

## 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. 温室効果ガス排出量及び吸収量の概要

2023 年度<sup>1</sup>の温室効果ガスの総排出量<sup>2</sup>（LULUCF<sup>3</sup>を除く。間接 CO<sub>2</sub><sup>4</sup>を含む。以下、定義省略。）は 10 億 7,100 万トン（CO<sub>2</sub> 換算）であり、1990 年度の総排出量から 15.8%の減少となった。

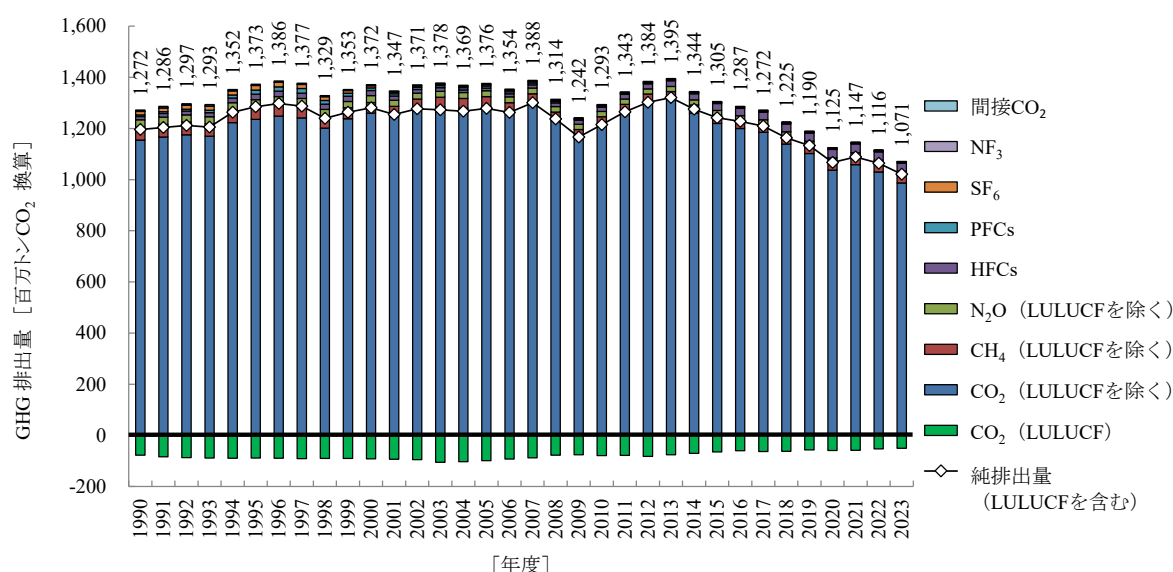


図 2-1 我が国の温室効果ガス排出量及び吸収量の推移

2023 年度の CO<sub>2</sub> 排出量（LULUCF を除く。間接 CO<sub>2</sub> を含まない。以下、定義省略。）は 9 億 8,700 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 14.5%の減少、前年度比 4.2%の減少となった。また、2023 年度の CO<sub>2</sub> 吸収量は 5,070 万トンであり、温室効果ガス総排出量に対する割合は 4.7%となった。1990 年度比 34.7%の減少、前年度比 3.3%の減少となった。

2023 年度の CH<sub>4</sub> 排出量（LULUCF を除く。）は 2,940 万トン（CO<sub>2</sub> 換算）であり、温室効果ガス総排出量の 2.7%を占めた。1990 年度比 41.1%の減少、前年度比 1.3%の減少となった。

<sup>1</sup> 排出量の大部分を占める CO<sub>2</sub> 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。

<sup>2</sup> CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O、HFCs、PFCs、SF<sub>6</sub>、NF<sub>3</sub> 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、CO<sub>2</sub> 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 5 次評価報告書(2013)の 100 年値を使用。

<sup>3</sup> 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。

<sup>4</sup> 一酸化炭素(CO)、メタン(CH<sub>4</sub>)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 CO<sub>2</sub> に変換される。間接 CO<sub>2</sub> はこれらの排出量を CO<sub>2</sub> 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、CH<sub>4</sub> 及び NMVOC に由来する排出量は、二重計上防止の観点から計上対象外とする。

表 2-1 我が国の温室効果ガス排出量及び吸収量の推移

| 〔百万トン・CO <sub>2</sub> 換算〕                   |                                            | 1990    | 1991    | 1992    | 1993    | 1994    | 1995    | 1996    | 1997    | 1998    | 1999    | 2000    | 2001    | 2002    | 2003    | 2004    | 2005    | 2006    | 2007    | 2008    | 2009    |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| CO <sub>2</sub> (LULUCFを除く) ※1              | GWP                                        | 1,154.9 | 1,166.6 | 1,175.5 | 1,169.3 | 1,223.2 | 1,235.9 | 1,248.7 | 1,241.0 | 1,201.3 | 1,238.1 | 1,260.2 | 1,245.9 | 1,275.4 | 1,283.8 | 1,279.1 | 1,286.4 | 1,263.4 | 1,299.0 | 1,228.7 | 1,160.3 |
|                                             | 1                                          | 1,077.2 | 1,082.9 | 1,088.9 | 1,080.6 | 1,133.6 | 1,147.0 | 1,159.2 | 1,150.0 | 1,111.2 | 1,148.1 | 1,168.3 | 1,155.0 | 1,180.9 | 1,178.8 | 1,176.3 | 1,187.9 | 1,171.2 | 1,211.3 | 1,151.0 | 1,084.8 |
| CO <sub>2</sub> (LULUCFを含む) ※1              |                                            | -77.6   | -83.7   | -86.6   | -88.8   | -89.6   | -88.9   | -89.5   | -90.9   | -90.1   | -90.0   | -91.9   | -92.9   | -94.5   | -105.0  | -102.9  | -98.5   | -92.3   | -87.6   | -77.7   | -75.5   |
| CH <sub>4</sub> (LULUCFを除く)                 | 28                                         | 49.9    | 49.2    | 49.1    | 48.1    | 48.1    | 46.8    | 45.4    | 44.8    | 42.9    | 42.4    | 41.7    | 40.4    | 39.5    | 38.4    | 38.1    | 37.5    | 36.8    | 36.8    | 35.9    | 35.3    |
| CH <sub>4</sub> (LULUCFを含む)                 | 28                                         | 50.0    | 49.3    | 49.2    | 48.2    | 48.3    | 46.9    | 45.5    | 45.0    | 43.0    | 42.5    | 41.8    | 40.5    | 39.6    | 38.5    | 38.2    | 38.2    | 37.5    | 36.8    | 36.0    | 35.4    |
| N <sub>2</sub> O (LULUCFを除く)                | 265                                        | 28.9    | 28.6    | 28.6    | 28.6    | 29.6    | 29.8    | 30.8    | 31.4    | 30.1    | 24.5    | 26.8    | 23.6    | 22.9    | 23.1    | 23.1    | 22.8    | 22.7    | 22.3    | 21.3    | 20.8    |
| N <sub>2</sub> O (LULUCFを含む)                | 265                                        | 29.7    | 29.4    | 29.5    | 29.4    | 30.4    | 30.6    | 31.5    | 32.1    | 30.8    | 25.3    | 27.5    | 24.3    | 23.6    | 23.7    | 23.8    | 23.4    | 23.3    | 22.9    | 21.9    | 21.3    |
| HFCs                                        | HFC134a:<br>1,300g以下<br>PFC14:<br>6,600g以下 | 13.4    | 14.6    | 15.0    | 15.4    | 17.9    | 21.5    | 21.1    | 21.0    | 20.5    | 21.0    | 19.8    | 16.9    | 14.2    | 14.1    | 10.8    | 10.8    | 11.8    | 12.9    | 14.4    | 15.1    |
| PFCs                                        | 6,600g以下                                   | 6.2     | 7.0     | 7.1     | 10.1    | 12.4    | 16.2    | 16.7    | 18.2    | 15.0    | 11.8    | 10.5    | 8.7     | 8.2     | 8.0     | 8.3     | 7.8     | 8.2     | 7.2     | 5.2     | 3.7     |
| SF <sub>6</sub>                             | 23,500                                     | 13.8    | 15.2    | 16.8    | 16.8    | 16.1    | 17.6    | 18.3    | 15.8    | 14.5    | 10.3    | 8.2     | 6.9     | 6.6     | 6.2     | 6.2     | 5.8     | 5.9     | 5.4     | 4.7     | 2.7     |
| NF <sub>3</sub>                             | 16,100                                     | 0.0     | 0.0     | 0.0     | 0.0     | 0.1     | 0.2     | 0.2     | 0.1     | 0.2     | 0.3     | 0.3     | 0.3     | 0.3     | 0.4     | 0.4     | 1.4     | 1.3     | 1.5     | 1.4     | 1.3     |
| 間接CO <sub>2</sub>                           | 1                                          | 5.5     | 5.3     | 5.0     | 4.8     | 4.8     | 4.7     | 4.7     | 4.6     | 4.2     | 4.2     | 4.2     | 3.8     | 3.6     | 3.4     | 3.3     | 3.3     | 3.2     | 3.0     | 2.7     | 2.5     |
| 総排出量 (LULUCF分を除く、<br>間接CO <sub>2</sub> を除く) |                                            | 1,267.0 | 1,281.2 | 1,292.1 | 1,288.4 | 1,347.4 | 1,368.0 | 1,381.1 | 1,372.4 | 1,324.5 | 1,348.5 | 1,367.4 | 1,342.7 | 1,367.2 | 1,374.1 | 1,366.1 | 1,373.0 | 1,350.7 | 1,384.9 | 1,311.5 | 1,239.1 |
| 純排出量 (LULUCF分を<br>含む)                       |                                            | 1,190.3 | 1,198.5 | 1,206.4 | 1,200.6 | 1,258.7 | 1,280.0 | 1,292.4 | 1,282.3 | 1,235.2 | 1,259.4 | 1,276.4 | 1,250.6 | 1,273.4 | 1,269.8 | 1,264.0 | 1,275.2 | 1,259.1 | 1,298.0 | 1,234.5 | 1,164.2 |
| 総排出量 (LULUCF分を除く、<br>間接CO <sub>2</sub> を含む) |                                            | 1,272.5 | 1,286.5 | 1,297.1 | 1,293.2 | 1,352.2 | 1,372.7 | 1,385.8 | 1,376.9 | 1,328.7 | 1,352.7 | 1,371.7 | 1,346.5 | 1,370.7 | 1,377.5 | 1,369.4 | 1,376.3 | 1,353.9 | 1,388.0 | 1,314.3 | 1,241.6 |
| 純排出量 (LULUCF分を<br>含む)                       |                                            | 1,195.8 | 1,203.8 | 1,211.4 | 1,205.4 | 1,263.5 | 1,284.7 | 1,297.2 | 1,286.9 | 1,239.4 | 1,263.5 | 1,280.6 | 1,254.4 | 1,277.0 | 1,273.3 | 1,267.3 | 1,278.5 | 1,262.3 | 1,301.0 | 1,237.2 | 1,166.7 |
| 〔百万トン・CO <sub>2</sub> 換算〕                   |                                            |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| CO <sub>2</sub> (LULUCFを除く) ※1              | GWP                                        | 1,211.1 | 1,261.2 | 1,302.1 | 1,311.9 | 1,260.3 | 1,220.0 | 1,199.9 | 1,184.4 | 1,138.5 | 1,102.1 | 1,037.3 | 1,058.5 | 1,029.6 | 986.9   | -14.5%  | -14.5%  | -14.5%  | -14.5%  | -14.5%  | -4.2%   |
| CO <sub>2</sub> (LULUCFを含む) ※1              | 1                                          | 1,132.0 | 1,182.9 | 1,220.0 | 1,236.3 | 1,190.4 | 1,155.6 | 1,140.2 | 1,121.4 | 1,076.1 | 1,045.0 | 978.3   | 1,000.5 | 977.2   | 936.2   | -13.1%  | -13.1%  | -13.1%  | -13.1%  | -13.1%  | -4.2%   |
| CO <sub>2</sub> (LULUCFのみ)                  | 1                                          | -79.1   | -78.3   | -82.1   | -75.6   | -69.9   | -64.4   | -59.7   | -63.0   | -62.4   | -57.0   | -58.9   | -58.0   | -52.4   | -50.7   | -34.7%  | -34.7%  | -34.7%  | -34.7%  | -34.7%  | -3.3%   |
| CH <sub>4</sub> (LULUCFを除く)                 | 28                                         | 34.8    | 33.4    | 32.7    | 32.6    | 32.1    | 31.7    | 31.7    | 31.5    | 31.0    | 30.7    | 30.4    | 30.3    | 29.8    | 29.4    | -41.1%  | -41.1%  | -41.1%  | -41.1%  | -41.1%  | -1.3%   |
| CH <sub>4</sub> (LULUCFを含む)                 | 28                                         | 34.9    | 33.5    | 32.8    | 32.7    | 32.2    | 31.8    | 31.7    | 31.6    | 31.0    | 30.8    | 30.4    | 30.4    | 29.9    | 29.5    | -41.1%  | -41.1%  | -41.1%  | -41.1%  | -41.1%  | -1.3%   |
| N <sub>2</sub> O (LULUCFを除く)                | 265                                        | 20.4    | 20.0    | 19.7    | 19.7    | 19.2    | 18.9    | 18.4    | 18.5    | 17.6    | 17.2    | 16.8    | 16.6    | 16.1    | 15.8    | -45.2%  | -45.2%  | -45.2%  | -45.2%  | -45.2%  | -1.8%   |
| N <sub>2</sub> O (LULUCFを含む)                | 265                                        | 20.9    | 20.5    | 20.2    | 20.1    | 19.6    | 19.3    | 18.8    | 18.9    | 18.0    | 17.6    | 17.2    | 17.0    | 16.5    | 16.2    | -45.4%  | -45.4%  | -45.4%  | -45.4%  | -45.4%  | -1.7%   |
| HFCs                                        | HFC134a:<br>1,300g以下<br>PFC14:<br>6,600g以下 | 16.7    | 18.4    | 20.3    | 22.0    | 24.3    | 26.8    | 28.4    | 29.4    | 30.4    | 32.0    | 33.2    | 33.8    | 33.0    | 31.7    | 136.4%  | 136.4%  | 136.4%  | 136.4%  | 136.4%  | -3.9%   |
| PFCs                                        | 6,600g以下                                   | 3.8     | 3.4     | 3.1     | 3.0     | 3.1     | 3.0     | 3.1     | 3.2     | 3.2     | 3.2     | 3.2     | 2.9     | 3.0     | 3.1     | -50.4%  | -50.4%  | -50.4%  | -50.4%  | -50.4%  | 0.2%    |
| SF <sub>6</sub>                             | 23,500                                     | 2.8     | 2.5     | 2.5     | 2.3     | 2.3     | 2.4     | 2.4     | 2.3     | 2.3     | 2.2     | 2.2     | 2.2     | 2.1     | 2.1     | -85.0%  | -85.0%  | -85.0%  | -85.0%  | -85.0%  | -3.6%   |
| NF <sub>3</sub>                             | 16,100                                     | 1.4     | 1.7     | 1.4     | 1.5     | 1.0     | 0.5     | 0.6     | 0.4     | 0.3     | 0.3     | 0.3     | 0.3     | 0.3     | 0.2     | 636.8%  | 636.8%  | 636.8%  | 636.8%  | 636.8%  | -38.7%  |
| 間接CO <sub>2</sub>                           | 1                                          | 2.4     | 2.4     | 2.3     | 2.3     | 2.2     | 2.2     | 2.2     | 2.1     | 2.1     | 2.0     | 1.9     | 1.8     | 1.8     | 1.8     | -67.1%  | -67.1%  | -67.1%  | -67.1%  | -67.1%  | -1.6%   |
| 総排出量 (LULUCF分を除く、<br>間接CO <sub>2</sub> を除く) |                                            | 1,291.0 | 1,340.7 | 1,381.8 | 1,393.1 | 1,342.2 | 1,303.2 | 1,284.5 | 1,269.7 | 1,223.3 | 1,187.6 | 1,123.4 | 1,144.7 | 1,114.0 | 1,069.1 | -15.6%  | -15.6%  | -15.6%  | -15.6%  | -15.6%  | -4.0%   |
| 純排出量 (LULUCF分を<br>含む)                       |                                            | 1,212.5 | 1,263.0 | 1,300.2 | 1,318.0 | 1,272.9 | 1,239.4 | 1,225.2 | 1,207.2 | 1,161.4 | 1,131.0 | 1,065.0 | 1,087.2 | 1,062.1 | 1,018.9 | -14.4%  | -14.4%  | -14.4%  | -14.4%  | -14.4%  | -4.1%   |
| 総排出量 (LULUCF分を除く、<br>間接CO <sub>2</sub> を含む) |                                            | 1,293.4 | 1,343.0 | 1,384.1 | 1,395.4 | 1,344.4 | 1,305.4 | 1,286.7 | 1,271.8 | 1,225.4 | 1,189.6 | 1,125.3 | 1,146.6 | 1,115.9 | 1,070.9 | -15.8%  | -15.8%  | -15.8%  | -15.8%  | -15.8%  | -4.0%   |
| 純排出量 (LULUCF分を<br>含む)                       |                                            | 1,214.9 | 1,265.3 | 1,302.5 | 1,320.3 | 1,275.1 | 1,241.6 | 1,227.4 | 1,209.3 | 1,163.5 | 1,133.1 | 1,066.8 | 1,089.0 | 1,063.9 | 1,020.7 | -14.6%  | -14.6%  | -14.6%  | -14.6%  | -14.6%  | -4.1%   |

※1 間接CO<sub>2</sub>を含む。

※2 LULUCF: 土地利用、土地利変化及び林業

2023年度のN<sub>2</sub>O排出量（LULUCFを除く。）は1,580万トン（CO<sub>2</sub>換算）であり、温室効果ガス総排出量の1.5%を占めた。1990年度比45.2%の減少、前年度比1.8%の減少となった。

2023年（暦年）のHFCs排出量は3,170万トン（CO<sub>2</sub>換算）であり、温室効果ガス総排出量の3.0%を占めた。1990年比136%の増加、前年比3.9%の減少となった。

2023年（暦年）のPFCs排出量は310万トン（CO<sub>2</sub>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50.4%の減少、前年比0.2%の増加となった。

2023年（暦年）のSF<sub>6</sub>排出量は210万トン（CO<sub>2</sub>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85.0%の減少、前年比3.6%の減少となった。

2023年（暦年）のNF<sub>3</sub>排出量は20万トン（CO<sub>2</sub>換算）であり、温室効果ガス総排出量の0.02%を占めた。1990年と比べて637%の増加、前年比38.7%の減少となった。

2023年度の間接CO<sub>2</sub>排出量は180万トン（CO<sub>2</sub>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67.1%の減少、前年度比1.6%の減少となった。

### 2.1.2. CO<sub>2</sub>

2023年度のCO<sub>2</sub>排出量は9億8,700万トンであり、温室効果ガス総排出量の92.2%を占めた。1990年度比14.5%の減少、前年度比4.2%の減少となった。

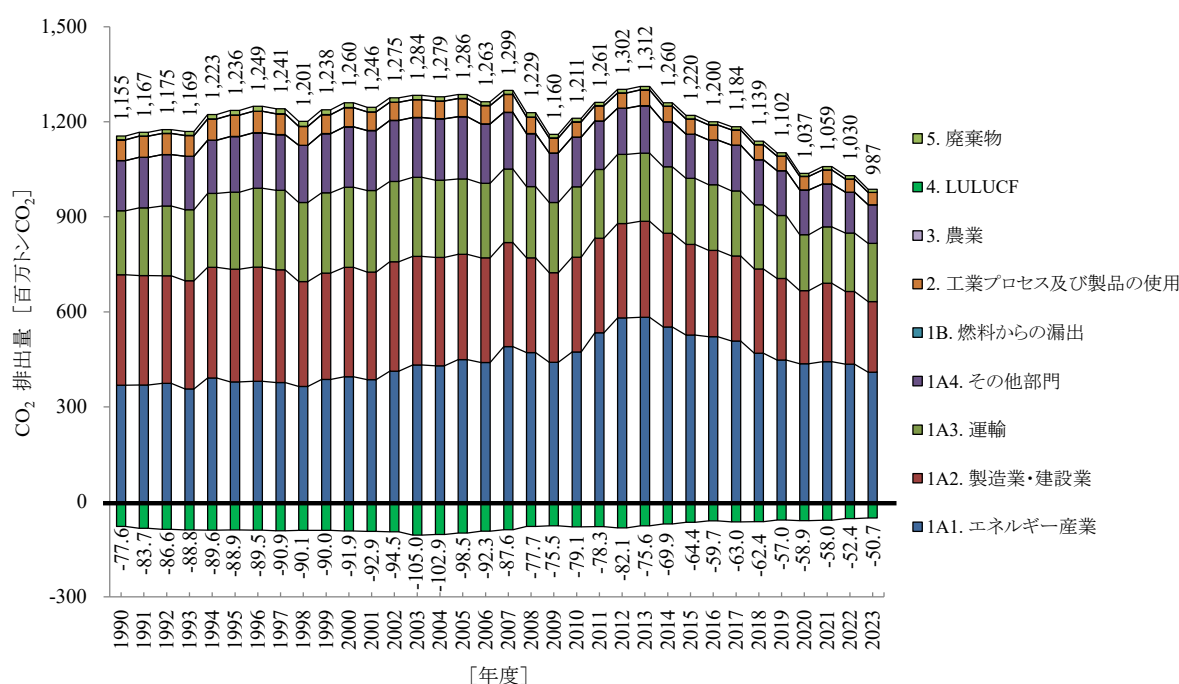


図 2-2 CO<sub>2</sub> 排出量の推移

2023年度のCO<sub>2</sub>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（3.9%）、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見ると、エネルギー産業が41.5%、製造業・建設業が22.6%、運輸が18.6%、その他部門<sup>5</sup>が12.3%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見ると、エネルギー産業における燃料の燃焼に伴う排出は、1990

<sup>5</sup> 業務、家庭、農林水産業からの排出を対象とする。

年度比で 11.3%増加、前年度比で 5.7%の減少となった。1990 年度からの排出量の増加は、発電における液体燃料消費からの排出量が減少したものの、固体燃料・気体燃料消費からの排出量が増加したこと等による。製造業・建設業における燃料の燃焼に伴う排出は、1990 年度比で 36.1%減少、前年度比で 3.0%の減少となった。1990 年度からの排出量の減少は、鉄鋼業における固体燃料消費からの排出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 9.2%減少、前年度比で 0.6%の減少となった。1990 年度からの排出量の減少は、道路輸送における軽油からの排出量が減少したことによる。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 23.0%減少、前年度比で 5.3%の減少となった。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からの排出量が減少したこと等による。

2023 年度の CO<sub>2</sub> 吸収量は 5,070 万トンであり、総排出量に対する割合は 4.7%となり、1990 年度比 34.7%の減少、前年度比 3.3%の減少となった。

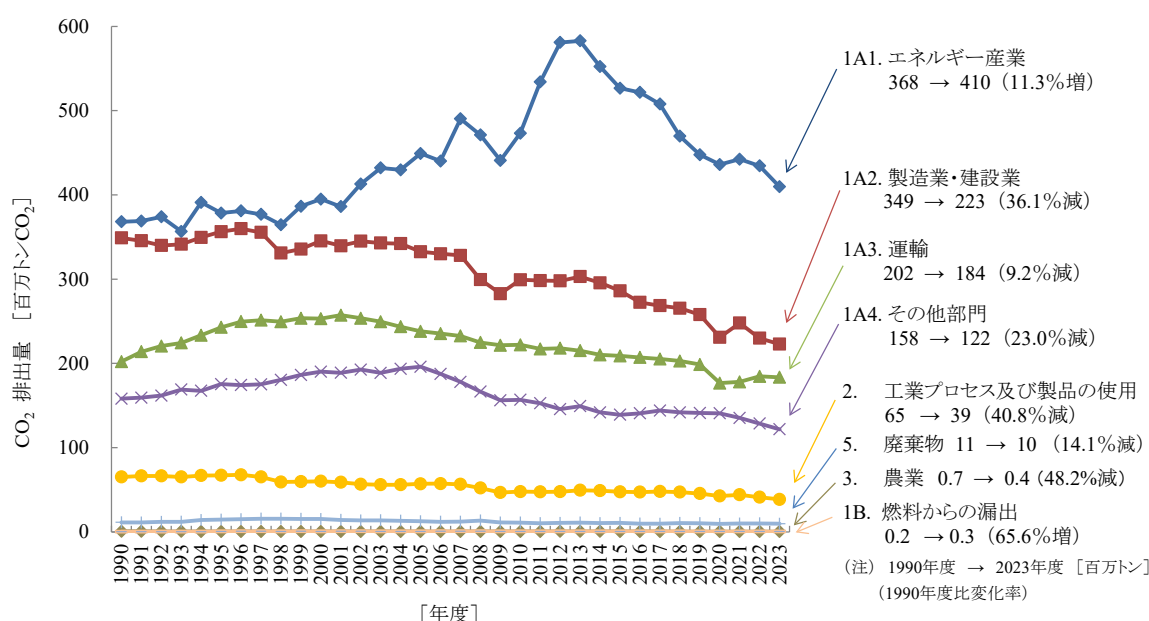


図 2-3 各部門の CO<sub>2</sub> 排出量の推移

(注) 括弧内の数値は 1990 年度比

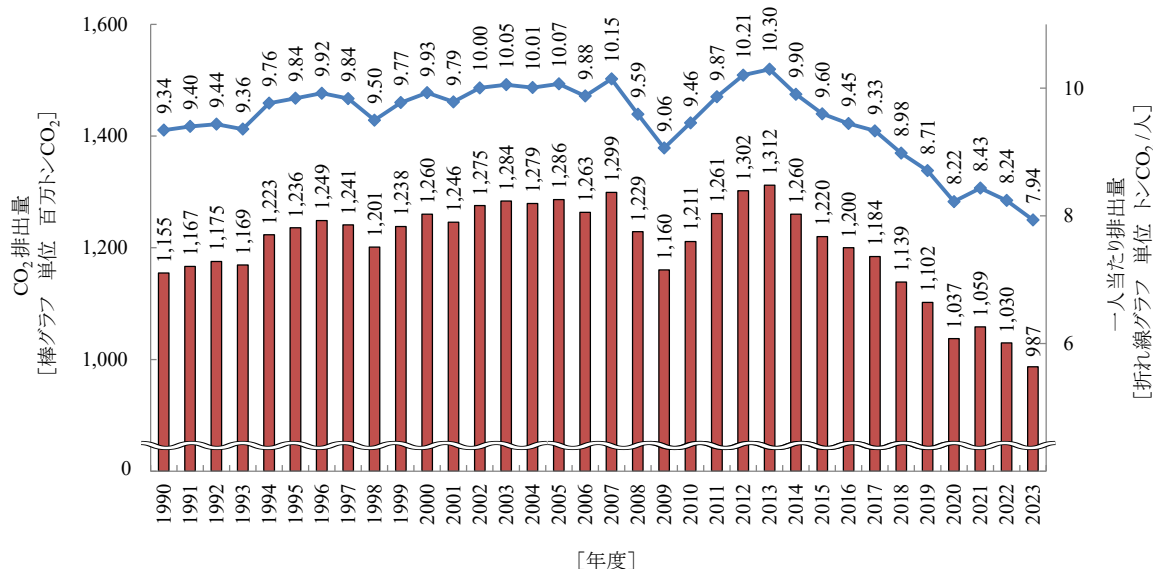
表 2-2 各部門の CO<sub>2</sub> 排出量及び吸収量の推移

| [千トンCO <sub>2</sub> ]      |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |         |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|
| 排出源                        | 1990      | 1995      | 2000      | 2005      | 2010      | 2013      | 2015      | 2019      | 2020      | 2021      | 2022      | 2023    |
| 1A. 燃料の燃焼                  | 1,077,476 | 1,153,096 | 1,183,815 | 1,215,738 | 1,151,284 | 1,250,320 | 1,160,792 | 1,045,390 | 984,406   | 1,003,704 | 977,702   | 937,944 |
| 1A1. エネルギー産業               | 368,153   | 378,493   | 395,018   | 449,106   | 473,250   | 582,888   | 526,715   | 447,655   | 436,055   | 442,408   | 434,512   | 409,689 |
| a. 発電・熱供給                  | 303,055   | 317,587   | 330,118   | 378,044   | 404,239   | 521,862   | 468,472   | 395,962   | 392,293   | 395,403   | 387,428   | 366,341 |
| b. 石油精製                    | 36,020    | 40,673    | 46,502    | 50,330    | 47,120    | 42,356    | 41,088    | 35,340    | 28,918    | 30,678    | 31,191    | 29,190  |
| c. 固体燃料製造等                 | 29,078    | 20,232    | 18,398    | 20,732    | 21,891    | 18,670    | 17,155    | 16,353    | 14,844    | 16,327    | 15,893    | 14,158  |
| 1A2. 製造業・建設業               | 349,015   | 356,409   | 345,462   | 332,590   | 299,286   | 303,077   | 286,119   | 257,855   | 230,963   | 247,913   | 229,925   | 222,929 |
| a. 鉄鋼                      | 150,621   | 142,998   | 152,021   | 154,092   | 153,144   | 157,539   | 148,846   | 134,115   | 111,955   | 124,769   | 114,173   | 112,833 |
| b. 非鉄金属                    | 8,429     | 7,381     | 6,311     | 5,686     | 3,961     | 3,742     | 3,239     | 2,870     | 2,752     | 3,024     | 2,920     | 2,819   |
| c. 化学                      | 58,039    | 64,339    | 59,518    | 54,952    | 50,117    | 48,265    | 45,563    | 42,146    | 39,536    | 42,643    | 40,780    | 39,341  |
| d. パルプ・紙・印刷                | 27,106    | 31,428    | 31,672    | 29,732    | 22,644    | 23,832    | 23,305    | 18,982    | 17,836    | 17,745    | 15,792    | 15,384  |
| e. 食品加工・飲料・たばこ             | 7,649     | 10,133    | 11,468    | 12,169    | 9,821     | 9,809     | 8,459     | 7,658     | 7,864     | 8,080     | 7,660     | 7,129   |
| f. 窯業土石                    | 43,634    | 46,461    | 40,100    | 35,443    | 28,711    | 29,803    | 28,054    | 25,849    | 25,073    | 24,969    | 22,294    | 20,682  |
| g. その他                     | 53,535    | 53,670    | 44,371    | 40,515    | 30,889    | 30,086    | 28,654    | 26,234    | 25,947    | 26,683    | 26,306    | 24,740  |
| 1A3. 運輸                    | 202,140   | 242,797   | 253,091   | 238,065   | 221,969   | 215,115   | 208,875   | 198,757   | 176,576   | 178,043   | 184,640   | 183,564 |
| a. 国内航空                    | 7,162     | 10,278    | 10,677    | 10,799    | 9,193     | 10,149    | 10,067    | 10,488    | 5,238     | 6,819     | 9,705     | 10,190  |
| b. 道路輸送                    | 180,367   | 217,028   | 226,690   | 213,605   | 201,457   | 193,437   | 187,641   | 177,363   | 160,907   | 160,349   | 163,915   | 163,031 |
| c. 鉄道                      | 935       | 822       | 711       | 647       | 574       | 540       | 523       | 490       | 468       | 449       | 454       | 451     |
| d. 国内船舶                    | 13,675    | 14,669    | 15,012    | 13,014    | 10,745    | 10,989    | 10,645    | 10,417    | 9,963     | 10,427    | 10,567    | 9,892   |
| 1A4. その他部門                 | 158,168   | 175,396   | 190,245   | 195,977   | 156,780   | 149,241   | 139,082   | 141,122   | 140,812   | 135,339   | 128,625   | 121,762 |
| a. 業務                      | 79,059    | 88,196    | 98,165    | 105,906   | 74,763    | 74,149    | 66,980    | 70,196    | 66,483    | 67,353    | 62,350    | 58,633  |
| b. 家庭                      | 58,167    | 67,477    | 72,226    | 70,395    | 64,217    | 60,319    | 55,392    | 53,361    | 55,803    | 51,569    | 49,641    | 46,383  |
| c. 農林水産業                   | 20,942    | 19,723    | 19,853    | 19,676    | 17,800    | 14,772    | 16,711    | 17,566    | 18,526    | 16,417    | 16,634    | 16,745  |
| 1A5. その他                   | NO        | NO        | NO        | NO        | NO        | NO        | NO        | NO        | NO        | NO        | NO        | NO      |
| 1B. 燃料からの漏出                | 203       | 526       | 527       | 532       | 500       | 462       | 446       | 404       | 408       | 374       | 349       | 336     |
| 1C. CO <sub>2</sub> の輸送と貯留 | NE,NO     | NE,NO     | NE,NO     | NE,NO     | NE,NO     | NE,NO     | NE,NO     | NE,NO,NA  | NE,NO     | NE,NO     | NE,NO     | NE,NO   |
| 2. 工業プロセス及び製品の使用           | 65,178    | 67,190    | 60,118    | 57,043    | 47,823    | 49,443    | 47,572    | 45,560    | 42,603    | 44,062    | 41,116    | 38,579  |
| 3. 農業                      | 732       | 473       | 501       | 428       | 427       | 594       | 474       | 391       | 380       | 381       | 379       | 379     |
| 4. LULUCF                  | -77,634   | -88,878   | -91,892   | -98,528   | -79,108   | -75,620   | -64,366   | -57,018   | -58,941   | -58,017   | -52,440   | -50,708 |
| 5. 廃棄物                     | 11,264    | 14,587    | 15,242    | 12,671    | 11,056    | 11,057    | 10,700    | 10,319    | 9,488     | 9,981     | 10,099    | 9,672   |
| 合計 (LULUCF含む)              | 1,077,219 | 1,146,995 | 1,168,311 | 1,187,884 | 1,131,982 | 1,236,256 | 1,155,617 | 1,045,045 | 978,344   | 1,000,485 | 977,204   | 936,202 |
| 合計 (LULUCF除く)              | 1,154,853 | 1,235,873 | 1,260,203 | 1,286,412 | 1,211,090 | 1,311,876 | 1,219,982 | 1,102,063 | 1,037,285 | 1,058,502 | 1,029,645 | 986,910 |

※1 間接CO<sub>2</sub>を含まない

※2 LULUCF: 土地利用、土地利用変化及び林業

2023年度の1人当たりのCO<sub>2</sub>排出量は7.94トンであった。1990年度と比べ15.1%の減少、前年度と比べると3.7%の減少となった。

図 2-4 CO<sub>2</sub> 総排出量及び1人当たりCO<sub>2</sub>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」

2023 年度の実質 GDP（百万円）当たりの CO<sub>2</sub> 排出量は 1.78 トンであった。1990 年度から 33.8%の減少、前年度から 4.8%の減少となった。

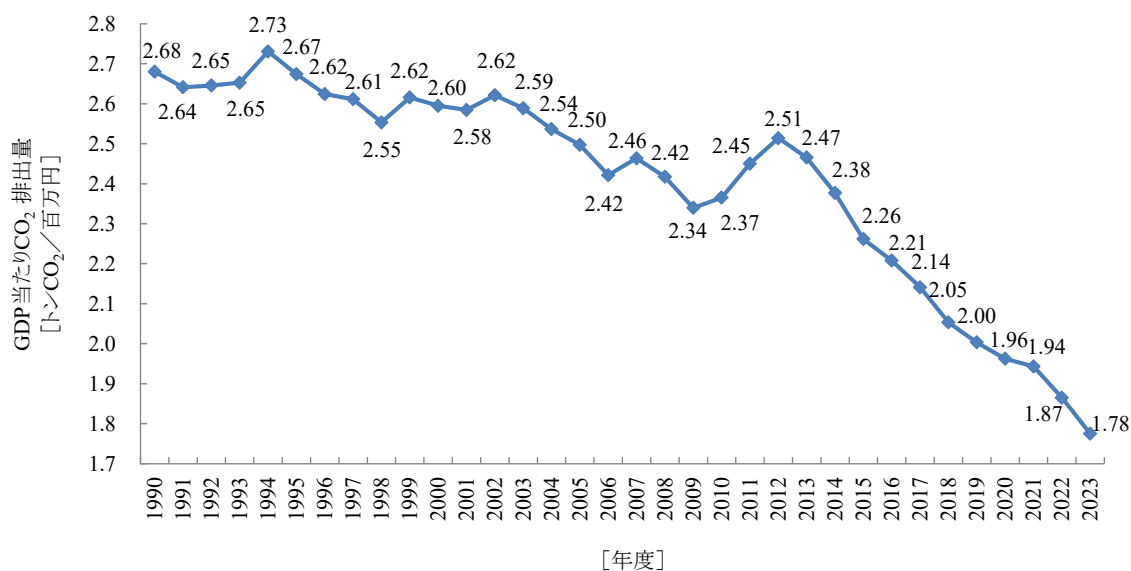


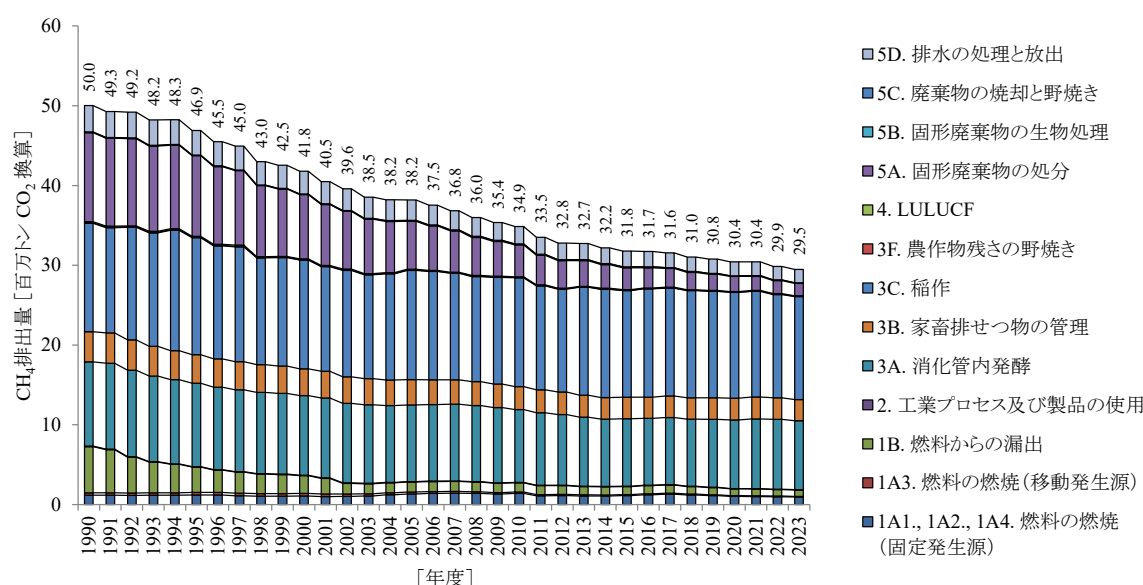
図 2-5 実質 GDP 当たり CO<sub>2</sub> 排出量の推移

（実質 GDP の出典）内閣府「国民経済計算」（年次推計、支出側、実質：連鎖方式（2015 年基準））

2.1.3. CH<sub>4</sub>

2023年度のCH<sub>4</sub>排出量は2,950万トン（CO<sub>2</sub>換算。LULUCFを含む。）であり、温室効果ガス総排出量の2.8%を占め、1990年度比41.1%の減少、前年度比1.3%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77.4%減）したこと等による。

2023年度のCH<sub>4</sub>排出量の内訳は、稲作からの排出が43.8%と最も多く、家畜の消化管内発酵に伴う排出（29.3%）、家畜排せつ物管理に伴う排出（9.0%）がこれに続いた。

図 2-6 CH<sub>4</sub> 排出量の推移表 2-3 CH<sub>4</sub> 排出量の推移

| [千トンCO <sub>2</sub> 換算] |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 排出源                     | 1990   | 1995   | 2000   | 2005   | 2010   | 2013   | 2015   | 2019   | 2020   | 2021   | 2022   | 2023   |
| 1A. 燃料の燃焼               | 1,483  | 1,516  | 1,395  | 1,578  | 1,587  | 1,222  | 1,261  | 1,235  | 1,116  | 1,109  | 1,068  | 1,037  |
| 1A1. エネルギー産業            | 514    | 448    | 295    | 278    | 302    | 268    | 310    | 290    | 229    | 229    | 213    | 207    |
| 1A2. 製造業・建設業            | 403    | 424    | 415    | 495    | 602    | 555    | 589    | 582    | 525    | 546    | 520    | 511    |
| 1A3. 運輸                 | 298    | 315    | 318    | 250    | 173    | 147    | 132    | 112    | 98     | 95     | 99     | 97     |
| 1A4. その他部門              | 267    | 329    | 367    | 555    | 509    | 253    | 230    | 251    | 263    | 239    | 236    | 222    |
| 1B. 燃料からの漏出             | 5,784  | 3,183  | 2,229  | 1,240  | 1,133  | 1,040  | 997    | 893    | 854    | 855    | 819    | 802    |
| 1B1. 固体燃料               | 5,482  | 2,822  | 1,847  | 788    | 672    | 633    | 615    | 535    | 525    | 526    | 510    | 511    |
| 1B2. 石油、天然ガス 他          | 301    | 361    | 381    | 452    | 461    | 407    | 382    | 358    | 329    | 330    | 308    | 291    |
| 2. 工業プロセス及び製品の使用        | 68     | 65     | 61     | 60     | 60     | 52     | 54     | 46     | 43     | 49     | 43     | 35     |
| 3. 農業                   | 28,012 | 28,774 | 27,030 | 26,524 | 25,690 | 24,963 | 24,552 | 24,596 | 24,615 | 24,746 | 24,436 | 24,225 |
| 3A. 消化管内発酵              | 10,563 | 10,446 | 9,973  | 9,614  | 9,127  | 8,641  | 8,438  | 8,517  | 8,607  | 8,714  | 8,746  | 8,636  |
| 3B. 家畜排せつ物の管理           | 3,786  | 3,596  | 3,364  | 3,179  | 2,880  | 2,760  | 2,709  | 2,706  | 2,718  | 2,756  | 2,704  | 2,646  |
| 3C. 稲作                  | 13,585 | 14,663 | 13,636 | 13,682 | 13,649 | 13,527 | 13,374 | 13,342 | 13,260 | 13,244 | 12,957 | 12,915 |
| 3F. 農作物残さの野焼き           | 78     | 69     | 56     | 49     | 34     | 36     | 32     | 31     | 30     | 32     | 28     | 28     |
| 4. LULUCF               | 117    | 107    | 99     | 98     | 88     | 84     | 85     | 82     | 79     | 87     | 80     | 87     |
| 5. 廃棄物                  | 14,555 | 13,262 | 10,989 | 8,685  | 6,306  | 5,362  | 4,821  | 3,923  | 3,733  | 3,587  | 3,416  | 3,293  |
| 5A. 固形廃棄物の処分            | 11,169 | 10,089 | 8,043  | 6,006  | 4,001  | 3,208  | 2,736  | 2,027  | 1,888  | 1,759  | 1,634  | 1,534  |
| 5B. 固形廃棄物の生物処理          | 60     | 60     | 61     | 107    | 104    | 112    | 114    | 92     | 83     | 86     | 77     | 77     |
| 5C. 廃棄物の焼却と野焼き          | 31     | 33     | 23     | 20     | 13     | 13     | 11     | 11     | 10     | 9      | 10     | 10     |
| 5D. 排水の処理と放出            | 3,295  | 3,080  | 2,863  | 2,553  | 2,188  | 2,029  | 1,959  | 1,793  | 1,753  | 1,733  | 1,695  | 1,672  |
| 合計 (LULUCF含む)           | 50,018 | 46,907 | 41,803 | 38,186 | 34,864 | 32,723 | 31,771 | 30,774 | 30,440 | 30,434 | 29,862 | 29,479 |
| 合計 (LULUCF除く)           | 49,901 | 46,800 | 41,704 | 38,088 | 34,776 | 32,640 | 31,685 | 30,692 | 30,361 | 30,347 | 29,782 | 29,392 |

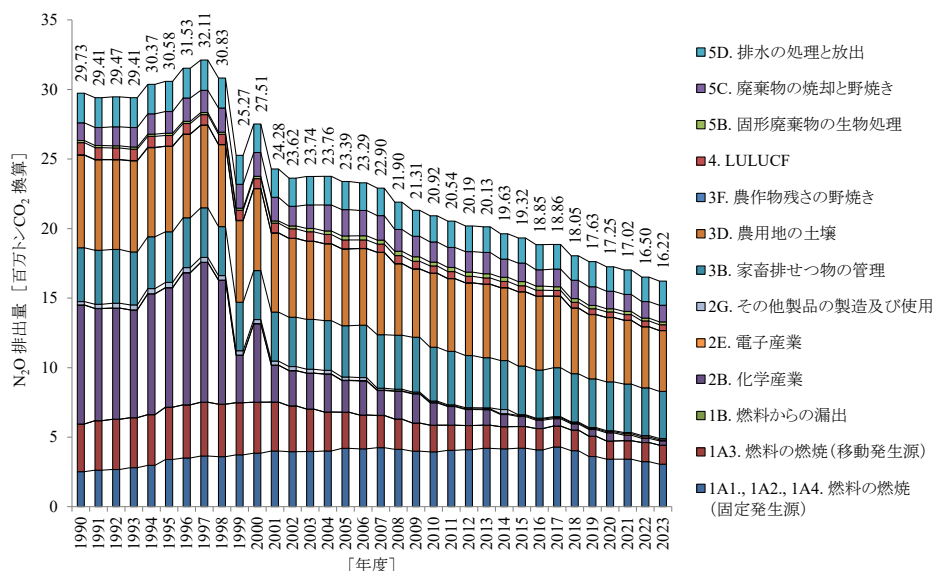
※LULUCF: 土地利用、土地利用変化及び林業



2.1.4. N<sub>2</sub>O

2023年度のN<sub>2</sub>O排出量は1,620万トン（CO<sub>2</sub>換算。LULUCFを含む。）であり、温室効果ガス総排出量の1.5%を占めた。1990年度比45.4%の減少、前年度比1.7%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94.4%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N<sub>2</sub>O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N<sub>2</sub>O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。

2023年度のN<sub>2</sub>O排出量の内訳は、農用地の土壌からの排出が26.9%と最も多く、家畜排せつ物管理に伴う排出（20.9%）、燃料の燃焼（固定発生源）に伴う排出（18.9%）がこれに続いた。

図 2-7 N<sub>2</sub>O 排出量の推移表 2-4 N<sub>2</sub>O 排出量の推移

| 排出源              | 1990   | 1995   | 2000   | 2005   | 2010   | 2013   | 2015   | 2019   | 2020   | 2021   | 2022   | 2023   |
|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1A. 燃料の燃焼        | 5,946  | 7,151  | 7,511  | 6,800  | 5,857  | 5,857  | 5,772  | 5,066  | 4,727  | 4,745  | 4,612  | 4,420  |
| 1A1. エネルギー産業     | 791    | 1,203  | 1,435  | 1,883  | 1,843  | 2,097  | 2,124  | 1,652  | 1,629  | 1,659  | 1,636  | 1,565  |
| 1A2. 製造業・建設業     | 1,120  | 1,517  | 1,670  | 1,661  | 1,533  | 1,566  | 1,543  | 1,416  | 1,305  | 1,299  | 1,146  | 1,064  |
| 1A3. 運輸          | 3,421  | 3,753  | 3,660  | 2,597  | 1,907  | 1,658  | 1,559  | 1,459  | 1,304  | 1,324  | 1,375  | 1,354  |
| 1A4. その他部門       | 613    | 677    | 746    | 660    | 575    | 536    | 546    | 539    | 489    | 463    | 455    | 437    |
| 1B. 燃料からの漏出      | 2      | 2      | 2      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 0      | 0      | 1      |
| 2. 工業プロセス及び製品の使用 | 8,803  | 8,975  | 5,947  | 2,528  | 1,738  | 1,251  | 844    | 631    | 742    | 594    | 502    | 489    |
| 2B. 化学産業         | 8,555  | 8,595  | 5,645  | 2,275  | 1,612  | 1,120  | 709    | 490    | 589    | 397    | 301    | 317    |
| 2E. 電子産業         | 3      | 6      | 10     | 25     | 41     | 65     | 77     | 71     | 77     | 110    | 109    | 78     |
| 2G. その他製品の製造及び使用 | 245    | 374    | 291    | 228    | 85     | 67     | 58     | 70     | 75     | 87     | 92     | 95     |
| 3. 農業            | 10,549 | 9,800  | 9,427  | 9,220  | 9,198  | 8,894  | 8,844  | 8,132  | 8,139  | 8,073  | 7,832  | 7,761  |
| 3B. 家畜排せつ物の管理    | 3,867  | 3,640  | 3,515  | 3,686  | 3,877  | 3,610  | 3,492  | 3,492  | 3,506  | 3,484  | 3,431  | 3,389  |
| 3D. 農用地の土壌       | 6,659  | 6,139  | 5,896  | 5,520  | 5,311  | 5,274  | 5,343  | 4,631  | 4,625  | 4,580  | 4,393  | 4,364  |
| 3F. 農作物残さの野焼き    | 23     | 21     | 16     | 14     | 10     | 10     | 9      | 8      | 8      | 9      | 8      | 8      |
| 4. LULUCF        | 871    | 767    | 707    | 632    | 521    | 452    | 425    | 401    | 401    | 405    | 409    | 420    |
| 5. 廃棄物           | 3,558  | 3,890  | 3,920  | 4,210  | 3,607  | 3,677  | 3,440  | 3,398  | 3,240  | 3,203  | 3,150  | 3,135  |
| 5B. 固形廃棄物の生物処理   | 161    | 159    | 161    | 284    | 275    | 298    | 302    | 244    | 220    | 226    | 204    | 203    |
| 5C. 廃棄物の焼却と野焼き   | 1,274  | 1,562  | 1,713  | 1,898  | 1,451  | 1,528  | 1,335  | 1,347  | 1,261  | 1,214  | 1,194  | 1,188  |
| 5D. 排水の処理と放出     | 2,123  | 2,169  | 2,046  | 2,028  | 1,881  | 1,851  | 1,803  | 1,807  | 1,760  | 1,762  | 1,751  | 1,744  |
| 合計 (LULUCF含む)    | 29,729 | 30,584 | 27,514 | 23,391 | 20,922 | 20,133 | 19,324 | 17,628 | 17,250 | 17,021 | 16,505 | 16,225 |
| 合計 (LULUCF除く)    | 28,858 | 29,818 | 26,807 | 22,759 | 20,401 | 19,681 | 18,900 | 17,228 | 16,848 | 16,616 | 16,096 | 15,805 |

※LULUCF: 土地利用、土地利用変化及び林業



## 2.1.5. HFCs

2023年<sup>6</sup>のHFCs排出量は3,170万トン（CO<sub>2</sub>換算）であり、温室効果ガス総排出量の3.0%を占めた。1990年比136%の増加、前年比3.9%の減少となった。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100%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2,850万トン（CO<sub>2</sub>換算）増）したこと等による。なお、前年からの減少は、業務用冷凍空調機器からの稼働時漏洩が減少したこと等による。

2023年のHFCs排出量の内訳を見ると、冷蔵庫及び空調機器からの排出が89.8%と最も多く、発泡剤からの排出（8.2%）がこれに続いた。

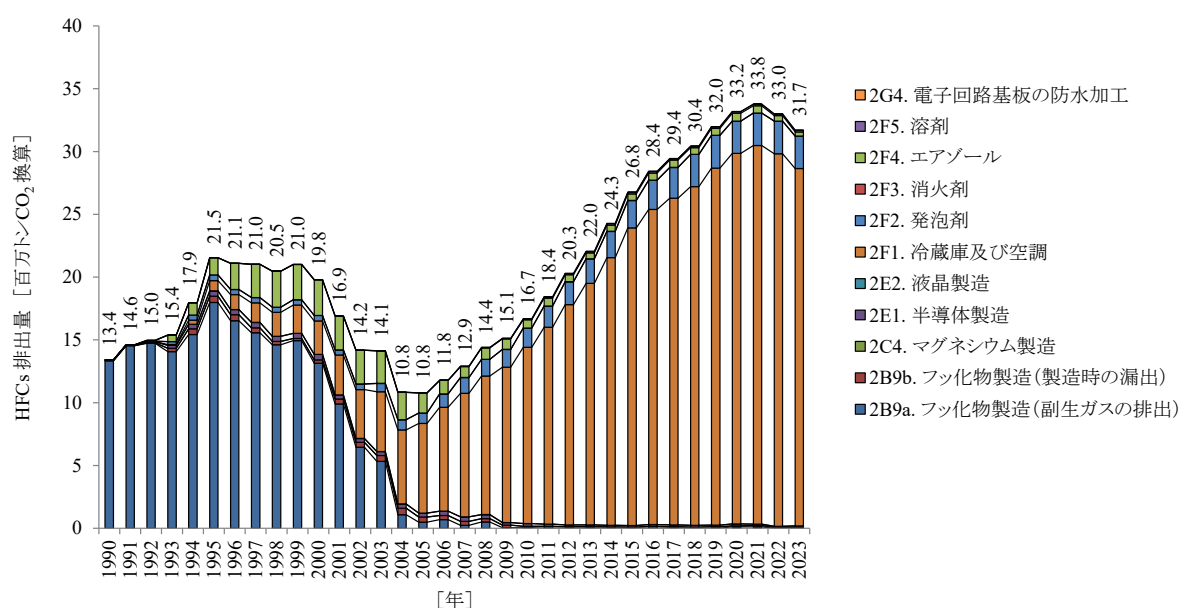


図 2-8 HFCs 排出量の推移

表 2-5 HFCs 排出量の推移

| [千トンCO <sub>2</sub> 換算] |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 排出源                     | 1990   | 1995   | 2000   | 2005   | 2010   | 2013   | 2015   | 2019   | 2020   | 2021   | 2022   | 2023   |
| 2B9. フッ化物製造             | 13,347 | 18,483 | 13,408 | 898    | 160    | 132    | 100    | 119    | 187    | 220    | 66     | 88     |
| a. 副生ガスの排出              | 13,346 | 17,980 | 13,144 | 491    | 45     | 14     | 25     | 11     | 118    | 110    | 4      | 2      |
| b. 製造時の漏出               | 1      | 503    | 264    | 407    | 115    | 119    | 75     | 108    | 69     | 109    | 63     | 85     |
| 2C4. マグネシウム製造           | NO     | NO     | NO     | NO     | NO     | 1      | 1      | 1      | 1      | 2      | 1      | 2      |
| 2E. 電子産業                | 55     | 416    | 434    | 315    | 220    | 131    | 126    | 133    | 151    | 111    | 97     | 98     |
| 2E1. 半導体製造              | 55     | 415    | 432    | 312    | 217    | 129    | 124    | 132    | 150    | 110    | 96     | 97     |
| 2E2. 液晶製造               | 0.001  | 0.2    | 2      | 2      | 3      | 2      | 2      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      |
| 2F. ODSの代替としての製品の使用     | 1      | 2,645  | 5,946  | 9,571  | 16,284 | 21,778 | 26,528 | 31,720 | 32,843 | 33,435 | 32,819 | 31,505 |
| 2F1. 冷蔵庫及び空調            | NO     | 828    | 2,667  | 7,138  | 14,024 | 19,230 | 23,694 | 28,430 | 29,508 | 30,142 | 29,663 | 28,453 |
| 2F2. 発泡剤                | 1      | 452    | 440    | 829    | 1,538  | 1,957  | 2,179  | 2,610  | 2,571  | 2,586  | 2,591  | 2,589  |
| 2F3. 消火剤                | NO     | NO     | 4      | 7      | 8      | 8      | 9      | 9      | 9      | 9      | 9      | 9      |
| 2F4. エアゾール              | NO     | 1,365  | 2,835  | 1,592  | 653    | 473    | 519    | 548    | 626    | 568    | 426    | 324    |
| 2F5. 溶剤                 | NO     | NO     | NO     | 6      | 61     | 110    | 127    | 124    | 128    | 129    | 129    | 129    |
| 2G4. 電子回路基板の防水加工        | 6.5    | 5.4    | 6.5    | 4.4    | 3.3    | 2.3    | 2.4    | 4.9    | 5.3    | 5.5    | 5.7    | 5.9    |
| 合計                      | 13,410 | 21,549 | 19,795 | 10,788 | 16,667 | 22,045 | 26,757 | 31,979 | 33,187 | 33,772 | 32,990 | 31,698 |

<sup>6</sup> HFCs、PFCs、SF<sub>6</sub>、NF<sub>3</sub>については暦年ベースの排出量を採用した。

## 2.1.6. PFCs

2023年のPFCs排出量は310万トン（CO<sub>2</sub>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50.4%の減少、前年比0.2%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60.2%減）したこと等による。

2023年のPFCs排出量の内訳を見ると、金属洗浄等の溶剤からの排出が55.1%と最も多く、半導体製造時の排出（40.3%）がこれに続いた。

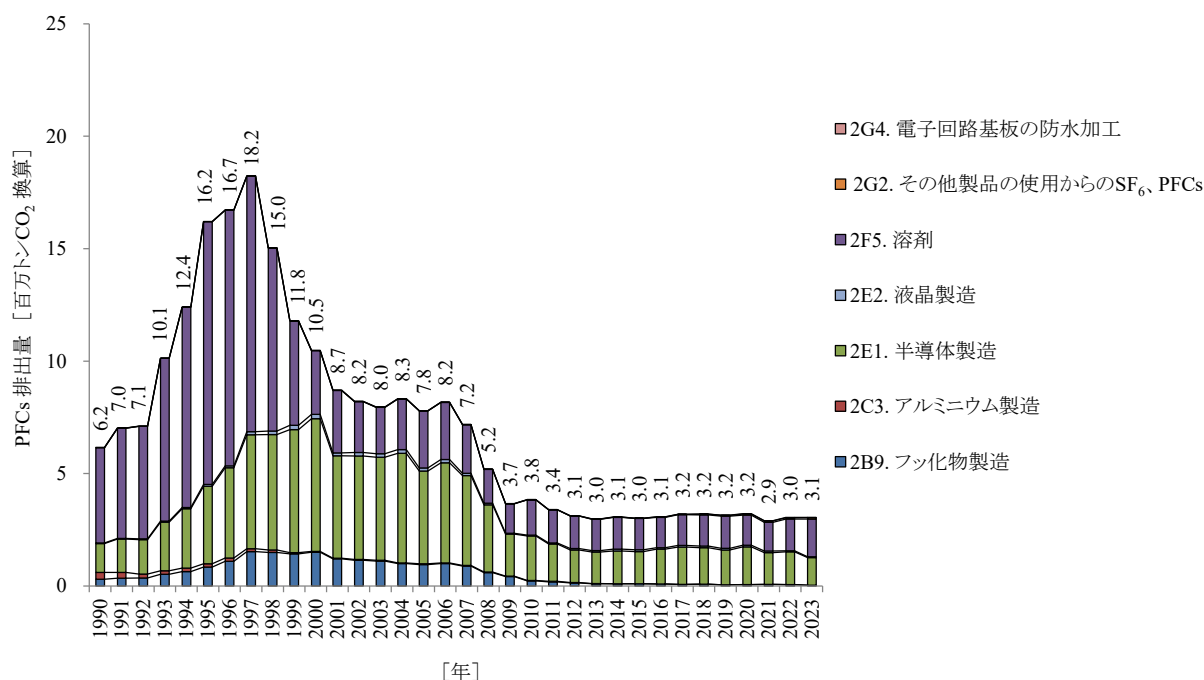


図 2-9 PFCs 排出量の推移

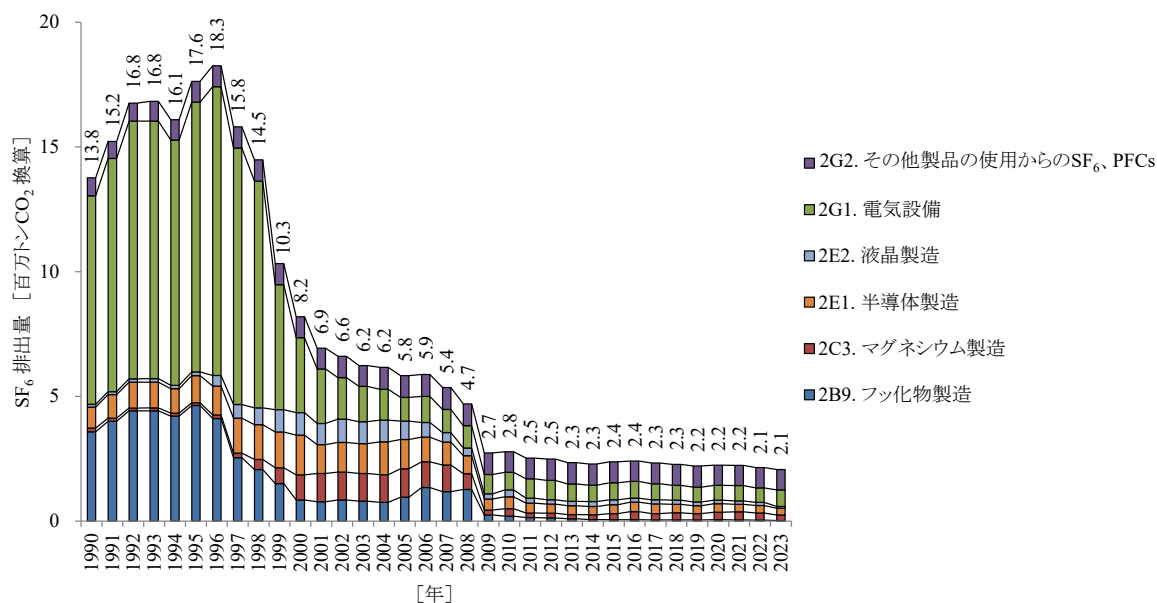
表 2-6 PFCs 排出量の推移

| [千トンCO <sub>2</sub> 換算]              |       |        |        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------------------------------------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 排出源                                  | 1990  | 1995   | 2000   | 2005  | 2010  | 2013  | 2015  | 2019  | 2020  | 2021  | 2022  | 2023  |
| 2B9. フッ化物製造                          | 304   | 840    | 1,499  | 955   | 227   | 100   | 104   | 58    | 67    | 72    | 67    | 37    |
| 2C3. アルミニウム製造                        | 301   | 153    | 39     | 32    | 23    | 14    | NO    | NO    | NO    | NO    | NO    | NO    |
| 2E. 電子産業                             | 1,314 | 3,521  | 6,097  | 4,263 | 2,015 | 1,461 | 1,507 | 1,617 | 1,744 | 1,483 | 1,503 | 1,261 |
| 2E1. 半導体製造                           | 1,286 | 3,443  | 5,905  | 4,126 | 1,973 | 1,393 | 1,429 | 1,549 | 1,675 | 1,413 | 1,452 | 1,231 |
| 2E2. 液晶製造                            | 28    | 78     | 192    | 137   | 42    | 68    | 78    | 67    | 69    | 70    | 52    | 30    |
| 2F5. 溶剤                              | 4,228 | 11,684 | 2,834  | 2,542 | 1,567 | 1,395 | 1,394 | 1,429 | 1,343 | 1,279 | 1,406 | 1,682 |
| 2G. その他製品の製造及び使用                     | 15    | 12     | 15     | 10    | 11    | 14    | 12    | 52    | 60    | 71    | 72    | 76    |
| 2G2. その他製品の使用からのSF <sub>6</sub> 、PFC | NO    | NO     | NO     | 0.2   | 4     | 9     | 7     | 41    | 48    | 58    | 60    | 62    |
| 2G4. 電子回路基板の防水加工                     | 15    | 12     | 15     | 10    | 7     | 5     | 5     | 11    | 12    | 12    | 13    | 13    |
| 合計                                   | 6,163 | 16,210 | 10,483 | 7,802 | 3,843 | 2,985 | 3,017 | 3,156 | 3,214 | 2,905 | 3,049 | 3,055 |

2.1.7. SF<sub>6</sub>

2023年のSF<sub>6</sub>排出量は210万トン（CO<sub>2</sub>換算）であり、総排出量の0.2%を占めた。1990年比85.0%の減少、前年比3.6%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からの排出量が減少（1990年比92.1%減）したこと等による。

2023年のSF<sub>6</sub>排出量の内訳を見ると、その他製品の使用（加速器等）からの排出が39.7%と最も多く、電気設備（電気絶縁ガス使用機器）からの排出（32.0%）、半導体製造からの排出（13.2%）がこれに続いた。

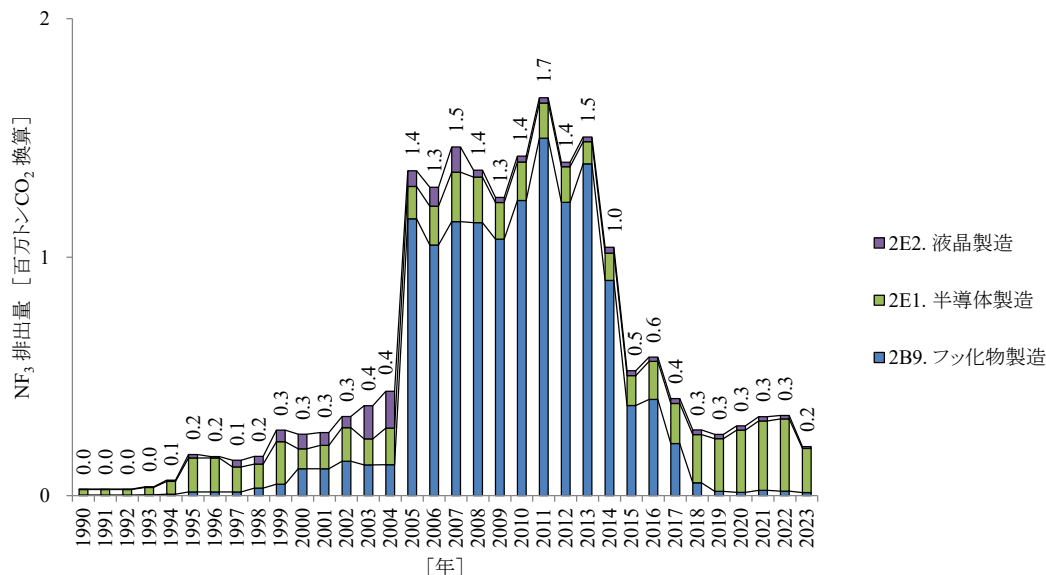
図 2-10 SF<sub>6</sub>排出量の推移表 2-7 SF<sub>6</sub>排出量の推移

| [千トンCO <sub>2</sub> 換算]               |        |        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|---------------------------------------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 排出源                                   | 1990   | 1995   | 2000  | 2005  | 2010  | 2013  | 2015  | 2019  | 2020  | 2021  | 2022  | 2023  |
| 2B9. フッ化物物製造                          | 3,577  | 4,630  | 846   | 959   | 195   | 96    | 54    | 41    | 54    | 47    | 34    | 24    |
| 2C3. マグネシウム製造                         | 151    | 118    | 1,009 | 1,138 | 303   | 161   | 242   | 261   | 301   | 324   | 291   | 217   |
| 2E. 電子産業                              | 951    | 1,230  | 2,496 | 1,907 | 750   | 531   | 554   | 467   | 486   | 433   | 423   | 345   |
| 2E1. 半導体製造                            | 838    | 1,084  | 1,592 | 1,174 | 473   | 356   | 357   | 316   | 343   | 300   | 299   | 273   |
| 2E2. 液晶製造                             | 113    | 146    | 904   | 734   | 277   | 175   | 197   | 152   | 143   | 133   | 124   | 72    |
| 2G. その他製品の製造及び使用                      | 9,085  | 11,647 | 3,839 | 1,824 | 1,531 | 1,555 | 1,523 | 1,435 | 1,401 | 1,429 | 1,397 | 1,481 |
| 2G1. 電気設備                             | 8,362  | 10,821 | 2,999 | 956   | 706   | 699   | 686   | 590   | 589   | 616   | 581   | 661   |
| 2G2. その他製品の使用からのSF <sub>6</sub> 、PFCs | 723    | 826    | 840   | 868   | 825   | 856   | 837   | 844   | 812   | 813   | 816   | 821   |
| 合計                                    | 13,764 | 17,624 | 8,189 | 5,828 | 2,779 | 2,343 | 2,373 | 2,204 | 2,242 | 2,234 | 2,145 | 2,067 |

2.1.8. NF<sub>3</sub>

2023 年の NF<sub>3</sub> 排出量は 20 万トン（CO<sub>2</sub> 換算）であり、総排出量の 0.02% を占めた。1990 年と比べて 637% 増加、前年比 38.7% の減少となった。1990 年からの増加は、NF<sub>3</sub> へのガス代替に伴い、半導体製造からの排出が増加（1990 年と比べて 702% 増加）したこと等による。

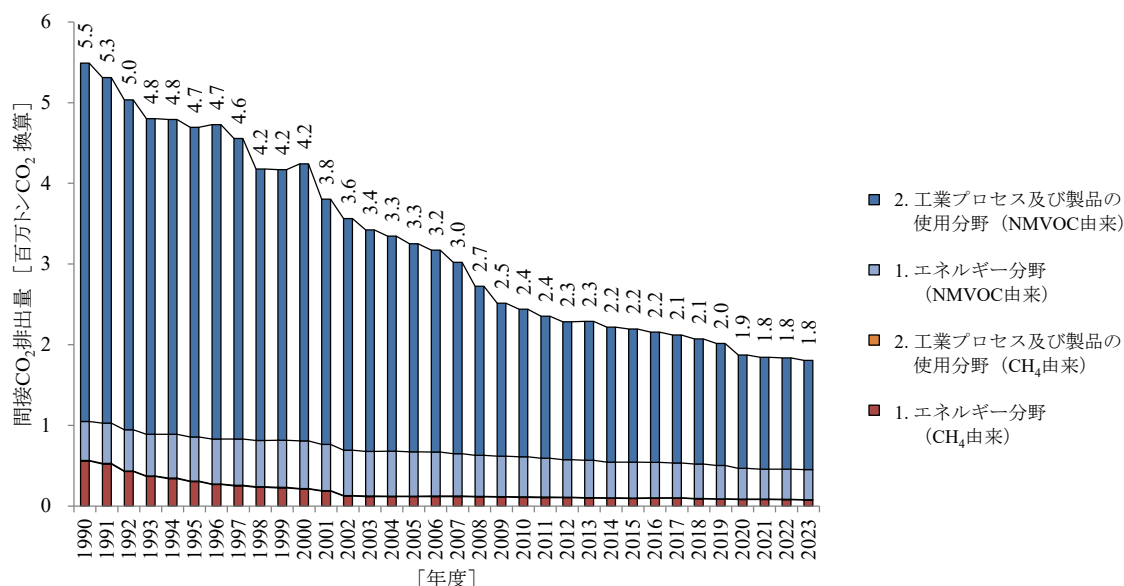
2023 年の NF<sub>3</sub> 排出量の内訳を見ると、半導体製造からの排出が 89.5% と最も多く、フッ化物製造からの排出（6.6%）、液晶製造からの排出（4.0%）がこれに続いた。

図 2-11 NF<sub>3</sub> 排出量の推移表 2-8 NF<sub>3</sub> 排出量の推移

| [千トンCO <sub>2</sub> 換算] |      |      |      |       |       |       |      |      |      |      |      |      |
|-------------------------|------|------|------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|
| 排出源                     | 1990 | 1995 | 2000 | 2005  | 2010  | 2013  | 2015 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
| 2B9. フッ化物製造             | 3    | 16   | 113  | 1,161 | 1,238 | 1,391 | 378  | 18   | 14   | 22   | 19   | 14   |
| 2E. 電子産業                | 25   | 156  | 145  | 202   | 185   | 113   | 146  | 239  | 279  | 309  | 317  | 193  |
| 2E1. 半導体製造              | 23   | 142  | 84   | 136   | 161   | 93    | 125  | 221  | 261  | 291  | 303  | 184  |
| 2E2. 液晶製造               | 2    | 15   | 62   | 66    | 25    | 20    | 21   | 17   | 18   | 18   | 14   | 8    |
| 合計                      | 28   | 172  | 258  | 1,363 | 1,423 | 1,504 | 524  | 257  | 293  | 332  | 336  | 206  |

2.1.9. 間接 CO<sub>2</sub>

2023 年度の間接 CO<sub>2</sub> 排出量<sup>7</sup>は 180 万トン（CO<sub>2</sub> 換算）であり、総排出量の 0.2%を占めた。1990 年度比 67.1%の減少、前年度比 1.6%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。

図 2-12 間接 CO<sub>2</sub> 排出量の推移表 2-9 間接 CO<sub>2</sub> 排出量の推移

| [千トンCO <sub>2</sub> 換算] |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 排出源                     | 1990  | 1995  | 2000  | 2005  | 2010  | 2013  | 2015  | 2019  | 2020  | 2021  | 2022  | 2023  |
| CH <sub>4</sub> 由来      | 565   | 310   | 217   | 123   | 113   | 104   | 100   | 90    | 86    | 87    | 83    | 80    |
| 1. エネルギー分野              | 559   | 304   | 211   | 117   | 107   | 99    | 95    | 85    | 82    | 82    | 79    | 76    |
| 2. 工業プロセス及び製品の使用分       | 7     | 6     | 6     | 6     | 6     | 5     | 5     | 5     | 4     | 5     | 4     | 3     |
| NMVOC由来                 | 4,924 | 4,383 | 4,025 | 3,128 | 2,328 | 2,185 | 2,094 | 1,925 | 1,788 | 1,757 | 1,753 | 1,727 |
| 1. エネルギー分野              | 482   | 547   | 591   | 549   | 498   | 464   | 445   | 414   | 381   | 371   | 376   | 371   |
| 2. 工業プロセス及び製品の使用分       | 4,442 | 3,836 | 3,433 | 2,579 | 1,830 | 1,721 | 1,650 | 1,511 | 1,406 | 1,386 | 1,378 | 1,355 |
| 合計                      | 5,490 | 4,693 | 4,242 | 3,251 | 2,442 | 2,289 | 2,194 | 2,015 | 1,873 | 1,844 | 1,836 | 1,807 |

<sup>7</sup> 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、CH<sub>4</sub> 及び NMVOC に由来する排出量は、二重計上防止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

2023年度の温室効果ガス排出量及び吸収量の分野<sup>8</sup>ごとの内訳を見ると、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CO<sub>2</sub>を含まない。以下、定義省略。）が88.2%、工業プロセス及び製品の使用分野（間接CO<sub>2</sub>を含まない。以下、定義省略。）が7.1%、農業分野が3.0%、廃棄物分野が1.5%、間接CO<sub>2</sub>排出が0.2%となった。

2023年度のLULUCF分野の純吸収量の温室効果ガス総排出量に対する割合は4.7%となった。

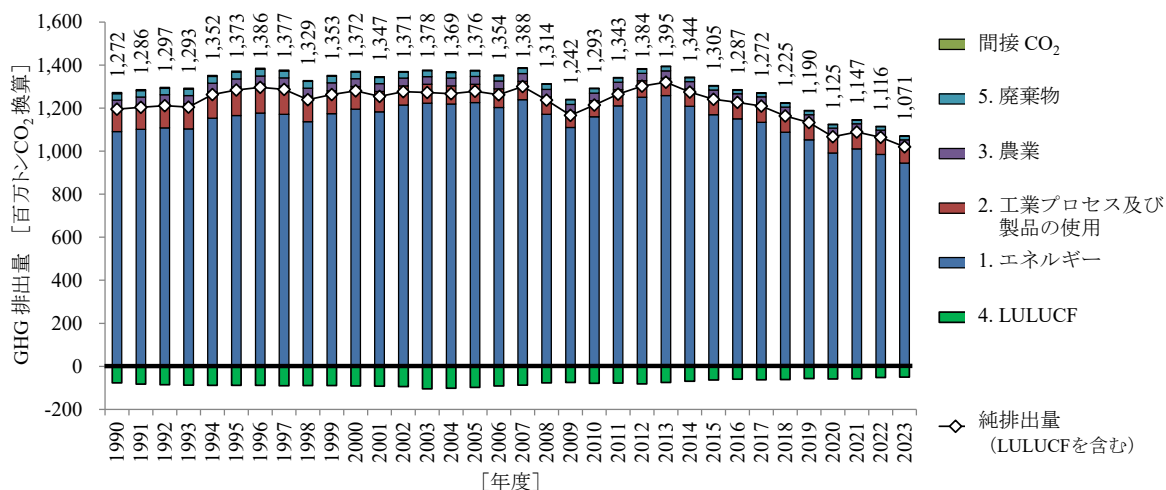


図 2-13 各分野の温室効果ガス排出量及び吸収量の推移

<sup>8</sup> 2006年IPCCガイドライン及び共通報告表（CRT）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 <sub>2</sub> 換算]                    | [年度]    |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|---------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                             | 1990    | 1991    | 1992    | 1993    | 1994    | 1995    | 1996    | 1997    | 1998    | 1999    | 2000    | 2001    | 2002    | 2003    | 2004    | 2005    | 2006    | 2007    | 2008    | 2009    |
| 1. エネルギー <sup>※1</sup>                      | 1,090.9 | 1,010.3 | 1,108.7 | 1,103.2 | 1,153.5 | 1,165.5 | 1,177.0 | 1,171.2 | 1,137.2 | 1,173.9 | 1,195.5 | 1,183.2 | 1,214.7 | 1,223.4 | 1,219.1 | 1,225.9 | 1,203.2 | 1,239.3 | 1,171.8 | 1,110.6 |
| 2. 工業プロセス及び製品の使用 <sup>※1</sup>              | 107.4   | 111.8   | 113.7   | 115.7   | 122.5   | 131.8   | 134.0   | 131.0   | 118.7   | 106.8   | 104.9   | 94.7    | 88.8    | 87.6    | 84.7    | 85.4    | 87.2    | 85.4    | 80.0    | 71.8    |
| 3. 農業                                       | 39.3    | 38.9    | 39.8    | 39.8    | 40.0    | 39.0    | 38.2    | 38.2    | 37.0    | 37.0    | 37.0    | 36.2    | 36.4    | 35.9    | 35.7    | 36.2    | 36.0    | 36.4    | 35.2    | 35.1    |
| 4. LULUCF <sup>※2</sup>                     | -76.6   | -82.7   | -85.7   | -87.8   | -88.7   | -88.0   | -88.6   | -90.1   | -89.3   | -89.2   | -91.1   | -92.1   | -93.7   | -104.2  | -102.1  | -97.8   | -91.6   | -87.0   | -77.0   | -74.8   |
| 5. 廃棄物                                      | 29.4    | 29.2    | 29.9    | 29.7    | 31.4    | 31.7    | 31.9    | 32.0    | 31.6    | 30.8    | 30.2    | 28.6    | 27.3    | 27.3    | 26.5    | 25.6    | 24.3    | 23.9    | 24.5    | 21.6    |
| 間接CO <sub>2</sub>                           | 5.5     | 5.3     | 5.0     | 4.8     | 4.8     | 4.7     | 4.7     | 4.6     | 4.2     | 4.2     | 4.2     | 3.8     | 3.6     | 3.4     | 3.3     | 3.3     | 3.2     | 3.0     | 2.7     | 2.5     |
| 総排出量（LULUCF分野除く、<br>間接CO <sub>2</sub> を除く。） | 1,267.0 | 1,281.2 | 1,292.1 | 1,288.4 | 1,347.4 | 1,368.0 | 1,381.1 | 1,372.4 | 1,324.5 | 1,348.5 | 1,367.4 | 1,342.7 | 1,367.2 | 1,374.1 | 1,366.1 | 1,373.0 | 1,350.7 | 1,384.9 | 1,311.5 | 1,239.1 |
| 純排出量（LULUCF分野含む、<br>間接CO <sub>2</sub> を除く。） | 1,190.3 | 1,198.5 | 1,206.4 | 1,200.6 | 1,258.7 | 1,280.0 | 1,292.4 | 1,282.3 | 1,235.2 | 1,259.4 | 1,276.4 | 1,250.6 | 1,273.4 | 1,269.8 | 1,264.0 | 1,275.2 | 1,259.1 | 1,298.0 | 1,234.5 | 1,164.2 |
| 総排出量（LULUCF分野除く、<br>間接CO <sub>2</sub> を含む。） | 1,272.5 | 1,286.5 | 1,297.1 | 1,293.2 | 1,352.2 | 1,372.7 | 1,385.8 | 1,376.9 | 1,328.7 | 1,352.7 | 1,371.7 | 1,346.5 | 1,370.7 | 1,377.5 | 1,369.4 | 1,376.3 | 1,353.9 | 1,388.0 | 1,314.3 | 1,241.6 |
| 純排出量（LULUCF分野含む、<br>間接CO <sub>2</sub> を含む。） | 1,195.8 | 1,203.8 | 1,211.4 | 1,205.4 | 1,263.5 | 1,284.7 | 1,297.2 | 1,286.9 | 1,239.4 | 1,263.5 | 1,280.6 | 1,254.4 | 1,277.0 | 1,273.3 | 1,267.3 | 1,278.5 | 1,262.3 | 1,301.0 | 1,237.2 | 1,166.7 |
| 〔百万トンCO <sub>2</sub> 換算〕                    | 2010    | 2011    | 2012    | 2013    | 2014    | 2015    | 2016    | 2017    | 2018    | 2019    | 2020    | 2021    | 2022    | 2023    |         |         |         |         |         |         |
| 1. エネルギー <sup>※1</sup>                      | 1,160.4 | 1,211.1 | 1,251.3 | 1,258.9 | 1,208.4 | 1,169.3 | 1,150.4 | 1,134.5 | 1,088.2 | 1,053.0 | 991.5   | 1,010.8 | 984.6   | 944.5   |         |         |         |         |         |         |
| 2. 工業プロセス及び製品の使用 <sup>※1</sup>              | 74.3    | 75.1    | 76.3    | 79.6    | 80.8    | 81.1    | 82.5    | 84.0    | 84.0    | 83.8    | 82.3    | 83.9    | 80.2    | 76.1    |         |         |         |         |         |         |
| 3. 農業                                       | 35.3    | 34.5    | 34.2    | 34.5    | 34.1    | 33.9    | 33.9    | 33.8    | 33.1    | 33.1    | 33.1    | 33.2    | 32.6    | 32.4    |         |         |         |         |         |         |
| 4. LULUCF <sup>※2</sup>                     | -78.5   | -77.7   | -81.6   | -75.1   | -69.4   | -63.9   | -59.3   | -62.5   | -61.9   | -56.5   | -58.5   | -57.5   | -52.0   | -50.2   |         |         |         |         |         |         |
| 5. 廃棄物                                      | 21.0    | 20.0    | 20.0    | 20.1    | 18.9    | 19.0    | 17.7    | 17.3    | 18.0    | 17.6    | 16.5    | 16.8    | 16.7    | 16.1    |         |         |         |         |         |         |
| 間接CO <sub>2</sub>                           | 2.4     | 2.4     | 2.3     | 2.3     | 2.2     | 2.2     | 2.2     | 2.1     | 2.1     | 2.0     | 1.9     | 1.8     | 1.8     | 1.8     |         |         |         |         |         |         |
| 総排出量（LULUCF分野除く、<br>間接CO <sub>2</sub> を除く。） | 1,291.0 | 1,340.7 | 1,381.8 | 1,393.1 | 1,342.2 | 1,303.2 | 1,284.5 | 1,269.7 | 1,223.3 | 1,187.6 | 1,123.4 | 1,144.7 | 1,114.0 | 1,069.1 |         |         |         |         |         |         |
| 純排出量（LULUCF分野含む、<br>間接CO <sub>2</sub> を除く。） | 1,212.5 | 1,263.0 | 1,300.2 | 1,318.0 | 1,272.9 | 1,239.4 | 1,225.2 | 1,207.2 | 1,161.4 | 1,131.0 | 1,065.0 | 1,087.2 | 1,062.1 | 1,018.9 |         |         |         |         |         |         |
| 総排出量（LULUCF分野除く、<br>間接CO <sub>2</sub> を含む。） | 1,293.4 | 1,343.0 | 1,384.1 | 1,395.4 | 1,344.4 | 1,305.4 | 1,286.7 | 1,271.8 | 1,225.4 | 1,189.6 | 1,125.3 | 1,146.6 | 1,115.9 | 1,070.9 |         |         |         |         |         |         |
| 純排出量（LULUCF分野含む、<br>間接CO <sub>2</sub> を含む。） | 1,214.9 | 1,265.3 | 1,302.5 | 1,320.3 | 1,275.1 | 1,241.6 | 1,227.4 | 1,209.3 | 1,163.5 | 1,133.1 | 1,066.8 | 1,089.0 | 1,063.9 | 1,020.7 |         |         |         |         |         |         |

※1 間接CO<sub>2</sub>を含まない

※2 LULUCF: 土地利用、土地利変化及び林業



## 2.2.1. エネルギー

2023年度のエネルギー分野の排出量は9億4,500万トン（CO<sub>2</sub>換算）であり、1990年度比13.4%の減少、前年度比4.1%の減少となった。

2023年度のエネルギー分野の温室効果ガス排出量の内訳を見ると、燃料の燃焼<sup>9</sup>からのCO<sub>2</sub>排出が99.3%を占め、うち、固体燃料からのCO<sub>2</sub>排出が40.8%と最も多く、液体燃料からのCO<sub>2</sub>排出（36.1%）、気体燃料からのCO<sub>2</sub>排出（20.6%）がこれに続いた。

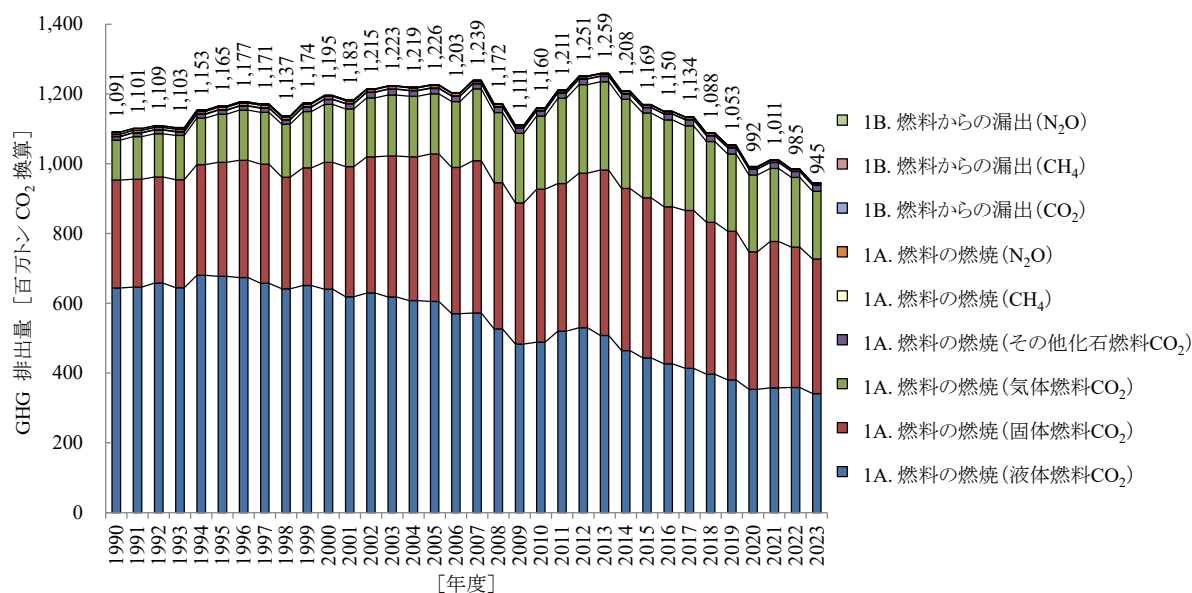


図 2-14 エネルギー分野からの温室効果ガス排出量の推移

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 <sub>2</sub> 換算]     |           |           |           |           |           |           |           |           |         |           |         |         |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|-----------|---------|---------|
| 排出源                         | 1990      | 1995      | 2000      | 2005      | 2010      | 2013      | 2015      | 2019      | 2020    | 2021      | 2022    | 2023    |
| 1A. 燃料の燃焼                   | 1,084,904 | 1,161,763 | 1,192,721 | 1,224,117 | 1,158,728 | 1,257,399 | 1,167,825 | 1,051,690 | 990,249 | 1,009,558 | 983,382 | 943,401 |
| 液体燃料CO <sub>2</sub>         | 643,926   | 677,004   | 640,191   | 605,554   | 488,244   | 507,858   | 443,324   | 380,481   | 353,528 | 357,269   | 358,474 | 341,368 |
| 固体燃料CO <sub>2</sub>         | 309,413   | 327,102   | 363,994   | 422,371   | 438,504   | 473,807   | 458,745   | 426,223   | 393,826 | 420,017   | 402,230 | 385,558 |
| 気体燃料CO <sub>2</sub>         | 114,167   | 137,927   | 166,073   | 172,415   | 209,932   | 253,378   | 243,368   | 221,415   | 220,218 | 209,301   | 199,804 | 194,314 |
| その他化石燃料(廃棄物)CO <sub>2</sub> | 9,971     | 11,063    | 13,558    | 15,397    | 14,605    | 15,277    | 15,355    | 17,271    | 16,833  | 17,116    | 17,194  | 16,704  |
| CH <sub>4</sub>             | 1,483     | 1,516     | 1,395     | 1,578     | 1,587     | 1,222     | 1,261     | 1,235     | 1,116   | 1,109     | 1,068   | 1,037   |
| N <sub>2</sub> O            | 5,946     | 7,151     | 7,511     | 6,800     | 5,857     | 5,857     | 5,772     | 5,066     | 4,727   | 4,745     | 4,612   | 4,420   |
| 1B. 燃料からの漏出                 | 5,988     | 3,712     | 2,758     | 1,774     | 1,634     | 1,502     | 1,443     | 1,298     | 1,263   | 1,230     | 1,168   | 1,138   |
| CO <sub>2</sub>             | 203       | 526       | 527       | 532       | 500       | 462       | 446       | 404       | 408     | 374       | 349     | 336     |
| CH <sub>4</sub>             | 5,784     | 3,183     | 2,229     | 1,240     | 1,133     | 1,040     | 997       | 893       | 854     | 855       | 819     | 802     |
| N <sub>2</sub> O            | 1.9       | 1.9       | 1.6       | 1.1       | 0.9       | 0.8       | 0.7       | 0.6       | 0.5     | 0.5       | 0.5     | 0.5     |
| 1C. CO <sub>2</sub> の輸送と貯留  | NE,NO     | NE,NO     | NE,NO     | NE,NO     | NE,NO     | NE,NO     | NE,NO     | NE,NO,NA  | NE,NO   | NE,NO     | NE,NO   | NE,NO   |
| 合計                          | 1,090,892 | 1,165,474 | 1,195,478 | 1,225,890 | 1,160,362 | 1,258,902 | 1,169,268 | 1,052,988 | 991,512 | 1,010,788 | 984,550 | 944,539 |

## 2.2.2. 工業プロセス及び製品の使用

2023年度の工業プロセス及び製品の使用分野の排出量は7,610万トン（CO<sub>2</sub>換算）であり、1990年度比29.1%の減少、前年度比5.1%の減少となった。

2023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見ると、オゾン層破壊物質（ODS）の代替製品の使用に伴うHFCs排出が41.4%と最も多く、セメント製造時のCO<sub>2</sub>排出等の鉱物産業からの排出（35.3%）、金属産業からのCO<sub>2</sub>排出（6.6%）がこれに続いた。

<sup>9</sup> 燃料種は2006年IPCCガイドライン及び共通報告表（CRT）の分類に従う。

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、クリンカ生産量の減少に伴うセメント製造時のCO<sub>2</sub>排出量（鉱物産業）が減少したこと、HCFC-22の製造時の副生HFC-23（化学産業）が減少したこと、アジピン酸製造におけるN<sub>2</sub>O分解設備の稼働によるアジピン酸製造時のN<sub>2</sub>O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。

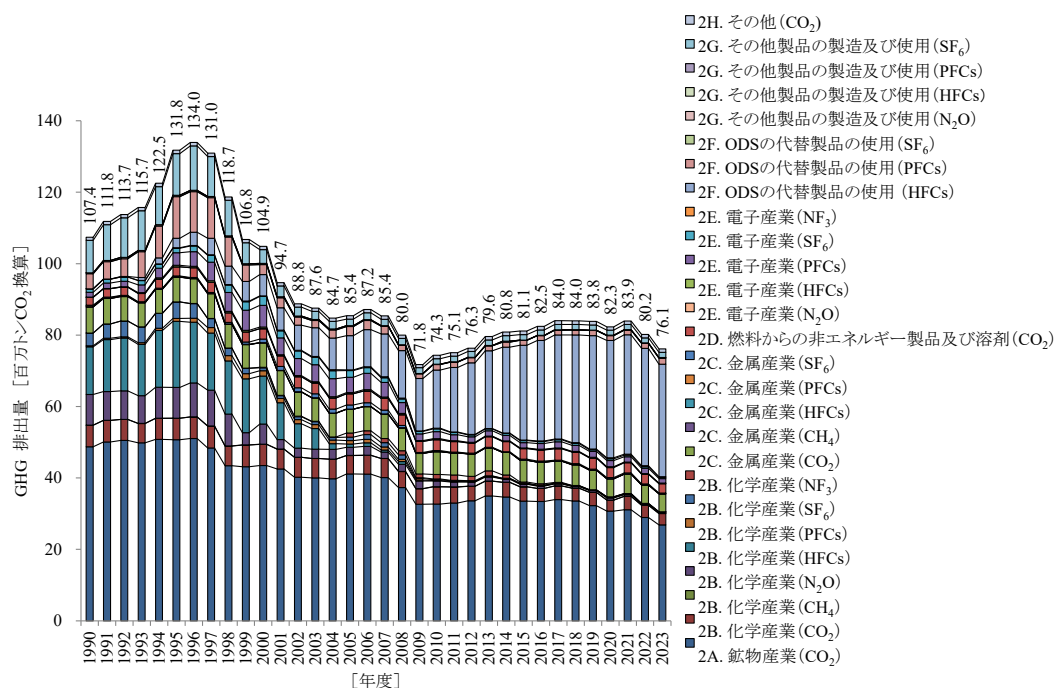


図 2-15 工業プロセス及び製品の使用分野からの温室効果ガス排出量の推移

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   | 2010   | 2013   | 2015   | 2019   | 2020   | 2021   | 2022   | 2023   |
|---------------------------------------------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 2A. 鉱物産業 (CO <sub>2</sub> )                 | 48,714  | 50,689  | 43,487  | 41,112 | 32,676 | 34,930 | 33,528 | 32,232 | 30,705 | 31,086 | 28,927 | 26,839 |
| 2B. 化学産業                                    | 31,874  | 38,623  | 27,474  | 11,455 | 8,292  | 7,048  | 5,348  | 4,465  | 4,013  | 4,540  | 3,934  | 3,680  |
| CO <sub>2</sub>                             | 6,047   | 6,019   | 5,924   | 5,170  | 4,819  | 4,177  | 3,967  | 3,710  | 3,075  | 3,753  | 3,421  | 3,183  |
| CH <sub>4</sub>                             | 42      | 42      | 38      | 38     | 41     | 32     | 36     | 28     | 27     | 30     | 26     | 19     |
| N <sub>2</sub> O                            | 8,555   | 8,595   | 5,645   | 2,275  | 1,612  | 1,120  | 709    | 490    | 589    | 397    | 301    | 317    |
| HFCs                                        | 13,347  | 18,483  | 13,408  | 898    | 160    | 132    | 100    | 119    | 187    | 220    | 66     | 88     |
| PFCs                                        | 304     | 840     | 1,499   | 955    | 227    | 100    | 104    | 58     | 67     | 72     | 67     | 37     |
| SF <sub>6</sub>                             | 3,577   | 4,630   | 846     | 959    | 195    | 96     | 54     | 41     | 54     | 47     | 34     | 24     |
| NF <sub>3</sub>                             | 3       | 16      | 113     | 1,161  | 1,238  | 1,391  | 378    | 18     | 14     | 22     | 19     | 14     |
| 2C. 金属産業                                    | 7,770   | 7,230   | 7,939   | 7,873  | 6,713  | 6,593  | 6,361  | 5,769  | 5,369  | 5,770  | 5,483  | 5,263  |
| CO <sub>2</sub>                             | 7,292   | 6,935   | 6,869   | 6,680  | 6,368  | 6,397  | 6,099  | 5,489  | 5,051  | 5,425  | 5,173  | 5,028  |
| CH <sub>4</sub>                             | 26      | 24      | 22      | 23     | 20     | 20     | 19     | 18     | 16     | 19     | 17     | 16     |
| HFCs                                        | NO      | NO      | NO      | NO     | NO     | 1      | 1      | 1      | 1      | 2      | 1      | 2      |
| PFCs                                        | 301     | 153     | 39      | 32     | 23     | 14     | NO     | NO     | NO     | NO     | NO     | NO     |
| SF <sub>6</sub>                             | 151     | 118     | 1,009   | 1,138  | 303    | 161    | 242    | 261    | 301    | 324    | 291    | 217    |
| 2D. 燃料からの非エネルギー製品及び溶剤の使用 (CO <sub>2</sub> ) | 2,246   | 2,586   | 2,898   | 3,131  | 3,032  | 2,963  | 2,960  | 3,127  | 2,831  | 2,835  | 2,654  | 2,592  |
| 2E. 電子産業                                    | 2,349   | 5,330   | 9,182   | 6,712  | 3,211  | 2,301  | 2,409  | 2,527  | 2,737  | 2,446  | 2,449  | 1,974  |
| N <sub>2</sub> O                            | 3       | 6       | 10      | 25     | 41     | 65     | 77     | 71     | 77     | 110    | 109    | 78     |
| HFCs                                        | 55      | 416     | 434     | 315    | 220    | 131    | 126    | 133    | 151    | 111    | 97     | 98     |
| PFCs                                        | 1,314   | 3,521   | 6,097   | 4,263  | 2,015  | 1,461  | 1,507  | 1,617  | 1,744  | 1,483  | 1,503  | 1,261  |
| SF <sub>6</sub>                             | 951     | 1,230   | 2,496   | 1,907  | 750    | 531    | 554    | 467    | 486    | 433    | 423    | 345    |
| NF <sub>3</sub>                             | 25      | 156     | 145     | 202    | 185    | 113    | 146    | 239    | 279    | 309    | 317    | 193    |
| 2F. ODSの代替製品の使用                             | 4,230   | 14,328  | 8,780   | 12,113 | 17,851 | 23,173 | 27,922 | 33,150 | 34,186 | 34,714 | 34,225 | 33,186 |
| HFCs                                        | 1       | 2,645   | 5,946   | 9,571  | 16,284 | 21,778 | 26,528 | 31,720 | 32,843 | 33,435 | 32,819 | 31,505 |
| PFCs                                        | 4,228   | 11,684  | 2,834   | 2,542  | 1,567  | 1,395  | 1,394  | 1,429  | 1,343  | 1,279  | 1,406  | 1,682  |
| SF <sub>6</sub>                             | 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                            | 9,351   | 12,039  | 4,151   | 2,066  | 1,630  | 1,638  | 1,595  | 1,562  | 1,541  | 1,593  | 1,567  | 1,658  |
| N <sub>2</sub> O                            | 245     | 374     | 291     | 228    | 85     | 67     | 58     | 70     | 75     | 87     | 92     | 95     |
| HFCs                                        | 6       | 5       | 6       | 4      | 3      | 2      | 2      | 5      | 5      | 6      | 6      | 6      |
| PFCs                                        | 15      | 12      | 15      | 10.2   | 11     | 14     | 12     | 52     | 60     | 71     | 72     | 76     |
| SF <sub>6</sub>                             | 9,085   | 11,647  | 3,839   | 1,824  | 1,531  | 1,555  | 1,523  | 1,435  | 1,401  | 1,429  | 1,397  | 1,481  |
| 2H. その他 (CO <sub>2</sub> )                  | 880     | 962     | 940     | 951    | 928    | 976    | 1,017  | 1,002  | 940    | 963    | 941    | 937    |
| 合計                                          | 107,414 | 131,786 | 104,851 | 85,412 | 74,333 | 79,622 | 81,141 | 83,834 | 82,323 | 83,947 | 80,180 | 76,130 |

## 2.2.3. 農業

2023年度の農業分野の排出量は3,240万トン（CO<sub>2</sub>換算）であり、1990年度比17.6%の減少、前年度比0.9%の減少となった。

2023年度の農業分野の温室効果ガス排出量の内訳を見ると、稲作からのCH<sub>4</sub>排出（39.9%）が最も多く、家畜の消化管内発酵に伴うCH<sub>4</sub>排出（26.7%）、窒素肥料等の施肥に伴うN<sub>2</sub>O排出等の農用地の土壌からのN<sub>2</sub>O排出（13.5%）がこれに続いた。

1990年度からの排出量の減少は、無機質窒素肥料施用量及び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N<sub>2</sub>O排出量が減少したこと、乳用牛の頭数の減少により家畜の消化管内発酵に伴うCH<sub>4</sub>排出が減少したこと等によるものである。

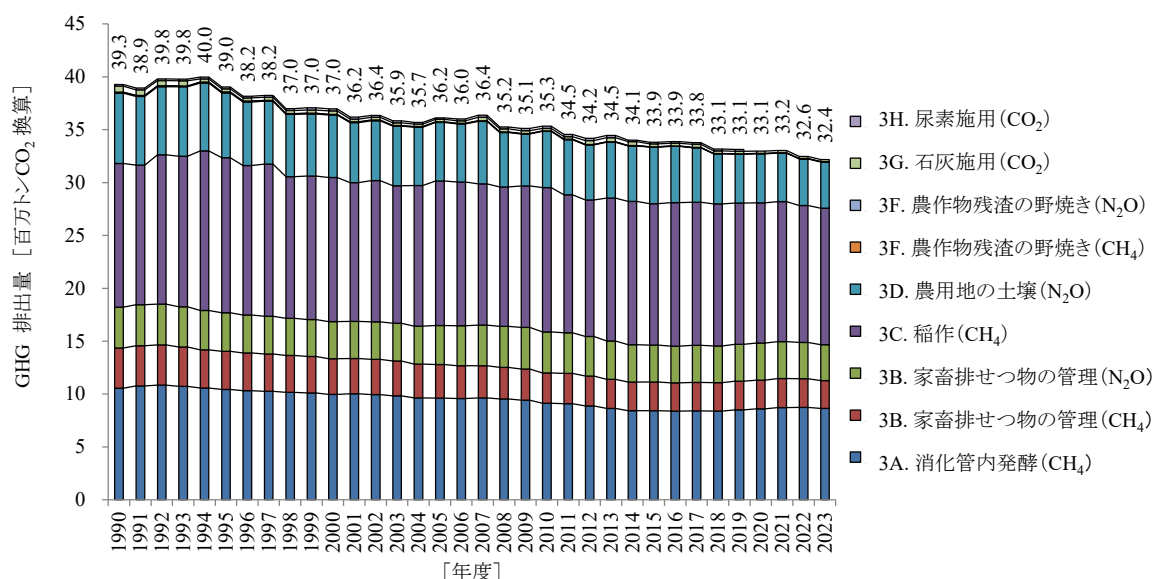


図 2-16 農業分野からの温室効果ガス排出量の推移

表 2-13 農業分野からの温室効果ガス排出量の推移

| [千トンCO <sub>2</sub> 換算]       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 排出源                           | 1990   | 1995   | 2000   | 2005   | 2010   | 2013   | 2015   | 2019   | 2020   | 2021   | 2022   | 2023   |
| 3A. 消化管内発酵 (CH <sub>4</sub> ) | 10,563 | 10,446 | 9,973  | 9,614  | 9,127  | 8,641  | 8,438  | 8,517  | 8,607  | 8,714  | 8,746  | 8,636  |
| 3B. 家畜排せつ物の管理                 | 7,653  | 7,236  | 6,879  | 6,865  | 6,757  | 6,370  | 6,201  | 6,198  | 6,223  | 6,240  | 6,134  | 6,035  |
| CH <sub>4</sub>               | 3,786  | 3,596  | 3,364  | 3,179  | 2,880  | 2,760  | 2,709  | 2,706  | 2,718  | 2,756  | 2,704  | 2,646  |
| N <sub>2</sub> O              | 3,867  | 3,640  | 3,515  | 3,686  | 3,877  | 3,610  | 3,492  | 3,492  | 3,506  | 3,484  | 3,431  | 3,389  |
| 3C. 稲作 (CH <sub>4</sub> )     | 13,585 | 14,663 | 13,636 | 13,682 | 13,649 | 13,527 | 13,374 | 13,342 | 13,260 | 13,244 | 12,957 | 12,915 |
| 3D. 農用地の土壌 (N <sub>2</sub> O) | 6,659  | 6,139  | 5,896  | 5,520  | 5,311  | 5,274  | 5,343  | 4,631  | 4,625  | 4,580  | 4,393  | 4,364  |
| 3F. 農作物残渣の野焼き                 | 101    | 90     | 73     | 63     | 44     | 46     | 41     | 39     | 39     | 41     | 36     | 36     |
| CH <sub>4</sub>               | 78     | 69     | 56     | 49     | 34     | 36     | 32     | 31     | 30     | 32     | 28     | 28     |
| N <sub>2</sub> O              | 23     | 21     | 16     | 14     | 10     | 10     | 9      | 8      | 8      | 9      | 8      | 8      |
| 3G. 石灰施用 (CO <sub>2</sub> )   | 550    | 304    | 333    | 231    | 243    | 380    | 259    | 237    | 224    | 221    | 203    | 203    |
| 3H. 尿素施用 (CO <sub>2</sub> )   | 182    | 170    | 168    | 197    | 184    | 214    | 215    | 154    | 156    | 161    | 176    | 176    |
| 合計                            | 39,293 | 39,047 | 36,958 | 36,172 | 35,315 | 34,452 | 33,870 | 33,118 | 33,134 | 33,201 | 32,647 | 32,365 |

## 2.2.4. 土地利用、土地利用変化及び林業

2023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（CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>及びN<sub>2</sub>O排出量を含む。）は5,020万トン（CO<sub>2</sub>換算）であり、1990年度比34.5%の減少、前年度比3.4%の減少であった。なお、2004年以降の長期的な吸収量の減少傾向は森林の高齢化によるところが大きい。

2023年度のLULUCF分野の温室効果ガスの排出及び吸収量の内訳を見ると、森林におけるCO<sub>2</sub>吸収量が5,780万トンと最も多く、LULUCF分野の純吸収量の115%に相当している。

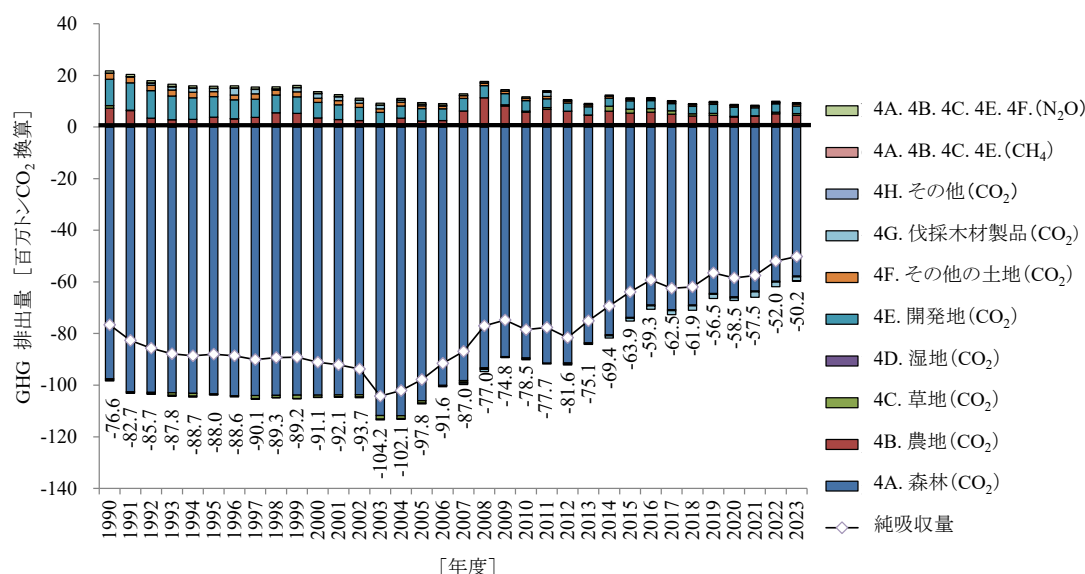


図 2-17 LULUCF 分野からの温室効果ガス排出量及び吸収量の推移

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

| [千トンCO <sub>2</sub> 換算]       |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|-------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 排出源                           | 1990        | 1995        | 2000        | 2005        | 2010        | 2013        | 2015        | 2019        | 2020        | 2021        | 2022        | 2023        |
| 4A. 森林                        | -97,441     | -103,262    | -103,713    | -105,940    | -89,383     | -83,489     | -73,675     | -64,345     | -65,735     | -63,467     | -59,640     | -57,635     |
| CO <sub>2</sub>               | -97,557     | -103,380    | -103,830    | -106,059    | -89,494     | -83,600     | -73,789     | -64,462     | -65,851     | -63,594     | -59,763     | -57,768     |
| CH <sub>4</sub>               | 11          | 12          | 10          | 12          | 5           | 4           | 7           | 6           | 3           | 11          | 4           | 12          |
| N <sub>2</sub> O              | 105         | 106         | 106         | 107         | 106         | 107         | 107         | 111         | 113         | 117         | 119         | 121         |
| 4B. 農地                        | 7,382       | 3,860       | 3,526       | 2,372       | 5,819       | 4,604       | 5,404       | 4,587       | 3,945       | 4,272       | 5,150       | 4,587       |
| CO <sub>2</sub>               | 7,287       | 3,779       | 3,458       | 2,309       | 5,760       | 4,546       | 5,347       | 4,529       | 3,887       | 4,214       | 5,091       | 4,528       |
| CH <sub>4</sub>               | 54          | 52          | 51          | 49          | 47          | 46          | 45          | 44          | 44          | 43          | 43          | 42          |
| N <sub>2</sub> O              | 41          | 29          | 18          | 14          | 11          | 12          | 12          | 14          | 15          | 16          | 16          | 17          |
| 4C. 草地                        | 1,025       | -186        | -861        | -838        | 351         | 134         | 1,605       | 776         | 228         | 144         | 699         | 682         |
| CO <sub>2</sub>               | 994         | -215        | -890        | -867        | 322         | 104         | 1,575       | 747         | 199         | 116         | 670         | 653         |
| CH <sub>4</sub>               | 17          | 17          | 17          | 17          | 17          | 17          | 17          | 17          | 17          | 17          | 17          | 17          |
| N <sub>2</sub> O              | 14          | 13          | 13          | 13          | 12          | 13          | 12          | 12          | 12          | 12          | 12          | 12          |
| 4D. 湿地                        | -450        | -188        | -65         | -353        | -284        | -358        | -309        | -352        | -321        | -318        | -322        | -325        |
| CO <sub>2</sub>               | -450        | -188        | -65         | -353        | -284        | -358        | -309        | -352        | -321        | -318        | -322        | -325        |
| CH <sub>4</sub>               | 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 <sub>2</sub> 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 |
| 4E. 開発地                       | 10,893      | 8,509       | 6,554       | 5,243       | 4,461       | 3,497       | 3,448       | 3,721       | 3,791       | 3,331       | 3,448       | 3,211       |
| CO <sub>2</sub>               | 10,249      | 7,957       | 6,044       | 4,794       | 4,102       | 3,202       | 3,179       | 3,476       | 3,546       | 3,085       | 3,199       | 2,954       |
| CH <sub>4</sub>               | 35          | 26          | 22          | 20          | 19          | 16          | 15          | 16          | 16          | 17          | 16          | 17          |
| N <sub>2</sub> O              | 609         | 526         | 489         | 429         | 340         | 279         | 254         | 229         | 228         | 230         | 232         | 241         |
| 4F. その他の土地                    | 2,349       | 2,073       | 1,713       | 1,150       | 939         | 763         | 738         | 675         | 646         | 566         | 535         | 830         |
| CO <sub>2</sub>               | 2,247       | 1,980       | 1,631       | 1,080       | 888         | 720         | 698         | 641         | 613         | 535         | 505         | 801         |
| CH <sub>4</sub>               | NO          | NO          | NO          | NO          | NO          | NO          | NO          | NO          | NO          | NO          | NO          | NO          |
| N <sub>2</sub> O              | 102         | 93          | 82          | 69          | 51          | 43          | 40          | 34          | 33          | 31          | 29          | 29          |
| 4G. 伐採木材製品 (CO <sub>2</sub> ) | -404        | 1,191       | 1,761       | 568         | -403        | -235        | -1,067      | -1,598      | -1,013      | -2,054      | -1,821      | -1,551      |
| 4H. その他 (CO <sub>2</sub> )    | NO          | NO          | NO          | NO          | NO          | NO          | NO          | NO          | NO          | NO          | -0.01       | -0.10       |
| 合計                            | -76,646     | -88,004     | -91,086     | -97,799     | -78,499     | -75,084     | -63,856     | -56,536     | -58,460     | -57,525     | -51,952     | -50,201     |

## 2.2.5. 廃棄物

2023年度の廃棄物分野の排出量は1,610万トン（CO<sub>2</sub>換算）であり、1990年度比45.2%の減少、前年度比3.4%の減少となった。

2023年度の廃棄物分野の温室効果ガス排出量の内訳を見ると、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等に伴うCO<sub>2</sub>排出が56.4%と最も多く、排水の処理と放出に伴うN<sub>2</sub>O排出（10.8%）、排水の処理と放出に伴うCH<sub>4</sub>排出（10.4%）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埋立処分場からのCH<sub>4</sub>排出量が減少したこと等によるものである。

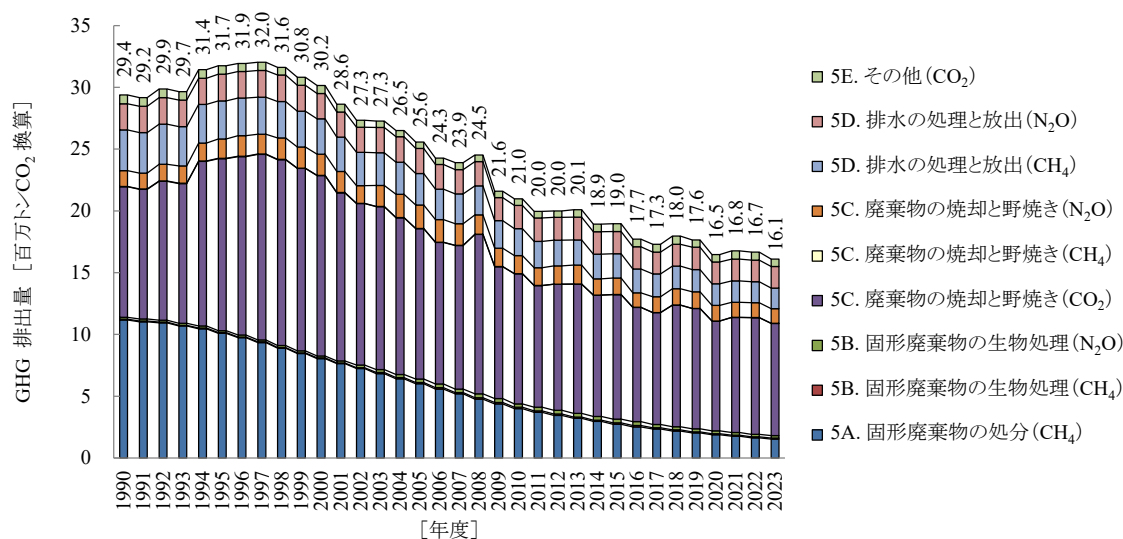


図 2-18 廃棄物分野からの温室効果ガス排出量の推移

表 2-15 廃棄物分野からの温室効果ガス排出量の推移

| [千トンCO <sub>2</sub> 換算]         |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 排出源                             | 1990   | 1995   | 2000   | 2005   | 2010   | 2013   | 2015   | 2019   | 2020   | 2021   | 2022   | 2023   |
| 5A. 固形廃棄物の処分 (CH <sub>4</sub> ) | 11,169 | 10,089 | 8,043  | 6,006  | 4,001  | 3,208  | 2,736  | 2,027  | 1,888  | 1,759  | 1,634  | 1,534  |
| 5B. 固形廃棄物の生物処理                  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| CH <sub>4</sub>                 | 60     | 60     | 61     | 107    | 104    | 112    | 114    | 92     | 83     | 86     | 77     | 77     |
| N <sub>2</sub> O                | 161    | 159    | 161    | 284    | 275    | 298    | 302    | 244    | 220    | 226    | 204    | 203    |
| 5C. 廃棄物の焼却と野焼き                  | 11,867 | 15,514 | 16,323 | 14,082 | 11,993 | 11,994 | 11,421 | 11,095 | 10,161 | 10,526 | 10,649 | 10,272 |
| CO <sub>2</sub>                 | 10,561 | 13,920 | 14,586 | 12,164 | 10,529 | 10,452 | 10,075 | 9,736  | 8,890  | 9,302  | 9,445  | 9,074  |
| CH <sub>4</sub>                 | 31     | 33     | 23     | 20     | 13     | 13     | 11     | 11     | 10     | 9      | 10     | 10     |
| N <sub>2</sub> O                | 1,274  | 1,562  | 1,713  | 1,898  | 1,451  | 1,528  | 1,335  | 1,347  | 1,261  | 1,214  | 1,194  | 1,188  |
| 5D. 排水の処理と放出                    | 5,417  | 5,249  | 4,909  | 4,581  | 4,069  | 3,880  | 3,762  | 3,601  | 3,512  | 3,495  | 3,447  | 3,416  |
| CH <sub>4</sub>                 | 3,295  | 3,080  | 2,863  | 2,553  | 2,188  | 2,029  | 1,959  | 1,793  | 1,753  | 1,733  | 1,695  | 1,672  |
| N <sub>2</sub> O                | 2,123  | 2,169  | 2,046  | 2,028  | 1,881  | 1,851  | 1,803  | 1,807  | 1,760  | 1,762  | 1,751  | 1,744  |
| 5E. その他 (CO <sub>2</sub> )      | 703    | 668    | 656    | 507    | 527    | 605    | 625    | 582    | 597    | 679    | 654    | 597    |
| 合計                              | 29,377 | 31,739 | 30,152 | 25,566 | 20,969 | 20,096 | 18,960 | 17,640 | 16,461 | 16,771 | 16,666 | 16,100 |

2.2.6. 間接 CO<sub>2</sub>

上記、2.1.9. 節を参照のこと。

## 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、MPGs において排出量の報告が義務付けられている 7 種類の温室効果ガス（CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O、HFCs、PFCs、SF<sub>6</sub>、NF<sub>3</sub>）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<sub>x</sub>）の 2023 年度の排出量は 100 万トンであり、1990 年度比 47.9%の減少、前年度比 2.7%の減少となった。

一酸化炭素（CO）の 2023 年度の排出量は 220 万トンであり、1990 年度比 49.7%の減少、前年度比 2.0%の減少となった<sup>10</sup>。

非メタン揮発性有機化合物（NMVOC）の 2023 年度の排出量は 80 万トンであり、1990 年度比 64.1%の減少、前年度比 1.4%の減少となった。

硫黄酸化物（SO<sub>x</sub>）<sup>11</sup>の 2023 年度の排出量は 30 万トンであり、1990 年度比 73.6%の減少、前年度比 1.9%の減少となった。

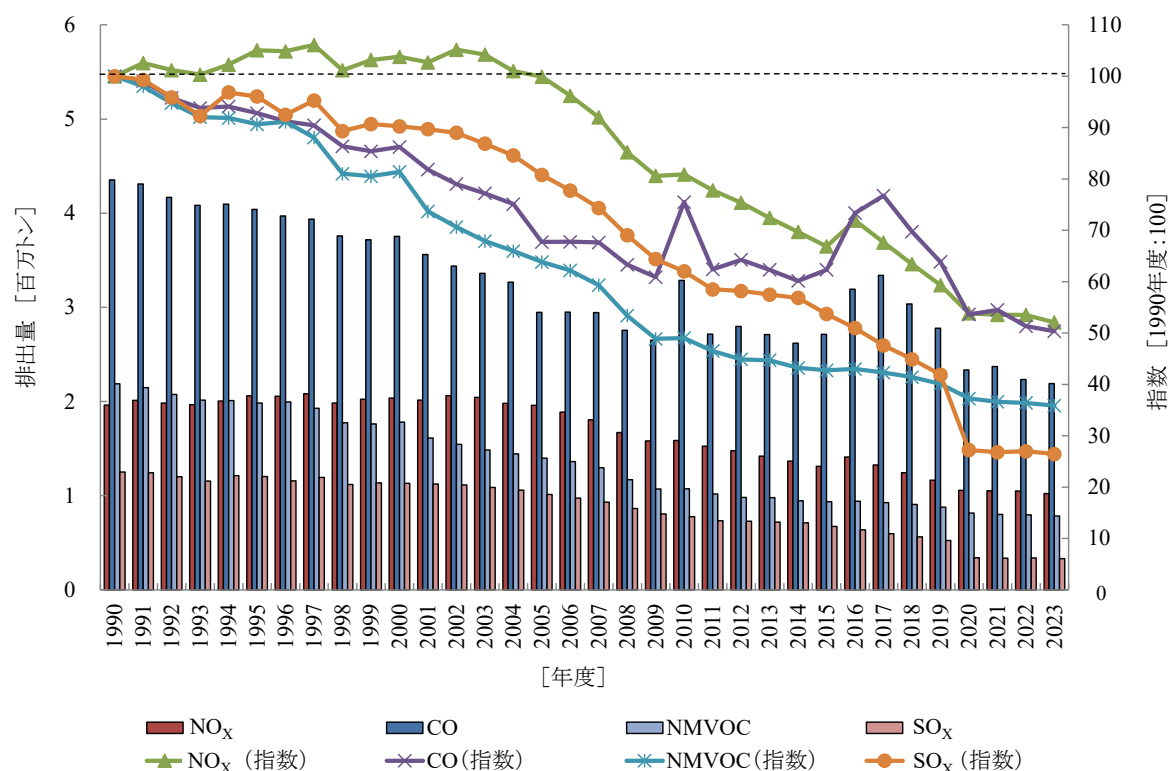


図 2-19 前駆物質及び硫黄酸化物の排出量の推移

(注) 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。

<sup>10</sup> 2010 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。

<sup>11</sup> SO<sub>x</sub> のほとんどは、SO<sub>2</sub> で構成される。主な排出源では、SO<sub>2</sub> 排出量を計上している。

## 参考文献

1. 内閣府「国民経済計算」
2. 気候変動に関する政府間パネル（IPCC）「第5次評価報告書」（2013）
3. 総務省統計局「人口推計年報」
4. 総務省統計局「国勢調査」