

## 〔研究報告編〕

# ごみ焼却処理施設に搬入されるごみ質に 関する考察 (第2報)

昭和 49・50 年度の成績

Investigation of the components of refuse brought to  
incineration facilities. II Results obtained in 1974 and 1975

今込孝一郎\* 二見 寿之\* 野村 寛\* 中越 武美\*  
馬場 寿\* 宮川 隆\* 谷口 渡\* 鈴木 均\*

Koichiro Imagome, Hisayuki Futami, Hiroshi Nomura, Takemi  
Nakakosi, Satoshi Baba, Takashi Miyagawa, Wataru  
Taniguchi and Hitoshi Suzuki

## 1 はじめに

日本環境衛生センター衛生工学部では、わが国のごみ焼却処理施設に搬入されるごみについて、その組成の分析を行いごみ処理施設の運転管理・施設設計の資料としている。

著者ら(1975)<sup>1)</sup>は、すでに本所報第2号において昭和48年度に分析した試料について検討を行い、その成績を報告した。

本報告は、昭和49・50年度に分析された試料について報告する。すなわち、ごみの種類組成および水分量、総固形物量、可燃分量、灰分、発熱量等の物理的組成分析を行い、さらに質的内容が都市の規模、季節、あるいは、地域によってどのように変わるかを解析した。

## 2 分析対象試料

昭和49年4月から昭和51年3月までの2年間に著者らの機関において採取または、搬入された試料を用いた。

## 3 分析方法

分析方法は、日本環境衛生センターにおける基準方

\* 日本環境衛生センター衛生工学部  
Department of Sanitary Engineering, Japan  
Environmental Sanitation Center

法<sup>2)</sup>によった。

## 4 集計項目

- |             |            |
|-------------|------------|
| (1) 全体集計    | } 昭和50年度のみ |
| (2) 都市規模別集計 |            |
| (3) 季節別集計   |            |
| (4) 地域別集計   |            |

## 5 結 果

## (1) 全体集計について

全体集計におけるごみ質の一般的な性状は表1に示したとおり乾物当りの各成分は紙・布類46.2%、木・竹・ワラ類5.6%、合成樹脂類12.7%、ちゅう芥類18.6%、不燃雑芥類10.7%、その他雑物6.1%であり、生ごみ中の水分56.0%、総固形物44.0%、また総固形物中の総可燃分32.7%、総灰分11.3%、そして低位発熱量が1442Kcal/kgであった。

昭和50年度の値を昭和49年度と比較してみると、紙・布類、総可燃分は危険率5%で、また低位発熱量は危険率10%で増加したといえる。そして木・竹・ワラ類、不燃雑芥類、その他雑物、総灰分は危険率5%で減少したといえる。そして合成樹脂類、ちゅう芥類、水分、生ごみ中の総固形物の増減は認められなかった。

## (2) 都市規模別集計について

生ごみを採取した都市のうち人口10万人以上で100万

表 1 ごみ質の一般的性状

年 度		50	49	48
乾 物 当 り	紙・布類 %	46.2 (16.7~64.9)	> 38.1 (23.9~61.8)	41.4 (14.3~68.1)
	木・竹・ワラ類 %	5.6 (0.6~23.1)	< 8.0 (0.8~39.2)	5.3 (0.57~18.7)
	合成樹脂類 %	12.7 (3.9~27.9)	12.0 (5.6~25.2)	12.6 (4.11~28.0)
	ちゅう芥類 %	18.6 (3.0~51.1)	18.0 (7.8~36.8)	16.1 (0.68~58.2)
	不燃雑芥類 %	10.7 (0.7~24.7)	< 14.2 (0.5~48.0)	14.3 (0.56~37.9)
	その他雑物 %	6.1 (0.0~28.1)	< 9.6 (0.0~30.7)	10.5 (0.0~33.2)
生 ご み 中	水分 %	56.0 (34.0~75.0)	57.2 (43.2~69.9)	56.7 (39.6~78.4)
	総固形物 %	44.0 (25.0~66.0)	43.4 (30.1~56.8)	43.3 (21.6~60.4)
	総可燃分 %	32.7 (17.8~49.4)	> 29.2 (16.0~43.1)	28.4 (17.1~42.8)
	総灰分 %	11.3 (4.4~22.9)	< 14.4 (6.0~31.9)	13.0 (4.9~25.6)
	低位発熱量 Kcal/kg	1442 (533~2354)	> 1342 (887~1859)	1323 (664~2204)
検 体 数	76 (但し低位発熱量 75)	34 (但し低位発熱量 31)	73 (但し低位発熱量 32)	

( ~ )内は範囲

> } 危険率10%で大小が異なる  
< }  
> } 危険率 5%  
< }

人未満の都市をⅡ型都市、人口10万人未満の都市をⅢ型都市として集計を行った。なお、人口100万人以上の都市における試料は得られなかった。この結果は表2に示すとおりである。Ⅱ型都市では、乾物当りの各成分のうち紙・布類48.3%、木・竹・ワラ類5.0%、合成樹脂類12.7%、ちゅう芥類17.2%、不燃雑芥類11.2%、その他雑物5.5%、生ごみ中では、水分55.2%、総固形物44.8%、総可燃分33.4%、総灰分11.4%、そして低位発熱量1481Kcal/kgであった。またⅢ型都市では、乾物当りの各成分のうち紙・布類42.1%、木・竹・ワラ類6.7%、合成樹脂類12.9%、ちゅう芥類21.4%、不燃雑芥類9.6%、その他雑物7.4%、生ごみ中では水分57.6%、総固形物42.4%、総可燃分31.3%、総灰分11.1%、低位発熱量1361Kcal/kgであった。

Ⅱ型とⅢ型都市のこれらの値を比較してみると、Ⅱ型都市は、乾物当りの各成分のうち、紙・布類が危険率5%で大きく、木・竹・ワラ、さらに、生ごみ中の総可燃分、低位発熱量が危険率10%で大きいことが認められた。そして乾物当りの合成樹脂類、不燃雑芥類、生ごみ中の水分、総固形物、総灰分については、差は認められ

なかった。

(3) 季節別集計について

季節別ごみについては、表3のとおりである。これは1年を春(3~5月)、夏(6~8月)、秋(9~11月)、冬(12~2月)の四季に分けて集計を行った。

乾物当りの各成分について見てみると、秋のごみは、紙・布類、合成樹脂類が多く、ちゅう芥類が少ない。冬のごみは、木・竹・ワラ類が少なく、ちゅう芥類が多い。夏のごみは、紙・布類が少なく、不燃雑芥類が多く、合成樹脂類が少ない。また生ごみ中では、秋のごみは総可燃分が多く、水分が少なく低位発熱量が高くなっている。冬のごみは総可燃分が少なく、水分が多く低位発熱量が低い。夏のごみは、総可燃分が少なく、低位発熱量が低くなっている。

(4) 地域別集計について

地域別集計については、生活様式の違いから、太平洋・瀬戸内海沿岸都市(I地域)とそれ以外の地域(Ⅱ地域)とに分けて、集計した結果は表4に示すとおりである。I地域は、乾物当りの各成分で木・竹・ワラ類が危険率10%で、不燃雑芥類が危険率5%でⅡ地域より多

表 2 都市型別ごみ質の性状, 昭和50年度

都市型		II型都市	III型都市
乾物当り	紙・布類%	48.3 (29.8~64.9)	42.1 (16.7~60.2)
	木・竹ワラ類%	5.0 (0.6~17.3)	6.7 (1.7~23.1)
	合成樹脂類%	12.7 (3.9~27.9)	12.9 (4.8~24.5)
	ちゅう芥類%	17.2 (3.0~51.1)	21.4 (8.2~49.0)
	不燃雑芥類%	11.2 (1.0~24.7)	9.6 (0.7~23.2)
	その他雑物%	5.5 (0.0~11.4)	7.4 (0.0~28.1)
	生ごみ中	水分%	55.2 (34.0~74.0)
総固型物%		44.8 (26.0~66.0)	42.4 (25.0~58.3)
総可燃分%		33.4 (19.6~49.4)	31.3 (17.8~46.8)
総灰分%		11.4 (4.4~22.9)	11.1 (4.8~20.7)
低位発熱量 Kcal/kg		1481 (660~2081)	1361 (533~2354)
検体数	51	25 (但し低位発熱量 24)	

表 4 地域別ごみ質の性状, 昭和50年度

地域		I地域	II地域
乾物当り	紙・布類%	46.5 (16.7~62.4)	45.6 (29.1~64.9)
	木・竹・ワラ類%	6.0 (0.6~23.1)	4.6 (0.9~16.8)
	合成樹脂類%	13.2 (3.9~27.9)	11.5 (6.0~23.1)
	ちゅう芥類%	17.0 (3.0~49.0)	22.4 (7.9~51.1)
	不燃雑芥類%	11.8 (0.7~24.7)	8.1 (1.0~23.2)
	その他雑物%	5.6 (0.0~11.5)	7.5 (0.6~28.1)
	生ごみ中	水分%	54.7 (34.0~75.0)
総固型物%		45.3 (25.0~66.0)	41.0 (26.0~57.9)
総可燃分%		33.3 (17.8~49.4)	31.3 (19.6~43.8)
総灰分%		12.0 (4.8~22.9)	9.6 (4.4~19.2)
低位発熱量 Kcal/kg		1486 (533~2354)	1338 (660~2098)
検体数	53 (但し低位発熱量 52)	22	

II型都市: 人口10万人以上100万人未満  
III型都市: 人口10万人未満

表 3 季節別ごみ質の性状, 昭和50年度

季節		春 (3~5月)	夏 (6~8月)	秋 (9~11月)	冬 (12~2月)
乾物当り	紙・布類%	46.2 (16.7~62.4)	44.0 (29.1~57.6)	48.5 (25.2~60.8)	46.2 (31.9~64.9)
	木・竹・ワラ類%	7.6 (2.5~23.1)	6.3 (1.7~17.3)	5.1 (0.6~14.1)	4.2 (0.9~16.8)
	合成樹脂類%	11.1 (5.8~19.1)	13.5 (6.7~24.5)	13.9 (3.9~27.9)	11.5 (6.0~24.8)
	ちゅう芥類%	19.5 (3.0~46.3)	16.3 (7.2~32.7)	16.1 (5.3~49.0)	23.4 (8.1~51.1)
	不燃雑芥類%	9.0 (3.2~14.7)	12.9 (0.7~24.7)	11.4 (1.0~23.4)	8.4 (1.0~22.5)
	その他雑物%	6.0 (0.6~11.5)	7.2 (1.6~23.1)	5.1 (0.0~11.4)	6.4 (2.1~15.3)
	生ごみ中	水分%	55.5 (34.0~74.0)	56.4 (44.8~65.5)	53.4 (38.1~75.0)
総固型物%		44.5 (26.0~66.0)	43.6 (34.5~55.2)	46.6 (25.0~61.9)	41.2 (28.9~57.9)
総可燃分%		33.9 (19.6~49.4)	31.1 (23.1~43.8)	34.9 (17.8~46.8)	31.4 (22.3~40.5)
総灰分%		13.3 (6.4~46.6)	12.5 (4.8~22.9)	11.7 (5.4~19.0)	9.9 (4.4~19.3)
低位発熱量 Kcal/kg		1417 (660~2057)	1404 (890~2040)	1746 (1143~3535)	1317 (920~2098)
検体数	11	22	23 (発熱量 22)	20	

く、ちゅう芥類が危険率5%で少ない。また生ごみ中では総灰分が危険率5%で、低位発熱量が10%でII地域より大きく、水分が危険率5%で少ないといえる。そし

て、乾物当りにおける紙・布類・合成樹脂類には、差は認められなかった。

これは、冬みは、冬の多い。く、合は総可ってい位発熱量発熱量、太平洋域(II)おりでラ類がより多

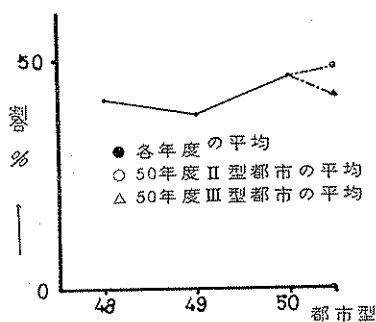


図1 紙・布類の変化

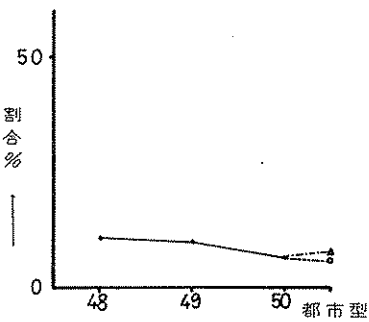


図5 不燃雑芥類の変化

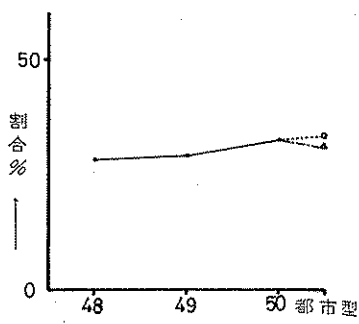


図9 生ごみ中の総可燃分の変化

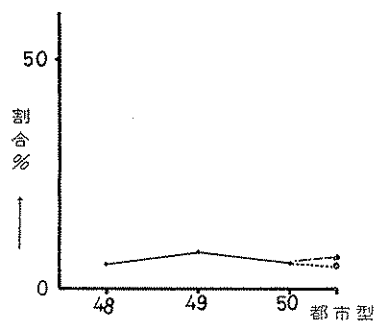


図2 木・竹・ワラ類の変化

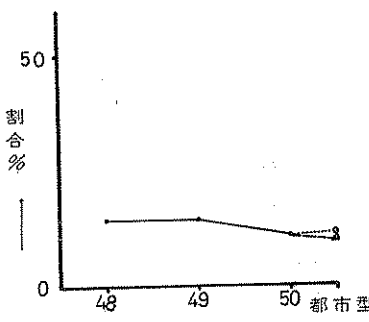


図6 その他雑物の変化

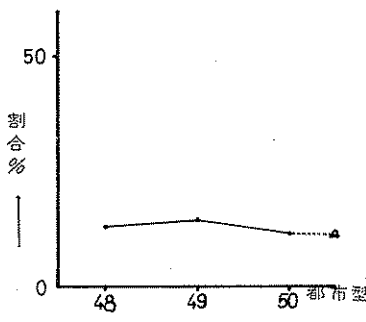


図10 生ごみ中の総灰分の変化

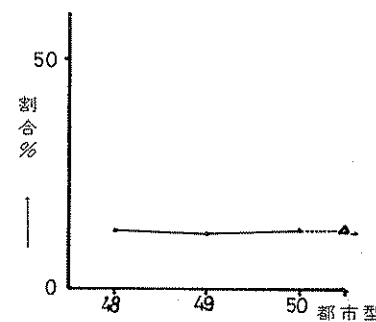


図3 合成樹脂類の変化

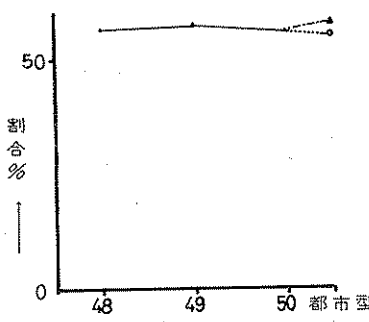


図7 生ごみ中の水分の変化

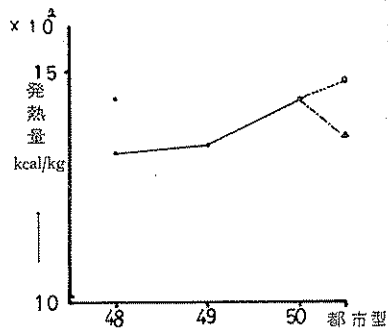


図11 生ごみ中の低位発熱量の変化

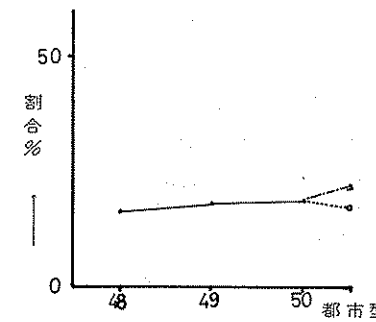


図4 ちゅう芥類の変化

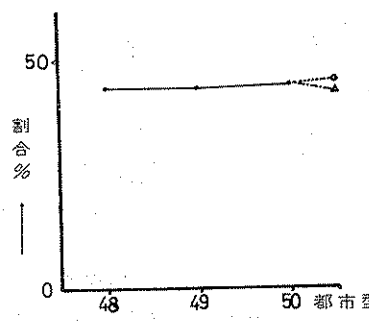


図8 生ごみ中の総固型物の変化

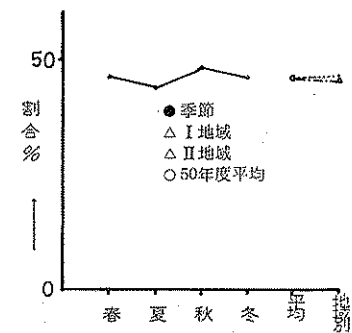


図12 紙・布類の変化

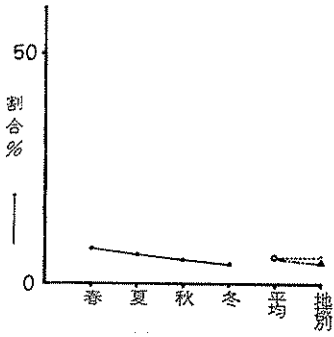


図13 木・竹・ワラ類の変化

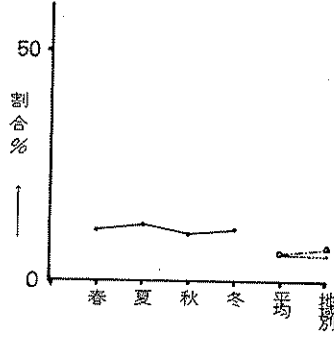


図17 その他雑物の変化

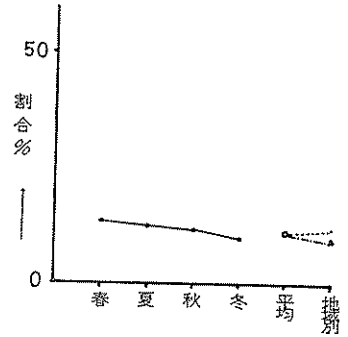


図21 生ごみ中の総灰分の変化

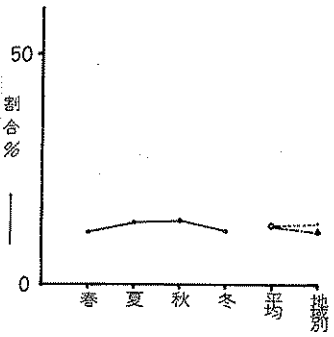


図14 合成樹脂類の変化

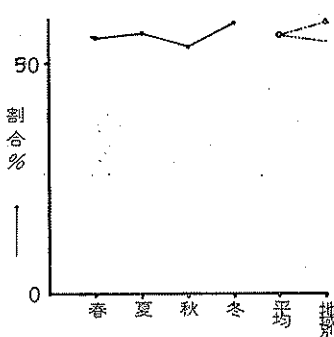


図18 生ごみ中の水分の変化

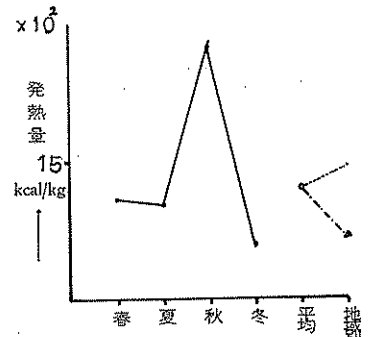


図22 生ごみ中の低位発熱量の変化

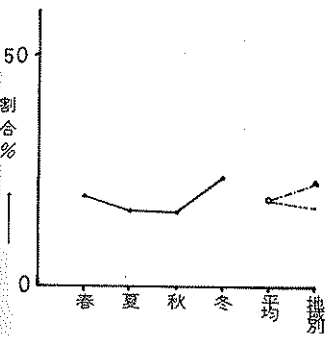


図15 ちゅう芥類の変化

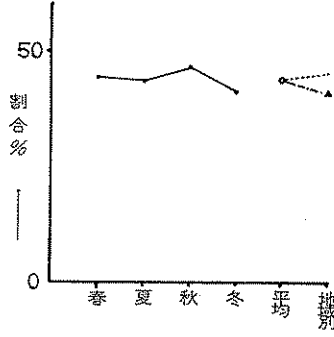


図19 生ごみ中の総固型物の変化

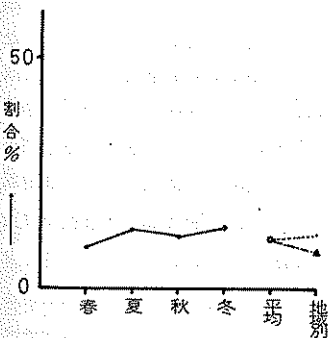


図16 不燃雑芥類の変化

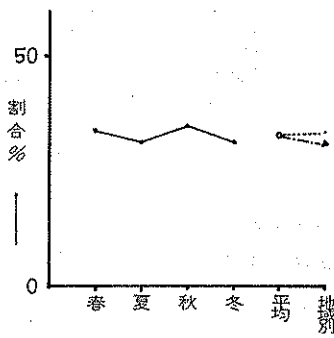


図20 生ごみ中の総可燃分の変化

表 5 各集計における母平均の区間

種別	項目	平均 %	範 囲		標準偏差	信頼率95%の範囲		
			最 小	最 大		最 大	最 小	
全 体	総 可 燃 分 %	32.7	17.8	49.4	6.45	34.2	31.2	
	水 分 %	56.0	34.0	75.0	8.27	57.9	54.1	
	低位発熱量 Kcal/kg	1442	533	2354	377.22	1529.5	1354.5	
都 市 別	II 型	総 可 燃 分	23.4	19.6	49.4	6.13	35.1	31.7
		水 分	55.2	34.0	74.0	8.04	57.5	52.9
		低位発熱量	1481	660	2081	353.07	1881.4	1380.6
	III 型	総 可 燃 分	31.3	17.8	46.8	6.83	34.2	28.4
		水 分	57.6	41.7	75.0	8.50	61.2	50.0
		低位発熱量	1361	533	2354	406.89	1536.5	1185.5
季 節 別	春	総 可 燃 分	33.9	19.6	49.4	9.94	40.9	26.9
		水 分	55.5	34.0	74.0	11.84	63.8	47.2
		低位発熱量	1417	660	2057	452.30	1735.6	1098.4
	夏	総 可 燃 分	31.1	23.1	43.8	4.84	33.3	28.9
		水 分	56.4	44.8	65.5	5.72	59.0	53.8
		低位発熱量	1404	890	2040	308.77	1544.1	1263.9
	秋	総 可 燃 分	34.9	17.8	46.8	6.35	37.7	32.1
		水 分	53.4	38.1	75.0	8.19	57.0	49.8
		低位発熱量	1746	1143	3535	499.17	1972.6	1519.5
	冬	総 可 燃 分	31.4	22.3	40.5	4.55	33.6	29.3
		水 分	58.8	42.1	71.1	7.38	62.3	55.3
		低位発熱量	1317	920	2098	308.45	1465.1	1168.9
地 域 別	I 地域	総 可 燃 分	33.3	17.8	49.4	6.71	35.1	31.5
		水 分	54.7	34.0	75.0	7.94	56.9	52.5
		低位発熱量	1486	533	2354	370.99	1590.3	1381.7
	II 地域	総 可 燃 分	31.3	19.6	43.8	5.83	33.9	28.7
		水 分	59.0	42.1	74.0	8.29	62.7	55.3
		低位発熱量	1338	660	2098	364.72	1503.5	1172.5

## (5) 考察

全体集計の各成分についての昭和48~50年度間の変化を見ると、図1~11のとおりである。また昭和50年度の都市規模別の変化も同図に記入してみた。さらに季節変化、地域別変化は図12~22のとおりである。それによると、ごみ中の各成分では、紙・布類が昭和49年度に減っているが、昭和50年度の増加、さらにIII型都市のごみの排出形態がII型都市へ移行することを考慮に入れると、今後増加が見込まれる。それによって総可燃分、低位発熱量も増加するものと考えられる。また、不燃雑芥類に減少の傾向も認められる。

集計項目を全体からみると、紙・布類はII型都市がIII

型都市より多く、季節的に秋に多く夏に少ない。そして、地域別には差は認められなかった。木・竹・ワラ類は、III型都市に多く、季節的には春に多く、冬に少ない。そして地域別では、I地域よりII地域に多い。合成樹脂類は、都市、地域別では差は認められないが、季節別では、秋に多く春、冬に少ない。ちゅう芥類はIII型都市に多く、季節別では冬に多く秋に少ない。そしてII地域に多いことが認められた。不燃雑芥類は、都市別では差は認められないが、季節別では、夏に多く、春、冬に少ない。また、地域別では、I地域に多いことが認められた。水分は、都市別では差は認められないが季節別では秋に少なく、夏、冬に多い。そして、地域別では、II地

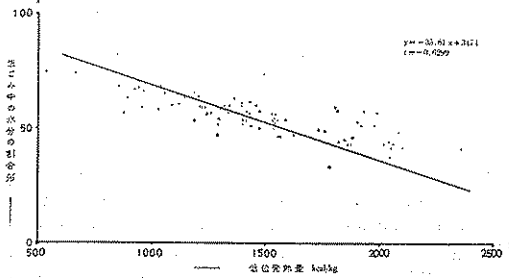


図23 生ごみ中の水分と低位発熱量の相関図

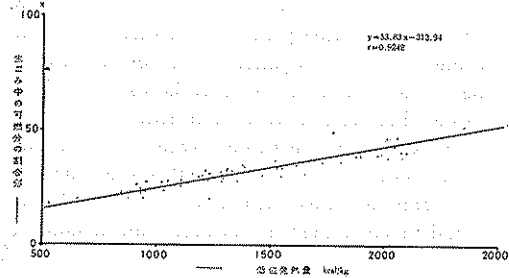


図24 生ごみ中の可燃分と低位発熱量の相関図

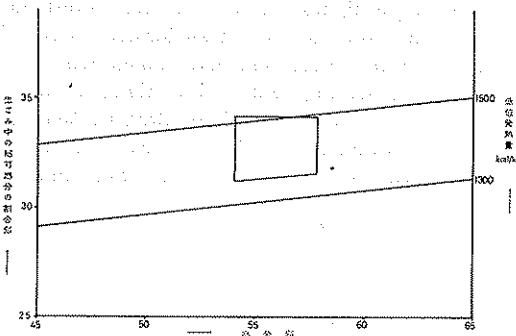


図25 全体における母平均の区間

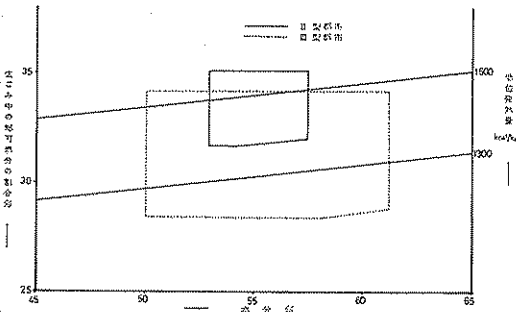


図26 都市別における母平均の区間

域に多い。生ごみ中の総可燃分は、II型都市に多く季節別には秋に多く、夏、冬に少ない。そして地域別では、差が認められなかった。低位発熱量は、都市別では、II型都市で高く、季節別では秋に高く、冬に低い。そして、地域別では、I地域が高いことが認められた。さら

に、各集計における母平均の区間推定を行ってみたが、結果は表5および図23~26に示すとおりである。これによると、検体数によりかなり区間の幅に差が認められるが、都市別ではII型都市が季節別では秋が、地域別ではI地域が燃え易いごみとなっている。

6 低位発熱量の推定式について

ごみ中の各成分と低位発熱量との相関を見てみると、総可燃分と低位発熱量との相関係数が0.9242、(図27)、水分とは-0.6299 (図28) でかなりの相関が認められた。

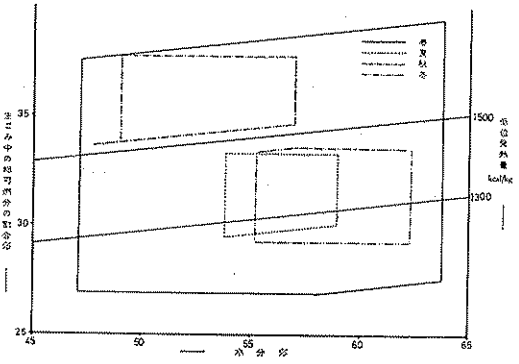


図27 季節別における母平均の区間

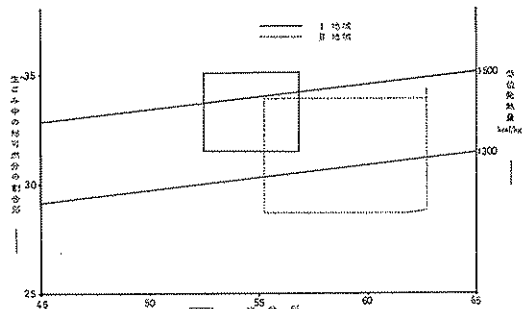


図28 地域別における母平均の区間

この2成分より低位発熱量の推定式を算出して下記の式を得た。

$$Hu = 53.83B - 600w$$

- Hu: 推定低位発熱量 Kcal/kg
- B: 生ごみ中の総可燃分 %
- w: 生ごみ中の水分 %

なお、この式と実測低位発熱量との標準誤差は155 Kcal/kgであった。また、各乾物当りの種類組成値より低位発熱量を推定するには、各成分の乾物当りの発熱量の平均値を用いた下記の式が有効である。

$$Hu = \{42.00(Pa+G) + 44.00W + 71.00P + 36.00U\} (100-w)/100 - 600w$$

	Kcal/kg
Hu: 推定低位発熱量	
Pa: 乾物当り紙・布類の割合	%
G: 乾物当りちゅう芥類の割合	%
W: 乾物当り木、竹、ワラ類の割合	%
P: 乾物当り合成樹脂類の割合	%
U: 乾物当りその他雑物の割合	%
w: 水分	%

なお、この式と実測低位発熱量との標準誤差は 188 Kcal/kg であった。

### 7 ま と め

昭和50年度の分析集計値を49年度と比較してみると、紙・布類、総可燃分、低位発熱量の増加、木・竹・ワラ類、不燃雑芥類等の減少が認められた。

また昭和50年度の分析値を都市規模別、季節別、地域別に集計を行った結果、いくつかの成分が変動していることを認めた。

さらに昭和49年度と同様に、ごみ中の各成分より低位発熱量を算出する式を2式作成した。

### 文 献

- 1) 二見寿之, 今込孝一郎, 瀬戸 昭: ごみ焼却施設に搬入されるごみ質に関する考察, 日環セ所報, 2: 56-59, 1975.
- 2) 二見寿之, 今込孝一郎: ごみ分析における方法と器具について, 生活と環境, 20(7): 51-54, 1975.
- 3) 藤原 強: やさしいデーターのまとめ方, 65pp. 日本環境衛生センター, 1974.

### Summary

The urban refuse collected in several places on the mainland of Japan in 1974 and 1975 was analyzed and the differences of the components were compared among different regions, size of cities and seasons. Compared with the results obtained in 1974, content of paper, ray and total combustibles in fresh refuse, and the lower heating value were high; whereas wood, bamboo and straw and incombustibles were low in 1975. Concerning the three principal factors, total combustible, water component and lower heating value, which indicate characteristics of refuse, the following results were obtained,

1. Totals of combustibles were much higher in cities with populations of 100,000 to 1,000,000 people than in cities with less than 100,000 people, and much higher in autumn than in summer or winter.
2. No differences of water content in refuse were found among different cities. However, it seemed to be highest in autumn and lowest in winter and low in the cities located in coast areas of Pacific Ocean and Seto Inland Sea.
3. Lower heating values were high in cities with populations of 10,000 to 1,000,000 people, in autumn seasonally, and in cities located in coastal areas of Pacific Ocean and Seto Inland Sea.