

3.2.2 一般廃棄物の処理と処分

一般廃棄物は、全国に 1000 ヶ所以上ある清掃工場で焼却処理されています。焼却で発生する排熱は、清掃工場の 3 分の 2 が温水や電力に転換し、工場の内外で利用されています。焼却残渣は約 1800 ヶ所の最終処分場に埋設されています。分別収集される容器包装や資源ごみは、大部分が資源化施設に集められ、選別、洗浄、梱包を経て、それぞれの需要家に売却されています。

1. 一般廃棄物のマテリアルフロー

図 1 に一般廃棄物のマテリアルフローを示します。2017 年度における一般廃棄物の総排出量は 4289 万トンで、このうち 4072 万トンが全国の市町村で収集・処理されています。このうちの 14% に相当する 569 万トンは、分別回収されている容器包装廃棄物（スチール缶、アルミ缶、ペットボトル、ガラス瓶、プラスチック包装など）です。大型廃家電やパソコンは市町村の回収対象ではなく、収集する一般廃棄物に含まれません。市町村の回収とは別に、自治会や学校が集めている紙類・布類・金属類・びん類が 217 万トンあり、市町村が収集して直接資源化している廃棄物より多いです。

4072 万トンの 80% は清掃工場に搬入され、資源化残渣可燃物の 137 万トンとともに焼却処理されています。焼却残渣は主に金属類とガラス類と焼却灰ですから、そこから磁石を使って鉄分を回収し、焼却灰の一部はセメントの原料に利用しています。その量も資源化再生利用の 11% に含まれています。それでも残る 7% が最終処分場に搬出され、不燃物として回収される直接最終処分廃棄物とともに埋め立て処分されています。資

源化されているのは、主に分別回収されている容器包装廃棄物と、自治会や学校が集めている紙類・布類・飲料缶・びん類で、資源化再生利用と合わせて 868 万トン（21%）に達しています。容器包装廃棄物は、主に飲料容器とプラスチックの容器、および袋などの包装材です。

2. 清掃工場の整備状況

一般廃棄物の減量化に最も大きな役割を果たしているのは、全国の市町村に整備されている清掃工場です。環境省が公開している「日本の廃棄物処理（平成 29 年度版）」によると、表 1 に示すように全国には 1103 ヶ所に清掃工場があります。全連続式（24 時間稼働）が工場数の 63% ですが、処理能力では 90% を占めています。准連続式（16 時間稼働）は工場数で 15% ですが、処理能力では 7% 弱です。バッチ式（1 日 8 時間以下の稼働）は工場数の 20% ですが、処理能力では 3% 以下に過ぎません。このように、清掃工場には処理能力に大きな差異があります。小規模工場が多いのは、市町村単位で建設されたことと、臨海都府県には人口の少ない島が多いからです。しかし、小規模工場は環境対策も含めて効率が悪いので、廃炉と統合化の傾向にあります。

表 1. 清掃工場の種類と処理能力（2017 年度）

焼却方式	工場数	処理能力（トン／日）		
		平均	全体	比率（%）
全連続式	686（63%）	239	163,760	90.8
准連続式	170（15%）	69	11,822	6.5
バッチ式	247（22%）	20	4889	2.7
計	1,103（100%）	110	180,471	100.0

注：民間の工場を除く

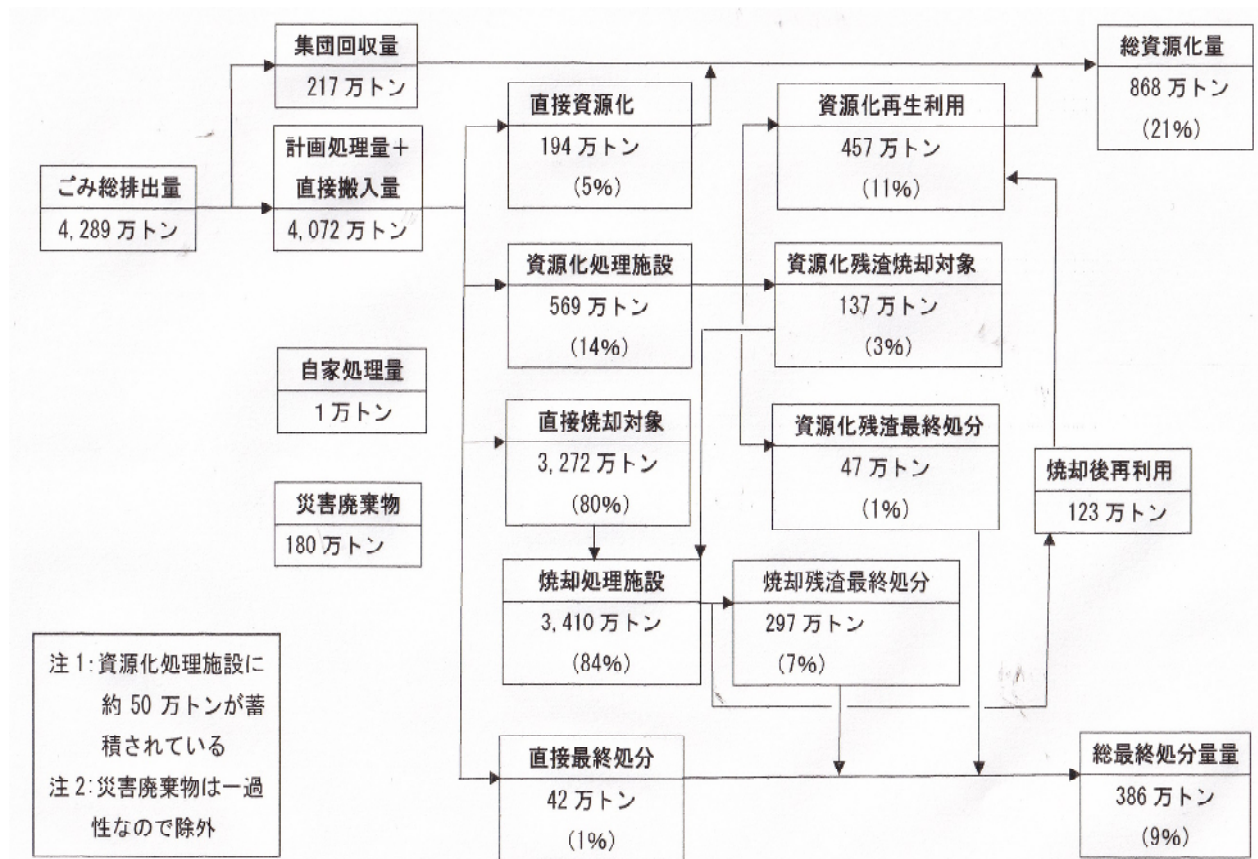


図1. 一般廃棄物のマテリアルフロー (H29年度実績、し尿処理と特別管理一般廃棄物を除く)

3. 清掃工場のエネルギー利用状況

清掃工場ではゴミを焼却するので排熱が発生します。排熱の利用状況を表2に示しますが、利用形態は温水利用、蒸気利用、電力利用の3種類です。温水として利用する場合は、排熱回収用の熱交換器を設置し、70℃から90℃の温水にして給湯と暖房に使用しています。蒸気として利用する場合は、廃熱ボイラーを設置して120℃～180℃程度の低圧蒸気を発生させ、給湯と暖房だけでなく、冷房に使用している工場もあります。電力として利用する場合は、廃熱ボイラーで250℃から350℃の中圧蒸気を発生させ、下流の過熱器で昇温してから発電機と直結しているタービンに

導きます。全工場の68%に相当する754工場が、これらの方法でゴミの燃焼エネルギーを利用しています。しかし処理量の少ないバッチ式工場の多くは、エネルギー回収設備の費用対効果が劣

表2. 清掃工場のエネルギー利用状況

全清掃工場		1103	
エネルギー利用なし		349 (32%)	
エネルギー利用あり		754 (68%)	(用途)
工場内利用 (重複あり)	温水	(650)	給湯・暖房
	蒸気	(245)	給湯・冷暖房
	電力	(371)	動力・照明
工場外利用 (重複あり)	温水	(212)	給湯・暖房
	蒸気	(96)	給湯・冷暖房
	電力	(323)	動力・照明

出典: 「日本の廃棄物処理 (平成29年度版)」環境省

るので排熱を利用していません。エネルギーの利用は、工場内の需要を満たすだけでなく、外部にも提供あるいは販売している場合があります。温水と蒸気の外部提供先は、近隣のプールなどスポーツ施設、ケア施設、温室などが大部分です。電力の供給先は、ほとんどが地域の電力会社で、有償販売が一般的です。ゴミ焼却発電の発電効率は、表3に示すように平均で13%ですが、建設年次の新しい工場ほど発電効率が高くなっています。しかし、欧米諸国の清掃工場は20%以上の発電効率が一般的なので、まだ発電効率向上の余地が大きいと思われます。日本では発電している工場が4割弱しかなく、しかも発電効率が低かったのは、設置目的が公衆衛生だったからです。一方、アメリカは清掃工場が民営なので、発電効率を高めて売電収益を高めるのが大きな目的になっています。ドイツは独立採算で運営されているので、やはり売電収入の確保が重視されています

表3. 清掃工場のゴミ焼却発電状況

発電効率	清掃工場数
20%以上	37
15%~20%	100
10%~15%	132
5%~10%	65
5%以下	29
13.0%	平均

建設年次の新しい工場ほど発電効率が高くなっています。しかし、欧米諸国の清掃工場は20%以上の発電効率が一般的なので、まだ発電効率向上の余地が大きいと思われます。日本では発電している工場が4割弱しかなく、しかも発電効率が低かったのは、設置目的が公衆衛生だったからです。一方、アメリカは清掃工場が民営なので、発電効率を高めて売電収益を高めるのが大きな目的になっています。ドイツは独立採算で運営されているので、やはり売電収入の確保が重視されています

4. 最終処分施設の状況

廃棄物の最終処分方法としては、以前は陸域での埋め立てと海洋投入が一般的でした。しかし1980年代以降、海洋投入による環境への影響が認識されるようになり、1996年のロンドン条約で海洋投入を禁止する措置が提示されました。日本も

表4. 最終処分場の施設数と残余年数

	最終処分場数					全体容量 (千 m3)	残余年数 (年)
	山間	海面	水面	平地	計		
市町村	1,187	25	9	430	1,651	470,002	21.8
民間委託	93	14	0	37	144	231,330	11.4

議定書を批准して国内法を整備し、現在は浚渫土砂など一部を除いて廃棄物の海洋投入は禁止されています。一般廃棄物の埋め立て処分場は、表4に示すように2017年度で市町村と民間委託を含めて1795カ所です。圧倒的に多いのは山間部で、処分場の構造や施工方法は、埋設後の環境保全対策も含めて法令で決められています。残余年数は現在確保されている処分場の今後の使用可能期間で、民間委託を含めて約33年です。しかし廃棄物の再利用が促進され、最終処分量は年々減少する傾向です。また、海面埋め立てを含めて新たに造成される処分場もあります。

5. 容器包装廃棄物の再原料化状況

容器包装など市町村による分別収集の対象とされる一般廃棄物と、市町村が収集しない特定品目の再原料化施設を表5に示します。容器包装の再生原料化施設は一般的に資源化センターと呼ばれ、通常は一緒に収集されるペットボトル、スチール缶、アルミ缶を選別し、異物を除去します。異物を除去して洗浄したら種類別に圧縮梱包し、スチール缶は製鉄会社に、アルミ缶はアルミインゴット製造会社に売却されます。ペットボトルは、缶類と違ってこの状態ではまだ異物が残っており、化学原料としては不適合です。このため、PET資源化工場に引き渡します。PET資源化工場は異物を厳密に分離・除去し、粉碎してフレーク状態にします。数センチサイズのフレーク状態にしたペットボトルは化学会社に売却され、シートや繊維製品に加工されます。ガラス瓶、プラスチック容器包装、紙容器、段ボールも資源化センターに集め

られ、異物を除去して再生原料使用者に引き渡されます。資源化センターは一般

廃棄物の処理施設なので、市町村が整備しています。現在、全国に約千ヶ所ありますが、名称は「資源化センター」の他に、「クリーンプラザ」、「環境センター」、「リサイクルセンター」、「リサイクルプラザ」などと呼ばれています。

新聞と雑誌は古くから発達している古紙回収事業者が収集し、再原料化の障害になる禁忌品を除いて紙の種類別に分け、梱包して製紙会社に売却します。調理器具・冷暖房器具・自転車などは、金属類専門の分別事業者を集められ、解体・選別されて再生原料使用者に売却されます。粗大ごみは可燃分が多いので、清掃工場が破砕機で粉砕して焼

却するのが一般的で、多くの清掃工場が粗大ごみ破砕機を備えています。

廃自動車の再生資源化施設は、解体工場とシュレッダー工場です。解体工場は再利用できるパーツ類を回収し、残る自動車ガラをシュレッダー工場に引き渡します。シュレッダー工場は破砕機で自動車ガラを細かく粉砕し、金属材料を銅・鉄・アルミなどの素材に分けて需要家に売却します。廃家電の再生原料化施設は解体工場、構成材料を素材に分解して需要家に売却しています。

(おわり)

参考：環境白書、環境省資料

表 5. 生活系廃棄物の原料化施設と対象廃棄物

	対象廃棄物	原料化施設	対象廃棄物	再生原料	備考
一般廃棄物	容器包装	資源化センター	ペットボトル スチール缶 アルミ缶 ガラス瓶 紙容器 ダンボール プラスチック容器包装 白色トレイ	圧縮ペットボトル 圧縮スチール缶 圧縮アルミ缶 ガラス素材 圧縮紙容器 梱包ダンボール 圧縮プラスチック 溶解スチロール	再生原料はメートルサイズに圧縮梱包、またはコンテナ収納
		ペットボトル資源化工場	圧縮ペットボトル	PET 原料フレーク	
	新聞雑誌類	古紙回収施設	新聞・雑誌・用紙	紙素材	
	金属ごみ	選別センター	小さな金属類	鉄素材、アルミ素材	
	衣類廃棄物	古繊維問屋	混合繊維ごみ	選別繊維素材	
	粗大ごみ	清掃工場	可燃粗大ごみ	鉄素材、アルミ素材	
特定品目廃棄物	廃自動車	自動車解体工場	廃自動車	エンジン、パーツ、タイヤ、廃油、自動車ガラ	再使用可能部品は直接リユース
		シュレッダー工場	自動車ガラ	鉄素材、アルミ素材、ゴム素材、ガラス素材 銅素材、他	素材は破砕されたセンチ・ミリサイズ
	廃家電	家電解体工場	廃家電	鉄素材、アルミ素材、ゴム素材、ガラス素材 銅素材、他	