

循環・3Rリレーセミナー  
(国際ファッションセンター)

# 「循環型社会の形成に向けた将来展望」

2016年1月19日

慶應義塾大学経済学部

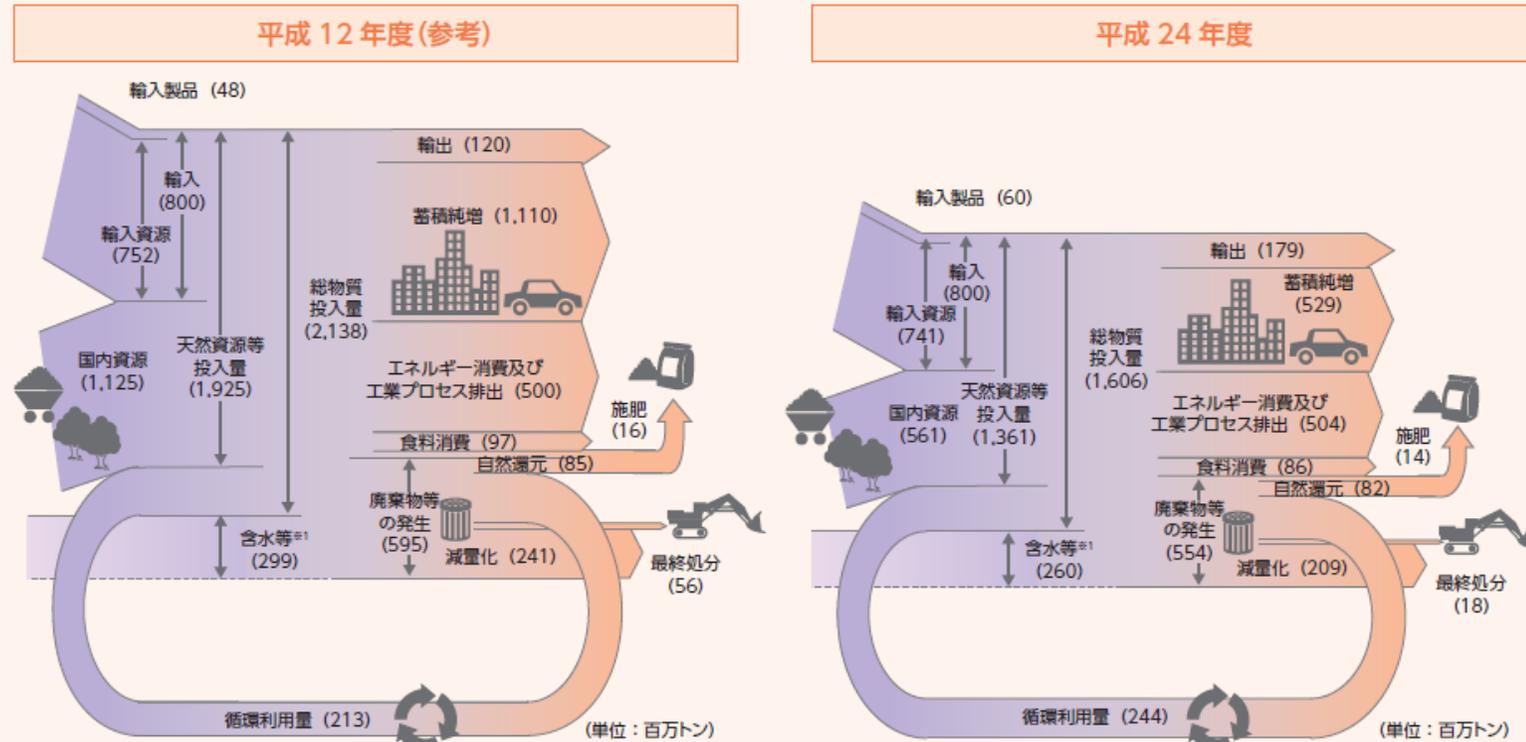
細田衛士

# 1. 日本の3Rの現状

## 日本の物質フロー

日本の資源循環のパイプは太くなりつつある

図 3-2-1 我が国における物質フロー (平成 24 年度)



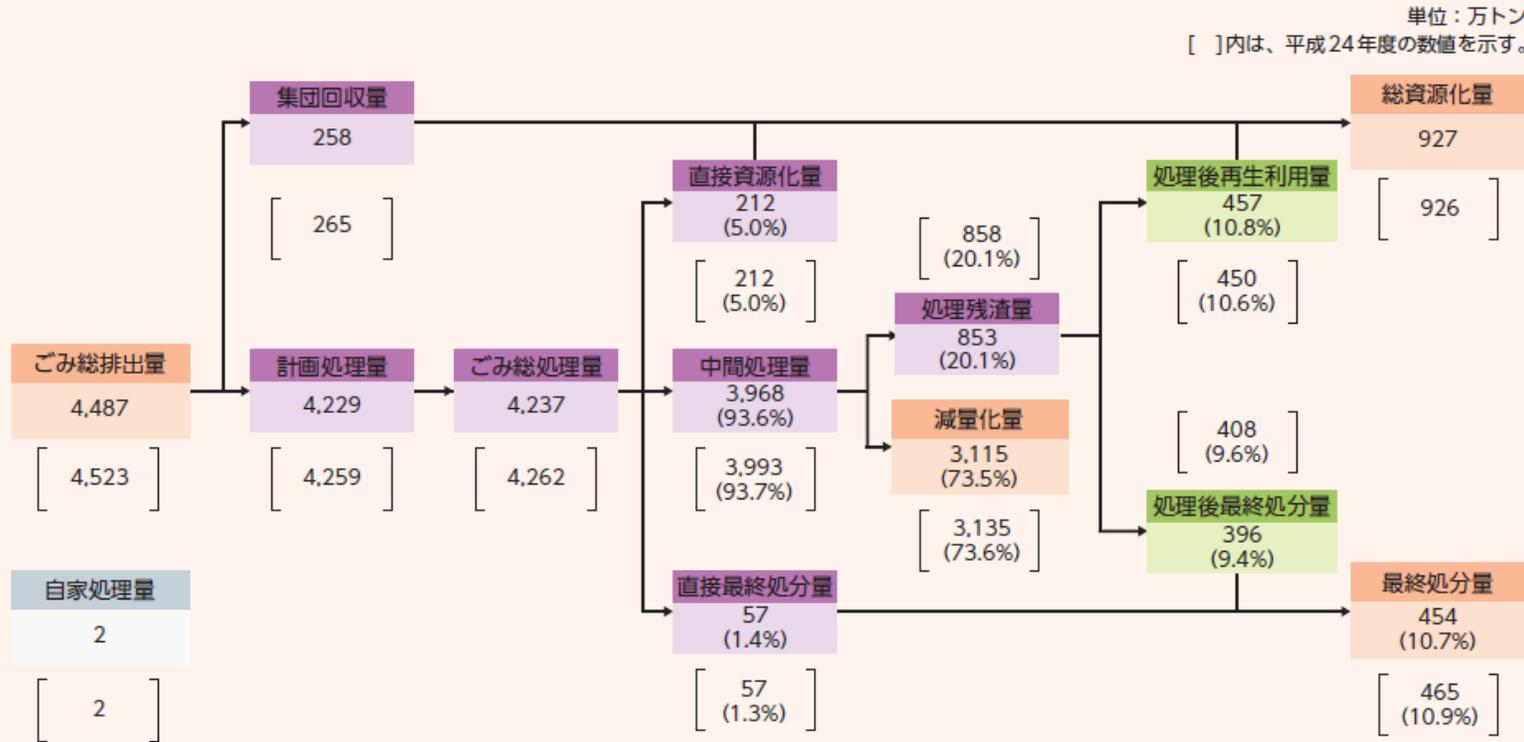
※ 1: 含水等: 廃棄物等の含水等 (汚泥、家畜ふん尿、し尿、廃酸、廃アルカリ) 及び経済活動に伴う土砂等の随伴投入 (鉱業、建設業、上水道業の汚泥及び鉱業の鉱さい)。  
資料: 環境省

出典: 『平成27年度版環境・循環型社会・生物多様性白書』(環境省)

# 1. 日本の3Rの現状

## 一般廃棄物処理フロー

図3-2-6 全国のごみ処理のフロー（平成25年度）

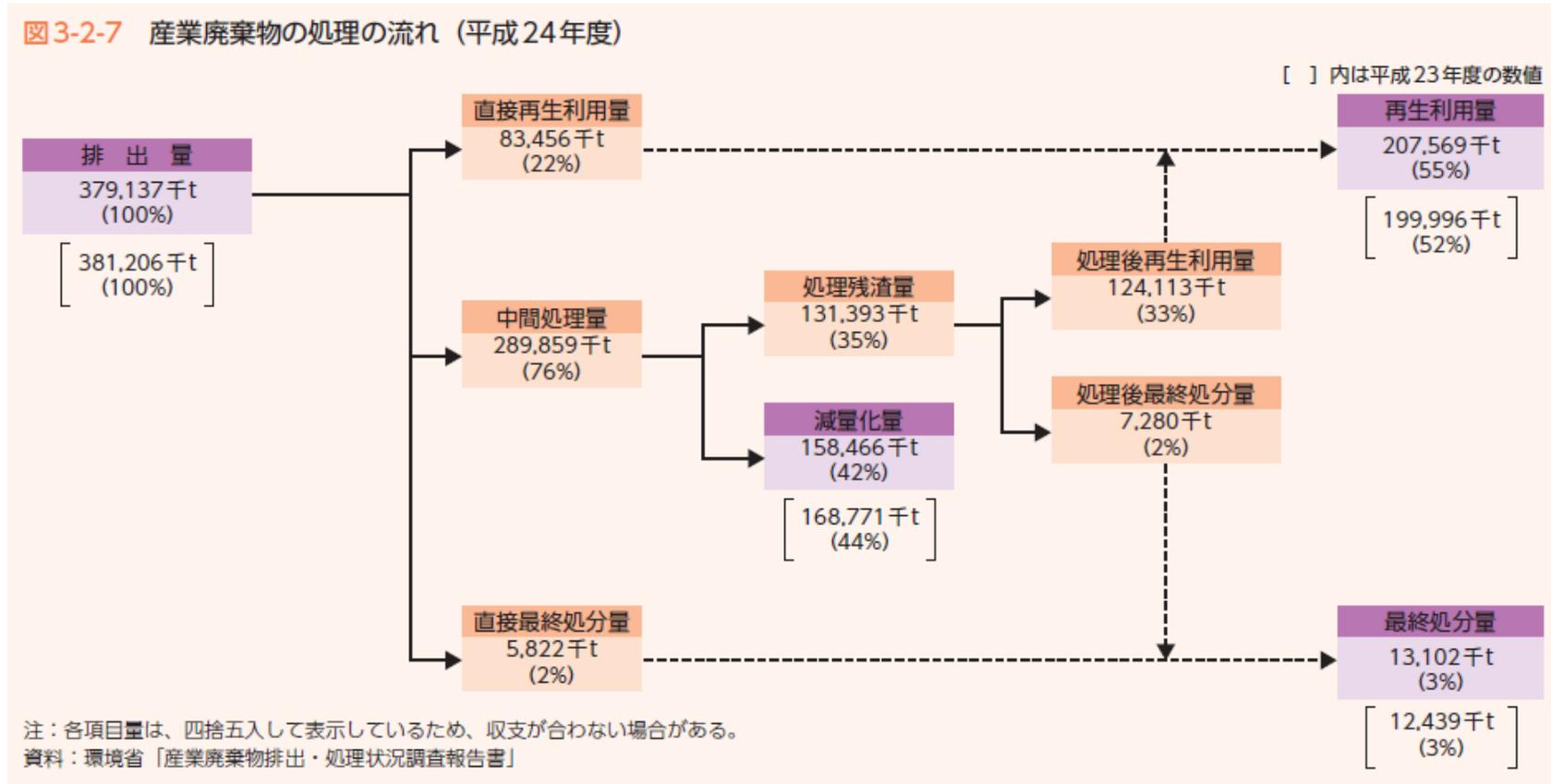


注1：数値は、四捨五入してあるため合計値が一致しない場合がある。  
 2：( )内は、ごみ総処理量に占める割合を示す（平成24年度数値についても同様）。  
 3：計画誤差等により、「計画処理量」と「ごみの総処理量」（＝中間処理量＋直接最終処分量＋直接資源化量）は一致しない。  
 4：減量化処理率 (%) = [(中間処理量) + (直接資源化量)] ÷ (ごみの総処理量) × 100  
 5：「直接資源化」とは、資源化等を行う施設を経ずに直接再生業者等に搬入されるものであり、平成10年度実績調査より新たに設けられた項目。平成9年度までは、項目「資源化等の中間処理」内で計上されていたと思われる。  
 資料：環境省

出典：『平成27年度版環境・循環型社会・生物多様性白書』（環境省）

# 1. 日本の3Rの現状

## 産業廃棄物の処理フロー

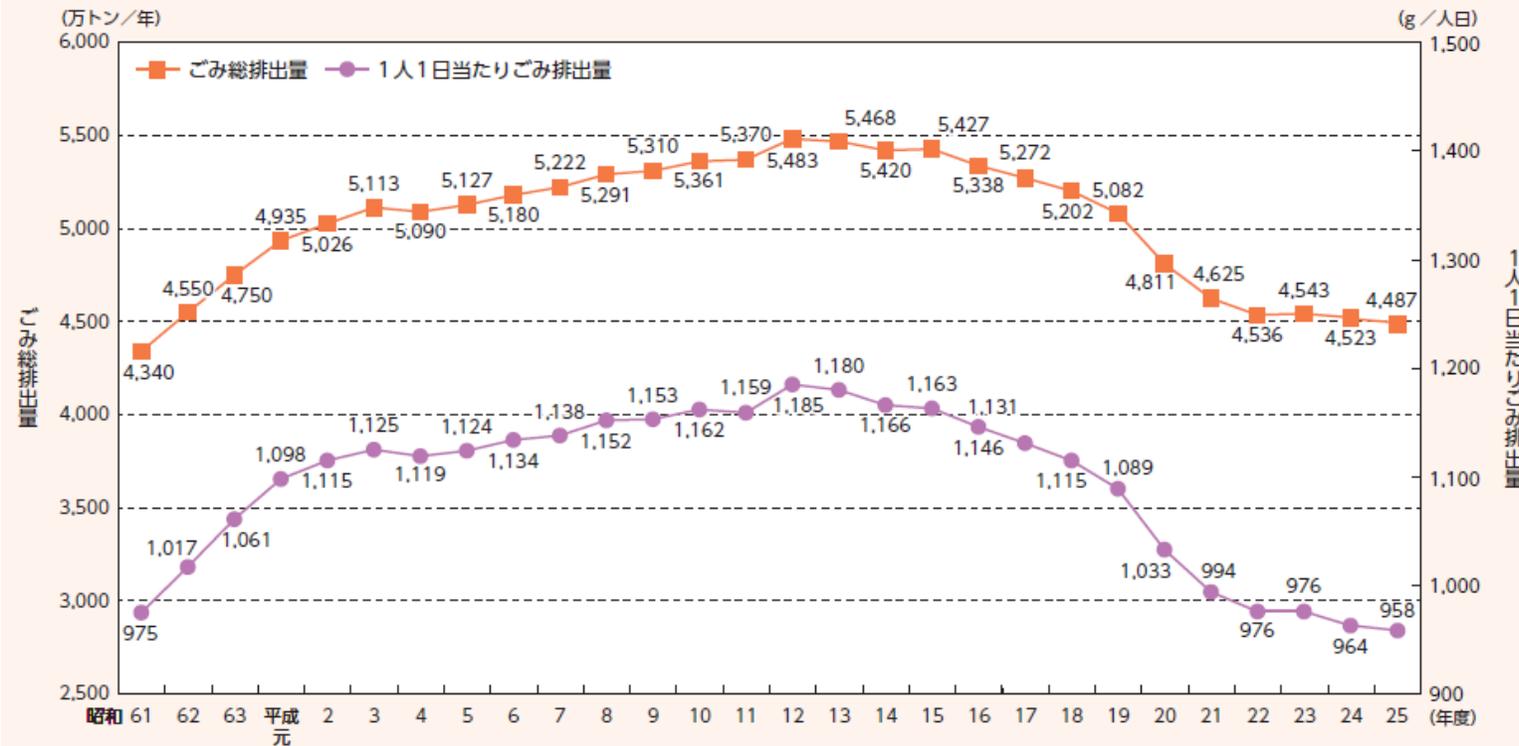


出典：『平成27年度版環境・循環型社会・生物多様性白書』（環境省）

# 1. 日本の3Rの現状

## 一般廃棄物排出量の推移

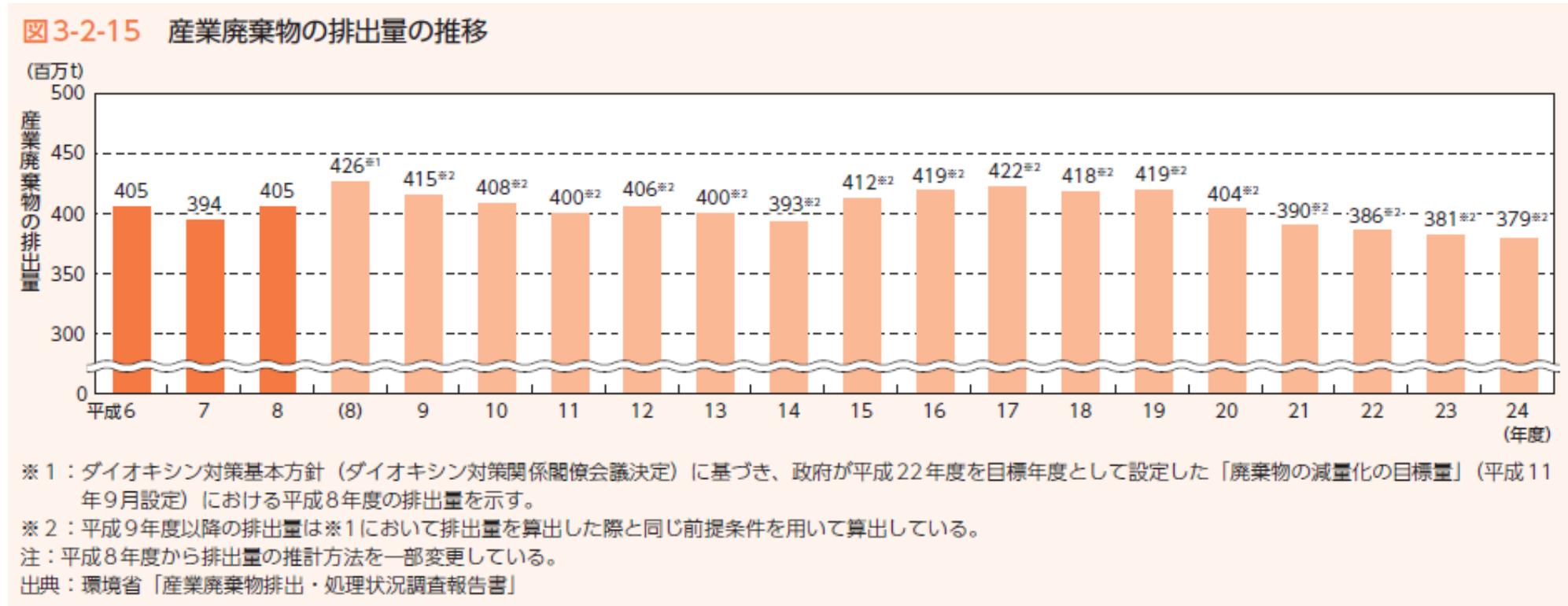
図3-2-14 ごみ総排出量と1人1日当たりごみ排出量の推移



注1：平成17年度実績の取りまとめより「ごみ総排出量」は、廃棄物処理法に基づく「廃棄物の減量その他その適正な処理に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るための基本的な方針」における、「一般廃棄物の排出量（計画収集量＋直接搬入量＋資源ごみの集団回収量）」と同様とした。  
2：1人1日当たりごみ排出量は総排出量を総人口×365日又は366日でそれぞれ除した値である。  
3：平成24年度以降の総人口には、外国人人口を含んでいる。

出典：『平成27年度版環境・循環型社会・生物多様性白書』（環境省）

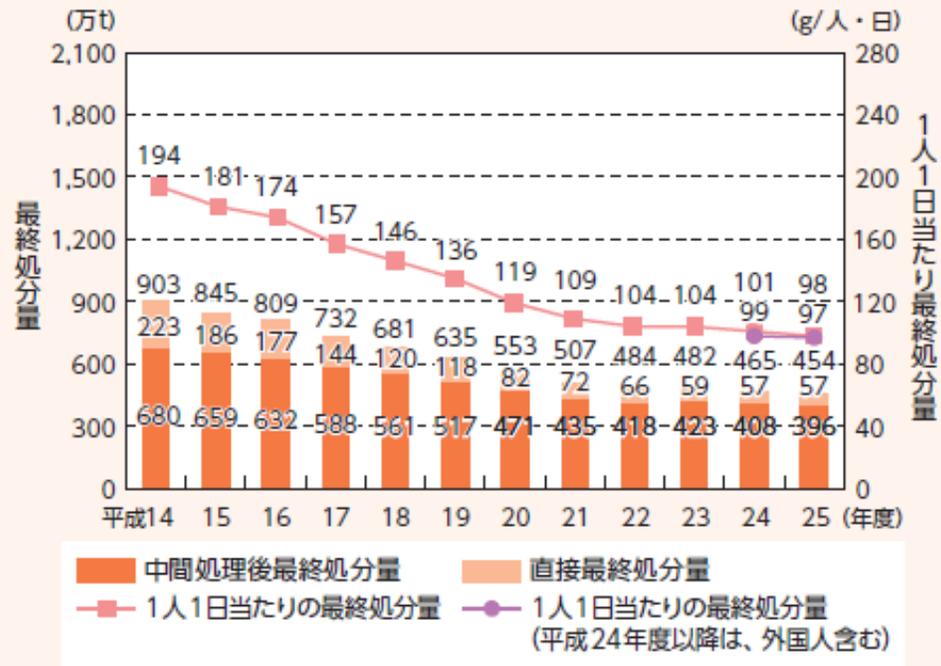
# 産業廃棄物排出量推移



出典：『平成27年度版環境・循環型社会・生物多様性白書』（環境省）

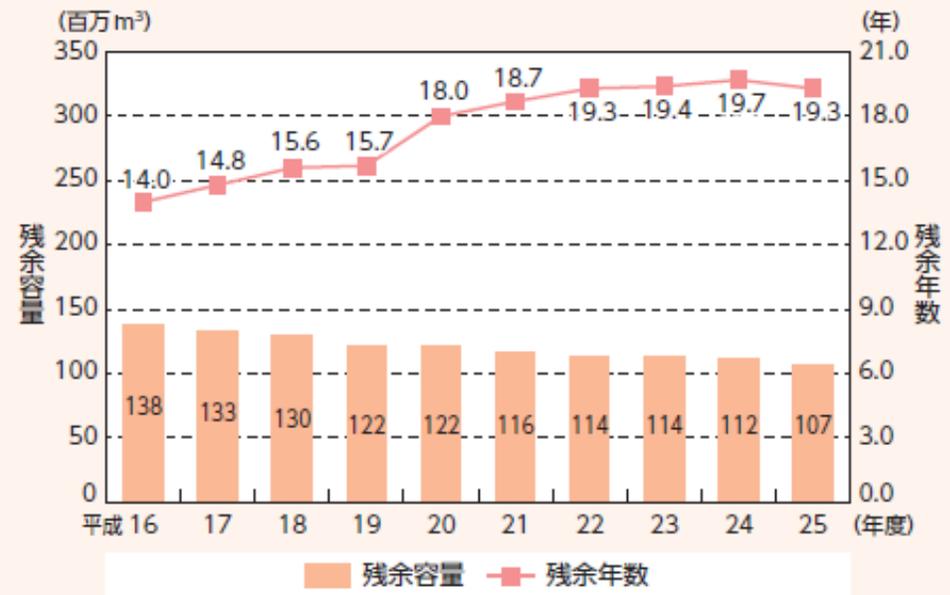
# 一般廃棄物：最終処分量と最終処分場

図3-2-18 最終処分量と1人1日当たり最終処分量の推移



資料：環境省

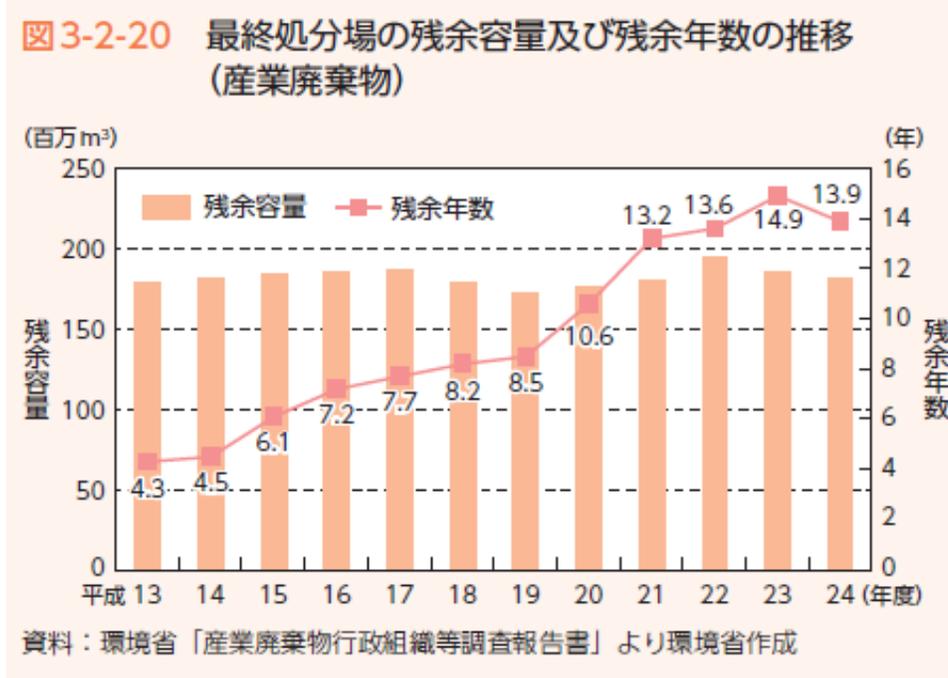
図3-2-19 最終処分場の残余容量及び残余年数の推移 (一般廃棄物)



資料：環境省

出典：『平成27年度版環境・循環型社会・生物多様性白書』(環境省)

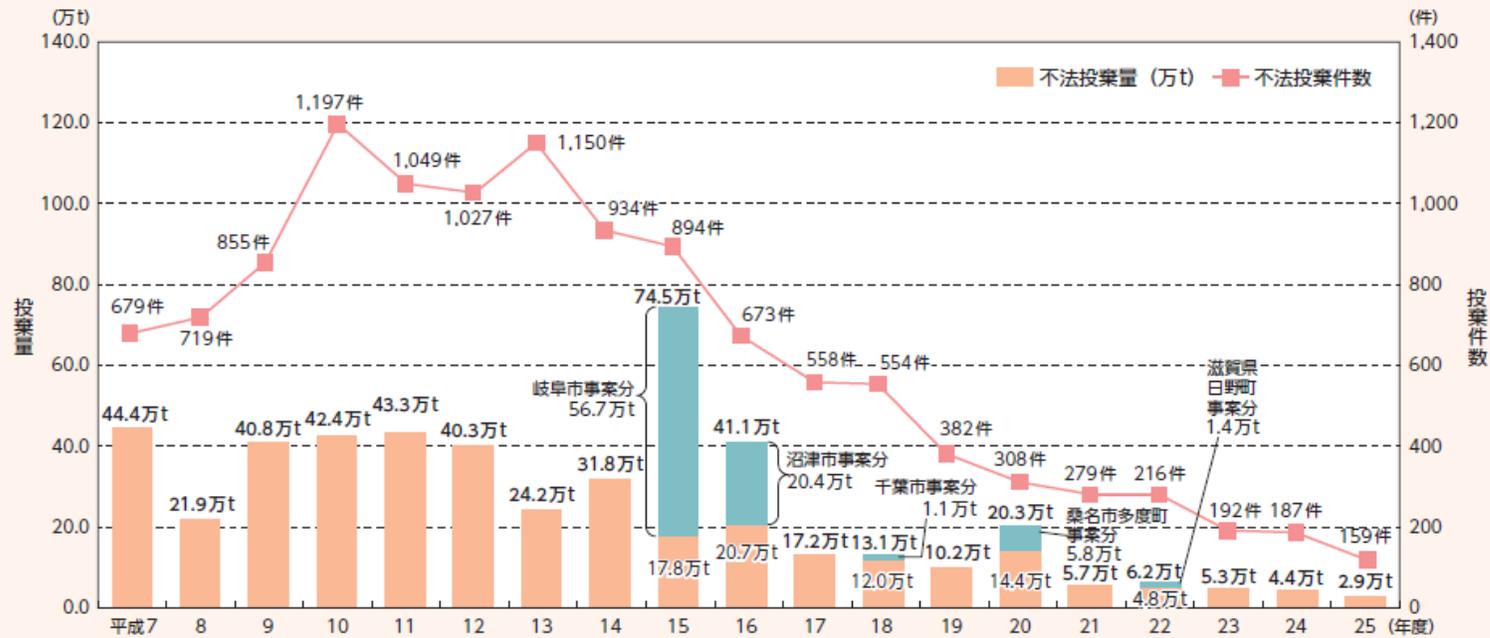
# 産業廃棄物：最終処分場の残余容量と年数



出典：『平成27年度版環境・循環型社会・生物多様性白書』（環境省）

# 産業廃棄物の不法投棄件数と不法投棄量

図 3-2-22 産業廃棄物の不法投棄件数及び投棄量の推移



注1：不法投棄件数及び不法投棄量は、都道府県及び政令市が把握した産業廃棄物の不法投棄のうち、1件当たりの投棄量が10トン以上の事案（ただし特別管理産業廃棄物を含む事案は全て）を集計対象とした。

注2：上記棒グラフ青部分について、岐阜県岐阜市事案は平成15年度に、静岡県沼津市事案は平成16年度に判明したが、不法投棄はそれ以前より数年にわたって行われた結果、当該年度に大規模な事案として判明した。

上記棒グラフ青部分の平成18年度千葉県千葉市事案については、平成10年度に判明していたが、当該年度に報告されたもの。

上記棒グラフ青部分の平成20年度三重県桑名市多度町事案については、平成18年度に判明していたが、当該年度に報告されたもの。

上記棒グラフ青部分の平成22年度滋賀県日野町事案については、平成21年度に判明していたが、当該年度に報告されたもの。

注3：硫酸ピッチ事案及びフェロシルト事案については本調査の対象からは除外している。

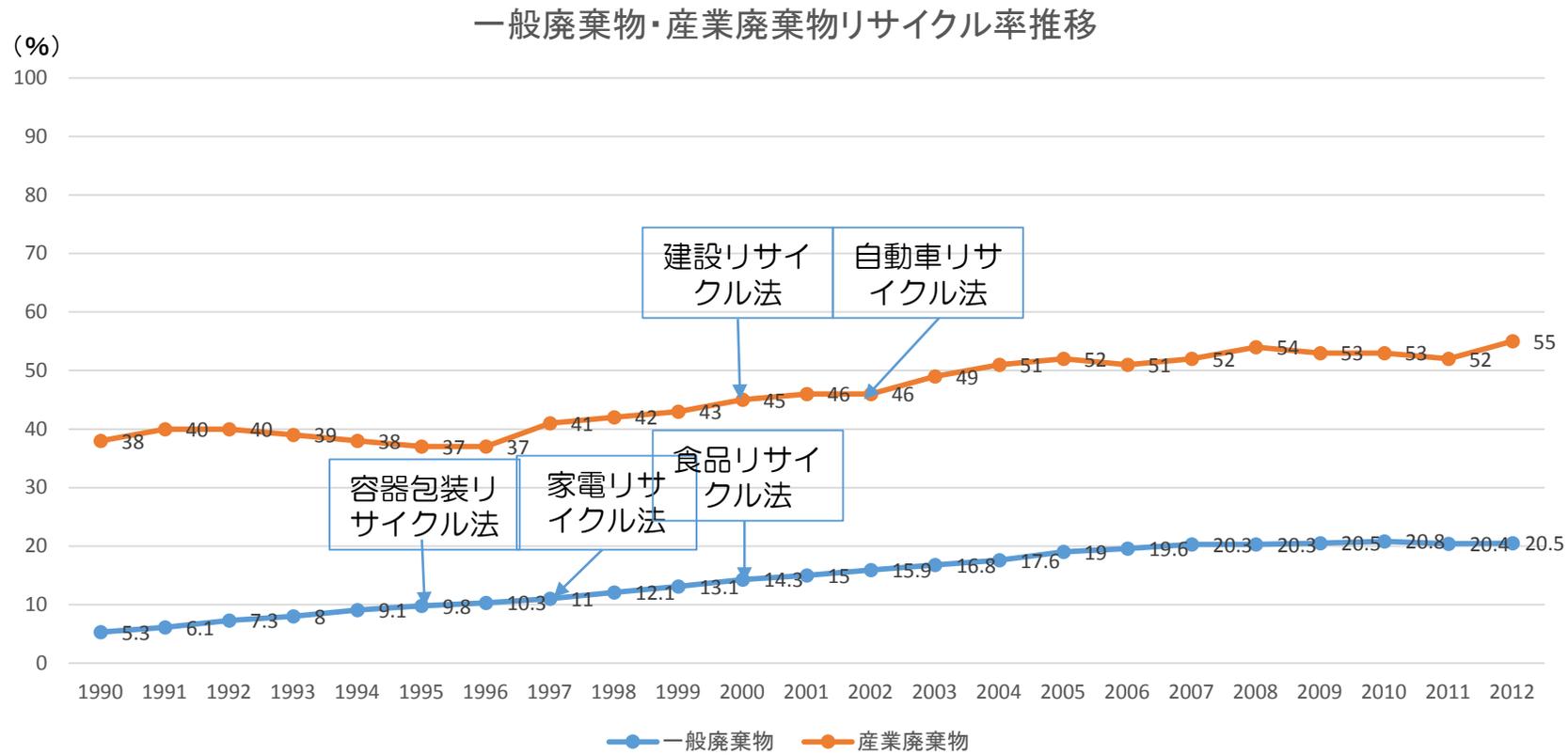
注4：量については、四捨五入で計算して表記していることから合計値が合わない場合がある。

資料：環境省

出典：『平成27年度版環境・循環型社会・生物多様性白書』（環境省）

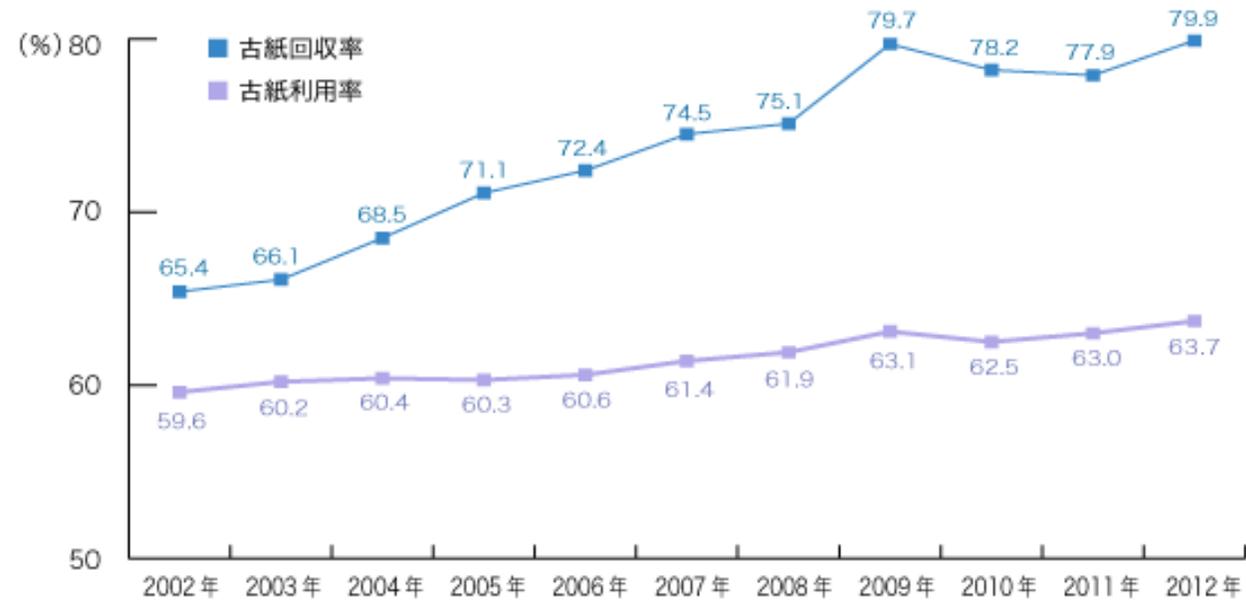
# 一般廃棄物・産業廃棄物リサイクル率推移

一廃・産廃ともにリサイクル率は頭打ち状態



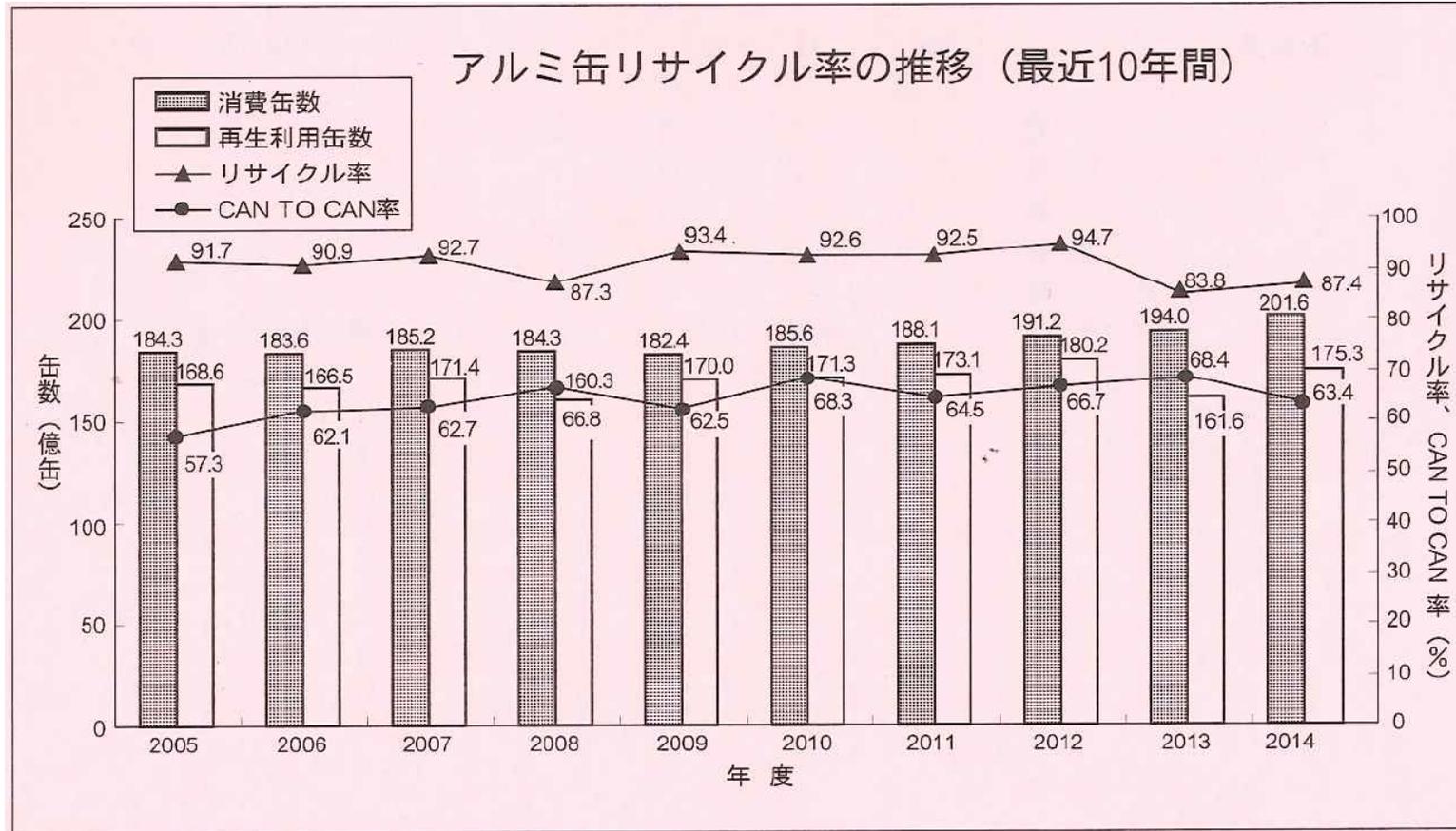
出典:環境省

# 古紙のリサイクル率推移



出典:環境省

# アルミ缶リサイクル率推移



出典:アルミ缶リサイクル協会

## 2. 日本の資源循環法制度と成果・課題

# 資源循環 法体系



出典:環境省

# 循環型社会形成推進基本計画の3指標

図3-2-2 資源生産性の推移

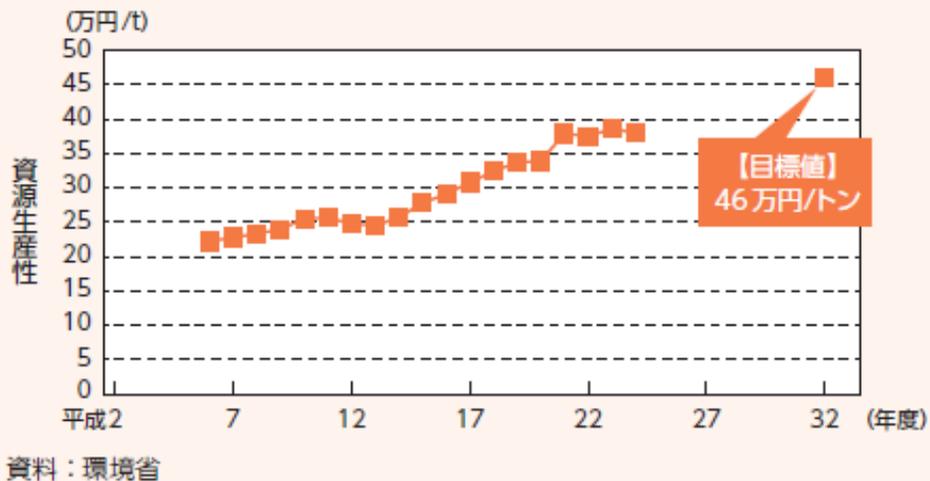


図3-2-4 最終処分量の推移

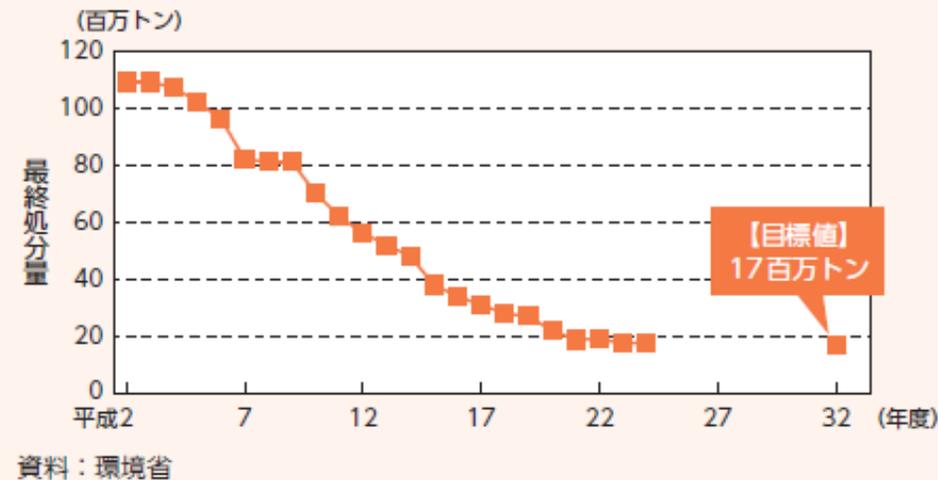
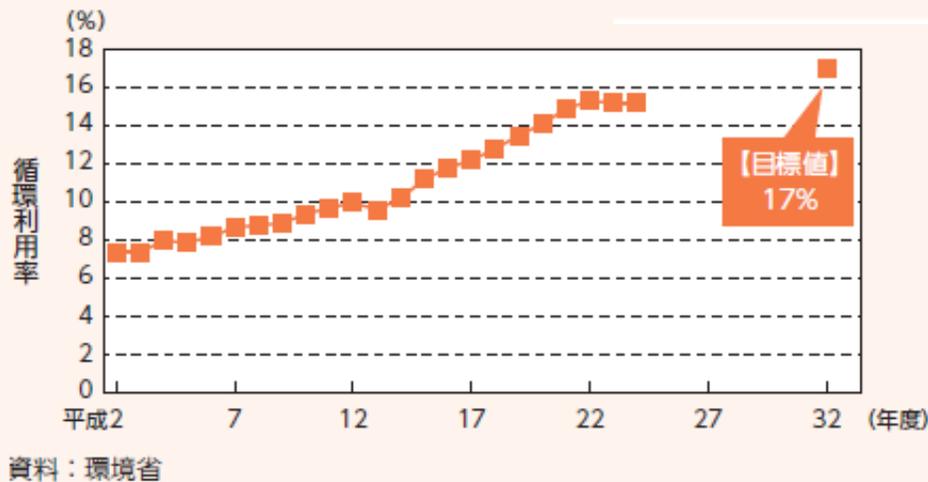
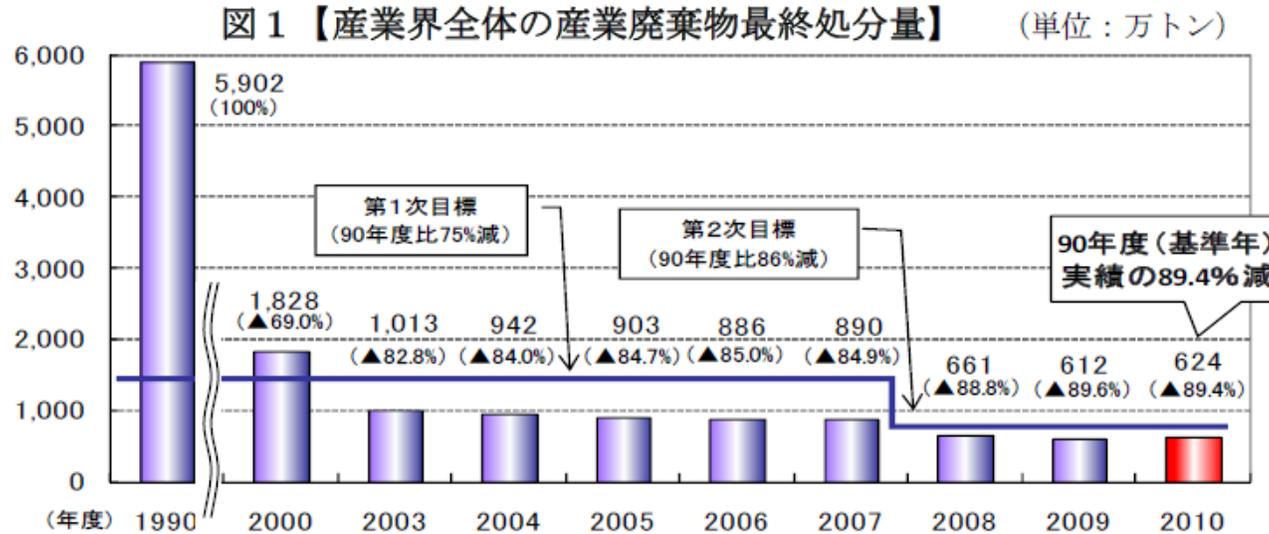


図3-2-3 循環利用率の推移



出典：『平成27年度版環境・循環型社会・生物多様性白書』（環境省）

# 経団連の自主的取り組みの結果



※1990年度(基準年)の産業廃棄物最終処分量実績に対する減少率(%)を括弧内に記載  
 ※本計画に参画する41業種中31業種の最終処分量の合計。なお、2009年度最終処分量実績の約612万トンは、同年度のわが国全体の産業廃棄物最終処分量1,670万トン(環境省調べ)の約4割を占めている。経団連の調査対象外の団体・企業の産業廃棄物には、例えば、上下水道業・鉱業・窯業からの産業廃棄物(主として汚泥)や農業部門からの産業廃棄物(動植物性残さや動物のふん尿)等がある。  
 ※産業廃棄物最終処分量に関する各業種の目標については、31業種中28業種が達成した。また、独自目標については、40業種中36業種が達成した。

出典：経団連ホームページ

# 進んだリデュース・リユース・リサイクル

- 一般廃棄物・産業廃棄物とも発生量が減少している（発生抑制）。
- 一般廃棄物・産業廃棄物とも最終処分量が減少している（排出抑制）。
- 不法投棄件数、不法投棄量も減少した。
- 3Rによって資源の循環利用が進んだ。
- ここまで見る限りすべてがうまく進んだように見える。

## 天然資源価格の長期上昇傾向

- 不況にもかかわらず天然資源は、高止まりしている。
- 金は、1グラム4300円程度、プラチナは3000円台後半。パラジウムは2000円前後。
- 銅も、1トン50万円台後半。
- 今後、天然資源がピーク・アウト（生産量の上限を過ぎること）することは目に見えている。
- 国際的にも、静脈資源が注目されることは明らか。
- 静脈資源からいかに効率的に天然資源に代替し得る資源を抽出するかが大きな課題となる。

## 発展成長する途上国

- いまやBRICSは猛烈な勢いで経済を発展・成長させている。
- くわえて、40億人いるとも言われているBoP (Base of Pyramid) が将来豊かになることは確実。
- すると、天然資源に対する需要は間違いなく拡大する。
- 一方多くの天然資源はピークアウトを迎え、ますます採算の悪い鉱山や油田に手を付けざるを得なくなる。
- つまり、天然資源の価格は長期には必ず上昇する。
- 天然資源は、将来世代と分かち合って利用しなければならないもの。勝手に使い、勝手に廃棄処分できない。

## 海外流出する静脈資源

- そのような状況のなか、日本の静脈資源が続々中国を中心とする発展途上国に流出している。
- 廃鉛バッテリーの30%が韓国に流出。少し減少してきたが。
- 廃アルミ缶も韓国へ。
- 廃プラスチックや、廃基板類も大量に海外に流出している。
- かつては古紙や廃ペットボトルが流出して大騒ぎになったこともある。

## 見えないフローでの海外流出

- 使用済み家電製品の回収率は、50～60%。
- 残りは、中古品としてリユース市場に回るものもある。
- しかし、かなりの部分が、中古品ないし雑品の形で東アジアを中心として、海外に輸出される。
- 海外で適正リサイクルされればよいが、そうは思われない。バーゼル条約に抵触する場合も多い。
- 発展途上国に多くのE-Wasteが流れた場合、汚染を引き起こす恐れが大きい。
- 見えないフローをどのように見える形にして、フローコントロールするかが問題。

## 崩れる資源の需給バランス

- 需給バランスがタイトになる資源とそうでない資源のギャップがあらわになる。
- 鉄の需給バランスは短期的に崩れ、鉄余りの時代が来つつある。
- 一方、プラチナや銅の需給バランスは崩れにくい状況にある。
- ということは、静脈資源の需給バランスにも影響が現れるということ。
- 鉄スクラップの需給バランスは緩くなるが、貴金属や希少金属あるいは銅を含む静脈資源の需給バランスはタイトのままかもしれない。

# 従来型の政策の問題点：静脈資源の国内利用の視点が欠けていたこと

- 従来の廃棄物政策はそれなりに重要に違いない。
- しかし静脈資源（使用済み製品・部品・素材など）の資源性に注目し、資源利用の観点からの政策に重点を置く必要がある。
- 静脈資源をみすみす海外に流出させるのは愚かなこと。日本に貴重な資源が残らないことにもなる。
- 見えないフローで海外に静脈資源を流すのは、多くがインフォーマルセクターと考えられる。
- 静脈市場の成熟化、静脈メジャーの育成を図らなければならない。

# 成熟化した静脈ビジネスの必要性

- 最も大きな日本の静脈ビジネスは、DOWAエコシステムで年商約1000億円。
- 従来型の業者で年商100億円を超える事業者は少ない。
- つまり静脈市場が成熟化していない。大規模化の道が極めて狭い。
- ここでいう「成熟化」とは、（1）作業工程が概ね標準化されており、（2）ビジネスに関わる基本的なノウハウが共有されており、（3）ビジネスの内容が透明であり、（4）常に技術進歩の恩恵を受けており、（5）経営の効率が図られており、（6）取引フローが透明化されていること。

# 日本では個別リサイクル法の下で進む静脈ビジネスの成熟化

- 個別リサイクル法の目的な1つは静脈市場の高質化。
- 静脈資源の取引フローを可視化し、説明責任の高いリサイクルシステムを作り上げた。
- 個別リサイクル法の下でリサイクルを行う事業者は、多くが質の高い静脈事業者。
- 市場の成熟化が進んでいる。
- 容器包装リサイクル法の場合は、見直して混沌としているが。

# タケエイとヴェオリア・ウォーター・ ジャパンの資本提携

- 株式会社タケエイは、再生可能エネルギーに関する事業を共同で行うことを目的として、フランス・パリに本社を構える世界的環境企業ヴェオリア・エンバイロメントの日本法人ヴェオリア・ウォーター・ジャパン株式会社と資本業務提携契約を締結した。

## こんな例も…

- 金属スクラップリサイクル事業を手掛ける大手のスズトクホールディングスと廃棄物処理業の大手の大栄環境ホールディングスが包括的に業務提携する運びとなった。スズトクは関東を中心に事業活動を行う一方、大栄は関西・中部圏を中心に事業展開している。両グループの提携により、静脈事業活動が大規模化する。また静脈物流も効率化することが予想される。このような動きが加速化すると、静脈市場が成熟化する。

### 3. 海外を参考に

# 欧米の静脈メジャーはどうなっているのか

企業名	本社	業態	展開地域	売上	従業員数
	米国	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 廃棄物処理・リサイクル (都市系、産業系、製品系)</li> </ul>	米国中心	1.6兆円	4万3千人
	フランス	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 上下水道事業</li> <li>● 廃棄物処理・リサイクル (都市系中心に、産業系、製品系)</li> <li>● エネルギー事業</li> </ul>	フランス・西欧中心	1.1兆円 (廃棄物分野)	6万1千人
	フランス	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 上下水道事業</li> <li>● 廃棄物処理・リサイクル (都市系中心に、産業系、製品系)</li> </ul>	フランス・西欧中心	1兆円 (廃棄物分野)	8万人 (全社)
	豪州	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 金属商社</li> <li>● リサイクル (主に家電、金属)</li> </ul>	豪州	6,800億円 (全分野)	6,600人 (全社)
	ドイツ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 廃棄物処理・リサイクル (主に都市ゴミ)</li> <li>● 上下水道事業</li> </ul>	ドイツ・東欧中心	9,400億円 (全分野)	3万人 (全社)
	ベルギー	<ul style="list-style-type: none"> <li>● リサイクル (主に非鉄金属)</li> <li>● 金属精錬・加工</li> </ul>	ベルギー、欧州および世界全体	800億円 (リサイクル分野)	2,300人 (リサイクル分野)

出典：三菱総合研究所(2015)『平成26年度地球温暖化問題等対策調査(資源循環高度化・効率化事業)報告書～廃棄物処理・リサイクル産業及び資源循環の在り方に関する今後の方向性～』

### 3. 海外を参考に

# 欧米の静脈メジャーはどのようなものか (続き)

企業名	事業成長の経緯	事業戦略と法・政策との相互関係
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 1968年設立、事業者等から廃棄物を収集し、自社所有の埋立処分場へ運搬</li> <li>● 1980年代から、各州の廃棄物処理業者をM&amp;Aにより傘下に収め、事業規模を拡大</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● RCRA法の導入により、廃棄物処理事業者の処理基準が厳格化</li> <li>● 米国の各州法により、州内であれば廃棄物の移動が比較的容易に可能</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 1853年にリヨン市の上下水道事業を運営する会社として設立、長年の包括的な委託の経験を蓄積</li> <li>● 1950年代に廃棄物分野(都市ゴミ)に参入。上下水道事業で蓄積した経験・ブランドを活用し、仏以外の欧州各国へ事業を展開</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 都市ごみ収集運搬・処理に関する包括的な民間委託の実施</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 1883年に上下水道事業を運営する会社として設立。1919年にパリ市の都市ごみ収集運搬を行う企業としてSITAを設立</li> <li>● パリ市との契約を契機に、フランス全土で都市ごみ事業を展開、他の欧州地域にも展開</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 都市ごみ収集運搬・処理に関する包括的な民間委託の実施</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 1917年に金属スクラップ回収業者として創業。金属豪州国内でM&amp;Aを繰り返し規模拡大</li> <li>● 欧州WEEE指令成立後は、電気電子機器リサイクルに関連する欧州企業を相次ぎ買収し、事業拡大</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 欧州におけるWEEE指令の設立による、使用済み電気電子機器の回収・リサイクル市場の創出</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 1934年に運送業者として設立と同時に、都市ごみの運搬を実施。家族経営の企業</li> <li>● 1990年代後半から事業規模が急激に拡大。ドイツの自治体の収集運搬委託と、使用済み製品のリサイクル事業を拡大</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ドイツにおける都市ゴミの委託の拡大</li> <li>● 欧州におけるWEEE指令の設立による、使用済み電気電子機器の回収・リサイクル市場の創出</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 1837年に鉱山会社として設立。ベルギー植民地のコンゴで鉱山開発を実施。1968年にコンゴ政府の鉱山国有化により、非鉄精錬、リサイクル事業に特化</li> <li>● 近年は自動車触媒分野を急拡大</li> </ul>	<p>&lt;調査中&gt;</p>

出典：三菱総合研究所(2015)『平成26年度地球温暖化問題等対策調査(資源循環高度化・効率化事業)報告書～廃棄物処理・リサイクル産業及び資源循環の在り方に関する今後の方向性～』

## 静脈ビジネス成熟化の2つのパターン

- 第1タイプ：強い制度的インフラストラクチャーの支えのもとで起きる成熟化。→EU型：ガルー、ステナメタル、スエズ・エンヴァイロメント、ヴェオリア・エンヴァイロメント等。  
よく設計された制度的インフラストラクチャーは技術進歩を促し、企業の競争力を高め、市場シェアを拡大させる。
- 第2タイプ：市場主導型で起きる成熟化。→アメリカ型：ウエスト・マネジメント、リパブリック、シムズ・メタル等  
静脈資源獲得能力と再生資源（2次資源）販売力がものを言う。より収益力の高いビジネスが生き残り、大規模化する。

## 第1タイプの成熟化の例

- 垂直的連携：生産物連鎖の上流と下流で起きる連携協力。
- （例）ステナ・メタル：スウェーデンの自動車工業会と連携しつつ、使用済み自動車の回収・リサイクルを行っている。  
1930年代、鉄スクラップ業者として始まった会社が、巨大静脈ビジネスに返信している。
- （例）ガルー：大手シュレッダー事業者、広くEU圏域から静脈資源を回収し、シュレッダーに投入している（産業系廃棄物、都市系廃棄物を問わずに回収している）。
- （例）インドラ：ルノーやスエズエンヴァイロメントと連携して使用済み自動車リサイクルの回収・高度リサイクルを行っている。

## 第2タイプ、競争で巨大化

- (例) シムズメタル：シムズメタルは世界展開企業、資金力も並大抵ではない、集荷力も凄い（但し最近で赤字を抱えているとのうわさも…）。
- (例) ウエストマネジメント：M&Aで巨大化してゆく静脈企業、収集運搬を充実させていかに集荷力を高めるかを常に考えている、しかし売るときはいとも簡単にセクションを売ってしまう。

インドネシアの静脈物流システム・最終処分場などを売りに出し、日本の静脈ビジネスが買い取り、今では黒字化している。

## 1つの留意点

- なにもやみくもに事業活動の大規模化を勧めているわけではない。
- 欧米にも、小規模静脈事業者はいる。
- だが、小規模事業者のなかには先端技術を取り入れ、経営の革新を行っている企業が多い。
- そういった静脈事業者は、大企業とも堂々と競争している。
- 大事なことは、事業規模に関わらず、静脈ビジネス・資源循環ビジネスの先導者となれるかどうかという点。

# EUの新しい政策

- EUは資源生産性（Resource Efficiency）と廃棄物の終了（End of Waste）の政策概念を打ち出し、循環経済（Circular Economy）の実現に一步踏み出した。
- 資源生産性は、あらゆる天然資源・エネルギーの生産性を高めるとともに、経済を活性化させるための政策概念。
- マルチな次元の概念。→だから厳密な定義が難しい！
- EUは更に高邁な精神を実現すべく、政策コンセプトを策定しているという。

## EUの新しい政策（続き）

- End of Wasteは、静脈資源（使用済み製品・部品・素材）が廃棄物の立場を終え、天然資源と真の意味で代替的である再生資源になるための管理プロセスを規定したもの。静脈資源が廃棄物の立場を卒業する時点を特定する。（ただ、今のところ、品目は限られている）
- Resource EfficiencyとEnd of Wasteが結合すると、資源循環のループが閉じることになる。
- こうした政策によってEUはCircular Economyの実現を目指している。

## EUの新しい政策（続き）

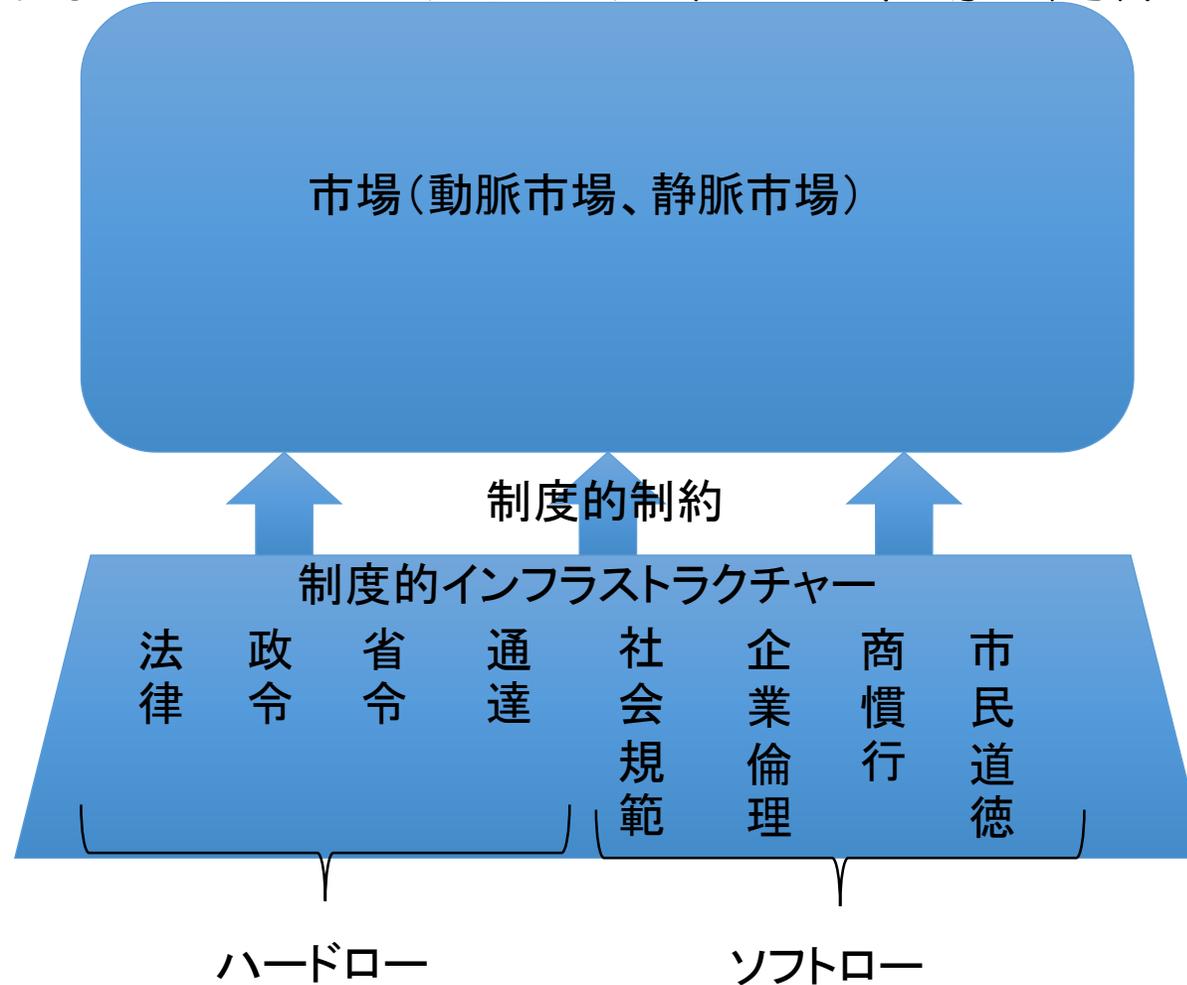
- なぜループが閉じてCircular Economyができるのか？
- Resource Efficiencyは国や企業に資源の大幅な節約利用、再生資源・エネルギーの有効利用を求める、いわば資源・エネルギーの政策。
- End of Wasteは廃棄物を終了させ再生資源へと管理・誘導する、いわば政策。
- 政策と政策のカプリング、すなわち循環の環が閉じることを意味する。

# ハードローの限界

- ハードロー（国の強制執行力が担保された法規範、通常法律・政省令・条例など）だけでは先進的な循環型社会は作れない。
- ソフトロー（国の強制執行力のない非法規範、社会規範、合意された行動規範など）の支えがあればこそハードローも円滑に機能し、先進的な循環型社会が作れる。
- CSR（企業の社会的責任）やCSV（共有価値の創造）が企業に与える影響を見てもわかる。

#### 4. 新しい制度的インフラストラクチャーの必要性

### 制度的インフラストラクチャーと市場の関係



# 説明責任を担保するために

- 資源循環においても説明責任が求められている。
- 「法律に従って行動している」と言うだけでは説明責任を果たしたことにはならない。
- 広く一般に「然るべきプロセス管理を行っている」旨開示できなければならない。
- しかもそれが「第三者によって確認されている」ことが益々求められる。
- つまり、「第三者による認証」が求められる。

## 「規格」という方向性

- 同様に、公的機関など第三者が作った規格を満たすことも説明責任の大きな一つになる。
- たとえば、廃棄物が終了して再生資源になるためのプロセス管理の規格。
- 或は、再生資源が一定の品質を備えた再生資源として認められる規格。
- 当然、規格と認証のセットも今後ますます求められる。
- これはハードローで求められなくてもできるし、すべきことが今後求められる。

# まとめ：動脈ビジネスと静脈ビジネスの パートナーシップ

- これまで動脈ビジネスと静脈ビジネスとの間では、事業者の規模、人材・事業の質、技術力、資本力などで大きな隔たりがあった。
- 対等なパートナーシップが組みにくかった。
- しかし、動脈連鎖と静脈連鎖をつないで健全で円滑な資源循環型社会を作るには、両者の対等なパートナーシップが必要。
- 例えばスウェーデン自動車工業会とステナメタルとの関係のよなもの。
- 動脈ビジネスの側の努力が必要。

# まとめ：静脈経済の成熟化を目指して

- 海外に比べて日本の静脈ビジネスの成熟化・大規模化は遅れている。
- 強い法制度的インフラストラクチャーの下で生じる成熟化・大規模化（EU型）と市場競争の下で生じる成熟化・大規模化（アメリカ型）には大きな相違がある。
- 日本はどちらの方法で静脈ビジネスを成熟化・大規模化させるのか、方針を決めるべき。
- 日本でも静脈経済でM&Aなどの動きがようやく出てきた。
- せめてフォーマルな企業の連携などを進め、静脈ビジネスの成熟化・大規模化を進めるべき。

## まとめ：日本版の資源効率性

- 日本でも、早晚EUにおけるような資源効率性や廃棄物の終了の政策概念が導入されるかもしれない。
- 今後はハードロー（国の強制執行力のある法規範）だけではなく、ソフトロー（国の強制執行力を伴わない非法規範）による対応も進む可能性がある。
- そのとき、よほど静脈経済が成熟化していないと対応できない。
- 静脈事業者の合併や事業・資本提携、コンソーシアム化などが必至ではないだろうか。

# まとめ：今後の日本の進む道

- 日本でも静脈資源の一層の有効利用を図り、その資源性を顕在化させる必要がある。
- 一方で潜在汚染性に注目し、静脈資源のフローコントロールを強めることも必要。（⇒例えば鉛蓄電池など）
- 資源生産性を高めるとともに、静脈ビジネスを高度な資源循環の方向に誘導する必要がある。
- そのためには、静脈資源・2次資源（再生資源）の需給動向をしっかりと見極め、効率的な資源利用の観点からフローコントロールをする必要がある。