

5.A.1 管理処分場（Managed Disposal Sites）（CH₄）

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

本排出源では、最終処分された廃棄物中に含まれる有機成分の生物分解に伴い排出される CH₄ の排出を扱う。

最終処分された廃棄物中に含まれる有機成分の生物分解に伴い発生する CH₄ の量は、最終処分された廃棄物の種類及び最終処分場の構造によって異なることから、最終処分された廃棄物の種類別（食物くず、紙くず、天然繊維くず、木くず、下水汚泥（消化工程の有無で区分）、し尿処理・浄化槽汚泥、浄水汚泥、製造業有機性汚泥、動物のふん尿、津波堆積物）及び最終処分場の構造別（準好気性埋立、嫌気性埋立）に CH₄ 排出量を算定する。

最終処分された廃棄物からの CH₄ 排出量は「5.A.1. 管理処分場」、「5.A.2 非管理処分場」、「5.A.3 その他の廃棄物処分場」のいずれかのサブカテゴリーに計上することとされているが、我が国の最終処分場は廃棄物の処理及び清掃に関する法律に基づき適正に管理されており、2006 年 IPCC ガイドラインの定める「Managed waste disposal sites（管理処分場）」の要件¹である「計画的な埋立管理」、「覆土の実施」、「重機による転圧」、「重機による廃棄物の敷均し」を満たすことから、最終処分された有機性廃棄物からの CH₄ 排出量は、全て「5.A.1. 管理処分場」に計上する。

なお、最終処分場内で廃棄物の焼却・野焼きが行われている場合、焼却に伴い発生する CO₂ 排出量は本カテゴリーで報告することになっているが、我が国では最終処分場内での廃棄物焼却・野焼きは行われていないことから、本カテゴリーの CO₂ 排出については「NO」と報告する。

1.2 排出・吸収トレンド及びその要因

我が国では、有機性廃棄物の直接最終処分を原則として廃止することとしており²、有機性廃棄物の最終処分量が経年的に減少していることに加え、CH₄ 排出係数が大きい嫌気性埋立から CH₄ 排出係数が小さい準好気性埋立への移行が進んでいるため、最終処分された有機性廃棄物の生物分解に伴い発生する CH₄ の排出量も経年的に減少している。

¹ 2006 年 IPCC ガイドライン Volume 5 Waste, Table3.1

² 平成 28 年 1 月、廃棄物の処理及び清掃に関する法律に基づく「廃棄物の減量その他その適正な処理に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るための基本的な方針」

【CH₄】

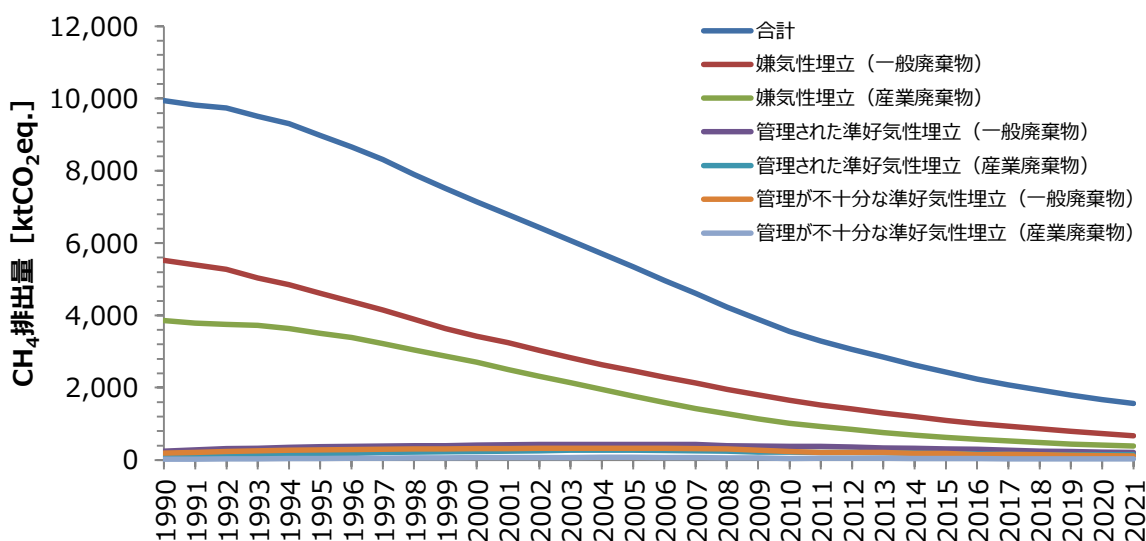


図 1 有機性廃棄物の最終処分に伴う CH₄ 排出量の推移

2. 排出・吸収量算定方法

2.1 排出・吸収量算定式

有機性廃棄物の最終処分に伴う CH₄ 排出量は、2006 年 IPCC ガイドラインに基づき、同ガイドラインの CH₄ 排出量算定方法 (FOD 法 : First Order Decay Method) 及び我が国独自のパラメータ・活動量を用いて算定する。

なお、2006 年 IPCC ガイドラインでは、最終処分された有機性廃棄物中の生物分解可能炭素量に各種パラメータを乗じて CH₄ 排出量を算定しており、排出係数及び活動量の定義を明確に定めていないが、ここでは、以下のとおり、最終処分された有機性廃棄物の分解量を活動量とし、当該活動量に乗じる有機性廃棄物の分解量当たりの CH₄ 排出量を排出係数と定義する。

$$E = \left\{ \sum (EF_{i,j} \times A_{i,j}) - R \right\} \times (1 - OX)$$

E : 管理処分場からの CH₄ 排出量 [kg-CH₄]

$EF_{i,j}$: 構造 j の最終処分場に最終処分された有機性廃棄物 i の排出係数 [kg-CH₄/t] (乾燥ベース)

$A_{i,j}$: 構造 j の最終処分場に最終処分された有機性廃棄物 i のうち算定対象年度内に分解した量 [t] (乾燥ベース)

R : 最終処分場における CH₄ 回収量 [kgCH₄]

OX : 最終処分場の覆土による CH₄ 酸化率 [-]

2.2 排出係数

排出係数の定義は、最終処分された有機性廃棄物の分解量当たりの CH₄ 排出量であり、2006 年 IPCC ガイドラインの考え方にに基づき下式のとおり算定する。算定対象とする有機性廃棄物の種類は、我が国の実態を踏まえ、「食物くず」、「紙くず」、「天然繊維くず」、「木くず」、「消化汚泥由来の汚泥」、「その他下水汚泥 (消化汚泥は除く。）」、「し尿処理・浄化槽汚泥」、「浄水汚泥」、「製造業

有機性汚泥」、「動物のふん尿」、「津波堆積物」とする。また、算定対象とする最終処分場の構造は、同様に我が国の実態を踏まえ、「嫌気性構造」及び「準好気性構造」とする。

$$EF_{i,j} = DOC_i \times DOCF \times MCF_j \times F \times 1000 \times 16/12$$

- DOC_i : 有機性廃棄物 i 中の生物分解可能炭素含有率 [-]
 $DOCF$: 生物分解可能炭素分のガス化率 [-]
 MCF_j : 構造 j の最終処分場の好気分解補正係数 [-]
 F : 発生ガス中の CH_4 比率 (体積ベース) [-]

表 1 算定対象とする有機性廃棄物の種類

有機性廃棄物	具体的な内容
食物くず	一般廃棄物の食物くず (厨芥類)、産業廃棄物の動植物性残渣及び動物の死体
紙くず	一般廃棄物の紙くず、産業廃棄物の紙くず
天然繊維くず	一般廃棄物の天然繊維くず (合成繊維くずは除く)、産業廃棄物の繊維くず
木くず	一般廃棄物の木くず (木竹草類)、産業廃棄物の木くず
下水汚泥	終末処理場における生活排水 (一部産業排水を含む。) の処理に伴い発生する汚泥 (炭素含有率が異なることから消化工程の有無によって区分)
し尿処理・浄化槽汚泥	し尿処理施設におけるし尿及び浄化槽汚泥の処理に伴い発生する汚泥
浄水汚泥	浄水場における浄水処理に伴い発生する汚泥
製造業有機性汚泥	製造業に属する工場・事業場における排水処理等に伴い発生する汚泥
動物のふん尿	産業廃棄物として最終処分される動物のふん尿 (農地に施肥される動物のふん尿は含まない。)
津波堆積物	津波により発生した有機性の廃棄物

2.2.1 生物分解可能炭素含有率 (DOC_i)

(1) 食物くず、木くず

初期割当量検討時点でデータ入手が可能であった東京都、横浜市、川崎市、神戸市、福岡市において測定された 1990～2004 年度の食物くず、木くず中の炭素含有率データを単純平均して平均炭素含有率を算定する。データの詳細については、「温室効果ガス排出量算定に関する検討結果 第 4 部 (環境省温室効果ガス排出量算定方法検討会、平成 18 年 8 月)」を参照のこと。

表 2 食物くず、木くずの炭素含有率

種類	炭素含有率	出典
食物くず	43.4%	東京都、横浜市、川崎市、神戸市、福岡市提供データ (1990～2004 年度) を単純平均。
木くず	45.2%	

表 3 食物くず、木くずの炭素含有率の出典

自治体	出典	年度
東京都	東京都環境科学研究所年報 (東京都環境科学研究所) (ただし平成 11 年度までは、東京都清掃研究所年報 (東京都清掃研究所))	1988～2000
横浜市	ごみ物質組成別の化学組成分析結果 (対象: 清掃工場ごみ) (横浜市環境事業局)	1988～2004
川崎市	ごみ組成試験結果 (対象: 清掃工場ごみ) (川崎市公害研究所)	1992～2004
神戸市	ごみピット内ごみ中の組成項目別炭素含有量及び発熱量 (対象: 清掃工場ごみ) (神戸市環境局)	1993～2004
福岡市	工場別のごみ組成別炭素割合 (対象: 清掃工場ごみ) (福岡市環境局)	1990～2004

(2) 紙くず

「令和元年度廃棄物の燃焼に伴う CO₂ 排出量算定方法精緻化等調査委託業務報告書（環境省）」に基づき、一般廃棄物及び産業廃棄物中の紙くずの炭素含有率を 40.8%と設定する。

(3) 天然繊維くず

天然繊維くずのみを分析対象とした元素分析事例が得られていないことから、繊維製品中の天然繊維の炭素含有率を天然繊維くずの炭素含有率として代用する。天然繊維製品中の炭素含有率は、天然繊維種類別の炭素含有率を、初期割当量検討時点でデータ入手が可能であった 1990～2004 年度の天然繊維種類別内需量合計値で加重平均して算定する。データの詳細については、「温室効果ガス排出量算定に関する検討結果 第 4 部」を参照のこと。

$$DOC_{textile} = \frac{\sum(CF_k \times N_k)}{\sum N_k}$$

CF_k : 天然繊維 k の炭素含有率 [-]

N_k : 天然繊維 k の 1990～2004 年度の内需量合計値 [千 t]

k : 綿糸、毛糸、絹糸、麻糸、再生繊維（人絹、スフ、アセテート）を対象

表 4 天然繊維くずの炭素含有率

種類	炭素含有率	出典
天然繊維くず	45.0%	天然繊維の種類（綿糸、毛糸、絹糸、麻糸、再生繊維）ごとに構成成分から推定した炭素含有率を、天然繊維内需量（1990～2004 年度）で加重平均

(出典)

- ・繊維構成割合の出典：繊維 三訂版（東京電機大学出版局、1998）
- ・天然繊維種類別内需量の出典：「繊維統計年報（後年は「繊維・生活用品統計年報）」（経済産業省経済産業政策局調査統計部）」の「繊維需給表」、1998 年以降は独立行政法人中小企業基盤整備機構より繊維需給表を入手

(4) 下水汚泥

1) 消化汚泥由来の汚泥

我が国では消化汚泥（嫌気性消化後に排出される下水汚泥）の炭素含有率に関するいくつかの調査事例があり、下水汚泥の嫌気性消化によって汚泥中の有機物が分解され、未消化の下水汚泥と比べて炭素含有率が低下することが報告されている。入手可能な消化汚泥の炭素含有率データを単純平均すると約 30%となることを踏まえ、廃棄物分科会委員の専門家判断により、消化汚泥中の炭素含有率を 30%と設定する。

表 5 消化汚泥中の炭素含有率の調査事例 [%]

出典	炭素含有率
大嶋・河井，土木研究所資料第 2509 号 下水汚泥の燃料化に関する調査，昭和 61 年度下水道関係調査研究年次報告書集，建設省土木研究所	26.5
藤島ら，多段蒸留方式による有機汚泥ゼロエミッション処理技術の確立，石川県工業試験場 平成 15 年度研究報告	35.2
藤島ら，多段蒸留方式による有機汚泥ゼロエミッション処理技術の確立，石川県工業試験場 平成 15 年度研究報告	32.7
藤島ら，多段蒸留方式による有機汚泥ゼロエミッション処理技術の確立，石川県工業試験場 平成 15 年度研究報告	31.6
田中・安達・瀬野尾・吉田，下水処理汚泥の成分について，東北農業研究 27，1980	24.9
田中・安達・瀬野尾・吉田，下水処理汚泥の成分について，東北農業研究 27，1980	22.2
田中・安達・瀬野尾・吉田，下水処理汚泥の成分について，東北農業研究 27，1980	29.3
田中・安達・瀬野尾・吉田，下水処理汚泥の成分について，東北農業研究 27，1980	30.6
藤本，下水汚泥と街路樹剪定枝葉の有効利用について，福井県雪対策・建設技術研究所年報，2002・7	37.2
単純平均値	30.0

2) その他下水汚泥

2006年 IPCC ガイドラインに示されるデフォルト値は 40～50%であるが、我が国の研究事例に見られる下水汚泥中炭素含有率はおおむね 35%～40%であることを踏まえ、廃棄物分科会委員の専門家判断により炭素含有率を 40%と設定する。

(5) し尿処理・浄化槽汚泥

し尿処理・浄化槽汚泥の乾燥ベースの性状は下水汚泥と類似していると考えられることから、下水汚泥と同様、2006年 IPCC ガイドラインのデフォルト値（40～50%）を基に廃棄物分科会委員の専門家判断により炭素含有率を 40%と設定する。

(6) 浄水汚泥

「平成 21 年度廃棄物分野の温室効果ガス排出係数正確化に関する調査業務報告書（環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部）」における国内 23 か所の浄水場を対象とした浄水汚泥中の有機性炭素含有率の実測調査に基づき、炭素含有率を 6.0%と設定する。

(7) 製造業有機性汚泥

工場等において発生する有機性汚泥の性状は業種や排水処理方法等によって大きく異なるが、業種別や処理方法別の有機性汚泥の炭素含有率を把握可能な資料等が得られないことから、初期割当量の検討時点（2004 年度）において有機性汚泥の最終処分量が製造業の中で最も多かった製紙業における有機性汚泥中炭素含有率を用い、製造業有機性汚泥中の炭素含有率を設定する。製紙業において発生する有機性汚泥の主な成分はペーパースラッジであることから、セルロース中の炭素含有率を参考に、廃棄物分科会委員の専門家判断により炭素含有率を 45%と設定する。

(8) 動物のふん尿

動物のふん尿の乾燥ベースの性状は下水汚泥やし尿処理・浄化槽汚泥に近いと考えられることから、下水汚泥及びし尿処理・浄化槽汚泥と同様、2006年 IPCC ガイドラインのデフォルト値（40～50%）を基に廃棄物分科会委員の専門家判断により炭素含有率を 40%と設定する。

(9) 津波堆積物

廃棄物分科会委員の専門家判断により、最終処分される津波堆積物の有機成分割合を 10%、津波堆積物中に含まれる有機成分の炭素含有率を木くずと同値の 45.2%と設定する。

2.2.2 生物分解可能炭素分のガス化率（DOCF）

ガス化率とは、有機性廃棄物中の生物分解可能な炭素分が生物分解を経てガス化する割合であり、最終処分場内の状態や有機性廃棄物の種類によって異なると考えられることから、2019年改良 IPCC ガイドラインのデフォルト値に基づき、廃棄物に含まれる生分解性炭素分のガス化率を以下の通り設定する。

表 6 管理処分場に埋め立てられる廃棄物に含まれる生分解性炭素分のガス化率

項目		炭素のガス化率 (DOCF)	廃棄物の分解性	出典
一般廃棄物	食物くず	0.7	易生分解性	2019年改良 IPCCガイドライン
	木くず	0.1	難生分解性	
	紙くず	0.5	準易生分解性	
	天然繊維くず	0.5	準易生分解性	
	し尿処理・浄化槽汚泥	0.7	易生分解性	
	津波堆積物	0.1	難生分解性	
産業廃棄物	食物くず	0.7	易生分解性	
	木くず	0.1	難生分解性	
	紙くず	0.5	準易生分解性	
	消化汚泥由来の汚泥	0.7	易生分解性	
	その他下水汚泥	0.7	易生分解性	
	浄水汚泥	0.7	易生分解性	
	製造業有機性汚泥	0.7	易生分解性	
	動物のふん尿	0.7	易生分解性	

2.2.3 最終処分場の好気分解補正係数 (MCF)

好気分解補正係数 (MCF : Methane Correction Factor) とは、最終処分場の構造に応じた CH₄ 発生量の違いを補正するためのパラメータである。処分場内部が好氣的な条件下にある最終処分場では、嫌氣的な条件下にある最終処分場よりも CH₄ 排出量が少なく、2019年改良 IPCC ガイドラインでは嫌気性構造は 1.0、管理された準好気性構造は 0.5、管理が不十分な準好気性構造は 0.7 とデフォルト値を設定している。我が国独自の好気分解補正係数を設定するための研究事例は十分に得られていないことから、2019年改良 IPCC ガイドラインのデフォルト値を用いることとする。

表 7 好気分解補正係数 (MCF) の設定

構造及び管理状態	MCF	出典
嫌気性構造	1.0	2019年改良 IPCC ガイドライン
管理された準好気性構造	0.5	
管理が不十分な準好気性構造	0.7	

2.2.4 発生ガス中の CH₄ 比率 (F)

1999年提出のインベントリまでは、「渡辺ら、有機性廃棄物の生物分解に伴い発生する温室効果ガスの一次スクリーニング、第13回全国都市清掃研究発表会講演論文集、(1992)」に示される発生ガスの実測結果より 0.55 と設定していたが、CH₄ とともに発生する CO₂ の一部は最終処分場内の水分に溶解しているため、最終処分場内におけるガス発生時点の CH₄ 比率は 0.55 よりも小さな値であると考えられることから、2006年 IPCC ガイドラインのデフォルト値を用い 0.5 と設定する。

2.2.5 排出係数算定結果 ($EF_{i,j}$)

以上より算定した有機性廃棄物の最終処分に伴う CH₄ 排出係数を以下に示す。

表 8 有機性廃棄物の最終処分に伴う CH₄ 排出係数 [kg-CH₄/t] (乾燥ベース)

項目		嫌気性埋立	管理された 準好気性埋立	管理が不十分な 準好気性埋立
一般廃棄物	食物くず	203	101	142
	紙くず	136	68	95
	天然繊維くず	150	75	105
	木くず	30	15	21
	し尿処理・浄化槽汚泥	187	93	131
	津波堆積物	3	---	---
産業廃棄物	食物くず	203	101	142
	紙くず	136	68	95
	天然繊維くず	150	75	105
	木くず	30	15	21
	消化汚泥由来の汚泥	140	70	98
	その他下水汚泥	187	93	131
	浄水汚泥	28	14	20
	製造業有機性汚泥	210	105	147
	動物のふん尿	187	93	131

2.3 活動量 ($A_{i,j}$)

活動量の定義は、最終処分された有機性廃棄物のうち、算定対象年度内に分解した量 [t] (乾燥ベース) であり、有機性廃棄物の種類及び最終処分場の構造別に、2006 年 IPCC ガイドラインに基づき、算定対象年度の前年度末までに最終処分場内に残存する有機性廃棄物量に有機性廃棄物の分解率を乗じて活動量を算定する。

$$A_{i,j}(T) = W_{i,j}(T-1) \times D_i$$

$$W_{i,j}(T) = w_{dry,i,j}(T) + W_{i,j}(T-1) \times (1 - D_i)$$

$$w_{dry,i,j}(T) = w_{wet,i}(T) \times S_i \times LFS_j(T)$$

- T : 算定対象年度
 $W_{i,j}(T)$: 構造 j の最終処分場に T 年度末までに残存する有機性廃棄物 i の量 [t] (乾燥ベース)
 $w_{dry,i,j}(T)$: 構造 j の最終処分場に T 年度に最終処分された有機性廃棄物 i の量 [t] (乾燥ベース)
 $w_{wet,i}(T)$: 構造 j の最終処分場に T 年度に最終処分された有機性廃棄物 i の量 [t] (排出ベース)
 S_i : 有機性廃棄物 i の固形分割合 [-]
 $LFS_j(T)$: T 年度の構造 j の最終処分場への最終処分量割合 [-]
 D_i : 有機性廃棄物 i の分解率 [-]

※ $LFS_j(T)$ 、 S_i については、一般廃棄物と産業廃棄物に分けて設定する。

活動量を算定するに当たり、有機性廃棄物の最終処分量の計上を開始する起点年度を設定する必要がある。2006 年 IPCC ガイドラインには、起点年の参考値として 1950 年が示されているが、我が国においては、旧清掃法 (現、廃棄物の処理及び清掃に関する法律) が施行された 1954 年度を起点年度と設定する。なお、過去のデータ (主に 1980 年度以前のデータ) については、統計に基づく把握が困難なことから、得られる直近年度の値 (主に 1980 年度のデータ) を過去の年度に代用する。

2.3.1 最終処分された有機性廃棄物量 ($w_{wet,i}$)

最終処分された有機性廃棄物の把握方法（一般廃棄物及び産業廃棄物）を以下に示す。

表 9 最終処分された有機性廃棄物量の把握方法（一般廃棄物）

算定対象		出典	把握方法の詳細	時系列データ把握方法
食物くず		循環利用量調査	循環利用量調査より引用 循環利用量調査データに「繊維統計年報」の繊維製品中の天然繊維割合を乗じて算定	1980年度以前は1980年度値を代用
紙くず				
木くず				
天然繊維くず				
し尿処理・浄化槽汚泥	直接最終処分	日本の廃棄物処理	し尿・浄化槽汚泥処理量（体積ベース）を重量に換算（比重：1.0 kg/l）	1978年度以前は1978年度値を代用
	処理後最終処分	循環利用量調査	循環利用量調査より引用	1998年度以前は直接最終処分データを基に推計
津波堆積物		日本の廃棄物処理	津波堆積物の最終処分量	2011～2014年度のみ

（出典）

- ・循環利用量調査：「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（廃棄物等循環利用量実態調査編（環境省環境再生・資源循環局）」及び同事務局からの提供データ
- ・日本の廃棄物処理：「日本の廃棄物処理（環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課）」

表 10 最終処分された有機性廃棄物量の把握方法（産業廃棄物）

算定対象		出典	把握方法の詳細	時系列データ把握方法
動植物性残さ、動物の死体		循環利用量調査	直接最終処分量は循環利用量調査より引用、中間処理後最終処分量は循環利用量調査を基に推計	1980年度以前は1980年度値を代用
紙くず				
木くず				
繊維くず				
消化汚泥由来の汚泥	国土交通省データ	国土交通省データ	国土交通省集計値	1984年度以前は1985年度値を代用
その他下水汚泥	下水道統計	下水道統計	下水道統計より引用	
浄水汚泥	水道統計	水道統計	各浄水場の処分土量及び最終処分割合より推計	1980年度以前は1980年度値を代用
製造業有機性汚泥	製紙業	業界団体	業界団体提供値	1989年度以前は1989年度値を代用
	化学工業	副産物調査 経団連資料	副産物調査より引用 副産物調査及び経団連資料を用いて推計	1998年度以前は経団連資料より推計、1990年度以前は1990年度値を代用、2015年度以降は経団連資料及び産廃統計を用いて推計
	食料品製造業			
動物のふん尿	循環利用量調査	循環利用量調査	循環利用量調査より直接最終処分量及び中間処理後最終処分量を引用	1980年度以前は1980年度値を代用

（出典）

- ・水道統計：水道統計（施設・業務編）（日本水道協会）
- ・下水道統計：下水道統計（日本下水道協会）
- ・副産物調査：産業廃棄物（鉱業廃棄物）・有価発生物の実態調査（経済産業省）
- ・経団連資料：自主行動計画フォローアップ結果
- ・産廃統計：産業廃棄物排出・処理状況調査報告書（概要版）（環境省環境再生・資源循環局）

2.3.2 有機性廃棄物の固形分割合 (S_i)

有機性廃棄物の固形分割合は、以下のとおり (1-含水率) により算定する。

表 11 最終処分された有機性廃棄物の含水率設定値

算定対象	含水率 [%]	設定根拠
食物くず、動植物性残さ、動物の死体	75 (直接最終処分)	「循環利用量調査」における食物くずの含水率
	30 (処理後最終処分)	マテリアルフローを考慮して設定
紙くず	20 (一般廃棄物)	廃棄物分科会委員による専門家判断
	15 (産業廃棄物)	
木くず	45	廃棄物分科会委員による専門家判断
天然繊維くず	20 (一般廃棄物)	廃棄物分科会委員による専門家判断
	15 (産業廃棄物)	
し尿処理・浄化槽汚泥	85 (直接最終処分)	廃掃法施行令で規定された埋立基準 (汚泥) の含水率基準
	70 (処理後最終処分)	専門家判断
消化汚泥由来の汚泥、その他下水汚泥	設定なし*	下水道統計データを用い、施設ごとに下水汚泥最終処分量に (1-含水率) を乗じて乾燥ベースの汚泥最終処分量を算定
浄水汚泥	設定なし*	水道統計データを用い、施設ごとに浄水汚泥最終処分量に (1-含水率) を乗じて乾燥ベースの汚泥最終処分量を算定
製造業有機性汚泥	77 (食料品製造業)	副産物調査に基づく推計値、製紙業は業界団体において乾燥ベースの汚泥最終処分量を施設ごとに算定して集計
	57 (化学工業)	
	設定なし (製紙業) *	
動物のふん尿	83.1 (直接最終処分)	「畜産における温室効果ガスの発生制御」の文中の含水率
	70 (処理後最終処分)	廃棄物分科会委員による専門家判断
津波堆積物	45	廃棄物分科会委員による専門家判断 (木くずの含水率を代用。)

*消化汚泥由来の汚泥・その他下水汚泥、浄水汚泥、製造業有機性汚泥 (製紙業) については、施設ごとの含水率を把握可能なため、廃棄物種類別の含水率代表値は設定しない。

以上より算定される有機性廃棄物の最終処分量を以下に示す。

表 12 有機性廃棄物の最終処分量 (一般廃棄物) [千 t] (乾燥ベース)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
食物くず	424	414	320	353	292	272	244	206	191	191
紙くず	1,140	1,163	950	1,017	875	859	789	695	654	666
木くず	363	262	216	233	208	200	196	185	174	162
天然繊維くず	59	61	49	55	48	46	42	36	35	35
し尿処理汚泥	78	68	63	63	67	51	58	49	52	46
津波堆積物	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
食物くず	196	173	137	129	121	78	68	49	38	30
紙くず	698	667	577	549	455	492	518	270	376	300
木くず	155	120	102	101	114	81	87	83	53	42
天然繊維くず	34	39	41	51	64	67	26	28	10	4
し尿処理汚泥	46	44	46	43	40	47	29	16	19	17
津波堆積物	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
食物くず	30	27	22	21	18	16	13	13	13	10
紙くず	311	294	260	226	182	142	125	97	102	63
木くず	40	36	31	65	27	22	21	18	19	13
天然繊維くず	3	5	4	3	3	3	2	1	1	1
し尿処理汚泥	20	14	15	10	8	7	8	9	12	12
津波堆積物	NO	9	10	29	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	2020	2021								
食物くず	9	8								
紙くず	58	54								
木くず	10	9								
天然繊維くず	1	1								
し尿処理汚泥	11	13								
津波堆積物	NO	NO								

表 13 有機性廃棄物の最終処分量（産業廃棄物）〔千 t〕（乾燥ベース）

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
食物くず	65	109	170	147	151	177	208	148	171	158
紙くず	102	239	150	178	135	125	131	145	137	108
木くず	465	875	845	792	653	490	330	281	240	202
天然繊維くず	4	7	7	8	17	16	13	14	24	18
消化汚泥	59	58	57	54	54	50	43	36	35	40
下水汚泥	219	216	212	201	203	185	159	134	131	148
浄水汚泥	199	190	192	172	167	166	150	148	123	127
製造業有機性汚泥	347	308	269	230	163	157	114	144	106	68
動物のふん尿	12	12	12	12	12	12	12	11	11	11
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
食物くず	109	115	122	96	60	45	41	26	24	22
紙くず	137	139	133	87	82	89	97	92	63	44
木くず	235	229	217	208	259	230	232	177	151	125
天然繊維くず	15	15	13	16	14	17	16	12	9	6
消化汚泥	31	20	18	19	17	11	8	5	4	3
下水汚泥	114	73	67	70	64	42	29	20	17	17
浄水汚泥	146	132	99	70	71	66	62	67	67	67
製造業有機性汚泥	69	90	98	68	64	48	39	34	23	22
動物のふん尿	11	11	11	10	11	11	11	11	11	14
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
食物くず	22	23	30	11	15	12	13	14	14	18
紙くず	31	37	32	16	17	12	15	11	29	24
木くず	145	149	106	111	116	124	110	129	129	126
天然繊維くず	7	10	7	6	10	11	11	9	7	10
消化汚泥	3	5	5	4	5	3	3	3	4	3
下水汚泥	17	34	22	11	12	12	12	10	10	7
浄水汚泥	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
製造業有機性汚泥	31	39	27	17	14	13	11	12	12	12
動物のふん尿	11	11	9	12	13	13	13	12	13	13
	2020	2021								
食物くず	18	17								
紙くず	28	28								
木くず	125	117								
天然繊維くず	10	9								
消化汚泥	4	3								
下水汚泥	5	7								
浄水汚泥	67	67								
製造業有機性汚泥	12	13								
動物のふん尿	13	13								

2.3.3 構造別最終処分量割合（LFS_i）

構造別最終処分量割合は、最終処分された有機性廃棄物を最終処分場の構造ごとに配分するためのパラメータであり、最終処分場の構造別に埋立容量を集計することで算定が可能である。

準好気性構造は、管理状態に応じて「管理された準好気性埋立処分場」及び「管理が不十分な準好気性埋立処分場」の 2 区分に分割する。準好気性構造の場合、支障があつて最終処分場内部に空気が循環しない場合、最終処分場の内部は嫌氣的な状態となる。最終処分場内に空気が循環しない要因としては、「浸出液集排水管の出口の水没」、「集排水管を常時満水状態で管理」、「集排水管・ガス抜き管の不適切な延伸工事」等が考えられる。このような集排水管の管理状態を考慮して我が国独自に「集排水管末端開放率」を定義し、一般廃棄物及び産業廃棄物の活動量を「管理された準好気性埋立処分場」及び「管理が不十分な準好気性埋立処分場」別に以下の通り推計する。

$$LFS_{an}(T) = 1 - LFSC_{semi}(T)$$

$$LFS_{semi-well}(T) = LFSC_{semi}(T) \times P$$

$$LFS_{semi-poorly}(T) = LFSC_{semi}(T) \times (1 - P)$$

- $LFS_{an}(T)$: T 年度の嫌気性構造の最終処分場への最終処分量割合 [-]
 $LFSC_{semi}(T)$: 埋立容量データから計算される T 年度の準好気性構造の最終処分場への最終処分量割合 [-]
 $LFS_{semi-well}(T)$: T 年度の管理された準好気性構造の最終処分場への最終処分量割合 [-]
 $LFS_{semi-poorly}(T)$: T 年度の管理が不十分な好気性構造の最終処分場への最終処分量割合 [-]
 P : 集排水管末端開放率 [-]

(1) 一般廃棄物最終処分場

1) 埋立容量データから計算される準好気性最終処分量割合

各年度の「一般廃棄物処理実態調査結果（環境省環境再生・資源循環局）」の「施設別整備状況（最終処分場）」に示される一般廃棄物最終処分場において、浸出水処理施設を有するとともに遮水工が行われている処分場を準好気性構造の最終処分場とみなし、嫌気性構造及び準好気性構造の埋立容量 [m³] の合計値の割合を算定する。「一般廃棄物処理実態調査結果」からデータを把握することのできない1996年度以前については、以下の考え方にに基づき推計を行う。

<1996年度以前の一般廃棄物最終処分場構造の取扱い>

- ・ 1977年の共同命令⁵以前に設置された最終処分場の構造は、全て嫌気性構造と扱う。
- ・ 準好気性構造の設置が始まる1977～1996年度については、1977年度及び1997年度の構造別最終処分量割合から線形内挿する。ただし、海面・水面に設定された最終処分場は全て嫌気性構造とする。

表 14 一般廃棄物処理実態調査結果から計算される準好気性最終処分場への最終処分量割合 [-]

	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
準好気性構造	0.00	0.02	0.04	0.06	0.08	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20
嫌気性構造	1.00	0.98	0.96	0.94	0.92	0.90	0.88	0.86	0.84	0.82	0.80
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
準好気性構造	0.22	0.24	0.26	0.28	0.30	0.32	0.34	0.36	0.38	0.40	0.44
嫌気性構造	0.78	0.76	0.74	0.72	0.70	0.68	0.66	0.64	0.62	0.60	0.56
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
準好気性構造	0.46	0.46	0.54	0.56	0.55	0.59	0.56	0.58	0.59	0.58	0.64
嫌気性構造	0.54	0.54	0.46	0.44	0.45	0.41	0.44	0.42	0.41	0.42	0.36
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
準好気性構造	0.64	0.61	0.67	0.60	0.72	0.71	0.71	0.65	0.69	0.68	0.70
嫌気性構造	0.36	0.39	0.33	0.40	0.28	0.29	0.29	0.35	0.31	0.32	0.30
	2021										
準好気性構造	0.70										
嫌気性構造	0.30										

なお、津波堆積物については、処理実態を正確に把握することが困難なため、全量が嫌気性構造の最終処分場で最終処分されていると扱うこととする。

⁵ 一般廃棄物の最終処分場及び産業廃棄物の最終処分場の技術上の基準を定める命令（総理府・厚生省令第1号、1997年）

2) 集排水管末端開放率

各年度の「一般廃棄物処理実態調査結果」の「施設別整備状況（最終処分場）」において、2007年度実績の調査以降、浸出液集排水管の水位管理状況が調査されており、同調査において、「末端集水管」が「開放」である準好気性構造の最終処分場における埋立容量の合計値を準好気性構造の最終処分場全体の埋立容量で除して、一般廃棄物最終処分場の集排水管末端開放率を算定する。

2006年度以前の集排水管末端開放率については、廃棄物分科会委員の専門家判断により、保守的にCH₄排出量が算定されるよう、データの得られている2007～2012年度において最も値の小さい64.7%（2008年度値）を適用する。

表 15 準好気性構造の一般廃棄物最終処分場の集排水管末端開放率 [%]

一般廃棄物	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
	64.7%	64.7%	64.7%	64.7%	64.7%	64.7%	64.7%	64.7%	64.7%	64.7%
一般廃棄物	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	64.7%	64.7%	64.7%	64.7%	64.7%	64.7%	64.7%	65.5%	64.7%	66.7%
一般廃棄物	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	69.1%	71.2%	71.2%	69.7%	71.9%	70.3%	73.2%	71.2%	70.5%	71.8%
一般廃棄物	2020	2021								
	71.2%	71.2%								

(2) 産業廃棄物最終処分場

1) 埋立容量データから計算される準好気性最終処分量割合

各年度の「産業廃棄物処理施設状況の調査結果（環境省産業廃棄物課）」を用い、最終処分場構造別に各年度の有機性産業廃棄物の最終処分量[m³]を集計する。本調査結果からデータを把握することのできない2007年度以前については、以下の考え方にに基づき推計を行う。

<2007年度以前の一般廃棄物最終処分場構造の取扱い>

- ・ 1977年の共同命令以前に設置された最終処分場の構造は、全て嫌気性構造と扱う。
- ・ 1990～2007年度に設置された最終処分場の構造は、2008年度時点で準好気性構造であることが確認できる場合は準好気性構造と扱い、それ以外は嫌気性構造と扱う。
- ・ 準好気性構造の設置が始まる1977年度～1989年度については、1977年度及び1990年度の構造別最終処分量割合から線形内挿する。ただし、海面・水面に設定された最終処分場は全て嫌気性構造とする。

表 16 準好気性最終処分場への産業廃棄物の最終処分量割合 [-]

準好気性構造	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
	0.00	0.01	0.02	0.02	0.03	0.04	0.05	0.05	0.06	0.07	0.08
嫌気性構造	1.00	0.99	0.98	0.98	0.97	0.96	0.95	0.95	0.94	0.93	0.92
準好気性構造	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
	0.08	0.09	0.10	0.13	0.13	0.15	0.17	0.19	0.25	0.27	0.28
嫌気性構造	0.92	0.91	0.90	0.87	0.87	0.85	0.83	0.81	0.75	0.73	0.72
準好気性構造	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	0.29	0.34	0.35	0.44	0.47	0.48	0.52	0.54	0.54	0.54	0.63
嫌気性構造	0.71	0.66	0.65	0.56	0.53	0.52	0.48	0.46	0.46	0.46	0.37
準好気性構造	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	0.53	0.63	0.71	0.70	0.65	0.62	0.67	0.71	0.76	0.77	0.73
嫌気性構造	0.47	0.37	0.29	0.30	0.35	0.38	0.33	0.29	0.24	0.23	0.27
準好気性構造	2021										
	0.73										
嫌気性構造	0.27										

2) 集排水管末端開放率

「産業廃棄物処理施設状況の調査結果」において、2008 年度実績の調査以降、浸出液集排水管の水位管理状況が調査されており、同調査において、「管きよ等の端部」が「開放」である準好気性造の最終処分場における埋立容量の合計値を準好気性構造の最終処分場全体の埋立容量で除して、産業廃棄物最終処分場の集排水管末端開放率を算定する。

2007 年度以前の集排水管末端開放率については、一般廃棄物最終処分場と同様、廃棄物分科会委員の専門家判断により、保守的に CH₄ 排出量が算定されるよう、データの得られている 2008～2012 年度において最も値の小さい 84.3%（2009 年度値）を適用する。

表 17 準好気性構造の産業廃棄物最終処分場の集排水管末端開放率 [%]

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
産業廃棄物	84.3%	84.3%	84.3%	84.3%	84.3%	84.3%	84.3%	84.3%	84.3%	84.3%
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
産業廃棄物	84.3%	84.3%	84.3%	84.3%	84.3%	84.3%	84.3%	84.3%	85.4%	84.3%
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
産業廃棄物	88.2%	85.6%	85.6%	85.6%	85.6%	85.6%	85.6%	85.6%	85.6%	85.6%
	2020	2021								
産業廃棄物	85.6%	85.6%								

2.3.4 有機性廃棄物の分解率 (D_i)

分解率とは、最終処分場内に残存する有機性廃棄物が 1 年間に分解される割合であり、2006 年 IPCC ガイドラインに従い、有機性廃棄物の種類別の半減期を用いて次式のとおり算定する。

半減期とは、最終処分された有機性廃棄物の量が最終処分場内における生物分解に伴い 50%の量に減少するまでの時間であり、生分解性廃棄物の種類ごとに設定する。

$$D_i = 1 - e^{-k_i}$$

$$k_i = \ln(2) / H_i$$

k_i : 有機性廃棄物 i の分解速度定数 [1/年]

H_i : 有機性廃棄物 i の半減期 [年]

【分解率の考え方】

ある年に最終処分場内に存在する有機性廃棄物が翌年に残存する割合は常に一定であるという考え方に基づく算定方法であり、ある年に埋め立てられた有機性廃棄物の残存量 M は最終処分からの経過時間 t 及び分解速度定数 k を用いて次式のとおり指数関数で表現される。

$$M(t) = M(0) \times e^{-kt}$$

食物くず、紙くず、天然繊維くず、木くずは、「LFG 発生量の推定についての一考察、東京都清掃技報第 18 号、(1992)」を参考に、それぞれ 3 年、7 年、7 年、36 年と設定する。汚泥（し尿処理・浄化槽汚泥、消化汚泥由来の汚泥・その他下水汚泥、浄水汚泥、製造業有機性汚泥）及び動物のふん尿については、我が国独自の半減期を設定するための研究成果が得られていないため、2006 年 IPCC ガイドライン付属のスプレッドシートに示されたデフォルト値を用いて 3.7 年と設定する。津波堆積物については、廃棄物分科会の専門家判断により木くずの半減期（36 年）を適用する。

表 18 半減期及び分解率の設定

算定対象※1	半減期 [年]	分解率 [-]	設定根拠
食物くず、動植物性残さ、動物の死体	3	0.21	「伊藤, LFG 発生量の推定についての一考察, 東京都清掃技報第 18 号, (1992)」
紙くず ^a	7	0.09	
木くず ^a	36	0.02	
天然繊維くず ^a	7	0.09	
し尿処理・浄化槽汚泥	3.7	0.17	2006 年 IPCC ガイドラインスプレッドシートのデフォルト値※2
消化汚泥由来の汚泥、その他下水汚泥	3.7	0.17	
浄水汚泥	3.7	0.17	
製造業有機性汚泥	3.7	0.17	
動物のふん尿	3.7	0.17	
津波堆積物	36	0.02	専門家判断により木くずの値を適用

※1: 「食物くず」、「紙くず」、「天然繊維くず」の設定値は 2006 年 IPCC ガイドラインのデフォルト値よりも短いですが、これはデフォルト値で想定される最終処分条件と比べて我が国の気候が温暖かつ潤潤であるため、分解が比較的速く進むことが理由と考えられる。また、「木くず」の場合は設定値がデフォルト値よりも長いですが、これはデフォルト値が「木くず、藁くず」を対象としているのに対し、我が国の設定値は「木くず」に対して設定した値であることが理由と考えられる。

※2: 2006 年 IPCC ガイドラインの Table3.4 の「Boreal and Temperate」－「Wet」気候ゾーンの「Rapidly degrading waste」の値を採用。

2.3.5 分解遅延時間

2006 年 IPCC ガイドラインに示される分解遅延時間 (Delay time) (有機性廃棄物が最終処分された時点から分解が始まるまでの時間差) は、我が国独自の値を設定するための知見が得られていないことから、2006 年 IPCC ガイドラインのデフォルト値を用いて 6 か月 (0.5 年) と設定する。

2.3.6 活動量算定結果

以上より算定される、算定対象年度内に分解する有機性廃棄物の量を以下に示す。

表 19 一般廃棄物の管理された準好気性最終処分場における
有機性廃棄物の分解量 [kt] (乾燥ベース)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
食物くず ^a	45.4	50.6	55.5	56.8	60.0	60.8	61.2	60.9	59.2	58.1
紙くず ^a	77.1	87.7	99.2	107.1	116.7	123.7	130.8	136.6	140.6	144.7
天然繊維くず ^a	4.1	4.7	5.3	5.7	6.2	6.6	7.0	7.3	7.5	7.7
木くず ^a	6.4	7.4	8.2	8.8	9.5	10.2	10.9	11.6	12.3	13.0
し尿処理汚泥	9.4	10.0	10.4	10.7	11.1	11.7	11.7	12.1	12.2	12.6
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
食物くず ^a	58.0	58.0	58.4	56.6	54.3	52.5	47.6	43.6	38.0	34.2
紙くず ^a	149.9	155.2	162.4	166.7	169.3	169.6	170.6	175.1	166.4	169.1
木くず ^a	7.9	8.2	8.7	9.2	10.1	11.4	12.7	12.6	12.2	11.8
天然繊維くず ^a	13.7	14.3	14.8	15.2	15.6	16.2	16.4	17.0	17.0	17.6
し尿処理汚泥	12.8	13.0	13.3	13.9	14.1	14.3	14.7	14.3	12.8	12.2
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
食物くず ^a	30.8	28.0	24.7	21.3	19.3	16.8	15.6	13.4	11.7	10.8
紙くず ^a	171.1	173.1	168.9	161.3	159.7	150.2	148.6	136.8	126.9	121.9
木くず ^a	11.2	10.6	9.8	8.8	8.4	7.6	7.3	6.5	5.9	5.5
天然繊維くず ^a	18.2	18.8	18.7	18.3	19.0	18.5	19.1	18.4	18.1	18.3
し尿処理汚泥	11.8	11.6	10.7	9.9	9.2	8.1	7.7	6.9	6.4	6.4
	2020	2021								
食物くず ^a	9.5	8.4								
紙くず ^a	112.3	104.4								
木くず ^a	5.0	4.5								
天然繊維くず ^a	17.9	17.6								
し尿処理汚泥	6.2	6.1								

表 20 一般廃棄物の管理が不十分な準好気性最終処分場における
有機性廃棄物の分解量 [kt] (乾燥ベース)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
食物くず	24.8	27.6	30.3	31.0	32.8	33.2	33.4	33.2	32.4	31.8
紙くず	42.1	47.9	54.2	58.5	63.8	67.6	71.4	74.6	76.8	79.0
天然繊維くず	2.3	2.6	2.9	3.1	3.4	3.6	3.8	4.0	4.1	4.2
木くず	3.5	4.0	4.5	4.8	5.2	5.6	6.0	6.3	6.7	7.1
し尿処理汚泥	5.1	5.5	5.7	5.8	6.0	6.4	6.4	6.6	6.7	6.9
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
食物くず	31.7	31.7	31.9	30.9	29.7	28.7	26.0	22.9	20.8	17.1
紙くず	81.9	84.8	88.7	91.1	92.5	92.6	93.2	92.2	90.9	84.6
木くず	4.3	4.5	4.7	5.0	5.5	6.2	6.9	6.6	6.7	5.9
天然繊維くず	7.5	7.8	8.1	8.3	8.5	8.8	9.0	8.9	9.3	8.8
し尿処理汚泥	7.0	7.1	7.3	7.6	7.7	7.8	8.1	7.5	7.0	6.1
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
食物くず	13.8	11.3	10.0	9.2	7.5	7.1	5.7	5.4	4.9	4.3
紙くず	76.6	70.0	68.3	70.0	62.5	63.4	54.3	55.4	53.1	47.8
木くず	5.0	4.3	4.0	3.8	3.3	3.2	2.7	2.6	2.5	2.2
天然繊維くず	8.2	7.6	7.6	7.9	7.4	7.8	7.0	7.5	7.6	7.2
し尿処理汚泥	5.3	4.7	4.3	4.3	3.6	3.4	2.8	2.8	2.7	2.5
	2020	2021								
食物くず	3.9	3.4								
紙くず	45.4	42.2								
木くず	2.0	1.8								
天然繊維くず	7.2	7.1								
し尿処理汚泥	2.5	2.5								

表 21 一般廃棄物の嫌気性最終処分場における有機性廃棄物の分解量 [kt] (乾燥ベース)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
食物くず	358.4	349.3	338.9	315.2	299.8	277.8	256.5	234.9	212.1	190.6
紙くず	1,042.3	1,023.7	1,006.4	974.3	947.9	913.2	879.1	842.6	802.6	761.7
天然繊維くず	54.3	53.3	52.5	50.8	49.5	47.9	46.2	44.2	42.1	40.0
木くず	186.3	187.9	187.9	187.2	186.7	185.7	184.6	183.4	182.1	180.5
し尿処理汚泥	96.3	89.8	83.0	76.5	70.8	66.3	60.6	56.4	51.9	48.1
津波堆積物	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
食物くず	172.3	158.8	142.6	125.7	111.9	99.1	85.6	73.8	62.6	53.0
紙くず	723.5	691.1	655.0	617.4	582.7	545.5	514.2	486.2	450.6	422.9
天然繊維くず	38.0	36.1	34.4	32.9	32.0	31.5	31.3	29.4	27.6	25.4
木くず	178.7	176.9	174.6	172.1	169.7	167.4	164.9	162.4	159.9	157.3
し尿処理汚泥	44.2	41.0	37.4	34.6	32.0	29.4	27.9	25.2	22.1	19.7
津波堆積物	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
食物くず	44.3	37.4	31.8	26.8	23.0	19.3	16.2	13.7	11.8	10.2
紙くず	393.3	366.8	343.0	318.8	297.2	274.1	252.1	231.7	213.1	196.0
天然繊維くず	23.1	21.1	19.2	17.6	16.0	14.6	13.3	12.1	11.0	10.0
木くず	154.6	151.9	149.3	146.7	144.4	141.8	139.2	136.6	134.2	131.7
し尿処理汚泥	17.4	15.7	14.0	12.4	11.0	9.5	8.2	7.2	6.6	6.1
津波堆積物	0.0	0.0	0.2	0.4	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8
	2020	2021								
食物くず	8.7	7.5								
紙くず	179.4	164.1								
天然繊維くず	9.1	8.2								
木くず	129.3	126.9								
し尿処理汚泥	5.7	5.3								
津波堆積物	0.8	0.8								

表 22 産業廃棄物の管理された準好気性最終処分場における
有機性廃棄物の分解量 [kt] (乾燥ベース)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
食物くず	3.6	3.9	5.5	8.2	10.4	12.8	16.0	21.8	24.2	27.6
紙くず	5.0	5.3	7.2	8.1	9.5	10.4	11.3	12.9	14.7	16.4
天然繊維くず	0.8	0.7	0.7	0.7	0.8	0.9	1.1	1.2	1.4	1.8
木くず	5.1	5.8	7.4	9.0	10.8	12.4	13.7	14.8	15.7	16.5
消化汚泥	2.9	3.3	3.7	4.2	4.6	5.2	5.6	6.2	6.5	6.8
下水汚泥	11.0	12.2	14.0	15.5	17.3	19.3	21.1	23.2	24.4	25.6
浄水汚泥	10.1	11.2	12.7	14.1	15.5	16.9	18.5	20.8	22.9	24.0
製造業有機性汚泥	17.6	19.5	21.8	23.1	24.2	24.1	24.2	24.3	25.6	25.6
動物のふん尿	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.5	1.6	1.8
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
食物くず	30.0	30.2	31.0	34.0	34.8	32.5	29.9	27.6	24.7	21.6
紙くず	17.4	19.4	21.5	24.1	25.1	25.8	27.0	28.6	30.3	29.8
天然繊維くず	2.1	2.3	2.5	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0	4.3	4.2
木くず	17.1	18.1	19.0	20.2	21.4	22.9	24.4	26.0	27.4	27.8
消化汚泥	7.3	7.6	7.3	7.2	7.2	7.1	6.8	6.2	5.7	5.0
下水汚泥	27.4	28.3	27.1	26.8	26.9	26.7	25.3	23.2	21.1	18.6
浄水汚泥	25.3	28.0	29.8	31.0	30.4	30.1	29.9	29.6	30.2	30.0
製造業有機性汚泥	24.1	23.4	23.9	26.0	26.1	26.1	25.2	24.0	22.8	20.5
動物のふん尿	2.0	2.2	2.3	2.6	2.8	3.1	3.3	3.6	3.8	4.0
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
食物くず	20.4	17.8	16.7	17.0	14.9	13.5	12.0	11.1	10.6	10.3
紙くず	30.5	28.2	27.4	26.7	25.1	23.6	22.0	20.7	19.4	19.3
天然繊維くず	4.3	4.1	4.2	4.2	4.1	4.2	4.4	4.6	4.6	4.6
木くず	29.9	29.7	30.7	31.3	32.0	32.6	33.2	33.8	34.7	35.6
消化汚泥	4.6	4.0	3.8	3.6	3.4	3.3	3.0	2.8	2.7	2.7
下水汚泥	17.8	15.7	16.2	15.7	14.1	12.9	11.8	10.9	10.1	9.5
浄水汚泥	32.4	31.3	32.2	33.7	34.8	35.2	35.3	35.9	36.7	37.8
製造業有機性汚泥	19.9	18.4	18.8	18.5	17.0	15.5	14.1	12.7	11.8	11.2
動物のふん尿	4.8	4.7	4.9	5.0	5.3	5.7	5.9	6.1	6.3	6.7
	2020	2021								
食物くず	10.6	10.7								
紙くず	19.0	18.9								
天然繊維くず	4.8	5.0								
木くず	36.5	37.3								
消化汚泥	2.5	2.5								
下水汚泥	8.7	7.7								
浄水汚泥	38.9	39.5								
製造業有機性汚泥	10.6	10.1								
動物のふん尿	7.0	7.3								

表 23 産業廃棄物の管理が不十分な準好気性最終処分場における
有機性廃棄物の分解量 [kt] (乾燥ベース)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
食物くず	0.7	0.7	1.0	1.5	1.9	2.4	3.0	4.1	4.5	5.1
紙くず	0.9	1.0	1.3	1.5	1.8	1.9	2.1	2.4	2.7	3.1
天然繊維くず	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3
木くず	1.0	1.1	1.4	1.7	2.0	2.3	2.5	2.7	2.9	3.1
消化汚泥	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.0	1.2	1.2	1.3
下水汚泥	2.0	2.3	2.6	2.9	3.2	3.6	3.9	4.3	4.5	4.8
浄水汚泥	1.9	2.1	2.4	2.6	2.9	3.2	3.5	3.9	4.3	4.5
製造業有機性汚泥	3.3	3.6	4.1	4.3	4.5	4.5	4.5	4.5	4.8	4.8
動物のふん尿	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
食物くず	5.6	5.6	5.8	6.3	6.5	6.1	5.6	5.1	4.2	4.0
紙くず	3.2	3.6	4.0	4.5	4.7	4.8	5.0	5.3	5.2	5.5
天然繊維くず	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.7	0.8
木くず	3.2	3.4	3.5	3.8	4.0	4.3	4.5	4.8	4.7	5.2
消化汚泥	1.4	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.2	1.0	0.9
下水汚泥	5.1	5.3	5.1	5.0	5.0	5.0	4.7	4.3	3.6	3.5
浄水汚泥	4.7	5.2	5.6	5.8	5.7	5.6	5.6	5.5	5.2	5.6
製造業有機性汚泥	4.5	4.4	4.5	4.8	4.9	4.9	4.7	4.5	3.9	3.8
動物のふん尿	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
食物くず	2.7	3.0	2.8	2.9	2.5	2.3	2.0	1.9	1.8	1.7
紙くず	4.1	4.7	4.6	4.5	4.2	4.0	3.7	3.5	3.3	3.3
天然繊維くず	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8
木くず	4.0	5.0	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	6.0
消化汚泥	0.6	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.4
下水汚泥	2.4	2.6	2.7	2.6	2.4	2.2	2.0	1.8	1.7	1.6
浄水汚泥	4.3	5.3	5.4	5.7	5.9	5.9	5.9	6.0	6.2	6.4
製造業有機性汚泥	2.7	3.1	3.2	3.1	2.9	2.6	2.4	2.1	2.0	1.9
動物のふん尿	0.6	0.8	0.8	0.8	0.9	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1
	2020	2021								
食物くず	1.8	1.8								
紙くず	3.2	3.2								
天然繊維くず	0.8	0.8								
木くず	6.1	6.3								
消化汚泥	0.4	0.4								
下水汚泥	1.5	1.3								
浄水汚泥	6.5	6.6								
製造業有機性汚泥	1.8	1.7								
動物のふん尿	1.2	1.2								

表 24 産業廃棄物の嫌気性最終処分場における有機性廃棄物の分解量 [kt] (乾燥ベース)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
食物くず	68.9	66.8	72.6	88.2	95.6	101.7	110.3	119.6	117.4	118.4
紙くず	137.0	132.8	139.9	139.0	140.1	137.5	134.1	130.6	128.3	125.4
天然繊維くず	21.8	20.1	18.7	17.5	16.5	16.3	16.0	15.4	15.0	15.2
木くず	223.9	227.6	237.8	247.3	255.4	260.8	263.4	263.1	262.0	260.3
消化汚泥	59.1	58.1	56.7	55.5	53.8	52.3	50.3	47.2	43.6	40.5
下水汚泥	221.0	217.0	212.2	207.5	201.3	195.6	187.9	176.3	163.1	151.4
浄水汚泥	180.2	180.1	177.7	175.9	170.8	165.2	160.1	151.9	144.5	135.0
製造業有機性汚泥	343.5	338.3	326.6	311.0	291.4	265.0	241.8	215.3	196.8	176.4
動物のふん尿	11.1	11.1	11.0	11.0	10.9	10.7	10.5	10.2	9.9	9.6
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
食物くず	117.0	107.8	100.9	94.1	85.3	74.1	63.3	54.2	45.5	38.4
紙くず	120.8	118.0	115.4	111.5	105.4	99.5	94.1	89.5	85.0	79.7
天然繊維くず	14.9	14.4	14.0	13.4	12.9	12.4	12.0	11.6	11.0	10.4
木くず	258.1	256.1	254.1	251.5	248.8	246.7	244.1	241.5	238.4	235.2
消化汚泥	38.4	35.3	31.5	27.9	24.8	22.2	19.3	16.7	14.3	12.2
下水汚泥	143.5	132.1	117.8	104.2	92.9	82.8	72.2	62.3	53.3	45.6
浄水汚泥	127.4	122.3	116.0	105.7	94.2	84.6	75.7	67.7	61.5	56.3
製造業有機性汚泥	154.7	136.4	123.2	111.6	98.8	87.8	76.9	67.0	58.3	50.2
動物のふん尿	9.3	8.9	8.6	8.2	7.7	7.3	6.9	6.6	6.3	6.1
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
食物くず	32.1	27.6	23.6	20.5	17.0	14.5	12.5	10.8	9.4	8.2
紙くず	73.7	68.1	63.0	57.9	52.9	48.5	44.4	40.7	37.1	34.3
天然繊維くず	9.6	9.0	8.5	7.9	7.3	6.9	6.7	6.4	6.0	5.6
木くず	231.6	228.5	225.2	221.4	217.9	214.5	211.3	207.9	204.7	201.4
消化汚泥	10.3	8.8	7.7	6.6	5.7	5.0	4.4	3.8	3.3	2.9
下水汚泥	39.0	33.7	30.2	26.1	22.3	19.2	16.7	14.6	12.6	10.9
浄水汚泥	51.0	47.7	43.8	39.7	36.4	34.2	32.7	31.0	29.1	27.0
製造業有機性汚泥	43.1	38.2	34.2	29.7	25.5	22.1	19.2	16.6	14.4	12.4
動物のふん尿	5.9	5.8	5.4	5.0	4.7	4.7	4.7	4.6	4.5	4.3
	2020	2021								
食物くず	7.4	6.8								
紙くず	31.6	29.3								
天然繊維くず	5.3	5.1								
木くず	198.1	195.0								
消化汚泥	2.5	2.3								
下水汚泥	9.3	8.0								
浄水汚泥	25.0	23.8								
製造業有機性汚泥	10.8	9.5								
動物のふん尿	4.1	4.0								

2.4 最終処分場における CH₄ 回収量 (R)

最終処分場内で発生した CH₄ が回収され、発電用燃料又は熱源として利用された場合若しくは燃焼処理された場合、大気中に CH₄ は放出されないため、FOD 法によって算定された CH₄ 発生量から CH₄ 回収量を減じる必要がある。我が国において最終処分場からの CH₄ 回収実態を把握できるのは、東京都中央防波堤内側処分場（以下「内側処分場」という。）における発電利用事例のみであり、内側処分場において回収された CH₄ の発電利用量を我が国の最終処分場における CH₄ 回収量として計上する。

$$R = r \times f \times 16/22.4 \times 10^{-3}$$

r : 内側処分場での回収ガスの発電利用量 [m³N]

f : 回収ガス中の CH₄ 比率 [-]

表 25 内側処分場における CH₄ ガス回収量

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
回収ガス量[m ³ N]	1,985	1,286	897	1,738	1,113	2,375	2,674	3,024	2,859	3,383
メタン比率[-]	0.53	0.51	0.49	0.47	0.44	0.42	0.40	0.40	0.40	0.40
メタン回収破壊量[ktCH ₄]	0.76	0.47	0.31	0.58	0.35	0.72	0.76	0.86	0.82	0.97
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
回収ガス量[m ³ N]	2,372	2,089	1,940	1,544	1,561	140	1,309	1,157	1,161	1,154
メタン比率[-]	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.49	0.42	0.37	0.37	0.40
メタン回収破壊量[ktCH ₄]	0.68	0.60	0.55	0.44	0.45	0.05	0.39	0.31	0.31	0.33
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
回収ガス量[m ³ N]	1,266	1,032	1,681	1,734	1,612	1,565	1,488	NO	NO	NO
メタン比率[-]	0.44	0.51	0.50	0.45	0.41	0.39	0.40	NA	NA	NA
メタン回収破壊量[ktCH ₄]	0.40	0.38	0.59	0.56	0.47	0.44	0.43	NO	NO	NO
	2020	2021								
回収ガス量[m ³ N]	NO	32								
メタン比率[-]	NA	0.69								
メタン回収破壊量[ktCH ₄]	NO	0.02								

(出典)

- ・回収ガス量及びメタン比率（2005 年度以降）：東京都廃棄物埋立管理事務所提供データ
- ・2004 年度以前のメタン比率については、東京都廃棄物埋立管理事務所ヒアリング結果を参考に、ガス回収が開始された 1987 年度のメタン比率を 60%、1996 年度を 40%と設定し、1988～1995 年度は線形内挿により設定する。1997～2004 年度は 1996 年度値を代用する。
- ・2005 年度の一定期間において発電が休止されたため、2005 年度の回収ガス量が前後の年度よりも少なくなっている。また、2017 年度に発電が一時休止されたため、2017～2020 年度の回収ガス量が NO となっている。

2.5 最終処分場の覆土による CH₄ 酸化率 (OX)

CH₄ 酸化率とは、有機性廃棄物の分解に伴い発生した CH₄ が最終処分場の覆土を通過する際にメタン酸化菌により CO₂ に酸化される効果を考慮するための係数であり、2006 年 IPCC ガイドラインでは、覆土が行われている管理された最終処分場のデフォルト値を 0.1 と設定している。我が国の一般廃棄物及び産業廃棄物管理型最終処分場では、廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行令や地方自治体の条例に基づき中間覆土及び最終覆土が実施されており、2006 年 IPCC ガイドラインのデフォルト値の 0.1 を適用する条件を満たしていることから、我が国の CH₄ 酸化率については 0.1 と設定する。

3. 算定方法の時系列変更・改善経緯

表 26 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

	2009 年提出	2010 年提出	2012 年提出
排出・吸収量算定式	CH ₄ 酸化率を変更。	—	産業廃棄物最終処分場を嫌気性構造と準好気性構造の区分に変更。
排出係数	—	<ul style="list-style-type: none"> 浄水汚泥の排出係数を実測調査データに基づき更新。 下水汚泥の排出係数を消化工程の有無に応じて区分化。 	—
活動量	1998 年度以前のし尿処理・浄化槽汚泥の最終処分量の算定方法を変更。	<ul style="list-style-type: none"> 消化工程の有無に応じて下水汚泥最終処分量を区分化。 動物のふん尿の最終処分量を更新。 	<ul style="list-style-type: none"> 産業廃棄物及び有機発生物の動植物性残さを活動量に追加。 焼却以外の中間処理を経て最終処分される一般廃棄物を活動量に追加。

	2014 年提出	2015 年提出	2018 年提出
排出・吸収量算定式	—	集排水管末端の開放状況を踏まえた算定に変更。	—
排出係数	津波堆積物の排出係数を新たに設定。	—	—
活動量	津波堆積物を活動量に追加。	—	<ul style="list-style-type: none"> 焼却以外の中間処理を経て最終処分される産業廃棄物の量を活動量に追加。 2015 年度以降の製造業有機性汚泥（化学工業・食品製造業）の最終処分量の把握方法を変更。

	2021 年提出	2022 年提出	2023 年提出
排出・吸収量算定式	—	—	好気分解補正係数（MCF）の設定を細分化。
排出係数	一般廃棄物中の紙くずの炭素含有率を変更。	産業廃棄物中の紙くずの炭素含有率を変更。	生物分解可能炭素分のガス化率を廃棄物の組成別に設定。
活動量	—	—	—

（1）初期割当量報告書における算定方法

1) 排出・吸収量算定式

基本的な算定式は現行インベントリと同様であるが、集排水管末端の開放状況は考慮していなかった。また、CH₄酸化率は0と設定していた。このほか、産業廃棄物最終処分場の全てを嫌気性構造と扱ってCH₄排出量を算定していた。

2) 排出係数

浄水汚泥については、数例の調査事例を基に炭素含有率を設定し、排出係数は25 kg-CH₄/tであった。また、下水汚泥については、消化工程の有無を区分せずに排出係数（133 kg-CH₄/t）を設定していた。

3) 活動量

津波堆積物、一般廃棄物及び産業廃棄物ともに焼却以外の中間処理を経て最終処分される量を活動量に計上していなかった。また、し尿処理・浄化槽汚泥の最終処分量をし尿処理量を用いて推計していた。

(2) 2009年提出インベントリにおける算定方法

1) 排出・吸収量算定式

我が国の最終処分実態を反映し、CH₄酸化率を0から0.1に変更した。

2) 排出係数

初期割当量報告書と同様。

3) 活動量

1998年度以前のし尿処理・浄化槽汚泥の最終処分量について、し尿処理量を用いて推計する方法から、体積ベースの実績値に比重を乗じて算定する方法に変更した。

(3) 2010年提出インベントリにおける算定方法

1) 排出・吸収量算定式

2009年提出インベントリの排出量算定式と同様。

2) 排出係数

浄水汚泥の排出係数を新たな実測調査データ（平成21年度廃棄物分野の温室効果ガス排出係数正確化に関する調査結果）に基づき更新した。また、下水汚泥の排出係数を消化工程の有無に応じて区分化した。

3) 活動量

下水汚泥の排出係数の変更を受け、消化工程の有無に応じて下水汚泥最終処分量を区分化した。また、出典統計での変更を受け、動物のふん尿の最終処分量を更新した。

(4) 2012年提出インベントリにおける算定方法

1) 排出・吸収量算定式

産業廃棄物最終処分場の構造に関する新たなデータが入手できたことから、産業廃棄物最終処分場を嫌気性構造と準好気性構造に区分してCH₄排出量を算定することとした。

2) 排出係数

2010年提出インベントリの排出係数と同様。

3) 活動量

産業廃棄物及び有価発生物の動植物性残さを活動量に追加した。また、焼却以外の中間処理を

経て最終処分される一般廃棄物の量を活動量に追加した。

(5) 2014年提出インベントリにおける算定方法

1) 排出・吸収量算定式

2012年提出インベントリの排出量算定式と同様。

2) 排出係数

津波堆積物の活動量を新たに追加したことに伴い、排出係数を設定した。

3) 活動量

活動量に津波堆積物を新たに追加した。

(6) 2015年提出インベントリにおける算定方法

1) 排出・吸収量算定式

集排水管末端の開放状況を踏まえて準好気性最終処分場からの CH₄ 排出量を算定することとした。

2) 排出係数

2014年提出インベントリと同様。

3) 活動量

2014年提出インベントリの活動量と同様。

(7) 2018年提出インベントリにおける算定方法

1) 排出・吸収量算定式

2015年提出インベントリの算定式と同様。

2) 排出係数

2014年提出インベントリと同様。

3) 活動量

焼却以外の中間処理を経て最終処分される産業廃棄物の量を活動量に追加した。また、副産物調査の休止に伴い、2015年度以降の製造業有機性汚泥（化学工業・食品製造業）の最終処分量を「環境自主行動計画〔循環型社会形成編〕〈個別業種版〉（日本経済団体連合会）」及び「産業廃棄物排出・処理状況調査報告書（概要版）（環境省）」を用いて推計することとした（現行の活動量と同様。）。

(8) 2021 年提出インベントリにおける算定方法

1) 排出・吸収量算定式

2015 年提出インベントリの算定式と同様。

2) 排出係数

環境省地球環境局総務課脱炭素社会移行推進室の「令和元年度廃棄物の燃焼に伴う CO₂ 排出量算定方法精緻化等調査委託業務」に基づき、一般廃棄物中の紙くずの炭素含有率を 40.8%と設定した。

3) 活動量

2018 年提出インベントリの活動量と同様（現行の活動量と同様。）。

(9) 2022 年提出インベントリにおける算定方法

1) 排出・吸収量算定式

2015 年提出インベントリの算定式と同様。

2) 排出係数

産業廃棄物中の紙くずの炭素含有率に我が国独自の一般廃棄物中の紙くずの炭素含有率（40.8%）を代用することとした。

3) 活動量

2018 年提出インベントリの活動量と同様（現行の活動量と同様。）。

(10) 2023 年提出インベントリにおける算定方法

1) 排出・吸収量算定式

2019 年改良 IPCC ガイドラインで好気分解補正係数（MCF）が細分化されたことに基づき、「準好気性埋立構造」の区分を「管理された準好気性埋立構造」と「管理が不十分な準好気性埋立構造」の 2 区分に細分化した。

2) 排出係数

生物分解可能炭素分のガス化率について、2019 年改良 IPCC ガイドラインに基づき、廃棄物の種類別に設定することとした。

3) 活動量

2018 年提出インベントリの活動量と同様（現行の活動量と同様。）。