

第2章 温室効果ガス排出量及び吸収量の推移

2.1. 温室効果ガスの排出及び吸収の状況

2.1.1. 温室効果ガスの排出量及び吸収量の概要

2017年度¹の温室効果ガスの総排出量²（LULUCF³を除く、間接CO₂⁴含む、以下定義省略）は12億9,200万トン（CO₂換算）であり、1990年度の総排出量から1.3%の増加となった。

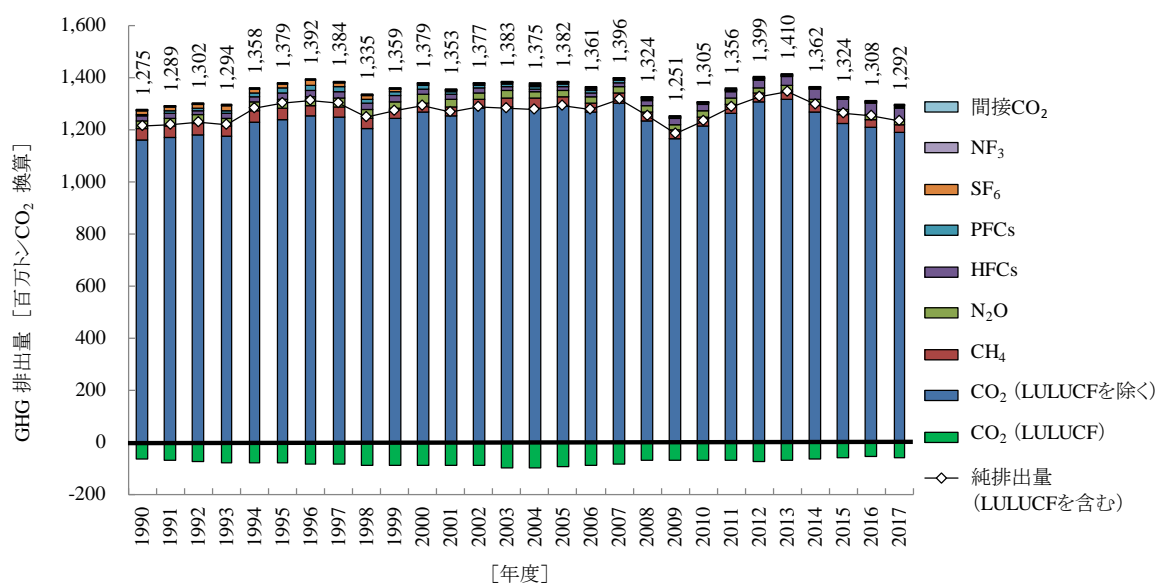


図 2-1 日本の温室効果ガス排出量及び吸収量の推移

2017年度のCO₂排出量（LULUCFを除く、間接CO₂含まない、以下定義省略）は11億8,800万トンであり、温室効果ガス総排出量の92.0%を占めた。1990年度比2.6%の増加、前年度比1.5%の減少となった。また、2017年度のCO₂吸収量⁵は5,770万トンであり、温室効果ガス総排出量に対する割合は4.5%となった。1990年度比8.0%の減少、前年比5.4%の増加となった。

2017年度のCH₄排出量（LULUCFを除く）は3,010万トン（CO₂換算）であり、温室効果ガス総排出量の2.3%を占めた。1990年度比32.2%の減少、前年度比1.4%の減少となった。

¹ 排出量の大部分を占めるCO₂が年度ベース(当該年4月～翌年3月)であるため、『年度』と記した。

² CO₂、CH₄、N₂O、HFCs、PFCs、SF₆、NF₃の排出量に各地球温暖化係数(GWP)を乗じ、それらを合算したもの。ここで「GWP」とは、温室効果ガスのもたらす温室効果の程度を、CO₂の当該程度に対する比で示した係数のことであり、その数値は気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第4次評価報告書の数値を使用。

³ 土地利用、土地利用変化及び林業(Land Use, Land-Use Change and Forestry)分野の略称。

⁴ 一酸化炭素(CO)、メタン(CH₄)及び非メタン揮発性有機化合物(NMVOC)は、長期的には大気中で酸化されてCO₂に変換される。間接CO₂はこれらの排出量をCO₂換算した値を指す。ただし、燃焼起源及びバイオマス起源のCO、CH₄及びNMVOCに由来する排出量は、二重計上やカーボンニュートラルの観点から計上対象外とする。

⁵ 気候変動枠組条約の下でのインベントリではLULUCF分野のすべてのGHG排出・吸収量を計上していることから、京都議定書上の排出・吸収量に対応する値ではない点に留意する必要がある。

表 2-1 日本の温室効果ガス排出量及び吸収量の推移

[百万トンCO ₂ 換算]	GWP	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
CO ₂ (LULUCFを除く)※1	1	1,158.5	1,170.0	1,179.8	1,172.7	1,227.6	1,240.0	1,252.1	1,245.3	1,205.6	1,242.2
CO ₂ (LULUCFを含む)※1	1	1,095.7	1,099.2	1,105.9	1,095.8	1,151.0	1,162.4	1,169.9	1,160.7	1,119.6	1,155.9
CO ₂ (LULUCFのみ)	1	-62.8	-70.8	-73.9	-76.9	-76.6	-77.6	-82.2	-84.6	-86.0	-86.3
CH ₄ (LULUCFを除く)	25	44.3	43.2	44.0	40.0	43.3	41.9	40.7	39.9	38.1	38.0
CH ₄ (LULUCFを含む)	25	44.4	43.3	44.1	40.1	43.4	41.9	40.8	40.0	38.2	38.0
N ₂ O (LULUCFを除く)	298	31.8	31.5	31.7	31.6	32.8	33.2	34.3	35.1	33.5	27.4
N ₂ O (LULUCFを含む)	298	32.0	31.7	31.9	31.8	33.0	33.4	34.5	35.3	33.7	27.6
HFCs	HFC-134a: 1,430など	15.9	17.3	17.8	18.1	21.1	25.2	24.6	24.4	23.7	24.4
PFCs	PFC-14: 7,390など	6.5	7.5	7.6	10.9	13.4	17.6	18.3	20.0	16.6	13.1
SF ₆	22,800	12.9	14.2	15.6	15.7	15.0	16.4	17.0	14.5	13.2	9.2
NF ₃	17,200	0.03	0.03	0.03	0.04	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3
間接CO ₂	1	5.5	5.3	5.0	4.8	4.8	4.7	4.7	4.5	4.2	4.1
総排出量 (LULUCF分野除く。 間接CO ₂ を除く。)		1,270.0	1,283.8	1,296.5	1,289.1	1,353.4	1,374.5	1,387.1	1,379.4	1,330.9	1,354.5
純排出/吸収量 (LULUCF分野含む。 間接CO ₂ を除く。)		1,207.5	1,213.3	1,222.9	1,212.4	1,277.1	1,297.2	1,305.2	1,295.1	1,245.2	1,268.4
総排出量 (LULUCF分野除く。 間接CO ₂ を含む。)		1,275.5	1,289.1	1,301.6	1,293.9	1,358.2	1,379.2	1,391.8	1,384.0	1,335.0	1,358.6
純排出/吸収量 (LULUCF分野含む。 間接CO ₂ を含む。)		1,213.0	1,218.6	1,228.0	1,217.3	1,281.9	1,301.9	1,309.9	1,299.7	1,249.3	1,272.6

[百万トンCO ₂ 換算]	GWP	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
CO ₂ (LULUCFを除く)※1	1	1,265.0	1,250.3	1,279.6	1,287.8	1,283.0	1,290.3	1,267.2	1,302.9	1,232.2	1,163.0
CO ₂ (LULUCFを含む)※1	1	1,176.8	1,161.6	1,189.4	1,187.4	1,186.2	1,198.7	1,181.0	1,221.7	1,161.2	1,095.7
CO ₂ (LULUCFのみ)	1	-88.2	-88.7	-90.2	-100.4	-96.8	-91.6	-86.2	-81.2	-71.0	-67.3
CH ₄ (LULUCFを除く)	25	38.0	37.1	36.3	34.9	35.9	35.7	35.0	35.3	34.9	34.0
CH ₄ (LULUCFを含む)	25	38.0	37.2	36.4	34.9	36.0	35.7	35.1	35.3	35.0	34.1
N ₂ O (LULUCFを除く)	298	29.9	26.3	25.8	25.6	25.5	25.0	24.9	24.3	23.5	22.9
N ₂ O (LULUCFを含む)	298	30.1	26.5	26.0	25.8	25.7	25.2	25.1	24.5	23.7	23.1
HFCs	HFC-134a: 1,430など	22.9	19.5	16.2	16.2	12.4	12.8	14.6	16.7	19.3	20.9
PFCs	PFC-14: 7,390など	11.9	9.9	9.2	8.9	9.2	8.6	9.0	7.9	5.7	4.0
SF ₆	22,800	7.0	6.1	5.7	5.4	5.3	5.1	5.2	4.7	4.2	2.4
NF ₃	17,200	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	1.5	1.4	1.6	1.5	1.4
間接CO ₂	1	4.2	3.8	3.5	3.4	3.3	3.2	3.1	3.0	2.7	2.5
総排出量 (LULUCF分野除く。 間接CO ₂ を除く。)		1,374.8	1,349.4	1,373.2	1,379.2	1,371.8	1,379.0	1,357.4	1,393.4	1,321.4	1,248.6
純排出/吸収量 (LULUCF分野含む。 間接CO ₂ を除く。)		1,286.9	1,261.0	1,283.3	1,279.1	1,275.2	1,287.6	1,271.5	1,312.5	1,250.7	1,181.6
総排出量 (LULUCF分野除く。 間接CO ₂ を含む。)		1,379.1	1,353.2	1,376.7	1,382.6	1,375.1	1,382.1	1,360.5	1,396.4	1,324.1	1,251.1
純排出/吸収量 (LULUCF分野含む。 間接CO ₂ を含む。)		1,291.2	1,264.7	1,286.8	1,282.4	1,278.5	1,290.8	1,274.6	1,315.4	1,253.4	1,184.1

[百万トンCO ₂ 換算]	GWP	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	排出・吸収量(2017年)の変化 1990年度比 前年度比	
CO ₂ (LULUCFを除く)※1	1	1,214.4	1,264.5	1,305.9	1,315.1	1,264.9	1,224.5	1,206.2	1,188.1	2.6%	-1.5%
CO ₂ (LULUCFを含む)※1	1	1,143.6	1,194.4	1,232.8	1,248.7	1,200.1	1,164.7	1,151.4	1,130.4	3.2%	-1.8%
CO ₂ (LULUCFのみ)	1	-70.8	-70.1	-73.1	-66.4	-64.8	-59.8	-54.8	-57.7	-8.0%	5.4%
CH ₄ (LULUCFを除く)	25	34.5	33.5	32.6	32.3	31.7	30.8	30.5	30.1	-32.2%	-1.4%
CH ₄ (LULUCFを含む)	25	34.6	33.6	32.7	32.4	31.7	30.9	30.6	30.2	-32.1%	-1.4%
N ₂ O (LULUCFを除く)	298	22.3	21.9	21.5	21.6	21.2	20.8	20.3	20.5	-35.6%	1.0%
N ₂ O (LULUCFを含む)	298	22.5	22.0	21.7	21.8	21.4	21.0	20.4	20.6	-35.5%	1.0%
HFCs	HFC-134a: 1,430など	23.3	26.1	29.4	32.1	35.8	39.3	42.6	44.9	181.7%	5.4%
PFCs	PFC-14: 7,390など	4.2	3.8	3.4	3.3	3.4	3.3	3.4	3.5	-46.3%	4.1%
SF ₆	22,800	2.4	2.2	2.2	2.1	2.1	2.2	2.2	2.1	-83.4%	-4.6%
NF ₃	17,200	1.5	1.8	1.5	1.6	1.1	0.6	0.6	0.4	1279.3%	-29.1%
間接CO ₂	1	2.4	2.3	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	-61.3%	0.7%
総排出量 (LULUCF分野除く。 間接CO ₂ を除く。)		1,302.7	1,353.8	1,396.6	1,408.1	1,360.1	1,321.5	1,305.8	1,289.6	1.5%	-1.2%
純排出/吸収量 (LULUCF分野含む。 間接CO ₂ を除く。)		1,232.2	1,283.9	1,323.7	1,341.9	1,295.5	1,261.9	1,251.2	1,232.2	2.0%	-1.5%
総排出量 (LULUCF分野除く。 間接CO ₂ を含む。)		1,305.1	1,356.1	1,398.8	1,410.3	1,362.2	1,323.6	1,307.9	1,291.7	1.3%	-1.2%
純排出/吸収量 (LULUCF分野含む。 間接CO ₂ を含む。)		1,234.6	1,286.2	1,326.0	1,344.1	1,297.7	1,264.0	1,253.3	1,234.3	1.8%	-1.5%

※1 間接CO₂を含まない

※2 LULUCF: 土地利用、土地利用変化及び林業

2017年度のN₂O排出量（LULUCFを除く）は2,050万トン（CO₂換算）であり、温室効果ガス総排出量の1.6%を占めた。1990年度比35.6%の減少、前年度比1.0%の増加となった。

2017年（暦年）のHFC排出量は4,490万トン（CO₂換算）であり、温室効果ガス総排出量の3.5%を占めた。1990年比181.7%の増加、前年比5.4%の増加となった。

2017年（暦年）のPFC排出量は350万トン（CO₂換算）であり、温室効果ガス総排出量の0.3%を占めた。1990年比46.3%の減少、前年比4.1%の増加となった。

2017年（暦年）のSF₆排出量は210万トン（CO₂換算）であり、温室効果ガス総排出量の0.2%を占めた。1990年比83.4%の減少、前年比4.6%の減少となった。

2017年（暦年）のNF₃排出量は40万トン（CO₂換算）であり、温室効果ガス総排出量の0.03%を占めた。1990年と比べて1,279.3%の増加、前年比29.1%の減少となった。

2017年度の間接CO₂排出量は210万トン（CO₂換算）であり、温室効果ガス総排出量の0.2%を占めた。1990年度比61.3%の減少、前年度比0.7%の増加となった。

2.1.2. CO₂

2017年度のCO₂排出量は11億8,800万トンであり、温室効果ガス総排出量の92.0%を占めた。1990年度比2.6%の増加、前年度比1.5%の減少となった。

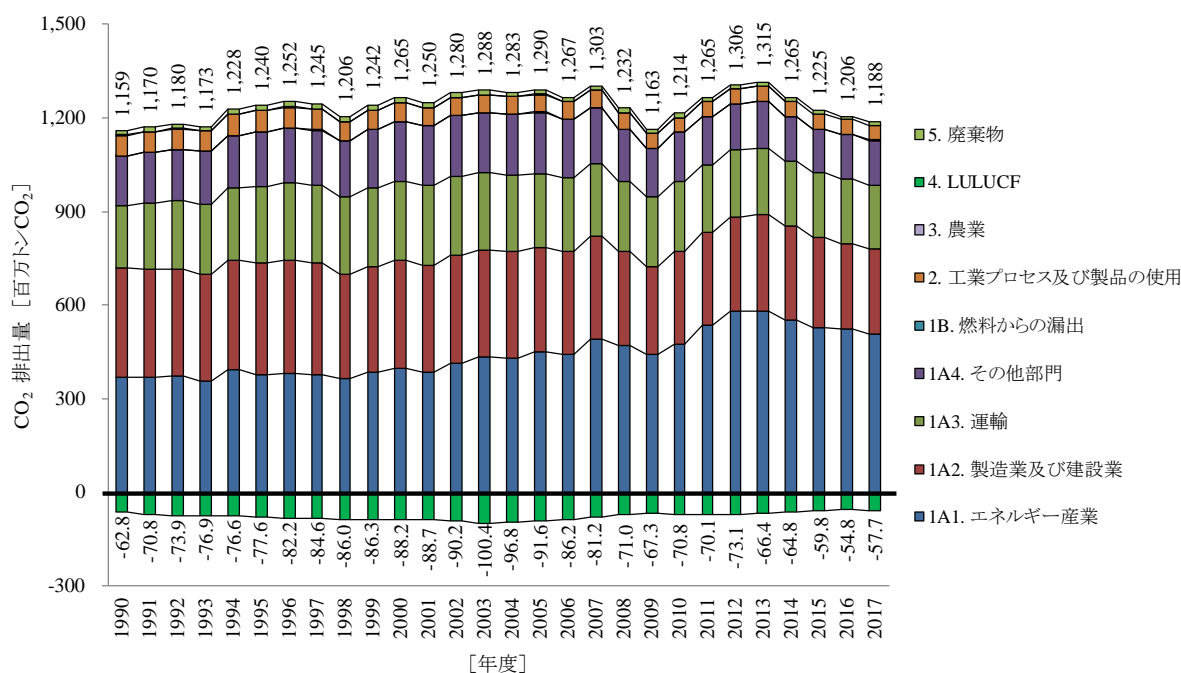


図 2-2 CO₂排出量の推移

2017年度のCO₂排出量の内訳は、燃料の燃焼に伴う排出が95.0%と最も多く、工業プロセス及び製品の使用分野からの排出（4.0%）、廃棄物分野からの排出（1.0%）がこれに続いた。燃料の燃焼に伴う排出の内訳をみると、エネルギー産業が42.7%、製造業及び建設業が23.0%、運輸が17.3%、その他部門⁶が12.1%を占めていた。前年度から排出量が減少した原因としては、エネルギー産業における燃料の燃焼に伴う排出が減少したことなどが挙げられる。

部門別に排出量の増減をみると、エネルギー産業における燃料の燃焼に伴う排出は、1990年度比で37.6%増加、前年度比で2.9%の減少となった。1990年度からの排出量の増加は、発

⁶ 業務、家庭、農林水産業からの排出を対象とする。

電における固体燃料消費量が増加したこと等による。製造業及び建設業における燃料の燃焼に伴う排出は、1990年度比で22.0%減少、前年度比で1.2%の減少となった。1990年度からの排出量の減少は、その他（機械製造等）における液体燃料消費量が減少したこと等による。運輸における燃料の燃焼に伴う排出は、1990年度比で2.1%増加、前年度比で0.8%の減少となった。1990年度からの排出量の増加は、貨物からの排出量が減少した一方で、乗用車からの排出量が増加したことによる。その他部門における燃料の燃焼に伴う排出は、1990年度比で10.2%減少、前年度比で1.0%の増加となった。1990年度からの排出量の減少は、業務における液体燃料消費量が減少したこと等による。

2017年度のCO₂吸収量は5,770万トンであり、総排出量に対する割合は4.5%となり、1990年度比8.0%の減少、前年度比5.4%の増加となった。

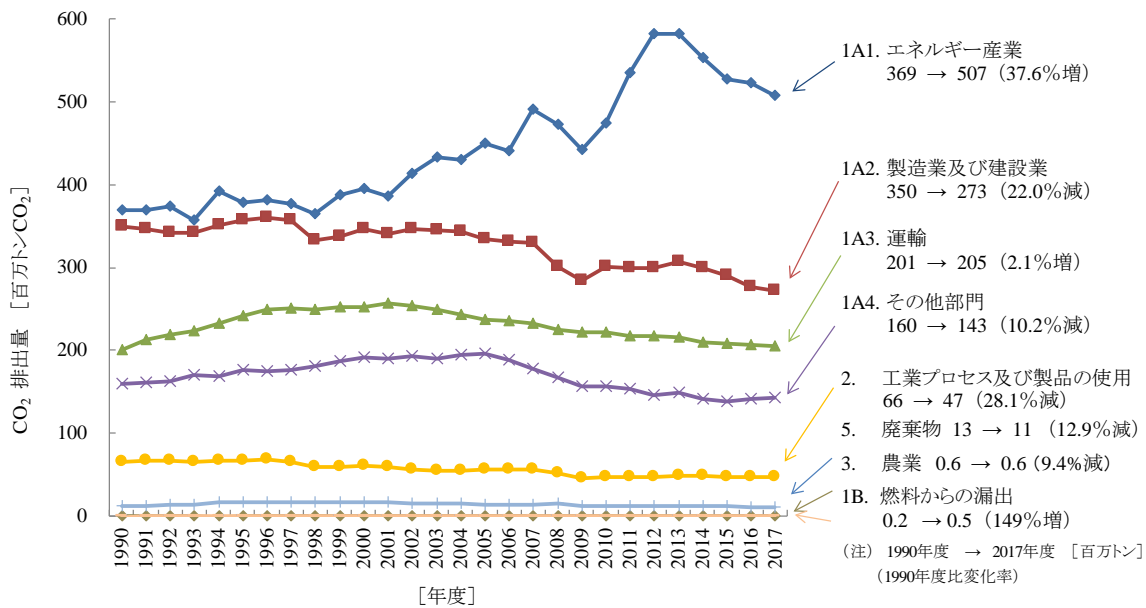


図 2-3 各部門のCO₂排出量の推移
(カッコ内の数値は1990年度比)

表 2-2 各部門の CO₂排出量の推移

排出源	1990	1995	2000	2005	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
IA. 燃料の燃焼	1,078,839	1,154,876	1,186,033	1,218,029	1,164,209	1,103,117	1,153,254	1,204,238	1,244,706	1,252,156	1,203,102	1,164,331	1,146,919	1,128,396
IA1. エネルギー産業	368,529	378,904	395,495	449,660	471,726	441,431	473,849	534,791	581,482	581,970	552,756	526,922	522,057	507,090
発電及び熱供給	303,055	317,587	330,118	378,044	402,636	373,133	404,240	468,952	516,377	521,481	494,583	469,658	467,808	454,452
石油精製	36,397	41,085	46,978	50,888	47,880	47,184	47,715	44,478	43,298	41,800	39,732	40,071	36,384	35,802
固体燃料転換、他	29,077	20,232	18,399	20,728	21,210	21,114	21,894	21,361	21,807	18,690	18,441	17,193	17,865	16,836
IA2. 製造業及び建設業	349,703	357,556	346,635	334,187	300,777	283,828	300,375	299,341	299,004	306,554	299,172	290,369	275,864	272,680
鉄鋼	150,689	143,096	152,113	154,175	144,769	135,644	153,172	148,895	151,308	157,630	155,167	148,935	142,682	139,786
非鉄金属	8,428	7,380	6,332	5,705	4,803	4,066	3,999	3,871	4,037	3,849	3,740	3,346	3,617	3,260
化学	58,039	64,239	59,022	54,488	49,797	48,956	49,188	48,484	46,107	48,618	47,067	46,355	42,618	43,723
パルプ・紙	27,105	31,427	31,679	29,738	25,004	23,425	22,592	23,266	23,760	23,867	22,922	23,321	20,853	20,681
食品加工・飲料	7,649	10,132	11,511	12,217	10,096	9,906	9,925	10,900	10,653	10,280	10,046	9,044	8,982	8,544
窯業土石・ガラス	43,620	46,453	40,150	35,482	32,855	29,281	28,775	28,680	28,961	29,935	29,134	28,211	27,256	
その他	54,173	54,828	45,828	42,383	33,453	32,551	32,725	35,245	34,177	32,375	31,096	31,156	29,856	29,617
IA3. 運輸	200,986	241,993	252,656	237,777	224,773	221,488	221,969	217,138	218,004	215,115	210,130	208,853	206,955	205,226
航空	7,162	10,278	10,677	10,799	10,277	9,781	9,193	9,001	9,524	10,149	10,173	10,067	10,187	10,400
自動車	179,213	216,223	226,256	213,317	202,583	200,656	201,457	197,148	197,158	193,437	188,520	187,641	185,714	183,880
鉄道	935	822	711	647	604	590	574	554	554	540	524	523	499	499
船舶	13,675	14,669	15,012	13,014	11,310	10,462	10,745	10,434	10,769	10,989	10,912	10,622	10,555	10,447
IA4. その他部門	159,621	176,423	191,246	196,405	166,933	156,369	157,061	152,967	146,216	148,517	141,044	138,187	142,044	143,401
業務	79,184	88,256	98,693	106,070	89,127	75,800	75,019	73,921	67,325	73,337	68,408	66,621	69,194	67,386
家庭	58,167	67,477	72,226	70,395	61,704	61,351	64,217	62,541	62,626	60,319	58,014	55,393	55,715	59,267
農林水産業	22,270	20,690	20,326	19,939	16,102	19,217	17,826	16,505	16,264	14,861	14,622	16,172	17,135	16,749
IA5. その他	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
IB. 燃料からの漏出	192	521	512	508	565	501	475	477	490	438	449	425	457	477
IC. CO ₂ の輸送と貯留	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO
2. 工業プロセス及び製品の使用	65,743	67,528	60,347	56,762	51,970	46,382	47,467	47,319	47,465	49,232	48,604	47,101	46,678	47,254
3. 農業	609	359	443	411	440	390	403	415	520	578	551	551	551	551
4. LULUCF	-62,778	-77,561	-88,185	-91,608	-70,984	-67,253	-70,800	-70,121	-73,123	-66,414	-64,805	-59,831	-54,772	-57,735
5. 廃棄物	13,132	16,714	17,644	14,600	15,048	12,572	12,825	12,069	12,704	12,673	12,175	12,131	11,560	11,444
合計 (LULUCF含む)	1,095,737	1,162,438	1,176,793	1,198,702	1,161,248	1,095,708	1,143,624	1,194,397	1,232,763	1,248,664	1,200,076	1,164,707	1,151,393	1,130,387
合計 (LULUCF除く)	1,158,515	1,239,998	1,264,978	1,290,310	1,232,232	1,162,961	1,214,424	1,264,518	1,305,886	1,315,077	1,264,880	1,224,539	1,206,166	1,188,122

※1 間接CO₂を含まない

※2 LULUCF: 土地利用、土地利用変化及び林業

2017年度の1人当たりのCO₂排出量は9.38トンであった。1990年度と比べ0.1%の増加、前年度と比べると1.3%の減少となった。

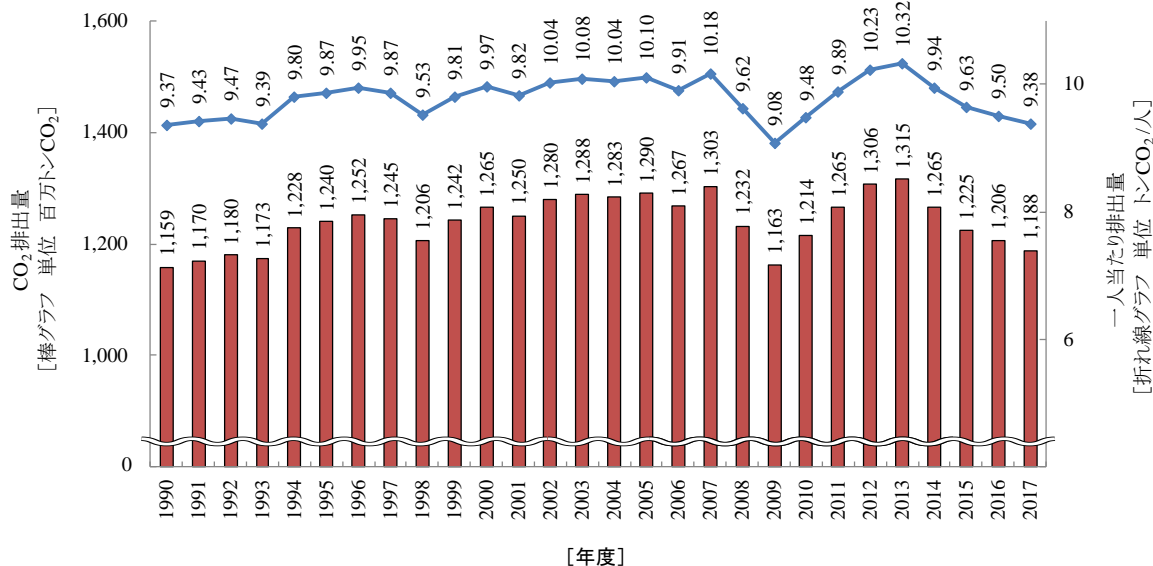


図 2-4 CO₂総排出量及び1人当たりCO₂排出量の推移

(人口の出典) 総務省統計局「国勢調査」及び「人口推計年報」

2017年度のGDP(百万円)当たりのCO₂排出量は2.23トンであった。1990年度から20.6%の減少、前年度から3.3%の減少となった。

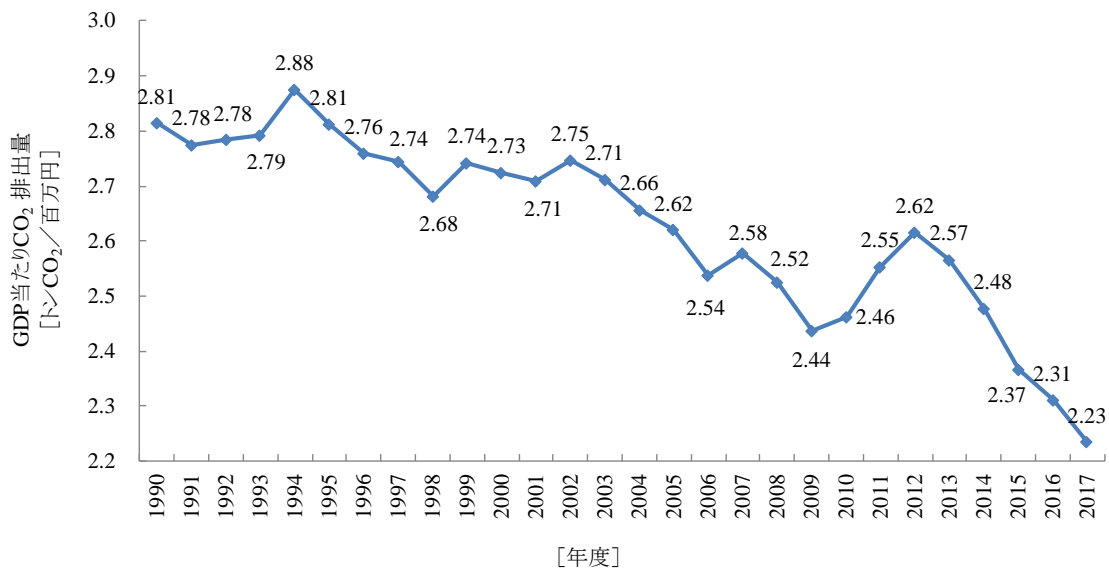


図 2-5 GDP 当たり CO₂排出量の推移
 (GDP の出典) 内閣府「国民経済計算年報」(確報)

2.1.3. CH₄

2017年度のCH₄排出量は3,020万トン（CO₂換算、LULUCFを含む）であり、温室効果ガス総排出量の2.3%を占め、1990年度比32.1%の減少、前年度比1.4%の減少となった。1990年度からの減少は、廃棄物分野からの排出量（固形廃棄物の処分に伴う排出量等）が減少（1990年度比61.4%減）したこと等による。

2017年度のCH₄排出量の内訳は、稲作からの排出が45%と最も多く、家畜の消化管内発酵に伴う排出（24%）、固形廃棄物の処分に伴う排出（10%）がこれに続いた。

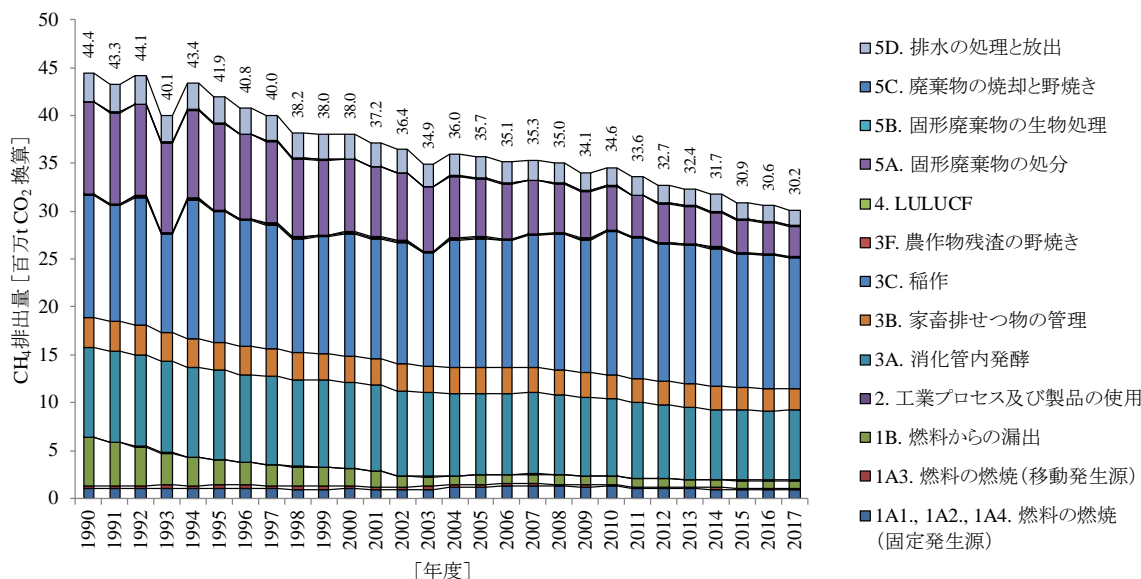


図 2-6 CH₄排出量の推移

表 2-3 CH₄排出量の推移

排出源	1990	1995	2000	2005	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1A. 燃料の燃焼	1,350	1,381	1,276	1,435	1,464	1,369	1,440	1,151	1,170	1,119	1,107	1,062	1,058	1,054
1A1. エネルギー産業	459	400	263	249	270	258	270	290	300	239	225	214	222	210
1A2. 製造業及び建設業	360	378	371	442	506	499	538	439	465	500	524	501	491	492
1A3. 運輸	291	309	312	247	200	187	178	170	164	156	148	142	138	134
1A4. その他部門	239	294	330	496	487	426	455	252	241	224	211	205	207	218
1B. 燃料からの漏出	4,973	2,647	1,836	976	947	916	885	867	851	816	806	787	794	801
1B1. 固体燃料	4,760	2,394	1,563	655	590	577	564	552	545	533	538	521	510	521
1B2. 石油、天然ガス、他	213	253	273	322	357	339	321	315	305	283	268	267	284	280
2. 工業プロセス及び製品の使用	61	58	54	54	50	51	54	54	46	46	43	48	43	43
3. 農業	25,370	25,961	24,584	24,767	25,188	24,754	25,594	25,185	24,594	24,569	24,211	23,667	23,570	23,300
3A. 消化管内発酵	9,351	9,257	8,935	8,520	8,354	8,242	7,967	7,924	7,733	7,525	7,339	7,330	7,275	7,283
3B. 家畜排せつ物の管理	3,121	2,988	2,804	2,717	2,599	2,573	2,513	2,508	2,465	2,406	2,364	2,362	2,321	2,323
3C. 稲作	12,771	13,605	12,749	13,445	14,157	13,863	15,041	14,680	14,325	14,565	14,437	13,908	13,907	13,627
3F. 農作物残渣の野焼き	127	111	96	86	78	76	74	73	71	72	70	67	67	67
4. LULUCF	85	83	80	80	94	78	72	74	69	71	90	73	67	89
5. 廃棄物	12,594	11,818	10,201	8,434	7,300	6,894	6,524	6,244	5,982	5,738	5,488	5,266	5,039	4,867
5A. 固形廃棄物の処分	9,570	8,985	7,570	6,090	5,141	4,835	4,521	4,272	4,058	3,855	3,635	3,440	3,242	3,081
5B. 固形廃棄物の生物処理	54	53	54	95	107	106	93	102	101	100	100	102	103	103
5C. 廃棄物の焼却と野焼き	28	29	21	18	14	13	12	11	11	12	10	10	9	10
5D. 排水の処理と放出	2,942	2,750	2,556	2,230	2,038	1,940	1,899	1,859	1,811	1,771	1,743	1,714	1,685	1,673
合計(LULUCF含む)	44,432	41,949	38,031	35,745	35,041	34,063	34,569	33,575	32,712	32,359	31,745	30,904	30,571	30,154
合計(LULUCF除く)	44,347	41,865	37,951	35,666	34,948	33,985	34,497	33,501	32,643	32,288	31,655	30,830	30,504	30,064

※LULUCF: 土地利用、土地利用変化及び林業

2.1.4. N₂O

2017年度のN₂O排出量は2,060万トン（CO₂換算、LULUCFを含む）であり、温室効果ガス総排出量の1.6%を占めた。1990年度比35.5%の減少、前年度比1.0%の増加となった。1990年度からの減少は、工業プロセス及び製品の使用分野からの排出量（化学産業のアジピン酸製造に伴う排出量等）が減少（1990年度比89.8%減）したこと等による。なお、1999年3月にアジピン酸製造工場においてN₂O分解設備が稼働したことにより、1998年度から1999年度にかけて工業プロセス及び製品の使用からの排出量が大幅に減少した。2000年度にはN₂O分解装置の故障により稼働率が低下したため排出量が増加したが、2001年には通常運転を開始したため排出量が少なくなった。

2017年度のN₂O排出量の内訳は、農用地の土壌からの排出が26%と最も多く、燃料の燃焼（固定発生源）に伴う排出（22%）、家畜排せつ物管理に伴う排出（19%）がこれに続いた。

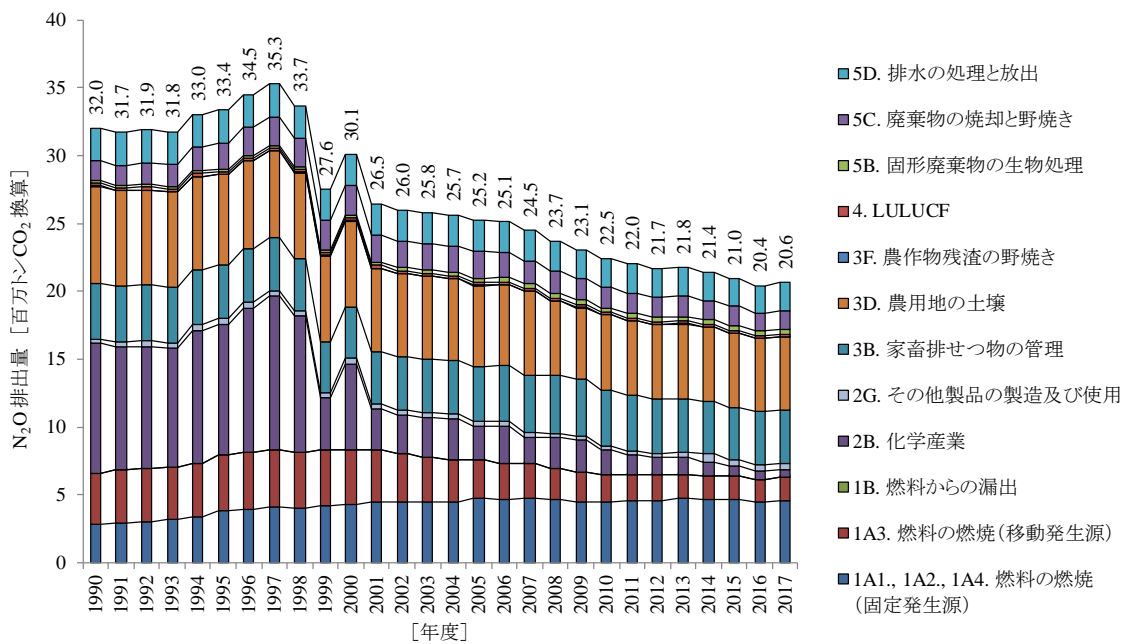


図 2-7 N₂O 排出量の推移

表 2-4 N₂O 排出量の推移

排出源	1990	1995	2000	2005	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1A. 燃料の燃焼	6,597	7,941	8,341	7,558	7,003	6,683	6,495	6,507	6,487	6,522	6,416	6,375	6,149	6,303
1A1. エネルギー産業	889	1,353	1,613	2,117	2,128	2,083	2,071	2,264	2,288	2,355	2,345	2,347	2,178	2,333
1A2. 製造業及び建設業	1,259	1,705	1,878	1,867	1,837	1,762	1,722	1,720	1,738	1,767	1,727	1,729	1,655	1,650
1A3. 運輸	3,739	4,104	3,997	2,817	2,345	2,182	2,045	1,943	1,866	1,795	1,737	1,709	1,685	1,683
1A4. その他部門	709	778	852	757	693	656	656	580	595	605	607	589	630	637
1B. 燃料からの漏出	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
2. 工業プロセス及び製品の使用	9,911	10,114	6,720	2,926	2,541	2,619	2,088	1,777	1,600	1,618	1,606	1,199	1,105	1,015
2B. 化学産業	9,620	9,665	6,348	2,558	2,244	2,360	1,813	1,507	1,293	1,259	979	798	676	599
2G. その他製品の製造及び使用	291	449	371	368	297	259	275	270	308	359	627	402	429	416
3. 農業	11,274	10,580	10,177	9,975	9,758	9,521	9,733	9,572	9,496	9,483	9,368	9,356	9,321	9,344
3B. 家畜排せつ物の管理	4,114	3,941	3,804	4,013	4,266	4,269	4,158	4,113	4,035	3,967	3,913	3,910	3,912	3,916
3D. 農用地の土壌	7,121	6,604	6,344	5,936	5,468	5,228	5,552	5,436	5,439	5,494	5,433	5,426	5,388	5,408
3F. 農作物残渣の野焼き	39	34	30	26	24	23	23	22	22	22	22	21	21	21
4. LULUCF	218	208	198	189	185	183	181	181	182	182	185	184	185	189
5. 廃棄物	4,006	4,525	4,638	4,590	4,221	4,047	3,966	4,010	3,949	3,966	3,812	3,874	3,688	3,799
5B. 固形廃棄物の生物処理	181	179	181	319	357	354	309	342	338	335	333	340	343	344
5C. 廃棄物の焼却と野焼き	1,438	1,908	2,156	1,963	1,628	1,570	1,515	1,518	1,523	1,535	1,423	1,498	1,312	1,421
5D. 排水の処理と放出	2,387	2,439	2,301	2,308	2,236	2,123	2,142	2,150	2,087	2,096	2,056	2,037	2,033	2,034
合計 (LULUCF含む)	32,005	33,369	30,074	25,238	23,709	23,053	22,463	22,048	21,714	21,771	21,387	20,989	20,447	20,650
合計 (LULUCF除く)	31,788	33,161	29,876	25,049	23,523	22,870	22,282	21,867	21,532	21,589	21,202	20,805	20,262	20,461

※LULUCF: 土地利用、土地利用変化及び林業

2.1.5. HFCs

2017年⁷のHFC排出量は4,490万トン（CO₂換算）であり、温室効果ガス総排出量の3.5%を占めた。1990年比181.7%の増加、前年比5.4%の増加となった。1990年からの増加は、特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律（昭和63年法律第53号）の下での規制によりHCFC-22の製造時の副生HFC-23が減少（1990年比99.8%減）した一方で、オゾン層破壊物質（ODS）であるHCFCsからHFCsへの代替に伴い冷蔵庫及び空調機器からの排出量が増加（1990年比4,110万トン（CO₂換算）増）したこと等による。

2017年のHFC排出量の内訳をみると、冷蔵庫及び空調機器からの排出が92%と最も多く、発泡剤からの排出（6%）がこれに続いた。

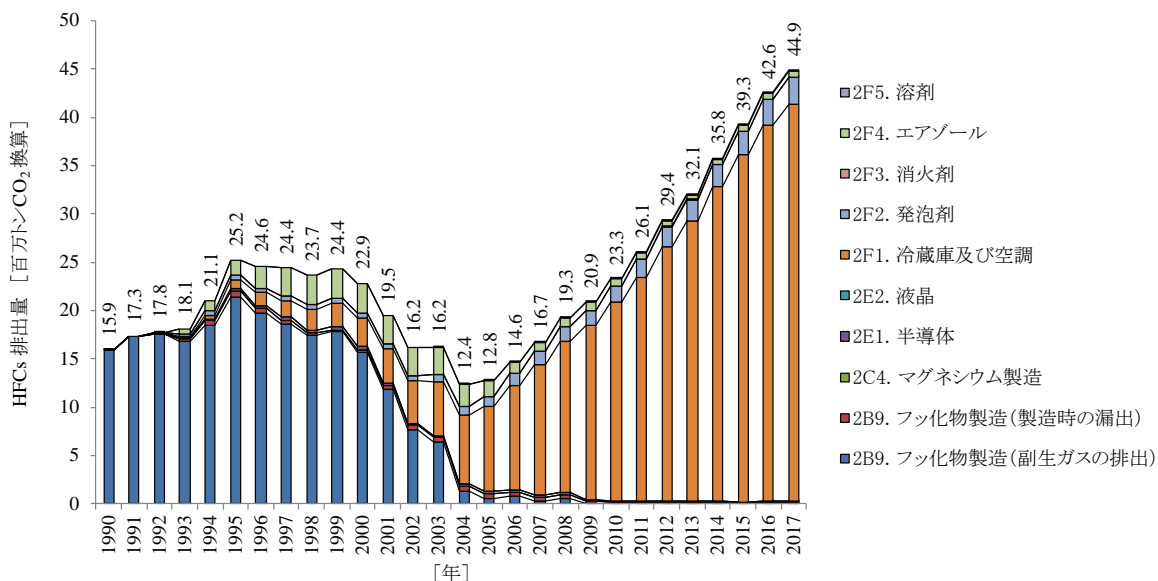


図 2-8 HFC 排出量の推移

表 2-5 HFC 排出量の推移

排出源	1990	1995	2000	2005	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
2B9. フッ化物製造	15,930	22,019	15,984	1,035	900	284	181	168	138	147	124	113	172	133
副生ガスの排出	15,929	21,460	15,688	586	593	50	53	16	18	16	24	30	24	38
製造時の漏出	2	559	296	449	306	234	128	151	120	131	101	83	149	95
2C4. マグネシウム製造	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	1	1	1	1	1	1	1
2E. 電子産業	1	271	285	227	237	152	168	145	124	112	115	115	119	125
2E1. 半導体	1	271	283	224	234	150	165	142	122	109	113	113	117	123
2E2. 液晶	0.001	0.3	2	3	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2
2F. ODSの代替としての製品の使用	1	2,923	6,583	11,522	18,157	20,498	22,967	25,792	29,098	31,844	35,544	39,032	42,280	44,625
2F1. 冷蔵庫及び空調	NO	925	2,977	8,876	15,686	17,998	20,483	23,140	26,354	29,008	32,536	35,873	38,903	41,098
2F2. 発泡剤	1	497	484	937	1,510	1,608	1,749	1,923	2,081	2,229	2,373	2,484	2,651	2,801
2F3. 消火剤	NO	NO	5	7	8	8	8	8	9	9	9	9	10	10
2F4. エアゾール	NO	1,502	3,117	1,695	931	845	666	634	561	489	503	540	587	600
2F5. 溶剤	NO	NO	NO	6	23	39	60	86	94	109	122	126	130	116
合計	15,932	25,213	22,852	12,784	19,294	20,935	23,316	26,106	29,362	32,105	35,784	39,261	42,573	44,885

⁷ HFCs、PFCs、SF₆、NF₃については暦年ベースの排出量を採用した。

2.1.6. PFCs

2017年のPFC排出量は350万トン（CO₂換算）であり、温室効果ガス総排出量の0.3%を占めた。1990年比46.3%の減少、前年比4.1%の増加となった。1990年からの減少は、溶剤からの排出量が減少（1990年比67.4%減）したこと等による。

2017年のPFC排出量の内訳をみると、半導体製造時の排出が53%と最も多く、金属洗浄等の溶剤からの排出（42%）、液晶製造時の排出（2%）がこれに続いた。

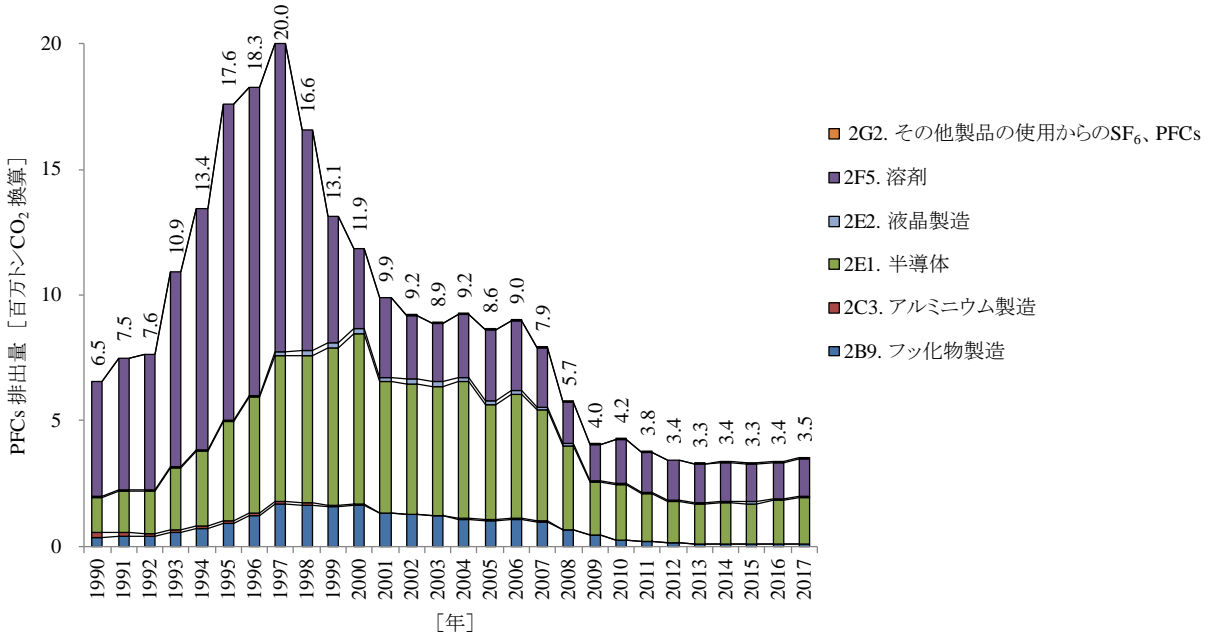


図 2-9 PFC 排出量の推移

表 2-6 PFC 排出量の推移

排出源	1990	1995	2000	2005	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
2B9. フッ化物製造	331	914	1,661	1,041	649	459	248	206	148	111	107	115	97	78
2C3. アルミニウム製造	204	104	26	22	22	16	15	15	13	10	2	NO	NO	NO
2E. 電子産業	1,455	4,020	6,986	4,746	3,422	2,148	2,261	1,922	1,692	1,631	1,707	1,669	1,792	1,931
2E1. 半導体	1,423	3,933	6,771	4,594	3,339	2,109	2,214	1,863	1,624	1,556	1,617	1,582	1,721	1,847
2E2. 液晶	31	87	214	152	83	39	46	59	68	76	90	86	71	84
2F5. 溶剤	4,550	12,572	3,200	2,815	1,648	1,420	1,721	1,605	1,583	1,518	1,537	1,517	1,465	1,484
2G2. その他製品の使用からのSF ₆ , PFCs	NO	NO	NO	0.3	2	3	4	6	NO	10	9	8	21	20
合計	6,539	17,610	11,873	8,623	5,743	4,047	4,250	3,755	3,436	3,280	3,361	3,308	3,375	3,512

2.1.7. SF₆

2017年のSF₆排出量は210万トン（CO₂換算）であり、総排出量の0.2%を占めた。1990年比83.4%の減少、前年比4.6%の減少となった。1990年からの減少は、電力会社を中心としたガスの回収等取扱管理の強化等により電気絶縁ガス使用機器（電気設備）からの排出量が減少（1990年比92.4%減）したこと等による。

2017年のSF₆排出量の内訳をみると、その他製品の使用（加速器等）からの排出が41%と最も多く、電気絶縁ガス使用機器（電気設備）からの排出（29%）、マグネシウム製造からの排出（12%）がこれに続いた。

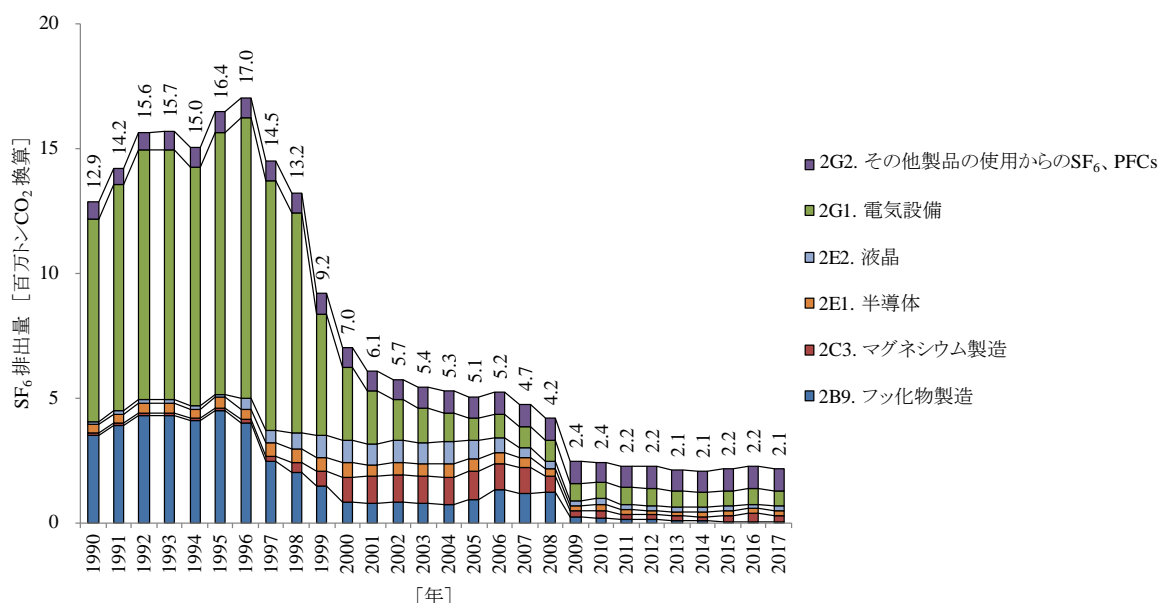


図 2-10 SF₆排出量の推移

表 2-7 SF₆排出量の推移

排出源	1990	1995	2000	2005	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
2B9. フッ化物製造	3,471	4,492	821	930	1,229	233	189	132	123	93	62	52	50	41
2C3. マグネシウム製造	147	114	980	1,104	622	228	294	182	182	160	182	228	315	246
2E. 電子産業	419	542	1,506	1,252	625	410	494	394	356	351	366	375	349	363
2E1. 半導体	309	400	629	540	329	211	225	196	184	181	175	184	192	200
2E2. 液晶	110	142	877	712	296	199	269	198	172	170	191	191	157	163
2G. その他製品の製造及び使用	8,814	11,300	3,724	1,767	1,701	1,576	1,447	1,539	1,573	1,498	1,455	1,497	1,524	1,486
2G1. 電気設備	8,112	10,498	2,910	899	828	711	622	707	719	643	602	610	655	620
2G2. その他製品の使用からのSF ₆ 、PFCs	702	802	815	867	873	865	825	832	855	854	854	887	868	866
合計	12,850	16,448	7,031	5,053	4,177	2,447	2,424	2,248	2,235	2,102	2,065	2,153	2,237	2,135

2.1.8. NF₃

2017年のNF₃排出量は40万トン（CO₂換算）であり、総排出量の0.03%を占めた。1990年と比べて1,279.3%増加、前年比29.1%の減少となった。1990年からの増加は、NF₃の生産量の増加に伴い、フッ化物製造（NF₃）からの排出が増加（1990年と比べて8,292.8%増加）したこと等による。

2017年のNF₃排出量の内訳をみると、フッ化物製造からの排出が52%と最も多く、半導体製造からの排出（43%）、液晶製造からの排出（5%）がこれに続いた。

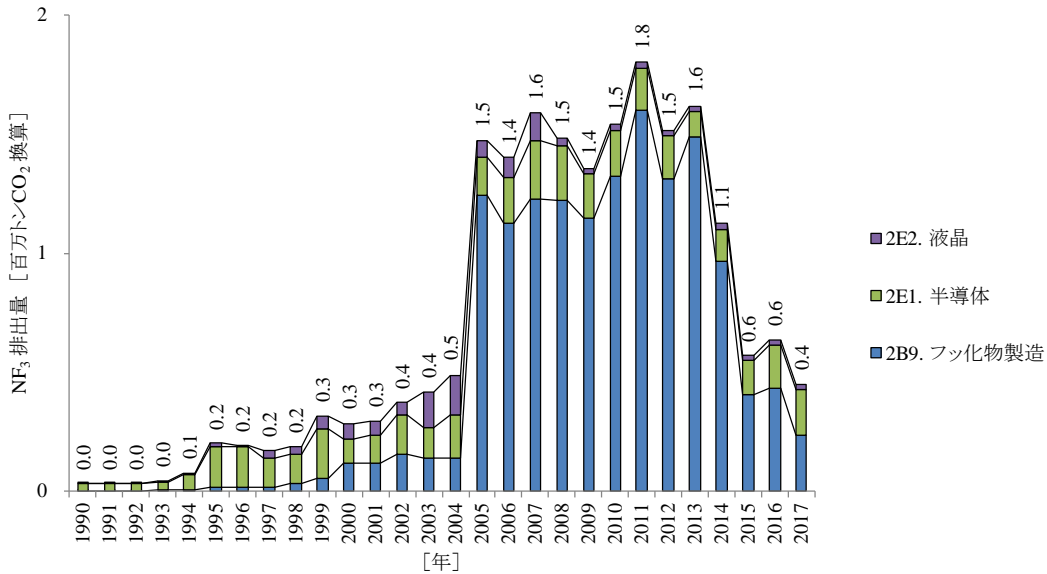


図 2-11 NF₃排出量の推移

表 2-8 NF₃排出量の推移

[千トンCO₂換算]

排出源	1990	1995	2000	2005	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
2B9. フッ化物製造	3	17	120	1,240	1,223	1,149	1,323	1,601	1,314	1,486	965	404	432	234
2E. 電子産業	30	184	165	232	258	205	217	199	198	131	158	167	203	216
2E1. 半導体	27	168	100	161	227	182	191	175	177	110	132	145	183	194
2E2. 液晶	3	16	66	71	31	23	26	24	21	21	26	22	20	22
合計	33	201	286	1,472	1,481	1,354	1,540	1,800	1,512	1,617	1,123	571	634	450

2.1.9. 間接 CO₂

2017年度の間接CO₂⁸排出量は210万トン（CO₂換算）であり、総排出量の0.2%を占めた。1990年度比61.3%の減少、前年度比0.73%の増加となった。1990年度からの減少は、VOC含有量の低い塗料の利用拡大や吸着装置によるVOCの回収処理等により、塗料の使用からの排出量が減少しているためである。

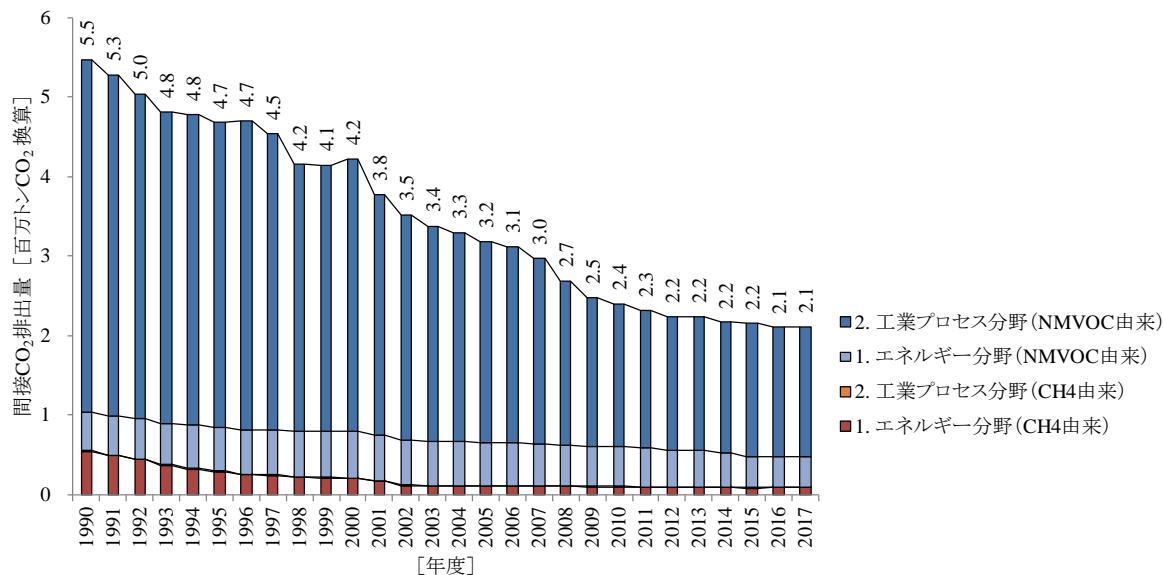


図 2-12 間接 CO₂排出量の推移

表 2-9 間接 CO₂排出量の推移

排出源	1990	1995	2000	2005	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
CH ₄ 由来														
1. エネルギー分野	554	298	208	113	110	106	103	101	99	95	93	92	92	93
2. 工業プロセス分野	7	6	6	6	5	6	6	6	5	5	5	5	5	5
NMVOC由来	4,920	4,385	4,012	3,074	2,582	2,366	2,302	2,215	2,139	2,146	2,073	2,059	2,010	2,025
1. エネルギー分野	480	545	590	548	508	500	497	482	465	463	441	390	386	379
2. 工業プロセス分野	4,440	3,840	3,423	2,526	2,074	1,866	1,805	1,733	1,673	1,683	1,632	1,669	1,625	1,646
合計	5,474	4,682	4,220	3,188	2,691	2,472	2,406	2,316	2,238	2,241	2,166	2,151	2,103	2,118

⁸ 燃料の燃焼起源、廃棄物の焼却起源及びバイオマス起源のCO、CH₄及びNMVOCに由来する排出量は、二重計上やカーボンニュートラルの観点から計上対象外とする。

2.2. 分野ごとの排出及び吸収の状況

2017年度の温室効果ガス排出量及び吸収量の分野⁹ごとの内訳をみると、温室効果ガス総排出量に占める割合は、エネルギー分野（間接CO₂含まない、以下定義省略）が88.0%、工業プロセス及び製品の使用分野（間接CO₂含まない以下定義省略）が7.7%、農業分野が2.6%、廃棄物分野が1.6%、間接CO₂排出が0.2%となった。

2017年度のLULUCF分野の吸収量の温室効果ガス総排出量に対する割合は4.4%となった。

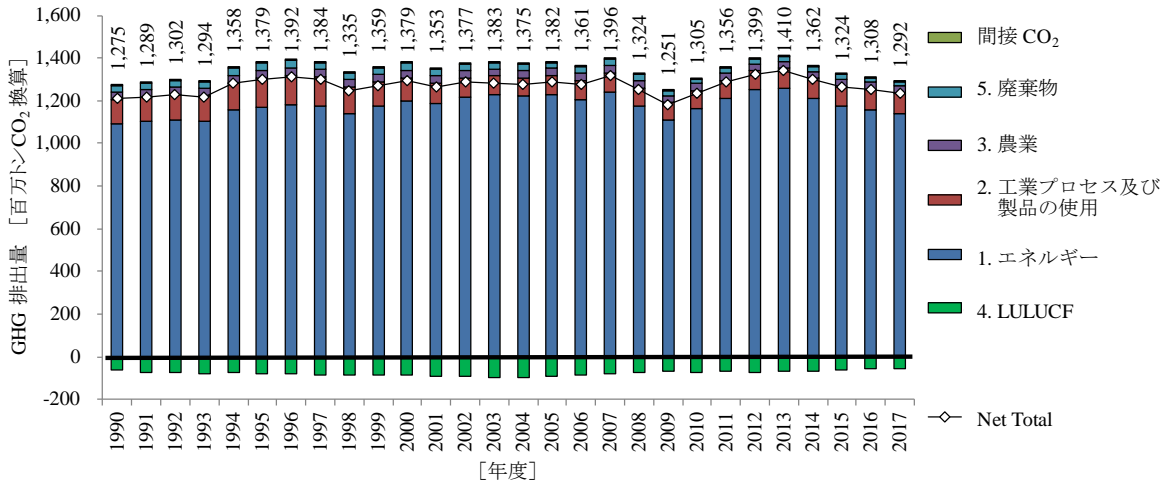


図 2-13 各分野の温室効果ガス排出量及び吸収量の推移

⁹ 2006年 IPCC ガイドライン及び共通報告様式（CRF）に示される Sector を指す。

表 2-10 各分野の温室効果ガス排出量及び吸収量の推移

[百万トンCO ₂ 換算]	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
1. エネルギー ^{※1}	1,091.9	1,102.2	1,110.6	1,104.5	1,155.3	1,167.4	1,178.2	1,173.4	1,139.4	1,176.0
2. 工業プロセス及び製品の使用 ^{※1}	111.1	115.4	117.3	119.5	127.0	137.2	139.5	136.5	123.8	111.1
3. 農業	37.3	36.5	37.8	34.6	38.2	36.9	36.1	35.8	34.5	34.7
4. LULUCF ^{※2}	-62.5	-70.5	-73.6	-76.6	-76.3	-77.3	-81.9	-84.3	-85.7	-86.1
5. 廃棄物	29.7	29.7	30.9	30.4	32.9	33.1	33.3	33.7	33.3	32.7
間接CO ₂	5.5	5.3	5.0	4.8	4.8	4.7	4.7	4.5	4.2	4.1
総排出量 (LULUCF分野除く。間接CO ₂ を除く。)	1,270.0	1,283.8	1,296.5	1,289.1	1,353.4	1,374.5	1,387.1	1,379.4	1,330.9	1,354.5
純排出/吸収量 (LULUCF分野含む。間接CO ₂ を除く。)	1,207.5	1,213.3	1,222.9	1,212.4	1,277.1	1,297.2	1,305.2	1,295.1	1,245.2	1,268.4
総排出量 (LULUCF分野除く。間接CO ₂ を含む。)	1,275.5	1,289.1	1,301.6	1,293.9	1,358.2	1,379.2	1,391.8	1,384.0	1,335.0	1,358.6
純排出/吸収量 (LULUCF分野含む。間接CO ₂ を含む。)	1,213.0	1,218.6	1,228.0	1,217.3	1,281.9	1,301.9	1,309.9	1,299.7	1,249.3	1,272.6

[百万トンCO ₂ 換算]	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1. エネルギー ^{※1}	1,198.0	1,185.7	1,217.4	1,226.1	1,221.8	1,228.5	1,205.6	1,241.8	1,174.2	1,112.6
2. 工業プロセス及び製品の使用 ^{※1}	109.2	98.1	91.2	89.8	86.4	87.7	90.6	89.7	85.3	77.8
3. 農業	35.2	34.7	35.0	33.9	35.1	35.2	34.9	36.0	35.4	34.7
4. LULUCF ^{※2}	-87.9	-88.4	-89.9	-100.1	-96.5	-91.3	-85.9	-81.0	-70.7	-67.0
5. 廃棄物	32.5	30.8	29.7	29.4	28.4	27.6	26.3	25.9	26.6	23.5
間接CO ₂	4.2	3.8	3.5	3.4	3.3	3.2	3.1	3.0	2.7	2.5
総排出量 (LULUCF分野除く。間接CO ₂ を除く。)	1,374.8	1,349.4	1,373.2	1,379.2	1,371.8	1,379.0	1,357.4	1,393.4	1,321.4	1,248.6
純排出/吸収量 (LULUCF分野含む。間接CO ₂ を除く。)	1,286.9	1,261.0	1,283.3	1,279.1	1,275.2	1,287.6	1,271.5	1,312.5	1,250.7	1,181.6
総排出量 (LULUCF分野除く。間接CO ₂ を含む。)	1,379.1	1,353.2	1,376.7	1,382.6	1,375.1	1,382.1	1,360.5	1,396.4	1,324.1	1,251.1
純排出/吸収量 (LULUCF分野含む。間接CO ₂ を含む。)	1,291.2	1,264.7	1,286.8	1,282.4	1,278.5	1,290.8	1,274.6	1,315.4	1,253.4	1,184.1

[百万トンCO ₂ 換算]	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1. エネルギー ^{※1}	1,162.5	1,213.2	1,253.7	1,261.1	1,211.9	1,173.0	1,155.4	1,137.0
2. 工業プロセス及び製品の使用 ^{※1}	81.1	83.1	85.7	90.0	92.6	93.6	96.6	99.3
3. 農業	35.7	35.2	34.6	34.6	34.1	33.6	33.4	33.2
4. LULUCF ^{※2}	-70.5	-69.9	-72.9	-66.2	-64.5	-59.6	-54.5	-57.5
5. 廃棄物	23.3	22.3	22.6	22.4	21.5	21.3	20.3	20.1
間接CO ₂	2.4	2.3	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1
総排出量 (LULUCF分野除く。間接CO ₂ を除く。)	1,302.7	1,353.8	1,396.6	1,408.1	1,360.1	1,321.5	1,305.8	1,289.6
純排出/吸収量 (LULUCF分野含む。間接CO ₂ を除く。)	1,232.2	1,283.9	1,323.7	1,341.9	1,295.5	1,261.9	1,251.2	1,232.2
総排出量 (LULUCF分野除く。間接CO ₂ を含む。)	1,305.1	1,356.1	1,398.8	1,410.3	1,362.2	1,323.6	1,307.9	1,291.7
純排出/吸収量 (LULUCF分野含む。間接CO ₂ を含む。)	1,234.6	1,286.2	1,326.0	1,344.1	1,297.7	1,264.0	1,253.3	1,234.3

※1 間接CO₂を含まない

※2 LULUCF: 土地利用、土地利用変化及び林業

2.2.1. エネルギー

2017年度のエネルギー分野の排出量は11億3,700万トン(CO₂換算)であり、1990年度比

4.1%の増加、前年比 1.6%の減少となった。

2017 年度のエネルギー分野の温室効果ガス排出量の内訳をみると、燃料の燃焼¹⁰からの CO₂排出が 99.2%を占め、うち、固体燃料からの CO₂排出が 40%と最も多く、液体燃料からの CO₂排出 (37%)、気体燃料からの CO₂排出 (21%) がこれに続いた。

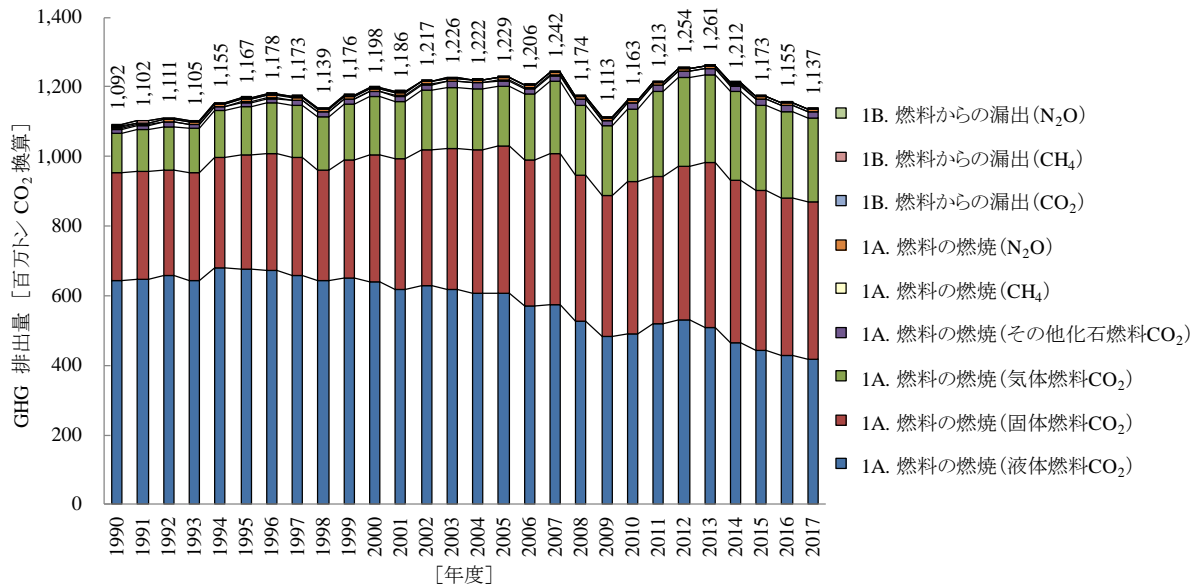


図 2-14 エネルギー分野からの温室効果ガス排出量の推移

表 2-11 エネルギー分野からの温室効果ガス排出量の推移

排出源	1990	1995	2000	2005	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1A. 燃料の燃焼	1,086,785	1,164,199	1,195,649	1,227,022	1,172,675	1,111,169	1,161,189	1,211,896	1,252,363	1,259,797	1,210,625	1,171,767	1,154,125	1,135,753
液体燃料CO ₂	644,312	677,416	640,667	606,112	527,322	483,777	488,924	520,349	530,754	508,463	464,738	444,007	429,538	417,488
固体燃料CO ₂	309,482	327,102	364,079	422,447	418,796	404,591	438,513	423,245	442,778	473,621	466,527	460,110	451,649	451,360
気体燃料CO ₂	114,167	137,927	166,073	172,415	201,286	199,127	209,932	244,686	254,051	253,379	255,510	243,369	248,163	242,163
その他化石燃料(廃棄物)CO ₂	10,878	12,431	15,214	17,054	16,805	15,622	15,885	15,957	17,123	16,692	16,327	16,844	17,569	17,385
CH ₄	1,350	1,381	1,276	1,435	1,464	1,369	1,440	1,151	1,170	1,119	1,107	1,062	1,058	1,054
N ₂ O	6,597	7,941	8,341	7,558	7,003	6,683	6,495	6,507	6,487	6,522	6,416	6,375	6,149	6,303
1B. 燃料からの漏出	5,165	3,169	2,347	1,484	1,512	1,417	1,359	1,345	1,341	1,254	1,255	1,212	1,251	1,278
CO ₂	192	521	512	508	565	501	475	477	490	438	449	425	457	477
CH ₄	4,973	2,647	1,836	976	947	916	885	867	851	816	806	787	794	801
N ₂ O	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
1C. CO ₂ の輸送と貯留	NEN.O	NEN.O	NEN.O	NEN.O	NEN.O	NEN.O	NEN.O	NEN.O	NEN.O	NEN.O	NEN.O	NEN.O	NEN.O	NEN.O
合計	1,091,950	1,167,367	1,197,996	1,228,506	1,174,187	1,112,586	1,162,548	1,213,240	1,253,704	1,261,051	1,211,880	1,172,979	1,155,377	1,137,031

2.2.2. 工業プロセス及び製品の使用

2017 年度の工業プロセス及び製品の使用分野の排出量は 9,930 万トン (CO₂換算) であり、1990 年度比 10.6%の減少、前年比 2.7%の増加となった。

2017 年度の工業プロセス及び製品の使用分野の温室効果ガス排出量の内訳をみると、オゾン層破壊物質 (ODS) の代替製品の使用に伴う HFCs 排出が 45%と最も多く、セメント製造時の CO₂排出等の鉱物産業からの排出 (34%)、金属製造からの CO₂排出 (6%) がこれに続いた。

1990 年度からの排出量の減少は、特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律の下での規制により「ODS の代替製品の使用」からの HFCs 排出量が増加したものの、HCFC-22 の製造時の副生 HFC-23 が減少したこと (化学産業)、クリンカ生産量の減少に伴うセメン

¹⁰ 燃料種は 2006 年 IPCC ガイドライン及び共通報告様式 (CRF) の分類に従う。

ト製造時のCO₂排出量（鉱物産業）が減少したこと、アジピン酸製造におけるN₂O分解設備の稼働によるアジピン酸製造時のN₂O排出量（化学産業）が減少したこと等により、分野全体では減少しているものである。

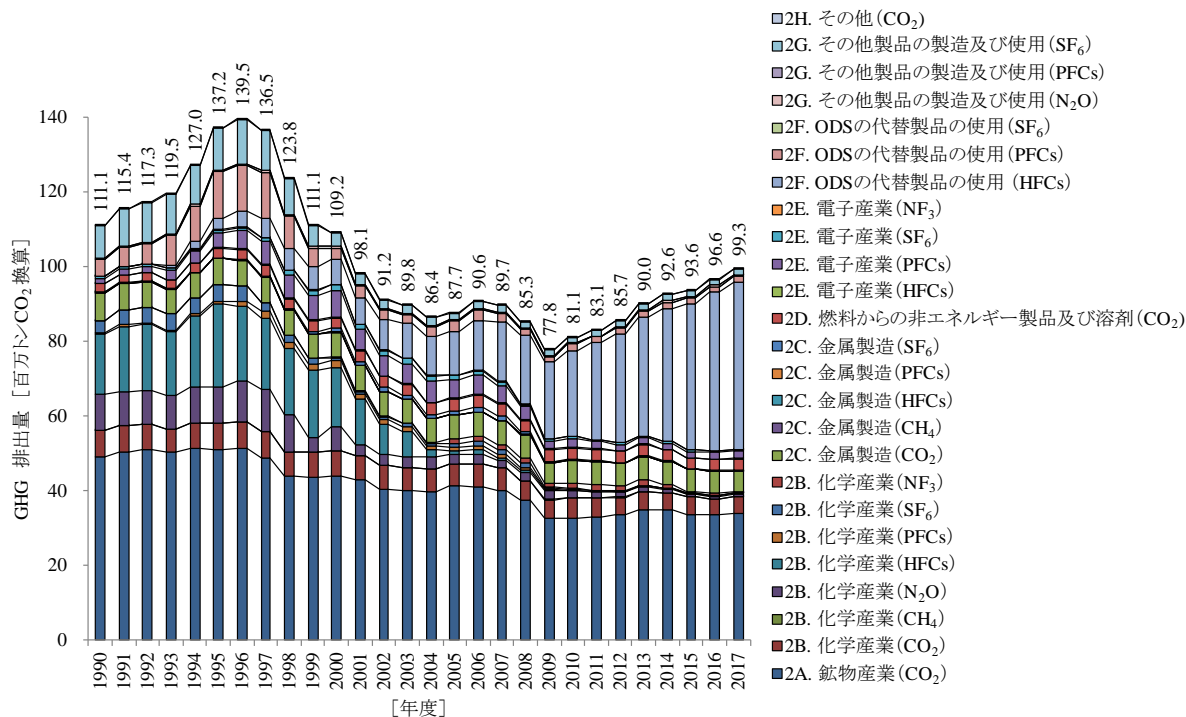


図 2-15 工業プロセス及び製品の使用分野からの温室効果ガス排出量の推移

表 2-12 工業プロセス及び製品の使用分野からの温室効果ガス排出量の推移

排出源	1990	1995	2000	2005	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
2A. 鉱物産業 (CO ₂)	49,230	51,146	43,919	41,230	37,436	32,779	32,752	33,097	33,664	35,056	34,798	33,738	33,622	34,062
2B. 化学産業	36,433	44,158	31,780	12,633	11,384	9,392	9,218	8,753	7,696	7,913	6,947	6,104	5,754	5,595
CO ₂	7,041	7,014	6,810	5,795	5,107	4,872	5,427	5,103	4,652	4,788	4,685	4,591	4,300	4,485
CH ₄	37	37	34	34	32	36	36	36	28	28	25	32	27	25
N ₂ O	9,620	9,665	6,348	2,558	2,244	2,360	1,813	1,507	1,293	1,259	979	798	676	599
HFCs	15,930	22,019	15,984	1,035	900	284	181	168	138	147	124	113	172	133
PFCs	331	914	1,661	1,041	649	459	248	206	148	111	107	115	97	78
SF ₆	3,471	4,492	821	930	1,229	233	189	132	123	93	62	52	50	41
NF ₃	3	17	120	1,240	1,223	1,149	1,323	1,601	1,314	1,486	965	404	432	234
2C. 金属製造	7,617	7,088	7,766	7,643	6,898	5,728	6,427	6,181	6,276	6,369	6,310	6,162	6,134	5,988
CO ₂	7,244	6,850	6,740	6,497	6,237	5,468	6,101	5,965	6,061	6,181	6,107	5,916	5,801	5,723
CH ₄	23	21	20	20	18	15	18	18	18	18	18	17	16	17
HFCs	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	1	1	1	1	1	1
PFCs	204	104	26	22	22	16	15	15	13	10	2	0	0	0
SF ₆	147	114	980	1,104	622	228	294	182	182	160	182	228	315	246
2D. 燃料由来の非エネルギー製品及び溶剤の使用 (CO ₂)	2,164	2,447	2,792	3,151	3,119	3,191	3,112	3,079	3,012	3,124	2,933	2,772	2,875	2,899
2E. 電子産業	1,904	5,016	8,941	6,457	4,542	2,916	3,140	2,661	2,370	2,225	2,346	2,326	2,463	2,634
HFCs	1	271	285	227	237	152	168	145	124	112	115	115	119	125
PFCs	1,455	4,020	6,986	4,746	3,422	2,148	2,261	1,922	1,692	1,631	1,707	1,669	1,792	1,931
SF ₆	419	542	1,506	1,252	625	410	494	394	356	351	366	375	349	363
NF ₃	30	184	165	232	258	205	217	199	198	131	158	167	203	216
2F. ODSの代替製品の使用	4,551	15,496	9,783	14,336	19,805	21,919	24,687	27,397	30,681	33,362	37,080	40,549	43,745	46,109
HFCs	1	2,923	6,583	11,522	18,157	20,498	22,967	25,792	29,098	31,844	35,544	39,032	42,280	44,625
PFCs	4,550	12,572	3,200	2,815	1,648	1,420	1,721	1,605	1,583	1,518	1,537	1,517	1,465	1,484
SF ₆	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2G. その他製品の製造及び使用	9,105	11,749	4,096	2,135	2,001	1,838	1,727	1,815	1,881	1,867	2,091	1,907	1,973	1,921
N ₂ O	291	449	371	368	297	259	275	270	308	359	627	402	429	416
PFCs	NO	NO	NO	0.3	2	3	4	6	NO	10	9	8	21	20
SF ₆	8,814	11,300	3,724	1,767	1,701	1,576	1,447	1,539	1,573	1,498	1,455	1,497	1,524	1,486
2H. その他 (CO ₂)	64	72	87	90	72	71	76	76	76	82	80	83	79	85
合計	111,069	137,172	109,164	87,674	85,256	77,834	81,138	83,059	85,656	90,000	92,586	93,641	96,646	99,294

2.2.3. 農業

2017年度の農業分野の排出量は3,320万トン（CO₂換算）であり、1990年度比10.9%の減少、前年度比0.7%の減少となった。

2017年度の農業分野の温室効果ガス排出量の内訳をみると、稲作からのCH₄排出（41%）、家畜の消化管内発酵に伴うCH₄排出が22%と最も多く、窒素肥料等の施肥に伴うN₂O排出等の農用地の土壌からのN₂O排出（16%）がこれに続いた。

1990年度からの排出量の減少は、乳用牛の頭数の減少により家畜の消化管内発酵に伴うCH₄排出が減少したこと、窒素肥料施用量、家畜ふん尿由来の有機質肥料施用量の減少により農用地の土壌からのN₂O排出量が減少したこと等によるものである。

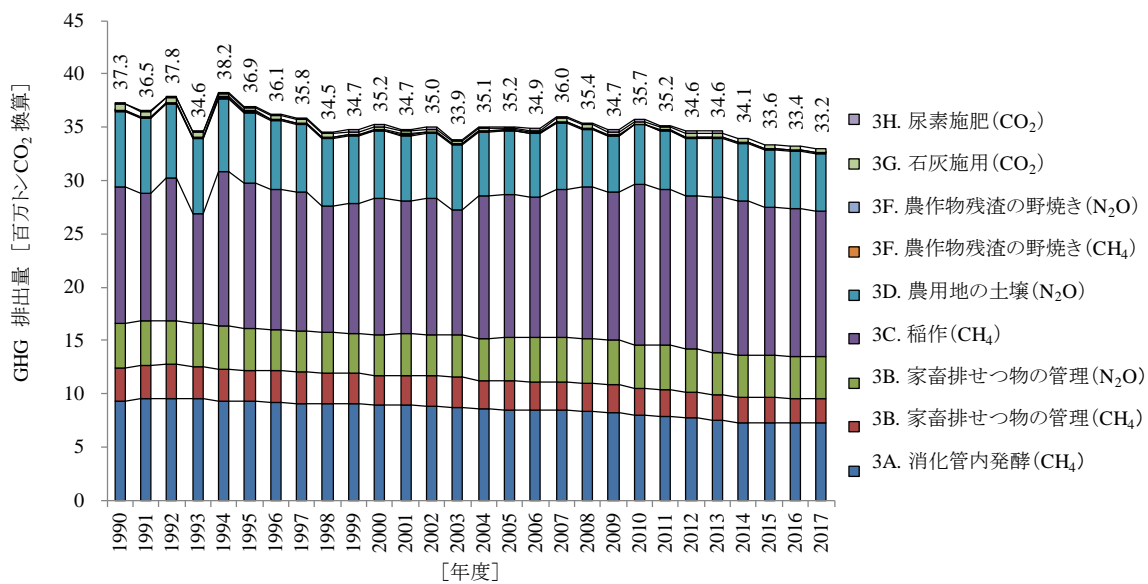


図 2-16 農業分野からの温室効果ガス排出量の推移

表 2-13 農業分野からの温室効果ガス排出量の推移

排出源	1990	1995	2000	2005	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
3A. 消化管内発酵 (CH ₄)	9,351	9,257	8,935	8,520	8,354	8,242	7,967	7,924	7,733	7,525	7,339	7,330	7,275	7,283
3B. 家畜排せつ物の管理	7,235	6,929	6,608	6,730	6,865	6,842	6,671	6,621	6,501	6,373	6,277	6,272	6,233	6,239
CH ₄	3,121	2,988	2,804	2,717	2,599	2,573	2,513	2,508	2,465	2,406	2,364	2,362	2,321	2,323
N ₂ O	4,114	3,941	3,804	4,013	4,266	4,269	4,158	4,113	4,035	3,967	3,913	3,910	3,912	3,916
3C. 稲作 (CH ₄)	12,771	13,605	12,749	13,445	14,157	13,863	15,041	14,680	14,325	14,565	14,437	13,908	13,907	13,627
3D. 農用地の土壌 (N ₂ O)	7,121	6,604	6,344	5,936	5,468	5,228	5,552	5,436	5,439	5,494	5,433	5,426	5,388	5,408
3F. 農作物残渣の野焼き	166	145	126	112	102	99	96	95	93	94	92	88	88	88
CH ₄	127	111	96	86	78	76	74	73	71	72	70	67	67	67
N ₂ O	39	34	30	26	24	23	23	22	22	22	22	21	21	21
3G. 石灰施用 (CO ₂)	550	304	333	231	306	270	243	247	370	380	363	363	363	363
3H. 尿素施肥 (CO ₂)	59	56	110	179	134	120	160	168	150	198	189	189	189	189
合計	37,253	36,900	35,204	35,153	35,385	34,665	35,730	35,172	34,610	34,630	34,130	33,575	33,442	33,196

2.2.4. 土地利用、土地利用変化及び林業

2017年度の土地利用、土地利用変化及び林業（LULUCF）分野の純吸収量（CO₂、CH₄及びN₂O 排出量を含む）は5,750万トン（CO₂換算）であり、1990年比8.0%の減少、前年比5.4%の増加であった。なお、森林における2003年以降の長期的な吸収量の減少傾向は森林の成熟化によるところが大きい。

2017年度のLULUCF分野の温室効果ガスの排出・吸収量の内訳を見ると、森林におけるCO₂吸収量が6,090万トンと最も多く、LULUCF分野の純吸収量の106%に相当している。

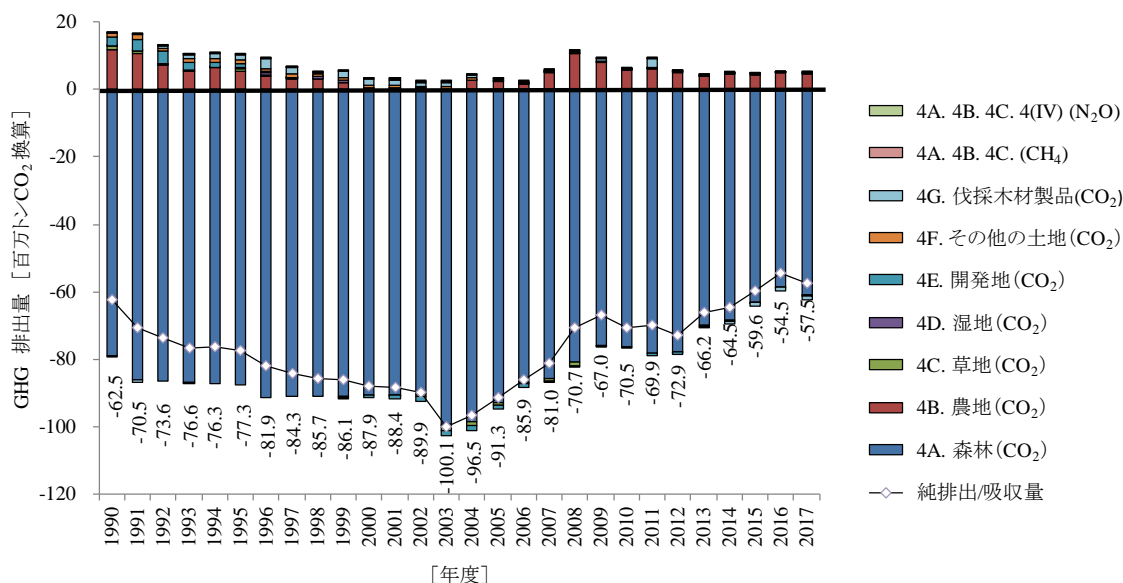


図 2-17 LULUCF 分野からの温室効果ガス排出量及び吸収量の推移

表 2-14 LULUCF 分野からの温室効果ガス排出量及び吸収量の推移

排出源	1990	1995	2000	2005	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
4A. 森林	-78,944	-87,481	-90,512	-92,532	-80,642	-75,762	-76,292	-78,007	-77,575	-69,879	-68,144	-62,989	-58,444	-60,702
CO ₂	-79,074	-87,612	-90,642	-92,665	-80,790	-75,893	-76,419	-78,135	-77,698	-70,006	-68,292	-63,120	-58,572	-60,854
CH ₄	10	10	9	11	26	10	5	6	2	4	23	6	1	23
N ₂ O	120	121	121	122	123	122	121	121	121	122.3	125.1	124.9	126.4	129.4
4B. 農地	11,809	5,567	146	2,369	10,538	8,065	5,566	5,979	5,026	3,741	4,496	4,396	4,871	4,581
CO ₂	11,718	5,485	72	2,302	10,475	8,003	5,504	5,918	4,965	3,681	4,436	4,337	4,811	4,522
CH ₄	61	58	56	54	53	53	53	52	52	52	52	51	51	51
N ₂ O	30	24	18	12	10	9	9	8	8	9	9	8	8	9
4C. 草地	1,083	715	71	-996	-1,001	-103	62	281	8	-63	119	-7	-65	-126
CO ₂	1,053	684	41	-1,026	-1,031	-134	32	250	-25	-95	87	-39	-95	-157
CH ₄	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	16	16	15	15
N ₂ O	15	16	15	15	15	16	15	16	17	16	16	16	15	15
4D. 湿地	90	358	426	40	86	113	107	52	60	24	24	48	48	47
CO ₂	90	358	426	40	86	113	107	52	60	24	24	48	48	47
CH ₄	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO
N ₂ O	IE,NA,NE,NO	IE,NA,NE,NO	IE,NA,NE,NO	IE,NA,NE,NO	IE,NA,NE,NO	IE,NA,NE,NO	IE,NA,NE,NO	IE,NA,NE,NO	IE,NA,NE,NO	IE,NA,NE,NO	IE,NA,NE,NO	IE,NA,NE,NO	IE,NA,NE,NO	IE,NA,NE,NO
4E. 開発地	2,645	1,093	-595	-1,034	408	-211	-300	-901	-661	-498	-344	-76	14	-111
CO ₂	2,645	1,093	-595	-1,034	408	-211	-300	-901	-661	-498	-344	-76	14	-111
CH ₄	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
N ₂ O	IE,NA,NO	IE,NA,NO	IE,NA,NO	IE,NA,NO	IE,NA,NO	IE,NA,NO	IE,NA,NO	IE,NA,NO	IE,NA,NO	IE,NA,NO	IE,NA,NO	IE,NA,NO	IE,NA,NO	IE,NA,NO
4F. その他の土地	1,166	960	693	163	319	232	217	179	181	163	162	186	184	191
CO ₂	1,155	950	684	156	314	227	212	175	177	160	159	182	181	188
CH ₄	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
N ₂ O	11	10	9	7	6	5	5	4	4	4	3	3	3	3
4G. 伐採木材製品(CO ₂)	-365	1,481	1,830	618	-444	644	64	2,521	60	321	-874	-1,163	-1,159	-1,370
4H. その他(CO ₂)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4(IV) 間接N ₂ O	41	38	35	32	31	31	31	31	31	31	31	31	32	32
合計	-62,475	-77,270	-87,907	-91,340	-70,704	-66,992	-70,547	-69,866	-72,871	-66,160	-64,530	-59,574	-54,520	-57,458

2.2.5. 廃棄物

2017年度の廃棄物分野の排出量は2,010万トン（CO₂換算）であり、1990年度比32.4%の減少、前年度比0.9%の減少となった。

2017年度の廃棄物分野の温室効果ガス排出量の内訳をみると、廃プラスチックや廃油等の化石燃料由来の廃棄物の焼却に伴うCO₂排出が54%と最も多く、固形廃棄物の処分（埋立）に伴うCH₄排出（15%）、排水の処理と放出に伴うN₂O排出（10%）がこれに続いた。

1990年度以降の排出量の減少は、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」（昭和45年法律第137号）、「循環型社会形成推進基本法」（平成12年法律第110号）、個別リサイクル法等の法令の制定・施行により、中間処理による減量化率等が向上し、生分解可能廃棄物最終処分量の減少に伴う最終処分場からのCH₄排出量が減少したこと等によるものである。

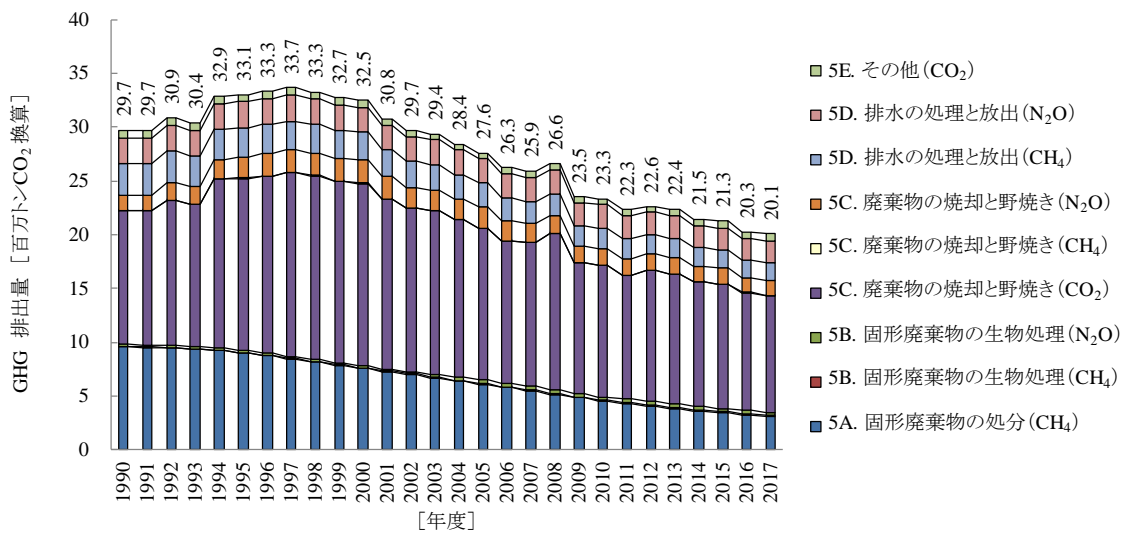


図 2-18 廃棄物分野からの温室効果ガス排出量の推移

表 2-15 廃棄物分野からの温室効果ガス排出量の推移

排出源	1990	1995	2000	2005	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
5A. 固形廃棄物の処分 (CH ₄)	9,570	8,985	7,570	6,090	5,141	4,835	4,521	4,272	4,058	3,855	3,635	3,440	3,242	3,081
5B. 固形廃棄物の生物処理	235	233	235	414	464	460	402	444	440	435	433	441	446	447
CH ₄	54	53	54	95	107	106	93	102	101	100	100	102	103	103
N ₂ O	181	179	181	319	357	354	309	342	338	335	333	340	343	344
5C. 廃棄物の焼却と野焼き	13,895	17,983	19,164	16,074	16,160	13,641	13,824	13,074	13,711	13,615	12,991	13,014	12,262	12,238
CO ₂	12,429	16,046	16,988	14,093	14,518	12,058	12,298	11,545	12,176	12,068	11,558	11,506	10,941	10,808
CH ₄	28	29	21	18	14	13	12	11	11	12	10	10	9	10
N ₂ O	1,438	1,908	2,156	1,963	1,628	1,570	1,515	1,518	1,523	1,535	1,423	1,498	1,312	1,421
5D. 排水の処理と放出	5,329	5,189	4,857	4,538	4,274	4,063	4,041	4,010	3,898	3,867	3,799	3,751	3,717	3,708
CH ₄	2,942	2,750	2,556	2,230	2,038	1,940	1,899	1,859	1,811	1,771	1,743	1,714	1,685	1,673
N ₂ O	2,387	2,439	2,301	2,308	2,236	2,123	2,142	2,150	2,087	2,096	2,056	2,037	2,033	2,034
5E. その他 (CO ₂)	703	668	656	507	530	514	527	524	528	605	617	625	619	636
合計	29,732	33,057	32,483	27,624	26,570	23,513	23,315	22,324	22,635	22,377	21,475	21,272	20,287	20,110

2.2.6. 間接 CO₂

上記、2.1.9. 参照。

2.3. 前駆物質及び硫黄酸化物の排出状況

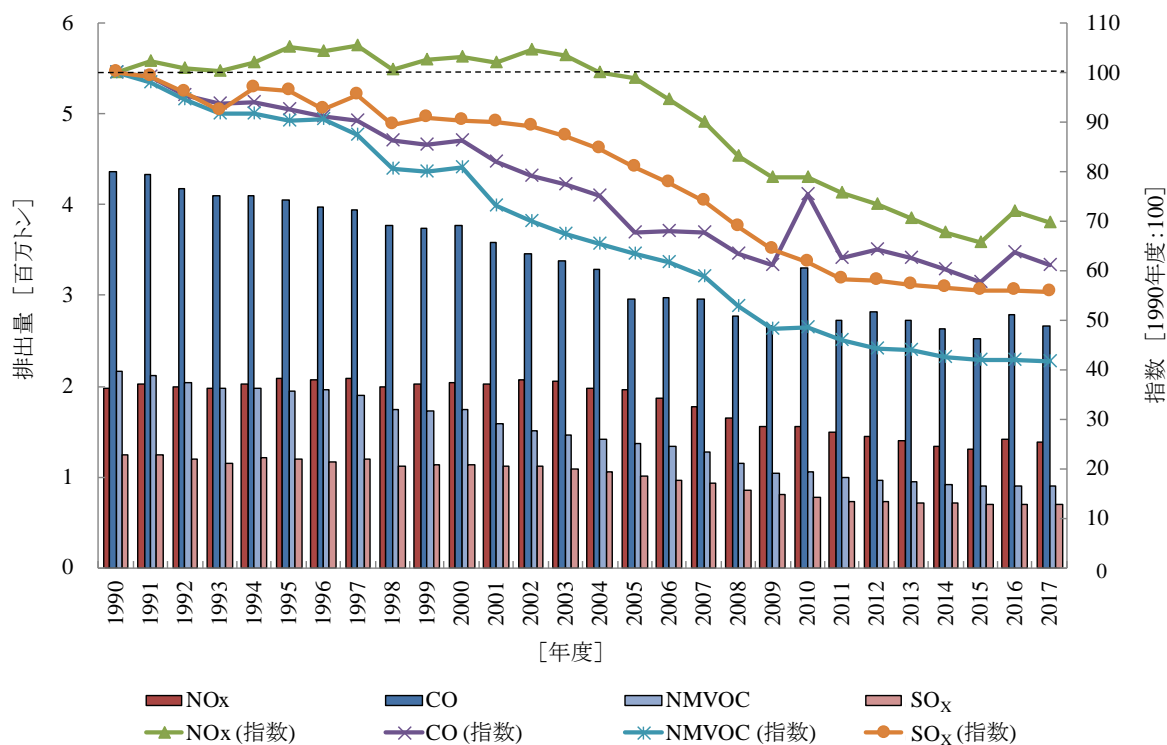
インベントリでは、附属書 I 国のための改訂 UNFCCC インベントリ報告ガイドラインにおいて排出量の報告が義務づけられている 7 種類の温室効果ガス（CO₂、CH₄、N₂O、HFCs、PFCs、SF₆、NF₃）以外に前駆物質（窒素酸化物、一酸化炭素、非メタン揮発性有機化合物）及び硫黄酸化物の排出を報告する必要がある。これらの気体の排出状況を以下に示す。

窒素酸化物（NO_x）の 2017 年度の排出量は 140 万トンであり、1990 年度比 30.3%の減少、前年度比 3.0%の減少となった。

一酸化炭素（CO）の 2017 年度の排出量は 270 万トンであり、1990 年度比 38.9%の減少、前年度比 4.3%の減少となった¹¹。

非メタン揮発性有機化合物（NMVOC）の 2017 年度の排出量は 90 万トンであり、1990 年度比 58.4%の減少、前年度比 0.6%の減少となった。

硫黄酸化物（SO_x）¹²の 2017 年度の排出量は 70 万トンであり、1990 年度比 44.3%の減少、前年度比 0.8%の減少となった。



(※折れ線グラフは 1990 年度を 100 とした場合の推移を示している)

図 2-19 前駆物質及び硫黄酸化物の排出量の推移

¹¹2010 年度の CO 排出量が前年度比で増加したのは自動車の排出係数の変化、2011 年度の CO 排出量が前年度比で減少したのは鉄鋼業の炉種比の変化等による。

¹²SO_xのほとんどは、SO₂で構成される。主な排出源では、SO₂排出量を計上している。

2.4. KP-LULUCF 活動の排出・吸収状況

京都議定書第3条3及び4活動による2017年度の純吸収量は、4,290万トン（CO₂換算）であった。活動毎の排出・吸収量の内訳は以下の通りである。詳細情報は11章を参照のこと。

表 2-16 京都議定書第3条3及び4活動による排出・吸収量（CRF Accounting table）

温室効果ガス排出・吸収活動	基準年 (1990)	純排出／吸収量				
		2013	2014	2015	2016	2017
(kt CO ₂ 換算)						
A. 3条3項活動						
A.1. 新規植林・再植林		-1607	-1610	-1604	-1598	-1569
自然攪乱により除外される排出量		NA	NA	NA	NA	NA
自然攪乱を受けた土地での除外される再吸収量		NA	NA	NA	NA	NA
A.2. 森林減少		2029	2032	2141	2137	1846
B. 3条4項活動						
B.1. 森林経営						
純排出／吸収量		-51065	-51394	-49002	-46463	-46135
自然攪乱により除外される排出量		NA	NA	NA	NA	NA
自然攪乱を受けた土地での除外される再吸収量		NA	NA	NA	NA	NA
代替植林に起因するデビット（CEF-ne）		NA	NA	NA	NA	NA
FM参照レベル（FMRL）		0	0	0	0	0
FMRLへの技術的調整 上限値		1097	1284	1438	1581	1724
B.2. 農地管理（選択している場合）	10281	3625	4370	4291	4764	4515
B.3. 牧草地管理（選択している場合）	841	-273	-95	-161	-219	-257
B.4. 植生回復（選択している場合）	-79	-1223	-1241	-1262	-1280	-1290
B.5. 湿地の排水・再湛水（非選択）	NA	NA	NA	NA	NA	NA

※ 四捨五入表記の関係で、各要素の累計と合計値が一致していない箇所がある。

参考文献

1. 内閣府「国民経済計算年報」
2. 気候変動に関する政府間パネル（IPCC）「第4次評価報告書」（2007）
3. 総務省統計局「人口推計年報」
4. 総務省統計局「国勢調査」