

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

2016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13億700万トン（CO₂換算）であり、1990年度の総排出量から2.7%の増加となった。

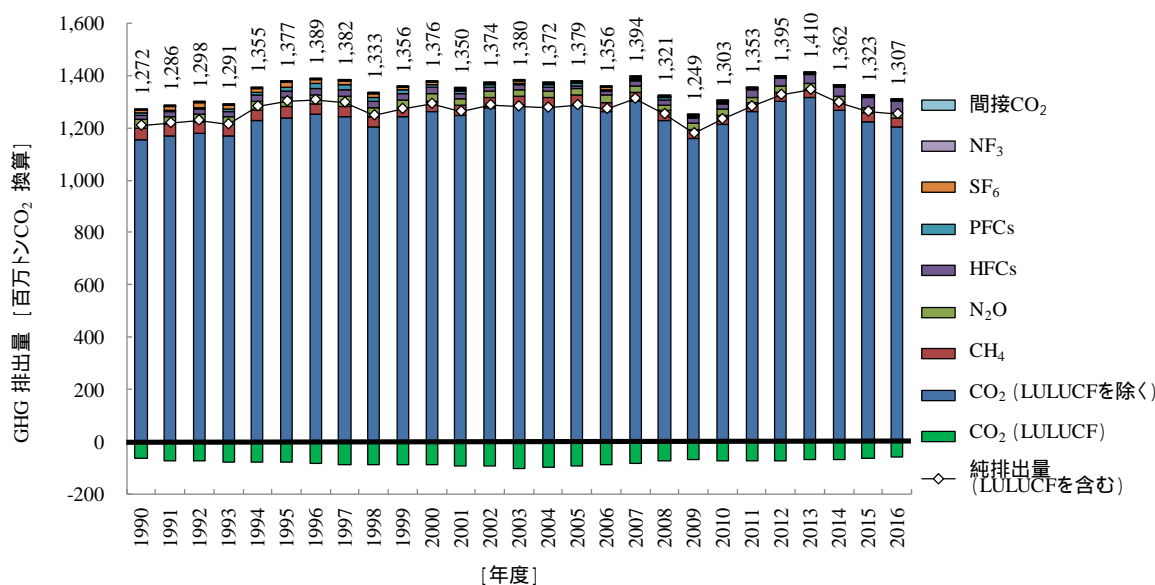


図 2-1 日本の温室効果ガス排出量及び吸収量の推移

2016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12億430万トンであり、温室効果ガス総排出量の92.2%を占めた。1990年度比4.2%の増加、前年度比1.6%の減少となった。また、2016年度のCO₂吸収量⁵は5,700万トンであり、温室効果ガス総排出量に対する割合は4.4%となった。1990年度比9.1%の減少、前年比5.9%の減少となった。

2016年度のCH₄排出量（LULUCFを除く）は3,080万トン（CO₂換算）であり、温室効果ガス総排出量の2.4%を占めた。1990年度比30.6%の減少、前年度比1.1%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、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、燃烧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 | 1,155.3 | 1,167.0 | 1,176.9 | 1,170.2 | 1,225.2 | 1,237.9 | 1,249.9 | 1,243.4 | 1,203.7 | 1,239.8 |
| CO ₂ (LULUCFを含む) 1 | 1 | 1,092.5 | 1,096.3 | 1,103.1 | 1,093.3 | 1,148.6 | 1,160.3 | 1,167.7 | 1,158.8 | 1,117.8 | 1,153.6 |
| CO ₂ (LULUCFのみ) | 1 | -62.8 | -70.8 | -73.9 | -76.9 | -76.6 | -77.5 | -82.2 | -84.6 | -86.0 | -86.2 |
| CH ₄ (LULUCFを除く) | 25 | 44.3 | 43.1 | 44.0 | 39.9 | 43.3 | 41.8 | 40.5 | 39.8 | 37.9 | 37.8 |
| CH ₄ (LULUCFを含む) | 25 | 44.4 | 43.2 | 44.0 | 40.0 | 43.3 | 41.8 | 40.7 | 39.9 | 38.0 | 37.9 |
| N ₂ O (LULUCFを除く) | 298 | 31.7 | 31.4 | 31.6 | 31.5 | 32.7 | 33.0 | 34.2 | 34.9 | 33.4 | 27.2 |
| N ₂ O (LULUCFを含む) | 298 | 32.0 | 31.7 | 31.8 | 31.7 | 33.0 | 33.3 | 34.4 | 35.2 | 33.6 | 27.4 |
| HFCs | HFC-134a: 1,430kt PFC-14: 7,390kt | 15.9 | 17.3 | 17.8 | 18.1 | 21.1 | 25.2 | 24.6 | 24.4 | 23.7 | 24.4 |
| PFCs | | 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 | 5.4 | 5.2 | 4.9 | 4.7 | 4.7 | 4.6 | 4.6 | 4.4 | 4.1 | 4.1 |
| 総排出量 (LULUCF分野除く、 間接CO ₂ を除く。) | | 1,266.7 | 1,280.7 | 1,293.6 | 1,286.3 | 1,350.8 | 1,372.1 | 1,384.7 | 1,377.2 | 1,328.7 | 1,351.8 |
| 純排出/吸収量 (LULUCF分野含む、 間接CO ₂ を除く。) | | 1,204.2 | 1,210.2 | 1,220.0 | 1,209.8 | 1,274.5 | 1,294.9 | 1,302.8 | 1,293.0 | 1,243.1 | 1,265.8 |
| 総排出量 (LULUCF分野除く、 間接CO ₂ を含む。) | | 1,272.1 | 1,285.9 | 1,298.5 | 1,291.1 | 1,355.4 | 1,376.7 | 1,389.3 | 1,381.7 | 1,332.8 | 1,355.8 |
| 純排出/吸収量 (LULUCF分野含む、 間接CO ₂ を含む。) | | 1,209.6 | 1,215.4 | 1,224.9 | 1,214.5 | 1,279.1 | 1,299.5 | 1,307.4 | 1,297.4 | 1,247.1 | 1,269.9 |

| [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 | 1,262.7 | 1,248.1 | 1,277.2 | 1,285.4 | 1,280.0 | 1,286.9 | 1,262.6 | 1,300.1 | 1,229.2 | 1,160.2 |
| CO ₂ (LULUCFを含む) 1 | 1 | 1,174.6 | 1,159.4 | 1,187.1 | 1,185.1 | 1,183.3 | 1,195.3 | 1,176.5 | 1,217.3 | 1,159.3 | 1,091.9 |
| CO ₂ (LULUCFのみ) | 1 | -88.1 | -88.7 | -90.1 | -100.3 | -96.8 | -91.6 | -86.2 | -82.7 | -70.0 | -68.3 |
| CH ₄ (LULUCFを除く) | 25 | 37.8 | 36.7 | 36.1 | 34.7 | 35.7 | 35.6 | 35.1 | 35.4 | 35.0 | 34.1 |
| CH ₄ (LULUCFを含む) | 25 | 37.9 | 36.8 | 36.2 | 34.8 | 35.8 | 35.6 | 35.1 | 35.4 | 35.1 | 34.2 |
| N ₂ O (LULUCFを除く) | 298 | 29.7 | 26.1 | 25.6 | 25.5 | 25.5 | 25.1 | 25.0 | 24.4 | 23.6 | 23.0 |
| N ₂ O (LULUCFを含む) | 298 | 29.9 | 26.3 | 25.8 | 25.7 | 25.7 | 25.3 | 25.2 | 24.6 | 23.7 | 23.2 |
| HFCs | HFC-134a: 1,430kt PFC-14: 7,390kt | 22.9 | 19.5 | 16.2 | 16.2 | 12.4 | 12.8 | 14.6 | 16.7 | 19.3 | 20.9 |
| PFCs | | 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 | 4.1 | 3.7 | 3.4 | 3.3 | 3.2 | 3.1 | 3.0 | 2.9 | 2.6 | 2.4 |
| 総排出量 (LULUCF分野除く、 間接CO ₂ を除く。) | | 1,372.2 | 1,346.7 | 1,370.5 | 1,376.4 | 1,368.7 | 1,375.4 | 1,353.0 | 1,390.8 | 1,318.5 | 1,246.1 |
| 純排出/吸収量 (LULUCF分野含む、 間接CO ₂ を除く。) | | 1,284.4 | 1,258.3 | 1,280.7 | 1,276.4 | 1,272.2 | 1,284.1 | 1,267.0 | 1,308.3 | 1,248.8 | 1,178.1 |
| 総排出量 (LULUCF分野除く、 間接CO ₂ を含む。) | | 1,376.4 | 1,350.4 | 1,374.0 | 1,379.7 | 1,371.9 | 1,378.5 | 1,356.0 | 1,393.7 | 1,321.1 | 1,248.5 |
| 純排出/吸収量 (LULUCF分野含む、 間接CO ₂ を含む。) | | 1,288.6 | 1,262.0 | 1,284.1 | 1,279.7 | 1,275.4 | 1,287.2 | 1,270.1 | 1,311.2 | 1,251.5 | 1,180.5 |

| [百万トンCO ₂ 換算] | GWP | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 排出・吸収量(2016年)の変化 1990年度比 | 前年度比 |
|---|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------------------------|-------|
| CO ₂ (LULUCFを除く) 1 | 1 | 1,211.6 | 1,261.4 | 1,302.1 | 1,314.1 | 1,264.2 | 1,223.7 | 1,204.3 | 4.2% | -1.6% |
| CO ₂ (LULUCFを含む) 1 | 1 | 1,141.5 | 1,190.9 | 1,229.0 | 1,246.9 | 1,198.9 | 1,163.1 | 1,147.3 | 5.0% | -1.4% |
| CO ₂ (LULUCFのみ) | 1 | -70.1 | -70.5 | -73.1 | -67.2 | -65.3 | -60.6 | -57.0 | -9.1% | -5.9% |
| CH ₄ (LULUCFを除く) | 25 | 34.7 | 33.7 | 32.8 | 32.5 | 31.9 | 31.1 | 30.8 | -30.6% | -1.1% |
| CH ₄ (LULUCFを含む) | 25 | 34.8 | 33.8 | 32.9 | 32.6 | 32.0 | 31.2 | 30.9 | -30.5% | -1.1% |
| N ₂ O (LULUCFを除く) | 298 | 22.5 | 22.0 | 21.7 | 21.7 | 21.3 | 21.0 | 20.7 | -34.9% | -1.4% |
| N ₂ O (LULUCFを含む) | 298 | 22.7 | 22.2 | 21.8 | 21.9 | 21.5 | 21.2 | 20.9 | -34.7% | -1.4% |
| HFCs | HFC-134a: 1,430kt PFC-14: 7,390kt | 23.3 | 26.1 | 29.3 | 32.1 | 35.8 | 39.2 | 42.5 | 166.9% | 8.3% |
| PFCs | | 4.2 | 3.8 | 3.4 | 3.3 | 3.4 | 3.3 | 3.4 | -48.4% | 2.0% |
| SF ₆ | 22,800 | 2.4 | 2.2 | 2.2 | 2.1 | 2.1 | 2.2 | 2.3 | -82.5% | 4.7% |
| NF ₃ | 17,200 | 1.5 | 1.8 | 1.5 | 1.6 | 1.1 | 0.6 | 0.6 | 1845.5% | 11.1% |
| 間接CO ₂ | 1 | 2.4 | 2.3 | 2.2 | 2.2 | 2.1 | 2.1 | 2.1 | -60.9% | 0.0% |
| 総排出量 (LULUCF分野除く、 間接CO ₂ を除く。) | | 1,300.3 | 1,351.0 | 1,393.1 | 1,407.4 | 1,359.7 | 1,321.1 | 1,304.6 | 3.0% | -1.2% |
| 純排出/吸収量 (LULUCF分野含む、 間接CO ₂ を除く。) | | 1,230.5 | 1,280.8 | 1,320.3 | 1,340.5 | 1,294.7 | 1,260.7 | 1,247.8 | 3.6% | -1.0% |
| 総排出量 (LULUCF分野除く、 間接CO ₂ を含む。) | | 1,302.7 | 1,353.2 | 1,395.3 | 1,409.6 | 1,361.8 | 1,323.2 | 1,306.7 | 2.7% | -1.2% |
| 純排出/吸収量 (LULUCF分野含む、 間接CO ₂ を含む。) | | 1,232.8 | 1,283.0 | 1,322.5 | 1,342.7 | 1,296.8 | 1,262.8 | 1,249.9 | 3.3% | -1.0% |

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

2016年度のN₂O排出量(LULUCFを除く)は2,070万トン(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34.9%の減少、前年度比1.4%の減少となった。

2016年(暦年)のHFC排出量は4,250万トン(CO₂換算)であり、温室効果ガス総排出量の3.3%を占めた。1990年比166.9%の増加、前年比8.3%の増加となった。

2016年(暦年)のPFC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。1990年比48.4%の減少、前年比2.0%の増加となった。

2016年(暦年)のSF₆排出量は230万トン(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82.5%の減少、前年比4.7%の増加となった。

2016年(暦年)のNF₃排出量は60万トン(CO₂換算)であり、温室効果ガス総排出量の0.05%を占めた。1990年と比べて1,845.5%の増加、前年比11.1%の増加となった。

2016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60.9%の減少、前年度比0.02%の減少となった。

2.1.2. CO₂

2016年度のCO₂排出量は12億430万トンであり、温室効果ガス総排出量の92.2%を占めた。1990年度比4.2%の増加、前年度比1.6%の減少となった。

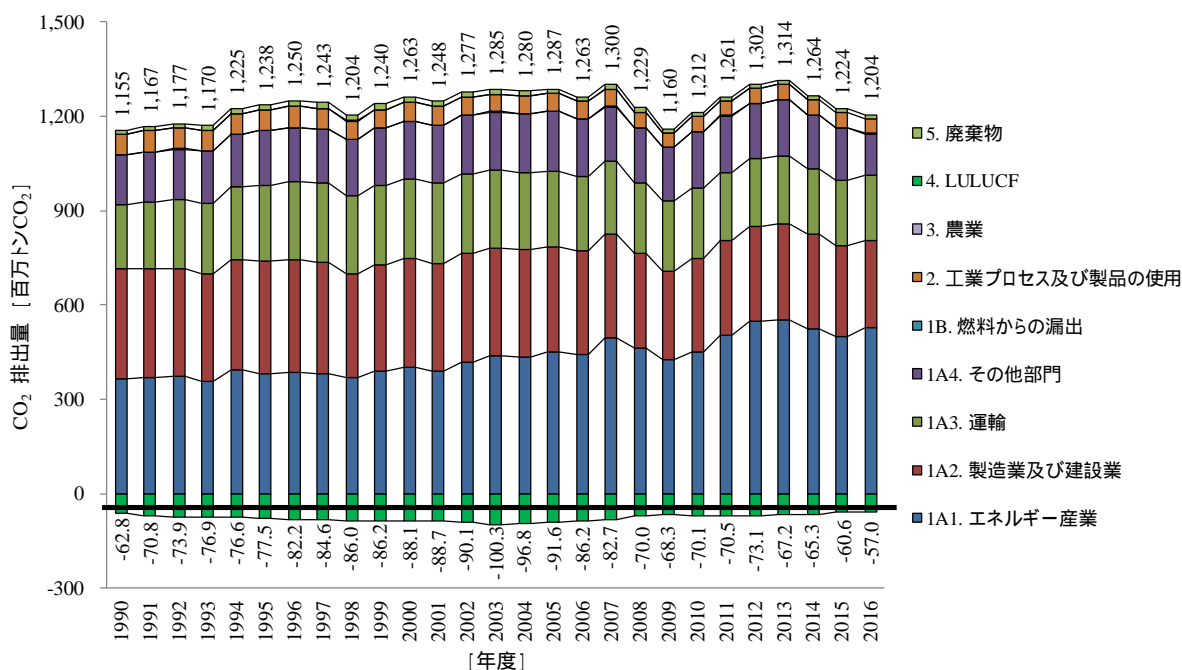


図 2-2 CO₂ 排出量の推移

2016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(3.8%)、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、エネルギー産業が44.0%、製造業及び建設業が23.0%、運輸が17.2%、その他部門⁶が10.9%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、製造業及び建設業並びにその他部門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

⁶ 業務、家庭、農林水産業からの排出を対象とする。

年度比で 44.5%増加、前年度比で 6.3%の増加となった。1990 年度からの排出量の増加は、発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 20.8%減少、前年度比で 4.6%の減少となった。運輸における燃料の燃焼に伴う排出は、1990 年度比で 2.9%増加、前年度比で 0.9%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 17.3%減少、前年度比で 21.2%の減少となった。前年度比で、エネルギー産業の排出量が増加しその他部門や製造業及び建設業が減少した原因として、電気事業法の改正により 2016 年 4 月から電気事業者の定義が変わったことに伴い、2015 年度までその他部門や製造業及び建設業に計上されていた自家発電の CO₂ 排出量の一部がエネルギー産業に移行したことが挙げられる。

2016 年度の CO₂ 吸収量は 5,700 万トンであり、総排出量に対する割合は 4.4%となり、1990 年度比 9.1%の減少、前年度比 5.9%の減少となった。

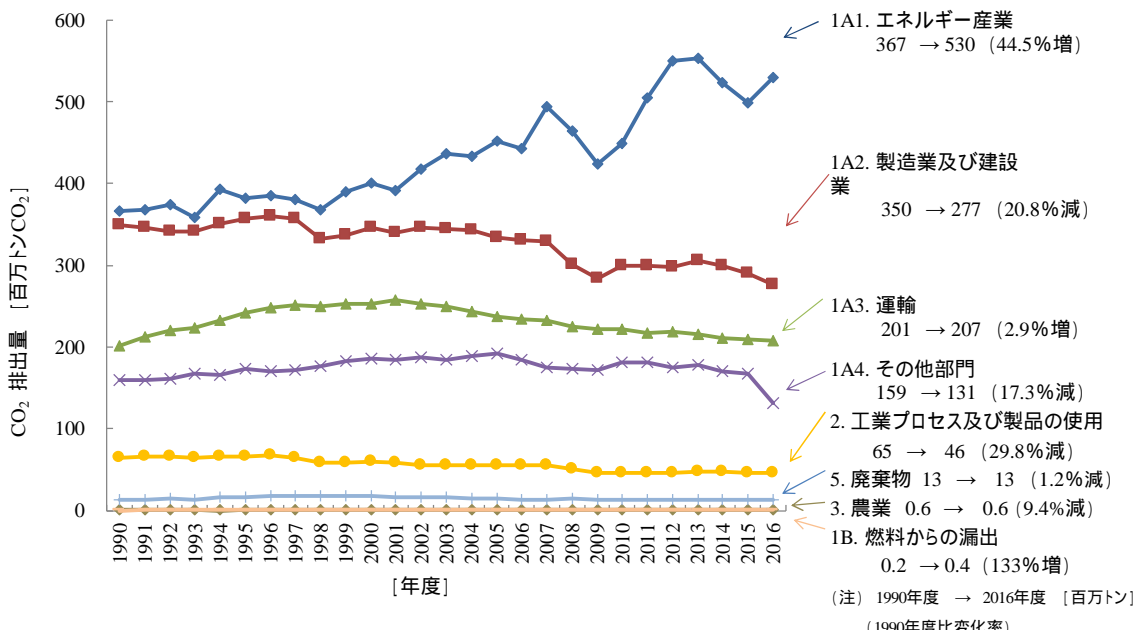


図 2-3 各部門の CO₂ 排出量の推移
(カッコ内の数値は 1990 年度比)

表 2-2 各部門の CO₂ 排出量の推移

| 排出源 | 1990 | 1995 | 2000 | 2005 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| IA. 燃料の燃焼 | 1,076,239 | 1,153,489 | 1,184,781 | 1,215,694 | 1,230,193 | 1,162,185 | 1,101,526 | 1,151,310 | 1,201,815 | 1,241,742 | 1,252,088 | 1,203,173 | 1,163,938 | 1,144,623 |
| IA1. エネルギー産業 | 366,561 | 381,439 | 400,070 | 451,653 | 494,069 | 463,821 | 424,255 | 448,433 | 504,866 | 549,946 | 552,766 | 524,135 | 498,131 | 529,535 |
| 発電及び熱供給 | 300,534 | 319,489 | 334,660 | 380,866 | 422,803 | 394,713 | 355,593 | 377,918 | 438,208 | 484,028 | 491,568 | 465,236 | 439,861 | 474,433 |
| 石油精製 | 36,860 | 41,630 | 47,087 | 50,861 | 49,796 | 47,854 | 47,525 | 48,596 | 45,323 | 44,145 | 42,746 | 40,782 | 41,258 | 37,353 |
| 固体燃料転換、他 | 29,167 | 20,320 | 18,322 | 19,925 | 21,470 | 21,254 | 21,137 | 21,920 | 21,335 | 21,773 | 18,452 | 18,117 | 17,011 | 17,749 |
| IA2. 製造業及び建設業 | 349,740 | 357,207 | 346,518 | 333,938 | 329,402 | 300,486 | 283,408 | 299,938 | 298,862 | 298,589 | 306,386 | 299,110 | 290,348 | 276,872 |
| 鉄鋼 | 150,676 | 143,072 | 152,088 | 154,130 | 160,310 | 144,735 | 135,591 | 153,113 | 148,831 | 151,240 | 157,621 | 155,162 | 148,932 | 142,733 |
| 非鉄金属 | 8,602 | 7,409 | 6,328 | 5,695 | 5,034 | 4,786 | 4,045 | 3,977 | 3,850 | 4,018 | 3,838 | 3,734 | 3,343 | 3,615 |
| 化学 | 58,084 | 64,226 | 58,993 | 54,443 | 53,696 | 49,769 | 48,913 | 49,138 | 48,428 | 46,059 | 48,583 | 47,051 | 46,347 | 42,656 |
| パルプ・紙 | 27,081 | 31,397 | 31,653 | 29,701 | 26,850 | 24,982 | 23,391 | 22,556 | 23,224 | 23,723 | 23,846 | 22,911 | 23,314 | 20,857 |
| 食品加工・飲料 | 7,680 | 10,110 | 11,496 | 12,186 | 10,847 | 10,042 | 9,835 | 9,853 | 10,820 | 10,610 | 10,265 | 10,056 | 9,057 | 9,175 |
| 窯業土石・ガラス | 43,867 | 46,486 | 40,151 | 35,475 | 34,507 | 32,825 | 29,247 | 28,735 | 28,643 | 28,917 | 29,906 | 29,119 | 28,203 | 27,400 |
| その他 | 53,751 | 54,507 | 45,809 | 42,308 | 38,158 | 33,348 | 32,386 | 32,567 | 35,067 | 34,024 | 32,327 | 31,077 | 31,152 | 30,436 |
| IA3. 運輸 | 201,182 | 242,104 | 252,736 | 237,854 | 232,427 | 224,835 | 221,544 | 221,967 | 217,136 | 218,002 | 215,609 | 210,104 | 208,886 | 206,974 |
| 航空 | 7,162 | 10,278 | 10,677 | 10,799 | 10,876 | 10,277 | 9,781 | 9,193 | 9,001 | 9,524 | 10,149 | 10,173 | 10,067 | 10,186 |
| 自動車 | 179,409 | 216,335 | 226,336 | 213,394 | 208,733 | 202,644 | 200,712 | 201,455 | 197,146 | 197,156 | 193,438 | 188,528 | 187,641 | 185,708 |
| 鉄道 | 935 | 822 | 711 | 647 | 627 | 604 | 590 | 574 | 554 | 554 | 540 | 524 | 523 | 498 |
| 船舶 | 13,675 | 14,669 | 15,012 | 13,014 | 12,191 | 11,310 | 10,462 | 10,745 | 10,434 | 10,769 | 10,942 | 10,879 | 10,655 | 10,582 |
| IA4. その他部門 | 158,755 | 172,740 | 185,457 | 192,249 | 174,294 | 173,042 | 172,319 | 180,972 | 180,951 | 175,205 | 177,867 | 169,823 | 166,574 | 131,242 |
| 業務 | 79,161 | 85,228 | 93,471 | 102,547 | 90,531 | 95,606 | 92,250 | 99,376 | 102,343 | 96,747 | 102,682 | 97,451 | 95,263 | 60,046 |
| 家庭 | 58,056 | 67,342 | 72,080 | 70,222 | 65,332 | 61,629 | 61,182 | 64,038 | 62,337 | 62,414 | 60,327 | 58,020 | 55,397 | 55,720 |
| 農林水産業 | 21,538 | 20,170 | 19,906 | 19,481 | 18,432 | 15,808 | 18,887 | 17,558 | 16,271 | 16,044 | 14,858 | 14,353 | 15,913 | 15,476 |
| 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 | 616 | 565 | 501 | 475 | 477 | 490 | 438 | 449 | 425 | 447 |
| 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 | 65,097 | 66,774 | 59,357 | 55,644 | 55,092 | 50,793 | 45,234 | 46,315 | 46,225 | 46,287 | 48,049 | 47,450 | 46,144 | 45,729 |
| 3. 農業 | 609 | 359 | 443 | 411 | 500 | 440 | 390 | 403 | 415 | 520 | 578 | 551 | 551 | 551 |
| 4. LULUCF | -62,752 | -77,539 | -88,103 | -91,589 | -82,710 | -69,961 | -68,300 | -70,069 | -70,467 | -73,098 | -67,171 | -65,254 | -60,572 | -57,024 |
| 5. 廃棄物 | 13,127 | 16,709 | 17,642 | 14,600 | 13,651 | 15,263 | 12,552 | 13,070 | 12,466 | 13,043 | 12,917 | 12,550 | 12,608 | 12,968 |
| 合計 (LULUCF含む) | 1,092,512 | 1,160,314 | 1,174,631 | 1,195,268 | 1,217,342 | 1,159,284 | 1,091,904 | 1,141,504 | 1,190,932 | 1,228,985 | 1,246,898 | 1,198,919 | 1,163,094 | 1,147,295 |
| 合計 (LULUCF除く) | 1,155,263 | 1,237,853 | 1,262,734 | 1,286,856 | 1,300,052 | 1,229,245 | 1,160,204 | 1,211,573 | 1,261,399 | 1,302,083 | 1,314,070 | 1,264,173 | 1,223,666 | 1,204,319 |

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

2016年度の1人当たりのCO₂排出量は9.49トンであった。1990年度と比べ1.5%の増加、前年度と比べると1.5%の減少となった。

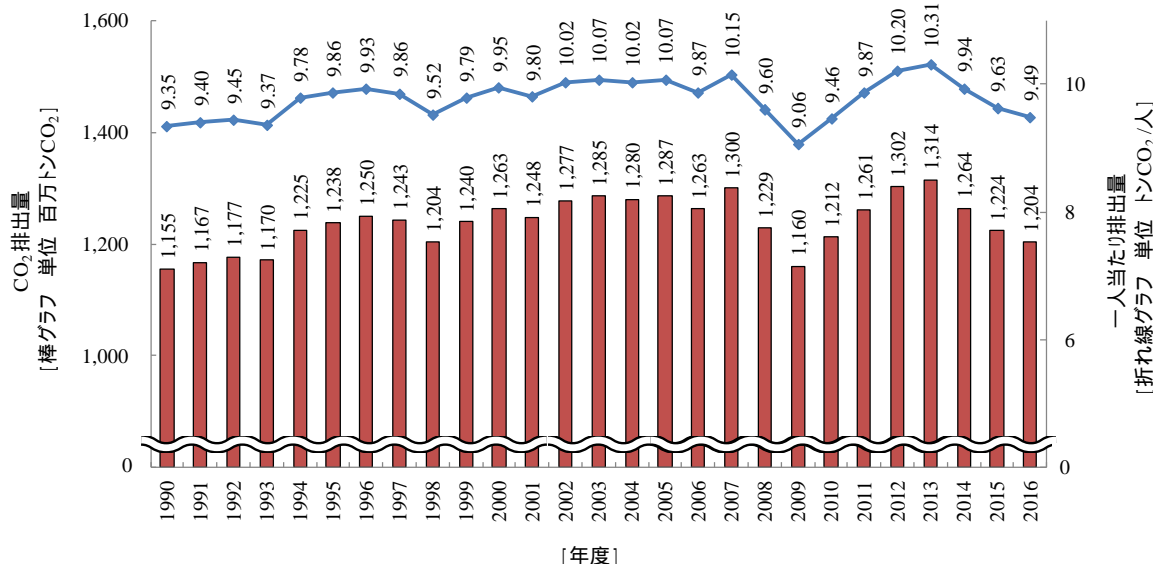


図 2-4 CO₂ 総排出量及び1人当たりCO₂排出量の推移
(人口の出典) 総務省統計局「国勢調査」及び「人口推計年報」

2016年度のGDP(百万円)当たりのCO₂排出量は2.30トンであった。1990年度から18.2%の減少、前年度から2.7%の減少となった。

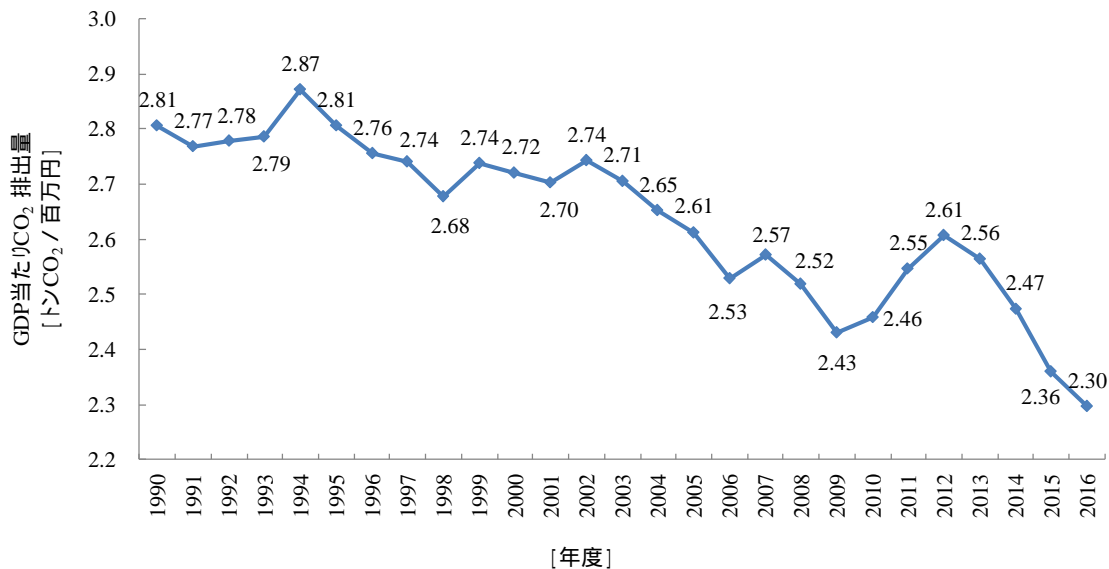


図 2-5 GDP 当たり CO₂ 排出量の推移
(GDP の出典) 内閣府「国民経済計算年報」(確報)

2.1.3. CH₄

2016 年度の CH₄ 排出量は 3,090 万トン (CO₂ 換算、LULUCF を含む) であり、温室効果ガス総排出量の 2.4% を占め、1990 年度比 30.5% の減少、前年度比 1.1% 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(固形廃棄物の処分に伴う排出量等)が減少(1990 年度比 60.1% 減)したこと等による。

2016 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(11%) がこれに続いた。

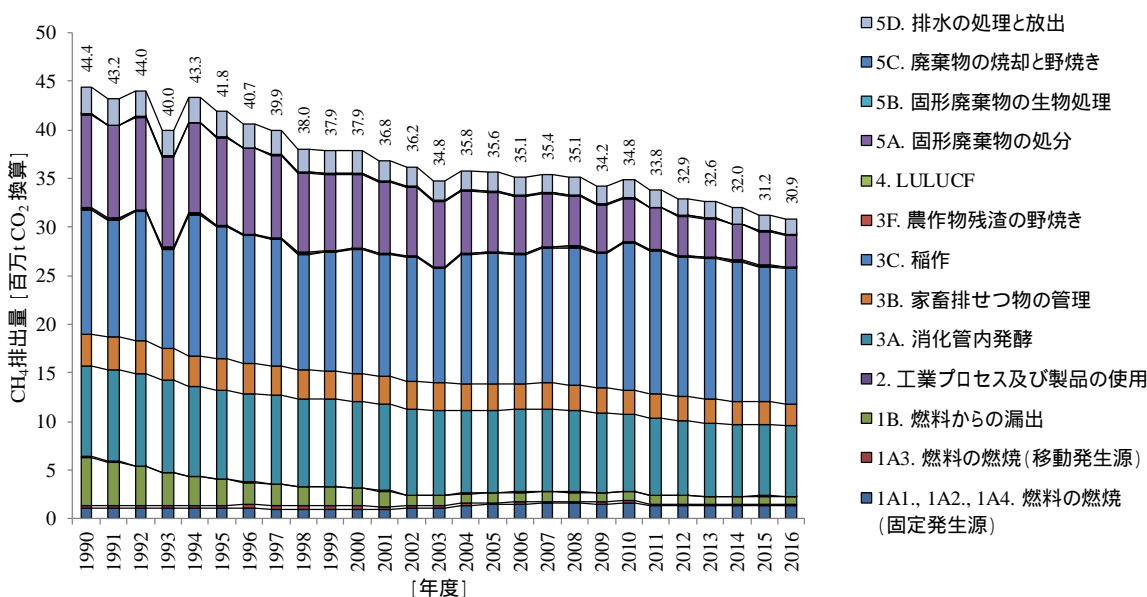


図 2-6 CH₄ 排出量の推移

表 2-3 CH₄ 排出量の推移

[千トンCO₂換算]

| 排出源 | 1990 | 1995 | 2000 | 2005 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1A. 燃料の燃焼 | 1,399 | 1,429 | 1,326 | 1,681 | 1,821 | 1,782 | 1,703 | 1,851 | 1,493 | 1,521 | 1,476 | 1,468 | 1,515 | 1,450 |
| 1A1. エネルギー産業 | 472 | 414 | 278 | 251 | 271 | 274 | 261 | 273 | 289 | 298 | 238 | 225 | 214 | 256 |
| 1A2. 製造業及び建設業 | 359 | 377 | 369 | 460 | 534 | 532 | 526 | 566 | 468 | 495 | 531 | 561 | 541 | 544 |
| 1A3. 運輸 | 291 | 309 | 312 | 247 | 219 | 200 | 186 | 177 | 169 | 163 | 155 | 147 | 142 | 137 |
| 1A4. その他部門 | 276 | 329 | 366 | 723 | 797 | 776 | 730 | 834 | 567 | 565 | 552 | 536 | 619 | 513 |
| 1B. 燃料からの漏出 | 4,973 | 2,647 | 1,836 | 976 | 975 | 947 | 916 | 885 | 867 | 851 | 816 | 806 | 787 | 793 |
| 1B1. 固体燃料 | 4,760 | 2,394 | 1,563 | 655 | 609 | 590 | 577 | 564 | 552 | 545 | 533 | 538 | 521 | 510 |
| 1B2. 石油、天然ガス 他 | 213 | 253 | 273 | 322 | 366 | 357 | 339 | 321 | 315 | 305 | 283 | 268 | 267 | 282 |
| 2. 工業プロセス及び製品の使用 | 61 | 58 | 54 | 54 | 51 | 50 | 51 | 54 | 54 | 46 | 46 | 43 | 48 | 43 |
| 3. 農業 | 25,480 | 26,015 | 24,563 | 24,704 | 25,079 | 25,184 | 24,742 | 25,592 | 25,191 | 24,593 | 24,565 | 24,199 | 23,649 | 23,549 |
| 3A. 消化管内発酵 | 9,228 | 9,154 | 8,839 | 8,441 | 8,474 | 8,353 | 8,240 | 7,966 | 7,926 | 7,736 | 7,528 | 7,343 | 7,335 | 7,281 |
| 3B. 家畜排せつ物の管理 | 3,354 | 3,146 | 2,879 | 2,733 | 2,634 | 2,597 | 2,565 | 2,511 | 2,512 | 2,462 | 2,399 | 2,348 | 2,335 | 2,292 |
| 3C. 稲作 | 12,771 | 13,605 | 12,749 | 13,445 | 13,890 | 14,157 | 13,863 | 15,041 | 14,680 | 14,325 | 14,565 | 14,437 | 13,908 | 13,907 |
| 3F. 農作物残渣の野焼き | 127 | 111 | 96 | 86 | 81 | 78 | 76 | 74 | 73 | 71 | 72 | 70 | 70 | 70 |
| 4. LULUCF | 86 | 83 | 79 | 79 | 71 | 94 | 78 | 72 | 74 | 69 | 71 | 90 | 73 | 67 |
| 5. 廃棄物 | 12,425 | 11,610 | 10,000 | 8,136 | 7,437 | 7,072 | 6,713 | 6,354 | 6,084 | 5,839 | 5,612 | 5,363 | 5,141 | 4,958 |
| 5A. 固形廃棄物の処分 | 9,571 | 8,985 | 7,571 | 6,091 | 5,483 | 5,130 | 4,827 | 4,515 | 4,267 | 4,055 | 3,852 | 3,633 | 3,438 | 3,253 |
| 5B. 固形廃棄物の生物処理 | 54 | 53 | 54 | 95 | 95 | 107 | 106 | 93 | 102 | 101 | 100 | 100 | 102 | 103 |
| 5C. 廃棄物の焼却と野焼き | 16 | 18 | 16 | 17 | 14 | 14 | 12 | 12 | 11 | 12 | 12 | 11 | 11 | 11 |
| 5D. 排水の処理と放出 | 2,785 | 2,554 | 2,359 | 1,932 | 1,844 | 1,821 | 1,768 | 1,735 | 1,703 | 1,671 | 1,647 | 1,620 | 1,590 | 1,591 |
| 合計(LULUCF含む) | 44,423 | 41,842 | 37,858 | 35,631 | 35,433 | 35,128 | 34,205 | 34,807 | 33,762 | 32,919 | 32,585 | 31,969 | 31,214 | 30,859 |
| 合計(LULUCF除く) | 44,338 | 41,759 | 37,779 | 35,551 | 35,363 | 35,035 | 34,127 | 34,735 | 33,689 | 32,850 | 32,514 | 31,879 | 31,141 | 30,792 |

LULUCF: 土地利用、土地利用変化及び林業

2.1.4. N₂O

2016年度のN₂O排出量は2,090万トン(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34.7%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、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86.9%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。

2016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。

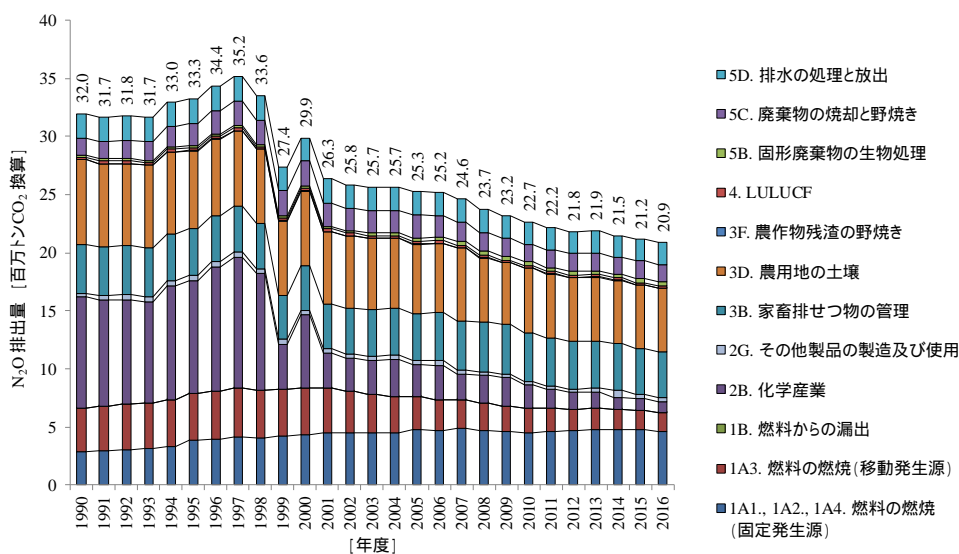


図 2-7 N₂O 排出量の推移

表 2-4 N₂O 排出量の推移

[千トンCO₂換算]

| 排出源 | 1990 | 1995 | 2000 | 2005 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1A. 燃料の燃焼 | 6,593 | 7,939 | 8,337 | 7,604 | 7,353 | 7,077 | 6,768 | 6,606 | 6,593 | 6,567 | 6,607 | 6,504 | 6,481 | 6,255 |
| 1A1. エネルギー産業 | 1,240 | 1,749 | 2,077 | 2,457 | 2,484 | 2,419 | 2,327 | 2,309 | 2,478 | 2,507 | 2,564 | 2,552 | 2,545 | 2,507 |
| 1A2. 製造業及び建設業 | 1,261 | 1,705 | 1,878 | 1,899 | 1,942 | 1,883 | 1,810 | 1,772 | 1,770 | 1,789 | 1,821 | 1,787 | 1,794 | 1,731 |
| 1A3. 運輸 | 3,739 | 4,104 | 3,997 | 2,817 | 2,501 | 2,345 | 2,182 | 2,045 | 1,943 | 1,866 | 1,795 | 1,737 | 1,709 | 1,686 |
| 1A4. その他部門 | 353 | 381 | 385 | 431 | 426 | 430 | 449 | 480 | 403 | 406 | 428 | 429 | 435 | 331 |
| 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 | 3,093 | 2,564 | 2,647 | 2,777 | 2,270 | 1,931 | 1,737 | 1,748 | 1,704 | 1,346 | 1,303 |
| 2B. 化学産業 | 9,620 | 9,665 | 6,348 | 2,726 | 2,228 | 2,350 | 2,518 | 1,995 | 1,661 | 1,429 | 1,389 | 1,078 | 944 | 875 |
| 2G. その他製品の製造及び使用 | 291 | 449 | 371 | 368 | 336 | 297 | 259 | 275 | 270 | 308 | 359 | 627 | 402 | 429 |
| 3. 農業 | 11,532 | 10,767 | 10,300 | 10,076 | 10,524 | 9,855 | 9,622 | 9,843 | 9,677 | 9,593 | 9,581 | 9,456 | 9,442 | 9,405 |
| 3B. 家畜排せつ物の管理 | 4,234 | 4,023 | 3,849 | 4,056 | 4,238 | 4,311 | 4,318 | 4,214 | 4,165 | 4,082 | 4,015 | 3,955 | 3,939 | 3,941 |
| 3D. 農用地の土壌 | 7,259 | 6,710 | 6,421 | 5,993 | 6,261 | 5,520 | 5,280 | 5,606 | 5,489 | 5,488 | 5,543 | 5,479 | 5,481 | 5,442 |
| 3F. 農作物残渣の野焼き | 39 | 34 | 30 | 26 | 25 | 24 | 23 | 23 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 |
| 4. LULUCF | 220 | 212 | 202 | 193 | 188 | 187 | 185 | 183 | 183 | 183 | 183 | 185 | 185 | 185 |
| 5. 廃棄物 | 3,704 | 4,220 | 4,333 | 4,290 | 3,989 | 3,975 | 3,836 | 3,757 | 3,807 | 3,754 | 3,782 | 3,638 | 3,710 | 3,714 |
| 5B. 固形廃棄物の生物処理 | 181 | 179 | 181 | 319 | 318 | 357 | 354 | 309 | 342 | 338 | 335 | 333 | 339 | 342 |
| 5C. 廃棄物の焼却と野焼き | 1,435 | 1,905 | 2,155 | 1,963 | 1,694 | 1,629 | 1,571 | 1,517 | 1,524 | 1,528 | 1,542 | 1,433 | 1,512 | 1,513 |
| 5D. 排水の処理と放出 | 2,087 | 2,136 | 1,997 | 2,008 | 1,976 | 1,989 | 1,910 | 1,930 | 1,941 | 1,887 | 1,906 | 1,872 | 1,859 | 1,859 |
| 合計 (LULUCF含む) | 31,960 | 33,253 | 29,892 | 25,256 | 24,617 | 23,742 | 23,187 | 22,659 | 22,190 | 21,834 | 21,901 | 21,487 | 21,164 | 20,862 |
| 合計 (LULUCF除く) | 31,739 | 33,040 | 29,690 | 25,064 | 24,430 | 23,555 | 23,002 | 22,476 | 22,008 | 21,651 | 21,718 | 21,302 | 20,979 | 20,676 |

LULUCF: 土地利用、土地利用変化及び林業

2.1.5. HFCs

2016年⁷のHFC排出量は4,250万トン（CO₂換算）であり、温室効果ガス総排出量の3.3%を占めた。1990年比166.9%の増加、前年比8.3%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99.9%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3,890万トン（CO₂換算）増）したこと等による。

2016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91%と最も多く、発泡剤からの排出（6%）がこれに続いた。

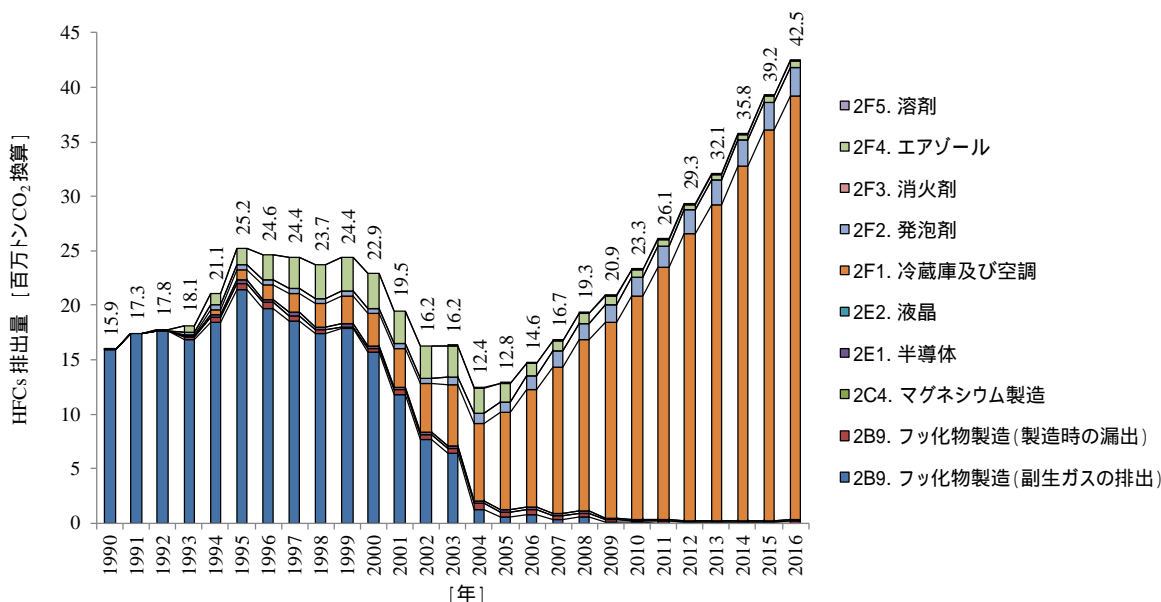


図 2-8 HFC 排出量の推移

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

表 2-5 HFC 排出量の推移

| 排出源 | 1990 | 1995 | 2000 | 2005 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 2B9. フッ化物製造 | 15,930 | 22,019 | 15,984 | 1,035 | 632 | 900 | 284 | 181 | 168 | 138 | 147 | 124 | 113 | 172 |
| 副生ガスの排出 製造時の漏出 | 15,929 | 21,460 | 15,688 | 586 | 275 | 593 | 50 | 53 | 16 | 18 | 16 | 24 | 30 | 24 |
| 2C4. マグネシウム製造 | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2E. 電子産業 | 1 | 271 | 285 | 227 | 266 | 237 | 152 | 168 | 145 | 124 | 112 | 115 | 115 | 119 |
| 2E1. 半導体 | 1 | 271 | 283 | 224 | 263 | 234 | 150 | 165 | 142 | 122 | 109 | 113 | 113 | 117 |
| 2E2. 液晶 | 0.001 | 0.3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 2F. ODSの代替としての製品の使用 | 1 | 2,923 | 6,583 | 11,519 | 15,809 | 18,148 | 20,501 | 22,956 | 25,757 | 29,085 | 31,834 | 35,525 | 39,014 | 42,225 |
| 2F1. 冷蔵庫及び空調 | NO | 925 | 2,977 | 8,876 | 13,468 | 15,686 | 17,998 | 20,483 | 23,140 | 26,354 | 29,008 | 32,536 | 35,873 | 38,903 |
| 2F2. 発泡剤 | 1 | 497 | 484 | 937 | 1,429 | 1,510 | 1,608 | 1,749 | 1,923 | 2,081 | 2,229 | 2,373 | 2,484 | 2,651 |
| 2F3. 消火剤 | NO | NO | 5 | 7 | 8 | 8 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 10 |
| 2F4. エアゾール | NO | 1,502 | 3,117 | 1,695 | 895 | 931 | 845 | 666 | 634 | 561 | 489 | 503 | 540 | 555 |
| 2F5. 溶剤 | NO | NO | NO | 4 | 10 | 14 | 42 | 50 | 52 | 81 | 99 | 104 | 108 | 106 |
| 合計 | 15,932 | 25,213 | 22,852 | 12,782 | 16,707 | 19,285 | 20,937 | 23,305 | 26,071 | 29,349 | 32,095 | 35,766 | 39,243 | 42,518 |

2.1.6. PFCs

2016年のPFC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。1990年比48.4%の減少、前年比2.0%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67.8%減）したこと等による。

2016年のPFC排出量の内訳をみると、半導体製造時の排出が51%と最も多く、金属洗浄等の溶剤からの排出（43%）、フッ化物製造（PFCs）からの排出（3%）がこれに続いた。

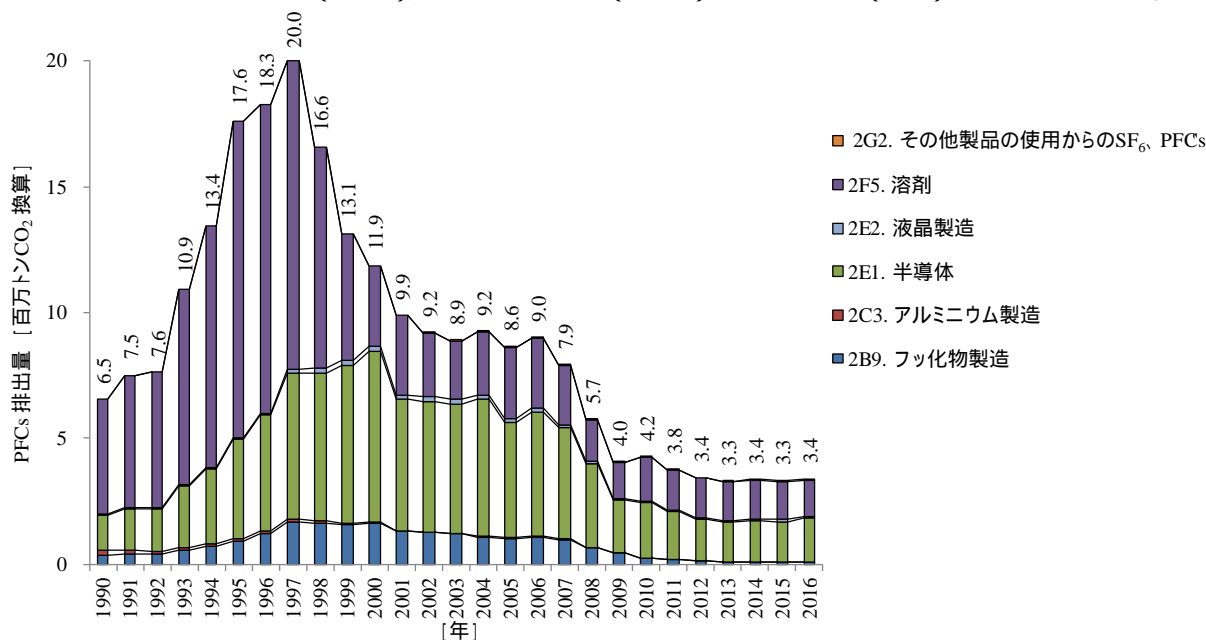


図 2-9 PFC 排出量の推移

表 2-6 PFC 排出量の推移

| 排出源 | 1990 | 1995 | 2000 | 2005 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|--|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 2B9. フッ化物製造 | 331 | 914 | 1,661 | 1,041 | 977 | 649 | 459 | 248 | 206 | 148 | 111 | 107 | 115 | 97 |
| 2C3. アルミニウム製造 | 204 | 104 | 26 | 22 | 22 | 22 | 16 | 15 | 15 | 13 | 10 | 2 | 0 | 0 |
| 2E. 電子産業 | 1,455 | 4,020 | 6,986 | 4,746 | 4,540 | 3,422 | 2,148 | 2,261 | 1,922 | 1,692 | 1,631 | 1,707 | 1,669 | 1,792 |
| 2E1. 半導体 | 1,423 | 3,933 | 6,771 | 4,594 | 4,433 | 3,339 | 2,109 | 2,214 | 1,863 | 1,624 | 1,556 | 1,617 | 1,582 | 1,721 |
| 2E2. 液晶 | 31 | 87 | 214 | 152 | 107 | 83 | 39 | 46 | 59 | 68 | 76 | 90 | 86 | 71 |
| 2F5. 溶剤 | 4,550 | 12,572 | 3,200 | 2,815 | 2,377 | 1,648 | 1,420 | 1,721 | 1,605 | 1,583 | 1,518 | 1,537 | 1,517 | 1,465 |
| 2G2. その他製品の使用からのSF ₆ , PFCs | NO | NO | NO | 0.3 | 1.4 | 2 | 3 | 4 | 6 | NO | 10 | 9 | 8 | 21 |
| 合計 | 6,539 | 17,610 | 11,873 | 8,623 | 7,917 | 5,743 | 4,047 | 4,250 | 3,755 | 3,436 | 3,280 | 3,361 | 3,308 | 3,375 |

2.1.7. SF₆

2016年のSF₆排出量は230万トン（CO₂換算）であり、総排出量の0.2%を占めた。1990年比82.5%の減少、前年比4.7%の増加となった。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91.9%減）したこと等による。

2016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39%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（14%）がこれに続いた。

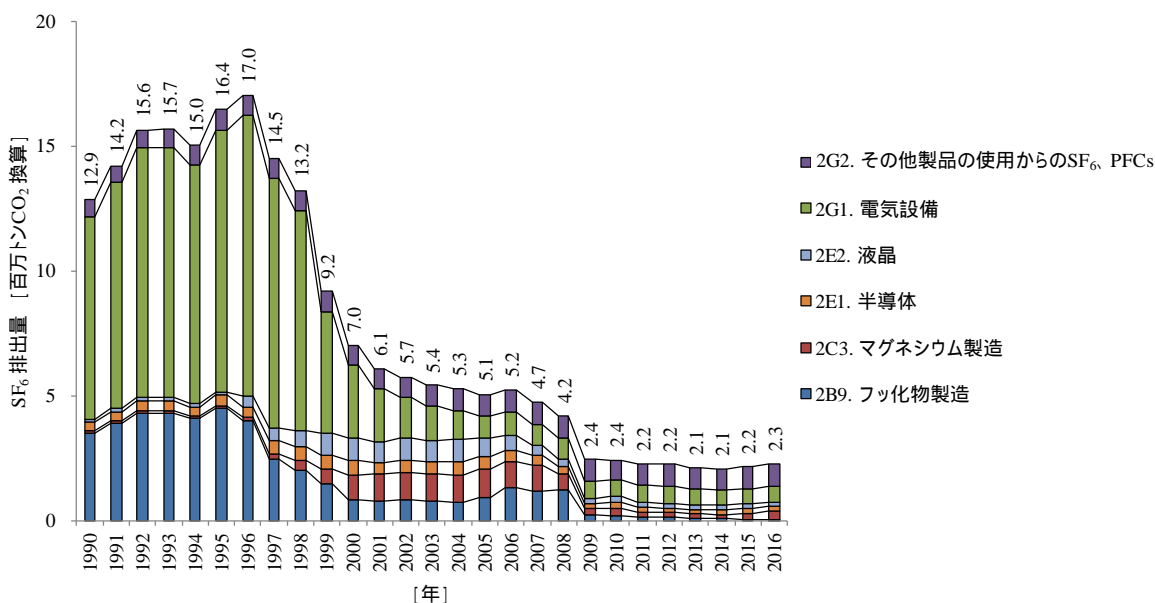


図 2-10 SF₆ 排出量の推移

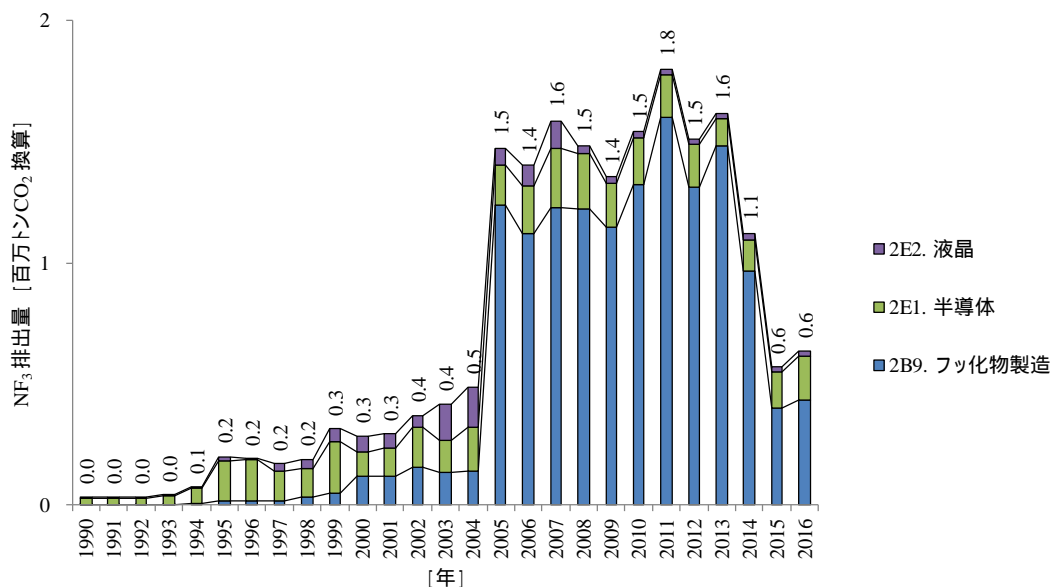
表 2-7 SF₆ 排出量の推移

| 排出源 | 1990 | 1995 | 2000 | 2005 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|--|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 2B9. フッ化物製造 | 3,471 | 4,492 | 821 | 930 | 1,144 | 1,229 | 233 | 189 | 132 | 123 | 93 | 62 | 52 | 50 |
| 2C3. マグネシウム製造 | 147 | 114 | 980 | 1,104 | 1,039 | 622 | 228 | 294 | 182 | 182 | 160 | 182 | 228 | 315 |
| 2E. 電子産業 | 419 | 542 | 1,506 | 1,252 | 796 | 625 | 410 | 494 | 394 | 356 | 351 | 366 | 375 | 349 |
| 2E1. 半導体 | 309 | 400 | 629 | 540 | 431 | 329 | 211 | 225 | 196 | 184 | 181 | 175 | 184 | 192 |
| 2E2. 液晶 | 110 | 142 | 877 | 712 | 366 | 296 | 199 | 269 | 198 | 172 | 170 | 191 | 191 | 157 |
| 2G. その他製品の製造及び使用 | 8,814 | 11,300 | 3,724 | 1,767 | 1,754 | 1,701 | 1,576 | 1,447 | 1,539 | 1,573 | 1,498 | 1,455 | 1,497 | 1,539 |
| 2G1. 電気設備 | 8,112 | 10,498 | 2,910 | 899 | 880 | 828 | 711 | 622 | 707 | 719 | 643 | 602 | 610 | 655 |
| 2G2. その他製品の使用からのSF ₆ , PFCs | 702 | 802 | 815 | 867 | 875 | 873 | 865 | 825 | 832 | 855 | 855 | 854 | 887 | 884 |
| 合計 | 12,850 | 16,448 | 7,031 | 5,053 | 4,733 | 4,177 | 2,447 | 2,424 | 2,248 | 2,235 | 2,102 | 2,065 | 2,153 | 2,253 |

2.1.8. NF₃

2016年のNF₃排出量は60万トン(CO₂換算)であり、総排出量の0.05%を占めた。1990年と比べて1,845.5%増加、前年比11.1%の増加となった。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15,378.3%増加)したこと等による。

2016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68%と最も多く、半導体製造からの排出(29%)、液晶製造からの排出(3%)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

| 排出源 | 1990 | 1995 | 2000 | 2005 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|-------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| 2B9. フッ化物製造 | 3 | 17 | 120 | 1,240 | 1,228 | 1,223 | 1,149 | 1,323 | 1,601 | 1,314 | 1,486 | 965 | 404 | 432 |
| 2E. 電子産業 | 30 | 184 | 165 | 232 | 359 | 258 | 205 | 217 | 199 | 198 | 131 | 158 | 167 | 203 |
| 2E1. 半導体 | 27 | 168 | 100 | 161 | 245 | 227 | 182 | 191 | 175 | 177 | 110 | 132 | 145 | 183 |
| 2E2. 液晶 | 3 | 16 | 66 | 71 | 114 | 31 | 23 | 26 | 24 | 21 | 21 | 26 | 22 | 20 |
| 合計 | 33 | 201 | 286 | 1,472 | 1,587 | 1,481 | 1,354 | 1,540 | 1,800 | 1,512 | 1,617 | 1,123 | 571 | 634 |

2.1.9. 間接 CO₂

2016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60.9%の減少、前年度比0.02%の減少となった。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。

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。

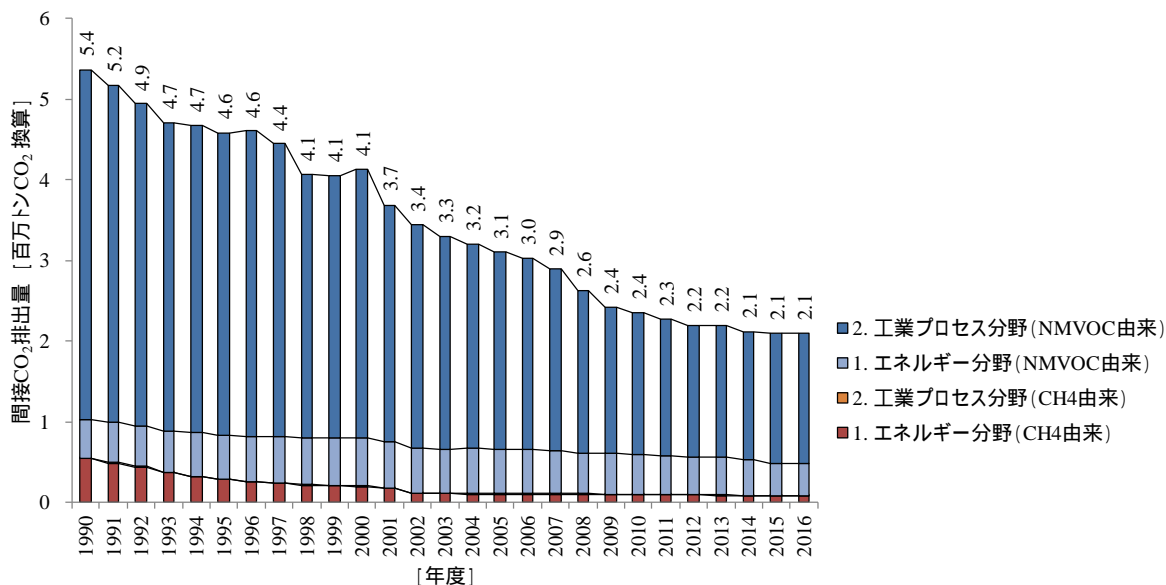


図 2-12 間接 CO₂ 排出量の推移

表 2-9 間接 CO₂ 排出量の推移

[千トンCO₂換算]

| 排出源 | 1990 | 1995 | 2000 | 2005 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| CH ₄ 由来 | 554 | 298 | 208 | 113 | 113 | 110 | 106 | 103 | 101 | 99 | 95 | 93 | 92 | 92 |
| 1. エネルギー分野 | 547 | 291 | 202 | 107 | 107 | 104 | 101 | 97 | 95 | 94 | 90 | 89 | 87 | 87 |
| 2. 工業プロセス分野 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| NMVOC由来 | 4,816 | 4,287 | 3,924 | 2,990 | 2,781 | 2,517 | 2,314 | 2,252 | 2,170 | 2,093 | 2,099 | 2,030 | 2,011 | 2,010 |
| 1. エネルギー分野 | 480 | 545 | 590 | 548 | 525 | 508 | 500 | 497 | 482 | 465 | 463 | 441 | 390 | 386 |
| 2. 工業プロセス分野 | 4,336 | 3,742 | 3,334 | 2,442 | 2,256 | 2,009 | 1,814 | 1,755 | 1,688 | 1,627 | 1,637 | 1,589 | 1,621 | 1,624 |
| 合計 | 5,370 | 4,585 | 4,132 | 3,103 | 2,894 | 2,627 | 2,420 | 2,356 | 2,271 | 2,192 | 2,194 | 2,123 | 2,103 | 2,102 |

2.2. 分野ごとの排出及び吸収の状況

2016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 88.3%、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 7.3%、農業分野が 2.6%、廃棄物分野が 1.7%、間接 CO₂ 排出が 0.2%となった。

2016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4.3%となった。

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。

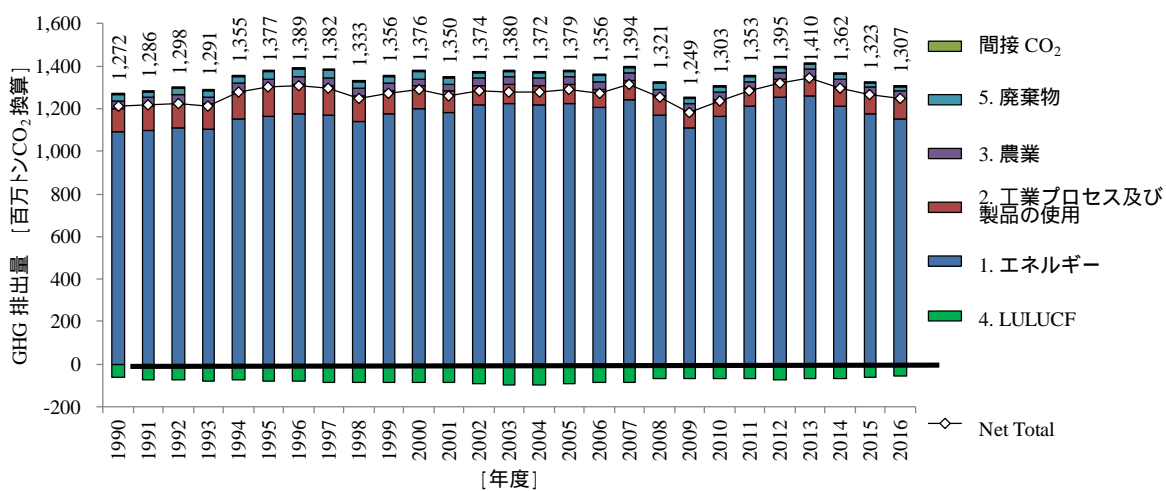


図 2-13 各分野の温室効果ガス排出量及び吸収量の推移

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 | 1,089.4 | 1,099.8 | 1,108.5 | 1,102.7 | 1,153.6 | 1,166.0 | 1,177.0 | 1,172.5 | 1,138.5 | 1,174.7 |
| 2. 工業プロセス及び製品の使用 ¹ | 110.4 | 114.8 | 116.7 | 118.9 | 126.3 | 136.4 | 138.5 | 135.6 | 122.8 | 110.1 |
| 3. 農業 | 37.6 | 36.9 | 38.1 | 34.8 | 38.4 | 37.1 | 36.3 | 36.0 | 34.6 | 34.8 |
| 4. LULUCF ² | -62.4 | -70.5 | -73.6 | -76.6 | -76.3 | -77.2 | -81.9 | -84.3 | -85.7 | -86.0 |
| 5. 廃棄物 | 29.3 | 29.2 | 30.3 | 29.9 | 32.4 | 32.5 | 32.8 | 33.2 | 32.8 | 32.2 |
| 間接CO ₂ | 5.4 | 5.2 | 4.9 | 4.7 | 4.7 | 4.6 | 4.6 | 4.4 | 4.1 | 4.1 |
| 総排出量 (LULUCF分野除く。 間接CO ₂ を除く。) | 1,266.7 | 1,280.7 | 1,293.6 | 1,286.3 | 1,350.8 | 1,372.1 | 1,384.7 | 1,377.2 | 1,328.7 | 1,351.8 |
| 純排出/吸収量 (LULUCF分野含む。 間接CO ₂ を除く。) | 1,204.2 | 1,210.2 | 1,220.0 | 1,209.8 | 1,274.5 | 1,294.9 | 1,302.8 | 1,293.0 | 1,243.1 | 1,265.8 |
| 総排出量 (LULUCF分野除く。 間接CO ₂ を含む。) | 1,272.1 | 1,285.9 | 1,298.5 | 1,291.1 | 1,355.4 | 1,376.7 | 1,389.3 | 1,381.7 | 1,332.8 | 1,355.8 |
| 純排出/吸収量 (LULUCF分野含む。 間接CO ₂ を含む。) | 1,209.6 | 1,215.4 | 1,224.9 | 1,214.5 | 1,279.1 | 1,299.5 | 1,307.4 | 1,297.4 | 1,247.1 | 1,269.9 |

| [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 | 1,196.8 | 1,184.5 | 1,216.2 | 1,224.9 | 1,220.1 | 1,226.5 | 1,202.7 | 1,241.0 | 1,172.6 | 1,111.4 |
| 2. 工業プロセス及び製品の使用 ¹ | 108.2 | 97.2 | 90.2 | 88.8 | 85.6 | 86.7 | 89.5 | 88.7 | 84.2 | 76.8 |
| 3. 農業 | 35.3 | 34.8 | 35.1 | 34.0 | 35.1 | 35.2 | 35.0 | 36.1 | 35.5 | 34.8 |
| 4. LULUCF ² | -87.8 | -88.4 | -89.8 | -100.0 | -96.5 | -91.3 | -85.9 | -82.5 | -69.7 | -68.0 |
| 5. 廃棄物 | 32.0 | 30.2 | 29.1 | 28.8 | 27.9 | 27.0 | 25.7 | 25.1 | 26.3 | 23.1 |
| 間接CO ₂ | 4.1 | 3.7 | 3.4 | 3.3 | 3.2 | 3.1 | 3.0 | 2.9 | 2.6 | 2.4 |
| 総排出量 (LULUCF分野除く。 間接CO ₂ を除く。) | 1,372.2 | 1,346.7 | 1,370.5 | 1,376.4 | 1,368.7 | 1,375.4 | 1,353.0 | 1,390.8 | 1,318.5 | 1,246.1 |
| 純排出/吸収量 (LULUCF分野含む。 間接CO ₂ を除く。) | 1,284.4 | 1,258.3 | 1,280.7 | 1,276.4 | 1,272.2 | 1,284.1 | 1,267.0 | 1,308.3 | 1,248.8 | 1,178.1 |
| 総排出量 (LULUCF分野除く。 間接CO ₂ を含む。) | 1,376.4 | 1,350.4 | 1,374.0 | 1,379.7 | 1,371.9 | 1,378.5 | 1,356.0 | 1,393.7 | 1,321.1 | 1,248.5 |
| 純排出/吸収量 (LULUCF分野含む。 間接CO ₂ を含む。) | 1,288.6 | 1,262.0 | 1,284.1 | 1,279.7 | 1,275.4 | 1,287.2 | 1,270.1 | 1,311.2 | 1,251.5 | 1,180.5 |

| [百万トンCO ₂ 換算] | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1. エネルギー ¹ | 1,161.1 | 1,211.2 | 1,251.2 | 1,261.4 | 1,212.4 | 1,173.1 | 1,153.6 |
| 2. 工業プロセス及び製品の使用 ¹ | 80.2 | 82.1 | 84.6 | 88.9 | 91.5 | 92.8 | 95.9 |
| 3. 農業 | 35.8 | 35.3 | 34.7 | 34.7 | 34.2 | 33.6 | 33.5 |
| 4. LULUCF ² | -69.8 | -70.2 | -72.8 | -66.9 | -65.0 | -60.3 | -56.8 |
| 5. 廃棄物 | 23.2 | 22.4 | 22.6 | 22.3 | 21.6 | 21.5 | 21.6 |
| 間接CO ₂ | 2.4 | 2.3 | 2.2 | 2.2 | 2.1 | 2.1 | 2.1 |
| 総排出量 (LULUCF分野除く。 間接CO ₂ を除く。) | 1,300.3 | 1,351.0 | 1,393.1 | 1,407.4 | 1,359.7 | 1,321.1 | 1,304.6 |
| 純排出/吸収量 (LULUCF分野含む。 間接CO ₂ を除く。) | 1,230.5 | 1,280.8 | 1,320.3 | 1,340.5 | 1,294.7 | 1,260.7 | 1,247.8 |
| 総排出量 (LULUCF分野除く。 間接CO ₂ を含む。) | 1,302.7 | 1,353.2 | 1,395.3 | 1,409.6 | 1,361.8 | 1,323.2 | 1,306.7 |
| 純排出/吸収量 (LULUCF分野含む。 間接CO ₂ を含む。) | 1,232.8 | 1,283.0 | 1,322.5 | 1,342.7 | 1,296.8 | 1,262.8 | 1,249.9 |

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

2016年度のエネルギー分野の排出量は11億5,360万トン(CO₂換算)であり、1990年度比

5.9%の増加、前年比 1.7%の減少となった。

2016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39%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。

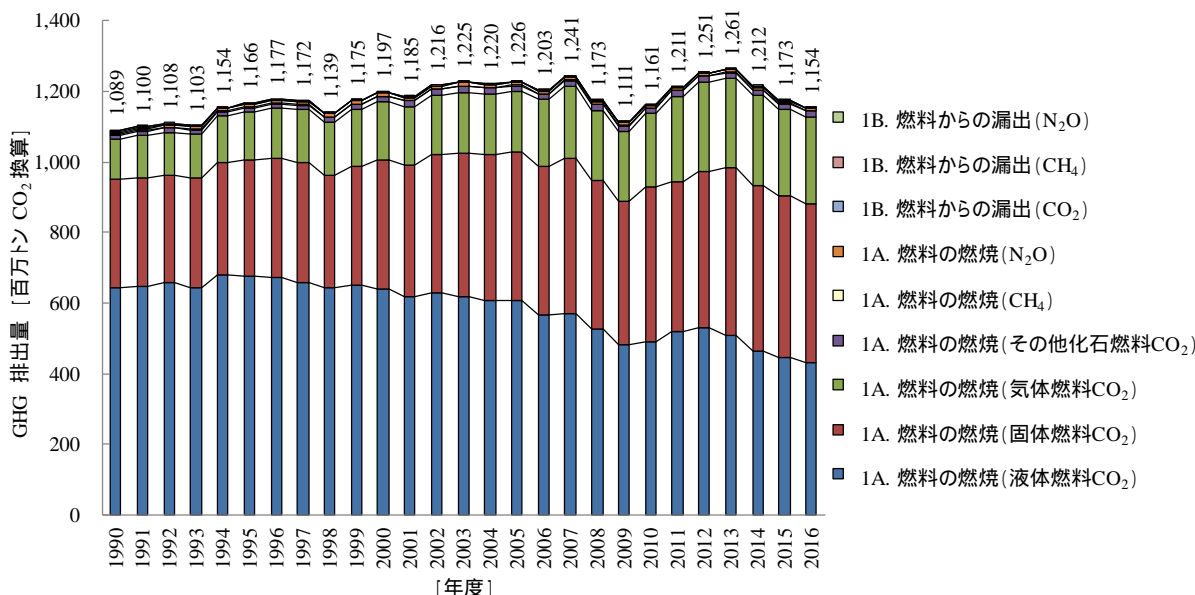


図 2-14 エネルギー分野からの温室効果ガス排出量の推移

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

| [千トンCO ₂ 換算] | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 排出源 | 1990 | 1995 | 2000 | 2005 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| 1A. 燃料の燃焼 | 1,084,230 | 1,162,857 | 1,194,444 | 1,224,979 | 1,239,367 | 1,171,044 | 1,109,998 | 1,159,767 | 1,209,900 | 1,249,830 | 1,260,171 | 1,211,145 | 1,171,935 | 1,152,327 |
| 液体燃料CO ₂ | 644,775 | 677,961 | 640,776 | 606,063 | 572,553 | 526,920 | 483,715 | 489,429 | 520,840 | 531,258 | 508,980 | 465,457 | 444,970 | 430,763 |
| 固体燃料CO ₂ | 307,396 | 326,325 | 364,079 | 422,447 | 436,814 | 418,796 | 404,591 | 438,619 | 423,245 | 442,779 | 473,621 | 466,526 | 460,109 | 450,047 |
| 気体燃料CO ₂ | 113,190 | 136,773 | 164,711 | 170,130 | 203,992 | 199,875 | 197,574 | 207,617 | 242,163 | 250,911 | 253,022 | 255,221 | 242,655 | 247,241 |
| その他化石燃料(廃棄物)CO ₂ | 10,878 | 12,431 | 15,214 | 17,055 | 16,834 | 16,594 | 15,646 | 15,646 | 15,566 | 16,795 | 16,464 | 15,969 | 16,204 | 16,572 |
| CH ₄ | 1,399 | 1,429 | 1,326 | 1,681 | 1,821 | 1,782 | 1,703 | 1,851 | 1,493 | 1,521 | 1,476 | 1,468 | 1,515 | 1,450 |
| N ₂ O | 6,593 | 7,939 | 8,337 | 7,604 | 7,353 | 7,077 | 6,768 | 6,606 | 6,593 | 6,567 | 6,607 | 6,504 | 6,481 | 6,255 |
| 1B. 燃料からの漏出 | 5,165 | 3,169 | 2,347 | 1,484 | 1,591 | 1,512 | 1,417 | 1,359 | 1,345 | 1,341 | 1,254 | 1,255 | 1,212 | 1,239 |
| CO ₂ | 192 | 521 | 512 | 508 | 616 | 565 | 501 | 475 | 477 | 490 | 438 | 449 | 425 | 447 |
| CH ₄ | 4,973 | 2,647 | 1,836 | 976 | 975 | 947 | 916 | 885 | 867 | 851 | 816 | 806 | 787 | 793 |
| 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 | 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 |
| 合計 | 1,089,395 | 1,166,026 | 1,196,791 | 1,226,464 | 1,240,958 | 1,172,557 | 1,111,415 | 1,161,126 | 1,211,245 | 1,251,171 | 1,261,426 | 1,212,400 | 1,173,148 | 1,153,567 |

2.2.2. 工業プロセス及び製品の使用

2016年度の工業プロセス及び製品の使用分野の排出量は9,590万トン(CO₂換算)であり、1990年度比13.2%の減少、前年比3.3%の増加となった。

2016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44%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(35%)、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ト

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。

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。

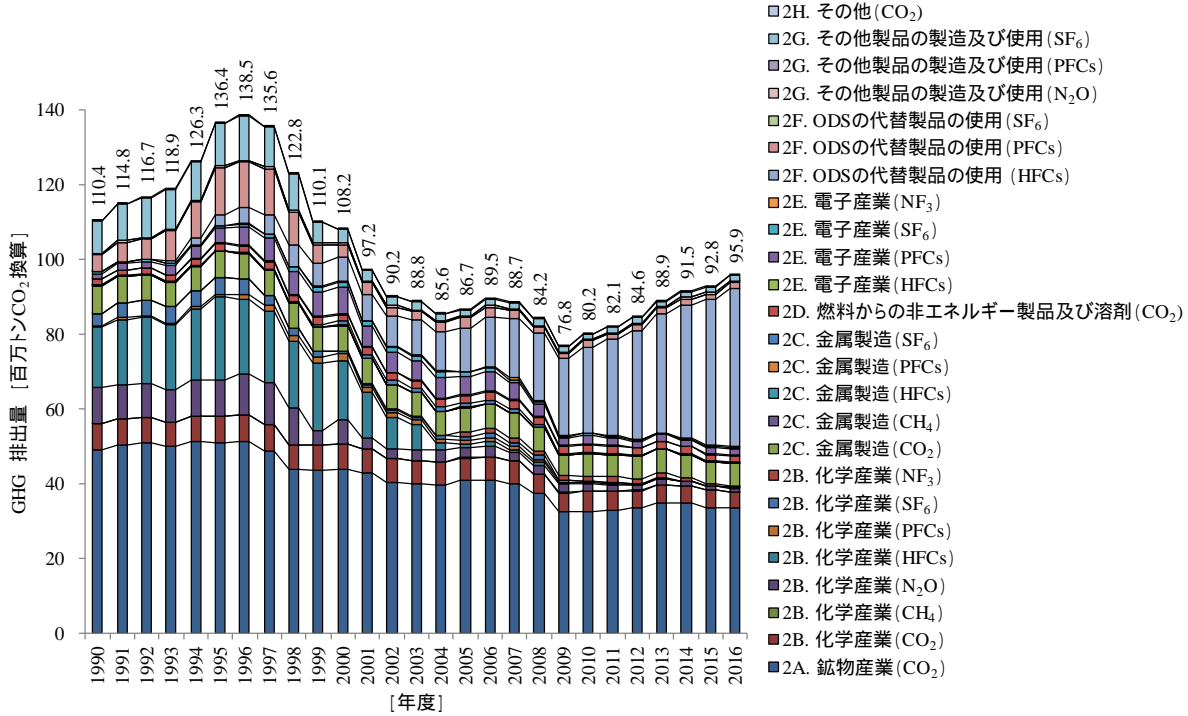


図 2-15 工業プロセス及び製品の使用分野からの温室効果ガス排出量の推移

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

[千トンCO₂換算]

| 排出源 | 1990 | 1995 | 2000 | 2005 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|---|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 2A. 鉱物産業 (CO ₂) | 49,219 | 51,131 | 43,899 | 41,220 | 40,200 | 37,432 | 32,776 | 32,748 | 33,091 | 33,661 | 35,053 | 34,795 | 33,735 | 33,627 |
| 2B. 化学産業 | 36,431 | 44,157 | 31,779 | 12,796 | 12,201 | 11,486 | 9,546 | 9,396 | 8,903 | 7,826 | 8,043 | 7,046 | 6,251 | 5,958 |
| CO ₂ | 7,039 | 7,013 | 6,810 | 5,790 | 5,962 | 5,103 | 4,868 | 5,422 | 5,098 | 4,646 | 4,788 | 4,685 | 4,591 | 4,305 |
| CH ₄ | 37 | 37 | 34 | 34 | 30 | 32 | 36 | 36 | 36 | 28 | 28 | 25 | 32 | 27 |
| N ₂ O | 9,620 | 9,665 | 6,348 | 2,726 | 2,228 | 2,350 | 2,518 | 1,995 | 1,661 | 1,429 | 1,389 | 1,078 | 944 | 875 |
| HFCs | 15,930 | 22,019 | 15,984 | 1,035 | 632 | 900 | 284 | 181 | 168 | 138 | 147 | 124 | 113 | 172 |
| PFCs | 331 | 914 | 1,661 | 1,041 | 977 | 649 | 459 | 248 | 206 | 148 | 111 | 107 | 115 | 97 |
| SF ₆ | 3,471 | 4,492 | 821 | 930 | 1,144 | 1,229 | 233 | 189 | 132 | 123 | 93 | 62 | 52 | 50 |
| NF ₃ | 3 | 17 | 120 | 1,240 | 1,228 | 1,223 | 1,149 | 1,323 | 1,601 | 1,314 | 1,486 | 965 | 404 | 432 |
| 2C. 金属製造 | 7,617 | 7,088 | 7,766 | 7,643 | 7,776 | 6,898 | 5,728 | 6,427 | 6,181 | 6,276 | 6,369 | 6,310 | 6,161 | 6,169 |
| CO ₂ | 7,244 | 6,850 | 6,740 | 6,497 | 6,695 | 6,237 | 5,468 | 6,101 | 5,965 | 6,061 | 6,181 | 6,107 | 5,916 | 5,837 |
| CH ₄ | 23 | 21 | 20 | 20 | 21 | 18 | 15 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 17 | 16 |
| HFCs | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| PFCs | 204 | 104 | 26 | 22 | 22 | 22 | 16 | 15 | 15 | 13 | 10 | 2 | 0 | 0 |
| SF ₆ | 147 | 114 | 980 | 1,104 | 1,039 | 622 | 228 | 294 | 182 | 182 | 160 | 182 | 228 | 315 |
| 2D. 燃料由来の非エネルギー製品及び溶剤の使用 (CO ₂) | 1,531 | 1,709 | 1,822 | 2,047 | 2,149 | 1,949 | 2,051 | 1,968 | 1,995 | 1,843 | 1,944 | 1,783 | 1,818 | 1,881 |
| 2E. 電子産業 | 1,904 | 5,016 | 8,941 | 6,457 | 5,960 | 4,542 | 2,916 | 3,140 | 2,661 | 2,370 | 2,225 | 2,346 | 2,326 | 2,463 |
| HFCs | 1 | 271 | 285 | 227 | 266 | 237 | 152 | 168 | 145 | 124 | 112 | 115 | 115 | 119 |
| PFCs | 1,455 | 4,020 | 6,986 | 4,746 | 4,540 | 3,422 | 2,148 | 2,261 | 1,922 | 1,692 | 1,631 | 1,707 | 1,669 | 1,792 |
| SF ₆ | 419 | 542 | 1,506 | 1,252 | 796 | 625 | 410 | 494 | 394 | 356 | 351 | 366 | 375 | 349 |
| NF ₃ | 30 | 184 | 165 | 232 | 359 | 258 | 205 | 217 | 199 | 198 | 131 | 158 | 167 | 203 |
| 2F. ODSの代替製品の使用 | 4,551 | 15,496 | 9,783 | 14,334 | 18,187 | 19,796 | 21,922 | 24,677 | 27,363 | 30,668 | 33,352 | 37,062 | 40,531 | 43,690 |
| HFCs | 1 | 2,923 | 6,583 | 11,519 | 15,809 | 18,148 | 20,501 | 22,956 | 25,757 | 29,085 | 31,834 | 35,525 | 39,014 | 42,225 |
| PFCs | 4,550 | 12,572 | 3,200 | 2,815 | 2,377 | 1,648 | 1,420 | 1,721 | 1,605 | 1,583 | 1,518 | 1,537 | 1,517 | 1,465 |
| 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 | 2,091 | 2,001 | 1,838 | 1,727 | 1,815 | 1,881 | 1,867 | 2,091 | 1,907 | 1,989 |
| N ₂ O | 291 | 449 | 371 | 368 | 336 | 297 | 259 | 275 | 270 | 308 | 359 | 627 | 402 | 429 |
| PFCs | NO | NO | NO | 0.3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | NO | 10 | 9 | 8 | 21 |
| SF ₆ | 8,814 | 11,300 | 3,724 | 1,767 | 1,754 | 1,701 | 1,576 | 1,447 | 1,539 | 1,573 | 1,498 | 1,455 | 1,497 | 1,539 |
| 2H. その他 (CO ₂) | 64 | 72 | 87 | 90 | 86 | 72 | 71 | 76 | 76 | 76 | 82 | 80 | 83 | 79 |
| 合計 | 110,423 | 136,418 | 108,174 | 86,721 | 88,651 | 84,176 | 76,848 | 80,158 | 82,085 | 84,601 | 88,937 | 91,512 | 92,812 | 95,856 |

2.2.3. 農業

2016年度の農業分野の排出量は3,350万トン（CO₂換算）であり、1990年度比10.9%の減少、前年度比0.4%の減少となった。

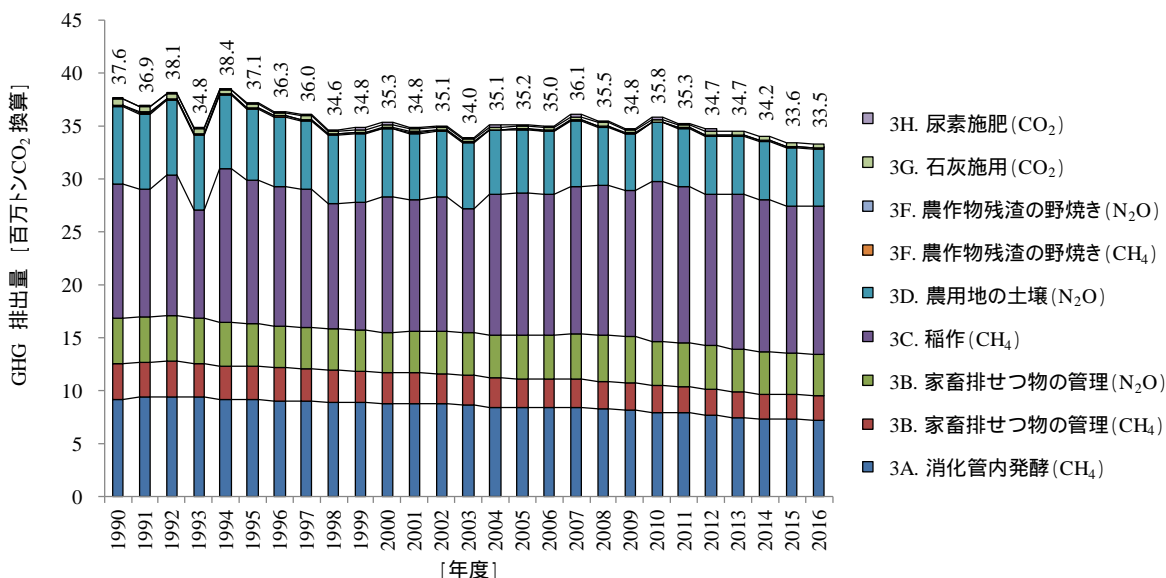


図 2-16 農業分野からの温室効果ガス排出量の推移

2016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(42%)、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。

表 2-13 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 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 3A. 消化管内発酵 (CH ₄) | 9,228 | 9,154 | 8,839 | 8,441 | 8,474 | 8,353 | 8,240 | 7,966 | 7,926 | 7,736 | 7,528 | 7,343 | 7,335 | 7,281 |
| 3B. 家畜排せつ物の管理 | 7,587 | 7,169 | 6,728 | 6,789 | 6,872 | 6,907 | 6,883 | 6,725 | 6,677 | 6,544 | 6,415 | 6,303 | 6,275 | 6,233 |
| CH ₄ | 3,354 | 3,146 | 2,879 | 2,733 | 2,634 | 2,597 | 2,565 | 2,511 | 2,512 | 2,462 | 2,399 | 2,348 | 2,335 | 2,292 |
| N ₂ O | 4,234 | 4,023 | 3,849 | 4,056 | 4,238 | 4,311 | 4,318 | 4,214 | 4,165 | 4,082 | 4,015 | 3,955 | 3,939 | 3,941 |
| 3C. 稲作 (CH ₄) | 12,771 | 13,605 | 12,749 | 13,445 | 13,890 | 14,157 | 13,863 | 15,041 | 14,680 | 14,325 | 14,565 | 14,437 | 13,908 | 13,907 |
| 3D. 農用地の土壌 (N ₂ O) | 7,259 | 6,710 | 6,421 | 5,993 | 6,261 | 5,520 | 5,280 | 5,606 | 5,489 | 5,488 | 5,543 | 5,479 | 5,481 | 5,442 |
| 3F. 農作物残渣の野焼き | 166 | 145 | 126 | 112 | 106 | 102 | 99 | 96 | 95 | 93 | 94 | 92 | 92 | 92 |
| CH ₄ | 127 | 111 | 96 | 86 | 81 | 78 | 76 | 74 | 73 | 71 | 72 | 70 | 70 | 70 |
| N ₂ O | 39 | 34 | 30 | 26 | 25 | 24 | 23 | 23 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 |
| 3G. 石灰施用 (CO ₂) | 550 | 304 | 333 | 231 | 325 | 306 | 270 | 243 | 247 | 370 | 380 | 363 | 363 | 363 |
| 3H. 尿素施肥 (CO ₂) | 59 | 56 | 110 | 179 | 175 | 134 | 120 | 160 | 168 | 150 | 198 | 189 | 189 | 189 |
| 合計 | 37,621 | 37,142 | 35,305 | 35,191 | 36,103 | 35,479 | 34,754 | 35,838 | 35,282 | 34,706 | 34,723 | 34,206 | 33,642 | 33,505 |

2.2.4. 土地利用、土地利用変化及び林業

2016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5,680万トン（CO₂換算）であり、1990年比9.1%の減少、前年比5.9%の減少であった。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。

2016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6,070万トンと最も多く、LULUCF分野の純吸収量の107%に相当している。

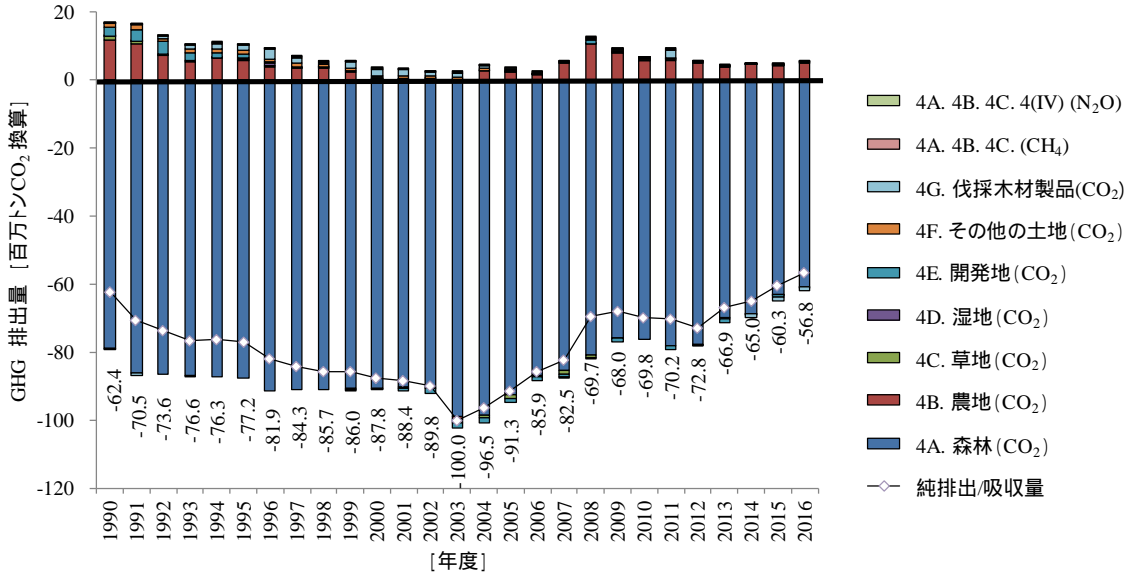


図 2-17 LULUCF 分野からの温室効果ガス排出量及び吸収量の推移

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 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|-------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 4A. 森林 | -78,944 | -87,481 | -90,512 | -92,532 | -85,424 | -80,616 | -75,746 | -76,250 | -77,992 | -77,552 | -69,854 | -68,652 | -62,964 | -60,581 |
| CO ₂ | -79,074 | -87,612 | -90,642 | -92,665 | -85,548 | -80,765 | -75,878 | -76,376 | -78,120 | -77,676 | -69,980 | -68,800 | -63,095 | -60,709 |
| CH ₄ | 10 | 10 | 9 | 11 | 2 | 26 | 10 | 5 | 6 | 2 | 4 | 23 | 6 | 1 |
| N ₂ O | 121 | 121 | 121 | 122 | 122 | 123 | 122 | 122 | 122 | 122 | 122.8 | 125.4 | 125.3 | 126.8 |
| 4B. 農地 | 11,796 | 5,561 | 211 | 2,367 | 4,886 | 10,504 | 7,895 | 5,572 | 5,826 | 4,932 | 3,660 | 4,409 | 4,350 | 4,773 |
| CO ₂ | 11,703 | 5,476 | 135 | 2,299 | 4,820 | 10,439 | 7,832 | 5,510 | 5,764 | 4,871 | 3,599 | 4,349 | 4,290 | 4,714 |
| CH ₄ | 61 | 57 | 55 | 54 | 53 | 53 | 53 | 53 | 52 | 52 | 52 | 51 | 51 | 51 |
| N ₂ O | 33 | 27 | 20 | 15 | 13 | 12 | 11 | 10 | 10 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 4C. 草地 | 1,086 | 715 | 71 | -998 | -882 | -904 | -229 | 113 | 326 | 23 | -129 | 78 | -105 | -1 |
| CO ₂ | 1,055 | 685 | 41 | -1,028 | -912 | -934 | -261 | 83 | 295 | -9 | -160 | 47 | -137 | -31 |
| CH ₄ | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 16 | 16 | 15 |
| N ₂ O | 15 | 16 | 15 | 15 | 15 | 15 | 16 | 15 | 16 | 17 | 16 | 16 | 16 | 15 |
| 4D. 湿地 | 90 | 358 | 426 | 39 | 90 | 51 | 166 | 34 | 34 | 32 | 20 | 20 | 20 | 0 |
| CO ₂ | 90 | 358 | 426 | 39 | 90 | 51 | 166 | 34 | 34 | 32 | 20 | 20 | 20 | 0 |
| 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,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 |
| 4E. 開発地 | 2,676 | 1,116 | -582 | -1,014 | -970 | 1,318 | -981 | 341 | -1,146 | -589 | -1,130 | -119 | -506 | 174 |
| CO ₂ | 2,676 | 1,116 | -582 | -1,014 | -970 | 1,318 | -981 | 341 | -1,146 | -589 | -1,130 | -119 | -506 | 174 |
| 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 | 1,174 | 967 | 698 | 168 | 219 | 380 | 183 | 280 | 226 | 228 | 183 | 175 | 239 | 197 |
| CO ₂ | 1,163 | 957 | 689 | 162 | 213 | 375 | 178 | 275 | 222 | 224 | 179 | 172 | 236 | 194 |
| CH ₄ | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO |
| N ₂ O | 11 | 10 | 9 | 7 | 6 | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| 4G. 伐採木材製品 (CO ₂) | -365 | 1,481 | 1,830 | 618 | -402 | -444 | 644 | 64 | 2,485 | 48 | 301 | -923 | -1,381 | -1,365 |
| 4H. その他 (CO ₂) | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA |
| 4IV. 間接N ₂ O | 41 | 38 | 35 | 33 | 32 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 32 |
| 合計 | -62,446 | -77,244 | -87,822 | -91,316 | -82,452 | -69,680 | -68,037 | -69,814 | -70,211 | -72,846 | -66,918 | -64,979 | -60,315 | -56,771 |

2.2.5. 廃棄物

2016年度の廃棄物分野の排出量は2,160万トン（CO₂換算）であり、1990年度比26.0%の減少、前年度比0.8%の増加となった。

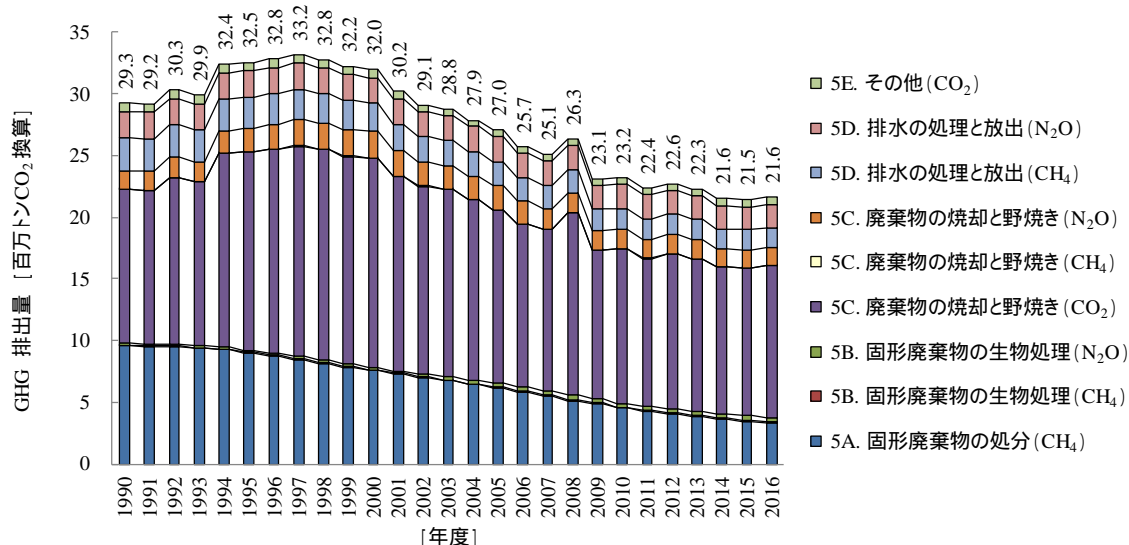


図 2-18 廃棄物分野からの温室効果ガス排出量の推移

2016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57%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（9%）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。

表 2-15 廃棄物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 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|--------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 5A. 固形廃棄物の処分(CH ₄) | 9,571 | 8,985 | 7,571 | 6,091 | 5,483 | 5,130 | 4,827 | 4,515 | 4,267 | 4,055 | 3,852 | 3,633 | 3,438 | 3,253 |
| 5B. 固形廃棄物の生物処理 | 235 | 233 | 235 | 414 | 413 | 464 | 460 | 402 | 444 | 440 | 435 | 433 | 441 | 444 |
| CH ₄ | 54 | 53 | 54 | 95 | 95 | 107 | 106 | 93 | 102 | 101 | 100 | 100 | 102 | 103 |
| N ₂ O | 181 | 179 | 181 | 319 | 318 | 357 | 354 | 309 | 342 | 338 | 335 | 333 | 339 | 342 |
| 5C. 廃棄物の焼却と野焼き | 13,876 | 17,963 | 19,157 | 16,074 | 14,798 | 16,375 | 13,622 | 14,072 | 13,478 | 14,056 | 13,866 | 13,377 | 13,506 | 13,873 |
| CO ₂ | 12,424 | 16,041 | 16,986 | 14,093 | 13,090 | 14,732 | 12,039 | 12,543 | 11,942 | 12,515 | 12,312 | 11,933 | 11,983 | 12,349 |
| CH ₄ | 16 | 18 | 16 | 17 | 14 | 14 | 12 | 12 | 11 | 12 | 12 | 11 | 11 | 11 |
| N ₂ O | 1,435 | 1,905 | 2,155 | 1,963 | 1,694 | 1,629 | 1,571 | 1,517 | 1,524 | 1,528 | 1,542 | 1,433 | 1,512 | 1,513 |
| 5D. 排水の処理と放出 | 4,872 | 4,690 | 4,356 | 3,940 | 3,821 | 3,810 | 3,678 | 3,665 | 3,644 | 3,558 | 3,553 | 3,492 | 3,449 | 3,450 |
| CH ₄ | 2,785 | 2,554 | 2,359 | 1,932 | 1,844 | 1,821 | 1,768 | 1,735 | 1,703 | 1,671 | 1,647 | 1,620 | 1,590 | 1,591 |
| N ₂ O | 2,087 | 2,136 | 1,997 | 2,008 | 1,976 | 1,989 | 1,910 | 1,930 | 1,941 | 1,887 | 1,906 | 1,872 | 1,859 | 1,859 |
| 5E. その他(CO ₂) | 703 | 668 | 656 | 507 | 561 | 530 | 514 | 527 | 524 | 528 | 605 | 617 | 625 | 619 |
| 合計 | 29,256 | 32,538 | 31,975 | 27,026 | 25,077 | 26,310 | 23,101 | 23,180 | 22,358 | 22,637 | 22,311 | 21,551 | 21,459 | 21,640 |

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

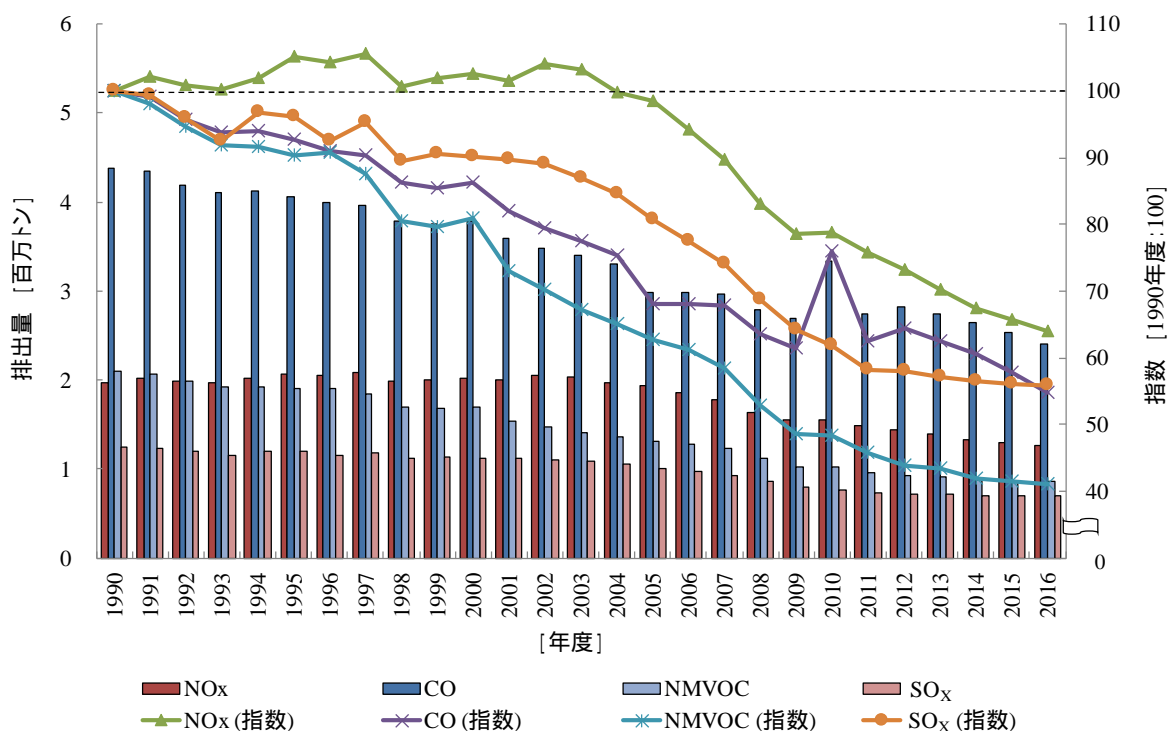
黄酸化物の排出を報告する必要がある。これらの気体の排出状況を以下に示す。

窒素酸化物 (NO_x) の2016年度の排出量は126.2万トンであり、1990年度比36.0%の減少、前年度比2.7%の減少となった。

一酸化炭素 (CO) の2016年度の排出量は240.4万トンであり、1990年度比45.2%の減少、前年度比5.3%の減少となった¹¹。

非メタン揮発性有機化合物 (NMVOC) の2016年度の排出量は86.3万トンであり、1990年度比58.9%の減少、前年度比0.8%の減少となった。

硫黄酸化物 (SO_x)¹² の2016年度の排出量は69.7万トンであり、1990年度比44.1%の減少、前年度比0.4%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2016年度の純吸収量は、4,280万トン（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 |
| (kt CO ₂ 換算) | | | | | |
| A. 3条3項活動 | | | | | |
| A.1. 新規植林・再植林 | | -1492 | -1494 | -1486 | -1474 |
| 自然撓乱により除外される排出量 | | NA | NA | NA | NA |
| 自然撓乱を受けた土地での除外される再吸収量 | | NA | NA | NA | NA |
| A.2. 森林減少 | | 1378 | 2303 | 1727 | 2383 |
| B. 3条4項活動 | | | | | |
| B.1. 森林経営 | | | | | |
| 純排出 / 吸収量 | | -50749 | -52172 | -49013 | -46862 |
| 自然撓乱により除外される排出量 | | NA | NA | NA | NA |
| 自然撓乱を受けた土地での除外される再吸収量 | | NA | NA | NA | NA |
| 代替植林に起因するデビット (CEF-ne) | | NA | NA | NA | NA |
| FM参照レベル (FMRL) | | 0 | 0 | 0 | 1 |
| FMRLへの技術的調整 上限値 | | 1112 | 1296 | 1449 | 1590 |
| B.2. 農地管理 (選択している場合) | 10258 | 3544 | 4274 | 4199 | 4681 |
| B.3. 牧草地管理 (選択している場合) | 842 | -274 | -100 | -160 | -222 |
| B.4. 植生回復 (選択している場合) | -79 | -1224 | -1242 | -1263 | -1281 |
| B.5. 湿地の排水・再湛水 (非選択) | 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」