

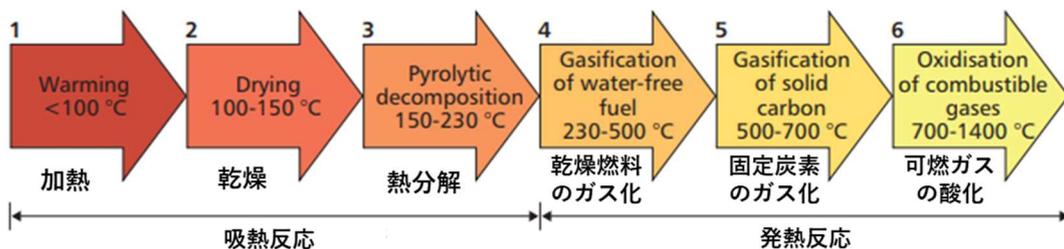
6. 木質バイオ燃焼器の構造と機能 (4)

木質燃料の燃焼プロセス

バイオマスボイラの設計は、燃料の燃焼プロセスをベースにして、完全燃焼とゼロエミッション（大気汚染物質排出ゼロ）および熱効率の増加を目指した技術改善がなされてきた。ここではその基礎となる燃焼プロセスについて、熊崎・沢辺編「木質資源とことん活用読本」、農文協、P46(2014)に基づいて解説する。

木質燃料の燃焼は、一般に図表 6.5 に示す 6 ステージに分けられる。

- 【1】燃料の加熱（100°C以下）：通常 0~25°Cで貯蔵されていた固形燃料を温める
- 【2】燃料の乾燥（100~150°C）：燃料に含まれていた水分が蒸発する段階
- 【3】木材成分の熱分解（150~230°C）：150°C前後から熱分解が始まる。高分子で長鎖状あるいは網目状をした木材成分の分子内結合が切断され、短鎖状あるいはブロック状に分解される。この過程では液状のタール化合物や一酸化炭素 CO や低分子化した炭化水素（ガス状）が生成される。この熱分解反応は酸素なしで進行する。このステージまではすべて吸熱反応で、外から熱を加える必要がある。
- 【4】燃料のガス化（230~500°C）：木質燃料の引火点は約 230°Cにあり、引火点に達すると酸素の導入により発熱反応が始まり、約 300°Cで外部からの火で着火し、400°Cからは自然発火する。このステージでは一次空気として供給された酸素により液状タールや炭化水素が酸化分解される。
- 【5】固定炭素のガス化（500~700°C）：揮発しないで残った固定炭素は、二酸化炭素、水蒸気、酸素の存在下で可燃性の一酸化炭素となる。この反応は光や熱を伴う発熱反応で、炎を発する。
- 【6】可燃ガスの酸化（700~1400°C）：以上のステージから出てくるすべての可燃ガスが酸化され、木質燃料の燃焼が完結する。この酸化には二次空気の供給が不可欠となる。



図表 6.5 木の燃焼プロセス（出典：Biomass heating, 2014 CIBSE）