

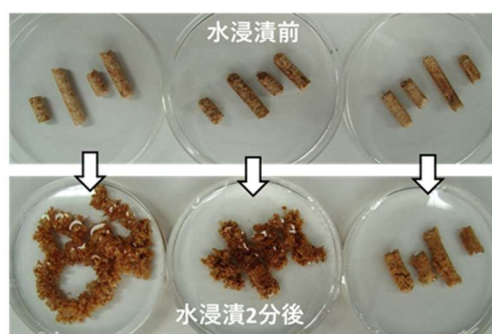
4. 木質燃料の生産 (10)

20250922

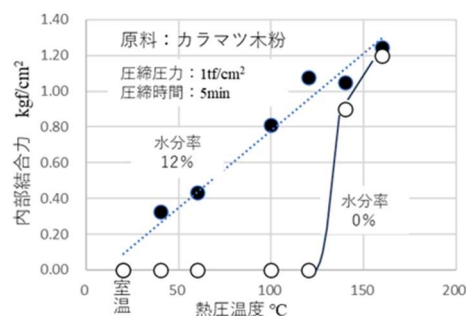
木質ペレットの成型固化機構を探る (2)

著者はかつて、自作のペレタイザーを用いて木質ペレットの製造条件と品質に関する研究をしたことがある。その過程で前号（一口メモ 4 (9)）に示した成型固化機構のみでは説明できない以下の現象が観察できた。

- ① 木質ペレット成形時において、金型の温度が室温から約 50℃の範囲にある加熱初期段階でも、成型固化が可能であった。この温度域は、原料の熱軟化点 T_s より低いと推定される。
- ② セルロースを主成分とする事務用紙のシュレッダー屑を原料とした場合でも、純白のペレットを成型固化できた。リグニン抜きでも成型できることが確認できた。
- ③ 木質ペレットを水に浸漬すると一般には膨潤して粉体に解離するが、一部には、わずかに膨潤するものの解離せず、浸漬前と近似した形態を保つペレットも観察された（図表 4.14）。
- ④ カラマツ木粉を用いたペレット成型モデル実験（図表 4.15）では、水分率 12%の含水原料の場合、室温での圧縮では成型できなかったが、熱圧温度の上昇と共に内部結合（接着）が発生し、その結合力も増大した。これに対して水分を含まない原料では、熱圧温度 120℃以下では成型はできなかったが、140℃以上で成型が可能となり、結合力は含水原料の同一熱圧温度のそれと同等であった。



図表4.14 水浸漬によるペレットの膨潤挙動



図表4.15 熱圧下での内部結合発生に及ぼす熱圧温度および水分率依存性（出典：沢辺 攻：未発表）

上記結果から、木質ペレットの成型・固化機構について次の示唆が得られた。

1. ①および②の結果は、ペレットの成型固化においてリグニンの存在やその熱軟化だけでは説明しきれない別の機構が存在すること。
2. ③の結果は、ペレット内部での結合には「水で切断される弱い結合」と「水では切断されない強い結合」と言った結合様式の種類が異なるものが存在すること。
3. ④の結果から、熱圧成形温度が 120℃以下の領域での内部結合力発現には水分の存在が不可欠であり、熱圧温度上昇に伴う結合力の増大には、原料中の結合水の離脱量が関与すること。
4. 無水原料において 140℃以上での結合力の発現要因としては、前号 4 (9) 図表 4.13 から推測できる乾燥リグニンの熱軟化の寄与や、加熱に伴うヤニ成分の固着による機械的接着も考えられる。後者については、樹脂（ヤニ）を多く含むアカマツ・カラマツ等の原料では、熱圧成形後にペレット表面でヤニの固着がよく観察されたことを根拠とする。なお、ヤニは主にロジン（固形成分、軟化点：約 75–80℃）とテレピン油（溶媒、沸点：約 154℃）から構成され、加熱により「軟化・流動」後、溶媒の蒸発に伴って「固形成分が残留・固着」することが知られている。

すべての木質バイオマス一口メモは「<https://info.wbioplfm.net/memo/>」で見ることができます。