

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15

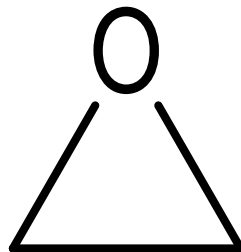
優先評価化学物質のリスク評価（一次）

人健康影響に係る評価

リスク評価書簡易版

エチレンオキシド

優先評価化学物質通し番号 19



16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27

平成 30 年 3 月

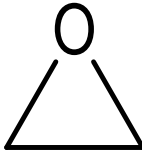
厚生労働省
経済産業省
環境省

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のとおり。

表 1 評価対象物質の同定情報

評価対象物質名称	エチレンオキシド
構造式	
分子式	C ₂ H ₄ O
CAS 登録番号	75-21-8

2 物理化学的性状、濃縮性及び分解性について

本評価で用いたエチレンオキシドの物理化学的性状、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¹⁾

項目	単位	採用値	詳細	評価Iで用いた値(参考)
分子量	-	44.05		44.05
融点		-111.7 ²⁾	OECD TG102 に準じた測定値	-111.7 ²⁾
沸点		10.7 ²⁾	標準圧力(101.3 kPa)における測定値	10.7 ²⁾
蒸気圧	Pa	1.456×10^5 ²⁾	20 における測定値	1.45×10^5 ^{4,5)}
水に対する溶解度	mg/L	(1×10^6) ⁷⁾	水に任意の割合で混和	9.66×10^4 ⁶⁾
1-オクタノールと水との間の分配係数(logPow)	-	-0.3 ²⁾	OECD TG107 に準じて 25 で測定された値	-0.3 ²⁾
ヘンリー係数	Pa·m ³ /mol	15.0 ^{4,7,8)}	25 での測定値	15.0 ^{4,7,8)}
有機炭素補正土壌吸着係数(Koc)	L/kg	4.7 ⁹⁾	KOCWIN (v2.00)による logPow を用いた推計値	2.2 ⁸⁾
生物濃縮係数(BCF)	L/kg	3.16 ⁹⁾	BCFBAF (v3.01)による logPow を用いた推計値	3.16 ⁹⁾
生物蓄積係数(BMF)	-	1	logPow と BCF から設定 ¹⁰⁾	1
解離定数(pKa)	-	-	解離性の基を有さない物質	- ¹¹⁾

1) 平成 27 年度第 4 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 3 月 22 日)で了承された値

2) REACH 登録情報 (ECHA)

6) MITI(1995a)

10) MHLW, METI, MOE(2014)

3) MOE(2003)

7) PhysProp

11) 評価 I においては解離定数は考慮しない

4) NITE(2005)

8) HSDB

括弧内の値は参考値であることを示す

5) ATSDR(1990)

9) EPI-Suite

1

表 3 分解に係るデータのまとめ¹⁾

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	211
		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	NA
		加水分解	12.9
		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	NA
		加水分解	12.9
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	NA
		加水分解	12.9

2 1) 平成 27 年度第 4 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
3 会議（平成 28 年 3 月 22 日）で了承された値

4 2) NIST

5) MITI(1995b)

5 3) HSDB

NA:情報が得られなかったことを示す

6 4) Conway ら (1983)

7

1 3 排出源情報

2 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 ~ 図 2 及び表 4 ~ 表 6 のとおり。
 3 製造輸入数量は約 220,000t から約 300,000t の間で変動している(図 1)。

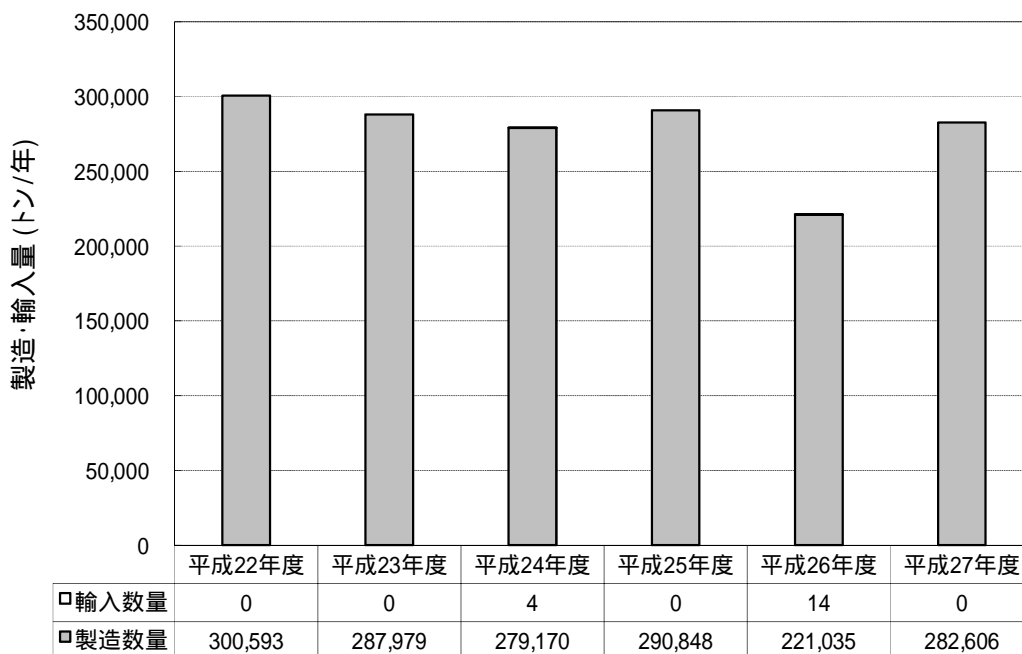
4 事業者ヒアリングを行った結果、化審法届出情報における殺生物剤²の出荷数量の大部分は、
 5 化審法対象外であって製造数量等の届出が不要である医療用ガス滅菌剤¹として出荷されている
 6 ものであるとの情報が得られた。化審法の届出者が使用者の具体的な用途の詳細を把握することは
 7 困難であり、医療用ガス滅菌剤以外の用途として使用される可能性が排除できないため、製造数
 8 量等の届出がされていると考えられる。一般社団法人日本産業・医療ガス協会の調査によると、
 9 平成 27 年度の医療用ガス滅菌剤としての出荷数量が 97t であるのに対し、工業用滅菌ガスとし
 10 ての出荷数量は 15t であった(表 5)。

11 PRTR 制度に基づく排出・移動量は平成 21 年度以降、減少傾向にある(図 2)。届出の大気へ
 12 の排出量の減少と、それに伴う届出外推計量の減少が主な要因である。

13 なお、平成 21 年度までは医療業は対象業種ではないため、医療業からの排出は届出外推計量に
 14 含まれており、平成 22 年度以降は医療業が対象業種に加わったため届出数量に含まれている。

15 その他の排出源としては、CICAD (2003)² において化石燃料の燃焼成分、たばこの煙への含有、
 16 植物における天然の植物生長調整剤としてのエチレンの酸化、微生物の異化作用による生成など
 17 が指摘されているが、これらからの排出量は無視し得るとされている。

18



19
20
21

図 1 化審法届出情報

¹ 医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律第 2 条第 1 項に規定する医薬品であるエチレンオキシドガス

² UNEP/ILO/WHO Concise International Chemical Assessment Document No.54 Ethylene Oxide (2003)

1

表 4 化審法届出情報に基づく評価 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 27 年度	
			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			311 (28)
01-a	中間物	合成原料、重合原料、前駆重 合体	286,828	574 (287)
19-b	殺生物剤 2[工程内使用で成形 品に含まれないもの]《工業 用途》	ガス滅菌剤、薰蒸剤、燻煙剤	1,142	572 (0.6)
計			287,970	1,456 (315.6)

2

殺生物剤 2 の出荷数量の大部分は医療用ガス滅菌剤として出荷されているものと考えられる。

3

4

表 5 エチレンオキシド(滅菌ガス)の用途別出荷数量

用途	平成 27 年度	
	出荷数量 (トン/年)	構成比 (%)
医療機関向け医薬品 ¹	120	12.2
医療機関以外向け医薬品 ²	852	86.3
医療機関以外向け雑品(工業用)	15	1.5
計	987	100

5

1 医療機関向けには滅菌代行業を含む。医療機関向け医薬品におけるカートリッジ式

6

製品の出荷数量には、(一社)日本産業・医療ガス協会非会員企業の数量は含まない。

7

2 医療機関以外とは医療機器製造業等のことを指す。

8

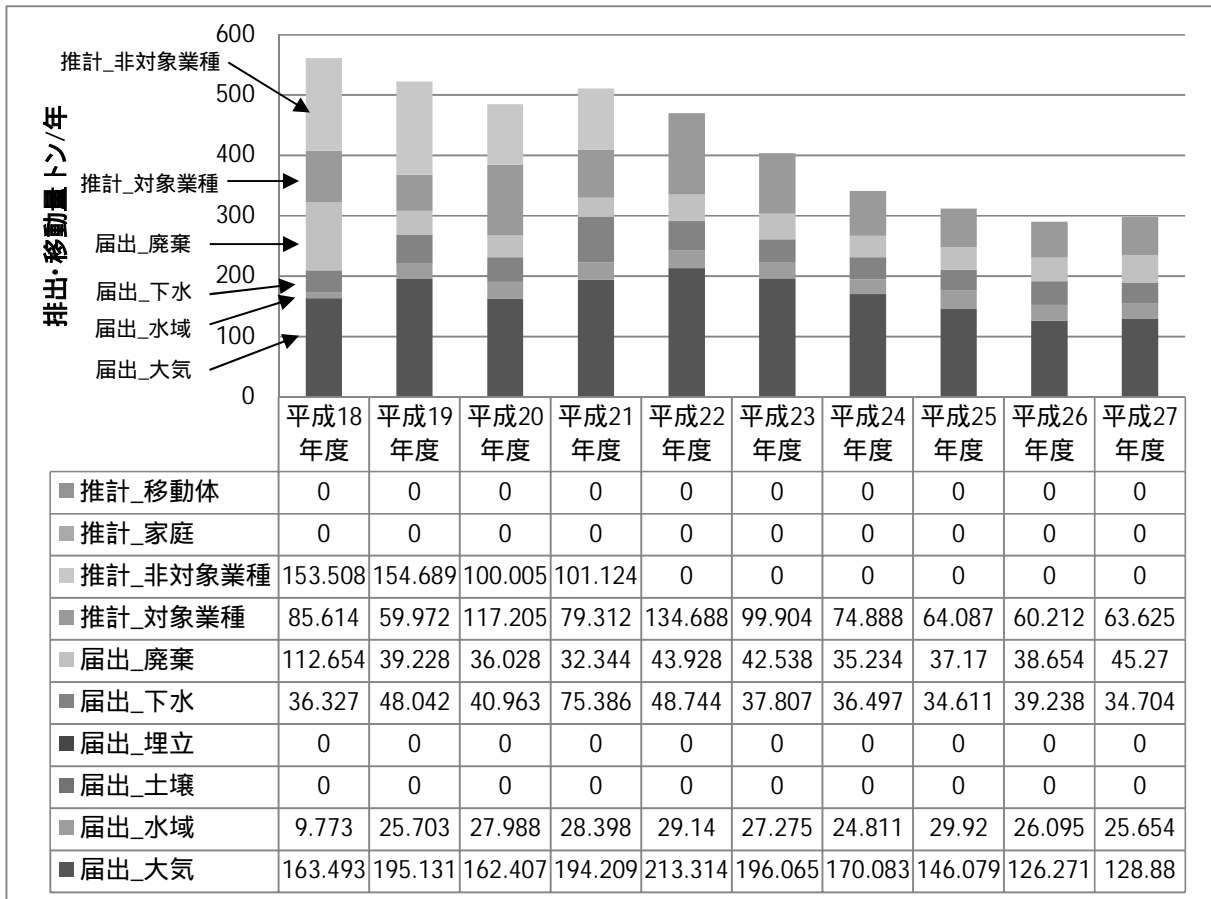


図 2 PRTR 制度に基づく排出・移動量の経年変化

表 6 PRTR 届出外排出量の内訳(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	農薬	殺虫剤	接着剤	塗料	漁網防汚剤	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)																						64	
	推計量	17																					47	64

1 4 有害性評価

2 リスク推計に用いた有害性情報（有害性評価値）を表7に整理する。

3 エチレンオキシドは実験動物で発がん性が明らかであり、ヒトでの発がん性も疫学研究で示唆
4 されている。エチレンオキシドは変異原性試験で明確な陽性結果が得られている事から、発がん
5 性の有害性評価値導出は閾値のない遺伝毒性発がん性物質として実施した。

6 エチレンオキシドの有害性評価値は、経口経路の発がん性で 3.68×10^{-5} mg/kg/day（実質安全
7 量）、吸入経路の発がん性で 9.20×10^{-5} mg/m³（実質安全量）であった。体内に吸収された後は肝
8 臓、肺などの組織で代謝活性化が起こると考えられているので、経口及び吸入の暴露経路に依存
9 せずに白血病等の血液リンパ系腫瘍が誘発される可能性が高いと考えられた。このことから、本
10 評価書での発がん性に係るリスク推計においては、経口暴露推計量に基づくリスク比（経口暴露
11 の発がん性有害性評価値に対する経口暴露推計量の比）と吸入暴露推計量に基づくリスク比（吸
12 入暴露の発がん性有害性評価値に対する吸入暴露推計量の比）を合計した値をもって、当該物質
13 のリスクを推計することが毒性学的に妥当であると考えられた。

14

15

表 7 有害性情報のまとめ

有害性評価項目	人健康	
	発がん性	
	経口経路	吸入経路
NOEL 等、エトリック、 グループファクター	-	エトリック 1.09×10^{-4} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ⁻¹
不確実係数積 (UFs)	-	-
有害性評価値	3.68×10^{-5} mg/kg/day ^(注)	9.20×10^{-5} mg/m ³
NOEL 等の根拠	-	ラット2年間吸入試験、 雌単核球性白血病、 原発性脳腫瘍

16

注：吸入の評価値からの換算値

17

1 5 リスク推計結果の概要

2 5-1 排出源ごとの暴露シナリオによる評価

- 3 ・化審法の届出情報及び 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
4 (PRAS-NITE Ver.1.1.1) により評価した。この内、より実態を反映していると考えられる
5 PRTR 届出情報に基づくリスク推計結果を表 8 に示す。
- 6 ・PRTR 届出情報を用いた結果では、発がん性についてリスク懸念箇所(表 7 の有害性評価値
7 以上の濃度)が認められた。
- 8 ・PRTR 情報の排出源のうち、医療用ガス滅菌剤として使用されたと想定される排出源を除
9 いた場合は表 9 のとおりリスク懸念箇所数が大きく減少した。

11 表 8 PRTR 情報に基づく発がん性におけるリスク推計結果

暴露経路	リスク推計の対象となる排出量	リスク懸念箇所数	リスク懸念影響面積 (km ²)
経口経路	大気・水域排出分	4/202	1,257
吸入経路	大気排出分	59/202	1,255
経口経路 + 吸入経路	大気・水域排出分	63/202	2,511

12 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。

13 STPWIN に基づいて下水処理場での大気への移行率は 1.1%、水域への移行率は 7.8%とした。

14 表 9 PRTR 情報に基づく発がん性におけるリスク推計結果

15 (医療用ガス滅菌剤として使用されたと想定される排出源を除いた場合)

暴露経路	リスク推計の対象となる排出量	リスク懸念箇所数	リスク懸念影響面積 (km ²)
経口経路	大気・水域排出分	0	0
吸入経路	大気排出分	10	182
経口経路 + 吸入経路	大気・水域排出分	10	182

17 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。

18 STPWIN に基づいて下水処理場での大気への移行率は 1.1%、水域への移行率は 7.8%とした。

20 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

- 21 ・PRTR 届出情報及び届出外排出量推計を用いて、様々な排出源の影響を含めた暴露シナリオ
22 による推計モデル (G-CIEMS ver.0.9³) により、大気中濃度及び水質濃度を計算し、評価
23 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した。

³ リスク評価向けに一部修正を加えている (全国一律計算方法とした)。

- ・推計結果は表 10 のとおり。表より、HQ 1 となる地点は経口で 16 地点、吸入で 5 地点、経口+吸入で 28 地点であった。

表 10 G-CIEMS による濃度推定結果に基づく HQ 区分別地点数

ハザード比の区分	経口経路	吸入経路	経口+吸入経路
	発がん性	発がん性	発がん性
1 HQ	16	5	28
0.1 HQ < 1	253	509	762
HQ < 0.1	3,436	3,191	2,915

5-3 環境モニタリングデータによる評価

- ・直近 5 年（平成 23～27 年度）のエチレンオキシド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 11 及び表 12 のとおり。（水質モニタリングデータについては得られなかった。）
- ・大気においては、HQ 1 となる地点は吸入（発がん性）で 277 地点中 138 地点（のべ 1,120 地点中 325 地点）であった。

表 11 大気モニタリングデータに基づく HQ 区分別測定地点数

ハザード比の区分	大気モニタリング濃度の測定地点数（直近 5 年）	
	経口	吸入
	発がん性	発がん性
1 HQ	0	138
0.1 HQ < 1	0	139
HQ < 0.1	277	0

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

表 12 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（平均値） （ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	検出下限値 （ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	検出地点数	HQ1 超過地点数
平成 27 年度	有害大気	0.02 ~ 0.74	0.00006 ~ 0.021	235/235	48
平成 26 年度	有害大気	0.032 ~ 1.0	0.001 ~ 0.06	227/227	58
平成 25 年度	有害大気	0.019 ~ 0.76	0.00022 ~ 0.006	226/226	72
平成 24 年度	有害大気	0.030 ~ 0.77	0.0021 ~ 0.006	229/229	72
平成 23 年度	有害大気	0.019 ~ 0.61	0.0017 ~ 0.01	203/203	75
平成 22 年度	有害大気	0.018 ~ 0.46	0.0019 ~ 0.021	214/214	60
平成 21 年度	有害大気	0.020 ~ 0.43	0.00057 ~ 0.023	234/234	88
平成 20 年度	有害大気	0.010 ~ 0.41	-	247/247	111
平成 19 年度	有害大気	0.018 ~ 0.59	0.0013 ~ 0.015	246/246	83
平成 18 年度	有害大気	0.026 ~ 0.97	0.001 ~ 0.05	255/255	114

1 6 追加調査が必要となる不確実性事項等

2 不確実性解析結果を以下に示す。

3

4

表 13 エチレンオキシド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
) 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	なし	-	・評価対象物質と性状等の被験物質は一致しているため。
) 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	-	・エチレンオキシドについては、「Koc」及び「BCF」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。
) 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	あり	・PRTR届出事業者における排出実態	・化審法における届出対象物質と化管法におけるPRTR対象物質が一致している。 ・一方、PRTR届出大気排出量の72%は化審法の対象外である医療用ガス滅菌剤によるものと考えられる。 ・また、排ガス除去装置における除去率は99.9%以上との報告もあるが、PRTR届出外推計に用いられる除去率(1-排出率)は製造業で90.5%であり、過大推計の可能性があるため。 ・高濃度のモニタリング地点周辺に届出事業所がないケースがあり、PRTR届出・届出外排出量が適切でない可能性があるため。
) 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	低	-	・化審法届出情報における殺生物剤2の出荷数量の大部分は化審法の対象外である医療用ガス滅菌剤として出荷されているものであると考えられる。 ・エチレンオキシドは高圧ガス保安法で排出されないよう厳密に管理されているため、製造段階の排出係数などは過大である可能性がある。
) 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		
		なし	-	-
		➢ 様々な排出源の影響を含めた暴露シナリオ		
		なし	-	-
		➢ 環境モニタリング情報		
低	・水質モニタリング情報	・水質モニタリングに関する情報が得られていない。 ・一方、エチレンオキシドは大気汚染防止法の優先取組物質に指定されており、毎年度複数地点でモニタリングされ、今後も継続的に実施される見込みである。		

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
vi) その他	・ 排出源が周囲に確認できないモニタリング地点	あり	・ 周囲に排出源が確認できないモニタリング地点周辺の点源及び非点源の排出源における排出実態	・ モニタリングにおいて有害性評価値を超過する濃度が観測された地点の近傍に排出源の存在を確認することができない地点が多数存在しており、未把握の発生源の可能性があるため。

1

2

3

(概要は以上。)

1 7 付属資料

2 7-1 化学物質のプロファイル

3

4

表 14 化審法に係わる情報

優先評価化学物質官報公示名称	エチレンオキシド
優先評価化学物質通し番号	19
優先評価化学物質指定官報公示日	平成 23 年 4 月 1 日
官報公示整理番号、官報公示名称等	2-218：エチレンオキシド
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)	良分解性
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

5 (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
6 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
7 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
8 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
9 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
10 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
11 第 5 号、平成 23・03・29 製局第 3 号、環保企発第 110331007 号)

12

13

表 15 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)		エチレンオキシド ：第一種指定化学物質 1-56
(旧)化管法 (平成 21 年 9 月 30 日まで)		エチレンオキシド ：第一種指定化学物質 1-42
毒物及び劇物取締法		政令・劇物：政令第 2 条第 1 項第 14 号の 7 エチレンオキシド及びこれを含有する製剤
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	エチレンオキシド 対象となる範囲(重量%) 0.1 別表第 9 の 74
	危険物	ノルマルヘキサン、エチレンオキシド、アセトン、ベ

国内における関係法規制		対象
		ンゼン、メチルエチルケトンその他の引火点が零下三〇度以上零度未満の物 引火性の物 政令番号 4
	特定化学物質等	エチレンオキシド 特定化学物質等（第二類物質） 政令番号 5
	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	エチレンオキシド 通し番号 6 管理濃度 1 ppm (1.8 mg/m ³)
	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		酸化エチレン（別名：エチレンオキシド）：有害大気汚染物質 / 優先取組、中環審第 9 次答申の 63
水質汚濁防止法		-
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		-

1 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),
2 URL：http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/systemTop,
3 平成 29 年 9 月 21 日に CAS 登録番号 75-21-8 で検索
4

5 7-2 暴露評価と各暴露シナリオでのリスク推計

6 7-2-1 環境媒体中の検出状況

7 (1) 大気モニタリングデータ

8

9

表 16 近年の大気モニタリングにおける最大濃度

期間	モニタリング事業名	最大濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
直近 5 年 (平成 23 ~ 27 年度)	有害大気 (平成 26 年度)	1.0
過去 10 年間 (平成 18 ~ 27 年度)	有害大気 (平成 26 年度)	1.0

10

11 過去 10 年間の大気モニタリング調査結果は表 12 に示すものと同一である。

12

1 (2) 水質モニタリングデータ
 2 (水質モニタリングデータは得られなかった。)

3

4 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

5 (1) PRTR 情報に基づく評価

6 PRTR 排出量

7 ・ 排出源ごとの暴露シナリオにおいて、人の摂取量の上位 10 箇所となった排出源は表 17
 8 のとおりであり、いずれも化審法対象外である医療用ガス滅菌剤を使用している医療用機
 9 械器具・医療用品製造業であった。

10

11

表 17 PRTR 届出事業所ごとの排出量

No.	都道府県	業種名等	大気排出量 [t/year]	水域排出量 [t/year]	合計排出量 [t/year]	排出先水域名称
1	A 県	医療用機械器具・医療用品製造業	0	17	17	A 川
2	A 県	医療用機械器具・医療用品製造業	0	6.2	6.2	A 川
3	B 県	医療用機械器具・医療用品製造業	8.9	0	8.9	
4	C 県	医療用機械器具・医療用品製造業	6	0	6	
5	D 県	医療用機械器具・医療用品製造業	5.3	0	5.3	
6	E 県	医療用機械器具・医療用品製造業	4.6	0	4.6	
7	E 県	医療用機械器具・医療用品製造業	4.3	0	4.3	
8	F 県	医療用機械器具・医療用品製造業	4.3	0	4.3	
9	G 県	医療用機械器具・医療用品製造業	4.2	0	4.2	
10	D 県	医療用機械器具・医療用品製造業	3.8	0	3.8	

12

13 注：上記の表は平成 27 年度実績の PRTR 届出 196 事業所及び移動先の下水道終末処理施設 6 箇所のうち、人の摂取
 14 量の上位 10 箇所を示す。STPWIN に基づいて下水処理場での大気への移行率は 1.1%、水域への移行率は 7.8%
 15 とした。

16

17

18 リスク推計結果

19 ・ 発がん性について、経口経路では 4 箇所においてリスク懸念となり(表 18)、吸入経路で
 20 は 59 箇所がリスク懸念となり(表 19)、経口経路 + 吸入経路では 63 箇所がリスク懸念と
 21 なった(表 20)。黄色は化審法対象のエチレンオキシドを使用していると考えられる排出
 22 源を、桃色は HQ が 1 を超えている箇所を示す。

23

24

1

表 18 PRTR 届出情報に基づく発がん性(経口経路)におけるリスク推計結果

No.	都道府県	業種名称	排出先水域 名称	大気への排 出量[t/year]	水域への排 出量[t/year]	合計排出量 [t/year]	HQ (~ 1km)	HQ (~ 2km)	HQ (~ 3km)	HQ (~ 4km)	HQ (~ 5km)	HQ (~ 6km)	HQ (~ 7km)	HQ (~ 8km)	HQ (~ 9km)	HQ (~ 10km)
1	A 県	医療用機械器具・ 医療用品製造業	A 川	0	17	17	1.4E+02	1.4E+02	1.4E+02	1.4E+02	1.4E+02	1.4E+02	1.4E+02	1.4E+02	1.4E+02	1.4E+02
2	A 県	医療用機械器具・ 医療用品製造業	A 川	0	6.2	6.2	5.0E+01	5.0E+01	5.0E+01	5.0E+01	5.0E+01	5.0E+01	5.0E+01	5.0E+01	5.0E+01	5.0E+01
3	I 県	医薬品製造業	B 川	0.37	0.71	1.1	5.7E+00	5.7E+00	5.7E+00	5.7E+00	5.7E+00	5.7E+00	5.7E+00	5.7E+00	5.7E+00	5.7E+00
4	Q 県	医薬品製造業	C 川	0.075	0.48	0.56	3.8E+00	3.8E+00	3.8E+00	3.8E+00	3.8E+00	3.8E+00	3.8E+00	3.8E+00	3.8E+00	3.8E+00
5	A A 県	化学工業	D 川	0.0021	0.046	0.048	3.7E-01	3.7E-01	3.7E-01	3.7E-01	3.7E-01	3.7E-01	3.7E-01	3.7E-01	3.7E-01	3.7E-01
6	S 県	下水道業	E 川	0.0048	0.034	0.039	2.7E-01	2.7E-01	2.7E-01	2.7E-01	2.7E-01	2.7E-01	2.7E-01	2.7E-01	2.7E-01	2.7E-01
7	G 県	化学工業	F 川	0.22	0.034	0.25	2.7E-01	2.7E-01	2.7E-01	2.7E-01	2.7E-01	2.7E-01	2.7E-01	2.7E-01	2.7E-01	2.7E-01
8	E 県	下水道業	G 海域	0.37	2.7	3.0	1.5E-01	1.5E-01	1.5E-01	1.5E-01	1.5E-01	1.5E-01	1.5E-01	1.5E-01	1.5E-01	1.5E-01
9	K 県	下水道業	H 川	0.0021	0.015	0.017	1.2E-01	1.2E-01	1.2E-01	1.2E-01	1.2E-01	1.2E-01	1.2E-01	1.2E-01	1.2E-01	1.2E-01
10	P 県	高等教育機関	I 川	0.29	0.29	0.58	1.2E-01	1.2E-01	1.2E-01	1.2E-01	1.2E-01	1.2E-01	1.2E-01	1.2E-01	1.2E-01	1.2E-01

2

3

注：No.10 の地点については近傍に河川流量の観測所が存在したことから、技術ガイダンス 章にしたがって、国土交通省の水文水質データベースに収載されている近傍の観測所における平水流量(85.44 m³/sec)を用いた。

4

5

1 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

2 (1) 環境中濃度等の空間的分布の推計 (PRTR 情報の利用)

3 推計条件

4

5

表 21 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	15.0	25 温度補正值
水溶解度	mol/m ³	2.43 × 10 ⁵	25 温度補正值
液体蒸気圧	Pa	2.05x10 ⁶	25 温度補正值
オクタノールと水との間の分配係数	-	0.501	10 ^{logPow}
大気中分解速度定数(ガス)	s ⁻¹	3.80x10 ⁻⁸	大気における機序別分解半減期の総括値 211 日の換算値
大気中分解速度定数(粒子)	s ⁻¹	3.80x10 ⁻⁸	大気における機序別分解半減期の総括値 211 日の換算値
水中分解速度定数(溶液)	s ⁻¹	6.22x10 ⁻⁷	水中における機序別分解半減期の総括値 12.9 日の換算値
水中分解速度定数(懸濁粒子)	s ⁻¹	6.22x10 ⁻⁷	水中における機序別分解半減期の総括値 12.9 日の換算値
土壌中分解速度定数	s ⁻¹	6.22x10 ⁻⁷	土壌中における機序別分解半減期の総括値 12.9 日の換算値
底質中分解速度定数	s ⁻¹	6.22x10 ⁻⁷	底質中における機序別分解半減期の総括値 12.9 日の換算値
植生中分解速度定数	s ⁻¹	3.80x10 ⁻⁸	大気における機序別分解半減期の総括 12.9 日の換算値

6

7

表 22 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。 全推計分の排出量を以下に示す。 届出排出量 :154,534 kg/年 G-CIEMS 用大気排出量: 128,880 kg/年 G-CIEMS 用水域排出量: 25,650 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 4 kg/年 ⁴) 届出外排出量: 16,687 kg/年 G-CIEMS 用大気排出量: 13,916 kg/年 G-CIEMS 用水域排出量: 2,669 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 101 kg/年 ⁴)

8

9

10

⁴ 環境省事業では下水処理場からの届出外排出量推計を行っているが、提供されている 3 次メッシュデータには下水処理施設からの推計排出分は含まれていないため、G-CIEMS では下水処理施設からの推計排出量を含めなかった。

1 環境中濃度の推計結果

2 表 23 G-CIEMS の評価対象地点における水質濃度及び大気濃度に基づく

3 ハザード比(HQ)のパーセンタイル値

パーセンタイル	順位	経口摂取量[mg/kg/day]			経口有害性評価値(発がん) [mg/kg/day]	HQ 経口 (= /)	大気濃度 [mg/m ³]	吸入有害性評価値(発がん) [mg/m ³]	HQ 吸入 (= /)	HQ (経口+吸入)
		局所	広域	合計 (局所+広域)						
0	1	2.6x10 ⁻¹¹	8.2x10 ⁻⁹	8.2x10 ⁻⁹	3.7x10 ⁻⁵	2.2x10 ⁻⁴	4.9x10 ⁻¹⁰	9.2x10 ⁻⁵	5.3x10 ⁻⁶	2.3x10 ⁻⁴
0.1	5	3.0x10 ⁻¹⁰	8.2x10 ⁻⁹	8.5x10 ⁻⁹	3.7x10 ⁻⁵	2.3x10 ⁻⁴	2.0x10 ⁻⁹	9.2x10 ⁻⁵	2.1x10 ⁻⁵	2.5x10 ⁻⁴
1	38	2.5x10 ⁻⁹	8.2x10 ⁻⁹	1.1x10 ⁻⁸	3.7x10 ⁻⁵	2.9x10 ⁻⁴	7.7x10 ⁻⁹	9.2x10 ⁻⁵	8.4x10 ⁻⁵	3.7x10 ⁻⁴
5	186	1.7x10 ⁻⁸	8.2x10 ⁻⁹	2.5x10 ⁻⁸	3.7x10 ⁻⁵	6.9x10 ⁻⁴	3.4x10 ⁻⁸	9.2x10 ⁻⁵	3.7x10 ⁻⁴	0.0011
10	371	7.4x10 ⁻¹⁰	8.2x10 ⁻⁹	8.9x10 ⁻⁹	3.7x10 ⁻⁵	2.4x10 ⁻⁴	1.6x10 ⁻⁷	9.2x10 ⁻⁵	0.0018	0.0020
25	927	1.8x10 ⁻⁷	8.2x10 ⁻⁹	1.8x10 ⁻⁷	3.7x10 ⁻⁵	0.0050	8.1x10 ⁻⁸	9.2x10 ⁻⁵	8.9x10 ⁻⁴	0.0059
50	1853	7.3x10 ⁻⁷	8.2x10 ⁻⁹	7.4x10 ⁻⁷	3.7x10 ⁻⁵	0.020	3.1x10 ⁻⁷	9.2x10 ⁻⁵	0.0034	0.023
75	2779	2.6x10 ⁻⁷	8.2x10 ⁻⁹	2.7x10 ⁻⁷	3.7x10 ⁻⁵	0.0073	6.8x10 ⁻⁶	9.2x10 ⁻⁵	0.074	0.081
90	3335	3.2x10 ⁻⁷	8.2x10 ⁻⁹	3.3x10 ⁻⁷	3.7x10 ⁻⁵	0.0090	2.5x10 ⁻⁵	9.2x10 ⁻⁵	0.27	0.28
95	3520	3.5x10 ⁻⁶	8.1x10 ⁻⁹	3.5x10 ⁻⁶	3.7x10 ⁻⁵	0.094	3.4x10 ⁻⁵	9.2x10 ⁻⁵	0.37	0.46
99	3668	3.8x10 ⁻⁶	8.1x10 ⁻⁹	3.8x10 ⁻⁶	3.7x10 ⁻⁵	0.10	6.7x10 ⁻⁵	9.2x10 ⁻⁵	0.73	0.83
99.9	3701	6.7x10 ⁻⁴	8.2x10 ⁻⁹	6.7x10 ⁻⁴	3.7x10 ⁻⁵	18.	1.7x10 ⁻⁶	9.2x10 ⁻⁵	0.018	18.
99.92	3702	0.0011	8.2x10 ⁻⁹	0.0011	3.7x10 ⁻⁵	30.	7.4x10 ⁻⁶	9.2x10 ⁻⁵	0.080	30.
99.95	3703	0.0016	8.2x10 ⁻⁹	0.0016	3.7x10 ⁻⁵	44.	1.3x10 ⁻⁵	9.2x10 ⁻⁵	0.14	44.
99.97	3704	0.0019	8.2x10 ⁻⁹	0.0019	3.7x10 ⁻⁵	52.	1.3x10 ⁻⁵	9.2x10 ⁻⁵	0.14	52.
100	3705	0.0029	8.2x10 ⁻⁹	0.0029	3.7x10 ⁻⁵	78.	1.5x10 ⁻⁵	9.2x10 ⁻⁵	0.16	78.

4

5 表 24 G-CIEMS の評価対象地点における水質濃度及び大気濃度に基づく

6 経口摂取量及びハザード比(HQ)のパーセンタイル値

パーセンタイル	順位	経口摂取量 (局所+広域) [mg/kg/day]	経口一般毒性		経口生殖・発生毒性		経口発がん性	
			有害性 評価値 [mg/kg/day]	HQ (= /)	有害性 評価値 [mg/kg/day]	HQ (= /)	有害性 評価値 [mg/kg/day]	HQ (= /)
0	1	8.2x10 ⁻⁹					3.7x10 ⁻⁵	2.2x10 ⁻⁴
0.1	5	8.2x10 ⁻⁹					3.7x10 ⁻⁵	2.2x10 ⁻⁴
1	38	8.5x10 ⁻⁹					3.7x10 ⁻⁵	2.3x10 ⁻⁴
5	186	1.1x10 ⁻⁸					3.7x10 ⁻⁵	3.1x10 ⁻⁴
10	371	1.7x10 ⁻⁸					3.7x10 ⁻⁵	4.5x10 ⁻⁴
25	927	4.2x10 ⁻⁸					3.7x10 ⁻⁵	0.0011
50	1853	1.4x10 ⁻⁷					3.7x10 ⁻⁵	0.0039
75	2779	7.0x10 ⁻⁷					3.7x10 ⁻⁵	0.019
90	3335	2.6x10 ⁻⁶					3.7x10 ⁻⁵	0.070
95	3520	5.1x10 ⁻⁶					3.7x10 ⁻⁵	0.14
99	3668	1.7x10 ⁻⁵					3.7x10 ⁻⁵	0.46
99.9	3701	6.7x10 ⁻⁴					3.7x10 ⁻⁵	18.
99.92	3702	0.0011					3.7x10 ⁻⁵	30.
99.95	3703	0.0016					3.7x10 ⁻⁵	44.
99.97	3704	0.0019					3.7x10 ⁻⁵	52.
100	3705	0.0029					3.7x10 ⁻⁵	78.

7

8

9

10

11

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12

表 25 G-CIEMS の評価対象地点の吸入経路に係る大気濃度に基づく
ハザード比(HQ)のパーセンタイル値

パーセンタイル	順位	吸入濃度 に係る 大気濃度 [mg/m ³]	吸入一般毒性		吸入生殖・発生毒性		吸入発がん性	
			有害性 評価値 [mg/m ³]	HQ (= /)	有害性 評価値 [mg/m ³]	HQ (= /)	有害性 評価値 [mg/m ³]	HQ (= /)
0	1	4.0x10 ⁻¹⁰					9.2x10 ⁻⁵	4.3x10 ⁻⁶
0.1	5	7.0x10 ⁻¹⁰					9.2x10 ⁻⁵	7.6x10 ⁻⁶
1	38	4.2x10 ⁻⁹					9.2x10 ⁻⁵	4.6x10 ⁻⁵
5	186	3.5x10 ⁻⁸					9.2x10 ⁻⁵	3.8x10 ⁻⁴
10	371	7.6x10 ⁻⁸					9.2x10 ⁻⁵	8.2x10 ⁻⁴
25	927	2.4x10 ⁻⁷					9.2x10 ⁻⁵	0.0026
50	1853	1.1x10 ⁻⁶					9.2x10 ⁻⁵	0.012
75	2779	4.2x10 ⁻⁶					9.2x10 ⁻⁵	0.046
90	3335	1.7x10 ⁻⁵					9.2x10 ⁻⁵	0.18
95	3520	3.0x10 ⁻⁵					9.2x10 ⁻⁵	0.32
99	3668	5.4x10 ⁻⁵					9.2x10 ⁻⁵	0.59
99.9	3701	9.6x10 ⁻⁵					9.2x10 ⁻⁵	1.0
99.92	3702	1.0x10 ⁻⁴					9.2x10 ⁻⁵	1.1
99.95	3703	1.0x10 ⁻⁴					9.2x10 ⁻⁵	1.1
99.97	3704	1.0x10 ⁻⁴					9.2x10 ⁻⁵	1.1
100	3705	1.2x10 ⁻⁴					9.2x10 ⁻⁵	1.3

環境中分配比率等の推計結果

表 26 環境中の排出先比率と G-CIEMS⁵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	83%
	水域	17%
	土壌	0%
環境中 分配比率	大気	85%
	水域	14%
	土壌	<1%
	底質	<1%

⁵ 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 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 27 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
	評価の準備	1.0
	人健康影響の有害性評価	1.1
	生態影響の有害性評価	1.0
	排出量推計	1.1
	暴露評価～排出源ごとの暴露シナリオ～	1.0
	暴露評価～用途等に応じた暴露シナリオ～	1.0
	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
	環境モニタリング情報を用いた暴露評価	1.0
	リスク推計・優先順位付け・とりまとめ	1.1

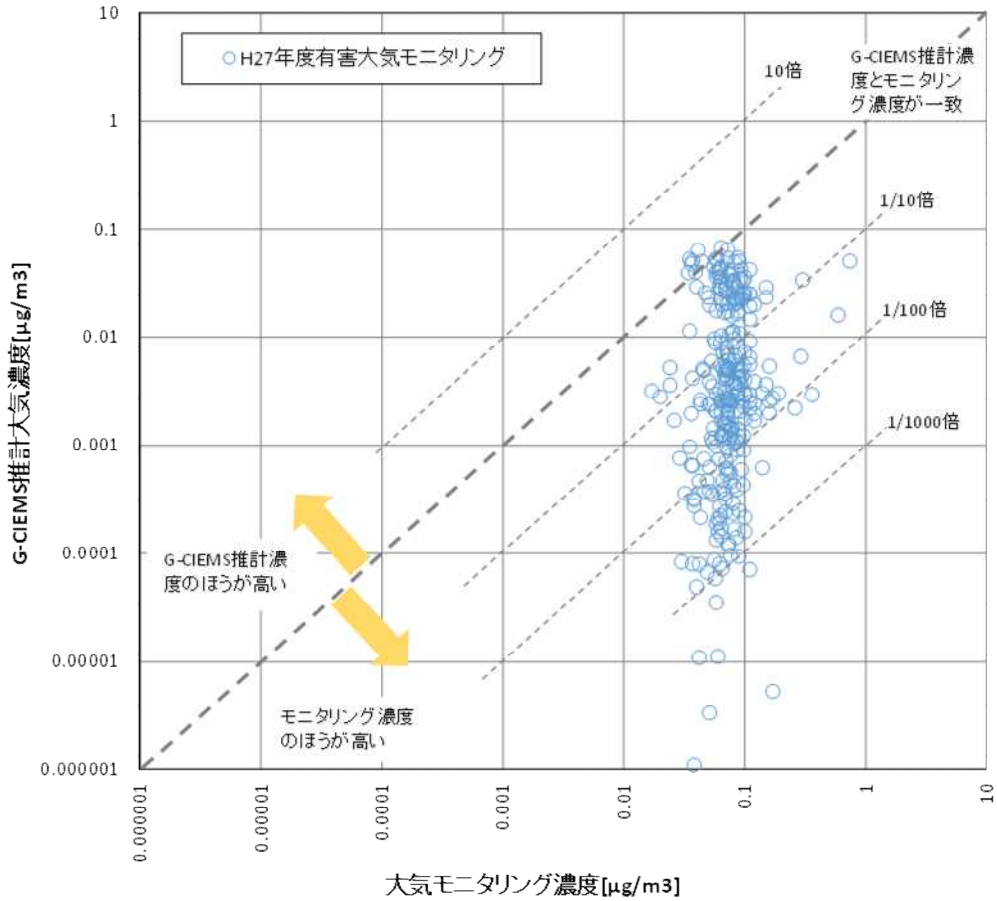
4

5

1 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

2 (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

3



4

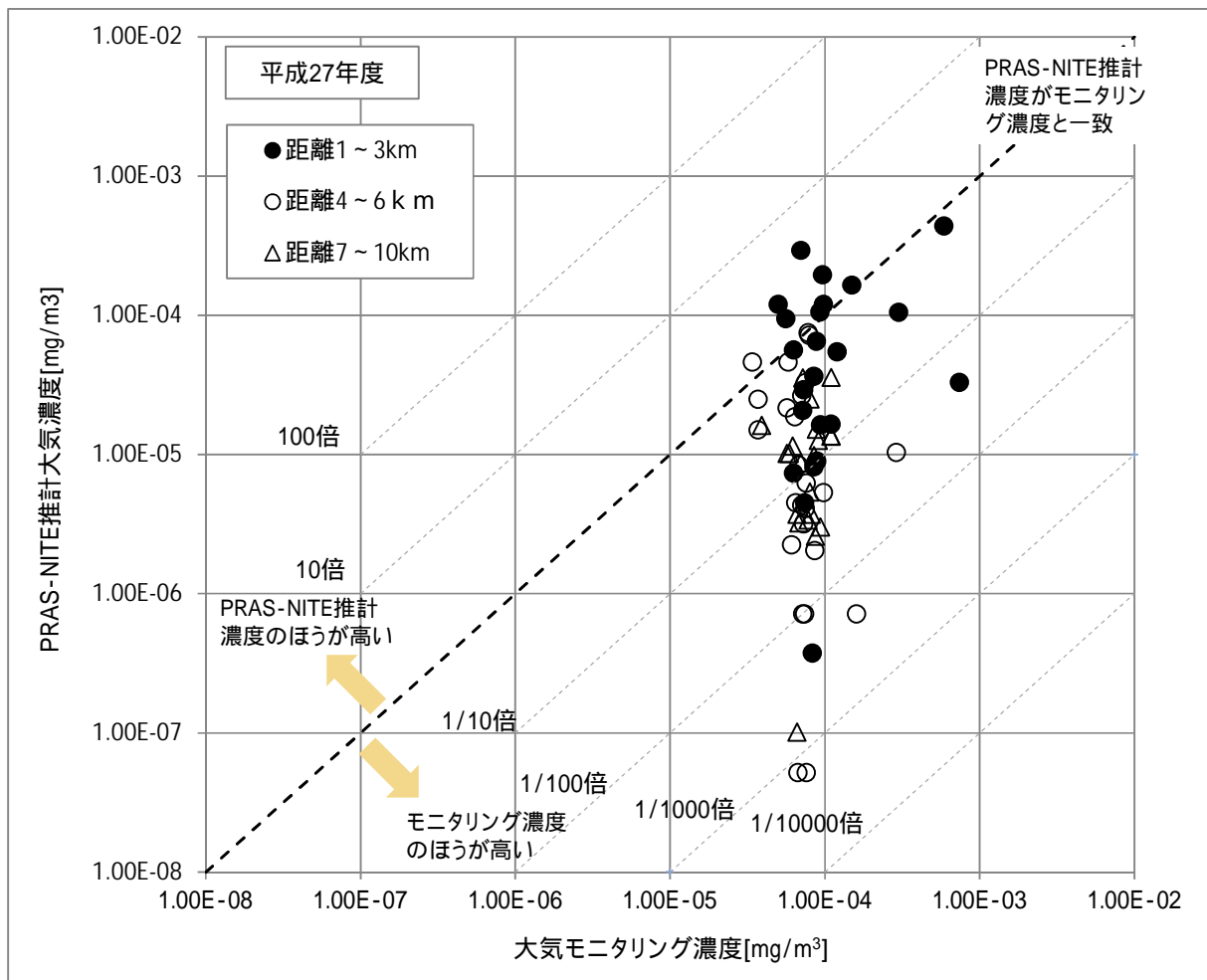
5 図 3 G-CIEMS 推計大気濃度 (PRTR、平成 27 年度) と大気モニタリング濃度 (有害大気、
6 平成 27 年度) との比較

7

8

1 (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

2



3

4 図 4 PRAS-NITE の推計大気濃度 (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) との比較

5

6

7

1 (3) 大気モニタリング濃度に基づく HQ が 1 以上の測定地点周辺の排出源情報

2

3 表 28 大気モニタリング濃度(有害大気、平成 27 年度)に基づく HQ が 1 以上の測定地点周辺の PRTR 届出事業所リスト

	都道府県	地域分類	PRTR届出事業所(大気排出量(kg)) 化学工業/医療用ガス関連			測定値 (mg/m ³)	HQ
			1~3 km圏内	4~6 km圏内	7~10 km圏内		
1	O 県	一般環境	化学工業(1600) / 化学工業(440) / 化学工業(400)		化学工業(0.9) / 化学工業(0.9)	0.00074	8.0
2	N 県	固定発生源周辺	医療用ガス関連(2400)			0.00059	6.4
3	A B 県	一般環境				0.00036	3.9
4	E 県	固定発生源周辺	化学工業(2900) / 化学工業(1400) / 化学工業(100) / 化学工業(19) / 化学工業(1.9) / 化学工業(0.4)			0.0003	3.3
5	A C 県	一般環境		化学工業(360) / 化学工業(12) / 化学工業(5.3)	医療用ガス関連(220)	0.00029	3.2
6	A C 県	固定発生源周辺		化学工業(1.2)	化学工業(35) / 化学工業(6.9) / 医療用ガス関連(0.8)	0.00019	2.1
7	A D 県	沿道				0.00017	1.8
8	A E 県	一般環境				0.00017	1.8
9	A C 県	一般環境		化学工業(35)	医療用ガス関連(3.8)	0.00016	1.7
10	P 県	一般環境	医療用ガス関連(2200)			0.00015	1.6
11	P 県	一般環境			医療用ガス関連(8.8)	0.00015	1.6
12	A C 県	固定発生源周辺				0.00015	1.6
13	A C 県	一般環境		化学工業(1.2) / 医療用ガス関連(0.8)	化学工業(6.9)	0.00014	1.5
14	P 県	沿道			医療用ガス関連(290)	0.00012	1.3
15	A A 県	固定発生源周辺				0.00012	1.3
16	F 県	固定発生源周辺	化学工業(340) / 化学工業(300)	化学工業(400) / 化学工業(水域380)		0.00012	1.3
17	A F 県	一般環境			医療用ガス関連(5)	0.00012	1.3
18	A G 県	一般環境				0.00012	1.3
19	P 県	一般環境			医療用ガス関連(1100)	0.00011	1.2
20	P 県	一般環境				0.00011	1.2
21	P 県	一般環境				0.00011	1.2
22	O 県	一般環境	化学工業(0.9) / 化学工業(0.9)		化学工業(1600) / 化学工業(440)	0.00011	1.2
23	K 県	一般環境			医療用ガス関連(2900) / 医療用ガス関連(780)	0.00011	1.2
24	A C 県	固定発生源周辺	医療用ガス関連(220) / 化学工業(12)	化学工業(360) / 化学工業(5.3)	医療用ガス関連(2.1)	0.00011	1.2
25	Q 県	一般環境				0.00011	1.2
26	A B 県	沿道				0.00011	1.2
27	E 県	沿道				0.0001	1.1
28	O 県	一般環境			医療用ガス関連(5)	0.0001	1.1
29	J 県	一般環境				0.0001	1.1
30	I 県	一般環境		医療用ガス関連(26)		0.0001	1.1
31	W 県	一般環境				0.0001	1.1
32	A B 県	一般環境				0.0001	1.1
33	P 県	一般環境				0.000099	1.1
34	M 県	沿道	医療用ガス関連(1600)		医療用ガス関連(920)	0.000098	1.1
35	I 県	一般環境				0.000098	1.1
36	W 県	沿道				0.000098	1.1
37	Q 県	一般環境		医療用ガス関連(260)		0.000098	1.1
38	H 県	固定発生源周辺	化学工業(3500) / 化学工業(2600) / 化学工業(280) / 化学工業(26)	化学工業(1700) / 医療用ガス関連(35)		0.000097	1.1
39	W 県	一般環境				0.000097	1.1
40	P 県	沿道				0.000096	1.0
41	O 県	一般環境				0.000096	1.0
42	A C 県	一般環境		化学工業(6.9)		0.000095	1.0
43	O 県	沿道			医療用ガス関連(420)	0.000094	1.0
44	F 県	一般環境	化学工業(400)	化学工業(水域380)	化学工業(340) / 化学工業(300)	0.000094	1.0
45	L 県	一般環境				0.000094	1.0
46	H 県	固定発生源周辺	化学工業(3500) / 化学工業(2600) / 化学工業(280) / 化学工業(26)	化学工業(1700)	医療用ガス関連(35)	0.000093	1.0
47	A C 県	一般環境	医療用ガス関連(3.8)	化学工業(35)		0.000093	1.0
48	O 県	一般環境				0.000092	1.0

4

5

- 1 7 - 5 選択した物理化学的性状等の出典
- 2 ATSDR(1990): Agency for Toxic Substances and Disease Registry. "Toxicological Profile of
3 Ethylene oxide", 1990.
- 4 Conway RA et al. (1983) Environmental fate and effects of ethylene oxide. Environ. Sci.
5 Technol., 17(2): 107-112.
- 6 EPI Suite(2012): US EPA. Estimation Programs Interface Suite. Ver. 4.11, 2012.
- 7 ECHA: ECHA. Information on Chemicals -Registered substances.
8 <http://echa.europa.eu/web/guest/information-on-chemicals/registered-substances>, (2015-12-15
9 閲覧).
- 10 HSDB: US NIH. Hazardous Substances Data Bank.
11 <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB>, (2015-12-15 閲覧).
- 12 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
13 ンス, V. 暴露評価～排出源ごとの暴露シナリオ～. Ver. 1.0, 2014.
- 14 MITI(1995a): エチレンオキシド (被験物質番号 K-875) の物理化学性状の測定.
- 15 MITI(1995b): エチレンオキシド (被験物質番号 K-881) の微生物による分解度試験.
- 16 MOE(2003): MOE. 化学物質の環境リスク評価 第2巻, エチレンオキシド. 2003.
- 17 NIST: National Institute of Standards and Technology. NIST Chemistry WebBook.
18 (2015-12-17 閲覧).
- 19 NITE(2005): 化学物質の初期リスク評価書, エチレンオキシド. Ver. 1.0, No. 36, 2005.
- 20 PhysProp: Syracuse Research Corporation. SRC PhysProp Database. (2015-12-15 閲覧).
- 21

1 7 - 6 選択した有害性情報の出典

2 Garman, R.H., Snellings, W.M. and Maronpot, R.R. (1985) Brain tumors in F344 rats associated with
3 chronic inhalation exposure to ethylene oxide. Neurotoxicology, 6 117-138.

4 Garman, R.H. and Snelling, W.M. (1986) Frequency, size and location of brain tumours in F-344 rats
5 chronically exposed to ethylene oxide. Food Chem. Toxicol., 24, 145-153.

6 Snellings, W.M., Weil, C.S. and Maronpot, R.R. (1984b) A two-year inhalation study of the carcinogenic
7 potential of ethylene oxide in Fischer 344 rats. Toxicol. Appl. Pharmacol., 75, 105-117.

8