

酸化エチレンの大気への排出抑制に関する取組

令和8年3月23日

経済産業省

G Xグループ環境管理推進室

これまでの酸化エチレン排出抑制対策の経緯

- 酸化エチレンは、揮発性有機化合物（VOC）に該当する物質の1つであり、主に界面活性剤の原料や医療機器の滅菌・消毒ガス等に使用されている。

平成8年

- 大気汚染防止法改正により、酸化エチレンは、**継続的に摂取される場合には人の健康を損なうおそれがある物質で大気汚染の原因となる**ものと規定される「有害大気汚染物質」のうち、健康リスクがある程度高いと考えられる**優先取組物質に指定**。

平成30年

- 化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律（化審法）において、**化学物質に関する人の健康への影響を評価する吸入経路の有害性評価値（ $9.20 \times 10^{-5} \text{mg/m}^3$ ）が導出**。

平成29年度～令和4年度の有害大気汚染物質モニタリング調査において、**有害性評価値より高い濃度を示す地点を確認**

令和4年

- 酸化エチレンの自主管理に関する透明性や実効性を確保**するため、環境省が「**事業者による酸化エチレンの自主管理促進のための指針の策定について（通知）**」を**発出**。
- 対象の**排出事業者において令和7年度末までの目標を定め、自主的な排出抑制対策を行う**ことが決定。

1. 酸化エチレンの排出抑制対策に関する 自主管理計画のフォローアップ

化学業界及び医療機器業界の取組の進捗状況

- 化学業界、医療機器業界ともに、自主管理計画最終年度（令和7年度）を目指して目標達成に向けて会員企業に協力を要請し、削減努力を継続中。

化学工業 3 団体

自主管理計画

1. 排出削減目標

- ① 事業所目標：**0.5t/年/事業所**以下
- ② 化学工業（3団体）総量目標：**10t/年**以下

2. 排出量の実態把握等

3. 排出抑制対策

- 令和6年2月に発足した「**高濃度地域におけるEO大気排出削減に関するWG**」をこれまでに計9回開催し、**PRTR報告値の精緻化**を実施するとともに、**WGで共有した技術情報（運転操作改善、設備改善）を基に各社が排出削減対策を実施**することで、効率的かつ確実な対策を実施できた。
- その結果、高濃度地域近傍測定局における**酸化エチレン濃度の平均値は低下傾向を示している。**

（出典）資料3-2 「化学工業3団体3団体の自主行動計画及びEOの自主管理計画の進捗」

医療機器 1 団体

自主管理計画

1. **排ガス処理装置の設置**（目標値100% 設置工事中を含む）
2. 排ガス処理装置から排出する**酸化エチレン濃度の測定**（目標値100%）

- 令和7年度調査では、令和6年度と比較して、**排ガス処理装置の設置率**（76.6%→81.8%）及び**排ガス処理装置から排出する酸化エチレン濃度測定の実施率**（85.2%→86.2%）ともに増加している。
- 酸化エチレン使用量の多い製造所への処理装置設置が100%完了したことにより、**酸化エチレン大気排出量（推定）は令和4年度（60.6t）に比べ令和6年度は半減（30.7t）**した。

（出典）資料3-3 「MT JAPANの酸化エチレンの酸化エチレン排出削減/自主管理計画への取組み（令和7年度）」

2. 酸化エチレンに関する実態調査の報告

調査の概要

背景

- 大気環境中の酸化工チレン濃度は減少傾向にあるが、酸化工チレン濃度が高い値については、依然として観測されている状況。
- 上記の要因として、固定排出源からの酸化工チレンの排出以外に、**国内事業者からの排出以外の未把握の要因が存在する可能性（越境大気汚染、自然発生由来、未把握の排出源等）**や、全国的に高濃度であることから、**広域（地球全域規模）でのバックグラウンド濃度が存在する可能性**が考えられるのではないかと。
- 以上より、酸化工チレン濃度が高濃度となったモニタリング地点を対象として、その要因を分析した。

調査方法

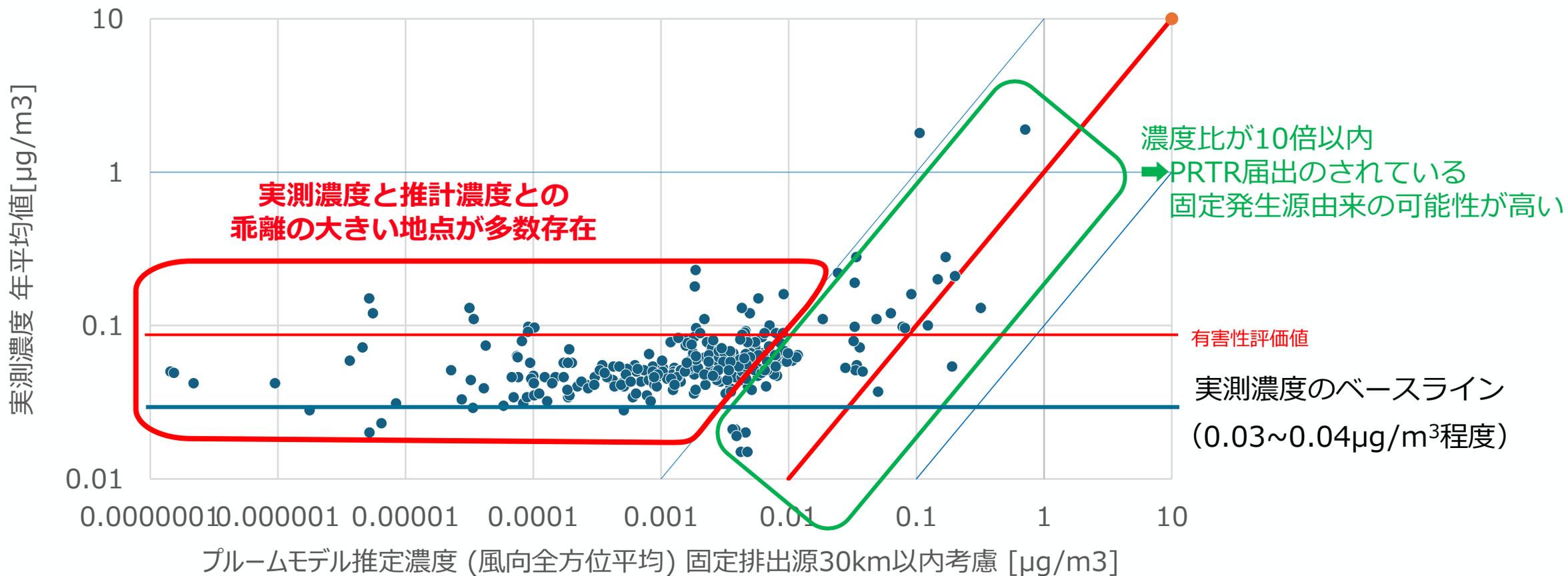
- PRTR排出量と排出源・モニタリング地点間の距離から、濃度推定モデル（プルームモデル）を用いて濃度推定を実施。
- **モニタリング濃度（実測濃度）と上記の推定濃度を比較し、濃度に乖離のある地点の要因について検討した。**

参考：濃度推定モデル（プルームモデル）

- 大気拡散予測モデルとして、風が吹いている状態における排出ガス拡散を濃度が正規分布になるものとし、さらに、上下左右に拡散する拡散幅を与えることにより求める分析手法。化学物質種に依らず環境条件等により濃度を算定できるため、有害大気汚染物質の評価に使用されている。
- 固定発生源として、モニタリング測定地点から直線距離で30km以内にあるPRTR届出事業所からの大気排出を考慮。
- 風向は16方位が均等であるものと仮定した。

結果①-1：実測濃度と推計濃度の比較

- 実測濃度と推計濃度の比較を行ったところ、固定発生源からの影響では説明できない地点が多数存在したため、これらの地点について要因解析を行った。



結果①-2：実測濃度と推計濃度の比較（詳細）

順位	地点	実測年平均濃度[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	風向一様プルームモデル 推計濃度 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	実測／推計比 [倍]	備考
1	島根県_国設隠岐局	0.038	近隣排出源なし	-	離島
2	長崎県_国設対馬酸性雨測定所	0.032	近隣排出源なし	-	離島
3	沖縄県_国設辺戸岬酸性雨測定所	0.032	近隣排出源なし	-	離島
4	岩手県_猪川町局	0.025	近隣排出源なし	-	
5	福島県_朝日	0.05	1.44E-07	350,000	福島
6	福島県_芳賀局	0.049	1.53E-07	320,000	福島
7	福島県_揚土局	0.042	2.18E-07	190,000	福島
8	福島県_会津若松局	0.042	9.48E-07	44,000	福島
9	福岡県_若松局	0.15	5.19E-06	29,000	西沿岸
10	福岡県_北九州局	0.12	5.53E-06	22,000	西沿岸
11	新潟県_松浜局	0.059	3.66E-06	16,000	新潟
12	新潟県_中条局	0.028	1.77E-06	16,000	新潟
13	新潟県_大山局	0.072	4.59E-06	16,000	新潟
14	福岡県_西本町自排局	0.13	3.16E-05	4,100	西沿岸
15	山口県_角島小学校	0.02	5.21E-06	3,800	西沿岸
16	新潟県_城岡自排局	0.031	8.41E-06	3,700	新潟
17	山口県_下関市環境部管理棟	0.023	6.46E-06	3,600	西沿岸
18	福岡県_企救丘局	0.11	3.42E-05	3,200	西沿岸
19	山口県_宇部総合庁舎	0.051	2.27E-05	2,200	西沿岸
20	長崎県_福石測定局	0.074	4.24E-05	1,700	西沿岸
21	福岡県_宗像局	0.044	3.24E-05	1,400	西沿岸
22	岩手県_北上市芳町局	0.033	2.75E-05	1,200	
23	福岡県_西新局	0.098	9.15E-05	1,100	西沿岸
24	福岡県_千鳥橋局	0.091	9.09E-05	1,000	西沿岸
25	福岡県_香椎局	0.079	8.13E-05	970	西沿岸
26	鳥取県_鳥取県倉吉保健所局	0.039	4.10E-05	950	
27	福岡県_大橋局	0.097	1.02E-04	950	西沿岸
28	新潟県_燕局（燕市燕庁舎）	0.029	3.37E-05	860	新潟
29	福島県_桜木町	0.063	7.43E-05	850	福島
30	福島県_松浪町局	0.062	7.53E-05	820	福島

- 実測／推計の濃度比が大きい地点については、**固定発生源からの排出では説明ができない。**
- 高濃度の要因として、下記が考えられるのではないか。

1. 離島（結果②-1）

実測年平均濃度：0.03～0.04 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
→バックグラウンド濃度

2. 福島県等（結果②-2）

実測年平均濃度：0.02～0.07 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
→バックグラウンド濃度 + 未把握発生源

3. 西日本沿岸（結果②-3）

実測平均濃度：0.02～0.15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
→バックグラウンド濃度 + 未把握発生源 + 越境汚染



次ページ以降で上記仮定について
検証を行った。

結果②-1：高濃度の背景の分析（離島の濃度）

- 離島3地点における年平均濃度は $0.03\sim 0.04\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。
- 近傍にPRTR届出の固定排出源はなく、医療業従事者数の統計から病院・診療所等も近傍にはないことから、バックグラウンド濃度相当である可能性が考えられるのではないかな。

➔ バックグラウンド濃度は $0.03\sim 0.04\mu\text{g}/\text{m}^3$ 程度の可能性。

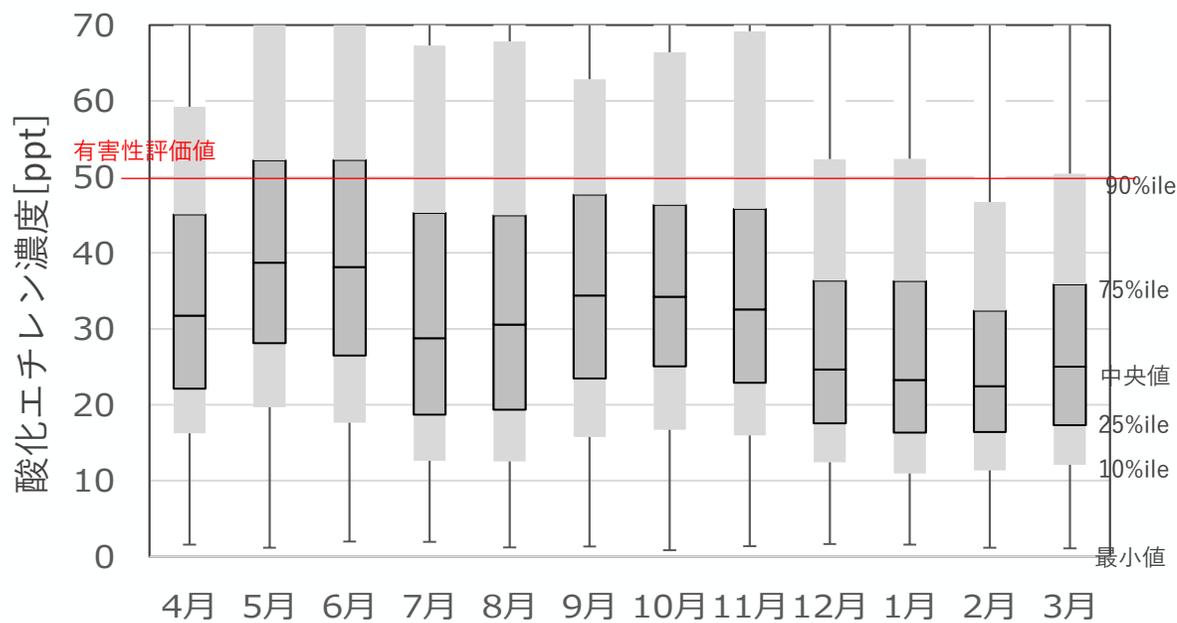
地点	実測年平均濃度 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
島根県_国設隠岐局	0.038
長崎県_国設対馬酸性雨測定所	0.032
沖縄県_国設辺戸崎酸性雨測定所	0.032



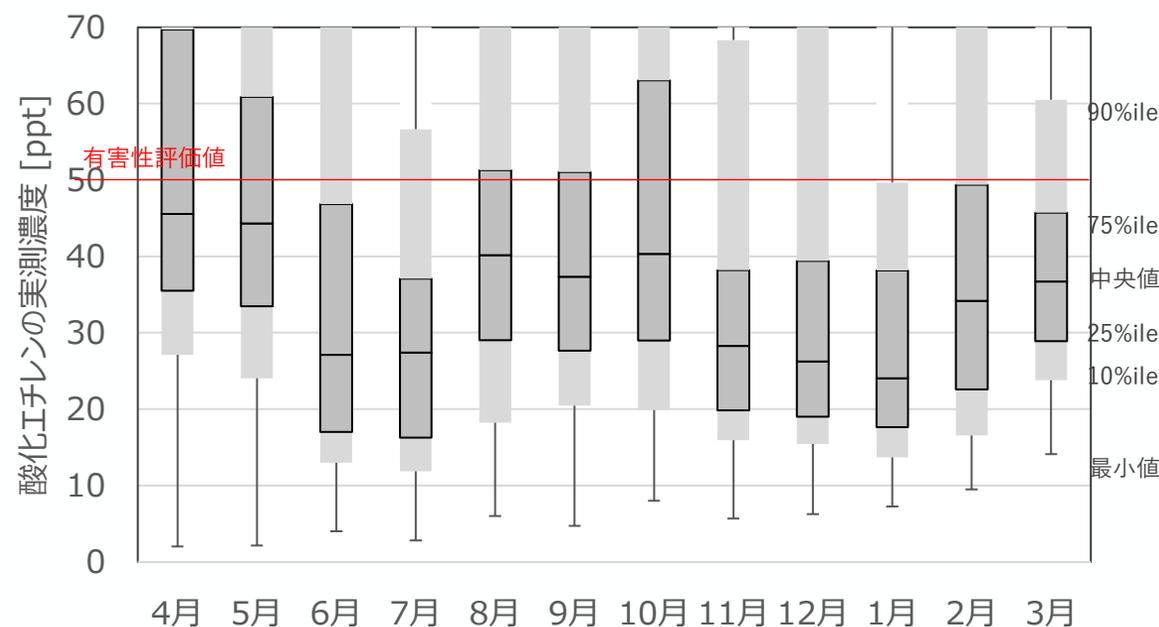
結果②-3：高濃度の背景の分析（越境汚染）

- 全国と比較して、九州（西日本沿岸）では3～5月にモニタリング濃度が高濃度となる傾向が強い。
- この傾向は九州（西日本沿岸）に特異的であることから、偏西風による大陸からの越境汚染の影響を受けている可能性が考えられるのではないかと。

月別モニタリング濃度（2017～2022年度）の集計



全国の月別濃度の分布



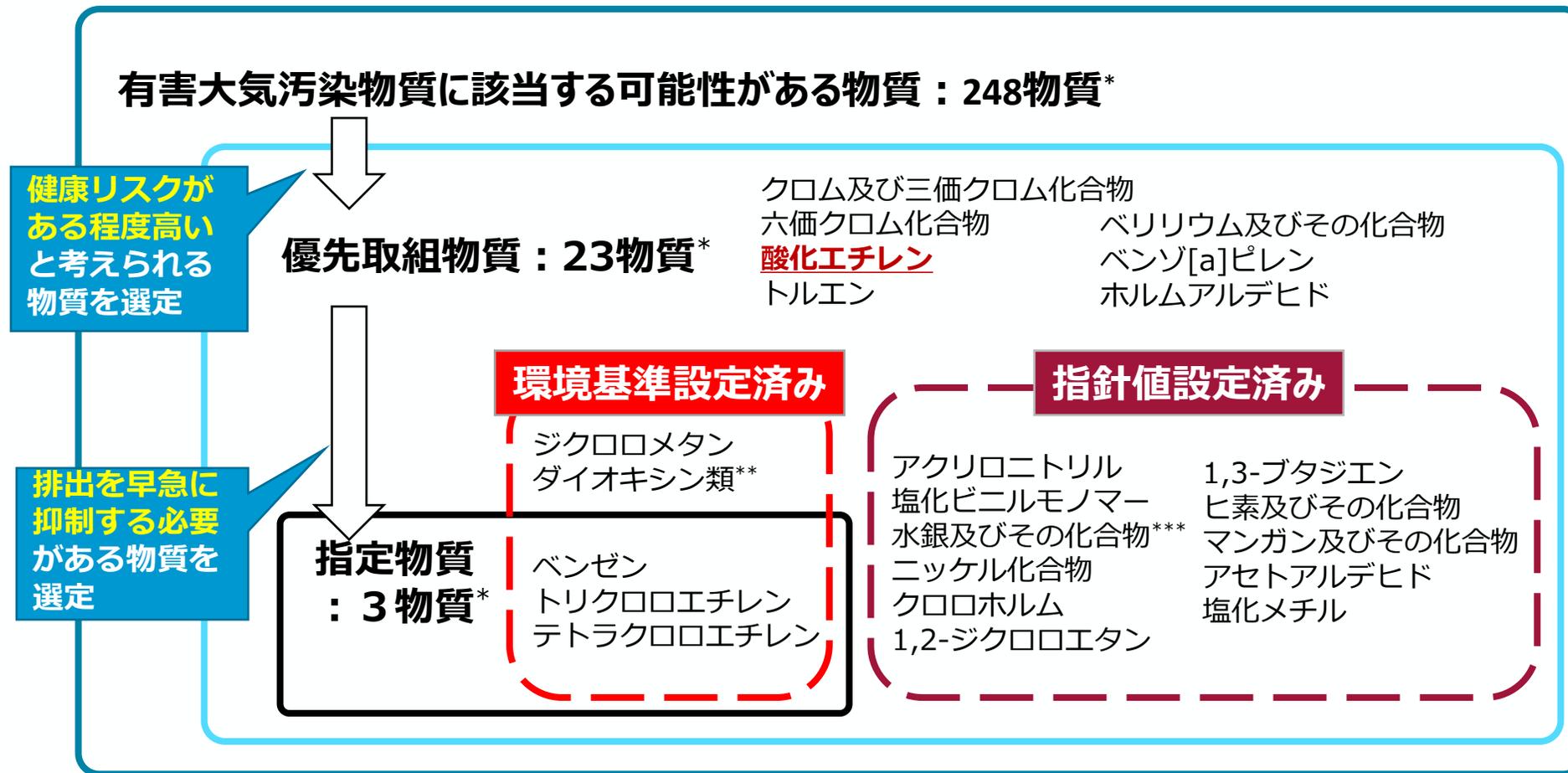
九州の月別濃度の分布

まとめ

- 近傍に固定排出源がないが高濃度となっている地点の要因については下記が考えられるのではないかと。
 - ① **バックグラウンド濃度**
 - 離島を対象とした分析より、固定排出源が近傍にない場合であっても**年平均濃度は0.03～0.04 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 程度**あり、この値が**バックグラウンド濃度**である可能性が考えられるのではないかと。
 - ② **未把握の排出源**
 - 高濃度地点周辺では医療業従事者数が多い傾向が見られる地点が存在したことから、未把握排出源の一つとして、PRTR届出対象外の医療業等からの酸化工チレンの排出の可能性が考えられるのではないかと。
 - ③ **越境汚染**
 - 月別のモニタリング濃度では、九州で3～5月に高濃度になりやすい傾向があり、**大陸側からの越境汚染の可能性**が考えられるのではないかと。
- 上記考察の解明には、越境汚染や全球レベルでの拡散、高濃度地域における未把握の排出源と考えられる要因の追加調査が必要であると考えられる。

參考資料

有害大気汚染物質における酸化エチレンの位置づけ



* 物質数は令和4年度末時点

** ダイオキシン類対策特別措置法に基づき排出抑制対策を実施している

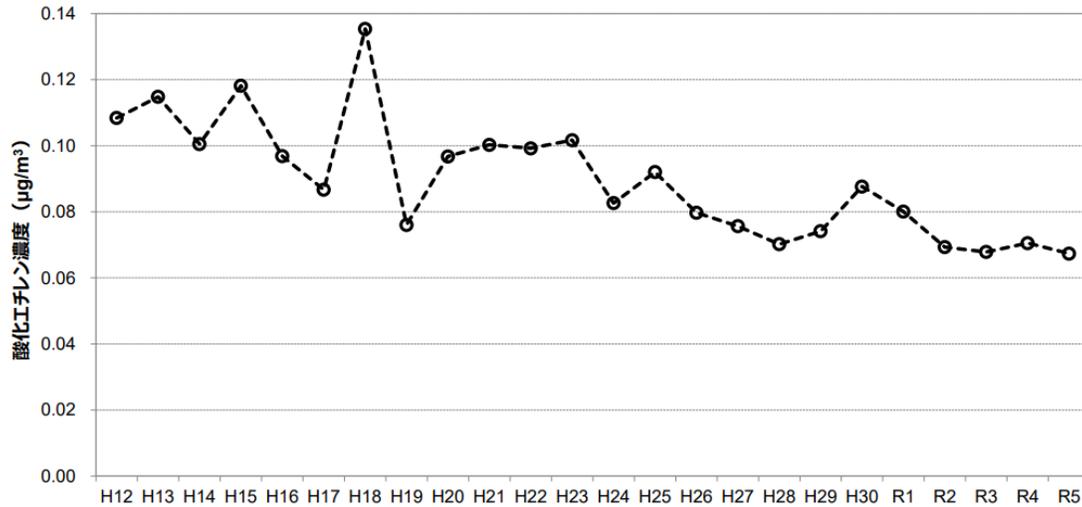
***平成25年10月に採択された水銀に関する水俣条約を踏まえ、現在は規制措置がなされている

酸化エチレンの大気中濃度及び排出量について

大気環境中の酸化エチレン濃度について



- 大気環境中の酸化エチレン濃度は平成12年度から令和5年度にかけて減少傾向にある。



注：平成12から令和5年度まで継続して年12回以上の測定を実施している測定地点(36地点)の平均値。

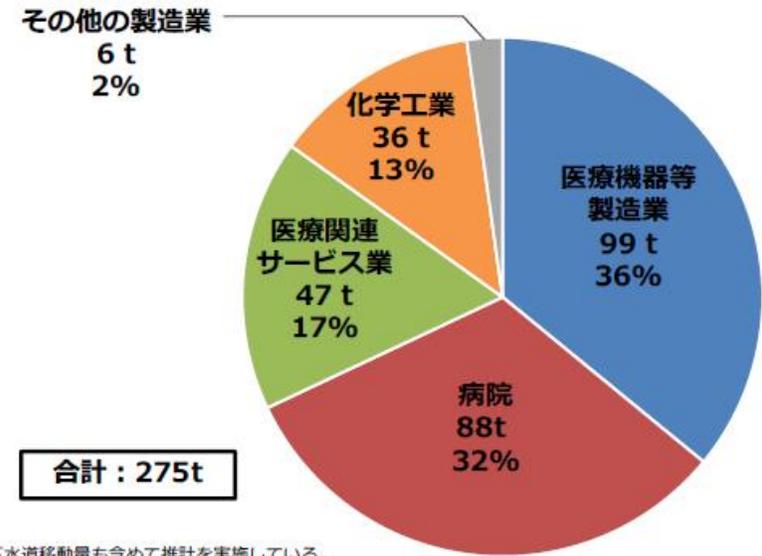
大気環境中の酸化エチレン濃度

出典：有害大気汚染物質モニタリング結果（環境省）より作成

表：大気中酸化エチレン濃度測定地点数

年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度	令和5年度
有害性評価値超過地点数	35	45	40	26	31	33	35
全測定地点数	242	236	234	237	277	296	294

(出典) 環境省「有害大気汚染物質排出抑制対策等専門委員会（第5回）」資料2-1
<https://www.env.go.jp/council/content/07air-noise02/000372663.pdf>



*一部、下水道移動量も含めて推計を実施している。

図2 平成30年度酸化エチレンの業種別の環境中排出量推計結果

(出典) 環境省「有害大気汚染物質排出抑制対策等専門委員会（第5回）」参考資料3
<https://www.env.go.jp/council/content/07air-noise02/000372677.pdf>

環境省「事業者による酸化工チレンの自主管理促進のための指針の策定について（通知）」①

- 令和4年10月に、環境省は、事業者が酸化工チレンの自主管理の仕組みを構築し、その促進を図ることを通知。

自主管理の仕組みの構築

- ① 国は、「事業者による酸化工チレンの自主管理促進のための指針」を作成し、事業者団体及び地方公共団体に通知して自主管理の促進のための協力を求める。
- ② 事業者団体等においては、指針を踏まえ、**事業者における自主管理の計画的実施を促進するために業種毎の「自主管理計画」を策定**する。
- ③ 事業者においては、自主管理計画を踏まえ、**令和7年度末を目途とする客観的排出管理目標等を定めて自主管理を実施**し、その**達成状況を毎年度評価**する。
- ④ 地方公共団体においては、事業者の自主管理の実施に資するよう、事業者に対して大気環境モニタリング結果の提供に努める。
- ⑤ **事業者団体は事業者の自主管理の実施状況をフォローアップして、その結果を国に報告し、国はその報告を大気環境状況のデータ等とともに審議会等に報告した上で、公表**する。

環境省「事業者による酸化工チレンの自主管理促進のための指針の策定について（通知）」②

事業者が実施する具体的な対策に含める内容

1. 情報の把握、測定の実施等

- 事業者は、酸化工チレンの製造・使用等の状況を把握するとともに、物性・毒性情報等の関連する情報を入手し、環境管理部門、購買部門、製造現場等の当該物質を取り扱う関係者に周知すること。また、酸化工チレンの測定を適宜行い、排出の状況を十分把握し、排出抑制対策の実施に活用すること。この際の測定は、国において定める方法を参考にして実施すること。排出の状況を把握するに当たっては、PRTRの届出の算出方法等を参考にすること。なお、地方公共団体が事業所周辺でモニタリングを実施している場合には、事業者は、可能な限りその測定結果の活用に努めること。

2. 客観的目標の設定等

- 事業者は、その属している業種又は類似した業種において策定されている自主管理計画を踏まえ、酸化工チレンの大気への排出抑制対策として、令和7年度末を目途とする排出原単位の低減、排出量の削減等の客観的排出管理目標を定め、その達成状況を毎年度評価すること。

3. 排出抑制対策の実施

- 事業者は、排出管理目標の達成を図るため、自主管理計画を踏まえ、排出ガス処理装置の設置を含め、現時点で利用可能な排出抑制技術の活用や下水道及び公共用水域への排出の抑制等に努めるとともに、使用実態に応じて製造工程の変更や代替物質の使用等の適用可能な対策をとること。

4. 情報の提供等

- 事業者は、取引関係がある関係事業者等に対し、酸化工チレンについての自主管理の実施の周知・要請、安全情報・技術情報の提供等を積極的に行うこと。

自主管理計画を策定している団体について

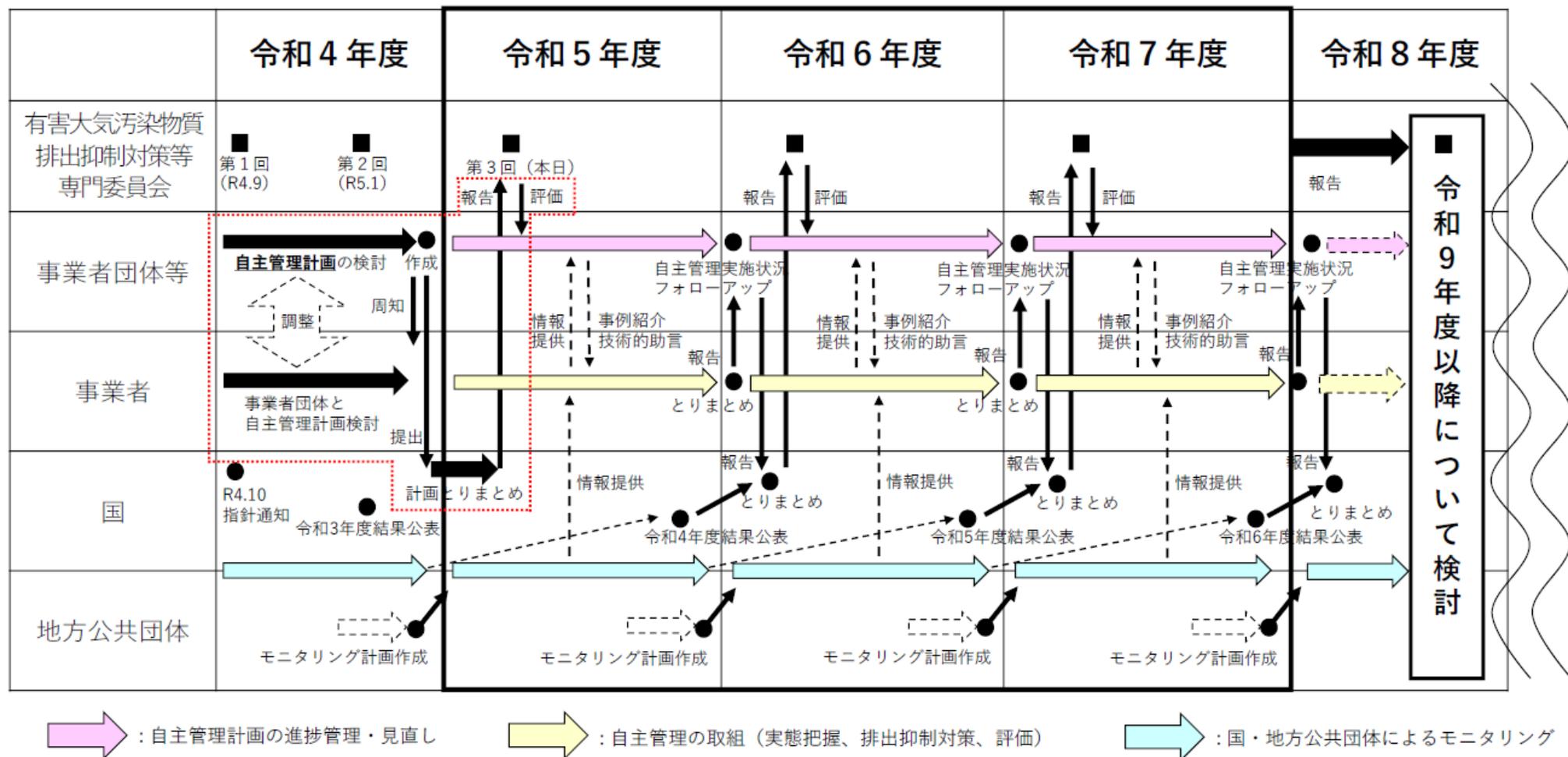
- 環境省の通知に基づき、以下の26団体が18の自主管理計画を策定。

(一社) 日本化学工業協会 石油化学工業協会 日本界面活性剤工業会	(公社) 日本医師会 (一社) 日本病院会 (公社) 全日本病院協会 (一社) 日本医療法人協会 (公社) 日本精神科病院協会
(公社) 日本歯科医師会	(一社) 全国医学部長病院長会議
日本製薬団体連合会	(一社) 日本医療機器産業連合会※1 (日本医療用縫合糸協会、 (一社) 日本医療機器テクノロジー協会 、(一社) 日本医療機器販売業協会、日本医用光学機器工業会、日本理学療法機器工業会、(一社) 日本臨床検査薬協会、(一社) 日本衛生材料工業連合会)
(一社) 日本滅菌業協会	(一社) 日本産業・医療ガス協会
(一社) 日本病院寝具協会	(公社) 日本獣医師会 (公社) 日本動物病院協会 (公社) 全国農業共済協会
日本中央競馬会	(一社) 日本養蜂協会

※1 日本医療機器産業連合会は、会員団体のうち所属企業が酸化エチレンを使用している団体について、()内に記載の団体ごとに自主管理計画を作成・提出

※2 太字の団体は、今回の本小委員会においてフォローアップする団体

環境省における酸化エチレンの排出抑制対策



出典:環境省「有害大気汚染物質排出抑制対策等専門委員会(第2回)」資料3

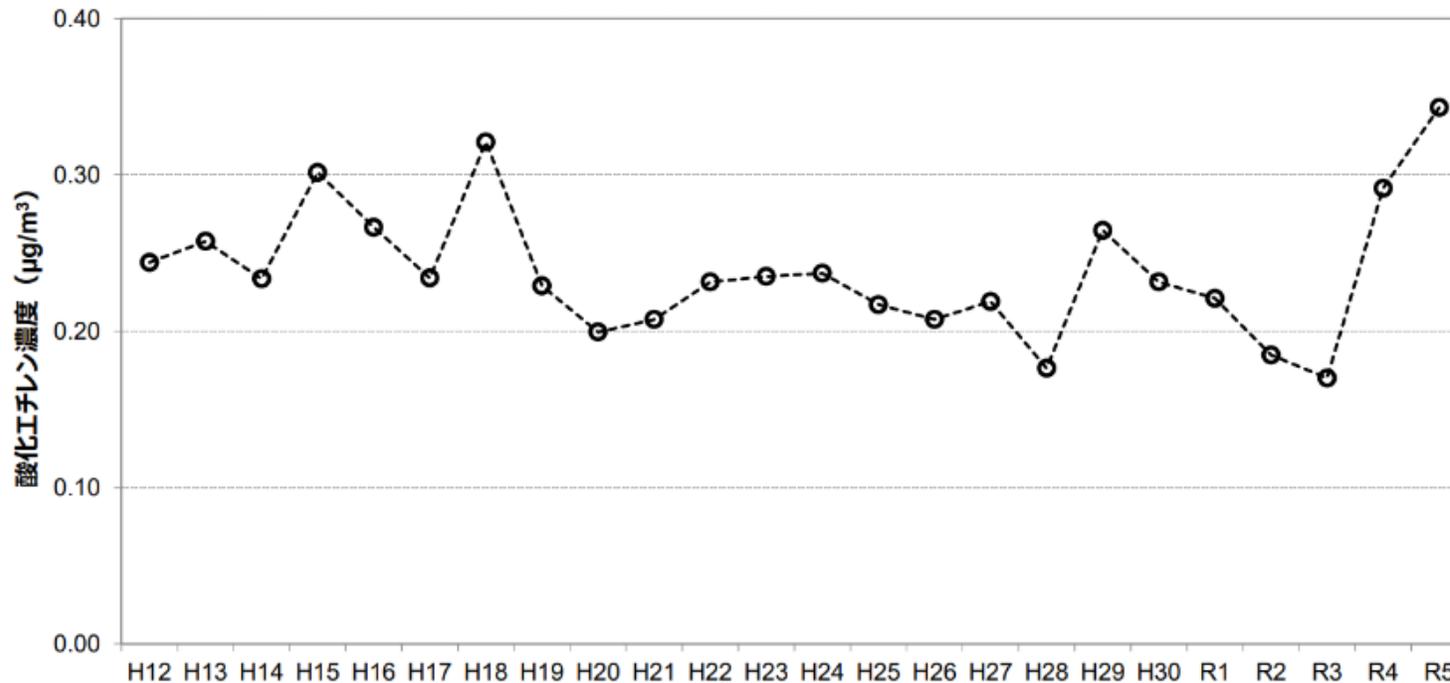
注:本議題に係る個所は赤色の破線囲み

大気環境中の酸化エチレン濃度が高濃度の地点について



大気環境中の酸化エチレン濃度が高濃度の地点について

- 大気環境中の酸化エチレン濃度が高い値については、依然として観測されている。



注：各年度で、年12回以上の測定を実施している測定地点の内、年平均値が大きい上位20地点の平均値。

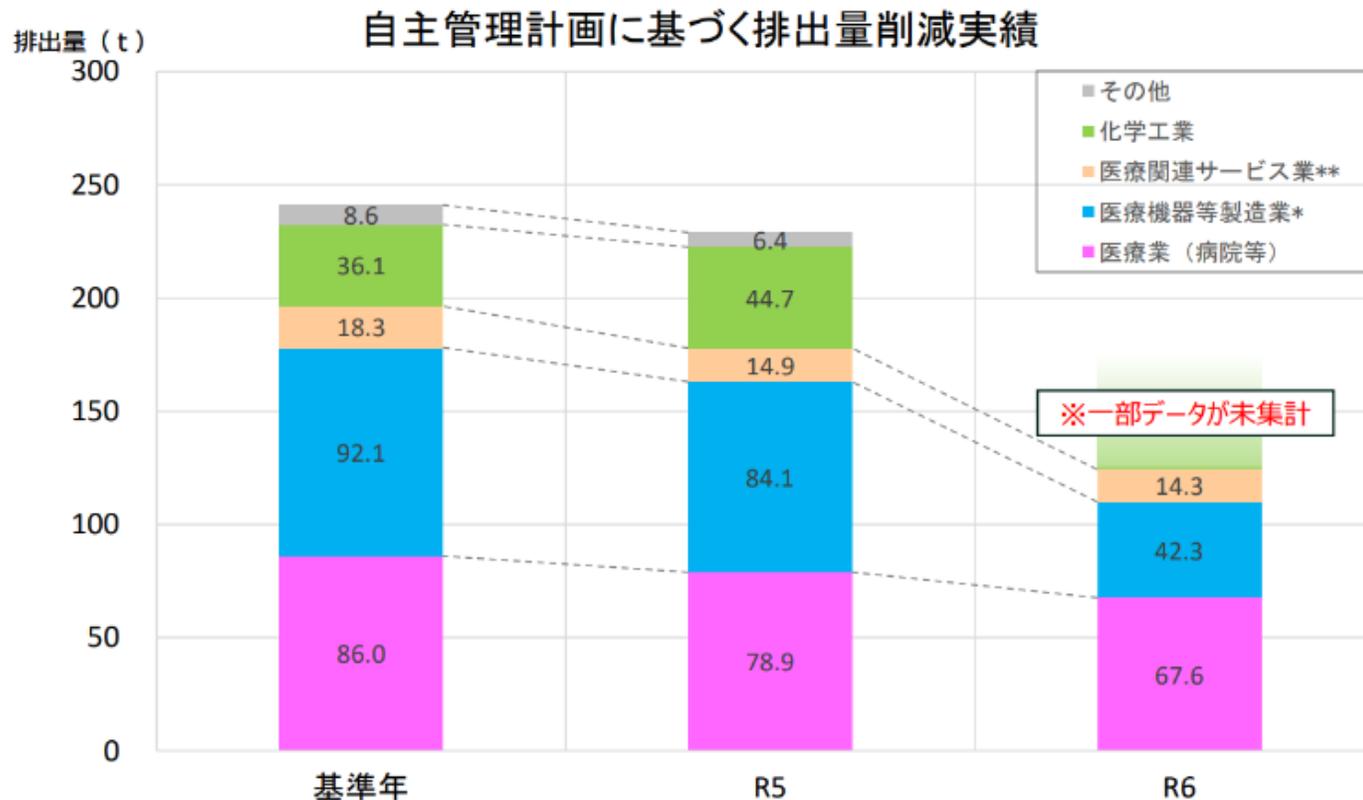
大気環境中の酸化エチレン濃度

出典：有害大気汚染物質モニタリング結果（環境省）より作成

酸化エチレン自主管理計画の進捗状況



酸化エチレン自主管理計画の進捗状況



* 医薬品、医療機器等の製造業を営む事業者や、その他の医療製品を製造する事業者

** 院外滅菌業務または寝具類洗濯業務を行う事業者

注) 基準年については、化学工業はH30推計、医療機器等製造業はR3・4データであるなど、業界へのヒアリング及びPRTRデータを適宜参照して作成したもの。

環境省における今後の取組の方向性（案）



環境省における今後の取組の方向性

■ 今後の取組の方向性（案）（令和8年度以降）

◆ 対策による効果等の把握

- ・酸化エチレン滅菌装置・処理装置の技術動向調査（継続）
- ・事業者における対策の実態に関する調査（継続）
- ・対策実施前後における敷地境界及び大気環境中の濃度の変動に関する調査

◆ 自主管理指針の改訂に関する検討

- ・取組内容の強化、取組期間等に関する検討
- ・処理装置の性能、滅菌処理に伴うフラッシングやエアレーションの適切な実施、適切なメンテナンス方法の提示等、技術的に求める内容について検討

◆ バックグラウンド濃度の寄与等の解明に係る研究

- ・バックグラウンド濃度の寄与状況のさらなる解明（国内排出分、半球移流分）、実測調査の結果等を踏まえた大気濃度シミュレーションに関する研究