

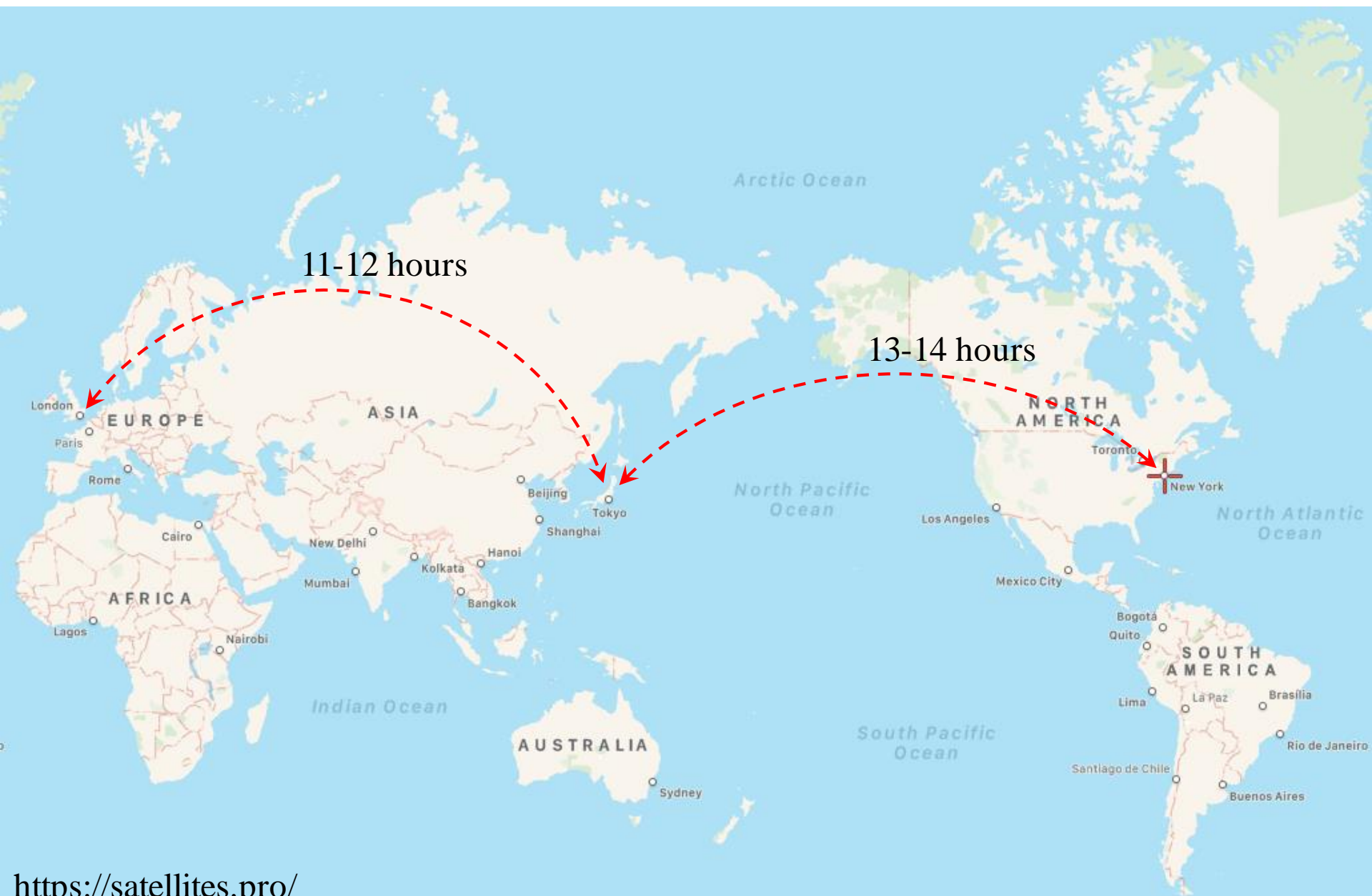


Aggregation of waste data from local through national level

Sixth Meeting of the Expert Group on Environment Statistics
New York, 21-23 May 2019
Secretariat Building
Room 2727

Kosuke Kawai, Ph.D.

Center for Material Cycles and Waste Management Research
National Institute for Environmental Studies (NIES), Japan





Number of prefecture and municipalities in Japan

Number of prefectures: 47

Number of municipalities: 1718
(as of October 1st 2018)

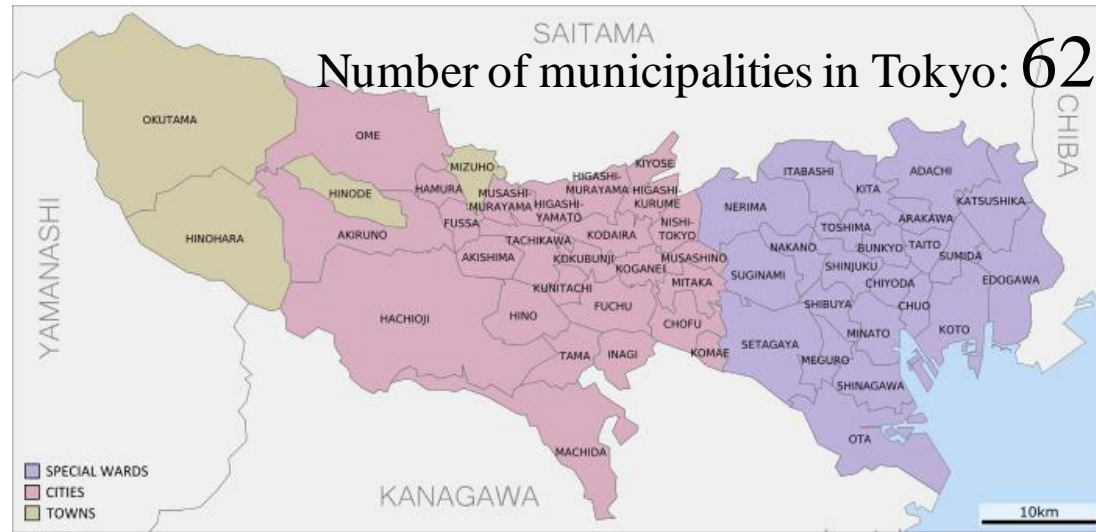
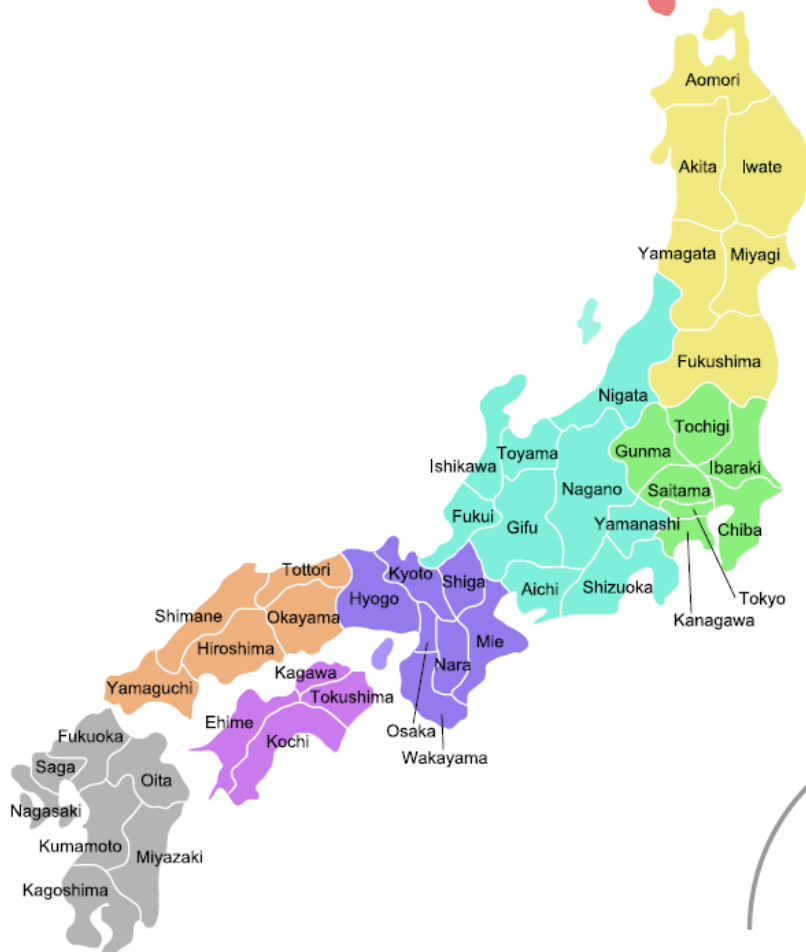
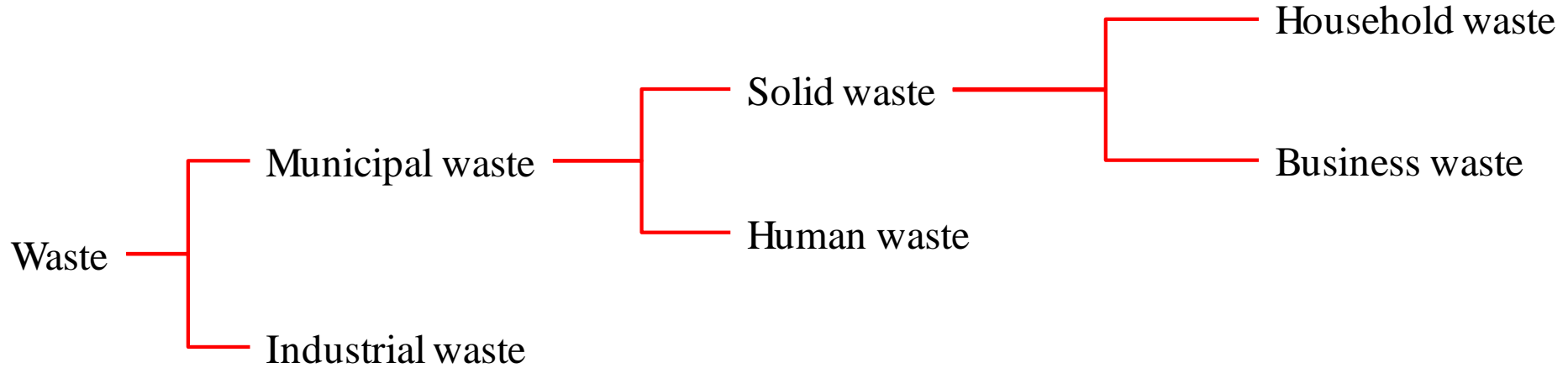


Fig. Municipalities in Tokyo Metropolitan government



Categories of waste in Japan



(20 types of waste specified by law generated during business activities)



The municipalities shall endeavor to promote residents' voluntary activities to reduce their municipal solid waste in their respective administrative areas and take the necessary action for proper management of those **municipal solid waste**. They shall also endeavor to perform the management work efficiently by improving the ability of the management personnel, consolidating disposal facilities and developing operation techniques.

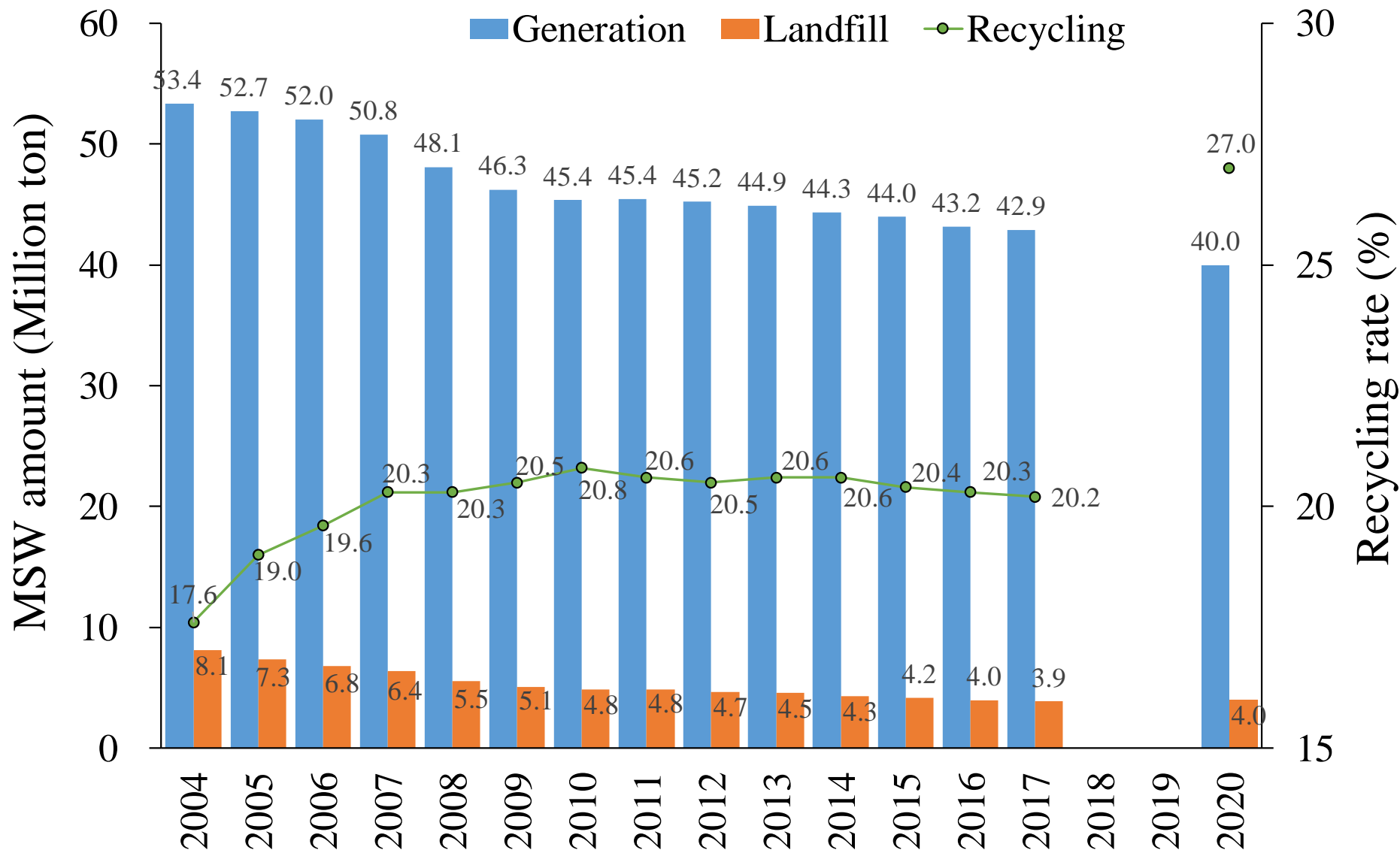
The prefectural governments shall endeavor to give the necessary technical advice to the municipalities under their administration to ensure their adequate performance of the duties prescribed in the preceding Paragraph and shall endeavor to grasp the conditions of **industrial waste** in the respective prefectures and take the necessary action for proper management of such industrial waste.

The central government shall collect information about waste, keep it in orderly arrangement and use it, take measures for promotion of waste management technology development and also take suitable action for proper and smooth waste management throughout Japan. The central government shall endeavor to give the necessary technical and **financial assistance to the municipalities** and to the prefectural governments for adequate performance of their duties mentioned in the preceding two Paragraphs.

Article 4, Waste Management and Public Cleansing Law



National indicators on MSWM in Japan



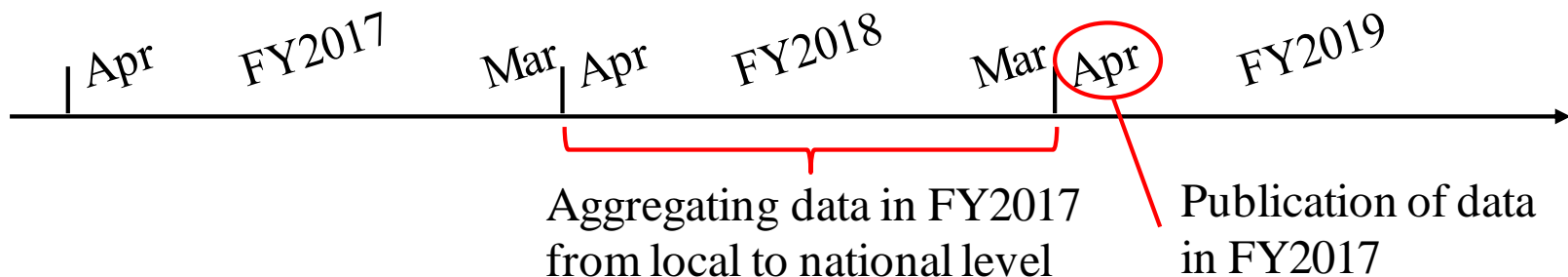
Annual statistical survey on municipal solid waste management (MSWM) as well as disaster waste management in all municipalities of Japan compiled by the Ministry of the Environment, Japan (MOEJ)

✓ MOEJ prepares the manual (164 pages) to instruct how to fill out the data in the survey sheets


✓ All municipalities shall collect the data on MSWM annually along with the sheets distributed by MOEJ and report it to MOEJ

✓ MOEJ publishes the aggregated data online.

http://www.env.go.jp/recycle/waste_tech/ippan/h29/index.html






環境省 廃棄物処理技術情報 廃棄物処理の現状と科学研究

[廃棄物処理等科学研究費補助金](#)
[一般廃棄物処理実態調査結果](#)
[廃棄物処理施設設置費用調査結果](#)
[海外の廃棄物処理情報](#)
[廃棄物処理施設技術管理者講習](#)
[TOP](#)

TOP > 一般廃棄物処理実態調査結果 > 統計表一覧 > 平成29年度調査結果

平成29年度調査結果

施設整備状況 Status of MSWM facility

- 各都道府県別整備状況
- 施設別整備状況

- 焼却施設 (xls 461KB) **Incineration facility**
- 粗大ごみ処理施設 (xls 155KB) **Bulky waste management facility**
- 資源化等施設 (xls 298KB) **Recycling facility**
- 燃料化施設 (xls 31KB) **Refuse derived fuel production facility**
- その他施設 (xls 19KB) **Other facility**
- 保管施設 (xls 120KB) **Storing facility**
- 最終処分場 (xls 375KB) **Landfill**
- し尿処理施設 (xls 186KB) **Human waste management facility**
- コミュニティプラント (xls 36KB) **Human waste management facility at community level**
- リユース・リペア施設 (xls 25KB) **Facility for reuse and repairing**
- 堆肥化施設 (xls 25KB) **Composting facility**

処理状況 Status of MSWM

- 各都道府県別データ
- 全体集計結果

- 市町村集計結果(ごみ処理状況) (xls 4,989KB)
- 全体集計結果(ごみ処理状況) (xls 370KB) **Status of MSWM**
- 全体集計結果(ごみ処理体制) (xls 342KB) **Organization of MSWM**
- 全体集計結果(し尿処理状況) (xls 101KB) **Status of human waste management**
- 全体集計結果(経費) (xls 335KB) **Cost of MSWM**
- 全体集計結果(人員・機材等) (xls 98KB) **Personnel and equipment of MSWM**
- 全体集計結果(災害ごみ処理状況) (xls 209KB) **Status of disaster waste management**
- 全体集計結果(災害経費) (xls 144KB) **Cost of disaster waste management**
- 全体集計結果(災害人員・機材等) (xls 28KB) **Personnel and equipment of disaster waste management**



Status of incineration facilities in FY2017

1,139 incineration facilities listed in FY2017

Prefecture

Code of municipality

Annual amount of MSW incinerated

Annual amount of recycled materials

焼却施設 (溶融施設含む)			Name of local government 地方公共団体名	施設名称 Facility name	年間処理量 (t/年度)	資源化量			処理対象廃棄物 その他 (具体的)
都道府県名	地方公共団体コード	施設コード Code of facility				資源化物回収 (t/年度)	発生ガス回収 (m ³ /年度)	生産量・搬出量の別	
北海道	01100	01-100-01-001	札幌市	札幌市駒岡清掃工場	119651	0			可燃ごみ, ごみ処理残渣
北海道	01100	01-100-01-002	札幌市	札幌市白石清掃工場	186096	0			可燃ごみ, ごみ処理残渣
北海道	01100	01-100-01-003	札幌市	札幌市発寒清掃工場	144882	0			可燃ごみ, ごみ処理残渣
北海道	01202	01-202-01-001	函館市	函館市日乃出清掃工場(3号炉)	54920	0	0		可燃ごみ, ごみ処理残渣, し尿
北海道	01202	01-202-01-002	函館市	函館市日乃出清掃工場(1、2号炉)	32831	0	0		可燃ごみ, ごみ処理残渣, し尿
北海道	01202	01-202-01-003	函館市	函館市恵山クリーンセンター焼却施設	0	0	0		可燃ごみ, ごみ処理残渣
北海道	01204	01-204-01-001	旭川市	旭川市近文清掃工場	76915.6	0	0		可燃ごみ, ごみ処理残渣
北海道	01208	01-208-01-001	北見市	北見市廃棄物処理場ごみ処理施設	31056	20		資源化物搬出量	可燃ごみ, 粗大ごみ, ごみ処理残渣
北海道	01210	01-210-01-001	岩見沢市	岩見沢じん芥処理センター(焼却施設)	0	0	0		可燃ごみ



Status of composting facilities in FY2017

96 composting facilities listed in FY2017

Annual amount of composted food waste collected from business operators

Prefecture
Code of municipality

Annual amount of composted food waste collected from households

堆肥化施設									
都道府県名	地方公共団体コード	施設コード Code of facility	Name of local government 地方公共団体名	施設名 Facility name	一次発酵槽におけるエアレーション設備の運転状況	脱臭の方法	堆肥化施設への搬入量		
							コンポスト主原料		
							厨芥類（生活系） (t/年)	厨芥類（事業系） (t/年)	剪定枝 (t/年)
北海道	01208	01-208-11-001	北見市	北見市留辺薬町花園堆肥センター	堆肥化の進行状況に応じて運転	設備なし	184	177	
北海道	01211	01-211-11-001	網走市	網走市廃棄物処理場（生ごみ堆肥化施設）	堆肥化時は常時運転	設備なし	0	0	
北海道	01211	01-211-11-002	網走市	網走市廃棄物処分場（生ごみ堆肥化施設）	堆肥化時は常時運転	設備なし	2469	1197	
北海道	01212	01-212-11-001	留萌市	一般廃棄物処理施設留萌市美サイクル館	設備なし	設備なし	0	0	
北海道	01215	01-215-11-001	美唄市	美唄市生ごみ堆肥化施設	堆肥化時は常時運転	その他	1354	339	
北海道	01220	01-220-11-001	士別市	士別市バイオマス資源堆肥化施設	堆肥化時は常時運転	設備なし	1019	908	
北海道	01230	01-230-11-001	登別市	高速堆肥化施設	堆肥化の進行状況に応じて運転	生物脱臭法			530
北海道	01233	01-233-11-001	伊達市	伊達市堆肥センター	堆肥化時は常時運転	生物脱臭法	630	286	



Status of MSWM in Tokyo Metropolitan government in FY2017

Amount of carry-in waste to facilities by waste generators

ごみ処理の概要 (平成29年度実績)

都道府県名	地方公共団体コード	市区町村名	総人口 Total population			外国人人口 Population of non-Japanese	ごみ総排出量 (計画収集量+直接搬入量+集団回収量)			
			計画収集人口 Population with collection service	自家処理人口 Population with self-disposal			計画収集量 Collection amount by or for municipalities	直接搬入量 Direct carry-in	集団回収量 Collection amount at community level for recycling	合計 Total amount
			(人)	(人)	(人)	(人)	(t)	(t)	(t)	(t)
東京都	13201	八王子市	563,538	563,538	0	11,954	147,130	5,050	7,615	159,795
東京都	13202	立川市	182,715	182,715	0	3,990	40,032	1,503	3,277	44,812
東京都	13203	武蔵野市	145,016	145,016	0	2,995	38,801	429	2,906	42,136
東京都	13204	三鷹市	186,382	186,382	0	3,645	44,197	382	2,689	47,268
東京都	13205	青梅市	135,300	135,300	0	1,757	35,100	1,646	3,811	40,557
東京都	13206	府中市	259,515	259,515	0	4,863	56,351	887	5,951	63,189
東京都	13207	昭島市	113,010	113,010	0	2,562	28,263	1,077	1,399	30,739
東京都	13208	調布市	231,904	231,904	0	4,253	50,022	6,164	3,972	60,158
東京都	13209	町田市	429,070	429,070	0	5,846	86,364	22,792	11,184	120,340
東京都	13210	小金井市	119,984	119,984	0	2,465	25,263	4	1,599	26,866
東京都	13211	小平市	191,405	191,405	0	4,990	48,008	345	2,005	50,358
東京都	13212	日野市	185,330	185,330	0	3,067	40,383	1,842	1,625	43,850
東京都	13213	東村山市	150,800	150,800	0	2,707	34,540	1,406	2,441	38,387
東京都	13214	国分寺市	121,569	121,569	0	2,029	27,200	317	2,657	30,174
東京都	13215	国立市	75,703	75,703	0	1,571	20,463	211	1,191	21,865
東京都	13218	福生市	58,459	58,459	0	3,590	15,367	285	1,012	16,664
東京都	13219	狛江市	81,633	81,633	0	1,245	18,792	0	1,358	20,150
東京都	13220	東大和市	85,860	85,860	0	1,128	19,748	47	1,214	21,009



Status of MSWM in Tokyo Metropolitan government in FY2017

MSW generation per capita

From households

Recycling rate

Amount of landfill

From business activities

ごみ処理の概要 (平成29年度実績)

都道府県名	地方公共 団体コード	市区町村名	1人1日当たりの排出量			自家処理量 (t)	リサイクル率 R (直接資源化量+中間処理後再生利用量+集団回収量)/(ごみ処理量+集団回収量)*100 (%)	最終処分量 (直接最終処分量+焼却残渣量+処理残渣量)			
			合計 (ごみ総排出量)*10 ⁶ /総人口/365 Total g/person/day (g/人日)	生活系ごみ (生活系ごみ搬入量+集団回収量)*10 ⁶ /総人口/365 (g/人日)	事業系ごみ (事業系ごみ搬入量)*10 ⁶ /総人口/365 (g/人日)			Direct landfill (t)	焼却残渣量 Residues of incineration (t)	処理残渣量 Residues of other treatment (t)	合計 (t)
東京都	13201	八王子市	777	646	131	0	33.9	0	0	40	40
東京都	13202	立川市	672	597	75	0	42.4	0	0	0	0
東京都	13203	武蔵野市	796	688	108	0	39.9	0	0	0	0
東京都	13204	三鷹市	695	606	89	0	39.9	0	0	0	0
東京都	13205	青梅市	821	706	116	0	35.1	0	0	0	0
東京都	13206	府中市	667	585	82	0	40.6	0	0	0	0
東京都	13207	昭島市	745	633	112	0	35.8	0	0	0	0
東京都	13208	調布市	711	638	73	0	43.5	0	0	0	0
東京都	13209	町田市	768	641	127	0	32.2	0	0	0	0
東京都	13210	小金井市	613	605	8	0	56.7	0	0	39	39
東京都	13211	小平市	721	660	61	0	34.3	0	0	54	54
東京都	13212	日野市	648	602	46	0	34.9	0	0	0	0
東京都	13213	東村山市	697	621	77	0	43.2	0	0	0	0
東京都	13214	国分寺市	680	625	55	0	45.5	0	0	0	0
東京都	13215	国立市	791	657	134	0	36.3	0	0	0	0
東京都	13218	福生市	781	689	92	0	35.7	0	0	0	0
東京都	13219	狛江市	676	623	53	0	31.6	0	0	0	0
東京都	13220	東大和市	670	592	78	0	36.5	0	0	9	9



Status of MSWM in Tokyo Metropolitan government in FY2017

Total amount of treatment

Direct incineration

Bulky waste treatment

Composting

Anaerobic digestion

RDF production

Recyclables directly delivered to private recyclers

Direct landfill

ごみ処理の状況（平成29年度実績）

都道府県名	地方公共団体コード	市区町村名	処理量（直接焼却量+焼却以外の中間処理量+直接最終処分量+直接資源化量）													
			合計	直接焼却量	焼却以外の中間処理量（粗大ごみ処理施設+ごみ堆肥化施設+ごみ飼料化施設+メタン化施設+ごみ燃料化施設+その他の資源化等を行う施設+その他の施設）										直接最終処分量	直接資源化量
					合計	粗大ごみ処理施設	ごみ堆肥化施設	ごみ飼料化施設	メタン化施設	ごみ燃料化施設	その他の資源化等を行う施設	その他の施設				
(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)		
東京都	13201	八王子市	152,180	112,198	24,429	1,114	0	0	0	0	29	23,286	0	0	15,553	
東京都	13202	立川市	41,535	26,522	9,109	9,109	0	0	0	0	0	0	0	5,904		
東京都	13203	武蔵野市	39,230	26,100	13,130	2,365	217	0	0	0	10,548	0	0	0		
東京都	13204	三鷹市	44,579	28,243	8,968	892	0	0	0	0	8,076	0	0	7,368		
東京都	13205	青梅市	36,746	27,027	9,719	9,719	0	0	0	0	0	0	0	0		
東京都	13206	府中市	57,239	36,813	12,796	2,027	0	0	0	0	10,769	0	0	7,630		
東京都	13207	昭島市	29,340	20,533	5,820	2,349	24	0	0	135	3,312	0	0	2,987		
東京都	13208	調布市	56,186	33,659	20,613	671	0	0	0	0	19,942	0	0	1,914		
東京都	13209	町田市	109,162	83,373	16,614	9,327	1,677	0	0	0	5,610	0	0	9,175		
東京都	13210	小金井市	25,267	11,964	7,539	4,529	1,528	0	0	50	1,222	210	0	5,764		
東京都	13211	小平市	48,353	32,920	9,928	5,666	94	0	0	0	4,168	0	0	5,505		
東京都	13212	日野市	42,135	27,571	5,663	5,630	0	0	0	0	33	0	0	8,901		
東京都	13213	東村山市	35,946	23,633	7,995	0	0	0	0	0	7,995	0	0	4,318		
東京都	13214	国分寺市	27,535	16,251	7,826	6,807	0	0	0	0	1,019	0	0	3,458		
東京都	13215	国立市	20,674	13,970	6,704	6,704	0	0	0	0	0	0	0	0		
東京都	13218	福生市	15,652	10,837	2,808	2,774	0	0	0	0	34	0	0	2,007		
東京都	13219	狛江市	18,792	13,118	2,328	1,221	0	0	0	0	1,088	19	0	3,346		
東京都	13220	東大和市	19,795	14,439	5,356	953	0	0	0	0	4,403	0	0	0		

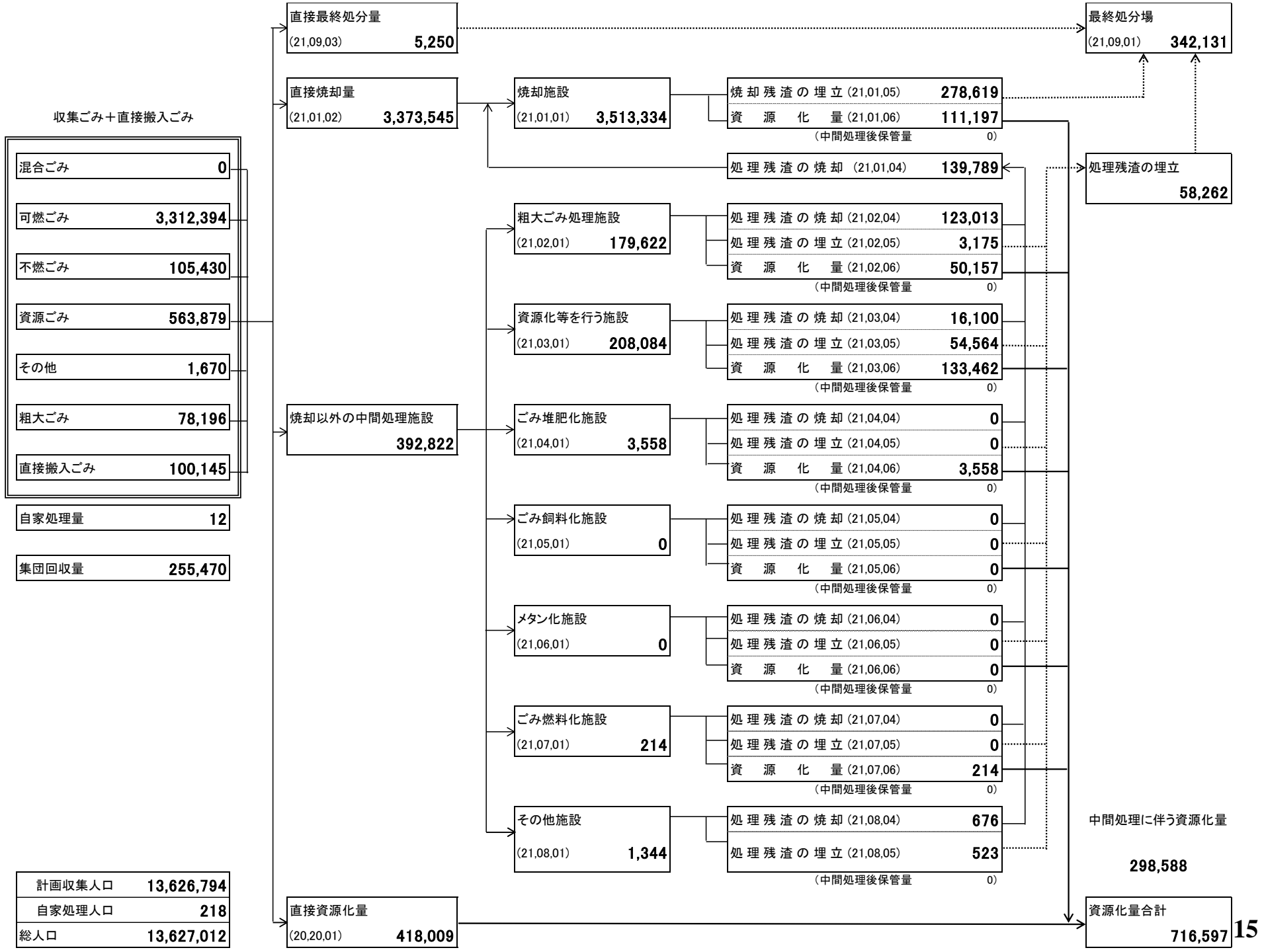


Stream of MSWM in Tokyo Metropolitan government in FY2017

ごみ処理処分量		Treated amount (ton)	処分量				
			残渣焼却量	残渣処分量	資源化量		
施設別	焼却処理	直接焼却 Direct incineration	3,373,545	—	—	—	
		残渣焼却	粗大ごみ処理施設 From bulky waste management facilities	123,013	Incinerated residues (ton)	Landfilled residues (ton)	Production for recycling (ton)
			ごみ堆肥化施設 From composting facilities	0			
			ごみ飼料化施設 From feed production facilities	0			
			メタン化施設 From anaerobic digestion facilities	0			
			ごみ燃料化施設 From RDF production digestion facilities	0			
			その他の資源化等を行う施設 From other recycling facilities	16,100			
			その他施設 From other facilities	676			
小計 Subtotal	3,513,334	—	278,619	111,197			
施設別	中間処理	粗大ごみ処理施設 From bulky waste management facilities	179,622	123,013	3,175	50,157	
		ごみ堆肥化施設 From composting facilities	3,558	0	0	3,558	
		ごみ飼料化施設 From feed production facilities	0	0	0	0	
		メタン化施設 From anaerobic digestion facilities	0	0	0	0	
		ごみ燃料化施設 From RDF production digestion facilities	214	0	0	214	
		その他の資源化等を行う施設 From other recycling facilities	208,084	16,100	54,564	133,462	
		その他施設 From other facilities	1,344	676	523	—	
		小計 Subtotal	392,822	139,789	58,262	187,391	
小計 (直接焼却+中間処理) A+B		3,766,367	139,789	336,881	298,588		
直接資源化量 Recyclables directly delivered to private recyclers		418,009	—	—	418,009		
直接最終処分量 Direct landfill		5,250	—	5,250	—		
合計 Total		4,189,626	139,789	342,131	716,597		

Incineration (A)

Treatment other than incineration (B)



National treasury disbursement
 Prefectural treasury disbursement
 Municipal bond
 Commission
 Specific revenue in total

廃棄物処理事業経費（市区町村の合計）（平成29年度実績） (Thousand JPY)

都道府県名	地方公共 団体コード	市区町村名	ごみ							一般財源 General revenue (千円)			
			合計（特定財源(市区町村分担金を除く)+一般財源)										
			特定財源（市区町村分担金を除く）						国庫支出金		都道府県 支出金	地方債	使用料及び 手数料
(千円)	(千円)	(千円)	(千円)	(千円)	(千円)	(千円)	(千円)	(千円)	(千円)	(千円)			
東京都	13201	八王子市	9,843,878	3,406,473	413,546	256,576	524,300	1,916,194	295,857	6,437,405			
東京都	13202	立川市	3,281,184	671,543	14,123	76,900	0	490,691	89,829	2,609,641			
東京都	13203	武蔵野市	2,620,076	861,953	0	60,000	0	591,992	209,961	1,758,123			
東京都	13204	三鷹市	1,899,925	497,018	0	114,640	0	342,963	39,415	1,402,907			
東京都	13205	青梅市	2,402,660	466,155	0	0	0	465,053	1,102	1,936,505			
東京都	13206	府中市	3,382,680	1,226,697	0	196,084	0	922,266	108,347	2,155,983			
東京都	13207	昭島市	1,978,453	381,296	0	0	0	380,845	451	1,597,157			
東京都	13208	調布市	2,860,346	1,071,960	23,171	269,211	251,000	528,248	330	1,788,386			
東京都	13209	町田市	7,297,853	3,037,817	354,663	0	222,300	1,588,234	872,620	4,260,036			
東京都	13210	小金井市	3,126,752	1,171,398	0	366,721	0	361,110	443,567	1,955,354			
東京都	13211	小平市	2,746,967	764,149	40,560	392,300	17,400	140,954	172,935	1,982,818			
東京都	13212	日野市	2,879,524	1,433,479	102,476	0	0	632,220	698,783	1,446,045			
東京都	13213	東村山市	2,205,981	241,380	0	108,410	0	131,061	1,909	1,964,601			
東京都	13214	国分寺市	2,833,841	334,678	0	0	0	334,428	250	2,499,163			
東京都	13215	国立市	1,144,343	430,434	0	87,020	0	339,240	4,174	713,909			
東京都	13218	福生市	1,023,366	438,080	0	204,856	0	162,565	70,659	585,286			
東京都	13219	狛江市	1,197,574	570,130	0	145,508	62,000	0	362,622	627,444			
東京都	13220	東大和市	1,400,466	670,704	0	343,652	0	289,566	37,486	729,762			

1thousand JPY ≈ 9 USD



Cost of MSWM in Tokyo Metropolitan government in FY2017

Total cost for infrastructure construction and improvement (A=B+C+D+E)

Collection and transportation (B)

Landfill (D)

Cost for studies (F)

Treatment (C)

Others (E)

(Thousand JPY)

廃棄物処理事業経費（市区町村の合計）（平成29年度実績）

都道府県名	地方公共 団体コー ド	市区町村名	ごみ（建設改良費+処理維持管理費+その他）（組合分担金を除く）						
			建設改良費（工事費+調査費）（組合分担金を除く）						
			合計 A+F (千円)	工事費（中間処理施設+最終処分場+その他） 合計 (千円)	収集運搬施設 (千円)	中間処理施設 (千円)	最終処分場 (千円)	その他 (千円)	調査費 (千円)
東京都	13201	八王子市	1,010,618	1,006,097	0	1,006,097	0	0	4,521
東京都	13202	立川市	253,388	253,388	0	253,388	0	0	0
東京都	13203	武蔵野市	1,248	1,248	0	1,248	0	0	0
東京都	13204	三鷹市	0	0	0	0	0	0	0
東京都	13205	青梅市	15,675	15,675	0	15,675	0	0	0
東京都	13206	府中市	0	0	0	0	0	0	0
東京都	13207	昭島市	0	0	0	0	0	0	0
東京都	13208	調布市	362,779	360,429	0	360,429	0	0	2,350
東京都	13209	町田市	1,271,018	1,271,018	0	1,270,124	0	894	0
東京都	13210	小金井市	0	0	0	0	0	0	0
東京都	13211	小平市	0	0	0	0	0	0	0
東京都	13212	日野市	248,929	248,929	227,329	21,600	0	0	0
東京都	13213	東村山市	0	0	0	0	0	0	0
東京都	13214	国分寺市	0	0	0	0	0	0	0
東京都	13215	国立市	298	298	0	0	0	298	0
東京都	13218	福生市	22,140	22,140	0	22,140	0	0	0
東京都	13219	狛江市	50,641	50,641	0	0	0	50,641	0
東京都	13220	東大和市	0	0	0	0	0	0	0

1thousand JPY ≈ 9 USD



Cost of MSWM in Tokyo Metropolitan government in FY2017

Collection and transportation (A)

廃棄物処理事業経費（市区町村の合計）（平成29年度実績）

(Thousand JPY)

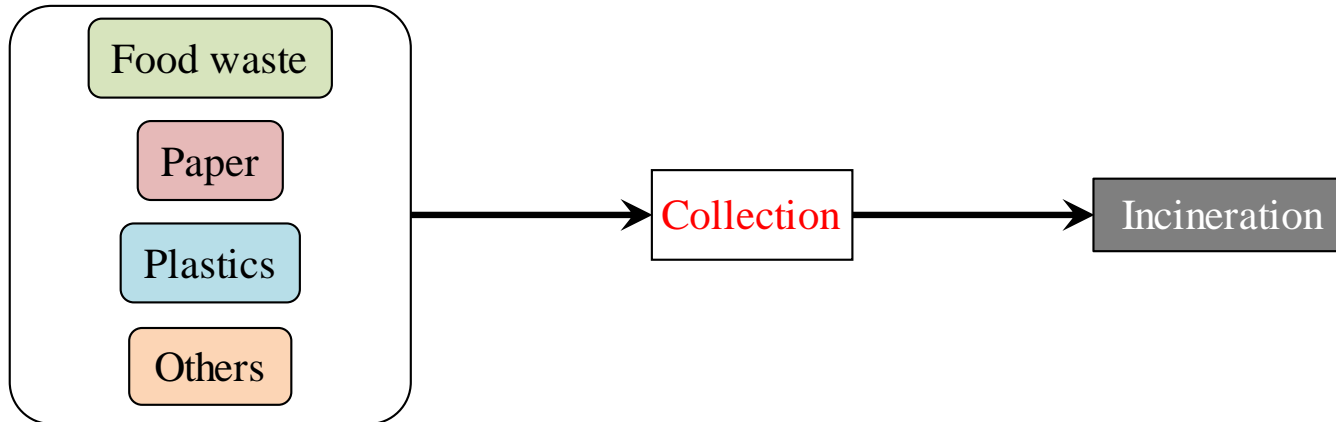
都道府県名	地方公共団体コード	市区町村名	処理費（収集運搬費+中間処理費+最終処分費）				車両等購入費 Purchase of vehicles (千円)
			合計 A+B+C (千円)	収集運搬費 (千円)	中間処理費 Treatment (B) (千円)	最終処分費 Landfill (C) (千円)	
東京都	13201	八王子市	1,058,252	241,234	789,759	27,259	44,646
東京都	13202	立川市	321,322	12,603	308,604	115	0
東京都	13203	武蔵野市	150,467	5,980	144,487	0	0
東京都	13204	三鷹市	1,381	675	706	0	0
東京都	13205	青梅市	75,022	4,289	70,733	0	0
東京都	13206	府中市	101,199	0	101,199	0	0
東京都	13207	昭島市	224,953	2,694	171,801	50,458	0
東京都	13208	調布市	0	0	0	0	0
東京都	13209	町田市	738,123	82,714	655,409	0	13,290
東京都	13210	小金井市	147,153	22,625	124,528	0	0
東京都	13211	小平市	19,104	8,954	10,150	0	0
東京都	13212	日野市	442,333	0	442,333	0	0
東京都	13213	東村山市	260,845	13,366	247,479	0	80
東京都	13214	国分寺市	376,858	2,159	374,699	0	5,052
東京都	13215	国立市	34,147	0	34,147	0	0
東京都	13218	福生市	55,938	0	55,938	0	0
東京都	13219	狛江市	113,714	64	113,650	0	0
東京都	13220	東大和市	6,354	278	6,076	0	0

1thousand JPY ≈ 9 USD



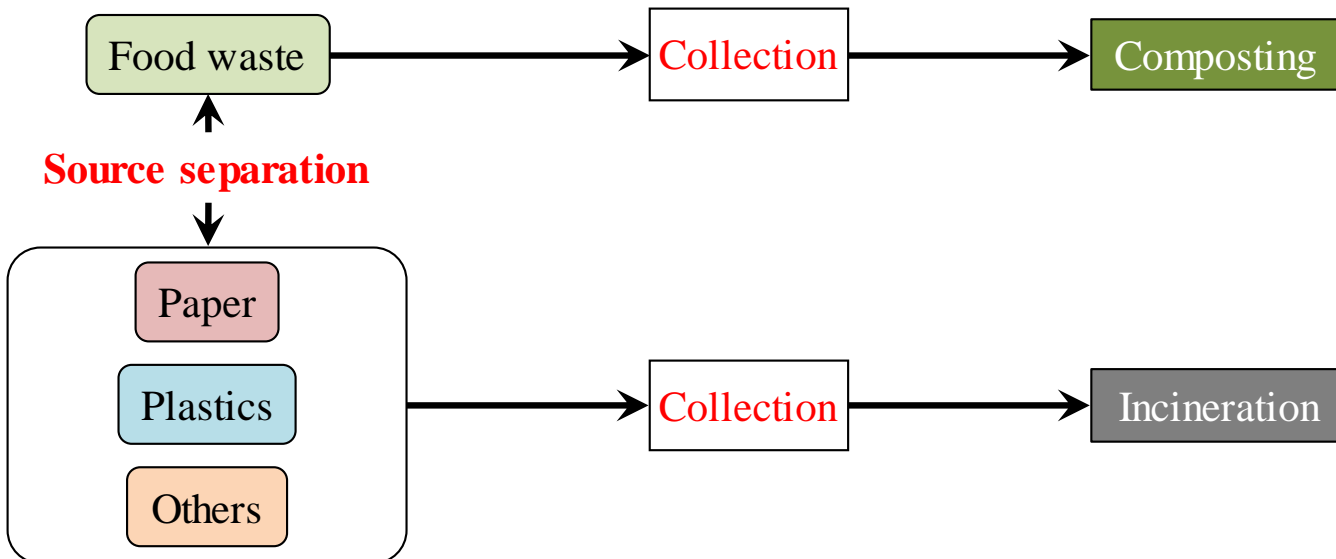
Management of food waste as MSW in Japan

General way of food waste management



Combustible waste

Food waste separation and composting

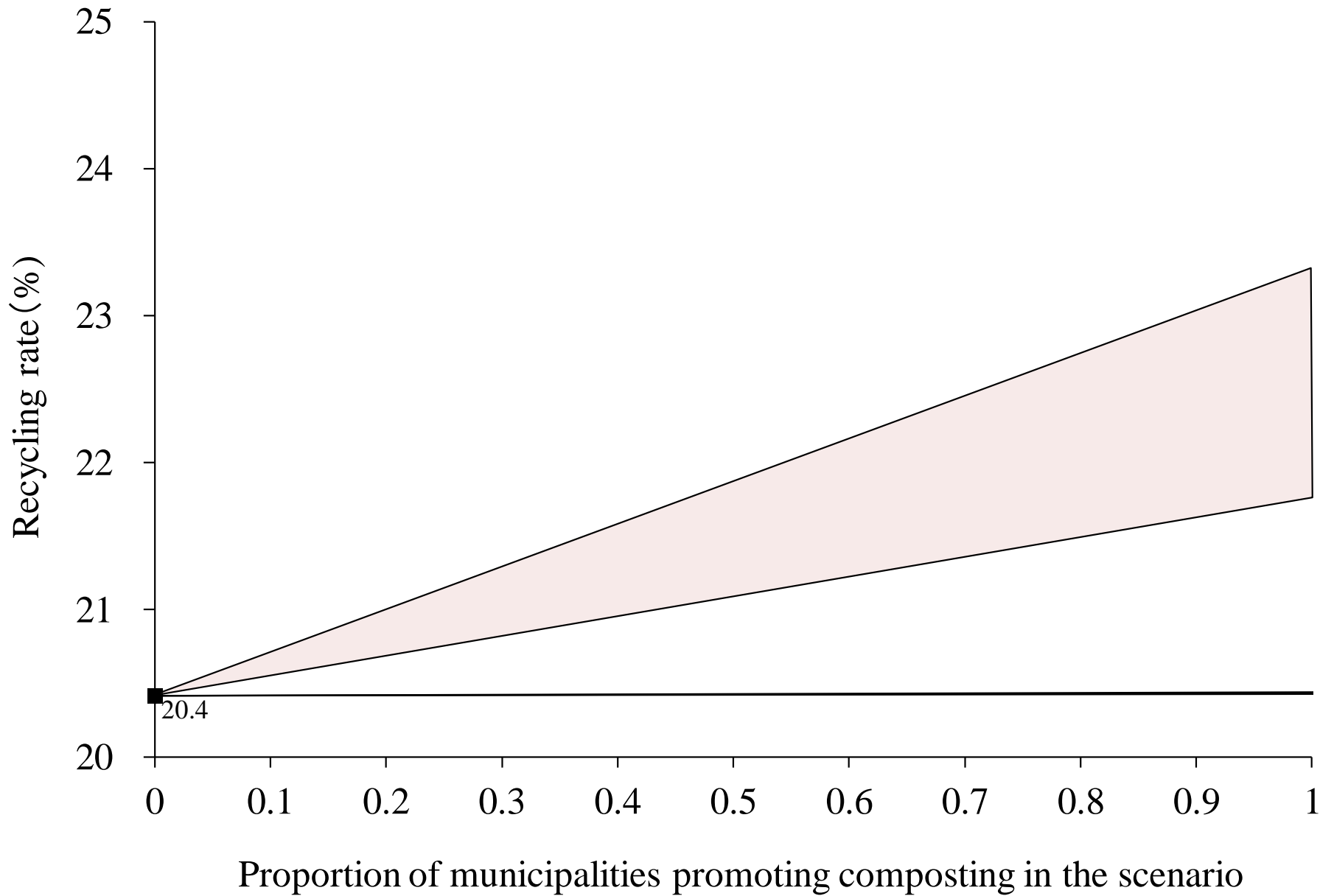


Combustible waste



Food waste separation and composting in Japan in FY2015

Type of municipality	n	Average population (Person)	Average farmlands (ha)	Farmlands per capita on average (m ² /person)
Food waste separation and composting	149	43,244	3,695	3,655
Others	1570	77,611	2,578	1,565



Kosuke Kawai, Ph. D.

Center for Material Cycles and Waste Management Research
National Institute for Environmental Studies (NIES), Japan

E-mail: kawai.kosuke@nies.go.jp