

木の含水量を調べる

～未知なる値を求めて～

熊本県立熊本工業高等学校 2年 百合 凌馬 ほか8名

1 研究の目的

実験を始めるにあたって、まず炭の作成法と、その過程を調べていくことにした。文献によると、木材を炭へと焼いていくと、まず木材の温度が約 180℃で自由水と呼ばれる木材中に含まれる水分が蒸発し、約 200～400℃でセルロース成分の熱分解が起こり、炭が残るということがわかった。そこで、炭化する過程での木材の重量変化をはかっていくことで木材中の水分量を求めることができるのではないかと思い、研究を始めた。

2 仮説

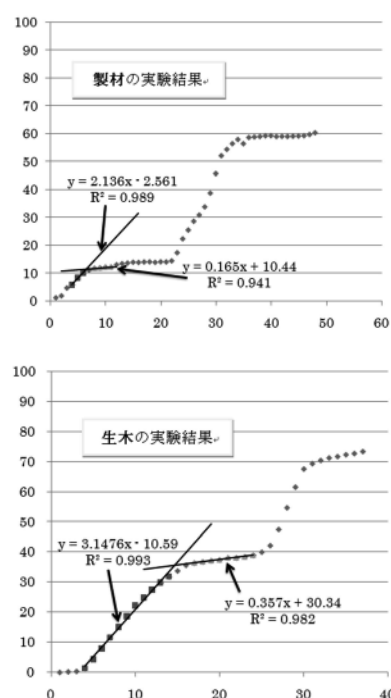
私達は文献にあった情報より、試料の重量は、試料の温度が上がっていくと、まず試料中の水が蒸発を始めることで一定の速さで減少していくと考えた。さらに、水の蒸発が終わると、次のセルロースの熱分解が始まる温度になるまで、試料の重量が一定になり、その後、セルロースの熱分解が始まると再び試料の重量が減少していくと考えた。そして、加熱を始めてから最初に試料の重量減少が止まるときの点(全乾点と呼ぶ)のときの重量減少率が含水率となるのではないかと考えた。

3 研究の方法

試料を均一に炭化し、かつ実験中の重量変化がはかれる方法として、アルミ箔でつつんだ試料をるつぽに入れ、さらにマッフルを使用してガスバーナーで加熱することにした。この実験方法では、試料が均一に加熱され、また試料に異物がつくことがなく、さらに試料が加熱中に変形、欠損してもアルミ箔によって重量が減ってしまうことを防ぐことができた。

4 結果と考察

製材と生木の試料について、炭化していく過程の試料重量変化のデータが得られた。このデータを横軸に加熱時間、縦軸に試料の重量減少率を取り、グラフ化した。全乾点は試料中の水が蒸発したことによる重量変化を線形近似により求めた直線(試料中の水が一定の速度で試料中から均一に蒸発したときの直線：蒸発線)と試料の温度が上昇する間の重量変化を線形近似により求めた直線(試料中のセルロースが一定の速さでわずかつ分解したときの直線：温度上昇線)の交点と考えた(グラフ中の直線の交点)。結果、生木の場合、含水率は 35.6%、また製材された木材の場合、含水率は 10.5%となった。JIS 法(乾燥減量法)により製材と生木の含水率調べてみたところ、それぞれ 9.55%、34.85%であり、炭焼きによって求めた値との差は 1%以下となった。このことから、炭焼き法は簡易的な方法であるにもかかわらず、十分な信頼性をもった方法であることがわかった。



グラフ 製材と生木の実験結果