

東京都区内のごみ質の調査結果に ついて（昭和47年度）

梅沢浩二、大江三喜男、伊藤正次郎、恩田敏雄、小倉春夫、鹿田幸雄

1 調査期間及び調査方法

(1) 調査期間

昭和47年5月から昭和48年1月まで

(2) 調査方法

都内の江戸川、石神井、世田谷、北の各清掃工場のごみピットからごみを採取し、分析した。ごみはピット内をクレーンバケットでよくかきまぜた後、クレーンバケットでつかみ上げ（約1トン）、四分法で約50kgに縮分し物理組成分析を行なった。組成分析後80℃で乾燥し、各組成ごとの水分を出した。乾燥後の試料はウィレー式粉砕機で粉砕し、化学分析の試料とした。

みかけ比重は容積1 m^3 の箱に上からごみをすきまのないように落として測定した。

発熱量はボンブカロリメーターで測定した。

総発熱量は実測値に可燃分パーセントを掛けて求めた。

真発熱量は総発熱量から $6(9h + w)$ を引いて求める。

h 、 w はそれぞれ生ごみ中の水素及び水分のパーセントである。

2. 調査結果

生ごみ中には紙類が約1/3を占め、次いで厨芥が約1/4を占める。ごみの60%は紙類及び厨芥である。その他の項目は従来は草木、布、皮革、雑物、10mmフルイ下等に分別されていたものである。これが1/5を占めている。可燃物は全体の90%を示している。残り10%が不燃物である。金属類：ガラス類は5：8の割合である。可燃物中にも分別困難な不燃物、例えば砂やガラス粒子等が入っている。とくにその他にはその割合が多い。生ごみの見掛け比重は0.238である。

乾燥ごみの組成は紙類が一番多く1/3以上を占め、次いでその他21%、ガラス類13%厨芥12%、プラスチック10%となっている。

表-1 生ごみの物理組成及びみかけ比重

単位 %

月 項 目		5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	平均
可燃物	厨 芥	245	259	264	187	245	165	-	312	382	-	327	265
	樹脂類	6.9	8.0	6.5	7.4	7.5	7.2	-	6.2	5.6	-	7.2	6.9
	紙 類	338	338	385	415	355	461	-	289	289	-	297	352
	そ の 他	258	224	163	189	182	228	-	240	170	-	189	205
	計	910	901	877	865	857	926	-	903	897	-	885	891
不燃物	金 属 類	36	32	30	5.6	5.3	38	-	22	54	-	54	42
	ガラス類	54	7.7	9.3	7.9	9.0	36	-	7.5	4.9	-	6.1	6.7
	計	90	10.9	123	135	143	74	-	9.7	10.3	-	11.5	10.9
み かけ 比 重		0189	0253	0261	0243	0223	0259	-	0242	0235	-	0239	0238

表-2 乾物ごみの物理組成

単位 %

月 項 目		5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	平均
可燃物	厨 芥	11.1	11.3	10.2	7.6	12.2	8.3	-	12.3	20.0	-	15.7	12.1
	樹脂類	9.9	11.5	9.6	10.3	11.3	8.0	-	8.8	8.1	-	10.0	9.7
	紙 類	39.3	35.9	40.5	37.9	29.6	46.4	-	33.9	31.9	-	35.0	36.7
	そ の 他	23.0	22.3	15.5	18.6	19.3	24.9	-	26.7	18.7	-	19.0	20.9
	計	83.3	81.0	75.8	74.4	72.4	87.6	-	81.7	78.7	-	79.7	79.4
不燃物	金 属 類	6.7	6.0	5.8	10.6	8.3	5.4	-	4.0	11.1	-	9.2	7.5
	ガラス類	10.0	13.0	18.4	15.0	19.3	7.0	-	14.3	10.2	-	11.1	13.1
	計	16.7	19.0	24.2	25.6	27.6	12.4	-	18.3	21.3	-	20.3	20.6

表-3 ごみの組成別水分

単位 %

項 目	可 燃 物				不 燃 物	
組 成	厨 芥	樹脂類	紙 類	その他	金属類	ガラス類
水 分	77.7	28.1	47.2	49.7	5.8	1.9

ごみの組成別の水分を表-3に示した。厨芥の付着水分が78%と一番多く、次いでその他紙類となっている。逆に少ない方は金属類、ガラス類となっている。すなわち可燃物は水分を約半分程度含み、不燃物はほとんど水分を含んでいない。樹脂類すなわち、プラスチック類に水分が多いのは、食品容器等に厨芥が付着しているために起る。生ごみ中の水分の約40%は厨芥に、約35%は紙類に含まれている。

表-4 ごみ中のプラスチックの分類

単位 %

袋 物	玩具・硬質	食品容器	発泡製品	ひも・ホース類
68.0	17.1	10.0	2.2	2.7

ごみ中のプラスチックの分類を表-4に示した。袋物が約70%、玩具・硬質が17%食品容器が10%になっている。又、使い捨てになる袋物、食品容器、発泡製品等の合計は80%以上にも達している。ただしこれらの値は上述したように付着物を含んだ生ごみ中の値である。

表-5 ごみの化学分析

単位%

項目	月	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	平均
水	分	480	504	517	496	530	-	-	481	539	-	445	499
灰	分	184	151	189	183	173	-	-	219	171	-	169	180
可 燃	分	336	329	295	321	297	-	-	300	291	-	387	320
元 素 分 析	炭 素	182	168	152	155	143	-	-	133	141	-	136	151
	水 素	28	24	23	23	22	-	-	21	20	-	23	23
	酸 素	117	129	113	132	125	-	-	141	124	-	220	138
	窒 素	04	04	04	04	03	-	-	04	03	-	06	04
	燃焼性イオウ	006	009	006	005	006	-	-	000	001	-	001	004
	揮発性塩素	030	041	032	070	031	-	-	002	022	-	024	032
総発熱量 Kcal/kg		1679	1782	1379	1897	1637	-	-	1311	1572	-	2004	1658
真発熱量 Kcal/kg		1240	1350	945	1475	1200	-	-	909	1141	-	1613	1235

ごみの化学分析結果を表-5に示し、ごみの三成分（水分、灰分、可燃分）の月別変動を図-1に示した。9、10月及び2月はサンプリングしていないが、夏季の方が冬季よりも水分が多いように思われる。

図-1 ごみの三成分（水分、灰分、可燃分）の月別変動

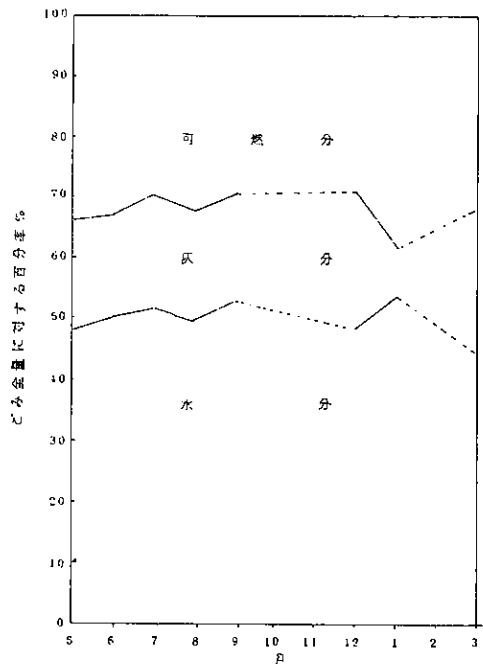
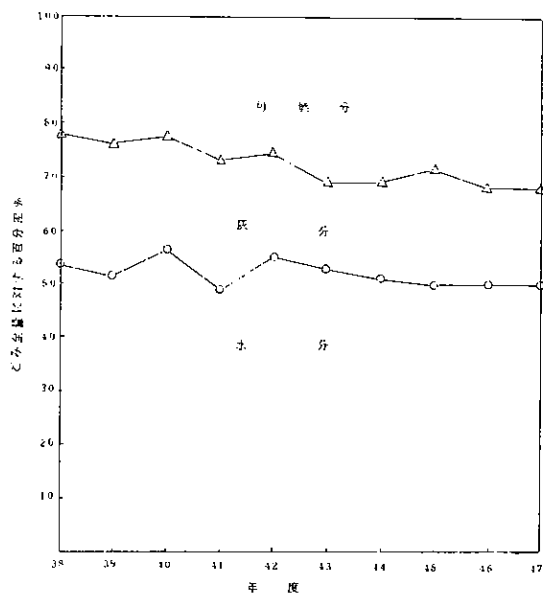
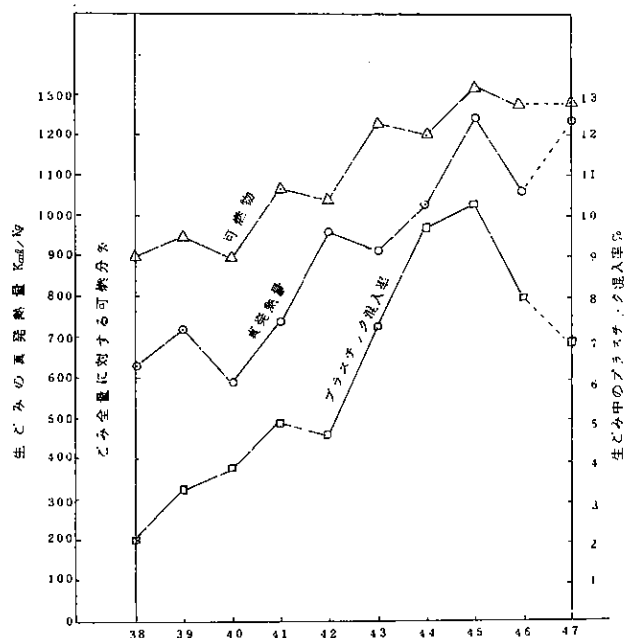


図-2 ごみの三成分（水分、灰分、可燃分）の推移



ごみの三成分の昭和38年からの推移を図-2に示した。これによると可燃分は徐々に増えて来てはいるが、ここ数年ほとんど変化がみられない。水分は逆に少しではあるが減る傾向にあるが、これもここ数年ほとんど変化ない。三成分でみる限り、ここ数年ごみ質に変化がない事になる。

図-3 発熱量、可燃分、生ごみ中のプラスチック混入率の推移



発熱量、可燃分、生ごみ中のプラスチック混入率の推移を図-3に示した。ごみの発熱量は従来ではDulong式で算出していたが、47年度からはボンブカロリメーターで実測した値を用いている。

表-6 月別ごみの発熱量の計算式別数値

計 算 式 月	Dulong Kcal/kg		Scheurer -Kestner Kcal/kg		Steuer Kcal/kg		ポンプカロリーメーター による実測 Kcal/kg	
	総発熱量	真発熱量	総発熱量	真発熱量	総発熱量	真発熱量	総発熱量	真発熱量
5	1947	1505	2238	1793	2098	1656	1679	1240
6	1630	1198	1950	1518	1794	1362	1782	1350
7	1502	1085	1767	1364	1662	1230	1379	935
8	1484	1061	1810	1387	1651	1228	1897	1475
9	1378	941	1689	1251	1537	1100	1637	1200
10	—	—	—	—	—	—	—	—
11	—	—	—	—	—	—	—	—
12	1205	802	1556	1153	1384	981	1311	909
1	1313	880	1580	1137	1471	1037	1572	1141
2	—	—	—	—	—	—	—	—
3	935	545	1481	1091	1210	820	2004	1613
平均	1424	1002	1759	1337	1601	1177	1658	1235

発熱量の月別の計算式別数値を表-6に示した。各計算式による総発熱量Hhは、

Dulongの式

$$Hh = 81C + 345\left(h - \frac{O}{8}\right) + 25S \text{ Kcal/kg}$$

Scheurer-Kestnerの式

$$Hh = 81\left(C - \frac{3}{4}O\right) + 342.5h + 22.5S + 57 \times \frac{3}{4}O \text{ Kcal/kg}$$

Steuerの式

$$Hh = 81\left(C - \frac{3}{8}O\right) + 345\left(h - \frac{O}{16}\right) + 57 \times \frac{3}{8}O + 25S \text{ Kcal/kg}$$

真発熱量は $6(9h + w)$ を各々の値から減じたものである。ここでC、h、O、S、Wはそれぞれ生ごみ中の炭素、水素、酸素、イオウ、水分の%である。この結果よりScheurer-Kestnerの式よりの算出値はポンプ・カロリーメーターの実測値より高い傾向を示しているが、Dulong、Steuerの式よりの算出値との比較では傾向はつかめない。平均値としてはSteuerの式の方がDulongの式よりも実測値に近い。

石神井工場とみ成分及び組成

昭和45年5月～昭和48年1月

単位 %

項目		搬入月日	5/22	6/5	7/4	8/7	9/5	1/18
水	分		46.83	52.33	44.30	55.11	55.06	55.49
可燃	分		36.24	33.21	31.53	26.99	25.85	30.38
灰	分		16.93	14.46	24.17	17.90	19.09	14.13
合	計		100	100	100	100	100	100
元	炭	素	18.38	16.19	13.22	13.67	14.39	13.76
素	水	素	3.32	2.42	2.44	2.17	2.11	2.06
分	酸	素	14.14	13.57	15.33	10.78	8.85	14.33
析	窒	素	0.19	0.39	0.26	0.18	0.32	0.06
	燃焼性塩素(Cl)		0.17	0.54	0.26	0.15	0.15	0.16
	揮発性イオウ(S)		0.04	0.10	0.02	0.04	0.03	0.01
総発熱量(Hh) Kcal/kg			1753	1727	1271	1536	1452	1472
真発熱量(Hl) Kcal/kg			1293	1282	874	1088	1008	1028
可	厨	芥	19.36	22.00	27.85	23.71	25.45	38.29
燃	樹	脂類	7.49	8.07	5.73	6.38	7.93	5.85
物	紙	類	36.95	34.00	33.21	39.25	32.98	32.20
	その他		27.15	27.67	13.39	17.03	20.65	15.25
	可燃物計		90.95	91.74	80.18	86.37	87.01	91.59
不	金	属類	3.07	3.04	3.48	5.18	4.16	2.56
燃	ガラス	類	5.98	5.22	16.34	8.45	8.83	5.85
物	不燃物計		9.05	8.26	19.82	13.63	12.99	8.41
合	計		100	100	100	100	100	100
み	かけ	比重	0.174	0.275	0.256	0.285	0.220	0.245

世田谷工場ごみ成分及び組成

昭和47年5月～昭和48年1月

単位 %

搬入月日 項目		5/29	6/22	7/10	8/24	1/24
水	分	51.59	51.08	58.39	50.84	52.30
灰	分	17.23	15.03	14.42	15.19	19.97
可燃	分	31.18	33.89	27.19	33.97	27.73
合	計	100	100	100	100	100
元素分析	炭素	18.61	16.27	17.16	14.05	14.47
	水素	2.66	2.51	2.27	2.04	2.03
	酸素	9.00	14.27	6.77	15.71	10.45
	窒素	0.55	0.53	0.46	0.46	0.50
	燃焼性イオウ(S)	0.07	0.07	0.07	0.05	0.01
	揮発性塩素(Cl)	0.29	0.24	0.46	1.66	0.27
総発熱量(Hh) Kcal/kg		1851	1837	1521	1440	1671
真発熱量(Hf) Kcal/kg		1398	1395	1048	1025	1247
可燃物	厨芥	31.30	26.64	24.51	14.98	38.16
	樹脂類	6.94	7.31	6.61	7.65	5.42
	紙類	28.41	34.99	44.60	40.90	25.68
	その他	24.78	22.74	15.91	21.22	18.84
	可燃物計	91.43	91.68	91.63	84.75	88.10
不燃物	金属類	4.63	3.51	2.51	6.94	8.25
	ガラス類	3.94	4.81	5.86	8.31	3.65
	不燃物計	8.57	8.32	8.37	15.25	11.90
合 計		100	100	100	100	100
み かけ 比 重		0.209	0.235	0.243	0.259	0.225

北工場とみ成分及び組成

昭和47年5月～昭和47年10月

単位 %

項目		般入月日	5/12	7/21	8/24	10/12
水	分		45.67	48.21	42.96	
灰	分		21.10	20.51	21.77	
可燃	分		33.23	31.28	35.27	
合	計		100	100	100	
元	炭	素	17.67	16.08	18.74	
素	水	素	2.53	2.29	2.72	
分	酸	素	12.00	12.13	12.96	
析	窒	素	0.51	0.52	0.49	
	燃焼性イオウ (S)		0.07	0.07	0.06	
	揮発性塩素 (Cl)		0.45	0.19	0.30	
総発熱量 (Hh) Kcal/kg			1434	1666	2715	
真発熱量 (Hl) Kcal/kg			1023	1253	2310	
可	厨	芥	22.82	27.47	17.32	16.46
燃	樹	脂	6.30	4.52	8.02	7.16
物	紙	類	36.10	42.04	44.35	46.06
	そ	の	25.60	14.56	18.52	22.81
	可	燃	90.82	88.59	88.20	92.49
不	金	属	3.14	3.60	4.63	3.75
燃	ガ	ラ	6.04	7.81	7.17	3.75
物	不	燃	9.18	11.41	11.80	7.50
合	計		100	100	100	99.99
み	か	け	0.185	0.258	0.186	0.259

江戸川工場ごみ成分及び組成

昭和47年6月～昭和48年3月

単位 %

搬入月日 項 目		6/29	7/17	9/7	12/8	3/27
水	分	47.90	56.02	50.98	48.07	44.47
灰	分	20.44	16.05	15.50	21.93	16.88
可燃	分	31.66	27.93	33.52	30.00	38.65
合	計	100	100	100	100	100
元 素 分 析	炭 素	17.82	14.15	14.14	13.34	13.57
	水 素	2.25	2.03	2.31	2.13	2.27
	酸 素	10.82	11.06	16.16	14.13	22.00
	窒 素	0.22	0.23	0.36	0.38	0.56
	燃焼性イオウ(S)	0.11	0.09	0.08	0.00	0.01
	揮発性塩素(Cl)	0.44	0.37	0.47	0.02	0.24
総発熱量(Hh) Kcal/kg		1782	1057	1822	1311	2004
真発熱量(Hl) Kcal/kg		1373	611	1391	908	1614
可 燃 物	厨 芥	29.13	25.76	23.53	31.16	32.67
	樹 脂 類	8.52	8.99	7.13	6.19	7.17
	紙 類	32.47	34.30	37.97	28.94	29.66
	そ の 他	16.79	21.27	15.69	23.96	18.94
	可 燃 物 計	86.91	90.32	84.32	90.25	88.44
不 燃 物	金 属 類	3.09	2.39	4.73	2.16	5.36
	ガ ラ ス 類	10.00	7.29	10.95	7.59	6.20
	不 燃 物 計	13.09	9.68	15.68	9.75	11.56
合 計		100	100	100	100	100
み かけ 比 重		0.250	0.285	0.225	0.242	