

計画ごみ質（低位発熱量）の設定に関する一考察

名古屋工業大学 ○正員 浦辺 真郎

1. 計画ごみ質の意味

計画ごみ質とは過去の年次別、季節別の実績を基にした計画目標年次でのごみ質の設定値をいうが、焼却処理計画においてはそれをごみの低位発熱量で総称させて用いている。ごみ質は当然変動するため、現在最高の低位発熱量（以下 H_{max} と略記）と最低のそれ（同 H_{min} ）との範囲内に、90%のごみが入るよう設定して計画されている。ところで H_{max} や H_{min} は、焼却炉の設計、運転に多大の影響を与えるが、それらの範囲を大きく設定することは焼却炉の余裕にはならず、むしろ通常運転時ではかえって炉そのものの運転操作を難しくしていると考えられる。本稿は、わが国の計画ごみ質の設定値について調査し、それとごみ質分析結果等とを比較することから、計画ごみ質をより合理的に設定するための考え方を示そうとするものである。

2. 計画ごみ質設定値の調査

計画ごみ質調査対象施設の内訳を表-1に示した。昭和55年以降に竣工した施設では、破砕設備を併設したごみ焼却発電施設が多くなっているが、これはいわゆる大型炉が調査対象に多く含まれたためであり、別の意味でいえば我が国のごみ焼却炉の建設動向と合致している。

このようなごみ焼却施設を要因別に分類してそれぞれの設定 H_{max} について施設の割合で現したものが図-1である。水噴射炉よりボイラ炉が、ボイラ炉より発電炉の方が H_{max} を高く設定している様子がよく表れており、そのため昭和55年以降竣工で破砕設備を併設している施設の H_{max} も高い設定値になっている。いまこの様子を平均ごみ低位発熱量（以下 H_{mean} と略記）や H_{min} についても概括的に求めて図-2に示した。図中の幅は標本標準偏差を表している。発電炉の H_{min} の平均値は、約900kcal/kgと自燃限界に近い値に設定されている反面、 H_{max} の平均値は2200kcal/kgを超えており、それら両者の平均値間の差は、約1300kcal/kgもある。炉形式別にみるとこの差は、1150~1350kcal/kg程度に設定されており、水噴射炉、ボイラ、発電炉の順序となっている。また H_{max} と H_{mean} との差の方が、 H_{mean} と H_{min} との差より大きくなっている。このことは H_{min} の下限を押え、逆に H_{max} をより高く設定する傾向にあるといえる。

表-1 調査対象施設の種類と内訳

炉型式 要 因	水噴射炉	ボイラ炉	発電炉	小 計
昭和55前 破無	10(46/39)	6(27/30)	6(27/13)	22(100/24)
破有	3(16/11)	6(31/30)	10(53/21)	19(100/20)
昭和55後 破無	6(27/23)	5(23/25)	11(50/23)	22(100/24)
破有	7(23/27)	3(10/15)	20(67/43)	30(100/32)
小 計	26(28/100)	20(21/100)	47(51/100)	93

()内 分子は横軸
を基準とした割合(%)
分母は縦軸

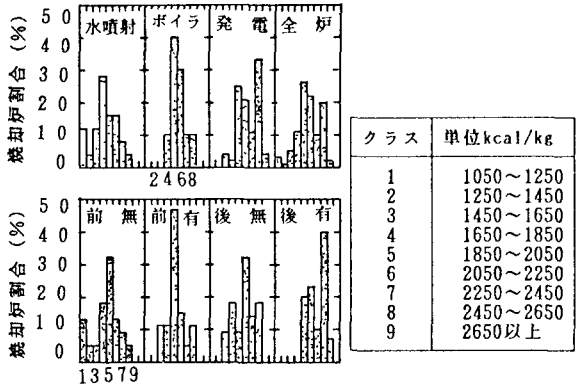


図-1 炉型式等の要因別分類からみた
計画ごみ質最高設定値の分布

表-2は、 H_{max} や H_{min} が H_{mean} からどの程度の差を有しているかを推定するための考え方を示した結果である。 H_{mean} が正規分布するとした場合、 $H_{mean} \pm 1.65 \sigma_{n-1}$ (σ_{n-1} は標本標準偏差) 内にごみの90%が存在することになる。全炉(すべての対象施設93炉)の H_{mean} から求められる90%のごみ質範囲は、838 ~ 1920kcal/kg にあり、その差は高々1100kcal/kg 程度と考えられるが、実際に設定されている H_{max} と H_{min} との差は、上述したように1300kcal/kg にもなっている。すなわち現在の計画ごみ質とは、平均的なとらえ方をすれば、我が国のごみ質からみて95%程度の確率で最高、最低ごみ質を設定していることになる。

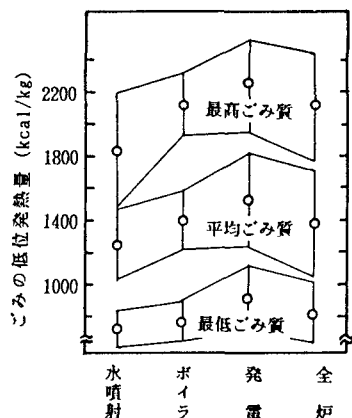


図-2 炉型式別にみたごみ低位発熱量の設定値の平均と標本標準偏差

3. ごみ分析結果等からみたごみ質

表-3は、4都市のごみ質分析結果から低位発熱量についてその平均値や標準偏差について求めたものであるが、A市は筆者ら

が分析し、B~D市

は各々の清掃事業概要等の資料から求めたものである。B市のごみ質の変動が大きい理由は、調査対象年数が11年と長く(施設の計画目標年次からいえばむしろ短い)、その期間中

表-2 平均ごみ質から推定される計画ごみ質の範囲

※ 項 目	$H_{max} - H_{mean}$				$H_{mean} - H_{min}$				備 考
	1	2	3	4	1	2	3	4	
H_{mean}	1231	1420	1337	1488	1231	1420	1337	1488	
$H_{max} - H_{mean}$ or $H_{mean} - H_{min}$	644	638	711	772	519	608	641	598	$\bar{x}$
$1.65 \sigma_{n-1}$	422	455	742	398	422	455	742	398	H_{mean} の σ_{n-1}
$1.65 \sigma_{n-1}$	543				543				全炉の H_{mean} の σ_{n-1}

(※) 1. 昭和55年以前竣工, 破砕施設無
2. " " " " 有
3. " 以後竣工, " 無
4. " " " " 有

$\bar{x}$: 平均値
 σ_{n-1} : 標本標準偏差
 Max : 最大値
 Min : 最小値

に混合収集から2分別収集

に変更され、しかも種々の地域特性をも包含しているためと考えられる。いまその最大の標準偏差をもつB

表-3 ごみ分析結果等から求めたごみ低位発熱量の平均値と標準偏差

都市名	調査年数	施設数	データ数	平均値	標本標準偏差	備 考
A	3	1	18	1280	211	地方中心都市 2分別収集
B	11	4~11	336	1480	426	中心都市 2分別収集
C	17	6	98	1380	319	同上 2分別収集
D	9	4	36	1700	320	同上 混合収集

市の336 データにNeymanのスミーズテストをした結果これらは正規分布しており、したがって $1.65 \sigma_{n-1}$ は約700kcal/kgになる。この値は前表-2の H_{max} と H_{mean} との差より小さい場合があり、逆説的にいえば、最近発電等の熱利用を有利に考えるため、 H_{max} を高く設定して計画する傾向にあると推測され、また他都市の例を用いて比較すると、計画ごみ質の設定範囲が実際の実現値よりいかに大きいかがよくわかる。

4. おわりに

計画ごみ質を適切に設定することは、ごみ処理施設の経済性の面でも有利であり、さらに運転管理にとっても有効である。このような意味からも現在の計画ごみ質は余裕をもちすぎており、その合理的な設定が望まれる。このことから個々の都市でのデータの蓄積と同時に、それらを集積し解析することの重要性があらためて強調される。