2.F.4.- エアゾール（医療用エアゾール（定量噴射剤：MDI））（Metered Dose Inhalers）（HFCs）

1．排出・吸収源の概要

1.1 排出・吸収源の対象及び温室効果ガス排出メカニズム

医療用の定量噴霧式吸入器（Metered Dose Inhaler：MDI）の噴射剤として HFCs（HFC-134a 及び HFC-227ea）が使用されており、MDI の製造時、使用時及び廃棄時に HFCs（HFC-134a 及び HFC-227ea）が排出される。

1.2 排出・吸収トレンド及びその要因

「2.F.4.- 医療用エアゾール（定量噴射剤：MDI）」からの HFCs は、1997 年から排出が始まり、MDI 使用量の推移を反映して、2005 年までは排出量は増加傾向、2005 年以降は減少傾向であったが、2015～2020 年は増加に転じた。2021 年、2022 年は前年比で減少していたが、2023 年は再び増加し、2024 年も引き続き増加した。

なお、MDI を用いる喘息及び COPD（慢性閉塞性肺疾患）の患者数は徐々に増加傾向であるため、吸入剤の総量も増加している。このことから、HFCs 排出量の減少には、噴射剤を使用しない粉末吸入剤（Dry Powder Inhalation：DPI）の普及、及び HFC-MDI の製剤改良（配合剤等噴射剤使用量の減少）が寄与しているものと思われる [1]。

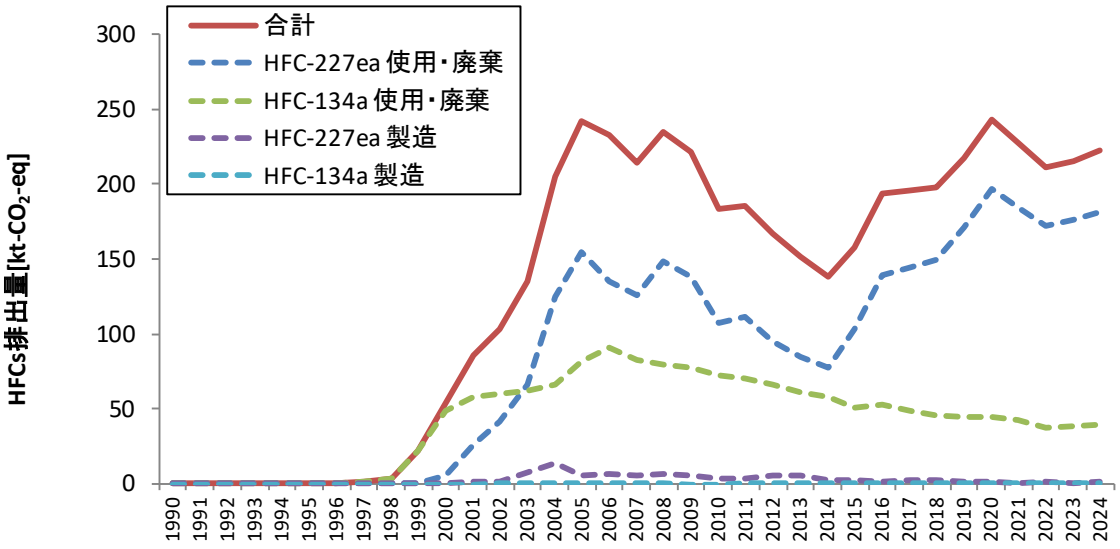


図 1　「2.F.4.- 医療用エアゾール（定量噴射剤：MDI）」からの HFCs 排出量の推移

[1] 経済産業省産業構造審議会製造産業分科会化学物質政策小委員会フロン類等対策ワーキンググループ（第 8 回）資料 1-3

2．排出・吸収量算定方法

2.1 排出・吸収量算定式

2006 年 IPCC ガイドラインに準拠した算定式を用いている。

製造時漏えい量は、MDI メーカーにおけるガス（HFCs）購入量から国内生産 MDI 使用量を差し引くことで求めている。使用・廃棄時の排出量は、各年度に使用された量（HFCs 潜在排出量）のうち、一定の割合が製造年度に排出され、残りが次年度に排出されるとして、潜在排出量に排出割合を乗じて算定した排出量から、廃棄処理量を差し引くことで算定している。

なお、使用時と廃棄時における排出は一体として取り扱い、使用時における排出量として算定・報告している。

n 年度における HFCs 排出量＝製造時漏えい量［t］＋使用・廃棄時排出量［t］

製造時漏えい量［t］＝ガス購入量［t］－国内生産 MDI 使用量［t］

使用・廃棄時排出量［t］＝n 年度における HFCs 潜在排出量×製造年排出割合［%］
＋（n－1）年度における潜在 HFCs 排出量×（1－製造年排出割合［%］）
－n 年度における HFCs 廃棄処理量

HFCs 潜在排出量＝国内生産 MDI 使用量［t］＋輸入 MDI 使用量［t］

2.2 排出係数

2006 年 IPCC ガイドラインに Tier 1a 法に準拠し、各年に使用された量のうち、50%が製造年に排出され、残りの 50%が次年に排出されるとしている（製造年排出割合は全年共通で 50%。）。

2.3 活動量

1990～1994 年については、HFC-134a は 1995 年、1996 年の国内製品 MDI 使用量及び輸入 MDI 使用量がそれぞれ 0、HFC-227ea は 1995～1999 年の国内製品 MDI 使用量及び輸入 MDI 使用量がそれぞれ 0 であることから、1990～1994 年においても国内製品 MDI 使用量及び輸入 MDI 使用量がないものと想定し、「NO : ガスの排出・吸収に結びつく活動が存在しない」としている。

1995 年以降のガス購入量、国内生産 MDI 使用量、輸入 MDI 使用量及び廃棄処理量は、日本製薬団体連合会から収集した基礎データに基づいて把握された値を使用している（廃棄処理量は同会が主として製造工程の不良品を破壊処理した MDI に含まれる HFCs 量。）。

表 1　活動量等（ガス購入量、MDI 使用量、廃棄処理量）の推移

		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
HFC-134a											
ガス購入量	t	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.9	1.3
国内生産MDI使用量	t	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.9	1.3
輸入MDI使用量	t	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	2.2	29.9
廃棄処理量	t	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
HFC-227ea											
ガス購入量	t	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
国内生産MDI使用量	t	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
輸入MDI使用量	t	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
廃棄処理量	t	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
HFC-134a											
ガス購入量	t	1.4	1.0	1.1	0.7	0.9	1.1	1.0	0.7	1.1	0.9
国内生産MDI使用量	t	1.4	1.0	0.9	0.6	0.8	0.9	0.9	0.6	0.9	0.9
輸入MDI使用量	t	42.0	45.0	46.5	47.3	56.5	70.7	68.6	59.6	61.9	57.1
廃棄処理量	t	0.1	0.1	0.3	0.2	1.3	1.9	0.3	1.3	0.5	0.4
HFC-227ea											
ガス購入量	t	0.0	5.6	8.3	27.7	52.3	42.8	41.2	38.0	48.0	29.3
国内生産MDI使用量	t	0.0	5.1	7.9	25.5	48.3	41.0	39.4	36.2	45.9	27.8
輸入MDI使用量	t	3.6	6.7	5.2	3.6	3.5	2.1	1.4	0.7	9.0	1.6
廃棄処理量	t	0.0	0.0	0.2	1.3	3.1	1.2	1.5	1.3	1.6	0.9
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
HFC-134a											
ガス購入量	t	1.1	0.9	0.9	0.7	1.1	0.9	1.1	0.7	0.9	0.8
国内生産MDI使用量	t	1.1	0.8	0.8	0.6	0.9	0.6	0.9	0.6	0.8	0.7
輸入MDI使用量	t	57.1	54.0	48.3	46.0	42.4	41.3	39.2	34.2	35.0	32.7
廃棄処理量	t	2.5	2.4	0.8	0.7	0.2	3.6	0.4	0.1	0.0	0.1
HFC-227ea											
ガス購入量	t	37.0	32.0	27.3	26.6	21.9	23.8	21.9	18.7	19.2	20.2
国内生産MDI使用量	t	36.0	30.9	25.8	25.1	21.0	23.0	21.4	17.8	18.4	19.6
輸入MDI使用量	t	0.4	0.8	0.7	0.7	0.4	18.8	20.2	27.5	26.2	37.9
廃棄処理量	t	0.8	0.9	0.8	0.8	0.5	0.7	0.2	0.3	0.3	0.1
		2020	2021	2022	2023	2024					
HFC-134a											
ガス購入量	t	0.9	0.7	0.9	0.9	0.9					
国内生産MDI使用量	t	0.8	0.6	0.8	0.8	0.8					
輸入MDI使用量	t	34.6	30.5	28.2	29.4	30.1					
廃棄処理量	t	0.0	0.3	1.0	0.1	0.3					
HFC-227ea											
ガス購入量	t	20.5	19.9	19.7	19.8	17.9					
国内生産MDI使用量	t	20.1	19.8	19.2	19.6	17.4					
輸入MDI使用量	t	39.9	30.5	33.4	33.1	39.1					
廃棄処理量	t	0.0	0.1	0.0	0.0	0.3					

（出典）1990～1994 年：国内製品 MDI 使用量及び輸入 MDI 使用量が 0 と考えられることから、全て 0 としている。

1995 年以降：経済産業省産業構造審議会製造産業分科会化学物質政策小委員会フロン類等対策ワーキンググループ資料、経済産業省提供値

３．算定方法の時系列変更・改善経緯

表 2　初期割当量報告書（2006 年提出）以降の算定方法等の改訂経緯概要

	2014 年提出
排出・吸収量算定式	1990～1994 年の排出量を算定、計上。
排出係数	－
活動量	－

（１）初期割当量報告書における算定方法

1）排出・吸収量算定式

1996 年改訂 IPCC ガイドラインに準拠し、以下の考え方に基づき 1995 年以降の排出量を算定していた（なお、1990～1994 年の排出量は「NE：未推計」として報告していた。）。

製造時漏えい量は、ガス購入量から国内生産 MDI 使用量を差し引くことで求めていた。使用・廃棄時の排出量は、各年度に使用された量（HFCs 潜在排出量）のうち、一定の割合が製造年度に排出され、残りが次年度に排出されるとして、潜在排出量に排出割合を乗じて算定した排出量から、廃棄処理量を差し引くことで算定していた。

n 年度における HFCs 排出量＝製造時漏えい量［t］＋使用・廃棄時排出量［t］

製造時漏えい量［t］＝ガス購入量［t］－国内生産 MDI 使用量［t］

使用・廃棄時排出量［t］＝n 年度における HFCs 潜在排出量×製造年排出割合［%］

＋（n－1）年度における潜在 HFCs 排出量×（1－製造年排出割合［%］）

－n 年度における HFCs 廃棄処理量

HFCs 潜在排出量＝国内生産 MDI 使用量［t］＋輸入 MDI 使用量［t］

2）排出係数

1996 年改訂 IPCC ガイドラインに準拠し、各年に使用された量のうち、50%が製造年に排出され、残りの 50%が次年に排出されるとした（製造年排出割合は全年共通で 50%。）（現行の排出係数と同様。）。

3）活動量

ガス購入量、国内生産 MDI 使用量、輸入 MDI 使用量及び廃棄処理量は、日本製薬団体連合会から収集した基礎データに基づいて把握された値を使用していた（現行の活動量と同様。）。

（２）2014 年提出インベントリにおける算定方法

1）排出・吸収量算定式

初期割当量報告書と同様。ただし、1990～1994 年の排出量も算定を行い、報告することとした（現行の算定方法と同様。）。なお、1990～1994 年については、HFC-134a は 1995 年、1996 年の国内製品 MDI 使用量及び輸入 MDI 使用量がそれぞれ 0、HFC-227ea は 1995～1999 年の国内製品 MDI 使用量及び輸入 MDI 使用量がそれぞれ 0 であることから、「NO」

としていた。

2）排出係数

初期割当量報告書における排出係数と同様（現行の排出係数と同様。）。

3）活動量

初期割当量報告書における活動量と同様（現行の活動量と同様。）。