

水産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

石灰硫黄合剤

I. 評価対象農薬の概要

1. 物質概要

化学名	多硫化カルシウム				
分子式	CaS _x	分子量	—	CAS 登録番号 (CAS RN®)	1344-81-6
構造式	CaS_x				

2. 作用機構等

石灰硫黄合剤は、多硫化カルシウムを有効成分とする殺虫・殺菌剤であり、その作用機構は硫黄が直接又はその還元生成物である硫化水素が電子伝達系を阻害すると考えられている。また、硫黄が酸化されて亜硫酸ガスなどを生じ、それが毒性を示すという説もある。

本邦での初回登録は 1948 年である。

適用農作物等は麦、樹木、果樹等がある。

原体の国内生産量は、3,114.4t (平成 27 年度^{*})、3,080.6t (平成 28 年度^{*})、3,314.3t (平成 29 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-2018-（（一社）日本植物防疫協会）

3. 各種物性

外観・臭気	赤色液体、腐敗卵臭 (常温常圧)	土壌吸着係数	—
融点	—	オクタノール ／水分配係数	—
沸点	—	生物濃縮性	—
蒸気圧	—	密度 (比重)	1.28 (比重瓶法)

加水分解性	—	水溶解度	—
水中光分解性	—		
pKa	—		

(参考値) 出典：欧州化学機関 (ECHA)

検査項目	測定結果	方法/備考
融点	-15℃	保管品の観察
沸点	104.8℃	EU Method A.2
密度	1.269 (20℃)	CIPAC MT 186
蒸気圧	2.339 kPa (20℃)	水と同様と考えられる
水溶解度	99,000mg/L (25℃)	

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 = 55,600 μg/Lであった。

表1 魚類急性毒性試験結果

被験物質	原体 (27.5%)					
供試生物	コイ (<i>Cyprinus carpio</i>) 10尾/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) (多硫化カルシウム 換算値)	0	9,600	12,500	16,300	21,100	27,500
	71,500	100,000	140,000	196,000	275,000	
実測濃度 (μg/L) (時間荷重平均値、 多硫化カルシウム 換算値)	0	8,270	10,000	13,300	15,700	19,800
	39,000	51,900	70,400	101,000	141,000	
死亡数/供試生物数 (96h後;尾)	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
	0/10	3/10	10/10	10/10	10/10	
助剤	なし					
LC ₅₀ (μg/L)	55,600 (95%信頼限界 39,000-70,400) (実測濃度 (多硫化カルシウム換算値) 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 = 2,450 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 (27.5%)					
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 (μ g/L) (多硫化カルシウム 換算値)	0	860	1,720	3,440	6,880	13,800
実測濃度 (μ g/L) (時間荷重平均値) (多硫化カルシウム 換算値)	0	393	829	1,970	3,880	6,780
遊泳阻害数/供試生物数 (48h 後 ; 頭)	0/20	0/20	2/20	6/20	15/20	19/20
助剤	DMF 0.1mL/L					
EC ₅₀ (μ g/L)	2,450 (95%信頼限界 1,920-3,120) (実測濃度 (多硫化カルシウム換算値) に基づく)					

3. 藻類

(1) 藻類生長阻害試験 [i] (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、 $72\text{hErC}_{50} > 182,000 \mu\text{g/L}$ であった。

表3 藻類生長阻害試験結果

被験物質	原体 (27.5%)					
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 ($\mu\text{g/L}$) (多硫化カルシウム 換算値)	0	800	3,600	15,000	63,000	275,000
実測濃度 ($\mu\text{g/L}$) (時間加重平均値 多硫化カルシウム 換算値)	0	602	2,570	5,890	25,600	182,000
72h 後生物量 ($\times 10^4 \text{cells/mL}$)	160	121	119	114	36.5	35.2
0-72h 生長阻害率 (%)		5.4	3.2	4.2	27	28
助剤	DMF 0.1mL/L(第1濃度区のみ)					
ErC_{50} ($\mu\text{g/L}$)	$>182,000$ (実測濃度 (多硫化カルシウム換算値) 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、適用農作物等は麦、樹木、果樹等がある。

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 4 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））	275,000
剤 型	27.5%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	100L/10a (7 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	4.3 μ g/L
----------------------------------	---------------

（2）水産 PEC 算出結果

（1）より水産 PEC は 4.3 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基準値

各生物種の LC_{50} 、 EC_{50} は以下のとおりであった。

魚類 [i] (コイ急性毒性)	$96hLC_{50}$	=	55,600	$\mu g/L$
甲殻類等 [i] (オオミジンコ急性遊泳阻害)	$48hEC_{50}$	=	2,450	$\mu g/L$
藻類 [i] (ムレミカツキモ生長阻害)	$72hErC_{50}$	>	182,000	$\mu g/L$

魚類急性影響濃度 (AECf) については、魚類 [i] の LC_{50} (55,600 $\mu g/L$) を採用し、不確実係数 10 で除した 5,560 $\mu g/L$ 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 EC_{50} (2,450 $\mu g/L$) を採用し、不確実係数 10 で除した 245 $\mu g/L$ とした。

藻類急性影響濃度 (AECa) については、藻類 [i] の ErC_{50} (>182,000 $\mu g/L$) を採用し、>182,000 $\mu g/L$ とした。

これらのうち最小の AECd より、登録基準値は 240 $\mu g/L$ とする。

2. リスク評価

水産 PEC は 4.3 $\mu g/L$ であり、登録基準値 240 $\mu g/L$ を超えないことを確認した。

<検討経緯>

平成31年2月7日 平成30年度水産動植物登録基準設定検討会 (第6回)
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)