

# ごみ質の変動要因に関する一考察

## Investigation on the factors influencing refuse qualities

大沢 正明\* 土橋正二郎\* 古賀清治\*

Masaaki Osawa, Shojiro Tsuchihashi and Kiyoharu Koga

### 1 はじめに

現在わが国では、家庭から排出されるごみの大半を焼却処理しているが、焼却処理施設を稼動する上で最も基本的な事項はごみ質を把握することである。特にごみ中に含まれる水分は焼却効率に重要な影響を与え、焼却炉の命運を決すと言っても過言ではない。

水分の多いごみは、①処理能力を低下させる。②重油等の助燃材を多量に消費する。③これに伴い硫黄酸化物等の有害ガスが発生する。④焼却残渣が悪質になる等、著しく焼却炉の機能をそこなう結果になる。このため特に水分の多い悪質ごみが排出される地方都市においては、水分を減少させることがごみ処理の第一歩となっている。しかしながら、ごみは都市形態・季節等により多様に変化すると言われており、その実態を明確に示した資料はほとんどない。

そこで今回、ごみ質の季節による変動および都市形態による相違の実態を把握し、それらの要因について検討するために1年間にわたりごみ質の実態調査を行い、その成績について考察した。

### 2 調査方法

ごみ質実態調査は、都市型として1施設、農村型として2施設を選択し、月に1回の頻度で、1年間にわたり、ごみを採取分析した。また当該施設の収集方法、地域住民のごみ排出状態を調査し、ごみ質との関連性について検討した。

#### 2.1 調査施設

都市型としてA施設、農村型としてB・C施設を選択した。施設の概要は表1のとおりである。A施設は1市単独処理で、周辺地域は商工業都市として開発途上にある。B施設は1市2町広域処理で、木工業地として栄え、農業もさかんである。C施設は6町広域処理で、元

来農村地であるが、近年はベッドタウン化しつつある。

#### 2.2 調査期間

調査実施期間は昭和50年9月から昭和51年8月までである。ごみ採取月日は表2のとおりである。

#### 2.3 面接調査

収集方法・住民の指導方法の実態を、該当市町村担当者から直接面接方法により調査した。

#### 2.4 アンケート調査

住民のごみ排出状況を把握するため、地域住民に対し、アンケート調査を実施した。調査用紙は1施設につき300枚、回答者は世帯の主婦とし、留置法によった。

### 3 結果および考察

#### 3.1 ごみ質の季節変動

##### (1) ごみ質実態調査結果(図1~3)

一般的に夏・冬期は水分が多く、発熱量の低い、燃焼しにくいごみが排出され、春・秋期は、逆に水分が少なく発熱量の高い、燃焼しやすいごみが排出されるといわれている。今回の調査結果でもその傾向は顕著に見られ、3施設共夏期は悪質で、秋期は良質であった。施設別には、A施設が季節の特徴が最も顕著で、6月~8月、11月~1月が悪質期、2月~5月、9月~10月が良質期になっている。C施設は、3施設の中では最も季節の特徴が稀薄であるが、10月が最も良質で、徐々に悪質化し、8月が最も悪質になっている。年間を通じて最高と最低の差は、A施設が水分16.4%(43.2~59.6%)、低位発熱量1,070kcal/kg(800~1,870kcal/kg)、B施設は水分22.6%(48.9~71.5%)、低位発熱量1,050kcal/kg(700~1,750kcal/kg)、C施設は水分18.9%(57.7~76.6%)、低位発熱量710kcal/kg(590~1,300kcal/kg)であった。

##### (2) ごみ質に係わる要因

ごみ質の季節的変動に係わる主な要因として以下の3点が考えられる。

##### ① ごみ中の厨芥量の変化

\* 日本環境衛生センター九州支局環境科学部  
Department of Environmental Science, Kyushu  
Branch, Japan Environmental Sanitation Center

表 1 施 設 の 概 要

(昭和52年3月現在)

施設名	A 清掃工場	B 清掃工場			C 清掃工場					
	A市	a市	b町	c町	a町	b町	c町	d町	e町	f町
収集管轄地名	A市	a市	b町	c町	a町	b町	c町	d町	e町	f町
収集人口	76,346人	45,760	4,750	7,150	19,506	22,666	8,081	9,761	38,674	4,881
		57,660人			103,569人					
収集率	95.0%	88.9	37.0	50.7	63.3	88.5	67.9	76.0	78.5	52.0
		73.6%			75.4%					
人口密度	1,046人	1541.9	715.8	800.1	596.6	381.9	486.2	568.2	414.0	278.0
		1,138人			470人					
都市形態	都市型(商工業)	農村型(木工業, 農業)			農村型(農業・ベッドタウン)					
焼却炉規模	90t/日	90t/日			90t/日					

表 2 ごみ採取月日

(表中の数は日)

施設	月											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	13	24	24	12	12	16	8	12	8	7	30	14
B	11	28	28	14	24	17	15	13	14	14	30	14
C	13	1	23	27	17	16	8	10	16	24	25	14

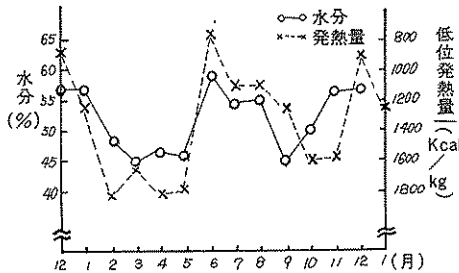


図 1 ごみ質の季節変動(A施設)

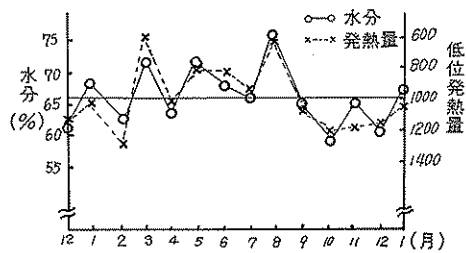


図 3 ごみ質の季節変動(C施設)

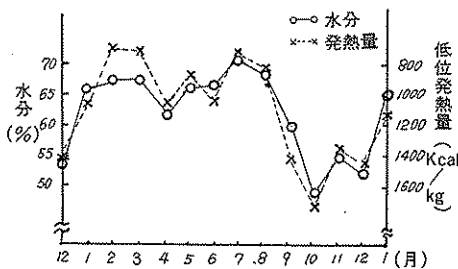


図 2 ごみ質の季節変動(B施設)

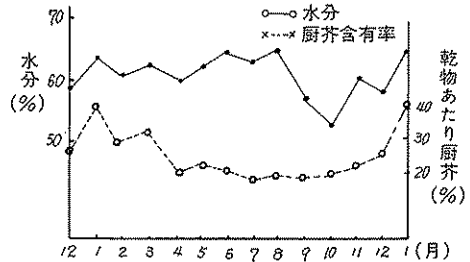


図 4 水分と厨芥含有率(平均)

② 厨芥類の質の変化

③ 降雨等外的条件の変化

①に関して、図4に乾物あたりの厨芥含有率と、ごみの水分比較を示した。12月～5月に関しては、ごみの水

分は厨芥量にほぼ比例しているが、夏期は厨芥量に比して水分が非常に高く、必ずしも比例関係は認められない。これは夏期においては、②の要素(厨芥の質の変化)が大きく影響するためと思われる。

表3 理論水分量, 単位: %

乾物厨芥含有率	厨芥の固有水分			
	80	85	90	95
10	29	36	47	66
20	44	53	64	79
30	55	63	73	85

表4 降雨量 (単位: mm)

施設	月											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	4.5	11.5	31.0	9.0	0.0	65.5	38.0	0.0	9.5	0.0	2.0	3.5
B	1.8	0.6	34.3	24.5	3.0	160.0	49.5	0.2	97.1	31.4	0.9	1.1
C	0.5	0.5	28.5	49.0	1.0	62.5	32.5	0.5	82.0	49.0	5.0	0.5

\* 採取日以前3日間の合計降雨量(福岡管区気象台月報より)

②に関しては、今回の調査では明確な傾向を把握できないが、僅かに「乾物厨芥1gあたりごみ水分量(g)」によって推測できる。ごみの水分が厨芥からのみ生ずると仮定すると、「乾物厨芥1gあたりのごみ水分量(g)」が多ければ多いほど、そのごみは固有水分の多い厨芥から成っているといえることができる。図5を見ると、「乾物厨芥1gあたりのごみ水分量」は夏期が大きく、冬期が小さく、夏期と冬期では厨芥の性状に大きな差異があることを示している。つまり夏期は水分の多い厨芥が、冬期は水分の少ない厨芥が排出される傾向がある。

なお、「乾物厨芥1gあたりごみ水分量(g)」は降雨・水切り等その他の条件によっても影響されると考えられるが、採取日の降雨量(表4)と図5を比較しても特に顕著な関連が認められない。また今回の調査からはその影響は明らかにされていない(水切りに関しては3・2(2)(3)で述べる)。以上から、ごみ質の季節変動は、厨芥の量および質の変化によるが、特に夏期のごみの悪質化の原因は、水分の大きい厨芥が排出されることによるといえる。なお、参考としてごみの水分が厨芥類から生ずると仮定した場合の計算上のごみの水分を表3に示した。

3・2 都市形態によるごみ質の相違

(1) ごみ質実態調査結果

1) 理化学的性状(図6)

一般的に都市型ごみは水分が少なく発熱量が高い燃焼し易いごみ質で、農村型は逆に燃焼しにくいごみ質であるといわれている。今回の調査結果でも、都市型と目されるA施設は、水分: 51.7%(45.1~59.6%)、低位発熱量1,410kcal/kg(920~1,870kcal/kg)と比較的良質であるのに対し、農村型のB、C施設は水分がB施設62.9%

(48.9~71.5%)、C施設66.8%(57.7~76.6%)低位発熱量がB施設1,120kcal/kg(700~1,750kcal/kg)、C施設990kcal/kg(590~1,260kcal/kg)と悪質であった。燃焼上からは、A>B>Cの順に良質ごみである。

日本環境衛生センターが昭和51年度に福岡県内23か所のごみ焼却施設(処理能力30t/日~180t/日)を対象に調査した結果(未発表)では、水分の平均が63.1%、低位

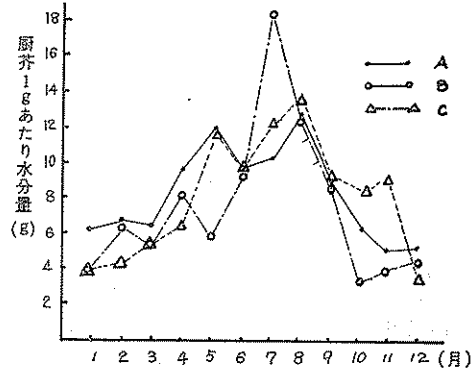


図5 乾物厨芥1g 当たり水分量

$$\text{乾物厨芥1g あたりごみ水分量} = \frac{\text{ごみの水分含有量(g)}}{\text{乾物厨芥含有量(g)}}$$

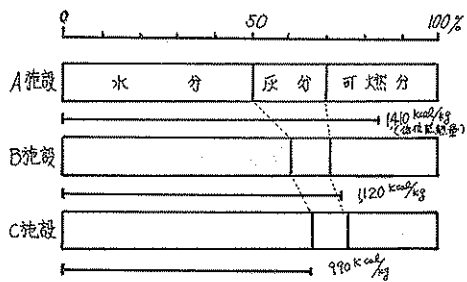


図6 理化学的性状

発熱量が1,100kcal/kgであるので、B施設がちょうど福岡県内の平均ごみ質で、A施設は良質側、C施設は悪質側に属するといえる。

2) 種類組成(図7)

乾物あたりの種類組成では、木・竹類、合成樹脂類に関しては3施設間に相違が認められない。合成樹脂類

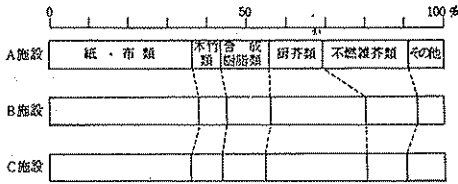


図 7 種類組成

は、各施設共13%程度の含有率である。施設間の相違が最も顕著な項目は厨芥類である。A施設：13.3%，B施設：26.1%，C施設：27.8%で、都市型のA施設と農村型のB・C施設の相違が著しい。また紙・布類はA施設：37.8%，B施設：39.1%，C施設：35.1%で、都市形態による相違はあまり見られないが、厨芥類と紙・布類に関しては、水分と密接な関連性を持っていると思われるので、後で考察する。

なおA施設の不燃雑芥類が、B・C施設に比して非常に多いのは、混合収集方式をとっているためであろう。

(2) アンケート調査結果

都市形態によるごみ質の相違あるいは施設によるごみ質の相違が具体的にどのような条件によって生ずるかを把握するために、ごみ質実態調査結果、収集方法・排出状況等に関するアンケート調査によって得られた資料をもとに、以下の4項目について検討した。

①自家処分、②収集回数、③水切り、④その他(収集料金、収集作業等)

1) 自家処分

処理能力に余裕のない施設においては、ごみ搬入量減量化のために、紙・布等燃えやすいごみの自家処分を奨励する場があるが、これは、ごみ悪質化の大きな原因になると思われる。アンケート調査結果で、「紙など燃えやすいものは自家処分する」と答えた世帯数比と、ごみの水分は著しい比例関係を示している(図8、9)。この自家処分について、ごみ質実態調査結果から詳細に検討した。

前章で水分の多い悪質ごみが搬入される施設ほど、厨芥類含有率が大きいという結果が得られた。しかしながら、これは必ずしも地域により厨芥排出量が異なることを意味してはいない。図10は、ごみの種類組成比を実際の1人1日あたり排出量に換算した重量組成である。厨芥類は3施設間にほとんど差が見られないが、紙・布類に大きな相違があり、紙・布類が多いほどごみの排出量は大きくなっている。つまり悪質ごみの地域ほど、紙・布類が少なく排出され、全体の排出量が少なくなり、相対的に厨芥含有率が高くなるのである。このように、地域によって紙・布類の排出量が異なるのは、生活様式を同様とすれば、燃え易いごみの自家処分の影響によるも

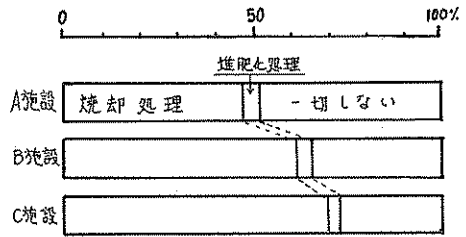


図 8 可燃ごみの自家処分率

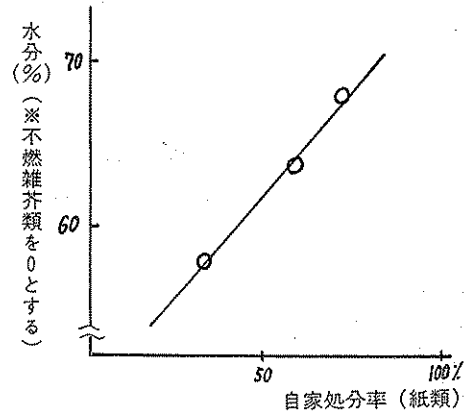


図 9 可燃ごみの自家処分状況とごみの水分  
3施設の分別収集方法が異なるため、缶・ビン等の不燃雑芥類を0として水分を算出した。

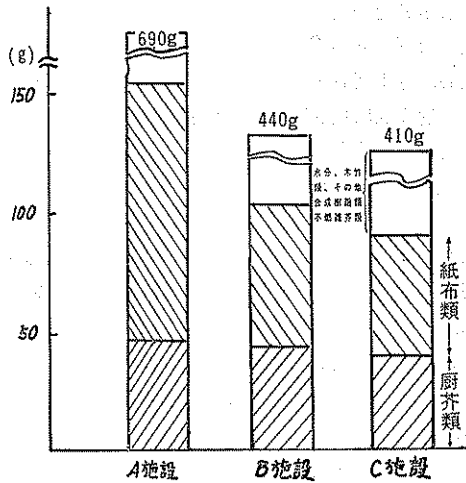


図 10 1人・1日あたりごみ排出量(組成別内訳)

のと考えられる。

自家処分は、冒頭で述べたように減量化を目的とした住民指導に影響されることは言うまでもないが、アンケート調査によると、農村地・住宅地・市街地など地域区分による相違が明確に見られた。

図12に示したように、農村地は、市街地・住宅地に比

表 5 世帯人数と自家処分率(焼却のみ)

世帯構成人員		<2	3~4	5>
地域区分(%)	市街地	13.0	53.7	33.3
	農村地	7.1	34.0	58.9
	住宅地	15.0	55.0	30.0
	自家処分率(%)	46.7	51.5	63.1

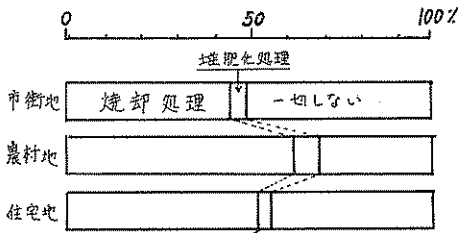


図 11 自家処分率

べ著しく自家処分率が高い。このことは、農村地は土地が広く、自家処分しやすい環境にあること、ならびに世帯の構成人数が多いため、1世帯あたりの排出量が多く、自家処分せざるを得ないことによると考えられる(表5, 図11)。従って、ごみ質に関する都市型、農村型の相違の原因は、自家処分率の相違によるといえることができる。

2) 収集回数

自家処分を誘発するという点から、収集回数もごみ質に大きな影響を与えている。現在は、週6回収集、週2回収集、週1回収集のいずれかを採用している施設が多いが、週1回収集程度では、自家処分による排出量の減量化を余儀なくされるものと思われる。アンケート調査でも、週2回収集を希望する世帯が圧倒的に多い(図12)。調査3施設の収集回数は、最も水分の少ない良質ごみが搬入されるA施設は、週2回(一部市街地区のみ週6回)収集、B施設は週2回、最も悪質ごみが搬入されるC施設は週1回(一部地域夏期のみ週2回)収集である。

その他、収集回数の影響が今回の調査からもいくつか認められた。B施設とC施設を比較すると、収集率、地域区分の点で、B施設の方がより農村型に近い(表1)と思われるが、自家処分率・ごみ質共にC施設の方が農

表 7 水切り状況(台所のごみの処理方法)

	A施設	B施設	C施設	市街地	農村地	住宅地
密封したビニール袋に入れる (%)	64.5	64.8	65.3	66.7	58.7	68.6
穴のあいたビニール袋に入れる (%)	9.6	13.8	16.3	12.8	17.3	10.4
紙で包む (%)	10.0	5.7	11.1	13.7	7.0	9.2
その他 (%)	15.9	15.7	7.3	6.8	17.0	11.8

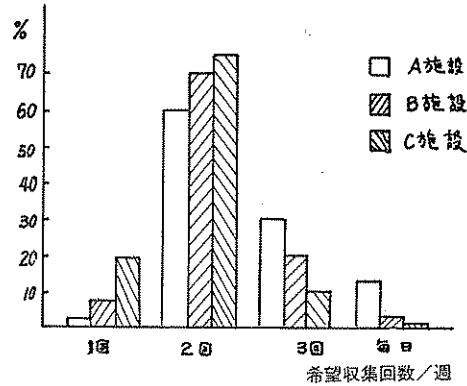


図 12 希望収集回数

村型であるのは、C施設がB施設より収集回数が少ないためと思われる。また、C施設のごみ質の季節変移が少ないのは、通常は週1回収集であるのに対し、ごみ悪質時の夏期に一部週2回収集するためと思われる。

3) 水切り

ごみ分析結果から、水切りの割合について明確に把握することは困難であるが、「厨芥1gあたりの水分量」からある程度推定が可能である。すなわち厨芥1gあたり水分量は、ごみの水分が厨芥からのみ生ずると仮定した場合、厨芥の水分の相違を推定し得るが、年間の平均では厨芥の性状が3施設共同様と仮定すると施設別に比較することにより水切りの割合を推定し得る。表6に厨芥1gあたりの水分量(年間平均)を示した。特にごみの水分との関連性は認められず、むしろ逆の傾向すら見られる。

表 6 厨芥 1gあたり水分量

	A施設	B施設	C施設
厨芥 1gあたり水分量(g)	8.8	7.9	8.7

水切りに関して最も不都合な排出方法は、厨芥類を密封したビニール袋に入れて処理することであると思われるが、地域住民に対するアンケート調査によると、「水が出ないように密封したビニール袋に入れる」家庭は、むしろ都市部の方が多い(表7)。

表 8 収集料金と自家処分率

施設名	A施設	B 施設			C 施設					
		a市	b町	c町	a町	b町	c町	d町	e町	f町
収集料金	100袋/年 無料配布	5袋/月 無料配布 (超過分 10円/袋)	15円 /袋	30円 /袋	330円 /月・世帯	130円 /月・世帯	480円 /月・世帯	500円 /月・世帯	120円 /月・世帯	490円 /月・世帯
自家処分率 (紙類のみ)	36.3%	55.7%	85.0%	96.7%	68.8%	66.7%	84.2%	79.2%	67.3%	71.4%

B施設は、行政単位別に料金徴収方法が異なっており、a市は月5袋無料配布(超過分は10円/袋)、b町は1袋15円、c町1袋30円である。a市は自家処分率が55.7%であるのに対し、袋単位で徴収する。b町、c町は自家処分率が各々85.0%、96.7%と非常に高い。

#### 4) その他

この外に、ごみ質に影響を与える要因として、①収集料金、②収集作業方法、③排出容器等があげられるが、今回の調査からはその関連性を明確に把握することはむずかしかった。収集料金の徴収方法には、排出袋単位に徴収する方法と、世帯単位に月額料金を徴収する方法とが広く採用されているが、前者は自家処分を誘発し、ごみ悪質化の原因となるので好ましくない(表8)。また収集業者は、①市(組合)職員、②委託業者、③許可業者に大別されるが、水切り指導の面からは、焼却施設の現状に精通した市(組合)職員が直接収集作業を実施するのが好ましい。集積所に出される排出容器には、主に、①ポリ容器、②ビニール袋、③紙袋の3種類が広く用いられている。容器の耐用という点からは、①、②、③の順であるが、それだけに水切りは荒くなると思われる。紙袋は、水切りがよく、袋の分だけ紙類が多くなるという点で最適であるが、コストが高く、雨にも弱い。ごみ質に与える影響としては、各々長所、短所があり、一概に適・不適を論ずることはできない。これらのごみ質との関連性を把握するためには、調査条件をしばらく、さらに詳細な調査を行う必要がある。

#### 4 総 括

中規模都市3処理施設において昭和51年～52年にかけて実施した「ごみ質の季節変動」および「都市形態によるごみ質の相違」についての調査結果は次のとおりである。

##### (1) ごみ質の季節変動

① いずれの施設においても夏期は水分が多く、発熱量が低い悪質ごみであり、秋期は逆に良質ごみであった。秋>春>冬>夏の順に良質ごみが排出された。

② 年間の最高と最低の差は、水分で20%前後、低位発熱量で700～1,100kcal/kgであった。

③ ごみ質の季節変動は、厨芥の量および質が季節によって変化することにより生じ、特に夏期の悪質化の原因は、水分の多い厨芥が多く排出されるためと考えられた。

##### (2) 都市形態によるごみ質の相違

① 調査3施設中都市型と目されるA施設は、水分が少なく、発熱量の高い燃焼しやすいごみ質であり、農村型のB・C施設は、逆に燃焼しにくい悪質ごみであった。

② 種類組成では、都市型は厨芥類が少なく、農村型は多い。合成樹脂類は都市形態による差はなく、平均13%程度の含有率であった。

③ 都市形態によるごみ質の相違は、生活様式の違いを別とすれば紙類等の自家処分による影響が大きい。

④ ごみを良質化するためには、収集回数、収集料金等を考慮して、自家処分を抑制することが必要である。

⑤ 排出者の水切り状況とごみ質の関連性については、明確な結論は得られなかった。

#### 参 考 文 献

- 1) 梅沢浩二：東京都区内ごみ質調査結果について(昭和47年度)：東京都清掃研究所報告，1～10，1975。
- 2) 二見寿之，今込孝一郎，瀬戸昭：ごみ焼却処理施設に搬入されるごみ質に関する考察，日環せ所報，No. 2：1974。
- 3) 萩須吉洋：都市ごみ焼却炉の現状と問題点，公害，9(6)，1974。

#### Summary

The investigation of a seasonal change of refuse qualities and the differences of refuse qualities between urban and rural areas were carried out in several facilities in Fukuoka Prefecture.

(1) Seasonal change of refuse qualities

In the three incinerators investigated, the refuse collected was high in moisture and low in lower heating value in summer, and by contrast it was found to be the opposite situation in autumn. The qualities of refuse were observed to be unsuitable to treat in order of autumn, spring, winter and summer.

A difference between the maximum and the minimum values through any one year was about 20% in moisture content and 700-1,100 kcal/kg in lower heating value.

The seasonal change of refuse qualities seemed to be attributed to the change of the amount of garbage involved. The unsuitable qualities of refuse dumped in summer was due to having a

great deal of garbage including high moisture content.

(2) Quantitative differences between urban and rural refuse

Of the three incinerators investigated, the refuse of an incinerators in the urban area seemed to be low in moisture, high in lower heating value, and with ease of combustion.

Garbage content rate was less in urban refuse than those of local refuse. There was no difference in the plastic content between urban and rural refuse, showing a value of about 13%.

As the low content of combustible components such as paper in rural refuse makes such refuse unsuitable for this purpose, it was recommended not to treat combustible refuse for households.

る  
分  
解  
理  
大  
力

器  
材  
の  
作  
用