

J-STREAM

固定発生源排出量データセット

2024年1月版（J-STREAM_v202401）

説明文書

2024年8月31日



利用にあたっての注意事項

- 本データセットは、環境省、(独) 環境再生保全機構の環境研究総合推進費（5-2105）および関連研究課題で構築されたものです。
- 本データセットを利用した研究成果を公表される際には、以下の参考文献を必ず明記して下さい。

Chatani, S., Kitayama, K., Itahashi, S., Irie, H., and Shimadera, H.: Effectiveness of emission controls implemented since 2000 on ambient ozone concentrations in multiple timescales in Japan: An emission inventory development and simulation study, *Sci. Total Environ.*, **894**, 165058, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.165058>, 2023.

- 本データセットの利用に伴う損害などの責任は負いません。お気づきの点がありましたら、担当者までお知らせ下さい。

担当者
国立環境研究所
茶谷 聡
chatani.satoru@nies.go.jp

目次

1. はじめに	5
2. 排出量メッシュデータの作成方法	5
2.1. 燃料の燃焼：発電及び熱供給（1A1a）	5
2.2. 燃料の燃焼：石油精製（1A1b）	9
2.3. 燃料の燃焼：固体燃料製造及びその他エネルギー産業（1A1c）	10
2.4. 燃料の燃焼：鉄鋼（1A2a、2C1）	12
2.5. 燃料の燃焼：非鉄金属（1A2b、2C3、2C5）	13
2.6. 燃料の燃焼：化学（1A2c、2B0）	14
2.7. 燃料の燃焼：パルプ・紙・印刷（1A2d）	15
2.8. 燃料の燃焼：食品加工・飲料・煙草（1A2e）	17
2.9. 燃料の燃焼：窯業土石（1A2f、2A1、2A2、2A3）	18
2.10. 燃料の燃焼：その他の製造業および鉱業・建設業（1A2g）	19
2.11. 鉄道（1A3c）	22
2.12. 燃料の燃焼：業務（1A4a）	23
2.13. 燃料の燃焼：家庭（1A4b）	29
2.14. 燃料の燃焼：農林水産業（1A4c）	30
2.15. 石油の精製及び貯蔵：貯蔵・出荷施設における漏出（1B2a4）	31
2.16. 石油製品の供給：給油所における漏出（1B2a5）	32
2.17. 溶剤の使用（2D3）	32
2.18. 食料品等（発酵）（2H2）	37
2.19. 家畜排せつ物の管理（3B）	38
2.20. 農用地の土壌：無機質窒素肥料（3Da1）	39
2.21. 農用地の土壌：有機質窒素肥料（3Da2）	40
2.22. 野外で農作物の残留物を焼くこと（3F）	41
2.23. 廃棄物の焼却：一般廃棄物（5C1a）	43
2.24. 廃棄物の焼却：産業廃棄物（5C1b）	43
2.25. 排水の処理と放出：生活排水処理施設（5D1-02）	44
2.26. 人の呼吸・発汗（6A-01）	45
2.27. ペット（6A-02）	46
2.28. 喫煙（6A-03）	47
2.29. 調理（6A-04）	47
3. 排出量グリッドデータから大気質モデルの入力データへの変換方法	48
3.1. 燃料の燃焼：発電及び熱供給（1A1a）	48
3.2. 燃料の燃焼：石油精製（1A1b）	53
3.3. 燃料の燃焼：固体燃料製造及びその他エネルギー産業（1A1c）	54
3.4. 燃料の燃焼：鉄鋼（1A2a、2C1）	55

3.5. 燃料の燃焼：非鉄金属（1A2b、2C3、2C5）	55
3.6. 燃料の燃焼：化学（1A2c、2B0）	56
3.7. 燃料の燃焼：パルプ・紙・印刷（1A2d）	57
3.8. 燃料の燃焼：食品加工・飲料・煙草（1A2e）	57
3.9. 燃料の燃焼：窯業土石（1A2f、2A1、2A2、2A3）	58
3.10. 燃料の燃焼：その他の製造業および鉱業・建設業（1A2g）	59
3.11. 鉄道（1A3c）	59
3.12. 燃料の燃焼：業務（1A4a）	60
3.13. 燃料の燃焼：家庭（1A4b）	60
3.14. 燃料の燃焼：農林水産業（1A4c）	61
3.15. 石油の精製及び貯蔵：貯蔵・出荷施設における漏出（1B2a4）	62
3.16. 石油製品の供給：給油所における漏出（1B2a5）	62
3.17. 溶剤の使用（2D3）	62
3.18. 食料品等（発酵）（2H2）	63
3.19. 家畜排せつ物の管理（3B）	63
3.20. 農用地の土壌：無機質窒素肥料（3Da1）	64
3.21. 農用地の土壌：有機質窒素肥料（3Da2）	64
3.22. 野外で農作物の残留物を焼くこと（3F）	65
3.23. 廃棄物の焼却：一般廃棄物（5C1a）	66
3.24. 廃棄物の焼却：産業廃棄物（5C1b）	66
3.25. 排水の処理と放出：生活排水処理施設（5D1-02）	67
3.26. 人の呼吸・発汗（6A-01）	67
3.27. ペット（6A-02）	68
3.28. 喫煙（6A-03）	68
3.29. 調理（6A-04）	69
参考文献	69

1. はじめに

本書では、環境研究総合推進費（5-2105）において長期大気質シミュレーションを実行するために構築した、J-STREAM 日本国内固定発生源排出量データセットについて述べたものである。第2章では基準地域メッシュ別の排出量メッシュデータの作成方法について述べる。第3章では、排出量メッシュデータから大気質モデルの入力データへの変換方法について述べる。なお、発生源の構成およびコードは、基本的に日本国温室効果ガスインベントリ（温室効果ガスインベントリオフィス, 2023）に準じている。

2. 排出量メッシュデータの作成方法

2000～2021年における全ての固定発生源の大気汚染物質の排出量を、2020年現在の市区町村と基準地域メッシュ（3次メッシュ、約1×1km）の重ね合わせで表現されるメッシュ別データとして構築した。場所コードはXXXXX-YYYYYYYYで構成される。XXXXXは市区町村コード、YYYYYYYYは基準地域メッシュコードである。対象物質は表2-0-1の通りである。2000～2021年の排出量推計結果を別添Excelファイルの表S2-0-1に示す。

表 2-0-1 固定発生源排出量データセットの対象物質

成分コード	対象汚染物質
SOX	硫黄酸化物
NOX	窒素酸化物
CO	一酸化炭素
NMVOC	非メタン揮発性有機化合物
NH3	アンモニア
TSP	全浮遊粒子
PM10	PM ₁₀
SPM	浮遊粒子状物質
PM2.5	PM _{2.5}
EC	元素状炭素
OC	有機炭素
CPM	凝縮性粒子

2.1. 燃料の燃焼：発電及び熱供給（1A1a）

(1) 発生源の説明

発電及び熱供給における燃料の燃焼に伴う大気汚染物質の排出を扱う。発生源コードは1A1a-AAA-BBBB-CCCCで構成される。AAAは業種に相当し、日本標準産業分類の中分類に沿って表2-1-1で定義される。BBBBは施設種に相当し、大気汚染物質排出量総合調査の区分に沿って表2-1-2で定義される。

CCCCは燃料種に相当し、総合エネルギー統計の区分に沿って表 2-1-3 で定義される。

表 2-1-1 発生源 1A1a の業種の定義

コード	業種	コード※1	業種※1
F33	電気業	I	電気業
F35	熱供給業	K	熱供給業

※1 施設種割合に用いる業種とコード

表 2-1-2 施設種の定義

コード	施設種
0100	ボイラ
0200	ガス発生炉・加熱炉
0300	焙焼炉
0306	焼結炉
0400	溶鋳炉・転炉・平炉
0500	金属溶解炉
0502	アルミニウム溶解炉
0600	金属加熱炉
0700	石油加熱炉
0801	触媒再生塔
0802	燃焼炉
0900	窯業製品製造用焼成炉・溶融炉
0906	レンガ焼成炉
0909	石灰焼成炉
0915	ガラス溶融炉
1000	無機化学工業品製造用反応炉・直火炉
1002	食料品製造用反応炉・直火炉
1100	乾燥炉
1200	電気炉
1300	廃棄物焼却炉
1400	銅精錬用焙焼炉・焼結炉・転炉・溶融炉・乾燥炉
1402	鉛・亜鉛精錬用焙焼炉・焼結炉・転炉・溶融炉・乾燥炉
1501	カドミウム乾燥施設
1601	塩素急速冷却施設
1701	塩化第二鉄製造用溶解槽
1800	活性炭製造反応炉
1900	塩素・塩化水素反応施設・吸収施設

2000	電解炉
2100	磷酸質肥料用反応施設・濃縮施設・焼成炉・溶解炉
2200	フッ酸製造用凝縮施設・吸収施設・蒸留施設
2300	トリポリリン酸ナトリウム製造用反応施設・乾燥炉・焼成炉
2401	鉛二次精錬用溶解炉
2501	鉛蓄電池製造用溶解炉
2600	鉛系顔料製造用溶解炉・反射炉・反応炉・乾燥施設
2700	硝酸製造用吸収施設・漂白施設・濃縮施設
2801	コークス炉
2900	ガスタービン
3000	ディーゼル機関
3100	ガス機関
3200	ガソリン機関

表 2-1-3 燃料種の定義

コード	燃料種	コード※1	燃料種※1
0120	一般炭	21	一般炭
0211	コークス	22	コークス
0212	コールタール	22	コークス
0221	コークス炉ガス	32	コークス炉ガス
0222	高炉ガス	33	高炉ガス
0225	転炉ガス	36	転炉ガス
0320	発電用原油	16	原油
0330	NGL・コンデンセート	19	その他の液体燃料
0419	ナフサ	18	ナフサ
0431	ガソリン	19	その他の液体燃料
0432	ジェット燃料油	19	その他の液体燃料
0433	灯油	15	灯油
0434	軽油	14	軽油
0436	A重油	11	A重油
0437	C重油	13	C重油
0451	潤滑油	19	その他の液体燃料
0453	アスファルト	19	その他の液体燃料
0454	他重質石油製品	19	その他の液体燃料
0455	オイルコークス	22	コークス
0456	電気炉ガス	38	その他の気体燃料
0457	製油所ガス	37	オフガス

0458	LPG	35	L P G
0459	回収硫黄	25	その他の固体燃料
0510	輸入天然ガス	34	L N G
0520	国産天然ガス	34	L N G
0610	一般ガス	31	都市ガス
0620	簡易ガス	31	都市ガス
1200	電力	61	電気
N131	木材	23	木材
N132	廃材利用	23	木材
N133	バイオ燃料	19	その他の液体燃料
N136	黒液直接利用	51	パルプ廃液
N137	バイオガス	38	その他の気体燃料
N138	バイオマスその他	25	その他の固体燃料
N222	廃タイヤ	54	産業廃棄物
N223	廃プラスチック	54	産業廃棄物
N231	RDF	25	その他の固体燃料
N232	廃棄物ガス	38	その他の気体燃料
N233	再生油	19	その他の液体燃料
N234	RPF	25	その他の固体燃料
N240	廃棄物その他	25	その他の固体燃料

※1 排出係数と施設種割合に用いる燃料種とコード

(2) 排出量推計手法

業種*i*、施設種*j*、燃料種*k*の排出量 $E_{i,j,k}$ は以下の式で推計した。

$$E_{i,j,k} = EF_{i,j,k} \times A_{i,k} \times Frac_{i,j,k}$$

$EF_{i,j,k}$ は業種別（電気業とそれ以外のみ）、施設種別、燃料種別の排出係数、 $A_{i,k}$ は業種別、燃料種別のエネルギー消費量、 $Frac_{i,j,k}$ は業種別、燃料種別のエネルギー消費量の施設種割合である。

SO_x、NO_x、ばいじん（TSP）の排出係数は、固定発生源 NO_x、SO_x、PM 排出係数データベース（EF-JASS）（1996年、1999年、2002年、2005年）および大気汚染物質排出量総合調査（マップ調査）のデータ（2011年、2014年、2017年実績）を解析して導出した。マップ調査の業種別（電気業とそれ以外）、施設種別、燃料種別の排出量を燃料消費量で除して算出した排出係数が、年に対して有意な減少傾向を有する場合には、排出係数を年に対する回帰式で表現した。有意な減少傾向がない場合には、平均値を用いた。TSP から SPM、PM_{2.5} への分解には石油エネルギー技術センター（2015）、EC、OC への分解には後述の組成分解係数を用いた。CO と NMVOC の排出係数には European Environment Agency（2023）を用いた。凝縮性粒子の排出係数は、2011年実績のマップ調査データを解析し、粒子濃度の関数として表現

した凝縮性粒子の割合を乗じて導出した (Morino et al., 2022)。使用した排出係数を対象年別に別添 Excel ファイルの表 S2-1-1 に示す。表中では A-BBBB-CC のコードを用いている。A は業種で A=I は電気業、A=0 は電気業以外、BBBB は表 2-1-2 の施設種、CC は表 2-1-3 の右側に示す燃料種である。エネルギー消費量には総合エネルギー統計 (資源エネルギー庁, 2024a) の値を使用した。使用した部門を表 2-1-4 に示す。なお、法改正により、自家用発電に含まれる事業者の定義が異なるため、「自家用発電 電気業」の使用は 2015 年までとした。エネルギー消費量の施設種割合は、マップ調査 (2011 年、2014 年、2017 年実績) における平均値を用いており、表 2-1-1 の右側の業種と表 2-1-3 の右側の燃料種別に与えている。使用したエネルギー消費量の施設種割合を別添 Excel ファイルの表 S2-1-2 に示す。

表 2-1-4 発生源 1A1a に用いた総合エネルギー統計の部門

コード	部門名
#240000	事業用発電
#255330	自家用発電 電気業 (2015 年まで)
#270000	地域熱供給
#301400	自家消費 事業用電力
#301500	自家消費 地域熱供給

(3) メッシュ分解手法

電気業については、電力調査統計 (資源エネルギー庁, 2024b) による事業者別の燃料消費量を、電気事業便覧 (資源エネルギー庁, 2023) による火力発電所の定格出力で配分し、火力発電所別の燃料消費量を推定した。その割合に応じて燃料種別の排出量を配分し、火力発電所が位置する都道府県、市区町村、基準地域メッシュに割り当てた。熱供給業については、熱供給事業便覧 (日本熱供給事業協会, 2023) の供給区域別燃料消費量の割合に応じて燃料種別の排出量を配分し、事業所が位置する都道府県、市区町村、基準地域メッシュに割り当てた。なお、データが存在しない 2013 年以前は、2014 年と同一とした。

2.2. 燃料の燃焼 : 石油精製 (1A1b)

(1) 発生源の説明

石油精製における燃料の燃焼に伴う大気汚染物質の排出を扱う。発生源コードは 1A1b-AAA-BBBB-CCCC で構成される。AAA は業種に相当し、日本標準産業分類の中分類に沿って表 2-2-1 で定義される。BBBB は施設種に相当し、大気汚染物質排出量総合調査の区分に沿って表 2-1-2 で定義される。CCCC は燃料種に相当し、総合エネルギー統計の区分に沿って表 2-1-3 で定義される。

表 2-2-1 発生源 1A1b の業種の定義

コード	業種	コード ^{*1}	業種 ^{*1}
E17	石油製品・石炭製品製造業	R	石油製品・石炭製品製造業

^{*1} 施設種割合に用いる業種とコード

(2) 排出量推計手法

業種*i*、施設種*j*、燃料種*k*の排出量 $E_{i,j,k}$ は以下の式で推計した。

$$E_{i,j,k} = EF_{i,j,k} \times A_{i,k} \times Frac_{i,j,k}$$

$EF_{i,j,k}$ は業種別（電気業とそれ以外のみ）、施設種別、燃料種別の排出係数、 $A_{i,k}$ は業種別、燃料種別のエネルギー消費量、 $Frac_{i,j,k}$ は業種別、燃料種別のエネルギー消費量の施設種割合である。

排出係数とエネルギー消費量の施設種割合については、2.1の(2)で述べた内容と同様である。エネルギー消費量には総合エネルギー統計（資源エネルギー庁, 2024a）の値を使用した。使用した部門を表 2-2-2 に示す。なお、非エネルギー利用分については控除した。

表 2-2-2 発生源 1A1b に用いた総合エネルギー統計の部門

コード	部門名
#253171	自家用発電 石油製品
#263171	自家用蒸気発生 石油製品
#301200	自家消費 石油製品製造
#626510	最終エネルギー消費 石油製品製造業（除 石油製品）
#951540	非エネルギー利用（石油製品）

(3) メッシュ分解手法

都道府県別エネルギー消費統計（資源エネルギー庁, 2024c）の燃料種別エネルギー消費量を用いて、燃料種別全国排出量を都道府県に配分した。データの存在しない 2000～2004 年と 2006 年の値は前後の年から内挿して求めた。市区は工業統計調査（経済産業省, 2024a）の原材料使用額等、町村は経済センサス（総務省統計局, 2024a）の従業者数を用いて、都道府県別排出量を市区町村に配分した。経済センサス（総務省統計局, 2024a）の従業者数を用いて、市区町村別排出量を基準地域メッシュに配分した。いずれも 2009、2012、2014、2016 年の値を用い、間の年の値は内挿して求めた。2008 年以前、2017 年以降はそれぞれ 2009 年、2016 年の値と同一とした。

2.3. 燃料の燃焼：固体燃料製造及びその他エネルギー産業（1A1c）

(1) 発生源の説明

固体燃料製造及びその他エネルギー産業における燃料の燃焼に伴う大気汚染物質の排出を扱う。発生源コードは 1A1c-AAA-BBBB-CCCC で構成される。AAA は業種に相当し、日本標準産業分類の中分類に沿って表 2-3-1 で定義される。BBBB は施設種に相当し、大気汚染物質排出量総合調査の区分に沿って表 2-1-2 で定義される。CCCC は燃料種に相当し、総合エネルギー統計の区分に沿って表 2-1-3 で定義される。

表 2-3-1 発生源 1A1c の業種の定義

コード	業種	コード ^{※1}	業種 ^{※1}
E17	石油製品・石炭製品製造業	R	石油製品・石炭製品製造業
F34	ガス業	J	ガス業

※1 施設種割合に用いる業種とコード

(2) 排出量推計手法

業種*i*、施設種*j*、燃料種*k*の排出量 $E_{i,j,k}$ は以下の式で推計した。

$$E_{i,j,k} = EF_{i,j,k} \times A_{i,k} \times \text{Frac}_{i,j,k}$$

$EF_{i,j,k}$ は業種別（電気業とそれ以外のみ）、施設種別、燃料種別の排出係数、 $A_{i,k}$ は業種別、燃料種別のエネルギー消費量、 $\text{Frac}_{i,j,k}$ は業種別、燃料種別のエネルギー消費量の施設種割合である。

排出係数とエネルギー消費量の施設種割合については、2.1.(2)で述べた内容と同様である。エネルギー消費量には総合エネルギー統計（資源エネルギー庁, 2024a）の値を使用した。使用した部門を表 2-3-2 に示す。

表 2-3-2 発生源 1A1c に用いた総合エネルギー統計の部門

コード	部門名
#253175	自家用発電 石炭製品他
#263175	自家用蒸気発生 石炭製品他
#301100	自家消費 石炭製品製造
#301300	自家消費 ガス製造
#626550	最終エネルギー消費 石炭製品製造業他（除 石炭製品）

(3) メッシュ分解手法

石油製品・石炭製品製造業については、都道府県別エネルギー消費統計（資源エネルギー庁, 2024c）の燃料種別エネルギー消費量を用いて、燃料種別全国排出量を都道府県に配分した。データの存在しない2000～2004年と2006年の値は前後の年から内挿して求めた。市区は工業統計調査（経済産業省, 2024a）の原材料使用額等、町村は経済センサス（総務省統計局, 2024a）の従業者数を用いて、都道府県別排出量を市区町村に配分した。経済センサス（総務省統計局, 2024a）の従業者数を用いて、市区町村別排出量を基準地域メッシュに配分した。ガス業については、経済センサス（総務省統計局, 2024a）の従業者数を用いて、全国排出量を都道府県、市区町村、基準地域メッシュに配分した。いずれも2009、2012、2014、2016年の値を用い、間の年の値は内挿して求めた。2008年以前、2017年以降はそれぞれ2009年、2016年の値と同一とした。

2.4. 燃料の燃焼：鉄鋼（1A2a、2C1）

(1) 発生源の説明

鉄鋼の製造における燃料の燃焼などに伴う大気汚染物質の排出を扱う。発生源コードは 1A2a-AAA-BBBB-CCCC で構成される。AAA は業種に相当し、日本標準産業分類の中分類に沿って表 2-4-1 で定義される。BBBB は施設種に相当し、大気汚染物質排出量総合調査の区分に沿って表 2-1-2 で定義される。なお、焙焼炉、焼結炉、溶鋳炉・転炉・平炉、金属溶解炉、窯業製品製造用焼成炉・熔融炉、無機化学工業品製造用反応炉・直火炉、電気炉、コークス炉については、工業プロセス（鉄鋼製造）に相当する排出として、発生源コードを 2C1-AAA-BBBB-CCCC として区別した。CCCC は燃料種に相当し、総合エネルギー統計の区分に沿って表 2-1-3 で定義される。

表 2-4-1 発生源 1A2a、2C1 の業種の定義

コード	業種	コード ^{※1}	業種 ^{※1}
E22	鉄鋼業	U	鉄鋼業

※1 施設種割合に用いる業種とコード

(2) 排出量推計手法

業種*i*、施設種*j*、燃料種*k*の排出量 $E_{i,j,k}$ は以下の式で推計した。

$$E_{i,j,k} = EF_{i,j,k} \times A_{i,k} \times \text{Frac}_{i,j,k}$$

$EF_{i,j,k}$ は業種別（電気業とそれ以外のみ）、施設種別、燃料種別の排出係数、 $A_{i,k}$ は業種別、燃料種別のエネルギー消費量、 $\text{Frac}_{i,j,k}$ は業種別、燃料種別のエネルギー消費量の施設種割合である。

排出係数とエネルギー消費量の施設種割合については、2.1の(2)で述べた内容と同様である。エネルギー消費量には総合エネルギー統計（資源エネルギー庁、2024a）の値を使用した。使用した部門を表 2-4-2 に示す。電気炉における電力消費量も使用した。なお、非エネルギー利用分については控除した。また、日本国温室効果ガスインベントリ報告書（温室効果ガスインベントリオフィス、2023）の固定・移動排出源別の燃料消費割合を用い、移動発生源相当分を控除した。

表 2-4-2 発生源 1A2a、2C1 に用いた総合エネルギー統計の部門

コード	部門名
#253220	自家用発電 鉄鋼業
#263220	自家用蒸気発生 鉄鋼業
#629100	最終エネルギー消費 鉄鋼業
#629111-06	最終エネルギー消費 鉄鋼業 電気炉
#951560	非エネルギー利用 鉄鋼

(3) メッシュ分解手法

都道府県別エネルギー消費統計（資源エネルギー庁, 2024c）の燃料種別エネルギー消費量を用いて、燃料種別全国排出量を都道府県に配分した。データの存在しない 2000～2004 年と 2006 年の値は前後の年から内挿して求めた。市区は工業統計調査（経済産業省, 2024a）の原材料使用額等、町村は経済センサス（総務省統計局, 2024a）の従業者数を用いて、都道府県別排出量を市区町村に配分した。経済センサス（総務省統計局, 2024a）の従業者数を用いて、市区町村別排出量を基準地域メッシュに配分した。いずれも 2009、2012、2014、2016 年の値を用い、間の年の値は内挿して求めた。2008 年以前、2017 年以降はそれぞれ 2009 年、2016 年の値と同一とした。

2.5. 燃料の燃焼：非鉄金属（1A2b、2C3、2C5）

(1) 発生源の説明

非鉄金属の製造における燃料の燃焼などに伴う大気汚染物質の排出を扱う。発生源コードは 1A2b-AAA-BBBB-CCCC で構成される。AAA は業種に相当し、日本標準産業分類の中分類に沿って表 2-5-1 で定義される。BBBB は施設種に相当し、大気汚染物質排出量総合調査の区分に沿って表 2-1-2 で定義される。なお、アルミニウム溶解炉については、工業プロセス（アルミニウム製造）に相当する排出として、発生源コードを 2C3-AAA-BBBB-CCCC として区別した。また、鉛・亜鉛精錬用焙焼炉・焼結炉・転炉・熔融炉・乾燥炉については、工業プロセス（鉛製造）に相当する排出として、発生源コードを 2C5-AAA-BBBB-CCCC として区別した。CCCC は燃料種に相当し、総合エネルギー統計の区分に沿って表 2-1-3 で定義される。

表 2-5-1 発生源 1A2b、2C3、2C5 の業種の定義

コード	業種	コード ^{※1}	業種 ^{※1}
E23	非鉄金属製造業	V	非鉄金属製造業

※1 施設種割合に用いる業種とコード

(2) 排出量推計手法

業種*i*、施設種*j*、燃料種*k*の排出量 $E_{i,j,k}$ は以下の式で推計した。

$$E_{i,j,k} = EF_{i,j,k} \times A_{i,k} \times \text{Frac}_{i,j,k}$$

$EF_{i,j,k}$ は業種別（電気業とそれ以外のみ）、施設種別、燃料種別の排出係数、 $A_{i,k}$ は業種別、燃料種別のエネルギー消費量、 $\text{Frac}_{i,j,k}$ は業種別、燃料種別のエネルギー消費量の施設種割合である。

排出係数とエネルギー消費量の施設種割合については、2.1.(2)で述べた内容と同様である。エネルギー消費量には総合エネルギー統計（資源エネルギー庁, 2024a）の値を使用した。使用した部門を表 2-5-2 に示す。銅電解、鉛電解、電気亜鉛における電力消費量も使用した。なお、非エネルギー利用分については控除した。また、日本国温室効果ガスインベントリ報告書（温室効果ガスインベントリオフィス, 2023）の固定・移動排出源別の燃料消費割合を用い、移動発生源相当分を控除した。

表 2-5-2 発生源 1A2b、2C3、2C5 に用いた総合エネルギー統計の部門

コード	部門名
#253230	自家用発電 非鉄金属製造業
#263230	自家用蒸気発生 非鉄金属製造業
#629300	最終エネルギー消費 非鉄金属製造業
#629311-02	最終エネルギー消費 非鉄金属製造業 銅電解
#629312-02	最終エネルギー消費 非鉄金属製造業 鉛電解
#629313-01	最終エネルギー消費 非鉄金属製造業 電気亜鉛
#951570	非エネルギー利用 非鉄金属地金

(3) メッシュ分解手法

都道府県別エネルギー消費統計（資源エネルギー庁, 2024c）の燃料種別エネルギー消費量を用いて、燃料種別全国排出量を都道府県に配分した。データの存在しない 2000～2004 年と 2006 年の値は前後の年から内挿して求めた。市区は工業統計調査（経済産業省, 2024a）の原材料使用額等、町村は経済センサス（総務省統計局, 2024a）の従業者数を用いて、都道府県別排出量を市区町村に配分した。経済センサス（総務省統計局, 2024a）の従業者数を用いて、市区町村別排出量を基準地域メッシュに配分した。いずれも 2009、2012、2014、2016 年の値を用い、間の年の値は内挿して求めた。2008 年以前、2017 年以降はそれぞれ 2009 年、2016 年の値と同一とした。

2.6. 燃料の燃焼：化学（1A2c、2B0）

(1) 発生源の説明

化学工業における燃料の燃焼などに伴う大気汚染物質の排出を扱う。発生源コードは 1A2c-AAA-BBBB-CCCC で構成される。AAA は業種に相当し、日本標準産業分類の中分類に沿って表 2-6-1 で定義される。BBBB は施設種に相当し、大気汚染物質排出量総合調査の区分に沿って表 2-1-2 で定義される。なお、ガス発生炉・加熱炉、焙焼炉、石油加熱炉、触媒再生塔、窯業製品製造用焼成炉・熔融炉、無機化学工業品製造用反応炉・直火炉、コークス炉については、工業プロセス（化学産業）に相当する排出として、発生源コードを 2B0-AAA-BBBB-CCCC として区別した。CCCC は燃料種に相当し、総合エネルギー統計の区分に沿って表 2-1-3 で定義される。

表 2-6-1 発生源 1A2c、2B0 の業種の定義

コード	業種	コード ^{*1}	業種 ^{*1}
E16	化学工業	Q	化学工業

^{*1} 施設種割合に用いる業種とコード

(2) 排出量推計手法

業種*i*、施設種*j*、燃料種*k*の排出量 $E_{i,j,k}$ は以下の式で推計した。

$$E_{i,j,k} = EF_{i,j,k} \times A_{i,k} \times Frac_{i,j,k}$$

$EF_{i,j,k}$ は業種別（電気業とそれ以外のみ）、施設種別、燃料種別の排出係数、 $A_{i,k}$ は業種別、燃料種別のエネルギー消費量、 $Frac_{i,j,k}$ は業種別、燃料種別のエネルギー消費量の施設種割合である。

排出係数とエネルギー消費量の施設種割合については、2.1の(2)で述べた内容と同様である。エネルギー消費量には総合エネルギー統計（資源エネルギー庁、2024a）の値を使用した。使用した部門を表 2-6-2 に示す。なお、非エネルギー利用分については控除した。また、日本国温室効果ガスインベントリ報告書（温室効果ガスインベントリオフィス、2023）の固定・移動排出源別の燃料消費割合を用い、移動発生源相当分を控除した。

表 2-6-2 発生源 1A2c、2B0 に用いた総合エネルギー統計の部門

コード	部門名
#253160	自家用発電 化学工業
#263160	自家用蒸気発生 化学工業
#626100	最終エネルギー消費 化学工業
#951530	非エネルギー利用 化学

(3) メッシュ分解手法

都道府県別エネルギー消費統計（資源エネルギー庁、2024c）の燃料種別エネルギー消費量を用いて、燃料種別全国排出量を都道府県に配分した。データの存在しない 2000～2004 年と 2006 年の値は前後の年から内挿して求めた。市区は工業統計調査（経済産業省、2024a）の原材料使用額等、町村は経済センサス（総務省統計局、2024a）の従業者数を用いて、都道府県別排出量を市区町村に配分した。経済センサス（総務省統計局、2024a）の従業者数を用いて、市区町村別排出量を基準地域メッシュに配分した。いずれも 2009、2012、2014、2016 年の値を用い、間の年の値は内挿して求めた。2008 年以前、2017 年以降はそれぞれ 2009 年、2016 年の値と同一とした。

2.7. 燃料の燃焼：パルプ・紙・印刷（1A2d）

(1) 発生源の説明

パルプ・紙製造業ならびに印刷業における燃料の燃焼に伴う大気汚染物質の排出を扱う。発生源コードは 1A2d-AAA-BBBB-CCCC で構成される。AAA は業種に相当し、日本標準産業分類の中分類に沿って表 2-7-1 で定義される。BBBB は施設種に相当し、大気汚染物質排出量総合調査の区分に沿って表 2-1-2 で定義される。CCCC は燃料種に相当し、総合エネルギー統計の区分に沿って表 2-1-3 で定義される。

表 2-7-1 発生源 1A2d の業種の定義

コード	業種	コード※1	業種※1
E14	パルプ・紙・紙加工品製造業	P	パルプ・紙・紙加工品製造業
E15	印刷・同関連業	P	パルプ・紙・紙加工品製造業

※1 施設種割合に用いる業種とコード

(2) 排出量推計手法

業種*i*、施設種*j*、燃料種*k*の排出量 $E_{i,j,k}$ は以下の式で推計した。

$$E_{i,j,k} = EF_{i,j,k} \times A_{i,k} \times Frac_{i,j,k}$$

$EF_{i,j,k}$ は業種別（電気業とそれ以外のみ）、施設種別、燃料種別の排出係数、 $A_{i,k}$ は業種別、燃料種別のエネルギー消費量、 $Frac_{i,j,k}$ は業種別、燃料種別のエネルギー消費量の施設種割合である。

排出係数とエネルギー消費量の施設種割合については、2.1.(2)で述べた内容と同様である。エネルギー消費量には総合エネルギー統計（資源エネルギー庁, 2024a）の値を使用した。使用した部門を表 2-7-2 に示す。なお、非エネルギー利用分については控除した。また、日本国温室効果ガスインベントリ報告書（温室効果ガスインベントリオフィス, 2023）の固定・移動排出源別の燃料消費割合を用い、移動発生源相当分を控除した。

表 2-7-2 発生源 1A2d に用いた総合エネルギー統計の部門

コード	部門名
#253140	自家用発電 パルプ・紙・紙加工品製造業
#253150	自家用発電 印刷・同関連業
#263140	自家用蒸気発生 パルプ・紙・紙加工品製造業
#263150	自家用蒸気発生 印刷・同関連業
#624000	最終エネルギー消費 パルプ・紙・紙加工品製造業
#625000	最終エネルギー消費 印刷・同関連業
#951520	非エネルギー利用 パルプ紙板紙

(3) メッシュ分解手法

都道府県別エネルギー消費統計（資源エネルギー庁, 2024c）の燃料種別エネルギー消費量を用いて、燃料種別全国排出量を都道府県に配分した。データの存在しない 2000～2004 年と 2006 年の値は前後の年から内挿して求めた。市区は工業統計調査（経済産業省, 2024a）の原材料使用額等、町村は経済センサス（総務省統計局, 2024a）の従業者数を用いて、都道府県別排出量を市区町村に配分した。経済センサス（総務省統計局, 2024a）の従業者数を用いて、市区町村別排出量を基準地域メッシュに配分した。いずれも 2009、2012、2014、2016 年の値を用い、間の年の値は内挿して求めた。2008 年以前、2017 年以降はそれぞれ 2009 年、2016 年の値と同一とした。

2.8. 燃料の燃焼：食品加工・飲料・煙草（1A2e）

(1) 発生源の説明

食品加工ならびに飲料、煙草の製造における燃料の燃焼に伴う大気汚染物質の排出を扱う。発生源コードは 1A2e-AAA-BBBB-CCCC で構成される。AAA は業種に相当し、日本標準産業分類の中分類に沿って表 2-8-1 で定義される。BBBB は施設種に相当し、大気汚染物質排出量総合調査の区分に沿って表 2-1-2 で定義される。CCCC は燃料種に相当し、総合エネルギー統計の区分に沿って表 2-1-3 で定義される。

表 2-8-1 発生源 1A2e の業種の定義

コード	業種	コード※1	業種※1
E09	食料品製造業	M	食料品製造業
E10	飲料・たばこ・飼料製造業	M	食料品製造業

※1 施設種割合に用いる業種とコード

(2) 排出量推計手法

業種*i*、施設種*j*、燃料種*k*の排出量 $E_{i,j,k}$ は以下の式で推計した。

$$E_{i,j,k} = EF_{i,j,k} \times A_{i,k} \times \text{Frac}_{i,j,k}$$

$EF_{i,j,k}$ は業種別（電気業とそれ以外のみ）、施設種別、燃料種別の排出係数、 $A_{i,k}$ は業種別、燃料種別のエネルギー消費量、 $\text{Frac}_{i,j,k}$ は業種別、燃料種別のエネルギー消費量の施設種割合である。

排出係数とエネルギー消費量の施設種割合については、2.1の(2)で述べた内容と同様である。エネルギー消費量には総合エネルギー統計（資源エネルギー庁, 2024a）の値を使用した。使用した部門を表 2-8-2 に示す。なお、非エネルギー利用分については控除した。また、日本国温室効果ガスインベントリ報告書（温室効果ガスインベントリオフィス, 2023）の固定・移動排出源別の燃料消費割合を用い、移動発生源相当分を控除した。

表 2-8-2 発生源 1A2e に用いた総合エネルギー統計の部門

コード	部門名
#253090	自家用発電 食料品製造業
#253100	自家用発電 飲料たばこ飼料製造業
#263090	自家用蒸気発生 食料品製造業
#263100	自家用蒸気発生 飲料たばこ飼料製造業
#621100	最終エネルギー消費 食料品製造業
#621200	最終エネルギー消費 飲料たばこ飼料製造業

(3) メッシュ分解手法

都道府県別エネルギー消費統計（資源エネルギー庁, 2024c）の燃料種別エネルギー消費量を用いて、燃料種別全国排出量を都道府県に配分した。データの存在しない 2000～2004 年と 2006 年の値は前後の年から内挿して求めた。市区は工業統計調査（経済産業省, 2024a）の原材料使用額等、町村は経済センサス（総務省統計局, 2024a）の従業者数を用いて、都道府県別排出量を市区町村に配分した。経済センサス（総務省統計局, 2024a）の従業者数を用いて、市区町村別排出量を基準地域メッシュに配分した。いずれも 2009、2012、2014、2016 年の値を用い、間の年の値は内挿して求めた。2008 年以前、2017 年以降はそれぞれ 2009 年、2016 年の値と同一とした。

2.9. 燃料の燃焼：窯業土石（1A2f、2A1、2A2、2A3）

(1) 発生源の説明

窯業ならびに土石製品の製造における燃料の燃焼などに伴う大気汚染物質の排出を扱う。発生源コードは 1A2f-AAA-BBBB-CCCC で構成される。AAA は業種に相当し、日本標準産業分類の中分類に沿って表 2-9-1 で定義される。BBBB は施設種に相当し、大気汚染物質排出量総合調査の区分に沿って表 2-1-2 で定義される。なお、窯業製品製造用焼成炉・熔融炉、石灰焼成炉、ガラス熔融炉については、それぞれ工業プロセス（セメント製造、石灰製造、ガラス製造）に相当する排出として、発生源コードを 2A1-AAA-BBBB-CCCC、2A2-AAA-BBBB-CCCC、2A3-AAA-BBBB-CCCC として区別した。CCCC は燃料種に相当し、総合エネルギー統計の区分に沿って表 2-1-3 で定義される。

表 2-9-1 発生源 1A2f、2A1、2A2、2A3 の業種の定義

コード	業種	コード ^{*1}	業種 ^{*1}
E21	窯業・土石製品製造業	T	窯業・土石製品製造業

^{*1} 施設種割合に用いる業種とコード

(2) 排出量推計手法

業種*i*、施設種*j*、燃料種*k*の排出量 $E_{i,j,k}$ は以下の式で推計した。

$$E_{i,j,k} = EF_{i,j,k} \times A_{i,k} \times \text{Frac}_{i,j,k}$$

$EF_{i,j,k}$ は業種別（電気業とそれ以外のみ）、施設種別、燃料種別の排出係数、 $A_{i,k}$ は業種別、燃料種別のエネルギー消費量、 $\text{Frac}_{i,j,k}$ は業種別、燃料種別のエネルギー消費量の施設種割合である。

排出係数とエネルギー消費量の施設種割合については、2.1.(2)で述べた内容と同様である。エネルギー消費量には総合エネルギー統計（資源エネルギー庁, 2024a）の値を使用した。使用した部門を表 2-9-2 に示す。なお、非エネルギー利用分については控除した。また、日本国温室効果ガスインベントリ報告書（温室効果ガスインベントリオフィス, 2023）の固定・移動排出源別の燃料消費割合を用い、移動発生源相当分を控除した。

表 2-9-2 発生源 1A2f、2A1、2A2、2A3 に用いた総合エネルギー統計の部門

コード	部門名
#253210	自家用発電 窯業・土石製品製造業
#263210	自家用蒸気発生 窯業・土石製品製造業
#628100	最終エネルギー消費 窯業・土石製品製造業
#951550	非エネルギー利用 窯業・土石製品製造業

(3) メッシュ分解手法

都道府県別エネルギー消費統計（資源エネルギー庁, 2024c）の燃料種別エネルギー消費量を用いて、燃料種別全国排出量を都道府県に配分した。データの存在しない 2000～2004 年と 2006 年の値は前後の年から内挿して求めた。市区は工業統計調査（経済産業省, 2024a）の原材料使用額等、町村は経済センサス（総務省統計局, 2024a）の従業者数を用いて、都道府県別排出量を市区町村に配分した。経済センサス（総務省統計局, 2024a）の従業者数を用いて、市区町村別排出量を基準地域メッシュに配分した。いずれも 2009、2012、2014、2016 年の値を用い、間の年の値は内挿して求めた。2008 年以前、2017 年以降はそれぞれ 2009 年、2016 年の値と同一とした。

2.10. 燃料の燃焼：その他の製造業および鉱業・建設業（1A2g）

(1) 発生源の説明

その他の製造業および鉱業・建設業における燃料の燃焼に伴う大気汚染物質の排出を扱う。発生源コードは 1A2g-AAA-BBBB-CCCC で構成される。AAA は業種に相当し、日本標準産業分類の中分類に沿って表 2-10-1 で定義される。BBBB は施設種に相当し、大気汚染物質排出量総合調査の区分に沿って表 2-1-2 で定義される。CCCC は燃料種に相当し、総合エネルギー統計の区分に沿って表 2-1-3 で定義される。

表 2-10-1 発生源 1A2g の業種の定義

コード	業種	コード※1	業種※1
C05	鉱業・採石業・砂利採取業	G	鉱業
D06	総合工事業	H	建設業
D07	職別工事業	H	建設業
D08	設備工事業	H	建設業
E11	繊維工業	N	繊維工業
E12	木材・木製品製造業	O	木材・木製品製造業
E13	家具・装備品製造業	O	木材・木製品製造業
E18	プラスチック製品製造業	R	石油製品・石炭製品製造業
E19	ゴム製品製造業	S	ゴム製品・皮製品製造業

E20	なめし革・同製品・毛皮製造業	S	ゴム製品・皮製品製造業
E24	金属製品製造業	W	金属製品製造業
E25	はん用機械器具製造業	X	機械器具等製造業
E26	生産用機械器具製造業	X	機械器具等製造業
E27	業務用機械器具製造業	X	機械器具等製造業
E28	電子部品デバイス電子回路製造業	X	機械器具等製造業
E29	電気機械器具製造業	X	機械器具等製造業
E30	情報通信機械器具製造業	X	機械器具等製造業
E31	輸送用機械器具製造業	X	機械器具等製造業
E32	他製造業	Y	その他の製造業

※1 施設種割合に用いる業種とコード

(2) 排出量推計手法

業種*i*、施設種*j*、燃料種*k*の排出量 $E_{i,j,k}$ は以下の式で推計した。

$$E_{i,j,k} = EF_{i,j,k} \times A_{i,k} \times Frac_{i,j,k}$$

$EF_{i,j,k}$ は業種別（電気業とそれ以外のみ）、施設種別、燃料種別の排出係数、 $A_{i,k}$ は業種別、燃料種別のエネルギー消費量、 $Frac_{i,j,k}$ は業種別、燃料種別のエネルギー消費量の施設種割合である。

排出係数とエネルギー消費量の施設種割合については、2.1の(2)で述べた内容と同様である。エネルギー消費量には総合エネルギー統計（資源エネルギー庁, 2024a）の値を使用した。使用した部門を表 2-10-2 に示す。なお、非エネルギー利用分については控除した。また、日本国温室効果ガスインベントリ報告書（温室効果ガスインベントリオフィス, 2023）の固定・移動排出源別の燃料消費割合を用い、移動発生源相当分を控除した。

表 2-10-2 発生源 1A2g に用いた総合エネルギー統計の部門

コード	部門名
#251050	自家用発電 鉱業・採石業・砂利採取業
#251060	自家用発電 総合工事業
#251070	自家用発電 職別工事業
#251080	自家用発電 設備工事業
#253110	自家用発電 繊維工業
#253120	自家用発電 木材・木製品製造業
#253130	自家用発電 家具・装備品製造業
#253180	自家用発電 プラスチック製品製造業
#253190	自家用発電 ゴム製品製造業
#253200	自家用発電 なめし革・同製品・毛皮製造業

#253240	自家用発電 金属製品製造業
#254100	自家用発電 大規模 機械製造業
#254255	自家用発電 中小規模他 汎用機械器具製造業
#254265	自家用発電 中小規模他 生産機械器具製造業
#254275	自家用発電 中小規模他 業務用機械器具製造業
#254285	自家用発電 中小規模他 電子部品デバイス電子回路製造業
#254295	自家用発電 中小規模他 電気機械器具製造業
#254305	自家用発電 中小規模他 情報通信機械器具製造業
#254315	自家用発電 中小規模他 輸送用機械器具製造業
#254320	自家用発電 他製造業
#261050	自家用蒸気発生 鉱業・採石業・砂利採取業
#261060	自家用蒸気発生 総合工事業
#261070	自家用蒸気発生 職別工事業
#261080	自家用蒸気発生 設備工事業
#263110	自家用蒸気発生 繊維工業
#263120	自家用蒸気発生 木材・木製品製造業
#263130	自家用蒸気発生 家具・装備品製造業
#263180	自家用蒸気発生 プラスチック製品製造業
#263190	自家用蒸気発生 ゴム製品製造業
#263200	自家用蒸気発生 なめし革・同製品・毛皮製造業
#263240	自家用蒸気発生 金属製品製造業
#264100	自家用蒸気発生 大規模 機械製造業
#264255	自家用蒸気発生 中小規模他 汎用機械器具製造業
#264265	自家用蒸気発生 中小規模他 生産機械器具製造業
#264275	自家用蒸気発生 中小規模他 業務用機械器具製造業
#264285	自家用蒸気発生 中小規模他 電子部品デバイス電子回路製造業
#264295	自家用蒸気発生 中小規模他 電気機械器具製造業
#264305	自家用蒸気発生 中小規模他 情報通信機械器具製造業
#264315	自家用蒸気発生 中小規模他 輸送用機械器具製造業
#264320	自家用蒸気発生 他製造業
#612000	最終エネルギー消費 鉱業他
#615100	最終エネルギー消費 総合工事業
#615200	最終エネルギー消費 職別工事業
#615300	最終エネルギー消費 設備工事業
#622000	最終エネルギー消費 繊維工業
#623100	最終エネルギー消費 木材・木製品製造業
#623200	最終エネルギー消費 家具・装備品製造業

#627100	最終エネルギー消費	プラスチック製品製造業
#627200	最終エネルギー消費	ゴム製品製造業
#627300	最終エネルギー消費	なめし革・同製品・毛皮製造業
#629500	最終エネルギー消費	金属製品製造業
#630100	最終エネルギー消費	汎用機械器具製造業
#630200	最終エネルギー消費	生産機械器具製造業
#630300	最終エネルギー消費	業務用機械器具製造業
#630400	最終エネルギー消費	電子部品デバイス電子回路製造業
#630500	最終エネルギー消費	電気機械器具製造業
#630600	最終エネルギー消費	情報通信機械器具製造業
#630700	最終エネルギー消費	輸送用機械器具製造業
#630900	最終エネルギー消費	機械製造業 他製品
#641000	最終エネルギー消費	他製造業
#951100	非エネルギー利用	農林水産鉱建設業
#951510	非エネルギー利用	化学繊維

(3) メッシュ分解手法

都道府県別エネルギー消費統計（資源エネルギー庁, 2024c）の燃料種別エネルギー消費量を用いて、燃料種別全国排出量を都道府県に配分した。データの存在しない 2000～2004 年と 2006 年の値は前後の年から内挿して求めた。鉱業・採石業・砂利採取業、総合工事業、職別工事業、設備工事業以外の業種については、市区は工業統計調査（経済産業省, 2024a）の原材料使用額等、町村は経済センサス（総務省統計局, 2024a）の従業者数を用いて、都道府県別排出量を市区町村に配分した。経済センサス（総務省統計局, 2024a）の従業者数を用いて、市区町村別排出量を基準地域メッシュに配分した。鉱業・採石業・砂利採取業、総合工事業、職別工事業、設備工事業については、経済センサス（総務省統計局, 2024a）の従業者数を用いて、都道府県排出量を市区町村、基準地域メッシュに配分した。いずれも 2009、2012、2014、2016 年の値を用い、間の年の値は内挿して求めた。2008 年以前、2017 年以降はそれぞれ 2009 年、2016 年の値と同一とした。

2.11. 鉄道（1A3c）

(1) 発生源の説明

鉄道の架線と線路の摩耗、および気動車の排気に伴う大気汚染物質の排出を扱う。発生源コードは表 2-11-1 のように表現される。

表 2-11-1 発生源 1A3c の発生源コードの定義

発生源コード	対象
1A3c-11a	摩耗（旅客・JR）

1A3c-11b	摩耗（旅客・民鉄）
1A3c-12a	摩耗（貨物・JR）
1A3c-2a	排気（JR）
1A3c-2b	排気（民鉄）

(2) 排出量推計手法

排出量*E*は以下の式で推計した。

$$E = EF \times A$$

*EF*は排出係数、*A*は活動量で、摩耗については車両走行キロ、排気については軽油の消費量とした。摩耗の排出係数には、未把握発生源からの微小粒子状物質等大気汚染物質排出量算出調査報告書（計量計画研究所, 2010a）の値を使用した。排気の排出係数には、EMEP（European Environment Agency, 2023）の値を使用した。使用した排出係数を別添 Excel ファイルの表 S2-11-1 に示す。車両走行キロには鉄道輸送統計調査（国土交通省, 2024a）の旅客車キロと貨物車キロ、軽油消費量には鉄道統計年報（国土交通省, 2024b）の値を使用した。

(3) メッシュ分解手法

JR の新幹線以外については、鉄道輸送統計調査（国土交通省, 2024a）の会社別車両走行キロを、鉄道統計年報（国土交通省, 2024b）の路線別旅客人キロの割合を用いて路線別に配分した。排気の排出量は非電化路線のみに配分した。JR の新幹線については鉄道統計年報（国土交通省, 2024b）、JR 以外については鉄道輸送統計調査（国土交通省, 2024a）の路線別車両走行キロおよび軽油消費量を用いた。国土数値情報の鉄道データ（国土交通省, 2024c）のシェープファイルに路線別車両走行キロおよび軽油消費量を割り当て、GIS 上で按分して求められた割合を用い、全国排出量を都道府県、市区町村、さらに基準地域メッシュに配分した。

2.12. 燃料の燃焼：業務（1A4a）

(1) 発生源の説明

業務における燃料の燃焼に伴う大気汚染物質の排出を扱う。発生源コードは 1A4a-AAA-BBBB-CCCC で構成される。AAA は業種に相当し、日本標準産業分類の中分類に沿って表 2-12-1 で定義される。BBBB は施設種に相当し、大気汚染物質排出量総合調査の区分に沿って表 2-1-2 で定義される。CCCC は燃料種に相当し、総合エネルギー統計の区分に沿って表 2-1-3 で定義される。

表 2-12-1 発生源 1A4a の業種の定義

コード	業種	コード※1	業種※1
F33	電気業	L	ビル暖房、その他事業場

F34	ガス業	L	ビル暖房、その他事業場
F35	熱供給業	L	ビル暖房、その他事業場
F36	水道業	L	ビル暖房、その他事業場
G00	情報通信業	Z	運輸・通信業
H00	運輸業・郵便業	Z	運輸・通信業
I00	卸売業・小売業	L	ビル暖房、その他事業場
J00	金融業・保険業	L	ビル暖房、その他事業場
K00	不動産業・物品賃貸業	L	ビル暖房、その他事業場
L00	学術研究・専門・技術サービス業	L	ビル暖房、その他事業場
L71	学術研究開発機関	B	医療業、教育学術研究機関
M00	宿泊業・飲食サービス業	A	飲食店、宿泊業
N00	生活関連サービス業・娯楽業	L	ビル暖房、その他事業場
N78	洗濯・理容・美容・浴場業	CD	浴場業、洗濯業
O00	教育・学習支援業	B	医療業、教育学術研究機関
P00	医療・福祉	B	医療業、教育学術研究機関
P85	社会保険・社会福祉・介護事業	L	ビル暖房、その他事業場
Q00	複合サービス事業	L	ビル暖房、その他事業場
R00	他サービス業	L	ビル暖房、その他事業場
R88	廃棄物処理業	E	廃棄物処理業
S00	公務	L	ビル暖房、その他事業場

*1 施設種割合に用いる業種とコード

(2) 排出量推計手法

業種*i*、施設種*j*、燃料種*k*の排出量 $E_{i,j,k}$ は以下の式で推計した。

$$E_{i,j,k} = EF_{i,j,k} \times A_{i,k} \times Frac_{i,j,k}$$

$EF_{i,j,k}$ は業種別（電気業とそれ以外のみ）、施設種別、燃料種別の排出係数、 $A_{i,k}$ は業種別、燃料種別のエネルギー消費量、 $Frac_{i,j,k}$ は業種別、燃料種別のエネルギー消費量の施設種割合である。

排出係数とエネルギー消費量の施設種割合については、2.1の(2)で述べた内容と同様である。エネルギー消費量には総合エネルギー統計（資源エネルギー庁、2024a）の値を使用した。使用した部門を表 2-12-2 に示す。なお、法改正により、自家用発電に含まれる事業者の定義が異なるため、「自家用発電 電気業」の使用は2016年以降とした。非エネルギー利用分については控除した。また、日本国温室効果ガスインベントリ報告書（温室効果ガスインベントリオフィス、2023）の固定・移動排出源別の燃料消費割合を用い、移動発生源相当分を控除した。

表 2-12-2 発生源 1A4a に用いた総合エネルギー統計の部門

コード	部門名
#255330	自家用発電 電気業（除 事業用発電分）（2016年以降）
#255340	自家用発電 ガス業
#255350	自家用発電 熱供給業
#255360	自家用発電 水道業
#255370	自家用発電 通信業
#255380	自家用発電 放送業
#255390	自家用発電 情報サービス業
#255400	自家用発電 インターネット付随サービス業
#255410	自家用発電 映像・音声・文字情報制作業
#255420	自家用発電 鉄道業
#255430	自家用発電 道路旅客運送業
#255440	自家用発電 道路貨物運送業
#255450	自家用発電 水運業
#255460	自家用発電 航空運輸業
#255470	自家用発電 倉庫業
#255480	自家用発電 運輸附帯サービス業
#255490	自家用発電 郵便業（含 信書便事業）
#256500	自家用発電 各種商品卸売業
#256510	自家用発電 繊維・衣服等卸売業
#256520	自家用発電 飲食料品卸売業
#256530	自家用発電 建築材料・鉱物・金属材料等卸売業
#256540	自家用発電 機械器具卸売業
#256550	自家用発電 他卸売業
#256560	自家用発電 各種商品小売業
#256570	自家用発電 織物・衣服・身回品小売業
#256580	自家用発電 飲食料品小売業
#256590	自家用発電 機械器具小売業
#256600	自家用発電 他小売業
#256610	自家用発電 無店舗小売業
#256620	自家用発電 銀行業
#256630	自家用発電 協同組合金融業
#256640	自家用発電 貸金業・クレジットカード等非預金信用機関
#256650	自家用発電 金融商品取引業・商品先物取引業
#256660	自家用発電 補助的金融業
#256670	自家用発電 保険業（含 保険媒介代理業・保険サービス業）
#256680	自家用発電 不動産取引業

#256690	自家用発電 不動産賃貸業・管理業
#256700	自家用発電 物品賃貸業
#257710	自家用発電 学術研究開発機関
#257720	自家用発電 専門サービス業
#257730	自家用発電 広告業
#257740	自家用発電 技術サービス業
#257750	自家用発電 宿泊業
#257760	自家用発電 飲食店
#257770	自家用発電 持帰・配達飲食サービス業
#257780	自家用発電 洗濯・理容・美容・浴場業
#257790	自家用発電 他生活関連サービス業
#257800	自家用発電 娯楽業
#258810	自家用発電 学校教育
#258820	自家用発電 他教育・学習支援業
#258830	自家用発電 医療業
#258840	自家用発電 保険衛生
#258850	自家用発電 社会保険・社会福祉・介護事業
#258860	自家用発電 郵便局
#258870	自家用発電 協同組合
#258880	自家用発電 廃棄物処理業
#258890	自家用発電 自動車整備業
#258900	自家用発電 機械等修理業
#258910	自家用発電 職業紹介・労働者派遣業
#258920	自家用発電 他事業サービス業
#258930	自家用発電 政治・経済・文化団体
#258940	自家用発電 宗教
#258950	自家用発電 他サービス業
#259000	自家用発電 公務
#265330	自家用蒸気発生 電気業
#265340	自家用蒸気発生 ガス業
#265350	自家用蒸気発生 熱供給業 (除 地域熱供給熱発生分)
#265360	自家用蒸気発生 水道業
#265370	自家用蒸気発生 通信業
#265380	自家用蒸気発生 放送業
#265390	自家用蒸気発生 情報サービス業
#265400	自家用蒸気発生 インターネット付随サービス業
#265410	自家用蒸気発生 映像・音声・文字情報制作業

#265420	自家用蒸気発生 鉄道業
#265430	自家用蒸気発生 道路旅客運送業
#265440	自家用蒸気発生 道路貨物運送業
#265450	自家用蒸気発生 水運業
#265460	自家用蒸気発生 航空運輸業
#265470	自家用蒸気発生 倉庫業
#265480	自家用蒸気発生 運輸附帯サービス業
#265490	自家用蒸気発生 郵便業（含 信書便事業）
#266500	自家用蒸気発生 各種商品卸売業
#266510	自家用蒸気発生 繊維・衣服等卸売業
#266520	自家用蒸気発生 飲食料品卸売業
#266530	自家用蒸気発生 建築材料・鉱物・金属材料等卸売業
#266540	自家用蒸気発生 機械器具卸売業
#266550	自家用蒸気発生 他卸売業
#266560	自家用蒸気発生 各種商品小売業
#266570	自家用蒸気発生 織物・衣服・身回品小売業
#266580	自家用蒸気発生 飲食料品小売業
#266590	自家用蒸気発生 機械器具小売業
#266600	自家用蒸気発生 他小売業
#266610	自家用蒸気発生 無店舗小売業
#266620	自家用蒸気発生 銀行業
#266630	自家用蒸気発生 協同組合金融業
#266640	自家用蒸気発生 貸金業・クレジットカード等非預金信用機関
#266650	自家用蒸気発生 金融商品取引業・商品先物取引業
#266660	自家用蒸気発生 補助的金融業
#266670	自家用蒸気発生 保険業（含 保険媒介代理業・保険サービス業）
#266680	自家用蒸気発生 不動産取引業
#266690	自家用蒸気発生 不動産賃貸業・管理業
#266700	自家用蒸気発生 物品賃貸業
#267710	自家用蒸気発生 学術研究開発機関
#267720	自家用蒸気発生 専門サービス業
#267730	自家用蒸気発生 広告業
#267740	自家用蒸気発生 技術サービス業
#267750	自家用蒸気発生 宿泊業
#267760	自家用蒸気発生 飲食店
#267770	自家用蒸気発生 持帰・配達飲食サービス業
#267780	自家用蒸気発生 洗濯・理容・美容・浴場業

#267790	自家用蒸気発生 他生活関連サービス業
#267800	自家用蒸気発生 娯楽業
#268810	自家用蒸気発生 学校教育
#268820	自家用蒸気発生 他教育・学習支援業
#268830	自家用蒸気発生 医療業
#268840	自家用蒸気発生 保険衛生
#268850	自家用蒸気発生 社会保険・社会福祉・介護事業
#268860	自家用蒸気発生 郵便局
#268870	自家用蒸気発生 協同組合
#268880	自家用蒸気発生 廃棄物処理業
#268890	自家用蒸気発生 自動車整備業
#268900	自家用蒸気発生 機械等修理業
#268910	自家用蒸気発生 職業紹介・労働者派遣業
#268920	自家用蒸気発生 他事業サービス業
#268930	自家用蒸気発生 政治・経済・文化団体
#268940	自家用蒸気発生 宗教
#268950	自家用蒸気発生 他サービス業
#269000	自家用蒸気発生 公務
#651100	最終エネルギー消費 電気業 (除 電力供給用)
#651200	最終エネルギー消費 ガス業 (除 ガス供給用)
#651300	最終エネルギー消費 熱供給業 (除 熱供給用)
#651400	最終エネルギー消費 水道業
#652000	最終エネルギー消費 情報通信業
#653000	最終エネルギー消費 運輸業・郵便業
#654000	最終エネルギー消費 卸売業・小売業
#655000	最終エネルギー消費 金融業・保険業
#656000	最終エネルギー消費 不動産業・物品賃貸業
#657100	最終エネルギー消費 学術研究開発機関
#657200	最終エネルギー消費 専門サービス業
#657300	最終エネルギー消費 広告業
#657400	最終エネルギー消費 技術サービス業
#658000	最終エネルギー消費 宿泊業・飲食サービス業
#659100	最終エネルギー消費 洗濯・理容・美容・浴場業
#659200	最終エネルギー消費 他生活関連サービス業
#659300	最終エネルギー消費 娯楽業
#660000	最終エネルギー消費 教育・学習支援業
#661100	最終エネルギー消費 医療業

#661200	最終エネルギー消費	保険衛生
#661300	最終エネルギー消費	社会保険・社会福祉・介護事業
#662000	最終エネルギー消費	複合サービス事業
#663000	最終エネルギー消費	他サービス業
#663100	最終エネルギー消費	廃棄物処理業
#680000	最終エネルギー消費	公務

(3) メッシュ分解手法

都道府県別エネルギー消費統計（資源エネルギー庁, 2024c）の燃料種別エネルギー消費量を用いて、燃料種別全国排出量を都道府県に配分した。データの存在しない 2000～2004 年と 2006 年の値は前後の年から内挿して求めた。経済センサス（総務省統計局, 2024a）の従業者数を用いて、都道府県排出量を市区町村、基準地域メッシュに配分した。いずれも 2009、2012、2014、2016 年の値を用い、間の年の値は内挿して求めた。2008 年以前、2017 年以降はそれぞれ 2009 年、2016 年の値と同一とした。

2.13. 燃料の燃焼：家庭（1A4b）

(1) 発生源の説明

家庭における燃料の燃焼に伴う大気汚染物質の排出を扱う。発生源コードは 1A4b-CCCC で構成される。CCCC は燃料種に相当し、総合エネルギー統計の区分に沿って表 2-1-3 で定義される。

(2) 排出量推計手法

燃料種*i*の排出量 E_i は以下の式で推計した。

$$E_i = EF_i \times A_i$$

EF_i は燃料種別の排出係数、 A_i は燃料種別のエネルギー消費量である。排出係数には PM2.5 排出インベントリ及び発生源プロファイル解説書（石油エネルギー技術センター, 2015）の値を使用した。使用した排出係数を別添 Excel ファイルの表 S2-13-1 に示す。表中では 1A4b-CCCC のコードを用いている。CCCC は表 2-1-3 に示す燃料種である。エネルギー消費量には総合エネルギー統計（資源エネルギー庁, 2024a）における最終エネルギー消費量を使用した。

(3) メッシュ分解手法

都道府県別エネルギー消費統計（資源エネルギー庁, 2024c）の燃料種別エネルギー消費量を用いて、燃料種別全国排出量を都道府県に配分した。住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査（総務省, 2024）を用いて、都道府県排出量を市区町村に配分した。国勢調査（総務省統計局, 2024b）の世帯総数を用いて、市区町村排出量を基準地域メッシュに配分した。データの存在しない 2000、2005、

2010、2015、2020年以外の年の値は前後の年から内挿して求めた。2021年は2020年の値と同一とした。

2.14. 燃料の燃焼：農林水産業（1A4c）

(1) 発生源の説明

農林水産業における燃料の燃焼に伴う大気汚染物質の排出を扱う。発生源コードは1A4c-AAA-BBBB-CCCCで構成される。AAAは業種に相当し、日本標準産業分類の中分類に沿って表2-14-1で定義される。BBBBは施設種に相当し、大気汚染物質排出量総合調査の区分に沿って表2-1-2で定義される。CCCCは燃料種に相当し、総合エネルギー統計の区分に沿って表2-1-3で定義される。

表 2-14-1 発生源 1A4c の業種の定義

コード	業種	コード ^{※1}	業種 ^{※1}
A01	農業	F	農業、林業、漁業
A02	林業	F	農業、林業、漁業
B03	漁業	F	農業、林業、漁業
B04	水産養殖業	F	農業、林業、漁業

※1 施設種割合に用いる業種とコード

(2) 排出量推計手法

業種*i*、施設種*j*、燃料種*k*の排出量 $E_{i,j,k}$ は以下の式で推計した。

$$E_{i,j,k} = EF_{i,j,k} \times A_{i,k} \times Frac_{i,j,k}$$

$EF_{i,j,k}$ は業種別（電気業とそれ以外のみ）、施設種別、燃料種別の排出係数、 $A_{i,k}$ は業種別、燃料種別のエネルギー消費量、 $Frac_{i,j,k}$ は業種別、燃料種別のエネルギー消費量の施設種割合である。

排出係数とエネルギー消費量の施設種割合については、2.1の(2)で述べた内容と同様である。エネルギー消費量には総合エネルギー統計（資源エネルギー庁、2024a）の値を使用した。使用した部門を表2-12-2に示す。なお、非エネルギー利用分については控除した。また、日本国温室効果ガスインベントリ報告書（温室効果ガスインベントリオフィス、2023）の固定・移動排出源別の燃料消費割合を用い、移動発生源相当分を控除した。

表 2-12-2 発生源 1A4c に用いた総合エネルギー統計の部門

コード	部門名
#251010	自家用発電 農業
#251020	自家用発電 林業
#251030	自家用発電 漁業

#251040	自家用発電 水産養殖業
#261010	自家用蒸気発生 農業
#261020	自家用蒸気発生 林業
#261030	自家用蒸気発生 漁業
#261040	自家用蒸気発生 水産養殖業
#611100	最終エネルギー消費 農業
#611200	最終エネルギー消費 林業
#611300	最終エネルギー消費 漁業
#611400	最終エネルギー消費 水産養殖業
#951100	非エネルギー利用 農林水産鉱建設業

(3) メッシュ分解手法

経済センサス（総務省統計局, 2024a）の従業者数を用いて、全国排出量を都道府県、市区町村、基準地域メッシュに配分した。いずれも 2009、2012、2014、2016 年の値を用い、間の年の値は内挿して求めた。2008 年以前、2017 年以降はそれぞれ 2009 年、2016 年の値と同一とした。

2.15. 石油の精製及び貯蔵：貯蔵・出荷施設における漏出（1B2a4）

(1) 発生源の説明

石油の精製及び貯蔵：貯蔵・出荷施設における大気汚染物質の漏出を扱う。発生源コードは 1B2a4-*DDD-AAA-E* で構成される。*DDD=201* は VOC 排出インベントリ（環境省, 2024a）の小分類コードに沿った発生源品目に相当する。*AAA=180* は石油製品・石炭製品製造業の業種コードである。*E=1* は PRTR（環境省, 2024b）における届出排出量、*E=2* は PRTR（環境省, 2024b）におけるすそ切り以下排出量に相当する。

(2) 排出量推計手法

VOC 排出インベントリ（環境省, 2024a）における VOC 排出量をそのまま使用した。値のない 2001～2004 年は前後の年から内挿して求めた。PRTR（環境省, 2024b）の届出排出量から大気排出の割合を物質毎に算出し、全媒体の物質別のすそ切り以下排出量に乗じることにより、すそ切り以下排出量の大气排出分を算出した。業種別の届出排出量とすそ切り以下排出量の割合を用い、VOC 排出量を両者相当分に分離した。

(3) メッシュ分解手法

届出排出量相当分は、各年における PRTR（環境省, 2024b）届出排出量とその住所情報を用いて、全国排出量を都道府県、市区町村、さらに基準地域メッシュに配分した。すそ切り以下排出量相当分は、経済センサス（総務省統計局, 2024a）の事業所数を用いて、全国排出量を都道府県、市区町村、さらに基準地域メッシュに配分した。いずれも 2009、2012、2014、2016 年の値を用い、間の年の値は内挿して求めた。

2008年以前、2017年以降はそれぞれ2009年、2016年の値と同一とした。

2.16. 石油製品の供給：給油所における漏出（1B2a5）

(1) 発生源の説明

給油所における大気汚染物質の漏出を扱う。発生源コードは 1B2a5-*DDD-AAA-F-E* で構成される。*DDD=201* は VOC 排出インベントリ（環境省, 2024a）の小分類コードに沿った発生源品目に相当する。*AAA=603* は燃料小売業の業種コードである。*F=1* は受入時、*F=2* は給油時の排出量に相当する。*E=1* は PRTR（環境省, 2024b）における届出排出量、*E=2* は PRTR（環境省, 2024b）におけるすそ切り以下排出量に相当する。

(2) 排出量推計手法

VOC 排出インベントリ（環境省, 2024a）における VOC 排出量をそのまま使用した。値のない 2001～2004 年は前後の年から内挿して求めた。PRTR（環境省, 2024b）の届出排出量から大気排出の割合を物質毎に算出し、全媒体の物質別のすそ切り以下排出量に乗じることにより、すそ切り以下排出量の大気排出分を算出した。業種別の届出排出量とすそ切り以下排出量の割合を用い、VOC 排出量を両者相当分に分離した。

(3) メッシュ分解手法

VOC 排出インベントリ（環境省, 2024a）に掲載されている都道府県別排出量を用いて、全国排出量を都道府県に配分した。届出排出量相当分は、各年における PRTR（環境省, 2024b）届出排出量とその住所情報を用いて、都道府県排出量を市区町村、さらに基準地域メッシュに配分した。すそ切り以下排出量相当分は、経済センサス（総務省統計局, 2024a）の事業所数を用いて、都道府県排出量を市区町村、さらに基準地域メッシュに配分した。いずれも 2009、2012、2014、2016 年の値を用い、間の年の値は内挿して求めた。2008 年以前、2017 年以降はそれぞれ 2009 年、2016 年の値と同一とした。

2.17. 溶剤の使用（2D3）

(1) 発生源の説明

表 2-17-1 に示す発生源品目の溶剤の使用における大気汚染物質の漏出を扱う。VOC 排出インベントリ（環境省, 2024a）に含まれる発生源品目（小分類コード 100～300 台）の発生源コードは 2D3-*DDD-AAA-E* で構成される。*DDD* は発生源品目に相当し、VOC 排出インベントリ（環境省, 2024a）の小分類コードに沿って表 2-17-1 で定義される。*AAA* は業種に相当し、VOC 排出インベントリで用いられている業種に沿って表 2-17-2 で定義される。*E=1* は PRTR（環境省, 2024b）における届出排出量、*E=2* は PRTR（環境省, 2024b）におけるすそ切り以下排出量に相当する。VOC 排出インベントリ（環境省, 2024a）の拡張版に含まれる民生品の発生源コードは 2D3-*DDD-FFFF* で構成される。*DDD* は発生源品目に相当し、表 2-17-1 で定義される。*FFFF* は詳細品目に相当し、各発生源品目における詳細品目は表 2-17-3 のように定

義される。

表 2-17-1 発生源 2D3 の発生源品目の定義

コード	発生源品目
101	化学品の製造
311	塗料の使用
312	印刷用溶剤の使用
313	溶剤系接着剤の使用
314	粘着剤・剥離剤の塗布
315	ラミネート接着剤の使用
317	漁網防汚剤の使用
322	ゴム用溶剤の使用
323	コンバーティング溶剤の使用
324	コーティング溶剤の使用
331	金属洗浄
332	ドライクリーニング
334	製造機器類洗浄用シンナーの使用
801	日用雑貨の使用
802	医薬品の使用
803	化粧品の使用
804	文房具の使用
805	車両用品の使用
806	包装・保管容器の使用
807	エアゾール噴射剤の使用

表 2-17-2 発生源 2D3 の業種の定義

コード	業種
040	水産養殖業
06A	土木工事業
06B	建築工事業
06C	舗装工事業
110	繊維工業
120	衣服・その他の繊維製品製造業
130	木材・木製品製造業
140	家具・装備品製造業
150	パルプ・紙・紙加工品製造業
160	印刷・同関連業

170	化学工業
180	石油製品・石炭製品製造業
190	プラスチック製品製造業
200	ゴム製品製造業
210	なめし革・同製品・毛皮製造業
220	窯業・土石製品製造業
230	鉄鋼業
240	非鉄金属製造業
250	金属製品製造業
260	一般機械器具製造業
270	電気機械器具製造業
280	情報通信機械器具製造業
290	電子部品・デバイス製造業
300	輸送用機械器具製造業
310	精密機械器具製造業
320	その他の製造業
821	洗濯業
860	自動車整備業
870	機械修理業
980	特定できない業種
990	家庭

表 2-17-3 発生源 2D3 の詳細品目の定義

発生源コード	発生源品目	詳細品目 1	詳細品目 2
2D3-801-0101	日用雑貨の使用	ウェットティッシュ	
2D3-801-0201	日用雑貨の使用	ベビー用衛生品	
2D3-801-0301	日用雑貨の使用	衣料用処理剤	衣料用帯電防止剤
2D3-801-0302	日用雑貨の使用	衣料用処理剤	防水材（衣料・靴等）
2D3-801-0303	日用雑貨の使用	衣料用処理剤	衣料用消臭スプレー
2D3-801-0304	日用雑貨の使用	衣料用処理剤	しみ抜き剤 （界面活性剤）
2D3-801-0305	日用雑貨の使用	衣料用処理剤	しみ抜き剤 （ベンジン系）
2D3-801-0401	日用雑貨の使用	使い捨て紙クリーナー	
2D3-801-0501	日用雑貨の使用	住居用ワックス	
2D3-801-0601	日用雑貨の使用	靴クリーム	
2D3-801-0701	日用雑貨の使用	室内用芳香・消臭	エアゾール

		・防臭剤	
2D3-801-0702	日用雑貨の使用	室内用芳香・消臭 ・防臭剤	電子消臭剤
2D3-801-0703	日用雑貨の使用	室内用芳香・消臭 ・防臭剤	その他
2D3-801-0801	日用雑貨の使用	トイレ用芳香・消臭 ・防臭剤	エアゾール
2D3-801-0802	日用雑貨の使用	トイレ用芳香・消臭 ・防臭剤	ミスト
2D3-801-0803	日用雑貨の使用	トイレ用芳香・消臭 ・防臭剤	その他
2D3-801-0901	日用雑貨の使用	脱臭剤	冷蔵庫用脱臭剤
2D3-801-1001	日用雑貨の使用	防虫剤	パラジクロロベンゼン
2D3-802-0101	医薬品の使用	皮膚用治療薬	鎮痒剤 液体
2D3-802-0102	医薬品の使用	皮膚用治療薬	鎮痒剤 クリーム
2D3-802-0103	医薬品の使用	皮膚用治療薬	あかざれ用
2D3-802-0104	医薬品の使用	皮膚用治療薬	乾燥皮膚用
2D3-802-0105	医薬品の使用	皮膚用治療薬	ニキビ用薬
2D3-802-0106	医薬品の使用	皮膚用治療薬	皮膚治療薬
2D3-802-0201	医薬品の使用	皮膚用殺菌消毒剤	医薬品・外用殺菌消毒剤
2D3-802-0202	医薬品の使用	皮膚用殺菌消毒剤	医薬部外品 ・外用殺菌消毒剤
2D3-802-0203	医薬品の使用	皮膚用殺菌消毒剤	消毒薬 アルコール
2D3-802-0204	医薬品の使用	皮膚用殺菌消毒剤	消毒薬 ヨウ素
2D3-802-0301	医薬品の使用	水虫薬	水虫薬
2D3-802-0401	医薬品の使用	外用鎮痛消炎剤	
2D3-802-0501	医薬品の使用	毛髪用剤	育毛剤
2D3-803-0101	化粧品の使用	基礎化粧品	マッサージ ・コールドクリーム
2D3-803-0102	化粧品の使用	基礎化粧品	モイスチャークリーム
2D3-803-0103	化粧品の使用	基礎化粧品	乳液
2D3-803-0104	化粧品の使用	基礎化粧品	化粧水
2D3-803-0105	化粧品の使用	基礎化粧品	美容液
2D3-803-0106	化粧品の使用	基礎化粧品	パック
2D3-803-0107	化粧品の使用	基礎化粧品	その他の皮膚用化粧品
2D3-803-0201	化粧品の使用	メイクアップ	ファンデーション
2D3-803-0202	化粧品の使用	メイクアップ	アイメイクアップ

2D3-803-0203	化粧品の使用	メイクアップ	つめ化粧料
2D3-803-0301	化粧品の使用	ボディケア	リップクリーム
2D3-803-0302	化粧品の使用	ボディケア	日焼け止め 及び日焼け用化粧品
2D3-803-0401	化粧品の使用	フレグランス	香水・オーデコロン
2D3-803-0601	化粧品の使用	ヘアメイク	ポマード・チック ・ヘアクリーム
2D3-803-0602	化粧品の使用	ヘアメイク	ヘアスプレー
2D3-803-0603	化粧品の使用	ヘアメイク	その他の頭髪用
2D3-803-0701	化粧品の使用	ヘアカラー	染毛料
2D3-803-0801	化粧品の使用	男性用化粧品	ひげ剃り用・浴用化粧品
2D3-803-0802	化粧品の使用	男性用化粧品	男性皮膚用化粧品
2D3-803-0803	化粧品の使用	男性用化粧品	ヘアトニック
2D3-804-0101	文房具の使用	筆記用具	ボールペン
2D3-804-0102	文房具の使用	筆記用具	マーキングペン
2D3-804-0103	文房具の使用	筆記用具	修正液
2D3-805-0101	車両用品の使用	車用ワックス、コート剤	ボディーワックス
2D3-805-0201	車両用品の使用	ウインド関連	ウインドウォッシュ液
2D3-805-0202	車両用品の使用	ウインド関連	撥水剤
2D3-805-0203	車両用品の使用	ウインド関連	油膜取り
2D3-805-0204	車両用品の使用	ウインド関連	霜取り剤
2D3-805-0301	車両用品の使用	車用クリーナー	
2D3-805-0401	車両用品の使用	車用芳香、消臭、防臭剤	芳香剤
2D3-805-0402	車両用品の使用	車用芳香、消臭、防臭剤	消臭剤
2D3-806-0101	包装・保管容器の使用	食品トレー	
2D3-806-0201	包装・保管容器の使用	発泡スチロール	
2D3-807-0101	エアゾール噴射剤の使用	日用雑貨	
2D3-807-0201	エアゾール噴射剤の使用	医薬品	
2D3-807-0301	エアゾール噴射剤の使用	化粧品	
2D3-807-0401	エアゾール噴射剤の使用	DIY 用品	
2D3-807-0501	エアゾール噴射剤の使用	車両用品	
2D3-807-0601	エアゾール噴射剤の使用	その他	

(2) 排出量推計手法

VOC 排出インベントリ（環境省, 2024a）およびその拡張版における VOC 排出量をそのまま使用した。値のない 2001～2004 年は前後の年から内挿して求めた。なお、発生源品目（小分類コード 100～300 台）については、PRTR（環境省, 2024b）の届出排出量から大気排出の割合を物質毎に算出し、全媒体の物質

別のすそ切り以下排出量に乗じることにより、すそ切り以下排出量の大气排出分を算出した。業種別の届出排出量とすそ切り以下排出量の割合を用い、VOC 排出量を両者相当分に分離した。

(3) メッシュ分解手法

届出排出量相当分は、各年における PRTR（環境省, 2024b）届出排出量とその住所情報を用いて、全国排出量を都道府県、市区町村、さらに基準地域メッシュに配分した。すそ切り以下排出量相当分は、経済センサス（総務省統計局, 2024a）の事業所数を用いて、全国排出量を都道府県、市区町村、さらに基準地域メッシュに配分した。いずれも 2009、2012、2014、2016 年の値を用い、間の年の値は内挿して求めた。2008 年以前、2017 年以降はそれぞれ 2009 年、2016 年の値と同一とした。

なお、土木工事業は建設工事施工統計調査（国土交通省, 2024d）の元請完成工事高、建築工事業は住宅着工統計（国土交通省, 2024e）の戸数・件数、舗装工事業は道路統計年報（国土交通省, 2024f）の都道府県別実延長、洗濯業は衛生行政報告例（厚生労働省, 2024b）のクリーニング施設数、家庭は住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査（総務省, 2024）の世帯数を用いて、全国の排出量を都道府県に配分した。建築工事業は建築物着工統計（国土交通省, 2024e）の建築物数、土木工事業と舗装工事業は住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査（総務省, 2024）の人口、家庭は住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査（総務省, 2024）の世帯数を用いて、都道府県の排出量を市区町村に配分した。土木工事業、建築工事業、舗装工事業は国勢調査（総務省統計局, 2024b）の人口、家庭は国勢調査（総務省統計局, 2024b）の世帯総数を用いて、市区町村排出量を基準地域メッシュに配分した。データの存在しない 2000、2005、2010、2015、2020 年以外の年の値は前後の年から内挿して求めた。2021 年は 2020 年の値と同じとした。

民生品相当分は、住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査（総務省, 2024）の世帯数を用いて、全国排出量を、都道府県、市区町村に配分した。国勢調査（総務省統計局, 2024b）の世帯総数を用いて、市区町村排出量を基準地域メッシュに配分した。データの存在しない 2000、2005、2010、2015、2020 年以外の年の値は前後の年から内挿して求めた。2021 年は 2020 年の値と同じとした。

2.18. 食料品等（発酵）（2H2）

(1) 発生源の説明

食料品や飲料の製造段階における大気汚染物質の漏出を扱う。発生源コードは 2H2-*DDD-AAA-E* で構成される。*DDD=102* は VOC 排出インベントリ（環境省, 2024a）の小分類コードに沿った発生源品目に相当する。*AAA* は業種に相当し、VOC 排出インベントリ（環境省, 2024a）で用いられている業種に沿って表 2-18-1 で定義される。*E=1* は PRTR における届出排出量、*E=2* は PRTR におけるすそ切り以下排出量に相当する。

表 2-18-1 発生源 2H2 の業種の定義

コード	業種
090	食料品製造業

(2) 排出量推計手法

VOC 排出インベントリ（環境省, 2024a）における VOC 排出量をそのまま使用した。値のない 2001～2004 年は前後の年から内挿して求めた。なお、PRTR（環境省, 2024b）の届出排出量から大気排出の割合を物質毎に算出し、全媒体の物質別のすそ切り以下排出量に乗じることにより、すそ切り以下排出量の大气排出分を算出した。業種別の届出排出量とすそ切り以下排出量の割合を用い、VOC 排出量を両者相当分に分離した。

(3) メッシュ分解手法

経済センサス（総務省統計局, 2024a）の従業員数を用いて、全国排出量を都道府県、市区町村、さらに基準地域メッシュに配分した。いずれも 2009、2012、2014、2016 年の値を用い、間の年の値は内挿して求めた。2008 年以前、2017 年以降はそれぞれ 2009 年、2016 年の値と同一とした。

2.19. 家畜排せつ物の管理（3B）

(1) 発生源の説明

家畜排せつ物の管理における大気汚染物質の排出を扱う。発生源コードは 3B-GGG で構成される。GGG は家畜種に相当し、表 2-19-1 で定義される。

表 2-19-1 発生源 3B の家畜種の定義

コード	発生源
3B1a	乳用牛
3B1b	肉用牛
3B3	豚
3B4g1	採卵鶏
3B4g2	ブロイラー

(2) 排出量推計手法

家畜種*i*の排出量 E_i は以下の式で推計した。

$$E_i = A_i \times EF_i$$

A_i は家畜種*i*の頭数、 EF_i は排出係数である。家畜頭数には畜産統計（農林水産省, 2024a）の値を使用した。NH₃については、日本国温室効果ガスインベントリ（温室効果ガスインベントリオフィス, 2023）の家畜排せつ物処理過程で NH₃や NO_xとして揮発した窒素量を全て NH₃とみなし、年別に家畜頭数で除し

て排出係数を算出した。TSP、PM₁₀ (SPM)、PM_{2.5}については、EMEP (European Environment Agency, 2023) の値を使用した。NMVOCについては、乳用牛と肉用牛は Tanaka et al. (2019)、豚は Osaka et al. (2018)、採鶏卵とブロイラーは Tanaka et al. (2020) を用いた。使用した排出係数を別添 Excel ファイルの表 S2-19-1 に示す。年別の排出量を家畜頭数で除して排出係数を逆算しているため、年によって排出係数に若干の差異が生じている。

(3) メッシュ分解手法

畜産統計 (農林水産省, 2024a) の家畜頭数を用いて、全国排出量を都道府県に配分した。農林業センサス (農林水産省, 2024b) の飼養頭羽数を用いて都道府県排出量を市区町村、さらに基準地域メッシュに配分した。データの存在しない 2000、2005、2010、2015、2020 年以外の年の値は前後の年から内挿して求めた。2021 年は 2020 年と同じ値とした。

2.20. 農用地の土壌：無機質窒素肥料 (3Da1)

(1) 発生源の説明

農用地の土壌における無機質窒素肥料からの大気汚染物質の排出を扱う。発生源コードは 3Da1-HH-JJ で構成される。HH は作物種に相当し、表 2-20-1 で定義される。JJ は肥料種に相当し、表 2-20-2 で定義される。

表 2-20-1 発生源 3Da1 の作物種の定義

コード	作物種
01	野菜
02	水稻
03	果樹
04	茶
05	ばれいしょ
06	豆類
07	飼肥料作物
08	かんしょ
09	麦
10	雑穀
11	桑
12	工芸作物
13	たばこ
14	陸稲

表 2-20-2 発生源 3Da1 の肥料種の定義

コード	肥料種
01	尿素
02	アンモニアベース
03	硝安ベース
04	その他

(2) 排出量推計手法

作物種*i*、肥料種*j*の農用地からの排出量*E_{ij}*は以下の式で推計した。

$$E_{ij} = F_{SN_{ij}} \times EF_j$$

F_{SN_{ij}}

は作物種*i*の農用地に投入された肥料種*j*の化学肥料施用量、*EF_j*は肥料種*j*の排出係数である。*F_{SN_{ij}}*は次式で算出した。

$$F_{SN_{ij}} = F_{T_j} \times (RA_i \times RF_i) / \sum (RA_i \times RF_i)$$

F_{T_j}

は肥料種*j*の化学肥料施用総量、*RA_i*は作物種*i*の作付面積、*RF_i*は作物種*i*の単位面積当たり化学肥料施用量である。作付面積には作物統計（農林水産省, 2024c）の値を使用した。化学肥料施用総量、単位面積当たり化学肥料施用量には日本国温室効果ガスインベントリ報告書（温室効果ガスインベントリオフィス, 2023）の値を使用した。排出係数には、日本国温室効果ガスインベントリ報告書（温室効果ガスインベントリオフィス, 2023）で用いられている無機質肥料中の窒素から NH₃ や NO_x として揮発する割合に EMEP（European Environment Agency, 2023）の排出係数の NH₃/(NH₃+NO_x)の比を乗じた値を NH₃の排出係数として用いた。使用した排出係数を別添 Excel ファイルの表 S2-20-1 に示す。

(3) メッシュ分解手法

作物統計（農林水産省, 2024c）の作付面積を用いて、全国排出量を都道府県に配分した。農林業センサス（農林水産省, 2024b）の作付（栽培）面積を用いて都道府県排出量を市区町村、さらに基準地域メッシュに配分した。データの存在しない 2000、2005、2010、2015、2020 年以外の年の値は前後の年から内挿して求めた。2021 年は 2020 年の値と同じとした。

2.21. 農用地の土壌：有機質窒素肥料（3Da2）

(1) 発生源の説明

農用地の土壌における有機質窒素肥料からの大気汚染物質の排出を扱う。発生源コードは 3Da2-*HH* で構成される。*HH* は作物種に相当し、表 2-20-1 で定義される。

(2) 排出量推計手法

作物種*i*の農用地からの排出量 E_i は以下の式で推計した。

$$E_i = N_{ON_i} \times EF$$

N_{ON_i} は作物種*i*の農用地に投入された有機質肥料に含まれる窒素量、 EF は排出係数である。 N_{ON_i} は次式で算出した。

$$N_{ON_i} = N_T \times (RA_i \times RF_i) / \sum (RA_i \times RF_i)$$

N_T は農用地土壌に施用される有機質肥料に含まれる窒素総量、 RA_i は作物種*i*の作付面積、 RF_i は作物種*i*の単位面積当たり化学肥料施用量である。作付面積には作物統計（農林水産省, 2024c）の値を使用した。農用地土壌に施用される有機質肥料に含まれる窒素総量、単位面積当たり化学肥料施用量には日本国温室効果ガスインベントリ報告書（温室効果ガスインベントリオフィス, 2023）の値を使用した。排出係数には、日本国温室効果ガスインベントリ報告書（温室効果ガスインベントリオフィス, 2023）で用いられている無機質肥料中の窒素から NH_3 や NO_x として揮発する割合（0.21）に EMEP（European Environment Agency, 2023）の排出係数の $NH_3/(NH_3+NO_x)$ の比を乗じた値（0.1968 kg/kg）を NH_3 の排出係数として用いた。

(3) メッシュ分解手法

作物統計（農林水産省, 2024c）の作付面積を用いて、全国排出量を都道府県に配分した。農林業センサス（農林水産省, 2024b）の作付（栽培）面積を用いて都道府県排出量を市区町村、さらに基準地域メッシュに配分した。データの存在しない 2000、2005、2010、2015、2020 年以外の年の値は前後の年から内挿して求めた。2021 年は 2020 年の値と同じとした。

2.22. 野外で農作物の残留物を焼くこと（3F）

(1) 発生源の説明

野外での農作物の残留物の野焼きに伴う大気汚染物質の排出を扱う。発生源コードは表 2-22-1 で定義される。

表 2-22-1 発生源 3F の定義

コード	発生源
3F1-01	稲わら
3F1-02	もみがら
3F1-11	小麦

3F1-21	二条大麦
3F1-22	六条大麦
3F1-31	とうもろこし
3F1-41	そば
3F2-01	大豆
3F2-11	小豆
3F2-12	いんげん
3F2-13	らっかせい
3F3-01	ばれいしょ
3F3-11	てんさい
3F3-21	かんしょ
3F3-22	こんにゃくいも
3F3-31	さとうきび
3F5-01	野菜類
3F5-11	なたね
3F5-12	い

(2) 排出量推計手法

日本国温室効果ガスインベントリ（温室効果ガスインベントリオフィス, 2023）に倣い、作物種*i*の農用地からの排出量 E_i は以下の式で推計した。

$$E_i = A_i \times \text{Frac}_i \times M_{Bi} \times C_{fi} \times G_{efi}$$

A_i は作付面積、 Frac_i は残渣の焼却割合、 M_{Bi} は単位面積あたり燃焼重量、 C_{fi} は燃焼係数、 G_{efi} は排出係数である。作付面積には作物統計（農林水産省, 2024c）の値を使用した。残渣の焼却割合、単位面積あたり燃焼重量、燃焼係数には、日本国温室効果ガスインベントリ報告書（温室効果ガスインベントリオフィス, 2023）の値を使用した。なお、稲わらともみがらについては、 $A_i \times \text{Frac}_i \times M_{Bi}$ の代わりに、日本国温室効果ガスインベントリ報告書（温室効果ガスインベントリオフィス, 2023）に掲載されている焼却処理される稲わら及びもみがら量に乾物割合 0.89 を乗じた値を使用した。稲わら、もみがら、小麦、二条大麦、六条大麦の PM_{2.5}、EC、OC の排出係数には Fushimi et al. (2017)、SO_x、TSP、CO、PM₁₀、SPM、NH₃ の排出係数には Hayashi et al. (2014)、NO_x、NMVOC の排出係数には EMEP (European Environment Agency, 2023) の値を使用した。その他の作物種の排出係数には GAP Forum (2012) の値を使用した。使用した排出係数を別添 Excel ファイルの表 S2-22-1 に示す。

(3) メッシュ分解手法

作物統計（農林水産省, 2024c）の作付面積を用いて、全国排出量を都道府県に配分した。農林業センサ

ス（農林水産省, 2024b）の作付（栽培）面積を用いて、都道府県排出量を市区町村、さらには基準地域メッシュに配分した。データの存在しない2000、2005、2010、2015、2020年以外の年の値は前後の年から内挿して求めた。2021年は2020年の値と同じとした。

2.23. 廃棄物の焼却：一般廃棄物（5C1a）

(1) 発生源の説明

一般廃棄物の焼却に伴う大気汚染物質の排出を扱う。発生源コードは5C1a-KKで構成される。KKは焼却方式に相当し、表2-23-1で定義される。

表 2-23-1 発生源 5C1a の焼却方式の定義

コード	焼却方式
01	全連続燃焼式焼却炉
02	准連続燃焼式焼却炉
03	バッチ燃焼式焼却炉
04	ガス化熔融炉

(2) 排出量推計手法

焼却方式*i*の排出量 E_i は以下の式で推計した。

$$E_i = EF_i \times A_i$$

EF_i は排出係数、 A_i は焼却方式別の焼却量である。排出係数には焼却方式にかかわらず、マップ調査などを解析して得られた廃棄物処理炉の一般廃棄物の値を使用した。使用した排出係数を別添 Excel ファイルの表 S2-1-1 に示す。表中では 0-1300-53 のコードを用いている。焼却方式別の一般廃棄物の焼却量には、一般廃棄物処理実態調査結果（環境省, 2024c）処理状況の直接焼却量に施設整備状況の年間処理量の割合を乗じたものを用いた。

(3) メッシュ分解手法

一般廃棄物処理実態調査結果（環境省, 2024c）施設整備状況の施設情報から住所を特定し、年間処理量を用いて全国排出量を都道府県、市区町村、さらには基準地域メッシュに配分した。

2.24. 廃棄物の焼却：産業廃棄物（5C1b）

(1) 発生源の説明

産業廃棄物の焼却に伴う大気汚染物質の排出を扱う。発生源コードは5C1b-LLで構成される。LLは廃棄物種に相当し、表2-24-1で定義される。

表 2-24-1 発生源 5C1b の廃棄物種の定義

コード	廃棄物種
01	下水汚泥
02	製造業有機性汚泥
03	廃油
04	廃プラスチック類
05	紙くず
06	木くず
07	繊維くず
08	動植物性残さ
09	ゴムくず
10	動物の死体

(2) 排出量推計手法

廃棄物種*i*の排出量 E_i は以下の式で推計した。

$$E_i = EF_i \times A_i$$

EF_i は廃棄物種別の排出係数、 A_i は廃棄物種別の焼却量である。排出係数には、マップ調査などを解析して得られた値のうち、下水汚泥、製造業有機性汚泥、廃油、廃プラスチック類には廃棄物処理炉の産業廃棄物の値、紙くず、木くず、繊維くず、動植物性残さ、ゴムくず、動物の死体には廃棄物処理炉の木材の値を使用した。使用した排出係数を別添 Excel ファイルの表 S2-1-1 に示す。表中では 0-1300-CC のコードを用いている。CC=54 が産業廃棄物、CC=23 が木材である。産業廃棄物の焼却量には廃棄物の広域移動対策検討調査及び廃棄物等循環利用量実態調査報告書（環境省, 2024d）の産業廃棄物の種類別の焼却量を使用した。

(3) メッシュ分解手法

産業廃棄物排出・処理状況調査（環境省, 2024e）の都道府県別・種類別排出量推計値を用いて全国排出量を都道府県に配分した。経済センサス（総務省統計局, 2024a）の従業員数を用いて都道府県排出量を市区町村、さらには基準地域メッシュに配分した。2009、2012、2014、2016 年の値を用い、間の年の値は内挿して求めた。2008 年以前、2017 年以降はそれぞれ 2009 年、2016 年の値と同一とした。

2.25. 排水の処理と放出：生活排水処理施設（5D1-02）

(1) 発生源の説明

生活排水処理施設（浄化槽）における大気汚染物質の排出を扱う。発生源コードは 5C1b-02 で表現され

る。

(2) 排出量推計手法

排出量 E は以下の式で推計した。

$$E = EF \times A$$

EF は排出係数、 A は非水洗化人口である。排出係数には EMEP (European Environment Agency, 2023) の 1.6 kg/人/年を使用した。非水洗化人口には一般廃棄物処理実態調査結果 (環境省, 2024c) 処理状況の値を使用した。

(3) メッシュ分解手法

一般廃棄物処理実態調査結果 (環境省, 2024c) 処理状況の非水洗化人口を用いて、全国排出量を都道府県、市区町村に配分した。国勢調査 (総務省統計局, 2024b) の人口を用いて、市区町村排出量を基準地域メッシュに配分した。データの存在しない 2000、2005、2010、2015、2020 年以外の年の値は前後の年から内挿して求めた。2021 年は 2020 年の値と同じとした。

2.26. 人の呼吸・発汗 (6A-01)

(1) 発生源の説明

人の呼吸と発汗に伴う大気汚染物質の排出を扱う。発生源コードは 6A-01-MM で表現される。MM=01 は呼吸、MM=02 は発汗に伴う排出を表す。

(2) 排出量推計手法

呼吸または発汗 (i) の排出量 E_i は以下の式で推計した。

$$E_i = EF_i \times A$$

EF_i は呼吸または発汗による排出係数、 A は昼間人口である。排出係数には表 2-26-1 に示す Sutton (2000) の値を使用した。昼間人口には国勢調査 (総務省統計局, 2024b) の値を使用した。データの存在しない 2000、2005、2010、2015、2020 年以外の年の値は前後の年から内挿して求めた。2021 年は 2020 年の値と同じとした。

表 2-26-1 発生源 6A-01 の排出係数

	NH ₃ (g-N/人/年)
--	------------------------------

呼吸	3.0
発汗	14.0

(3) メッシュ分解手法

国勢調査（総務省統計局, 2024b）の昼間人口を用いて、全国排出量を都道府県、市区町村に配分した。国勢調査（総務省統計局, 2024b）の人口を用いて、市区町村排出量を基準地域メッシュに配分した。いずれもデータの存在しない 2000、2005、2010、2015、2020 年以外の年の値は前後の年から内挿して求めた。2021 年は 2020 年の値と同じとした。

2.27. ペット（6A-02）

(1) 発生源の説明

ペットからの大気汚染物質の排出を扱う。発生源コードは 6A-02-NN で表現される。NN=01 は犬、NN=02 は猫からの排出を表す。

(2) 排出量推計手法

犬または猫（ i ）の排出量 E_i は以下の式で推計した。

$$E_i = EF_i \times A_i$$

EF_i は犬または猫からの排出係数、 A_i は犬または猫の飼育頭数である。排出係数には表 2-27-1 に示す Sutton（2000）の値を使用した。犬または猫の飼育頭数には犬猫飼育実態調査（ペットフード協会, 2024）の値を使用した。

表 2-27-1 発生源 6A-02 の排出係数

	NH ₃ (kg-N/頭/年)
犬	0.61
猫	0.11

(3) メッシュ分解手法

住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査（総務省, 2024）の世帯数を用いて、全国排出量を、都道府県、市区町村に配分した。国勢調査（総務省統計局, 2024b）の世帯総数を用いて、市区町村排出量を基準地域メッシュに配分した。データの存在しない 2000、2005、2010、2015、2020 年以外の年の値は前後の年から内挿して求めた。2021 年は 2020 年の値と同じとした。

2.28. 喫煙 (6A-03)

(1) 発生源の説明

喫煙に伴う大気汚染物質の排出を扱う。発生源コードは 6A-03 で表現される。

(2) 排出量推計手法

排出量 E は以下の式で推計した。

$$E = EF \times A$$

EF は排出係数、 A は喫煙本数である。排出係数には未把握発生源からの微小粒子状物質等大気汚染物質排出量算出調査報告書（計量計画研究所, 2010a）の値を使用した。使用した排出係数を別添 Excel ファイルの表 S2-28-1 に示す。喫煙本数にはたばこ年度別販売実績（日本たばこ協会, 2024）の値を使用した。

(3) メッシュ分解手法

住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査（総務省, 2024）の人口を用いて、全国排出量を、都道府県、市区町村に配分した。国勢調査（総務省統計局, 2024b）の人口を用いて、市区町村排出量を基準地域メッシュに配分した。データの存在しない 2000、2005、2010、2015、2020 年以外の年の値は前後の年から内挿して求めた。2021 年は 2020 年の値と同じとした。

2.29. 調理 (6A-04)

(1) 発生源の説明

調理に伴う大気汚染物質の排出を扱う。発生源コードは 6A-04-PP で表現される。PP =01 は自宅、PP =02 は外食における調理に伴う排出を表す。

(2) 排出量推計手法

自宅または外食 (i) の排出量 E_i は以下の式で推計した。

$$E_i = EF_i \times A_i$$

EF_i は自宅または外食の排出係数、 A_i は食事回数である。排出係数には未把握発生源からの微小粒子状物質等大気汚染物質排出量算出調査報告書（計量計画研究所, 2010a）の値を使用した。使用した排出係数を別添 Excel ファイルの表 S2-29-1 に示す。食事回数には国民健康・栄養調査（厚生労働省, 2024a）の朝、昼、夕別にみた 1 日の食事状況による一人あたりの食事回数に住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査（総務省, 2024）の人口を乗じたものを用いた。

(3) メッシュ分解手法

住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査（総務省, 2024）の人口を用いて、全国排出量を、都道府県、市区町村に配分した。国勢調査（総務省統計局, 2024b）の人口を用いて、市区町村排出量を基準地域メッシュに配分した。データの存在しない2000、2005、2010、2015、2020年以外の年の値は前後の年から内挿して求めた。2021年は2020年の値と同じとした。

3. 排出量グリッドデータから大気質モデルの入力データへの変換方法

排出量グリッドデータを大気質モデルの入力データに変換するための月分解、時刻分解、組成分解、鉛直分解の方法について述べる。なお、データの変換は大気質モデルへの入力を想定したものであり、モデルの精度に比べて小さい変動（1割以下程度）は無視している。用いたデータの値は、実際の入力データセットを参照されたい。

なお、組成分解係数は `saprc07tic_ae7i_aq` と `cb6r5_ae7_aq` の2種類の化学反応メカニズムとエアロゾルモジュールのオプションに対応したものを予め用意した。CMAQ version 5.2以降では、有機成分（有機炭素 POC と炭素以外の PNCOM）の排出量に既定の割合が乗じられ、Low-volatile organic compound (LVOC) と Semi-volatile organic compound (SVOC) の各成分に割り当てられる。また、有機成分の6.579倍に相当する排出量が PCVOC という成分に割り当てられ、その後の二次粒子生成が考慮される。一方、Morino et al. (2023) では、LVOC と SVOC の各成分の割合が発生源別に与えられている。本データセットの組成分解係数には、POC、PNCOMに加えて、Morino et al. (2023) に基づき、表 3-0-1 に示す LVOC と SVOC の各成分に直接分解するための係数も含めた。また、Morino et al. (2023) の Intermediate volatile organic compound (IVOC) はナフタレン相当として割り当てるようにした。

表 3-0-1 本データセットの組成分解係数に含まれる LVOC と SVOC の成分

成分名	飽和濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ガス / 粒子割合
LVPO1	0.1	0% / 100%
SVPO1	1	50% / 50%
SVPO2	10	100% / 0%
SVPO3	100	100% / 0%
IVPO1	1000	100% / 0%

3.1. 燃料の燃焼：発電及び熱供給（1A1a）

(1) 月分解

2014～2019年の電力調査統計（資源エネルギー庁, 2024b）の月別発電実績から、石炭、LNG、石油の月別発電割合を算出して与えた。石炭、LNG、石油以外については一定とした。2020年については北山と茶谷（2023）で求められた月別割合を使用した。

(2) 時刻分解

24時間一定とした。

(3) 組成分解

NO_xは、JATOP 技術報告書（石油エネルギー技術センター、2012）に従い、NOが95%、NO₂が5%とした。VOCは、表3-1-1に示すとおり、燃料種別にSPECIATE（U.S. EPA, 2024）のプロファイルを割り当てた。PMのうち、表3-1-2に示す施設種については、施設種別にSPECIATE（U.S. EPA, 2024）のプロファイルを割り当てた。表3-1-3に示す施設種と燃料種の組み合わせについては、東京都環境局（2019）のプロファイルを用いた。それ以外の施設種については、表3-1-4に示すとおり、燃料種別にSPECIATE（U.S. EPA, 2024）のプロファイルを割り当てた。LVOCとSVOCの揮発性分布については、表3-1-5に示すようにSPECIATEのプロファイルにMorino et al.（2023）の部門を関連付けた。東京都のプロファイルを用いた施設種と燃料種の組み合わせのうち、ボイラと廃棄物焼却炉にはBunker oil combustion、ディーゼル機関にはDiesel Vehicleを適用した。

表 3-1-1 VOC の燃料種別プロファイル

コード	燃料種	SPECIATE	
0120	一般炭	1178	Coal-Fired Boiler - Electric Generation
0211	コークス	0011	By Product Coke Oven Stack Gas
0212	コークスガス	0011	By Product Coke Oven Stack Gas
0221	コークス炉ガス	0005	External Combustion Boiler - Coke Oven Gas
0222	高炉ガス	0004	External Combustion Boiler - Refinery Gas
0225	転炉ガス	0004	External Combustion Boiler - Refinery Gas
0320	発電用原油	0001	External Combustion Boiler - Residual Oil
0330	NGL・コンデンセート	0003	External Combustion Boiler - Natural Gas
0419	ナフサ	0003	External Combustion Boiler - Natural Gas
0431	ガソリン	0003	External Combustion Boiler - Natural Gas
0432	ジェット燃料油	0002	External Combustion Boiler - Distillate Oil
0433	灯油	0002	External Combustion Boiler - Distillate Oil
0434	軽油	0002	External Combustion Boiler - Distillate Oil
0436	A 重油	0002	External Combustion Boiler - Distillate Oil
0437	C 重油	0001	External Combustion Boiler - Residual Oil
0451	潤滑油	0002	External Combustion Boiler - Distillate Oil
0453	アスファルト	0001	External Combustion Boiler - Residual Oil
0454	他重質石油製品	0002	External Combustion Boiler - Distillate Oil
0455	オイルコークス	0011	By Product Coke Oven Stack Gas
0456	電気炉ガス	0014	Open Hearth Furnace With Oxygen Lance
0457	製油所ガス	0004	External Combustion Boiler - Refinery Gas

0458	LPG	0003	External Combustion Boiler - Natural Gas
0459	回収硫黄	0003	External Combustion Boiler - Natural Gas
0510	輸入天然ガス (LNG)	0003	External Combustion Boiler - Natural Gas
0520	国産天然ガス	0003	External Combustion Boiler - Natural Gas
0610	一般ガス	0003	External Combustion Boiler - Natural Gas
N131	木材利用	1084	Residential Wood Combustion
N132	廃材利用	1084	Residential Wood Combustion
N133	バイオ燃料	1084	Residential Wood Combustion
N136	黒液直接利用	8808	Pulp and Paper Mills
N137	バイオガス	1084	Residential Wood Combustion
N138	バイオマスその他	1084	Residential Wood Combustion
N222	廃タイヤ直接利用	0122	Bar Screen Waste Incinerator
N223	廃プラスチック直接利用	0122	Bar Screen Waste Incinerator
N231	RDF	1084	Residential Wood Combustion
N233	再生油	0002	External Combustion Boiler - Distillate Oil
N234	RPF	1084	Residential Wood Combustion
N240	廃棄物その他	0122	Bar Screen Waste Incinerator

表 3-1-2 PM の施設種別プロフィール

コード	施設種	SPECIATE	
0200	ガス発生炉・加熱炉	91147	Misc. Sources
0300	焙焼炉	91179	Steel Desulfurization
0306	焼結炉	91139	Sintering Furnace
0400	溶鉱炉・転炉・平炉	91133	Open Hearth Furnace
0500	金属溶解炉	91157	Cast Iron Cupola
0502	アルミニウム溶解炉	91137	Aluminum Production
0700	石油加熱炉	91145	Petroleum Industry
0801	触媒再生塔	91141	Catalytic Cracking
0802	燃焼炉	91145	Petroleum Industry
0900	窯業製品製造用焼成炉・熔融炉	91127	Cement Production
0909	石灰焼成炉	91138	Lime Kiln
0915	ガラス熔融炉	91143	Glass Furnace
1000	無機化学工業品製造用反応炉・直火炉	91149	Inorganic Chemical Manufacturing
1200	電気炉	91153	Electric Arc Furnace
1402	鉛・亜鉛精錬用焙焼炉・焼結炉・転炉 ・熔融炉・乾燥炉	91178	Lead Production
1501	カドミウム乾燥施設	91147	Misc. Sources

1601	塩素急速冷却施設	91147	Misc. Sources
1701	塩化第二鉄製造用溶解槽	91147	Misc. Sources
1800	活性炭製造反応炉	91147	Misc. Sources
1900	塩素・塩化水素反応施設・吸収施設	91147	Misc. Sources
2000	電解炉	91153	Electric Arc Furnace
2200	フッ酸製造用凝縮施設・吸収施設・蒸留施設	91147	Misc. Sources
2401	鉛二次精錬用溶解炉	91178	Lead Production
2501	鉛蓄電池製造用溶解炉	91178	Lead Production
2600	鉛系顔料製造用溶解炉・反射炉 ・反応炉・乾燥施設	91178	Lead Production
2700	硝酸製造用吸収施設・漂白施設・濃縮施設	91147	Misc. Sources
2801	コークス炉	91173	Coke Calciner

表 3-1-3 PM に東京都のプロファイルを用いた施設種と燃料種の組み合わせ

コード	施設種	コード	燃料種
0100	ボイラ	0436	A 重油
1300	廃棄物焼却炉	N222	廃タイヤ直接利用
1300	廃棄物焼却炉	N223	廃プラスチック直接利用
3000	ディーゼル機関	0436	A 重油
3000	ディーゼル機関	0434	軽油

表 3-1-4 PM の燃料種別プロファイル

コード	燃料種	SPECIATE	
0120	一般炭	91104	Bituminous Combustion
0211	コークス	91104	Bituminous Combustion
0212	コールタール	91104	Bituminous Combustion
0221	コークス炉ガス	91136	Process Gas Combustion
0222	高炉ガス	91136	Process Gas Combustion
0225	転炉ガス	91136	Process Gas Combustion
0320	発電用原油	91117	Residual Oil Combustion
0330	NGL・コンデンセート	91117	Residual Oil Combustion
0419	ナフサ	91115	Distillate Oil Combustion
0431	ガソリン	91117	Residual Oil Combustion
0432	ジェット燃料油	91117	Residual Oil Combustion
0433	灯油	91115	Distillate Oil Combustion
0434	軽油	91115	Distillate Oil Combustion
0436	A 重油	91117	Residual Oil Combustion

0437	C 重油	91117	Residual Oil Combustion
0451	潤滑油	91117	Residual Oil Combustion
0453	アスファルト	91117	Residual Oil Combustion
0454	他重質石油製品	91117	Residual Oil Combustion
0455	オイルコークス	91104	Bituminous Combustion
0456	電気炉ガス	91112	Natural Gas Combustion
0457	製油所ガス	91136	Process Gas Combustion
0458	LPG	91112	Natural Gas Combustion
0459	回収硫黄	91104	Bituminous Combustion
0510	輸入天然ガス (LNG)	91112	Natural Gas Combustion
0520	国産天然ガス	91112	Natural Gas Combustion
0610	一般ガス	91112	Natural Gas Combustion
0620	簡易ガス	91112	Natural Gas Combustion
1200	電力	91147	Misc. Sources
N131	木材利用	91114	Wood Fired Boiler
N132	廃材利用	91114	Wood Fired Boiler
N133	バイオ燃料	91117	Residual Oil Combustion
N136	黒液直接利用	91119	Kraft Recovery Furnace
N137	バイオガス	91112	Natural Gas Combustion
N138	バイオマスその他	91104	Bituminous Combustion
N222	廃タイヤ直接利用	91126	Solid Waste Combustion
N223	廃プラスチック直接利用	91126	Solid Waste Combustion
N231	RDF	91104	Bituminous Combustion
N232	廃棄物ガス	91112	Natural Gas Combustion
N233	再生油	91117	Residual Oil Combustion
N234	RPF	91104	Bituminous Combustion
N240	廃棄物その他	91104	Bituminous Combustion

表 3-1-5 SPECIATE のプロフィールに対する LVOC と SVOC の揮発性分布

SPECIATE	Morino et al. (2023) の部門
91104	Bunker oil combustion
91112	Diesel Vehicle
91114	Diesel Vehicle
91115	Bunker oil combustion
91117	Bunker oil combustion
91119	Bunker oil combustion
91126	Bunker oil combustion

91127	Bunker oil combustion
91133	Diesel Vehicle
91136	Diesel Vehicle
91137	Diesel Vehicle
91138	Diesel Vehicle
91139	Diesel Vehicle
91141	Diesel Vehicle
91143	Diesel Vehicle
91145	Diesel Vehicle
91147	Diesel Vehicle
91149	Diesel Vehicle
91153	Diesel Vehicle
91157	Diesel Vehicle
91173	Diesel Vehicle
91178	Diesel Vehicle
91179	Diesel Vehicle

(4) 鉛直分解

マップ調査のデータから茶谷ら（2019）によって得られた施設種別の鉛直プロファイルを用いた。高さ5m毎の鉛直排出割合を別添Excelファイルの表S3-1-1に示す。表中ではA-BBBBのコードを用いている。A=Iは電気業、A=0は電気業以外、BBBBは表2-1-2に示す施設種である。

3.2. 燃料の燃焼：石油精製（1A1b）

(1) 月分解

12ヶ月間一定とした。なお、2020年については北山と茶谷（2023）で求められた月別割合を使用した。

(2) 時刻分解

業種別に、水質汚濁物質排出量総合調査における時刻別稼働事業所数に基づき分解した。

(3) 組成分解

NO_xは、JATOP技術報告書（石油エネルギー技術センター、2012）に従い、NOが95%、NO₂が5%とした。VOCは、表3-1-1に示すとおり、燃料種別にSPECIATE（U.S. EPA, 2024）のプロファイルを割り当てた。PMのうち、表3-1-2に示す施設種については、施設種別にSPECIATE（U.S. EPA, 2024）のプロファイルを割り当てた。表3-1-3に示す施設種と燃料種の組み合わせについては、東京都環境局（2019）のプロファイルを用いた。それ以外の施設種については、表3-1-4に示すとおり、燃料種別にSPECIATE

(U.S. EPA, 2024) のプロファイルを割り当てた。LVOC と SVOC の揮発性分布については、表 3-1-5 に示すように SPECIATE のプロファイルに Morino et al. (2023) の部門を関連付けた。東京都のプロファイルを用いた施設種と燃料種の組み合わせのうち、ボイラと廃棄物焼却炉には Bunker oil combustion、ディーゼル機関には Diesel Vehicle を適用した。

(4) 鉛直分解

マップ調査のデータから茶谷ら (2019) によって得られた施設種別の鉛直プロファイルを用いた。高さ 5m 毎の鉛直排出割合を別添 Excel ファイルの表 S3-1-1 に示す。表中では A-BBBB のコードを用いている。A=I は電気業、A=0 は電気業以外、BBBB は表 2-1-2 に示す施設種である。

3.3. 燃料の燃焼：固体燃料製造及びその他エネルギー産業 (1A1c)

(1) 月分解

12 ヶ月間一定とした。なお、2020 年については北山と茶谷 (2023) で求められた月別割合を使用した。

(2) 時刻分解

業種別に、水質汚濁物質排出量総合調査における時刻別稼働事業所数に基づき分解した。

(3) 組成分解

NO_x は、JATOP 技術報告書 (石油エネルギー技術センター, 2012) に従い、NO が 95%、NO₂ が 5% とした。VOC は、表 3-1-1 に示すとおり、燃料種別に SPECIATE (U.S. EPA, 2024) のプロファイルを割り当てた。PM のうち、表 3-1-2 に示す施設種については、施設種別に SPECIATE (U.S. EPA, 2024) のプロファイルを用いた。表 3-1-3 に示す施設種と燃料種の組み合わせについては、東京都環境局 (2019) のプロファイルを用いた。それ以外の施設種については、表 3-1-4 に示すとおり、燃料種別に SPECIATE (U.S. EPA, 2024) のプロファイルを用いた。LVOC と SVOC の揮発性分布については、表 3-1-5 に示すように SPECIATE のプロファイルに Morino et al. (2023) の部門を関連付けた。東京都のプロファイルを用いた施設種と燃料種の組み合わせのうち、ボイラと廃棄物焼却炉には Bunker oil combustion、ディーゼル機関には Diesel Vehicle を適用した。

(4) 鉛直分解

マップ調査のデータから茶谷ら (2019) によって得られた施設種別の鉛直プロファイルを用いた。高さ 5m 毎の鉛直排出割合を別添 Excel ファイルの表 S3-1-1 に示す。表中では A-BBBB のコードを用いている。A=I は電気業、A=0 は電気業以外、BBBB は表 2-1-2 に示す施設種である。

3.4. 燃料の燃焼：鉄鋼（1A2a、2C1）

(1) 月分解

12ヶ月間一定とした。なお、2020年については北山と茶谷（2023）で求められた月別割合を使用した。

(2) 時刻分解

業種別に、水質汚濁物質排出量総合調査における時刻別稼働事業所数に基づき分解した。

(3) 組成分解

NO_xは、JATOP 技術報告書（石油エネルギー技術センター、2012）に従い、NOが95%、NO₂が5%とした。VOCは、表3-1-1に示すとおり、燃料種別にSPECIATE（U.S. EPA, 2024）のプロファイルを割り当てた。PMのうち、表3-1-2に示す施設種については、施設種別にSPECIATE（U.S. EPA, 2024）のプロファイルを割り当てた。表3-1-3に示す施設種と燃料種の組み合わせについては、東京都環境局（2019）のプロファイルを用いた。それ以外の施設種については、表3-1-4に示すとおり、燃料種別にSPECIATE（U.S. EPA, 2024）のプロファイルを割り当てた。LVOCとSVOCの揮発性分布については、表3-1-5に示すようにSPECIATEのプロファイルにMorino et al.（2023）の部門を関連付けた。東京都のプロファイルを用いた施設種と燃料種の組み合わせのうち、ボイラと廃棄物焼却炉にはBunker oil combustion、ディーゼル機関にはDiesel Vehicleを適用した。

(4) 鉛直分解

マップ調査のデータから茶谷ら（2019）によって得られた施設種別の鉛直プロファイルを用いた。高さ5m毎の鉛直排出割合を別添Excelファイルの表S3-1-1に示す。表中ではA-BBBBのコードを用いている。A=Iは電気業、A=0は電気業以外、BBBBは表2-1-2に示す施設種である。

3.5. 燃料の燃焼：非鉄金属（1A2b、2C3、2C5）

(1) 月分解

12ヶ月間一定とした。なお、2020年については北山と茶谷（2023）で求められた月別割合を使用した。

(2) 時刻分解

業種別に、水質汚濁物質排出量総合調査における時刻別稼働事業所数に基づき分解した。

(3) 組成分解

NO_xは、JATOP 技術報告書（石油エネルギー技術センター、2012）に従い、NOが95%、NO₂が5%とした。VOCは、表3-1-1に示すとおり、燃料種別にSPECIATE（U.S. EPA, 2024）のプロファイルを割り

当てた。PMのうち、表 3-1-2 に示す施設種については、施設種別に SPECIATE (U.S. EPA, 2024) のプロフィールを割り当てた。表 3-1-3 に示す施設種と燃料種の組み合わせについては、東京都環境局 (2019) のプロフィールを用いた。それ以外の施設種については、表 3-1-4 に示すとおり、燃料種別に SPECIATE (U.S. EPA, 2024) のプロフィールを割り当てた。LVOC と SVOC の揮発性分布については、表 3-1-5 に示すように SPECIATE のプロフィールに Morino et al. (2023) の部門を関連付けた。東京都のプロフィールを用いた施設種と燃料種の組み合わせのうち、ボイラと廃棄物焼却炉には Bunker oil combustion、ディーゼル機関には Diesel Vehicle を適用した。

(4) 鉛直分解

マップ調査のデータから茶谷ら (2019) によって得られた施設種別の鉛直プロフィールを用いた。高さ 5m 毎の鉛直排出割合を別添 Excel ファイルの表 S3-1-1 に示す。表中では A-BBBB のコードを用いている。A=I は電気業、A=0 は電気業以外、BBBB は表 2-1-2 に示す施設種である。

3.6. 燃料の燃焼：化学 (1A2c、2B0)

(1) 月分解

12 ヶ月間一定とした。なお、2020 年については北山と茶谷 (2023) で求められた月別割合を使用した。

(2) 時刻分解

業種別に、水質汚濁物質排出量総合調査における時刻別稼働事業所数に基づき分解した。

(3) 組成分解

NO_x は、JATOP 技術報告書 (石油エネルギー技術センター, 2012) に従い、NO が 95%、NO₂ が 5% とした。VOC は、表 3-1-1 に示すとおり、燃料種別に SPECIATE (U.S. EPA, 2024) のプロフィールを割り当てた。PMのうち、表 3-1-2 に示す施設種については、施設種別に SPECIATE (U.S. EPA, 2024) のプロフィールを割り当てた。表 3-1-3 に示す施設種と燃料種の組み合わせについては、東京都環境局 (2019) のプロフィールを用いた。それ以外の施設種については、表 3-1-4 に示すとおり、燃料種別に SPECIATE (U.S. EPA, 2024) のプロフィールを割り当てた。LVOC と SVOC の揮発性分布については、表 3-1-5 に示すように SPECIATE のプロフィールに Morino et al. (2023) の部門を関連付けた。東京都のプロフィールを用いた施設種と燃料種の組み合わせのうち、ボイラと廃棄物焼却炉には Bunker oil combustion、ディーゼル機関には Diesel Vehicle を適用した。

(4) 鉛直分解

マップ調査のデータから茶谷ら (2019) によって得られた施設種別の鉛直プロフィールを用いた。高さ 5m 毎の鉛直排出割合を別添 Excel ファイルの表 S3-1-1 に示す。表中では A-BBBB のコードを用いている。A=I は電気業、A=0 は電気業以外、BBBB は表 2-1-2 に示す施設種である。

3.7. 燃料の燃焼：パルプ・紙・印刷（1A2d）

(1) 月分解

12ヶ月間一定とした。なお、2020年については北山と茶谷（2023）で求められた月別割合を使用した。

(2) 時刻分解

業種別に、水質汚濁物質排出量総合調査における時刻別稼働事業所数に基づき分解した。

(3) 組成分解

NO_xは、JATOP 技術報告書（石油エネルギー技術センター, 2012）に従い、NO が 95%、NO₂ が 5%とした。VOC は、表 3-1-1 に示すとおり、燃料種別に SPECIATE（U.S. EPA, 2024）のプロファイルを割り当てた。PM のうち、表 3-1-2 に示す施設種については、施設種別に SPECIATE（U.S. EPA, 2024）のプロファイルを割り当てた。表 3-1-3 に示す施設種と燃料種の組み合わせについては、東京都環境局（2019）のプロファイルを用いた。それ以外の施設種については、表 3-1-4 に示すとおり、燃料種別に SPECIATE（U.S. EPA, 2024）のプロファイルを割り当てた。LVOC と SVOC の揮発性分布については、表 3-1-5 に示すように SPECIATE のプロファイルに Morino et al.（2023）の部門を関連付けた。東京都のプロファイルを用いた施設種と燃料種の組み合わせのうち、ボイラと廃棄物焼却炉には Bunker oil combustion、ディーゼル機関には Diesel Vehicle を適用した。

(4) 鉛直分解

マップ調査のデータから茶谷ら（2019）によって得られた施設種別の鉛直プロファイルを用いた。高さ 5m 毎の鉛直排出割合を別添 Excel ファイルの表 S3-1-1 に示す。表中では A-BBBB のコードを用いている。A=I は電気業、A=0 は電気業以外、BBBB は表 2-1-2 に示す施設種である。

3.8. 燃料の燃焼：食品加工・飲料・煙草（1A2e）

(1) 月分解

12ヶ月間一定とした。なお、2020年については北山と茶谷（2023）で求められた月別割合を使用した。

(2) 時刻分解

業種別に、水質汚濁物質排出量総合調査における時刻別稼働事業所数に基づき分解した。

(3) 組成分解

NO_xは、JATOP 技術報告書（石油エネルギー技術センター, 2012）に従い、NO が 95%、NO₂ が 5%と

した。VOCは、表3-1-1に示すとおり、燃料種別にSPECIATE（U.S. EPA, 2024）のプロファイルを割り当てた。PMのうち、表3-1-2に示す施設種については、施設種別にSPECIATE（U.S. EPA, 2024）のプロファイルを割り当てた。表3-1-3に示す施設種と燃料種の組み合わせについては、東京都環境局（2019）のプロファイルを用いた。それ以外の施設種については、表3-1-4に示すとおり、燃料種別にSPECIATE（U.S. EPA, 2024）のプロファイルを割り当てた。LVOCとSVOCの揮発性分布については、表3-1-5に示すようにSPECIATEのプロファイルにMorino et al.（2023）の部門を関連付けた。東京都のプロファイルを用いた施設種と燃料種の組み合わせのうち、ボイラと廃棄物焼却炉にはBunker oil combustion、ディーゼル機関にはDiesel Vehicleを適用した。

(4) 鉛直分解

マップ調査のデータから茶谷ら（2019）によって得られた施設種別の鉛直プロファイルを用いた。高さ5m毎の鉛直排出割合を別添Excelファイルの表S3-1-1に示す。表中ではA-BBBBのコードを用いている。A=Iは電気業、A=0は電気業以外、BBBBは表2-1-2に示す施設種である。

3.9. 燃料の燃焼：窯業土石（1A2f、2A1、2A2、2A3）

(1) 月分解

12ヶ月間一定とした。なお、2020年については北山と茶谷（2023）で求められた月別割合を使用した。

(2) 時刻分解

業種別に、水質汚濁物質排出量総合調査における時刻別稼働事業所数に基づき分解した。

(3) 組成分解

NO_xは、JATOP 技術報告書（石油エネルギー技術センター, 2012）に従い、NOが95%、NO₂が5%とした。VOCは、表3-1-1に示すとおり、燃料種別にSPECIATE（U.S. EPA, 2024）のプロファイルを割り当てた。PMのうち、表3-1-2に示す施設種については、施設種別にSPECIATE（U.S. EPA, 2024）のプロファイルを割り当てた。表3-1-3に示す施設種と燃料種の組み合わせについては、東京都環境局（2019）のプロファイルを用いた。それ以外の施設種については、表3-1-4に示すとおり、燃料種別にSPECIATE（U.S. EPA, 2024）のプロファイルを割り当てた。LVOCとSVOCの揮発性分布については、表3-1-5に示すようにSPECIATEのプロファイルにMorino et al.（2023）の部門を関連付けた。東京都のプロファイルを用いた施設種と燃料種の組み合わせのうち、ボイラと廃棄物焼却炉にはBunker oil combustion、ディーゼル機関にはDiesel Vehicleを適用した。

(4) 鉛直分解

マップ調査のデータから茶谷ら（2019）によって得られた施設種別の鉛直プロファイルを用いた。高さ5m毎の鉛直排出割合を別添Excelファイルの表S3-1-1に示す。表中ではA-BBBBのコードを用いている。

A=I は電気業、A=0 は電気業以外、BBBB は表 2-1-2 に示す施設種である。

3.10. 燃料の燃焼：その他の製造業および鉱業・建設業（1A2g）

(1) 月分解

12 ヶ月間一定とした。なお、2020 年については北山と茶谷（2023）で求められた月別割合を使用した。

(2) 時刻分解

鉱業、採石業、砂利採取業、総合工事業、職別工事業、設備工事業については、24 時間一定とした。それ以外は業種別に、水質汚濁物質排出量総合調査における時刻別稼働事業所数に基づき分解した。

(3) 組成分解

NO_x は、JATOP 技術報告書（石油エネルギー技術センター、2012）に従い、NO が 95%、NO₂ が 5%とした。VOC は、表 3-1-1 に示すとおり、燃料種別に SPECIATE（U.S. EPA, 2024）のプロファイルを割り当てた。PM のうち、表 3-1-2 に示す施設種については、施設種別に SPECIATE（U.S. EPA, 2024）のプロファイルを割り当てた。表 3-1-3 に示す施設種と燃料種の組み合わせについては、東京都環境局（2019）のプロファイルを用いた。それ以外の施設種については、表 3-1-4 に示すとおり、燃料種別に SPECIATE（U.S. EPA, 2024）のプロファイルを割り当てた。LVOC と SVOC の揮発性分布については、表 3-1-5 に示すように SPECIATE のプロファイルに Morino et al.（2023）の部門を関連付けた。東京都のプロファイルを用いた施設種と燃料種の組み合わせのうち、ボイラと廃棄物焼却炉には Bunker oil combustion、ディーゼル機関には Diesel Vehicle を適用した。

(4) 鉛直分解

マップ調査のデータから茶谷ら（2019）によって得られた施設種別の鉛直プロファイルを用いた。高さ 5m 毎の鉛直排出割合を別添 Excel ファイルの表 S3-1-1 に示す。表中では A-BBBB のコードを用いている。A=I は電気業、A=0 は電気業以外、BBBB は表 2-1-2 に示す施設種である。

3.11. 鉄道（1A3c）

(1) 月分解

12 ヶ月間一定とした。

(2) 時刻分解

24 時間一定とした。

(3) 組成分解

未把握発生源からの微小粒子状物質等大気汚染物質排出量算出調査報告書（計量計画研究所, 2010a）の値を使用し、摩耗による PM を成分別に分解した。排気による NO_x は、NO が 95%、NO₂ が 5%とした。排気による VOC には SPECIATE（U.S. EPA, 2024）の 4674（Diesel Exhaust – Medium Duty Trucks）、排気による PM には SPECIATE（U.S. EPA, 2024）の 91106（Diesel Exhaust – Medium Duty Trucks）のプロファイル割り当てた。

(4) 鉛直分解

最下層からの排出とした。

3.12. 燃料の燃焼：業務（1A4a）

(1) 月分解

ガス事業生産動態統計調査（資源エネルギー庁, 2024d）の商業用ガス販売量を用いた。

(2) 時刻分解

24 時間一定とした。

(3) 組成分解

NO_x は、JATOP 技術報告書（石油エネルギー技術センター, 2012）に従い、NO が 95%、NO₂ が 5%とした。VOC は、表 3-1-1 に示すとおり、燃料種別に SPECIATE（U.S. EPA, 2024）のプロファイル割り当てた。PM は燃料種別に SPECIATE（U.S. EPA, 2024）のプロファイル割り当てた。LVOC と SVOC の揮発性分布については、表 3-1-5 に示すように SPECIATE のプロファイルに Morino et al.（2023）の部門を関連付けた。

(4) 鉛直分解

マップ調査のデータから茶谷ら（2019）によって得られた施設種別の鉛直プロファイルを用いた。高さ 5m 毎の鉛直排出割合を別添 Excel ファイルの表 S3-1-1 に示す。表中では A-BBBB のコードを用いている。A=I は電気業、A=0 は電気業以外、BBBB は表 2-1-2 に示す施設種である。

3.13. 燃料の燃焼：家庭（1A4b）

(1) 月分解

都市ガスはガス事業生産動態統計調査（資源エネルギー庁, 2024d）の家庭用ガス販売量、灯油は灯油消費実態調査（資源エネルギー庁, 2024e）の家庭 1 世帯あたりの灯油月別消費量、LPG はプロパンガス消

費実態調査（資源エネルギー庁, 2024e）の家庭1世帯あたりのLPG月別消費量を用いた。

(2) 時刻分解

24時間一定とした。

(3) 組成分解

NO_xは、JATOP 技術報告書（石油エネルギー技術センター, 2012）に従い、NOが95%、NO₂が5%とした。VOCは、表3-1-1に示すとおり、燃料種別にSPECIATE（U.S. EPA, 2024）のプロファイル割り当てた。PMは燃料種別にSPECIATE（U.S. EPA, 2024）のプロファイル割り当てた。LVOCとSVOCの揮発性分布については、表3-1-5に示すようにSPECIATEのプロファイルにMorino et al.（2023）の部門を関連付けた。

(4) 鉛直分解

最下層からの排出とした。

3.14. 燃料の燃焼：農林水産業（1A4c）

(1) 月分解

12ヶ月間一定とした。

(2) 時刻分解

24時間一定とした。

(3) 組成分解

NO_xは、JATOP 技術報告書（石油エネルギー技術センター, 2012）に従い、NOが95%、NO₂が5%とした。VOCは、表3-1-1に示すとおり、燃料種別にSPECIATE（U.S. EPA, 2024）のプロファイル割り当てた。PMは燃料種別にSPECIATE（U.S. EPA, 2024）のプロファイル割り当てた。LVOCとSVOCの揮発性分布については、表3-1-5に示すようにSPECIATE（U.S. EPA, 2024）のプロファイルにMorino et al.（2023）の部門を関連付けた。

(4) 鉛直分解

マップ調査のデータから茶谷ら（2019）によって得られた施設種別の鉛直プロファイルを用いた。高さ5m毎の鉛直排出割合を別添Excelファイルの表S3-1-1に示す。表中ではA-BBBBのコードを用いている。A=Iは電気業、A=0は電気業以外、BBBBは表2-1-2に示す施設種である。

3.15. 石油の精製及び貯蔵：貯蔵・出荷施設における漏出（1B2a4）

(1) 月分解

12ヶ月間一定とした。

(2) 時刻分解

24時間一定とした。

(3) 組成分解

VOC 排出インベントリ（環境省, 2024a）の成分別排出量を用いた。

(4) 鉛直分解

最下層からの排出とした。

3.16. 石油製品の供給：給油所における漏出（1B2a5）

(1) 月分解

VOC 排出インベントリ（環境省, 2024a）に示されている都道府県別月別排出量に基づき、都道府県別に分解した。

(2) 時刻分解

24時間一定とした。

(3) 組成分解

VOC 排出インベントリ（環境省, 2024a）の成分別排出量を用いた。

(4) 鉛直分解

最下層からの排出とした。

3.17. 溶剤の使用（2D3）

(1) 月分解

12ヶ月間一定とした。

(2) 時刻分解

業種別に、水質汚濁物質排出量総合調査における時刻別稼働事業所数に基づき分解した。対象外の業種については、24 時間一定とした。

(3) 組成分解

民生品相当分については、民生部門からの VOC 排出量調査報告書（計量計画研究所, 2010b）を用いた。その他については、VOC 排出インベントリ（環境省, 2024a）の成分別排出量を用いた。

(4) 鉛直分解

最下層からの排出とした。

3.18. 食料品等（発酵）（2H2）

(1) 月分解

12 ヶ月間一定とした。

(2) 時刻分解

業種別に、水質汚濁物質排出量総合調査における時刻別稼働事業所数に基づき分解した。

(3) 組成分解

VOC 排出インベントリ（環境省, 2024a）の成分別排出量を用いた。

(4) 鉛直分解

最下層からの排出とした。

3.19. 家畜排せつ物の管理（3B）

(1) 月分解

NH₃ は全国固定発生源等排出量推計報告書（計量計画研究所, 2003）のアンモニア揮散性月変動パターンを使用した。NH₃ 以外は 12 ヶ月間一定とした。

(2) 時刻分解

NH₃は全国固定発生源等排出量推計報告書（計量計画研究所, 2003）のアンモニア揮散性時刻変動パターンを使用した。NH₃以外は24時間一定とした。

(3) 組成分解

NMVOCのうち、乳用牛と肉用牛はTanaka et al. (2019)、豚はOsaka et al. (2018)、採鶏卵とブロイラーはTanaka et al. (2020)を用いて成分に分解した。PMについては全てをその他成分に割り当てた。

(4) 鉛直分解

最下層からの排出とした。

3.20. 農用地の土壌：無機質窒素肥料（3Da1）

(1) 月分解

全国固定発生源等排出量推計報告書（計量計画研究所, 2003）のアンモニア揮散性月変動パターンを使用した。

(2) 時刻分解

全国固定発生源等排出量推計報告書（計量計画研究所, 2003）のアンモニア揮散性時刻変動パターンを使用した。

(3) 組成分解

該当なし。

(4) 鉛直分解

最下層からの排出とした。

3.21. 農用地の土壌：有機質窒素肥料（3Da2）

(1) 月分解

全国固定発生源等排出量推計報告書（計量計画研究所, 2003）のアンモニア揮散性月変動パターンを使用した。

(2) 時刻分解

全国固定発生源等排出量推計報告書（計量計画研究所, 2003）のアンモニア揮散性時刻変動パターンを使用した。

(3) 組成分解

該当なし。

(4) 鉛直分解

最下層からの排出とした。

3.22. 野外で農作物の残留物を焼くこと（3F）

(1) 月分解

富山ら（2017）に従い、籾殻の焼却は刈取最盛期から 5 日後を頂点とし前後の幅が 17 日間、稲わらの焼却は刈取最盛期から 26 日後を頂点とし前後の幅が 26 日間の三角分布で表現されるとした。刈取最盛期には作物統計（農林水産省, 2024c）を用い、都道府県別に与えた。なお、焼却割合は日別ではなく、月別の日数割合として与えた。気象条件の影響は考慮していない。稲以外は、PM2.5 排出インベントリ及び発生源プロフィール解説書（石油エネルギー技術センター, 2015）の値を用いた。

(2) 時刻分解

全ての農作物について、富山ら（2017）の値を用いた。

(3) 組成分解

NO_xは、JATOP 技術報告書（石油エネルギー技術センター, 2012）に従い、NO が 90%、NO₂ が 10%とした。VOC の分解には、SPECIATE（U.S. EPA, 2024）のプロファイル 5564 Biomass Burning - Agricultural Residues を用いた。PM のうち、稲わら、もみがら、小麦、二条大麦、六条大麦については Fushimi et al.（2017）を用いた。それ以外については、SPECIATE（U.S. EPA, 2024）のプロファイル 91103 Agricultural Burning を用いた。

(4) 鉛直分解

最下層からの排出とした。

3.23. 廃棄物の焼却：一般廃棄物（5C1a）

(1) 月分解

12ヶ月間一定とした。

(2) 時刻分解

24時間一定とした。

(3) 組成分解

NO_xは、JATOP 技術報告書（石油エネルギー技術センター、2012）に従い、NOが95%、NO₂が5%とした。VOCの分解には、SPECIATE（U.S. EPA, 2024）のプロファイル 0122 Bar Screen Waste Incinerator を用いた。PMについては、東京都環境局（2019）のプロファイルを用いた。LVOCとSVOCの揮発性分布については、Morino et al.（2023）の Bunker oil combustion を適用した。

(4) 鉛直分解

マップ調査のデータから茶谷ら（2019）によって得られた施設種別の鉛直プロファイルを用いた。高さ5m毎の鉛直排出割合を別添 Excel ファイルの表 S3-1-1 に示す。表中では 0-1300 のコードを用いている。

3.24. 廃棄物の焼却：産業廃棄物（5C1b）

(1) 月分解

12ヶ月間一定とした。

(2) 時刻分解

24時間一定とした。

(3) 組成分解

NO_xは、JATOP 技術報告書（石油エネルギー技術センター、2012）に従い、NOが95%、NO₂が5%とした。VOCの分解には、SPECIATE（U.S. EPA, 2024）のプロファイル 0122 Bar Screen Waste Incinerator を用いた。PMのうち下水汚泥、製造業有機性汚泥、廃油、廃プラスチック類については、東京都環境局（2019）のプロファイルを用いた。その他については、SPECIATE（U.S. EPA, 2024）のプロファイル 91114 Wood Fired Boiler を用いた。LVOCとSVOCの揮発性分布については、下水汚泥、製造業有機性汚泥、廃油、廃プラスチック類には Morino et al.（2023）の Bunker oil combustion、その他には Diesel Vehicle を適用した。

(4) 鉛直分解

マップ調査のデータから茶谷ら（2019）によって得られた施設種別の鉛直プロファイルを用いた。高さ5m 毎の鉛直排出割合を別添 Excel ファイルの表 S3-1-1 に示す。表中では 0-1300 のコードを用いている。

3.25. 排水の処理と放出：生活排水処理施設（5D1-02）

(1) 月分解

全国固定発生源等排出量推計報告書（計量計画研究所, 2003）のアンモニア揮散性月変動パターンを使用した。

(2) 時刻分解

全国固定発生源等排出量推計報告書（計量計画研究所, 2003）のアンモニア揮散性時刻変動パターンを使用した。

(3) 組成分解

該当なし。

(4) 鉛直分解

最下層からの排出とした。

3.26. 人の呼吸・発汗（6A-01）

(1) 月分解

全国固定発生源等排出量推計報告書（計量計画研究所, 2003）のアンモニア揮散性月変動パターンを使用した。

(2) 時刻分解

全国固定発生源等排出量推計報告書（計量計画研究所, 2003）のアンモニア揮散性時刻変動パターンを使用した。

(3) 組成分解

該当なし。

(4) 鉛直分解

最下層からの排出とした。

3.27. ペット (6A-02)

(1) 月分解

全国固定発生源等排出量推計報告書（計量計画研究所, 2003）のアンモニア揮散性月変動パターンを使用した。

(2) 時刻分解

全国固定発生源等排出量推計報告書（計量計画研究所, 2003）のアンモニア揮散性時刻変動パターンを使用した。

(3) 組成分解

該当なし。

(4) 鉛直分解

最下層からの排出とした。

3.28. 喫煙 (6A-03)

(1) 月分解

12ヶ月間一定とした。

(2) 時刻分解

24時間一定とした。

(3) 組成分解

未把握発生源からの微小粒子状物質等大気汚染物質排出量算出調査報告書（計量計画研究所, 2010a）の値を使用した。

(4) 鉛直分解

最下層からの排出とした。

3.29. 調理 (6A-04)

(1) 月分解

12ヶ月間一定とした。

(2) 時刻分解

24時間一定とした。

(3) 組成分解

未把握発生源からの微小粒子状物質等大気汚染物質排出量算出調査報告書(計量計画研究所, 2010a)の値を使用した。

(4) 鉛直分解

最下層からの排出とした。

参考文献

茶谷聡, Penwadee Cheewaphongphan, 小林伸治, 田邊潔, 山地一代, 高見昭憲: 日本国内大規模固定発生源の業種別・施設種別・燃料種別大気汚染物質排出インベントリの構築, 大気環境学会誌, **54**, 62–74, 2019.

European Environment Agency: EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2023, EEA Report No 06/2023, 2023.

Fushimi, A. Saitoh, K., Hayashi, K., Ono, K., Fujitani, Y., Villalobos, A. M., Shelton, B. R., Takami, A., Tanabe, K., and Schauer, J. J.: Chemical characterization and oxidative potential of particles emitted from open burning of cereal straws and rice husk under flaming and smoldering conditions, *Atmos. Environ.*, **163**, 118–127, <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2017.05.037>, 2017.

Global Atmospheric Pollution Forum: Air Pollutant Emission Inventory Manual, 2012

Hayashi, K., Ono, K., Kajiura, M., Sudo, S., Yonemura, S., Fushimi, A., Saitoh, K., Fujitani, Y., and Tanabe, K.: Trace gas and particle emissions from open burning of three cereal crop residues: Increase in residue moistness enhances emissions of carbon monoxide, methane, and particulate organic carbon, *Atmos. Environ.*, **95**, 36–44, <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2014.06.023>, 2014.

環境省: 揮発性有機化合物 (VOC) 排出インベントリ, <https://www.env.go.jp/air/osen/voc/inventory.html>, 2024a.

環境省: PRTR インフォメーション広場, <https://www.env.go.jp/chemi/prtr/risk0.html>, 2024b.

環境省: 一般廃棄物処理実態調査結果, https://www.env.go.jp/recycle/waste_tech/ippan/, 2024c.

環境省: 廃棄物の広域移動対策検討調査及び廃棄物等循環利用量実態調査報告書, 2024d.

環境省: 産業廃棄物の排出及び処理状況等, <https://www.env.go.jp/recycle/waste/sangyo.html>, 2024e.

計量計画研究所: 全国固定発生源等排出量推計報告書, 2003.

計量計画研究所: 未把握発生源からの微小粒子状物質等大気汚染物質排出量算出調査報告書, 2010a.

計量計画研究所: 民生部門からの VOC 排出量調査報告書, 2010b.

経済産業省: 工業統計調査, <https://www.meti.go.jp/statistics/tyo/kougyo/index.html>, 2024a.

経済産業省: 資源・エネルギー統計 (石油), <https://www.meti.go.jp/statistics/tyo/sekiyuka/index.html>, 2024b.

北山響, 茶谷聡: 排出量の時間変動・月変動・COVID-19 パンデミック時の変動を評価するための活動量の周期変動解析, *大気環境学会誌*, **58**, 87-98, 2023.

国土交通省: 鉄道輸送統計調査, <https://www.mlit.go.jp/k-toukei/tetudouyusou.html>, 2024a.

国土交通省: 鉄道統計年報, https://www.mlit.go.jp/tetudo/tetudo_tk6_000032.html, 2024b.

国土交通省: 国土数値情報 鉄道データ, https://nftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-N02-v2_3.html, 2024c.

国土交通省: 建設工事統計調査, https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/jouhouka/sosei_jouhouka_fr4_000006.html, 2024d.

国土交通省: 建築動態統計調査, https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/jouhouka/sosei_jouhouka_fr4_000014.html, 2024e.

国土交通省: 道路統計年報, <https://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-data/tokei-nen/index.html>, 2024f.

厚生労働省: 国民健康・栄養調査, https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kenkou_eiyou_chousa.html, 2024a.

厚生労働省: 衛生行政報告例, <https://www.mhlw.go.jp/toukei/list/36-19.html>, 2024b.

Morino, Y., Chatani, S., Fujitani, Y., Tanabe, K., Murphy, B.N., Jathar, S.H., Takahashi, K., Sato, K., Kumagai, K., and Saito, S.: Emissions of condensable organic aerosols from stationary combustion sources over Japan, *Atmos. Environ.*, **289**, 1–10, <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2022.119319>, 2022.

日本熱供給事業協会: 熱供給事業便覧, 2023.

日本たばこ協会: たばこ年度別販売実績, <https://www.tioj.or.jp/data/>, 2024.

農林水産省: 畜産統計調査, <https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/tikusan/>, 2024a.

農林水産省: 農林業センサス, <https://www.maff.go.jp/j/tokei/census/afc/>, 2024b.

農林水産省: 作物統計, <https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/sakumotu/index.html>, 2024c.

温室効果ガスインベントリオフィス: 日本国温室効果ガスインベントリ報告書, 2023.

Osaka, N., Miyazaki, A., and Tanaka, N.: Emissions of volatile organic compounds from a swine shed, *Asian J. Atmos. Environ.*, **12**, 178–191, <https://doi.org/10.5572/ajae.2018.12.2.178>, 2018.

ペットフード協会: 全国犬猫飼育実態調査, <https://petfood.or.jp/data/>, 2024.

石油エネルギー技術センター: JATOP 技術報告書 大気改善研究 PM_{2.5} 広域大気シミュレーション用 発生源組成プロファイル (VOC、PM および NO_x), JPEC-2011AQ-02-08, 2012.

石油エネルギー技術センター: 平成 26 年度 PM_{2.5} 排出インベントリ及び発生源プロファイル解説書, 2015.

資源エネルギー庁: 電気事業便覧, 2023.

資源エネルギー庁: 総合エネルギー統計, https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/total_energy/, 2024a.

資源エネルギー庁: 電力調査統計, https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/electric_power/ep002/, 2024b.

- 資源エネルギー庁: 都道府県別エネルギー消費統計,
https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/energy_consumption/ec002/, 2024c.
- 資源エネルギー庁: ガス事業生産動態統計調査, <https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/gas/ga001/>, 2024d.
- 資源エネルギー庁: 灯油及びプロパンガス消費実態調査,
https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/petroleum_and_lpgas/pl003/, 2024e.
- 総務省: 住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数,
https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/jichi_gyousei/daityo/jinkou_jinkoudoutai-setaisuu.html, 2024.
- 総務省統計局: 経済センサス, <https://www.stat.go.jp/data/e-census/index.html>, 2024a.
- 総務省統計局: 国勢調査, <https://www.stat.go.jp/data/kokusei/2020/index.html>, 2024b.
- Sutton, M. A., Dragosits, U., Tang, Y. S., and Fowler, D.: Ammonia emissions from non-agricultural sources in the UK, *Atmos. Environ.*, **34**, 855–869, [https://doi.org/10.1016/S1352-2310\(99\)00362-3](https://doi.org/10.1016/S1352-2310(99)00362-3), 2000.
- Tanaka, N., Moriyama, K., Ohtsu, M., and Miyazaki, A.: Emissions of volatile organic compounds from a dairy cattle shed in Japan. *Asian J. Atmos. Environ.*, **13**, 171–185, <https://doi.org/10.5572/ajae.2019.13.3.171>, 2019.
- Tanaka, N., Ohtsu, M., and Miyazaki, A.: Emissions of volatile organic compounds from a hen shed in Japan, *Asian J. Atmos. Environ.*, **14**, 236–252, <https://doi.org/10.5572/ajae.2020.14.3.236>, 2020.
- 東京都環境局: PM_{2.5}発生源プロファイルデータ,
http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/air/air_pollution/torikumi/pm2_5/pm2_5.files/PM-puroofairingu.xlsx, 2019.
- 富山一, 田邊潔, 茶谷聡, 小林伸治, 藤谷雄二, 古山昭子, 佐藤圭, 伏見暁洋, 近藤美則, 菅田誠治, 森野悠, 早崎将光, 小熊宏之, 井手玲子, 日下博幸, 高見昭憲: 野焼き発生の時間分布調査および稲作残渣野焼きによる大気汚染物質排出量の日変動推計, *大気環境学会誌*, **52**, 105–117, 2017.
- U.S. EPA: SPECIATE, <https://www.epa.gov/air-emissions-modeling/speciate>, 2024.