

## 6. 木質バイオ燃焼器の構造と機能 (18)

20240218

## ガス化炉の特性

図表 6.27 はダウンドラフト (DD) 炉とアップドラフト (UD) 炉の性能を比較したものである。それぞれの特徴を 6 (17) の図表 6.26 と照合して説明する。

▼両者に共通する特性：炉は円筒状の縦型で燃料は上から下へ順次移動する必要がある。移動を阻止するブリッジの発生を抑える目的で、事前に燃料の寸法調整が重要となる。さらに燃料に含まれる微粉は炉内でのガス通路の閉鎖に関係するため可能な限り少なくすることが好ましい。

図表 6.27 ガス化炉の性能比較

炉型式	ダウンドラフト	アップドラフト
発電規模 (kW)	30~350	30~2500
燃料品質	水分率 (%)	<15
	寸法 (mm)	<60
ガス化温度 (°C)	700~1,200	700~900
ガス出口温度 (°C)	600~800	100~300
ガス成分	CO主体	CO主体
ガス発熱量 (kcal/m <sup>3</sup> N)	1,000~1,200	1,000~1,200
タール含有量 (g/m <sup>3</sup> N)	<0.5	30~150
タール除去処理	炉内除去	後工程除去
排出物	炭・灰・水 (少)	炭・灰・水 (多)

▼アップドラフト炉：構造が簡単で歴史も古い。投入された燃料は先ず乾燥され、発生した水蒸気は上部出口から炉外に排出されるため、高水分率燃料の利用も可能である。次いで乾留（空気遮断状態での熱分解）によりガスと多量のタールが揮発し、上部燃焼ゾーンを通過して炉外に出る。揮発タールはガスの冷却過程で粘稠な液体となり、各種フィルターや配管の目詰まり、ガスエンジンの失火や破壊などのトラブルを引き起こす。そのため炉外でのタール除去処理が不可欠となる。ガス化発電の成否はタールトラブルの解消に依存すると言われている。わが国で稼働しているのは発電出力 2,000kW クラスで、熱利用は行われていない。

▼ダウンドラフト炉：アップドラフト式のタールが多い欠点を補うためにガスの流れを下向きに変更したものである。水蒸気、ガス、タールはすべて下向きに移動し、乾留により揮発したタールは酸化層で熱分解（炉内除去）されるため、発生ガス中のタール量はアップドラフト式の 1/100 以下と微量となる。なおこのタール除去には高温が必要であり、温度を下げない水分率の低い（15%以下）燃料が要求される。さらに酸化層は直径方向で均一な燃焼が必要となるためガス化炉のスケールアップは難しい。そのためこの方式のガス化炉の発電出力は一般に 200kW 以下に限られ、熱出力も数百 kW 程度で留まる。以上の理由から木質バイオマスのガス化熱電併給にはもっぱらダウンドラフト式が利用されている。

【参考文献】 笹内謙一（2005）：日本燃焼学会誌、第 47 巻 139 号、31-39

<https://www.npobin.net/research/data/155thSasauchi.pdf>