

# 廃棄物分野における算定方法の改善について

## 1. 排水処理に伴う排出（6B）

### 1.1 分散型排水処理施設における CH<sub>4</sub>・N<sub>2</sub>O 排出係数の改訂

#### (1) 検討課題

現行のインベントリにおいて、分散型生活排水処理施設（浄化槽及び汲み取り便槽）の CH<sub>4</sub>・N<sub>2</sub>O 排出係数は、排出係数調査事例の不足により、必ずしも十分ではない知見に基づき設定されている。このため、同排出係数を用いて算定した分散型生活排水処理からの CH<sub>4</sub>・N<sub>2</sub>O 排出量は、実際の CH<sub>4</sub>・N<sub>2</sub>O 排出量と乖離している可能性がある。

#### (2) 対応方針

我が国の CH<sub>4</sub>・N<sub>2</sub>O 排出実態に即した排出量を算定するには、十分な実測調査データに基づき排出係数を改訂する必要があるため、環境省地球環境局低炭素社会推進室において「平成 23 年度温室効果ガスインベントリ作成のための排出係数開発等調査」及び「平成 24 年度温室効果ガスインベントリ作成のための分散型生活排水処理に係る排出係数開発調査」が行われ、冬季（平成 23 年 12 月～24 年 1 月）及び夏季（平成 24 年 7 月～8 月）において、合併処理浄化槽 24 施設、単独処理浄化槽 6 施設、汲み取り便槽 30 施設を対象に CH<sub>4</sub>・N<sub>2</sub>O 排出係数が調査された。

表 1 分散型排水処理施設における CH<sub>4</sub>・N<sub>2</sub>O 排出係数調査結果

分散型 排水処理施設	ガス	単位	現行 係数	今回調査の排出係数		
				平均値	冬季	夏季
合併処理浄化槽	CH <sub>4</sub>	gCH <sub>4</sub> /人・年	1,106	1,835	1,101	2,569
	N <sub>2</sub> O	gN <sub>2</sub> O/人・年	26	83	91	76
単独処理浄化槽	CH <sub>4</sub>	gCH <sub>4</sub> /人・年	197	460	110	810
	N <sub>2</sub> O	gN <sub>2</sub> O/人・年	20	39	23	56
汲み取り便槽	CH <sub>4</sub>	gCH <sub>4</sub> /人・年	197	62	6.2	117
	N <sub>2</sub> O	gN <sub>2</sub> O/人・年	20	0.022	0.010	0.033

・平均値は、冬季と夏季の平均排出係数を単純平均して算定。

過去の年度の CH<sub>4</sub>・N<sub>2</sub>O 排出係数については、合併処理浄化槽の場合、基準年度（1990 年度）以降、処理技術が進展していることから、型式ごとの設置基数の変化に合わせて加重平均を行った CH<sub>4</sub>・N<sub>2</sub>O 排出係数を設定することが望ましい。しかし、現時点では、年度ごとの型式別の合併処理浄化槽設置基数に関するデータを得ることが困難なため、建築基準法の浄化槽構造基準が改正され（2000 年度）、性能評価型浄化槽の導入が始まる 2001 年度までは構造例示型の排出係数を用い、2002 年度以降は、今回の調査によって得られた構造例示型及び性能評価型（BOD 除去型及び BOD・N 除去型）浄化槽の平均排出係数を用いる。

表 2 経年的な合併処理浄化槽の CH<sub>4</sub>・N<sub>2</sub>O 排出係数の設定

	1990～2001年度	2001年度以降
CH <sub>4</sub> 排出係数 (gCH <sub>4</sub> /人・年)	2,477	1,835
N <sub>2</sub> O 排出係数 (gN <sub>2</sub> O/人・年)	71.7	83.1

- ・1990～2001年度：構造例示型の排出係数
- ・2001年度以降：構造例示型及び性能評価型（BOD 除去型及び BOD・N 除去型）浄化槽の平均排出係数

単独処理浄化槽及び汲み取り便槽の過去の年度の CH<sub>4</sub>・N<sub>2</sub>O 排出係数については、基準年度以降の処理技術等に顕著な変化が無いことから、今回得られた排出係数を 1990 年度以降の各年度に適用する。

### (3) 改訂結果

表 3 排出係数の見直しによる分散型排水処理施設からの CH<sub>4</sub>・N<sub>2</sub>O 排出量の変化 (単位：GgCO<sub>2</sub>)

	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010
見直し前の排出量	913	841	791	734	729	728	711	696	690
見直し後の排出量	1,191	1,239	1,336	1,238	1,246	1,259	1,242	1,221	1,223
排出量変化	278	398	546	504	517	531	530	526	533

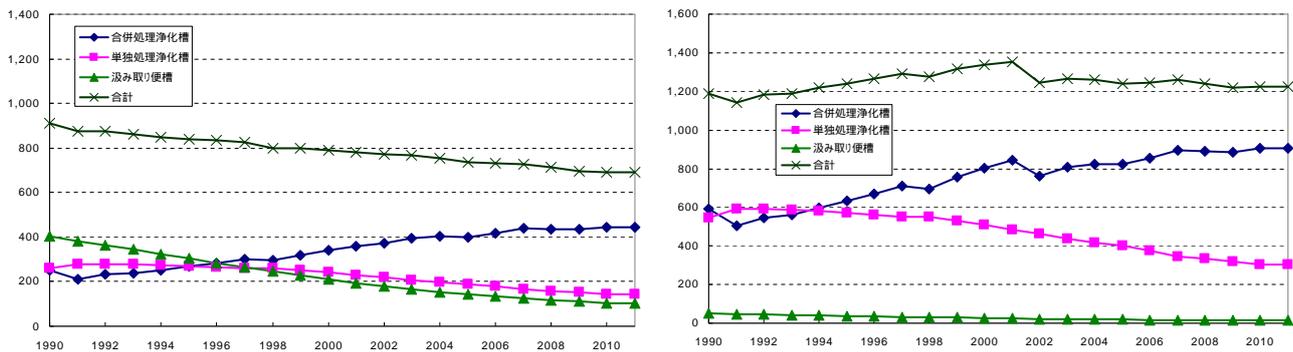


図 1 新たに得られた排出係数を仮に過去に遡って適用した場合の CH<sub>4</sub>・N<sub>2</sub>O 排出量(単位：GgCO<sub>2</sub>)

左図：排出係数更新前、右図：排出係数更新後

## 1.2 終末処理場における N<sub>2</sub>O 排出係数の改訂

### (1) 検討課題

現行インベントリの「生活・商業排水の処理に伴う N<sub>2</sub>O 排出（終末処理場）」において、終末処理場の平均 N<sub>2</sub>O 排出係数の算定に用いている実測データにばらつきがあるため、計算される不確かさが大きくなっている。

### (2) 対応方針

終末処理場の N<sub>2</sub>O 排出係数について、国土交通省における排出係数の精緻化に関する調査・研究、排出係数設定方法の見直しのための国内の調査事例に基づく実態把握が行われ、排水処理方法別の排出係数が新たに開発されたことを受け、「生活・商業排水の処理に伴う N<sub>2</sub>O 排出（終末処理場）」における N<sub>2</sub>O 排出係数を改訂する。

なお、平均 N<sub>2</sub>O 排出係数の算定に用いる測定データ（文献から得られるデータ）については、以下の確認を行っている。

- ・ 文献として出典が明確となっている測定データを対象とする。
- ・ サンプルング及び分析手法の相違によるデータの抽出は行わない。
- ・ N<sub>2</sub>O 排出係数の時間変動を日平均化したデータのみを用いる。
- ・ 通常の運転で想定される状況下の測定データであれば算定に用いる（雨天時の測定データも算定に含める）。

表 4 終末処理場における新たな N<sub>2</sub>O 排出係数

水処理方式の種類	排出係数 (mgN <sub>2</sub> O/m <sup>3</sup> )	
	現行値	新たな係数
標準活性汚泥法（本分類に該当しない処理法を含む。）	160 (区分無し)	142
嫌気好気活性汚泥法		29.2
嫌気無酸素好気法及び循環式硝化脱窒法（当該方法と同程度以上に窒素を処理することができる方法を含む。循環式硝化脱窒型膜分離活性汚泥法を除く。）		11.7
循環式硝化脱窒型膜分離活性汚泥法		0.50

- ・ 今回改訂するのは水処理プロセスの排出係数であり、汚泥処理プロセスの排出係数は改訂しない。
- ・ 今回得られた排出係数は過去の年度にも適用する。

### (3) 改訂結果

表 5 排出係数の見直しによる終末処理場からの N<sub>2</sub>O 排出量の変化（単位：GgCO<sub>2</sub>）

	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010
見直し前の排出量	492	565	633	689	703	685	707	722	721
見直し後の排出量	432	481	488	519	539	518	523	526	519
排出量変化	-60	-84	-145	-170	-165	-166	-184	-195	-202

## 2. 廃棄物の焼却（6C）

### 2.1 下水汚泥焼却に伴う新たな N<sub>2</sub>O 排出係数の追加

#### （1）検討課題

従来よりも N<sub>2</sub>O 排出係数の低い下水汚泥焼却炉が導入されつつあるが、現在のインベントリでは、これらの焼却炉の N<sub>2</sub>O 排出係数を考慮していないため、実態よりも過大に N<sub>2</sub>O 排出係数を算定している。

#### （2）対応方針

国土交通省における近年の下水汚泥焼却炉の設置動向を踏まえた新たな N<sub>2</sub>O 排出係数設定に関する実態把握等に基づき、多段吹込燃焼式流動炉、二段燃焼式循環流動炉及びストーカ炉を一つの区分とした新たな N<sub>2</sub>O 排出係数が開発されたことを受け、「産業廃棄物の焼却に伴う N<sub>2</sub>O 排出（下水汚泥）」において、当該炉の N<sub>2</sub>O 排出係数を新たに追加する。

表 6 下水汚泥焼却に伴う N<sub>2</sub>O 排出係数

区分	凝集剤の種類	焼却炉の種類	燃焼温度	排出係数 (gN <sub>2</sub> O/t)
(1)	高分子凝集剤	流動床炉	通常燃焼 (約 800 )	1,510
(2)	高分子凝集剤	流動床炉 <sup>1)</sup>	高温燃焼 (約 850 )	645
(3)	高分子凝集剤	多段炉		882
(4)	石灰系			294
(5)	その他			882
(6) 新規追加		多段吹込燃焼式流動床炉 二段燃焼式循環流動床炉 ストーカ炉	高温燃焼 (約 850 )	263

1) 多段吹込燃焼式流動床炉、二段燃焼式循環流動床炉を除く。  
・今回得られた排出係数を過去の年度にも適用する。

#### （3）改訂結果

表 7 排出係数の見直しによる下水汚泥焼却に伴う N<sub>2</sub>O 排出量の変化（単位：GgCO<sub>2</sub>）

	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010
見直し前の排出量	848	1,253	1,525	1,754	1,638	1,482	1,425	1,383	1,343
見直し後の排出量	806	1,201	1,494	1,677	1,560	1,417	1,362	1,310	1,261
排出量変化	-42	-52	-32	-77	-79	-65	-64	-73	-83

## 2.2 バイオマスプラスチックの把握範囲の拡大

### (1) 検討課題

焼却される廃プラスチック（一般廃棄物・産業廃棄物）中に含まれるバイオマスプラスチックから発生するCO<sub>2</sub>はカーボンニュートラル扱いであるため、バイオマスプラスチック分を控除して廃プラスチックの焼却に伴うCO<sub>2</sub>排出量を算定している。今年度、業界団体におけるアンケート調査結果に基づき、バイオマスプラスチックの用途別使用量が新たに把握されたことから、「一般・産業廃棄物の焼却に伴うCO<sub>2</sub>排出」における活動量を改訂する必要がある。

### (2) 対応方針

#### 1) 焼却・原燃料利用されるバイオマスプラスチック量の推計式

廃プラスチック（一般廃棄物及び産業廃棄物）中に含まれ、焼却もしくは原燃料利用されるバイオマスプラスチックの量を次式のとおり推計する。

$$WBP_I = \sum (BP_i \times Org_i \times Dom_i \times DM_{i,j}) \times PI_{MSW} + \sum (BP_i \times Org_i \times Dom_i \times DI_{i,j}) \times PI_{ISW}$$

$$WBP_E = \sum (BP_i \times Org_i \times Dom_i \times DM_{i,j}) \times PE_{MSW} + \sum (BP_i \times Org_i \times Dom_i \times DI_{i,j}) \times PE_{ISW}$$

- $WBP_I$  : 廃プラスチック中に含まれ、焼却されるバイオマスプラスチック量 (t) (乾燥ベース)  
 $WBP_E$  : 廃プラスチック中に含まれ、原燃料利用されるバイオマスプラスチック量 (t) (乾燥ベース)  
 $BP_i$  : バイオマスプラスチック (種類  $i$ ) の算定対象年度の生産量 (t)  
 $Org_i$  : バイオマスプラスチック (種類  $i$ ) の天然由来成分割合 (-)  
 $Dom_i$  : 製造されたバイオマスプラスチック (種類  $i$ ) が国内で流通・使用・廃棄される割合 (-)  
 $DM_{i,j}$  : バイオマスプラスチック (種類  $i$ ) のうち、用途  $j$  のものが一般廃棄物となる割合 (-)  
 $DI_{i,j}$  : バイオマスプラスチック (種類  $i$ ) のうち、用途  $j$  のものが産業廃棄物となる割合 (-)  
 $PI_{MSW}$  : 廃プラスチック (一般廃棄物) が焼却される割合 (-)  
 $PI_{ISW}$  : 廃プラスチック (産業廃棄物) が焼却される割合 (-)  
 $PE_{MSW}$  : 廃プラスチック (一般廃棄物) が原燃料利用される割合 (-)  
 $PE_{ISW}$  : 廃プラスチック (産業廃棄物) が原燃料利用される割合 (-)

#### 2) バイオマスプラスチックの種類別生産量と耐用年数

バイオマスプラスチックには、様々な種類・用途とそれに応じた製品としての利用期間があり、例えば包装材のように、製品化から廃棄までの期間が比較的短いものや、自動車用マットのように、利用期間が数年以上に渡るものもある。従って、算定対象年度におけるバイオマスプラスチックの廃棄量を推計するには、バイオマスプラスチックの年度ごとの生産量に加え、それぞれの種類・用途ごとに、廃棄されるまでの標準的な期間（耐用年数）を設定する。

$$BP_{i,N} = \sum_j (bp_{i,j,(N-\alpha(i,j))})$$

- $BP_{i,N}$  : バイオマスプラスチック (種類  $i$ ) の  $N$  年度の廃棄量 (t)  
 $bp_{i,j,N}$  : バイオマスプラスチック (種類  $i$ 、用途  $j$ ) の  $N$  年度を生産量 (t)  
 $(i,j)$  : バイオマスプラスチック (種類  $i$ 、用途  $j$ ) の製品としての使用から廃棄までの期間 (年)

バイオマスプラスチックの種類別用途別生産量は、「2012年度ナショナルインベントリー調査、日本バイオマス製品推進協議会」より把握する(同調査は今後も毎年継続して実施される予定)。

また、バイオマスプラスチックの種類別用途別の製品としての使用から廃棄までの期間は、日本バイオマス製品推進協議会ヒアリング結果をもとに表8のとおり設定する。

### 3) バイオマスプラスチックの種類別天然由来成分割合

バイオマスプラスチックの種類別（一部は用途別）の天然由来成分割合は、日本バイオマス製品推進協議会における調査結果（<sup>14</sup>C法を用いたバイオマス度測定結果）に基づき設定する。

表8 バイオマスプラスチックの種類別生産量・天然成分割合・耐用年数

樹脂	用途	天然由来成分割合	耐用年数(年)	生産量(t)				
				2007	2008	2009	2010	2011
ポリ乳酸	食品容器 他	0.99	1	210	206	204	204	204
	食品容器 他	0.98	1	518	512	453	450	613
	食品容器	0.92	1	676	1022	1213	1519	1793
	容器	0.12	1	6	3	3	2	2
	端子箱	0.50	15	0	1	1	2	2
木粉	容器・箸	0.60	2	0	0	0	4	5
	模型	0.55	2	11	25	31	40	0
	鉢	0.50	2	0	0	0	6	7
	日用品	0.20	2	0	0	0	0	2
古古米	袋	0.20	1	0	0	0	243	157
	袋	0.10	1	0	0	0	0	14
	筒・文具	0.70	2	0	150	150	48	36
	小物	0.60	2	0	0	0	13	13
	箸	0.55	2	0	0	0	2	0
	ファイル	0.14	5	0	0	1	1	1
	ホルダー	0.10	5	0	0	0	2	1
初殻	鉢 他	0.51	2	0	0	0	7	3
蕎麦殻	箸 他	0.55	2	0	0	0	1	1
澱粉複合系	食品容器	0.64	1	0	0	0	33	49
	緩衝材	0.60	1	200	202	196	205	180
	食品容器	0.34	1	0	0	0	36	167
フェノール	箸	0.51	2	0	0	4	0	1
	食品容器	0.20	2	0	0	1	1	1
セルロース	化粧版	0.35	2	198	171	186	159	134
	日用品	0.37	5	51	74	32	55	62
セロハン	製品1	1.00	1	0	0	0	0	24
	製品2	0.88	1	3,853	3,807	3,700	3,807	3,776
	製品3	0.86	1	4,933	4,659	4,385	4,659	4,706
	製品4	0.83	1	5,273	4,980	4,687	4,980	5,031
三酢酸セルロース	液晶用1	0.51	5	2,629	1,733	2,768	4,494	2,781
	液晶用2	0.50	5	833	550	764	1,152	773
	液晶用3	0.47	5	53	57	142	307	230
合計				19,443	18,153	18,922	22,433	20,769

・出典：2012年度ナショナルインベントリー調査，日本バイオマス製品推進協議会市場調査委員会

・耐用年数は、非耐久消費財については原則として1年と設定。耐久消費財及び一部製品については、日本バイオマス製品推進協議会ヒアリング結果より設定（税データベースの製品種類ごとの耐用年数を参考に設定）。耐用年数が1年の場合、生産年度＝廃棄年度と見なし、バイオマスプラスチック廃棄量を算定する。

・生産量は暦年ベースの集計値であるが、インベントリに適用する際は年度ベースのデータとして扱う。

#### 4) 製造されたバイオマスプラスチックが国内で流通・使用・廃棄される割合

素材としてのバイオマスプラスチックの多くは海外で製造されており、国内に輸入後、製品に利用されている。これらの製品は一部を除き国内で流通しているため、本割合は原則として1.0と設定する。ただし、ごく一部の製品は海外に再輸出されているため、同調査におけるメーカーからの回答に基づき、国内で流通・使用・廃棄されるバイオマスプラスチック製品の割合を設定する。

#### 5) バイオマスプラスチックが廃棄物となる割合

製品として使用された後のバイオマスプラスチックは全て廃棄物になると想定する。ただし、廃棄物となったプラスチックが焼却・原燃料利用される割合は一般廃棄物と産業廃棄物で異なるため、本割合は一般廃棄物・産業廃棄物ごとにそれぞれ設定する（両者の合計が1.0となるように設定）。なお、本割合を実態データに基づき設定することは現状では困難なため、廃棄物分科会の専門家判断をもとに設定する。

### (3) 改訂結果

表 9 活動量の見直しによるバイオマスプラスチック由来のCO<sub>2</sub>排出量の変化（単位：GgCO<sub>2</sub>）

	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010
見直し前の排出量	0	0	0	0	0	-3	-3	-3	-3
見直し後の排出量	0	0	0	0	0	-30	-31	-29	-32
排出量変化	0	0	0	0	0	-27	-28	-27	-28