

竹材の炭化と竹炭の利用試験(Ⅰ)

—黒炭用鹿児島改良窯による炭化—

鹿児島県林業試験場 濱田 甫
青木 等

1. はじめに

竹類は無性繁殖を行い、生長力・再生力が強いなどの特性があり、鹿児島県だけでも年間利用可能量は33万トンと多い。しかし、竹材の利用状況は代替品の進出や竹製品輸出量の減少によって竹材の需要の低迷が続いており利用率はモウソウテクで24%と低い。

最近、竹林改良がすすむなかで、古竹や未利用竹材のチップ化や炭化処理などの変換利用の必要がせまられている。

そこで、竹材利用開発試験の一環として、土窯、穴窯等によるモウソウテク材の炭化試験及び利用試験を行ったので、その一部を報告する。

報告するに当たり、在職中以来、永年にわたり種々御指導いただいた、前鹿児島県林業試験場山下郁男副場長、前農林水産省林業試験場の杉浦銀治先生と、御協力くださった株式会社窪田商店ならびに鹿児島県工業試験場に対し感謝の意を表したい。

2. 試験方法

1) 供試材

始良郡始良町産のモウソウテク5～6年生材で、平均径程13cm。梢部は径程5cm部位で切除し枝払いし搬出した。伐竹した220本の全重量は7,870kg(平均1本当たり重量37.5kg)で、うち170本分の6,370kgを炭化原料に、他の50本は燃料に供した。

炭化原料は長さ1.5mに切断し、太さに応じ2～3割りし、節抜きした材を10kg1束にした。炭材は6300kgである。

2) 炭窯の構造

県営検定制度中の昭和30年代に、県が定めた改良窯で、国が試作したク農林1号窯を本県に適するように改良したもので、構造はク図-1クに示すとおりである。主な改良点は、煙や火の引きがよく、操作しやすいように、焚口と排煙口を大きくしたことである。

炭化室は奥行6m、巾6mの正円形で、天井高さ2m、窯壁高1.5mある。

3) 炭化操作

窯の手入れ後、窯内に炭化原料を詰込み、当日の夕刻より口焚を開始した。5日目の夜半に着火を予想したので翌朝に通風口を設置し炭化を6日間続けた。

口焚開始後13日目の午前より精練を始めたが、翌日の正午に完全に密閉した。窯内の温度の低下を待って6日後に窯出しを行った。

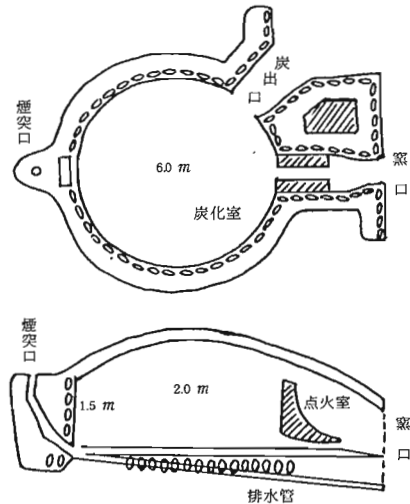


図-1 黒炭用鹿児島改良窯

3. 結果及び考察

1) 窯内の竹炭の状況

窯内の炭化材に横倒れや乱れはなかった。竹炭面の縦溝は規則的に入っており炭化は良好と思われた。竹炭群の焚口に近い前部分と上部分に灰化が少しあったが、通風量がやや少いため温度上昇に長時間を要したためと思われる。

2) 収炭率

6,300kgの炭化原料から1,100kgの竹炭が得られた。収炭率は17.5%と平均的であった。

Hajime HAMADA and Hitoshi AOKI (Kagoshima Pref. Forest Exp. Stn. Kamou, Kagoshima 899-53) (The production and atilation of bamboo charcoal) (1) On the charcoal production with improved kiln in Kagoshima for black charcoal.

3) 炭質

木炭硬度計により測定したところ、バラツキはあったが、硬度7で比較的良質と見なされ、活性炭等として十分使用できると思われた。

一方、鹿児島県工業試験場へ竹炭の工業分析を依頼したところ、揮発分11.8%、灰分2.2%、固定炭素86.0%であった。これは、一般の木炭に比較すると、揮発分と固定炭素が多いので燃料用に好ましいと考えられる。

4) 煙突口の温度変化

第1回目の炭化試験では熱電対を使用しなかったため、窯内の温度変化についてはわからないが、煙突口の温度測定を行い、その変化を見て炭化操作を行った。

その結果はク図-2クのとおりである。煙突口の温度変化は口焚開始直後は30℃であったが、しだいに上昇し、着火が予想された5日目には78℃に達した。その後4日間は78℃で推移したが、口焚後10日目より急上昇して13日目には212℃に上昇した。精練はそれから29時間続けたが、最終時には298℃まで上昇した。口焚後14日目の正午に完全に密閉し閉止とした。

5) 窯内の温度分布及び温度変化

第2回目の炭化においては、鹿児島県工業試験場の熱電対を窯内に設置し測定を行った。測定場所は窯頂部、窯中央部(底部より90cm)、窯底部(定部より20cm)と煙突口である。

各々の温度変化はク図-3クに示すとおりであるが、窯頂では上げ木の蒸煮の始りが早いこともあって3日目より急上昇し、350℃に達した。その後、着火の失敗があって急降下したが、着火後は290~320℃を推移し、精練後は570℃まで上昇した。窯中央部の温度は5日目の着火までは70~80℃であったが、着火後は急上昇し10日目には窯頂とはほぼ同じ350℃となった。窯底は着火後4日間は80℃を推移したが、その後は急上昇し13日目には窯中央部と同じ450℃に達した。

密閉後は窯内の温度は急降下し、4日後には100℃前後となっていた。

4. むすび

以上、黒炭用鹿児島県改良窯での竹材炭化試験結果の一部を報告したが、品質均一で良質炭が要求される今日、改良窯の特長である高歩留、高品質がをうらずける結果を得た。すなわち、歩留りは17.5%、硬度7の良質竹炭を得ることができた。

竹炭の内部表面積は200㎡/g以上もあって通気性、透水性、保水性、保肥性、吸着性が高いといわれてい

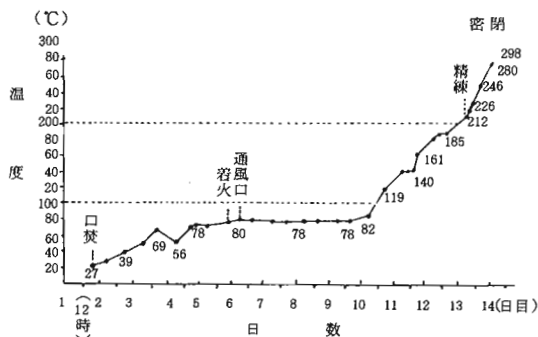


図-2 炭窯煙突口の温度経過

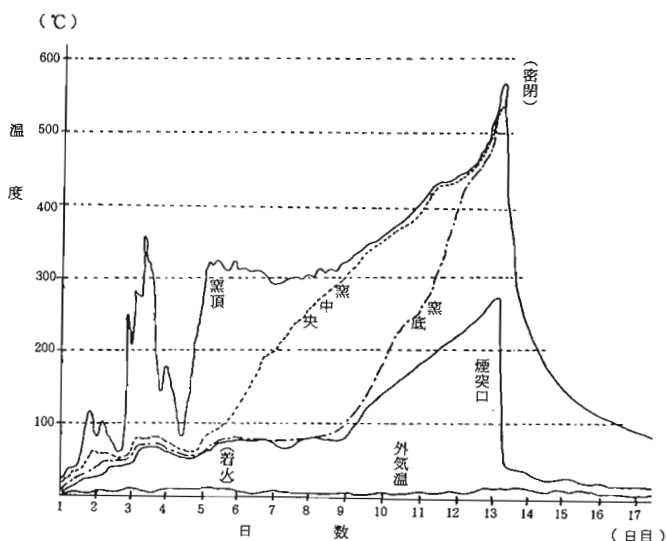


図-3 窯内の温度分布及び温度変化



竹炭の窯出作業

るので、今後は土製改良資材等への利用について検討を加えていき、竹材の利用拡大をはかっていきたいものである。

そのためには、竹材炭化原料造成の省力化、炭化炉の改良、炭化時間の短縮によるコストの低減などについて究明する必要がある。