

木粉成型体の製造方法の研究

平成 13 年度 ~ 15 年度 (県単)

岸 久雄, 中山伸吾

木粉のみを、高温・高圧で成型することにより、プラスチック様な成型体を製造できることが、前年までの実験から確かめられた。そこで、今回はその成型性を改良するために、木粉の流動性の向上方策を検討し、製造条件の温度因子や圧力因子の低温・低圧側へのシフトを試みた。また、成型体の耐光性能等について、色特性を調べた。

1. 実験

木粉は、建設廃材とヒノキ材、竹材等をボールミルにより粉碎した後、100 メッシュの篩を通過したものを主に実験に供した。木粉、竹粉の成型は、140 ~ 220 のホットプレスを使用し、成型圧力 60 ~ 120 MPa 前後で、内径 6cm のステンレス製円筒状金型内の木粉を 1.5mm 厚に 9 ~ 12 分間圧縮した後、型を冷却することで行った。木粉の酸化処理は、35 % 過酸化水素を使用して行った。木粉の水分は、気乾状態 (約 10 % 前後) のものを使用した。

木粉の流動性は、2g の木粉を簡易成型した場合に、上側の成型板の中心にあげられた 2mm の小径から流れ出た量を測定することにより行った。なお、曲げ強度試験は、中央集中荷重方式で行ったが、その試験体は 20 、 65 % RH の恒温恒湿室で養生した後、試験に供した。

2. 結果

図 - 1 に、桧木粉と竹粉を使用したときの流動性の違いを示した。竹は、熱処理による軟化処理が比較的容易に行われることから、熱流動性が良好と考えられたが、桧に比べた場合、かなり低温でも流動性がよいことが確かめられた。また、この竹粉を桧木粉に 30 % ほど混入させた場合の流動性を調査したが、桧木粉のみの時に比べて、その流動性は 3 倍程度アップする結果が得られた。このことから、竹粉を混入することにより、成型性の改良が図れることが判明した。

ただ、図 - 2 に示したように、竹粉で成型した成型体の曲げ強度は、桧木粉に比べて同じ温度、同じ圧力および同じ粒度で成型した場合には、若干低い値を示すことが分かった。このため、竹粉を使用して成型体を製造する場合には、この点に留意する必要がある。また、竹粉の成型においても、木粉の場合と同様に、乾燥した粉体を使用したほうが、曲げ強度値が高くなることが分かった。この曲げ性能は、竹粉と木粉を混合利用した場合にも、乾燥粉体を使用したほうが良好であった。ただ、乾燥によりその流動性は著しく低下するため、その成型が、かなり条件を選ばないとできにくくなると考えられた。実際に、乾燥桧木粉の成型において、180 の熱圧条件では、良好な成型物が製造できなかった。このような事情から、図 - 2 では、乾燥桧木粉を使用した成型体のみを、220 の熱圧条件で製造した成型体の曲げ強度値を示して、比較検討した。このよう

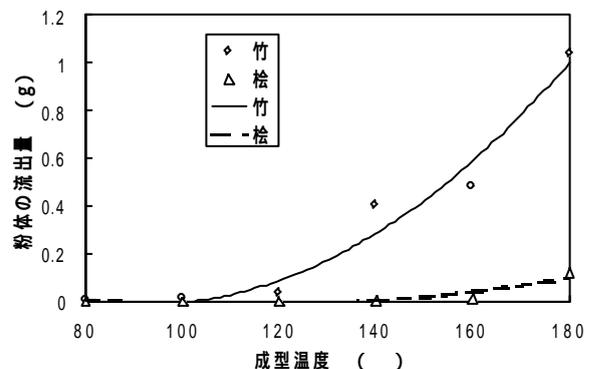


図 - 1 . 成型温度と流動性の関係

に、粉体含水率が流動性に与える影響はたいへん大きく、乾燥粉体を使用する場合には、熱圧温度をかなり高く設定する必要があった。

図 - 3 に過酸化水素による木粉の酸化処理が、木粉の流動性にどの程度寄与するかを示した。竹粉の流動性に比べても、十分良好な流出量があり、成型温度、成型圧力を低下させる効果があることが判断できた。この酸化処理木粉を2割程度混入した木粉を使用すれば、180、80 MPaの条件でも比較的容易に成型が可能であった。

図 - 4 には、成型体を室内の南側に静置した場合の色変化度合いを示した。廃材成型体、桧成型体は、よく似た色差 (E^*) の変化結果だった。無垢の桧材と比較すると、試験当初は、成型体のほうが大きい変化を示したが、日数が経つにつれて、桧材のほうが大きな色変化を生じることが分かった。これは、成型体が加熱加圧によりかなり変色しているため、成型後は、太陽光による変色が少なかったと考えられた。

また、木粉成型体を土中に埋めて、その生分解性能を調査したが、半年程度では若干の色変化を除けば、無垢桧材と同様に、変化は認められなかった。このため、現在も実験を継続し、その変化度合いを調査中である。

木粉の種類によって、成型体の曲げ強度がどのように変化するかを検討しているが、その多くは加熱温度や成型時の含水率状況および加熱時間等の影響を大きく受けるようだった。一般的には、図 - 2 のように乾燥木粉を使用した方が高い曲げ強度を示し、また加熱時間をあまり長くすると劣化が発生し、強度低下を招いた。ただ、適切な成型条件を選択することにより、廃材でも曲げ強度 60 MPa 以上の数値を示すことが確認された。

写真 - 1 には、桧爆砕処理木粉を使用して加熱・加圧成型した容器を示した。この爆砕処理木粉は、プレーナー屑を 220、2 分の条件で爆砕し、その時に発生した木粉を使用した。粒度的には、42 メッシュと 100 メッシュの篩の間のものを使用した。

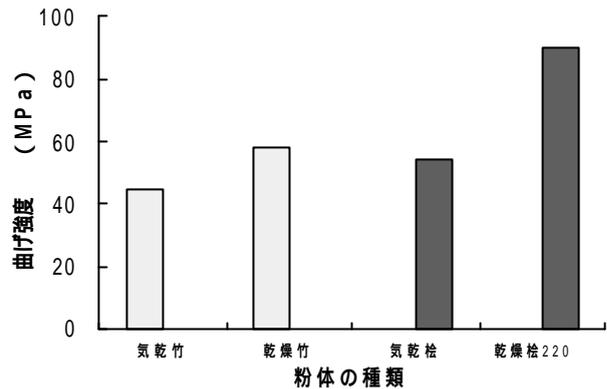


図 - 2 . 粉体の含水率と曲げ強度 (180)

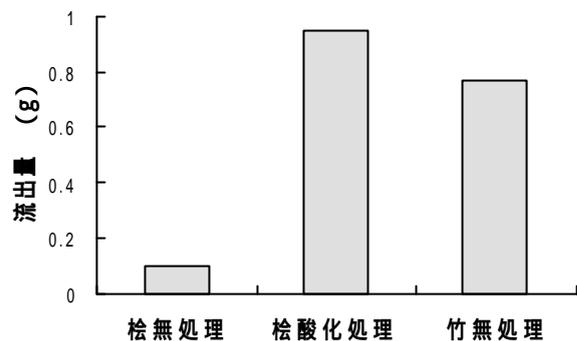


図 - 3 . 酸化処理と流動性

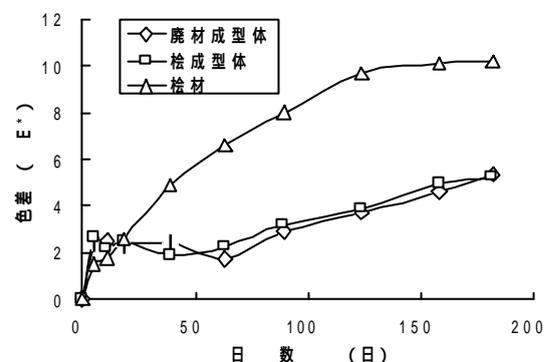


図 - 4 . 成型体の色変化度合い (E^*)



写真 - 1 . 木粉成型体の容器