

循環型社会形成への展望

平成18年8月
環境省廃棄物対策課

1

現状と課題

- ◆この15年間の一般廃棄物処理システムをめぐる状況変化
 - ◆一般廃棄物処理システムの概要
 - ◆3つの物質フロー指標
 - ◆リサイクルとエネルギー回収の進展
- ◆リサイクル施設・エネルギー回収施設の偏在性
 - ◆最終処分場確保問題
 - ◆ごみ処理経費問題

2

この15年間の一般廃棄物処理システムの変貌

1990年度

2004年度

- ◆総排出量5,044万トン/年
- ◆一人当たり1.12^キ□/日
- ◆最終処分量1681万トン/年
- ◆資源化量267万トン/年

- ◆総排出量5,059万トン/年
- ◆一人当たり1.09^キ□/日
- ◆最終処分量809万トン/年
- ◆資源化量940万トン/年

◆ごみ処理事業経費
1兆3851億円

うち維持管理費(人件費除く)3295億円

◆廃棄物処理施設整備費
予算額

625億8564万円

◆ごみ処理事業経費
1兆9343億円

うち維持管理費(人件費除く)9946億円

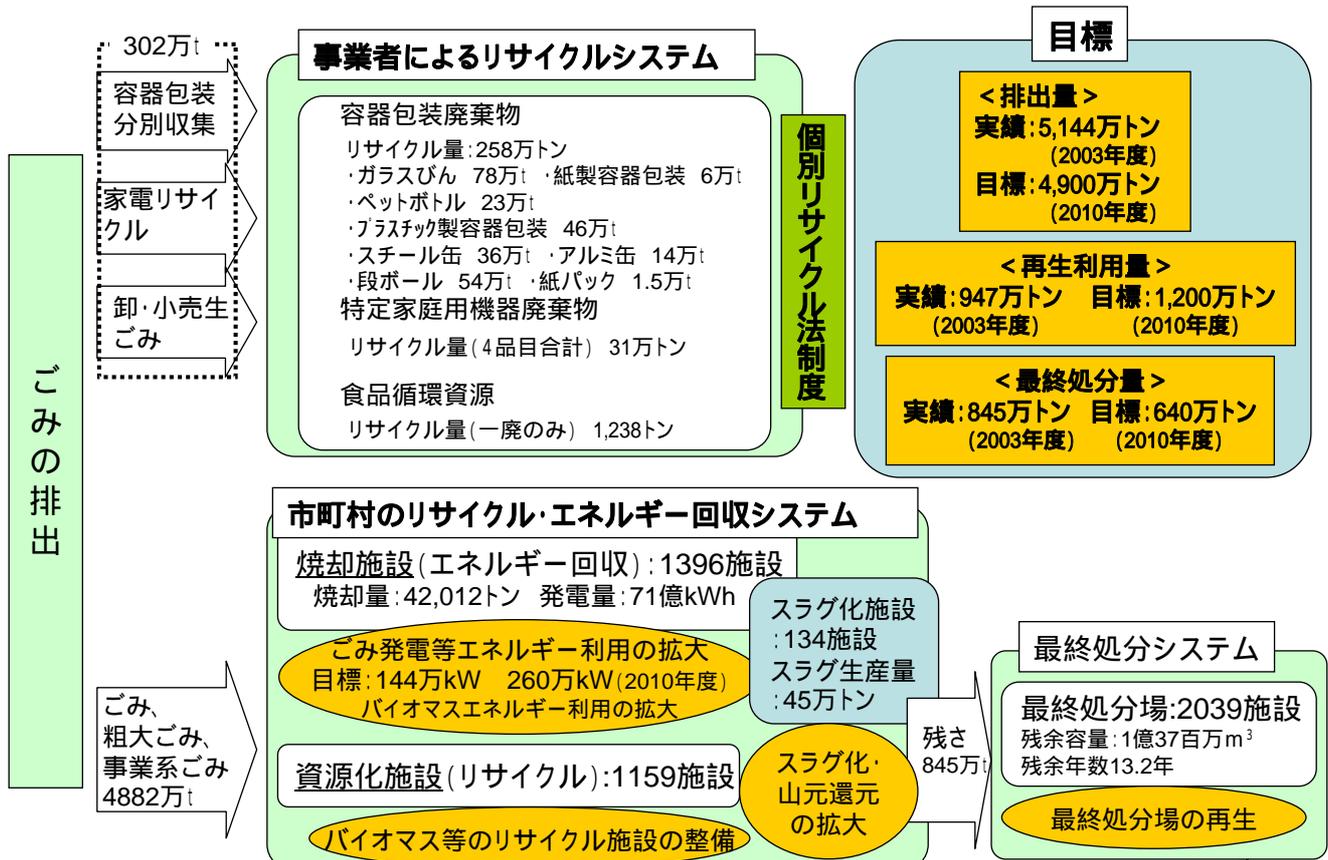
◆廃棄物処理施設整備費
予算額

1458億6800万円

費用をかけて廃棄物処理の質の向上を達成
最終処分量のうち60%は焼却残さ(15年前は36%)

3

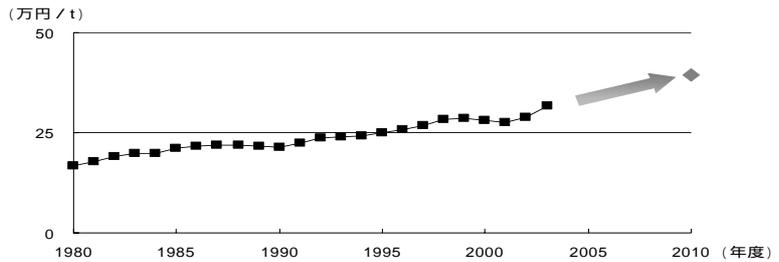
一般廃棄物処理システムの概要



3つの物質フロー指標

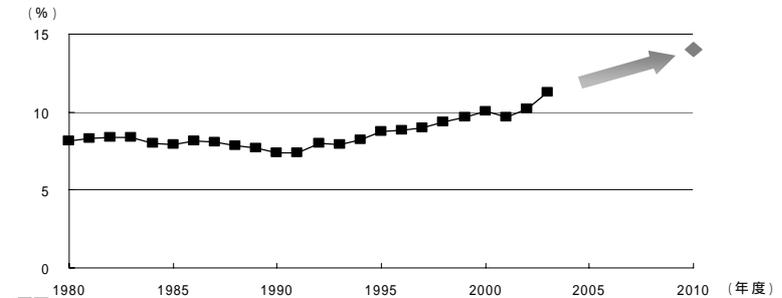
資源生産性

平成15年度31.6万円/トン
 (平成22年度の目標値は39万円/トン)



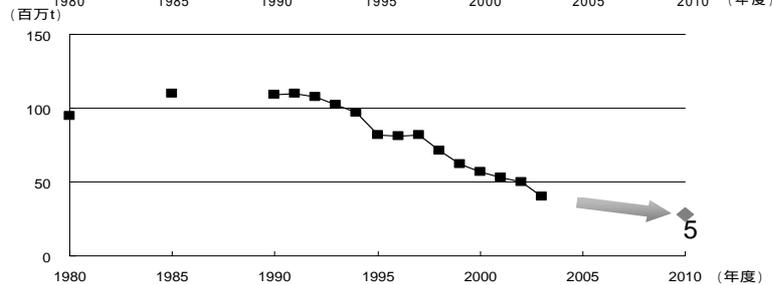
循環利用率

平成15年度 11.3%
 (平成22年度の目標値は14%)

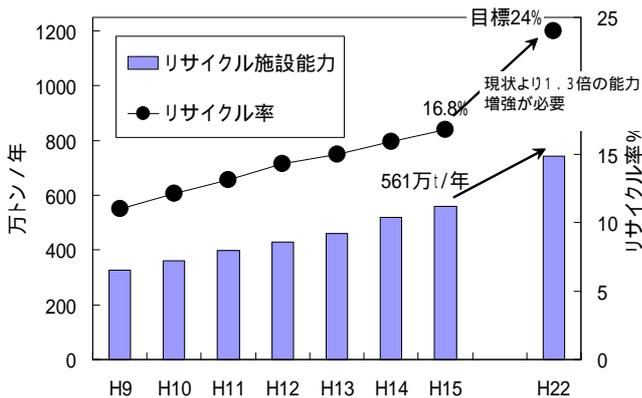


最終処分量

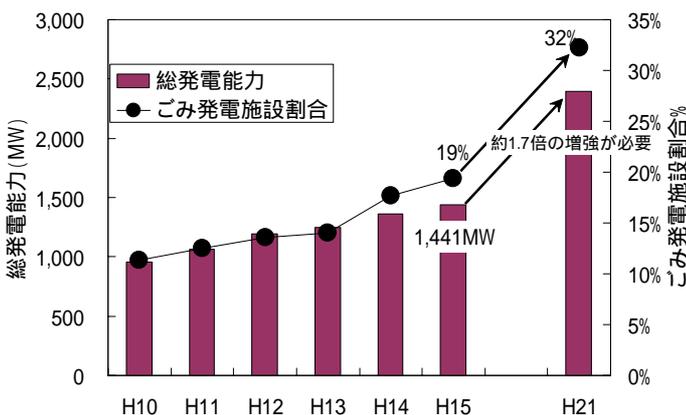
平成15年度 40百万トン
 (平成22年度の目標値は28百万トン)



リサイクルとエネルギー回収の進展



- ごみから資源を回収するリサイクル施設は循環型社会形成の基盤的施設。
- 国の廃棄物処理基本方針に定められたリサイクルの目標(平成15年度16.8% 22年度24%)達成のためには、リサイクル施設の着実な整備(現状の約1.3倍)が必要。



- ごみからエネルギーを回収するごみ発電は循環型社会形成と脱温暖化・脱石油に貢献する基盤的施設。
- 京都議定書目標達成計画の確実な履行のためには、ごみ発電の飛躍的な整備(現状の約1.7倍)が必要。

廃棄物発電の現状

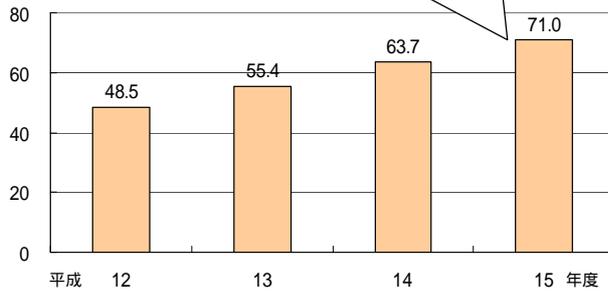
ごみ発電整備の推進が必要

ごみ発電施設数の推移

(年度)	10	11	12	13	14	15
ごみ焼却施設数	1,769	1,717	1,715	1,680	1,490	1,396
ごみ発電施設数	210 (11.4%)	215 (12.5%)	233 (13.6%)	236 (14.0%)	263 (17.7%)	271 (19.4%)

RPS法に基づく新エネルギー等発電設備の認定: 155件(平成17年度末)

[億kWh/年]

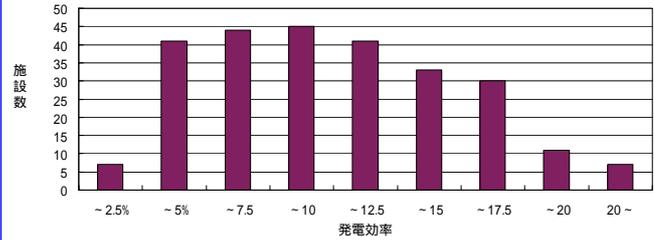


ごみ焼却施設の総発電量の推移

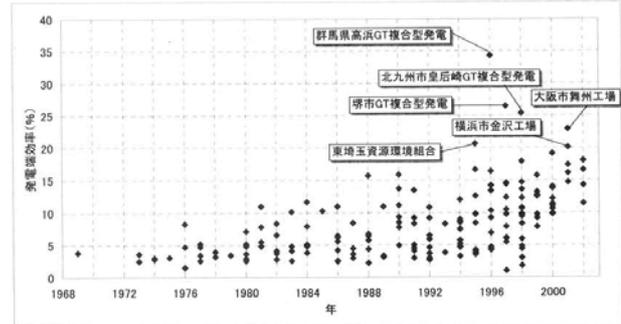
◆東京電力の原発1機分110万kWが設備利用率75%程度で稼働した場合の発電電力量に相当。

発電効率を向上する技術開発の推進が必要

ボイラの高圧高温化のための高温腐食対策が課題



ごみ焼却施設発電効率の分布



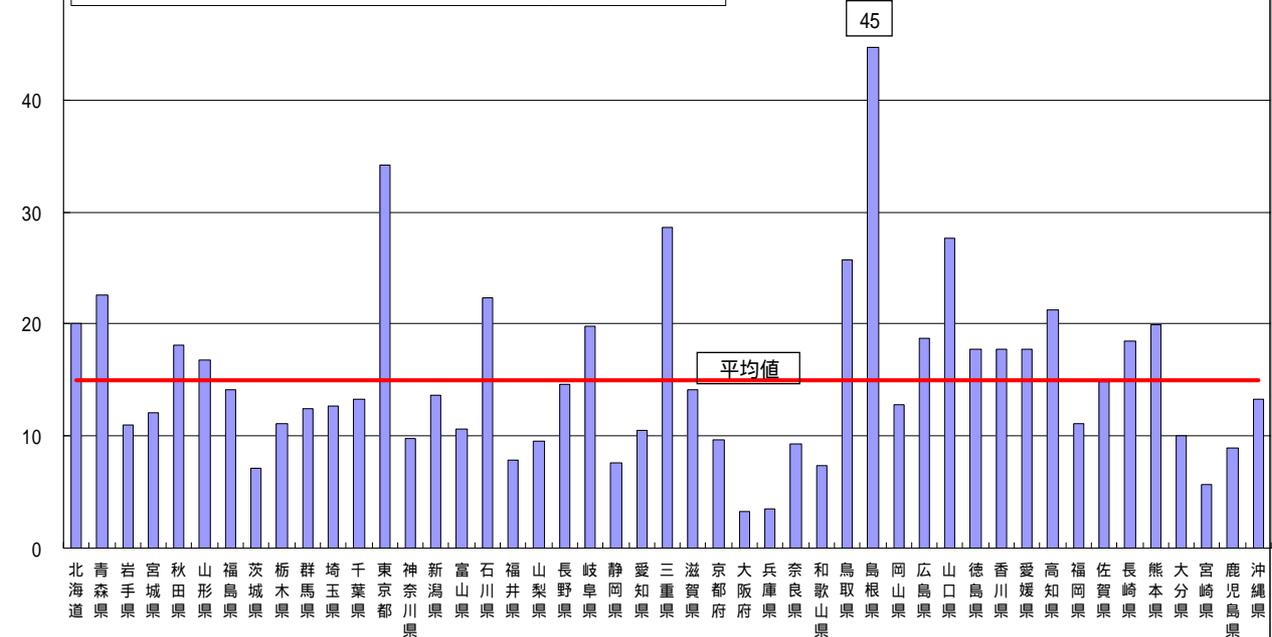
注) 2001年度末現在のデータベースより作成。

ごみ焼却施設発電効率の推移

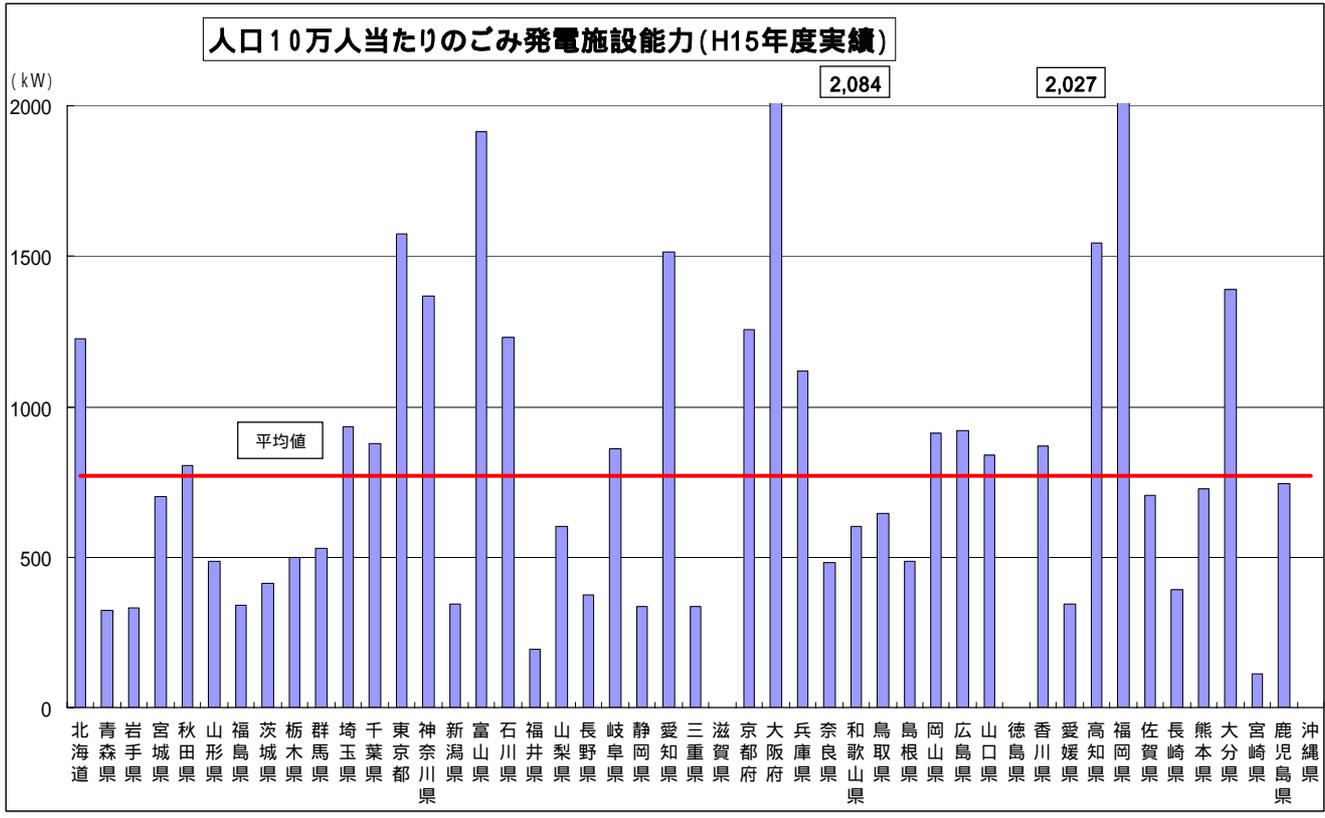
(出典: NEDO)

リサイクル施設の整備水準は地域的に大きく偏在

人口10万人当たりの資源化施設能力(平成15年度)

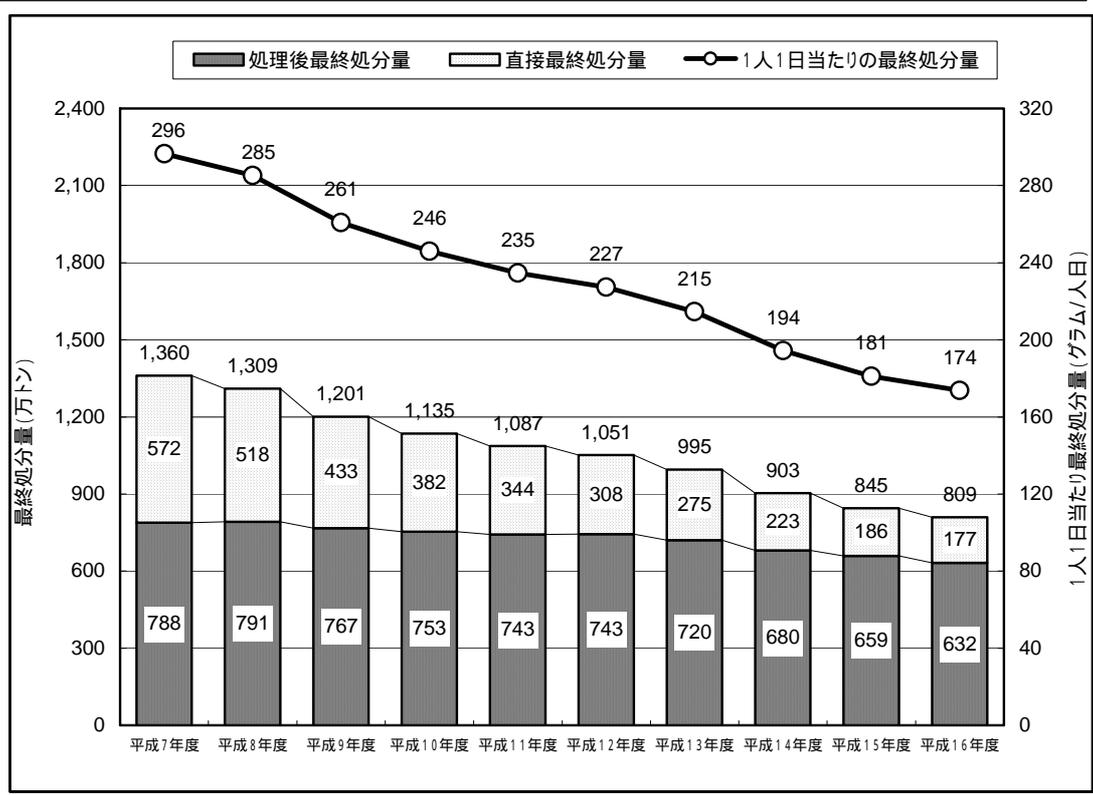


エネルギー回収施設の整備水準は地域的に大きく偏在



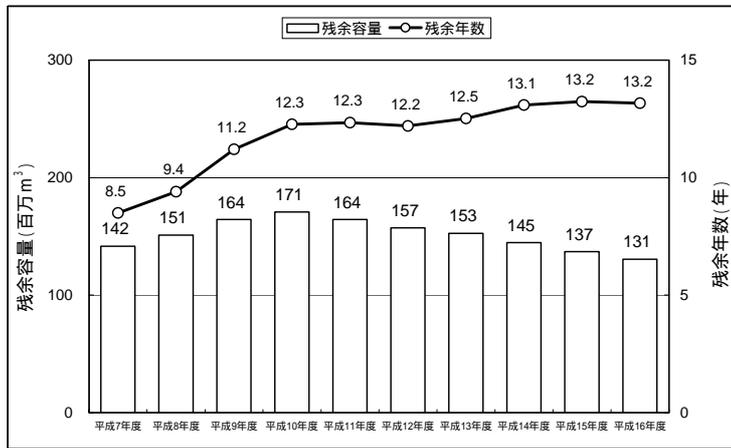
最終処分場確保問題

最終処分量(一般廃棄物)
 平成16年度 8百万トン(平成22年度の目標値は6百万トン)



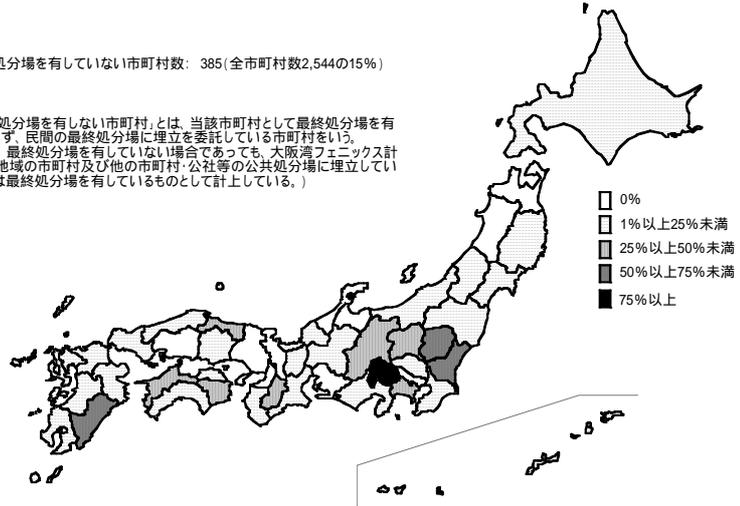
●一般廃棄物最終処分場2009施設のうち新設は34に留まり、残余容量は平成10年度以降毎年減少(77%に)。

●最終処分場は循環型社会のセーフティネットであるが、今なお、最終処分場を確保していない市町村が15%存在。

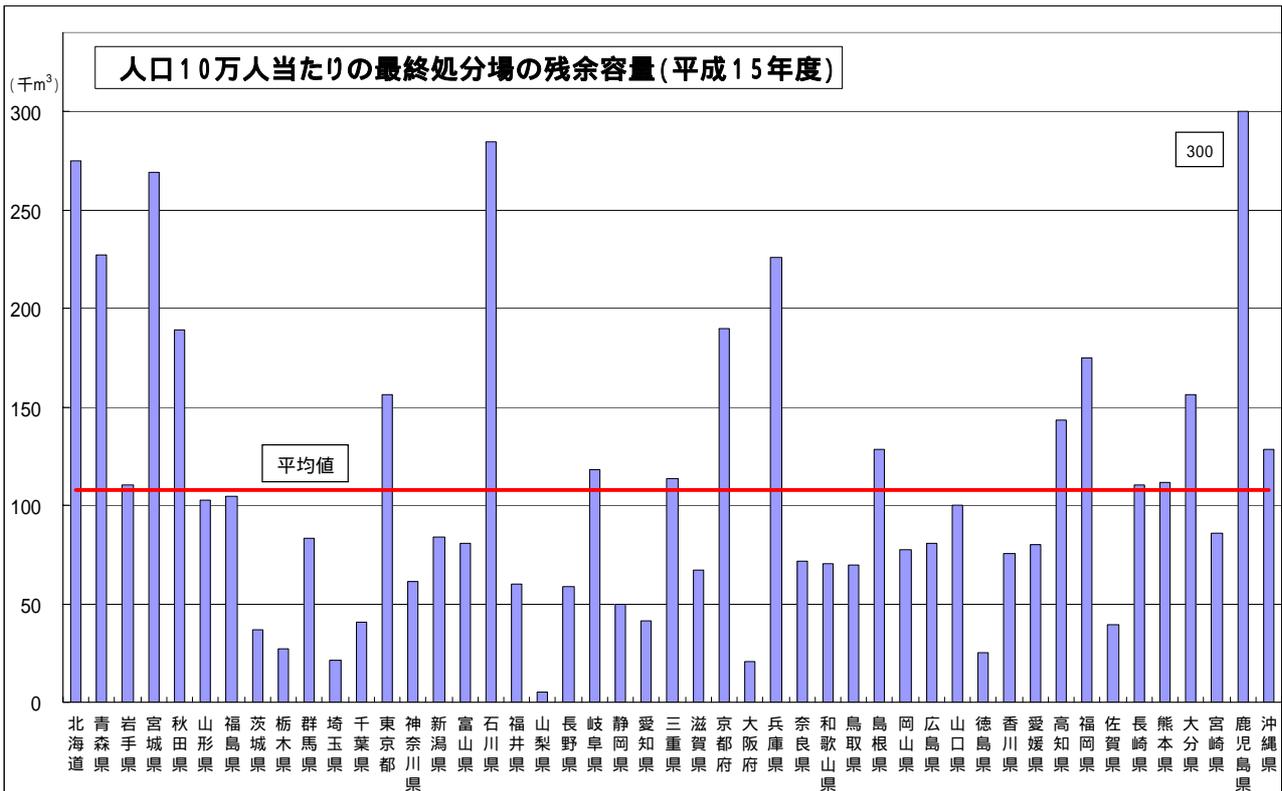


最終処分場を有していない市町村数: 385(全市町村数2,544の15%)

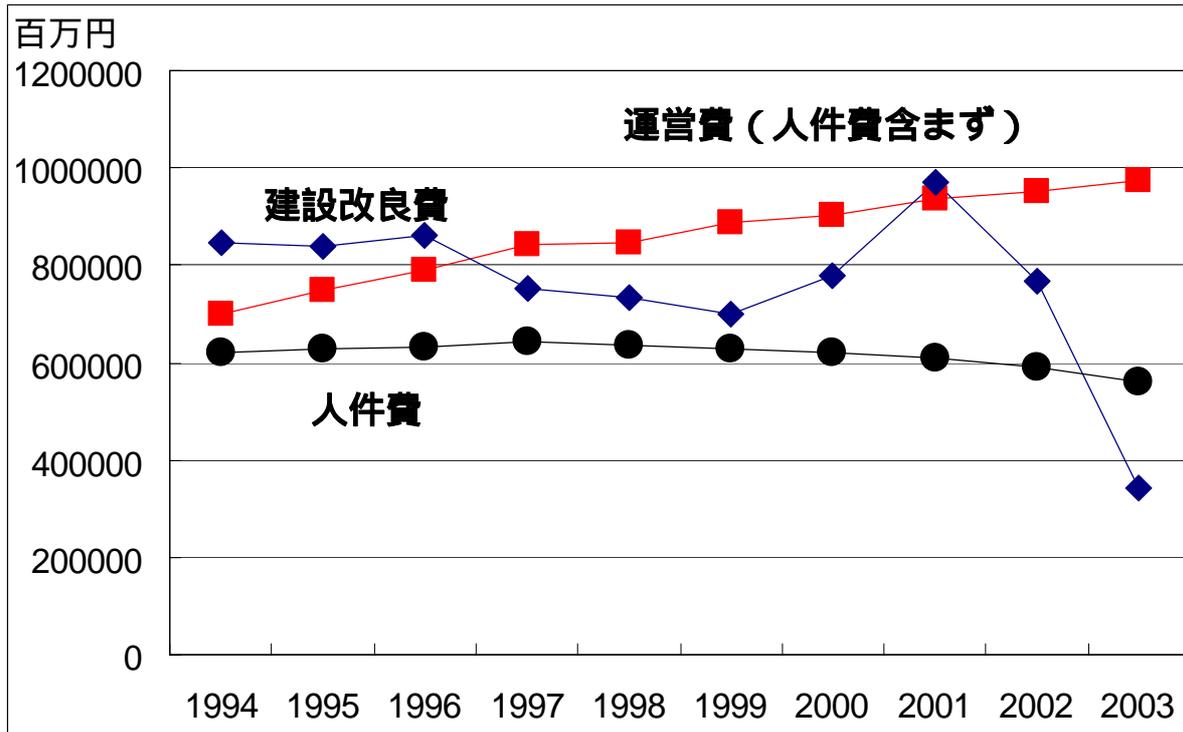
注)「最終処分場を有しない市町村」とは、当該市町村として最終処分場を有しておらず、民間の最終処分場に埋立を委託している市町村をいう。
(ただし、最終処分場を有していない場合であっても、大阪湾フェニックス計画対象地域の市町村及び他の市町村・公社等の公共処分場に埋立している場合は最終処分場を有しているものとして計上している。)



最終処分場の確保具合は地域的に大きく偏在

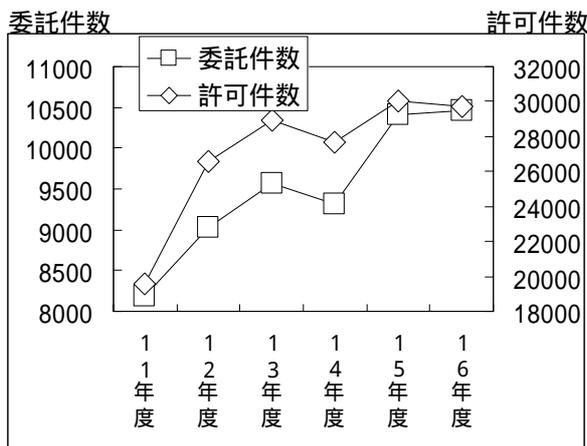


ごみ処理事業の経費は、建設改良費を運営費が上回る



これからは施設の建設から運営（維持管理）の時代 13

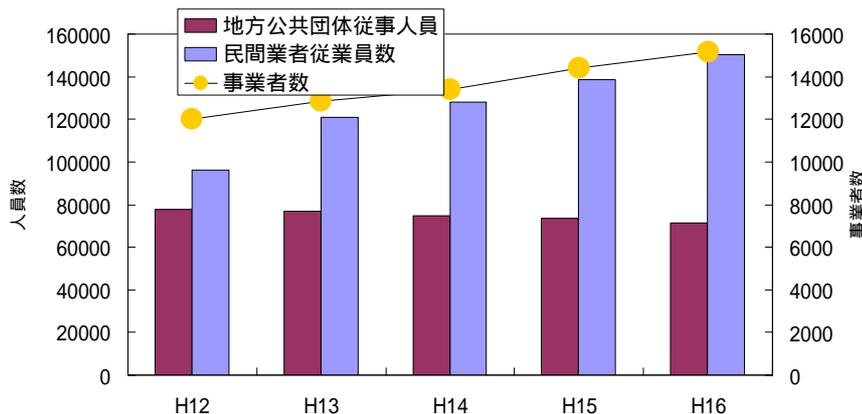
一般廃棄物の処理業許可及び民間委託への転換状況



民間委託、許可件数の推移

この5年間で

- ◆ 許可件数は1.5倍
- ◆ 委託件数は1.3倍に増加



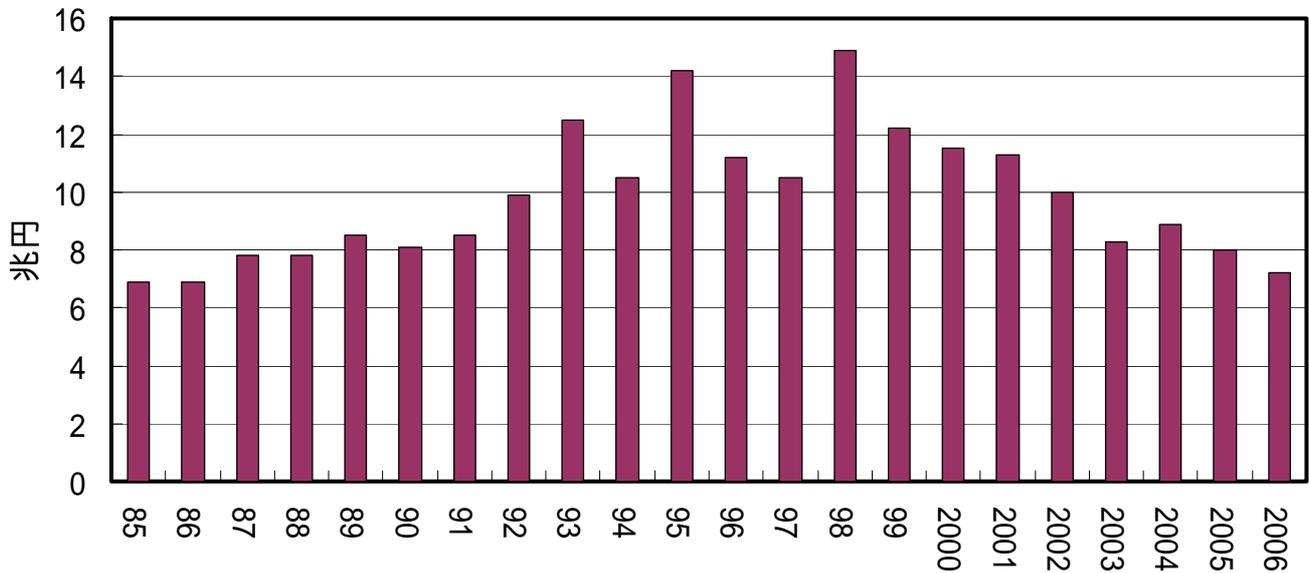
H12 H16で

分別収集・選別保管等の事業は拡大したが、

- ◆ 公務員数は1割減
- ◆ 民間従業員数は1.6倍
- ◆ 民間事業者数は1.3倍

減少する国全体の公共事業関係費

公共事業関係費は、98年(平成10年度)をピークに減少し、現在は、90年の水準に回帰。この後も毎年3%圧縮されると2016年には70%程度まで縮減

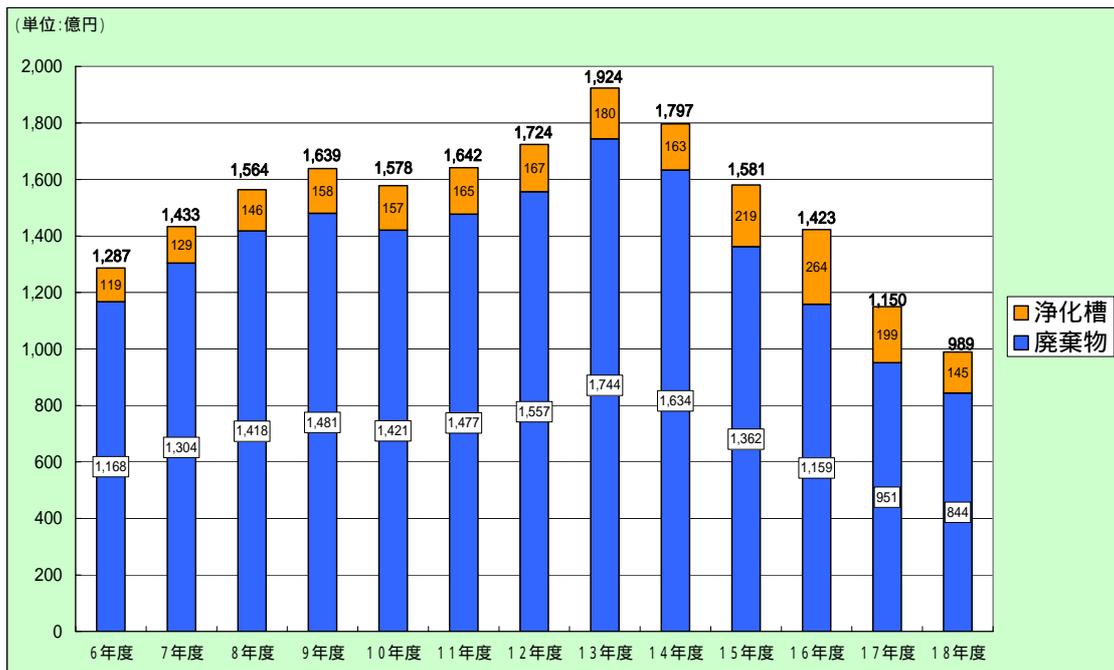


公共事業関係費の推移

15

廃棄物処理施設整備費(当初予算の推移)

循環型社会形成推進交付金(H17~)



内閣府計上の污水处理施設整備交付金を除く。

減少する廃棄物処理施設整備費補助金予算(循環交付金を含む)

16

市町村の廃棄物処理事業の今後の課題



17

循環交付金

- ◆ 廃棄物処理施設の新たな意義
 - ◆ ダイオキシン問題の克服
 - ◆ 交付金制度への改革
- ◆ これからはバイオマス利活用が鍵
 - ◆ 交付金による循環型地域づくり

18

我が国における廃棄物処理施設整備のこれまでの役割と新たな意義

これまでには公衆衛生の向上のための社会資本整備

これからは「ごみから資源とエネルギーを回収し尽くす」循環型社会をつくる社会資本整備

市町村を中心とする 域内処理

公衆衛生の向上

・焼却等の衛生的処理の比率
54%(1975年) 96%(2003年)

公害問題の解決

・ごみ焼却炉SOx・NOx排出割合
約15%(1976年) 数%(2002年)

ダイオキシン対策の徹底

・ごみ焼却施設ダイオキシン類
排出総量
5000g/年(1997年)
64g/年、99%削減(2004年)

地域単位での
廃棄物の適正処理

循環型社会づくり

発生抑制

再使用

再資源化

熱回収

最終処分

地域全体で目標を設定

地域全体で3R・エネルギー回収・バイオマス利用を一体的に推進

より広域に、複数市町村で共同化

アジア、地球規模への発信

地域から全国を変える

□循環型社会形成推進基本計画の策定(平成15年)

□G8サミット、小泉総理提唱「3Rイニシアティブ」が合意(16年)、3Rイニシアティブ閣僚会合(東京、17年)

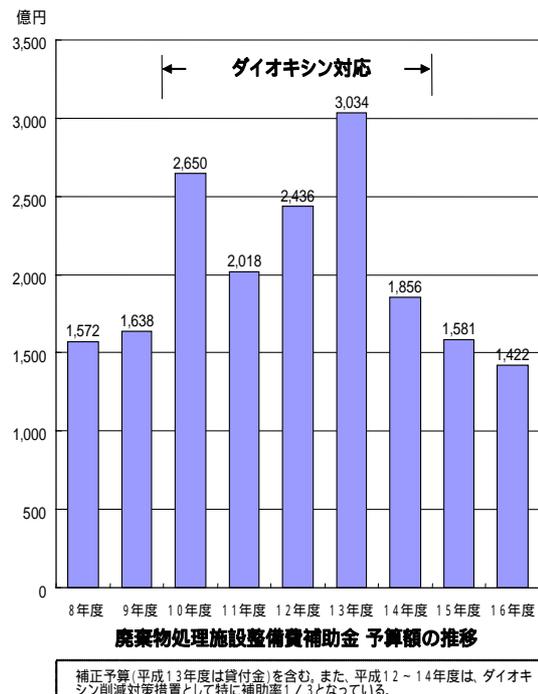
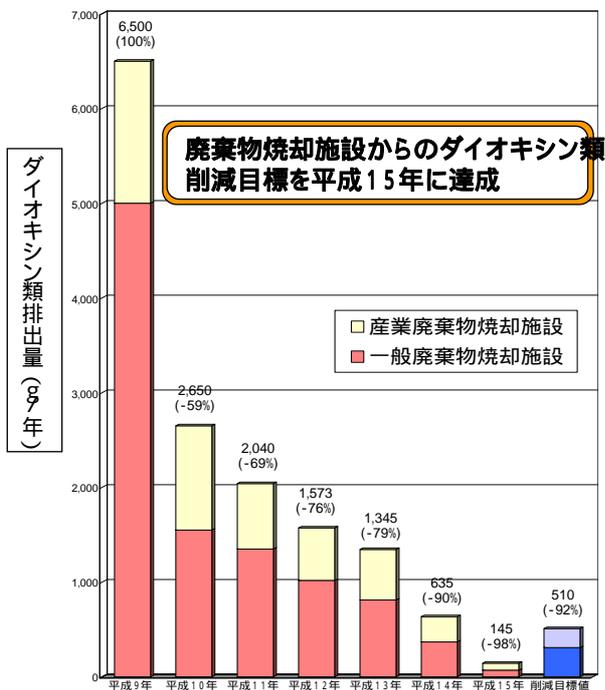
□循環型社会形成推進交付金創設(17年)

19

(注) 3R:リデュース(発生抑制)、リユース(再使用)、リサイクル(再生利用)

ダイオキシン問題の克服

●産官(国・自治体)学の協力によりごみ焼却ダイオキシン類問題が克服され、廃棄物発電推進の環境が整備。



循環型社会形成推進交付金への改革

- 3Rの推進や広域的処理の観点から循環型社会の基盤を体系的に整備する「循環型社会形成推進交付金」を創設(17年度から) -

広域的処理の観点からの改革

3Rの推進の観点からの改革

	従来型処理 (人口5万人未満、かつ 400 km ² 未満の地域)	広域的処理 (人口5万人以上、又は 400 km ² 以上の地域)
単純焼却 直接埋立	補助金廃止	補助金廃止
3Rの推進に 資する事業・ 最終処分	補助金廃止	循環型社会形成推進交付金 マテリアルリサイクル推進施設 エネルギー回収推進施設 バイオマスリサイクル推進施設 浄化槽 最終処分場(新設・再生) 調査・計画支援事業 地方と国が「協議会」を作り、構想段階から協働して施策を実施。

注) 沖縄・離島・奄美・過疎等及び浄化槽整備が特に必要な地域については、特例措置を講じている。

循環型社会形成推進交付金による 地域における循環型社会づくりの推進

地域における循環型社会形成の計画を策定

対象地域 人口5万人以上又は面積400km²以上の地域を構成する市町村とし、広域的システムへの転換を誘導

3R推進のための目標設定(以下は目標の例)

発生抑制	一人一日当たりのごみの量(○年比 %減)
リサイクル	リサイクル率(○年比 %増)
エネルギー回収	ごみトン当たり発電電力量(kWh/t)
最終処分	最終処分されるごみの量(○年比 %減)

【今後さらに】
循環型社会と
脱温暖化社会
の両方に貢献
する目標も導入

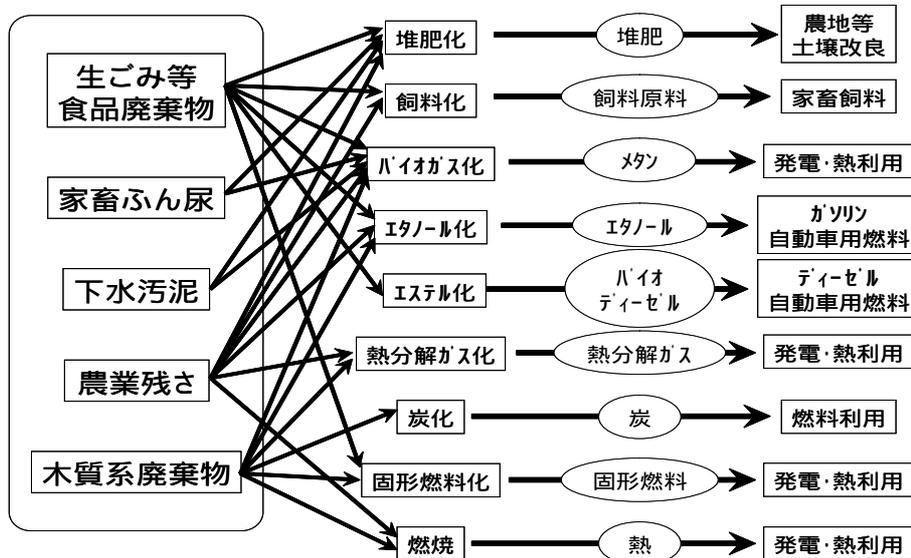
目標を実現するための政策パッケージ(交付金で支援)

- マテリアルリサイクル推進施設: 缶・びん・PET等の容器包装や、不燃ごみ・粗大ごみのリサイクル
- エネルギー回収推進施設: 高効率なごみ発電・生ごみバイオガス化
- バイオマスリサイクル推進施設: 生ごみ残さの肥飼料化、液状バイオマスのリサイクル
- 浄化槽: 経済的・効率的な生活排水処理
- 最終処分場: 安全で信頼性の高い最終処分、最終処分場再生事業
- 調査・計画支援事業: 生活環境影響調査等

交付金による支援: 対象事業費の1/3(循環型社会の形成をリードする先進的モデル(高効率メタン回収プラント)は1/2)を市町村に一括交付

循環型社会の要石となるバイオマス利用のための社会資本整備

- 生ごみ等のバイオマスは、飼料・肥料等へのリサイクルや、自動車燃料・発電等のエネルギー利用を目指すべき再生可能な資源。とりわけエネルギー利用は、脱温暖化・脱石油に貢献。
- 循環型社会と脱温暖化社会の実現の鍵となる、生ごみメタン化施設は経済成長戦略で「15年後にごみ発電に比肩するシステムとして確立・普及」と位置づけ。



循環型社会形成推進交付金による地域における循環型社会づくり

ごみの安全・安心な処理、リサイクル・エネルギー利用等に必要な施設整備を一括して推進。

The diagram details the following infrastructure and performance metrics:

- バイオマス利用施設** (Biomass utilization facilities):
 - バイオガス化施設 (Biogasification facility)
 - 堆肥化施設 (Composting facility)
 - 飼料化施設 (Feed processing facility)
 - 粉炭ストーブ (Powder charcoal stove)
 - 粉炭製造施設 (Powder charcoal production facility)
- 最終処分場** (Final disposal site)
- リサイクル施設** (Recycling facilities):
 - リサイクルセンター (Recycling center)
 - ストックヤード (Stockyard)
- ごみ発電施設** (Waste-to-energy facility):
 - ごみ発電の目標 (Waste-to-energy target chart):

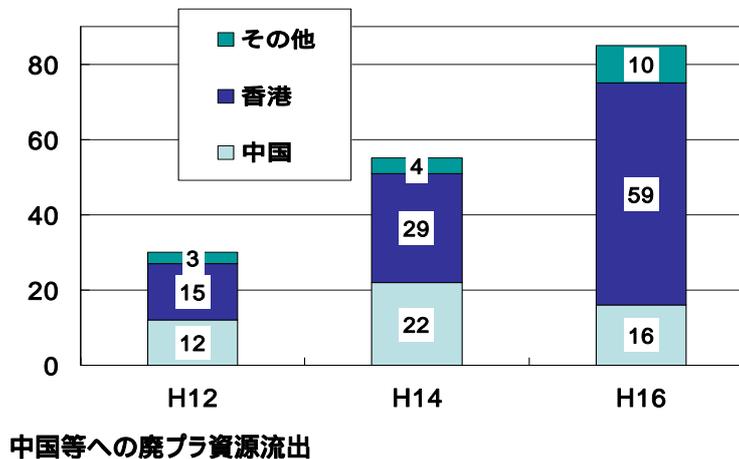
Year	Generation (GWh)	Target
平成12年	~4000	~10000
15年	~7000	~10000
22年	~10000	~10000
- 灰溶融スラグ化施設** (Slag fusion facility):
 - スラグ生産量と施設数 (Slag production and facility count chart):

Year	Slag Production (10,000 tons)	Number of Facilities
H12	~15	~20
H13	~15	~40
H14	~30	~80
H15	~50	~120
H16	~50	~140
- リサイクル施設** (Recycling facilities):
 - 分別収集実績率 (Separation collection achievement rate chart):

Year	PET Rate (%)	Plastic Rate (%)
H9	~20	~10
H10	~30	~15
H11	~40	~20
H12	~70	~30
H13	~90	~40
H14	~95	~50
H15	~95	~60
H16	~95	~65

国際3Rへの対応

万トン



25

3Rイニシアティブの開始

2004年6月

G8サミット（米国シーアイランド）で、小泉首相が3Rイニシアティブを提案し、3R行動計画に合意

行動計画の抜粋

資源及び物資のより効率的な使用を奨励するために、**発生抑制(Reduce)**、**再使用(Reuse)**、**再生利用(Recycle)**（「3R」）イニシアティブの開始を約束する。このイニシアティブは、この1年のうちに日本で開催される閣僚会合において正式に開始される。

2005年4月28-30日（於 東京）

3Rイニシアティブ閣僚会合

招待参加者

- G8及びその他の招待国（合計20ヶ国）の担当閣僚等
- 関係する国際機関の代表



3 R イニシアティブの展開

- 2004 G 8 シーアイランドサミット（米国）
3 R 行動計画に合意
- 2005 3 R イニシアティブ閣僚会合（東京）
G 8 グレンイーグルズサミット（英国）
バーゼル条約E-Wasteワークショップ（東京）
有害廃棄物不法輸出入防止アジアネットワーク会合（東京）
- 2006 3 R 高級事務レベル会合（東京）
G 8 サンクトペテルブルグサミット（ロシア）
アジア 3 R 推進会議（日本）
- 2007 G 8 サミット（ドイツ）
- 2008 **G 8 サミット(日本)**

27

3 R を通じた循環型社会の構築を国際的に推進するための日本の行動計画（略称：ゴミゼロ国際化行動計画）

ゴミゼロ社会を国内で実現し、その経験を世界へ発信

循環型社会形成推進基本法に基づく定量的な目標の設定とレビュー
国内における3 Rの取組をさらに強化

開発途上国のゴミゼロ化を支援

開発途上国の循環型社会構築のための能力向上を支援

ゴミゼロ社会を世界に広げるための国際協調を推進

様々な国・機関と連携してゴミゼロ化政策を展開（高級事務レベルフォローアップ会合を開催）
アジアにおけるゴミゼロ化のための知識基盤・技術基盤を強化（東アジア3 R 研究ネットワークの構築）
情報発信・ネットワーク化を通じてゴミゼロ化の行動を促進

28

国際的な資源循環をめぐる状況

途上国での廃棄物による環境汚染

廃電気電子製品や、オープン・ダンピング等による途上国等での環境汚染の発生

【中国におけるE-Wasteの集積状況】



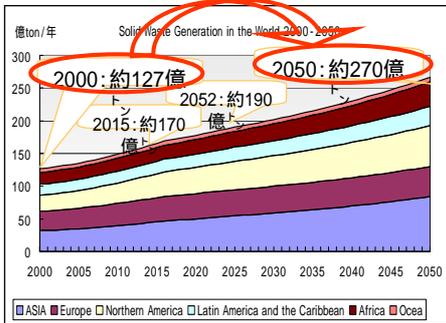
【最終処分場の状況】



途上国での廃棄物発生量の増加

途上国では、今後の経済成長に伴い、廃棄物発生量が増加（この50年で倍増以上）

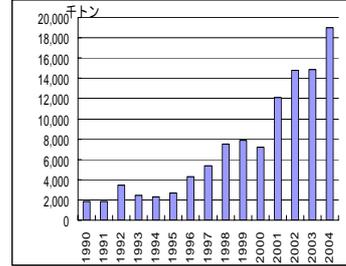
【世界の廃棄物発生量の将来予測】



我が国からの循環資源の海外への流出

我が国からの循環資源輸出量の増加（この10年間で約9倍に）

【我が国からの循環資源の輸出量の推移】



（循環資源の内訳は、鉄くず、スラグ、プラスチックくず等）

東アジア地域全体を視野に、
循環資源の適正な利用・処分の
確保が急務

国際的な循環型社会のビジョン

取組の基本的考え方や目指すべき目標像を定めた
「東アジア循環型社会ビジョン」の構築・共有を国際的に提案

前提：それぞれの国において循環型社会を実現

- ・ 我が国において、モデルとなる取組を推進
- ・ 途上国の取組を支援

それぞれの循環資源の性質（有害性や資源価値）
に即して、その国際的な移動に対応

途上国等での国内処理能力の向上

国内の循環を補完する国際循環

有害物の管理も含め、東アジア地域
全体の環境負荷を低減

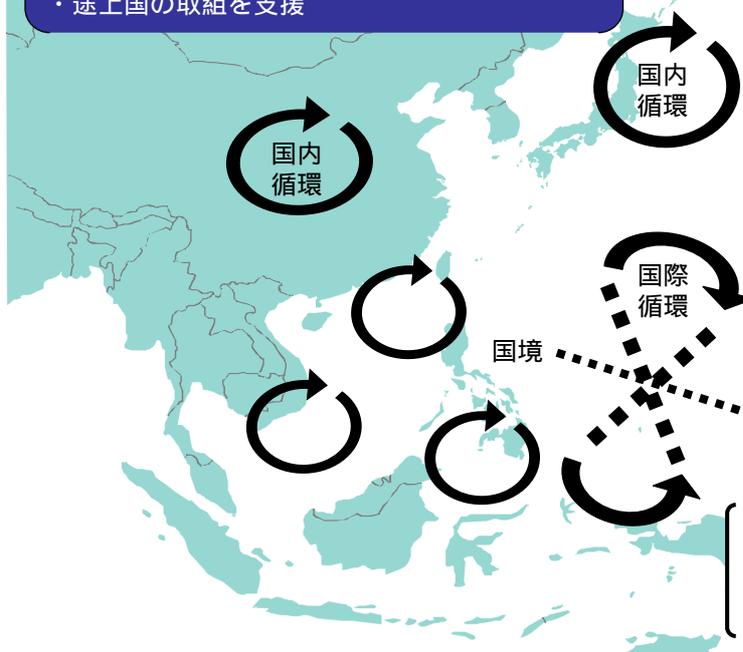
先進国では、優れた技術を活用して、
他国ではリサイクルできない循環資源の
有効活用

途上国では、労働集約的なリサイクル
については、低コストでリサイクル

国境における適切な管理

不適正な循環資源の国際移動に関する対策の強化

資源の有効利用等の観点から、循環資源の国際移動
の円滑化の検討



3 Rを通じた循環型社会の構築を国際的に推進するための日本の行動計画（略称：ゴミゼロ国際化行動計画）

ゴミゼロ社会を国内で実現し、その経験を世界へ発信

循環型社会形成推進基本法に基づく定量的な目標の設定とレビュー
国内における3Rの取組をさらに強化

開発途上国のゴミゼロ化を支援

開発途上国の循環型社会構築のための能力向上を支援

ゴミゼロ社会を世界に広げるための国際協調を推進

様々な国・機関と連携してゴミゼロ化政策を展開(高級事務レベルフォローアップ会合を開催)
アジアにおけるゴミゼロ化のための知識基盤・技術基盤を強化(東アジア3R研究ネットワークの構築)
情報発信・ネットワーク化を通じてゴミゼロ化の行動を促進

31

将来への方向性

- ◆コンセプト
- ◆鍵となる技術・システム
- ◆総合科学技術会議の技術開発戦略
- ◆中国へ

32

循環型社会に向けた技術開発・システムづくりのコンセプト

資源生産性の向上

- ◆資源・エネルギー投入量の極小化
- ◆投入する資源・エネルギーを枯渇性のものから再生可能なものへ
- ◆有害物質・残留性有害物質の投入を回避

資源とエネルギーをシャブリ尽くす

- ◆ワンループからマルチループへ(製品リユース、素材リユース、リサイクル、エネルギー回収)
- ◆カスケード利用(リユース リサイクル エネルギー回収)
- ◆エクセルギーロスの少ないエネルギー再生、製品再生

最終処分量を最小化する

- ◆3R、熱回収の徹底
- ◆その他の中間処理による減量化・安定化
- ◆処分場再生

どのような考え方で臨むべきか

時間軸と空間軸が重要

- ◆いつまでにどのような循環型社会をつくらなければならないか
- ◆工場内 産業間、地域 国全体・アジア・国際への拡大
- ◆希少金属 量産金属 有機素材 ほとんどの素材への拡大

エネルギー・マテリアル・有害物質のトータルコントロール

- ◆省エネになるリサイクルを選択
- ◆省エネな有害物質無害化・廃棄物安定化技術
- ◆廃棄物を無害化・安定化し、資源とエネルギーを回収し尽くすシステム

部分最適解から総合化・多元化へ

- ◆各種二元論・対立構造からの脱却
- ◆循環型社会と脱温暖化社会の融合
- ◆大規模集中システム 小規模分散システムとそのネットワーク化

循環型社会に向け鍵となるシステム・技術

素材産業の原材料利用・エネルギー利用システム

- ◆微量成分分離技術、アップグレード技術
- ◆複合型システム、マルチパーパス / 広汎な反応に対応するシステム
- ◆産業間融合・プロセスリンクの設計(素材 - 製品)

製品産業の循環型生産システム

- ◆Inverse Manufacturing技術
- ◆インバース・サプライチェーン・システム
- ◆長寿命化・易リサイクル化・易リユース化技術



地球持続型の資源循環・エネルギー回収・廃棄物処理システム

- ◆省資源・省エネ型の素材・製品リサイクル・リユースシステム
- ◆バイオマス等再生可能な資源・エネルギーへの転換
- ◆廃棄物最終処分量の最小化・有害物質の安定化

循環型社会に向けた技術開発の戦略

【総合科学技術会議分野別推進戦略】

個別政策目標

- ◆3R(発生抑制、再利用、リサイクル)や希少資源代替技術により資源の有効利用や廃棄物の削減を実現

3R技術研究領域

- ◆資源循環型生産・消費システムの設計・評価・支援技術
 - **MFA・LCA等評価・設計技術**、3Rを社会に定着させる支援技術、生産システムに3Rを組み込む製品設計・SCM技術等
- ◆有用性・有害性からみた循環資源の管理技術
 - 再生品の試験・評価・規格化支援技術、**国際3R対応技術・システム**
- ◆リサイクル・廃棄物適正処理処分技術
 - 地域特性に応じた未利用資源活用技術、社会の成熟・技術変化に応じたリサイクル技術、安全安心対応未来型廃棄物処理技術

太字は今後5年間に集中投資すべき戦略重点科学技術とされたもの

循環型社会に向けた技術開発の戦略

【総合科学技術会議分野別推進戦略】

個別政策目標

◆我が国発のバイオマス利活用技術により生物資源の有効利用を実現

バイオマス利活用研究領域

- ◆バイオマスエネルギー技術
 - **セルロース系(草木質系)バイオマスエネルギー利用技術**、生物プロセス利用エネルギー転換技術、高効率化・低コスト化の要素技術
- ◆バイオマス材料利用技術
 - 化石資源由来製品の代替技術、工業原料に加工する技術、物理化学特性を利活用する技術等のバイオマスマテリアル利用技術
- ◆バイオマス利活用システム研究
 - **持続可能な地域バイオマス利用システム技術**、バイオマス利用安全技術

太字は今後5年間に集中投資すべき戦略重点科学技術とされたもの

37

中国の大都市圏における都市ごみ処理システムの展開

◆中国では1千万オーダーの大都市圏がいくつも形成されている。その都市問題として都市ごみ処分問題がある。日本の溶融システムは世界に例がなく、これを導入することは中国にとっても魅力的ではないか。

◆その際、溶融システムには、廃棄物発電・熱利用・スラグ利用・溶融飛灰山元還元が一体不可分なものとなっているであろう。

◆うまくすれば、中国1千万オーダー大都市圏の廃棄物エネルギー供給・アーバンマイニングを日本の技術・システム・ハード・インフラが担うことができるのではないか。

◆いずれにせよ、我が国は、リーズナブルなコストで導入できる溶融システム、ASR、家電リサイクル、PCリサイクル、携帯電話等の金属資源の国内資源循環システムを既に手にしており、シベリア、アジア、オセアニアエリアのアーバンマイニングに最も近いところにいるのは日本。

38