

「廃棄物と都市環境」

- ・大沢基保・内海英雄『環境衛生科学』南江堂, 2006年, pp.333-341.
- ・酒井伸一『ゴミと化学物質』岩波新書, 1998年
- ・広瀬立成『物理学者、ゴミと闘う』講談社現代新書, 2007年
- ・押田勇雄(編)『ソーラーシステム研究グループ著『都市のゴミ循環』NHKブックス, 1985年
- ・Rodenbeck S, Orloff K, Falk H: "Chapter 16. Solid and hazardous waste." In: Frumkin H [Ed.] "Environmental Health: From Global to Local, 2nd Ed.", John-Wiley & Sons, 2010.
- ・Grant K et al. (2013) Health consequences of exposure to e-waste: A systematic review. *Lancet Global Health*, 1: e350-61.
- ・環境省・各種リサイクル法について <http://www.env.go.jp/recycle/recycling/>
- ・環境省・廃棄物処理法2010年改正資料 https://www.env.go.jp/recycle/waste_law/kaisei2010/attach/diagram_revise.pdf
- ・経産省・資源循環ハンドブック:法制度と3Rの動向 <http://www.meti.go.jp/policy/recycle/main/data/pamphlet/index.html>

2019年6月9日(日)

minato-nakazawa@umin.net

1

廃棄物(waste)とは?

- ・実は定義が難しい。長年議論されてきた。
- ・人の生活や経済活動に伴って発生する、「価値がなくなった」ものを指す—主観的で、時間経過にもよって変化する
- ・都市環境で増えやすい
 - 農村では堆肥の原料となる生ゴミや尿尿
 - 多様な物資の集積
 - 多様な産業からの産業廃棄物
 - 多い人口→多い生活ゴミ(一般廃棄物)
 - (cf.) ただし、都市環境で感染症、慢性非感染症に加えて三重負荷(triple burden)の1つなのは事故・犯罪。
- ・農村部でも大量生産を目的とした機械化, 化学肥料, 農業の普及に伴い深刻化(人や家畜の尿尿)→環境衛生面から法規制が必要に
- ・都市ゴミ、特別な廃棄物(医療、建築、アスベスト、鉱業、農業、放射性、下水の汚泥、廃電気製品)、有害廃棄物(米国ではEPAが約500種類を指定、2005年に3800万トンと世界最多)...

2019年6月9日(日)

minato-nakazawa@umin.net

2

海外でも都市の廃棄物は問題

- ・中世のロンドンやパリの道路はゴミで溢れていた
- ・米国では固形及び危険な廃棄物についての法律として、1965年に「Solid Waste Disposal Act」成立。1976年に「Resource Conservation and Recovery Act」によりEPA(Environmental Protection Agency)に強力な権限付与
- ・現代の途上国の都市も道路はゴミで溢れているところが多い(購入物資の容器等も村で果物の皮を捨てていたのと同じ感覚でポイ捨て): ホニアラ市等
- ・産業廃棄物の不法投棄(ILLEGAL DUMPING): 豊島, 象牙海岸, 等
- ・途上国では、都市近郊や都市内のスラムに廃棄物が集積(含、輸入)
 - そこから再資源化可能な物資を掘り出して売る貧困層が存在(この人たちにとっては「まだ価値がある」=ゴミでない)
 - 廃棄物内の毒物に曝露して中毒になるケースも多い
 - ・フィリピンやベトナムの鉛中毒など
 - 有害廃棄物の国境を越えた移動はバーゼル条約で規制
- ・廃棄物の健康影響: 少なくとも5種類
 - 医療系廃棄物からの感染症
 - 生物・化学・鉱物廃棄物からの水と土壌の汚染
 - 埋め立て地からのガスや漏れ
 - 焼却時の大気汚染
 - 環境中に漏れた化学物質による食品汚染



表3-1-4 バーゼル法に基づく輸出入の状況(2017年)

数量(トン)	相手国・地域	品目	輸出入の目的
輸出 24万9,006 (20万8,238)	韓国 香港 タイ 等	紙スクラップ (廃紙等) 石炭灰 酸化鉛 等	金属回収 等
輸入 2万363 (2万9,833)	台湾 タイ 香港 フィリピン 等	電子部品スクラップ 金属磁性スラッグ 電気スクラップ (ニカド電池ほか) 等	金属回収 等

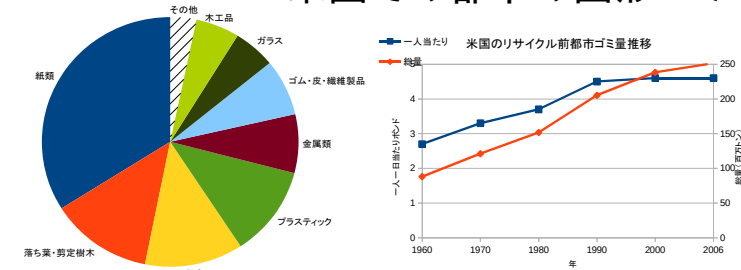
注1:「」内は、2016年の数値を示す。
資料:環境省

2019年6月9日(日)

minato-nakazawa@umin.net

3

米国での都市の固形ゴミ



- ・米国の家庭で普通に毎日出るゴミの内訳(左図)
- ・半分以上は容器包装, 紙類など, 非耐用性の物
- ・米国では落ち葉・剪定樹木を固形ゴミとして出すことが最近禁じられた:コンポスト化して資源に
- ・1960年から2006年にかけて米国の都市固形ゴミは70%増

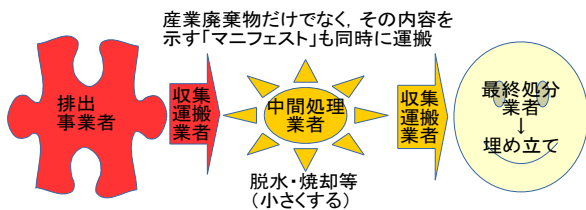
2019年6月9日(日)

minato-nakazawa@umin.net

4

日本の廃棄物処理法制

- ・1954年「清掃法」:市街地を中心とする区域内汚物処理を規定
- ・廃棄物急増により1970年「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」→多様化により1991年に大改訂
- 1997年, すべての産業廃棄物へのマニフェスト制度(廃棄物の内容等を記載した文書「マニフェスト」を同時に運搬し確認する制度)義務づけ
- 2000年, (1)排出事業者責任の徹底による産業廃棄物の不適正処理対策, (2)公共関与による安全・適正な施設整備の推進, (3)廃棄物処理への信頼確保のための施設許可等の規制を強化



2019年6月9日(日)

minato-nakazawa@umin.net

5

日本の廃棄物の分類と処理

- ・一般廃棄物→主に焼却と埋め立て
 - ゴミ:家庭系/事業系
 - 尿尿:尿尿/浄化槽汚泥
 - 特別管理一般廃棄物:PCB使用部品, 煤塵, 感染性一般廃棄物等
- ・産業廃棄物→中間処理で焼却等で減量・無毒化し埋め立て
 - 燃え殻
 - 汚泥
 - 廃油
 -
 - 特別管理産業廃棄物:強酸, 強アルカリ, 感染性産業廃棄物, 廃石棉等
- ・埋め立ては, 適切な高度にあって地下水から離れている土地に漏れないようシート等で保護して行う。深井戸注入もある

2019年6月9日(日)

minato-nakazawa@umin.net

6

特別な廃棄物:米国と日本の比較

- ・米国の区分(それぞれ特別な規制がある)
 - 医療系廃棄物(medical waste):医療施設等から出る感染性廃棄物
 - 建築廃棄物(construction debris)
 - アスベスト(asbestos)
 - 鉱滓(mining waste)
 - 農業廃棄物(agricultural waste):家畜への集中給餌(CAFO)の場所からのメタンガスや糞便, 餌の残渣等が大きい
 - 放射性廃棄物(radioactive waste):高レベルと低レベル区別
 - 下水汚泥(sewage sludge):現在の米国は滅菌後コンポスト化
 - 電気製品廃棄物(electric waste = e-waste):コンピュータ, テレビ, 携帯電話等からの重金属やレアメタル, 再利用が重要。途上国に輸出して処理される部分が多い
- ・日本の区分:
 - 廃棄物処理法の特別管理廃棄物
 - ・特別管理一般廃棄物:PCB使用部品, 煤塵, 感染性一般廃棄物等
 - ・特別管理産業廃棄物:廃油, 廃酸, 廃アルカリ, 感染性産業廃棄物, 特定有害産業廃棄物(廃PCB, 鉱滓, 汚泥, アスベスト等)
 - 放射性廃棄物:原子力基本法で規制(廃棄物処理法ではない)

2019年6月9日(日)

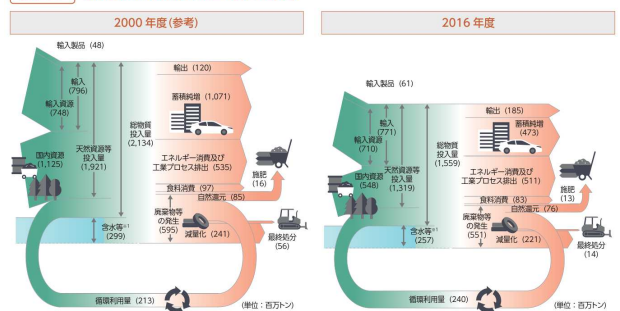
minato-nakazawa@umin.net

7

日本の物質フロー

- ・出典:『令和元年版 環境白書・循環型社会白書・生物多様性白書』
<https://www.env.go.jp/policy/hakusyo/>

図3-1-1 我が国における物質フロー(2016年度)



※1:含み等:廃棄物等の含み等(汚泥, 家畜ふん尿, 屎尿, 廃アルカリ)及び経済活動に伴う土壌等の条件投入(鉱業, 建設業, 上水道業の汚泥及び鉱業の鉱し)。資料:環境省

2019年6月9日(日)

minato-nakazawa@umin.net

8

一般廃棄物の排出量と処理量

- 1. 2017年度のごみの排出・処理状況(2000年以降減少傾向)
総排出量: 4,289万トン, 1人1日当たり排出量: 920グラム
最終処分量: 386万トン, 総資源化量: 868万トン
- 2. 2017年度末のごみ焼却施設の状況(総数: 1,103施設)
 - 1施設当たりの処理能力は微増。
 - 余熱利用を行う施設数: 754施設
 - 発電設備を有する施設数: 323施設(全体の34.1%)
 - 総発電能力: 170万kW
- 3. 2017年度末の最終処分場の状況(297/1,741市町村にはない)
残余容量は1998年度以降19年間連続で減っていたが、2017年度は18施設新設により微増。最終処分場数も減少傾向だったが微増。但し最終処分量が減少しているため残余年数は増加。関東、中部等では最終処分場の確保が十分にできず域外に廃棄物が移動し、最終処分が広域化(cf. 2012年の小金井市の問題)
残余容量 1億287万立米, 残余年数 21.8年

一般廃棄物の分別

- できる限り再利用・資源化し、残りを衛生的に処理
 - 処理方法は、焼却、直接埋立て、高速堆肥化(コンポスト化)、堆肥化・飼料、リサイクル等
 - 市町村の責務(市町村ごとに異なる)



ごみと資源ワケトン分別徹底サイト
最終更新日2019年4月20日

調べる 知る・学ぶ 楽しむ

← 神戸市は4分類
上勝町は35分類→

3R 戦略

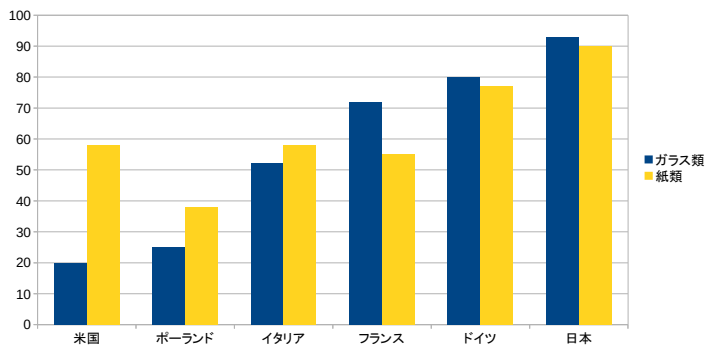
- 1980年オイルショック→資源は無限ではない!
- 資源の有効な利用と廃棄物発生抑制、環境保全を目的として「再生資源の利用の促進に関する法律」(1991年, リサイクル法)→2000年「資源の有効な利用の促進に関する法律(資源有効利用促進法)」に改訂
 - <http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H03/H03HO048.html>
- 循環型社会形成推進基本法(2000年)
 - <http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H12/H12HO110.html>
- 資源の有効利用のための戦略の基本は3R (Reduce, Reuse, Recycle)
 - この順で優先(循環型社会形成推進基本法5条及び7条)
 - リサイクルもできなければ熱回収, それも無理なら適正処分(同7条)
 - cf. 4R (+ Refuse), 5R (+ Repair) * たぶん概念的に3Rに含まれる
- 各種リサイクル法
 - 容器包装リサイクル法(1997年)→マイクロプラスチック汚染を考えると不十分
 - 家電リサイクル法(1998年)
 - 建設リサイクル法(2000年)
 - 食品リサイクル法(2000年)
 - 自動車リサイクル法(2002年)←シュレッダーダスト削減のため
 - 小型家電リサイクル法(2012年)→スマホ回収等。「都市鉱山」～東京五輪のメダル
- 3Rの思想= MOTTAINAI (ワンガリ・マータイさん「respectを足して4R」)

マイクロプラスチック汚染

- (参考)
 - <https://natgeo.nikkeibp.co.jp/atcl/web/18/053000010/053100005/>
 - <http://www.env.go.jp/council/03recycle/y0312-05/y031205-s1r1.pdf>
- 太平洋の真ん中に微少なプラスチックの破片で埋め尽くされた海域があったことが発端。ウミガメの体内、東京湾のカクチイワシの8割の内臓、米国の飲料水から検出されたり、既に血液中に検出されるなど大問題に
- 使えなくなったプラスチック(いわゆる廃プラ), 風化した海に投棄された後で潮の干満に伴って粉々になったりしたもの(5mm以下になったものがマイクロプラスチックと呼ばれる)が拡散
- 実態(これまでアジア・アフリカ諸国が廃プラを輸入し、ごく一部再資源化され、残りは投棄された結果として)
 - 現在世界の海に存在するプラスチック総量は1億5千万トンで、800万t/年増加(<https://www.wwf.or.jp/activities/basicinfo/3776.html>)
- 対策
 - 中国やタイが2018年から廃プラ輸入禁止に
 - プラスチックストロー禁止(スターバックスなど)
 - レジ袋禁止(2019年からのグリーン購入法など)
 - G7海洋プラスチック憲章(2018年, 日米署名せず)
<https://sustainablejapan.jp/2018/06/11/ocean-plastics-charter/32561>
 - 海岸漂着物処理推進法(2018年6月改正)→微細粒子使用抑制を企業に

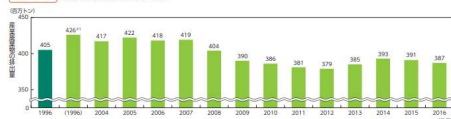
ガラス類・紙類リサイクル割合の比較

(Zeller T: Recycling: The big picture. *National Geographic*, Jan 2008, 82-87)



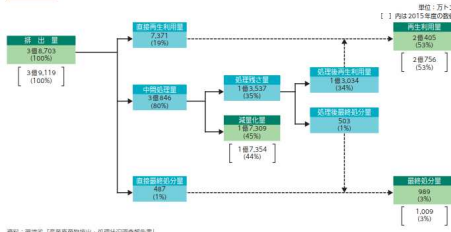
産業廃棄物

図3-1-9 産業廃棄物の排出量の推移



※1: ダイオキシン対策基本法(ダイオキシン対策関係法律第2号)に基づき、廃材2010年度を目標年度として設定した「産業廃棄物の排出量の目標値」(1999年9月閣議)における1996年度の実績値を示す。
※2: 1996年度排出量の目標値(426千トン)を基準として算出された数値を示している。
※3: 1997年度排出量の目標値(417千トン)を基準として算出された数値を示している。
出典: 環境省「産業廃棄物処理状況(2016年度)」

図3-1-15 産業廃棄物の処理の流れ(2016年度)

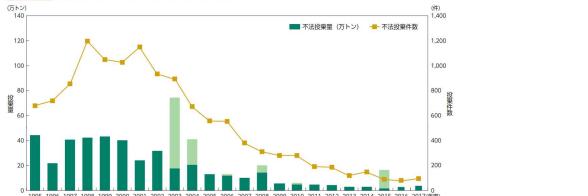


- 最終処分場(イメージ)
- 業種としては電気・ガス・熱供給・水道業、農業・林業、建設業で7割
 - 最終処分場をどうするかが大問題。かなり減量したが、2016年度末残余容量1.65億立米, 残余年数16.7年(横ばい)
 - 排出→直接再生+中間処理を経て再生(53%)→中間処理を経て最終処分+直接最終処分(3%)

不法投棄の状況

- 都道府県及び廃棄物処理法上の政令市が把握している、2018年3月末時点における産業廃棄物の残存件数は2,630件, 残余量合計は1,559.4万トン

図3-1-23 産業廃棄物の不法投棄件数及び投棄量の推移



※1: 環境省が把握している産業廃棄物の不法投棄件数のうち、1年あたり100件以上の発生した市町村を抽出し、環境省が把握している産業廃棄物の不法投棄件数及び投棄量の推移を示している。
※2: 国土交通省が把握している産業廃棄物の不法投棄件数のうち、2018年度は、大規模事業として報告された件数は156.7万トン、2017年度は、大規模事業として報告された件数は150.4万トン、2016年度は、大規模事業として報告された件数は11.9万トン、2015年度は、大規模事業として報告された件数は10.4万トン、2014年度は、大規模事業として報告された件数は10.4万トン、2013年度は、大規模事業として報告された件数は10.4万トン、2012年度は、大規模事業として報告された件数は10.4万トン、2011年度は、大規模事業として報告された件数は10.4万トン、2010年度は、大規模事業として報告された件数は10.4万トン、2009年度は、大規模事業として報告された件数は10.4万トン、2008年度は、大規模事業として報告された件数は10.4万トン、2007年度は、大規模事業として報告された件数は10.4万トン、2006年度は、大規模事業として報告された件数は10.4万トン、2005年度は、大規模事業として報告された件数は10.4万トン、2004年度は、大規模事業として報告された件数は10.4万トン、2003年度は、大規模事業として報告された件数は10.4万トン、2002年度は、大規模事業として報告された件数は10.4万トン、2001年度は、大規模事業として報告された件数は10.4万トン、2000年度は、大規模事業として報告された件数は10.4万トン、1999年度は、大規模事業として報告された件数は10.4万トン、1998年度は、大規模事業として報告された件数は10.4万トン、1997年度は、大規模事業として報告された件数は10.4万トン、1996年度は、大規模事業として報告された件数は10.4万トン。
※3: フォトリソグラフィ用レジストは、2001年8月5日付(7/21)の廃棄物処理法が、その他、製造・加工・廃棄物処理法が改正法を盛り込んでいたことにより、不法投棄事業として取り扱われることになった。従って、不法投棄が把握されなかった。従って、把握が把握されていない。
出典: 環境省

災害廃棄物

特定廃棄物及び除染に伴う廃棄物の処理フロー(福島県内)

特定廃棄物(約500万t) → 対策地域内廃棄物(約2,000万t) → 指定廃棄物(約90万t) → 除染に伴う土壌・廃棄物(約110万t)

対策地域内廃棄物(約2,000万t) → 可燃物(約1,000万t) → 焼却(約1,000万t) → 焼却灰等(約1,000万t) → 中間貯蔵施設 → 最終処分場

指定廃棄物(約90万t) → 焼却(約90万t) → 焼却灰等(約90万t) → 中間貯蔵施設 → 最終処分場

除染に伴う土壌・廃棄物(約110万t) → 焼却(約110万t) → 焼却灰等(約110万t) → 中間貯蔵施設 → 最終処分場

中間貯蔵施設(約1,000万t) → 最終処分場

図4-2-1 除染特別地域における除染の進捗状況(2019年3月末時点)

表4-2-1 除染中の仮置き場の箇所数及び除去土壌等の数量

箇所数	除去土壌等の数量 (10,000立米)	除去土壌等の数量 (10,000立米)
指定特別地域	134	約365万立米
指定地域	727	約104.93万立米
仮置き場	44	約29,704万立米

出典: 令和元年度環境白書「循環型社会・生物多様性白書」