

# 廃棄物学

(必修)

---

環境科学系

宮脇 健太郎

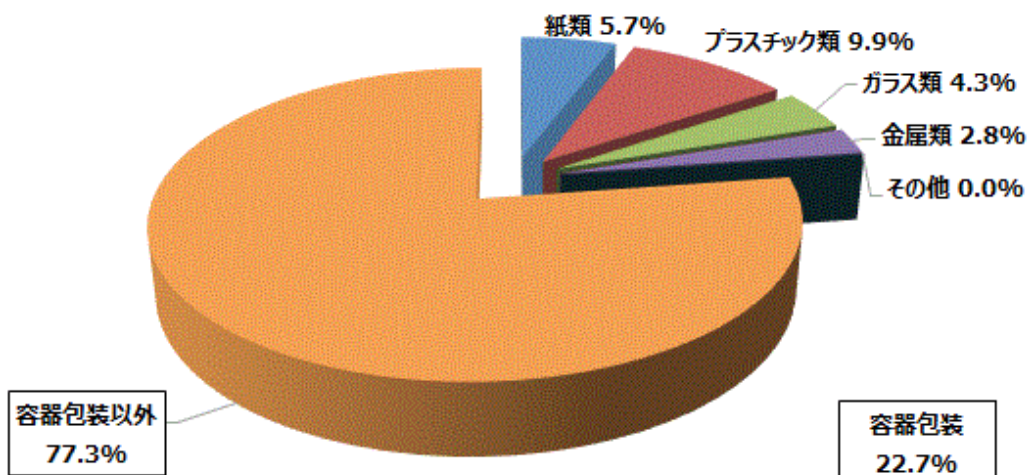
第8回 各種リサイクル

# 容器包装リサイクルの背景

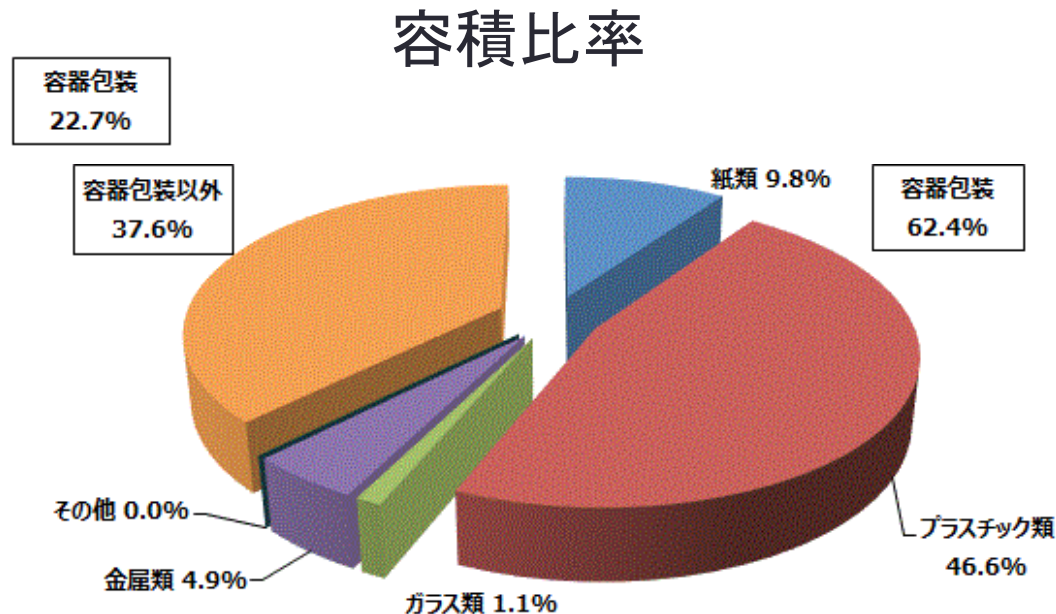
- ごみ組成 近年変化少ない
- 容器包装材 多い(過去20年間)
- ごみ処理では 重量よりも容量が問題
- 軽くてかさばる → 収集車に積める量が減少, 焼却しない場合、埋立地寿命を短くする

# 容器包装廃棄物の使用実態(環境省HP)

- プラスチック 全体の容積1/3~1/2



湿重量比率



容積比率

- 包装の役割
  - 内容の保全
  - 内容品取り扱いの容易性
  - 内容品の販売促進
  - 物流コスト削減
  - 生産者・内容物の情報提供
- → 場合により**過剰包装**

# 容器包装リサイクル法

- 1997 容器包装リサイクル法
  - 容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律
- 従来, ごみとして収集・処理
  - 資源として回収
  - 費用: 自治体あるいは再資源化業者
  - ごみ処理費: 自治体(税金)
  - 容器包装製造者, 利用事業者 → 外部費用

- 容器包装リサイクル法
  - 容器包装を資源として回収
  - 容器包装の製造者・利用者によりリサイクル費用を負わせる仕組み
  - 製造販売の後まで責任を持つ
    - 拡大生産者責任 (EPR, Extended Producer Responsibility)
  - 外部費用の内部化
  - 資源化が容易な容器包装の製造・利用
  - 指定法人: 公益財団法人 日本容器包装リサイクル協会

- 容器包装リサイクル

- ドイツ デュアルシステム DSD
- フランス CITEO(旧 エコ・アンバラージュ)

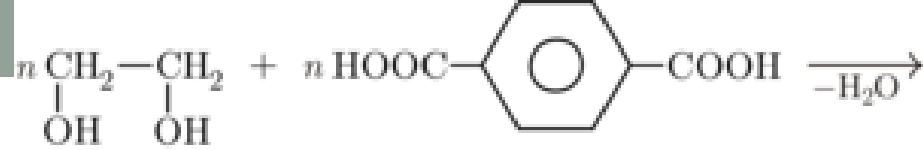
- 再商品化率

- 再商品化＝製品の原材料として利用者に渡せる状態にすること
- 100%がリサイクルされる意味ではない
- リサイクル率ではない

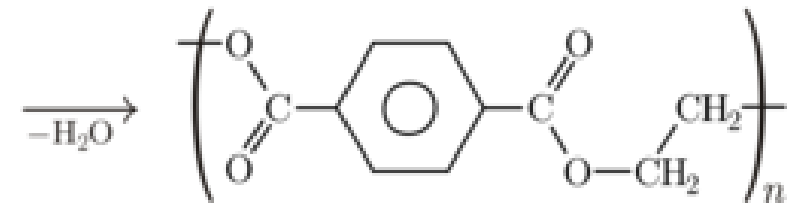
# 自治体収集の変化

- 自治体の資源物収集
  - 沼津市が最初(1975)
  - 資源ごみ「分ければ資源, 混ぜればごみ」
  - 1993 全国40%
- 容器包装リサイクル法
  - アルミ缶, スチール缶, ガラス瓶, ペットボトル, 飲料用紙パック, プラスチック容器包装, 紙製容器包装





# PETボトルの例



- ベール 例) 60 × 40 × 30cm 15~20kg
- 品質ランク
  - A: キャップなし, きれい
  - B: キャップがほとんどない, 少し汚れ
  - C: キャップあり, ボトルが汚い, 異物混入



PETボトルリサイクル推進協議会HPより

# 自治体収集の問題点

- 高い収集コスト
  - 分別収集と選別保管 市町村
  - 再商品化の費用 製造・利用事業者
  - 分別数, 収集頻度が多く, 1カ所ごみ量が少ない
  - 交通事情が悪く輸送に時間, 一回の収集できる量が少ない
  - 給与水準が高い
  - 非効率

- 低い減量化動機付け
  - 収集費用 自治体負担
  - 製造・利用者の減量化動機付けは小さい
  - 例 ペットボトルの収集費用 再資源化費用の2倍  
→ 自治体が2/3負担
- 低い選別回収率
  - 単一収集, 混合収集
  - 例 びん, PETの混合, びんが割れる

# リサイクルの質の低さ

- ガラスびん
- 選別施設で選別される使用できるびん
  - ガラスびん原料 2/3
  - 道路路盤材, グラスウール
  - 透明, 茶色 → びん原料
- 収集した物の1/3は残渣 → 埋立地

## ペットボトル

シート, 繊維 68.9%(2018)

洗剤などのボトル, 文房具(成形品) 4.7%

ペットボトルの化学的再生法(ケミカルリサイクル)

→ ペットボトル(ボトルtoボトル)技術的に可能, 高コスト

ペットボトルの物理的再生法(メカニカルリサイクル)

→ ペットボトル(ボトルtoボトル) 26%

## プラスチック容器包装(その他プラ)

鉄鉱石の還元剤, コークス原料

再商品化として熱利用も可能となった

# 容器包装プラスチック(2018)

- 市町村収集74.1万トン, 協会引き取り65.5万トン
- マテリアルリサイクル 52.7%
- 再商品化
  - 材料(マテリアル)リサイクル 34.5万トン
  - 選別により**半分**は熱回収・燃料(34.5万→17.2万トンのみ利用)
  - 再生製品 輸送パレット, 建材, 棒など
  - **ダウンリサイクル**
  - ケミカルリサイクル 30.9万トン (内, 高炉還元2.7万トン, コークス炉化学原料化19.8万トンなど)

# 改善のための方向性

- 自治体が定期的回収
  - 従来 of 回収システムを崩壊？
  - 自治体収集 **高コスト**
  - 拠点回収の可能性 スーパーの入り口など
- 議論として
  - 「再生までの**ロスが少なく**、できるだけ**質の高い**利用を、**低いコスト**で行う。」ことが重要
  - 「リサイクルすること」が目的でなく、「**どのようにリサイクルするか**」が重要

# プラスチック資源循環法

速報

(プラスチックに係る資源循環の促進等に関する法律)

2019/6/4 成立

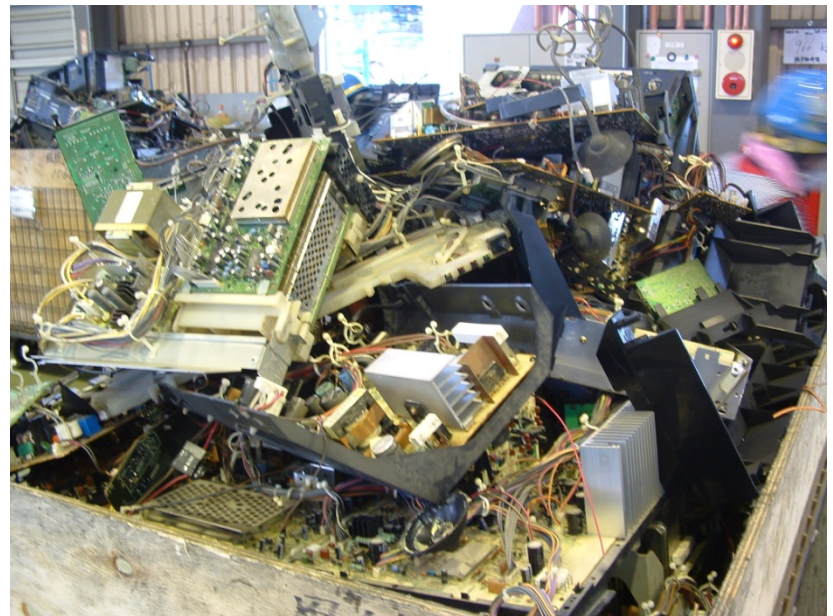
## 概要

- (1) プラスチック使用製品設計指針
- (2) 特定プラスチック使用製品の使用の合理化
- (3) 市町村の分別収集・再商品化
- (4) 製造・販売事業者等による自主回収及び再資源化
- 5) 排出事業者の排出抑制及び再資源化等



# 家電リサイクル

- 大型家電 一般廃棄物の1%以下
- 家電製品 アルミ, 銅など有用金属
- 家電リサイクル法 (2001)
  - 特定家庭用機器再商品化法
  - 冷蔵庫, エアコン, テレビ, 洗濯機
- 家電製品協会(指定法人)
- 消費者 排出時にリサイクル料金
  - 消費者と小売店の負担が大きい仕組み



# 自動車リサイクル

- 廃自動車
  - 解体業者 エンジン, バッテリー, タイヤ, バンパー, ドア, ガラスなど
  - ボディ(廃車ガラ) 破砕・金属回収
  - 破砕後のくず シュレッダーダスト(ASR)年間75万トン程度
- 自動車リサイクル法(2002)
  - 使用済自動車の再資源化等に関する法律
  - フロン処理, エアバック処理, ASR処理
  - リサイクル料金 消費者負担

# 建設リサイクル

- 建設廃棄物発生量
  - 1995→2025 5倍！
- 建設リサイクル法(2000)
  - 建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律
  - アスファルト, コンクリート, 廃木材, 建設汚泥, **建設混合廃棄物**
  - 建設混合廃棄物 木, 紙, プラ, ガラスなど 大部分は埋立 分別解体により減少

# リサイクル率

定義など統一されていない！

- **家電** 再商品化率
  - 「再商品化」再資源，再生資源として自ら利用する，あるいは譲渡できる状態にすること ≠ 実際の利用量
- 廃自動車 ASR 回収エネルギーと物質割合が40%以上 → リサイクル
  - ASR投入施設活用率
- 自動車，建設リサイクル「再資源化」

## 演習(時間内課題:LMS提出)

- 1)ごみ組成は、近年変化が( )。そのなかで容器包装材の割合は( )。ごみ処理では、重量よりも容量が問題で、容器包装は( )て、かさばる。
- 2)容器包装は、内容の保全、取り扱いの容易性、販売促進、物流コスト削減などのため必要とされるが、場合により( )となっている。
- 3)従来、ごみ処理費用は、容器包装製造者、利用事業者にとって( )であったが、容器包装リサイクル法により、容器包装製造者・利用者にリサイクル( )を追わせる仕組みができ、製造販売の後まで責任を持つこととなった。これは( )責任( :英語略称)と呼ばれ、外部費用を( )する必要が生じる。

## 演習(時間内課題:LMS提出)

- 4) 容器包装リサイクル法で対象とされる資源化物は、アルミ缶、スチール缶、ガラス瓶、(            ), 飲料用紙パック、(            )容器包装、紙製容器包装である。
- 5) 高い収集コストが問題となっている。分別収集と選別保管は(            )が負担し、再商品化の費用は製造・利用事業者が負担している。高コストの原因は様々あるが、まとめると(            )であることといえる。
- 6) ペットボトルリサイクルでは、主に(            ), 繊維として利用されている。近年物理的再生法(            )による、ボトルtoボトルが増えてきている。

## 演習(時間内課題:LMS提出)

- 7) プラスチック容器包装は、燃料代替や、鉄鉱石の(      ), (      )原料として利用されることがある。マテリアルリサイクルとしては、再生製品は、輸送パレット、建材、棒などであり、(      )リサイクルの例といえる。
- 8) 自治体収集は、(      )コストである。今後、「再生までのロスが(      ,      )できるだけ質の(      )利用を、低い(      )で行う。」ことが重要といえる。
- 9) 家電リサイクル法、自動車リサイクル法では、リサイクル費用を直接消費者が(      )する。
- 10) ガラスびんリサイクルでは、質の低さが問題となっている。収集した物の1/3は(      )として埋立地などに処分される。



# 課題(授業外LMS提出)

## 宿題

3Rについて、丁寧に説明せよ。

(400字以上)