

(案)

優先評価化学物質のリスク評価（一次）

人健康影響及び生態影響に係る評価Ⅱ

リスク評価書簡易版

二硫化炭素

優先評価化学物質通し番号 1



平成 30 年 9 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 のとおり。

表 1 評価対象物質の同定情報

S = C = S	
評価対象物質名称	二硫化炭素
分子式	CS ₂
優先評価化学物質通し番号	1
CAS 登録番号	75-15-0

2 物理化学的性状、濃縮性及び分解性について

本評価で用いた二硫化炭素の物理化学的性状、濃縮性及び分解性は表 2 及び表 3 のとおり。

表 2 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※

項目	単位	採用値	詳細	評価Ⅰで用いた値(参考)
分子量	—	76.15	—	76.15
融点	°C	-111.6 ^{1, 2)}	平均値	-111.6
沸点	°C	42.2 ³⁾	101.325 kPa に換算した測定値	42.2
蒸気圧	Pa	19,400 ³⁾	25 °Cでの測定値を 20 °Cに換算	19,424
水に対する溶解度	mg/L	2,900 ³⁾	20 °Cでの測定値	2,900
1-オクタノールと水との間の分配係数(logPow)	—	2.11 ⁴⁾	23±2 °Cでの測定値	2.7 ³⁾
ヘンリー係数	Pa・m ³ /mol	1,460 ^{2, 5)}	測定値	1,460
有機炭素補正土壌吸着係数(Koc)	L/kg	34 ³⁾	測定値	34
生物濃縮係数(BCF)	L/kg	60 ^{2, 4, 6, 7)}	コイでの測定値	60
生物蓄積係数(BMF)	—	1	logPow と BCF から設定 ⁸⁾	1
解離定数(pKa)	—	—	解離基なし	— ⁹⁾

※平成 29 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(平成 29 年 11 月 28 日開催)において了承された値

1) Merck (2013)

2) NITE (2005)

3) ECHA

4) MITI (1987)

5) PhysProp

6) HSDB

7) MOE (2005)

8) MHLW, METI, MOE (2014)

9) 評価Ⅰでは、解離定数は考慮しない

表 3 分解に係るデータのまとめ※

項目		半減期 (日)	詳細
大気	大気における総括分解半減期		対流圏における総合的反応機序による 推定値 ^{1～3)}
	機序別の 半減期	OH ラジカルとの反応	反応速度定数(測定値) ^{3～7)} 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	反応速度定数(測定値) ⁸⁾ から、硝酸ラジ カル濃度を 2.4×10^8 molecule/cm ³ とし て算出
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	OECD TG 301D の結果からガイダンスに 従い半減期に変換 ⁹⁾
		加水分解	加水分解反応を受ける化学結合はない ⁵⁾ が、pH13 における測定値を外挿 ^{1～6、 10)} し、OECD TG 111 ¹¹⁾ を参考に修正
		光分解	NA
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	OECD TG 301D の結果からガイダンスに 従い半減期に変換 ⁹⁾
		加水分解	加水分解反応を受ける化学結合はない ⁵⁾ ことから、設定しない
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	土壌中の生分解半減期の 4 倍値 ⁹⁾
		加水分解	加水分解反応を受ける化学結合はない ⁵⁾ ことから、設定しない

※平成 29 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
(平成 29 年 11 月 28 日開催)において了承された値

1) Mackay (2006)

2) Howard FATE (1989)

3) HSDB

4) CICAD (2002)

5) MOE (2003)

6) NITE (2005)

7) PhysProp

8) NIST

9) ECHA

10) MOE (2005)

11) OECD

NA:情報が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 情報は以下のとおり。化審法情報による製造輸入数量は 3 万 5 千トン前後で、PRTR 情報による排出移動量は 4 千トン前後で推移している。

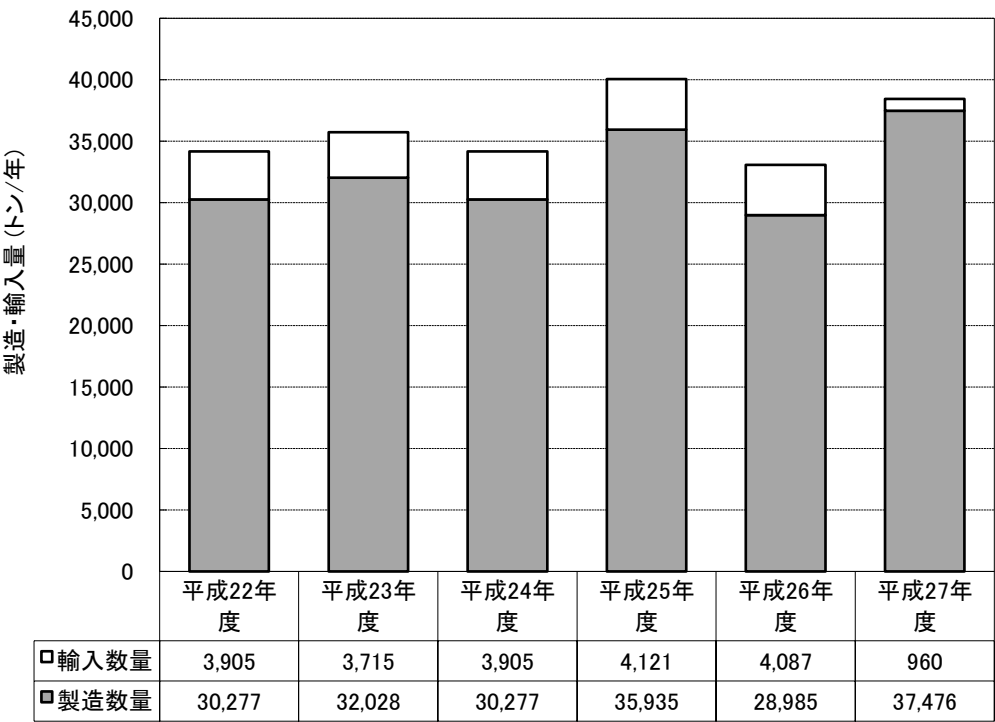


図 1 化審法届出情報

表 4 化審法届出情報に基づく評価Ⅱに用いる推計排出量(平成 27 年度実績)

用途番号- 詳細用途 番号	用途分類	詳細用途分類	出荷数量 [トン／年]	推計排出量 [トン／年] ※()は、うち水域 への排出量
	製造		—	38 (0.37)
01-a	中間物	合成原料、重合原料、前駆重合体	14,000	20 (6.8)
01-z	中間物	その他	50	0.22 (0.05)
07-b	工業用溶剤	紡糸用溶剤、製膜用溶剤	7,300	3,700 (77)
28-c	合成ゴム、ゴム用添加剤、ゴム 用加工助剤	加硫剤、架橋剤、架橋助剤	120	0.32 (0.018)
計			21,000	3,800 (84)

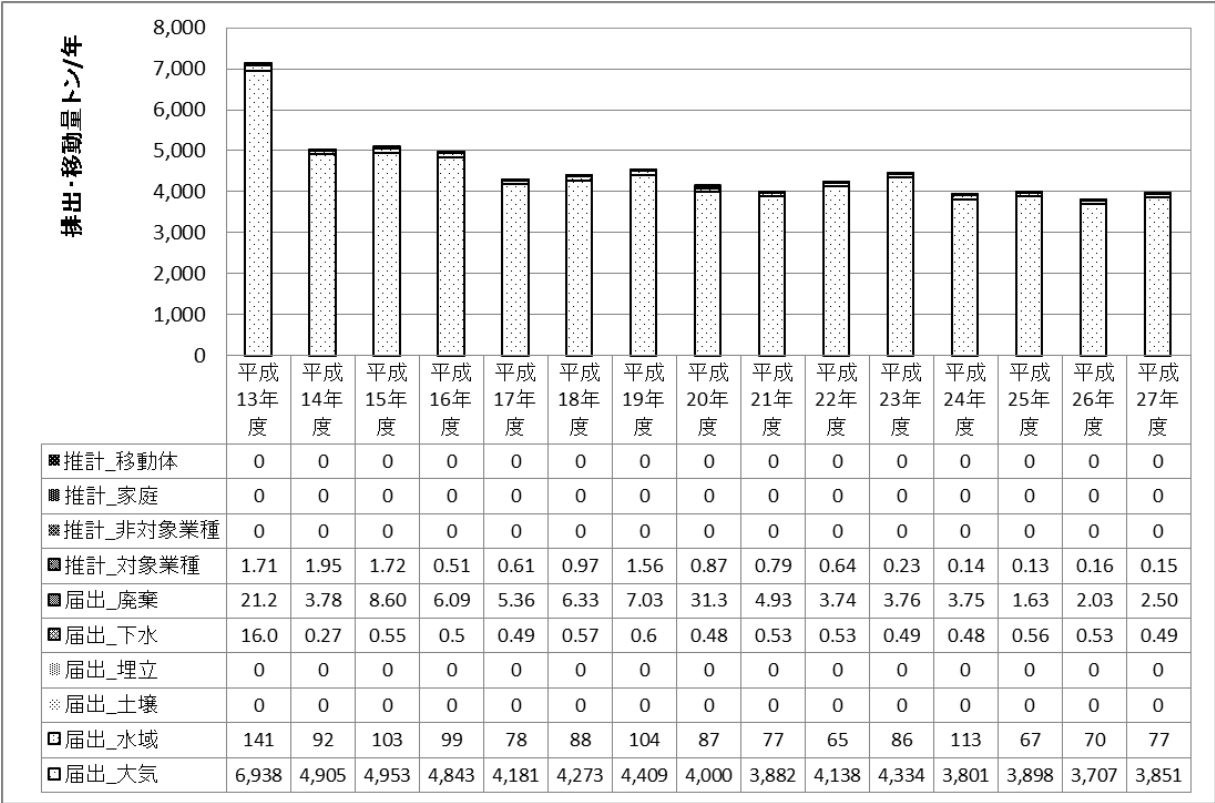


図 2 PRTR 情報に基づく評価Ⅱに用いる排出量情報(平成 27 年度)

表 5 PRTR 情報に基づく届出外排出量の詳細(平成 27 年度)

		年間排出量(トン/年)																					合計
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
		対象業種の事業者 のすそ切り以下	農業	殺虫剤	接着剤	塗料	漁網汚汚剤	洗浄剤・化粧品等	防虫剤・消臭剤	汎用エンジン	たばこの煙	自動車	二輪車	特殊自動車	船舶	鉄道車両	航空機	水道	オゾン層破壊物質	ダイオキシン類	低含有率物質	下水処理施設	
大区分	移動体										○	○		○	○	○		○	○				
	家庭		○	○	○	○		○	○		○							○	○	○			
	非対象業種		○	○	○	○	○	○		○								○	○				
	対象業種 (すそ切り)	○	○															○	○	○	○	○	
推計量		0.003																				0.15	0.15

4 有害性評価

4-1 人健康影響

リスク推計に用いた有害性情報（有害性評価値）を表 6 に整理する。二硫化炭素の有害性については、一般毒性、生殖・発生毒性、発がん性等の毒性データを検討した結果、ヒト及び動物で主な標的臓器が神経系であり、ヒトの腓骨運動神経伝導速度の低下を指標とした遠位末梢神経への影響が最も低い暴露濃度から発現していた。発がん性を評価可能な動物の慢性データは得られていないが、二硫化炭素が遺伝毒性を有する明確な証拠はなく、ヒトでも発がんリスクの上昇を示唆する報告は得られなかった。また、有害性評価値の導出に適したデータが得られたのは吸入経路のみであった。表 6 には、ヒトの腓骨運動神経伝導速度の低下に基づいて導出された有害性評価値が示されている。また、本物質の有害性評価値の導出には、経口及び吸入経路ともに同一の根拠データを用いたため、両経路の HQ を合算することによりリスク推計を行うことが適切と考えられた。

表 6 有害性情報のまとめ(人健康)

有害性 評価項目	人健康					
	一般毒性		生殖発生毒性		発がん性	
	経口経路	吸入経路	経口経路	吸入経路	経口経路	吸入経路
NOEL 等、ユニット ス、NOAEL 値	—	BMCL _{1SD} 5.38 mg/m ³ (連続暴露補正值)	—	—	—	—
不確実係数積 (UFs)	—	100	—	—	—	—
有害性評価値	0.022 mg/kg/day	0.054 mg/m ³	—	—	—	—
NOEL 等の根拠	吸入評価値を 経口換算	職業暴露の疫学調査 におけるヒト腓骨運 動神経伝導速度の低 下	—	—	—	—
文献	Johnson et al. 1983	Johnson et al. 1983	—	—	—	—

4-2 生態影響

本評価で用いた二硫化炭素の生態影響に係る有害性情報は表 7～表 8 のとおり。

表 7 PNECwater 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)		○	0.068	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	ムレミカヅキモ	NOEC	GRO (RATE)	3	[1]
	○		1.2	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	ムレミカヅキモ	EC ₅₀	GRO (RATE)	3	[1]
一次消費者 (又は消費者) (甲殻類)		○							
	○		0.33	<i>Daphnia magna</i>	オオミジンコ	EC ₅₀	IMM	2	[1]
二次消費者 (又は捕食者) (魚類)		○							
	○		3.8	<i>Oryzias latipes</i>	メダカ	LC ₅₀	MOR	4	[1]

【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】

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、SUV(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)

表 8 有害性情報のまとめ(生態)

	水生生物に対する毒性情報
PNECwater	6.8×10^{-4} mg/L
キースタディの毒性値	0.068 mg/L
不確実係数積(UFs)	100
(キースタディの エンドポイント)	藻類の 72 時間生長阻害に対する 無影響濃度

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

- ・ H27 年度実績の化審法届出情報及び PRTR 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.1.1.2) により、人健康/生態影響に係るリスク評価を行った。このうち、PRTR 届出情報に基づくリスク推計結果の方がより実態を反映していると考えられるため、その結果を以下に示す。
- ・ 人健康/生態影響の何れにおいても数カ所のリスク懸念地点が認められ、リスク懸念箇所数は、一般毒性の経口経路では 1 箇所、吸入経路では 3 カ所、生態影響では 4 カ所であった。

表 9 PRTR 届出情報(H27 年度)に基づく人健康影響(一般毒性)に係るリスク推計結果¹

暴露経路	リスク推計の対象となる排出量	届出排出源のリスク懸念箇所数	届出排出源の数
経口経路	大気・水域排出分	1	37
吸入経路	大気排出分	3	37
経口・吸入経路(合算)	大気・水域排出分	3	37

表 10 PRTR 届出情報(H27 年度)に基づく生態影響に係るリスク推計結果

	届出排出源のリスク懸念箇所数	届出排出源の数
水生生物に対するリスク推計結果	4	37

¹届出事業所に加えて、移動先の下水道終末処理施設も排出源として考慮。PRTR 届出外排出量推計手法に従って下水処理場での大気への移行率は 19%、水域への移行率は 8.9%とした。

5-2 様々な排出源の影響を含めた暴露シナリオによる評価

- ・PRTR 届出情報及び届出外推計排出量(H27 年度)を用いて、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 ver.0.9²) により、大気中濃度及び水質濃度の計算を行い、評価対象地点とした環境基準点を含む 3,705 地点のリスク推計を行った。

5-2-1 人健康影響

- ・推計結果は表 11 のとおり。HQ $\geq$ 1 となる地点は経口経路では 1 地点、吸入経路では 0 地点、経口・吸入経路(合算)においては 1 地点であった。

表 11 G-CIEMS による濃度推定結果(H27 年度)に基づく HQ 区分別地点数

ハザード比の区分	一般毒性		
	経口経路	吸入経路	経口・吸入経路(合算)
1 $\leq$ HQ	1	0	1
0.1 $\leq$ HQ<1	0	11	10
HQ<0.1	3,704	3,694	3,694

5-2-2 生態影響

- ・推計結果は表 12 のとおり。PEC/PNEC 比 $\geq$ 1 となるのは 3 地点であった。

表 12 G-CIEMS による濃度推計結果(H27 年度)に基づく PEC/PNEC 比区分別地点数

PEC/PNEC 比の区分	水生生物
1 $\leq$ PEC/PNEC	3
0.1 $\leq$ PEC/PNEC<1	1
PEC/PNEC<0.1	3,701

² リスク評価向けに一部修正を加えている (全国一括計算を可能とした)。

5-3 環境モニタリングデータによる評価

5-3-1 人健康影響

- ・ 直近 5 年（平成 23～27 年度）の二硫化炭素の大気モニタリングデータを元に、リスクを評価した。結果は表 13 エラー！ 参照元が見つかりません。のとおり。
- ・ 大気において、 $HQ \geq 1$ となる地点はなかった。
- ・ なお、平成 28 年度の水質環境モニタリングデータが得られており、これに基づき、HQ を求めたところ、 $HQ \geq 1$ となる地点はなかった。

表 13 大気モニタリングデータに基づく HQ 区分別地点数

ハザード比の区分	一般毒性
	吸入経路
$1 \leq HQ$	0
$0.1 \leq HQ < 1$	0
$HQ < 0.1$	13

※複数年度で同一地点が測定されている場合、最大濃度を使用

- ・ 年度別のモニタリングデータ(直近 5 年)及びリスク推計結果は表 14 エラー！ 参照元が見つかりません。のとおり。

表 14 大気モニタリングデータに基づくリスク推計(年度別)

年度	モニタリング事業名	濃度範囲 (mg/m^3)	検出下限値 (mg/m^3)	検出地点数	HQ1 超過地点数
平成 23 年度	有害大気	$0.074 \times 10^{-3} \sim 1.1 \times 10^{-3}$	—	13/13	0
平成 24 年度	有害大気	$0.044 \times 10^{-3} \sim 0.72 \times 10^{-3}$	—	13/13	0
平成 25 年度	有害大気	$0.034 \times 10^{-3} \sim 0.46 \times 10^{-3}$	—	13/13	0
平成 26 年度	有害大気	$<0.011 \times 10^{-3} \sim 0.8 \times 10^{-3}$	0.011×10^{-3}	11/13	0
平成 27 年度	有害大気	$<0.012 \times 10^{-3} \sim 0.83 \times 10^{-3}$	0.012×10^{-3}	7/9	0

5-3-2 生態影響

- ・ 直近 5 年（平成 23～27 年度）及び過去 10 年分（平成 16～27 年度）の二硫化炭素に係る水質モニタリング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。
- ・ なお、平成 28 年度の水質環境モニタリングデータを元に、PEC/PNEC 比を求めたところ、PEC/PNEC 比 ≥ 1 となる地点はなかった。

6 追加調査が必要となる不確実性事項等

- ・ モデル推計でリスク懸念ありとなる地点でモニタリングが行われていない。

- 1
- 2
- 3
- 4

(概要は以上。)

7 付属資料

7-1 化学物質のプロファイル

表 15 化審法に係わる情報

優先評価化学物質官報公示名称	二硫化炭素
優先評価化学物質通し番号	1
優先評価化学物質指定官報公示日	平成 23 年 04 月 01 日
官報公示整理番号、官報公示名称	1-172:二硫化炭素
関連する物質区分	既存化学物質/旧第二種監視化学物質
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)	—
既存化学物質安全性点検結果(生態影響)	—
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)	—

(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 16 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)		第一種指定化学物質 1-318 二硫化炭素
毒物及び劇物取締法		劇物 法律別表第 2 の 64 二硫化炭素 劇物 政令第 2 条第 1 項第 78 号 二硫化炭素を含有する製剤
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	—
	名称等を表示し、又は通知すべき危険物及び有害物	別表第 9 の 431 二硫化炭素 (表示対象 $\geq 0.3\text{wt}\%$ 、通知対象 $\geq 0.1\text{wt}\%$)
	危険物	引火性の物 政令番号 4 エチルエーテル、ガソリン、アセトアルデヒド、酸化プロピレン、二硫化炭素その他の引火点が零下三〇度未満の物
	特定化学物質等	—
	鉛等/四アルキル鉛等	—
	有機溶剤等	第一種有機溶剤等 政令番号 38 二硫化炭素
	作業環境評価基準で定める管理濃度	通し番号 63 二硫化炭素 管理濃度 1ppm
	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		—
大気汚染防止法		特定物質 政令第 10 条第 14 号 二硫化炭素 有害大気汚染物質 中環審第 9 次答申の 164 二硫化炭素
水質汚濁防止法		指定物質 政令第 3 条の 3 第 12 号 二硫化炭素
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-CHRIP),
URL: http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/systemTop,
平成 30 年 8 月 20 日に CAS 登録番号 75-15-0 で検索

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

直近 5 年及び過去 10 年の二硫化炭素の環境モニタリングデータを以下に示す。

表 17 大気モニタリングにおける二硫化炭素の最大濃度

期間	モニタリング事業名	最大濃度 (mg/m ³)
直近 5 年(平成 23～27 年度)	有害大気(平成 23 年度)	1.1×10^{-3}

表 18 直近 5 年間の二硫化炭素の大気モニタリング調査結果(年度別)

年度	モニタリング 事業名	濃度範囲 (mg/m ³)	検出下限値 (mg/m ³)	検出地点数
平成 23 年度	有害大気	$0.074 \times 10^{-3} \sim 1.1 \times 10^{-3}$	—	13/13
平成 24 年度	有害大気	$0.044 \times 10^{-3} \sim 0.72 \times 10^{-3}$	—	13/13
平成 25 年度	有害大気	$0.034 \times 10^{-3} \sim 0.46 \times 10^{-3}$	—	13/13
平成 26 年度	有害大気	$<0.011 \times 10^{-3} \sim 0.8 \times 10^{-3}$	0.011×10^{-3}	11/13
平成 27 年度	有害大気	$<0.012 \times 10^{-3} \sim 0.83 \times 10^{-3}$	0.012×10^{-3}	7/9

表 19 水質モニタリングにおける二硫化炭素の最大濃度

期間	モニタリング事業名	最大濃度 (mg/L)
直近 5 年(平成 23～27 年度)	—	—
過去 10 年(平成 18～27 年度)	—	—

表 20 直近 5 年間の二硫化炭素の水質モニタリング調査結果(年度別)

期間	モニタリング 事業名	濃度範囲(平均値) (mg/L)	検出下限値 (mg/L)	検出地点数
平成 28 年度	黒本調査	$<2.9 \times 10^{-6} \sim 410 \times 10^{-6}$	2.9×10^{-6}	19/20

※参考までに H28 年度のデータを掲載

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) PRTR 情報に基づく評価

① PRTR 届出排出量

表 21 届出排出源ごとの排出量(H27 年度)

No.	都道府県	業種名等	大気排出量 [t/year]	水域排出量 [t/year]	総排出量 [t/year]	排出先水域 名称	事業者名
1	B県	パルプ・紙・紙加工 品製造業	1,400	0	1,400		A社
2	A県	化学工業	1,200	72	1,272	A川	B社
3	C県	パルプ・紙・紙加工 品製造業	760	0	760		C社
4	I県	化学工業	170	0	170		D社
5	D県	化学工業	110	0	110		E社
6	J県	化学工業	98	0	98		F社
7	E県	パルプ・紙・紙加工 品製造業	58	3.5	62	B川	G社
8	K県	輸送用機械器具製 造業	12	0	12		H社
9	L県	金属製品製造業	8.6	0	8.6		I社
10	M県	金属製品製造業	8.1	0	8.1		I社

② 暴露推計結果

表 22 PRTR 届出情報(H27 年度)に基づく人健康に係る暴露推計結果

			水域排出分				大気排出分(半径1kmエリア)							
No.	都道府県	業種名等	河川 [mg/L]	飲料水 [mg/L]	淡水魚 [mg/kg]	海水魚 [mg/kg]	大気 [mg/m3]	土壌 [mg/kg]	地下部 農作物 [mg/kg]	地上部 農作物 Exposed [mg/kg]	地上部 農作物 Protected [mg/kg]	乳製品 [mg/kg]	肉類 [mg/kg]	
1	B県	パルプ・紙・紙加工品製造業	0	0	0	0	2.5E-01	5.2E-04	4.8E-04	9.1E-04	9.1E-04	2.5E-04	1.0E-04	
2	A県	化学工業	5.2E-01	5.2E-01	3.1E+01	3.1E+00	2.2E-01	4.4E-04	4.1E-04	7.8E-04	7.8E-04	2.1E-04	8.6E-05	
3	C県	パルプ・紙・紙加工品製造業	0	0	0	0	1.4E-01	2.8E-04	2.6E-04	5.0E-04	4.9E-04	1.3E-04	5.5E-05	
4	I県	化学工業	0	0	0	0	3.1E-02	6.3E-05	5.8E-05	1.1E-04	1.1E-04	3.0E-05	1.2E-05	
5	D県	化学工業	0	0	0	0	2.0E-02	4.1E-05	3.8E-05	7.2E-05	7.1E-05	1.9E-05	7.9E-06	
6	J県	化学工業	0	0	0	0	1.8E-02	3.6E-05	3.4E-05	6.4E-05	6.4E-05	1.7E-05	7.0E-06	
7	E県	パルプ・紙・紙加工品製造業	2.6E-02	2.6E-02	1.5E+00	1.5E-01	1.1E-02	2.1E-05	2.0E-05	3.8E-05	3.8E-05	1.0E-05	4.2E-06	
8	K県	輸送用機械器具製造業	0	0	0	0	2.2E-03	4.4E-06	4.1E-06	7.8E-06	7.8E-06	2.1E-06	8.6E-07	
9	L県	金属製品製造業	0	0	0	0	1.6E-03	3.2E-06	2.9E-06	5.6E-06	5.6E-06	1.5E-06	6.2E-07	
10	M県	金属製品製造業	0	0	0	0	1.5E-03	3.0E-06	2.8E-06	5.3E-06	5.3E-06	1.4E-06	5.8E-07	

表 23 PRTR 届出情報(H27 年度)に基づく水生生物に係る暴露推計結果

No.	都道府県	業種名等	排出先水域 名称	水中 [mg/L]
1	A県	石油製品・石炭 製品製造業	A川	9.1E-01
2	E県	繊維工業	B川	4.4E-02
3	G県	化学工業	C川	8.1E-03
4	N県	下水道業	D海域	7.2E-04
5	O県	化学工業	E海域	4.5E-04
6	M県	下水道業	F川	2.9E-04
7	P県	化学工業	G海域	2.6E-05
8	L県	下水道業	I川	1.3E-06

③ リスク推計結果

表 24 PRTR 届出情報(H27 年度)に基づく人健康に係るリスク推計結果(HQ)

			媒体別摂取量[mg/kg/day]							摂取量			有害性評価値		HQ		
			水域排出分		大気排出分(半径1kmエリア)					[mg/kg/day]			[mg/kg/day]				
No.	都道府県	業種名等	飲料水摂取	魚介類摂取	大気吸入	地下部農作物摂取	地上部農作物摂取	乳製品摂取	肉類摂取	経口摂取量	吸入摂取量	全摂取量	経口経路	吸入経路	経口経路	吸入経路	経口・吸入経路(合算)
1	A県	化学工業	2.1E-02	3.6E-03	8.7E-02	5.7E-08	5.7E-07	2.5E-09	3.5E-10	2.5E-02	8.7E-02	1.1E-01	2.2E-02	2.2E-02	1.1E+00	4.0E+00	5.1E+00
2	B県	パルプ・紙・紙加工品製造業	0	0	1.0E-01	6.7E-08	6.6E-07	3.0E-09	4.0E-10	7.4E-07	1.0E-01	1.0E-01	2.2E-02	2.2E-02	3.3E-05	4.6E+00	4.6E+00
3	C県	パルプ・紙・紙加工品製造業	0	0	5.5E-02	3.6E-08	3.6E-07	1.6E-09	2.2E-10	4.0E-07	5.5E-02	5.5E-02	2.2E-02	2.2E-02	1.8E-05	2.5E+00	2.5E+00
4	I県	化学工業	0	0	1.2E-02	8.1E-09	8.1E-08	3.6E-10	4.9E-11	8.9E-08	1.2E-02	1.2E-02	2.2E-02	2.2E-02	4.1E-06	5.6E-01	5.6E-01
5	D県	化学工業	0	0	8.0E-03	5.3E-09	5.2E-08	2.3E-10	3.2E-11	5.8E-08	8.0E-03	8.0E-03	2.2E-02	2.2E-02	2.6E-06	3.6E-01	3.6E-01
6	J県	化学工業	0	0	7.1E-03	4.7E-09	4.7E-08	2.1E-10	2.8E-11	5.1E-08	7.1E-03	7.1E-03	2.2E-02	2.2E-02	2.3E-06	3.2E-01	3.2E-01
7	E県	パルプ・紙・紙加工品製造業	1.0E-03	1.8E-04	4.2E-03	2.8E-09	2.8E-08	1.2E-10	1.7E-11	1.2E-03	4.2E-03	5.4E-03	2.2E-02	2.2E-02	5.4E-02	1.9E-01	2.5E-01
8	K県	輸送用機械器具製造業	0	0	8.7E-04	5.7E-10	5.7E-09	2.5E-11	3.5E-12	6.3E-09	8.7E-04	8.7E-04	2.2E-02	2.2E-02	2.9E-07	4.0E-02	4.0E-02
9	G県	パルプ・紙・紙加工品製造業	1.9E-04	3.2E-05	4.9E-04	3.3E-10	3.2E-09	1.4E-11	2.0E-12	2.2E-04	4.9E-04	7.1E-04	2.2E-02	2.2E-02	1.0E-02	2.2E-02	3.2E-02
10	L県	金属製品製造業	0	0	6.3E-04	4.1E-10	4.1E-09	1.8E-11	2.5E-12	4.5E-09	6.3E-04	6.3E-04	2.2E-02	2.2E-02	2.1E-07	2.8E-02	2.8E-02

表 25 PRTR 届出情報(H27 年度)に基づく水生生物に係るリスク推計結果(PEC/PNEC)

No.	都道府県	業種名等	排出先水域 名称	水域排出 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	化学工業	A川	72.00	1.2×10^{-2}	0.00068	1337.4
2	E県	パルプ・紙・紙 加工品製造業	B川	3.50	3.4×10^{-3}	0.00068	65.01
3	G県	パルプ・紙・紙 加工品製造業	C川	0.64	7.2×10^{-4}	0.00068	11.89
4	N県	化学工業	D海域	0.57	2.9×10^{-4}	0.00068	1.06
5	O県	化学工業	E海域	0.36	2.3×10^{-4}	0.00068	0.67
6	M県	下水道業	F川	0.02	1.9×10^{-3}	0.00068	0.43
7	P県	下水道業	G海域	0.02	1.8×10^{-4}	0.00068	0.04
8	L県	化学工業	I川	0.00	1.4×10^{-4}	0.00068	0.00

7-2-3 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

(1) 環境中濃度等の空間的分布の推計 (PRTR 情報の利用)

① 推計条件

表 26 G-CIEMS の計算に必要なデータのまとめ

項目	単位	採用値	詳細
ヘンリー係数	Pa・m ³ /mol	1460	25℃温度補正值
水溶解度	mol/m ³	40.8	25℃温度補正值
蒸気圧	Pa	2.74 × 10 ⁴	25℃温度補正值
オクタノールと水との間の分配係数	–	2.11	logPow
大気中分解速度定数(ガス)	s ⁻¹	9.01 × 10 ⁻⁷	大気における総括分解半減期の総括値 8.9 日の換算値
大気中分解速度定数(粒子)	s ⁻¹	9.01 × 10 ⁻⁷	大気における総括分解半減期の総括値 8.9 日の換算値
水中分解速度定数(溶液)	s ⁻¹	1.63 × 10 ⁻⁶	水中における機序別分解半減期の総括値 5 日の換算値
水中分解速度定数(懸濁粒子)	s ⁻¹	1.63 × 10 ⁻⁶	水中における機序別分解半減期の総括値 5 日の換算値
土壌中分解速度定数	s ⁻¹	1.60 × 10 ⁻⁶	土壌中における機序別分解半減期の総括値 5 日の換算値
底質中分解速度定数	s ⁻¹	4.01 × 10 ⁻⁷	底質中における機序別分解半減期の総括値 20 日の換算値
植生中分解速度定数	s ⁻¹	9.01 × 10 ⁻⁷	大気における総括分解半減期の総括値 8.9 日の換算値

表 27 PRTR 排出量情報(平成 27 年度)の全国排出量の内訳

PRTR 排出量データ使用年度	平成 27 年度
排出量	全推計分の排出量を以下に示す。 ○届出排出量 : 3,928,000 kg/年 G-CIEMS 用大気排出量: 3,851,000 kg/年 G-CIEMS 用水域排出量: 77,000 kg/年 G-CIEMS 用土壌排出量: 0 kg/年 (G-CIEMS で対応付けられていない排出量: 水域 360 kg/年) ○届出外排出量: 521 kg/年 G-CIEMS 用大気排出量: 41 kg/年 G-CIEMS 用水域排出量: 11 kg/年 G-CIEMS 用土壌排出量: 0 kg/年 ○移動量から算出した下水処理場からの排出量: 3.5 kg/年 G-CIEMS 用大気排出量: 3.4 kg/年 G-CIEMS 用水域排出量: 0.069 kg/年 G-CIEMS 用土壌排出量: 0 kg/年

② 環境中濃度の推計結果

表 28 G-CIEMS で計算された評価対象地点における水質濃度・大気濃度・ハザード比(HQ)

パー センタイ ル	順位	経口摂取量[mg/kg/day]			②経口 有害性評 価値 [mg/kg/d ay]	HQ 経口 (=①/②)	③大気濃度 [mg/m3]	④吸入有害 性評価値 (一般) [mg/m3]	HQ 吸入 (=③/④)	HQ (経口+ 吸入)
		局所	広域	①合計 (局所+ 広域)						
0	1	1.3x10 ⁻¹⁵	6.8x10 ⁻⁹	6.8x10 ⁻⁹	0.022	1.3x10 ⁻¹⁵	2.5x10 ⁻¹³	0.054	4.6x10 ⁻¹²	3.1x10 ⁻⁷
0.1	4	2.7x10 ⁻¹⁴	6.8x10 ⁻⁹	6.8x10 ⁻⁹	0.022	2.7x10 ⁻¹⁴	1.2x10 ⁻¹²	0.054	2.2x10 ⁻¹¹	3.1x10 ⁻⁷
1	37	1.0x10 ⁻¹³	6.8x10 ⁻⁹	6.8x10 ⁻⁹	0.022	1.0x10 ⁻¹³	5.7x10 ⁻¹²	0.054	1.0x10 ⁻¹⁰	3.1x10 ⁻⁷
5	185	4.7x10 ⁻¹³	6.8x10 ⁻⁹	6.8x10 ⁻⁹	0.022	4.7x10 ⁻¹³	2.9x10 ⁻¹¹	0.054	5.4x10 ⁻¹⁰	3.1x10 ⁻⁷
10	371	2.7x10 ⁻¹²	6.8x10 ⁻⁹	6.8x10 ⁻⁹	0.022	2.7x10 ⁻¹²	2.2x10 ⁻¹⁰	0.054	4.2x10 ⁻⁹	3.1x10 ⁻⁷
25	926	7.2x10 ⁻¹²	6.8x10 ⁻⁹	6.8x10 ⁻⁹	0.022	7.2x10 ⁻¹²	5.2x10 ⁻⁸	0.054	9.5x10 ⁻⁷	1.3x10 ⁻⁶
50	1853	2.2x10 ⁻⁹	6.8x10 ⁻⁹	9.0x10 ⁻⁹	0.022	2.2x10 ⁻⁹	1.2x10 ⁻⁵	0.054	2.2x10 ⁻⁴	2.2x10 ⁻⁴
75	2779	7.1x10 ⁻⁹	6.8x10 ⁻⁹	1.4x10 ⁻⁸	0.022	7.1x10 ⁻⁹	6.0x10 ⁻⁵	0.054	0.0011	0.0011
90	3335	2.1x10 ⁻⁸	6.8x10 ⁻⁹	2.8x10 ⁻⁸	0.022	2.1x10 ⁻⁸	2.7x10 ⁻⁴	0.054	0.0050	0.0050
95	3520	6.5x10 ⁻⁸	6.8x10 ⁻⁹	7.1x10 ⁻⁸	0.022	6.5x10 ⁻⁸	5.3x10 ⁻⁴	0.054	0.010	0.010
99	3668	9.2x10 ⁻⁸	6.8x10 ⁻⁹	9.9x10 ⁻⁸	0.022	9.2x10 ⁻⁸	0.0019	0.054	0.035	0.035
99.9	3701	6.2x10 ⁻⁷	6.4x10 ⁻⁹	6.2x10 ⁻⁷	0.022	6.2x10 ⁻⁷	0.011	0.054	0.20	0.20
99.92	3702	7.6x10 ⁻⁷	6.6x10 ⁻⁹	7.7x10 ⁻⁷	0.022	7.6x10 ⁻⁷	0.011	0.054	0.20	0.20
99.95	3703	5.1x10 ⁻⁷	6.6x10 ⁻⁹	5.2x10 ⁻⁷	0.022	5.1x10 ⁻⁷	0.020	0.054	0.37	0.37
99.97	3704	1.0x10 ⁻⁶	6.8x10 ⁻⁹	1.0x10 ⁻⁶	0.022	1.0x10 ⁻⁶	0.022	0.054	0.41	0.41
100	3705	0.030	6.6x10 ⁻⁹	0.030	0.022	0.030	0.020	0.054	0.37	1.7

※ハザード比(HQ)の項目中の網掛けのセルは 0.1 以上 1 未満、白抜きのセルは 1 以上を表す

表 29 G-CIEMS で計算された評価対象地点における水質濃度及び PEC/PNEC 比

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	6.67×10^{-15}	0.00068	9.81×10^{-12}
0.1	4	1.71×10^{-14}	0.00068	2.52×10^{-11}
1	37	2.85×10^{-13}	0.00068	4.19×10^{-10}
5	185	4.47×10^{-12}	0.00068	6.57×10^{-9}
10	371	1.55×10^{-11}	0.00068	2.28×10^{-8}
25	926	4.40×10^{-10}	0.00068	6.47×10^{-7}
50	1853	2.91×10^{-8}	0.00068	4.27×10^{-5}
75	2779	1.45×10^{-7}	0.00068	2.13×10^{-4}
90	3335	6.50×10^{-7}	0.00068	9.56×10^{-4}
95	3520	1.30×10^{-6}	0.00068	1.91×10^{-3}
99	3668	4.36×10^{-6}	0.00068	6.42×10^{-3}
99.9	3701	2.33×10^{-5}	0.00068	3.42×10^{-2}
99.92	3702	2.38×10^{-4}	0.00068	3.50×10^{-1}
99.95	3703	3.98×10^{-3}	0.00068	5.86
99.97	3704	2.67×10^{-2}	0.00068	39.3
100	3705	8.30×10^{-1}	0.00068	1220

※PEC/PNEC 比の項目中の網掛けのセルは 0.1 以上 1 未満、白抜きのセルは 1 以上を表す

③ 環境中分配比率等の推計結果

表 30 環境中の排出先比率と G-CIEMS³で計算された環境中分配比率

		PRTR 届出＋届出外 排出量
排出先 比率	大気	98%
	水域	2%
	土壌	0%
環境中 分配比率	大気	99%
	水域	<1%
	土壌	<1%
	底質	<1%

³ 他のモデルもあるが、PRAS-NITE Ver.1.1.2 は大気と水域の分配は考慮しないモデルであり、MNSEM3-NITE (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 7-3 参照した技術ガイダンス

2

3

表 31 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	1.1
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

4

5

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

・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

平成 27 年度の有害大気調査結果モニタリング濃度と PRAS-NITE のモデル推計濃度(平成 27 年度推計排出量)を比較したが、半径 10km 以内に該当するものは無かった。

・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

平成 27 年度の有害大気調査結果モニタリング濃度と G-CIEMS のモデル推計濃度(平成 27 年度推計排出量)を比較した結果を図 3 に示す。

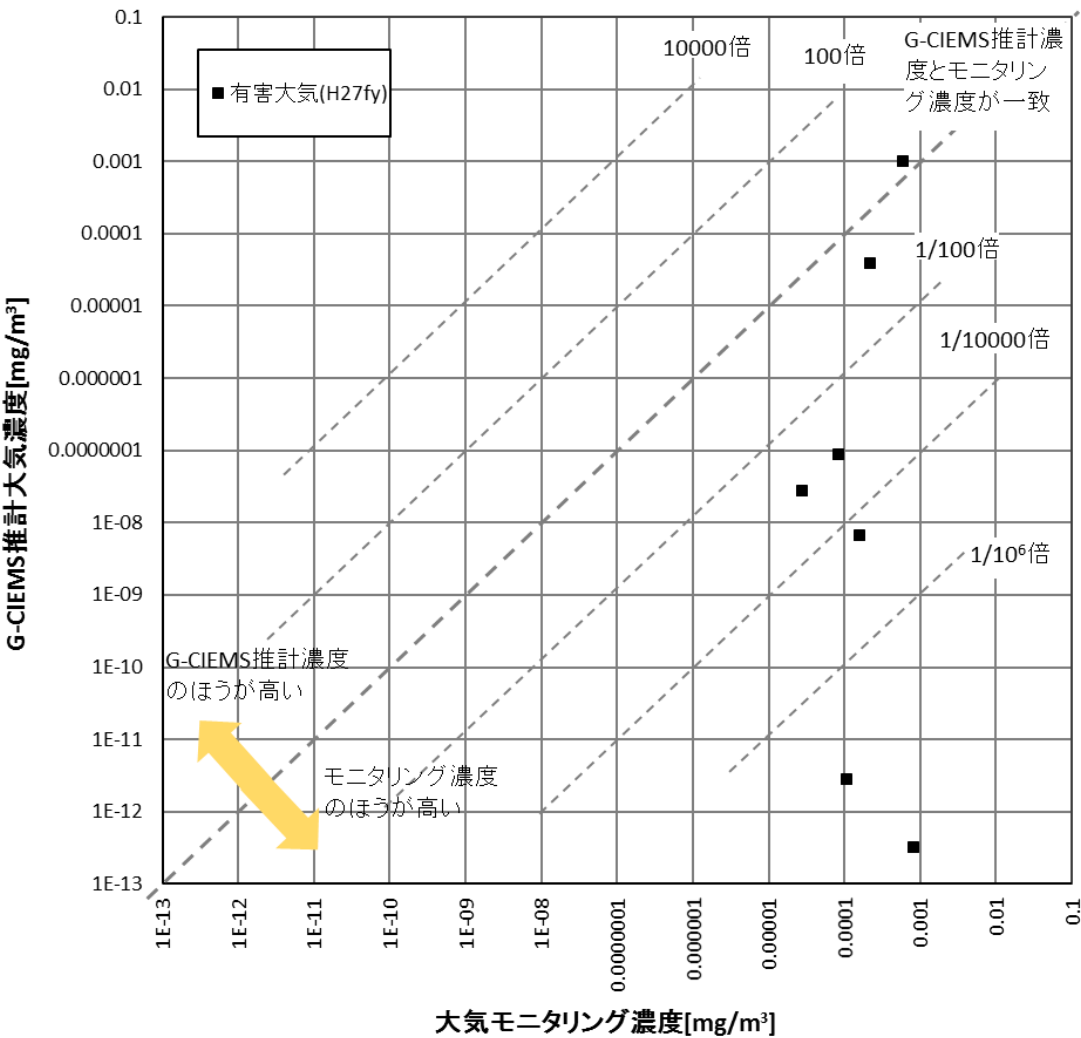


図 3 G-CIEMS 推計大気濃度 (PRTR、平成 27 年度) と大気モニタリング濃度 (有害大気 (平成 27 年度)) (検出値のみ) の比較

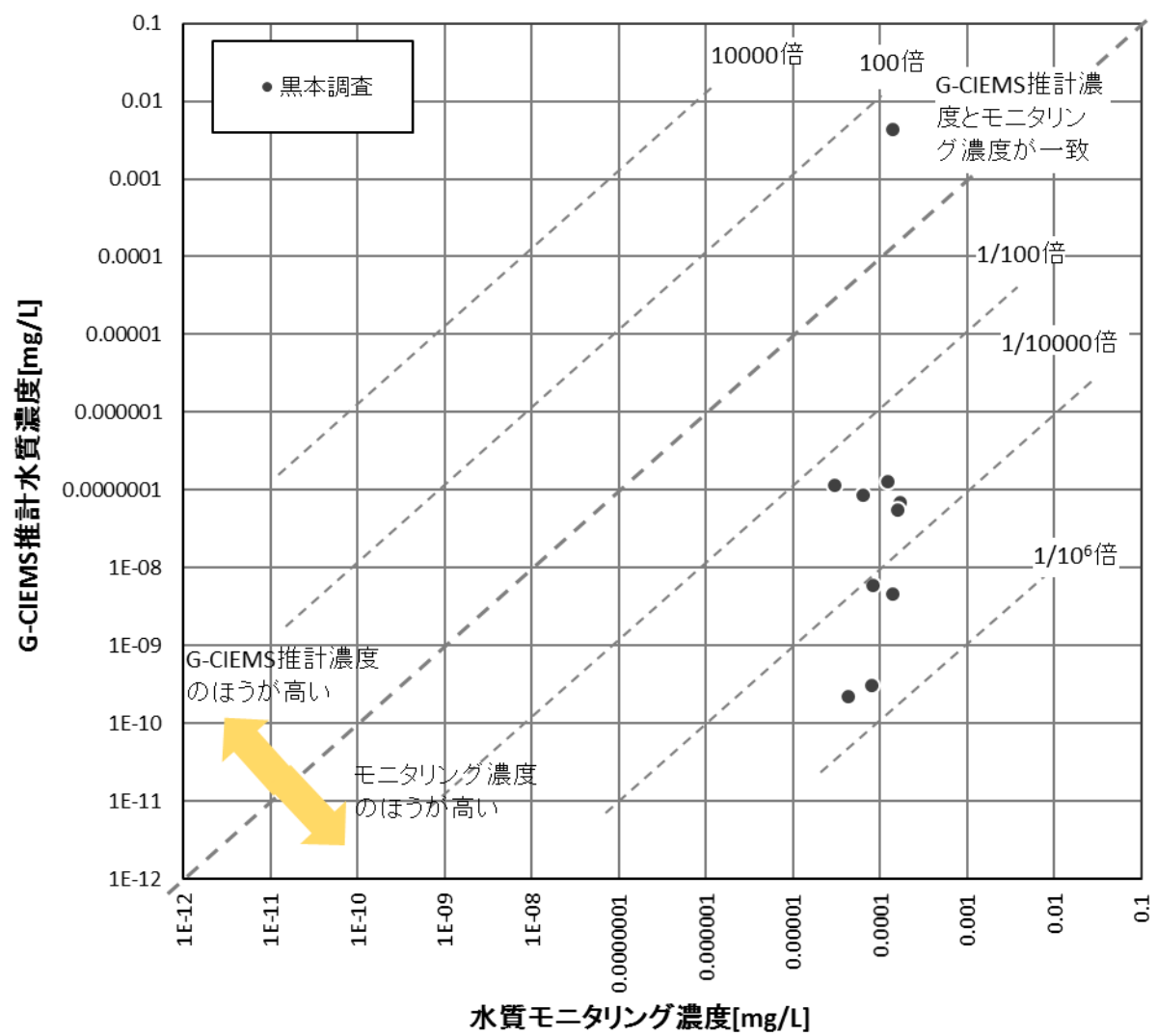


図 4 (参考) G-CIEMS 推計水質濃度 (PRTR 平成 27 年実績) と水質モニタリング濃度 (黒本調査 (平成 28 年度)) (検出値のみ) の比較

7-5 選択した物理化学的性状等の出典

- ・ CICAD (2002): Concise International Chemical Assessment Document 46, Carbon Disulfide, 2002
- ・ ECHA: European Chemicals Agency. Information on Chemicals - Registered substances. <http://echa.europa.eu/web/guest/information-on-chemicals/registered-substances>, (2017-10-05 閲覧).
- ・ Howard (1989): Howard, P. H. et al. Handbook of Environmental Fate and Exposure Data for Organic Chemicals. CRC Press, 1989.
- ・ HSDB: US National Institutes of Health. Hazardous Substances Data Bank (HSDB). <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB>, (2017-10-05 閲覧).
- ・ Mackay (2006): Mackay, D., Shiu, W. Y., Ma, K. C., & Lee, S. C. Handbook of physical-chemical properties and environmental fate for organic chemicals. 2nd edition. Volume IV, CRC Press, 2006.
- ・ Merck (2013): The Merck Index, 15th Edition. Merck & Co. Inc.
- ・ 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ドンス, V. 暴露評価～排出源ごとの暴露シナリオ～. Ver. 1.0, 2014.
- ・ MITI (1987): 二硫化炭素 (被験物質番号 No.K-53) の微生物による分解度試験. 既存化学物質点検, 1987.
- ・ MOE (2003): 環境省. 化学物質の生態リスク初期評価 第2巻, 二硫化炭素. 2003.
- ・ MOE (2005): 環境省. 化学物質の環境リスク初期評価 第4巻, 二硫化炭素. 2005.
- ・ NIST: The National Institute of Standards and Technology (NIST). NIST Chemistry WebBook. <http://webbook.nist.gov/chemistry/>, (2017-10-05 閲覧).
- ・ NITE (2005): NITE. 化学物質の初期リスク評価書, 二硫化炭素. Ver. 1.0, No. 10, 2005.
- ・ PhysProp: Syracuse Research Corporation (SRC). SRC PhysProp Database. (2017-10-05 閲覧).

7-6 選択した有害性情報の出典

7-6-1 人健康

- ・Johnson, B.L., Boyd, J., Burg, J.R., Lee, S.T., Xintaras, C. and Albright, B.E. (1983) Effect on the peripheral nervous system of workers' exposure to carbon disulfide. Neurotoxicology, 4, 53-66.

7-6-2 生態

- ・環境省: 環境省 (2003、2005): 化学物質の環境リスク評価第二巻
<<http://www.env.go.jp/press/files/jp/4265.pdf>>、化学物質の環境リスク評価第四巻
<<http://www.env.go.jp/press/files/jp/7050.pdf>> (最終確認日: 2016 年 7 月 14 日)