg/L
魚類 [ii] (ニジマス急性毒性)	96hLC ₅₀	=	30,000 μg/L
魚類 [iii] (ブルーギル急性毒性)	96hLC ₅₀	=	5,940 μg/L
甲殻類等 [i] (オオミジンコ急性遊泳阻害)	48hEC ₅₀	=	14,000 μg/L
甲殻類等 [ii] (ユスリカ幼虫急性遊泳阻害)	48hEC ₅₀	>	32 μg/L
藻類 [i] (ムレミカヅキモ生長阻害)	72hErC ₅₀	>	20,300 μg/L

魚類急性影響濃度 (AECf) については、最小である魚類 [i] の LC₅₀ (3,490 μg/L) を採用し、3種 (3上目3目3科) 以上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、3種～6種の生物種のデータが得られた場合に使用する 4 を適用し、LC₅₀ を 4 で除した 872 μg/L とした。

甲殻類等急性影響濃度 (AECd) については、甲殻類等 [ii] の EC₅₀ (>32 μg/L) を採用し、不確実係数 10 で除した >3.2 μg/L とした。

藻類急性影響濃度 (AECa) については、藻類 [i] の ErC₅₀ (>20,300 μg/L) を採用し、>20,300 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 3.2 μg/L とする。

2. リスク評価

水産 PEC は 1.1 μg/L であり、登録保留基準値 3.2 μg/L を超えていないことを確認した。

<検討経緯>

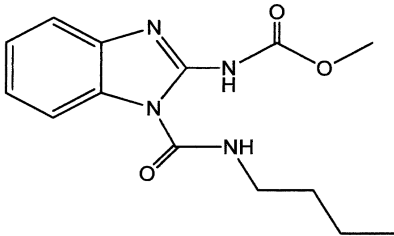
平成 29 年 2 月 3 日	平成 28 年度水産動植物農薬登録保留基準設定検討会 (第 6 回)
平成 30 年 2 月 9 日	平成 29 年度水産動植物農薬登録保留基準設定検討会 (第 6 回)
平成 30 年 3 月 9 日	中央環境審議会土壌農薬部会農薬小委員会 (第 62 回)

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

ベノミル

I. 評価対象農薬の概要

1. 物質概要

化学名 (IUPAC)	メチル=1-(ブチルカルバモイル)ベンゾイミダゾール-2-イルカルバマート				
分子式	C ₁₄ H ₁₈ N ₄ O ₃	分子量	290.3	CAS NO.	17804-35-2
構造式					

2. 作用機構等

ベノミルは、ベンゾイミダゾール系の殺菌剤であり、その作用機構はチューブリンに結合し、有糸分裂を阻害することによって殺菌活性を示す。

本邦での初回登録は1971年である。

製剤は粉剤及び水和剤が、適用農作物等は稲、麦、雑穀、果樹、野菜、きのこ、いも、豆、花き、樹木、芝等がある。

原体の国内生産量は、0.3t（平成26年度*）、0.3t（平成27年度*）、0.5t（平成28年度*）、原体の輸入量は173.0t（平成26年度*）、105.0t（平成27年度*）、116.8t（平成28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-2017-（（一社）日本植物防疫協会）

3. 各種物性

外観・臭気	白色粉末、特異臭 (常温常圧)	土壌吸着係数	カルベンダジムに速やかに変換されるため測定不能
融点	120℃で分解が始まり、 253℃で完全に分解するため測定不能	オクタノール /水分配係数	logPow = 0.77 (25℃、pH5) logPow = 0.81 (25℃、pH7) logPow = 0.81 (25℃、pH8.5)

沸点	120℃で分解が始まり、 253℃で完全に分解するため測定不能	生物濃縮性	—
蒸気圧	$\leq 5.0 \times 10^{-6}$ Pa (25℃)	密度	1.3 g/cm ³ (22℃)
加水分解性	半減期 3.5 時間 (25℃、pH5) 1.5 時間 (25℃、pH7) 1 時間以下 (25℃、pH9)	水溶解度	840 μg/L (20℃、pH6.05)
水中光分解性	半減期 4 時間 (滅菌緩衝液、pH5、25℃、258W/m ² 、太陽光) 30 分 (東京春季太陽光換算 6.2 時間) (自然水、pH7.83、25℃、765W/m ² 、300–800nm)		

II. 水産動植物への毒性

1. 魚類

(1) 魚類急性毒性試験 [i] (コイ)

コイを用いた魚類急性毒性試験が実施され、96hLC₅₀ > 1,000 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	63	130	250	500	1,000
実測濃度 (μg/L) (算術平均値、 有効成分換算値*)	0	57	140	240	510	1,000
死亡数/供試生物数 (96h後;尾)	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	1/10
助剤	DMF/硬化ヒマシ油 (1:1) 0.1mL/L					
LC ₅₀ (μg/L)	>1,000 (実測濃度 (有効成分換算値*) に基づく)					

*ベノミルは試験液中及び分析操作中で急速に分解することから、分解後の安定な分解物であるカルベンダジム (以下「MBC」という。) 及びSTB(3-butyl[1,3,5]triazino[1,2-a]benzimidazole-2,4(1H,3H)-dione)を測定し、得られた分析結果から、ベノミル相当濃度をMBC及びSTBの分子量の比を用いて算出した有効成分換算値

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 = 350 μ g/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	流水式					
暴露期間	48h					
設定濃度 (μ g/L) (有効成分換算値)	0	25	50	100	200	400
実測濃度 (μ g/L) (算術平均値、 有効成分換算値 [*])	0	30	53	90	190	410
遊泳阻害数/供試生物 数 (48h後; 頭)	0/20	0/20	0/20	0/20	1/20	13/20
助剤	DMF/硬化ヒマシ油 (1:1) 0.1mL/L					
EC ₅₀ (μ g/L)	350 (95%信頼限界 290-450) (実測濃度 (有効成分換算値 [*]) に基づく)					

^{*}ベノミルは試験液中及び分析操作中で急速に分解することから、分解後の安定な分解物であるMBC及びSTBを測定し、得られた分析結果から、ベノミル相当濃度をMBC及びSTBの分子量の比を用いて算出した有効成分換算値の和

3. 藻類

(1) 藻類生長阻害試験 [i] (ムレミカヅキモ)

Pseudokirchneriella subcapitata を用いた藻類生長阻害試験が実施され、 $72\text{hErC}_{50} > 2,000 \mu\text{g/L}$ 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 $1.0 \times 10^4 \text{cells/mL}$					
暴露方法	振とう培養					
暴露期間	72h					
設定濃度 ($\mu\text{g/L}$) (有効成分換算値)	0	310	490	780	1,200	2,000
実測濃度 ($\mu\text{g/L}$) (時間加重平均値、 有効成分換算値*)	0	240	450	740	1,200	2,000
72h 後生物量 ($\times 10^4 \text{cells/mL}$)	152	157	140	138	128	102
0-72h 生長阻害率 (%)	/	-0.8	1.6	1.9	3.6	8.1
助剤	DMF/硬化ヒマシ油 (1:1) 0.1mL/L					
ErC ₅₀ ($\mu\text{g/L}$)	>2,000 (実測濃度 (有効成分換算値) に基づく)					

*ベノミルは試験液中で急速に分解することから、MBC 及び STB 濃度を測定し、ベノミル測定値と、MBC 及び STB 測定値のそれぞれについて分子量の比を用いて算出したベノミル相当濃度との合計値をベノミル濃度とした有効成分換算値

Ⅲ. 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及び水和剤があり、適用農作物等は稲、麦、雑穀、果樹、野菜、きのこ、いも、豆、花き、樹木、芝等がある。

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 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 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 1 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)	100
剤 型	50%水和剤	ドリフト量	箱育苗のため考慮せず
当該剤の単回・単位面積当たりの最大使用量	1g/箱 (10a 当たり 20 箱使用)	A_p : 農薬使用面積 (ha)	50
		f_p : 使用方法による農薬流出係数 (-)	0.2
地上防除/航空防除の別	地上防除	T_e : 毒性試験期間 (day)	2
使用方法	床土混和	/	

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。

水田 PEC _{Tier1} による算出結果	0.30 μ g/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 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：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))	17,500
剤 型	50%水和剤	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	3,500mL/10a (200 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	0.28 μ 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 0.30 μ g/L となる。

IV. 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 [i] (コイ急性毒性)	96hLC ₅₀	> 1,000	μ g/L
甲殻類等 [i] (オオミジンコ急性遊泳阻害)	48hEC ₅₀	= 350	μ g/L
藻類 [i] (ムレミカツキモ生長阻害)	72hErC ₅₀	> 2,000	μ g/L

魚類急性影響濃度 (AECf) については、魚類 [i] の LC₅₀ (> 1,000 μ g/L) を採用し、不確実係数 10 で除した > 100 μ g/L とした。

甲殻類等急性影響濃度 (AECd) については、甲殻類等 [i] の EC₅₀ (350 μ g/L) を採用し、不確実係数 10 で除した 35 μ g/L とした。

藻類急性影響濃度 (AECa) については、藻類 [i] の ErC₅₀ (> 2,000 μ g/L) を採用し、> 2,000 μ g/L とした。

これらのうち最小の AECd より、登録保留基準値は 35 μ g/L とする。

2. リスク評価

水産 PEC は 0.30 μ g/L であり、登録保留基準値 35 μ g/L を超えていないことを確認した。

<検討経緯>

平成 29 年 8 月 9 日	平成 29 年度水産動植物登録保留基準設定検討会 (第 3 回)
平成 30 年 2 月 9 日	平成 29 年度水産動植物登録保留基準設定検討会 (第 6 回)
平成 30 年 3 月 9 日	中央環境審議会土壌農薬部会農薬小委員会 (第 62 回)