

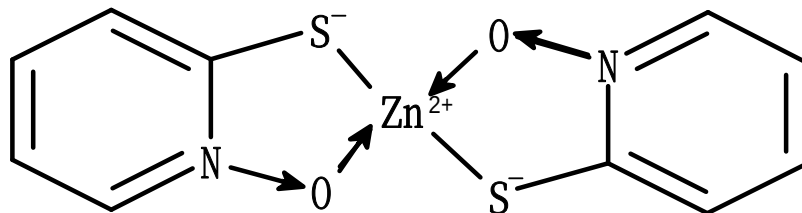
優先評価化学物質のリスク評価 (一次)

生態影響に係る評価Ⅱ

リスク評価書簡易版

(T-4) -ビス [2- (チオキソ-κS) -ピリジン-
1 (2H) -オラト-κO] 亜鉛 (II)

優先評価化学物質通し番号 139



平成 29 年 3 月

厚生労働省
経済産業省
環境省

評価の概要について

1 評価対象物質について

本評価で対象とした物質は表 1、表 2 及び

表 3 のとおり。(T-4)ービス[2-(チオキソ-κS)ーピリジン-1(2H)ーオラト-κO]亜鉛(II)(以下、亜鉛ピリチオン)は環境中で速やかに分解し変化物を生成することが知られている点を考慮し、既往の文献情報等から親物質である亜鉛ピリチオンだけでなく、変化物である POSA 及び PSA も評価対象^{1,2}とした。

表 1 評価対象物質(親物質)の同定情報

評価対象物質名称	(T-4)ービス[2-(チオキソ-κS)ーピリジン-1(2H)ーオラト-κO]亜鉛(II)
分子式	C ₁₀ H ₈ N ₂ O ₂ S ₂ Zn
CAS 登録番号	13463-41-7

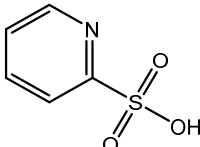
表 2 評価対象物質(変化物1)の同定情報

評価対象物質名称	ピリジン-N-オキシド-2-スルホン酸 (POSA)
分子式	C ₅ H ₅ NO ₄ S
CAS 登録番号	28789-68-6

¹ 平成 28 年度第 1 回優先評価化学物質のリスク評価に用いる物理化学的性状、分解性、蓄積性等のレビュー会議(平成 28 年 9 月 13 日)で了承された評価対象物質

² 亜鉛イオンについては、水生生物の保全に係る水質環境基準値(環境基本法 生活環境の保全に関する環境基準)は淡水域で 0.03mg/L、海域で 0.02 あるいは 0.01mg/L であるのに対して、亜鉛ピリチオン由来の亜鉛イオンの濃度は概算で 6.8×10^{-5} mg/L (PRAS-NITE・河川濃度の最大値)、 4.0×10^{-5} mg/L (MAMPEC・海域濃度の最大値)であったため、亜鉛ピリチオンからの寄与は大きくないと考えられることから今回の評価対象外とした。

表 3 評価対象物質 (変化物2) の同定情報

	
評価対象物質名称	2-ピリジンスルホン酸 (PSA)
分子式	C ₅ H ₅ NO ₃ S
CAS 登録番号	15103-48-7

2 物理化学的性状、濃縮性及び分解性について

2-1 亜鉛ピリチオン

本評価で用いた亜鉛ピリチオンの物理化学的性状、濃縮性及び分解性は表 4 及び表 5 のとおり。なお、表中の下線部は、評価Ⅱにおいて精査した結果、評価Ⅰから変更した値を示している。

表 4 モデル推計に採用した物理化学的性状等データのまとめ (亜鉛ピリチオン)

項目	単位	採用値	詳細	評価Ⅰで用いた値(参考)
分子量	—	317.70	—	317.70
融点	°C	<u>238.4</u> ⁷⁾	範囲での測定値の中央値	267 ²⁾
沸点	°C	497 ³⁾	MPBPWIN(v1.43)による推計値	497 ³⁾
蒸気圧	Pa	7×10 ⁻⁷ ²⁾	25°Cでの測定値を20°Cに換算した値で不等号を外したもの	7×10 ⁻⁷ ²⁾
水に対する溶解度	mg/L	5.1 ^{2),4)}	2つの測定値の中央値	5.1 ^{2),4)}
1-オクタノールと水との間の分配係数(logPow)	—	<u>1.0</u> ^{2),8)}	2つの測定値の中央値	0.9 ²⁾
ヘンリー係数	Pa・m ³ /mol	<u>4×10⁻⁵</u> ⁹⁾	蒸気圧と水溶解度から算出した推計値	5×10 ⁻⁵ ²⁾
有機炭素補正土壌吸着係数(Koc)	L/kg	<u>4,340</u> ¹⁰⁾	4つの測定値の算術平均値	60 ³⁾
生物濃縮係数(BCF)	L/kg	200 ⁵⁾	定常状態での測定値のうち最大値	200 ⁵⁾
生物蓄積係数(BMF)	—	1	logPow と BCF から設定 ⁹⁾	1
解離定数(pKa)	—	—	測定 ¹¹⁾ 、推計 ^{12),13)} いずれも不可	— ⁶⁾

1) 平成 28 年度第 1 回優先評価化学物質のリスク評価に用いる物理化学的性状、分解性、蓄積性等のレビュー会議 (平成 28 年 9 月 13 日) で了承された値

2) REACH 登録情報 (ECHA)

3) EPI-Suite (2012)

4) METI (2003a)

5) METI (2003b)

- 6) 評価Ⅰにおいては解離定数は考慮しない
 7) METI (2003c)
 8) METI (2003d)
 9) MHLW, METI, MOE (2014)
 10) US EPA (2004a)
 11) METI (2003e)
 12) SPARC (2011)
 13) ACD/Labs (2015)

表 5 分解に係るデータのまとめ (亜鉛ピリチオン)

項目			半減期 (日)	詳細
大気	大気における総括分解半減期		NA	
	機序別の 半減期	OH ラジカルとの反応	3.4	AOPWIN (V.1.92) ²⁾ により推計。反応速度定数の推定値から、OH ラジカル濃度を 5×10^5 molecule/cm ³ として算出
		オゾンとの反応	NA	
		硝酸ラジカルとの反応	NA	
水中	水中における総括分解半減期		NA	
	機序別の 半減期	生分解	15.2	好気性生分解試験の値 ³⁾
		加水分解	120	滅菌した緩衝液の pH = 7 の測定値 ³⁾
		光分解	0.14	超純水に溶解した亜鉛ピリチオンにキセノンランプを照射した試験で光強度と反応速度定数が比例するとして算出したデータを水中での光透過率等を考慮して補正した値 ⁴⁾
土壌	土壌における総括分解半減期		NA	
	機序別の 半減期	生分解	15.2	水中生分解の項参照
		加水分解	120	水中加水分解の項参照
底質	底質における総括分解半減期		NA	
	機序別の 半減期	生分解	0.81	好気性試験結果と嫌気性試験結果から算出 ³⁾
		加水分解	120	水中加水分解の項参照

1) 平成 28 年度第 1 回優先評価化学物質のリスク評価に用いる物理化学的性状、分解性、蓄積性等のレビュー会議（平成 28 年 9 月 13 日）で了承された値。ただし、必要に応じて用いる下水処理場における媒体別移行率は REACH 登録情報の OECD TG303A の試験結果の結果に従い、水域移行率 1.2%、大気移行率 0%とする。

2) EPI Suite (2012)

3) US EPA (2004a)

4) Yamaguchi et al. (2009)

NA:情報が得られなかったことを示す

2 - 2 POSA

本評価で用いた POSA の物理化学的性状、濃縮性及び分解性は表 6 及び表 7 のとおり。

表 6 モデル推計に採用した物理化学的性状等データのまとめ (POSA)

項目	単位	採用値	詳細	評価 I で用いた値 (参考)
分子量	—	175.16	—	—
融点	°C	142 ²⁾	MPBPWIN (v1.43)による推計値	—
沸点	°C	379 ²⁾	MPBPWIN (v1.43)による推計値	—
蒸気圧	Pa	2.74×10^{-6} ²⁾	MPBPWIN (v1.43) による 20°Cの推計値	—
水に対する溶解度	mg/L	(1×10^6) ²⁾	水と自由に混和 (WSKOWWIN (v1.42)による推計値及び WATERNT (v.1.01)による推計値より)	—
1-オクタノールと水との間の分配係数(logPow)	—	-5.35 ²⁾	KOWWIN (v1.68) による推計値	—
ヘンリー係数	Pa・m ³ /mol	9.48×10^{-11} ²⁾	HENRYWIN (v3.20) による 20°Cの推計値	—
有機炭素補正土壌吸着係数(Koc)	L/kg	0.0285 (双性イオンの中性種) 8.94 (アニオン種) 1.03 (カチオン種) 8.94 (pH=7.6~8.2 における値)	Franco ら(2008)の推計式より ³⁾	—
生物濃縮係数(BCF)	L/kg	1.3	カテゴリーアプローチより ⁴⁾	—
生物蓄積係数(BMF)	—	1	logPow と BCF から設定 ⁴⁾	—
解離定数(pKa)	—	-2.9 (酸) 2.7 (塩基)	ACD/Percepta 14.0.0 (Build 2726)より算出 ⁵⁾	—

1) 平成 28 年度第 1 回優先評価化学物質のリスク評価に用いる物理化学的性状、分解性、蓄積性等のレビュー会議(平成 28 年 9 月 13 日)で了承された値。ただし、Koc の双性イオンの中性種以外の値は別途計算した。

2) EPI Suite(2012)

3) Franco ら(2008)

4) MHLW, METI, MOE(2014)

5) ACD/Labs(2015)

括弧内の値は参考値であることを示す

表 7 分解に係るデータのまとめ (POSA)

項目			半減期 (日)	詳細
大気	大気における総括分解半減期		NA	
	機序別の半減期	OH ラジカルとの反応	73	AOPWIN (V.1.92) ²⁾ により推計。反応速度定数の推定値から、OH ラジカル濃度を 5×10^5 molecule/cm ³ として算出
		オゾンとの反応	NA	
		硝酸ラジカルとの反応	NA	
水中	水中における総括分解半減期		NA	
	機序別の半減期	生分解	15	BIOWIN (V.4.10) ²⁾ により推計された格付けより設定 ³⁾
		加水分解	NA	
		光分解	NA	
土壌	土壌における総括分解半減期		NA	

項目			半減期 (日)	詳細
	機序別の 半減期	生分解	30	水中での生分解の半減期の2倍
		加水分解	NA	
底質	底質における総括分解半減期		NA	
	機序別の 半減期	生分解	135	水中での生分解の半減期の9倍
		加水分解	NA	

1) 平成28年度第1回優先評価化学物質のリスク評価に用いる物理化学的性状、分解性、蓄積性等のレビュー会議（平成28年9月13日）で了承された値。ただし、必要に応じて用いる下水処理場における媒体別移行率は後述のPSAが良分解との情報及びSimple Treat 3.1の結果に従い、水域移行率12.7%、大気移行率0%とする。

2) EPI Suite(2012)

3) MHLW, METI, MOE(2014)

NA:情報が得られなかったことを示す

2-3 PSA

本評価で用いたPSAの物理化学的性状、濃縮性及び分解性は表8及び表9のとおり。

表8 モデル推計に採用した物理化学的性状等データのまとめ(PSA)

項目	単位	採用値	詳細	評価Iで用いた値(参考)
分子量	—	159.16	—	—
融点	°C	246 ²⁾	測定値か推計値か不明	—
沸点	°C	325 ³⁾	MPBPWIN (v1.43) による推計値	—
蒸気圧	Pa	6.00×10^{-6} ³⁾	MPBPWIN (v1.43) による20°Cの推計値	—
水に対する溶解度	mg/L	(1×10^6) ³⁾	水と自由に混和(WSKOWWIN (v1.42)による推計値及びWATERNT (v.1.01)による推計値より)	—
1-オクタノールと水との間の分配係数(logPow)	—	-2.846 ²⁾	測定値か推計値か不明	—
ヘンリー係数	Pa・m ³ /mol	9.48×10^{-6} ³⁾	HENRYWIN (v3.20) による20°Cの推計値	—
有機炭素補正土壌吸着係数(Koc)	L/kg	0.509 (双性イオンの中性種) 16.9 (アニオン種) 1.02 (カチオン種) 16.9 (pH=7.6~8.2における値)	Franco らの推計式より ⁴⁾	—
生物濃縮係数(BCF)	L/kg	1.3	カテゴリーアプローチより ⁵⁾	—
生物蓄積係数(BMF)	—	1	logPowとBCFから設定 ⁵⁾	—
解離定数(pKa)	—	-6.0 (酸) 1.8 (塩基)	ACD/Percepta 14.0.0 (Build 2726)より算出 ⁶⁾	—

1) 平成28年度第1回優先評価化学物質のリスク評価に用いる物理化学的性状、分解性、蓄積性等のレビュー会議（平成28年9月13日）で了承された値。ただし、Kocの双性イオンの中性種以外の値は別途計算した。

2) Aldrich(2015)

3) EPI Suite(2012)

- 4) Franco ら(2008)
 5) MHLW, METI, MOE(2014)
 6) ACD/Labs(2014)
 括弧内の値は参考値であることを示す

表 9 分解に係るデータのまとめ (PSA)

項目			半減期 (日)	詳細
大気	大気における総括分解半減期		NA	
	機序別の 半減期	OH ラジカルとの反応	73	AOPWIN (V.1.92) ²⁾ により推計。反応速度定数の推定値から、OH ラジカル濃度を 5×10^5 molecule/cm ³ として算出
		オゾンとの反応	NA	
		硝酸ラジカルとの反応	NA	
水中	水中における総括分解半減期		NA	
	機序別の 半減期	生分解	15	BIOWIN (V.4.10) ²⁾ により推計された格付けより設定 ³⁾
		加水分解	NA	
		光分解	-	亜鉛ピリチオンと比べて非常に遅いが分解するという情報あり ⁴⁾
土壌	土壌における総括分解半減期		NA	
	機序別の 半減期	生分解	30	水中での生分解の半減期の 2 倍
		加水分解	NA	
底質	底質における総括分解半減期		NA	
	機序別の 半減期	生分解	135	水中での生分解の半減期の 9 倍
		加水分解	NA	

1) 平成 28 年度第 1 回優先評価化学物質のリスク評価に用いる物理化学的性状、分解性、蓄積性等のレビュー会議（平成 28 年 9 月 13 日）で了承された値。ただし、下水処理場における媒体別移行率は OECD TG301 試験で良分解との情報 及び Simple Treat 3.1 の結果に従い、水域移行率 12.7%、大気移行率 0%とする。

2) EPI Suite(2012)

3) MHLW, METI, MOE(2014)

4) 千田ら(2005)

NA:情報が得られなかったことを示す

-:定量的な値は得られなかったことを示す

3 排出源情報

本評価で用いた化審法届出情報及び PRTR 届出情報等は図 1 及び表 10 のとおり。平成 26 年度の製造輸入数量は平成 24 年度と比較してほぼ横ばいである。本物質は PRTR 対象物質でないため、PRTR 届出情報等のデータはない。

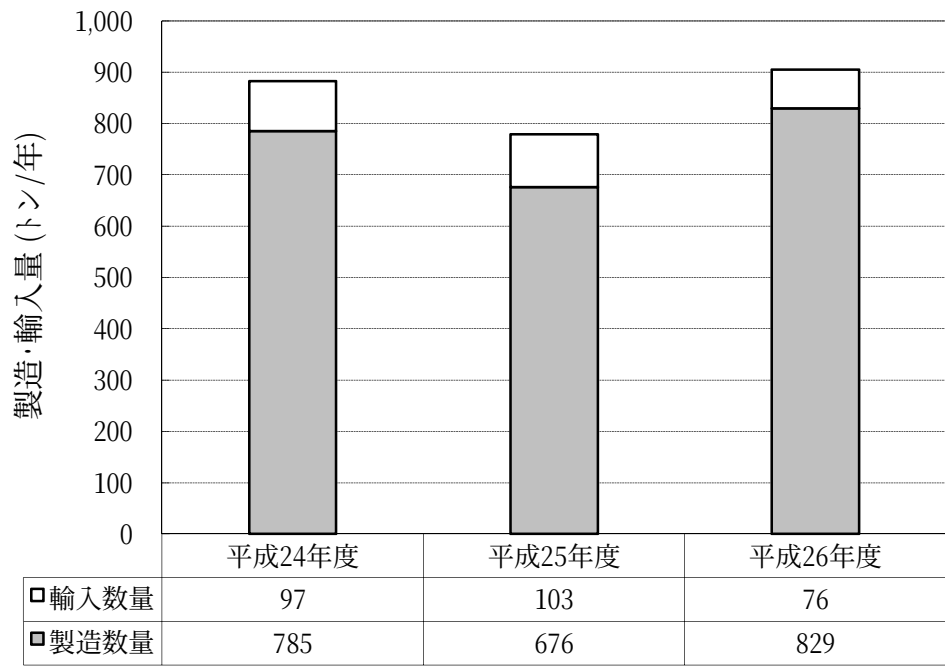


図 1 化審法届出情報

表 10 化審法届出情報に基づく評価Ⅱに用いる推計排出量

用途番号- 詳細用途 番号	用途分類	詳細用途分類	平成 26 年度 推計排出量 (トン/年) ※ () は、うち 水域への排 出量)
	製造		0.0017(0.0008 3)
15-i	塗料、コーティング剤[プライマーを含む]	腐食防止剤、防錆剤、防腐剤、防かび剤、 抗菌剤	0.33(0.0033)
16-z	印刷インキ、複写用薬剤(トナー等)[筆記用具、レジストインキ用を含む]	その他	0.00011(0.000 015)
17-b	船底塗料用防汚剤、漁網用防汚剤	船底塗料用防汚剤	31(31)
18-a	殺生物剤 1[成形品に含まれ出荷されるもの]	殺菌剤、殺虫剤、防腐剤、防かび剤、抗菌 剤(細菌増殖抑制剤、木材の防腐剤、防蟻 剤)	0.077(0.017)
23-g	接着剤、粘着剤、シーリング材	防腐剤、防かび剤、抗菌剤	0.00034(0.000 23)
25-j	合成繊維、繊維処理剤[不織布処理を含む]	抗菌剤、変色防止剤、紫外線吸収剤	14(14)
26-i	紙・パルプ薬品	スライムコントロール剤(防腐剤)、ピッチコン トロール剤	0.005(0.0050)
40-a	水処理剤	腐食防止剤、防錆剤、防食剤、防スケール 剤、防藻剤	0.01(0.010)
計			45(44)※

※ 大気への排出量は 0.3 トン、水域への排出量は 44.3 トン、土壌への排出量は 0.3 トン。

4 有害性評価

亜鉛ピリチオン及びその分解物の有害性情報は表 11～表 12 のとおり。なお、銅イオン存在下では、亜鉛ピリチオンは迅速に銅ピリチオンへ変化するため、亜鉛ピリチオンの評価に当たっては銅を含む試験用水を用いた試験は除外した（収集した有害性情報（銅を含む試験用水を用いた情報も含む）は資料 3－2 参考 2 有害性評価の詳細資料参照）。

（1）水生生物

表 11 PNECwater 導出に利用可能な毒性値 (亜鉛ピリチオン)

栄養段階 (生物群)	急性	慢性	毒性値 (mg/L)	生物種		エンドポイント等		暴露期間 (日)	出典
				種名	和名	エンド ポイント	影響内容		
生産者 (藻類)									
一次消費者 (又は消費者) (甲殻類等)		○	0.00228	<i>Americamysis bahia</i>	アミ科	NOEC	第 1 世代 成長	28	[1]
		○	0.0027	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	NOEC	REP	21	[2] [3]
	○		0.0047	<i>Americamysis bahia</i>	アミ科	LC ₅₀	MORT	4	[4] [5]
	○		0.00825	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	EC ₅₀	IMBL	2	[6] [7]
	○		0.034	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	EC ₅₀	IMBL	2	[8]
二次消費者 (又は捕食者) (魚類)		○	0.00122	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッドミノー	NOEC	ふ化/成 長	28	[9] [10]
	○		0.00268	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッドミノー	LC ₅₀	MORT	4	[11] [12]
	○		0.0036	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ニジマス	LC ₅₀	MORT	4	[13]
	○		0.030	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッドミノー	LC ₅₀	MORT	4	[14]
	○		0.054	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ニジマス	LC ₅₀	MORT	4	[15]
	○		0.0982	<i>Pagrus major</i>	マダイ	LC ₅₀	MORT	4	[16]
	○		0.4	<i>Cyprinodon variegatus</i>	シーブスヘッドミノー	LC ₅₀	MORT	4	[17] [18]
	○		1.1	<i>Cyprinodon variegatus</i>	シーブスヘッドミノー	LC ₅₀	MORT	4	[19]

[]内数字：出典番号

【エンドポイント】

EC₅₀ (Median Effective Concentration)：半数影響濃度、LC₅₀ (Median Lethal Concentration)：半数致死濃度、NOEC (No Observed Effect Concentration)：無影響濃度

【影響内容】

IMBL (Immobilization)：遊泳阻害、MORT (Mortality)：死亡、REP (Reproduction)：繁殖、再生産

1
2

表 12 PNECwater 導出に利用可能な毒性値 (ピリジン-N-オキシド-2-スルホン酸 (POSA))

栄養段階 (生物群)	急性	慢性	毒性値 (mg/L)	生物種		エンドポイント等		暴露 期間 (日)	出典
				種名	和名	エンド ポイント	影響内容		
生産者 (藻類)									
一次消費者 (又は消費者) (甲殻類等)	○		70.3	<i>Americamysis bahia</i>	アミ科	LC ₅₀	MORT	4	[25]
	○		96.2	<i>Crassostrea virginica</i>	バージニアガキ	LC ₅₀	MORT	4	[26]
	○		>127.0	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	EC ₅₀	IMBL	2	[27]
二次消費者 (又は捕食者) (魚類)	○		58.8	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッドミノー	LC ₅₀	MORT	4	[28]
	○		92.3	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ニジマス	LC ₅₀	MORT	4	[29]

3 []内数字：出典番号
 4 【エンドポイント】
 5 EC₅₀ (Median Effective Concentration)：半数影響濃度、LC₅₀ (Median Lethal Concentration)：半数
 6 致死濃度
 7 【影響内容】
 8 IMBL (Immobilization)：遊泳阻害、MORT (Mortality)：死亡
 9

10 表 13 PNECwater 導出に利用可能な毒性値 (2-ピリジンスルホン酸 (PSA))

栄養段階 (生物群)	急性	慢性	毒性値 (mg/L)	生物種		エンドポイント等		暴露期間 (日)	出典
				種名	和名	エンド ポイント	影響内容		
生産者 (藻類)		○	5.46	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	ムレミカヅキモ	NOEC	GRO	5	[20]
一次消費者 (又は消費者) (甲殻類等)	○		71.0	<i>Americamysis bahia</i>	アミ科	LC ₅₀	MORT	4	[21]
	○		>122.0	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	LC ₅₀	MORT	2	[22]
二次消費者 (又は捕食者) (魚類)	○		68.5	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッドミノー	LC ₅₀	MORT	4	[23]
	○		>127.0	<i>Cyprinodon variegatus</i>	シーブスヘッドミノー	LC ₅₀	MORT	4	[24]

11 []内数字：出典番号
 12 【エンドポイント】
 13 LC₅₀ (Median Lethal Concentration)：半数致死濃度、NOEC (No Observed Effect Concentration)：
 14 無影響濃度
 15 【影響内容】
 16 GRO (Growth)：生長 (植物)、IMORT (Mortality)：死亡
 17
 18

（２）有害性情報のまとめ

表 14 有害性情報のまとめ

	亜鉛ピリチオン	分解物1 (ピリジン-N-オキシド-2-スルホン酸、POSA)	分解物2 (2-ピリジンスルホン酸、PSA)
PNEC	0.000024 mg/L	0.0058 mg/L	0.054 mg/L
キースタディの毒性値	0.00122mg/L	58.8 mg/L	5.46 mg/L
UFs	50	10000	100
(キースタディのエンドポイント)	二次消費者(魚類)のふ化及び成長に対する無影響濃度 (NOEC)	二次消費者(魚類)に対する急性毒性値 (LC ₅₀)	生産者(藻類)の生長に対する無影響濃度 (NOEC)

＜亜鉛ピリチオンに関する PNEC の導出＞

2 栄養段階（一次消費者、二次消費者）に対する慢性毒性値（0.00228 mg/L、0.00122 mg/L）が得られており、このうち、小さい方の値（魚類 0.00122 mg/L）を種間外挿「5」で除し、0.000244 mg/L を得る。生産者については、信頼できる毒性値が得られていないため、慢性毒性値から得られた 0.000244 mg/L をさらに 10（室内から野外への外挿係数）で除し、亜鉛ピリチオンの PNECwater として 0.000024 mg/L（0.024 µg/L）¹が得られた。

＜POSA に関する PNEC の導出＞

2 栄養段階（一次消費者、二次消費者）に対する急性毒性値（70.3 mg/L、58.8 mg/L）が得られており、それぞれ急性慢性毒性比（ACR）、種間外挿の UF「10」で除し、0.703 mg/L と 0.0588 mg/L を得る。このうち小さい方の値（0.0588 mg/L）を、さらに 10（室内から野外への外挿係数）で除し、亜鉛ピリチオン分解物ピリジン-N-オキシド-2-スルホン酸(POSA)の PNECwater として 0.0058 mg/L（5.8 µg/L）²が得られた。

＜PSA に関する PNEC の導出＞

1 栄養段階（生産者）に対する慢性毒性値（5.46 mg/L）が得られており、これを種間外挿「10」で除し、0.546 mg/L を得る。慢性毒性値が得られなかった一次消費者と二次消費者の信頼できる急性毒性値（71 mg/L、68.5 mg/L）が得られており、それぞれ急性慢性毒性比（ACR）で除し、7.1 mg/L と 0.685 mg/L を得る。このうちの小さい方の値と生産者から得られた値を比較して、小さい方の値（藻類 0.546 mg/L）をさらに 10（室内から野外への外挿係数）で除し、亜鉛ピリチオン分解物 2-ピリジンスルホン酸（PSA）の PNECwater として 0.054 mg/L（54 µg/L）³が得られた。

¹ PNEC 値の有効数字を 2 桁として、3 桁目を切り捨てて算出した。

² PNEC 値の有効数字を 2 桁として、3 桁目を切り捨てて算出した。

³ PNEC 値の有効数字を 2 桁として、3 桁目を切り捨てて算出した。

5 リスク推計結果の概要

5-1 排出源ごとの暴露シナリオによる評価

- ・化審法の届出情報を用いて、排出源ごとの暴露シナリオの推計モデル(PRAS-NITE Ver.1.1.0)により、仮想的排出源ごとのリスク推計を行った。結果を表 15 に示す。
- ・化審法届出情報を用いた推計結果では、亜鉛ピリチオンで仮想的排出源 3 箇所においてリスク懸念となった。POSA 及び PSA ではリスク懸念はなかった。

表 15 化審法届出情報に基づく生態に係るリスク推計結果

水生生物に対するリスク推計結果 ¹	仮想的排出源の リスク懸念箇所数	仮想的排出源の数
亜鉛ピリチオン	3	45
POSA	0	45
PSA	0	45

5-2 船底塗料用防汚剤シナリオによるリスク推計

- ・この物質は、化審法届出情報の中に、船底塗料用防汚剤に係る用途があったため、海域中濃度推計モデル(MAMPEC Ver.3.0.1)を用いて船底塗料用防汚剤シナリオによるリスク推計を実施した。手法の概要は参考 3-1 を、詳細は参考 3-2 を参照。
- ・亜鉛ピリチオンは港湾部で 1 箇所がリスク懸念となった。
- ・POSA 及び PSA でリスク懸念箇所はなかった。
- ・各港湾の濃度や面積は表 25～表 30 に記載した。

¹ 変化物をリスク推計する際は、技術ガイダンス I 章に従い、環境中で全量が直ちにその変化物になるとの仮定を置いて変化物の生成量を求め、その値を用いて環境中濃度を推計した。排出量は親化合物の性状で推計し、環境中濃度は変化物の性状で推計している。表 16 も同様。

表 16 化審法届出情報に基づく生態に係るリスク推計結果

水生生物に対するリスク推計結果	領域 ¹	リスク懸念箇所数 (15 港湾中 ²)
亜鉛ピリチオン	港湾部	1
	周辺部	0
POSA	港湾部	0
	周辺部	0
PSA	港湾部	0
	周辺部	0

5-3 様々な排出源の影響を含めた暴露シナリオによる評価

- ・化審法届出情報と排出係数から推計した排出量を用いて³、様々な排出源の影響を含めた暴露シナリオによる推計モデル（G-CIEMS）により、水質濃度及び底質濃度の計算を行い、水域における評価対象地点 3,705 流域のリスク推計を行った。
- ・水質濃度の推計結果は以下の表 17 のとおり。この結果、亜鉛ピリチオンについて PECwater/PNECwater 比 ≥ 1 となるのは 19 流域⁴であった。

表 17 G-CIEMS による水質濃度推計結果に基づく PEC/PNEC 比区分別地点数

PECwater/PNECwater 比の区分	亜鉛ピリチオン	分解物 1 (ピリジン-N-オキシド-2-スルホン酸、POSA)	分解物 2 (2-ピリジンスルホン酸、PSA)
$1 \leq \text{PECwater/PNECwater}$	19	0	0
$0.1 \leq \text{PECwater/PNECwater} < 1$	396	5	0
$\text{PECwater/PNECwater} < 0.1$	3,290	3,700	3,705

¹ 港湾部とは港の内部、周辺部とは港の隣接区域のこと。ここでは平均濃度を評価濃度としている。（なお、港湾部は 10×10 の 100 グリッド、周辺部は港湾部と同一サイズのグリッド）

² 港湾内の船底面積を港湾面積で除した比が高い順に甲種港湾、乙種港湾、漁港から各 5 港湾の合計 15 港湾を選出。国土交通省「港湾統計年報」掲載の甲種港湾（160 港）、乙種港湾（523 港）、農林水産省「漁業センサス」掲載の漁港（2190 地域）が対象。

（なお、漁港の選出を具体的に述べると次のとおり：農林水産省「2013 年漁業センサス、第 4 巻 海面漁業に関する統計（漁業地区編）第 1, 2, 3, 4 分冊 7 漁船」の 2190 漁業地域（4 分冊を集計）に EXCEL のランダム関数にて得た乱数を割り当てソートし、無作為に 50 地域を抽出した。この中から、漁港を複数含む漁業地域を除いた 46 地点をサンプリングした。抽出された漁港の漁港面積を、海上保安庁、沿岸海域環境保全情報 に図示された海域より計測調査し、港湾内の船底面積を港湾区画面積で除した比が高い順に漁港 5 港を選定した。なお、隔離された船溜まりを 2 か所以上含む漁港にはサンプルから除いた。）

³ 化審法の製造輸入数量等の届出情報と排出係数から全国排出量を推計し、人口や業種別従業員数等の各種の割り振り指標（フレームデータ）を用いて地理的に割り振ることにより、3 次メッシュ別排出量を作成した（表 33 参照）。

⁴ PRTR 情報が利用できない際に、化審法推計排出量に基づく 3 次メッシュ別排出量を用いて G-CIEMS により推計した環境中濃度やリスク懸念箇所数は、排出係数に関する不確実性と全国推計排出量を地理的に割り振る際の不確実性を伴うため、相対的な環境中濃度のレベルやリスク懸念箇所の傾向をつかむためのものである。このため、これらの評価結果については、相対的に環境中濃度が高くなりそうな地域において環境モニタリングを実施することにより推計濃度の妥当性を確認するプロセスが必要になると共に、そのモニタリング地点を選定するための役割も有する。

1 5 - 4 環境モニタリングデータによる評価

- 2 ・直近 5 年及び過去 10 年分の亜鉛ピリチオン及びその分解生成物に関する水質モニタリング
- 3 データは得られなかったため、環境モニタリングデータによる評価は実施していない。
- 4 ・なお、2004 年度に化学物質環境実態調査[エコ調査]での測定実績があるが、5 地点すべて
- 5 ND（検出下限の最大値 0.02 限の最大）であった。また、1999 年度に要調査項目での測定実
- 6 績があるが、170 地点すべて ND（検出下限の最大値 0.05 限の最大）であった。

7

6 追加調査が必要となる不確実性事項等

不確実性解析結果を以下に示す。

表 18 亜鉛ピリチオンのリスク評価の不確実性解析結果

項目	不確実性の要因	調査の必要性	再評価に有用な情報	理由
i) 評価対象物質	・評価対象物質と性状等試験データ被験物質との不一致等	あり	・環境中での銅ピリチオンへの変換速度等	・環境中に存在する銅イオンにより、速やかに銅ピリチオンに変換されるとの知見があり、銅ピリチオンは船底塗料として亜鉛ピリチオン以上に使用されているとの知見があるため。
ii) 物理化学的性状等	・推計値しかない場合等のリスク推計結果への影響等	なし	—	・亜鉛ピリチオンについては、「ヘンリー係数」及び「Koc」が推計値だが、リスク推計結果に及ぼす影響は大きくないと考えられる。 ・亜鉛ピリチオンの変化物 PSA、POSA は、物性値がほぼ推計値であるが、PEC/PNEC 比が1より十分小さいため、調査不要と考えられる。
iii) PRTR 情報	・化審法対象物質とPRTR対象物質との不一致 ・化審法届出情報とPRTR届出情報との不一致	—	—	・本物質は化管法における PRTR 対象物質に指定されていない。
iv)有害性	・銅ピリチオンとの関係で最小の毒性値を除外 ・有害性データの得られていない分解生成物	あり	・ i)の調査結果	・試験用水に銅を添加した試験を除外したため、生産者（藻類）の信頼できるデータが得られていない。環境中で速やかに銅ピリチオンに変換されるならば、最も影響がある藻類データの採用を検討する必要がある。 ・特に有害性が高い分解生成物がない事が示されていない点に不確実性がある。
v) 排出量推計	・化審法届出情報に基づく排出量推計の排出シナリオと実態との乖離等	あり	・多くの仮想的排出源においてリスク懸念と予測された詳細用途の排出実態	・ iii)のとおり、個別具体的な情報を有している PRTR 情報が得られていないため、化審法届出情報を用いて排出量を推計している。 ・化審法の製造数量等の届出情報を用いた排出量推計は複数の仮定に基づいているため不確実性を有している。リスク懸念と予測された用途に係る排出実態に関する情報を収集し、デフォルト設定部分を実態が反映されたデータに置き換え、再評価する必要がある。
			・長期使用段階からの排出実態	・用途番号 No.25 合成繊維、繊維処理剤からの排出量については亜鉛ピリチオンの排出係数を用いて算定しているわけではないため、不確実性を有している。洗濯やクリーニングに伴う排出実態に関する情報を収集し、排出実態が反映されたデータに置き換え、再評価する必要がある。
vi) 暴露シナリオ	・暴露シナリオと実態との乖離等	➤ 排出源ごとの暴露シナリオ		
		あり	・多くの仮想的排出源においてリスク懸念と予測された詳細用途の排出実態	・ v) の上段と同じ。

項目	不確実性の要因	調査の 必要性	再評価に有用な 情報	理由
		➤ 船底塗料用防汚剤シナリオ		
		あり	・港湾の形状 ・港湾の海域モニタリングデータ	・モデルでは複雑な港湾の形状を単純な形に置き換えて計算していること、および漁港の選択が排出強度等に基づかないランダム選択であることによる不確実性がある。下記の海域モニタリングデータと比べて推計濃度が著しく過小評価している等の不都合があれば、適宜、港湾の形状、港湾選択の設定を再検討する。 ・本物質には港湾の海域モニタリングデータが存在しないため、モデルの推計結果を検証できない。港湾の海域モニタリングデータが必要である。
		➤ 様々な排出源の影響を含めた暴露シナリオ		
		あり	・一般環境中での分解、挙動	・亜鉛ピリチオンは光分解、加水分解、生分解によって多種の分解物に分解されるため、一般環境中における分解や挙動について不確実性を有している。また、銅イオンの存在下ではより毒性の強い銅ピリチオンに変化するが、今回の評価では対象外としている。
			・非点源用途に係る排出実態(排出地域等)	・非点源用途については排出地域を事業者数等のフレーム情報で推計しているため、不確実性を有している。v)の排出実態調査等により、排出地域について情報を得たうえで、排出地域を精緻化し、再評価する必要がある。
		➤ 環境モニタリング情報		
		あり	・モデルに基づく高濃度推計地点等の水質モニタリングデータ	・モデルに基づいて高濃度になると予測された地点において水質モニタリングデータが得られていないため、亜鉛ピリチオンの環境中存在状況について把握する必要がある。

(概要は以上。)

7 付属資料

7-1 化学物質のプロファイル

表 19 化審法に係わる情報

優先評価化学物質官報公示名称	(T-4) -ビス [2- (チオキソ- α S) -ピリジン-1 (2H) -オラト- α O] 亜鉛 (II)
優先評価化学物質通し番号	139
優先評価化学物質指定官報公示日	平成 24 年 12 月 21 日
官報公示整理番号、官報公示名称	5-3725: 2-ピリジンチオール-1-オキシドの亜鉛塩 9-1110: ビス (2-ピリジルチオール-1-オキサイド) 亜鉛塩
関連する物質区分	既存化学物質
既存化学物質安全性点検結果(分解性・蓄積性)	難分解性・低濃縮性
既存化学物質安全性点検結果(人健康影響)	未実施
既存化学物質安全性点検結果(生態影響)	未実施
優先評価化学物質の製造数量等の届出に含まれるその他の物質 ^(注)	なし

(注) 「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律の運用について」の「2. 新規化学物質の製造又は輸入に係る届出関係」により新規化学物質としては取り扱わないものとしたもののうち、構造の一部に優先評価化学物質を有するもの（例：分子間化合物、ブロック重合物、グラフト重合物等）及び優先評価化学物質の構成部分を有するもの（例：付加塩、オニウム塩等）については、優先評価化学物質を含む混合物として取り扱うこととし、これらの製造等に関しては、優先評価化学物質として製造数量等届出する必要がある。（「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律の運用について」平成 23 年 3 月 31 日薬食発 0331 第 5 号、平成 23・03・29 製局第 3 号、環保企発第 110331007 号）

表 20 国内におけるその他の関係法規制

国内における関係法規制		対象
特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律(化管法) (平成 21 年 10 月 1 日から施行)		—
(旧)化管法 (平成 21 年 9 月 30 日まで)		—
毒物及び劇物取締法		—
労働安全衛生法	製造等が禁止される有害物等	—
	製造の許可を受けるべき有害物	—
	名称等を表示すべき危険物及び有害物	—
	名称等を通知すべき危険物及び有害物	—
	名称等を表示し、又は通知すべき危険物及び有害物	—
	危険物	—
	特定化学物質等	—
	鉛等/四アルキル鉛等	—
	有機溶剤等	—
	作業環境評価基準で定める管理濃度	—

国内における関係法規制			対象
	強い変異原性が認められた化学物質		—
化学兵器禁止法			—
オゾン層保護法			—
環境基本法	大気汚染に係る環境基準		—
	水質汚濁に係る環境基準	人の健康の保護に関する環境基準	—
		生活環境の保全に関する環境基準	全亜鉛 0.03mg/L 以下 (河川・湖沼)、0.02mg/L 以下 (一般海域・生物 A)、0.01mg/L 以下 (特別域・生物特 A)
	地下水の水質汚濁に係る環境基準		—
	土壌汚染に係る環境基準		—
大気汚染防止法			—
水質汚濁防止法			亜鉛及びその化合物 政令第 3 条の 3 第 54 号
土壌汚染対策法			—
有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律			—

出典：(独)製品評価技術基盤機構, 化学物質総合情報提供システム (NITE-CHIRP),
URL: http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/systemTop,
平成 28 年 11 月 4 日に CAS 登録番号 13463-41-7 で検索結果等

7-2 暴露評価と各暴露シナリオでのリスク推計

7-2-1 環境媒体中の検出状況

(1) 水質モニタリングデータ

モニタリングデータは得られていない。

7-2-2 排出源ごとの暴露シナリオによる暴露評価とリスク推計

(1) 化審法届出情報に基づく評価

① 化審法排出量

表 21 化審法届出情報に基づく仮想的排出源ごとの排出量

No.	都道府県	用途分類	詳細用途分類	用途 番号	詳細用 途番号	ライフサイ クルステ ージ	製造数量 [t/year]	出荷数量 [t/year]	大気排出 係数	水域排出 係数	大気排出 量[t/year]	水域排出 量[t/year]
1	A県	合成繊維、繊維 処理剤[不織布 処理を含む]	抗菌剤、変色防止 剤、紫外線吸収剤	25	j	工業的使用 段階	0	14	0.01	0.01	0.14	0.14
2	B県	合成繊維、繊維 処理剤[不織布 処理を含む]	抗菌剤、変色防止 剤、紫外線吸収剤	25	j	工業的使用 段階	0	5	0.01	0.01	0.050	0.050
3	C県	合成繊維、繊維 処理剤[不織布 処理を含む]	抗菌剤、変色防止 剤、紫外線吸収剤	25	j	工業的使用 段階	0	4	0.01	0.01	0.040	0.040
4	D県	合成繊維、繊維 処理剤[不織布 処理を含む]	抗菌剤、変色防止 剤、紫外線吸収剤	25	j	工業的使用 段階	0	1	0.01	0.01	0.010	0.010
5	B県	水処理剤	腐食防止剤、防錆 剤、防食剤、防ス ケール剤、防藻剤	40	a	工業的使用 段階	0	1	0.00002	0.01	0.000020	0.010
6	E県	紙・パルプ薬品	スライムコントロール 剤(防腐剤)、ピッチ コントロール剤	26	i	工業的使用 段階	0	1	0.00001	0.005	0.000010	0.0050
7	C県	殺生物剤1[成形 品に含まれ出荷 されるもの]	殺菌剤、殺虫剤、防 腐剤、防かび剤、抗 菌剤(細菌増殖抑 制剤、木材の防腐 剤、防蟻剤)	18	a	工業的使用 段階	0	3	0.0075	0.0015	0.022	0.0045
8	E県	殺生物剤1[成形 品に含まれ出荷 されるもの]	殺菌剤、殺虫剤、防 腐剤、防かび剤、抗 菌剤(細菌増殖抑 制剤、木材の防腐 剤、防蟻剤)	18	a	工業的使用 段階	0	2	0.0075	0.0015	0.015	0.0030
9	F県	塗料、コーティ ング剤[プライマ ーを含む]	腐食防止剤、防錆 剤、防腐剤、防かび 剤、抗菌剤	15	i	工業的使用 段階	0	22	0.000005	0.0001	0.00011	0.0022
10	C県	殺生物剤1[成形 品に含まれ出荷 されるもの]	殺菌剤、殺虫剤、防 腐剤、防かび剤、抗 菌剤(細菌増殖抑 制剤、木材の防腐 剤、防蟻剤)	18	a	調合段階1	0	3	0.00005	0.0005	0.00015	0.0015

(注)上記表は水域への排出量の多い上位 10 箇所を示す。

② リスク推計結果

表 22 化審法届出情報に基づく水生生物におけるリスク推計結果 (PEC/PNEC) (亜鉛ピリチオン)

No.	都道府県	用途分類	詳細用途分類	用途 番号	詳細用 途番号	ライフサイク ルスステージ	水域への 排出量 [t/year]	河川水中濃度 (PECwater) [mg/L]	水生生物_有 害性評価値 (PNECwater) [mg/L]	水生生物_ PEC/PNEC
1	A県	合成繊維、繊維 処理剤[不織布 処理を含む]	抗菌剤、変色防止 剤、紫外線吸収剤	25	j	工業的使用 段階	0.14	3.2×10^{-4}	0.000024	13
2	B県	合成繊維、繊維 処理剤[不織布 処理を含む]	抗菌剤、変色防止 剤、紫外線吸収剤	25	j	工業的使用 段階	0.050	1.2×10^{-4}	0.000024	4.8
3	C県	合成繊維、繊維 処理剤[不織布 処理を含む]	抗菌剤、変色防止 剤、紫外線吸収剤	25	j	工業的使用 段階	0.040	9.2×10^{-5}	0.000024	3.8
4	D県	合成繊維、繊維 処理剤[不織布 処理を含む]	抗菌剤、変色防止 剤、紫外線吸収剤	25	j	工業的使用 段階	0.010	2.3×10^{-5}	0.000024	0.96
5	B県	水処理剤	腐食防止剤、防錆 剤、防食剤、防ス ケール剤、防藻剤	40	a	工業的使用 段階	0.010	2.3×10^{-5}	0.000024	0.96
6	E県	紙・パルプ薬品	スライムコントロール 剤(防腐剤)、ピッチ コントロール剤	26	i	工業的使用 段階	0.0050	1.2×10^{-5}	0.000024	0.48
7	C県	殺生物剤1[成形 品に含まれ出荷 されるもの]	殺菌剤、殺虫剤、防 腐剤、防かび剤、抗 菌剤(細菌増殖抑 制剤、木材の防腐 剤、防蟻剤)	18	a	工業的使用 段階	0.0045	1×10^{-5}	0.000024	0.43
8	E県	殺生物剤1[成形 品に含まれ出荷 されるもの]	殺菌剤、殺虫剤、防 腐剤、防かび剤、抗 菌剤(細菌増殖抑 制剤、木材の防腐 剤、防蟻剤)	18	a	工業的使用 段階	0.0030	6.9×10^{-6}	0.000024	0.29
9	F県	塗料、コーティン グ剤[プライマー を含む]	腐食防止剤、防錆 剤、防腐剤、防かび 剤、抗菌剤	15	i	工業的使用 段階	0.0022	5.1×10^{-6}	0.000024	0.21
10	C県	殺生物剤1[成形 品に含まれ出荷 されるもの]	殺菌剤、殺虫剤、防 腐剤、防かび剤、抗 菌剤(細菌増殖抑 制剤、木材の防腐 剤、防蟻剤)	18	a	調査段階1	0.0015	3.5×10^{-6}	0.000024	0.14

1 表 23 化審法届出情報に基づく水生生物におけるリスク推計結果 (PEC/PNEC) (POSA)

No.	都道府県	用途分類	詳細用途分類	用途 番号	詳細用 途番号	ライフサイク ルスステージ	水域への 排出量 [t/year]	河川水中濃度 (PECwater) [mg/L]	水生生物_有 害性評価値 (PNECwater) [mg/L]	水生生物_ PEC/PNEC
1	A県	合成繊維、繊維 処理剤[不織布 処理を含む]	抗菌剤、変色防止 剤、紫外線吸収剤	25	j	工業的使用 段階	0.14	3.6×10^{-4}	0.0058	0.063
2	B県	合成繊維、繊維 処理剤[不織布 処理を含む]	抗菌剤、変色防止 剤、紫外線吸収剤	25	j	工業的使用 段階	0.050	1.3×10^{-4}	0.0058	0.022
3	C県	合成繊維、繊維 処理剤[不織布 処理を含む]	抗菌剤、変色防止 剤、紫外線吸収剤	25	j	工業的使用 段階	0.040	1.0×10^{-4}	0.0058	0.018
4	D県	合成繊維、繊維 処理剤[不織布 処理を含む]	抗菌剤、変色防止 剤、紫外線吸収剤	25	j	工業的使用 段階	0.010	2.6×10^{-5}	0.0058	0.0045
5	B県	水処理剤	腐食防止剤、防錆 剤、防食剤、防ス ケール剤、防藻剤	40	a	工業的使用 段階	0.010	2.6×10^{-5}	0.0058	0.0045
6	E県	紙・パルプ薬品	スライムコントロール 剤(防腐剤)、ピッチ コントロール剤	26	i	工業的使用 段階	0.0050	1.3×10^{-5}	0.0058	0.0022
7	C県	殺生物剤1[成形 品に含まれ出荷 されるもの]	殺菌剤、殺虫剤、防 腐剤、防かび剤、抗 菌剤(細菌増殖抑 制剤、木材の防腐 剤、防蟻剤)	18	a	工業的使用 段階	0.0045	1.2×10^{-5}	0.0058	0.0020
8	E県	殺生物剤1[成形 品に含まれ出荷 されるもの]	殺菌剤、殺虫剤、防 腐剤、防かび剤、抗 菌剤(細菌増殖抑 制剤、木材の防腐 剤、防蟻剤)	18	a	工業的使用 段階	0.0030	7.8×10^{-6}	0.0058	0.0013
9	F県	塗料、コーティン グ剤[プライマー を含む]	腐食防止剤、防錆 剤、防腐剤、防かび 剤、抗菌剤	15	i	工業的使用 段階	0.0022	5.7×10^{-6}	0.0058	0.00098
10	C県	殺生物剤1[成形 品に含まれ出荷 されるもの]	殺菌剤、殺虫剤、防 腐剤、防かび剤、抗 菌剤(細菌増殖抑 制剤、木材の防腐 剤、防蟻剤)	18	a	調合段階1	0.0015	3.9×10^{-6}	0.0058	0.00067

2
3

1 表 24 化審法届出情報に基づく水生生物におけるリスク推計結果 (PEC/PNEC) (PSA)

No.	都道府県	用途分類	詳細用途分類	用途 番号	詳細用 途番号	ライフサイク ルスステージ	水域への 排出量 [t/year]	河川水中濃度 (PECwater) [mg/L]	水生生物有 害性評価値 (PNECwater) [mg/L]	水生生物 PEC/PNEC
1	A県	合成繊維、繊維 処理剤[不織布 処理を含む]	抗菌剤、変色防止 剤、紫外線吸収剤	25	j	工業的使用 段階	0.14	3.3×10^{-4}	0.054	0.0061
2	B県	合成繊維、繊維 処理剤[不織布 処理を含む]	抗菌剤、変色防止 剤、紫外線吸収剤	25	j	工業的使用 段階	0.050	1.2×10^{-4}	0.054	0.0022
3	C県	合成繊維、繊維 処理剤[不織布 処理を含む]	抗菌剤、変色防止 剤、紫外線吸収剤	25	j	工業的使用 段階	0.040	9.4×10^{-5}	0.054	0.0017
4	D県	合成繊維、繊維 処理剤[不織布 処理を含む]	抗菌剤、変色防止 剤、紫外線吸収剤	25	j	工業的使用 段階	0.010	2.4×10^{-5}	0.054	0.00044
5	B県	水処理剤	腐食防止剤、防錆 剤、防食剤、防ス ケール剤、防藻剤	40	a	工業的使用 段階	0.010	2.4×10^{-5}	0.054	0.00044
6	E県	紙・パルプ薬品	スライムコントロール 剤(防腐剤)、ピッチ コントロール剤	26	i	工業的使用 段階	0.0050	1.2×10^{-5}	0.054	0.00022
7	C県	殺生物剤1[成形 品に含まれ出荷 されるもの]	殺菌剤、殺虫剤、防 腐剤、防かび剤、抗 菌剤(細菌増殖抑 制剤、木材の防腐 剤、防蟻剤)	18	a	工業的使用 段階	0.0045	1.1×10^{-5}	0.054	0.00020
8	E県	殺生物剤1[成形 品に含まれ出荷 されるもの]	殺菌剤、殺虫剤、防 腐剤、防かび剤、抗 菌剤(細菌増殖抑 制剤、木材の防腐 剤、防蟻剤)	18	a	工業的使用 段階	0.0030	7.1×10^{-6}	0.054	0.00013
9	F県	塗料、コーティン グ剤[プライマー を含む]	腐食防止剤、防錆 剤、防腐剤、防かび 剤、抗菌剤	15	i	工業的使用 段階	0.0022	5.2×10^{-6}	0.054	0.00010
10	C県	殺生物剤1[成形 品に含まれ出荷 されるもの]	殺菌剤、殺虫剤、防 腐剤、防かび剤、抗 菌剤(細菌増殖抑 制剤、木材の防腐 剤、防蟻剤)	18	a	調合段階1	0.0015	3.5×10^{-6}	0.054	0.000066

2
3
4

7-2-3 船底塗料用防汚剤シナリオによる暴露評価とリスク推計

(1) 化審法届出情報に基づく評価

① 化審法排出量と環境中濃度

表 25 化審法届出情報に基づく港湾ごとの排出量と環境中濃度 (亜鉛ピリチオン)

	排出量 [t/年]	面積 [km ²]	海域中濃度 (PEC) [mg/L]	
			港湾部	周辺部
f_M港	2.5×10^{-3}	0.04	3.1×10^{-5}	3.1×10^{-8}
o_J港	2.7×10^{-3}	0.1	1.2×10^{-5}	8.3×10^{-8}
f_L港	7.7×10^{-4}	0.03	1.2×10^{-5}	2.1×10^{-8}
f_O港	2.4×10^{-3}	0.1	9.0×10^{-6}	7.7×10^{-9}
f_K港	3.2×10^{-3}	0.1	6.9×10^{-6}	1.3×10^{-7}
f_N港	4.4×10^{-3}	0.1	2.3×10^{-6}	9.8×10^{-10}
o_G港	1.3×10^{-4}	0.01	2.3×10^{-6}	5.7×10^{-8}
o_J港	7.0×10^{-3}	0.3	9.3×10^{-7}	2.8×10^{-9}
o_H港	2.2×10^{-2}	0.9	9.1×10^{-7}	5.1×10^{-10}
o_F港	3.0×10^{-3}	0.1	7.3×10^{-7}	6.5×10^{-10}
k_C港	1.1×10^{-2}	0.9	7.1×10^{-7}	3.1×10^{-9}
k_A港	4.4×10^{-1}	73	6.3×10^{-7}	2.9×10^{-9}
k_B港	1.7×10^{-2}	1.1	5.8×10^{-7}	3.4×10^{-10}
k_E港	3.1×10^{-2}	3	4.2×10^{-7}	6.3×10^{-10}
k_D港	9.3×10^{-3}	0.9	2.8×10^{-7}	1.4×10^{-8}

(注) k は甲種港湾、o は乙種港湾、f は漁港を表す。上記表は亜鉛ピリチオンの港湾部の海域中濃度が大きい順。
PEC は面積の大きい k_A 港は 95% 値、他は平均値。

表 26 化審法届出情報に基づく港湾ごとの排出量と環境中濃度 (POSA)

	排出量 [t/年]	面積 [km ²]	海域中濃度 (PEC) [mg/L]	
			港湾部	周辺部
f_M港	2.5×10^{-3}	0.04	4.2×10^{-4}	2.2×10^{-6}
f_O港	2.4×10^{-3}	0.1	1.2×10^{-4}	5.3×10^{-7}
o_J港	2.7×10^{-3}	0.1	7.4×10^{-5}	1.1×10^{-6}
f_L港	7.7×10^{-4}	0.03	4.8×10^{-5}	1.4×10^{-7}
f_N港	4.4×10^{-3}	0.1	4.2×10^{-5}	1.0×10^{-7}
o_H港	2.2×10^{-2}	0.9	1.9×10^{-5}	1.8×10^{-7}
k_B港	1.7×10^{-2}	1.1	1.5×10^{-5}	1.4×10^{-7}
k_E港	3.1×10^{-2}	3	1.4×10^{-5}	5.4×10^{-7}
f_K港	3.2×10^{-3}	0.1	1.1×10^{-5}	2.3×10^{-7}
o_F港	3.0×10^{-3}	0.1	8.8×10^{-6}	3.2×10^{-8}
k_A港	4.4×10^{-1}	73	7.2×10^{-6}	2.5×10^{-6}
o_J港	7.0×10^{-3}	0.3	7.1×10^{-6}	6.0×10^{-8}
k_C港	1.1×10^{-2}	0.9	5.5×10^{-6}	7.0×10^{-8}
o_G港	1.3×10^{-4}	0.01	3.8×10^{-6}	1.0×10^{-7}
k_D港	9.3×10^{-3}	0.9	7.5×10^{-7}	5.2×10^{-8}

(注) k は甲種港湾、o は乙種港湾、f は漁港を表す。上記表は POSA の港湾部の海域中濃度が大きい順。排出量は親物質である亜鉛ピリチオンの値である。PEC は面積の大きい k_A 港は 95% 値、他は平均値。

表 27 化審法届出情報に基づく港湾ごとの排出量と環境中濃度 (PSA)

	排出量 [t/年]	面積 [km ²]	海域中濃度 (PEC) [mg/L]	
			港湾部	周辺部
f_M港	2.5×10^{-3}	0.04	3.8×10^{-4}	2.0×10^{-6}
f_O港	2.4×10^{-3}	0.14	1.1×10^{-4}	4.8×10^{-7}
o_I港	2.7×10^{-3}	0.11	6.7×10^{-5}	1.0×10^{-6}
f_L港	7.7×10^{-4}	0.0	4.3×10^{-5}	1.3×10^{-7}
f_N港	4.4×10^{-3}	0.1	3.8×10^{-5}	9.1×10^{-8}
o_H港	2.2×10^{-2}	1	1.7×10^{-5}	1.6×10^{-7}
k_B港	1.7×10^{-2}	1.1	1.4×10^{-5}	1.2×10^{-7}
k_E港	3.1×10^{-2}	3.2	1.3×10^{-5}	4.9×10^{-7}
f_K港	3.2×10^{-3}	0.1	1.0×10^{-5}	2.1×10^{-7}
o_F港	3.0×10^{-3}	0	8.0×10^{-6}	2.9×10^{-8}
k_A港	4.4×10^{-1}	73.1	6.5×10^{-6}	2.2×10^{-6}
o_J港	7.0×10^{-3}	0.30	6.5×10^{-6}	5.5×10^{-8}
k_C港	1.1×10^{-2}	0.9	5.0×10^{-6}	6.4×10^{-8}
o_G港	1.3×10^{-4}	0.0	3.4×10^{-6}	9.3×10^{-8}
k_D港	9.3×10^{-3}	0.9	6.8×10^{-7}	4.7×10^{-8}

(注) k は甲種港湾、o は乙種港湾、f は漁港を表す。上記表は PSA の港湾部の海域中濃度が大きい順。排出量は親物質である亜鉛ピリチオンの値である。PEC は面積の大きい k_A 港は 95%値、他は平均値。

② リスク推計結果

表 28 化審法届出情報に基づく水生生物におけるリスク推計結果 (PEC/PNEC) (亜鉛ピリチオン)

	排出量 [t/年]	面積 [km ²]	水生生物 PEC/PNEC	
			港湾部	周辺部
f_M港	2.5×10^{-3}	0.04	1.3×10^0	1.3×10^{-3}
o_I港	2.7×10^{-3}	0.1	5.0×10^{-1}	3.4×10^{-3}
f_L港	7.7×10^{-4}	0.03	4.8×10^{-1}	8.5×10^{-4}
f_O港	2.4×10^{-3}	0.1	3.7×10^{-1}	3.2×10^{-4}
f_K港	3.2×10^{-3}	0.1	2.9×10^{-1}	5.5×10^{-3}
f_N港	4.4×10^{-3}	0.1	9.6×10^{-2}	4.1×10^{-5}
o_G港	1.3×10^{-4}	0.01	9.6×10^{-2}	2.4×10^{-3}
o_J港	7.0×10^{-3}	0.3	3.9×10^{-2}	1.2×10^{-4}
o_H港	2.2×10^{-2}	0.9	3.8×10^{-2}	2.1×10^{-5}
o_F港	3.0×10^{-3}	0.1	3.0×10^{-2}	2.7×10^{-5}
k_C港	1.1×10^{-2}	0.9	2.9×10^{-2}	1.3×10^{-4}
k_A港	4.4×10^{-1}	73	2.6×10^{-2}	1.2×10^{-4}
k_B港	1.7×10^{-2}	1.1	2.4×10^{-2}	1.4×10^{-5}
k_E港	3.1×10^{-2}	3	1.7×10^{-2}	2.6×10^{-5}
k_D港	9.3×10^{-3}	0.9	1.2×10^{-2}	6.0×10^{-4}

(注) k は甲種港湾、o は乙種港湾、f は漁港を表す。上記表は港湾部の亜鉛ピリチオンの海域中濃度が大きい順。塗りつぶしは PEC/PNEC 比が 1 以上。PEC は面積の大きい k_A 港は 95%値、他は平均値。

表 29 化審法届出情報に基づく水生生物におけるリスク推計結果 (PEC/PNEC) (POSA)

	排出量 [t/年]	面積 [km ²]	水生生物 PEC/PNEC	
			港湾部	周辺部
f_M港	2.5×10^{-3}	0.04	7.2×10^{-2}	3.8×10^{-4}
f_O港	2.4×10^{-3}	0.1	2.0×10^{-2}	9.1×10^{-5}
o_I港	2.7×10^{-3}	0.1	1.3×10^{-2}	1.9×10^{-4}
f_L港	7.7×10^{-4}	0.03	8.2×10^{-3}	2.4×10^{-5}
f_N港	4.4×10^{-3}	0.1	7.3×10^{-3}	1.7×10^{-5}
o_H港	2.2×10^{-2}	0.9	3.3×10^{-3}	3.0×10^{-5}
k_B港	1.7×10^{-2}	1.1	2.6×10^{-3}	2.4×10^{-5}
k_E港	3.1×10^{-2}	3	2.4×10^{-3}	9.3×10^{-5}
f_K港	3.2×10^{-3}	0.1	1.9×10^{-3}	4.0×10^{-5}
o_F港	3.0×10^{-3}	0.1	1.5×10^{-3}	5.5×10^{-6}
k_A港	4.4×10^{-1}	73	1.2×10^{-3}	4.2×10^{-4}
o_J港	7.0×10^{-3}	0.3	1.2×10^{-3}	1.0×10^{-5}
k_C港	1.1×10^{-2}	0.9	9.5×10^{-4}	1.2×10^{-5}
o_G港	1.3×10^{-4}	0.01	6.5×10^{-4}	1.8×10^{-5}
k_D港	9.3×10^{-3}	0.9	1.3×10^{-4}	8.9×10^{-6}

(注) k は甲種港湾、o は乙種港湾、f は漁港を表す。上記表は港湾部の POSA の海域中濃度が大きい順。塗りつぶしは PEC/PNEC 比が 1 以上。PEC は面積の大きい k_A 港は 95%値、他は平均値。

表 30 化審法届出情報に基づく水生生物におけるリスク推計結果 (PEC/PNEC) (PSA)

	排出量 [t/年]	面積 [km ²]	水生生物 PEC/PNEC	
			港湾部	周辺部
f_M港	2.5×10^{-3}	0.04	7.0×10^{-3}	3.7×10^{-5}
f_O港	2.4×10^{-3}	0.14	1.9×10^{-3}	8.8×10^{-6}
o_I港	2.7×10^{-3}	0.11	1.2×10^{-3}	1.9×10^{-5}
f_L港	7.7×10^{-4}	0.0	8.0×10^{-4}	2.4×10^{-6}
f_N港	4.4×10^{-3}	0.1	7.1×10^{-4}	1.7×10^{-6}
o_H港	2.2×10^{-2}	1	3.2×10^{-4}	3.0×10^{-6}
k_B港	1.7×10^{-2}	1.1	2.5×10^{-4}	2.3×10^{-6}
k_E港	3.1×10^{-2}	3.2	2.4×10^{-4}	9.0×10^{-6}
f_K港	3.2×10^{-3}	0.1	1.9×10^{-4}	3.9×10^{-6}
o_F港	3.0×10^{-3}	0	1.5×10^{-4}	5.4×10^{-7}
k_A港	4.4×10^{-1}	73.1	1.2×10^{-4}	4.1×10^{-5}
o_J港	7.0×10^{-3}	0.30	1.2×10^{-4}	1.0×10^{-6}
k_C港	1.1×10^{-2}	0.9	9.3×10^{-5}	1.2×10^{-6}
o_G港	1.3×10^{-4}	0.0	6.3×10^{-5}	1.7×10^{-6}
k_D港	9.3×10^{-3}	0.9	1.3×10^{-5}	8.7×10^{-7}

(注) k は甲種港湾、o は乙種港湾、f は漁港を表す。上記表は港湾部の PSA の海域中濃度の最大値が大きい順。塗りつぶしは PEC/PNEC 比が 1 以上。PEC は面積の大きい k_A 港は 95%値、他は平均値。

- 1 7-2-4 様々な排出源の影響を含めた暴露シナリオにおける暴露評価とリスク推計
- 2 (1) 環境中濃度等の空間的分布の推計
- 3 ① 推計条件

4 表 31 G-CIEMS の計算に必要なデータのまとめ

項目	単位	①亜鉛ピリチオン	②分解物 (PSA)	③分解物 (POSA)	詳細
		採用値	採用値	採用値	
ヘンリー係数	Pa・m ³ /mol	5.27x10 ⁻⁵	1.25x10 ⁻⁵	1.25x10 ⁻¹⁰	25℃温度補正值
水溶解度	mol/m ³	0.0172	6731	6116	25℃温度補正值
蒸気圧	Pa	9.87x10 ⁻⁷	8.46x10 ⁻⁶	3.87x10 ⁻⁶	25℃温度補正值
オクタノールと水との間の分配係数	-	10	0.00143	4.47x10 ⁻⁶	10 ^{logPow}
大気中分解速度定数 (ガス)	s ⁻¹	2.36x10 ⁻⁶	1.1x10 ⁻⁷	1.1x10 ⁻⁷	大気における機序別分解半減期の総括値の換算値 ①3.4 日、②73 日、③73 日
大気中分解速度定数 (粒子)	s ⁻¹	2.36x10 ⁻⁶	1.1x10 ⁻⁷	1.1x10 ⁻⁷	大気における機序別分解半減期の総括値の換算値 ①3.4 日、②73 日、③73 日
水中分解速度定数 (溶液)	s ⁻¹	5.79x10 ⁻⁵	5.35x10 ⁻⁷	5.35x10 ⁻⁷	水中における機序別分解半減期の総括値の換算値 ①0.14 日、②15 日、③15 日
水中分解速度定数 (懸濁粒子)	s ⁻¹	5.79x10 ⁻⁵	5.35x10 ⁻⁷	5.35x10 ⁻⁷	水中における機序別分解半減期の総括値の換算値 ①0.14 日、②15 日、③15 日
土壌中分解速度定数	s ⁻¹	5.95x10 ⁻⁷	2.67x10 ⁻⁷	2.67x10 ⁻⁷	土壌中における機序別分解半減期の総括値の換算値 ①15.2 日、②30 日、③30 日
底質中分解速度定数	s ⁻¹	9.97x10 ⁻⁶	5.94x10 ⁻⁸	5.94x10 ⁻⁸	底質中における機序別分解半減期の総括値の換算値 ①15.2 日、②135 日、③135 日
植生中分解速度定数	s ⁻¹	2.36x10 ⁻⁶	1.1x10 ⁻⁷	1.1x10 ⁻⁷	大気における機序別分解半減期の総括の換算値 ①0.81 日、②73 日、③73 日

5

6 表 32 化審法届出情報 (平成 26 年度) に基づく全国排出量の内訳

PRTR 排出量データ使用年度	平成 26 年度
排出量	亜鉛ピリチオンに関する全推計分の排出量¹を以下に示す。 ○化審法推計排出量 : 38,336 kg/年 G-CIEMS 用大気排出量: 304 kg/年 G-CIEMS 用水域排出量: 440 kg/年 G-CIEMS 用土壌排出量: 330 kg/年 (G-CIEMS で対応付けられていない排出量: 水域 37,282 kg/年 (海域排出及び汚水処理除去分))

7

¹ POSA、PSA については、亜鉛ピリチオンの G-CIEMS 用排出量の全量が分解してそれぞれ POSA、PSA に変化したことを想定し、モル換算で排出量を設定した。

1 【参考 G-CIEMS に用いた推計排出量 (平成 26 年度、下水除去率を考慮)】

用途番号-詳細用途番号	用途分類	詳細用途分類	推計排出量 (トン／年) ※ () は、うち水域への排出量)
	製造		0.0017 (0.00083)
15-i	塗料、コーティング剤 [プライマーを含む]	腐食防止剤、防錆剤、防腐剤、防かび剤、抗菌剤	0.33 (0.0033)
16-z	印刷インキ、複写用薬剤 (トナー等) [筆記用具、レジストインキ用を含む]	その他	0.00011 (0.000015)
17-b	船底塗料用防汚剤、漁網用防汚剤	船底塗料用防汚剤	0.0039 (0.0036)
18-a	殺生物剤 1[成形品に含まれ出荷されるもの]	殺菌剤、殺虫剤、防腐剤、防かび剤、抗菌剤 (細菌増殖抑制剤、木材の防腐剤、防蟻剤)	0.076 (0.016)
23-g	接着剤、粘着剤、シーリング材	防腐剤、防かび剤、抗菌剤	0.00014 (0.00003)
25-j	合成繊維、繊維処理剤 [不織布処理を含む]	抗菌防臭剤、変色防止剤、紫外線吸収剤	0.64 (0.40)
26-i	紙・パルプ薬品	スライムコントロール剤 (防腐剤)、ピッチコントロール剤	0.0050 (0.0050)
40-a	水処理剤	腐食防止剤、防錆剤、防食剤、防スケール剤、防藻剤	0.010 (0.010)
計			0.74 (0.44) ^{※1}

※1 大気への排出 0.30 トン、水域への排出 0.44 トン、土壌への排出 0.33 トン。

2
3
4 【参考 上記のうち G-CIEMS に用いた長期使用製品の推計排出量
5 (平成 26 年度、下水除去率を考慮)】

用途番号-詳細用途番号	用途分類	詳細用途分類	推計排出量 (トン／年) ※ () は、うち水域への排出量)
15-i	塗料、コーティング剤 [プライマーを含む]	腐食防止剤、防錆剤、防腐剤、防かび剤、抗菌剤	0.33 (0.)
18-a	殺生物剤 1[成形品に含まれ出荷されるもの]	殺菌剤、殺虫剤、防腐剤、防かび剤、抗菌剤 (細菌増殖抑制剤、木材の防腐剤、防蟻剤)	0.0000095 (0.0000095)
23-g	接着剤、粘着剤、シーリング材	防腐剤、防かび剤、抗菌剤	0.0000024 (0.0000024)
25-j	合成繊維、繊維処理剤 [不織布処理を含む]	抗菌防臭剤、変色防止剤、紫外線吸収剤	0.16(0.16)
計			0.49 (0.16) ^{※1}

※1 大気への排出 0 トン、水域への排出 0.16 トン、土壌への排出 0.33 トン。

6
7
8
9
10 表 33 用途分類別全国排出量のメッシュ展開方法

用途分類	詳細用途分類	メッシュ展開に使用したフレームデータ
15:塗料、コーティング剤[プライマーを含む]	i:腐食防止剤、防錆剤、防腐剤、防かび剤、抗菌剤	【製造・調合段階】 化学工業の従業者数 【工業的使用段階】 製造業の従業者数 【長期使用段階】 ー (使用を想定せず)
16:印刷インキ、複写用薬剤 (トナー等) [筆記用具、レジストインキ用を含む]	z:その他	【製造・調合段階】 化学工業の従業者数 【工業的使用段階】 製造業の従業者数 【長期使用段階】 ー (使用を想定せず)
17:船底塗料用防汚剤、漁網用防汚剤	b:船底塗料用防汚剤	【製造・調合段階】 化学工業の従業者数 【工業的使用段階】 製造業の従業者数 【長期使用段階】 (別途推計対象としているため、推計の対象外とした。)
18:殺生物剤 1[成形品に含]	a:殺菌剤、殺虫剤、防腐	【製造・調合段階】 化学工業の従業者数

用途分類	詳細用途分類	メッシュ展開に使用したフレームデータ
まれ出荷されるもの]	剤、防かび剤、抗菌剤 (細菌増殖抑制剤、木材 の防腐剤、防蟻剤)	【工業的使用段階】 製造業の従業者数 【長期使用段階】 人口(都道府県別、メッシュ別)、都道府県 別污水处理普及率(污水处理を考慮)
23:接着剤、粘着剤、シーリ ング材	g:防腐剤、防かび剤、抗 菌剤	【製造・調合段階】 化学工業の従業者数 【工業的使用段階】 製造業の従業者数 【長期使用段階】 人口(都道府県別、メッシュ別)、都道府県 別污水处理普及率(污水处理を考慮)
25:合成繊維、繊維処理剤 [不織布処理を含む]	j:抗菌剤、変色防止剤、 紫外線吸収剤	【製造・調合段階】 化学工業の従業者数 【工業的使用段階】 繊維工業の従業者数 【長期使用段階】 産業中分類「洗濯・理容・美容・浴場業の 従業者数」(メッシュ別)、汚水除去率(長期使用段階から の全排出量に污水处理除去率 98.8%を考慮)
26:紙・パルプ薬品	i:スライムコントロール剤 (防腐剤)、ピッチコントロ ール剤	【製造・調合段階】 化学工業の従業者数 【工業的使用段階】 製造業の従業者数 【長期使用段階】 — (使用を想定せず)
40:水処理剤	a:腐食防止剤、防錆剤、 防食剤、防スケール剤、 防藻剤	【製造・調合段階】 化学工業の従業者数 【工業的使用段階】 製造業の従業者数 【長期使用段階】 — (使用を想定せず)

② 環境中濃度の推計結果

表 34 G-CIEMS で計算された評価対象地点の水質濃度及び PEC/PNEC 比
(亜鉛ピリチオン)

パーセン タイル	順位	水生生物		
		PECwater (水質濃度) [mg/L]	PNECwater [mg/L]	PECwater /PNECwater 比 [-]
0	1	7.1×10^{-15}	2.4×10^{-5}	3.0×10^{-10}
0.1	5	3.4×10^{-14}	2.4×10^{-5}	1.4×10^{-9}
1	38	2.0×10^{-12}	2.4×10^{-5}	8.1×10^{-8}
5	186	7.1×10^{-11}	2.4×10^{-5}	3.0×10^{-6}
10	371	9.3×10^{-10}	2.4×10^{-5}	3.9×10^{-5}
25	927	1.4×10^{-8}	2.4×10^{-5}	0.00058
50	1853	1.1×10^{-7}	2.4×10^{-5}	0.0045
75	2779	6.6×10^{-7}	2.4×10^{-5}	0.028
90	3335	2.8×10^{-6}	2.4×10^{-5}	0.12
95	3520	6.0×10^{-6}	2.4×10^{-5}	0.25
99	3668	1.6×10^{-5}	2.4×10^{-5}	0.68
99.9	3701	4.0×10^{-5}	2.4×10^{-5}	1.7
99.92	3702	4.2×10^{-5}	2.4×10^{-5}	1.7
99.95	3703	5.9×10^{-5}	2.4×10^{-5}	2.5
99.97	3704	6.5×10^{-5}	2.4×10^{-5}	2.7
100	3705	7.6×10^{-5}	2.4×10^{-5}	3.2

表 35 G-CIEMS で計算された評価対象地点の水質濃度及び PEC/PNEC 比
(POSA)

パーセンタ イル	順位	水生生物		
		PECwater (水質濃度) [mg/L]	PNECwater [mg/L]	PECwater /PNECwater 比 [-]
0	1	1.1×10^{-11}	0.0058	1.9×10^{-9}
0.1	5	4.2×10^{-11}	0.0058	7.2×10^{-9}
1	38	1.3×10^{-9}	0.0058	2.2×10^{-7}
5	186	2.0×10^{-8}	0.0058	3.5×10^{-6}
10	371	6.8×10^{-8}	0.0058	1.2×10^{-5}
25	927	3.6×10^{-7}	0.0058	6.2×10^{-5}
50	1853	1.6×10^{-6}	0.0058	0.00027
75	2779	7.9×10^{-6}	0.0058	0.0014
90	3335	3.4×10^{-5}	0.0058	0.0058
95	3520	6.6×10^{-5}	0.0058	0.011
99	3668	0.00020	0.0058	0.035
99.9	3701	0.00063	0.0058	0.11
99.92	3702	0.00069	0.0058	0.12
99.95	3703	0.00070	0.0058	0.12
99.97	3704	0.00077	0.0058	0.13
100	3705	0.00084	0.0058	0.14

表 36 G-CIEMS で計算された評価対象地点の水質濃度及び PEC/PNEC 比
(PSA)

パーセンタ イル	順位	水生生物		
		PECwater (水質濃度) [mg/L]	PNECwater [mg/L]	PECwater /PNECwater 比 [-]
0	1	9.6×10^{-12}	0.054	1.8×10^{-10}
0.1	5	3.7×10^{-11}	0.054	6.8×10^{-10}
1	38	1.1×10^{-9}	0.054	2.0×10^{-8}
5	186	1.8×10^{-8}	0.054	3.3×10^{-7}
10	371	6.2×10^{-8}	0.054	1.1×10^{-6}
25	927	3.2×10^{-7}	0.054	6.0×10^{-6}
50	1853	1.4×10^{-6}	0.054	2.6×10^{-5}
75	2779	7.2×10^{-6}	0.054	0.00013
90	3335	3.1×10^{-5}	0.054	0.00057
95	3520	6.0×10^{-5}	0.054	0.0011
99	3668	0.00018	0.054	0.0034
99.9	3701	0.00057	0.054	0.011
99.92	3702	0.00062	0.054	0.012
99.95	3703	0.00063	0.054	0.012
99.97	3704	0.00069	0.054	0.013
100	3705	0.00076	0.054	0.014

③ 環境中分配比率等の推計結果

表 37 環境中の排出先比率と G-CIEMS¹で計算された環境中分配比率
(亜鉛ピリチオン)

		PRTR 届出+届出外 排出量
排出先 比率	大気	7.9%
	水域	52.5%
	土壌	39.6%
環境中 分配比率	大気	1.2%
	水域	6.4%
	土壌	91.7%
	底質	0.7%

表 38 環境中の排出先比率と G-CIEMS で計算された環境中分配比率
(POSA)

		PRTR 届出+届出外 排出量
排出先 比率	大気	7.9%
	水域	52.5%
	土壌	39.6%
環境中 分配比率	大気	0.9%
	水域	36.7%
	土壌	61.6%
	底質	0.8%

表 39 環境中の排出先比率と G-CIEMS で計算された環境中分配比率
(PSA)

		PRTR 届出+届出外 排出量
排出先 比率	大気	7.9%
	水域	52.5%
	土壌	39.6%
環境中 分配比率	大気	0.6%
	水域	36.0%
	土壌	62.6%
	底質	0.8%

¹ PRAS-NITE は大気と水域の分配は考慮しないモデルであり、MNSEM3-NITE Ver.4.3.11(MNSEM2(version 2.0)に一部変更を加えて使用。変更箇所については技術ガイダンスVII章の付属資料に記載。)は日本全体を4つの箱に分けて大まかな分配傾向を見るモデルであるため、ここではメッシュごと・流域ごとに媒体間移行を詳細に推計できる G-CIEMS の結果を掲載した。

1 7-2-5 長期使用製品の排出シナリオと排出係数

2 評価で用いた長期使用製品の排出シナリオと排出係数を以下に示す。以下のうち7-2-4の
3 G-CIEMS を用いた計算では#17-bを除く用途の排出量を入力し、7-2-3のMAMPECを用いた
4 計算では#17-bの排出量を入力した。

5

6

表 40 長期使用製品の排出シナリオと排出係数

詳細用途 番号	用途分類 - 詳細用途分類	排出シナリオ及び排出係数
#15-i	塗料、コーティング剤[プライマーを含む] - 腐食防止剤、防錆剤、 防腐剤、防かび剤、抗菌 剤	「屋外での使用」、且つ、ジंकピリチオンは微粒子状態で塗膜中に存在することから、樹脂中の拡散は小さいので、 <u>塗膜の劣化・剥離</u> が主な排出経路になると考える。 長期使用段階の総排出係数は「OECD ESD#22: 塗料工業 (P135) 『塗膜: 劣化・剥離』」を採用 大気: 0% 水域: 0% 土壌: 3%
#17-b	船底塗料用防汚剤、漁網用防汚剤 - 船底塗料用防汚剤	船底塗料用防汚剤シナリオの対象: 長期使用段階の総排出係数は「化審法のリスク評価に用いる排出係数一覧表 Ver.3」を採用 大気: 0% 水域: 90%
#18-a	殺生物剤1[成形品に含まれ出荷されるもの] - 殺菌剤、殺虫剤、防腐剤、防かび剤、抗菌剤 (細菌増殖抑制剤、木材の防腐剤、防蟻剤)	「屋外での使用」、且つ、ジंकピリチオンは微粒子状態でプラスチック中に存在する(着色顔料と同様)ことから、プラスチック中の拡散は小さいので、 <u>プラスチックの劣化・剥離</u> が主な排出経路になると考える。 長期使用段階の総排出係数は「OECD ESD#3: プラスチック添加剤 (P83) 『着色顔料』」を採用 大気: 0% 水域: 0.01%
		「屋外での使用」、且つ、ジंकピリチオンは微粒子状態でゴム中に存在する(着色顔料と同様)ことから、ゴム中の拡散は小さいので、 <u>ゴムの劣化・剥離</u> が主な排出経路になると考えた。 長期使用段階の総排出係数は「OECD ESD#3: プラスチック添加剤 (P83) 『着色顔料』」を採用 大気: 0% 水域: 0.01%
#23-g	接着剤、粘着剤、シーリング材 - 防腐剤、防かび剤、抗菌剤	長期使用製品の把握ができなかったため、接着剤よりも露出面積が大きいシーリング材(樹脂)と仮定して、排出シナリオを作成。 「屋外での使用」、且つ、ジंकピリチオンは微粒子状態で樹脂中に存在する(着色顔料と同様)ことから、樹脂中の拡散は小さいので、 <u>シーリング材(樹脂)の劣化・剥離</u> が主な排出経路になると考えた。 長期使用段階の総排出係数は「OECD ESD#3: プラスチック添加剤 (P83) 『着色顔料』」を採用 大気: 0% 水域: 0.01%
#25-j	合成繊維、繊維処理剤[不織布処理を含む] - 抗菌剤、変色防止剤、紫外線吸収剤	「白衣、シャツ、カーテンに含浸して使用」していることから、 <u>洗濯による溶出</u> が主な排出経路になると考えた。 排出係数は「OECD ESD#7: 繊維加工仕上げ業 (P55) 『繊維製品のservice life』」を採用 大気: 0% 水域: $((1-0.9^T) \times 100) \%$ 使用期間を「10年」と仮定すると長期使用段階の総排出係数は 大気: 0% 水域: 65% ※ REACH登録情報のOECD TG303Aの試験結果より、ジंकピリジオンの下水処理率(98.8%)を考慮する必要がある。

7

7-3 参照した技術ガイダンス

表 41 参照した技術ガイダンスのバージョン一覧

章	タイトル	バージョン
-	導入編	1.0
I	評価の準備	1.0
II	人健康影響の有害性評価	1.0
III	生態影響の有害性評価	1.0
IV	排出量推計	1.1
V	暴露評価～排出源ごとの暴露シナリオ～	1.0
VI	暴露評価～用途等に応じた暴露シナリオ～	1.0
VII	暴露評価～様々な排出源の影響を含めた暴露シナリオ～	1.0
VIII	環境モニタリング情報を用いた暴露評価	1.0
IX	リスク推計・優先順位付け・とりまとめ	1.0

7-4 環境モニタリングデータとモデル推計結果の比較解析

(1) 地点別のモニタリング濃度と G-CIEMS のモデル推計濃度との比較

直近 5 年及び過去 10 年分の亜鉛ピリチオン、POSA、PSA の水質モニタリングデータは得られなかったため、モデル推計濃度との比較は実施していない。

(2) 地点別のモニタリング濃度と PRAS-NITE のモデル推計濃度との比較

直近 5 年及び過去 10 年分の亜鉛ピリチオン、POSA、PSA の水質モニタリングデータは得られなかったため、モデル推計濃度との比較は実施していない。

7-5 選択した物理化学的性状等の出典

ACD/Labs (2015): Advanced Chemistry Development, Inc. ACD/Percepta 14.0.0

Aldrich (2015): 安全データシート, 2-Pyridinesulfonic acid(カタログ番号 661759),
<http://www.sigmaaldrich.com/safety-center.html>

EPI Suite (2012): US EPA. Estimation Programs Interface Suite. Ver. 4.11, 2012.

Franco, A. and Trapp, S. (2008) Estimation of the Soil-Water Partition Coefficient Normalized to Organic Carbon for Ionizable Organic Chemistry, Environ. Toxicol. and Chem., 27(10):1995-2004.

METI (2003a): METI. ビス (2-ピリジルチオ-N-オキシド) 亜鉛塩 (被検物質番号 K-1674) のカラム溶出法による水への溶解度測定. 既存化学物質点検, 2003.

- 1 METI (2003b): METI. ビス (2-メルカプトピリジン=N-オキシド) 亜鉛 (II) [別名:ビス(2-ピリジル
2 チオ-N-オキシド) 亜鉛塩] (被検物質番号 K-1674) のコイにおける濃縮度試験. 既存化学物質点
3 検, 2003.
- 4 METI (2003c): METI. ビス (2-ピリジルチオ-N-オキシド) 亜鉛塩 (試料 No.K-1674) の融点測定
5 (金属ブロック付毛細管法). 既存化学物質点検, 2003.
- 6 METI (2003d): METI. ビス (2-ピリジルチオ-N-オキシド) 亜鉛塩 (被検物質番号 K-1674) の1-
7 オクタノールと水との間の分配係数試験. 既存化学物質点検, 2003.
- 8 METI (2003e): ビス (2-ピリジルチオ-N-オキシド) 亜鉛塩 (被検物質番号 K-1674) の分光光度
9 法による水中における解離定数の測定. 既存化学物質点検, 2003.
- 10 MHLW, METI, MOE (2014): 化審法における優先評価化学物質に関するリスク評価の技術ガイダンス,
11 V. 暴露評価～排出源ごとの暴露シナリオ～. Ver. 1.0, 2014.
- 12 REACH (ECHA): ECHA. Information on Chemicals – Registered substances.
13 <http://echa.europa.eu/web/guest/information-on-chemicals/registered-substances>, (2016-07-05 閲覧).
- 14 SPARC (2011): ARChem. SPARC Performs Automated Reasoning in Chemistry: October 2011 release
15 w4.6.1691-s4.6.1687.
- 16 US EPA (2004): US EPA. Environmental Fate Science Chapter on Zinc Pyrithione (Zinc Omadine®) For
17 Reregistration Eligibility Document (RED), 2004.
18 <http://www.regulations.gov/#!docketBrowser;rpp=25;po=0;dct=SR;D=EPA-HQ-OPP-2004-0147>
19 ID: EPA-HQ-OPP-2004-0147-0013
- 20 Yamaguchi et al. (2009): YAMAGUCHI Yoshitaka, KOJIMA Ryuji, SENDA Tetsuya (National Maritime
21 Res. Inst. Tokyo, JPN), KUMAKURA Akira, YAMADA Yasuhiro (Tokyo Univ. Sci., Tokyo, JPN),
22 SHIBATA Kiyoshi (Chiba Inst. Technol., Chiba, JPN) (2009) Spectroscopic Study on Photolysis of
23 Aqueous Solution of Zinc Pyrithione, Journal of Environmental Chemistry, 19(2), 207-213.

24

25 7 - 6 選択した有害性情報の出典

- 【1】 ECHA(1999) : Long-term toxicity to aquatic invertebrates 002 Key | Experimental
result.
<https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/14333/6/2/5/?documentUID=8a91c638-2972-4273-a677-ce40f864ad54>
- 【2】 EPA(1998) : MRID No.445354-01 Data Evaluation Record Aquatic Invertebrate Life
Cycle Test Guideline 72-4.
- 【3】 ECHA(1999) : Long-term toxicity to aquatic invertebrates 001 Key | Experimental
result.
<https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/14333/6/2/5>

- 【4】 EPA(1993) : MRID No. 438646-07 Data Evaluation Record Acute LC50 Test with an Estuarine/Marine Shrimp § 72-3 (C) .
- 【5】 ECHA(1993) : Short-term toxicity to aquatic invertebrates 002 Key | Experimental result.
<https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/14333/6/2/4?documentUUID=d89cb806-733a-4a64-9fc5-34d464dc1d1d>
- 【6】 EPA(1994) : MRID No. 438646-04 Data Evaluation Record § 72-2 Acute LC50 Test with a freshwater invertebrate.
- 【7】 ECHA(1994) : Short-term toxicity to aquatic invertebrates 001 Key | Experimental result.
<https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/14333/6/2/4>
- 【8】 ECHA(1998) : Short-term toxicity to aquatic invertebrates 010 Supporting | Experimental result.
<https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/14333/6/2/4?documentUUID=c4af481f-9da6-4504-94a9-b3ca9880d695>
- 【9】 U.S. Environmental Protection Agency, and Office of Pesticide Programs (2013) : Pesticide Ecotoxicity Database (Formerly: Environmental Effects Database (EEDB)).Environmental Fate and Effects Division, U.S.EPA, Washington, D.C.
- 【10】 ECHA(1999) : Long-term toxicity to fish.
<https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/14333/6/2/3>
- 【11】 EPA(1994) : MRID No. 438646-06 Data Evaluation Record § 72-1(A) -- Acute LC50 Test with a Warmwater Fish
- 【12】 EHCA(1994) : Short-term toxicity to fish 001 Key | Experimental result.
<https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/14333/6/2/2>
- 【13】 EPA(1994) : Data Evaluation Record § 72-1(C) Acute LC50 Test with a Coldwater Fish.
- 【14】 ECHA(1995) : Short-term toxicity to fish 013 Supporting | Experimental result.
<https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/14333/6/2/2?documentUUID=c1ffced4-5461-4eb4-8559-2995fb73c612>
- 【15】 ECHA(1995) : Short-term toxicity to fish 011 Supporting | Experimental result.
<https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/14333/6/2/2?documentUUID=094ffc76-fc42-4357-8e25-e28ab2d5a6db>
- 【16】 Mochida,K., K. Ito, H. Harino, A. Kakuno, and K. Fujii (2006) : Acute Toxicity of Pyrrithione Antifouling Biocides and Joint Toxicity with Copper to Red Sea Bream (*Pagrus major*) and Toy Shrimp (*Heptacarpus futilirostris*).Environ. Toxicol. Chem.25(11): 3058-3064. (ECOTOX no. 97380)
- 【17】 EPA(1994) : Data Evaluation Record Acute LC50 Test with an Estuarine/Marine Fish § 72-3(A)

- 【18】 ECHA(1994) : Short-term toxicity to fish 002 Key | Experimental result.
<https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/14333/6/2/2/?documentUUID=93e4e7b0-e159-484a-aa2e-d9d2ed6a3bda>
- 【19】 ECHA(1995) : Short-term toxicity to fish 012 Supporting | Experimental result.
<https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/14333/6/2/2/?documentUUID=61c02393-a968-4bdc-a04b-070180cbb509>
- 【20】 EPA(1994) : Data Evaluation Record Algae or Diatom EC50 Test Guideline 122-2 or 123-2 (TIER I or II)
- 【21】 EPA(1994) : Data Evaluation Record Acute LC50 Test with an Estuarine/Marine Shrimp § 72-3(C)
- 【22】 EPA(1994) : Data Evaluation Record § 72-2 Acute LC50 Test with a Freshwater Invertebrate
- 【23】 EPA(1994) : Data Evaluation Record § 72-1(A) Acute LC50 Test with a Warmwater Fish
- 【24】 EPA(1994) : Data Evaluation Record Acute LC50 Test with an Estuarine / Marine Fish § 72-3(A)
- 【25】 EPA(1994) : Data Evaluation Record § 72-3 Acute LC50 Test with an Estuarine / Marine Shrimp
- 【26】 EPA(1994) : Data Evaluation Record § 72-3 Acute LC50 Test with an Estuarine / Marine Mollusk Shell Deposition Study
- 【27】 EPA(1994) : Data Evaluation Record § 72-2 Acute EC50 Test with a Freshwater Invertebrate
- 【28】 EPA(1994) : Data Evaluation Record § 72-1 Acute LC50 Test with a Warmwater Fish
- 【29】 EPA(1994) : Data Evaluation Record § 72-1 Acute LC50 Test with a Coldwater Fish