

3Rと適正処分 “ごみ”について知ろう

特別講義B
明星大学理工学部環境システム学科
宮脇健太郎

1

3Rと適正処分 “ごみ”について知ろう

特別講義B
明星大学理工学部環境システム学科
宮脇健太郎

1

3Rと適正処分 “ごみ”について知ろう

特別講義B
明星大学理工学部環境システム学科
宮脇健太郎

1

廃棄物(ごみ)とは？

- ✳ 塵（ちり）
- ✳ 芥（あくた）
- ✳ ごみ（ゴミ）
- ✳ 廃棄物
- ✳ 循環資源

2

- # 廃棄物(ごみ)とは？
- ✳ 塵（ちり）
 - ✳ 芥（あくた）
 - ✳ ごみ（ゴミ）
 - ✳ 廃棄物
 - ✳ 循環資源
- 2

廃棄物(ごみ)とは？

- ✳ 塵（ちり）
- ✳ 芥（あくた）
- ✳ ごみ（ゴミ）
- ✳ 廃棄物
- ✳ 循環資源

2

ごみ・カラス

東京都環境局HP

3



ごみ・カラス



東京都環境局HP

3

ごみ・カラス



東京都環境局HP

3

ごみ埋立



ガラス産業連合会HPより 4



ごみ埋立



ガラス産業連合会HPより 4

ごみ埋立



ガラス産業連合会HPより 4

[illegible][illegible]

産廃不法投棄



不法投棄現場で、遺棄した資材と不法投棄分を
不法業者が回収（2011年後、松本警察本部環境課提供）

有名な事例 豊島(瀬戸内) 青森・岩手県境 三重

身近な不法投棄
↓

廃材など不法投棄

松本警察本部 岩手県人逮捕

岩手県盛岡市。盛岡市で、不法投棄された、資材と、不法投棄分を、不法業者が回収（2011年後、松本警察本部環境課提供）

不法投棄された資材は、盛岡市で、不法投棄された、資材と、不法投棄分を、不法業者が回収（2011年後、松本警察本部環境課提供）

不法投棄された資材は、盛岡市で、不法投棄された、資材と、不法投棄分を、不法業者が回収（2011年後、松本警察本部環境課提供）

5

2005年5月25日（読売）

産廃不法投棄



不法投棄現場で、遺棄した資材と不法投棄分を
不法業者が回収（2011年後、松本警察本部環境課提供）

有名な事例 豊島(瀬戸内) 青森・岩手県境 三重

身近な不法投棄
↓

廃材など不法投棄

松本警察本部 岩手県人逮捕

岩手県盛岡市。盛岡市で、不法投棄された、資材と、不法投棄分を、不法業者が回収（2011年後、松本警察本部環境課提供）

不法投棄された資材は、盛岡市で、不法投棄された、資材と、不法投棄分を、不法業者が回収（2011年後、松本警察本部環境課提供）

不法投棄された資材は、盛岡市で、不法投棄された、資材と、不法投棄分を、不法業者が回収（2011年後、松本警察本部環境課提供）

5

2005年5月25日（読売）

産廃不法投棄



不法投棄現場で、遺棄した資材と不法投棄分を
不法業者が回収（2011年後、松本警察本部環境課提供）

有名な事例 豊島(瀬戸内) 青森・岩手県境 三重

身近な不法投棄
↓

廃材など不法投棄

松本警察本部 岩手県人逮捕

岩手県盛岡市。盛岡市で、不法投棄された、資材と、不法投棄分を、不法業者が回収（2011年後、松本警察本部環境課提供）

不法投棄された資材は、盛岡市で、不法投棄された、資材と、不法投棄分を、不法業者が回収（2011年後、松本警察本部環境課提供）

不法投棄された資材は、盛岡市で、不法投棄された、資材と、不法投棄分を、不法業者が回収（2011年後、松本警察本部環境課提供）

5

2005年5月25日（読売）

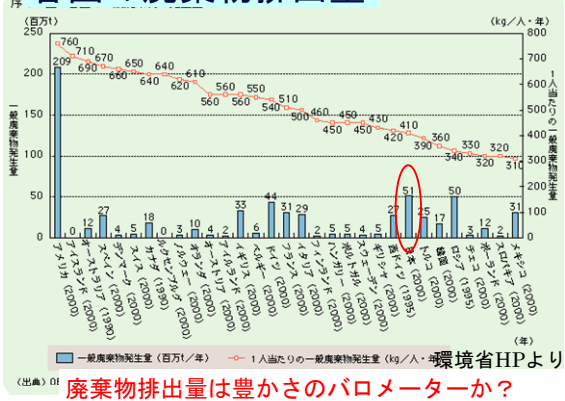
ごみで生き埋め(海外)



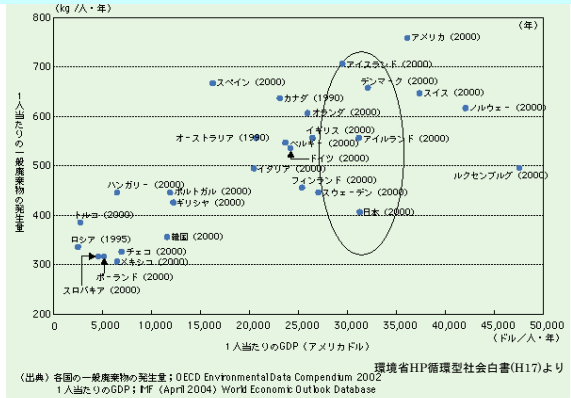
ごみで生き埋め(海外)

ごみで生き埋め(海外)

各国の廃棄物排出量



各国1人あたりのGDPと一般廃棄物発生量



ごみの総排出量(平成17年度)

- 一般廃棄物 5,273万トン
(東京ドーム約140杯分)
約1000g/日・人
- 産業廃棄物 約4億2,200万トン

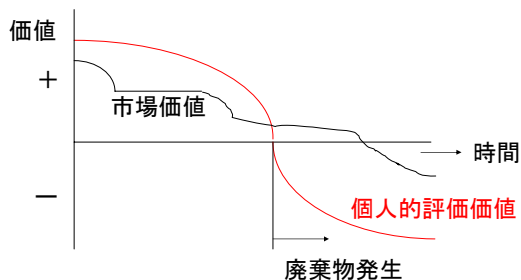
9

廃棄物とは何か？(定義)

- + 有価物 = 商品
- 不要物 = 廃棄物
(古いもの、汚いもの、不快なもの、要らないもの)

10

商品の価値



11

廃棄物の法律

廃棄物処理法の制定と改正

- 汚物掃除法(1900, 明治33)
- 汚物掃除法の改正 (1930, 昭和5)
- 清掃法 (1954, 昭和29)
- 廃棄物の処理および清掃に関する法律 (1970, 昭和45)



12

廃棄物の定義(法律上)

廃棄物の定義

- 「占有者が自ら利用し、又は他人に有償で売却できないために不要になった物」

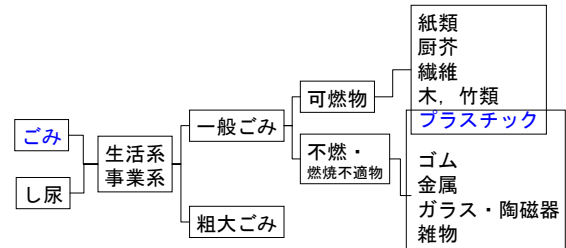


分類, 特徴

- 産業廃棄物 自業者自ら処理, 委託
- 一般廃棄物 自区内処理・市町村責任

13

一般廃棄物の分類



14

産業廃棄物の分類(1)

あらゆる事業活動に伴うもの

- 燃えがら (石炭がらなど)
- 汚泥 (泥状のもの)
- 廃油
- 廃酸
- 廃アルカリ
- 廃プラスチック類
- ゴムくず
- 金属くず
- ガラスくず、コンクリートくず及び陶磁器くず
- 銼さい (製鉄所の残さい)
- がれき類 (建築廃材など)
- ばいじん (工場排ガスの処理に伴うもの)

15

産業廃棄物の分類(2)

特定の事業活動に伴うもの

- 紙くず
- 木くず
- 繊維くず
- 動植物性残渣
- 動物系固形不要物
- 動物の糞尿
- 動物の死体
- 上記19種類の産業廃棄物を処分するために処理したもの (例 コンクリート固化化物)

16

一般廃棄物の処理・処分

- 排出 (分別)
- 収集・運搬
- 中間処理 (焼却, 破碎)
- 最終処分
- 資源化 (リサイクル)



17

多摩市のごみ処理(H15年)

- | | | |
|----|------------|--------------|
| 可燃 | 34,469トン/年 | 多摩清掃工場で焼却 |
| 不燃 | 5,260トン | 多摩清掃工場で資源化 |
| 資源 | 6,325トン | エコプラザ多摩で選別 |
| 粗大 | 1,388トン | 多摩清掃工場で破碎 |
| 有害 | 43トン | 北海道イトムカなど |
| 合計 | 47,485トン | 原単位: 909g/人日 |
-
- | | | |
|----------|---------|------|
| 焼却灰 | 4,334トン | → 埋立 |
| 不燃破碎残渣など | 約700トン | → 埋立 |
-
- 人口 14万、面積2100km²

18

ごみ処理に係る経費(多摩市平成16年度)

- ✳ 収集 27,501円/トン
- ✳ 中間処理(焼却、資源化) 19,091円
- ✳ 最終処分(埋立) 35,344円
 - 多摩地区は特別(東京たま広域資源循環組合ニツ塚処分場で実施するため、やや高コスト)
- ✳ 合計 **50,300円/トン**(最終処分量は、収集量換算×0.1)
 - 2人家庭 900g/人日として329.4kg/人年×2
→ 33,100円/年
全国平均では一人1年15000円程度

19

ごみ分別排出

- ✳ 可燃物、不燃物、資源ごみ、粗大ごみなど
- ✳ 自治体の処理システムによる
 - 主目的 **資源化**
 - もう一つの目的 **適正処理**
- ✳ 時代によって変化する
 - 例) 東京2004年
プラスチック 焼却不適物 → 埋立不適ごみ
 - 例) 水俣市21分別

20

収集

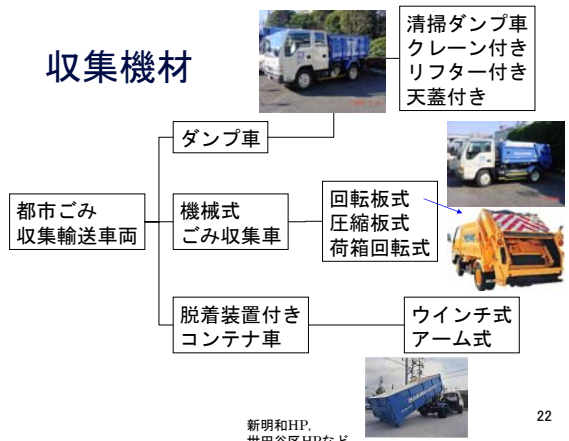
各戸収集

- 道路脇収集、玄関口収集、など
- ステーション収集
- 袋等収集、専用コンテナ、大容量コンテナ
- 積み込み装置



21

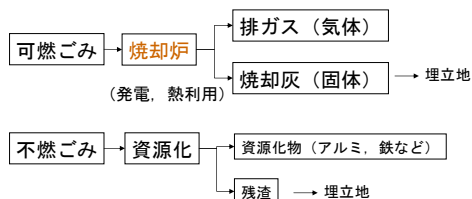
収集機材



22

中間処理

- ✳ 清掃工場(呼称: クリーンセンターなど)



コスト例(平成14年)
建設費: 焼却施設270億円(200t/日×2炉)
不燃粗大50億円(90t/5h)

23

中間処理 現状と最近の動向(1)

- 一般廃棄物
- ✳ 焼却処理 直接焼却量4000万トン(78%)
- ✳ その他中間処理 650万トン
- ✳ 最終処分量は、900万トンまで減少
- 産業廃棄物
- ✳ 直接再生利用 約20%
- ✳ 中間処理 約75%

24

中間処理 現状と最近の動向(2)

- ✳ 焼却炉の**大型化**（ダイオキシン類対策）
- ✳ ガス化**熔融**炉の増加
- ✳ 固形燃料化（**RDF**）
- ✳ 生ごみコンポスト（堆肥化）
- ✳ 廃プラスチックの油化
- ✳ 木屑など有機系廃棄物（**バイオマス**）の炭化技術

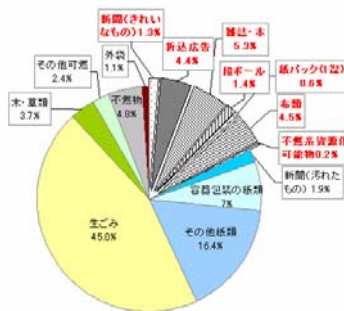
25

焼却処理

- ✳ **対象：可燃ごみ**
- ✳ **メリット**
 - 減量、減容化効果（**重量1/10、容量1/20**）
 - 無機化による有機汚濁、悪臭、害虫の防止
 - 病原菌の滅菌
 - 処理がシンプル
- ✳ **デメリット**
 - 二酸化炭素（CO₂）
 - 有害物質（重金属・ダイオキシンなど）

26

可燃ごみの中身



H15世田谷区HP 27

焼却炉・熔融炉の種類

- ✳ **焼却炉**
（一般廃棄物**1319**炉、産業廃棄物**2353**炉、2006）
- ✳ バッチ炉(8h)、準連続炉(16h)、**全連続炉**(24h)
 - **ストーカ**炉（火格子）
 - 流動床炉
 - 回転式
- ✳ **熔融炉**
 - ガス化熔融炉 54施設
 - 直接熔融炉 25施設
- ✳ **コスト**
例) 400 t/日
280億円
（平成10年竣工
収集人口：24万人）



小型



大阪
新潟

焼却施設でのエネルギー回収

- ✳ **発電**（286施設、2005）
 - 施設で使用，余剰分は売電
 - 売電単価 低い
- ✳ **温水**(余熱利用904施設、2005)
 - 隣接したプール、クアハウスなどで利用

堺市立



焼却残渣

- ✳ **焼却灰**（燃え殻）
 - そのまま，埋立地へ
 - **エコセメント**の原料
- ✳ **飛灰**（ばいじん）
 - **有害物質含有**
（特別管理一般廃棄物）
 - **安定化処理後** 埋立地へ



エコセメント

30

溶融炉とは？

✳ ガス化溶融炉

- ゴミを蒸し焼き → 可燃性ガス
- 残渣 → 1200℃以上で溶かす（溶融）

✳ 直接溶融炉

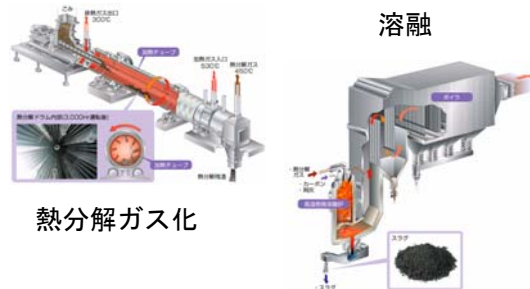
- ゴミ＋コークス → 1200℃以上で溶融（製鉄技術の応用）

✳ 灰溶融炉

- 焼却灰などを溶融 ガス，電気など使用

31

溶融炉の例（ガス化溶融炉）



32

溶融スラグ

✳ 土木資材として有効利用

- 下層路盤材，上層路盤材，細骨材（コンクリート），盛土材



ゴミ溶融スラグ（エコスラグ）



エコスラグ平板

33

RDF化

✳ ゴミ固化燃料（Refuse Derived Fuel）

✳ 紙，木，プラスチックなど原料

✳ 石炭の代替

- 例）直径 3 cm、長さ 5 cm、重さ約 5.5 g、発熱量 3,000 ～ 4,700 kcal/kg

✳ 課題

- 事故，コスト？
- 使用場所の周辺環境影響？



生ごみの堆肥化

✳ 生ごみコンポスト

✳ その他（汚泥、農業廃棄物、畜糞尿、街路樹剪定枝葉等）

✳ 低エネルギー

✳ コスト？

✳ 堆肥（肥料）の需要？



家庭用コンポスター



高速堆肥化施設

35

最終処分

✳ 廃棄物埋立地



中国（家庭ゴミ）



福岡市（一般廃棄物）

36



ニツ塚処分場（日ノ出町）建設工事費約500億円

37



中央防波堤外側・新海面 処分場

38

処分場の現状(平成17年)

- ✳ 一般廃棄物最終処分場 **1847施設**
- ✳ 残余年数 全国平均 14.8 年分
- ✳ 首都圏15年
- ✳ 近畿圏12年

39

廃棄物埋立地(最終処分場)

- ✳ 「ごみ」の墓場？ (Tomb)



1970年以前 ごみを穴に入れるだけの
埋立地

現在 周辺環境へ配慮した**安全・
安心**の埋立地

40

東京都臨海部

- ✳ 明暦元年（1665）
永代浦からスタート
- ✳ 江東区塩浜1号埋立地（埋
立期間：明治43年～大正10
年）

処分場の移り変り

0号地(江東区塩浜)	1号地(江東区塩浜)	2号地(江東区塩浜)	3号地(江東区塩浜)	4号地(江東区塩浜)	5号地(江東区塩浜)	6号地(江東区塩浜)	7号地(江東区塩浜)	8号地(江東区塩浜)	9号地(江東区塩浜)	10号地(江東区塩浜)	11号地(江東区塩浜)	12号地(江東区塩浜)	13号地(江東区塩浜)	14号地(江東区塩浜)	15号地(江東区塩浜)	16号地(江東区塩浜)	17号地(江東区塩浜)	18号地(江東区塩浜)	19号地(江東区塩浜)	20号地(江東区塩浜)	21号地(江東区塩浜)	22号地(江東区塩浜)	23号地(江東区塩浜)	24号地(江東区塩浜)	25号地(江東区塩浜)	26号地(江東区塩浜)	27号地(江東区塩浜)	28号地(江東区塩浜)	29号地(江東区塩浜)	30号地(江東区塩浜)	31号地(江東区塩浜)	32号地(江東区塩浜)	33号地(江東区塩浜)	34号地(江東区塩浜)	35号地(江東区塩浜)	36号地(江東区塩浜)	37号地(江東区塩浜)	38号地(江東区塩浜)	39号地(江東区塩浜)	40号地(江東区塩浜)	41号地(江東区塩浜)	42号地(江東区塩浜)	43号地(江東区塩浜)	44号地(江東区塩浜)	45号地(江東区塩浜)	46号地(江東区塩浜)	47号地(江東区塩浜)	48号地(江東区塩浜)	49号地(江東区塩浜)	50号地(江東区塩浜)	51号地(江東区塩浜)	52号地(江東区塩浜)	53号地(江東区塩浜)	54号地(江東区塩浜)	55号地(江東区塩浜)	56号地(江東区塩浜)	57号地(江東区塩浜)	58号地(江東区塩浜)	59号地(江東区塩浜)	60号地(江東区塩浜)	61号地(江東区塩浜)	62号地(江東区塩浜)	63号地(江東区塩浜)	64号地(江東区塩浜)	65号地(江東区塩浜)	66号地(江東区塩浜)	67号地(江東区塩浜)	68号地(江東区塩浜)	69号地(江東区塩浜)	70号地(江東区塩浜)	71号地(江東区塩浜)	72号地(江東区塩浜)	73号地(江東区塩浜)	74号地(江東区塩浜)	75号地(江東区塩浜)	76号地(江東区塩浜)	77号地(江東区塩浜)	78号地(江東区塩浜)	79号地(江東区塩浜)	80号地(江東区塩浜)	81号地(江東区塩浜)	82号地(江東区塩浜)	83号地(江東区塩浜)	84号地(江東区塩浜)	85号地(江東区塩浜)	86号地(江東区塩浜)	87号地(江東区塩浜)	88号地(江東区塩浜)	89号地(江東区塩浜)	90号地(江東区塩浜)	91号地(江東区塩浜)	92号地(江東区塩浜)	93号地(江東区塩浜)	94号地(江東区塩浜)	95号地(江東区塩浜)	96号地(江東区塩浜)	97号地(江東区塩浜)	98号地(江東区塩浜)	99号地(江東区塩浜)
------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

41

多摩地区

- ✳ 昭和30年代 羽村・瑞穂地区 砂利穴
投棄
- ✳ 昭和50年代 羽村処分場
- ✳ 昭和59年 日の出町谷戸沢処分場
- ✳ 平成10年 日の出町ニツ塚処分場

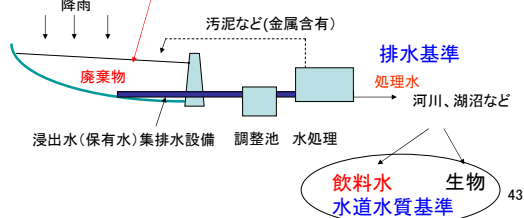
42

埋立と環境汚染

※埋立の規制

有害物質による影響 → 把握されない

溶出試験による有害物質の判定基準

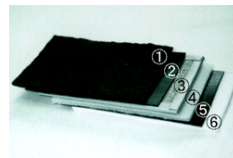


43

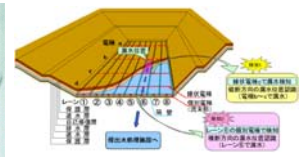
埋立地の安全性(1)

※遮水工（汚水を漏らさない）

- 遮水シート（2重構造）
- 漏水検知システム



②、⑤ HDPE



44

埋立地の安全性(2)

※水処理（汚水をきれいにする）

- 集排水施設
- 水処理の高度化
(膜処理, オゾン酸化処理, 脱塩処理)

※厳密な埋立管理・維持

- 搬入物の詳細
- 埋立位置
- 雨水制御



旭川市

45

処分場崩落

※2005年2月 インドネシア バンドン郊外 処分場崩落 147名住民が犠牲



46

3Rへの流れ

- ※先進国首脳サミット（1992, ミンヘン）
 - 資源利用が持続可能なもの
 - 現在及び将来の両世代の利益を保護
- ※環境と開発に関する国連会議
 - リオの地球サミット（1992）
 - 行動計画「Agenda21」（アジェンダ21）
- ※持続可能な開発に関するサミット（2002, ヨハネスブルグ）
 - 持続可能な生産・消費形態
- ※先進国首脳サミット（2004）
 - 3Rイニシアティブ（日本の提言）

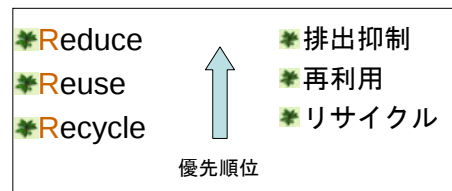


「資源の保全」の重要性

3Rイニシアティブ閣僚会合
2005年4月28-30日

47

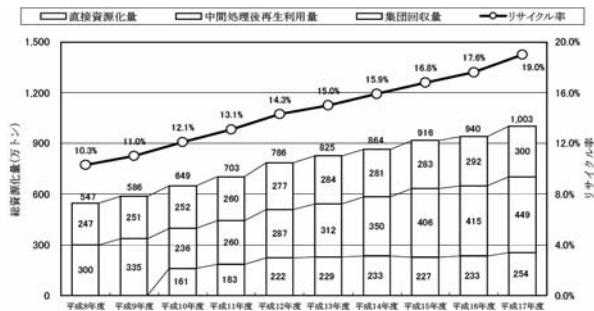
3Rとは？



「循環型社会」
(天然資源の消費が抑制され、環境への
負荷ができる限り低減された社会
「持続可能な社会」

48

リサイクルの現状(環境省データ)



49

ごみの減量化とリサイクル

目的

★循環型社会，持続可能な社会の実現

★コスト(cost)の低減

例えば、焼却

人口7-8万人 焼却炉100t/日

40-50億円（建設費）

一般的 建設+維持管理コスト
埋立<焼却

50

ライフスタイルの見直し

★今

- ★大量生産・大量消費型
- ★物質的豊かさ



★将来

- ★ごみ減量型ライフスタイルを定着
- ★3R



51

リサイクルと逆有償

逆有償

★リサイクル率が上がる

★資源化物回収量 > 需要

★売ることができない（逆有償）

★逆有償になると

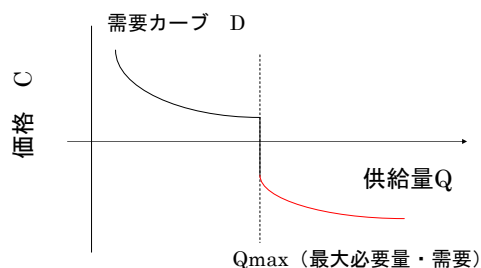
- 1) 回収物の一部 → 廃棄物
- 2) 有価物回収のエネルギー，コスト > 廃棄物として処理するエネルギー，コスト
- 3) 資源保全の必要性が無いという意味

★市民活動に障害，資源化活動推進に支障

52

集団回収などによる リサイクルの経済性評価

★需要に限界がある場合(最大必要量)



53

海外での問題(リサイクル目的の輸出)



54

日中韓環境情報サイトHP

リサイクル製品の問題事例

- ✳再生埋め戻し材料「フェロシルト」
- ✳三重県、岐阜県、愛知県で使用
- ✳70万トン出荷
- ✳六価クロム溶出
- ✳現在回収中（回収費用200億程度）

55

参考HP・図書など

HP

- ✳環境省
- ✳日本環境衛生センター
- ✳全国産業廃棄物連合会

図書

- ✳新・廃棄物学入門 田中勝 中央法規
- ✳リサイクルと環境 松藤敏彦・田中信壽 三共出版

56