

エアゾール製品の噴射剤 LPG (プロパン・ブタン)DME (ジメチルエーテル) の 環境負荷について

GWPとは？

備考

※GWPの計算方法についてはまだ世界的に統一されたものがなく、気候変動に関する政府間パネル(IPCC)の報告書でも毎回数値が変わっています。

ただし、国連気候変動枠組条約や京都議定書第二約束期間においては、集計や統計にはIPCCの第4次評価報告書(2007年)による地球温暖化係数を温室効果ガスの排出量の計算に用いることになっています。

地球温暖化係数は、20年、100年、500年と異なるタイムスケールの設定に基づいた数値が発表されています。それぞれの温室効果ガスの寿命が異なるため、残留期間を考慮に入れると、数値が異なってくるのです。ただ、一般的に使用されているのは、**100年間**の影響を考えた場合の数値です。

IPCC第54回総会及び同パネルWG1第14回会合が、令和3年7月26日(月)から同年8月6日(金)にかけてオンラインで開催され、平成25年の第5次評価報告書(AR5)WG1報告書以来8年ぶりとなる、AR6/WG1報告書のSPMが承認されるとともに、同報告書の本体や付録等が受諾されました。このIPCC第6次評価報告書においてLPG(プロパン、ブタン)の数値が公表されました。
※DMEについては第4次評価において公表済み。

Global Warming Potential

⇒頭文字をとったもので日本語では「**地球温暖化係数**」といいます。

二酸化炭素を基準にして、ほかの温室効果ガスがどれだけ温暖化する能力があるか表した数字のことです。

すなわち、単位質量(例えば1kg)の温室効果ガスが大気中に放出されたときに、一定時間内(例えば100年)に地球に与える放射エネルギーの積算値(温暖化の影響)を、CO₂に対する比率として見積もったもの。



CO₂を「1」とした場合に何倍の温室効果があるのか？を示す係数

GWPの確認

IPCC 第6次評価報告書(抜粋)

Name	Formula	Lifetime (yr)	Radiative efficiency [W m ⁻² ppb ⁻¹]	AGWP 20		AGWP 100		AGWP 500		AGTP 50		AGTP 100		CGTP	
				[pW m ⁻² yr kg ⁻¹]	GWP 20	[pW m ⁻² yr kg ⁻¹]	GWP 100	[pW m ⁻² yr kg ⁻¹]	GWP 500	[pW m ⁻² yr kg ⁻¹]	GTP 50	[pW m ⁻² yr kg ⁻¹]	GTP 100	50 (yr)	100 (yr)
Carbon dioxide	CO ₂		1.33×10 ⁻⁹	0.0243	1	0.0895	1	0.314	1	0.000428	1	0.000395	1		
Propane	C ₃ H ₈	0.036	0	0.00175	0.072	0.00178	0.02	0.00178	0.006	1.87×10 ⁻⁴	0.004	1.42×10 ⁻⁴	0.004	1.95	2.29
Butane	n-C ₄ H ₁₀	0.019	0	0.000542	0.022	0.000553	0.006	0.000553	0.002	5.79×10 ⁻⁷	0.001	4.4×10 ⁻⁷	0.001	0.605	0.712

WMO(世界気象機関)2018報告書

Industrial Designation or Chemical Name	Chemical Formula	Atmospheric Abundance (2016) ^a	WMO (2014) Total Lifetime (years) ^b	Total Lifetime (years) ^c	Tropospheric (OH Reactive loss) Lifetime (years) ^d	Stratospheric Lifetime (years) ^e	Radiative Efficiency (W m ⁻² ppb ⁻¹) ^g	GWP 20-yr ^h	GWP 100-yr	GTP 20-yr ⁱ	GTP 50-yr	GTP 100-yr	Footnotes				
													A: Abundance	O: ODP	R: RE, GWP, & GTP	L: Lifetime	
Carbon dioxide	CO ₂	402.9 ppm					1.375e-5	1	1	1	1	1	A1	L1		R1	
Methane	CH ₄	1842 ppb	12.4	12.4	10.4		3.63e-4	28	67	14	4	4	A2	L1		R1	
Fossil methane #	CH ₄		12.4	12.4	10.4		3.63e-4	30	68	15	6	6	A2	L1		R1	
Nitrous oxide	N ₂ O	329 ppb	121	123		123	3.00e-3	264	265	277	282	234	A3	L2,3	O1	R1	
Hydrocarbons																	
Propene	CH ₂ =CHCH ₃	-	0.35 days (0.27-0.50 days)	0.4 days (0.27-0.50 days)	0.4 days (0.27-0.50 days)		1.5e-4	<<1	<<1	<<1	<<1	<<1			O2	R2	
Isobutene	(CH ₂) ₂ C=CH ₂	-	0.20 days (0.15-0.26 days)	0.2 days (0.15-0.26 days)	0.2 days (0.15-0.26 days)		6.8e-5	<<1	<<1	<<1	<<1	<<1			O2	R2	
Propane, R-290	CH ₃ CH ₂ CH ₃	-	12.5 days (9.9-27 days)	15 days (9.9-27 days)	15 days (9.9-27 days)		3.6e-4	<1	<1	<1	<1	<1			O2	R2	
Isobutane, R-600a	(CH ₃) ₂ CHCH ₃	-	6.0 days (5.2-10.7 days)	7 days (5.2-10.7 days)	7 days (5.2-10.7 days)		2.5e-4	<<1	<<1	<<1	<<1	<<1			L4	O2	R2

GWPの確認

IPCC 第4次評価報告書(抜粋)※気象庁翻訳資料

工業名または一般名	化学式	寿命(年)	放射効率 (W/m ² ・ppb)	各期間での地球温暖化係数			
				SAR++ (100年)	20年	100年	500年
フッ化エーテル(続き)							
HFE-374pc2	CHF ₂ CF ₂ OCH ₂ CH ₃	5.0	0.25		1,930	557	169
	-(CF ₂) ₄ CH(OH)-	0.3	0.85		258	73	23
	(CF ₃) ₂ CHOCHF ₂	3.1	0.41		1,330	380	115
	(CF ₃) ₂ CHOCH ₃	0.25	0.30		94	27	8.2
パーフルオロポリエーテル							
PFPME	CF ₃ OCF(CF ₃)CF ₂ OCF ₂ OCF ₃	800	0.65		7,620	10,300	12,400
ハイドロカーボン類及び他の化合物—直接的な影響							
ジメチルエーテル	CH ₃ OCH ₃	0.015	0.02		1	1	<<1
クロロホルム	CHCl ₃	0.51	0.11		4	108	31
メチレンクロライド	CH ₂ Cl ₂	0.38	0.03		9	31	8.7
メチルクロライド	CH ₃ Cl	1.0	0.01			45	13
	CH ₂ Br ₂	0.41	0.01			5.4	1.54
Halon-1201	CHBrF ₂	5.8	0.14			1,380	404
ヨウ化トリフルオロメタン	CF ₃ I	0.005	0.23		<1	1	0.4

GWPの確認

これまでの確認状況からプロペラントガスのGWPは

・プロパン	0.02	(100年)
・ブタン	0.006	(100年)
・DME	1	(100年)

プロパン、ブタンについては炭酸ガスよりはるかに低く、DMEは炭酸ガスと同等の地球温暖化係数であることが立証され、環境負荷の少ない噴射剤であることがわかりました。

エアゾール製品で使われている LPG ガス・DME ガスの噴射剤は地球温暖化係数(GWP)から環境に優しい事が解ります。

資料提供先 小池化学(株)

IPCC 公表資料(第4次評価報告書)