

6. 木質バイオ燃焼器の構造と機能 (9)

蓄熱タンクの蓄熱容量

蓄熱タンクが蓄えることのできる熱量、すなわち蓄熱容量 E_s (kWh) は、タンクの上下温度差 ΔT (°C) とタンク容量 V (L) から $E_s = \Delta T \times V$ によって計算できる。

仮に、タンク容量 $V = 1,000\text{L} = 1\text{m}^3$ 、温度差 $\Delta T = 20^\circ\text{C}$ (上 80°C 、下 60°C) の場合の蓄熱容量 E_s は、1 L の水の温度を 1°C 上昇するのに 1kcal の熱量を必要とし、 $1\text{kWh} = 860\text{kcal}$ なので以下のようになる。

$$\text{蓄熱容量 } E_s = 20\text{kcal/L} \times 1,000\text{L} \div 860\text{kcal/kWh} = 23.3\text{kWh}$$

因みに、 ΔT を大きくすれば比例して蓄熱容量が増え、 $\Delta T = 30^\circ\text{C}$ では 34.9kWh となり 5 割アップとなる。しかし温水ボイラの場合で ΔT のとりうる範囲は通常 $15 \sim 30^\circ\text{C}$ に制限される関係から蓄熱量の大きさはタンク容量の大きさに調節されている。

それでは実際に必要なタンク容量を決定するには・・・。

わが国では温度成層型ポンペを on-off のシンプルな使い方をしている場合が多く、タンク容量はボイラ出力当たり $20 \sim 30\text{L}$ を最低限度としている。それに対して欧州では温度成層型ポンペの機能を有効に活用する QM (品質管理) 基準が設けられており、タンク容量は 1 時間以上の熱供給を想定して次式が示されている。

$$\text{蓄熱タンクの容量 (m}^3\text{)} = \frac{0.86 \times \text{ボイラ出力 (kW)} \times 1 \text{ (h)}}{\text{ボイラ出口温度 (}^\circ\text{C)} - \text{ボイラ還り温度 (}^\circ\text{C)}}$$

例えば、ボイラ出力 200kW 、ボイラ出口温度 80°C 、ボイラ帰り温度 60°C の場合、タンク容量は約 8.6m^3 となる。その蓄熱容量は $23.3\text{kWh/m}^3 \times 8.6\text{m}^3 = 200\text{kWh}$ となり、それだけで 200kW の熱需要を 1 時間だけ賄えるもう一台のボイラとして機能できることとなる。

図表 6.10 は、山形県最上町の若者定住環境モデルタウンの地域熱供給設備として導入された 10m^3 容の蓄熱タンクで、 90kW チップ/ペレット併用ボイラ 2 基、 45kW と薪ボイラの熱供給システムに組み込まれている。各戸への給湯、パネルヒータ (全室)、周辺道路のロードヒーティングとして利用されている。



図表 6.10 10m^3 の蓄熱ボイラ