

6.- 喫煙 (Smoking)

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

たばこを喫煙する際の副流煙及び呼出煙¹に VOC 成分が含まれており、これが大気中に排出される。

1.2 排出・吸収トレンド及びその要因

喫煙からの NMVOC 排出量は、たばこの販売量の推移と連動しており、1995 年度をピークに 1990 年代後半以降、減少傾向となっている。これは、度重なるたばこ税の増税・たばこ価格の値上げや、健康増進法などの喫煙規則の強化等が影響している。また、近年は、たばこの販売量のうち、排出係数の小さい加熱式たばこの割合が増加していることも排出量の減少に寄与していると考えられる。

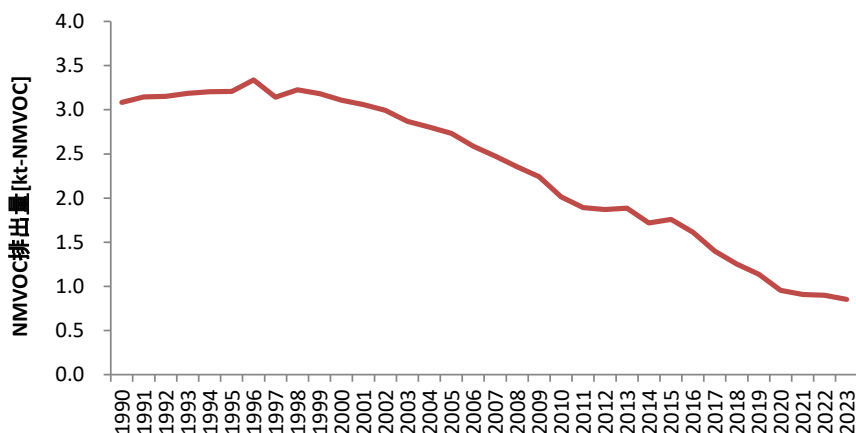


図 1 「6.- 喫煙」からの NMVOC 排出量の推移

2. 排出・吸収量算定方法

2.1 排出・吸収量算定式

当該排出源から排出される NMVOC については、たばこの販売数量に、日本独自の排出係数を乗じることによって、排出量を算定。

$$E = \sum_{i,j} AD_{i,j} \times EF_{i,j} \times 10^{-12}$$

E : 喫煙からの NMVOC 排出量 [t-NMVOC]

$AD_{i,j}$: たばこの販売数量 [本]

$EF_{i,j}$: 排出係数 [$\mu\text{g-NMVOC/本}$]

i : たばこの種類 (紙巻たばこ、加熱式たばこ)

j : たばこ煙の種類 (主流煙、副流煙)

¹ 「副流煙」はたばこの燃焼部分から立ち上る煙、「呼出煙」は喫煙者が吸って吐き出した煙。

2.2 排出係数

紙巻たばこの排出係数は、表 1、表 2 に示すように、厚生労働省の「平成 11－12 年度たばこ煙の成分分析について（概要）」に記載のたばこ 7 銘柄の拡張 VOC 排出インベントリの対象化学物質の生成量の平均値の合計値を排出係数として設定した（表 3）。

表 1 紙巻たばこ煙の成分分析結果（主流煙）

対象化学物質名	対象物質の生成量 (μg/本)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
	フロンティアライト	マイルドセブン・エクストラライト	マイルドセブン・スーパーライト	マルボロ・メンソールライト	キャビン・マイルド	マイルドセブン	セブンスター	平均
アクリロニトリル	1	2	3	5	5	6	8	4
アクロレイン	10	19	23	35	37	48	74	35
アセトアルデヒド	112	228	301	397	491	560	766	408
イソブレン	72	148	138	259	267	272	390	221
トルエン	9	19	19	36	28	36	50	28
1,3-ブタジエン	9	17	20	29	33	37	50	28
ベンゼン	8	15	15	24	22	26	34	20
ホルムアルデヒド	3	8	11	16	19	38	71	24
アセトン	83	142	161	212	249	295	362	215
プロピオンアルデヒド	12	21	28	37	45	44	72	37
クロトンアルデヒド	2	2	4	6	5	12	18	7
メチルエチルケトン	14	23	27	44	43	55	73	40
ブチルアルデヒド	12	14	16	27	26	35	43	25
ニトロソアミン類	40	128	143	355	269	241	196	196

（出典）平成 11－12 年度たばこ煙の成分分析について（概要）（厚生労働省）

表 2 紙巻たばこ煙の成分分析結果（副流煙）

対象化学物質名	対象物質の生成量 (μg/本)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
	フロンティアライト	マイルドセブン・エクストラライト	マイルドセブン・スーパーライト	マルボロ・メンソールライト	キャビン・マイルド	マイルドセブン	セブンスター	平均
アクリロニトリル	101	104	104	98	97	94	80	97
アクロレイン	288	307	314	348	289	310	314	310
アセトアルデヒド	1,615	1,711	1,789	1,897	1,601	1,689	1,647	1,707
イソブレン	2,684	3,203	2,516	2,928	2,824	2,547	2,328	2,719
トルエン	623	645	618	576	592	583	539	597
1,3-ブタジエン	392	426	376	335	338	363	318	364
ベンゼン	319	339	303	266	282	294	275	297
ホルムアルデヒド	420	459	423	544	405	439	437	447
アセトン	946	936	1,023	984	912	957	912	953
プロピオンアルデヒド	172	172	185	187	180	172	173	177
クロトンアルデヒド	49	55	63	56	53	64	67	58
メチルエチルケトン	194	178	210	180	196	190	169	188
ブチルアルデヒド	103	111	121	113	116	114	97	111
ニトロソアミン類	225	294	242	393	262	269	210	271

（出典）平成 11－12 年度たばこ煙の成分分析について（概要）（厚生労働省）

表 3 紙巻たばこの排出係数

	排出係数 [μg-NMVOC/本]
紙巻たばこ（主流煙）	1,287
紙巻たばこ（副流煙）	8,294

加熱式たばこの排出係数は、表 4 に示す国内で販売されている主要な加熱式たばこ 6 銘柄の拡張 VOC 排出インベントリの対象化学物質の生成量の平均値の合計値を排出係数として設定した。なお、物質ごとに 6 銘柄で平均する際、一部の銘柄の化学物質成分分析結果が検出限界未満、定量限界未満の場合は、0 と仮定した。（主流煙：189 [μg-NMVOC/本]）

表 4 加熱式たばこ煙の成分分析結果

物質名	IQOSたばこ スティック・レ ギュラー	IQOSたばこ スティック・ メンソール	lii HYBRID™た ばこスティッ ク・レギュラー	lii HYBRID™た ばこスティッ ク・アイス	IQOS ILUMA™	glo™	平均
アセトアルデヒド	219	205	24.4	37.7	158	111	125.85
ベンゼン	0.649	0.64	BLD	BLD	0.348	NQ	0.27
ホルムアルデヒド	5.53	4.55	5.28	10.56	9.03	3.29	6.37
スチレン	0.608	0.561	NQ	NQ	0.259		0.29
酸化プロピレン	0.148	0.149	BLD	BLD	0.122		0.08
フェノール	1.16	1.6	BLD	BLD	0.989		0.75
アセトン	40.7	39.4	11.6	12	25.4		25.82
トルエン	2.59	2.39	BLD	BLD	1.08		1.21
アクリロニトリル	0.258	0.22	BLD	BLD	<0.107		0.12
1,3-ブタジエン	0.294	0.265	BLD	BLD	0.14	BDL	0.12
イソプレン	2.35	2.11	BLD	BLD	1.54		1.20
メチルエチルケトン	7.18	6.93	BLD	BLD	5.42		3.91
アクロレイン	11.3	9.15	BLD	NQ	7.95	2.22	5.10
ブチルアルデヒド	26.1	26.7	3.45	5.34	14.1		15.14
プロピオンアルデヒド			NQ	NQ	8.83		2.94
N-ニトロソアナタビン	0.0205	0.0197	0.0469	0.061	0.0182		0.03
N-ニトロソノルニコチン	0.0172	0.0137	0.0172	0.0189	0.0106	0.0247	0.02
N-ニトロソアナバシン	<0.00315	<0.00315	0.0044	0.00625	0.00257		0.00
4-（メチルニトロサミノ）	0.0067	0.0059	0.00322	0.00243	0.00895	0.00661	0.01

※ BLD：検出限界未満、NQ：定量限界未満

（出典）フィリップモリスジャパン：<https://www.pmi.com/markets/japan/ja/science-innovation/evidence>、

BAT Japan：https://www.batj.com/group/sites/BAT_CCHLR2.nsf/vwPagesWebLive/DOALRKSH?opendocument

2.3 活動量

紙巻たばこの活動量には、日本たばこ協会「紙巻たばこ統計データ」(<https://www.tioj.or.jp>)において公表されている販売数量を用いた。加熱式たばこの活動量については、表 5 のとおり設定した。

表 5 加熱式タバコに係る活動量の設定方法

年度	活動量の設定方法
1990～2013 年度	日本たばこ協会へのヒアリング結果に基づき、加熱式タバコの販売はないものとみなし、0 と設定
2014～2019 年度	2013 年度の販売数量 0 と日本たばこ協会「加熱式たばこ統計データ」の 2020 年度の販売数量を用いて線形内挿により設定
2020 年度以降	日本たばこ協会「加熱式たばこ統計データ」を使用

表 6 たばこの販売数量の推移 [億本]

製品	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
紙巻たばこ	3,220	3,283	3,289	3,326	3,344	3,347	3,483	3,280	3,366	3,322
加熱式たばこ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

製品	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
紙巻たばこ	3,245	3,193	3,126	2,994	2,926	2,852	2,700	2,585	2,458	2,339
加熱式たばこ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

製品	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
紙巻たばこ	2,102	1,975	1,951	1,969	1,793	1,833	1,680	1,455	1,300	1,181
加熱式たばこ	0	0	0	0	59	118	177	236	295	354

製品	2020	2021	2022	2023
紙巻たばこ	988	937	926	878
加熱式たばこ	413	460	522	585

3. 算定方法の時系列変更・改善経緯

表 7 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

	初期割当量報告書 (2006 年提出)	2023 年提出
排出・吸収量 算定式	未計上	新規に排出量を計上
排出係数	未計上	—
活動量	未計上	—

(1) 初期割当量報告書における算定方法

本排出源は 2020 年度の「揮発性有機化合物 (VOC) 排出インベントリ検討会報告書 (環境省) (以下、VOC 排出インベントリ)」において、新たに民生品を対象とした「拡張 VOC インベントリ」が整備されたことを踏まえて、追加計上した排出源であり、初期割当量報告書では算定対象とはしていなかった。

（２）2023 年提出インベントリにおける算定方法

「VOC 排出インベントリ」において、新たに民生品を対象とした「拡張 VOC インベントリ」が整備されたことを受けて、新規排出量として計上された（現行の算定方法と同様。）。