

都市ごみ性状の変動因子について

京都大学 正 員 寺島 泰 浦辺 真郎

同上 学生員 ○吉川 克彦

1. はじめに

都市ごみ性状は年度、季節、都市構造、生活形態等により様々に変化する。本報では、そのうち年度、季節、収集区域、収集方式が与える影響を把握するため、東京都のごみ質分析データを用いて、分散分析により解析を行い、各要因の有意性を検討した。

2. ごみ質変動要因の検討

東京都では、11清掃工場において年4回のごみ質分析を行っている（分析方法の詳細は東京都清掃研究所研究報告参照）。ごみ試料採取量は毎回200Kg以上と多く、信頼性も高い。ごみ質の外的変動要因を主要因とした3元配置分散分析を行った。分散比Fと有意性（*：有意水準5%，**：有意水準1%）の結果を表-1に示す。この分散比とは、その要因による変動（分散）を残差による変動（分散）で除したものであり、要因の効果が大きいほど分散比は大きくなる。この場合、年度による差が最大であり、また、場所、季節によるごみ性状変化もかなり大きいと言える。東京都では48年に収集方式を一括収集から、不燃物（金属、ガラス等）、焼却不適物（プラスチック、ゴム等）を除く分別収集へと変更しており、また、石油ショックの影響もあり、年度による変動が最大になったものと考えられる。

表-1 各要因の分散比F ** ... 有意水準1% * ... 有意水準5%

年 度		昭和46～56年		
要 因		場 所	年 度	季 節
湿 ベ ー ス	紙類	8.9**	7.9**	18.5**
	繊維	3.1**	11.6**	39.3**
	草	3.3**	2.1*	11.9**
	プラスチック	2.7**	24.9**	48.2**
	ゴム	26.1**	2.3*	5.9**
	金・ガラス・土砂・石物	5.4**	9.4**	4.2**
水 灰 可 燃	炭水素	4.0**	12.8**	6.5**
	酸窒素	2.1*	13.2**	4.5**
炭水素 酸窒素 燃焼性 揮発性 塩素Cl	炭水素	1.9*	17.4**	2.7*
	酸窒素		68.5**	
	燃焼性		27.0**	
	揮発性		8.1**	
み か け 比 重 低 位 発 熱 量	炭水素	2.2*	15.9**	2.9*
	酸窒素		6.4**	
	燃焼性		7.1**	
	揮発性		18.1**	
み か け 比 重 低 位 発 熱 量	炭水素	2.2*	9.1**	5.4**
	酸窒素		9.1**	
み か け 比 重 低 位 発 熱 量	炭水素	1.9*	13.5**	21.9**
	酸窒素		28.7**	

表-2 (1) 年度別に見たごみ性状変化および水準内平均と総平均との差の有意性

● ... +

年 度		46年	47年	48年	49年	50年	51年	52年	53年	54年	55年	56年
ケース数		29	19	17	30	27	22	27	33	44	44	44
湿 ベ ー ス	紙類	33.7▲	---	38.0▲	39.4▲	45.7●	45.8●	45.0●	43.8	41.9	42.1	42.4
	繊維	26.7▲	---	36.5	38.7●	34.3	35.2	35.1	34.0▲	38.9●	37.5●	37.3●
	草	3.4	---	3.1▲	2.8▲	3.1	2.7▲	3.1	3.5●	3.2	3.5●	3.2
	プラスチック	4.2▲	---	3.8▲	4.4	4.6▲	4.8	4.5▲	5.4●	5.5●	4.9	4.6
	ゴム	8.0●	---	5.3	4.5▲	4.5▲	4.1▲	4.7	5.5	5.5	6.0	6.8●
	金・ガラス・土砂・石物	---	---	0.4●	0.4●	0.2	0.2▲	0.1▲	0.3●	0.2	0.2	0.2
水 灰 可 燃	炭水素	---	---	2.4●	1.8●	1.4	1.4	1.5	1.2	1.1▲	1.2	1.0▲
	酸窒素	---	---	3.0●	1.7●	1.1	1.0▲	1.2	1.0	0.9▲	0.9▲	1.0
	燃焼性	---	---	0.6●	0.8●	0.5	0.5	0.6●	0.2	0.2	0.2▲	0.2▲
	揮発性	---	---	7.0●	5.5●	4.5	4.4	4.2	5.2●	2.6▲	3.6	3.5▲
炭水素 酸窒素 燃焼性 揮発性 塩素Cl	炭水素	50.0	50.4	54.1	58.5	58.4●	56.3●	57.7●	48.6	50.4	47.6▲	47.6▲
	酸窒素	18.3●	18.0●	13.4●	9.3	7.7	6.4	7.5	6.5▲	6.7▲	6.8	6.9
	燃焼性	31.8▲	31.6▲	32.6	31.2▲	34.0	37.2	34.8	44.9	42.9	45.6●	45.5●
	揮発性	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
み か け 比 重 低 位 発 熱 量	炭水素	47.8▲	49.7●	50.0●	48.2	46.7▲	48.4▲	48.8	48.8	49.4	50.0●	49.8
	酸窒素	7.8	7.5●	7.3●	6.9	6.7▲	6.7▲	7.0	6.9	6.9	7.0	7.0
	燃焼性	42.3	40.4▲	40.2▲	42.9	44.7●	44.9●	42.4	42.7	41.8	41.0▲	41.4
	揮発性	1.2▲	1.2▲	1.8	1.5	1.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.1▲
み か け 比 重 低 位 発 熱 量	炭水素	0.2●	0.2●	0.1●	0.1	0.2●	0.1●	0.1	0.1	0.1▲	0.1	0.1
	酸窒素	0.8●	1.1●	0.6	0.5▲	0.4▲	0.6	0.5▲	0.4▲	0.6	0.7●	0.7
み か け 比 重 低 位 発 熱 量	炭水素	.235●	.237	.253●	.252●	.211	.184▲	.182▲	.203	.208	.193▲	.196
	酸窒素	1063▲	1219	1196	1042▲	1171▲	1334	1227	1768●	1758	1865●	1849●

Yutaka TERASHIMA, Shinro URABE, Katsuhiko YOSHIKAWA

表-2 (3) 工場別に見たごみ性状変化および水準内平均と総平均との差の有意性

▲ ... ●

工場名		江戸川	江東	千歳	石神井	多摩川	大井	板橋	北	葛飾	世田谷	足立
ケース数		58	20	20	61	19	20	19	37	17	50	15
湿ベース	紙類	39.4	46.8●	40.0▲	37.1▲	42.4	47.3●	44.6	46.9●	42.1	39.0	43.3
	厨芥	34.5	32.7▲	38.0	35.7●	37.0	32.2▲	36.8	34.4▲	38.6	34.3	39.2●
	繊維	5.1●	3.1▲	3.1	4.7	9.2	2.8▲	2.9▲	4.2▲	4.0●	4.8	2.5
	草	4.2	4.5	5.8	4.7	5.6	4.5	4.6	4.7	5.2	4.8	4.8
	プラスチック	5.8	5.0▲	7.2●	6.6●	5.4	5.6	5.4	3.2▲	5.9	6.5●	4.2▲
	ゴム	0.4	0.2	0.3	0.4	0.2	0.2	0.1	0.1	0.4	0.3	0.2
	金属	2.2●	1.4●	1.3●	2.1●	1.2	1.5●	1.1	1.0▲	1.2	2.3	0.8▲
	ガラス	3.1	1.2●	1.0	3.4	0.9	1.5●	1.0	1.1▲	0.9	2.9●	0.6▲
	砂・土	0.4	0.2	0.3	0.6	0.2	0.4	0.3	0.3	0.2	0.5	0.1
	雑物	6.1	4.9●	3.0▲	6.1	3.9	4.0	3.4▲	4.8●	3.5	5.8	3.4
水灰可	水分	52.7	49.4▲	49.3▲	54.1	51.5	46.9▲	50.9	54.8●	51.5●	52.8	49.4
	燃分	11.2	6.8	6.9	11.6	6.8	8.0	6.8	7.4	6.6	10.3	6.1
	炭素	36.1	43.7	43.8	34.3	41.8	45.1	42.3	37.8	41.9	36.9	44.5
炭水酸窒燃揮	C	48.6	49.1	49.3	48.8	49.3	48.9	49.0	48.0	49.5	48.8	48.9
	H	7.1	6.9	7.0	7.3●	6.9	6.9	6.9	6.8▲	6.9	7.2●	6.8▲
	O	42.2	42.1	41.9	41.9	41.9	42.3	42.4	43.4	41.9	41.9	42.5
	N	1.4	1.2	1.1	1.3	1.2	1.1	1.1	1.3	1.3	1.3	1.2
	S	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	塩素	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7●	0.5▲	0.5▲	0.7	0.7●	0.5▲
みかけ比重	(Kg/l)	.221	.187▲	.180▲	.234●	.196	.180▲	.194	.212	.195	.222	.213●
	低位発熱量	1342	1732	1762	1258	1682	1826	1637	1380	1686	1374	1753

表-2 (2)

季節別に見たごみ性状変化および
水準内平均と総平均との差の有意性

▲ ... ●

次に、各要因が具体的にごみ性状にどう関連しているかを見るために、他の要因による補正を行った後に有意差のある項目を明示した（表-2）。これは、分散分析の結果、有意であった要因のうち、他要因の補正を行ったカテゴリー（水準）平均と総平均との差の大きいものを正（●）負（▲）の記号で示したものである。まず、経年変化では49、50年を境に、可燃物、低位発熱量の増加、不燃物の減少があり、収集方式の影響がみられる。一方、C、H、Cl等は減少しており、これはプラスチックとの関連が強いことによると考えられる（相関係数0.3～0.4）。次に季節変化を見ると夏に

期 間 (月)		4～6	7～9	10～12	1～3
ケース数		67	102	86	81
湿ベース	紙類	40.3	44.8●	40.5	39.2▲
	厨芥	34.3	30.2▲	36.7	40.7●
	繊維	5.4●	4.7	3.4	3.2▲
	草	5.5	5.6●	5.0	2.8▲
	プラスチック	5.9	6.0●	5.5	5.3▲
	ゴム	0.3●	0.3	0.2▲	0.2▲
	金属	1.9●	1.9	1.5	1.5▲
	ガラス	2.3	2.4	1.9	1.8
	砂・土	0.5●	0.3▲	0.4	0.3▲
	雑物	4.6	4.7	5.1	5.3
水灰可	水分	51.2	53.6●	51.9	51.1▲
	燃分	9.6	8.9	8.9	8.9
	炭素	39.2	37.5	39.2	40.0
炭水酸窒燃揮	C	49.2	48.8	48.8	48.5
	H	7.1●	7.1	7.0▲	7.0▲
	O	41.6	42.0	42.4	42.6
	N	1.4	1.3	1.2	1.3
	S	0.1	0.1	0.1	0.1
	塩素	0.7	0.7●	0.5▲	0.5
みかけ比重	(Kg/l)	.211	.231●	.203	.193▲
	低位発熱量	1509	1419	1496	1535

厨芥が少なく、その他の組成が多いが、逆に、冬では厨芥が多く、その他の組成が少なくなっている。これは、冬期はごみ量自体が少ないことが原因ではないかと考えられる。工場別のごみ性状の特徴を見ると、紙の多い工場では厨芥、プラスチックが少なく（江東、大井、北）、紙の少ない工場では厨芥、プラスチックが多く（千歳、石神井）になっている。また、金属、ガラス、プラスチックがともに多い工場（石神井、大井、世田谷）、少ない工場（北、足立）がはっきりしており、分別収集が徹底している地域やその他地域の特色が表われていると考えられる。

3. まとめ

年度、季節、地域の各要因がごみ質に与える影響は大きく、また収集方式（分別収集、一括収集、収集袋）によってもごみ質は大きく変化することが明らかになった。