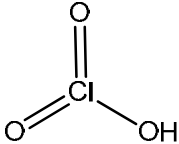


[3] 塩素酸

1. 物質に関する基本的事項

(1) 分子式・分子量・構造式

物質名： 塩素酸
CAS 番号： 7790-93-4 (塩素酸)
3811-04-9 (塩素酸カリウム (K 塩))
7775-09-9 (塩素酸ナトリウム (Na 塩))
化審法官報公示整理番号： 1-229 (塩素酸カリウム)
1-239 (塩素酸ナトリウム)
化管法政令番号：
RTECS 番号： FO0350000 (塩素酸カリウム)
FO0525000 (塩素酸ナトリウム)
分子式： ClHO_3 (塩素酸)
分子量： 84.46 (塩素酸)
換算係数： $1 \text{ ppm} = 3.45 \text{ mg/m}^3$ (塩素酸、気体、 25°C)
構造式： 

(2) 物理化学的性状

本物質は無色で、濃厚溶液は硝酸様の刺激臭がある¹⁾。

融点	357°C (K 塩) ²⁾ 、 368°C (K 塩) ³⁾ 、 248°C (Na 塩) ^{2), 3)}
沸点	分解する(K 塩) ²⁾ 、 630°C (分解、Na 塩) ²⁾
密度	2.34 g/cm^3 (K 塩) ²⁾ 、 2.32 g/cm^3 (K 塩) ³⁾ 、 2.5 g/cm^3 (Na 塩) ^{2), 3)}
蒸気圧	
分配係数 (1-オクタノール/水) (log Kow)	
解離定数 (pKa)	
水溶性 (水溶解度)	$8.61 \times 10^4 \text{ mg/1,000 g}$ (K 塩、 25°C) ²⁾ 、 $1 \times 10^6 \text{ mg/1,000 g}$ (Na 塩、 25°C) ²⁾

(3) 環境運命に関する基本的事項

塩素酸ナトリウムは、有機物の無機化による生分解は定義できないが、生物的分解は土壌中の嫌氣的条件下で起こる⁴⁾。嫌氣的な生分解は、一般には硝酸塩の還元と同じ経路で塩素酸から塩化物となる⁴⁾。

(4) 製造輸入量及び用途

① 生産量・輸入量等

塩素酸ナトリウムの化審法に基づき公表された平成 22 年度における製造・輸入数量は

100,000 t である⁵⁾。

「化学物質の製造・輸入量に関する実態調査」におけるナトリウム塩の平成 13 年度及び平成 16 年度における製造（出荷）及び輸入量は 10,000～100,000 t/年未満^{6),7)}、平成 19 年度における製造（出荷）及び輸入量は 100,000～1000,000 t/年未満⁸⁾である。

OECD に報告しているナトリウム塩の生産量は、1,000～10,000 t/年未満、輸入量は 10,000～100,000 t/年未満である。

塩素酸塩（農薬原体）としての国内生産量⁹⁾、輸入量⁹⁾の推移を表 1.1 に示す。

表 1.1 塩素酸塩の国内生産量、輸入量の推移

平成（年） ^{a)}	13	14	15	16	17
生産量（t） ^{b)}	1,854	1,742	1,676	1,732	885
輸入量（t） ^{b),c)}	—	—	71	—	—
平成（年） ^{a)}	18	19	20	21	22
生産量（t） ^{b)}	867	903	1,121	1,080	840
輸入量（t） ^{b),c)}	—	—	—	—	—

注：a) 農薬年度

b) 原体として報告されている値

c) 「—」は不明

塩素酸は、消毒に用いられる次亜塩素酸ナトリウム中の不純物として知られている¹¹⁾。

② 用途

塩素酸ナトリウムの主な用途は、除草剤、分析用試薬、酸化剤、パルプ漂白用二酸化塩素の原料、ウラン抽出、染色、金属表面処理剤、爆薬、マッチ、花火とされている¹²⁾。

塩素酸カリウムの主な用途は、爆薬、マッチ、煙火、分析用試薬、印刷インキ、染色、酸素発生用、酸化剤、殺虫剤、製紙、消毒、漂白、除草剤、防腐剤、医療薬剤（うがい薬、収れん剤）とされている¹²⁾。

(5) 環境施策上の位置付け

本物質は水道水質基準が設定されている。

塩素酸塩は、農薬取締法の登録農薬であり¹³⁾、塩素酸ナトリウムが現在市販されている¹⁴⁾。また、塩素酸及びその塩類は、水質汚濁防止法の指定物質に指定されている。

2. ばく露評価

生態リスクの初期評価のため、水生生物の生存・生育を確保する観点から、実測データをもとに基本的には水生生物の生息が可能な環境を保持すべき公共用水域における化学物質のばく露を評価することとし、データの信頼性を確認した上で安全側に立った評価の観点から原則として最大濃度により評価を行っている。

(1) 環境中への排出量

本物質は化学物質排出把握管理促進法（化管法）第一種指定化学物質ではないため、排出量及び移動量は得られなかった。

(2) 媒体別分配割合の予測

本物質は信頼できる蒸気圧等が得られておらず、媒体別分配割合の予測は行わなかった。

(3) 各媒体中の存在量の概要

本物質の環境中等の濃度について情報の整理を行った。媒体ごとにデータの信頼性が確認された調査例のうち、より広範囲の地域で調査が実施されたものを抽出した結果を表 2.1 に示す。また、表流水、湖沼水等を原水とする水道原水の調査結果から集計した結果を表 2.2 に示す。

表 2.1 各媒体中の存在状況

媒体	幾何 平均値 ^{a)}	算術 平均値	最小値	最大値 ^{a)}	検出 下限値 ^{b)}	検出率	調査地域	測定年度	文献	
公共用水域・淡水	μg/L	9.1	46	<1	270	<i>1</i>	7/8	全国	2011	2)
		12	26	<1	85	<i>1</i>	5/6	全国	2010	3)
		3.1	4.9	<1	10	<i>1</i>	4/5	全国	2009	4)
		2.6	13	<1	340	1	31/40	全国	2007	5)
公共用水域・海水	μg/L	<1	<1	<1	<1	1	0/5	全国	2007	5)
底質(公共用水域・淡水)	μg/g									
底質(公共用水域・海水)	μg/g									

注：a) 最大値又は幾何平均値の欄の**太字**で示した数字は、ばく露の推定に用いた値を示す

b) 検出下限値の欄の斜体で示されている値は、定量下限値として報告されている値を示す

表 2.2 各媒体中の存在状況（水道原水の調査結果）

媒体	幾何 平均値	算術 平均値	最小値	最大値	検出 下限値	検出率	調査地域	測定年度	文献	
公共用水域・淡水 ^{a)}	μg/L	<60	<60	<10	100	10~60	6/155	全国	2010	6)
		<60	<60	<10	80	10~60	9/152	全国	2009	7)
		<60	<60	<10	800	10~60	11/135	全国	2008	8)
		<140	<140	<10	150	10~140	11/88	全国	2007	9)
		<100	<100	<10	90	10~100	3/68	全国	2006	10)
		<100	<100	<10	50	10~100	3/47	全国	2005	11)
		<600	<600	<10	110	10~600	3/32	全国	2004	12)

媒体	幾何 平均値	算術 平均値	最小値	最大値	検出 下限値	検出率	調査地域	測定年度	文献
公共用水域・海水	μg/L								

注：a) 水道原水のうち、「表流水」、「湖沼水」、「ダム直接」又は「ダム放流」のデータのみを集計対象とした

(4) 水生生物に対するばく露の推定（水質に係る予測環境中濃度：PEC）

本物質の水生生物に対するばく露の推定の観点から、水質中濃度を表 2.3 のように整理した。水質について安全側の評価値として予測環境中濃度（PEC）を設定すると、公共用水域の淡水域では 270 μg/L 程度、海水域では概ね 1 μg/L 未満となった。

表 2.3 公共用水域濃度

水域	平均	最大値
淡水	9.1 μg/L 程度 (2011)	270 μg/L 程度 (2011)
海水	概ね 1μg/L 未満 (2007)	概ね 1μg/L 未満 (2007)

注：1) () 内の数値は測定年度を示す

2) 淡水は河川河口域を含む

3. 生態リスクの初期評価

水生生物の生態リスクに関する初期評価を行った。

(1) 水生生物に対する毒性値の概要

本物質の水生生物に対する毒性値に関する知見を収集し、その信頼性及び採用の可能性を確認したものを生物群（藻類、甲殻類、魚類及びその他）ごとに整理すると表 3.1 のとおりとなった。

表 3.1 水生生物に対する毒性値の概要

生物群	急性	慢性	毒性値*1 [μg ClO ₃ ⁻ /L]	生物名	生物分類/和名	エンドポイント /影響内容	ばく露 期間[日]	試験の 信頼性/ Reliability*2	採用の 可能性	文献 No.	対象 物質
藻類		○	<417	<i>Ectocarpus variabilis</i>	シオミドロ属	NOEC GRO(FCC)	14	D	C	1)-19279	NaClO ₃
		○	<500	<i>Nitzschia closterium</i>	珪藻類	NOEC GRO(RATE)	3	B	B	1)-4700	KClO ₃
		○	<1,000	<i>Porphyra yezoensis</i>	スサビノリ	NOEC GRO (葉状体面積)	14	D	C	4)-2012258	KClO ₃
		○	<1,000	<i>Ulva pertusa</i>	アナアオサ	NOEC GRO (葉状体面積)	14	D	C	4)-2012258	KClO ₃
		○	1,000	<i>Ectocarpus variabilis</i>	シオミドロ属	EC ₅₀ GRO(FCC)	14	D	C	1)-19279	NaClO ₃
		○	1,000	<i>Dunaliella tertiolecta</i>	緑藻類	NOEC GRO(RATE)	3	B	B	1)-4700	KClO ₃
		○	1,900	<i>Nitzschia closterium</i>	珪藻類	EC ₅₀ GRO(RATE)	3	B	B	1)-4700	KClO ₃
		○	10,000	<i>Undaria pinnatifida</i>	ワカメ	NOEC GRO (葉状体面積)	14	D	C	4)-2012258	KClO ₃
		○	11,000	<i>Dunaliella tertiolecta</i>	緑藻類	EC ₅₀ GRO(RATE)	3	B	B	1)-4700	KClO ₃
		○	62,600	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	緑藻類	NOEC GRO	4	D	C	1)-19279	NaClO ₃
		○	100,000	<i>Phaeodactylum tricorutum</i>	珪藻類	NOEC GRO(RATE)	3	B	B	1)-19369	NaClO ₃
		○	101,000	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	緑藻類	EC ₅₀ GRO(RATE)	3	B ^{*3} / 1	B ^{*3}	5)-1	NaClO ₃
		○	≥312,000	<i>Nostoc calcicola</i>	藍藻類	NOEC GRO(FCC)	14	D	C	1)-19279	NaClO ₃
		○	444,000	<i>Phaeodactylum tricorutum</i>	珪藻類	EC ₅₀ GRO(RATE)	3	B	B	1)-19369	NaClO ₃
	甲殻類		○	≥ 392,000	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	NOEC MOR / REP	21	A ^{*3} / 1	A ^{*3}	5)-3
		○	599,000	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	EC ₅₀ ^{*4} IMM	1	B	B	1)-5718	KClO ₃
		○	>784,000	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	EC ₅₀ IMM	2	B ^{*3} / 1	B ^{*3}	5)-4	NaClO ₃

生物群	急性 慢性	毒性値*1 [µg ClO ₃ /L]	生物名	生物分類/和名	エンドポイント /影響内容	ばく露 期間[日]	試験の 信頼性/ Reliability*2	採用の 可能性	文献 No.	対象 物質
	○	919,000	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	EC ₅₀ MOR	2	B ^{*3} /2	B ^{*3}	5)-5	NaClO ₃
	○	3,162,000	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	LC ₅₀ MOR	2	B	B	1)-6696	NaClO ₃
	○	5,020,000	<i>Asellus hilgendorfi</i>	ミズムシ	TLm MOR	4	C	C	1)-6034	NaClO ₃
魚類	○	≥ 392,000	<i>Danio rerio</i>	ゼブラフィッシュ (胚)	NOEC MOR / GRO	36	A ^{*3} /1	A ^{*3}	5)-6	NaClO ₃
	○	> 784,000	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ニジマス	LC ₅₀ MOR	4	B ^{*3} /1	B ^{*3}	5)-7	NaClO ₃
	○	>784,000	<i>Lepomis macrochirus</i>	ブルーギル	LC ₅₀ MOR	4	A ^{*3} /1	B ^{*3}	5)-8	NaClO ₃
	○	>784,000 ^{*5}	<i>Danio rerio</i>	ゼブラフィッシュ ユ	LC ₅₀ MOR	4	B ^{*3} /1	B ^{*3}	5)-9	NaClO ₃
	○	>784,000 ^{*5}	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッド ミノー	LC ₅₀ MOR	4	B ^{*3} /1	B ^{*3}	5)-10	NaClO ₃
	○	>784,000	<i>Cyprinodon variegatus</i>	キプリノドン科	LC ₅₀ MOR	4	A ^{*3} /1	B ^{*3}	5)-11	NaClO ₃
	○	2,030,000	<i>Oryzias latipes</i>	メダカ	LC ₅₀ MOR	4	A ^{*3} /2	A ^{*3}	5)-12	NaClO ₃
	○	2,510,000	<i>Oncorhynchus masou</i>	サクラマス	TLm MOR	4	B	B	1)-6034	NaClO ₃
	○	7,840,000	<i>Tribolodon hakonensis</i>	ウグイ	TLm MOR	4	B	B	1)-6034	NaClO ₃
	○	10,700,000	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッド ミノー	TL ₅₀ MOR	4	B	B	1)-6051	NaClO ₃
その他	○	7,840	<i>Lemna minor</i>	コウキクサ	NOEC GRO(RATE)	7	A ^{*3} /1	A ^{*3}	5)-13	NaClO ₃
	○	105,000	<i>Lemna minor</i>	コウキクサ	EC ₅₀ GRO(RATE)	7	A ^{*3} /1	A ^{*3}	5)-13	NaClO ₃

毒性値 (太字) : 採用可能な知見として本文で言及したもの

毒性値 (太字下線) : PNEC 導出の根拠として採用されたもの

試験の信頼性 : 本初期評価における信頼性ランク

- A : 試験は信頼できる、B : 試験は条件付きで信頼できる、C : 試験の信頼性は低い、D : 信頼性の判定不可
E : 信頼性は低くないと考えられるが、原著にあたって確認したものではない

採用の可能性 : PNEC 導出への採用の可能性ランク

- A : 毒性値は採用できる、B : 毒性値は条件付きで採用できる、C : 毒性値は採用できない

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、TLm / TL₅₀ (Median Tolerance Limit) : 半数生存限界濃度

影響内容

GRO (Growth) : 生長 (植物)、成長 (動物)、IMM (Immobilization) : 遊泳阻害、MOR (Mortality) : 死亡、

REP (Reproduction) : 繁殖、再生産

エンドポイント/影響内容の欄の () : 毒性値の算出方法、又は観察された影響内容の対象

RATE : 生長速度より求める方法 (速度法)

FCC (Final Cell Concentration [or Counts]) : 試験終了時の藻類の細胞密度 (または細胞数) より求める方法

*1 塩素酸イオン当りの値

*2 「試験の信頼性」の欄に併記した数値は、塩素酸ナトリウムの SIDS (Screening Information Data Sets) (OECD, 2008)に記載されている Klimisch Code を示す

*3 原著は公表されておらず、SIDS Dossier の記述に基づき判定した

*4 原著では「LC₅₀」とされているが、観察された影響内容が「遊泳阻害」のため、ここでは「EC₅₀」として取りまとめた

*5 限度試験 (毒性値を求めるのではなく、定められた濃度において毒性の有無を調べる試験) より得られた値

評価の結果、採用可能とされた知見のうち、急性毒性及び慢性毒性のそれぞれについて、生物群ごとに最も小さい値を予測無影響濃度(PNEC)導出のために採用した。その知見の概要は以下のとおりである。

1) 藻類

Stauber¹⁾⁻⁴⁷⁰⁰は、珪藻類 *Nitzschia closterium* の生長阻害試験を実施した。被験物質には塩素酸カリウムが用いられた。設定試験濃度は0(対照区)、0.5、1、5、10、20 mg ClO₃⁻/L(公比2又は5)であった。試験用水にはろ過海水が用いられた。被験物質の実測濃度は、試験開始時及び終了時ともに設定濃度の10%以内の増減の範囲にあった。毒性値の算出には設定濃度が用いられた。速度法に基づく72時間半数影響濃度(EC₅₀)は1,900 µg ClO₃⁻/L、72時間無影響濃度(NOEC)は500µg ClO₃⁻/L未満とされた。

2) 甲殻類

Bringmann と Kühn¹⁾⁻⁵⁷¹⁸は、オオミジンコ *Daphnia magna* の急性毒性試験を実施した。試験は止水式で行われ、設定試験濃度の公比は1.3又は1.1であった。試験用水には硬度約286 mg/L(CaCO₃換算)の脱塩素水道水が用いられた。遊泳阻害に関する24時間半数影響濃度(EC₅₀)は、設定濃度に基づき599,000 µg ClO₃⁻/Lであった。

また、Thomas⁵⁾⁻⁵は、OECD テストガイドライン No. 211 に準拠し、オオミジンコ *Daphnia magna* の繁殖試験をGLP試験として実施した。試験は半止水式(2~3日毎換水)で行われ、被験物質として塩素酸ナトリウムが用いられた。設定試験濃度は0(対照区)、12.8、32、80、200、500 mg/Lであり、試験用水としてElendt M4培地(硬度250 mg/L、CaCO₃換算)が使用された。被験物質の実測濃度の変動は設定濃度の±20%以内であったため、毒性値の算出には設定濃度が用いられた。いずれの濃度区においても有意な影響は認められず、21日間無影響濃度(NOEC)は、試験最高濃度区である392,000 µgClO₃⁻/L以上とされた。

3) 魚類

Ward と Boeri⁵⁾⁻⁹は、米国 EPA の試験方法(EPA OPP 72-1)に準拠し、ニジマス *Oncorhynchus mykiss* の急性毒性試験をGLP試験として実施した。試験は流水式(9倍容量換水/24時間)で行われ、被験物質には塩素酸ナトリウムが用いられた。設定試験濃度は0(対照区)、150、240、380、600、1,000 mg/Lであり、試験用水には地下水(硬度48 mg/L、CaCO₃換算)が使用された。いずれの濃度区においても50%以上の死亡は観察されず、96時間半数致死濃度(LC₅₀)は、設定濃度に基づき784,000µgClO₃⁻/L超とされた。

Thomasら⁵⁾⁻⁸は、OECD テストガイドライン No.210(1992)に準拠し、ゼブラフィッシュ *Danio rerio* の胚を用いた初期発生段階毒性試験をGLP試験として実施した。試験は流水式(5倍容量以上換水/日)で行われ、被験物質には塩素酸ナトリウムが用いられた。設定試験濃度は0(対照区)、12.8、32、80、200、500 mg/Lであり、試験用水にはオランダ標準水(硬度約97.5 mg/L、CaCO₃換算)が使用された。被験物質の実測濃度は、試験期間を通して設定濃度の100~111%であり、毒性値の算出には設定濃度が用いられた。いずれの濃度区においても有意な影響は認められず、36日間無影響濃度(NOEC)は392,000 µgClO₃⁻/L以上とされた。

4) その他

Scheerbaum⁵⁾⁻¹⁵は、OECD テストガイドライン No. 221 (2002 年改訂案)に準拠し、コウキクサ *Lemna minor* の生長阻害試験を GLP 試験として実施した。試験は止水式で行なわれ、被験物質には塩素酸ナトリウムが用いられた。設定試験濃度は 0 (対照区)、3.2、10、32、100、320 mg/L であり、試験には改変スウェーデン標準培地(SIS)が使用された。被験物質の実測濃度は、試験開始時及び終了時ともに設定濃度の 90~107%であったため、毒性値の算出には設定濃度が用いられた。速度法による 7 日間半数影響濃度(EC₅₀)は 105,000 µg ClO₃⁻/L、無影響濃度 (NOEC)は 7,840 µg ClO₃⁻/L であった。

(2) 予測無影響濃度 (PNEC) の設定

急性毒性及び慢性毒性のそれぞれについて、上記本文で示した最小毒性値に情報量に応じたアセスメント係数を適用し、予測無影響濃度(PNEC)を求めた。

急性毒性値

藻類	<i>Nitzschia closterium</i>	72 時間 EC ₅₀ (生長阻害)	1,900 µg ClO ₃ ⁻ /L
甲殻類	<i>Daphnia magna</i>	24 時間 EC ₅₀ (遊泳阻害)	599,000 µg ClO ₃ ⁻ /L
魚類	<i>Oncorhynchus masou</i>	96 時間 LC ₅₀	784,000 µg ClO ₃ ⁻ /L 超
その他	<i>Lemna minor</i>	7 日間 EC ₅₀ (生長阻害)	105,000 µg ClO ₃ ⁻ /L

アセスメント係数：100 [3 生物群 (藻類、甲殻類、魚類) 及びその他生物について信頼できる知見が得られたため]

これらの毒性値のうち、その他生物を除いた最も小さい値 (藻類の 1,900 µg ClO₃⁻/L) をアセスメント係数 100 で除することにより、急性毒性値に基づく PNEC 値 19 µg ClO₃⁻/L が得られた。

慢性毒性値

藻類	<i>Nitzschia closterium</i>	72 時間 NOEC (生長阻害)	500 µg ClO ₃ ⁻ /L 未満
甲殻類	<i>Daphnia magna</i>	21 日間 NOEC (繁殖阻害/死亡)	392,000 µg ClO ₃ ⁻ /L 以上
魚類	<i>Danio rerio</i>	36 日間 NOEC (死亡/成長)	392,000 µg ClO ₃ ⁻ /L 以上
その他	<i>Lemna minor</i>	7 日間 NOEC (生長阻害)	7,840 µg ClO ₃ ⁻ /L

アセスメント係数：10 [3 生物群 (藻類、甲殻類、魚類) 及びその他生物について信頼できる知見が得られたため]

これらの毒性値のうち、その他生物を除いた最も小さい値 (藻類の 500 µg ClO₃⁻/L 未満) をアセスメント係数 10 で除することにより、慢性毒性値に基づく PNEC 値 50 µg ClO₃⁻/L 未満が得られた。

本物質の PNEC としては確定値である藻類の急性毒性値から得られた 19 µg ClO₃⁻/L を採用する。

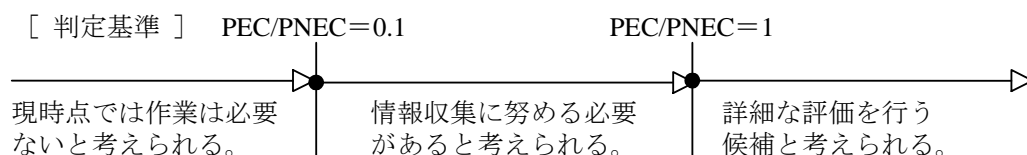
(3) 生態リスクの初期評価結果

表 3.2 生態リスクの初期評価結果

水 質	平均濃度	最大濃度(PEC)	PNEC	PEC/ PNEC 比
公共用水域・淡水	9.1 $\mu\text{g/L}$ 程度 (2011)	270 $\mu\text{g/L}$ 程度 (2011)	19 $\mu\text{g ClO}_3^-/\text{L}$	14
公共用水域・海水	概ね1 $\mu\text{g/L}$ 未満 (2007)	概ね1 $\mu\text{g/L}$ 未満 (2007)		<0.05

注：1) 水質中濃度の () 内の数値は測定年度を示す

2) 公共用水域・淡水は、河川河口域を含む



本物質の公共用水域における濃度は、平均濃度でみると淡水域で 9.1 $\mu\text{g/L}$ 程度、海域では概ね 1 $\mu\text{g/L}$ 未満であった。安全側の評価値として設定された予測環境中濃度(PEC)は、淡水域で 270 $\mu\text{g/L}$ 程度、海水域では概ね 1 $\mu\text{g/L}$ 未満であった。

予測環境中濃度(PEC)と予測無影響濃度(PNEC)の比は、淡水域で 14、海水域では 0.05 未満となるため、詳細な評価を行う候補であると考えられる。

4. 引用文献等

(1) 物質に関する基本的事項

- 1) 化学大辞典編集委員(1963)：化学大辞典（縮刷版）6 共立出版：1113.
- 2) Haynes.W.M.ed. (2012): CRC Handbook of Chemistry and Physics on DVD, (Version 2012), CRC Press.
- 3) O'Neil, M.J. ed. (2006): The Merck Index - An Encyclopedia of Chemicals, Drugs, and Biologicals. 14th Edition, Whitehouse Station, Merck and Co., Inc. (CD-ROM).
- 4) OECD (2006): SIDS INITIAL ASSESSMENT PROFILE. Sodium chlorate.
- 5) 経済産業省(2012)：一般化学物質等の製造・輸入数量（22年度実績）について, (http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/kasinhou/information/H22jisseki-matome-ver2.html, 2012.3.30 現在).
- 6) 経済産業省(2003)：化学物質の製造・輸入量に関する実態調査（平成13年度実績）の確報値, (http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/new_page/10/2.htm, 2005.10.2 現在).
- 7) 経済産業省(2007)：化学物質の製造・輸入量に関する実態調査（平成16年度実績）の確報値, (http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/kasinhou/jittaichousa/kakuhou18.html, 2007.4.6 現在).
- 8) 経済産業省(2009)：化学物質の製造・輸入量に関する実態調査（平成19年度実績）の確報値, (http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/kasinhou/kakuhou19.html, 2009.12.28 現在).
- 9) 農林水産省生産局費・安全局農産安全管理課・生産資材課・植物防疫課監修、(社)日本植物防疫協会編集(2004)：農薬要覧-2004-；農林水産省生産局費・安全局農産安全管理課・生産資材課・植物防疫課監修、(社)日本植物防疫協会編集(2005)：農薬要覧-2005-；農林水産省生産局費・安全局農産安全管理課・生産資材課・植物防疫課監修、(社)日
- 10) 本植物防疫協会編集(2008)：農薬要覧-2008-；農林水産省生産局費・安全局農産安全管理課・生産資材課・植物防疫課監修、(社)日本植物防疫協会編集(2011)：農薬要覧-2011-.
- 11) 吉田伸江, 小坂浩司, 浅見真理, 秋葉道宏, 大野浩一, 松井佳彦 (2009)：食品中の塩素酸・過塩素酸の摂取量調査. 第60回全国水道研究発表会. 510-511.
- 12) 化学工業日報社(2012)：16112の化学商品.
- 13) (独) 農林水産消費安全技術センター：登録・失効農薬情報. (<http://www.acis.famic.go.jp/toroku/dokusei.htm>, 2011.5.1 現在)
- 14) (社) 日本植物防疫協会(2011)：農薬ハンドブック 2011年版：547-548.

(2) ばく露評価

- 1) U.S. Environmental Protection Agency, EPI Suite™ v.4.0.
- 2) 環境省水・大気環境局水環境課(2012)：平成23年度要調査項目測定結果.
- 3) 環境省水・大気環境局水環境課(2011)：平成22年度要調査項目測定結果.
- 4) 環境省水・大気環境局水環境課(2010)：平成21年度要調査項目測定結果.

- 5) 環境省水・大気環境局水環境課(2008)：平成 19 年度要調査項目測定結果.
- 6) (社)日本水道協会 (2012)：平成 22 年度水道統計 水質編 第 93-2 号.
- 7) (社)日本水道協会 (2011)：平成 21 年度水道統計 水質編 第 92-2 号.
- 8) (社)日本水道協会 (2010)：平成 20 年度水道統計 水質編 第 91-2 号.
- 9) (社)日本水道協会 (2009)：平成 19 年度水道統計 水質編 第 90-2 号.
- 10) (社)日本水道協会 (2008)：平成 18 年度水道統計 水質編 第 89-2 号.
- 11) (社)日本水道協会 (2007)：平成 17 年度水道統計 水質編 第 88-2 号.
- 12) (社)日本水道協会 (2006)：平成 16 年度水道統計 水質編 第 87-2 号.

(3) 生態リスクの初期評価

1) U.S.EPA 「AQUIRE」

- 4700 : Stauber, J.L. (1998): Toxicity of Chlorate to Marine Microalgae. *Aquat.Toxicol.* 41(3):213-227.
- 5718 : Bringmann, G., and R. Kühn (1977): Results of the Damaging Effect of Water Pollutants on *Daphnia magna* (Befunde der Schadwirkung Wassergefährdender Stoffe Gegen *Daphnia magna*). *Z.Wasser-Abwasser-Forsch.* 10(5):161-166.
- 6034 : Matida, Y., S. Kimura, H. Tanaka, and M. Yokote (1976): Effects of Some Herbicides Applied in the Forest to the Freshwater Fishes and Other Aquatic Organisms - III. Experiments on the Assessment of Acute Toxicity of Herbicides to Aquatic Organisms. *Bull.Freshwater Fish.Res.Lab.(Tokyo)* 26(2):79-84.
- 6051 : Shifrer, C.C., E.J. Middlebrooks, D.B. Porcella, and W.F. Sigler (1974): Effects of Temperature on the Toxicity of Oil Refinery Waste, Sodium Chlorate, and Treated Sewage to Fathead Minnows. *Utah Water Res.Lab., U.S.D.I., Logan, UT*:79 p.(U.S.NTIS PB-237516).
- 6696 : Dosdall, L.M., L.R. Goodwin, R.J. Casey, and L. Noton (1997): The Effect of Ambient Concentrations of Chlorate on Survival of Freshwater Aquatic Invertebrates. *Water Qual.Res. J.Can.* 32(4):839-854.
- 19279 : Van Wijk, D.J., S.G.M. Kroon, and I.C.M. Garttner-Arends (1998): Toxicity of Chlorate and Chlorite to Selected Species of Algae, Bacteria, and Fungi. *Ecotoxicol.Environ.Saf.* 40(3):206-211.
- 19369 : Brixham Environmental Laboratory (1995): Sodium Chlorate: Toxicity to the Marine Alga *Phaeodactylum tricorutum*. Study No.T129/A, Brixham Environmental Laboratory, Devon, London :3p.
- 19370 : Brixham Environmental Laboratory (1995): Sodium Chlorate: Toxicity to the Green Alga *Scenedesmus subspicatus*. Study No.T129/B, Brixham Environmental Laboratory, Devon, London :3 p.
- 2) 環境省(庁)データ；該当なし
 - 3) (独)国立環境研究所報告書；該当なし
 - 4) その他

2012258 : 高見 徹、城 愛由美 (2005): 海藻を用いた生物検定による塩素酸イオンの毒性評価. 環境毒性学会誌 8(2) : 55-63.

- 5) OECD High Production Volume Chemicals Program (2008): SIDS (Screening Information Data Set) Initial Assessment Report, Sodium chlorate.
 - 1 : Ward, T.J. and Boeri, R.L., 1991e, Static acute toxicity of sodium chlorate to the freshwater algae, *Selenastrum capricornutum*. EnviroSystems Division of Resource Analysts, Hampton, New Hampshire, Report no.: 90161- AW
 - 2 : Geurts, M.G.B., Kluskens, B.J.H., v.d. Togt, B., 2004, Effects of Sodium chlorate on the growth of the freshwater green alga, *Scenedesmus subspicatus*. Akzo Nobel Chemicals Research, Arnhem, The Netherlands, Report No.: CER F04022 T02006 AL
 - 3 : Thomas, P., 2004, Chronic toxicity of sodium chlorate to *Daphnia magna* in a 21 day reproduction test under semi- static conditions. Akzo Nobel, Chemicals Research Arnhem, Report no.: CER F03043
 - 4 : Ward, T.J. and Boeri, R.L., 1991d, Acute flow- through toxicity of sodium chlorate to the daphnid, *Daphnia magna*. EnviroSystems Division of Resource Analysts, Hampton, New Hampshire, Report no.: 90144- AW
 - 5 : Owusu- Yaw J., 1995, Acute toxicity of Sodium chlorate to the water flea, *Daphnia magna*, under static test conditions. Environmental Science & Engineering, Inc., (ESE), Gainesville, Florida, US; Report no.: 3195436- 0100- 3100
 - 6 : Thomas, P., Van der Togt, B, and Kluskens, B., 2004, Chronic toxicity of sodium chlorate to *Danio rerio* in an early- life stage toxicity test under flow- through conditions. Akzo Nobel, Chemicals Research Arnhem, Report no.: CER F04023
 - 7 : Ward, T.J. and Boeri, R.L., 1991a, Acute flow- through toxicity of sodium chlorate to the rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. EnviroSystems Division of Resource Analysts, Hampton, New Hampshire, Report no.: 90143- AW
 - 8 : Ward, T.J. and Boeri, R.L., 1991b, Acute flow-through toxicity of sodium chlorate to the bluegill sunfish, *Lepomis macrochirus*. EnviroSystems Division of Resource Analysts, Hampton, New Hampshire, Report no.: 90142-AW
 - 9 : Mark, U.E. and Hantink- de Rooij, E.E., 1991, Acute toxicity of sodium chlorate to *Brachydanio rerio*. Report no.: CRL F91163
 - 10 : Mark, U.E. and Arends, I.C.M., 1993, Acute toxicity of sodium chlorate to *Pimephales promelas*. Report no.: CRL F93115
 - 11 : Ward, T.J. and Boeri, R.L., 1991c, Acute flow-through toxicity of sodium chlorate to the sheepshead minnow, *Cyprinodon variegatus*. EnviroSystems Division of Resource Analysts, Hampton, New Hampshire, Report no.: 90115-DE
 - 12 : Toussaint MW, Brennan LM, Rosencrance AB, Dennis WE, Hoffmann FJ, Gardner HS Jr., 2001, Acute toxicity of four drinking water disinfection by-products to Japanese medaka fish. Bull Environ Contam Toxicol.66(2):255-262.
 - 13 : Scheerbaum, D., 2003, Sodium chlorate aquatic plant toxicity test, *Lemna minor*, static, 7 d. Dr. U. Noack- Laboratorien, Germany, Report no.: TLA93762.