

日本における今後の廃棄物処理施設整備のあり方

2017年2月

一般社団法人 日本廃棄物コンサルタント協会
日本における今後の廃棄物処理施設整備のあり方検討専門委員会

目 次

第1章 検討の目的と体制	1
1.1 検討の目的	1
1.2 検討の体制	2
1.3 検討のスケジュール	2
第2章 廃棄物を取り巻く背景	3
2.1 我が国における廃棄物（ごみ）処理の現状等	3
2.2 我が国における廃棄物（し尿）処理の現状等	7
第3章 廃棄物処理システムの現状課題の抽出	11
3.1 ごみ処理施策や法制度上の課題等	11
3.2 社会的状況の変化に伴い露見した課題	14
3.3 一般廃棄物処理施設のハード面における課題	34
第4章 廃棄物処理計画策定における留意点	47
4.1 社会的背景の変化に対応した施設整備のあり方	47
4.2 経済的観点からの課題とあるべき姿	52
4.3 今後新たな観点からのインフラ施設整備のあり方	53
第5章 廃棄物処理施設整備のあるべき姿	55
5.1 社会的背景の変化に対応した施設整備のあるべき姿	55
5.2 経済的観点からみた施設整備のあるべき姿	55
5.3 社会的背景を加味したインフラ施設整備のあるべき姿	56
第6章 まとめ	58

第1章 検討の目的と体制

1.1 検討の目的

我が国における廃棄物処理施設の整備に当たっては、生活環境の保全及び公衆衛生の向上を図ることを前提として進められてきた。近年では、これまで進められてきた3Rにおける循環型社会の形成に関する政策課題は、循環を量の側面から捉えて廃棄物の減量化に重きをおいてリサイクル等を推進していくというステージから、循環を質の面からも捉え、環境保全と安心・安全を確保した上で、廃棄物等を貴重な資源やエネルギー源として一層有効活用して資源生産性を高め、枯渇が懸念される天然資源の消費を抑制するという新たなステージに進んでいると言われている。

できる限り廃棄物の排出を抑制することを最優先としつつ、廃棄物となったものについては不適正処理の防止その他の環境への負荷の低減に配慮し、再使用、再生利用、熱回収の順にできる限り循環的な利用を行う。排出抑制及び適正な循環の利用を徹底した上で、なお適正な循環の利用が行われないものについて、適正な処分を確保することを基本とし、廃棄物処理施設は循環型社会の基盤を担う役割を果たしてきた。

廃棄物処理施設整備は、「循環型社会形成推進基本法」（平成12年法律第110号）に基づく第三次循環型社会形成推進基本計画（平成25年5月）や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（平成28年1月）」に即して、廃棄物処理の実施手法を選択し、ごみの循環利用及び処分の基本原則や各種リサイクル法の理念に基づいた上で、生活環境の保全及び公衆衛生の向上、資源の有効利用及び温室効果ガスの排出抑制などの環境負荷低減に加え、廃棄物の地域特性及び技術の進歩、さらに、地域振興、雇用創出、環境教育といった効果等についても考慮したうえで進める必要がある。

しかし一方では、自治体の厳しい財政状況などにより、老朽化した廃棄物処理施設が増加し、一般廃棄物処理システムが脆弱化している地域がある。例えば、一般廃棄物処理施設については築年数が30年を越える施設が211施設、40年を越える施設が28施設現存する（平成28年度環境省一般廃棄物処理施設実態調査によるH26データ。基幹改良による更新は考慮せず）。

さらに、大規模災害等に備え、広域圏で処理体制を築いておく必要があり、その前提として災害時等の代替性・多重性の観点から各施設が備えている能力を最大限発揮できるよう整備しておく必要がある。そのため、適切なタイミングで老朽化した廃棄物処理施設の更新・改良を行い、一般廃棄物処理システムの強靱性を確保する必要がある。施設整備に当たっては地域住民等の理解と協力が不可欠であることから、東日本大震災への対応の経験も踏まえ、施設の安全のために必要な技術水準の確保に努めつつ、効率的な施設整備を行わなければならない。

加えて、近年の高齢化に伴うライフスタイルの変化や、人口減に伴うごみ量の減少など、今後ますます多様化するごみ質の変動などにも対応していかななければならない。

こういった各種諸問題を考慮した上で、我が国において今後の廃棄物処理施設をどのようにして整備していくべきかを広く検討すべく本専門委員会で検討を行ったものである。

第2章 廃棄物を取り巻く背景

2.1 我が国における廃棄物（ごみ）処理の現状等

2.1.1 全国的一般廃棄物（ごみ）の排出及び処理状況

「一般廃棄物の排出及び処理状況等（平成 26 年度）環境省」¹によると、平成 26 年度における全国の一般廃棄物（ごみ及びし尿）の排出及び処理状況等は以下の通りとなっている。

（1）ごみの排出・処理状況

ごみ総排出量、一人 1 日あたりごみ排出量ともに減少。

- ・ごみ総排出量 : 4,432 万 t（前年度 4,487 万 t）（1.2%減）
- ・一人 1 日あたりごみ排出量 : 947g/人日（前年度 958g/人日）（外国人を含む）
（外国人を含まない場合は 963g/人日、前年度 972g/人日）

（2）ごみ処理の状況

最終処分量は前年比 5.3%減少。リサイクル率は横ばい。

- ・最終処分量 : 430 万 t（前年度 454 万 t）（5.3%減）
- ・減量処理率 : 98.7 %（前年度 98.6%）
- ・直接埋立率 : 1.3 %（前年度 1.4%）
- ・総資源化量 : 913 万 t（前年度 927 万 t）（1.5%減）
- ・リサイクル率 : 20.6 %（前年度 20.6%）

2.1.2 わが国における一般廃棄物（ごみ）処理施設の状況²

（1）規模別施設数

自治体における廃棄物処理施設の整備は、自治体間での公平性確保の観点から、自区内処理の原則が進み、様々な規模の焼却施設が建設されてきた。このため、行政区や組合等の制約から地域的な特性（産業構造、交通事情）を考慮することが必ずしも出来ず、適正な施設規模、処理方式及び機器整備が妨げられる一因となることもある。また、過去においては、広域化、全連続式焼却施設の奨励、小規模施設の建設不可などが一時期進んだが、近年においては、絶対条件としての大規模化、広域化への意識は減少している。

平成 26 年度末現在の一般廃棄物処理施設の状況は以下の通りとなっている。

1) ごみ焼却処理施設

ごみ焼却施設数は減少しており、1 施設当たりの処理能力はほぼ横ばいとなっている。

発電設備を有する施設は全体の 26.7%。総発電能力は増加。

¹ 「一般廃棄物の排出及び処理状況等（平成 26 年度）環境省」
http://www.env.go.jp/recycle/waste_tech/ippan/h26/data/env_press.pdf

² 出典「一般廃棄物の排出及び処理状況等（平成 26 年度）について 環境省大臣官房 廃棄物・リサイクル対策部 平成 28 年 2 月 22 日」

- ・施設数 : 1,162 施設 (前年度 1,172 施設)
- ・処理能力 : 183,511 t/日 (前年度 182,683 t/日)³
- ・1施設当たりの処理能力 : 155 t/日 (前年度 154 t/日)
- ・余熱利用を行う施設数 : 764 施設 (前年度 778 施設)

施設の種類の整備数の推移を図 2-1 に、規模別の施設数を図 2-2 にそれぞれ示す。

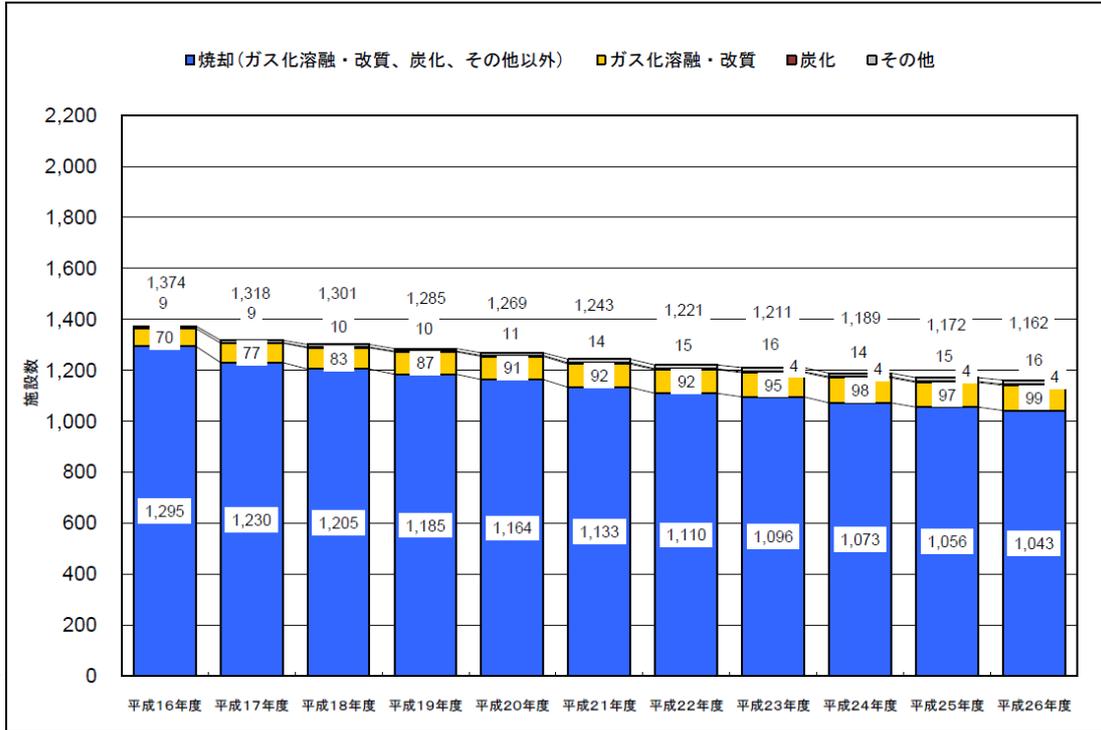


図 2-1 ごみ焼却施設の種類の推移

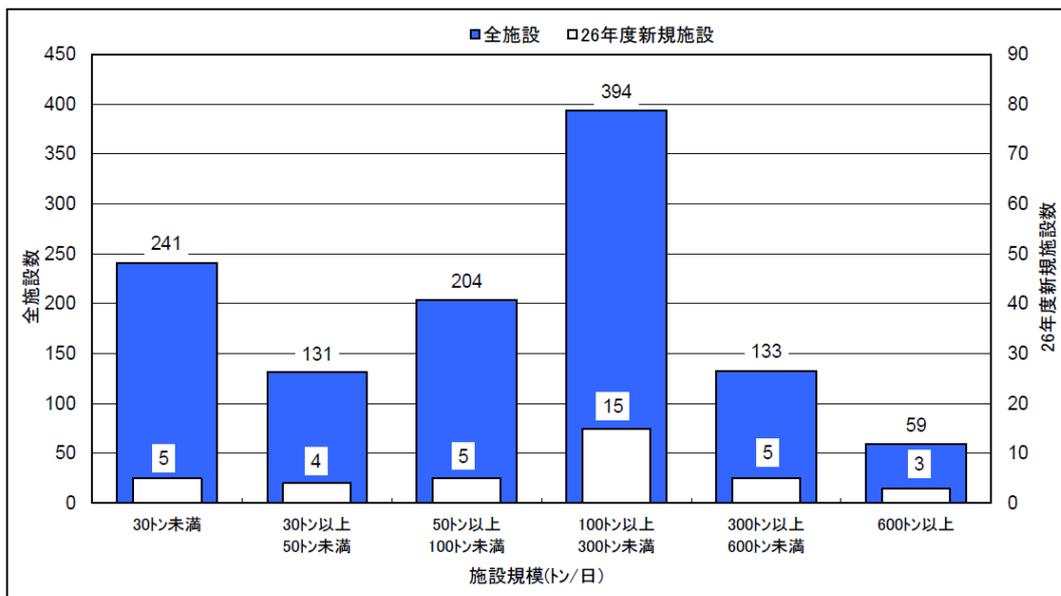


図 2-2 ごみ焼却施設の規模別施設数

³ 焼却、ガス化溶融・改質、炭化、その他を含む。

余熱利用については、全体の 65.7%の 764 施設で実施されており、具体的な利用方法としては、発電をはじめ施設内での暖房や給湯等への利用、施設外部での利用として温水プール棟への熱供給や地域への熱供給などがある。余熱利用の割合は次第に上昇している。

表 2-1 ごみ焼却施設における余熱利用状況（平成 26 年度）

余熱利用の状況	余熱利用有り								余熱利用無し
	温水利用		蒸気利用		発電		その他		
	場内	場外	場内	場外	場内	場外			
施設数	764 (778)	222 (229)	249 (244)	102 (103)	338 (328)	210 (197)	43 (45)	398 (394)	

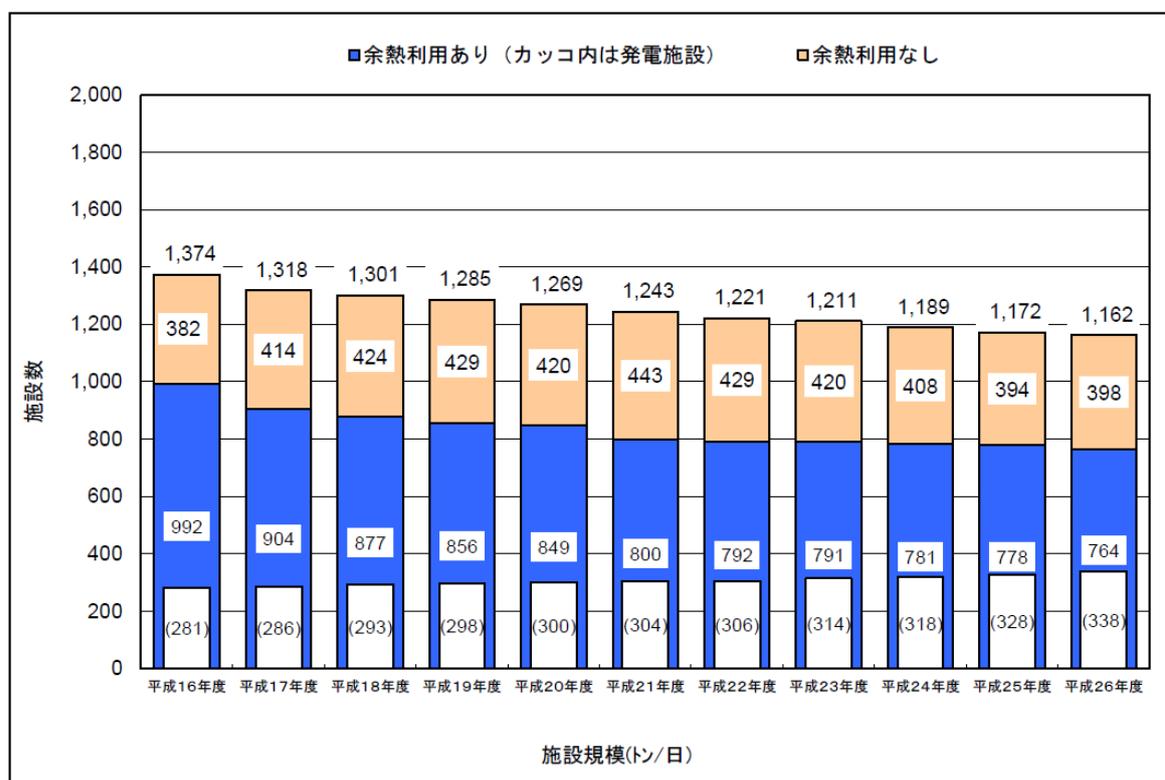


図 2-3 ごみ焼却施設の余熱利用の推移

(2) 最終処分場の状況

一般廃棄物最終処分場の残余容量は、平成 10 年度以降 16 年間続けて減少しており、またその数も平成 8 年度以降、概ね減少傾向で、最終処分場の確保は引き続き厳しい状況となっている（残余年数は平成 25 年度に微増した）。地域的な状況を見ると、関東ブロック、中部ブロック等では、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、最終処分が広域化され

つつある。

- ・ 残余容量 : 1 億 582 万 m^3 (前年度 1 億 741 万 m^3) [1.5 % 減]
- ・ 残余年数 : 20.1 年 (前年度 19.3 年)

(3) 全国のごみ総排出量

平成 26 年度におけるごみ総排出量は 4,432 万トン、一人 1 日当たりのごみ排出量は 947g/人日 (参考:平成 23 年度までと同様に外国人人口を含まない場合は、963g/人日) である。

ごみ総排出量は平成 12 年度以降継続的に減少していたが、平成 23 年度以降微減傾向である。基本方針でベースラインとしている平成 19 年度 5,082 万トンを 7 年連続で下まわっていた。

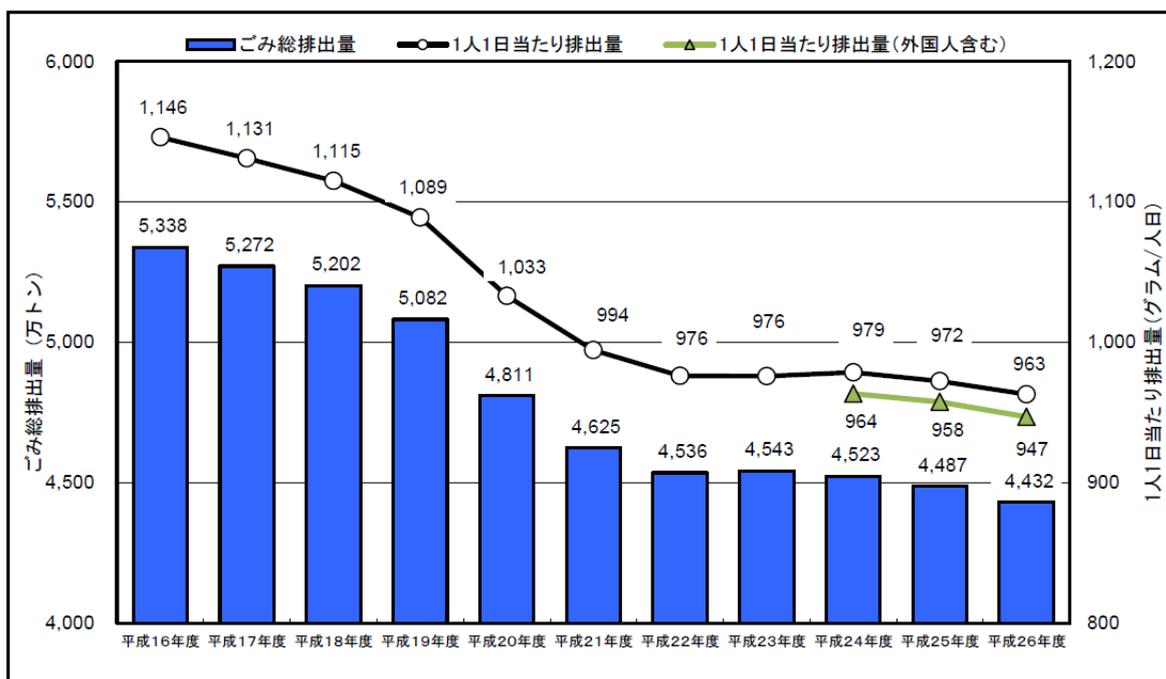


図 2-4 ごみ総排出量の推移

また、ごみ排出量を排出形態別に見ると、平成 26 年度において、生活系ごみが 2,874 万 t で約 65%を占め、事業系ごみが 1,307 万 t となっていた。

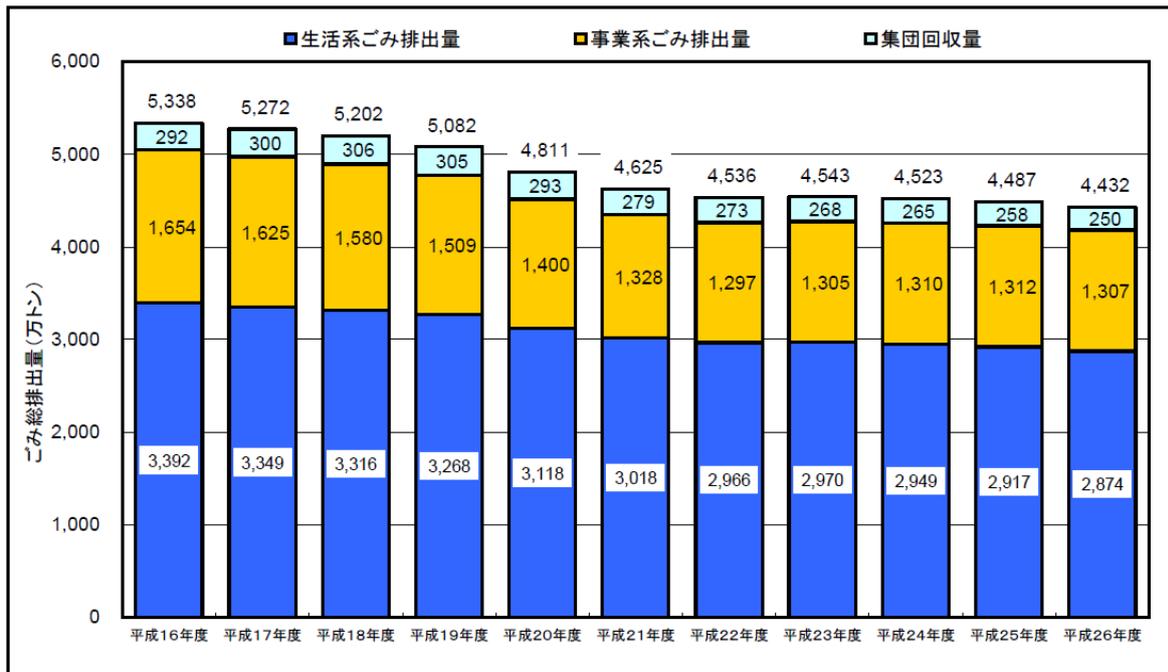


図 2-5 生活系ごみ、事業系ごみの排出量の推移

2.2 我が国における廃棄物（し尿）処理の現状等

「一般廃棄物の排出及び処理状況等（平成 26 年度）環境省」⁴によると、平成 26 年度における全国の一般廃棄物（し尿）の排出及び処理状況等は以下の通りとなっている。

2.2.1 全国の一般廃棄物（し尿）の排出及び処理状況

(1) 水洗化の状況

総人口 12,818 万人のうち、水洗化人口（公共下水道人口+浄化槽人口）は 12,037 万人（93.9%）（25 年度 12,007 万人（93.5%））である。うち、浄化槽人口（浄化槽人口+農業集落排水処理人口+コミュニティ・プラント人口）が 2,669 万人（20.8%）（25 年度 2,718 万人（21.2%））、公共下水道人口が 9,368 万人（73.1%）（25 年度 9,289 万人（72.3%））となっている。一方、非水洗化人口は 781 万人（6.1%）（25 年度 833 万人（6.5%））である（図 2-6）。なお、平成 24 年度以降は総人口に外国人人口を含んでいる。

⁴ 「一般廃棄物の排出及び処理状況等（平成 26 年度）環境省 大臣官房 廃棄物・リサイクル対策部 平成 28 年 2 月 22 日」

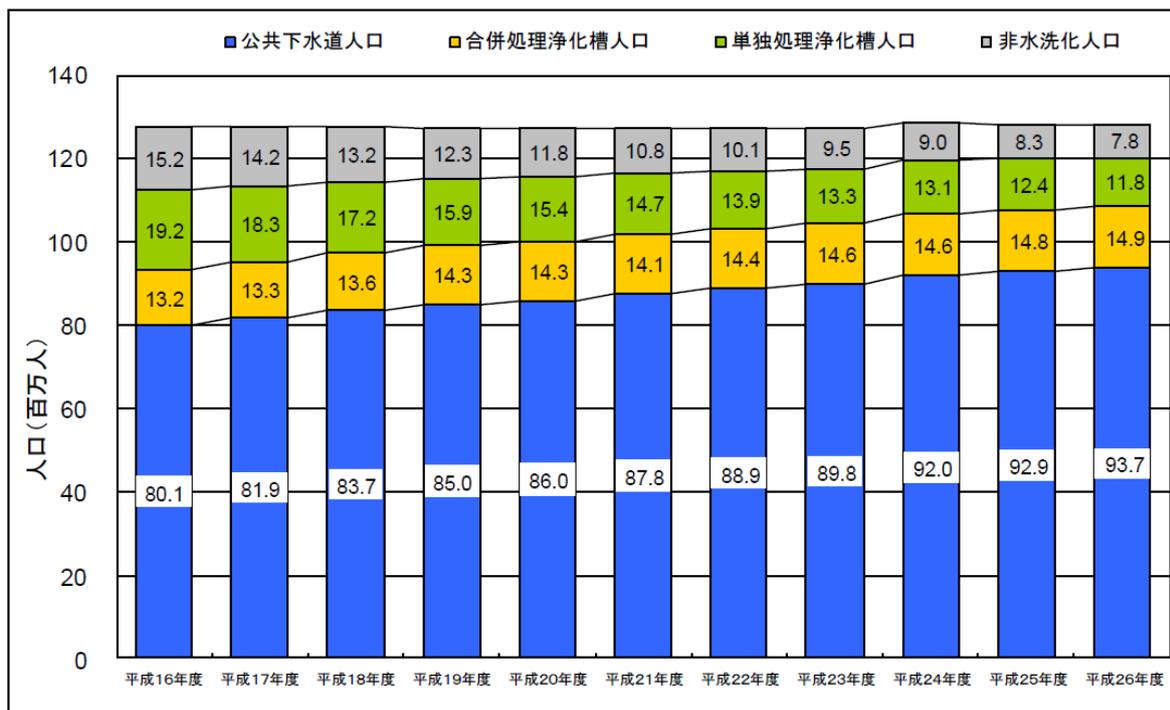


図 2-6 し尿処理形態の推移

(2) し尿収集量と処理の内訳

くみ取りし尿及び浄化槽汚泥の計画処理量は合計で2,149万kℓ（25年度2,186万kℓ）であり、それぞれの内訳を図 2-7 に示す。うち、し尿処理施設又は下水道投入によって処理された量は合計で2,139万kℓ（99.5%）（25年度2,176万kℓ（99.6%））である。し尿処理施設において処理された後に発生する残渣は108万トンであり、そのうち、し尿処理施設内又はごみ焼却施設で焼却処分された量は残渣全体の約65%となる。また、下水道処理が約17%ある。この他の残渣の一部は、堆肥化等により再資源化されている（図 2-8）。

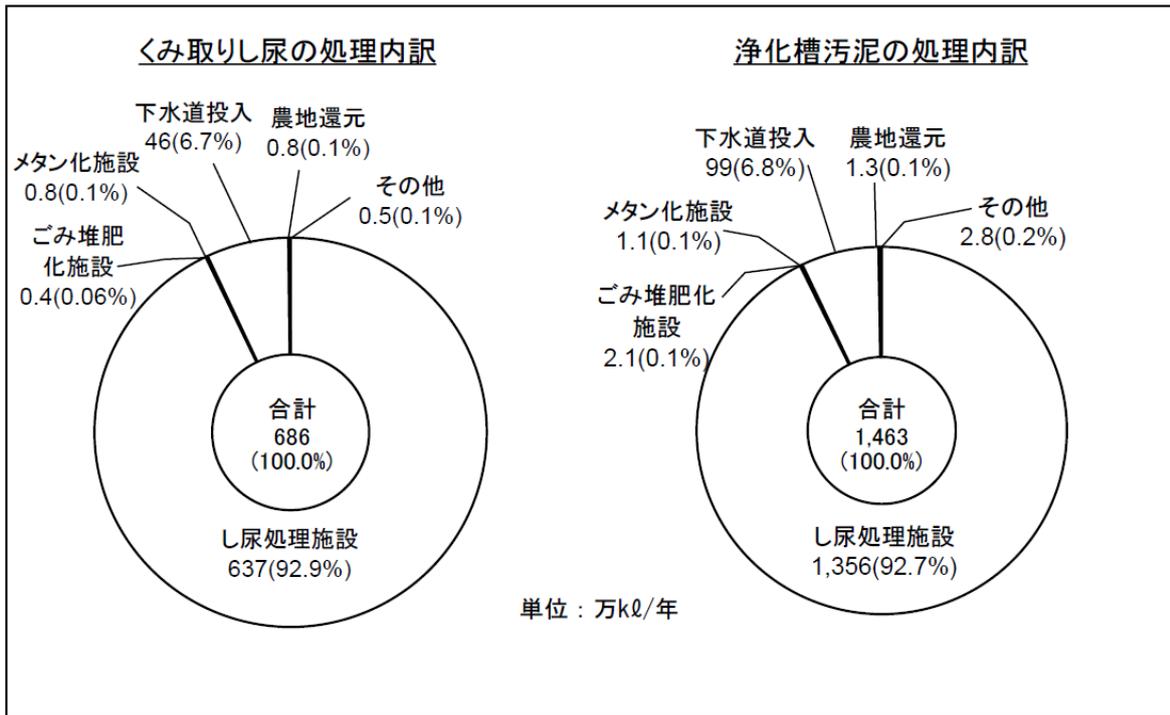


図 2-7 くみ取りし尿及び浄化槽汚泥の処理内訳

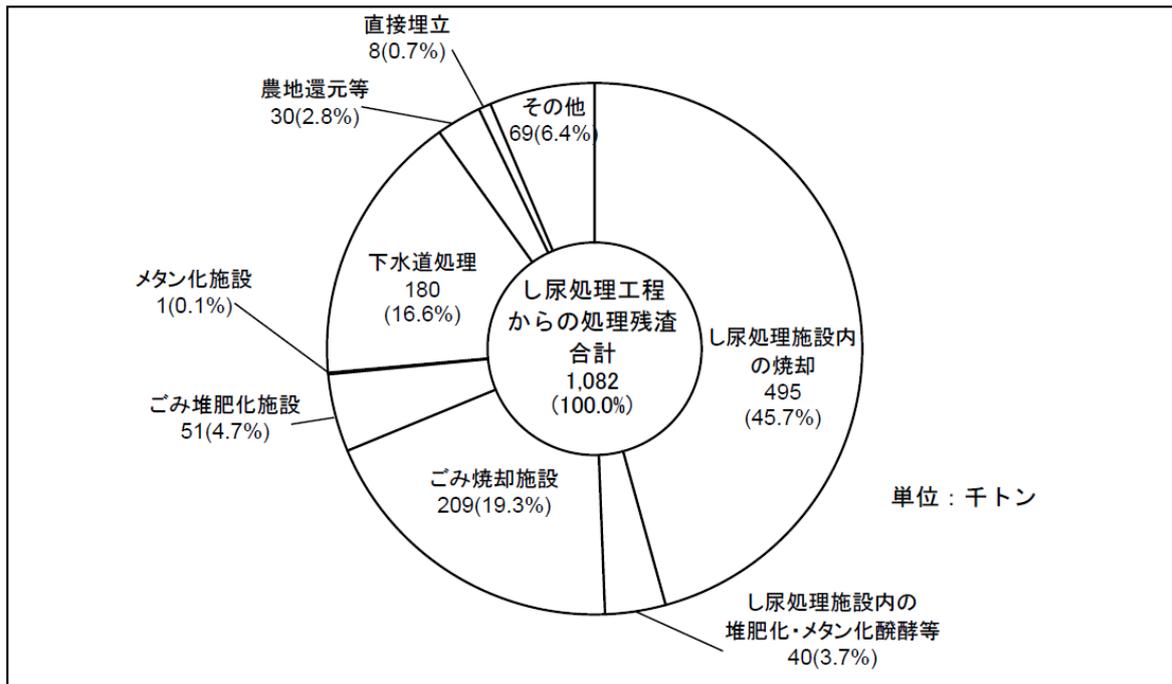


図 2-8 し尿処理施設の処理工程からの処理残渣の内訳

2.2.2 わが国における一般廃棄物（し尿）処理施設の状況

自治体における生活排水処理は、公共下水道・農業集落排水事業・コミュニティ・プラント等による集合処理と、し尿くみ取り・個別浄化槽による個別処理に大きく分かれている。

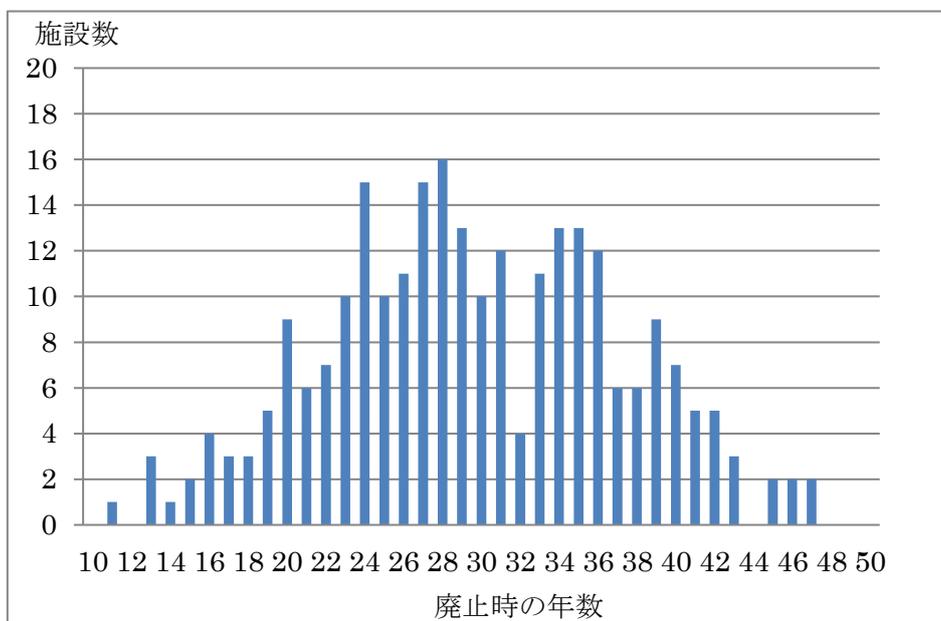
し尿・生活雑排水を公共下水道により処理している人口・事業所等は、下水道計画の進捗により増加しており、相対的にし尿・浄化槽汚泥収集量は減少傾向にある。

また、近年は日本の人口減少もあり、し尿処理施設における総処理量・施設数は上記の理由も併わせて減少する傾向にある。

このような状況の下で、公共下水道の整備が進む自治体では、し尿・浄化槽汚泥収集量の減少と、下水処理場の整備に合わせて、汚水処理施設の統合による施設運営負担を減少させるために、下水道におけるくみ取りし尿・浄化槽汚泥の処理を行う（し尿等の下水道投入）事例が増えている。国土交通省も、合併処理浄化槽からの汚泥については、汚水処理施設共同整備事業（MICS 事業）として、下水処理場の浄化槽汚泥受入に伴う汚泥処理設備増強に対しては交付金事業により支援を行っている。

し尿処理施設の供用年数は、一般的には 20～40 年程度で廃止を迎えている施設が多くなっている。平成 19 年度時点におけるし尿処理施設の供用年数について、

図 2-9 に示す。下水処理場とし尿処理施設を比較すると、前者は恒久的な運用を前提として設計・運用されているが、後者は、供用開始からおよそ 20 年で施設全体更新を行うことを前提として設計・運用されていることが多い。



出典：廃棄物処理施設長寿命化計画作成の手引(平成 22 年 3 月、環境省)

注) 環境省、一般廃棄物処理実態調査(平成 10～19 年度実績)を基に作成(各年度の調査施設数で、同一建設年度の施設数が前年度より減少した数を同年廃止した施設と想定して集計)

図 2-9 し尿処理施設の供用期間

3.1 ごみ処理施策や法制度上の課題等

3.1.1 一般廃棄物と産業廃棄物

我が国において「廃棄物」は、廃棄物処理法によって、廃棄物は産業廃棄物と産業廃棄物以外の一般廃棄物に分類されている（放射性廃棄物は除く）。一般廃棄物と産業廃棄物の区分は、性状よりも排出源による取り決めがなされている。このように廃棄物の種類ではなく、排出源によって区分されていることが、廃棄物の処理やリサイクルの面でネックとなっているのではないかと考えられる。

上述の廃棄物の区分は、排出者責任の所在に起因した区分設定であるため、同じ物性のものを別々に収集・運搬さらには処理・処分することになり、効率の低下を招いている。

産業廃棄物の区分内容は、19品目及びこれらを処分するために処理した物を合わせて20品目を指定しているなかで、一部の品目に業種指定がなされ、事業系一般廃棄物と区分しているものがある。これにより、一般廃棄物と産業廃棄物の区分が曖昧になり、取り扱いにおいて混乱を来すケースがある。

その一方で、社会動向においては、今後の少子高齢化に伴う人口減少や循環型社会推進により、将来的に廃棄物量が減少していくことが予測され、それに伴うスケールデメリットからくる処理単価の高騰が懸念されている。そのような中、効率的な適正処理等を実現するシステムの構築が課題となっている。

以上のような状況から、将来の社会動向を踏まえた一般廃棄物と産業廃棄物の区分の見直しが必要といえる。見直しのポイントとしては、廃棄物の責任主体を明確にしつつ、効率的な適正処理に支障をきたすことのないことといえる。具体的には、以下に示すとおりである。

- ▶ 責任主体を明確にするため、一般廃棄物と産業廃棄物の区分、特に事業系一般廃棄物の区分を見直し、産業廃棄物に区分することで、排出事業者の処理責任を明確にする（業種指定の撤廃）。
- ▶ 効率的な適正処理を推進するため、廃棄物処理施設の設置及び収集運搬・処分の業許可については、廃棄物の特性に応じた区分・分類による規準を設定する。
- ▶ 上記の2つの事項から、自治体が民間処理事業者に委託することを容易にする必要があり、その場合は、自治体がマニフェストを交付して管理する制度を導入することで、適正処理を担保する。

- ▶ 以上の廃棄物の区分見直しは、現在のごみ焼却施設の稼働率が 67%⁵となっている状況において、今後の人口減少によるさらなる稼働率低下に伴う処理単価高騰が、民間処理施設の活用により、効率的な適正処理が可能になると考えられる。ただし、災害廃棄物の対応を含め、ある一定規模の公共的処理施設の確保も必要なことから、効率的な適正処理と社会インフラとしての両面において、バランスのとれた施設整備を指向する必要がある。
- ▶ ちなみに、海外の廃棄物の法的区分は、廃棄物の有害性に着眼した区分（有害廃棄物と普通廃棄物）の事例が多い状況である。

3.1.2 熱回収とマテリアルリサイクル

(1) リサイクルの優先順位

循環型社会の構築を目指す上で、リサイクルには優先順位があり、マテリアルリサイクルが優先されるという位置づけとなっている。これは、いわゆる、大量生産・大量消費・大量廃棄型の経済活動からの脱却を目指して環境保全と健全な物質循環を目指すという観点からは順当な考え方であるといえよう。天然資源の消費は、温室効果ガスの排出による地球温暖化問題、天然資源の枯渇の懸念、大規模な資源採取による自然破壊など様々な環境問題にも密接に関係している。これまで、3R の取組進展、個別リサイクル法等の法的基盤の整備とそれに基づく努力等により、循環型社会の形成は概ね順調に進んできた。

一方で、日本が本来目指す循環型社会とは、大量リサイクルが行われる社会ではなく、入口部分の天然資源投入が適切に抑制される社会である。こういった観点から、近年ではリサイクルよりもリデュース、リユースの 2R を優先すべきとの方針となっている。

廃棄物に多くのコストとエネルギーをかけてマテリアルリサイクルを行うのではなく、適切なサーマルリカバリーを行うことは有効な手段であるが、依然として、焼却処理はマテリアルリサイクルより劣っているというような思想があることも事実である。

特に廃プラスチック類については、分別コスト、輸送コストやマテリアルリサイクルを行う上での品質の確保など様々な課題を抱えている。

⁵平成 25 年度一般廃棄物処理実態調査（環境省）のごみ処理量 3,480 万トンに対し、全国焼却処理施設能力の合計 172,356 トン/日の施設で年間運転日数を 300 日とした場合の稼働率（65% = $3,480 \text{ 万トン} \div (172,356 \text{ トン/日} \times 300 \text{ 日}) \times 100 = 3,480 \text{ 万トン} \div 5,170 \text{ 万トン} \times 100$ ）。

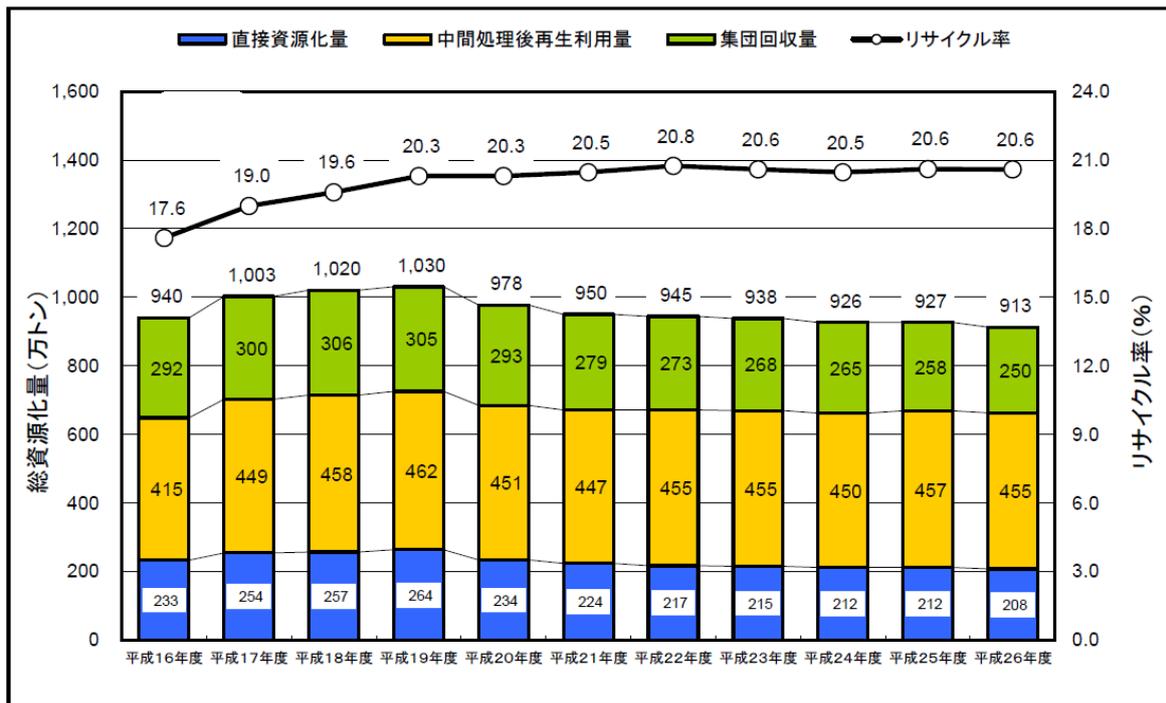


図 3-1 一般廃棄物の総資源化量とリサイクル率

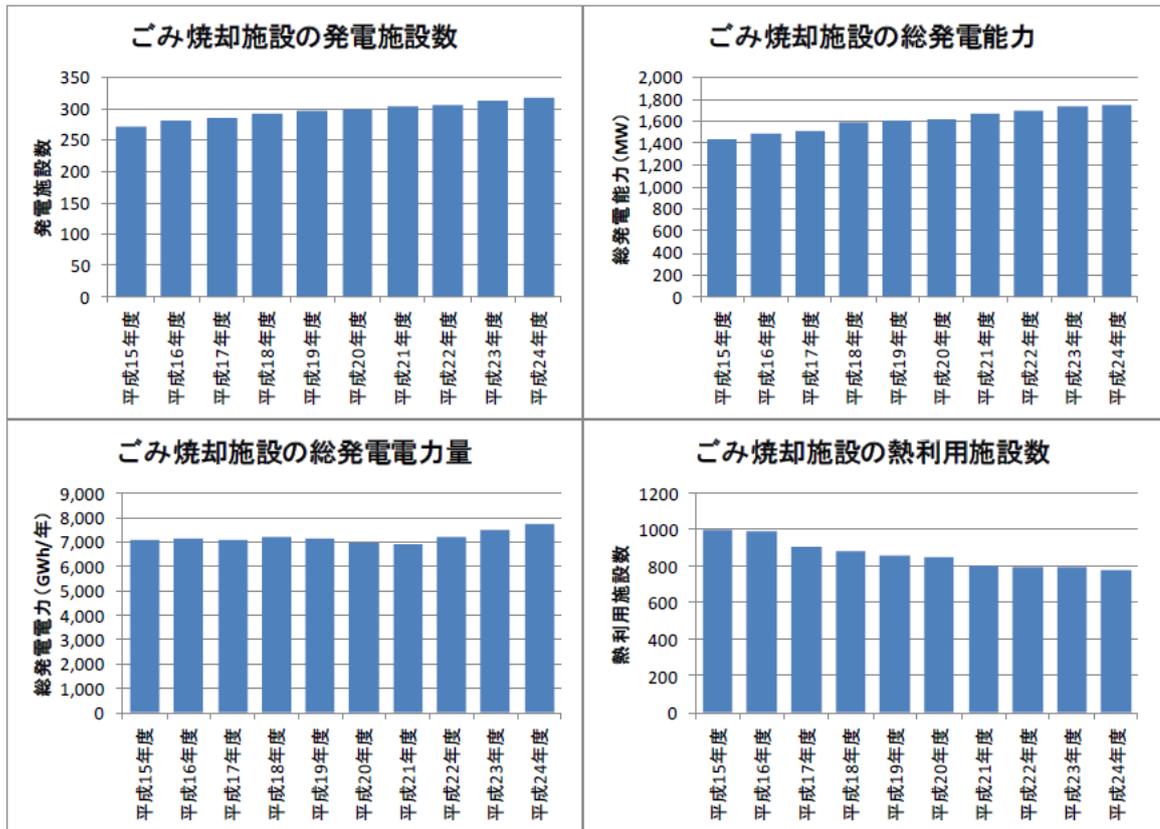
(2) 廃棄物焼却施設における発電・熱利用

平成 26 年度末現在、ごみ焼却施設の発電施設数は 338 施設、総発電能力は 1,907MW で、これは、原子力発電施設の 2 基分⁶に相当する（平均許可出力、約 90 万 kW）。総発電電力量は 7,958GWh/年となっており、増加しているが、ごみ焼却施設の熱利用施設数は減少している⁷。

ごみ発電は、施設が大型化するほど効率が高くなる。特に海外のごみ処理施設は、ごみを処理してついでに発電する施設というよりむしろ、ごみを燃料として発電する施設、という認識が高い。海外では、すでに 3,000t/日、発電能力 79MW (632kWh/ごみ t) クラスのごみ焼却施設が稼働している。当協会技術セミナーにおける田中勝教授の基調講演（平成 27 年 11 月 18 日開催）によると、我が国の一般廃棄物を上記の大型施設 3,000t/日の施設で処理するとすれば、施設数は 30 施設でまかなえ、総発電量 215 億 kWh に達すると試算されている。これは、現在の総発電量 7,958GWh/年（80 億 kWh）の約 3 倍に相当する。

⁶日本の原子力発電所の認可出力は、2010 年 3 月 31 日現在、BWR（沸騰水型軽水炉）30 基、2856.9 万 kW、PWR（加圧水型軽水炉）24 基、2027.8 万 kW で、総計 54 基、4884.7 万 kW である。（一財）高度情報科学技術研究機構による。

⁷「一般廃棄物の排出及び処理状況等について（平成 26 年度）」環境省 大臣官房廃棄物・リサイクル対策部



出典：「日本の廃棄物処理 平成24年度版」(環境省)

図 3-2 ごみ焼却施設における発電・熱利用の状況

(3) 廃棄物発電を積極的に行うための方策

上記の試算のように国内のすべての施設を 3,000t/日クラスに集約化することは現実的で無いといえる。しかし、ごみを燃料としてとらえた場合、よりいっそうの効率的なエネルギー活用が望まれる。そのためには、下記の点に留意した方策が望ましい。

- ① 広域化、集約化による施設の大規模化。
- ② 廃プラスチック類などのように高エネルギーでマテリアルリサイクルに適さないものは積極的なサーマルリカバリー。
- ③ 一般廃棄物、産業廃棄物の垣根を越えた効率的な施設稼働。

3.2 社会的状況の変化に伴い露見した課題

3.2.1 2R活動の推進について（費用負担の自覚の必要性）

2R活動は、ごみの発生抑制を行うことであるため、その結果として公衆衛生の維持、環境負荷の抑制、廃棄物処理費用の削減、化石資源利用の抑制に結実する、究極の施策である。しかしながら、その実効においては、資本主義であるがゆえの売上拡大至上主義、製品設計の在り方、製品・サービスの供給理念、消費者・住民のライフスタイル、収入、社会

規範、価値観など、さまざまな要素が関係しており、排出原単位がひとりの右肩上がり一辺倒から改善傾向にあるが、このところ横ばい状態である（図 3-3 参照）。また、これまで、消費活動（消費者物価指数）とごみ排出原単位は連動することが一般的通念であったが、図 3-3 に示すとおり 2000 年頃から消費者物価指数が横ばい傾向であるのに対し、排出原単位が減少傾向を示している。これは、ごみの減量化に配慮した消費活動すなわち 2 R 活動の効果が示唆されているといえる。ただし、ごみ排出量原単位が 2010 年から横ばいで推移している。以上から、今後の循環型社会形成推進のためには今後さらなる改善の余地があると考えられる。

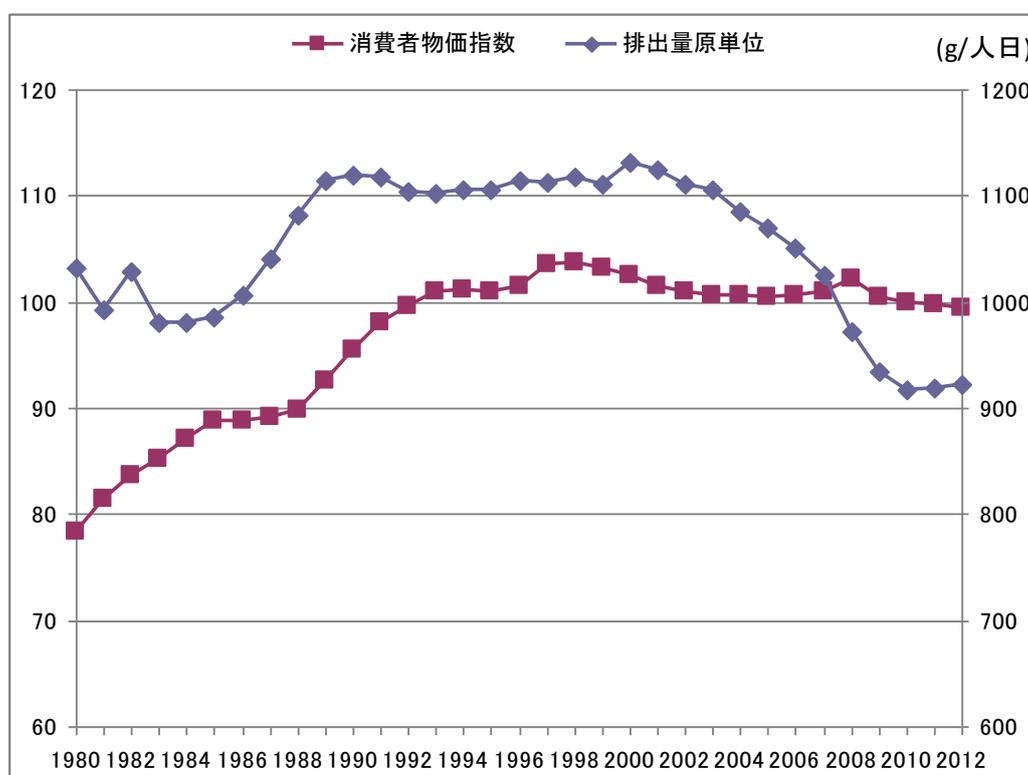


図 3-3 消費者物価指数とごみ排出量の関係

ちなみに、循環型社会形成推進への寄与の観点からいえば、概念からして 2 R 活動のうちリユースの推進にともなう中古品の流通（売買）が挙げられる。

2 R 活動の推進は、ごみ排出者におけるインセンティブの付与が重要であるといえる。その中で最も効果的と考えられるのが費用負担の軽減であるといえる。現状において 2 R 活動推進施策の一つとして挙げられるごみ収集袋の有料化に、その一端が見られる。そこで、今後の 2 R 活動のさらなる推進においては、一般廃棄物処理に係る費用負担の見える化をはかり、費用削減の成果の一部を何らかのかたち（地元限定通貨や商品券の配布等）でごみ排出者に還元することが効果的であるといえる。

3.2.2 少子高齢化と廃棄物

我が国は今、急速に少子高齢化社会に向かっている。出生率が低下する一方で平均寿命が延び、平成 27 年 10 月現在の高齢化率（総人口に占める 65 歳以上人口の割合）は過去最高の 26.7%となっている。国民の 4 人に一人は高齢者であり、これが平成 72 年には 2.5 人に一人が 65 歳以上、4 人に一人が 75 歳以上となると予想されている。

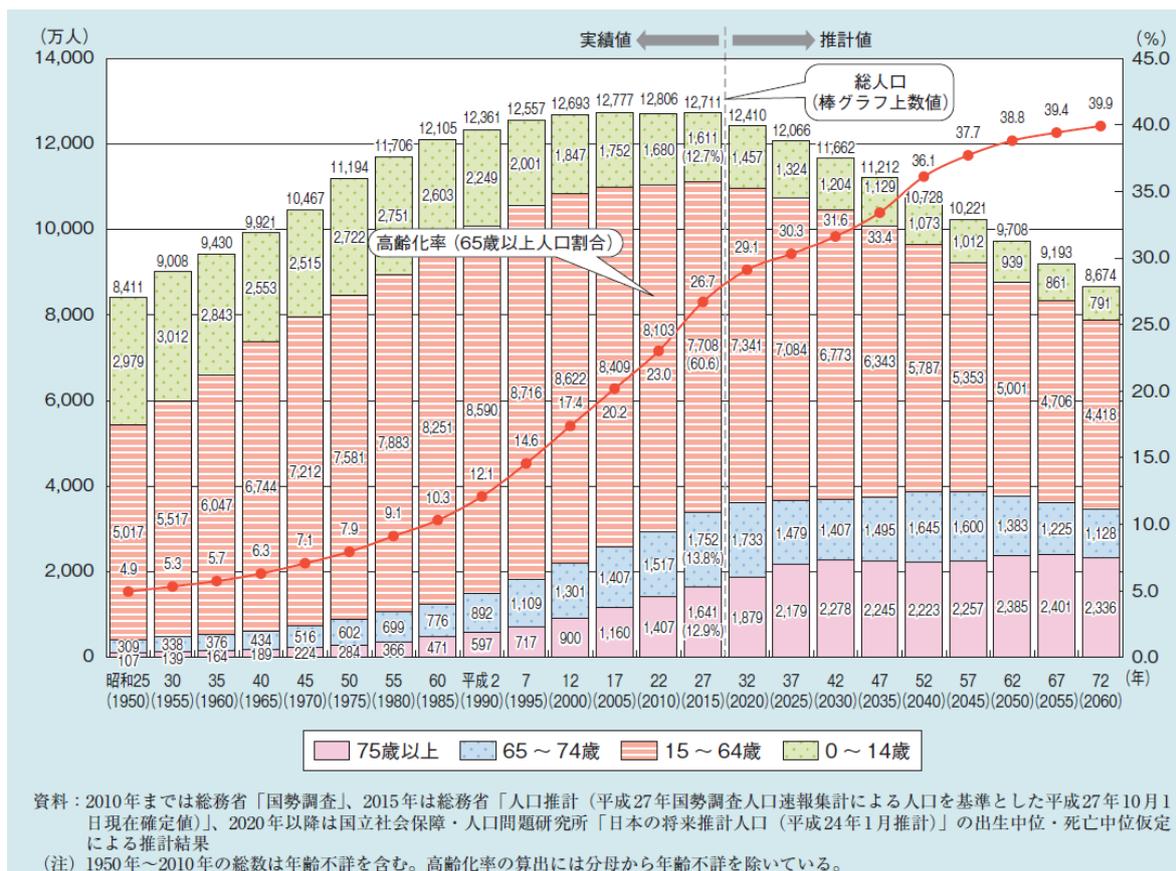


図 3-4 高齢化の推移と将来推計⁸

社会の高齢化により様々な分野で影響が始めているが、ごみの分野においても例外ではない。高齢化を食い止めることは容易ではなく、社会への影響を低減し適応していく必要がある。

(1) 人口減少と少子高齢化のごみ量への影響

日本の平成 25 年の人口増減率は-0.2%で 20 年前の平成 5 年の+0.4%に比べて大幅な減少傾向に転じている。

⁸ 高齢化社会白書（平成 28 年度）

人口問題研究所によれば、平成 25 年（西暦 2013 年）の人口 127,247 千人は 25 年後の平成 50 年（同 2038 年）には、109,250 千人（対平成 25 年の−14.1%）と大幅に減少し、逆に 65 歳以上人口比率は、25.1%（31,971 千人）から 35.0%（38,239 千人）へ約 10%（1.20 倍）の増加が予想されている。

つまり日本は約 20 年後の 2035 年には、高齢者人口が人口の 3 分の 1 を占めることとなる。急速な高齢化は、廃棄物管理において通常は一般廃棄物として取り扱われる在宅医療廃棄物の適正処理、同じく介護用おむつの処理、及び高齢者の社会的孤立等から生じるごみ屋敷といった新たな問題を生じさせる。

さらに、加齢による心身の衰えに起因する分別やごみ出しへの対応が困難となる高齢者の増加が懸念される。ここで、25 年後に 65 歳以上の人口比率が現在の 1.2 倍に増加した結果、単純に在宅医療廃棄物と介護用おむつの排出量（原単位）が 1.2 倍になると仮定した場合（ごみ組成中に占めるその他ごみ種の排出割合は一定として）のごみ排出量に与える影響を表 3-1 の通り試算した（表 3-2、3-3、図 3-5 参照）。

表 3-1 在宅医療廃棄物や介護用おむつの一般廃棄物排出原単位に及ぼす影響の推定

	一般廃棄物中に占める割合（重量％）	一般廃棄物中に占める排出原単位	総ごみ排出原単位（集団回収除く）	65歳以上人口〈国内総人口〉
在宅医療廃棄物 （現状：H25）	設定値 0.5%	$903\text{g} \times 0.5\% = 4.5\text{g}$	903g/人・日 （=958g×94%、 集団回収量の占める割合 6%による）	31,971 千人 （対国内総人口 = 25.1%） 〈127,247 千人〉
介護用おむつ （現状：H25）	設定値 1.8%	$903\text{g} \times 1.8\% = 16.3\text{g}$		
在宅医療廃棄物 （将来：H50）	推定値 0.6% （=0.5%×1.20）	$903\text{g} \times 0.6\% = 5.4\text{g}$	928.3 g/人・日 （=903g +5.4 g+19.9 g）	38,239 千人 （対国内総人口 = 35.0%） 〈109,250 千人〉
介護用おむつ （将来：H50）	推定値 2.2% （=1.8%×1.20）	$903\text{g} \times 2.2\% = 19.9\text{g}$		
H50/H25 比	1.20	1.20	1.03 (+25.3g)	1.20

注1) 在宅医療廃棄物の発生割合は、「在宅医療廃棄物の処理の在り方検討会 平成 20 年 3 月」を参考に設定した。

（平成 20 年調査：人口約 51 万人都市で家庭系可燃ごみの約 1.8%、人口約 61 万人都市で家庭系ごみ・事業系ごみの 0.1%を参考に総ごみ（集団回収除く）の 0.5%程度と設定した）

注2) 介護用おむつの発生割合は、一般廃棄物処理基本計画における調査データにおける紙おむつの組成割合（北海道帯広市：人口約 8.3 万人の平成 23～25 年度調査結果から約 5.5%と推定、東京都府中市：人口約 25 万人の平成 21 年度調査結果から約 1.8%と推定）を参考に総ごみ（集団回収除く）のその 50%を介護用おむつと推定し、 $(5.5\% + 1.8\%) \div 2 \times 50\% = 1.8\%$ 程度と設定した。

注3) 平成 25 年度の総ごみ排出量原単位（集団回収ごみ除く）は、環境省「一般廃棄物処理事業実態調査結果（平成 25 年度）」の 1 人 1 日当り排出量（外国人含む）の 958g/人・日から集団回収ごみ量を差し引き算定した。

注4) 総人口は、人口問題研究所発表の「日本の将来推計人口（平成 24 年 1 月推計）」の総人口、年齢 3 区分別人口及び年齢構造係数：出生中位（死亡中位）推計の各年 10 月 1 日現在人口を用いた。

注5) 平成 25 年度から 25 年後の平成 50 年度の排出原単位は不変と想定した場合。

表 3-2 日本の将来人口の推計

(出典：人口問題研究所発表の「日本の将来推計人口(平成24年1月推計)」)

表1-1 総人口、年齢3区分(0~14歳、15~64歳、65歳以上)別人口及び年齢構造係数：出生中位(死亡中位)推計

年次	人口(1,000人)			割合(%)			
	総数	0~14歳	15~64歳	65歳以上	0~14歳	15~64歳	65歳以上
平成 22 (2010)	128,057	16,839	81,735	29,484	13.1	63.8	23.0
23 (2011)	127,753	16,685	81,303	29,764	13.1	63.6	23.3
24 (2012)	127,498	16,493	80,173	30,831	12.9	62.9	24.2
25 (2013)	127,247	16,281	78,996	31,971	12.8	62.1	25.1
26 (2014)	126,949	16,067	77,803	33,080	12.7	61.3	26.1
27 (2015)	126,597	15,827	76,818	33,952	12.5	60.7	26.8
28 (2016)	126,193	15,574	75,979	34,640	12.3	60.2	27.5
29 (2017)	125,739	15,311	75,245	35,182	12.2	59.8	28.0
30 (2018)	125,236	15,056	74,584	35,596	12.0	59.6	28.4
31 (2019)	124,689	14,800	74,011	35,877	11.9	59.4	28.8
32 (2020)	124,100	14,568	73,408	36,124	11.7	59.2	29.1
33 (2021)	123,474	14,318	72,866	36,290	11.6	59.0	29.4
34 (2022)	122,813	14,049	72,408	36,356	11.4	59.0	29.6
35 (2023)	122,122	13,766	71,920	36,436	11.3	58.9	29.8
36 (2024)	121,403	13,505	71,369	36,529	11.1	58.8	30.1
37 (2025)	120,659	13,240	70,845	36,573	11.0	58.7	30.3
38 (2026)	119,891	12,959	70,349	36,584	10.8	58.7	30.5
39 (2027)	119,102	12,706	69,799	36,597	10.7	58.6	30.7
40 (2028)	118,293	12,466	69,187	36,640	10.5	58.5	31.0
41 (2029)	117,465	12,242	68,522	36,701	10.4	58.3	31.2
42 (2030)	116,618	12,039	67,730	36,849	10.3	58.1	31.6
43 (2031)	115,752	11,856	67,224	36,673	10.2	58.1	31.7
44 (2032)	114,870	11,692	66,330	36,848	10.2	57.7	32.1
45 (2033)	113,970	11,544	65,412	37,013	10.1	57.4	32.5
46 (2034)	113,054	11,410	64,441	37,203	10.1	57.0	32.9
47 (2035)	112,124	11,287	63,430	37,407	10.1	56.6	33.4
48 (2036)	111,179	11,171	62,357	37,651	10.0	56.1	33.9
49 (2037)	110,220	11,060	61,229	37,931	10.0	55.6	34.4
50 (2038)	109,250	10,951	60,059	38,239	10.0	55.0	35.0
51 (2039)	108,268	10,842	58,917	38,508	10.0	54.4	35.6

2035/2010
=112124÷
128057
=87.6%
→△12.4%

2035/2015
=112124÷
126597
=88.6%
→△11.4%

試算結果では、25年後には在宅医療廃棄物と介護用おむつによる排出原単位が約25g/人・日増加する可能性があり、仮にその他のごみの組成の排出原単位が現在と不変で一定の場合は、約3%程度の排出原単位の上昇の可能性がみられた。

(ただし、高齢化社会による64歳以下の構成割合も約10%減少(平成25年の約75→平成50年の約65%へ変化)することから社会全体の消費量減少や耐久消費財の交換年数も変化することが予想されるため、一概に排出原単位が増加するとは言い難い面もある。

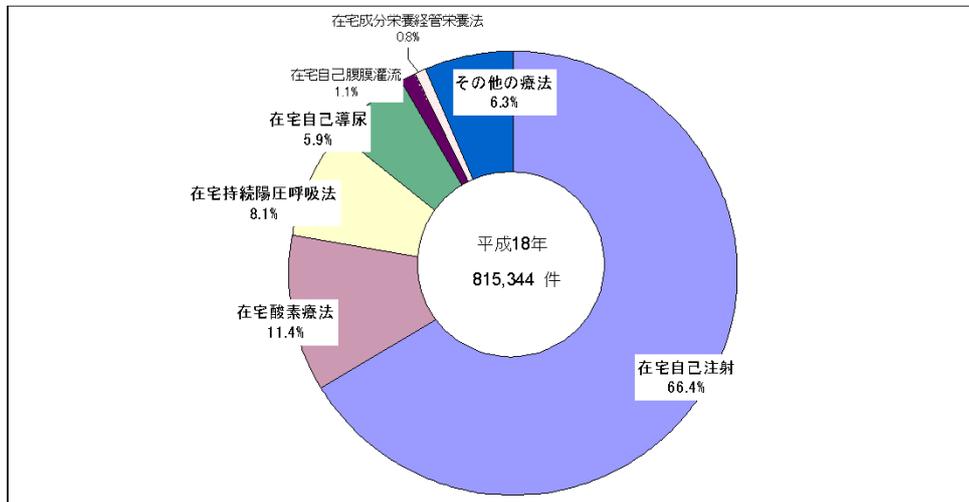


図1 主な在宅医療の療法別構成比(平成18年、厚生労働省調べ)

○事例15（医療機関、薬局に対するアンケートにより排出量を推計）

- ・人口約 51 万人、世帯数約 22 万世帯（平成 20 年 2 月現在）で、一般廃棄物の排出量（家庭系のみ）は年間約 13 万 t（平成 15 年度実績）である。
- ・区域内の医療機関、薬局を対象にアンケート調査を実施した。（調査対象数約 650、回答数約 350）
- ・主な調査項目は以下のとおり。

【主な調査項目】

◇在宅医療廃棄物の排出量に関する項目（医療機関のみ）

- ①医療機関の種類、病床数
- ②在宅療法別の患者数
- ③患者1人当たり1週間当たりの在宅医療廃棄物の種類（注射針・注射筒、CAPDバッグ、その他ビニールバッグ類、チューブ類、カテーテル類、脱脂綿・ガーゼ、紙おむつ）別の排出量（1週間当たり）

◇在宅医療関連製品の販売状況（薬局のみ）

- ①在宅医療廃棄物の種類（上記と同じ）別の回収量（1週間当たり）
- ②回収した廃棄物の保管・処理方法

◇その他

上記以外に医療機関から排出される廃棄物の処理状況や問題点、意見等様々な項目を調査

- ・調査結果を元に、区域内における在宅医療廃棄物の排出量の推計を行った。拡大推計の方法は、療法別の患者数を、アンケート調査対象の医療機関の病床数を用いて規模別（無床、1～19床、20～99床、100床以上）に集計し、医療機関の総数（厚生労働省調べ）に対するアンケート回答率に応じて拡大推計した。次に、求められた患者数に、アンケート調査の回答から得られた患者1人当たりの廃棄物の排出量を乗じて算出した。
- ・調査の結果、区域内の在宅患者数は約 3,700 人、主な在宅医療廃棄物の年間排出量は CAPD バッグは約 2,000 個、その他のビニールバッグ類が約 5,900 個、チューブ・カテーテル類が約 10,300 本で、すべての在宅医療廃棄物の年間排出量を重量換算した推計値は約 2,280t であった。

寄与率＝
2,280t ÷ 13万t
＝1.8%

○事例16（一般廃棄物の組成分析の結果に基づき排出量を推計）

- ・人口約 65 万人、世帯数約 31 万世帯（平成 20 年 2 月現在）で、一般廃棄物の排出量（事業系を含む）は年間約 22 万 t（平成 17 年度実績）である。
- ・分別区分の見直しに伴い、一般廃棄物の組成分析を行った際に、在宅医療廃棄物についても調査を行った。調査方法は、一般廃棄物のうち一定量を抽出し、その中に含まれている在宅医療廃棄物を計量するというものである。
- ・主な一般廃棄物（可燃物と不燃物の合計）に含まれる在宅医療廃棄物量は約 0.1% であった。（当該市町村では、注射針以外の在宅医療廃棄物を受け入れている。）
- ・調査を行った一般廃棄物の量と年間の一般廃棄物の全量の比率から、一年間に排出される一般廃棄物に含まれる在宅医療廃棄物の量を推計した。

寄与率＝
0.1%

（出典：在宅医療廃棄物の処理の在り方検討会 平成 20 年 3 月）

図 3-5 在宅介護医療廃棄物の種類と一般廃棄物に占める排出量に関する調査結果

表 3-3 一般廃棄物に占める介護系おむつの割合（湿重量%）（1/2）

資料：帯広市 一般廃棄物処理基本計画 H27.3 より抜粋加工

	単位	H21	H22	H23	H24	H25
計画収集人口	人	168,635	168,726	168,492	168,973	169,065
一般廃棄物総排出量	t/年	57,337	58,010	58,299	58,202	59,006
家庭系ごみ (A)	t/年	33,413	34,229	34,767	34,773	35,396
事業系ごみ (B)	t/年	15,205	14,914	14,845	14,896	15,049
資源集団回収 (C)	t/年	8,719	8,867	8,687	8,533	8,561
家庭系・事業系ごみ D(A+B)	t/年	48,618	49,143	49,612	49,669	50,445
燃やすごみ	t/年	35,400	35,658	35,994	35,900	35,950
燃やさないごみ	t/年	6,289	6,598	6,686	6,720	7,233
資源ごみ	t/年	6,929	6,887	6,932	7,049	7,262
中間処理量	t/年	48,618	49,143	49,612	49,669	50,445
資源化量 (E)	t/年	6,979	6,519	6,615	6,680	7,158
Sの日	t/年	6,193	5,750	5,877	5,947	6,327
施設内資源化	t/年	699	690	665	664	762
無害化量	t/年	87	79	73	69	69
埋立処分量	t/年	7,644	7,962	7,810	7,681	7,784
ごみだけの排出量 (D-E)	t/年	41,639	42,624	42,997	42,989	43,287
資源だけの排出量 (C+E)	t/年	15,698	15,386	15,302	15,213	15,719

H25年度
燃やすごみ
/総排出量
(資源集団回収除く)
=35950
÷50445
=71.3%

3ヶ年
(H23~25年度)
燃やすごみ
/総排出量
(資源集団回収除く)
=107,844
÷149,726
=72.0%

●燃やすごみ

組成品目	H23		H24		H25		3ヶ年平均			
	重量(kg)	容積(%)	重量(kg)	容積(%)	重量(kg)	容積(%)	重量(kg)	容積(%)	重量比	容積比
生ごみ	94.2	190.0	132.3	370.0	143.7	410.0	123.4	323.3	55.0%	21.0%
草・木	45.2	357.2	7.9	76.6	19.2	245.0	24.1	226.3	10.7%	14.7%
汚紙	15.1	125.0	15.0	280.5	23.8	300.5	18.0	235.3	8.0%	15.3%
紙おむつ	15.2	74.0	17.8	150.5	19.6	131.0	17.5	118.5	7.8%	7.7%
衣類	25.7	206.1	6.5	90.1	8.6	121.5	13.6	139.2	6.1%	9.0%
資源ごみ	7.6	99.8	9.0	291.5	11.1	337.7	9.2	243.0	4.1%	15.8%
その他	7.8	32.2	7.7	80.1	11.7	81.7	9.1	64.7	4.0%	4.2%
燃やさないごみ	3.6	26.0	5.8	110.5	5.9	174.4	5.1	103.6	2.3%	6.7%
紙類	1.7	30.0	3.3	90.0	5.9	100.0	3.6	73.3	1.6%	4.8%
木製品	0.4	1.3	0.8	11.7	0.8	15.7	0.7	9.6	0.3%	0.6%
ダンボール・紙袋	0.1	5.0	0.1	5.0	0.0	0.0	0.1	3.3	0.0%	0.2%
計	216.6	1,146.6	206.2	1,556.5	250.3	1,917.5	224.4	1,540.2	100.0%	100.0%

紙おむつの
総ごみ量
(資源集団回収
除く)に占める
割合(重量比)
の推定
=7.8%×70%
=5.5%

可燃ごみ中の紙おむつの割合 7.0% 8.6% 7.8%

資料：府中市 一般廃棄物処理基本計画 H22度 より抜粋加工

H21年度
燃やすごみ/総排出量(資源集団回収除く)
=37369÷67,512
=55.4%

年度	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
家庭系ごみ	燃やすごみ	44,284	44,078	43,915	43,197	42,975	41,917	39,615	38,849	37,369
	燃やさないごみ	8,637	8,849	9,304	9,580	9,771	6,101	2,601	2,614	3,285
	プラスチック類						2,969	5,845	5,657	5,920
	粗大ごみ	1,633	1,637	1,852	1,625	1,794	1,781	1,748	1,749	2,000
	有害ごみ	83	93	92	89	88	94	93	94	108
	小計	54,637	54,657	55,163	54,491	54,628	52,862	49,902	48,963	48,682
家庭系資源	古繊維	487	557	598	594	644	706	784	755	891
	新聞			1,920	1,675	1,816	1,760	1,579	1,155	1,098
	雑誌	6,224	6,315	2,422	2,123	2,313	2,402	2,266	1,863	2,430
	段ボール			1,563	1,494	1,560	1,593	1,593	1,602	1,613
	紙バック	58	33	32	31	32	14	12	10	21
	びん	2,134	2,098	2,119	2,096	2,104	2,067	2,138	2,125	2,180
	かん	1,052	1,027	1,013	999	963	811	798	763	752
	ペットボトル	318	367	462	517	546	578	693	680	679
	油	5	6	6	6	7	6	7	6	7
	トレイ	32	15	22	21	21	9			
	生ごみ				69	77	71	73	58	47
はがき									2	
小計	10,310	10,479	10,150	9,625	10,083	10,017	9,943	9,017	9,721	
事業系燃やすごみ	13,841	14,615	14,783	15,483	15,483	14,329	12,169	10,202	9,109	
集団回収	6,948	6,404	6,409	6,514	6,989	7,024	7,196	6,968	6,885	
総排出量	85,736	86,155	86,505	86,113	87,183	84,232	79,210	75,150	74,397	

表 3-4 一般廃棄物に占める介護系おむつの割合（湿重量%）（2/2）

資料：府中市 一般廃棄物処理基本計画 H22 度 より抜粋加工

項目					組成比率			
大分類	中分類	小分類	細分類	No.	燃やすごみ	燃やさないごみ	プラスチック類	
資源	びん類			1		2.6%	3.0%	
	缶類	飲用アルミ缶		2		0.2%	0.8%	
		飲用スチール缶		3		0.3%	0.6%	
		その他アルミ缶		4		0.1%	0.1%	
		その他スチール缶		5		0.8%	0.2%	
		紙類			6	5.2%	0.1%	0.3%
		新聞		7	4.4%			
		雑誌		8	0.1%	0.1%		
		シュレツダー紙		9	3.3%	0.1%		
		ダンボール		10	0.7%	0.3%	0.1%	
		紙バック		11	7.9%	1.1%	0.2%	
		雑がみ		12	3.4%	0.5%	0.3%	
		繊維			13	0.1%	0.4%	1.6%
	プラスチック類	容器包装プラスチック	発泡トレイ		14		0.4%	0.8%
			発泡スチロール類		15	0.2%	2.0%	7.8%
			プラスチックボトル		16	0.4%	5.3%	21.8%
			硬質プラスチック		17	0.9%	4.8%	20.4%
			フィルム類(軟質)		18	1.1%	1.5%	4.2%
			レジ袋		19	1.5%	12.9%	14.4%
		容器包装プラスチック以外			20	0.2%	2.0%	2.2%
燃やさないごみ	ペットボトル			21		14.9%	5.1%	
	金属			22	0.6%	6.8%	0.6%	
	ゴム・皮革			23		8.3%	0.2%	
	ガラス			24		7.2%	0.6%	
	陶磁器			25	0.2%	0.8%	0.5%	
	上砂			26		1.9%	0.4%	
	その他燃やさないごみ			27		1.2%	0.4%	
	危険物(スプレー缶、ライター)			28		0.2%	0.1%	
燃やすごみ	有害物(乾電池、蛍光灯、体温計)			29	56.0%	0.7%	1.2%	
	厨芥			30	3.7%			
	せん定枝葉			31	3.2%	1.8%	0.8%	
	木・草類			32	2.4%			
	紙おむつ			33	4.5%	2.7%	1.8%	
その他燃やすごみ			34		18.0%	9.5%		
粗大ごみ (概ね30cm3以上の物)								
合計					100.0%	100.0%	100.0%	

資料 2-17 全市平均組成の算出

紙おむつの総ごみ量に占める割合
 (重量比)
 $= 2.4\% \times 55\%$
 $= 1.3\%$

(2) 一般廃棄物処理施設計画における人口減少・少子高齢化の考慮

今後のごみ処理施設の計画においては、処理施設の稼働年数が概ね 25 年間であることを勘案して以下の事項に関する考慮が必要と考える。

1) 人口減少に伴うごみ量の低下

日本全体で総人口が約 14%減少する。つまり地方都市ではさらに減少率が大きいことを考慮して将来ごみ量を設定する。

2) 1 人 1 日排出原単位の精査

前述の年齢別人口構成の変化、明らかな高齢化による在宅医療廃棄物や介護系おむつによる原単位の変化を考慮する必要がある。

3) ごみ性状（組成）の変化

特に可燃ごみとして収集される上記の在宅医療廃棄物（ビニール製やプラスチック製の器具が主体）や介護系おむつ（紙類と高分子系吸収剤からなる）による影響が予想され、可燃ごみの高質化が予想される。

また、加齢によるごみ分別の不徹底の拡大が予想され、焼却処理や選別処理における混入異物対策の強化が必要となると予想される。

4) 高齢者を対象としたごみ出し支援制度の検討

社会福祉や防災の分野では、「自助」、「共助」、「公助」という概念があるとされており、自助によるごみ出しが困難となった高齢者に対する支援は、「公助型」（自治体が高齢者世帯を対象に戸別回収を行う形態）、「共助型」（自治会などの地域主体が高齢者世帯に代わってごみ出しを行う形態）、「公助＋共助型」（行政がごみ出し支援を行う自治会等に補助金を支給し共助を促進する形態）への移行が想定される。ただし、共助型には、プライバシー保護の観点から導入が懸念されることから、今後の適切な制度の構築が自治体には求められ、これら収集形態の変化もごみ組成やごみ排出原単位に影響すると予想される。

また、粗大ごみのごみ出しの困難性の高まりから「思いやり収集（自治体の収集職員が高齢化した独居住居に出向き収集する制度）」を導入する自治体も見られるが、料金収受の問題や収集員自体の高齢化による人員不足といった課題もある。

以上のごみ処理に関する検討要素を含め当該自治体担当者との協議により、地域性と将来動向を勘案して、ごみ処理施設の計画を行うことが重要である。

(3) 高齢化社会の到来に向けてのリサイクルビジネスの例

使用済み紙おむつに関するリサイクル事例（自治体、民間）の事例を以下に示す。

表 3-5 紙おむつリサイクルの事例

自治体の取組み
<p>【福岡県大木町】<日本経済新聞：2011/6/11 より></p> <p>同町では 2011 年（平成 23 年）は 10 月から、家庭ごみの使用済み紙おむつを分別回収してリサイクルする取り組みを始める。通常は焼却処分している紙おむつを再パルプ化して建材などの原料にする。体積で家庭ごみの 1 割を占める紙おむつのリサイクルで、ごみの排出総量を抑制する。町によると、家庭ごみの紙おむつリサイクルは全国初という。大木町は 15 枚ほどのおむつを入れられる専用のごみ袋を 1 袋 15 円で町民に販売、町内 50 カ所に回収ボックスを配置して、一般ごみと分別回収する計画。年間約 100 トンの処理を見込んでいる。</p> <p>リサイクルはユニ・チャームなどが出資するトータルケア・システム（TCS、福岡市）に委託する。同社は使用済み紙おむつを破碎処理し、洗浄してパルプに再生する専用プラントを持つ。TCS は現在、医療機関などから、紙おむつを産業廃棄物として回収、リサイクルしている。家庭から出る紙おむつは、自治体の処理が定められた一般廃棄物に法令で定められており、手がけていなかった。</p>
民間企業の取組み
<p>【ユニ・チャーム株式会社】<http://www.fukushi.com/news/2003/05/030529-a.html></p> <p>同社は、使用済みの成人用紙おむつをコンポスト（たい肥）化し再資源化する技術とシステムを持つ、株式会社イー・エス・アイ（ESI）と病院、介護施設向け分野の販売総代理店契約を締結した。</p> <p>リサイクルシステムは、まず病院・介護施設で使用した成人用紙おむつを、有機処理装置（EG-DC300UC：日量 300kg の使用済み紙オムツを処理）に投入する。この有機処理装置内に発酵菌、PH 調整剤などを入れ、さらに装置内部の回転刃が使用済みの紙オムツを破碎。装置内の温度を制御し、発酵菌が活動し発酵処理される。</p> <p>分解できないプラスチック等とともに生成された一次たい肥を装置より取り出し、リサイクルセンターへ運搬。リサイクルセンターに運ばれた一次たい肥は、分離して熟成させ、1 つは二次たい肥（園芸用に利用できる堆肥）に、もう 1 つは分解できないプラスチックなどから、RDF（Refuse Derived Fuel＝廃棄物固形化燃料）になる。</p> <p>二次たい肥は花卉栽培用にマテリアルリサイクル（製品の原材料として再生利用）され、RDF は発電所などのエネルギーとしてサーマルリカバリー（熱源として再生利用）されることにより、環境に対して負荷の低い「全量リサイクルシステム」を実現することが可能になった。</p> <p>同社では、この有機処理装置（EG-DC300UC）を、病院・介護施設に対して 2003 年 8 月より、関東地区（エリア限定）から営業活動を開始する。</p> <p>高齢化社会の到来とともに病院・介護施設で廃棄する使用済み紙おむつは年々増加し、その処理コストの経営への負担増加が顕在化してきた。ユニ・チャームは、1987 年に、介護用品市場に成人用紙おむつライフリーで参</p>

入して以来、環境負荷低減に努力し、紙オムツ使用量を削減できる日本初の尿取りパッドを導入。介護ケアの提案とともに「ごみの減量化」に努力を重ね、根本的な改善を実施してきた。

3.2.3 廃棄物の処理費及び維持管理費の削減について

廃棄物に係る経費は、施設の建設や改良に伴う費用（イニシャルコスト）と、廃棄物の処理及び維持管理にともなう経費（ランニングコスト）に大別されるが、後者は依然高い水準を維持しており、また自治体や施設間の情報共有も希薄である。

一方ごみ処理施設の整備については、経済景気動向に大きく影響される。近年では、2020年の東京オリンピック日本開催などに影響され、景気上昇によって建設費、特に土建費が高騰している。こういった中で、単独の自治体単位での経費節減のみならず、我が国全体としてみたマクロ的なコスト削減が望まれる。施設の建設費は0.6乗則に則ることが知られており、施設を集約化、大型化することにより、トータルでのコストは抑えられる。さらに、施設を大型化するほど発電によって得られるエネルギーの効率は高くなる。こういった観点からも、大型化、集約化をこれまで以上に推進していくべきといえる。

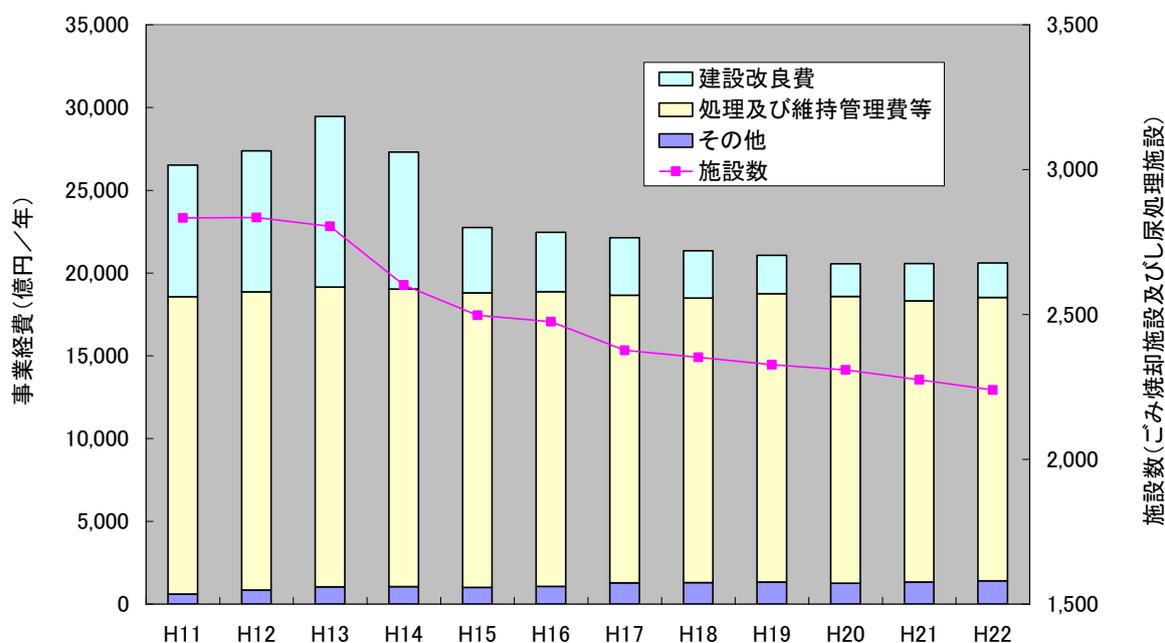


図 3-6 ごみ処理施設数と事業経費の推移

3.2.4 地域の特徴と廃棄物問題

現状は行政区もしくは一部事務組合内で処理施設を建設することが一般的である。行政単位での建設と行った制約から地理的な特性（産業構造、交通事情）を考慮することが出来ないため、適正な施設規模、処理方式及び機器整備が困難である。さらに長距離運搬による運搬車両起因のCO₂発生の増加が生じている。一般廃棄物処理が市町村の責務とされるなか、自治体間での公平性確保の観点から、自区内処理の原則が進み、様々な規模の焼却施設が建設された。過去、ダイオキシン類問題が生じて、広域化、全連続式焼却施設の奨励、小規模施設の建設不可などが一時期進んだが、近年、絶対条件としての意識は減少し

ている。

3.2.5 自区域内処理の原則と施設の大型化

(1) 排ガス対策と施設の大型化

一般的に自治体が廃棄物処理施設を整備しようとした場合に、循環型社会形成推進交付金を活用する。この制度は、平成16年度の三位一体改革により従来の補助金制度を廃止し、平成17年度から創設された制度である。施設整備における効率化と、施設の大型化によるダイオキシン類等の対策の観点から、交付を受けるためには規模の要件が、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（沖縄、離島等の特別の地域は除く）、として設定されている。さらに、平成26年度からは高効率エネルギー回収及び災害廃棄物処理体制の強化を目的として、広域化を一層推進する方向となっている。このため、エネルギー回収率の高い（規模により異なるが、24.5%以上）大規模施設においては交付率を1/2とする一方で、これに満たない施設については、1/3交付の要件は一層厳しい内容となっている。

国の方針としては、原則として広域化により既存施設の数を削減し、施設の大型化を求めているが、実際には地理的条件や用地取得の問題など様々な理由により必ずしも広域化が進展していないのが実情となっている。施設の大型化、集約化には発電効率の向上や建設費の縮減など多くのメリットが存在する。しかしながら、我が国のような地理的特性を考慮した場合、状況によっては、従前のような小型の施設についても改めて考え直す必要があるのではないか。

平成9年に廃棄物処理法施行令の改正がなされ廃棄物処理施設の排ガス規制基準が定められた。平成11年にはダイオキシン類対策特別措置法が成立し、これに基づいた排出ガスの規制や排水、廃棄物焼却施設のばいじん、焼却灰などに関する規制が行われることになった。さらに、同年11月に「ダイオキシン対策推進基本方針」が策定され、ごみ処理施設を含むダイオキシン類の排出量を大幅に下げるとの各種対策がなされてきた。

これら対策に対してプラントメーカーをはじめとして地方公共団体、事業者等が取り組みを進めてきた結果、従来の小型炉についても、現在では諸問題はクリアできたと考えて良い。

(2) RDF 施設の今後

廃棄物固形燃料化とは、廃棄物（ごみ）からRDF（Refuse Derived Fuel）やRPF（Refuse Paper & Plastic Fuel）などの固形燃料を製造する技術のことである。これらの廃棄物固形燃料は、専用の装置で燃焼して、乾燥や暖房、発電などの用途に供される。

RDFは可燃性の一般廃棄物を主原料とする固形燃料で、家庭などから排出される厨芥類などを含んでいることから、乾燥して水分を除去する必要がある。また、RDFの低位発熱量は、異物が混入しているためRPFよりは低いものの、一般炭の概ね2分の1から3分の2程度であると言われている。

我が国では過去に廃棄物から固形燃料（RDF）をつくる技術が、環境保全とエネルギー資源確保を同時に実現する技術として注目されるようになった。こうした廃棄物固形燃料には、以下のような利点がある。

○燃料としての扱いやすさ（減容化、臭気の抑制）

製造工程で、水分除去・圧縮・成形が行われるため、容量が大幅に削減され、運搬等が容易になる。さらに、もとの廃棄物と比較して腐敗性が少なくなるため、臭気が抑えられる。

○効率的な熱回収

製造工程において乾燥により水分を減少させるため、焼却時の熱効率が高くなる。このため、廃棄物をそのまま焼却し熱回収するよりも、効率的な熱回収が可能になる。

○ダイオキシン対策

高温による完全燃焼を行いやすいため、適正な設備で燃焼管理を行えば、ダイオキシン類の排出抑制対策にも資すると考えられている。

このようなメリットがあることから、1990年代以降、各地でRDF製造施設が建設されるようになった。また、施設が大きくなるほど発電効率が高くなることから、RDFを複数の市町村で製造し、共同運営の発電施設に搬送・熱回収を行うという発想もみられた。さらに、人口の少ない市町村においても、熱回収を実現できるシステムとして認識されることになった。

しかしながら、RDFについてはいくつかの問題点が浮かび上がってきた。

- ・固形燃料の製造過程で塩化ビニルや塩類が混入することにより、燃料性状が悪化し、間欠運転の温水ボイラなどの燃焼装置が腐食される。
- ・燃料成形時の電力消費が大きすぎる。
- ・固形燃料に適さないものは埋め立て処分されるため、ごみ問題の全面解決にならない。
- ・高いコストをかけて製造しても、燃料としての品質が悪い。
- ・燃料としての発熱量が低く、助燃が必要となる。

さらに、三重県企業庁におけるRDF発電施設における事故のほか、大牟田リサイクル発電所では2020年度をめどに稼働停止が予定されている。このように、RDF製造におけるデメリットに加えて、RDF燃料としての利用先も限定されていることが大きな阻害要因といえる。

RDFについては過去の技術として近年着目されることは少ないが、広域化が困難な小さな自治体や離島など、特殊な状況下においてはその可能性が無いともいえない場合がある。

3.2.6 離島におけるし尿等の処理における諸問題について

離島などの一部の自治体では、行政人口が少ないことからし尿・浄化槽汚泥収集量が少なく、また処理の広域化を図ることができない地域がある。

し尿処理施設は、受入・貯留設備等、施設規模に関わらず必要となる設備があることから、例えば 10kL/日未満の施設では、kL あたりの建設単価が極端に割高となり、小規模な自治体では、財政上の理由から処理施設の建設が難しい場合がある。

また、公共下水道が普及している自治体では、下水道投入による共同処理が考えられるが、受入・投入施設は補助（交付金）がなく、高額な事業を単独事業費で整備せざるを得ない状況がある。

3.2.7 有害物質（水銀）の処理について

2013 年 10 月に「水銀に関する水俣条約」が採択され、この条約のもとで水銀の生産から廃棄さらに保管に至る活動について、規制の動きがあるため、以下にその概要を示す。

1) 水銀条約における水銀廃棄物対策の概要

- ・ 条文の内容：水銀使用製品の製造・輸入・輸出を 2020 年までに禁止
- ・ 国内の水銀発生の収支：水銀需要は S39 をピークに急激に減少。
- ・ 製品中水銀量の削減状況：急速に近年では減少している。
- ・ 国内対策の議論（中央環境審議会で諮問：H26.3)

今後の水銀大気排出対策を答申。

- ・ 水銀汚染防止法の概要：

国は自治体に対して水銀使用製品の分別回収の徹底・拡大を支援。

- ・ 大気汚染防止法の一部改正：

5 種類の発生源（廃棄物焼却設備も対象）で、今後は対象施設区分ごとの排出基準値等を設定する（日本国内において条約が効力を生ずる日から、新規発生源は 5 年以内、既存発生源は 10 年以内に措置となる）。

②水銀大気排出対策 大気汚染防止法の一部を改正する法律について

水銀に関する水俣条約の大気排出関係規制の的確かつ円滑な実施を確保するため、水銀排出施設に係る届出制度を創設するとともに、水銀排出施設から水銀等を大気中に排出する者に排出基準の遵守を義務付ける等の所要の措置を講ずる。

水俣条約の規定と我が国の状況

水俣条約の規定

5種類の発生源の分類に対し、水銀及び水銀化合物の大気排出を規制し、実行可能な場合には削減すること。

- ①石炭火力発電所 ②産業用石炭燃焼ボイラー ③非鉄金属(※)製造用の精錬・焙焼工程
④廃棄物焼却設備 ⑤セメントクリンカー製造設備

※ 鉛、亜鉛、銅及び金(著微小規模採掘以外)

【我が国について条約が効力を生ずる日から、新規発生源は5年以内、既存発生源は10年以内に措置】

■世界における排出源ごとの大気排出量(平成22年)



■国内における主要排出源ごとの大気排出量(平成22年度)

排出源	大気排出量(t/年)
石炭火力発電所	0.83~1.0
石炭製産業用ボイラー	0.21
非鉄金属製造施設	0.94
廃棄物焼却施設	2.7~6.65
セメント製造施設	5.3
鉄鋼製造施設	4.72
パルプ・製紙	0.23
石灰製品製造	<0.22
火山(自然由来)	> 1.4
合計	17~21

約6~7割

(出典)水銀大気排出インベントリー(平成22年度)

(資料:「水銀条約シンポジウム in 高槻 2015」より抜粋)

2) 水銀廃棄物への自治体の取組み

- ・法改正で自治体に求められる事項
廃棄物焼却施設も対象となり規制を受ける(一廃、下水汚泥)。
- ・家庭ごみ区分への有害ごみ区分の設定
分別排出を区分設定している自治体がある(蛍光管、水銀式体温計、乾電池、携帯電話等)。
- ・廃棄物焼却施設での水銀規制への対応の状況
東京都23区の清掃工場の例(自己規制値 $0.05\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$)。
ごみ焼却施設での排ガス中の水銀除去方法例(バグフィルタ+消石灰・活性炭吹込み)
全国的な傾向(全国都市清掃会議)による自己規制値の遵守状況。
排ガス水銀濃度の低減対策(入口対策、出口対策) = 入口対策: ごみの搬入チェックの厳格化、出口対策: 活性炭吹込み等。

①東京都23区の清掃工場(21箇所)の例 (自己規制値0.05mg/m³N)

最近の例(品川清掃工場1号炉の停止)

1. 停止日時 平成27年1月28日(水)0時50分
2. 経緯
1月27日(火)20時39分 排ガス水銀濃度上昇
1月28日(水)0時00分 煙突入口水銀濃度0.08mg/m³N(1時間平均値)
0時50分 焼却炉停止操作開始
3. 対応 関連設備の汚染状況を調査し、集じん設備、洗煙設備、脱硝設備の清掃を実施。復旧費用50万円(概算)。
4. 再稼働完了日時 平成27年2月20日(金)4時44分

*2月20日6時の煙突入口水銀濃度は、0.01mg/m³N

2015/1/25

水銀条約シンポジウム

<東京二十三区清掃一部事務組合HP>¹⁶

ごみ焼却施設での排ガス中の水銀除去方法(例)

ごみの焼却によって発生した排気ガスには、塩化水素や、硫酸化物、窒素酸化物及び水銀などの有害物質を含んでいます。

ろ過式集塵器(バグフィルタ)は、布製の袋状のフィルタになっており、フィルタ直前に消石灰と活性炭を吹き込むことにより、消石灰によって排ガス中の塩化水素(HCl)や硫酸化物(SO_x)等の酸性ガスを中和除去し、活性炭によって、水銀(Hg)やダイオキシン類を吸着除去します。

その後、排ガスにアンモニア水気化ガスを吹き込み、脱硝触媒で窒素酸化物(NO_x)を分解除去します。

2015/1/25

<横浜市資源循環局HP(金沢工場)>

(資料:「水銀条約シンポジウム in 高槻 2015」より抜粋)

②全国的な傾向

<全国都市清掃会議の回答>

平成25年度水銀廃棄物の処理実態調査委託業務報告書より、幾何平均値は、いずれの排ガス処理を持つ施設においても0.05mg/Nm³を下回っている。

なお、参考までに、排ガス中の水銀濃度の連続測定を行っている施設(約50施設)において、幾何平均値は0.0033 mg/Nm³、最大値は0.18mg/Nm³であった。

このうち、最大値が0.05 mg/Nm³を超えたのは約50施設中で5施設、そのうち4施設は活性炭吹き込みを行っていない施設であった。また、活性炭吹き込みを行っているが最大値が0.05 mg/Nm³を超えた1施設については、平均値は0.05 mg/Nm³を下回っていた。

2015/9/25

<中央環境審議会 大気・振動部会
第4回水銀大気排出対策小委員会報告資料 2014年7月30日>

④排ガス水銀濃度の低減対策(入口対策、出口対策)

* 入口対策

- * 適切な情報提供
- * 罰則の検討
- * 搬入チェックの厳格化

* 出口対策

- * 何らかの水銀除去対策(活性炭吹き込み等)
- * なるべく連続測定し、規制値超過時に敏速な対応を

2015/8/25

水銀条約シンポジウム in 高槻

28

(資料：「水銀条約シンポジウム in 高槻 2015」より抜粋)

東京都23区内の一般廃棄物焼却施設における 排ガス中の水銀濃度の自己規制値等

廃棄物焼却施設の排ガス中の水銀濃度に、排出規制基準は定められていません。しかし、東京都23区内の一般廃棄物焼却施設（清掃工場）を管理する東京二十三区清掃一部事務組合は、清掃工場排ガス中の水銀濃度の自己規制値等として、 $0.05\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$ を定めています。平成22年から23年にかけて、同組合の複数の清掃工場において、水銀を含むごみの不適正搬入が原因となって、排ガス中の水銀濃度が自己規制値等を大幅に超えたために、ごみ焼却を停止し、多くの時間と費用をかけてごみ焼却設備の復旧にあたった事態が発生しました。そのような事態発生のポイントになった排ガス中の水銀濃度の自己規制値等の設定の経緯を知ることは、一般廃棄物焼却施設のみならず、産業廃棄物焼却施設の管理者、都道府県・政令市の産業廃棄物担当者の皆様にも参考になるものと考えます。そこで、同組合を訪問し、水銀濃度の自己規制値等の設定の経緯について伺ってきましたので、その要点を以下に紹介します。

- ① 1983年頃に、ごみ中の水銀を含む廃乾電池の処理が社会的に注目されたことから、当時、東京都23区（特別区）内の清掃事業を行っていた東京都は、それ以降に建設する清掃工場の環境影響評価において、水銀を排ガスの影響の予測物質に追加した。
- ② 環境影響評価の際の排ガス中の水銀濃度は、1985年には当時の最新清掃工場の排ガスの実測平均濃度である $0.19\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$ を採用したが、1986年以降では $0.05\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$ に変更された。この変更理由は、排ガス中の水銀除去技術の向上によって、排出口での水銀濃度は、労働安全衛生法に基づく水銀及びその無機化合物の作業環境評価基準の管理濃度（管理濃度）である $0.05\text{mg}/\text{m}^3$ まで下げることが可能になったためとしている。なお、労働安全衛生法に基づく管理濃度は、2005年から $0.025\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$ に改正されている。
- ③ このように、清掃工場建設時の水銀の大気環境への影響評価を排ガス濃度 $0.05\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$ で行っていること、建設された清掃工場においては生活環境保全上問題が認められずにごみ処理が継続されていることから、排ガス中の水銀濃度 $0.05\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$ を清掃工場の操業に関する協定での自己規制値や一般廃棄物処理施設設置に当たっての維持管理計画値又は自己管理値と設定した。
- ④ 東京都が実施していた特別区内の清掃事業が2000年4月より特別区に移管されたので、水銀の自己規制値等も、特別区が共同して一般廃棄物の中間処理を行うために設立された東京二十三区清掃一部事務組合に引き継がれた。

同組合は、水銀を含むごみが不適正に搬入されて、排ガス中の水銀濃度が自己規制値等を超える事態の再発防止のために、東京23区及び東京都と連携して、事業者や区民への適正分別排出の協力を求める広報活動を一層充実させるとともに、事業所に対する実態調査の実施も検討しています。

3.3 一般廃棄物処理施設のハード面における課題

3.3.1 施設整備の推移

ごみ焼却施設について、施設の使用開始年度の推移は以下のとおりである。高度経済成長や人口増に伴うごみ処理量の増加により多くの施設が建設されてきた。しかし、近年はごみの減量化や資源化などの3Rが推進されていること、ごみ処理の広域化が図られたことにより新設の施設数は減少している。

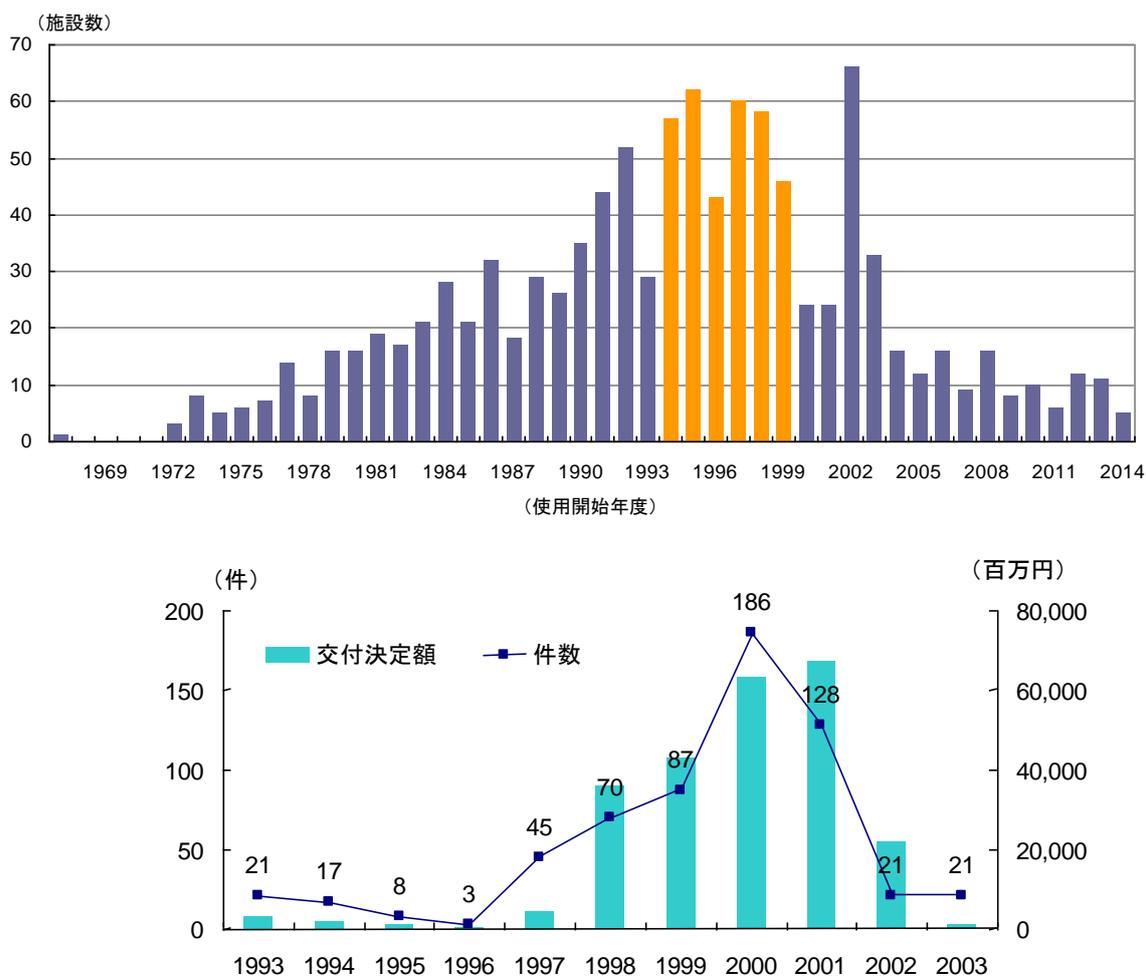


図 3-7 焼却処理施設の推移

一般的に、使用開始から 15 年を経過すると施設更新または延命化措置の判断が必要な時期とされている。2016 年現在、1990 年代半ばから後半に建設された施設が約 15 年を経過するが、この時期に使用開始された施設の数はこの時期に比べ多い。

また、ダイオキシン類の問題が表面化し、新ガイドラインが発表された 1997 年以降、排ガス高度処理事業に対する国庫交付金の採択件数や交付決定額が増加し、特に 1998 年～2002 年は、2002 年のダイオキシン類対策特別措置法における新規規制値の適用開始に合わせて、新設の件数や交付額が急激に増加した。これらの工事を行い現在も稼働を継続している施設についても約

15年が経過しており、更新または延命化の時期が迫る施設はさらに多くなっている。つまり、施設の更新工事の発注についても波があり、ここ数年は再びピークを迎えようとしている。

一般廃棄物処理施設の更新にあたっては、市街化の進行、地形的な問題から新たな建設予定地の確保が難航する自治体や景気の低迷から財政状況の厳しい自治体も多い。また、候補地が選定されたとしても、「迷惑施設」として地元住民及びその周辺住民等による反対運動が発生するケースもみられる。このような現状に加え、一般的に新設に比べて費用対効果で有利となる既存施設の長寿命化のニーズはより一層高まるものと考えられる。

広域化の推進や処理など、施設整備を取り巻く環境が大きく変化する中で、その様々な判断は今後の処理体制を構築する上で非常に重要な事項となっている。

3.3.2 長寿命化が抱える課題

近年、一般廃棄物処理施設の基幹的設備改良を行う長寿命化工事が増えている。それに伴い、性能発注による工事発注を行うが、既存施設の設備はプラントメーカーの独自技術などのノウハウが集積されたプラントであるため、プラントメーカー及び関連企業以外で、設備の詳細を把握することが難しく、通常の工事発注と違い競争原理を働かせることが困難である。また、修繕箇所の工事費算定についても適切な価格か否かの判断は、該当する工事歩掛や市場単価が無い場合は自治体やコンサルティング会社では容易ではなく、1社による見積をベースに適正な価格であることを評価することは難しい。

対応策として他所での事例を詳細に規模別、工事箇所別、対応内容別にまとめデータベースを環境省が作成し、このデータベース（自治体への限定的配布）を基に基本的な適正な工事金額を確定した上で、複数社による入札（又は総合評価）を行うことが望ましいと考える。ただし、老朽化に伴う部分的な補修を含む場合では、個々の施設によって、更新工事の範囲が異なる。たとえば、同じ規模でも蒸気タービン付きか、水噴射式かでその整備内容は大幅に異なってくるため、このデータベースのみでは対応できない。

また、施設の稼働期間が長くなれば、安全の確保及び環境保全の確保のためには、日常の運転管理と定期的な点検整備におけるより一層の留意が必要である。

3.3.3 PFI/DBO方式の課題

(1) これまでの導入状況と今後の動向

ごみ処理施設整備のPFI/DBO方式の導入状況は、図3-8に示すとおり年数が経過するにつれ、DBO方式を選択する市町村や組合が多くなっている状況である。これは、以下の要因があると考えられる。

- ・ 公共にとって、自ら行う資金調達のコスト（起債利息）が、PFI方式において民間が行う資金調達のコスト（市中銀行借入金利息）より安価であることが起因し、VFM（Value

For Money) は DBO 方式が最も大きくなる傾向がある。

- ・ 民間事業者、とくにゴミ処理プラントメーカーにとって、発注者の要求水準のレベルが高くなり、負担するリスクに対するインセンティブが小さいため、できるだけリスク負担の小さい方式を志向する傾向にある。

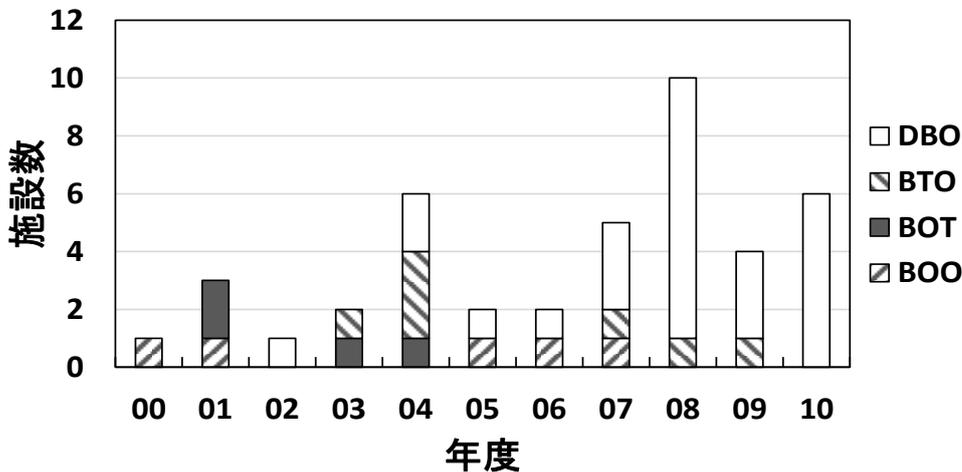


図 3-8 ごみ処理施設における PFI/PPP の年度別導入状況

(出典：PFI/PPP 推進協議会：廃棄物処理施設官民連携推進部会調査報告書 (2010))

(2) 課題

「民間資金等の活用による公共施設等の整備等の促進に関する法律」(以下、「PFI 推進法」という。)が 1999 年 7 月に制定され、以来 16 年が経過している。その中の事例から、以下のような課題が挙げられている。

- ・ PFI 導入可能性調査や特定事業の選定において VFM (バリュー・フォー・マネー: Value For Money) を算定する。その際のリスク調整額の扱いが不明確であるとともに、PSC (従来型公共事業コスト: Public Sector Comparator) と PFI/DBO の事業費そのものの差額の根拠が曖昧なケースがある。
- ・ 事業契約期間が 15 から 20 年間と長期に亘ることから、民間事業者においては将来変動リスクの予測が困難で、実績づくりを優先するがあまり、手探りの積算額で落札し、厳しい財務条件下でやりくりを余儀なくされている。
- ・ 電気事業法上は、事業用電気工作物の設置者が工事、維持及び運用に関する保安の監督をさせるため、電気やボイラー・タービンの主任技術者を選任することとなっている(第 43 条)。運転維持管理の基本的なリスクを民間で担うことにしているにもかかわらず、当該施設が公共が所有する施設であることから、公共を電気工作物の設置者とすることにより、主任技術者を管理上の実態に則さず、公共から選任している。官民リスク分担の基本方針と管理体制に矛盾が生じている事例がある。

- ・ 他市町村または一部事務組合から緊急のごみの受入れ要請など、想定外のごみ受入について能力的に可能で発注者である公共が受入の意向があっても、契約図書の不備から民間事業者の受入拒否を認めざるを得ない状況もある。

(3) 今後の動向

今後の PFI/DBO 方式の導入の動向は、ごみ処理施設整備運営事業のみの事業範囲であれば、DBO 方式が主流の方式として継続されると想定される。その一方で、ごみ焼却施設に加え、余熱利用施設、地域振興策関連施設等を業務範囲に含む場合については、その付帯施設の業種によっては、BOO 方式など多様化する可能性があるといえる。

その一方で、全国の一般廃棄物及び産業廃棄物のごみ処理市場が今後縮小していくなか、産業廃棄物処理事業者の視点から、一般廃棄物の完全民間委託処理（民営化）または BOO 方式という事案も志向されると考えられる。

3.3.4 中間処理の課題

(1) 灰溶融施設における課題

1) 灰溶融施設の現状

灰溶融は、焼却灰中に含まれるダイオキシン類を分解可能な技術として注目され、溶融固化物である溶融スラグが路盤材等建設資材として活用可能であることから、最終処分場の延命化にも効果的とされてきた。国からもごみ焼却施設の新設にあたり、溶融固化施設を設置するよう指導がなされ、導入が推進された。しかしながら、近年、ごみ焼却技術が発展し、焼却時に発生するダイオキシン類が抑制されていること、3R の推進により最終処分場の残余年数が一時期より増加していることなどから、灰溶融設備設置の必然性が低下した。また、環境政策の重点課題である温室効果ガス削減の観点から、溶融固化設備の廃止による燃料等の削減が注目され、灰溶融設備は設置の必要性が低くなっている。

溶融スラグについても、その品質は自治体によっても異なり、有償での売却が難しい事例もある。公共事業への利用などで活用が図られているが、需給バランスが一致せず余剰となることも考えられる。灰溶融設備自体の維持管理にかかる費用も大きいため、最終処分場が十分に確保されている自治体では、灰溶融処理の継続が難しい状況も生じている。

こうした現状もあり、灰溶融施設を持つ焼却施設数の推移を見ると、平成 21 年度ごろまでは増加傾向にあったが、近年は老朽化の進行に合わせて減少に転じている。

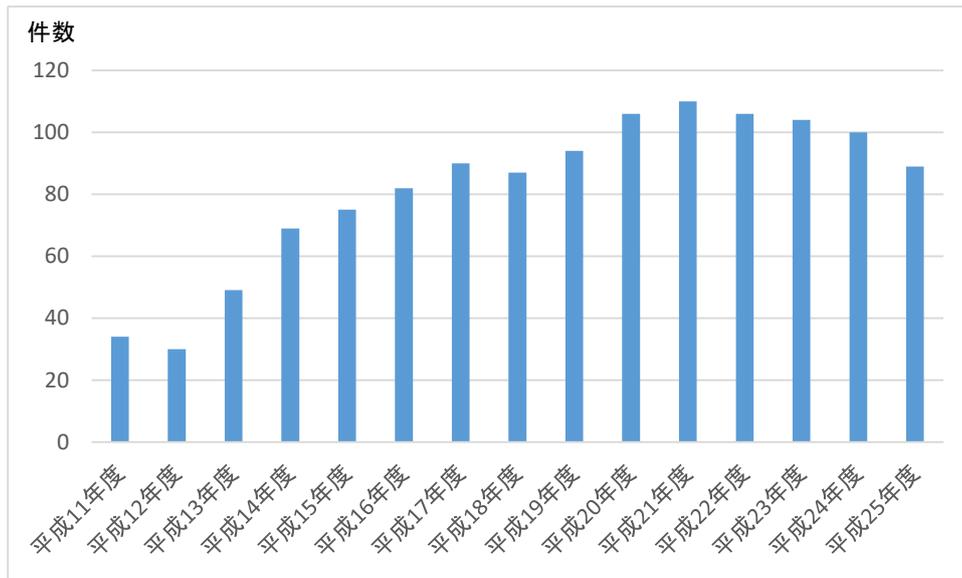


図 3-9 焼却灰溶融処理を持つ焼却施設数の推移

2) 灰溶融施設の有用性

溶融スラグには需要の問題がある一方で、一定品質の確保が可能であれば、最終処分量の低減や資源化により循環型社会形成への寄与といった効果が得られる。特に自前の処分場を持たず最終処分先の確保が難しい自治体にとっては有効な側面もある。最終処分場の残余年数が確保されているとはいえ、処分場残余容量は有限であり、減少を続けているため、焼却灰を自由に埋立処分できる状態と言えない。一般廃棄物処理実態調査における溶融スラグの資源化量の推移を見ても、増加傾向は緩くなっているが、大きく減少はしていない。この推移には民間事業者への委託による資源化も含まれている可能性があるが、焼却灰の資源化、最終処分量の削減は、現在でも重要である。

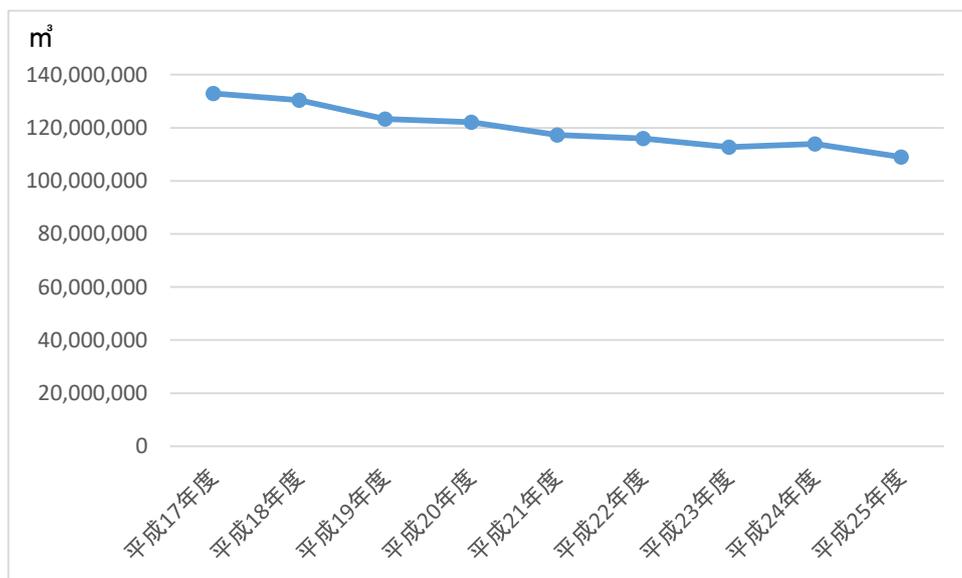


図 3-10 最終処分場残余容量の推移

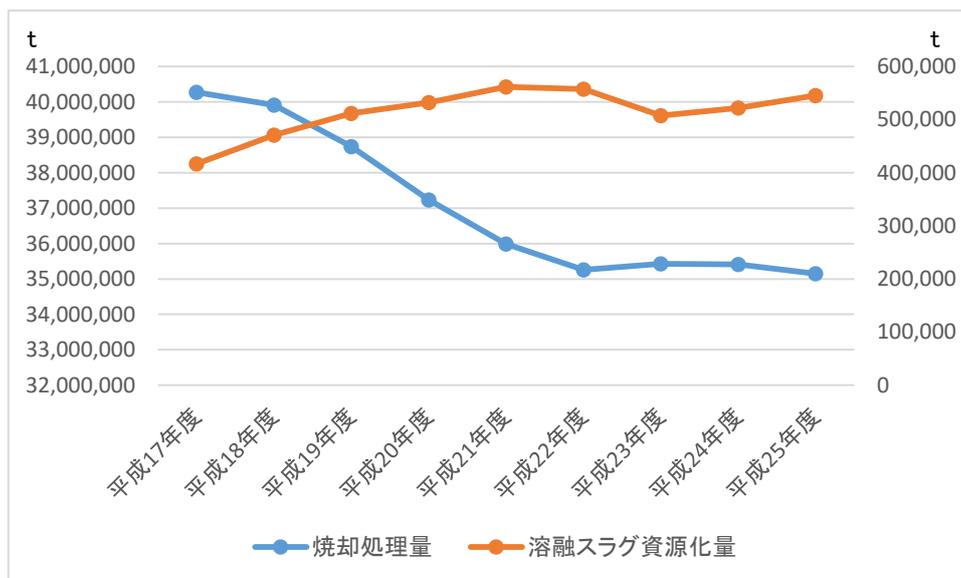


図 3-11 焼却量及び溶融スラグ資源化量の推移

3) 今後の灰溶融施設のあり方

灰溶融施設の有効活用のためには、エネルギーやコストの低減が重要な課題となる。老朽化が進んだ施設も多いことから、課題解決のためには基幹的設備改良による老朽化対策、維持管理及びスラグ品質の改善などが必要と考えられる。

特に生成された溶融スラグの需要確保は重要であり、JIS 基準が定められる前に建設された施設もあるため、現状の施設で基準への適合が難しい事例もあると考えられる。既存の灰溶融施設を有効活用するためには、基幹的設備改良とあわせて、スラグ品質の改善も図ることが必要となる。

また、高温での処理となるためエネルギー消費は避けられないが、より高効率化を目指すとともに、CO₂排出抑制を進める等の改善が必要となる。

これらの改善のためには、相応の事業費が生じることとなるが、その後の運営維持管理も含めたライフサイクルコストを低減しなければ事業の継続実施は困難と考えられる。民間事業者による技術的な改善のみでなく、灰溶融施設の改善及び溶融スラグの有効利用に対して、財政的な支援も重要になると考えられる。

(2) 電力供給における課題

1) ごみ発電の現状

平成 26 年度におけるごみ焼却施設の総発電量は 7,958GWh で、1 世帯あたりの月間電力消費量を 271.2kWh/月とした場合、約 245 万世帯分の電力量を発電している。ごみ発電を行っている施設は、全体の 29.1%だが、発電設備を有する施設のうち、発電効率が 10%以上の施設は 223 施設 (25 年度 214 施設) であり、全体の 68% (25 年度 67%) を占める。うち、発電

効率が20%以上の施設は24施設（25年度16施設）にとどまっている。

東日本大震災における電力供給不足以降、自立・分散型である再生可能エネルギーが重要視されるようになっており、ごみ発電もその一つとして注目されている。特に熱源となるごみを継続的に供給可能な点、行政区ごとに設置されるため各地域に分散整備される点などから、その役割が注目されている。

また、電気事業法改正により電力の小売自由化が進むことにより、ごみ発電はごみ焼却に伴う副次的なエネルギー回収から、発電事業への転換が期待される。

表 3-6 ごみ発電施設数と発電能力（平成26年度）

発電施設数	338
総発電能力（MW）	1,907
発電効率（平均）（%）	12.84
総発電電力量（GWh）	7,958

2) ごみ発電の課題

ごみ発電の課題として、現状のごみ焼却施設は中規模施設が多く、自己使用電力が大きいことから、余剰電力が小さいという点があげられる。平成26年度において、余熱利用を行っている施設764施設の内、場外でもごみ発電の電力を利用している施設は210施設に留まる。

施設規模ごとに発電効率にも差があり、平均は約12.0%とされるが、0.8%から35%程度まで施設により大きな差が見られる。

また、定期点検・補修による休炉や焼却量の変動、ごみ質の変動により送電端電力が変動するケースが多く、発電施設としてみた場合、需要に見合った電力を安定して供給することは現状難しい。

3) 今後のごみ発電のあり方

発電効率の向上は、ごみ発電の課題であり、国においても交付金の交付要件にエネルギー回収効率を盛り込むなど、高効率発電技術の開発、導入は現在も進められている。一方で施設規模が小さい場合には、発電効率にも限界があり、ごみの発生抑制、資源化が進められている現状では、自治体ごとの処理能力は小さくなる方向にある。

電力の小売自由化により、ごみ処理施設が電力供給事業施設となるためには、一定電力の安定供給が必要となる。ごみ処理能力の問題に加え、前述の課題に示したごみ質の変動や休炉による影響も考えると、個々のごみ処理施設では発電能力、安定性の面で供給責任を全うすることは難しい。

解決策として、広域的な大規模ごみ発電の実施に加え、ごみ発電事業者間でのネットワー

ク構築が想定される。複数のごみ発電事業が相互に補完しあう事業を運営することで、安定供給を実現するなど、自治体間の枠を超えたシステム構築による、従来のごみ処理事業の在り方そのものを変更していくことが必要となる。

加えて、ごみ発電の有効活用として、ごみ発電電力の地産地消を前提とした都市システムの構築も考えられる。防災拠点となる市役所等に常時ごみ発電電力を供給しコミュニティ単位での地産地消を図る事例もあり、災害時の電源としての活用が計画されている。ある程度発電が可能な規模の施設においては、ごみ発電の地域供給を前提とした計画も重要と考えられる。

3.3.5 最終処分の課題

平成26年度の全国の最終処分量（処理後最終処分量と直接最終処分量の合計）は、430万トン（前年度454万トン）で、3Rの推進、焼却処理の徹底、エコセメント化等の導入などにより10年前の約53%と減少している。「一般廃棄物の排出及び処理状況等（平成26年度）について」（環境省）によると、平成26年度末現在、一般廃棄物最終処分場は1,698施設（うち、平成26年度新設は15施設）、残余容量は105,824千 m^3 であり、残余年数は全国平均で20.1年である。また、最終処分場を保有していない市区町村は305自治体で、全自治体の17.5%にあたる。（これらの自治体では、民間の最終処分場に埋立を委託している。）

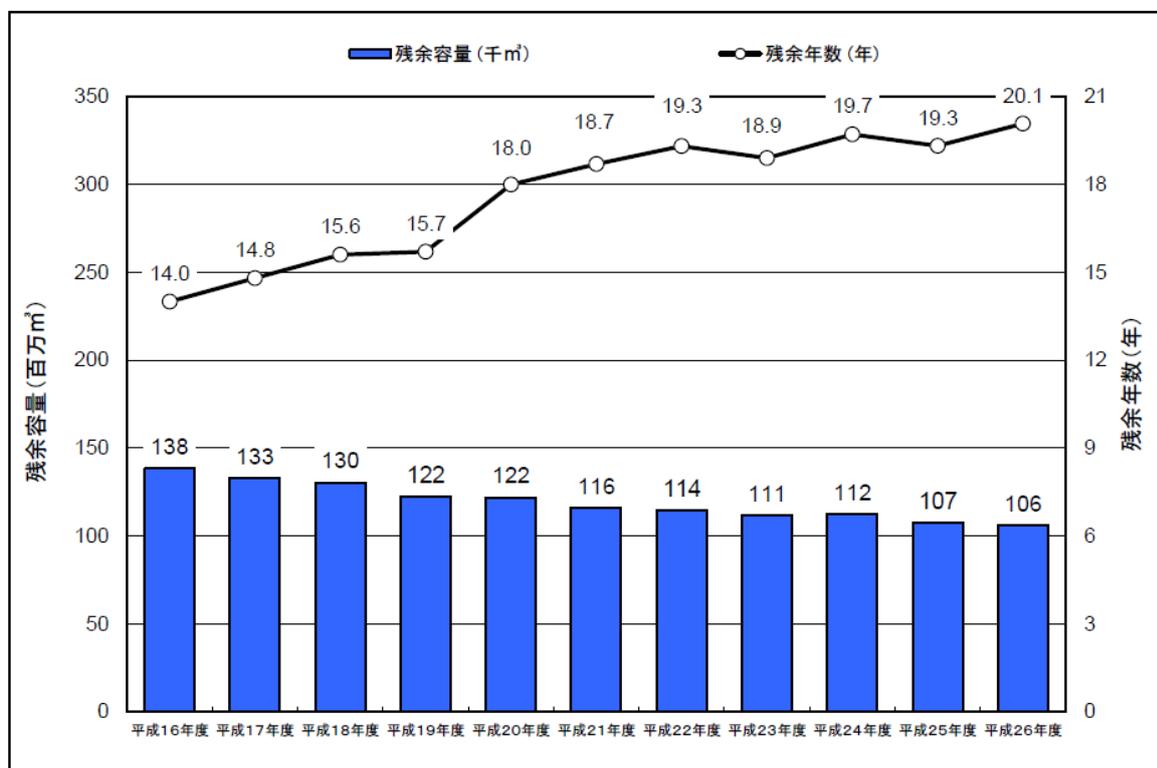


図-17 一般廃棄物最終処分場の残余容量と残余年数の推移 注20

注20 平成17年度において航空測量等により修正された残余容量のうち、増量分（7,737千 m^3 ）を平成16年度以前のデータに上乘せし、各年度の残余容量及び残余年数を算出した。そのため、平成16年度発表数値と異なる。

図 3-12 一般廃棄物最終処分場の残容量と残余年数の推移

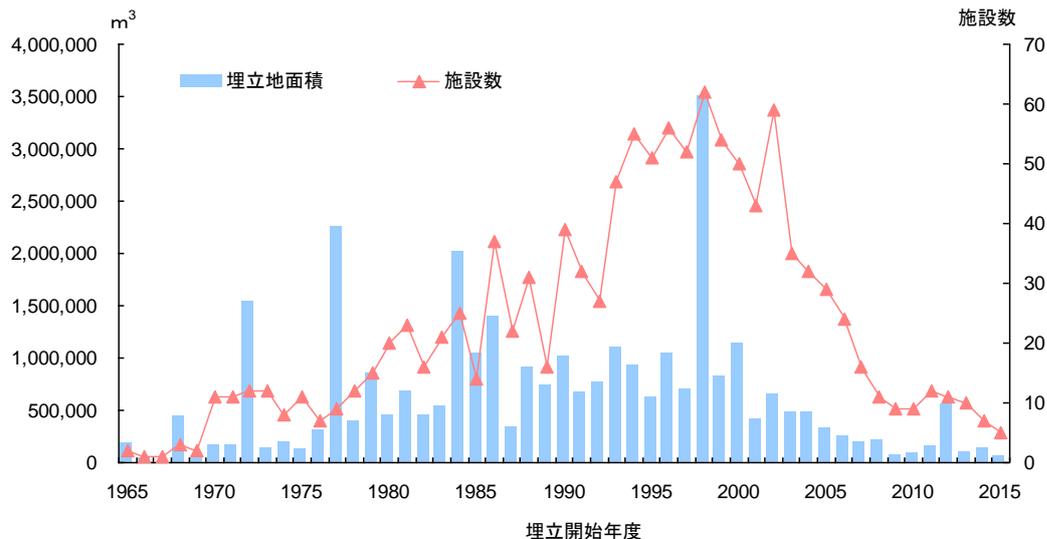


図 3-13 最終処分場の残容量と埋立開始年度の推移

平成 20 年度以降、残余年数は 18 年以上を維持しているが、平成 20 年度以降新たに開設されている最終処分場は毎年 20 件以下（現在埋立が終了しているもの除く）に留まっており、埋立容積も小規模になっている。最終埋立量の減少により、最終処分場の建設の緊急性が薄れたことや、土壌や水質等の周辺環境汚染への懸念から建設に必要な地域住民の合意が得にくくなっていることも一因と考えられる。今後は、最終処分量の減少幅はゆるやかになるものの、残余年数の大きな伸びは期待できない。

関東地区では東日本大震災に伴う放射能の影響でエコセメント需要が停滞していたが、徐々に改善傾向がみられ、全国的にみても熔融処理と比べて安価なケースでは、エコセメント化処理や灰のリサイクルへの依存度が増加することが考えられる。

最終処分場を保有していない自治体では、県内外の自治体・公社及び民間業者へ最終処分を委託するケースもある。平成 16 年度に比べ大きな変化はないが、民間業者へ委託する割合がやや増加している。

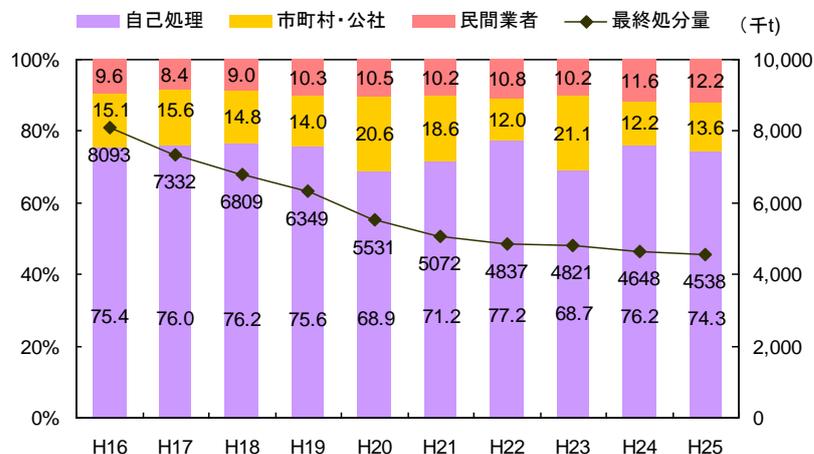


図 3-14 最終処分先の推移

自治体は適正かつ安定した処理を確保する必要があるため、民間業者等の委託先選定は非常に重要である。

一部の悪質な民間業者による不法投棄等の問題が想定されるが、産業廃棄物で使用されるマニフェストもなく、これらを確実に判断することは難しい。福井県敦賀市の民間最終処分場の例では、破綻した民間業者の許可容量を超える埋立や周辺環境の汚染等が明らかとなり、敦賀市はその対策費について、一般廃棄物処理を依頼していた 60 の自治体や事務組合に対し、約 12 億 6 千万円の負担を求め、一部では訴訟を起こす事態に発展している。

この事例のように、委託した民間業者が経営破綻することも考えられるほか、民間業者であっても埋立可能量は有限であることから、委託先の確保は常に課題として抱えていかなければならない。さらに、近隣に適切な民間業者がない場合、輸送コストが高くなるため多額の委託費用がかかり、自治体にとって大きな負担となる可能性がある。

3.3.6 し尿処理(し尿処理施設)の今後のあり方について

し尿処理の今後のあり方について、地域の汚水処理全体からみた処理の課題と、現在のし尿処理施設の抱える課題等について示した。

(1) し尿処理の今後のあり方

日本全体では、総人口が減少していることから、今後も全体としては、くみ取りし尿・浄化槽汚泥の減少傾向は続くものと考えられる。

環境保全の観点から、生活雑排水処理を行わないくみ取りし尿、みなし浄化槽設置世帯・事業者・エリアについては、早期に汚水処理の適正化を図る必要があるが、初期投資に大きな財政負担を伴う下水道事業による汚水処理計画を主体としている自治体は、人口減少等の社会情勢の変化に伴い、事業開始までに長期間必要となることが考えられる。そこで、農林水産省、国土交通省、環境省の3省は、平成26年1月に“持続的な汚水処理システム構築に向けた都道府県構想策定マニュアル”⁹を取りまとめ、各自治体では、向こう10年程度を目途に汚水適正処理システムの概成を目指す計画を策定しているところである。

この、汚水処理計画の見直しに伴い、これまで下水道計画とされていたエリアが、個別処理に変更された場合は、現在のくみ取りし尿・浄化槽汚泥収集量が減少しない見込みとなる。したがって、処理量減少からし尿処理施設の廃止や下水道投入の検討を行っていた自治体は、必要に応じてし尿処理施設の継続運用を検討しなければならない。

また、し尿・浄化槽汚泥は、人口の減少、集合処理システムの構築が進んでも集合未整備エリアや個別処理エリアが存在する間は必ず発生するため、適正処理を行うシステム(汚泥再生処理センター等)は、今後も維持する必要がある。

(2) し尿処理施設(汚泥再生処理センター)の新設

環境省は、市町村が廃棄物の3Rを総合的に推進するため、広域的かつ総合的に廃棄物処理・リサイクル施設整備を計画(循環型社会形成推進地域計画)した場合には、有機性廃棄物リサイクル推進施設として、し尿処理施設(汚泥再生処理センター)を交付金対象としている。

従来やし尿処理施設への補助金制度との相違点は、計画する自治体・組合が人口5万人以上又は面積400km²以上の地域を構成する市町村であること、し尿・浄化槽汚泥以外の有機性廃棄物を共同処理する施設であること、し尿等処理から発生する汚泥等について資源化する設備が必須となったことが挙げられる。このうち、計画する人口や面積規定は、沖縄、離島、豪雪、過疎等の指定がある場合は特例として免除される。

有機性廃棄物は、農業集落排水汚泥や、一般廃棄物の生ごみが該当する。農業集落排水

⁹ 「持続的な汚水処理システム構築に向けた都道府県構想策定マニュアルについて」環境省
<https://www.env.go.jp/recycle/jokaso/data/prefectures/manual.html>

汚泥は、従前よりし尿処理施設で処理が行われていたため、比較的容易に新施設の処理対象とすることが可能だが、生ごみについては一般ごみの収集システムの変更が必要となる場合もあるため、自治体内での調整に時間がかかる。また、生ごみは近年熱回収施設においてメタンガス化する技術も採用されるようになり、固形廃棄物との共同処理といったより広範囲な視点に立って計画を行う必要がある。

し尿等処理からの資源化技術は、堆肥化・助燃剤化・リン回収等があるが、いずれも需要と供給（時期）について十分な検討が必要となる。

なお、下水道との共同処理を行う場合、し尿等の投入を行う設備（受入槽・貯留槽・受入室・除さ設備）のみを設置する場合は、環境省交付金対象事業としては認められず、自治体単独負担の事業となる。共同処理先の下水道事業（国交省）において、効果促進事業として受入施設が交付金対象となった事例もあるが、事例ごとの判断となっているため、今後はし尿・浄化槽汚泥の効率的・衛生的な処理を推進する上で、交付金等による支援の位置づけを行うことが望ましい。

（3）既存し尿処理施設の維持

従前より、し尿処理施設は、腐食性雰囲気曝露されること、高温・多湿な状況に置かれることから、施設の性能低下や摩耗の進行が速く、施設全体としての耐用年数は短いとされ、およそ 20 年程度を目処に施設の更新（新設）が行われてきた。しかし、環境省は、近年の国・地方公共団体の財政が厳しい状況から、廃棄物処理施設の長寿命化を図り、そのライフサイクルコストを低減する目的で、ストックマネジメントの導入を推進するために、し尿処理施設についても、“廃棄物処理施設長寿命化総合計画作成の手引き”を策定し、施設の延命化を図るよう指導を行ってきた。現在は、長寿命化総合計画策定の上で、施設からの CO₂ 発生量を 3%以上削減する設備の更新について、環境省交付金事業（廃棄物処理施設の基幹的設備改良事業）として支援を行っている。

しかし、もともとの設計が、延命化による基幹設備の更新について考慮されていない施設も多く、特に施設の長期の運転停止が行えないし尿処理施設が多い。し尿処理施設を基幹改良により整備する際の課題について以下に示す。

○施設の運転停止による相互支援の体制がない。

- ・ごみ焼却施設（熱回収施設）は、定期修繕等の長期運転停止時には、近隣都市でのごみ処理が行えるよう、相互支援協定等を結んでいるが、し尿処理に関しては協定が殆ど無い。
- ・燃えるごみについては、民間事業者による委託処理の可能性がある（一般廃棄物処理事業者が存在する）が、し尿等液状廃棄物の処理の許可を持つ民間事業者は極めて少なく、委託処理も困難である。

- 施設の主処理設備が複数系列化されていない。
 - ・施設の貯留・主処理・高度処理設備について、多くの施設は1系列での設備のため、基幹改良時には施設の全停止となる場合がある。
 - ・全停止の場合の代替処理手段の確保が難しい。
- 水槽防食等延命化に必須の工事が交付対象外である。
 - ・し尿処理施設において最も腐食が懸念されるのは、受入・貯留水槽内部である。多くのし尿処理施設で、水槽上部は受入室となっており、し尿等収集車両が走行し、荷重がかかる部分となるが、水槽防食はCO₂削減に直接寄与しないため、交付金による支援がない。水槽上部の腐食は、受入室が上部にある場合人身事故に直結する可能性があり、水槽防食工事も交付金対象化し、補修・修繕工事が容易にできる体制を構築することが望ましい。

し尿処理施設は、運転を開始すると運転停止が極めて少ない施設であり、処理システム的には強靱である（からこそこれまで相互支援体制の必要がなかった）と言えるが、その半面で、施設の老朽化には基幹改良等による修繕は考えず、新設をもって当たる体制がこれまでの通例であった。以上から、既存施設の延命化にあたっては、CO₂削減の観点だけではなく、そもそもの理念「廃棄物処理の適正処理」を念頭においた交付金による支援の体制を構築する必要がある。

第4章 廃棄物処理計画策定における留意点

4.1 社会的背景の変化に対応した施設整備のあり方

4.1.1 熱回収施設の効率的整備の不足（迷惑施設から誘致施設としての転換をめざす）

自区内処理の原則、一般廃棄物と産業廃棄物の責任区分が定められ、それらが、非効率な施設整備を容認し、あるべき循環型社会形成エリアを制限している一因になっていると考えられる。

廃棄物そのものがネガティブなもので、それを処理する施設は熱回収施設であろうが、循環型社会に寄与しようが、地域住民にとっては迷惑施設である。余熱体験施設などの地域住民向けの還元施設を併設することで、熱回収施設などは迷惑施設からの脱却の兆しがあるものの、いまだに施設整備用地選定においては、住民合意が非常に困難な状況である。そこには、未だに廃棄物はネガティブなものであり、現在の先端技術をもってしても、実際に悪臭や汚染物質を排出するかとは別に、その印象を払拭できていない状況である。これらの要因により、費用はもちろんのこと迷惑の負担を排出者責任として応分に負担するため、自区内処理の原則が存在している。さらに、事業者が産業活動に伴って利益を得られる代償としての自己処理の原則から、産業廃棄物という排出源による区分が存在している。

4.1.2 今後の廃棄物の動向予測

(1) 想定される社会的要因

<動向予測に関連する社会的要因>

一般廃棄物処理基本計画など、廃棄物処理計画の策定において将来人口、将来ごみ量の動向予測は主要な検討要素である。これらの予測の手法に関しては、「ごみ処理基本計画策定指針¹⁰」等で示されており、現時点では平成25年6月改訂版が最新となる。

将来人口、将来ごみ量の予測に関連するファクターとしては、以下のもの等があげられる。

- ① 人口動向指標（出生率、人口増減率、平均世帯人員、平均寿命、etc・・・）
- ② 経済動向指標（経済成長率、GDP、製造品出荷額、就業人口、etc・・・）

自治体が策定する同計画においては、ごみ量予測の前提として将来人口予測を自治体の総合計画、市街化整備計画、下水道計画等の上位計画に示される長期将来人口を一指標として、整合を図るべく採用してきたが、その予測は実態とは乖離した希望的な人口が示される

¹⁰ 環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課 平成28年9月

ことが多く、コンサルタント業務の中で将来人口予測をトレンド法、コーホート法、あるいは人口問題研究所等が定期的に公表する自治体人口等により予測を行ってきた。

ところが、近年の人口予測やごみ量予測においては、少子高齢化問題やマイナス経済成長の影響があり、従来の単純な右肩上がりの数値は期待できず、これら将来数値の設定を困難なものとしている。

上記に示した人口動向指標、経済動向指標について、概ね20年前と現在を比較すると以下のようなになる。

表 4-1 将来人口・ごみ量の予測に影響する要因の変化

指 標	過 去	現 在	備 考
合計特殊出生率	1.76 (S. 60)	1.43 (H. 25)	厚生労働省統計白書
人口増減率	+0.4 (H. 5)	-0.2 (H. 25)	同上
平均世帯人員	2.99 (H. 4)	2.57 (H. 24)	同上
平均寿命	男 75.92、女 81.90 (H. 2)	男 79.94、女 86.41 (H. 2)	総務省統計局資料
経済成長率	3.32 (H. 3)	-0.45 (H. 23)	経済成長率 = (当年の GDP - 前年の GDP) ÷ 前年の GDP × 100
製造品出荷額	329,521 十億円 (H. 2)	288,728 十億円 (H. 24)	経済産業省 工業統計調査
就業人口	6,472 万人 (H. 5)	6,349 万人 (H. 25)	総務省統計局資料

<予想される現象>

上記の社会的要因の経年変化を見据えた場合、廃棄物処理計画における施策検討については、以下の現象を考慮しなければならない。

- 家庭ごみ発生量の減少
- 一人一日当たりごみ排出量（原単位）の低下
- 事業系ごみ発生量の減少
- ごみ組成の変化（容器包装類の増加、調理ごみ（厨芥類）の減少、介護系ごみの増加等）

<予想される課題>

- 特に地方都市における収集効率の低下（過疎化、住居の分散化等による）
- ごみ処理施設への家庭系持込みごみの減少・収集サービスの変化（高齢化に伴う負担増から特に粗大ごみ等の持込みは困難、通称“ふれあい収集”の増加等）

- ごみ分別排出への対応難・異物混入率の増加（高齢化、独居老人の増加による）
- 既存ごみ処理施設の余剰能力の発生・稼働率の低下（処理対象ごみ量の減少）
- ごみ処理施設（熱回収施設）に付帯する余熱利用施設、環境学習等の啓発施設の利用形態ニーズの変化（高齢者の増加：温水プール→温浴施設、児童の減少：啓発施設等の利用人員・機会の低下）

（２）全国的なごみ減量及び３Ｒの推進見込み

これまで、３Ｒの取組進展、個別リサイクル法等の法的基盤の整備とそれに基づく努力、国民の意識の向上等により、最終処分量の大幅削減が実現するなど、第２次循環基本計画に定められた各指標は概ね目標に向けて順調に推移してきた。

他方で、東日本大震災で発生した大量の災害廃棄物の処理が大きな社会問題となり、大規模災害発生時においても円滑に廃棄物を処理できる体制を平素から築いておくことの重要性が改めて浮き彫りとなった。

また、近年の資源価格の高騰に見られるように、今後、世界規模で資源制約が強まると予想されている。

これらのことを踏まえ、循環型社会の形成に関する政策課題は、循環を量の側面から捉えて廃棄物の減量化に重きをおいてリサイクル等を推進していくというステージから、循環を質の面からも捉え、環境保全と安心・安全を確保した上で、廃棄物等を貴重な資源やエネルギー源として一層有効活用して資源生産性を高め、枯渇が懸念される天然資源の消費を抑制するという新たなステージに進んでいると言える。

我が国の社会構造は、人口減少や少子高齢化が進み、今後、経済活動や廃棄物発生量にも影響を与えると考えられる。我が国の物質フロー全体を見ると、新たに投入される天然資源の量は減少し、循環利用される物質の量は増加し、省資源型への移行が進みつつある。

入口と出口をつなぐ指標である循環利用率と、出口側である最終処分量は、国民や事業者の３Ｒの取組等により、第２次循環基本計画で定めた目標を既に前倒しで達成している。

他方で、循環基本法における優先順位がリサイクルよりも高い２Ｒ（リデュース・リユース）の取組が遅れているほか、廃棄物等から有用資源を回収する取組も十分に行われているとは言えず、それらを的確に把握する指標もまた、十分に確立されているわけではない。

東日本大震災や、東京電力福島第一原子力発電所の事故を契機として、国民の安全・安心に関する意識が高まっていることを踏まえ、今後はより一層、環境保全と安全・安心を重視した循環の実現を図っていく必要がある。

順調に推移している物質フロー指標についても、短期的には近年の景気後退の影響を受けている可能性もあり、景気動向にかかわらず、循環利用率の向上や、最終処分量の削減を継続的に行っていくことが必要である。

このように、我が国における循環型社会の構築に向けた取組は、廃棄物等の発生の抑制と循環利用等を通じた埋立量の削減に加え、天然資源の投入量の一層の抑制とそれに伴う環境負荷の低減、有用金属のリサイクルによる資源確保、循環資源・バイオマス資源のエネルギー利用、安全・安心の確保など循環の質にも着目した取組を進めるべき段階に入ってきている。

表 4-2 一般廃棄物に関する国の目標（第三次循環型社会形成推進基本計画）

指標		平成32年度目標
入口	一般廃棄物の減量化	平成12年度比25%減 890g/人日
	一人一日あたりの家庭ごみ排出量	平成12年度比25%減 500g/人日
	事業系ごみ排出量	平成12年度比35%減 1170万t（全国）
	循環利用率	17%

4.1.3 地域の特性を活かした廃棄物処理施設

（1）自区内処理の見直しと一般廃棄物と産業廃棄物との共同処理

一般廃棄物処理が市町村の責務とされるなか、自治体間での公平性確保の観点から、自区内処理の原則が進み、様々な規模の焼却施設が建設された。過去、ダイオキシン類問題が生じて、広域化、全連続式焼却施設の奨励、小規模施設の建設不可などが一時期進んだが、近年では、広域化は絶対条件であるとの意識は減少している。

広域処理による施設の大型化、集約化が推進されてきた一方で、自区内処理の原則が存在し、施設の処理能力には余力があるにもかかわらず他の自治体のごみを受け入れられないといったケースが発生する。また、廃棄物処理法上で一般廃棄物と産業廃棄物の責任区分が定められ、同じ性状の廃棄物であっても、法体系上処理できない廃棄物が生じる。それらが、結果として非効率な施設整備を容認する一因となっている。

○市町村の合併により、合併後の一般廃棄物焼却施設の処理能力が過剰になった。

○特別な事例として、一般廃棄物と産業廃棄物を混合処理することにより過大な施設整備を回避した事例もある。

一般廃棄物と産業廃棄物の共同処理を進める上では、行政区域内での自区内処理の原則の見直し、他地域のごみを処理することに建設用地周辺住民の理解が得られること、ごみ分別区分を広域的に統一すること、産業廃棄物を取り込んだ施設とすることによる利益確

保の意識の醸成が課題として考えられる。

これらの課題解決方法として以下の事項が考えられる。

- ① 施設建設の一定規模以上に限定し、効率的な発電を行うためのごみ量確保を現在の行政区域を越えて実施する。
- ② 施設が建設されることで得られる利点を、前面に押し出して計画を進める。
- ③ 施設に近い方住民への電気料金が安い等の優遇措置や、災害時のエネルギー供給の優先的受益権の授与。
- ④ 自区内処理の原則の逸脱
- ⑤ 廃棄物処理法の改正（市町村の責務、産業廃棄物・一般廃棄物の区分の見直し等）

広域処理の進展によって、廃棄物発電が効率的に可能な一定規模以上（近年では、100t/日規模程度で売電を含む十分な発電を行っている施設が複数存在する。）の施設の建設が進むことで、小規模施設の建設が減少する。廃棄物処理施設を用いて地域の活性化を進める手法が可能となる。最終的には、廃棄物処理施設を地元自治体（民間）による廃棄物（非常に安価な原料）を用いた、経済的に自立した安全で安定的な発電施設として位置づけ、地元から誘致を要望される施設とすることが期待できる。

地球温暖化対策の考えからも、焼却施設は集約し熱回収施設として効率的なエネルギー回収・運用をすべき時代にきている。そのため焼却施設は、自治体や廃棄物の区分といった限定条件を取り払い、適正処理と適正なエネルギー回収運営をすべき社会インフラとして整備すべき施設である。ごみ焼却施設は社会インフラのお手本となる施設であるということデータをを用いて説明するとともに、熱回収施設の安全性について国民に示し、熱回収施設の地元還元ポテンシャルについて詳細な分析及び創造を広告する必要がある。例えば、他の産業のプラントとごみ処理施設の排ガス基準値の比較や CO₂排出量の比較なども有効である。

目標としては、廃棄物処理施設は本来は誘致施設となるようなポテンシャルをもっていると考えられることから、それらの社会的地位を確立する努力が必要である。例えば、2020年東京オリンピックの開催に合わせ、日本の熱回収施設を世界から集まる人々にアピールし、外国人から日本の環境技術を評価してもらうことで、日本人そのものが認識していない熱回収施設のポテンシャルに気づき重要な社会インフラ施設として認識される可能性もある。このため、その機会を利用した解決策を講じることで、迷惑施設としてのレッテルを払拭し、延いては適正な広域処理や、一廃産廃の混合処理が実現すると期待される。効率的な施設整備により投資費用及びエネルギー回収効率も向上し、経済的効果及び地球温暖化対策としての効果が期待される。

4.1.4 今後のし尿処理について

事業種別（国交省事業(下水道事業)や環境省事業）に関係なくし尿・浄化槽汚泥処理のための事業費負担をできる限り軽減する汚水処理を可能とする。

し尿・浄化槽汚泥と下水道との共同処理施設の法的な位置づけを行う。

○廃棄物処理事業の原点(不要となった廃棄物の適正・衛生処理)に沿った事業は交付金を認める

○し尿等投入施設の事業費を抑えるための技術開発(例：小規模だと0.8～1億円/kL程度の事業費をできる限り低減する)

今後の人口減少に伴うし尿等収集量の減少に対応出来るよう、できるだけ早い時期の実現が望ましい。さらに汚水処理適正化構想等における汚泥処理への位置づけを明確にする必要がある。計画・検討に当たっては、下水道との共同処理が行える場合はし尿等単独処理との比較、他自治体との共同処理の場合は、その困難性と実施した場合の比較等が必要になると考えられる。

4.2 経済的観点からの課題とあるべき姿

4.2.1 発生排出抑制の推進について（費用負担の自覚を促す）

発生排出抑制は、その施策としてごみの有料化が挙げられるとおおり、費用負担の概念をともなうことで、一定の効果が得られると考えられる。そこで、一般廃棄物処理に係る費用負担は、実態として主に税金により賄われており（事業系ごみは事業者が手数料として一部負担）、サービス利用者及び事業者が税金負担相当分で間接的に負担している。ただし、間接的負担であるため、実感がない状況である。究極的には、一般廃棄物処理に係る費用は、税金による間接負担ではなく、直接負担するべきである。これにより、発生排出抑制に対するインセンティブが目に見えることになることで、明確な実効性がでてくると推察される。ただし、その一方で、事業者と消費者の公平な費用負担の在り方、不法投棄のリスクなどの課題がともなう。カーボンプリントと同じようなシステムで、製品及びサービスを購入する際に、廃棄物処理にかかる料金を「見える化」することで、ビジュアル的に負担分が自覚できるようにする。（廃棄した場合と3R行動による場合の費用負担の差を自覚させる）直接的な費用以外に、社会コストまで含めれば費用対効果が出ると推断される。

4.2.2 廃棄物の処理及び維持管理経費の削減について

廃棄物の処理及び維持管理に必要なかつ適正な経費を把握し、明確な計画のもとに当該経費の削減に取り組むべきである。廃棄物の処理及び維持管理に係る経費の削減に向けた方策や取り組み事例、適正な維持管理費の目当てを示すことで、当該経費の削減の道筋を示

す必要がある。そのためには、以下の対応が有効と考えられる。

- ① 課題の共有化
- ② 協会内外での研究会の立ち上げ
- ③ 情報共有の場の提供
- ④ L C C の低減に向けた情報の収集及び共有と経費削減方策の研究開発等が必要である。

4.2.3 離島におけるし尿等の処理の適正化について

離島においても汚水処理施設やし尿処理施設を整備すべきであり、離島における交付金や補助金制度の拡充や、小規模な生活排水処理に適したシステムを構築する必要がある。

そのために、当面は以下の対応が必要である。

- ① 課題の共有化
- ② 協会内外での研究会の立ち上げ
- ③ 国などへの働きかけ
- ④ L C C の適性化に向けた研究開発

4.3 今後新たな観点からのインフラ施設整備のあり方

4.3.1 強靱な一般廃棄物処理システムについて

(1) 廃棄物処理施設強靱化の必要性

廃棄物処理施設は、災害時に強い施設（耐震性、対洪水対策）として位置付けられるべきであるが、どの程度までの対応を取ることが妥当であるか（交付金対象の範囲、市民の望む範囲、財政的に耐えうる範囲）を十分に検討する必要がある。

一般的に廃棄物処理施設は 15 年～20 年で老朽化するため、半永久的な対応は出来ないため、廃棄物処理施設を災害対策の基点と位置づけた場合には、災害拠点施設についても施設の更新とともに移設が必要になる。

阪神大震災、東日本大震災に続いて、南海トラフ巨大地震、首都直下地震の 30 年以内の発生確率が 60%～70%といわれており、今後大規模な被害、多数の避難者が発生する可能性がある。災害発生時の安全な避難場所の確保が必要であり、エネルギー供給施設でもある廃棄物処理施設はその一つとして重要な役割を担っている。

(2) 強靱な一般廃棄物処理システムとはなにか

災害地震時における避難所として廃棄物処理施設を位置づけ、近くに廃棄物処理施設があるから災害時においても、他所より安全であると認識できる強靱な施設とする。

災害時に具体的に求められる事項は、以下の通りである。

- 廃棄物発電（非常用発電）による他所より早い電力復旧
- 耐震性に優れた避難場所を提供

一方で、以下のような課題がある。

- ① 地域に優先的に電力供給ができるか。（より公共性高い場所（病院や役場）へ優先すべきか）
- ② どこまでの耐震性を求めるか、廃棄物発電までの立上げ電力を供給が可能な設備が必要である。
- ③ 比較的電力復旧は早い可能性があるが、どこまで必要か（費用対効果）
- ④ 何人までの避難所とするか等の検討が必要である。

整備する施設は、広域的な視点で施設ごとの役割（廃棄物発電、自家発電）を設定することが望ましい。県もしくは圏域（例：関東圏）ごとに施設規模を設定することで高効率発電と事業費縮減を求める必要がある。

4.3.2 長寿命化計画・ストックマネジメント

長寿命化計画及びストックマネジメントは、適正な価格競争の中で最大限の効果を得ることが本来の目的である。

例えば、機器の金額／重量単価を算定し、これに基づいて概算の工事費算定や、長寿命化計画に基づく基幹改良の状況について、施設規模ごとの工事費等のデータの集計を行ってデータベース化を進める。工事内容を設定することはある程度可能であるので、何らかの手法、指標等を用いて適切な価格を評価することが望ましい。工事完了の事例から、回収した機器重量と金額の相関について集計し、目安となる数値を提示可能かの検討を進める。施設の長寿命化や資産管理は、今後主流となることが予想されるため、数年内の工事発注に適用すべく早急な実施が必要である。これによる費用対効果は、一社単独随契などと比較すれば10～20%程度は見込まれると考えられる。

第5章 廃棄物処理施設整備のあるべき姿

5.1 社会的背景の変化に対応した施設整備のあるべき姿

これからの廃棄物処理施設の整備に当たっては、少子高齢化社会、2Rを優先した循環型社会及び低炭素化社会を構築する上での基幹施設、地域にとって必要不可欠の重要インフラ、災害拠点としての位置づけといった、下記に示す様々な要求をバランス良く満たさなければならない。

- ▶ 循環型社会を構築するための基幹施設。
- ▶ 自区内処理が廃棄物処理の原則であるが、今後の少子高齢化と人口減少を加味した効率的な施設配置。
- ▶ 少子高齢化に伴うごみ質の変動に対応しうる設計。
- ▶ 地域住民にとって迷惑な施設では無く歓迎すべき施設となる設計。
- ▶ 施設の強靱化と災害拠点としての機能確保。

5.2 経済的観点からみた施設整備のあるべき姿

(1) 積極的なエネルギー回収

1) スケールメリットを活かした施設の大型化

環境省が推奨するとおり、施設は大規模集約化を行うことがコスト面に加えエネルギー回収面でも効率的であり、大型集約化は基本的な方針といえる。例えば200t/日の施設を2箇所建設するよりも400t/日の施設を1箇所建設する方が望ましいといえる。

一方で、将来の施設建て替えや万が一の故障や事故発生時の対応、将来の大規模改修工事などを勘案すると、自治体内において複数の施設を保有するという考えもある。また、広域組合などの場合において、施設設置における立地上の負担を公平化するという観点や長距離輸送に伴う輸送コストの縮減など、状況に応じた総合的な判断が望まれる。実際の施設整備に際しては、これらを十分考慮の上その地域にふさわしい組み合わせを選定することが必要となる。

2) サーマルリカバリーの優位性の見直し

これからの施設整備に当たっては、ごみを安定的に安全に適正処理と言うことは当然として、発電などのエネルギーを積極的に回収すると言った観点が非常に重要となる。マテリアルリサイクルが望まれていた1990年代から比べ、近年ではサーマルリカバリーについても理解が深まっている。今後は、ごみ発電の更なる効率化のために必要な技術、たとえばごみの攪拌や前処理による均一化、蒸発量一定制御による安定的な発電などにくわえ、施設が使用する電力の縮減を進めるとともに、新電力などの積極的活用も考慮して施設整備を行うことが望ましい。

さらに、たとえばこれまで積極的に利用されてこなかった復水器出口における 40 度～60 度程度の温水についても、ロードヒーティングや隣接した温浴施設などにおける余熱利用など、用途によっては使用可能である。高圧蒸気や抽気による蒸気の供給だけで無く、これまで活用されていなかったエネルギーについてもより積極的な活用が望ましい。

(2) 効率的な施設整備

近年、ごみ処理施設の立地合意形成が困難になっていることから、特に排ガス基準等について、法規制値よりも厳しい自主基準値を設定することが通例となっている。

本来、環境基準値、特に排ガス規制値については、その数値であれば環境性、安全性が担保できる数値として設定されているが、付近の自治体の施設が設定した上乗せ基準を比較対象として新たに設置する施設の自主規制値をより厳しくするといった傾向が見受けられる。排ガス基準値について、特に NO_x、SO_x についての基準値をある程度以上に厳しくすると、排ガス処理設備として、湿式の洗煙や触媒反応塔の設置を要することとなる。これらは、建設費や維持管理費に直結するほか、触媒脱硝に伴う排ガス再加熱が必要となることによる発電量のロスや用水使用量の大幅な増加に繋がる。

また、付近に住居が存在しない地域などにおいて、過度な騒音対策は不要ともいえる。施設の整備計画を検討するに当たっては、こういったことを十分に配慮した上で、基準値を設定する必要がある。

5.3 社会的背景を加味したインフラ施設整備のあるべき姿

今後更に深刻化する少子化・人口減少によって、将来の施設規模が小さくて済む場合がある。従前の施設整備計画では、将来のごみ量予測が右肩上がりになっているケースが多かったが今後は、減少傾向となる場合も多いことが想定される。こう言った場合、計画施設規模は、計画目標年次直近で最大となり、その後は低負荷状態が続くことになる。施設建設後 20 年以上の長期運転に際して、常に低負荷状態で運転することは効率的とはいえない。一般にストーカ式焼却方式の場合、負荷率 70%程度を下回ると助燃が必要と言われている。このため将来の施設規模算定については慎重に検討を行う必要がある。

状況によっては、計画目標年次当初の数期間は民間に一部ごみ焼却を委託する、新たに建設する前の既設炉の運転をオーバーラップさせるなどの対策によって、新施設の効率的な規模設定を行うなどの対策も必要となる。

また、災害廃棄物対策として必要な見込み量を施設規模に上乗せすることが一般的となっている。一方で、想定される災害予測はあくまで被害想定シナリオに過ぎず、その通りの災害が発生するということが保証されているわけではない。また、施設規模の設定においては、稼働率などを考慮して設定することが一般的であることから、災害廃棄物をあまり過大に見積もって施設

規模を過大にならないように心がける必要がある。たとえば、稼働率の設定において立上げ立下げには3日を要することとされているが、近年の焼却施設は立ち上げ立ち下げに1日程度で十分な場合が多い。また、年間稼働日数280日に対しても300日程度の運転は問題なく行える能力を有している。仮に処理しきれない災害廃棄物が発生したとしても、仮置場における保管や近隣自治体などによる支援、仮設焼却炉や産業廃棄物処理施設による処理など、一般廃棄物処理施設で処理するだけではない方法も考えられる。

特に施設を実際に運転している職員の方の意見としては、安定処理の考えを優先するあまり少しでも大きな施設を建設してほしいとの要望をもたれることが多い。

ハードによる施設整備のみでは無く、運用によってカバーできることが無いのか、今一度検討を行うことが望ましい。

第6章 まとめ

ごみ処理計画を立案するに際しては、常に最新の技術情報を保有しながら、地域の実情に見合った計画を立案する必要がある。また施設立地に際しては住民の不安を払拭し、理解を得ることが最短の方法といえる。このためには、単に数値上の計画を立案するだけでなく、地域の実情を十分理解した上でコストやエネルギー回収性など様々な要素を検討し、地域の住民や発注者にとって最善の方法を提案すべきである。

これから我が国が直面している少子高齢化社会にあたって、ごみ処理計画から施設整備計画、発注支援まで、コンサルタント技術者として従前の業務の繰り返しだけでは不十分で、発注者や住民にとっての望ましい施設整備を行うためにもより高い技術力を習得する必要がある。

本検討会は廃棄物コンサルタントが直面するであろう様々なごみ問題を抽出することから始まり、計画上の諸問題や課題を広く捉えたものであり、それぞれの諸課題については今後さらに深く洞察する必要がある。