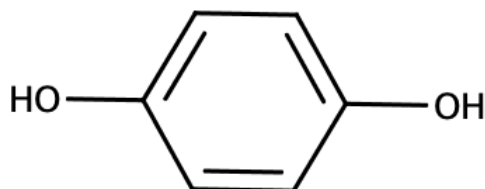


優先評価化学物質のリスク評価(一次)
生態影響に係る評価Ⅱ
有害性情報の詳細資料

ヒドロキノン

優先評価化学物質通し番号 203



令和５年１月

環 境 省

目 次

26		
27		
28	1 有害性評価（生態）	1
29	1-1 生態影響に関する毒性値の概要	1
30	(1) 水生生物	1
31	1-2 予測無影響濃度（PNEC）の導出	2
32	(1) 水生生物	2
33	1-3 有害性評価に関する不確実性解析	3
34	1-4 結果	4
35	1-5 有害性情報の有無状況	4
36	基本情報	5
37	付録1 各栄養段階のキースタディの信頼性について	16
38	1. 生産者（藻類）	16
39	2. 一次消費者（甲殻類）	16
40	3. 二次消費者（魚類）	17
41	付録2 生態影響に関する有害性評価II	18
42	1. 各キースタディの概要	18
43	(1) 水生生物	18
44	2. 国内外における生態影響に関する有害性評価の実施状況	18
45	(1) 既存のリスク評価書における有害性評価の結果	18
46	(2) 水生生物保全に関する基準値等の設定状況	19
47	出典	21
48		

1 有害性評価（生態）

生態影響に関する有害性評価では、「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 III. 生態影響に関する有害性評価 Ver.1.0」（以下「技術ガイダンス」という。）に従い、当該物質の生態影響に関する有害性データを収集し、それらデータの信頼性を確認した。さらに、既存の評価書における評価や国内外の規制値の根拠となった有害性評価値を参考としつつ、予測無影響濃度（PNEC 値）に相当する値を導出した。

ヒドロキノンは、logPow 0.59（測定値）¹で3未満であり、水域では懸濁物質への吸着や底質への移行等の可能性が低いため、底生生物のリスク評価（一次）評価IIは実施しない。

優先評価化学物質通し番号 203 の有害性評価（生態）を実施するにあたり、有害性情報を収集した物質は、以下のとおりである。

【化学物質名】 【CAS 登録番号（CAS RN®）】

・ ヒドロキノン 123-31-9

1-1 生態影響に関する毒性値の概要

（1）水生生物

水生生物に対する予測無影響濃度（PNEC_{water}）を導出するための毒性値について、専門家による信頼性の評価が行われた結果、表 1-1 に示す毒性値が PNEC_{water} 導出に利用可能な毒性値とされた。

表 1-1 PNEC_{water} 導出に利用可能な毒性値

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)		○	0.0015	<i>Raphidocelis subcapitata</i>	ムレミカヅキモ (緑藻)	NOEC	GRO(RATE)	3	(環境省, 2008)
	○		0.053	<i>Raphidocelis subcapitata</i>	ムレミカヅキモ (緑藻)	EC ₅₀	GRO(RATE)	3	(環境省, 2008)
一次消費者 (又は消費者) (甲殻類)		○	0.0029	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	NOEC	REP	21	(環境省, 2008)
	○		0.061	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	EC ₅₀	IMM	2	(環境省, 2008)
二次消費者 (又は捕食者) (魚類)		○	≥0.066	<i>Pimephales promelas</i>	ファットヘッド ミノー	NOEC	SURV, DEV, GRO	32	(ECHA123-31-9, 2016)
	○		0.638	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ニジマス	LC ₅₀	MOR	4	(Hodson et al., 1984)

【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】

DEV (Development) : 発生、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、SURV(survival) : 生残

() 内 : 試験結果の算出法

RATE : 生長速度より求める方法 (速度法)

¹ 令和3年度第3回化審法のリスク評価等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 資料 2-1 (令和4年3月1日開催)

1-2 予測無影響濃度（PNEC）の導出

評価の結果、採用可能とされた急性毒性及び慢性毒性の知見のうち、栄養段階ごとに最も小さい値を PNEC_{water} 導出のために採用した。それぞれの値に、情報量に応じて定められた不確実係数積を適用し、水生生物に対する PNEC_{water} を求めた。

（１）水生生物

<慢性毒性値>

生産者（藻類）*Raphidocelis subcapitata* 生長阻害；3 日間 NOEC 0.0015 mg/L（1.5 µg/L）

環境省^(環境省, 2008)は、厚生労働省医薬食品局長、経済産業省製造産業局長及び環境省総合環境政策局長通知「新規化学物質等に係る試験の方法について」の一部改正についてに準拠し、ムレミカヅキモ（緑藻）*R. subcapitata* を用いた藻類生長阻害試験を、和光純薬工業株式会社製の純度 99.8% の物質を用いて実施した。試験は 2 回行われ、設定濃度は試験 1 では対照区と、0.040、0.10、0.25、0.63、1.6、3.9 mg/L の 6 濃度区（公比 2.5）、試験 2 では、対照区と、0.005、0.010、0.020 mg/L の 3 濃度区（公比 2）で実施された。助剤は用いられなかった。被験物質は HPLC で実測され、実測濃度の幾何平均値は、試験 1 では、<0.0012（対照区）、0.0057、0.018、0.056、0.11、0.24、0.45 mg/L（設定濃度の 11.5～22.4%）、試験 2 では、<0.0012（対照区）、0.00085、0.0015、0.0033 mg/L（設定濃度の 15.0～17.0%）であった。暴露終了時に高濃度区では試験液の着色が認められ、被験物質の変化物が生成した可能性がある。2 つの試験を通して生長速度に関する阻害率には明確な濃度反応性が認められた（最低濃度区から順に阻害率は 0.0、1.7、2.5%（試験 2）、19.3、23.7、38.4、60.9、88.0、89.4%（試験 1））。実測濃度に基づき、生長速度に対する 3 日間無影響濃度（NOEC）は 0.0015 mg/L と算出された。

一次消費者（甲殻類）*Daphnia magna* 繁殖阻害；21 日間 NOEC 0.0029 mg/L（2.9 µg/L）

環境省^(環境省, 2008)は、OECD TG211 (1998) に準拠し、オオミジンコ *D. magna* の繁殖阻害試験を半止水式（24 時間全量換水）で実施した。被験物質には和光純薬工業株式会社製の純度 99.8% の物質が用いられた。試験は対照区、0.0081、0.016、0.033、0.065、0.13 mg/L の 5 濃度区（公比 2）で行われ、助剤は用いられなかった。被験物質は HPLC で実測され、実測濃度の時間加重対数平均は、<0.0012（対照区）、0.0029、0.0049、0.014、0.039、0.076 mg/L であり、設定濃度の 35.8～60.0% であった。被験物質の変化物が生成した可能性がある。累積産仔数に関する阻害率には明確な濃度反応性が認められた（最低濃度区から順に阻害率は 0.8、11.9、16.1、30.0、51.1%）。実測濃度に基づいた、21 日間繁殖に対する NOEC は 0.0029 mg/L と求められた。なお、現行の TG211 (2012) に従って、試験個体の死亡を考慮した計算によっても同じ NOEC の値が得られている。

二次消費者（魚類）*Pimephales promelas* 発生、生残、成長；32 日間 NOEC ≥0.066 mg/L（≥66 µg/L）

ECHA^(ECHA123-31-9, 2016)によれば、OECD TG210 及び EPA OPPTS 850.1400 に準拠し、ファットヘッドミノー *P. promelas* の魚類初期生活段階試験が流水式（約 14 回転/日）で行われた。被験物質の製造元、純度情報は ECHA^(ECHA123-31-9, 2016)では明らかにされていない。試験は対照区、0.0046、0.010、0.022、0.046、0.10 mg/L の 5 濃度区（公比 2.2）で行われ、助剤は用いられなかった。分析方法は不明であるが被験物質は実測され、暴露区における実測濃度の算術平均は、0.0025、0.0057、0.014、0.028、0.066 mg/L であり、設定濃度の 54.3～66.0% であった。また、変化物の一

つである *p*-ベンゾキノンの濃度も測定されており、その濃度はヒドロキノンの実測濃度の 6.4～42%であった。全濃度区において発生および 32 日間の生残、成長に対する有意な有害影響は認められず、実測濃度に基づいた NOEC は ≥ 0.066 mg/L と求められた。

<PNEC の導出>

3 栄養段階（生産者、一次消費者、二次消費者）に対する信頼できる慢性毒性値（0.0015 mg/L、0.0029 mg/L、 ≥ 0.066 mg/L）の最小値を室内から野外への外挿係数「10」で除し、ヒドロキノンの PNEC_{water}として 0.00015 mg/L（0.15 μ g/L）が得られた。

上記で算出した PNEC_{water}について、国内外の規制値等との比較を行い、その妥当性等を検討した。

ヒドロキノンは主要国で水生生物保全に係る基準値等が設定されていない。

国内外のリスク評価は、環境省が化学物質の環境リスク評価書第 2 巻、第 5 巻、第 10 巻で評価しており、第 2 巻では魚類 *Pimephales promelas* に対する 96 時間半数致死濃度 LC₅₀ 44 μ g/L にアセスメント係数 100 を適用して PNEC 0.44 μ g/L の値を得ている。また、同第 5 巻では甲殻類に対する 24 時間半数致死濃度 LC₅₀ 70 μ g/L をアセスメント係数 1,000 で除した 0.070 μ g/L、同第 10 巻では藻類 *Pseudokirchneriella subcapitata* (*Raphidocelis subcapitata* の旧名) に対する 72 時間生長阻害の無影響濃度 NOEC 1.5 μ g/L をアセスメント係数 100 で除した 0.015 μ g/L を、それぞれ PNEC としている。独立行政法人製品評価技術基盤機構及び財団法人化学物質評価研究機構が公表している化学物質の初期リスク評価書では、魚類 *P. promelas* に対する 96 時間半数致死濃度 LC₅₀ 44 μ g/L にアセスメント係数（報告書では不確実係数積）1,000 を用いてリスク評価している。また、OECD SIDS 初期評価報告書においては、同じ魚類 *P. promelas* に対する 96 時間半数致死濃度 LC₅₀ 44 μ g/L を用い、アセスメント係数 100 で除することにより PNEC 0.44 μ g/L を得ている。国際化学物質安全性計画（IPCS）の環境保健クライテリア（EHC）ではヒドロキノンの評価を行っているが、水生生物に対する有害性評価値は算出されていない。

なお、ヒドロキノンは優先評価化学物質として判定されたスクリーニング評価及びリスク評価（一次）評価 I では、藻類に対する 3 日間無影響濃度 NOEC 0.0015 mg/L を不確実係数積「50」で除した「0.000030 mg/L（0.030 μ g/L）」が PNEC 値であった。

有害性評価 II では、技術ガイダンスに基づき、有害性情報の収集範囲の拡大、毒性値の信頼性の精査等、利用可能な有害性情報の追加、見直しが行われた。その結果、キースタディに変更はなかったが、すべての栄養段階の慢性毒性値が得られ不確実係数積が「10」と小さくなったため、PNEC 値は大きくなった（PNEC 0.00015 mg/L）。

1-3 有害性評価に関する不確実性解析

生産者（藻類）、一次消費者（甲殻類）と二次消費者（魚類）の慢性毒性値が得られており、不確実性は小さい。キースタディが得られた生産者（藻類）において、実測濃度の幾何平均値に基づく毒性値を採用しているが、試験系内に共存する被験物質の変化物の影響を考慮できていない点に不確実性がある。

1-4 結果

有害性評価Ⅱの結果、ヒドロキノンの水生生物に係る $PNEC_{\text{water}}$ は 0.00015 mg/L を採用する。

表 1-2 有害性情報のまとめ

	水生生物
PNEC	0.00015 mg/L
キースタディの毒性値	0.0015 mg/L
UFs	10
(キースタディの エンドポイント)	生産者（藻類）の生長阻害に 対する無影響濃度（NOEC）

1-5 有害性情報の有無状況

ヒドロキノンのリスク評価（一次）の評価Ⅰ・評価Ⅱを通じて収集した範囲の有害性情報の有無状況を表 1-3 に整理した。

スクリーニング毒性試験、有害性調査指示に係る試験、それ以外の試験に分類して整理した。

表 1-3 有害性情報の有無状況

試験項目			試験方法 ^{注1)}	有無	出典 (情報源)
スクリー ニング生 態毒性試 験	水生生物 急性毒性	藻類生長阻害試験	化審法、 OECD TG 201	○	(環境省, 2008)
		ミジンコ急性遊泳 阻害試験	化審法、 OECD TG 202	○	(環境省, 2008)
		魚類急性毒性試験	化審法、 OECD TG 203	○	(Hodson et al., 1984)
第二種 特定化 学物質 指定に 係る有 害性調 査指示 に係る 試験	水生生物 慢性毒性 試験	藻類生長阻害試験	化審法、 OECD TG 201	○	(環境省, 2008)
		ミジンコ繁殖阻害 試験	化審法、 OECD TG 211	○	(環境省, 2008)
		魚類初期生活段階 毒性試験	化審法、 OECD TG 210	○	(ECHA123-31-9, 2016)
	底生生物 慢性毒性 試験 ^{注2)}	—	—	—	—
その他の 試験	—	—	—	—	—

注1) 化審法：「新規化学物質等に係る試験の方法について」（平成 23 年 3 月 31 日 薬食発第 0331 号第 7 号、平成 23・03・29 製局第 5 号、環企発第 110331009 号）に記載された試験方法

OECD：「OECD GUIDELINES FOR THE TESTING OF CHEMICALS」に記載された試験方法

なお、米国等の化学物質審査で用いられている試験法の中で、OECD 試験法と同様の推奨種/試験条件の場合は、OECD 試験法として扱っている。

注2) その他環境における残留の状況からみて特に必要があると認める生活環境動植物の生息又は生育に及ぼす影響についての調査（現時点では底生生物への毒性）。

173 基本情報

優先評価化学物質通し番号	203
物質名称	ヒドロキノン
CAS 登録番号 (CAS RN [®])	123-31-9

174

175

表1. PNEC 値算出の候補となる毒性データ一覧

No	生物種				被験物質 純度(%)	エントポイント等			暴露期間 (日)	毒性値 (mg/L)	信頼性 ランク	出典	備考
	栄養段階	生物分類	和名	種名		急慢	エントポイント	影響内容					
1	生産者	藻類	ムレミカヅキモ (緑藻)	<i>Raphidocelis subcapitata</i>	99.8	慢性	NOEC	GRO(Rate)	3	0.0015	2	(環境省, 2008)	共存する分解産物の影響に留意すべきである。
2	生産者	藻類	ムレミカヅキモ (緑藻)	<i>Raphidocelis subcapitata</i>	99.8	急性	EC ₅₀	GRO(Rate)	3	0.053	2	(環境省, 2008)	共存する分解産物の影響に留意すべきである。
3	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	99.8	慢性	NOEC	REP	21	0.0029	2	(環境省, 2008)	試験個体の死亡を考慮した場合も NOEC に変更なし。 共存する分解産物の影響に留意すべきである。
4	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	99.8	急性	EC ₅₀	IMM	2	0.061	2	(環境省, 2008)	共存する分解産物の影響に留意すべきである。
5	二次消費者	魚類	ファットヘッド ミノー	<i>Pimephales promelas</i>	—	慢性	NOEC	SUV, DEV, GRO	32	≧0.066	2	(ECHA123-31-9, 2016)	共存する分解産物 (p-ベンゾキノン) の影響に留意すべきである。
6	二次消費者	魚類	ニジマス	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	—	急性	LC ₅₀	MOR	4	0.638	2	(Hodson et al., 1984)	

176

177

178

表2. PNEC 値算出候補とならない毒性データ一覧(試験条件等の情報不足、試験法からの明らかな逸脱等)

No	生物種				被験物質 純度(%)	エントポイント等			暴露期間 (日)	毒性値 (mg/L)	信頼性 ランク	出典	備考
	栄養段階	生物分類	和名	種名		急慢	エントポイント	影響内容					
1	生産者	藻類	ムレミカヅキモ (緑藻)	<i>Raphidocelis subcapitata</i>	99.8	急性	EC ₅₀	GRO (Yield)	3	< 0.033	—	(ECHA123-31-9, 2008c)	実測値幾何平均に基づく値。Rate 法による値を用いる。原著は環境省(環境省, 2008)。出典中の種名は、 <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> (旧名)。
2	生産者	藻類	ムレミカヅキモ (緑藻)	<i>Raphidocelis subcapitata</i>	99.8	慢性	NOEC	GRO (Yield)	3	< 0.033	—	(ECHA123-31-9, 2008c)	実測値幾何平均に基づく値。Rate 法による値を用いる。原著は環境省(環境省, 2008)。出典中の種名は、 <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> (旧名)。
3	生産者	藻類	ムレミカヅキモ (緑藻)	<i>Raphidocelis subcapitata</i>	99.8	慢性	NOEC	GRO (Yield)	3	0.009	—	(ECHA123-31-9, 2008c)	初期実測値に基づく値。Rate 法による値があるため用いない。原著は環境省(環境省, 2008)。出典中の種名

No	生物種				被験物質 純度(%)	エントポイント等			暴露期間 (日)	毒性値 (mg/L)	信頼性 ランク	出典	備考
	栄養段階	生物分類	和名	種名		急慢	エントポイント	影響内容					
													は、 <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> (旧名)。
4	生産者	藻類	ムレミカヅキモ (緑藻)	<i>Raphidocelis subcapitata</i>	99.8	慢性	EC ₁₀	GRO (Yield)	3	0.009	—	(ECHA123-31-9, 2008c)	初期実測値に基づく値。Rate 法による値があるため用いない。原著は環境省(環境省, 2008)。出典中の種名は、 <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> (旧名)。
5	生産者	藻類	ムレミカヅキモ (緑藻)	<i>Raphidocelis subcapitata</i>	99.8	慢性	NOEC	GRO (Rate)	3	0.019	—	(ECHA123-31-9, 2008c)	初期実測値に基づく値。幾何平均値に基づく値があるため用いない。原著は環境省(環境省, 2008)。出典中の種名は、 <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> (旧名)。
6	生産者	藻類	ムレミカヅキモ (緑藻)	<i>Raphidocelis subcapitata</i>	99.8	慢性	EC ₁₀	GRO (Rate)	3	0.034	—	(ECHA123-31-9, 2008c)	初期実測値に基づく値。幾何平均値に基づく値があるため用いない。原著は環境省(環境省, 2008)。出典中の種名は、 <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> (旧名)。
7	生産者	藻類	ムレミカヅキモ (緑藻)	<i>Raphidocelis subcapitata</i>	99.8	急性	EC ₅₀	GRO (Yield)	3	0.041	—	(ECHA123-31-9, 2008c)	初期実測値に基づく値。Rate 法による値があるため用いない。原著は環境省(環境省, 2008)。出典中の種名は、 <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> (旧名)。
8	生産者	藻類	ミクロキスチス属 (藍藻)	<i>Microcystis aeruginosa</i>	—	急性	EC ₅₀	POP	2	0.054	4	(Bahrs et al., 2013)	暴露期間不適。0.49μM。ヒドロキノンの毒性の種間差が大きいことを示す参照データ。
9	生産者	藻類	ミクロキスチス属 (藍藻)	<i>Microcystis aeruginosa</i>	—	急性	EC ₅₀	POP	5	0.061	4	(Bahrs et al., 2013)	暴露期間不適。0.55μM。ヒドロキノンの毒性の種間差が大きいことを示す参照データ。
10	生産者	藻類	ムレミカヅキモ (緑藻)	<i>Raphidocelis subcapitata</i>	—	—	NOEC	POP	7	0.1	3	(National Association of Photographic Manufacturers, 1974)	暴露期間不適。出典中の種名は、 <i>Selenastrum capricornutum</i> (旧名)。
11	生産者	藻類	ネンジュモ属	<i>Nostoc sp.</i>	—	急性	EC ₅₀	POP	2	0.211	—	(Bahrs et al., 2013)	推奨種外。1.92μM。
12	生産者	藻類	ネンジュモ属	<i>Nostoc sp.</i>	—	—	EC ₅₀	POP	5	0.236	—	(Bahrs et al., 2013)	推奨種外。2.14μM。
13	生産者	藻類	<i>Raphidonema</i> 属	<i>Raphidonema longiseta</i>	>99	—	LOEC	GRO	14	0.316	—	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	推奨種外。
14	生産者	藻類	ムレミカヅキモ (緑藻)	<i>Raphidocelis subcapitata</i>	99.8	急性	EC ₅₀	GRO (Rate)	3	0.33	—	(ECHA123-31-9, 2008c)	初期実測値に基づく値。幾何平均値に基づく値を採用する。原著は環境省(環境省, 2008)。出典中の種名は、 <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> (旧名)。

No	生物種				被験物質 純度(%)	エンドポイント等			暴露期間 (日)	毒性値 (mg/L)	信頼性 ランク	出典	備考
	栄養段階	生物分類	和名	種名		急慢	エンドポイント	影響内容					
15	生産者	藻類	ムレミカヅキモ (緑藻)	<i>Raphidocelis subcapitata</i>	—	急性	EC ₅₀	Cell Number	3	0.335	4	(ECHA123-31-9, 1990)	詳細不明。出典中の種名は、 <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> (旧名)。
16	生産者	藻類	ムレミカヅキモ (緑藻)	<i>Raphidocelis subcapitata</i>	>99	急性	EC ₅₀	GRO	3	0.335	4	(OECD, 2002)	詳細不明。出典中の種名は、 <i>Selenastrum capricornutum</i> (旧名)。
17	生産者	藻類	ムレミカヅキモ (緑藻)	<i>Raphidocelis subcapitata</i>	—	急性	EC ₅₀	GRO	3	0.335	4	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	詳細不明。出典中の種名は、 <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> (旧名)。
18	生産者	藻類	ムレミカヅキモ (緑藻)	<i>Raphidocelis subcapitata</i>	—	—	NOEC	POP	7	0.4	3	(National Association of Photographic Manufacturers, 1974)	暴露期間不適。出典中の種名は、 <i>Selenastrum capricornutum</i> (旧名)。
19	生産者	藻類	ムレミカヅキモ (緑藻)	<i>Raphidocelis subcapitata</i>	>99	慢性	NOEC	GRO	3	0.4	4	(OECD, 2002)	詳細不明。出典中の種名は、 <i>Selenastrum capricornutum</i> (旧名)。
20	生産者	藻類	ミクロキスチス属 (藍藻)	<i>Microcystis aeruginosa</i>	>99	急性	EC ₁₀₀	Motility	1	0.5	3	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	エンドポイント、暴露期間不適。
21	生産者	藻類	<i>Synechocystis</i> 属	<i>Synechocystis sp.</i>	—	急性	EC ₅₀	POP	2	0.68	—	(Bahrs et al., 2013)	推奨種外。6.2μM。
22	生産者	藻類	<i>Synechocystis</i> 属	<i>Synechocystis sp.</i>	—	急性	EC ₅₀	POP	5	0.72	—	(Bahrs et al., 2013)	推奨種外。6.5μM。
23	生産者	藻類	セネデスムス属 (イカダモ属)	<i>Desmodesmus quadricauda</i>	—	—	LOEC	POP	—	0.93	4	(Bringmann and Kuehn, 1978)	詳細不明。出典中の種名は、 <i>Scenedesmus quadricauda</i> (旧名)。
24	生産者	藻類	セネデスムス属 (イカダモ属)	<i>Desmodesmus quadricauda</i>	>99	—	EC ₅₀	—	7	0.93	3	(OECD, 2002)	暴露期間不適。影響内容不明。出典中の種名は、 <i>Scenedesmus quadricauda</i> (旧名)。
25	生産者	藻類	セネデスムス属 (イカダモ属)	<i>Desmodesmus quadricauda</i>	>99	—	Threshold Concentration	Cell Multiplication	7	0.93	3	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	暴露期間不適。出典中の種名は、 <i>Scenedesmus quadricauda</i> (旧名)。
26	生産者	藻類	ムレミカヅキモ (緑藻)	<i>Raphidocelis subcapitata</i>	—	—	LOEC	POP	7	1	3	(National Association of Photographic Manufacturers, 1974)	暴露期間不適。出典中の種名は、 <i>Selenastrum capricornutum</i> (旧名)。
27	生産者	藻類	ミクロキスチス属 (藍藻)	<i>Microcystis aeruginosa</i>	—	—	LOEC	POP	—	1.1	4	(Bringmann and Kuehn, 1978)	暴露期間不明。
28	生産者	藻類	ミクロキスチス属 (藍藻)	<i>Microcystis aeruginosa</i>	—	—	Threshold Concentration	Cell Multiplication	8	1.1	3	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	エンドポイント不適。
29	生産者	藻類	<i>Chara</i> 属	<i>Chara zeylanica</i>	>99	—	LOEC	GRO	12	1.10	—	(Pandey et al., 2005)	推奨種外。
30	生産者	藻類	<i>Chara</i> 属	<i>Chara zeylanica</i>	>99	—	LOEC	GRO	9	1.10	—	(Pandey et al., 2005)	推奨種外。
31	生産者	藻類	<i>Chara</i> 属	<i>Chara zeylanica</i>	>99	—	LOEC	GRO	6	1.10	—	(Pandey et al., 2005)	推奨種外。
32	生産者	藻類	ムレミカヅキモ (緑藻)	<i>Raphidocelis subcapitata</i>	>99	急性	LC ₅₀	GRO	1	1-4	3	(OECD, 2002)	暴露期間不適。出典中の種名は、 <i>Selenastrum capricornutum</i> (旧名)。
33	生産者	藻類	ムレミカヅキモ (緑藻)	<i>Raphidocelis subcapitata</i>	>99	急性	EC ₅₀	GRO	2	1-4	3	(OECD, 2002)	暴露期間不適。出典中の種名は、 <i>Selenastrum capricornutum</i> (旧名)。
34	生産者	藻類	ムレミカヅキモ (緑藻)	<i>Raphidocelis subcapitata</i>	>99	急性	EC ₅₀	GRO	3	1-4	4	(OECD, 2002)	詳細不明。出典中の種名は、 <i>Selenastrum capricornutum</i> (旧名)。

No	生物種				被験物質 純度(%)	エンドポイント等			暴露期間 (日)	毒性値 (mg/L)	信頼性 ランク	出典	備考
	栄養段階	生物分類	和名	種名		急慢	エンドポイント	影響内容					
35	生産者	藻類	デスマデスマス属 (イカダモ属)	<i>Desmodesmus armatus</i>	—	急性	EC ₅₀	POP	2	1.5	4	(Bahrs et al., 2013)	暴露期間不適。14μM。ヒドロキノンの毒性の種間差が大きいことを示す参照データ。
36	生産者	藻類	デスマデスマス属 (イカダモ属)	<i>Desmodesmus armatus</i>	—	急性	EC ₅₀	POP	4	1.9	4	(Bahrs et al., 2013)	不明点が多い。17μM。ヒドロキノンの毒性の種間差が大きいことを示す参照データ。
37	生産者	藻類	<i>Tribonema</i> 属	<i>Tribonema inaequale</i>	>99	—	LOEC	GRO	14	2.51	—	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	推奨種外。
38	生産者	藻類	ムレミカヅキモ (緑藻)	<i>Raphidocelis subcapitata</i>	—	—	LOEC	POP	7	4	3	(National Association of Photographic Manufacturers, 1974)	暴露期間不適。出典中の種名は、 <i>Selenastrum capricornutum</i> (旧名)。
39	生産者	藻類	セネデスマス属 (イカダモ属)	<i>Desmodesmus quadricauda</i>	>99	急性	EC ₅₀	—	4	4	4	(OECD, 2002)	詳細不明。影響内容不明。出典中の種名は、 <i>Scenedesmus quadricauda</i> (旧名)。
40	生産者	藻類	セネデスマス属 (イカダモ属)	<i>Desmodesmus quadricauda</i>	>99	急性	Threshold Concentration	Cell Multiplication	4	4	—	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	詳細不明。出典中の種名は、 <i>Scenedesmus quadricauda</i> (旧名)。
41	生産者	藻類	ムレミカヅキモ (緑藻)	<i>Raphidocelis subcapitata</i>	—	急性	EC ₅₀	POP	2	8.9	4	(Bahrs et al., 2013)	暴露期間不適。ヒドロキノンの毒性の種間差が大きいことを示す参照データ。
42	生産者	藻類	クロレラ属 (緑藻)	<i>Chlorella emersonii</i>	>99	—	Slight Activation	GRO	1	10	3	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	エンドポイント、暴露期間不適。
43	生産者	藻類	ドゥナリエラ属 (緑藻類)	<i>Dunaliella marina</i>	>99	—	Activation	GRO	1	10	3	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	エンドポイント、暴露期間不適。
44	生産者	藻類	シネコックス属 (藍藻)	<i>Synechococcus leopoliensis</i>	>99	—	LOEC	GRO	14	10	3	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	暴露期間不適。
45	生産者	藻類	アナバナ属 (藍藻)	<i>Anabaena sp.</i>	—	—	LOEC	GRO	14	10	3	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	暴露期間不適。
46	生産者	藻類	<i>Bumilleriopsis</i> 属	<i>Bumilleriopsis filiformis</i>	—	—	LOEC	GRO	14	10	—	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	推奨種外。
47	生産者	藻類	ムレミカヅキモ (緑藻)	<i>Raphidocelis subcapitata</i>	—	急性	EC ₅₀	POP	4	11	4	(Bahrs et al., 2013)	不明点が多い。98μM。ヒドロキノンの毒性の種間差が大きいことを示す参照データ。
48	生産者	藻類	<i>Chara</i> 属	<i>Chara zeylanica</i>	>99	慢性	NOEC	GRO	3	11.0	—	(Pandey et al., 2005)	推奨種外。
49	生産者	藻類	アンキストロデスマス属 (緑藻類)	<i>Chlorolobion braunii</i>	—	急性	EC ₅₀	POP	2	11.3	—	(Bahrs et al., 2013)	推奨種外。103μM。
50	生産者	藻類	アンキストロデスマス属 (緑藻類)	<i>Chlorolobion braunii</i>	—	急性	EC ₅₀	POP	4	18.4	—	(Bahrs et al., 2013)	推奨種外。167μM。
51	生産者	藻類	<i>Klebsormidium</i> 属	<i>Klebsormidium marinum</i>	—	—	LOEC	GRO	14	20	—	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	推奨種外。
52	生産者	藻類	<i>Monodus</i> 属	<i>Monodus</i>	—	—	LOEC	GRO	14	20	—	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	推奨種外。

No	生物種				被験物質 純度(%)	エンドポイント等			暴露期間 (日)	毒性値 (mg/L)	信頼性 ランク	出典	備考
	栄養段階	生物分類	和名	種名		急慢	エンドポイント	影響内容					
				<i>subterraneus</i>								on Chemical Safety, 1994)	
53	生産者	藻類	<i>Monoraphidium</i> 属	<i>Monoraphidium pusillum</i>	—	—	LOEC	GRO	14	20	—	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	推奨種外。
54	生産者	藻類	藻類	<i>Algae</i>	99	—	EC ₁₀₀	GRO	14	20	—	(Blanck et al., 1984)	生物種不明。
55	生産者	藻類	ドゥナリエラ属 (緑藻類)	<i>Dunaliella tertiolecta</i>	—	—	EC ₅₀	POP	0.0417	23.75	3	(Mcfeters et al., 1983)	暴露期間不適。
56	生産者	藻類	ドゥナリエラ属 (緑藻類)	<i>Dunaliella tertiolecta</i>	—	—	EC ₅₀	POP	1	29.25	3	(Mcfeters et al., 1983)	暴露期間不適。
57	生産者	藻類	アナバナ属 (藍藻)	<i>Anabaena flosaquae</i>	—	—	LOEC	GRO	14	39.8	3	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	暴露期間不適。
58	生産者	藻類	セネデスマス属 (イカダモ属)	<i>Scenedesmus obtusiusculus</i>	—	—	LOEC	GRO	14	39.8	—	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	暴露期間不適。
59	生産者	藻類	ムレミカヅキモ (緑藻)	<i>Raphidocelis subcapitata</i>	—	—	NOEC	POP	0.0139	55.1	3	(Andreozzi et al., 2000)	暴露期間不適。
60	生産者	藻類	アンキストロデスマス属 (緑藻類)	<i>Ankistrodesmus braunii</i>	—	—	NOEC	POP	0.0139	55.1	—	(Andreozzi et al., 2000)	推奨種外。
61	生産者	藻類	クラミドモナス属 (緑藻)	<i>Chlamydomonas reinhardtii</i>	>99	—	EC ₁₀₀	Motility	0.0104	55.1	—	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	推奨種外。
62	生産者	藻類	クロレラ属 (緑藻)	<i>Chlorella emersonii</i>	—	—	LOEC	GRO	14	79.4	3	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	暴露期間不適。
63	生産者	藻類	クラミドモナス属 (緑藻)	<i>Chlamydomonas dysosmos</i>	—	—	LOEC	GRO	14	79.4	—	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	推奨種外。
64	生産者	藻類	キルクネリエラ属	<i>Kirchneriella contorta</i>	—	—	LOEC	GRO	14	79.4	—	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	推奨種外。
65	生産者	藻類	<i>Monoraphidium</i> 属	<i>Monoraphidium pusillum</i>	—	—	LOEC	GRO	14	79.4	—	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	推奨種外。
66	生産者	藻類	ムレミカヅキモ (緑藻)	<i>Raphidocelis subcapitata</i>	—	—	LOEC	GRO	14	79.4	3	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	暴露期間不適。出典中の種名は、 <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> (旧名)。
67	生産者	藻類	ドゥナリエラ属 (緑藻類)	<i>Dunaliella salina</i>	>99	—	EC ₁₀₀	Motility	0.0104	330.3	3	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	エンドポイント、暴露期間不適。
68	生産者	藻類	<i>Nitella</i> 属	<i>Nitella sp.</i>	>99	—	EC ₁₀₀	Cytoplasmic Streaming	0.0104	2753	—	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	推奨種外。
69	生産者	藻類	ミドリムシ属	<i>Euglena gracilis</i>	>99	—	EC ₁₀₀	Motility	0.0104	7708	—	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	推奨種外。
70	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	>99	慢性	LOEC	REP	21	0.0049	—	(環境省, 2008)	NOEC があるため用いない。
71	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	99.8	慢性	NOEC	REP	21	0.006	—	(ECHA123-31-9, 2008a)	初期実測濃度に基づく値。原著は環境省(環境省, 2008)。
72	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	>99	急性	EC ₀	IMM	1	0.029	—	(環境省, 2008)	EC ₅₀ があるため用いない。
73	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	>99	急性	EC ₀	IMM	2	0.029	—	(環境省, 2008)	EC ₅₀ があるため用いない。

No	生物種				被験物質 純度(%)	エンドポイント等			暴露期間 (日)	毒性値 (mg/L)	信頼性 ランク	出典	備考
	栄養段階	生物分類	和名	種名		急慢	エンドポイント	影響内容					
74	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	99.8	慢性	NOEC	GRO (BL)	21	0.039	—	(ECHA123-31-9, 2008a)	時間加重平均に基づく値。原著は環境省(環境省, 2008)。REP (基本情報1) を用いる。
75	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	—	急性	LC ₀	Mobility	1	0.04	—	(Bringmann and Kühn, 1977) (International Programme on Chemical Safety, 1994)	LC ₅₀ があるため用いない。
76	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	—	急性	LC ₅₀	MOR	4	0.05	3	(National Association of Photographic Manufacturers, 1974) (OECD, 2002)	暴露期間不適。
77	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	>99	急性	LC ₅₀	MOR	4	0.05	4	(OECD, 2002)	詳細不明。
78	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	—	急性	EC ₀	IMM	1	0.05	3	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	エンドポイント不適。
79	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	99.8	慢性	NOEC	GRO (BL)	21	0.054	—	(ECHA123-31-9, 2008a)	初期実測濃度に基づく値。原著は環境省(環境省, 2008)。時間加重平均に基づく、影響内容が REP の値 (基本情報1) を用いる。
80	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	>99	慢性	LC ₅₀	MOR	21	0.061	3	(環境省, 2008)	エンドポイントと暴露期間不適。
81	一次消費者	甲殻類	ミジンコ亜綱	<i>Streptocephalus rubricaudatus</i>	—	急性	LC ₅₀	MOR	1	0.07	—	(Crisinel et al., 1994)	推奨種外。
82	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	>99	急性	EC ₅₀	IMM	1	0.071	—	(環境省, 2008)	暴露期間2日データがあるため用いない。
83	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	99.8	慢性	NOEC	First Day of Birth	21	> 0.076	—	(ECHA123-31-9, 2008a)	初期実測濃度に基づく値。原著は環境省(環境省, 2008)。時間加重平均に基づく値を採用。
84	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	99.8	慢性	LOEC	First Day of Birth	21	0.076	—	(ECHA123-31-9, 2008a)	時間加重平均に基づく REP に関する NOEC (基本情報1) を用いる。
85	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	99.8	慢性	LOEC	GRO (BL)	21	0.076	—	(ECHA123-31-9, 2008a)	時間加重平均に基づく REP に関する NOEC (基本情報1) を用いる。
86	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	>99	慢性	EC ₅₀	REP	21	0.08	3	(環境省, 2008)	エンドポイントと暴露期間不適。
87	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	—	急性	LC ₅₀	MOR	4	>0.09	3	(National Association of Photographic Manufacturers, 1974)	暴露期間不適。
88	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	—	急性	LC ₅₀	Mobility	1	0.09	4	(Bringmann and Kuehn, 1977) (OECD, 2002) (International Programme on Chemical Safety, 1994)	詳細不明。
89	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	99.8	急性	NOEC	Mobility	2	0.095	3	(ECHA123-31-9, 2008b)	エンドポイントと影響内容不適。
90	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	99.8	急性	NOEC	Mobility	1	0.095	3	(ECHA123-31-9, 2008b)	エンドポイントと影響内容不適。

No	生物種				被験物質 純度(%)	エンドポイント等			暴露期間 (日)	毒性値 (mg/L)	信頼性 ランク	出典	備考
	栄養段階	生物分類	和名	種名		急慢	エンドポイント	影響内容					
91	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	>99	急性	LC ₅₀	MOR	2	0.096	4	(OECD, 2002)	詳細不明。
92	一次消費者	甲殻類	ミジンコ亜綱	<i>Streptocephalus texanus</i>	—	急性	LC ₅₀	MOR	1	0.1	—	(Crisinel et al., 1994)	推奨種外。
93	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	>99	急性	EC ₁₀₀	IMM	1	0.11	—	(環境省, 2008)	暴露期間 2 日の EC ₅₀ があるため用いない。
94	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	—	急性	EC ₁₀₀	IMM	2	0.11	—	(環境省, 2008)	EC ₅₀ があるため用いない。
95	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	>99	急性	LC ₅₀	MOR	1	0.12	4	(OECD, 2002) (International Programme on Chemical Safety, 1994)	EHC では EC ₅₀ 。SIDS も EC ₅₀ と記載の箇所あり。詳細不明。
96	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	—	急性	EC ₀	ITX	2	0.13	—	(Kuehn et al., 1989) (International Programme on Chemical Safety, 1994)	EC ₅₀ があるので用いない。
97	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	—	急性	EC ₀	ITX	1	0.13	—	(Kuehn et al., 1989) (International Programme on Chemical Safety, 1994)	EC ₅₀ があるので用いない。
98	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	—	急性	EC ₅₀	ITX	2	0.13	4	(Crisinel et al., 1994)	成長段階不明。2 試験データの平均。
99	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	99.8	急性	EC ₅₀	Mobility	2	0.134	—	(ECHA123-31-9, 2008b)	初期実測濃度に基づく値。原著は環境省(環境省, 2008)。実測濃度に基づく値を用いる。
100	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	—	急性	EC ₅₀	IMM	1	0.137	4	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	詳細不明。
101	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	99.8	急性	EC ₅₀	Mobility	1	0.148	—	(ECHA123-31-9, 2008b)	暴露期間 2 日のデータがあるため用いない。
102	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	—	急性	EC ₅₀	ITX	1	0.15	—	(Crisinel et al., 1994)	暴露期間 2 日のデータがあるため用いない。
103	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	—	急性	EC ₅₀	IMM	1	0.15	4	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	詳細不明。
104	一次消費者	甲殻類	ミジンコ属	<i>Daphnia pulicaria</i>	—	急性	LC ₅₀	MOR	2	0.162	3	(Degraeve et al., 1980) (International Programme on Chemical Safety, 1994)	水温、硬度不適 (14°C、700 mg/L CaCO ₃)。
105	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	—	急性	EC ₁₀₀	IMM	1	0.19	3	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	エンドポイント不適。
106	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	—	急性	EC ₅₀	ITX	2	0.29	4	(Kuehn et al., 1989) (OECD, 2002) (International Programme on Chemical Safety, 1994)	実測なく曝露濃度が不明。
107	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	—	急性	LC ₁₀₀	mobility	1	0.31	—	(Bringmann and Kuehn, 1977) (International Programme on Chemical Safety, 1994)	LC ₅₀ があるため用いない。
108	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	—	急性	EC ₅₀	ITX	1	0.32	4	(Kuehn et al., 1989) (International Programme on Chemical Safety, 1994)	暴露期間 2 日の値があるため用いない。

No	生物種				被験物質 純度(%)	エンドポイント等			暴露期間 (日)	毒性値 (mg/L)	信頼性 ランク	出典	備考
	栄養段階	生物分類	和名	種名		急慢	エンドポイント	影響内容					
												on Chemical Safety, 1994)	
109	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	—	急性	Threshold Concentration	IMM	2	0.6	3	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	エンドポイント不適。
110	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	—	急性	EC ₁₀₀	ITX	1	0.71	4	(Kuehn et al., 1989)	EC ₅₀ があるため用いない。
111	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	—	急性	EC ₁₀₀	ITX	2	0.71	—	(Kuehn et al., 1989) (International Programme on Chemical Safety, 1994)	EC ₅₀ があるため用いない。
112	一次消費者	甲殻類	エビジャコ属	<i>Crangon septemspinosa</i>	—	急性	LC ₅₀	MOR	3.5	0.83	4	(McLeese et al., 1979) (OECD, 2002) (International Programme on Chemical Safety, 1994)	詳細不明。
113	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	—	急性	EC ₅₀	ITX	0.25	<1	3	(Devillers et al., 1985)	暴露期間不適。
114	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	—	急性	EC ₅₀	ITX	1	<1	3	(Devillers et al., 1985)	成長段階不適。
115	一次消費者	甲殻類	ヨコエビ属	<i>Gammarus sp.</i>	—	—	Threshold Concentration	—	—	1.5	4	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	詳細不明。
116	一次消費者	甲殻類	アルテミア属	<i>Artemia salina</i>	>99	急性	LC ₅₀	MOR	1	20.7	—	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	推奨種外。
117	一次消費者	甲殻類	アルテミア属	<i>Artemia salina</i>	—	急性	LC ₅₀	MOR	0.0625	21.5	—	(De Rosa et al., 1994)	推奨種外。
118	一次消費者	甲殻類	アルテミア属	<i>Artemia salina</i>	—	急性	LC ₅₀	MOR	1	30.7	—	(Crisinel et al., 1994)	推奨種外。
119	一次消費者	甲殻類	アルテミア属	<i>Artemia salina</i>	>99	急性	LC ₅₀	MOR	0.25	57.5	—	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	推奨種外。
120	一次消費者	甲殻類	アルテミア属	<i>Artemia salina</i>	>99	急性	LC ₅₀	MOR	0.17	67.5	—	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	推奨種外。
121	一次消費者	甲殻類	アルテミア属	<i>Artemia salina</i>	>99	急性	LC ₅₀	MOR	0.83	321	—	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	推奨種外。
122	一次消費者	甲殻類	ミジンコ	<i>Daphnia pulex</i>	>99	急性	LC ₁₀₀	MOR	0.0042	8809	3	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	エンドポイント、暴露期間不適。
123	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	—	急性	EC ₅₀	ITX	0.0833	-	3	(Devillers et al., 1985)	暴露期間不適。
124	一次消費者	甲殻類	オオミジンコ	<i>Daphnia magna</i>	—	急性	EC ₅₀	ITX	0.1667	-	3	(Devillers et al., 1985)	暴露期間不適。
125	二次消費者	魚類	ファットヘッドミノ	<i>Pimephales promelas</i>	—	急性	LC ₅₀	MOR	4	0.044	3	(OECD, 2002) (International Programme on Chemical Safety, 1994) (Degraeve et al., 1980)	水温、硬度不適 (14℃、対照区 715.2 mg CaCO ₃ /L)。
126	二次消費者	魚類	ファットヘッドミノ	<i>Pimephales promelas</i>	—	急性	LC ₅₀	MOR	4	0.06	3	(Corrales et al., 2017)	成長段階不適。
127	二次消費者	魚類	ニジマス	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	—	急性	LC ₅₀	MOR	4	0.097	3	(Degraeve et al., 1980) (International Programme on Chemical Safety, 1994)	硬度不適 (対照区 715.2 mg CaCO ₃ /L)。
128	二次消費者	魚類	ファットヘッドミノ	<i>Pimephales promelas</i>	—	急性	LC ₅₀	MOR	4	<0.1	3	(National Association of Photographic Manufacturers, 1974)	水温不適 (12.5℃)。
129	二次消費者	魚類	ニジマス	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	—	急性	LC ₀	MOR	2	0.1	3	(Lysak and Marcinek,	成長段階 (2 歳魚)、暴露期間不適。

No	生物種				被験物質 純度(%)	エンドポイント等			暴露期間 (日)	毒性値 (mg/L)	信頼性 ランク	出典	備考
	栄養段階	生物分類	和名	種名		急慢	エンドポイント	影響内容					
												1972)	
130	二次消費者	魚類	コイ科 (ウグイの仲間)	<i>Leuciscus idus melanotus</i>	—	急性	LC ₀	MOR	2	0.1	3	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	エンドポイント、暴露期間不適。
131	二次消費者	魚類	ファットヘッドミノ	<i>Pimephales promelas</i>	—	慢性	NOEC	HTCH, SURV, GRO	32	>= 0.1	—	(ECHA123-31-9, 2016)	US EPA ECOTOX データベースでは影響内容は REP とあるが、ふ化率、ふ化後生残率、成長を見ているので誤記と考えられる。実測濃度に基づく毒性値があるため用いない。
132	二次消費者	魚類	ファットヘッドミノ	<i>Pimephales promelas</i>	—	急性	LC ₅₀	MOR	4	0.1-0.18	3	(National Association of Photographic Manufacturers, 1974)	水温不適 (12.5℃)。
133	二次消費者	魚類	ファットヘッドミノ	<i>Pimephales promelas</i>	>99	急性	LC ₅₀	MOR	4	0.1-0.18	4	(OECD, 2002)	詳細不明。
134	二次消費者	魚類	ゼブラフィッシュ	<i>Danio rerio</i>	—	急性	LC ₀	MOR	4	0.12	3	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	エンドポイント不適。
135	二次消費者	魚類	ファットヘッドミノ	<i>Pimephales promelas</i>	—	急性	LC ₅₀	MOR	4	>0.13	3	(National Association of Photographic Manufacturers, 1974)	水温不適 (12.5℃)。
136	二次消費者	魚類	コイ科 (ウグイの仲間)	<i>Leuciscus idus melanotus</i>	—	急性	LC ₅₀	MOR	2	0.15	3	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	暴露期間不適。
137	二次消費者	魚類	コイ科 (ウグイの仲間)	<i>Leuciscus idus melanotus</i>	—	急性	LC ₅₀	MOR	2	0.16	3	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	エンドポイント、暴露期間不適。
138	二次消費者	魚類	ゼブラフィッシュ	<i>Danio rerio</i>	—	急性	LC ₅₀	MOR	4	0.17	4	(Wellens, 1982) (OECD, 2002) (International Programme on Chemical Safety, 1994)	詳細不明。
139	二次消費者	魚類	ファットヘッドミノ	<i>Pimephales promelas</i>	—	急性	LT ₅₀	MOR	0.46	0.2	3	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	暴露期間不適。
140	二次消費者	魚類	コイ科 (ウグイの仲間)	<i>Leuciscus idus melanotus</i>	—	急性	LC ₁₀₀	MOR	2	0.2	3	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	エンドポイント、暴露期間不適。
141	二次消費者	魚類	キプリノドン科	<i>Jordanella floridae</i>	—	急性	LC ₅₀	MOR	0.0833	0.24	—	(Holdway et al., 1991)	推奨種外。
142	二次消費者	魚類	ゼブラフィッシュ	<i>Danio rerio</i>	—	急性	EC ₀	MOR	2	0.25	—	(Lahnsteiner, 2008)	EC ₅₀ があるため用いない。
143	二次消費者	魚類	ゼブラフィッシュ	<i>Danio rerio</i>	—	急性	LC ₁₀₀	MOR	4	0.25	3	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	エンドポイント不適。
144	二次消費者	魚類	コイ科 (ウグイの仲間)	<i>Leuciscus idus melanotus</i>	—	急性	LC ₁₀₀	MOR	2	0.25	3	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	エンドポイント、暴露期間不適。
145	二次消費者	魚類	ゼブラフィッシュ	<i>Danio rerio</i>	>99	急性	LC ₅₀	MOR	1	0.265	3	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	暴露期間不適。
146	二次消費者	魚類	キンギョ	<i>Carassius auratus</i>	—	急性	LC ₁₀₀	MOR	2	0.287	3	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	暴露期間不適。
147	二次消費者	魚類	カダヤシ	<i>Gambusia affinis</i>	—	急性	LC ₅₀	MOR	1	0.35	—	(De Rosa et al., 1994)	推奨種外。

No	生物種				被験物質 純度(%)	エンドポイント等			暴露期間 (日)	毒性値 (mg/L)	信頼性 ランク	出典	備考
	栄養段階	生物分類	和名	種名		急慢	エンドポイント	影響内容					
148	二次消費者	魚類	ニジマス	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	—	急性	LC ₁₀₀	MOR	2	>0.4	3	(Lysak and Marcinek, 1972)	成長段階、暴露期間不適。
149	二次消費者	魚類	ファットヘッドミノ	<i>Pimephales promelas</i>	>99	急性	LC ₅₀	MOR	4	> 0.4	4	(OECD, 2002)	詳細不明。
150	二次消費者	魚類	ゼブラフィッシュ	<i>Danio rerio</i>	—	急性	LC ₅₀	MOR	0.25	<1	3	(Devillers et al., 1985)	暴露期間不適。
151	二次消費者	魚類	ゼブラフィッシュ	<i>Danio rerio</i>	—	急性	LC ₅₀	MOR	1	<1	3	(Devillers et al., 1985)	暴露期間不適。
152	二次消費者	魚類	ブルーギル	<i>Lepomis macrochirus</i>	—	急性	LC ₀	MOR	4	<1	3	(Buzzell J.C.Jr. et al., 1968)	エンドポイント不適 (LC ₀ <1 のため利用できない)。
153	二次消費者	魚類	ゼブラフィッシュ	<i>Danio rerio</i>	—	急性	EC ₅₀	MOR	2	3.2	3	(Lahnsteiner, 2008)	成長段階、暴露期間不適。
154	二次消費者	魚類	ニジマス	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	>99	急性	LC ₁₀₀	MOR	0.17	4.5	3	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	エンドポイント、暴露期間不適。
155	二次消費者	魚類	ブラウントラウト	<i>Salmo trutta</i>	—	急性	LC ₁₀₀	MOR	0.92	5	3	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	エンドポイント、暴露期間不適。
156	二次消費者	魚類	ブルーギル	<i>Lepomis macrochirus</i>	—	急性	LC ₁₀₀	MOR	0.92	5	3	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	エンドポイント、暴露期間不適。
157	二次消費者	魚類	キンギョ	<i>Carassius auratus</i>	—	急性	LC ₁₀₀	MOR	0.92	5	3	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	エンドポイント、暴露期間不適。
158	二次消費者	魚類	ニジマス	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	>99	急性	LC ₁₀₀	MOR	0.83	7.69	3	(International Programme on Chemical Safety, 1994)	エンドポイント、暴露期間不適。
159	二次消費者	魚類	ゼブラフィッシュ	<i>Danio rerio</i>	>99	急性	LC ₅₀	MOR	4	14.3	3	(Corrales et al., 2017)	成長段階不適。
160	二次消費者	魚類	ゼブラフィッシュ	<i>Danio rerio</i>	—	急性	LC ₅₀	MOR	0.0833	—	3	(Devillers et al., 1985)	暴露期間不適。濃度不明。
161	二次消費者	魚類	ゼブラフィッシュ	<i>Danio rerio</i>	—	急性	LC ₅₀	MOR	0.1667	—	3	(Devillers et al., 1985)	暴露期間不適。濃度不明。

179 注)「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Ⅲ．生態影響に関する有害性評価」での収集範囲に含まれる有害性情報を整理した。

181 【信頼性ランク】

- 182 1 (信頼性あり) : 化審法試験法又は特定試験法を用いて、GLP (Good Laboratory Practice、優良試験所基準) に従って試験が実施されている。かつ試験対象物質に関する情報 (純度、成分等) が明記されており、含まれている不純物等の成分は毒性に影響しないと考えられる。
- 183
- 184 2 (信頼性あり) : 化審法試験法又は特定試験法からの逸脱や不明な点が若干あるが、総合的に判断して信頼性がある。かつ試験対象物質に関する情報 (純度、成分等) が明記されており、含まれている不純物等の成分は毒性に影響しないと考えられる。
- 185
- 186 3 (信頼性なし) : 試験方法は、化審法試験法又は特定試験法からの逸脱が著しく、これら試験法への適合性が判断できないか、科学的に妥当ではない。又は試験対象物質に関する情報 (純度、成分等) が明記されているが、不純物が毒性値に影響している可能性が否定できない。
- 187
- 188 4 (評価不能) : 試験方法に不明な点が多く、化審法試験法又は特定試験法への適合性が判断できないか科学的な妥当性を判断する情報がない。又は試験対象物質に関する情報 (純度、成分等) が明記されておらず、その妥当性が判断できない。
- 189
- 190 — (ランクなし) : 有害性情報はガイダンス「Ⅲ.4.2.1 有害性情報の更新状況の確認と新たな情報の収集」に記載されている情報源を基に収集したが、試験生物が「Ⅲ.4.1.2 有害性評価Ⅱの対象とする生物」の範囲に含まれていないか、原著を入手できない等、毒性値の信頼性を確認することができない。又は、他に用いる値がある。
- 191
- 192
- 193
- 194

195 略語

196 【エンドポイント】EC₅₀ (Median Effective Concentration) : 半数影響濃度、LC% (※%Lethal Concentration) : ※%致死濃度、LC₅₀ (Median Lethal Concentration) :
197 半数致死濃度、LOEC (Lowest Observed Effect Concentration) : 最小影響濃度、LT₅₀ (Median Lethal Time) : 半数致死時間、NOEC (No Observed
198 Effect Concentration) : 無影響濃度、Threshold Concentration : 閾値濃度

199 【影響内容】Cell Multiplication : 細胞増殖、Cell Number : 細胞数・密度、Cytoplasmic Streaming : 原形質流動、DEV (Development) : 発生、First Day of Birth :
200 初産日、GRO (Growth) : 生長・成長、HTCH (Hatchability) : ふ化、IMM (Immobilization) : 遊泳阻害、ITX (Intoxication) : 中毒、Mobility :
201 可動性、MOR (Mortality) : 死亡、Motility : 運動性、POP (Population) : 個体群、REP (Reproduction) : 繁殖・再生産、(Slight) Activation : (わ
202 ずかな) 活性化、SURV (Survival) : 生残

203 () 内 : 試験結果の算出法 Rate : 生長速度より求める方法 (速度法)、Yield : 収量法、BL (Body Length) : 体長

204

205 付録1 各栄養段階のキースタディの信頼性について

206 1. 生産者（藻類）

207 出典： 環境省（2008）平成19年度生態影響試験

208 被験物質： 和光純薬工業株式会社製、純度99.8%

209 生物種： *Raphidocelis subcapitata*

210 試験法： 厚生労働省医薬食品局長、経済産業省製造産業局長及び環境省総合環境政策局長通
211 知「新規化学物質等に係る試験の方法について」の一部改正について

212 GLP基準： 遵守している

213 <試験条件>

214 試験方式： 止水式

215 設定濃度： 対照区、0.040、0.10、0.25、0.63、1.6、3.9 mg/L の6濃度区（公比2.5）
216 （試験1）

217 対照区、0.005、0.010、0.020 mg/L の3濃度区（公比2）（試験2）

218 実測濃度： HPLCにより実測されており、実測濃度の幾何平均値は、試験1では設定
219 濃度の11.5～22.4%、試験2では、15.0～17.0%であった。

220 助剤： なし

221 <試験結果>

222 3日間生長阻害に対する無影響濃度 NOEC（実測濃度の幾何平均値に基づく）=0.0015 mg/L

223 【専門家会合でのコメント】

224 被験物質は暴露期間を通じて安定ではなく、設定濃度に対する実測濃度の幾何平均値は10～20%
225 であった。暴露終了時には試験液の着色が認められた濃度区もあり、被験物質の変化物が生成した可
226 能性があり、試験系内に共存する変化物の影響に留意すべきである。この試験は、GLP基準を遵守し
227 た試験であり、PNEC算出のための生産者のキースタディとして妥当と判断した。

228

229 2. 一次消費者（甲殻類）

230 出典： 環境省（2008）平成19年度生態影響試験

231 被験物質： 和光純薬工業株式会社製、純度99.8%

232 生物種： *Daphnia magna*

233 試験法： OECD TG211 (1998)

234 GLP基準： 遵守している

235 <試験条件>

236 試験方式： 半止水式（24時間全量換水）

237 設定濃度： 対照区、0.0081、0.016、0.033、0.065、0.13 mg/L の5濃度区（公比2）

238 実測濃度： HPLCにより実測され、時間加重対数平均は設定濃度の35.8～60.0%であ

239 った。

240 助剤： なし

241 <試験結果>

242 21 日間 NOEC（実測濃度の時間加重対数平均値に基づく）=0.0029 mg/L

243 【専門家会合でのコメント】

244 被験物質は暴露期間を通じて安定ではなく、NOEC における調製直後の実測濃度は設定濃度の 60

245 ~70%、24 時間後の換水前で検出限界未満であった。被験物質の変化物が生成した可能性があり、

246 試験系内に共存する変化物の影響に留意すべきである。この試験は、GLP 基準を遵守した試験であ

247 り、PNEC 算出のための一次消費者のキースタディとして妥当と判断した。

248

249 3. 二次消費者（魚類）

250 出典： ECHA（2016）Long-term toxicity to fish 001 Key | Experimental result. Study report. Fish

251 early-life stage toxicity. [https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-](https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/14417/6/2/3/?documentUUID=344ba449-df89-4400-b411-57ea6ae03862)

252 [dossier/14417/6/2/3/?documentUUID=344ba449-df89-4400-b411-57ea6ae03862](https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/14417/6/2/3/?documentUUID=344ba449-df89-4400-b411-57ea6ae03862)

253 （2022 年 9 月 27 日最終確認）

254 被験物質： 製造元、純度情報は出典中では明らかにされていない。

255 生物種： *Pimephales promelas*

256 試験法： OECD TG 210/ EPA OPPTS 850.1400

257 GLP 基準： 遵守している

258 <試験条件>

259 試験方式： 流水式（約 14 回転/日）

260 設定濃度： 対照区、0.0046、0.010、0.022、0.046、0.10 mg/L の 5 濃度区（公比 2.2）

261 実測濃度： 分析方法は不明であるが、暴露区における実測濃度の算術平均は設定濃度

262 の 54.3~66.0%であった。

263 助剤： なし

264 <試験結果>

265 32 日間 NOEC（実測濃度に基づく） $\geq$ 0.066 mg/L

266 【専門家会合でのコメント】

267 被験物質に関する情報が不足しているが、試薬として入手可能な一般的な化学物質であることから純度についても問題ないと判断した。被験物質の変化物として *p*-ベンゾキノンの生成が確認され

268 ており、試験系内に共存する変化物の影響に留意すべきである。GLP 基準を遵守した試験であり、

269 PNEC 算出のための二次消費者のキースタディとして妥当と判断した。

270

271

272 付録2 生態影響に関する有害性評価Ⅱ

273 1. 各キースタディの概要

274 (1) 水生生物

275 <生産者（藻類）>

276 *Raphidocelis subcapitata* 生長阻害；3日間 NOEC 0.0015 mg/L (1.5 µg/L)

277 (環境省, 2008)

278 <一次消費者（又は消費者）（甲殻類）>

279 *Daphnia magna* 繁殖阻害；21日間 NOEC 0.0029 mg/L (2.9 µg/L)

280 (環境省, 2008)

281 <二次消費者（又は捕食者）（魚類）>

282 *Pimephales promelas* 発生、生残、成長；32日間 NOEC ≥ 0.066 mg/L (≥ 66 µg/L)

283 (ECHA123-31-9, 2016)

284 2. 国内外における生態影響に関する有害性評価の実施状況

285 (1) 既存のリスク評価書における有害性評価の結果

286 当該物質のリスク評価に関する各種情報の有無を表1に、それぞれの評価書等で採用した予測

287 無影響濃度（PNEC）等を表2に示した。

表1 ヒドロキノンのリスク評価等に関する情報

リスク評価書等	
化学物質の環境リスク評価 第2巻 (環境省, 2003)、第5巻 (環境省, 2005)、第10巻 (環境省, 2012)	○
化学物質の初期リスク評価書 (財団法人化学物質評価研究機構・独立行政法人製品評価技術基盤機構, 2008)	○
詳細リスク評価書 ((独) 産業技術総合研究所)	×
OECD SIDS 初期評価報告書 (SIAR : SIDS* Initial Assessment Report) *Screening Information Data Set (OECD, 2002)	○
欧州連合 (EU) リスク評価書 (EU-RAR)	×
世界保健機関 (WHO) 環境保健クライテリア (EHC) (International Programme on Chemical Safety, 1994)	○
世界保健機関 (WHO) /国際化学物質安全性計画 (IPCS) 国際簡潔評価文書「CICAD」 (Concise International Chemical Assessment Document)	×
カナダ環境保護法優先物質評価書 (Canadian Environmental Protection Act Priority Substances List Assessment Report)	×
Australia NICNAS / AICIS Priority Existing Chemical Assessment Reports	×
BUA Report	×
Japan チャレンジプログラム (Japan チャレンジプログラム HP)	○

290 凡例) ○：情報有り、×：情報無し () 内：出典

291

292

表2 リスク評価書での予測無影響濃度(PNEC)等

文献名	リスク評価に 用いている値	根拠			
		生物群	種名	毒性値	アセスメント係数 等
化学物質の環境リスク 評価 第2巻 (環境省, 2003)	PNEC 0.44 µg/L	魚類	<i>Pimephales promelas</i>	96 時間 半数致死 LC ₅₀ 44 µg/L	100
化学物質の環境リスク 評価 第5巻 (環境省, 2005)	PNEC 0.070 µg/L	甲殻類	<i>Streptocephalus rubicaudatus</i>	24 時間 半数致死 LC ₅₀ 70 µg/L	1,000
化学物質の環境リスク 評価 第10巻 (環境省, 2012)	PNEC 0.015 µg/L	藻類	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	72 時間 生長阻害 NOEC 1.5 µg/L	100
化学物質の初期リスク 評価書 (財団法人化学物質評 価研究機構・独立行政 法人製品評価技術基盤 機構, 2008)	MOE (Margin of Exposure)による	魚類	<i>Pimephales promelas</i>	96 時間 半数致死 LC ₅₀ 44 µg/L	1,000
OECD SIDS 初期評価 報告書 (SIAR : SIDS* Initial Assessment Report) *Screening Information Data Set (OECD, 2002)	PNEC 0.44 µg/L	魚類	<i>Pimephales promelas</i>	96 時間 半数致死 LC ₅₀ 44 µg/L	100
世界保健機関 (WHO) 環境保健ク ライテリア(EHC) (International Programme on Chemical Safety, 1994)	多くの生物に対 して強い毒性を 示すとともに、 分類群による感 受性差も認めら れる。	—	—	—	—

293 () 内：出典

294

295 (2) 水生生物保全に関する基準値等の設定状況

296 水生生物保全に係る基準値等として、米国、カナダ、英国及び欧州連合での策定状況を表3
297 に示した。ヒドロキノンは、いずれの国でも水生生物保全に係る基準値等が策定されてい
298 ない。

299 表3 水生生物保全関連の基準値等
300 (ヒドロキノン)

対象国等	担当機関	水質目標値名		水質目標値 (µg/L)
米 国 (United States Environmental Protection Agency Office of Water Office of Science and Technology)	米国環境保 護庁	Aquatic life criteria	淡水 CMC ^{*1} /CCC ^{*2}	設定されて いない
			海(塩)水 CMC ^{*1} /CCC ^{*2}	設定されて いない
カ ナ ダ (Environment and Climate Change Canada)	環境・気候変 動省	Canadian Water Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life	Freshwater	設定されて いない
			Marine	設定されて いない

対象国等	担当機関	水質目標値名		水質目標値 ($\mu\text{g/L}$)
カナダ (Environment and Climate Change Canada)	環境・気候変動省	Federal Environmental Quality Guidelines	Freshwater	設定されていない
			Marine	設定されていない
英国 (Environment Agency and Department for Environment, Food & Rural Affairs)	環境庁及び 環境・食料・ 農村地域省	Freshwaters priority hazardous substances, priority substances and other pollutants environmental quality standards	AA-EQS* ³ (Freshwater)	設定されていない
			MAC-EQS* ³ (Freshwater)	設定されていない
		Estuaries and coastal waters priority hazardous substances, priority substances and other pollutants environmental quality standards	AA-EQS* ³ (Estuaries and coastal waters)	設定されていない
			MAC-EQS* ³ (Estuaries and coastal waters)	設定されていない
欧州連合 (European Union, 2013)	欧州環境庁	Environmental Quality Standards	AA-EQS* ³ (Inland surface water / other surface water)	設定されていない
			MAC-EQS* ³ (Inland surface water / other surface water)	設定されていない

() 内：出典

*1 : CMC (Criterion Maximum Concentration) : 最大許容濃度

*2 : CCC (Criterion Continuous Concentration) : 連続許容濃度

*3 : AA (Annual Average) : 年平均。MAC (Maximum Allowable Concentration) : 最大許容濃度。

- Andreozi R., Lo Casale M.S., Marotta R., Pinto G., Pollio A. (2000): N-methyl-p-aminophenol (metol) Ozonation in Aqueous Solution: Kinetics, Mechanism and Toxicological Characterization of Ozonized Samples. *Water Res* 34:4419-4429. DOI: 10.1016/S0043-1354(00)00220-7 (ECOTOX no. 86256).
- Bahrs H., Putschew A., Steinberg C.E.W. (2013): Toxicity of Hydroquinone to Different Freshwater Phototrophs is Influenced by Time of Exposure and pH. *Environmental Science and Pollution Research* 20:146-154. DOI: 10.1007/s11356-012-1132-5 (ECOTOX no. 163819).
- Blanck H., Wallin G., Wangberg S.A. (1984): Species-Dependent Variation in Algal Sensitivity to Chemical Compounds. *Ecotoxicol Environ Saf* 8:339-351. DOI: 10.1016/0147-6513(84)90003-4 (ECOTOX no. 11239).
- Bringmann G., Kühn R. (1977): Befunde der Schadwirkung wassergefährdender Stoffe gegen *Daphnia magna*. *Zeitschrift fuer Wasser-und Abwasser-Forschung* 10:161-166
- Bringmann G., Kuehn R. (1977): Results of the Damaging Effect of Water Pollutants on *Daphnia magna*. *Zeitschrift fur Wasser-und Abwasserforschung* 10:161-166 ; TR-79-1204, Literature Research Company, Annandale, VA. 26p (ECOTOX no. 5718).
- Bringmann G., Kuehn R. (1978): Limiting Values for the Noxious Effects of Water Pollutant Material to Blue Algae (*Microcystis aeruginosa*) and Green Algae (*Scenedesmus quadricauda*) in Cell Propagation Inhibition Tests. *Vom Wasser* 50:45-60 ; TR-80-0201, Literature Research Company, Annandale, VA. 39p. (ECOTOX no. 19121).
- Buzzell J.C.Jr., Young R.H.F., Ryckman D.W. (1968): Behavior of Organic Chemicals in the Aquatic Environment. Part II. - Behavior in Dilute Systems, Environmental and Sanitary Engineering Laboratories of Washington University, St. Louis, MO. pp. 81 (ECOTOX no. 2458).
- Corrales J., Kristofco L.A., Steele W.B., Saari G.N., Kostal J., Williams E.S., Mills M., Gallagher E.P., Kavanagh T.J., Simcox N., Shen L.Q., Melnikov F., Zimmerman J.B., Voutchkova-Kostal A.M., Anastas P.T., Brooks B.W. (2017): Toward the Design of Less Hazardous Chemicals: Exploring Comparative Oxidative Stress in Two Common Animal Models. *Chem Res Toxicol* 30:893-904. DOI: 10.1021/acs.chemrestox.6b00246 (ECOTOX no. 177136).
- Crisinel A., Delaunay L., Rossel D., Tarradellas J., Meyer H., Saiah H., Vogel P., Delisle C., Blaise C. (1994): Cyst-Based Ecotoxicological Tests Using Anostracans: Comparison of Two Species of *Streptocephalus*. *Environ Toxicol Water Qual* 9:317-326. DOI: 10.1002/tox.2530090411 (ECOTOX no. 17289).
- De Rosa S., De Giulio A., Iodice C. (1994): Biological Effects of Prenylated Hydroquinones: Structure-Activity Relationship Studies in Antimicrobial, Brine Shrimp, and Fish Lethality Assays. *J Nat Prod* 57:1711-1716. DOI: 10.1021/np50114a015 (ECOTOX no. 97975).
- Degraeve G.M., Geiger D.L., Meyer J.S., Bergman H.L. (1980): Acute and Embryo-Larval Toxicity of Phenolic Compounds to Aquatic Biota. *Arch Environ Contam Toxicol* 9:557-568. DOI: 10.1007/Bf01056935 (ECOTOX no. 569).
- Devillers J., Meunier T., Chambon P. (1985): Usefulness of the Dosage-Effect-Time Relation in Ecotoxicology for Determination of Different Chemical Classes of Toxicants. *Techniques et Sciences Municipales* 80:329-334 (ECOTOX no. 17456).
- ECHA123-31-9. (1990): Toxicity to aquatic algae and cyanobacteria 002 Disregarded | Experimental result. <https://echa.europa.eu/en/registration-dossier/-/registered-dossier/14417/6/2/6/?documentUUID=96a2fb80-bece-4ece-bb09-f51ce9cd71c5> (2022.11.22 時点).
- ECHA123-31-9. (2008a): Long-term toxicity to aquatic invertebrates 001 Key | Experimental result. <https://echa.europa.eu/en/registration-dossier/-/registered-dossier/14417/6/2/6/?documentUUID=96a2fb80-bece-4ece-bb09-f51ce9cd71c5>

- dossier/14417/6/2/5/?documentUUID=3478b6e3-fef8-4d2b-99bf-c19beba26bc9 (2022.9.26 時点).
- ECHA123-31-9. (2008b): Short-term toxicity to aquatic invertebrates 001 Key | Experimental result. <https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/14417/6/2/4/?documentUUID=d421124b-7844-4c0e-9b8c-07bf25c19796> (2022.9.27 時点).
- ECHA123-31-9. (2008c): Toxicity to aquatic algae and cyanobacteria 001 Key | Experimental result. <https://echa.europa.eu/en/registration-dossier/-/registered-dossier/14417/6/2/6/?documentUUID=50b90dc5-a618-451d-8e15-87a2f86610e3> (2022.11.22 時点).
- ECHA123-31-9. (2016): Long-term toxicity to fish 001 Key | Experimental result. Fish early-life stage toxicity. <https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/14417/6/2/3/?documentUUID=344ba449-df89-4400-b411-57ea6ae03862> (2022.9.27 時点).
- Environment Agency and Department for Environment, Food & Rural Affairs. <https://www.gov.uk/guidance/surface-water-pollution-risk-assessment-for-your-environmental-permit> (2022.8.17 時点).
- Environment and Climate Change Canada. : Canadian Environmental Quality Guidelines. <https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/canadian-environmental-protection-act-registry/guidelines-objectives-codes-practice/guidelines-objectives.html#toc4> (2022.5.9 時点).
- European Union. (2013): Environmental Quality Standards for Priority Substances and Certain Other Pollutants. Directive 2013/39/EU.
- Hodson P.V., Dixon D.G., Kaiser K.L.E. (1984): Measurement of Median Lethal Dose as a Rapid Indication of Contaminant Toxicity to Fish. *Environ Toxicol Chem* 3:243-254. DOI: 10.1002/etc.5620030207 (ECOTOX no. 10688).
- Holdway D.A., Dixon D.G., Kaiser K.L.E. (1991): The Acute Toxicity of Pulse-Dosed, Para-Substituted Phenols to Larval American Flagfish (*Jordanella floridae*): A Comparison with Toxicity to Photoluminescent Bacteria and Predicted Toxicity Using Log K_{ow}. *Sci Total Environ* 104:229-237. DOI: 10.1016/0048-9697(91)90074-O (ECOTOX no. 5424).
- International Programme on Chemical Safety. (1994): Environmental Health Criteria 157: Hydroquinone <https://incchem.org/documents/ehc/ehc/ehc157.htm> (2022.6.24 時点).
- Japan チャレンジプログラム HP. https://www.nite.go.jp/chem/jcheck/list4.action?request_locale=ja (2022.11.22 時点).
- Kuehn R., Pattard M., Pernak K.D., Winter A. (1989): Results of the Harmful Effects of Selected Water Pollutants (Anilines, Phenols, Aliphatic-Compounds) to *Daphnia magna*. *Water Res* 23:495-499. DOI: 10.1016/0043-1354(89)90141-3 (ECOTOX no. 846).
- Lahnsteiner F. (2008): The Sensitivity and Reproducibility of the Zebrafish (*Danio rerio*) Embryo Test for the Screening of Waste Water Quality and for Testing the Toxicity of Chemicals. *Alternatives to Laboratory Animals* 36:299-311. DOI: 10.1177/026119290803600308 (ECOTOX no. 118063).
- Lysak A., Marcinek J. (1972): Multiple Toxic Effect of Simultaneous Action of Some Chemical Substances on Fish. *Roczniki nauk rolniczych. Seria H. Rybactwo* 94:53-63 (ECOTOX no. 9125).
- Mcfeters G.A., Bond P.J., Olson S.B., Tchan Y.T. (1983): A Comparison of Microbial Bioassays for the Detection of Aquatic Toxicants. *Water Res* 17:1757-1762. DOI: 10.1016/0043-1354(83)90197-5 (ECOTOX no. 66270).
- McLeese D.W., Zitko V., Peterson M.R. (1979): Structure-Lethality Relationships for Phenols, Anilines

and Other Aromatic-Compounds in Shrimp and Clams. Chemosphere 8:53-57. DOI: 10.1016/0045-6535(79)90049-3 (ECOTOX no. 5810).

National Association of Photographic Manufacturers. (1974): Environmental Effect of Photoprocessing Chemicals Vol. I and II (557), EPA/OTS Doc. #40-8469216. pp. 536 (ECOTOX no. 167113).

OECD. (2002): SIDS Intial Assessment Report. Hydroquinone CAS No. 123-31-9. pp. 109. <https://hpvchemicals.oecd.org/UI/handler.axd?id=7ca97271-99ed-4918-90e0-5c89d1ce200c> (2022.11.22 時点).

Pandey D.K., Mishra N., Singh P. (2005): Relative Phytotoxicity of Hydroquinone on Rice (*Oryza sativa* L.) and Associated Aquatic Weed Green Musk Chary (*Chary zeylanica* Willd.). Pestic Biochem Physiol 83:82-96. DOI: 10.1016/j.pestbp.2005.03.013 (ECOTOX no. 95816).

United States Environmental Protection Agency Office of Water Office of Science and Technology. : National Recommended Water Quality Criteria. <https://www.epa.gov/wqc/national-recommended-water-quality-criteria-aquatic-life-criteria-table> (2022.9.27 時点).

Wellens H. (1982): Comparison of the Sensitivity of *Brachydanio Rerio* and *Leuciscus Idus* by Testing the Fish-Toxicity of Chemicals and Wastewaters. Zeitschrift Fur Wasser Und Abwasser Forschung 15:49-52, (ECOTOX no. 11037).

環境省. (2003) : 化学物質の環境リスク評価 (第 2 巻) https://www.env.go.jp/chemi/risk/chemi_list/index.html (2022.10.3 時点).

環境省. (2005) : 化学物質の環境リスク評価 (第 5 巻) https://www.env.go.jp/chemi/risk/chemi_list/index.html (2022.10.3 時点).

環境省. (2008) : 平成 19 年度生態影響試験.

環境省. (2012) : 化学物質の環境リスク評価 (第 10 巻) https://www.env.go.jp/chemi/risk/chemi_list/index.html (2022.10.3 時点).

財団法人化学物質評価研究機構・独立行政法人製品評価技術基盤機構. (2008) : 化学物質の初期リスク評価書 No. 114 ヒドロキノン https://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/dt/pdf/CI_02_001/risk/pdf_hyoukasvo/254risk_doc.pdf (2022.6.24 時点).