

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

2010年度¹の温室効果ガスの総排出量² (LULUCF³を除く) は12億5,800万トン (CO₂換算) であり、1990年度の総排出量⁴ (LULUCFを除く) から4.4%の増加となった。また、京都議定書の規定による基準年⁵の総排出量を、0.3%下回った。

なお、HFCs、PFCs及びSF₆の1990～1994年の実排出量については未推計 (NE) となっている点に留意する必要がある⁶。

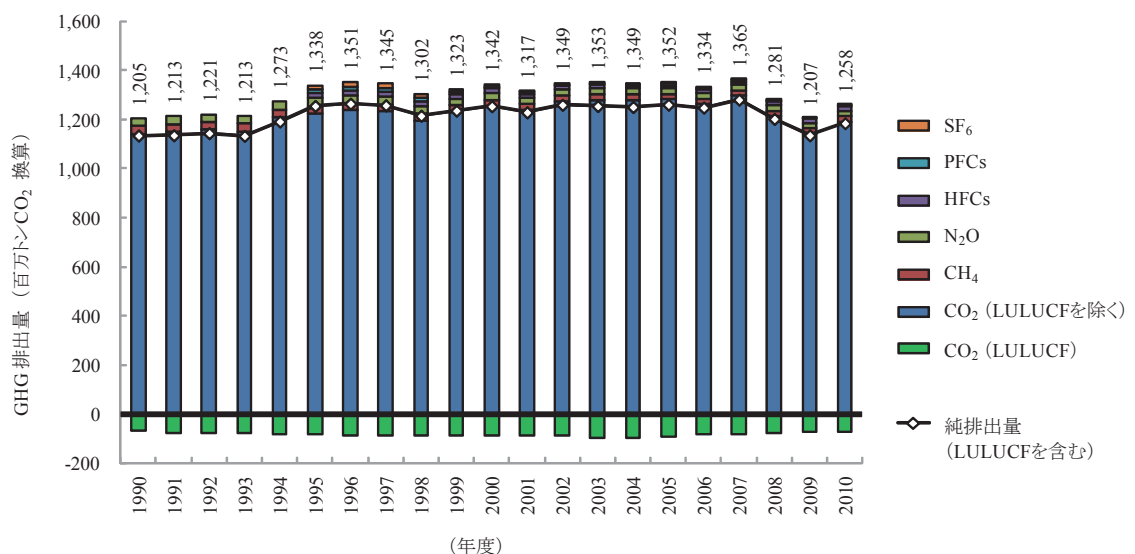


図 2-1 日本の温室効果ガス排出量及び吸収量の推移

2010年度のCO₂排出量 (LULUCFを除く) は11億9,200万トンであり、温室効果ガス総排出量の94.8%を占めた。1990年度比4.4%の増加、前年度比4.4%の増加となった。また、2010年度のCO₂吸収量⁷は7,320万トンであり、温室効果ガス総排出量に対する割合は5.8%となった。1990年度比4.3%の増加、前年比1.8%の増加となった。

2010年度のCH₄排出量 (LULUCFを除く) は2,040万トン (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36.2%の減少、前年度比2.1%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の排出量に地球温暖化係数(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2次評価報告書による。

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 CO₂、CH₄、N₂Oの排出量にGWPを乗じ、それらを合算したもの。

⁵ 我が国の京都議定書の規定による基準年は、CO₂、CH₄、N₂Oについては1990年、HFCs、PFCs、SF₆については1995年である。

⁶ 当該年は、CRFでは潜在排出量が報告されている。

⁷ 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、京都議定書上の約束履行に算入される排出・吸収量(森林経営については、決定16/CMP.1の附属書中の付録書に上限値1,300万炭素トンと定められている)に対応する値ではない点に留意する必要がある。

2010年度のN₂O排出量（LULUCFを除く）は2,210万トン（CO₂換算）であり、温室効果ガス総排出量の1.8%を占めた。1990年度比30.3%の減少、前年度比2.2%の減少となった。

2010年（暦年）のHFCs排出量は1,830万トン（CO₂換算）であり、温室効果ガス総排出量の1.5%を占めた。1995年比9.9%の減少、前年比10.3%の増加となった。

2010年（暦年）のPFCs排出量は340万トン（CO₂換算）であり、温室効果ガス総排出量の0.3%を占めた。1995年比76.1%の減少、前年比4.2%の増加となった。

2010年（暦年）のSF₆排出量は190万トン（CO₂換算）であり、総排出量の0.1%を占めた。1995年比89.0%の減少、前年比0.6%の増加となった。

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	京都議定書の基準年	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
CO ₂ (LULUCFを除く)	1	1,144.1	1,141.2	1,150.1	1,158.6	1,150.9	1,210.7	1,223.7	1,236.6	1,231.5	1,195.9	1,230.9	1,251.6	1,236.4
CO ₂ (LULUCFを含む)	1	NA	1,071.0	1,072.7	1,081.4	1,070.9	1,129.0	1,141.6	1,149.9	1,144.5	1,109.1	1,143.8	1,163.8	1,148.5
CO ₂ (LULUCFのみ)	1	NA	-70.2	-77.4	-77.1	-80.0	-81.7	-82.1	-86.8	-87.1	-86.9	-87.1	-87.8	-87.9
CH ₄ (LULUCFを除く)	21	33.4	32.0	31.8	31.5	31.2	30.6	29.7	29.0	27.9	27.1	26.5	25.9	25.1
CH ₄ (LULUCFを含む)	21	NA	32.0	31.8	31.5	31.3	30.6	29.7	29.0	27.9	27.1	26.5	25.9	25.1
N ₂ O (LULUCFを除く)	310	32.6	31.6	31.1	31.3	31.0	32.2	32.7	33.6	34.3	32.8	26.4	29.0	25.5
N ₂ O (LULUCFを含む)	310	NA	31.7	31.2	31.4	31.1	32.3	32.7	33.7	34.4	32.8	26.4	29.0	25.6
HFCs	HFC-134a: 1,300など	20.2	NE	NE	NE	NE	NE	20.3	19.9	19.9	19.4	19.9	18.8	16.2
PFCs	PFC-14: 6,500など	14.0	NE	NE	NE	NE	NE	14.2	14.8	16.2	13.4	10.4	9.5	7.9
SF ₆	23,900	16.9	NE	NE	NE	NE	NE	17.0	17.5	15.0	13.6	9.3	7.2	6.0
総排出量 (LULUCFを除く)		1,261.3	1,204.9	1,213.0	1,221.4	1,213.2	1,273.5	1,337.5	1,351.4	1,344.8	1,302.3	1,323.4	1,341.9	1,317.1
純排出・吸収量 (LULUCFを含む)		NA	1,134.8	1,135.7	1,144.3	1,133.3	1,191.9	1,255.6	1,264.8	1,257.8	1,215.5	1,236.3	1,254.2	1,229.2

[百万トンCO ₂ 換算]	GWP	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	京都議定書の基準年比 (2010年度)	1990年度比 (2010年度)	1995年比 (2010年)	前年度比 (2010年度)
CO ₂ (LULUCFを除く)	1	1,273.5	1,278.6	1,278.0	1,282.3	1,263.1	1,296.3	1,213.2	1,142.3	1,191.9	4.2%	4.4%	-	4.4%
CO ₂ (LULUCFを含む)	1	1,184.4	1,180.4	1,180.3	1,191.5	1,178.1	1,212.2	1,134.5	1,070.4	1,118.8	-	4.5%	-	4.5%
CO ₂ (LULUCFのみ)	1	-89.1	-98.2	-97.7	-90.7	-85.0	-84.2	-78.7	-71.9	-73.2	-	4.3%	-	1.8%
CH ₄ (LULUCFを除く)	21	24.2	23.7	23.2	22.9	22.5	22.1	21.5	20.9	20.4	-38.8%	-36.2%	-	-2.1%
CH ₄ (LULUCFを含む)	21	24.2	23.7	23.2	22.9	22.5	22.1	21.5	20.9	20.4	-	-36.2%	-	-2.1%
N ₂ O (LULUCFを除く)	310	24.8	24.5	24.5	24.1	24.1	22.8	22.8	22.6	22.1	-32.4%	-30.3%	-	-2.2%
N ₂ O (LULUCFを含む)	310	24.8	24.5	24.6	24.1	24.1	22.8	22.8	22.6	22.1	-	-30.5%	-	-2.2%
HFCs	HFC-134a: 1,300など	13.7	13.8	10.6	10.5	11.7	13.3	15.3	16.6	18.3	-9.7%	-	-9.9%	10.3%
PFCs	PFC-14: 6,500など	7.4	7.2	7.5	7.0	7.3	6.4	4.6	3.3	3.4	-75.8%	-	-76.1%	4.2%
SF ₆	23,900	5.6	5.3	5.1	4.8	4.9	4.4	3.8	1.9	1.9	-89.0%	-	-89.0%	0.6%
総排出量 (LULUCFを除く)		1,349.1	1,353.0	1,348.9	1,351.5	1,333.6	1,365.3	1,281.3	1,207.4	1,258.0	-0.3%	4.4%	-5.9%	4.2%
純排出・吸収量 (LULUCFを含む)		1,260.1	1,254.8	1,251.2	1,260.8	1,248.6	1,281.1	1,202.6	1,135.5	1,184.8	-	4.4%	-	4.3%

※NA: Not Applicable

※NE: Not Estimated

※LULUCF: 土地利用、土地利用変化及び林業

2.1.2. 一人当たりのCO₂排出量

2010年度のCO₂総排出量（LULUCFを除く）は、11億9,200万トン、1人当たりのCO₂排出量は9.31トンであった。1990年度と比べ、CO₂総排出量で4.4%の増加、1人当たりCO₂排出量で0.8%の増加となった。また、前年度と比べると、CO₂総排出量で4.4%の増加、1人当たりCO₂排出量で3.9%の増加となった。

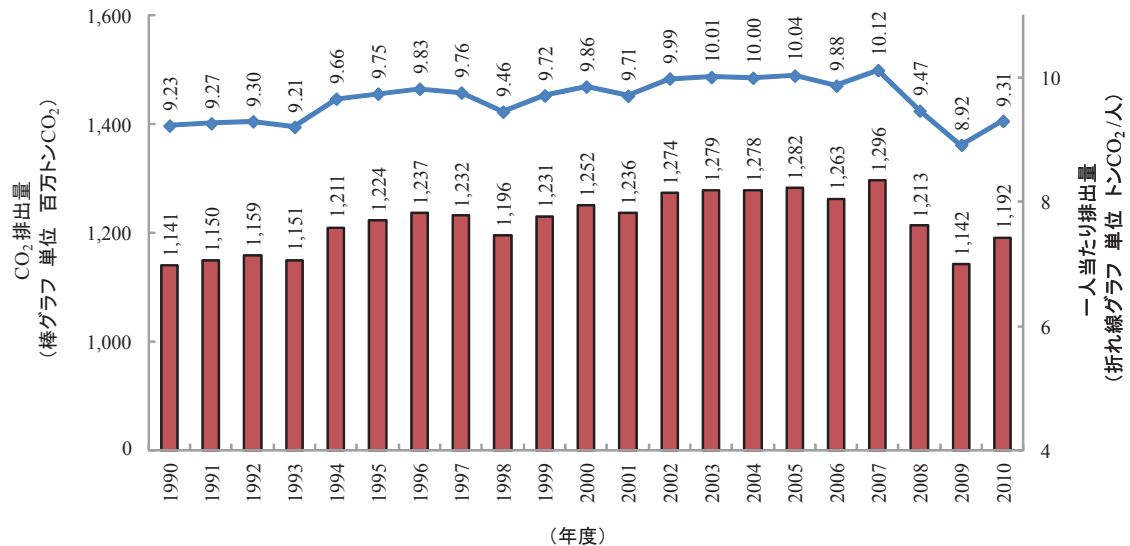


図 2-2 CO₂総排出量及び1人当たりCO₂排出量の推移
(人口の出典) 総務省統計局「国勢調査」及び「人口推計年報」

2.1.3. GDP当たりのCO₂排出量

2010年度のGDP(百万円)当たりのCO₂排出量は2.33トンであった。1990年度から7.3%の減少、前年度から1.2%の増加となった。

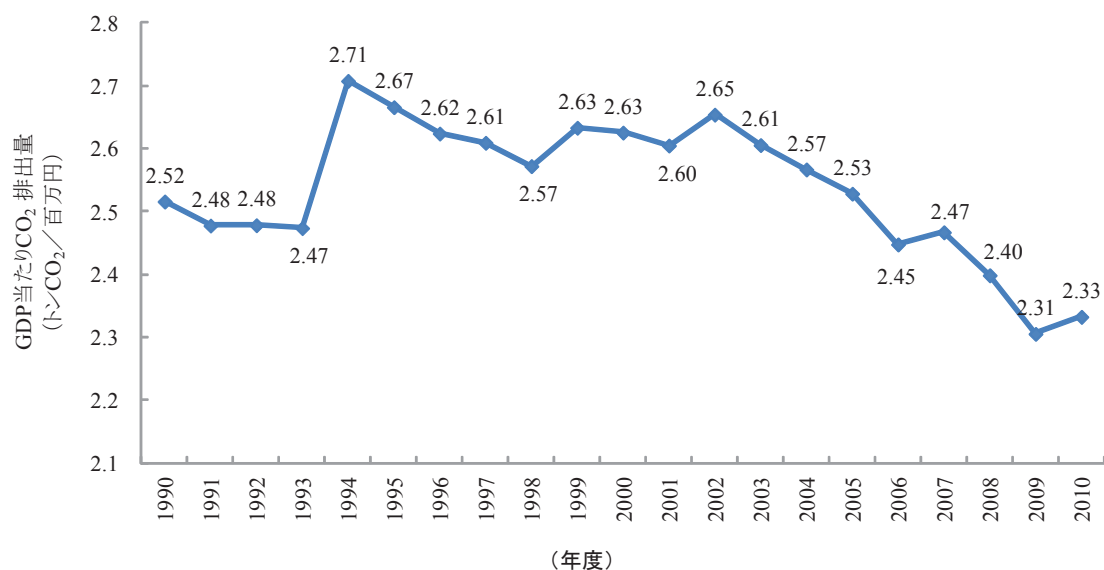


図 2-3 GDP当たりCO₂排出量の推移
(GDPの出典) 1990-1993: EDMC / 1994-2010: 内閣府「国民経済計算年報」(確報)

2.2. 温室効果ガスごとの排出及び吸収の状況

2.2.1. CO₂

2010年度のCO₂排出量（LULUCFを除く）は11億9,200万トンであり、温室効果ガス総排出量の94.8%を占めた。1990年度比4.4%の増加、前年度比4.4%の増加となった。

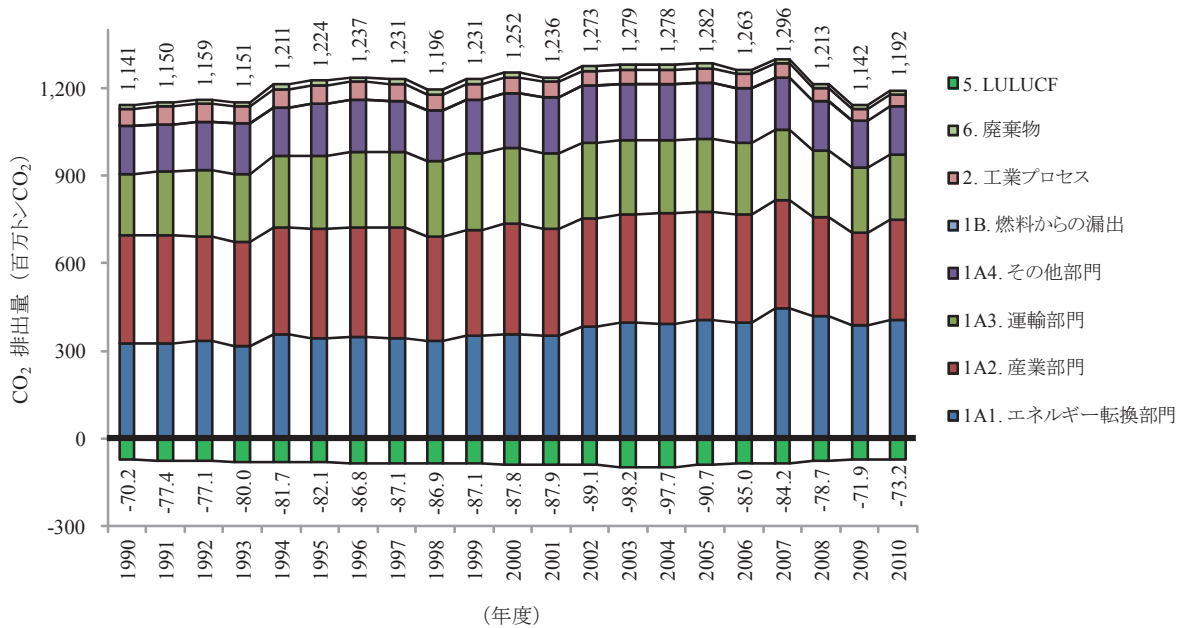


図 2-4 CO₂排出量の推移

2010年度のCO₂排出量の内訳は、燃料の燃焼に伴う排出が95.4%と最も多く、工業プロセス分野からの排出（3.5%）、廃棄物分野からの排出（1.1%）がこれに続いた。燃料の燃焼に伴う排出の内訳をみると、エネルギー転換部門が35.7%、産業部門が30.1%、運輸部門が19.8%、その他部門⁸が14.4%を占めていた。

前年度から排出量が増加した原因としては、2008年に発生したリーマンショック後の景気後退からの回復の中で、製造業等の活動量の増加に伴い産業部門からの排出量が増えたこと、猛暑厳冬により電力消費が増加したこと等が挙げられる。

部門別に排出量の増減をみると、エネルギー転換部門における燃料の燃焼に伴う排出は、1990年度比で25.2%増加、前年度比で5.2%の増加となった。1990年度からの排出量の増加は、電力等のエネルギー消費量が増加したこと等による。

産業部門における燃料の燃焼に伴う排出は、1990年度比で7.7%減少、前年度比で7.4%の増加となった。

運輸部門における燃料の燃焼に伴う排出は、1990年度比で6.6%増加、前年度比で1.0%の増加となった。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、乗用車の交通需要が拡大したこと等により、旅客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1.4%増加、前年度比で1.5%の増加となった。

⁸ 業務／公共、家庭、農林水産業からの排出を対象とする。

2010年度のCO₂吸収量は7,320万トンであり、総排出量に対する割合は5.8%となり、1990年度比4.3%の増加、前年度比1.8%の増加となった。

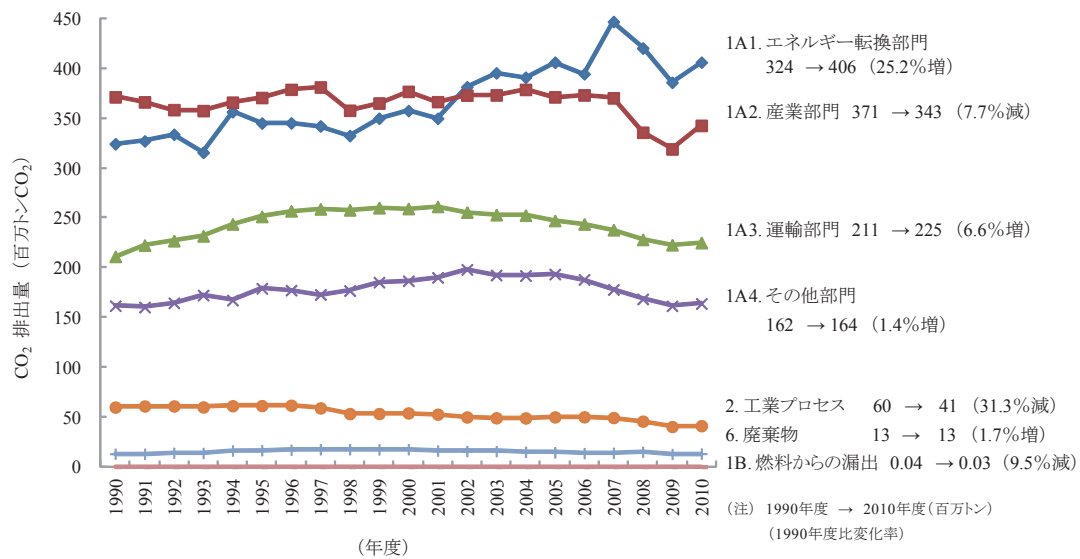


図 2-5 各部門の CO₂ 排出量の推移
(カッコ内の数値は 1990 年度比)

表 2-2 各部門の CO₂ 排出量の推移

排出源	1990	1995	2000	2005	2008	2009	2010
1A. 燃料の燃焼	1,068,260	1,145,769	1,180,044	1,217,696	1,152,418	1,089,142	1,137,551
1A1. エネルギー転換部門	324,253	344,948	357,574	406,039	420,263	385,896	406,096
電気事業者・熱供給事業者	297,074	315,399	330,863	378,921	394,714	357,104	380,094
石油精製	15,893	16,956	17,285	16,441	14,324	14,564	15,001
固体燃料転換	11,286	12,592	9,426	10,677	11,225	14,228	11,001
1A2. 産業部門	371,311	370,539	376,778	371,229	335,619	318,978	342,609
鉄鋼	149,600	141,862	150,776	152,741	143,269	134,610	151,872
非鉄金属	6,092	4,770	3,042	2,634	2,333	2,120	2,096
化学	64,736	74,806	67,216	58,650	53,325	52,549	53,617
紙・パルプ	25,825	29,449	29,035	26,552	22,843	21,239	20,323
食料品・飲料	13,129	14,407	13,161	11,326	8,862	8,761	8,817
その他製造業	111,929	105,245	113,547	119,326	104,987	99,698	105,884
1A3. 運輸部門	211,054	251,167	259,076	247,010	228,099	222,768	224,943
航空機	7,162	10,278	10,677	10,799	10,277	9,781	9,193
自動車	189,228	225,381	232,827	222,652	205,933	202,018	204,277
鉄道	932	819	707	644	600	586	588
船舶	13,731	14,687	14,865	12,915	11,288	10,383	10,885
1A4. その他部門	161,641	179,115	186,615	193,419	168,436	161,500	163,902
業務／公共	83,593	93,269	101,450	110,678	98,756	93,283	92,336
家庭	56,668	66,320	68,958	67,583	59,023	57,792	61,095
農林水産業	21,380	19,526	16,207	15,158	10,657	10,425	10,472
1B. 燃料からの漏出	37	51	36	38	38	35	33
2. 工業プロセス	59,934	61,338	53,983	50,031	45,739	40,314	41,177
窯業・土石	55,369	56,761	49,842	46,903	43,009	37,714	38,280
化学	4,209	4,220	3,893	2,887	2,574	2,488	2,737
金属	356	357	248	242	156	112	160
5. LULUCF	-70,175	-82,056	-87,780	-90,742	-78,707	-71,873	-73,188
6. 廃棄物	12,966	16,534	17,494	14,491	15,012	12,763	13,186
合計(LULUCF含む)	1,071,021	1,141,636	1,163,777	1,191,515	1,134,500	1,070,381	1,118,760
合計(LULUCF除く)	1,141,196	1,223,693	1,251,557	1,282,257	1,213,206	1,142,254	1,191,947

※LULUCF: 土地利用、土地利用変化及び林業

2.2.2. CH₄

2010年度のCH₄排出量は2,040万トン（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、1990年度比36.2%の減少、前年度比2.1%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（廃棄物の埋立に伴う排出量等）が減少（1990年度比57.2%減）したこと等による。

2010年度のCH₄排出量の内訳は、家畜の消化管内発酵に伴うCH₄排出が33%と最も多く、稲作からのCH₄排出（27%）、廃棄物の埋立に伴うCH₄排出（16%）がこれに続いた。

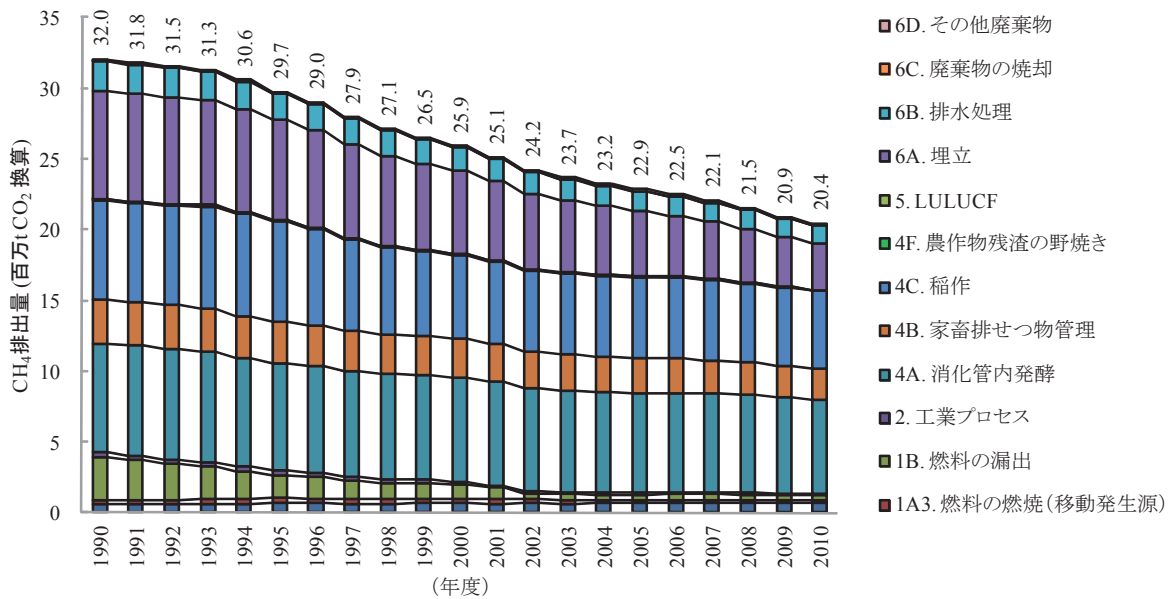


図 2-6 CH₄排出量の推移

表 2-3 CH₄排出量の推移

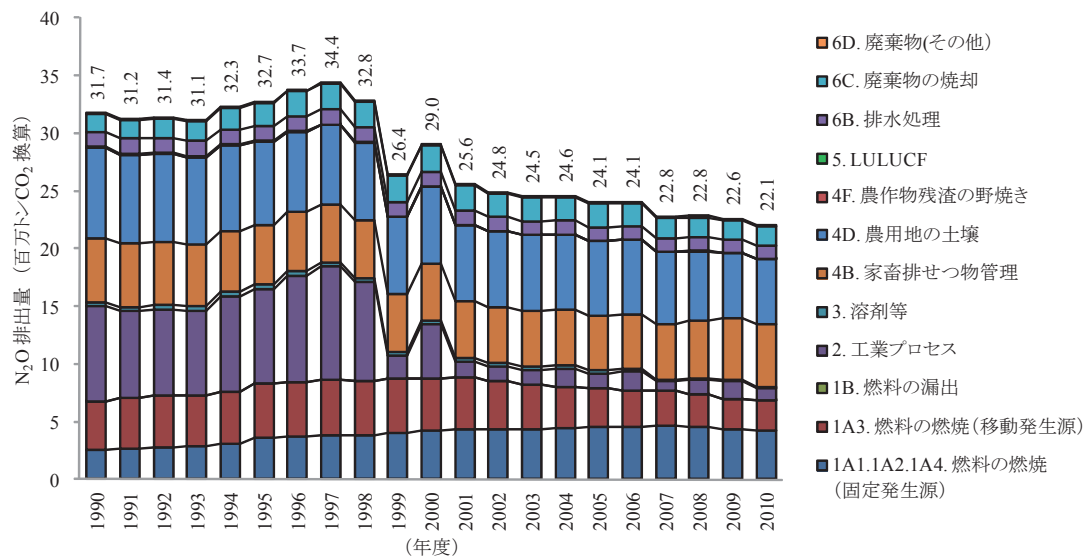
排出源	1990	1995	2000	2005	2008	2009	2010
1A. 燃料の燃焼	890	1,038	963	888	866	833	842
1A1. エネルギー転換部門	30	34	44	37	44	42	46
1A2. 産業部門	355	438	352	351	367	364	373
1A3. 運輸部門	298	309	298	237	191	179	168
1A4. 民生及び農林水産業部門	207	257	270	262	263	248	256
1B. 燃料の漏出	3,037	1,610	1,043	396	408	394	376
1B1. 固体	2,806	1,345	769	74	46	46	44
1B2. 液体	231	265	274	322	362	348	331
2. 工業プロセス	358	322	196	134	121	110	119
4. 農業	17,831	17,676	16,045	15,309	14,876	14,625	14,387
4A. 消化管内発酵	7,677	7,606	7,370	7,002	6,913	6,773	6,673
4B. 家畜排せつ物管理	3,094	2,893	2,678	2,503	2,302	2,247	2,205
4C. 稲作	6,960	7,083	5,920	5,739	5,599	5,545	5,452
4F. 農作物残渣の野焼き	101	94	77	65	62	59	57
5. LULUCF	9	9	8	9	22	9	2
6. 廃棄物	9,914	9,081	7,645	6,128	5,250	4,919	4,719
6A. 埋立	7,645	7,076	5,878	4,569	3,759	3,517	3,270
6B. 排水の処理	2,144	1,884	1,657	1,419	1,322	1,273	1,270
6C. 廃棄物の焼却	13	15	13	14	12	11	10
6D. その他廃棄物	112	106	96	126	157	118	169
合計 (LULUCF含む)	32,039	29,736	25,900	22,864	21,543	20,889	20,445
合計 (LULUCF除く)	32,030	29,728	25,892	22,855	21,521	20,881	20,443

※LULUCF: 土地利用、土地利用変化及び林業

2.2.3. N₂O

2010年度のN₂O排出量は2,210万トン(CO₂換算、LULUCFを含む)であり、温室効果ガス総排出量の1.8%を占めた。1990年度比30.5%の減少、前年度比2.2%の減少となった。1990年度からの減少は、工業プロセス分野からの排出量(アジピン酸製造に伴う排出量等)が減少(1990年度比87%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分解装置の稼働率が低く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。

2010年度のN₂O排出量の内訳は、農用地の土壌からのN₂O排出が25%と最も多く、家畜排せつ物管理に伴うN₂O排出(25%)、燃料の燃焼(固定発生源)に伴うN₂O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
1A. 燃料の燃焼	6,752	8,285	8,788	7,913	7,355	7,011	6,809
1A1. エネルギー転換部門	922	1,413	1,709	2,119	2,118	2,032	2,005
1A2. 産業部門	1,350	1,871	2,126	2,093	2,051	1,978	1,942
1A3. 運輸部門	4,206	4,652	4,589	3,320	2,843	2,672	2,526
1A4. 民生及び農林水産業部門	273	348	363	380	342	330	336
1B. 燃料の漏出	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0	0
2. 工業プロセス	8,267	8,213	4,690	1,300	1,262	1,559	1,078
3. 溶剤等	287	438	341	266	129	120	99
4. 農業	13,430	12,363	11,585	11,212	11,034	10,960	11,112
4B. 家畜排せつ物管理	5,533	5,152	4,885	4,748	5,019	5,247	5,475
4D. 農用地の土壌	7,864	7,179	6,674	6,443	5,996	5,694	5,619
4F. 農作物残渣の野焼き	33	32	25	21	20	19	18
5. LULUCF	91	62	33	16	11	8	6
6. 廃棄物	2,914	3,358	3,561	3,373	3,039	2,921	2,969
6B. 排水の処理	1,295	1,252	1,216	1,166	1,161	1,133	1,132
6C. 廃棄物の焼却	1,519	2,012	2,260	2,096	1,739	1,684	1,688
6D. その他	99	94	85	112	139	105	150
合計(LULUCF含む)	31,740	32,718	28,997	24,081	22,829	22,580	22,074
合計(LULUCF除く)	31,649	32,656	28,965	24,065	22,819	22,572	22,067

※LULUCF: 土地利用、土地利用変化及び林業

2.2.4. HFCs

2010年⁹のHFCs排出量は1,830万トン（CO₂換算）であり、温室効果ガス総排出量の1.5%を占めた。1995年比9.9%の減少、前年比10.3%の増加となった。1995年からの減少は、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HCFC-22の製造時の副生HFC-23が減少（1995年比99.8%減）したこと等による。

2010年のHFCs排出量の内訳をみると、冷蔵庫やエアコン等の冷媒関係の排出が94%と最も多く、エアゾール及びMDIからの排出（4%）がこれに続いた。

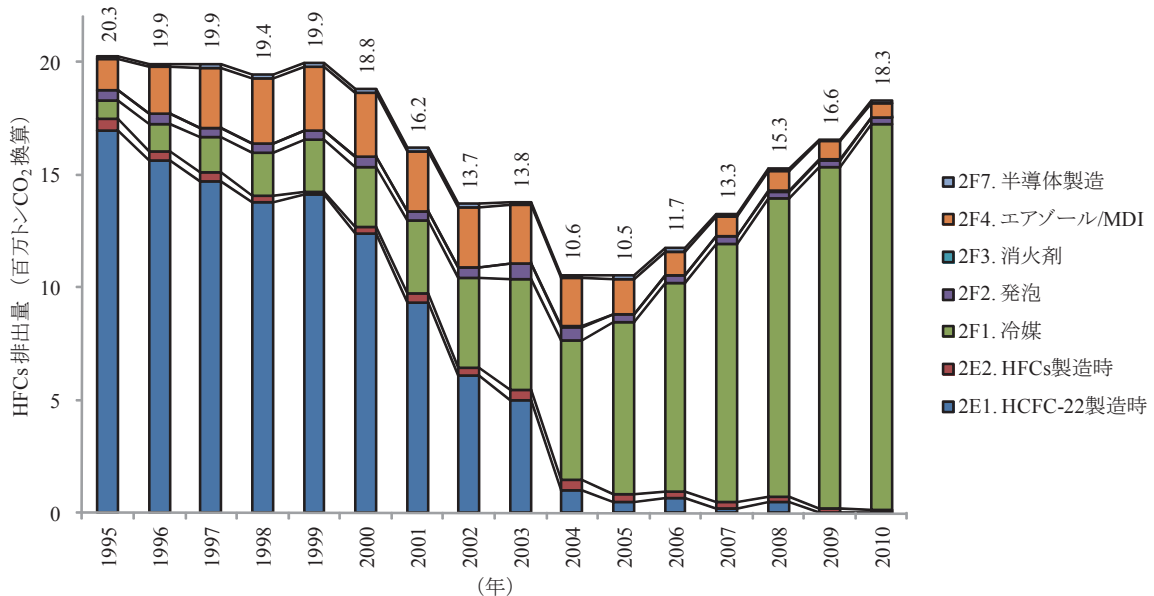


図 2-8 HFCs 排出量の推移

表 2-5 HFCs 排出量の推移

[千トンCO ₂ 換算]						
排出源	1995	2000	2005	2008	2009	2010
2E. HFCs等製造	17,445	12,660	816	701	222	128
2E1. HCFC-22製造時	16,965	12,402	463	469	40	42
2E2. HFCs製造時	480	258	353	232	182	86
2F. Fガスの消費	2,815	6,141	9,702	14,597	16,332	18,128
2F1. 冷媒	840	2,689	7,667	13,269	15,134	17,088
2F2. 発泡	452	440	316	286	290	291
2F3. 消火剤	NO	3.7	5.9	6.3	7	7
2F4. エアゾール/MDI	1,365	2,834	1,572	890	809	640
2F7. 半導体製造	158	174	141	146	92	102
合計	20,260	18,800	10,518	15,298	16,554	18,257

⁹ HFCs、PFCs、SF₆については暦年ベースの排出量を採用した。

2.2.5. PFCs

2010年のPFCs排出量は340万トン（CO₂換算）であり、温室効果ガス総排出量の0.3%を占めた。1995年比76.1%の減少、前年比4.2%の増加となった。1995年からの減少は、溶剤からの排出量が減少（1995年比87%減）したこと等による。

2010年のPFCs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（40%）、PFCs製造時の排出（6%）がこれに続いた。

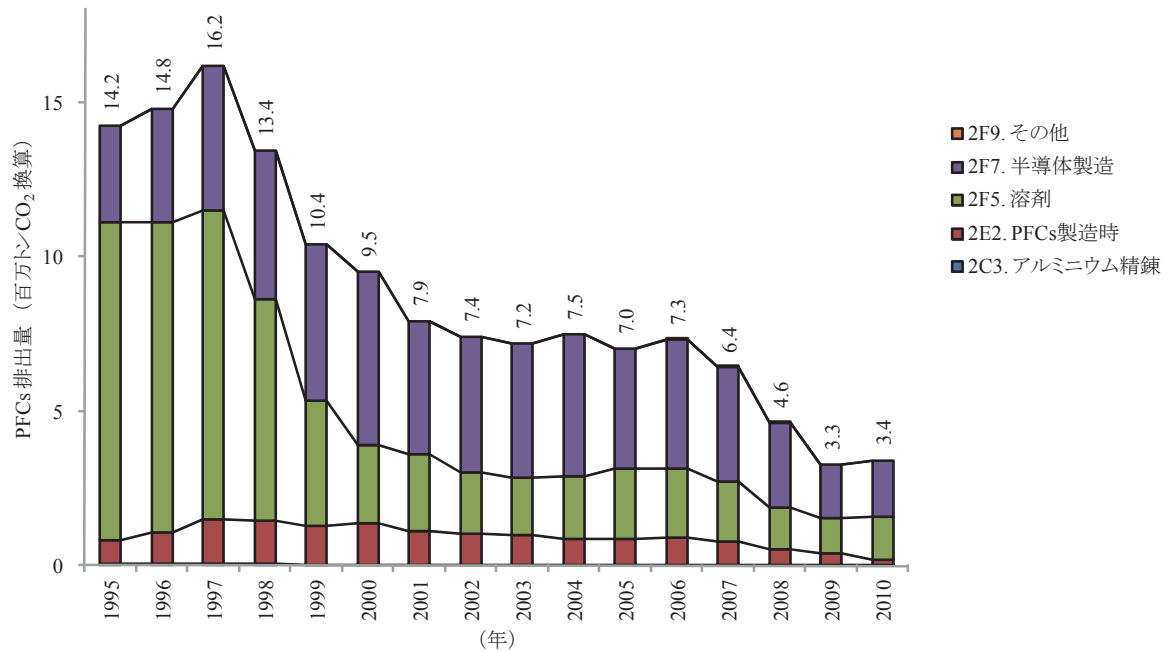


図 2-9 PFCs 排出量の推移

表 2-6 PFCs 排出量の推移

[千トンCO ₂ 換算]						
排出源	1995	2000	2005	2008	2009	2010
2C3. アルミニウム精錬	70	18	15	15	11	10
2E2. PFCs製造時	763	1,359	837	524	399	200
2F. Fガスの消費	13,408	8,143	6,150	4,079	2,857	3,195
2F5. 溶剤	10,264	2,506	2,289	1,318	1,142	1,376
2F7. 半導体製造	3,144	5,637	3,861	2,756	1,715	1,819
2F9. その他	NE,NO	NE,NO	NE,NO	4.7	NA,NE,NO	NA,NE,NO
合計	14,240	9,519	7,002	4,618	3,268	3,405

2.2.6. SF₆

2010年のSF₆排出量は190万トン（CO₂換算）であり、総排出量の0.1%を占めた。1995年比89.0%の減少、前年比0.6%の増加となった。1995年からの減少は、電力会社を中心としたガス管理体制の強化等により電気絶縁ガス使用機器からの排出量が減少（1995年比94%減）したこと等による。

2010年のSF₆排出量の内訳をみると、半導体製造時の排出が38%と最も多く、電気絶縁ガス使用機器からの排出（35%）、マグネシウム等鑄造の排出（17%）がこれに続いた。

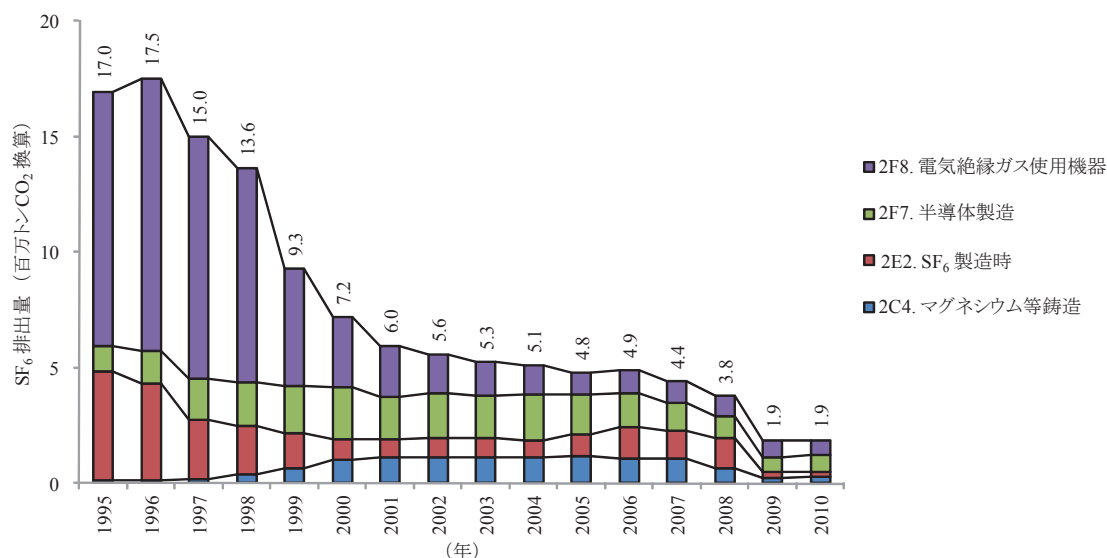


図 2-10 SF₆ 排出量の推移

表 2-7 SF₆ 排出量の推移

[千トンCO₂換算]

排出源	1995	2000	2005	2008	2009	2010
2C4. マグネシウム等鑄造	120	1,028	1,157	652	239	308
2E2. SF ₆ 製造時	4,708	860	975	1,288	261	198
2F. Fガスの消費	12,134	5,300	2,676	1,855	1,352	1,356
2F7. 半導体製造	1,129	2,250	1,733	952	606	704
2F8. 電気絶縁ガス使用機器	11,005	3,050	943	902	745	652
合計	16,961	7,188	4,808	3,795	1,851	1,862

2.3. 分野ごとの排出及び吸収の状況

2010年度の温室効果ガス排出量及び吸収量の分野¹⁰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、エネルギー分野が91.1%、工業プロセス分野が5.2%、農業分野が2.0%、廃棄物分野が1.7%、溶剤及びその他製品使用分野が0.01%となった。

2010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5.8%となった。

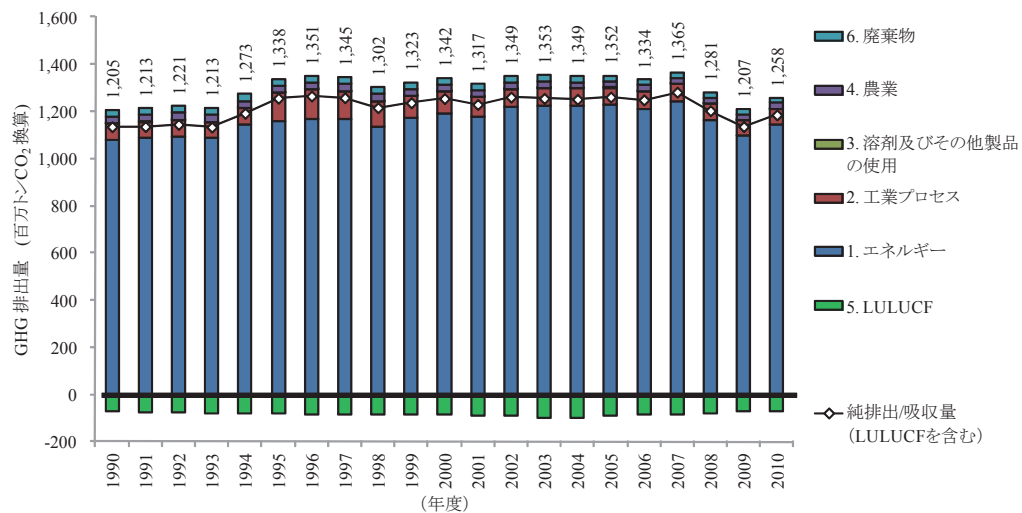


図 2-11 各分野の温室効果ガス排出量及び吸収量の推移

表 2-8 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	2000
1. エネルギー	1,079.0	1,086.8	1,094.2	1,087.7	1,143.7	1,156.8	1,168.9	1,165.8	1,135.6	1,171.0	1,190.9
2. 工業プロセス	68.6	68.9	68.8	67.6	69.8	121.3	123.5	120.1	108.6	95.3	94.4
3. 溶剤及びその他製品の 使用	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3
4. 農業	31.3	31.2	31.2	31.1	30.7	30.0	29.4	28.7	28.3	27.9	27.6
5. LULUCF	-70.1	-77.3	-77.1	-79.9	-81.6	-82.0	-86.7	-87.0	-86.8	-87.1	-87.7
6. 廃棄物	25.8	25.7	26.8	26.4	28.9	29.0	29.3	29.7	29.3	28.9	28.7
純排出/吸収量 (LULUCF含む)	1,134.8	1,135.7	1,144.3	1,133.3	1,191.9	1,255.6	1,264.8	1,257.8	1,215.5	1,236.3	1,254.2
総排出量 (LULUCF除く)	1,204.9	1,213.0	1,221.4	1,213.2	1,273.5	1,337.5	1,351.4	1,344.8	1,302.3	1,323.4	1,341.9

[百万トンCO ₂ 換算]	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1. エネルギー	1,178.0	1,217.8	1,223.5	1,223.3	1,226.9	1,208.3	1,241.9	1,161.1	1,097.4	1,145.6
2. 工業プロセス	84.4	78.0	76.7	73.9	73.8	75.8	74.4	70.8	63.7	65.9
3. 溶剤及びその他製品の 使用	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
4. 農業	27.4	27.1	26.9	26.7	26.5	26.4	26.1	25.9	25.6	25.5
5. LULUCF	-87.9	-89.0	-98.2	-97.7	-90.7	-85.0	-84.1	-78.7	-71.9	-73.2
6. 廃棄物	27.1	25.9	25.6	24.7	24.0	22.7	22.7	23.3	20.6	20.9
純排出/吸収量 (LULUCF含む)	1,229.2	1,260.1	1,254.8	1,251.2	1,260.8	1,248.6	1,281.1	1,202.6	1,135.5	1,184.8
総排出量 (LULUCF除く)	1,317.1	1,349.1	1,353.0	1,348.9	1,351.5	1,333.6	1,365.3	1,281.3	1,207.4	1,258.0

※LULUCF: 土地利用、土地利用変化及び林業

¹⁰ 1996年改訂IPCCガイドライン及び共通報告様式(CRF)に示されるCategoryを指す。

2.3.1. エネルギー

2010年度のエネルギー分野の排出量は11億4,600万トン(CO₂換算)であり、1990年度比6.2%の増加、前年比4.4%の増加となった。

2010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、燃料の燃焼からのCO₂排出が99.3%を占め、うち、液体燃料からのCO₂排出が42%と最も多く、固体燃料からのCO₂排出(38%)、気体燃料からのCO₂排出(18%)がこれに続いた。

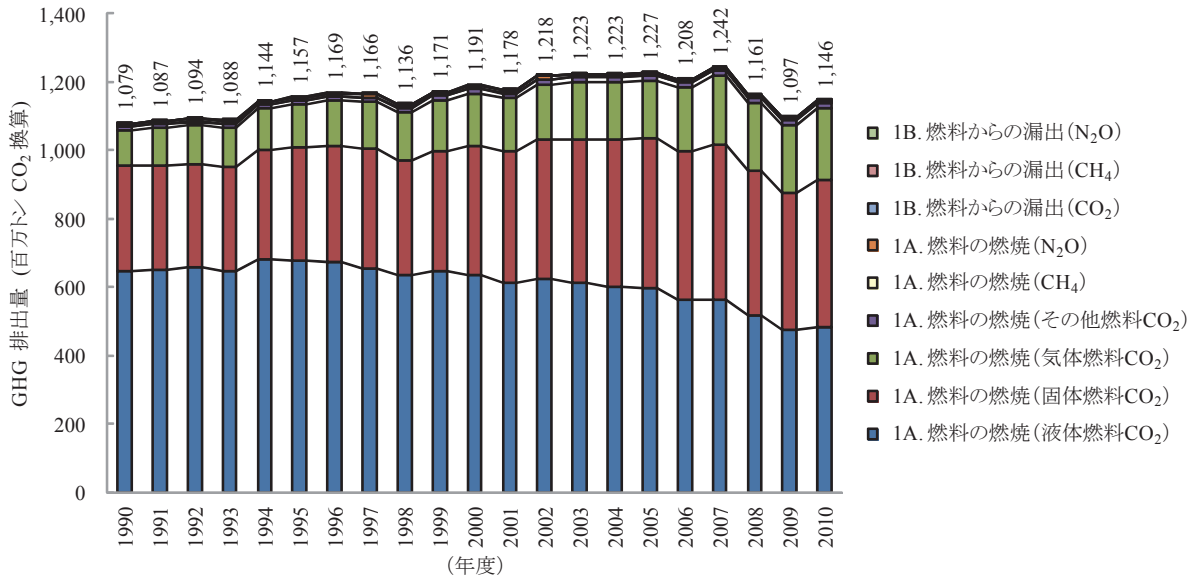


図 2-12 エネルギー分野からの温室効果ガス排出量の推移

表 2-9 エネルギー分野からの温室効果ガス排出量の推移

[千トンCO₂換算]

排出源	1990	1995	2000	2005	2008	2009	2010
1A. 燃料の燃焼	1,075,901	1,155,092	1,189,795	1,226,497	1,160,638	1,096,986	1,145,203
液体燃料CO ₂	646,223	677,349	635,121	597,813	518,395	474,999	481,120
固体燃料CO ₂	308,620	331,720	376,521	437,937	420,521	401,560	431,476
気体燃料CO ₂	104,301	126,198	155,261	166,823	199,525	198,684	210,774
その他燃料CO ₂ (廃棄物)	9,116	10,503	13,142	15,123	13,976	13,899	14,180
CH ₄	890	1,038	963	888	866	833	842
N ₂ O	6,752	8,285	8,788	7,913	7,355	7,011	6,809
1B. 燃料の漏出	3,074	1,661	1,079	433	446	430	409
CO ₂	37	51	36	38	38	35	33
CH ₄	3,037	1,610	1,043	396	408	394	376
N ₂ O	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0	0
合計	1,078,975	1,156,753	1,190,874	1,226,930	1,161,084	1,097,416	1,145,612

2.3.2. 工業プロセス

2010年度の工業プロセス分野の排出量は6,590万トン(CO₂換算)であり、1990年度比3.9%の減少、前年比3.5%の増加となった。

なお、HFCs、PFCs及びSF₆の1990~1994年の実排出量については未推計となっている点に留意する必要がある。

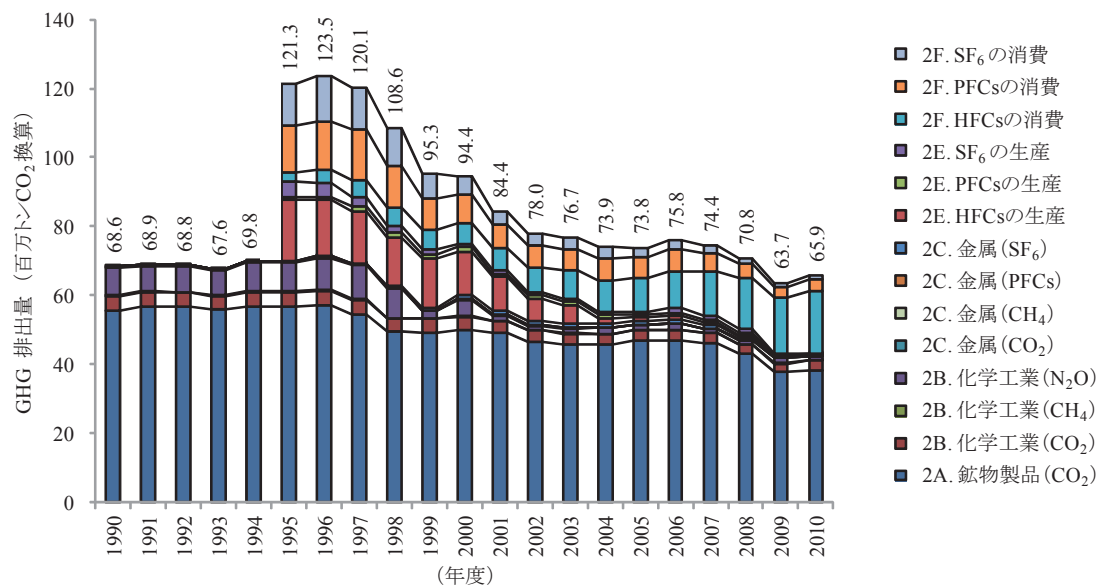


図 2-13 工業プロセス分野からの温室効果ガス排出量の推移

2010年度の工業プロセス分野の温室効果ガス排出量の内訳をみると、セメント製造時の石灰石の使用に伴うCO₂排出等の鉱物製品からの排出が58%と最も多く、HFCsの消費に伴う排出(28%)、PFCsの消費に伴う排出(5%)がこれに続いた。

1990年度からのCO₂、CH₄及びN₂Oの排出量の減少は、クリンカ生産量の減少に伴うセメント製造時のCO₂排出量が減少したこと、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排出量が減少したこと等によるものである。また、1995年からのHFCs、PFCs及びSF₆の排出量の減少は、物質代替や回収・破壊(除害)等を進めたことによるものである。

表 2-10 工業プロセス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
2A. 鉱物製品 (CO ₂)	55,369	56,761	49,842	46,903	43,009	37,714	38,280
2B. 化学工業	12,814	12,737	8,762	4,304	3,943	4,144	3,919
CO ₂	4,209	4,220	3,893	2,887	2,574	2,488	2,737
CH ₄	338	304	179	117	106	97	104
N ₂ O	8,267	8,213	4,690	1,300	1,262	1,559	1,078
2C. 金属	375	564	1,311	1,431	838	375	493
CO ₂	356	357	248	242	156	112	160
CH ₄	19	18	17	17	15	13	15
PFCs	NE	70	18	15	15	11	10
SF ₆	NE	120	1,028	1,157	652	239	308
2E. HFCs等の生産	NE	22,916	14,879	2,629	2,513	882	527
HFCs	NE	17,445	12,660	816	701	222	128
PFCs	NE	763	1,359	837	524	399	200
SF ₆	NE	4,708	860	975	1,288	261	198
2F. HFCs等の消費	NE	28,356	19,584	18,528	20,531	20,541	22,679
HFCs	NE	2,815	6,141	9,702	14,597	16,332	18,128
PFCs	NE	13,408	8,143	6,150	4,079	2,857	3,195
SF ₆	NE	12,134	5,300	2,676	1,855	1,352	1,356
合計	68,559	121,335	94,377	73,793	70,834	63,656	65,898

2.3.3. 溶剤及びその他の製品の使用

2010年度の溶剤及びその他の製品の使用分野の排出量は10万トン（CO₂換算）であり、1990年比65.5%の減少、前年比17.9%の減少であった。

なお、当該分野については病院等で全身麻酔として用いられる笑気ガス（N₂O）のみを算定の対象とした。

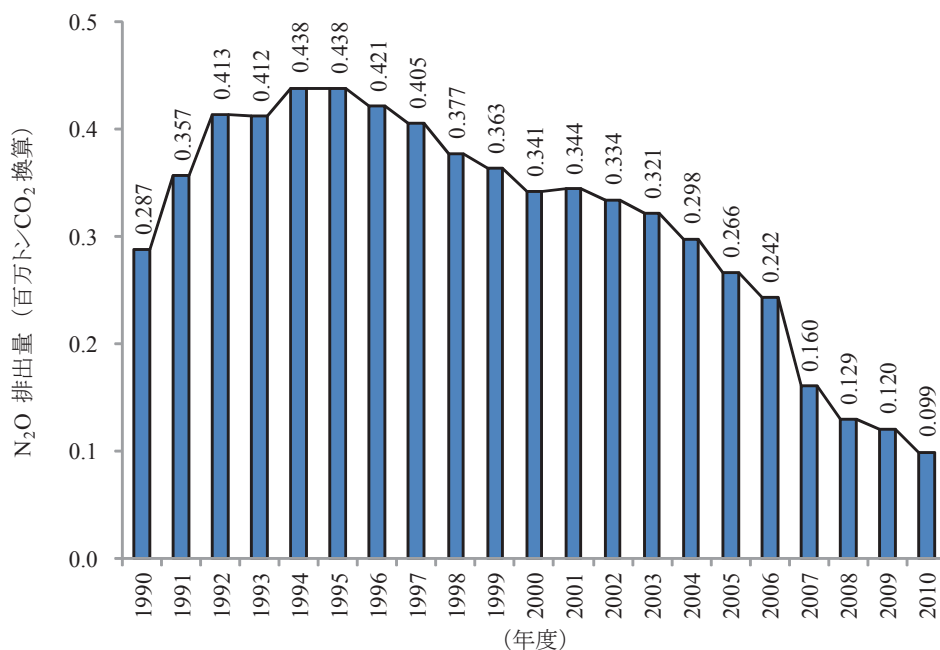


図 2-14 溶剤及びその他の製品の使用分野からの温室効果ガス排出量の推移

2.3.4. 農業

2010年度の農業分野の排出量は2,550万トン（CO₂換算）であり、1990年度比18.4%の減少、前年度比0.3%の減少となった。

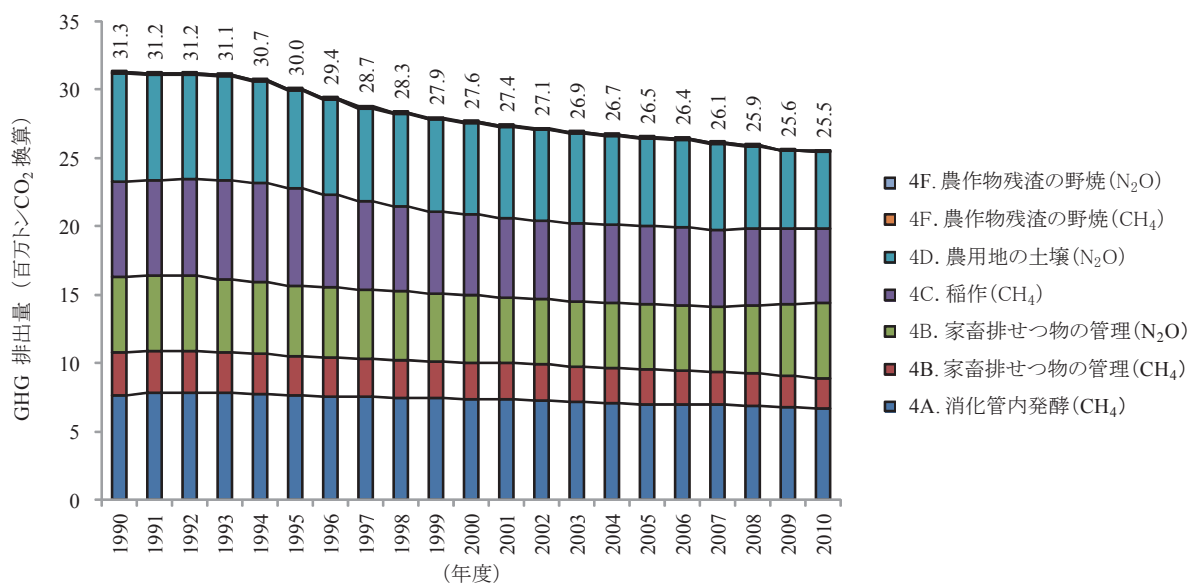


図 2-15 農業分野からの温室効果ガス排出量の推移

2010年度の農業分野の温室効果ガス排出量の内訳をみると、家畜の消化管内発酵に伴うCH₄排出が26%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(22%)、稲作からのCH₄排出(21%)がこれに続いた。

1990年度からの排出量の減少は、水稻作付面積の減少により稲作に伴うCH₄排出量が減少したこと、窒素肥料施用量の減少により農耕地の土壌からのN₂O排出量が減少したこと等によるものである。

表 2-11 農業分野からの温室効果ガス排出量の推移

[千トンCO₂換算]

排出源	1990	1995	2000	2005	2008	2009	2010
4A. 消化管内発酵 (CH ₄)	7,677	7,606	7,370	7,002	6,913	6,773	6,673
4B. 家畜排せつ物の管理	8,627	8,045	7,563	7,251	7,321	7,495	7,680
CH ₄	3,094	2,893	2,678	2,503	2,302	2,247	2,205
N ₂ O	5,533	5,152	4,885	4,748	5,019	5,247	5,475
4C. 稲作 (CH ₄)	6,960	7,083	5,920	5,739	5,599	5,545	5,452
4D. 農用地の土壌(N ₂ O)	7,864	7,179	6,674	6,443	5,996	5,694	5,619
4F. 農作物残渣の野焼き	133	126	103	87	82	78	76
CH ₄	101	94	77	65	62	59	57
N ₂ O	33	32	25	21	20	19	18
合計	31,261	30,039	27,629	26,521	25,910	25,585	25,500

2.3.5. 土地利用、土地利用変化及び林業

2010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7,320万トン(CO₂換算)であり、1990年比4.4%の増加、前年比1.8%の増加であった。森林における近年の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。

2010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7,670万トンと最も多く、LULUCF分野の純吸収量の105%に相当している。

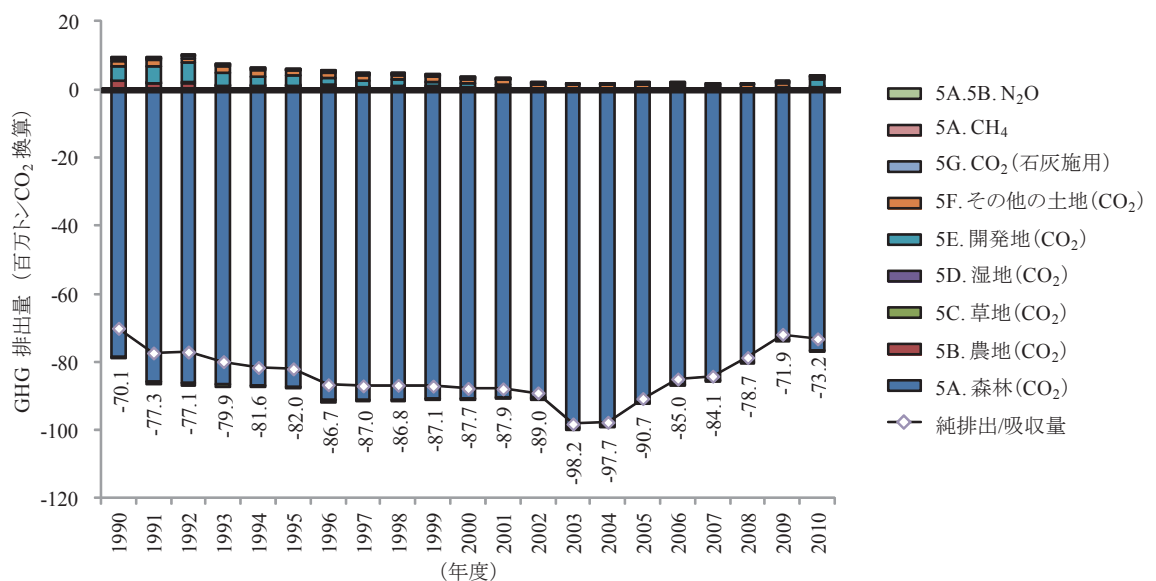


図 2-16 LULUCF 分野からの温室効果ガス排出量及び吸収量の推移

表 2-12 LULUCF 分野からの温室効果ガス排出量及び吸収量の推移

[千トンCO₂換算]

排出源	1990	1995	2000	2005	2008	2009	2010
5A. 森林	-78,583	-87,331	-90,681	-92,001	-79,904	-73,663	-76,675
CO ₂	-78,592	-87,341	-90,689	-92,011	-79,928	-73,673	-76,677
CH ₄	9	9	8	9	22	9	2
N ₂ O	0.9	0.9	0.8	0.9	2.2	0.9	0.2
5B. 農地	2,603	883	388	292	233	265	459
CO ₂	2,513	823	356	277	224	258	452
CH ₄	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO
N ₂ O	90	61	32	15	8	8	6
5C. 草地	-444	-481	-406	-336	-303	-276	-216
CO ₂	-444	-481	-406	-336	-303	-276	-216
CH ₄	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO
N ₂ O	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO
5D. 湿地	86	360	451	16	16	23	82
CO ₂	86	360	451	16	16	23	82
CH ₄	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO
N ₂ O	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO
5E. 開発地	4,158	2,800	947	126	144	477	2,518
CO ₂	4,158	2,800	947	126	144	477	2,518
CH ₄	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO
N ₂ O	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO
5F. その他の土地	1,554	1,479	1,228	955	834	1,049	382
CO ₂	1,554	1,479	1,228	955	834	1,049	382
CH ₄	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
N ₂ O	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
5G. その他	550	303	333	231	306	270	270
CO ₂	550	303	333	231	306	270	270
合計	-70,075	-81,986	-87,739	-90,717	-78,674	-71,856	-73,179

2.3.6. 廃棄物

2010年度の廃棄物分野の排出量は2,090万トン（CO₂換算）であり、1990年度比19.1%の減少、前年度比1.3%の増加となった。

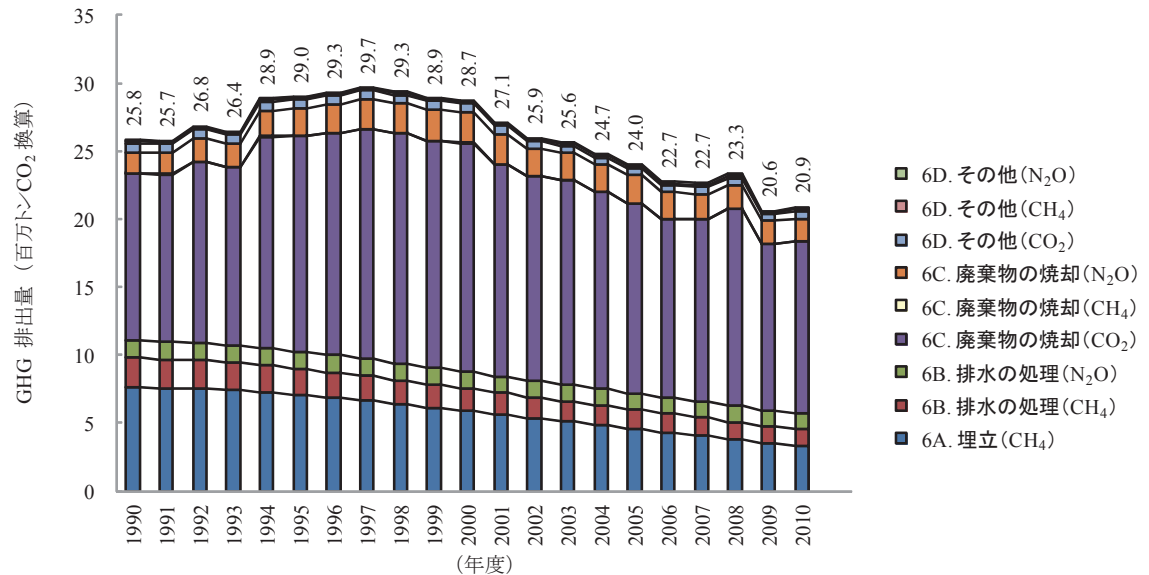


図 2-17 廃棄物分野からの温室効果ガス排出量の推移

2010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61%と最も多く、固形廃棄物の埋立処分に伴うCH₄排出（16%）、廃棄物（化石燃料由来以外の廃棄物を含む）の焼却に伴うN₂O排出（8%）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」、「容器包装リサイクル法」、「循環型社会形成促進基本法」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因るものである。

表 2-13 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
6A. 埋立 (CH ₄)	7,645	7,076	5,878	4,569	3,759	3,517	3,270
6B. 排水の処理	3,439	3,136	2,874	2,585	2,483	2,405	2,401
CH ₄	2,144	1,884	1,657	1,419	1,322	1,273	1,270
N ₂ O	1,295	1,252	1,216	1,166	1,161	1,133	1,132
6C. 廃棄物の焼却	13,796	17,894	19,111	16,095	16,232	13,943	14,356
CO ₂	12,263	15,867	16,838	13,984	14,481	12,249	12,658
CH ₄	13	15	13	14	12	11	10
N ₂ O	1,519	2,012	2,260	2,096	1,739	1,684	1,688
6D. その他	914	868	837	744	826	737	847
CO ₂	703	668	656	507	530	514	528
CH ₄	112	106	96	126	157	118	169
N ₂ O	99	94	85	112	139	105	150
合計	25,794	28,974	28,700	23,993	23,300	20,603	20,874

2.4. 前駆物質及び二酸化硫黄の排出状況

インベントリには、京都議定書の対象とされている6種類の温室効果ガス（CO₂、CH₄、N₂O、HFCs、PFCs、SF₆）以外に前駆物質（窒素酸化物、一酸化炭素、非メタン炭化水素）及び二酸化硫黄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。

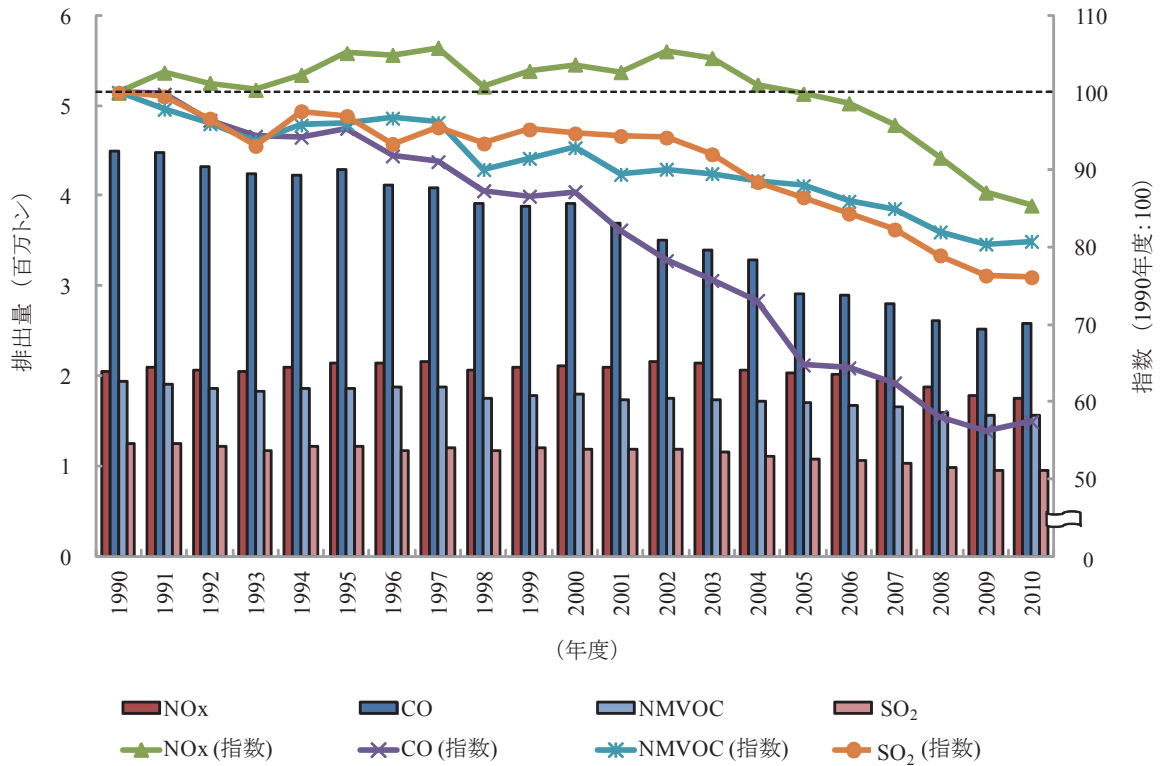


図 2-18 前駆物質及び二酸化硫黄の排出量の推移

窒素酸化物(NOx)の2010年度の排出量は174.4万トンであり、1990年度比14.6%の減少、前年度比1.9%の減少となった。

一酸化炭素(CO)の2010年度の排出量は257.7万トンであり、1990年度比42.6%の減少、前年度比2.1%の増加となった。

非メタン炭化水素(NMVOC)の2010年度の排出量は156.9万トンであり、1990年度比19.2%の減少、前年度比0.4%の増加となった。

二酸化硫黄(SO₂)の2010年度の排出量は95.5万トンであり、1990年度比23.9%の減少、前年度比0.3%の減少となった。

2.5. KP-LULUCF 活動の排出・吸収状況

KP-LULUCF 活動の 2010 年度の排出・吸収量は、5000 万トン (CO₂ 換算) であった。京都議定書第 1 約束期間の活動毎の排出・吸収量の内訳は表 2-14 の通りである。詳細情報は 11 章を参照のこと。

表 2-14 2010 年度の第 3 条 3 及び 4 活動による排出・吸収量 (CRF Information Table)

温室効果ガス排出・吸収活動	基準年	純排出／吸収量				計上 パラメータ	計上量
		2008	2009	2010	計		
		(Gg CO ₂ 換算)					
A. 3条3の活動							
A.1. 新規植林・再植林						-1,230.68	
A.1.1. 京都議定書第1約束期間に入って以来伐採されていない土地		-389.54	-415.03	-426.11	-1,230.68	-1,230.68	
A.1.2. 京都議定書第1約束期間に入って以来伐採された土地							
A.2. 森林減少		2,456.72	3,115.09	4,822.89	10,394.70	10,394.70	
B. 3条4の活動							
B.1. 森林経営(選択している場合)		-45,388.77	-49,005.55	-53,251.78	-147,646.10	-147,646.10	
ARD排出とその相殺						9,164.02	
上限値						238,333.33	
B.2. 農地管理(選択している場合)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B.3. 放牧地管理(選択している場合)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
B.4. 植生回復(選択している場合)	-77.78	-1,081.76	-1,112.34	-1,130.14	-3,324.24	-233.34	

- ※ 森林経営による吸収量(第3条3活動による相殺分を控除後)の値は、決定16/CMP.1で定められた日本の上限値13 Mt-C/年の5年分(約238,333 Gg-CO₂)よりも低い値である。
- ※ 我が国の条約の下で報告している管理された森林からの1990年以降の純吸収量は、第3条3活動から生じた純排出量以上の値であるため、決定16/CMP.1別添パラグラフ10に従い9 Mt-C/年の5年分(165,000 Gg-CO₂)を上限に、第3条3活動による純排出量を森林経営による吸収量で相殺した上で、森林経営の吸収量を森林経営の計上上限値まで計上できる。
- ※ 算定方法、算定に用いるパラメータ、データ等は、今なお継続的に検討を行っている。上記の値は現時点の方法論に基づいた結果である。我が国は、約束期間末に一括して吸収量を計上することとしているため、上記の値は報告のみの取り扱いとなり、最終的な吸収量の確定は約束期間最終年となることに注意のこと。
- ※ 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2次評価報告書」(1995年)
3. 総務省統計局「人口推計年報」
4. 総務省統計局「国勢調査」
5. 環境省「温室効果ガス排出量算定に関する検討結果」(平成18年2月)