



廃棄物の種類とごみ焼却

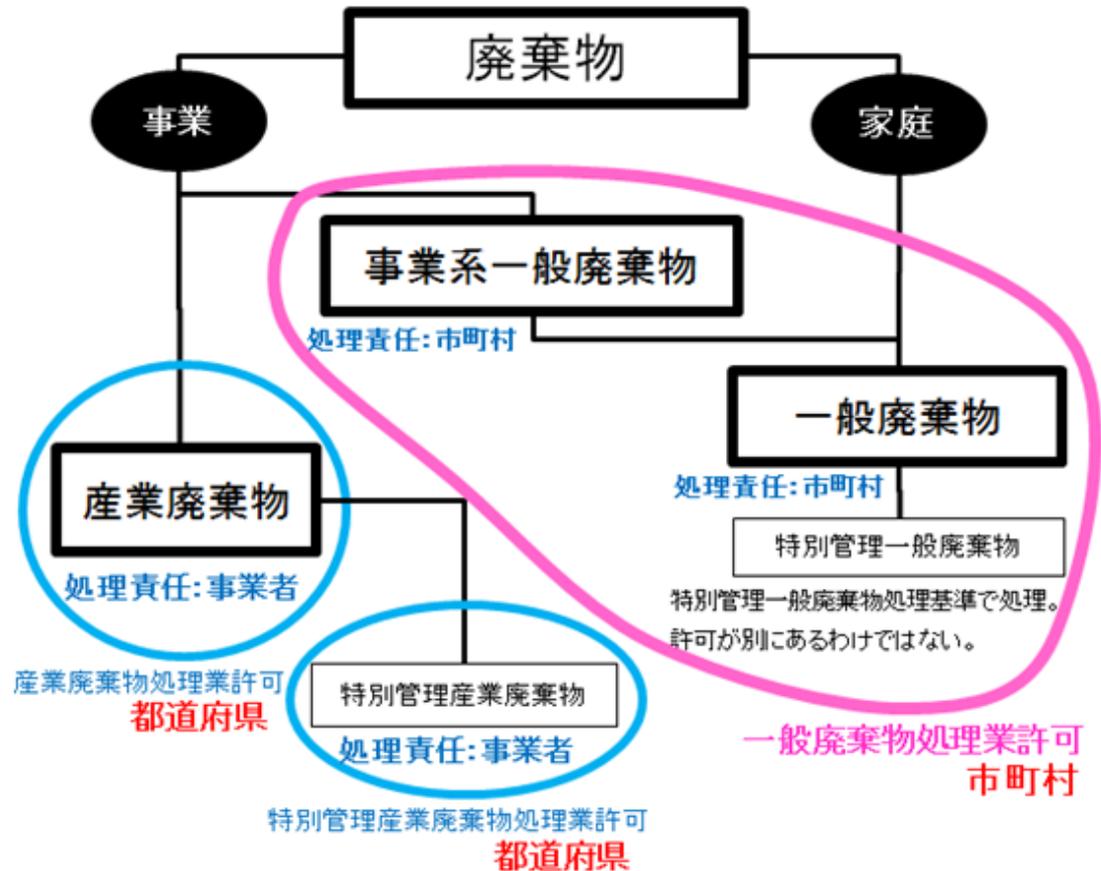
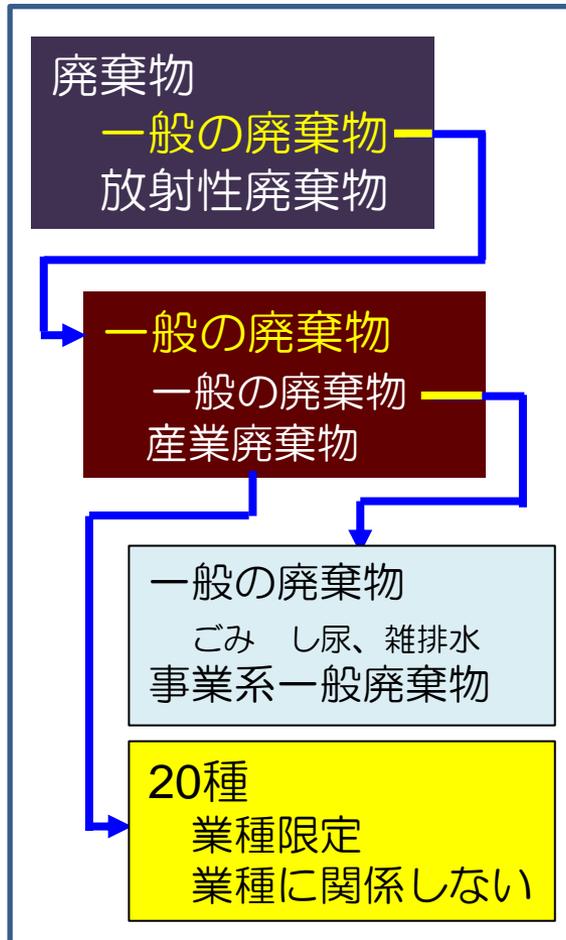
環境科学研究所

Murakami Research Lab. of Environmental Science

所長 村上篤司 Ph.D

■ 廃棄物の分類と処理

■ 大まかな分類



■ 産業廃棄物（産廃）

■ 法令で決められた20種類（工場からの排出ごみを指すわけではない）

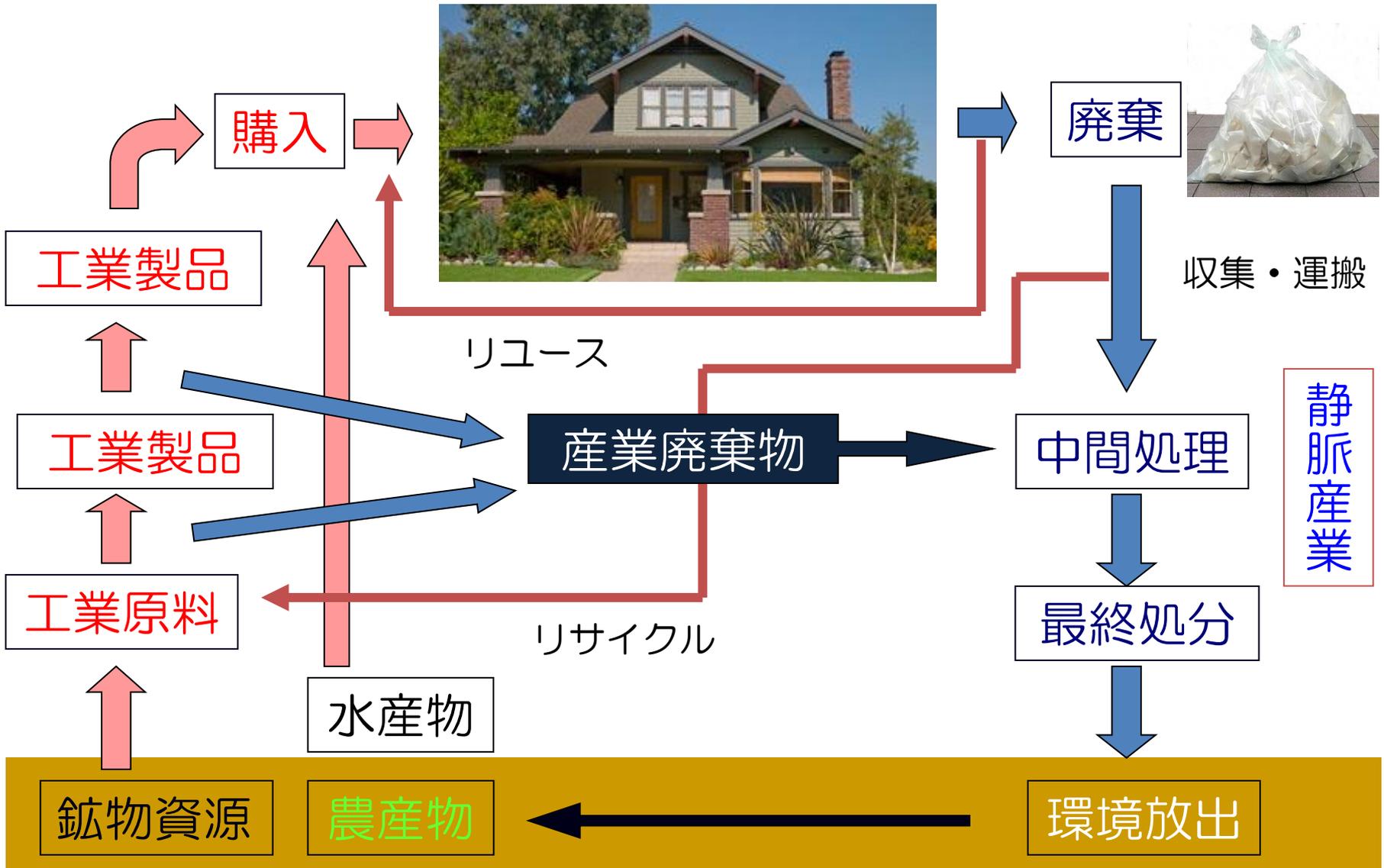
■ 業種に関係なく産業廃棄物になるもの

- ① 燃え殻 ② 汚泥 ③ 廃油 ④ 廃酸 ⑤ 廃アルカリ
- ⑥ 廃プラスチック類 ⑦ ゴムくず ⑧ 金属くず
- ⑨ ガラスくず、コンクリートくず及び陶磁器くず ⑩ 鉱さい
- ⑪ がれき類 ⑫ ばいじん

■ 業種を限定して産業廃棄物になるもの

- ⑬ 紙くず ⑭ 木くず ⑮ 繊維くず ⑯ 動植物性残さ
- ⑰ 動物系固形不要物 ⑱ 動物のふん尿 ⑲ 動物の死体
- ⑳ 1 から 19 の産業廃棄物を処分するために処理したもので、それらの産業廃棄物に該当しないもの（有害汚泥のコンクリート固形化物など）

廃棄物の発生・処理・処分

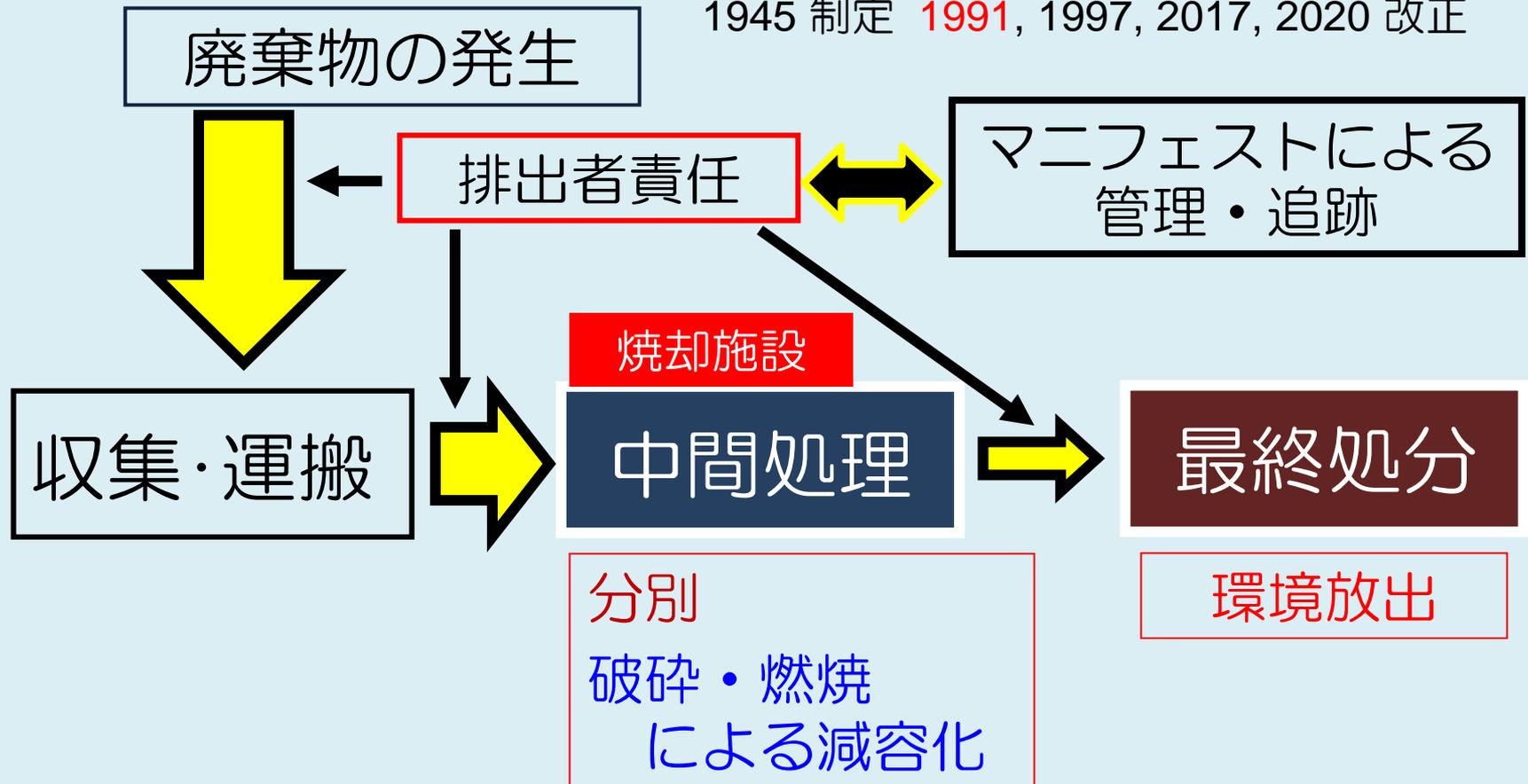


廃掃法と廃棄物の排出者責任

処理の流れ

廃掃法（廃棄物の管理及び清掃に関する法律）

1945 制定 1991, 1997, 2017, 2020 改正

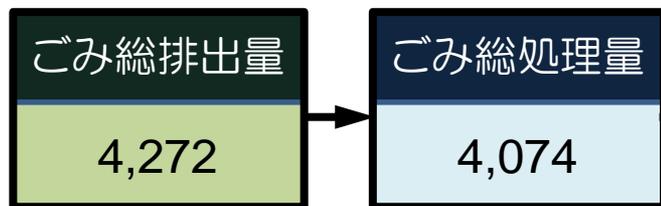


全国のごみ処理のフロー（2018年度）

一般廃棄物（ごみ）の処理状況

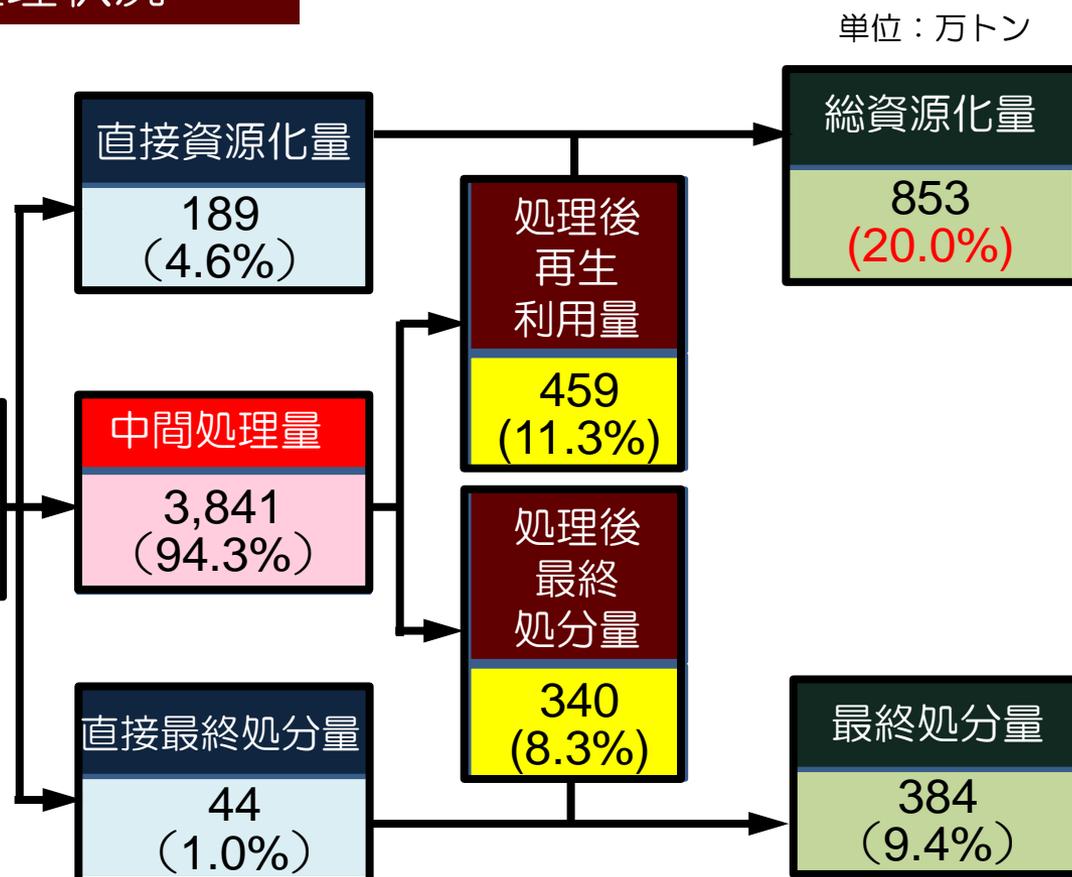
2018年度：4,272 万トン
918g/(人・日)

一般廃棄物（し尿）
2,036 万kL



産業廃棄物の状況

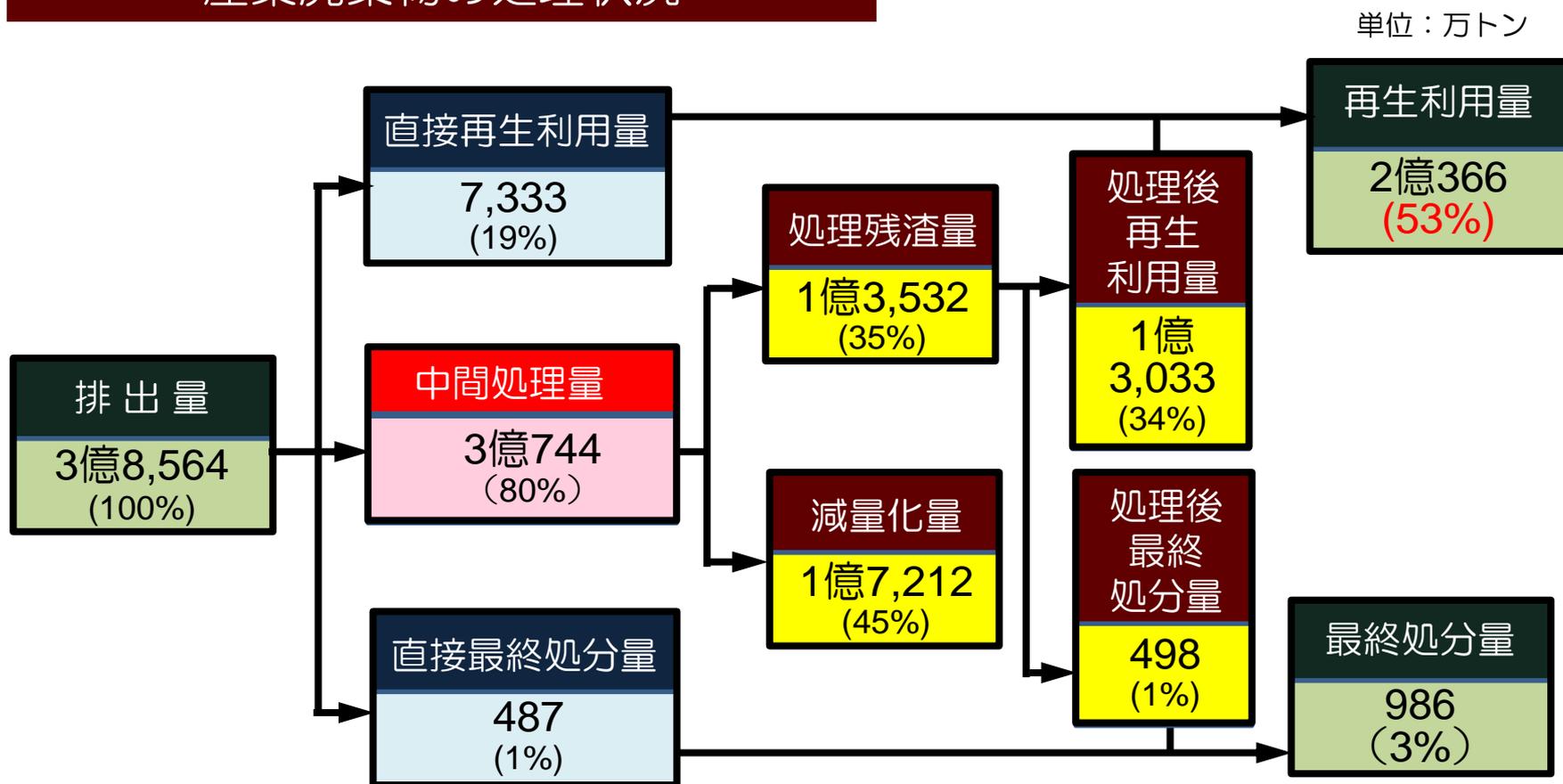
2018年度：4億トン前後
2017年度：3.86億トン
(-140 万トン)



R02 環境白書より作成

産業廃棄物処理のフロー（2017年度）

産業廃棄物の処理状況



産業廃棄物中間処理施設数：18,934 施設 (2017)
(焼却・破碎・脱水)

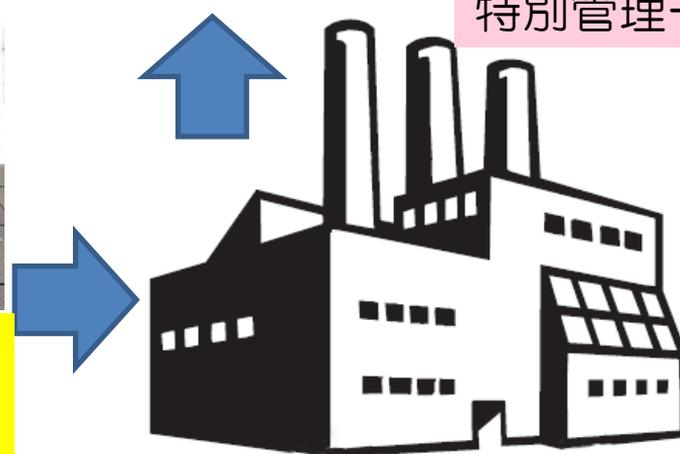
R02 環境白書より作成

燃烧排ガス

二酸化炭素 (CO ₂) 水蒸気 (H ₂ O)	
有害物質等	発生濃度
塩化水素	250~1,000 ppm
SO ₂	50~150 ppm
NO ₂	80~200 ppm
Hg	0.1~0.5 ng/m ³
ばいじん (飛灰)	2~5 g/m ³
ダイオキシン類	1~10 ng TEQ/m ³



- 生ごみ (水分80%) を 40%含む
- 雑多な物質を含有



排
ガス
処理
装置

最終処分

処理

有効
利用

ばいじん (飛灰)
特別管理一般廃棄物

処理

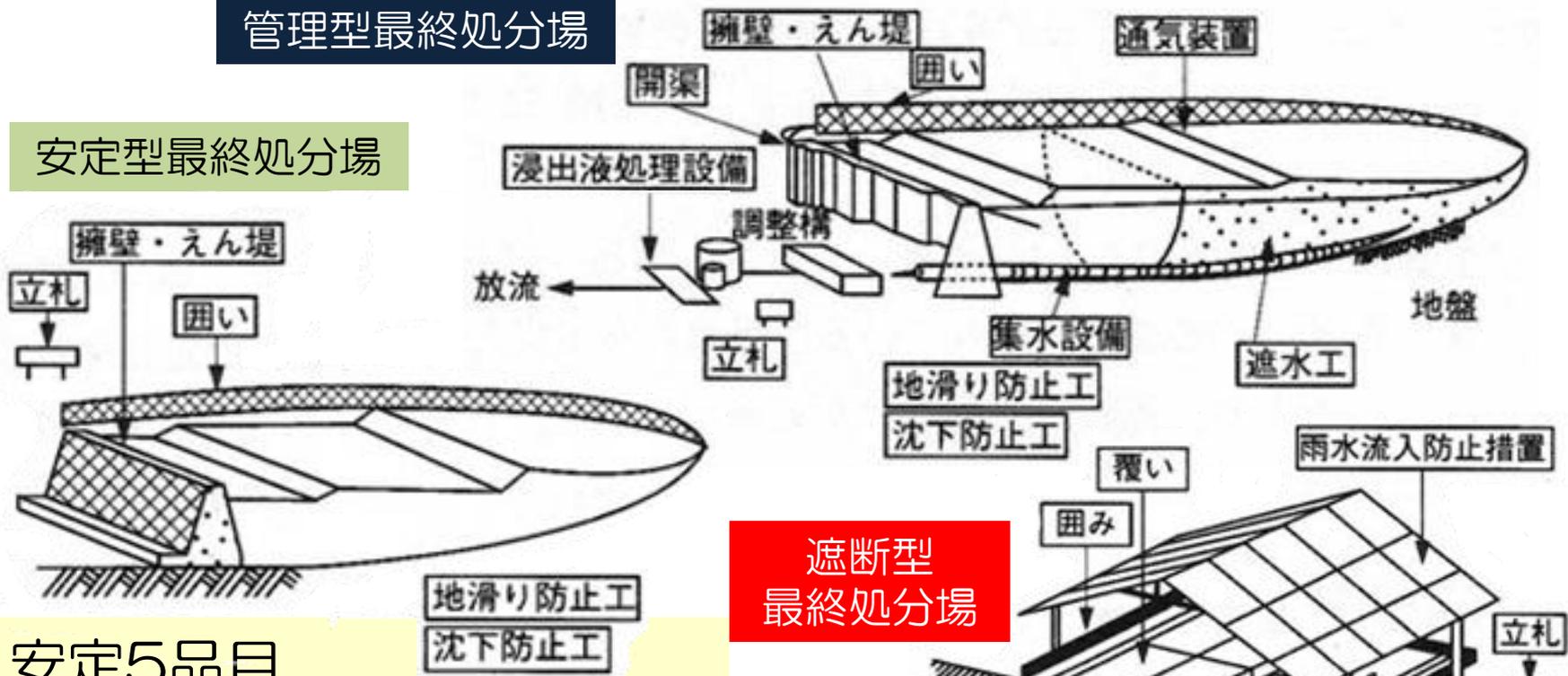
焼却炉により
異なる

主灰

燃烧残渣

管理型最終処分場

安定型最終処分場



遮断型 最終処分場

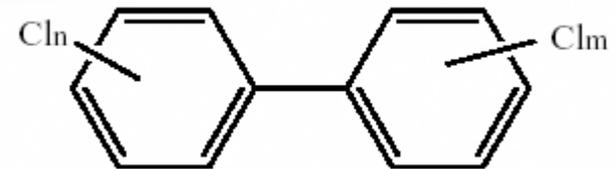
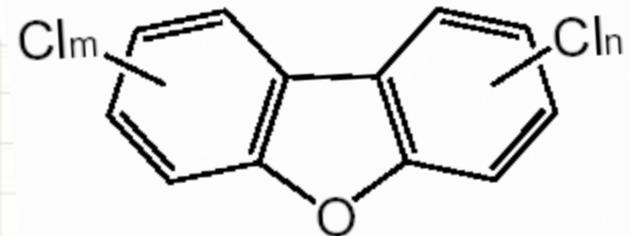
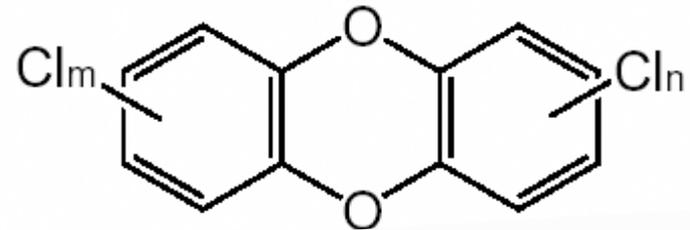
安定5品目

- ① 廃プラスチック類
- ② ゴムくず
- ③ 金属くず（鉛を含まないこと）
- ④ ガラスくず
- ⑤ 工作物の除去コンクリートなど

ダイオキシン類の化学構造

➤ PCDD (ポリ塩化ジベンゾダイオキシン)

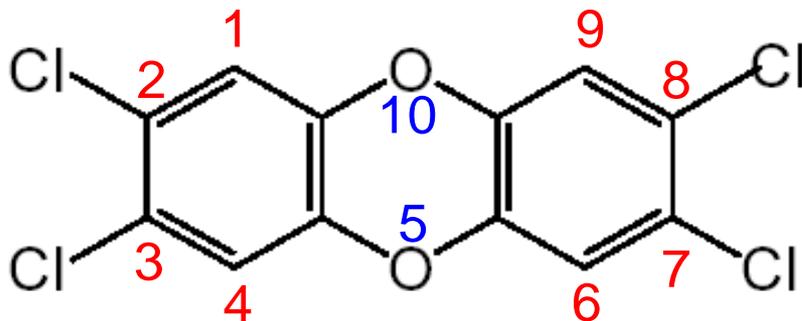
- P(ポリ) ----- 複数
- C(塩素) ----- Cl
- D(ジ) ----- 2
- D(ダイオキシン) -----



➤ PCDF (ポリ塩化ジベンゾフラン)

➤ コプレナーPCB

➤ 最も有名なダイオキシン

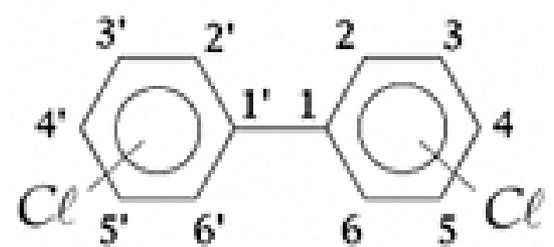
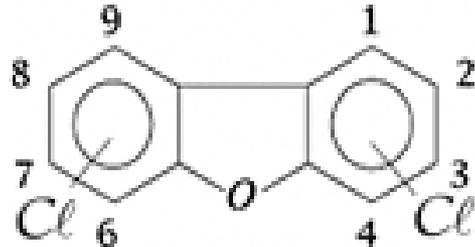
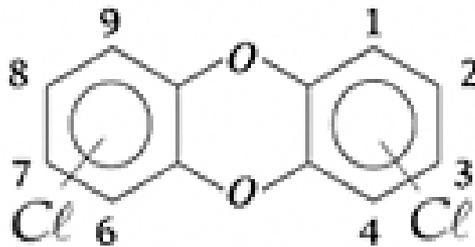


2,3,7,8 TCDD

2,3,7,8-4 塩化ジベンゾダイオキシン

ダイオキシン類の種類

➤ ダイオキシン類 (PCDD, PCDF, コプラ-PCBの総称)



PCDDs

$$0 \leq m, n \leq 4$$

$$1 \leq m+n \leq 8$$

75種の異性体

PCDFs

$$0 \leq m, n \leq 4$$

$$1 \leq m+n \leq 8$$

135種の異性体

Co-PCBs

2,6,2',6'にClを
含まない

13種

- 構造によって毒性は大きく異なる
- 毒性評価はTEQで評価する

■ ダイオキシン類の発生

■ 発生原因

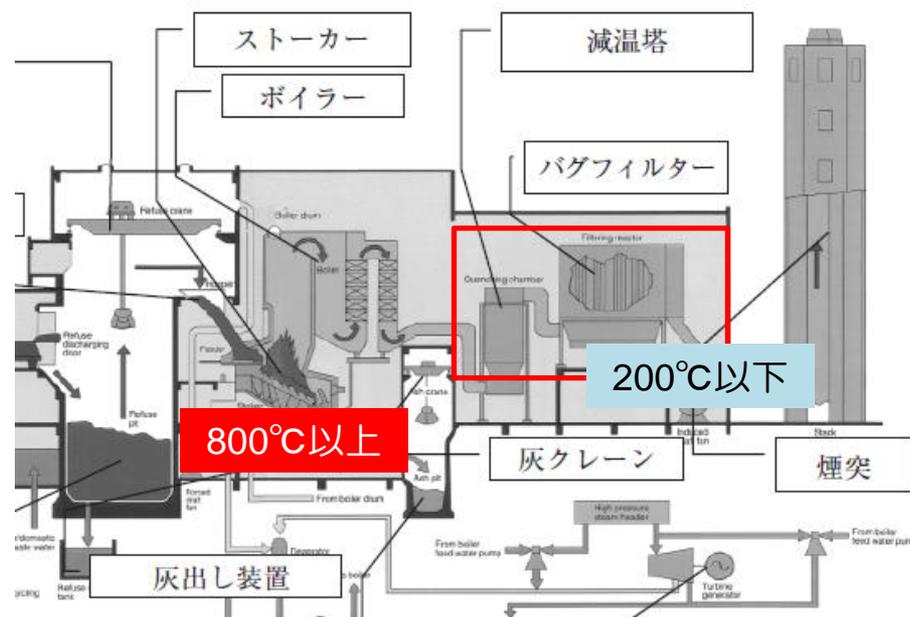
- ① 廃棄物中に元々含まれているもの
- ② 塩素化された前駆体物質の焼却や熱分解中に発生するもの
- ③ 化学的にはダイオキシンと無関係な有機物と無機塩素 (Cl⁻, HCl) の焼却や熱分解で生じるもの (de novo 合成)

■ 発生場所

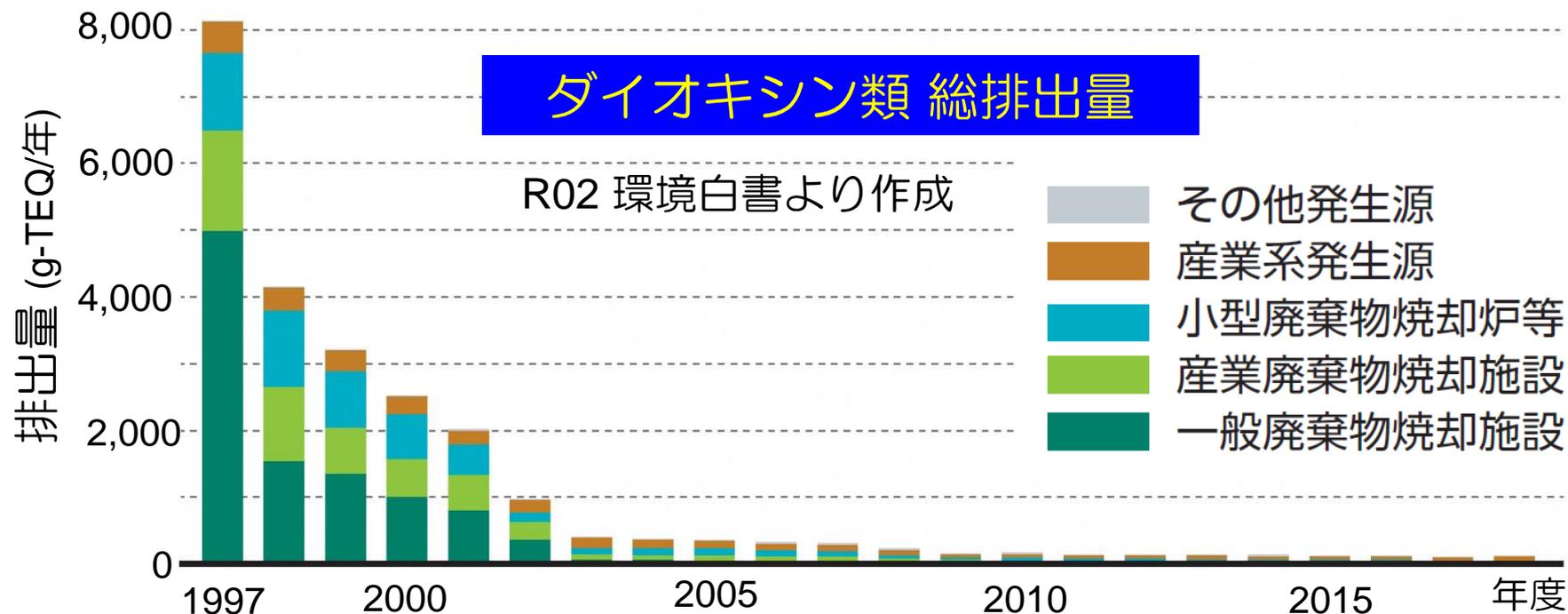
- ① デノボ合成は、燃焼温度よりも低い300~500°C程度で進行する。
- ② 200°C以下では、デノボ合成はほとんど進行しない。

■ 発生抑制策

- ① 燃焼技術 (3T: Temperature, Time, Turburance)
- ② 活性炭吸着



ダイオキシン類 総排出量の変遷



対 1977 年削減割合

1998	1999	2000	2001	2002	2003	2005
46.0~54.6	58.3~64.7	67.2~70.6	73.9~76.7	87.5~88.5	94.90~95.5	95.5~96.5
2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
95.5~96.0	95.9~96.5	96.1~96.5	97.2~97.4	98.0~98.1	98.0~98.1	98.2~98.3
2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
98.3~98.4	98.3~98.4	98.4~98.5	98.5~98.6	98.5~98.6	98.6~98.7	98.5~98.6



廃棄物の種類とごみ焼却

環境科学研究所

Murakami Research Lab. of Environmental Science

所長 村上篤司 Ph.D