

計画ごみ質の基本的な考え方について（補足）

資料3補足

1. はじめに

角田衛生センター、大河原衛生センターにおける実績をもとにした計画ごみ質について、計算過程について補足する。

2. 角田衛生センター

角田衛生センターの各年度の平均ごみ質を表 11 に示す。

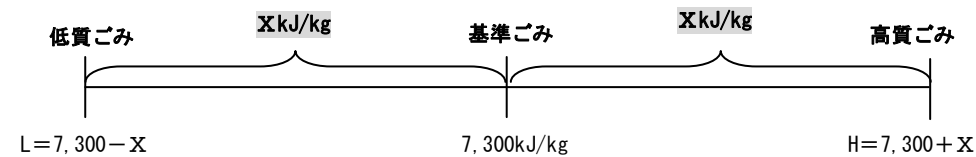
表 1 角田衛生センターの平均ごみ質

年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度	H22 年度	平均
水分(%)	47.5	48.8	48.8	53.6	51.7	50.1
灰分(%)	6.5	6.2	7	5.0	5.4	6.0
可燃分(%)	46.0	45.0	44.2	41.4	42.9	43.9
低位発熱量(kJ/kg)	8,600	8,518	5,500	7,225	6,700	7,300

これより、基準ごみ質時の低位発熱量を 7,300kJ/kg とし、高質ごみ質時の低位発熱量 (H) と低質ごみ質時の低位発熱量 (L) の比が 2.5 となるように H と L を設定した場合、

$$H = 2.5 \times L \quad \dots \quad \textcircled{1}$$

の関係が成り立つ。ここで、H と L は基準ごみ質時の低位発熱量である 7,300kJ/kg を中心に、下図に示す関係を持つ。



以上から、

$$L = 7,300 - X \quad \dots \quad \textcircled{2}$$

$$H = 7,300 + X \quad \dots \quad \textcircled{3}$$

が成り立つ。この①～③について解くため、②+③より

$$L + H = 14,600 \quad \dots \quad \textcircled{2}'$$

これに①を代入して、

$$3.5L = 14,600 \Leftrightarrow L = 4,171$$

①より、 $H = 10,427$ 。また、②より、 $X = 3,129$ となる。

以上より、高質ごみ質時の低位発熱量は $H = 10,427 \div 10,500 \text{kJ/kg}$ 、低質ごみ質時の低位発熱量は $L = 4,171 \div 4,200 \text{kJ/kg}$ となる。

次に、

$$HI = \alpha B - 25W \quad \dots \quad *$$

を、 α と W についてそれぞれ解くと、

$$\alpha = (HI + 25W) \div B \quad \dots \quad *'$$

$$W = (\alpha B - HI) \div 25 \quad \dots \quad *''$$

となる。このうち*''に、角田衛生センターの実績より求めた基準ごみ質時のごみ質である、 $HI = 7,300 \text{kJ/kg}$ 、 W (水分) = 50.1%、 B (可燃分) = 43.9% を代入すると、

$$\alpha = (7,300 + 25 \times 50.1) \div 43.9 = 194 \approx 190$$

より、 α は 190 と求まる。

次に灰分をどのごみ質においても、基準ごみ質時と同じ 6.0% とした場合、

$$B + W + 6.0 = 100 \Leftrightarrow B = 94.0 - W \quad \dots \quad \textcircled{4}$$

より、*''に④を代入し、

$$\begin{aligned} W &= \{ \alpha (94.0 - W) - HI \} \div 25 \\ &= (94.0\alpha - HI) \div (\alpha + 25) \quad \dots \quad *''' \end{aligned}$$

を得る。そこで

《高質ごみ ($HI = 10,500 \text{kJ/kg}$) の場合》

*'''に $HI = 10,500 \text{kJ/kg}$ 、 $\alpha = 190$ を代入し、

$$W \text{ (水分)} = (94.0 \times 190 - 10,500) \div (190 + 25) = 34.2$$

④に $W = 34.2$ を代入し、

$$B \text{ (可燃分)} = 94.0 - 34.2 = 59.8$$

《低質ごみ ($HI = 4,200 \text{kJ/kg}$) の場合》

*'''に $HI = 4,200 \text{kJ/kg}$ 、 $\alpha = 190$ を代入し、

$$W \text{ (水分)} = (94.0 \times 190 - 4,200) \div (190 + 25) = 63.5$$

④に $W = 63.5$ を代入し、

$$B \text{ (可燃分)} = 94.0 - 63.5 = 30.5$$

3. 大河原衛生センター

大河原衛生センターの各年度の平均ごみ質を表2に示す。

表2 大河原衛生センターの平均ごみ質

年度	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度	平均
水分(%)	48.1	48.6	47.0	54.4	53.3	50.3
灰分(%)	6.2	7.4	5.7	5.8	6.3	6.3
可燃分(%)	45.7	44	47.3	39.8	40.4	43.4
低位発熱量(kJ/kg)	8,600	8,518	9,210	7,053	6,688	8,000

これより、基準ごみ質時の低位発熱量を 8,000kJ/kg とし、角田衛生センターと同様に高質ごみ質時の低位発熱量 (H) と低質ごみ質時の低位発熱量 (L) の比が 2.5 となるように H と L を設定した場合、

$$H = 2.5 \times L \dots\dots ①$$

$$L = 8,000 - X \dots\dots ②$$

$$H = 8,000 + X \dots\dots ③$$

が成り立つ。この①～③について解くため、②+③より

$$L + H = 16,000 \dots\dots ②'$$

これに①を代入して、

$$3.5L = 16,000 \Leftrightarrow L = 4,571$$

①より、 $H=11,427$ 。また、②より、 $X=3,427$ となる。

以上より、高質ごみ質時の低位発熱量は $H=11,427 \approx 11,500 \text{kJ/kg}$ 、低質ごみ質時の低位発熱量は $L = 4,571 \approx 4,600 \text{kJ/kg}$ となる。

次に、

$$HI = \alpha B - 25W \dots\dots *$$

を、 α と W についてそれぞれ解くと、

$$\alpha = (HI + 25W) \div B \dots\dots *'$$

$$W = (\alpha B - HI) \div 25 \dots\dots *''$$

となる。このうち*''に、大河原衛生センターの実績より求めた基準ごみ質時のごみ質である、 $HI=8,000 \text{kJ/kg}$ 、 W (水分) = 50.3%、 B (可燃分) = 43.4% を代入すると、

$$\alpha = (8,000 + 25 \times 50.3) \div 43.4 = 213 \approx 210$$

より、 α は 210 と求まる。

次に灰分をどのごみ質においても、基準ごみ質時と同じ 6.3% とした場合、

$$B + W + 6.3 = 100 \Leftrightarrow B = 93.7 - W \dots\dots ④$$

より、*''に④を代入し、

$$\begin{aligned} W &= \{\alpha (93.7 - W) - HI\} \div 25 \\ &= (93.7\alpha - HI) \div (\alpha + 25) \dots\dots *''' \end{aligned}$$

を得る。そこで

《高質ごみ ($HI=11,500 \text{kJ/kg}$) の場合》

*'''に $HI=11,500 \text{kJ/kg}$ 、 $\alpha=210$ を代入し、

$$W \text{ (水分)} = (93.7 \times 210 - 11,500) \div (210 + 25) = 34.8$$

④に $W=34.8$ を代入し、

$$B \text{ (可燃分)} = 93.7 - 34.8 = 58.9$$

《低質ごみ ($HI=4,600 \text{kJ/kg}$) の場合》

*'''に $HI=4,600 \text{kJ/kg}$ 、 $\alpha=210$ を代入し、

$$W \text{ (水分)} = (93.7 \times 210 - 4,600) \div (210 + 25) = 64.2$$

④に $W=64.2$ を代入し、

$$B \text{ (可燃分)} = 93.7 - 64.2 = 29.5$$

4. 合わせごみ質

角田衛生センターの搬入実績 (平成 22 年度) 29,178 t/年

大河原衛生センターの搬入実績 (平成 22 年度) 17,792 t/年

《高質ごみの場合》

$$\text{水分} = (34.2 \times 29,178 + 34.8 \times 17,792) \div (29,178 + 17,792) = 34.4$$

$$\text{灰分} = (6.0 \times 29,178 + 6.3 \times 17,792) \div (29,178 + 17,792) = 6.1$$

$$\text{可燃分} = (59.8 \times 29,178 + 58.9 \times 17,792) \div (29,178 + 17,792) = 59.5$$

$$\text{発熱量} = (10,500 \times 29,178 + 11,500 \times 17,792) \div (29,178 + 17,792) = 10,880$$

《基準ごみの場合》

$$\text{水分} = (50.1 \times 29,178 + 50.3 \times 17,792) \div (29,178 + 17,792) = 50.2$$

$$\text{灰分} = (6.0 \times 29,178 + 6.3 \times 17,792) \div (29,178 + 17,792) = 6.1$$

$$\text{可燃分} = (43.9 \times 29,178 + 43.4 \times 17,792) \div (29,178 + 17,792) = 43.7$$

$$\text{発熱量} = (7,300 \times 29,178 + 8,000 \times 17,792) \div (29,178 + 17,792) = 7,570$$

《低質ごみの場合》

$$\text{水分} = (63.5 \times 29,178 + 64.2 \times 17,792) \div (29,178 + 17,792) = 63.8$$

$$\text{灰分} = (6.0 \times 29,178 + 6.3 \times 17,792) \div (29,178 + 17,792) = 6.1$$

$$\text{可燃分} = (30.5 \times 29,178 + 29.5 \times 17,792) \div (29,178 + 17,792) = 30.1$$

$$\text{発熱量} = (4,200 \times 29,178 + 4,600 \times 17,792) \div (29,178 + 17,792) = 4,350$$