

## 2.H.2.- 食料品等（発酵）（Other Food and Beverage Industries）

### 1. 排出・吸収源の概要

#### 1.1 排出・吸収源の対象及び温室効果ガス排出メカニズム

食料品や飲料の製造段階で生成するアルコール等が漏えいすることにより、NMVOC として排出される。パンの製造時に生成するアルコール、及び酒類の製造時に生成するアルコールが算定対象となるが、これらの排出量はバイオマス起源であると考えられる。

#### 1.2 排出・吸収トレンド及びその要因

食料品等（発酵）からの NMVOC 排出量は、2008 年度頃まで減少傾向となっていたが、その後は 2020～2021 年度に一次的な減少があるものの、増加傾向となっている。酒類において、ビールや焼酎、清酒の消費量が減少した結果減少傾向であったが、リキュールやスピリッツ類の増加により、再び増加傾向となった。

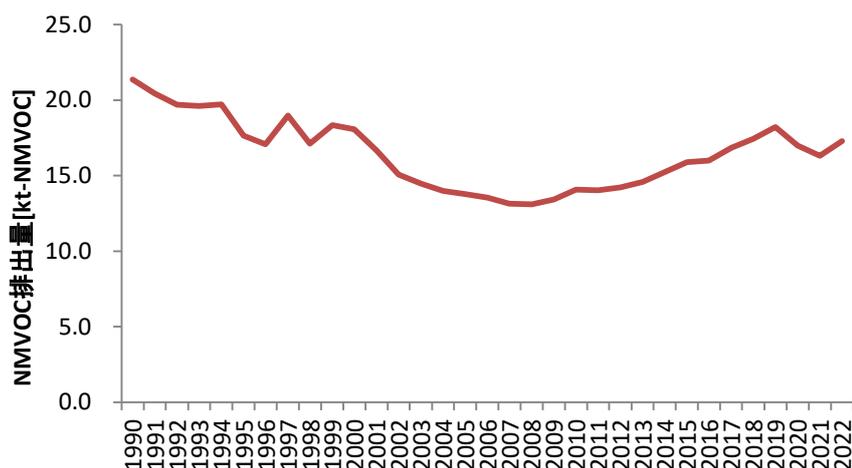


図1 「2.H.2.- 食料品等（発酵）」からの NMVOC 排出量の推移

### 2. 排出・吸収量算定方法

#### 2.1 排出・吸収量算定式

パン及び各種酒類の生産量に、生産量当たりの NMVOC 排出係数を乗じることで、食品製造に係る NMVOC 排出量を算定した。

【パンの生産に係る NMVOC 排出量算定式】

$$E = AD \times EF$$

$E$  : パンの生産に伴う NMVOC 排出量 [t-NMVOC]

$AD$  : パン生産量 [千 t]

$EF$  : パンの生産量当たりの排出係数 [kg-NMVOC/t]

【酒類の生産に係る NMVOC 排出量算定式】

$$E = AD \times ABV \times EF$$

- $E$  : 酒類の生産に伴う NMVOC 排出量 [t-NMVOC]  
 $AD$  : 酒類生産量 [千 kL]  
 $ABV$  : エチルアルコール含有率 [%]  
 (焼酎、ウイスキー類、スピリッツ類、リキュール類にのみ設定)  
 $EF$  : 酒類生産量当たりの排出係数 [kg-NMVOC/kL]

2.2 排出係数

パンの生産の排出係数は、「EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2009 (European Environment Agency)」に記載のパンの製造に係る排出係数 (4.5 kg/t) を使用した。

酒類の生産の排出係数も、「EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2009」に記載の酒類の製造に係る排出係数 (表 1) を使用した。各酒類のエチルアルコール含有率は焼酎、ウイスキー類、スピリッツ類、リキュール類にのみ設定し、このうち焼酎、ウイスキー類については「EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2009」を基に設定した (表 2)。スピリッツ類、リキュール類については、「揮発性有機化合物 (VOC) 排出インベントリ検討会報告書 (環境省) (以下、VOC 排出インベントリ)」におけるエチルアルコール含有率を使用し設定した (表 3、表 4)。

表 1 酒類の製造に係る排出係数

| 酒類        | 排出係数  | 単位                  |
|-----------|-------|---------------------|
| 清酒        | 0.08  | kg/百 L-酒類製成数量       |
| 合成清酒      | 0.08  | kg/百 L-酒類製成数量       |
| 焼酎        | 0.4   | kg/百 L-エチルアルコール製成数量 |
| ビール       | 0.035 | kg/百 L-酒類製成数量       |
| 果実酒類      | 0.08  | kg/百 L-酒類製成数量       |
| ウイスキー類    | 15    | kg/百 L-エチルアルコール製成数量 |
| スピリッツ類    | 0.4   | kg/百 L-エチルアルコール製成数量 |
| リキュール類    | 0.4   | kg/百 L-エチルアルコール製成数量 |
| 雑酒 (発泡酒等) | 0.035 | kg/百 L-酒類製成数量       |

(注) 「EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2009」を基に「VOC 排出インベントリ調査」で設定。

表 2 酒類 (焼酎、ウイスキー類) のエチルアルコール含有率

| 酒類     | エチルアルコール含有率 |
|--------|-------------|
| 焼酎     | 25%         |
| ウイスキー類 | 40%         |

(注) 「EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2009」を基に設定。

表 3 スピリッツ類、リキュール類のエチルアルコール含有率設定方法

| 年度           | 設定方法                                     |
|--------------|--|
| 1990~1999 年度 | VOC 排出インベントリにおける 2000 年度のエチルアルコール含有率を使用。 |
| 2000 年度      | VOC 排出インベントリにおけるエチルアルコール含有率を使用。          |
| 2001~2004 年度 | 2000 年度と 2005 年度より内挿補間により設定。             |
| 2005 年度      | VOC 排出インベントリにおける 2000 年度のエチルアルコール含有率を使用。 |

表 4 スピリッツ類、リキュール類のエチルアルコール含有率の推移 [kg/百 L]

| 製品     | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| リキュール類 | 0.12 | 0.12 | 0.12 | 0.12 | 0.12 | 0.12 | 0.12 | 0.12 | 0.12 | 0.12 |
| スピリッツ類 | 0.26 | 0.26 | 0.26 | 0.26 | 0.26 | 0.26 | 0.26 | 0.26 | 0.26 | 0.26 |

| 製品     | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| リキュール類 | 0.12 | 0.11 | 0.10 | 0.10 | 0.09 | 0.09 | 0.09 | 0.08 | 0.08 | 0.07 |
| スピリッツ類 | 0.26 | 0.23 | 0.21 | 0.18 | 0.15 | 0.13 | 0.12 | 0.11 | 0.11 | 0.11 |

| 製品     | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| リキュール類 | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.06 | 0.06 | 0.06 |
| スピリッツ類 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 |

| 製品     | 2020 | 2021 | 2022 |
|--------|------|------|------|
| リキュール類 | 0.06 | 0.06 | 0.06 |
| スピリッツ類 | 0.10 | 0.10 | 0.10 |

## 2.3 活動量

パンについては、「食品産業動態調査（農林水産省）」（旧：米麦加工食品生産動態等統計調査年報）における各種パンの生産量を活動量とした。

酒類については、「酒類製成及び手持高表（国税庁）」における各種酒類の製成数量（生産量）を活動量とした。

表 5 食料品等（発酵）に係る活動量の推移

| 製品   |          | Unit   | 1990  | 1991  | 1992  | 1993  | 1994  | 1995  | 1996  | 1997  | 1998  | 1999  |
|------|----------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| パン   | 食パン      | kt     | 661   | 657   | 636   | 629   | 644   | 623   | 611   | 602   | 611   | 618   |
|      | 菓子パン     | kt     | 321   | 327   | 334   | 342   | 355   | 368   | 379   | 389   | 379   | 381   |
|      | その他パン    | kt     | 146   | 147   | 151   | 156   | 169   | 178   | 190   | 188   | 199   | 208   |
|      | 学級パン     | kt     | 66    | 62    | 59    | 54    | 53    | 52    | 50    | 48    | 45    | 44    |
| 酒類   | ビール      | 1000kl | 6,564 | 6,916 | 7,011 | 6,964 | 7,101 | 6,797 | 6,908 | 6,637 | 6,176 | 5,890 |
|      | リキュール類   | 1000kl | 112   | 115   | 138   | 129   | 216   | 223   | 233   | 251   | 253   | 332   |
|      | 雑酒(発泡酒等) | 1000kl | 3     | 13    | 4     | 3     | 32    | 211   | 330   | 489   | 1,063 | 1,436 |
|      | 焼酎       | 1000kl | 592   | 484   | 584   | 649   | 641   | 675   | 712   | 731   | 674   | 727   |
|      | 清酒       | 1000kl | 1,060 | 1,058 | 1,037 | 1,026 | 963   | 980   | 937   | 872   | 781   | 735   |
|      | スピリッツ類   | 1000kl | 42    | 39    | 36    | 32    | 33    | 24    | 19    | 25    | 16    | 43    |
|      | ウイスキー類   | 1000kl | 202   | 186   | 173   | 171   | 168   | 134   | 122   | 155   | 124   | 142   |
|      | 果実酒類     | 1000kl | 58    | 57    | 50    | 51    | 52    | 65    | 68    | 93    | 116   | 100   |
| 合成清酒 | 1000kl   | 19     | 19    | 28    | 36    | 39    | 43    | 42    | 39    | 39    | 39    |       |

| 製品   |          | Unit   | 2000  | 2001  | 2002  | 2003  | 2004  | 2005  | 2006  | 2007  | 2008  | 2009  |
|------|----------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| パン   | 食パン      | kt     | 619   | 625   | 619   | 625   | 612   | 602   | 596   | 575   | 578   | 573   |
|      | 菓子パン     | kt     | 382   | 381   | 371   | 366   | 375   | 372   | 367   | 384   | 358   | 357   |
|      | その他パン    | kt     | 235   | 226   | 217   | 219   | 221   | 223   | 222   | 219   | 213   | 219   |
|      | 学級パン     | kt     | 43    | 41    | 38    | 38    | 36    | 35    | 33    | 33    | 32    | 29    |
| 酒類   | ビール      | 1000kl | 5,464 | 4,813 | 4,300 | 3,959 | 3,844 | 3,650 | 3,536 | 3,470 | 3,213 | 3,036 |
|      | リキュール類   | 1000kl | 327   | 419   | 558   | 595   | 714   | 742   | 755   | 1,025 | 1,285 | 1,562 |
|      | 雑酒(発泡酒等) | 1000kl | 1,718 | 2,375 | 2,626 | 2,549 | 2,564 | 2,737 | 2,649 | 2,362 | 2,164 | 1,852 |
|      | 焼酎       | 1000kl | 757   | 804   | 827   | 923   | 1,043 | 1,042 | 1,020 | 1,000 | 970   | 968   |
|      | 清酒       | 1000kl | 720   | 680   | 633   | 601   | 524   | 499   | 513   | 505   | 488   | 469   |
|      | スピリッツ類   | 1000kl | 39    | 82    | 53    | 47    | 76    | 76    | 114   | 157   | 272   | 270   |
|      | ウイスキー類   | 1000kl | 136   | 112   | 89    | 80    | 72    | 69    | 67    | 63    | 66    | 73    |
|      | 果実酒類     | 1000kl | 97    | 90    | 89    | 80    | 70    | 94    | 75    | 73    | 74    | 75    |
| 合成清酒 | 1000kl   | 39     | 40    | 40    | 34    | 38    | 34    | 49    | 53    | 50    | 45    |       |

| 製品   |          | Unit   | 2010  | 2011  | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  | 2019  |
|------|----------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| パン   | 食パン      | kt     | 576   | 580   | 580   | 598   | 608   | 605   | 604   | 602   | 585   | 597   |
|      | 菓子パン     | kt     | 375   | 392   | 392   | 384   | 387   | 403   | 403   | 409   | 401   | 408   |
|      | その他パン    | kt     | 215   | 215   | 221   | 218   | 214   | 201   | 206   | 218   | 211   | 219   |
|      | 学級パン     | kt     | 30    | 28    | 26    | 26    | 26    | 25    | 24    | 25    | 24    | 24    |
| 酒類   | ビール      | 1000kl | 2,954 | 2,895 | 2,803 | 2,862 | 2,733 | 2,794 | 2,753 | 2,684 | 2,544 | 2,418 |
|      | リキュール類   | 1000kl | 1,714 | 1,838 | 1,891 | 1,996 | 1,871 | 1,920 | 1,979 | 2,065 | 2,270 | 2,346 |
|      | 雑酒(発泡酒等) | 1000kl | 1,668 | 1,472 | 1,287 | 1,135 | 1,097 | 1,042 | 988   | 946   | 833   | 792   |
|      | 焼酎       | 1000kl | 912   | 881   | 896   | 912   | 880   | 848   | 833   | 820   | 792   | 746   |
|      | 清酒       | 1000kl | 447   | 440   | 439   | 444   | 447   | 445   | 427   | 411   | 406   | 366   |
|      | スピリッツ類   | 1000kl | 274   | 303   | 326   | 359   | 444   | 532   | 565   | 638   | 772   | 854   |
|      | ウイスキー類   | 1000kl | 85    | 85    | 88    | 93    | 105   | 116   | 119   | 132   | 144   | 157   |
|      | 果実酒類     | 1000kl | 78    | 84    | 91    | 98    | 102   | 112   | 101   | 106   | 102   | 102   |
| 合成清酒 | 1000kl   | 43     | 41    | 39    | 37    | 35    | 35    | 32    | 29    | 27    | 26    |       |

| 製品   |          | Unit   | 2020  | 2021  | 2022  |
|------|----------|--------|-------|-------|-------|
| パン   | 食パン      | kt     | 607   | 578   | 545   |
|      | 菓子パン     | kt     | 415   | 416   | 396   |
|      | その他パン    | kt     | 222   | 224   | 225   |
|      | 学級パン     | kt     | 21    | 24    | 23    |
| 酒類   | ビール      | 1000kl | 1,839 | 1,931 | 2,235 |
|      | リキュール類   | 1000kl | 2,568 | 2,369 | 2,261 |
|      | 雑酒(発泡酒等) | 1000kl | 730   | 684   | 648   |
|      | 焼酎       | 1000kl | 688   | 673   | 663   |
|      | 清酒       | 1000kl | 312   | 312   | 328   |
|      | スピリッツ類   | 1000kl | 952   | 999   | 833   |
|      | ウイスキー類   | 1000kl | 139   | 130   | 150   |
|      | 果実酒類     | 1000kl | 109   | 98    | 100   |
| 合成清酒 | 1000kl   | 20     | 19    | 20    |       |

(出典) パン：食品産業動態調査（農林水産省）、酒類：酒類製成及び手持高表（国税庁）

### 3. 算定方法の時系列変更・改善経緯

表 6 初期割当量報告書（2006 年提出）以降の算定方法等の改訂経緯概要

|               | 初期割当量報告書<br>(2006 年提出) | 2015 年提出   |
|---------------|------------------------|------------|
| 排出・吸収量<br>算定式 | 未計上                    | 新規に排出量を計上。 |
| 排出係数          | 未計上                    | —          |
| 活動量           | 未計上                    | —          |

#### (1) 初期割当量報告書における算定方法

「食料品等（発酵）」は 2015 年提出インベントリ以降、新たに追加計上された排出源であり、初期割当量報告書では算定対象とはしていなかった。

#### (2) 2015 年提出インベントリにおける算定方法

平成 26～28 年度にかけて行われた NMVOC タスクフォースでの検討の結果、新たに追加計上された。

##### 1) 排出・吸収量算定式

現行の算定方法と同様。

##### 2) 排出係数

現行の算定方法と同様。

##### 3) 活動量

現行の算定方法と同様。