

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

塩基性塩化銅、塩基性硫酸銅、無水硫酸銅、
硫酸銅五水和物及び水酸化第二銅

・評価対象農薬の概要

1. 物質概要

(1) 塩基性塩化銅

化学名	塩基性塩化銅				
分子式	$\text{Cl}_2\text{Cu}_4\text{H}_6\text{O}_6$	分子量	427.1	CAS NO.	1332-40-7
構造式	$\text{CuCl}_2 \cdot 3\text{Cu}(\text{OH})_2$				

(2) 塩基性硫酸銅

化学名	塩基性硫酸銅				
分子式	$\text{Cu}_4\text{H}_7\text{O}_{10.5}\text{S}$	分子量	461.3	CAS NO.	12527-76-3 1344-73-6 (無水物)
構造式	$\text{CuSO}_4 \cdot 3\text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$				

(3) 無水硫酸銅

化学名	無水硫酸銅				
分子式	CuSO_4	分子量	159.6	CAS NO.	7758-98-7
構造式	CuSO_4				

(4) 硫酸銅五水和物

化学名	硫酸銅五水和物				
分子式	$\text{CuH}_{10}\text{O}_9\text{S}$	分子量	249.7	CAS NO.	7758-99-8
構造式	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$				

(5) 水酸化第二銅

化学名	水酸化第二銅				
分子式	CuH_2O_2	分子量	97.6	CAS NO.	20427-59-2
構造式	$\text{Cu}(\text{OH})_2$				

<注>

(1)～(5)の物質は水系では銅イオンとして存在するため、銅として基準値を設定するものとする。

2. 作用機構等

銅は、無機殺菌剤であり、その作用機構は、可溶性の銅が病原菌体に吸着、透過し、原形質のSH化合物と反応することにより、タンパク質などのSH基をブロックし、酵素系の阻害などを引き起こすものである。

各原体国内生産量は、塩基性塩化銅として510.0t(24年度)、511.6t(25年度)、531.0t(26年度)、塩基性硫酸銅として3,478.8t(24年度)、3,866.2t(25年度)、4,002.5t(26年度)、硫酸銅として877.1t(24年度)、814.9t(25年度)、960.5t(26年度)、輸入量は、塩基性塩化銅として39.8t(24年度)、63.0t(25年度)、42.0t(26年度)、水酸化第二銅として14.7t(24年度)、17.0t(25年度)、10.3t(26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-2015-((社)日本植物防疫協会)

(1) 塩基性塩化銅

塩基性塩化銅の初回登録は1960年である。

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

(2) 塩基性硫酸銅

塩基性硫酸銅の初回登録は1962年である。

製剤は粉剤及び水和剤が、適用農作物等は稲、麦、果樹、野菜、いも、豆、茶及び樹木がある。

(3) 無水硫酸銅

無水硫酸銅の初回登録は1993年である。

製剤は水和剤が、適用農作物等は果樹、野菜、いも、豆等がある。

(4) 硫酸銅五水和物

硫酸銅五水和物の初回登録は1948年である。

製剤は粉状及び塊状であり、適用農作物等は麦、果樹、野菜、いも、豆等がある。

(5) 水酸化第二銅

水酸化第二銅の初回登録は1983年である。また、別途登録申請がされている。

製剤は水和剤が、適用農作物等は稲、果樹、野菜、いも、豆、樹木、芝、くわい等があり、新たに登録申請されているものは製剤は水和剤が、適用農作物等は果樹及び野菜がある。

3 . 各種物性

(1) 塩基性塩化銅

外観・臭気	淡緑色固体粉末、無臭	土壌吸着係数	$K_{F_{oc}}^{ads} = 9,500$
	ごくうすい緑色固体粉末、 無臭（室温）		
	緑～青緑色（室温） 粉末（25 ） 無臭（室温）		
融点	-	オクタノール / 水分配係数	-
	220 で分解のため 測定不能		
	-		
沸点	-	生物濃縮性	-
	220 で分解のため 測定不能		
	-		
蒸気圧	-	密度	-
	-		3.6 g/cm^3 (22)
	-		-
加水分解性	-	水溶解度	-
	-		$1.0 \times 10^{-2} \mu\text{g/L}$ 以下
	-		-
水中光分解性	-		

(2) 塩基性硫酸銅

外観・臭気	淡緑色（室温） 塊だらけの粉末（20 ） 無臭（22 ）	土壌吸着係数	$K_{F_{oc}}^{ads} = 9,500$
	青緑色粉末、無臭 ごくうすい緑粉末、無臭		
	灰緑色（17.5 ） 粉末状固体 識別できるほどの臭気なし		
融点	> 360	オクタノール / 水分配係数	-
	> 360		
	> 300		
	> 250		
沸点	-	生物濃縮性	-
蒸気圧	-	密度	3.9 g/cm ³ （20.5 ）
			3.9 g/cm ³ （20 ）
			3.4 g/cm ³ （22 ）
			0.86g/cm ³ （20.8 ）
加水分解性	-	水溶解度	1.06 × 10 ³ μg/L （20 、pH6.1 - 6.4）
			2.20 × 10 ² μg/L （20 、pH7.4）
			5.00 × 10 ⁵ μg/L （20 、pH5.6） < 3.42 × 10 ³ μg/L（pH6.2） < 2.55 × 10 ² μg/L（pH9.8）
			-
水中光分解性	-	-	-

(3) 無水硫酸銅

外観・臭気	白色粉末、無臭	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	3.6 g/cm ³
加水分解性	-	水溶解度	1.68 × 10 ⁸ μg/L (20)
水中光分解性	-		

(4) 硫酸銅五水和物

外観・臭気	青色結晶性粉末、無臭	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	2.3 g/cm ³
加水分解性	-	水溶解度	2.43 × 10 ⁸ μg/L (0)
水中光分解性	-		

(5) 水酸化第二銅

外観・臭気	淡青色固体粉末、無臭	土壌吸着係数	$K_{oc} = 12,000$
	緑みの青 (23.6) 固体粉末 (24.0) 無臭 (24.0)		-
融点	130 - 195 で分解のため 測定不能	オクタノール / 水分配係数	-
	140 で分解のため 測定不能		
沸点	130 - 195 で分解のため 測定不能	生物濃縮性	-
	140 で分解のため 測定不能		
蒸気圧	無機塩のため無視できる ほどに低い	密度	4.0 g/cm^3 (19.9)
	140 で分解のため 測定不能		3.4 g/cm^3 (25)
加水分解性	-	水溶解度	$8.18 \times 10^6 \text{ } \mu\text{g/L}$ (20 、 pH4.1) $9.32 \times 10^2 \text{ } \mu\text{g/L}$ (20 、 pH7.0) $6.6 \text{ } \mu\text{g/L}$ (20 、 pH8.9) $33.5 \text{ } \mu\text{g/L}$ (20 、 pH9.7) $7.2 \text{ } \mu\text{g/L}$ (30 、 pH8.7)
			$2.9 \times 10^3 \text{ } \mu\text{g/L}$ (25 、 pH7)
水中光分解性			-

・水産動植物への毒性

1. 魚類

(1) 魚類急性毒性試験

塩基性塩化銅・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 = 5,340 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	半止水式 (24時間毎に換水)				
暴露期間	96h				
設定濃度 (µg/L) (銅換算値)	0	5.7	18	57	180
	570	1,800 0	5,700	18,000	57,000
実測濃度 (µg/L) (時間加重平均値、 銅換算値)	0	-	-	51	140
	430	1,200	3,500	9,000	24,000
死亡数/供試生物数 (96hr後;尾)	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
	0/10	1/10	0/10	9/10	10/10
助剤	なし				
LC ₅₀ (µg/L)	5,340 (95%信頼限界 3,200 - 9,090) (実測濃度(銅換算値)に基づく)				

- : 定量限界未満

塩基性塩化銅・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 > 5,080 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	コイ (<i>Cyprinus carpio</i>) 10尾/群		
暴露方法	半止水式 (24時間毎に換水)		
暴露期間	96h		
設定濃度 (µg/L) (銅換算値)	0		5,830
実測濃度 (µg/L) (時間加重平均値、 銅換算値)	0		5,080
死亡数/供試生物数 (96hr後;尾)	0/10		0/10
助剤	硬化ヒマシ油 100mg/L		
LC ₅₀ (µg/L)	> 5,080 (実測濃度 (銅換算値)に基づく)		

塩基性塩化銅・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 > 39 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	コイ (<i>Cyprinus carpio</i>) 7尾/群			
暴露方法	止水式			
暴露期間	96h			
設定濃度 (µg/L) (銅換算値)	0	29.7	44.6	59.5
実測濃度 (µg/L) (算術平均値、 銅換算値)	0	21	27	39
死亡数/供試生物数 (96hr後;尾)	0/7	0/7	0/7	1/7
助剤	なし			
LC ₅₀ (µg/L)	> 39 (実測濃度 (銅換算値)に基づく)			

塩基性硫酸銅・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 > 3,530 µg/Lであった。

表4 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	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) (銅換算値)	0	325	650	1,300	2,600	5,200
実測濃度 (µg/L) (時間加重平均値、 銅換算値)	0	263	525	1,019	1,966	3,530
死亡数/供試生物数 (96hr 後; 尾)	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
助剤	硬化ヒマシ油 100mg/L					
LC ₅₀ (µg/L)	> 3,530 (実測濃度 (銅換算値) に基づく)					

塩基性硫酸銅・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 = 364 µg/Lであった。

表5 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	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) (有効成分換算値、 銅換算値)	0	240	520	1,200	2,500	5,500
実測濃度 (µg/L) (幾何平均値、 銅換算値)	0	215	474	1,050	2,260	4,960
死亡数/供試生物数 (96hr 後; 尾)	0/7	1/7	5/7	7/7	6/7	5/7
助剤	なし					
LC ₅₀ (µg/L)	364 (95%信頼限界 198 - 523) (実測濃度 (銅換算値) に基づく)					

塩基性硫酸銅・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 > 59.0 μg/Lであった。

表6 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	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) (銅換算値)	0	51,400
実測濃度 (μg/L) (ろ過後時間加重平均値、銅換算値)	0	59.0
死亡数/供試生物数 (96hr 後; 尾)	0/10	0/10
助剤	なし	
LC ₅₀ (μg/L)	> 59.0 (実測濃度 (銅換算値) に基づく)	

無水硫酸銅・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 = 99 μg/Lであった。

表7 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	止水式						
暴露期間	96h						
設定濃度 (μg/L) (銅換算値)	0	40	50	70	90	110	140
死亡数/供試生物数 (96hr 後; 尾)	0/10	0/10	1/10	1/10	3/10	3/10	7/10
助剤	なし						
LC ₅₀ (μg/L)	99 (実測濃度 (銅換算値) に基づく)						

硫酸銅五水和物・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 = 1,900 μg/Lであった。

表 8 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	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) (銅換算値)	0	510	1,020	2,040	4,070	8,140	
実測濃度 (μg/L) (算術平均値、 銅換算値)	0	490	860	1,330	2,580	4,160	
死亡数/供試生物 数 (96hr 後; 尾)	0/7	1/7	1/7	2/7	5/7	7/7	
助剤	なし						
LC ₅₀ (μg/L)	1,900 (95%信頼限界 1,200 - 3,600) (実測濃度 (銅換算値) に基づく)						

硫酸銅五水和物・魚類急性毒性試験 [] (ヒメダカ)

ヒメダカを用いた魚類急性毒性試験が実施され、96hLC₅₀ = 120 μg/Lであった。

表 9 魚類急性毒性試験結果

被験物質	原体						
供試生物	ヒメダカ (<i>Oryzias latipes</i>) 10尾/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) (銅換算値)	0	25	46	81	143	260	460
実測濃度 (μg/L) (暴露開始時~ 暴露終了時) (銅換算値)	0	24.1~ 24.3	42.5~ 42.2	75.8~ 71.5	122~ 131	231~ 230	400~ 420
死亡数/供試生物 数 (96hr 後; 尾)	0/10	0/10	0/10	2/10	8/10	8/10	10/10
助剤	なし						
LC ₅₀ (μg/L)	120 (95%信頼限界 90 - 170) (設定濃度 (銅換算値) に基づく)						

水酸化第二銅・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 = 420 µg/Lであった。

表 10 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	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) (銅換算値)	0	620	1,110	1,980	3,460	6,190	
実測濃度 (µg/L) (時間加重平均値、 銅換算値)	0	100	160	270	420	720	
死亡数 / 供試生物数 (96hr 後 ; 尾)	0/7	0/7	0/7	1/7	4/7	6/7	
助剤	なし						
LC ₅₀ (µg/L)	420 (95%信頼限界 310 - 610) (実測濃度 (銅換算値) に基づく)						

水酸化第二銅・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 = 50 µg/Lであった。

表 11 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	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) (銅換算値)	0	21	36	65	117	208	365	651
実測濃度 (µg/L) (時間加重平均値、 銅換算値)	0	15	23	39	64	109	185	294
死亡数 / 供試生物数 (96hr 後 ; 尾)	0/10	0/10	0/10	4/10	7/10	9/10	10/10	10/10
助剤	なし							
LC ₅₀ (µg/L)	50 (95%信頼限界 40 - 64) (実測濃度 (銅換算値) に基づく)							

2. 甲殻類等

(1) ミジンコ類急性遊泳阻害試験

塩基性塩化銅・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、48hEC₅₀ = 30.9 µg/Lであった。

表 12 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) (銅換算値)	0	2.6	5.7	13	26
	57	130	260	570	
実測濃度 (µg/L) (時間加重平均値、 銅換算値)	0	-	-	-	-
	29	74	130	250	
遊泳阻害数 / 供試生物数 (48hr 後; 頭)	0/20	0/20	0/20	0/20	5/20
	14/20	17/20	18/20	20/20	
助剤	なし				
EC ₅₀ (µg/L)	30.9 (95%信頼限界 24.4 - 39.9) (実測濃度 (銅換算値) に基づく)				

- : 定量限界未満

塩基性塩化銅・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、 $48hEC_{50} = 61 \mu g/L$ であった。

ミジンコ類急性遊泳阻害共存有機物質影響試験の結果得られた毒性緩和係数 47 を乗じて $48hEC_{50} = 2,870 \mu g/L$ であった。

表 13 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 ($\mu g/L$) (銅換算値)	0	5.8	18.7	58.3	187	583	1,870	5,830
実測濃度 ($\mu g/L$) (時間加重平均値、 銅換算値)	0	2.6	8.0	22.9	58.9	157	491	1,370
遊泳阻害数/供試 生物数 (48hr 後 ; 頭)	1/20	1/20	1/20	1/20	13/20	13/20	20/20	20/20
助剤	硬化ヒマシ油 100mg/L							
EC_{50} ($\mu g/L$)	61 (95%信頼限界 40.2 - 94.6) (実測濃度 (銅換算値) に基づく)							

ミジンコ類急性遊泳阻害共存有機物質影響試験（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共存有機物質影響試験が実施され、毒性緩和係数は47であった。

表 14 ミジンコ類急性遊泳阻害共存有機物質影響試験結果

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			
フミン酸 (HA) 設定濃度 (mg/L)	0	2.5	5	10
全有機炭素 (TOC) 実測濃度 (mg/L)	0	0.52	1.24	2.75
被験物質設定濃度 ($\mu\text{g/L}$)	HA0	0、10、32、100、320、1,000、3,200、10,000		
	HA2.5~10	0、10、32、100、320、1,000、3,200、10,000、32,000、100,000		
助剤	なし			
EC ₅₀ ($\mu\text{g/L}$)	HA0	108 (95%信頼限界 32 - 320)		
	HA2.5	2,980 (95%信頼限界 2,070 - 4,290)		
	HA5	5,060 (95%信頼限界 3,300 - 8,140)		
	HA10	7,150 (95%信頼限界 4,840 - 10,600)		
毒性緩和係数	5,060 ($\mu\text{g/L}$) (EC ₅₀ (TOC1.5mg/L)) / 108 ($\mu\text{g/L}$) (EC ₅₀ (HA0)) 47			

HA0 : フミン酸 0 mg/L
 HA2.5 : フミン酸 2.5 mg/L
 HA5 : フミン酸 5 mg/L
 HA10 : フミン酸 10 mg/L

塩基性塩化銅・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、 $48hEC_{50} = 1,430 \mu g/L$ であった。

表 15 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 ($\mu g/L$) (銅換算値)	0	744	1,480	2,970	5,950	11,900
実測濃度 ($\mu g/L$) (算術平均値、 銅換算値)	0	339	827	1,600	3,750	6,820
遊泳阻害数 / 供試生物数 (48hr 後 ; 頭)	0/20	0/20	6/20	8/20	20/20	20/20
助剤	なし					
EC_{50} ($\mu g/L$)	1,430 (95%信頼限界 1,130 - 1,790) (実測濃度 (銅換算値) に基づく)					

塩基性硫酸銅・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、 $48hEC_{50} = 9.0 \mu g/L$ であった。

ミジンコ類急性遊泳阻害共存有機物質影響試験の結果得られた毒性緩和係数 6.8 を乗じて $48hEC_{50} = 61.2 \mu g/L$ であった。

表 16 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 ($\mu g/L$) (銅換算値)	0	1.6	3.1	6.2	12.5	25.0
実測濃度 ($\mu g/L$) (時間加重平均値、 銅換算値)	0	1.4	2.8	5.5	10.4	20.0
遊泳阻害数 / 供試生物数 (48hr 後 ; 頭)	0/20	0/20	0/20	4/20	10/20	20/20
助剤	硬化ヒマシ油 100mg/L					
EC_{50} ($\mu g/L$)	9.0 (95%信頼限界 7.5 - 11.0) (実測濃度 (銅換算値) に基づく)					

ミジンコ類急性遊泳阻害共存有機物質影響試験（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共存有機物質影響試験が実施され、毒性緩和係数は6.8であった。

表 17 ミジンコ類急性遊泳阻害共存有機物質影響試験結果

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			
フミン酸 (HA) 設定濃度 (mg/L)	0	2.5	5	10
全有機炭素 (TOC) 実測濃度 (mg/L)	0	0.67	1.36	2.82
被験物質設定濃度 ($\mu\text{g/L}$)	HA0	0、5.00、8.90、16.0、28.0、50.0		
	HA2.5 ~ 10	50.0、110、230、500、1,100、2,300、5,000		
助剤	なし			
EC ₅₀ ($\mu\text{g/L}$)	HA0	25.7 (95%信頼限界 22.3 - 29.6)		
	HA2.5	94.0 (95%信頼限界 77.7 - 111)		
	HA5	172 (95%信頼限界 110 - 230)		
	HA10	293 (95%信頼限界 230 - 500)		
毒性緩和係数	176 ($\mu\text{g/L}$) (EC ₅₀ (TOC1.5mg/L)) / 25.7 ($\mu\text{g/L}$) (EC ₅₀ (HA0)) 6.8			

HA0 : フミン酸 0 mg/L
 HA2.5 : フミン酸 2.5 mg/L
 HA5 : フミン酸 5 mg/L
 HA10 : フミン酸 10 mg/L

塩基性硫酸銅・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、48hEC₅₀ = 8.3 μg/Lであった。

表 18 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) (銅換算値)	0	1.1	2.2	4.4	8.8	18
実測濃度 (μg/L) (幾何平均値、 銅換算値)	0	1.2	1.9	3.7	6.6	12
遊泳阻害数/供試生物数 (48hr 後; 頭)	0/20	0/20	0/20	1/20	7/20	16/20
助剤	なし					
EC ₅₀ (μg/L)	8.3 (95%信頼限界 6.6 - 9.9) (実測濃度 (銅換算値) に基づく)					

塩基性硫酸銅・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、48hEC₅₀ = 12.1 μg/Lであった。

表 19 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) (銅換算値)	0	6.4	14.0	30.9	67.8	149
	329	724	1,590	3,220	7,710	
実測濃度 (μg/L) (ろ過後時間加重平均値、銅換算値)	0	1.00	1.80	3.99	5.07	8.36
	14.4	19.5	35.6	60.7	94.5	
遊泳阻害数/供試生物数 (48hr 後; 頭)	0/20	0/20	0/20	1/20	3/20	5/20
	11/20	15/20	20/20	20/20	20/20	
助剤	なし					
EC ₅₀ (μg/L)	12.1 (95%信頼限界 10.0 - 14.4) (実測濃度 (銅換算値) に基づく)					

無水硫酸銅・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、 $48hEC_{50} = 5.5 \mu g/L$ であった。

表 20 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 ($\mu g/L$) (銅換算値)	0	0.76	1.37	2.46	4.42	7.96	
実測濃度 ($\mu g/L$) (幾何平均値、 銅換算値)	0	0.553	1.18	2.31	3.73	7.21	
遊泳阻害数 / 供試生物数 (48hr 後 ; 頭)	0/20	0/20	0/20	1/20	4/20	14/20	
助剤	なし						
EC_{50} ($\mu g/L$)	5.5 (95%信頼限界 4.6 - 7.4) (実測濃度 (銅換算値) に基づく)						

硫酸銅五水和物・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、 $48hEC_{50} = 10 \mu g/L$ であった。

表 21 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 ($\mu g/L$) (銅換算値)	0	6	11	25	56	115	255	
実測濃度 ($\mu g/L$) (算術平均値、銅換算値)	0	3	8	19	43	92	205	
遊泳阻害数 / 供試生物数 (48hr 後 ; 頭)	0/20	0/20	1/20	4/20	20/20	20/20	20/20	
助剤	なし							
EC_{50} ($\mu g/L$)	10 (実測濃度 (銅換算値) に基づく)							

硫酸銅五水和物・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、48hEC₅₀ = 3.8 μg/Lであった。

表 22 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) (銅換算値)	0	0.8	1.4	2.5	4.6	8.0	14	
実測濃度 (μg/L) (算術平均値、 銅換算値)	0	0.7	1.2	2.0	3.7	5.9	10.6	
遊泳阻害数/供試生物 数 (48hr 後 ; 頭)	0/20	0/20	0/20	0/20	11/20	18/20	20/20	
助剤	なし							
EC ₅₀ (μg/L)	3.8 (95%信頼限界 (3.3 - 4.3) (実測濃度(銅換算値)に基づく)							

水酸化第二銅・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、48hEC₅₀ = 25.1 μg/Lであった。

表 23 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) (銅換算値)	0	9.99	16.0	25.0	39.9	46.1	99.9	
実測濃度 (μg/L) (ろ過後時間加重 平均値、銅換算値)	0	4.80	8.40	13.6	21.6	25.6	41.6	
遊泳阻害数/供試生物 数 (48hr 後 ; 頭)	0/20	0/20	1/20	4/20	7/20	15/20	20/20	
助剤	なし							
EC ₅₀ (μg/L)	20.4 (95%信頼限界 19.3 - 21.7) (実測濃度 (銅換算値)に基づく)							

水酸化第二銅・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、48hEC₅₀ = 35 μg/Lであった。

表 24 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) (銅換算値)	0	6.5	12	21	36	65
実測濃度 (μg/L) (幾何平均値、 銅換算値)	0	7.8	12	21	34	59
遊泳阻害数 / 供試生物数 (48hr 後 ; 頭)	0/20	0/20	2/20	2/20	7/20	20/20
助剤	なし					
EC ₅₀ (μg/L)	35 (95%信頼限界 29 - 44) (設定濃度 (銅換算値) に基づく)					

3. 藻類

(1) 藻類生長阻害試験

塩基性塩化銅・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 = 228 µg/Lであった。

表 25 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	72h									
設定濃度 (µg/L) (銅換算値)	0	5.7	13	26	57	130	260	570	1,300	
実測濃度 (µg/L) (時間加重平均値、 銅換算値)	0	-	-	21	48	110	240	470	1,100	
72hr 後生物量 (× 10 ⁴ cells/mL)	138	151	146	159	63.2	17.0	7.30	4.55	3.80	
0-72hr 生長阻害率 (%)	/	-1.7	-1.0	-2.7	18	43	60	69	73	
助剤	なし									
ErC ₅₀ (µg/L)	228 (95%信頼限界 212 - 246) (実測濃度 (銅換算値) に基づく)									

- : 定量限界未満

塩基性塩化銅・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 = 621 μg/Lであった。

表 26 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	72h								
設定濃度 (μg/L) (銅換算値)	0	52.5	111	222	461	933	1,980	4,080	
実測濃度 (μg/L) (暴露開始時 ~ 暴露終了時)	0	99.5 ~ 90.1	215 ~ 216	418 ~ 401	908 ~ 924	1,670 ~ 1,640	3,540 ~ 3,440	7,670 ~ 7,320	
72hr 後生物量 ($\times 10^4$ cells/mL)	253	277	169	85.8	9.47	5.85	4.30	3.27	
0-72hr 生長阻害率 (%)		-1.6	7.3	19.5	59.6	68.1	73.8	78.8	
助剤	硬化ヒマシ油 100mg/L								
ErC ₅₀ (μg/L)	621 (95%信頼限界 544 - 708) (設定濃度 (銅換算値) に基づく)								

塩基性塩化銅・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 = 23 μg/L であった。

表 27 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 0.497 × 10 ⁴ cells/mL							
暴露方法	振とう培養							
暴露期間	72h							
設定濃度 (μg/L) (銅換算値)	0	1,720	3,150	5,650	10,100	18,400	33,300	59,500
実測濃度 (μg/L) (算術平均値、 銅換算値)	0	1.0	2.0	4.0	6.0	10	20	29
72hr 後生物量 (× 10 ⁴ cells/mL)	30.8	35.2	32.2	37.2	36.2	22.5	8.31	1.18
0-72hr 生長阻 害率 (%)		0	0	0	0	8	32	79
助剤	なし							
ErC ₅₀ (μg/L)	23 (95%信頼限界 20 - 26) (実測濃度 (銅換算値) に基づく)							

塩基性硫酸銅・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 = 1,720 μg/Lであった。

表 28 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	72h									
設定濃度 (μg/L) (銅換算値)	0	15.6	35.9	83.2	187	432	988	2,290	5,200	
実測濃度 (μg/L) (時間加重平均値、 銅換算値)	0	12.3	26.3	64.0	161	383	884	1,930	4,550	
72hr 後生物量 (×10 ⁴ cells/mL)	295	297	297	262	98.6	57.4	36.6	22.8	5.49	
0-72hr 生長阻害率 (%)	/	-0.1	-0.1	2.1	19.3	28.9	36.7	45.1	70.4	
助剤	硬化ヒマシ油 100mg/L									
ErC ₅₀ (μg/L)	1,720 (95%信頼限界 1,480 - 2,010) (実測濃度 (銅換算値) に基づく)									

塩基性硫酸銅・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 = 20 μg/Lであった。

表 29 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	72h						
設定濃度 (μg/L) (銅換算値)	0	5,200	9,400	17,000	31,000	55,000	
実測濃度 (μg/L) (幾何平均値、 銅換算値)	0	5.0	8.3	14	24	43	
72hr 後生物量 (×10 ⁴ cells/mL)	140	140	130	85	5.0	1.5	
0-72hr 生長阻害率 (%)	/	0.43	0.99	10	68	92	
助剤	なし						
ErC ₅₀ (μg/L)	20 (95%信頼限界 19.8 - 21.5) (実測濃度 (銅換算値) に基づく)						

塩基性硫酸銅・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、 $72\text{hErC}_{50} > 30.7 \mu\text{g/L}$ であった。

表 30 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 ($\mu\text{g/L}$) (銅換算値)	0	5.1	16.4	52.4	168	539
実測濃度 ($\mu\text{g/L}$) (ろ過後幾何平均値、 銅換算値)	0	1.50	4.61	5.02	7.99	30.7
72hr 後生物量 ($\times 10^4 \text{cells/mL}$)	141	149	150	161	131	58.1
0-72hr 生長阻害率 (%)	/	-1.1	-1.1	-2.7	1.4	18
助剤	なし					
ErC_{50} ($\mu\text{g/L}$)	> 30.7 (95%信頼限界 30.8 - 92.5) (実測濃度 (銅換算値) に基づく)					

無水硫酸銅・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、 $72\text{hErC}_{50} = 24.9 \mu\text{g/L}$ であった。

表 31 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 ($\mu\text{g/L}$) (銅換算値)	0	7.9	11.8	17.7	26.6	39.8
実測濃度 ($\mu\text{g/L}$) (幾何平均値、 銅換算値)	0	6.8	9.6	13.7	22.6	32.9
72hr 後生物量 ($\times 10^4 \text{cells/mL}$)	159	152	157	112	12.4	4.07
0-72hr 生長阻害率 (%)	/	0.89	0.25	6.9	50	72
助剤	なし					
ErC_{50} ($\mu\text{g/L}$)	24.9 (実測濃度 (銅換算値) に基づく)					

硫酸銅五水和物・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 = 26 μg/Lであった。

表 32 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	72h						
設定濃度 (μg/L) (銅換算値)	0	6	11	25	56	115	255
実測濃度 (μg/L) (算術平均値、銅換算値)	0	5	9	19	40	70	130
72hr 後生物量 ($\times 10^4$ cells/mL)	142	147	144	22.2	4.5	0.7	1.2
0-72hr 生長阻害率 (%)	/	-0.73	-0.34	37	70	110	96
助剤	なし						
ErC ₅₀ (μg/L)	26 (95%信頼限界 25 - 27) (実測濃度 (銅換算値) に基づく)						

硫酸銅五水和物・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 = 15 μg/Lであった。

表 33 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	72h						
設定濃度 (μg/L) (銅換算値)	0	3	5	8	14	26	
実測濃度 (μg/L) (算術平均値、 銅換算値)	0	3	4	6	11	20	
72hr 後生物量 ($\times 10^4$ cells/mL)	88.8	90.1	86.8	81.7	35.6	2.78	
0-72hr 生長阻害率 (%)	/	-0.33	0.52	1.9	20	77	
助剤	なし						
ErC ₅₀ (μg/L)	15 (95%信頼限界 15 - 16) (実測濃度 (銅換算値) に基づく)						

水酸化第二銅・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 = 17 µg/Lであった。

表 34 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 0.5×10^4 cells/mL							
暴露方法	振とう培養							
暴露期間	72h							
設定濃度 (µg/L) (銅換算値)	0	4.9	10	23	49	110	230	
実測濃度 (µg/L) (遠心分離後 時間加重平均値、 銅換算値)	0	2	3	5	12	20	30	
72hr 後生物量 ($\times 10^4$ cells/mL)	120	116	104	74	18	5.1	1.2	
0-72hr 生長阻害率 (%)	/	1	3	9	35	58	85	
助剤	なし							
ErC ₅₀ (µg/L)	17 (95%信頼限界 17 - 18) (実測濃度 (銅換算値) に基づく)							

水酸化第二銅・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 = 61 µg/Lであった。

表 35 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 1×10^4 cells/mL							
暴露方法	振とう培養							
暴露期間	72h							
設定濃度 (µg/L) 銅換算値	0	2.1	3.6	6.5	12	21	36	
	65	117	208	/				
実測濃度 (µg/L) (幾何平均値、銅換算値)	0	-	-	-	8.9	15	29	
	45	94	176	/				
72hr 後生物量 ($\times 10^4$ cells/mL)	91.8	89.3	84.5	80.0	69.6	53.6	21.4	
	4.96	3.44	2.49	/				
0-72hr 生長阻害率 (%)	/	0.6	1.8	3.1	6.1	12	32	
	65	73	80	/				
助剤	なし							
ErC ₅₀ (µg/L)	61 (95%信頼限界 53 - 70) (設定濃度 (銅換算値) に基づく)							

- : 測定せず

．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、本農薬の製剤及び適用農作物等は以下のとおりである。

（1）塩基性塩化銅

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、果樹、野菜、いも、豆、花き、樹木等がある。

（2）塩基性硫酸銅

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、果樹、野菜、いも、豆、茶及び樹木がある。

（3）硫酸銅

本農薬は製剤として粉末及び水和剤があり、適用農作物等は麦、果樹、野菜、いも、豆等がある。

（4）水酸化第二銅

本農薬は製剤として水和剤があり、適用農作物等は稲（種子処理）、果樹、野菜、いも、豆、樹木、芝、くわい等がある。

2．水産 PEC の算出

本農薬は、水田使用及び非水田使用のいずれの場面においても使用されるため、それぞれの使用場面ごとに PEC が最も高くなる使用方法について、PEC を算出する。

(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 2 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。

塩基性塩化銅

表 36 PEC 算出に関する使用方法及びパラメーター
(水田使用第 2 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(製剤の密度は 1g/mL として算出))	2,000
剤 型	8.4%粉剤 (銅含有量 5.0%)	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 算出値	4 kg/10a (10a 当たり薬剤 4 kg を使用)	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 (-)	1
		K_{oc} : 土壌吸着係数	9,500
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)	7
		加水分解	考慮せず
		水中光分解	考慮せず
水質汚濁性試験成績 (mg/L)			
0 日		0.314	
1 日		0.152	
2 日		0.092	
3 日		0.124	
5 日		0.12	
7 日		0.076	
10 日		0.038	
14 日		0.029	

銅換算値

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 _{Tier2} による算出結果	0.16 µg/L
---------------------------------	-----------

塩基性硫酸銅

表 37 PEC 算出に関する使用方法及びパラメーター
(水田使用第 2 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)	2,400
剤 型	11.1%粉剤 (銅含有量 6.0%)	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 算出 値	4 kg/10a (10a 当たり薬剤 4 kgを散布)	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 (-)	1
		K_{oc} : 土壌吸着係数	9,500
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	止水期間 (day)	7
		加水分解	考慮せず
		水中光分解	考慮せず
水質汚濁性試験成績 (mg/L)			
0 日		0.314	
1 日		0.152	
2 日		0.092	
3 日		0.124	
7 日		0.076	
14 日		0.029	

銅換算値

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 _{Tier2} による算出結果	0.16 µg/L
---------------------------------	-----------

水酸化第二銅

表 38 PEC 算出に関する使用方法及びパラメーター
(水田使用第 2 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	くわい	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))	1,500
剤 型	76.8%水和剤 (銅含有量 50.0%)	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 算出値	300ml/10a (1,000 倍に希釈した薬液を 10a 当たり 300L 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 (-)	1
		K_{oc} : 土壌吸着係数	9,500
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	散 布	止水期間 (day)	7
		加水分解	考慮せず
		水中光分解	考慮せず
水質汚濁性試験成績 (mg/L)			
0 日		0.314	
1 日		0.152	
2 日		0.092	
3 日		0.124	
7 日		0.076	
14 日		0.029	

銅換算値

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 _{Tier2} による算出結果	0.16 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。

塩基性塩化銅

表 39 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))	11,200
剤 型	81.0%水和剤 (銅含有量 48.0%)	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	700L/10a (300 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	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 (-)	-

銅換算値

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	0.18 $\mu\text{g/L}$
---------------------------	----------------------

塩基性硫酸銅

表 40 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))	5,600
剤 型	58.0%水和剤 (銅含有量 32.0%)	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	700L/10a (400 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 (-)	-

銅換算値

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	0.088 $\mu\text{g/L}$
---------------------------	-----------------------

無水硫酸銅

表 41 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))	1,680
剤 型	30.0%水和剤 (銅含有量 12.0%)	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	1.4L/10a (500 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 (-)	-

銅換算値

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	0.026 $\mu\text{g/L}$
---------------------------	-----------------------

硫酸銅五水和物

表 42 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)	10,529
剤 型	98.5%粉末 (銅含有量 25.1%)	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	4,200g/10a (硫酸銅五水和物の 粉末 6g/L 含有の薬 剤を 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 (-)	-

銅換算値

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	0.17 $\mu\text{g/L}$
---------------------------	----------------------

水酸化第二銅

表 43 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))	7,000
剤 型	76.8%水和剤 (銅含有量 50.0%)	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	1,400mL/10a (500 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 (-)	-

銅換算値

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	0.11 µg/L
----------------------------------	-----------

(3) 水産 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、水産 PEC は 0.18 µg/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)	96hLC ₅₀ =	5,340	μg/L
魚類 [] (コイ急性毒性)	96hLC ₅₀ >	5,080	μg/L
魚類 [] (コイ急性毒性)	96hLC ₅₀ >	39	μg/L
魚類 [] (コイ急性毒性)	96hLC ₅₀ >	3,530	μg/L
魚類 [] (コイ急性毒性)	96hLC ₅₀ =	364	μg/L
魚類 [] (コイ急性毒性)	96hLC ₅₀ >	59.0	μg/L
魚類 [] (コイ急性毒性)	96hLC ₅₀ =	99	μg/L
魚類 [] (コイ急性毒性)	96hLC ₅₀ =	1,900	μg/L
魚類 [] (ヒメダカ急性毒性)	96hLC ₅₀ =	120	μg/L
魚類 [] (コイ急性毒性)	96hLC ₅₀ =	420	μg/L
魚類 [] (コイ急性毒性)	96hLC ₅₀ =	50	μg/L
甲殻类等 [] (オオミジンコ急性遊泳阻害)	48hEC ₅₀ =	30.9	μg/L
甲殻类等 [] (オオミジンコ急性遊泳阻害)	48hEC ₅₀ =	2,870	μg/L
甲殻类等 [] (オオミジンコ急性遊泳阻害)	48hEC ₅₀ =	1,430	μg/L
甲殻类等 [] (オオミジンコ急性遊泳阻害)	48hEC ₅₀ =	61.2	μg/L
甲殻类等 [] (オオミジンコ急性遊泳阻害)	48hEC ₅₀ =	8.3	μg/L
甲殻类等 [] (オオミジンコ急性遊泳阻害)	48hEC ₅₀ =	12.1	μg/L
甲殻类等 [] (オオミジンコ急性遊泳阻害)	48hEC ₅₀ =	5.5	μg/L
甲殻类等 [] (オオミジンコ急性遊泳阻害)	48hEC ₅₀ =	10	μg/L
甲殻类等 [] (オオミジンコ急性遊泳阻害)	48hEC ₅₀ =	3.8	μg/L
甲殻类等 [] (オオミジンコ急性遊泳阻害)	48hEC ₅₀ =	20.4	μg/L
甲殻类等 [] (オオミジンコ急性遊泳阻害)	48hEC ₅₀ =	35	μg/L
藻類 [] (ムレミカツキモ生長阻害)	72hErC ₅₀ =	228	μg/L
藻類 [] (ムレミカツキモ生長阻害)	72hErC ₅₀ =	621	μg/L
藻類 [] (ムレミカツキモ生長阻害)	72hErC ₅₀ =	23	μg/L
藻類 [] (ムレミカツキモ生長阻害)	72hErC ₅₀ =	1,720	μg/L
藻類 [] (ムレミカツキモ生長阻害)	72hErC ₅₀ =	20	μg/L
藻類 [] (ムレミカツキモ生長阻害)	72hErC ₅₀ >	30.7	μg/L
藻類 [] (ムレミカツキモ生長阻害)	72hErC ₅₀ =	24.9	μg/L
藻類 [] (ムレミカツキモ生長阻害)	72hErC ₅₀ =	26	μg/L
藻類 [] (ムレミカツキモ生長阻害)	72hErC ₅₀ =	15	μg/L
藻類 [] (ムレミカツキモ生長阻害)	72hErC ₅₀ =	17	μg/L
藻類 [] (ムレミカツキモ生長阻害)	72hErC ₅₀ =	61	μg/L

魚類急性影響濃度（AECf）については、魚類 [] の LC_{50} （ $50\mu\text{g/L}$ ）を採用し、不確実係数 10 で除した $5.0\mu\text{g/L}$ とした。

甲殻類等急性影響濃度（AECd）については、甲殻類等 [] の EC_{50} （ $3.8\mu\text{g/L}$ ）を採用し、不確実係数 10 で除した $0.38\mu\text{g/L}$ とした。

藻類急性影響濃度（AECa）については、藻類 [] の ErC_{50} （ $15\mu\text{g/L}$ ）を採用し、 $15\mu\text{g/L}$ とした。

これらのうち最小の AECd より、登録保留基準値は銅として $0.38\mu\text{g/L}$ とする。

2. リスク評価

水産 PEC は $0.18\mu\text{g/L}$ であり、登録保留基準値 $0.38\mu\text{g/L}$ を超えていないことを確認した。

< 検討経緯 >

- 平成 28 年 8 月 5 日 平成 28 年度水産動植物登録保留基準設定検討会（第 3 回）
- 平成 28 年 10 月 12 日 平成 28 年度水産動植物登録保留基準設定検討会（第 4 回）
- 平成 28 年 11 月 11 日 中央環境審議会土壌農薬部会農薬小委員会（第 54 回）