

竹炭の焼成温度の違いによる比表面積などへの影響

(独)木更津工業高等専門学校 ○小峰亜由美 古川雅己 梶原聖美 田中邦熙

1. はじめに

竹は温暖多雨な千葉県にも多く繁茂していて、3年間で成木となるので、竹から炭を造り、それを緑化土に加えることは竹資源を有効利用し地域活性化に貢献できると考えられる。竹炭は比表面積が $200\sim400\text{ m}^2/\text{g}$ と非常に大きいと言われており、緑化土に配合することによって保水性、保肥性が期待できる。本研究は千葉県に自生する竹を用いて竹炭を焼成し竹材齢、焼成の温度などの違いにより、どのような比表面積・吸水保水性・密度を持つことができるのかを試験し、結果を検討・考察したものである。

2. 竹炭の焼成温度の違いによる比表面積等の測定

2.1 実験目的

本研究は千葉県に繁茂する竹を用いて竹炭を焼成する際、竹材齢・焼成温度によって比表面積等に違いはあるのかを比較するものである。また、焼成温度が高いほど有害重金属等の吸着性や吸水性が高くなると言われているので、竹炭の焼成温度と密度や比表面積との関係を比較し検討した。

2.2 実験方法

枯れ竹、3年竹、1年竹を用いて焼成温度別に 400°C 、 600°C 、 800°C の3種作成し焼成温度と重量減少率、単位体積重量について、検討した。比表面積については1年竹を 600 、 800 、 1000 、 1200°C と温度の高い状態で30分焼成、炭化させたものを用い、窒素吸着法により比表面積測定を行った。

2.3.1 実験結果

図-1 は竹焼成温度と重量減少率を示す。焼成前重量を100としたとき、焼成温度の上昇とともに 400°C で35%、 600°C で30%、 800°C で25%と著しく減少している。図-2 は竹炭焼成温度と密度との関係を示す。竹炭の単位体積重量は焼成温度の上昇とともに小さくなっているが、これは備長炭のように高温で焼成した方が密度が高くなる傾向とは逆であり、この原因は竹固有の特性かあるいは試験方法に問題があったためか、現在検討中である。

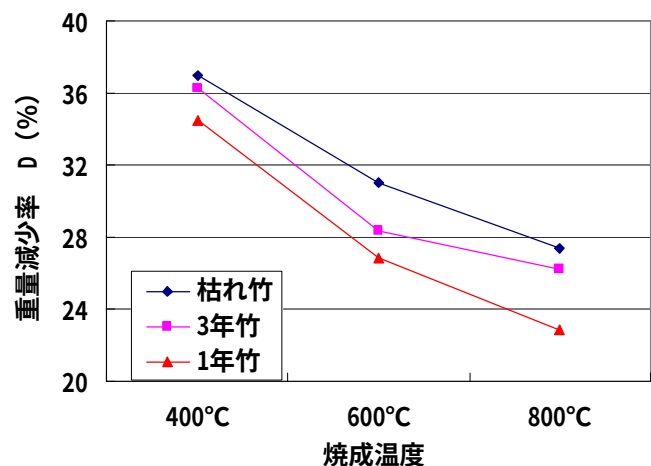


図-1 竹炭の焼成温度と重量減少率との関係

2.3.2 焼成温度と比表面積

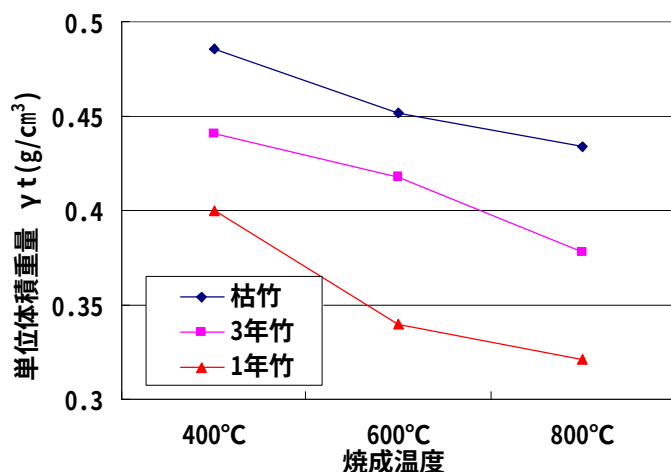
竹炭比表面積測定結果を図-3に示す。竹炭粉を $\phi = 74\text{ }\mu\text{m}\sim 250\text{ }\mu\text{m}$ と $\phi = 250\text{ }\mu\text{m}\sim 4,760\text{ }\mu\text{m}$ の2種に分けて、焼成温度を 600 、 800 、 1000 、 1200°C と高くしたときの窒素吸着法による比表面積測定結果との関係を示してある。

ここで比表面積とは粉体や粒状体の粒子の表面積の総称を表し、粒子寸法が小さいほど、形状が扁平なほど、大きくなる。

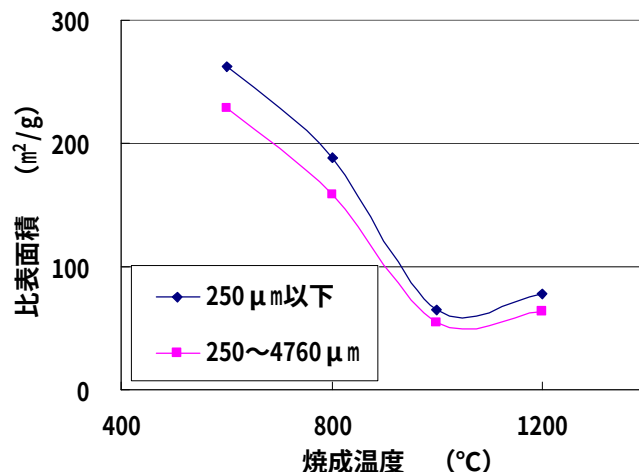
特に、粘土では粒径が小さく扁平である上に、膨潤性粘土鉱物ではその表面積が粒子の外表面と層間の内表面

KEYWORD：竹炭，比表面積，窒素吸着法

連絡先：〒292-0041 木更津市清見台東2-11-1 木更津高専内



図－2 竹炭焼成温度と密度との関係



図－3 竹炭比表面積測定結果

とからなるために非常に大きく、雲母系粘土で $80\text{m}^2/\text{g}$ 、モンモリナイトで $800\text{m}^2/\text{g}$ にも及ぶ。比表面積が大きいほど吸水性やコロイド的性質が著しくなり、粘土では活性が増大する。したがって比表面積の大きい材料は、保水性・保肥性が大きくかつ有害重金属等を吸着することなどができる。比表面積測定法はその対象範囲によりエチレングリコール法や窒素吸着法などが採用されている。今回の実験においては、窒素吸着法を用いたが、ベースとなるケーキは微細粒粒子土であり、比表面積はかなり大きいと考えられるが、保水・保肥性の向上は、添加するベントナイトや竹炭に期待したために、ケーキの比表面積は測定しなかった。

図－3 より竹炭焼成温度が 600°C で $250\text{m}^2/\text{g}$ で、温度が高いほど比表面積が小さくなっていることが分る。この比表面積に関しても図－2 に示した密度と同じく、竹固有の特性かあるいは試験方法に問題があったためか、検討中である。

3. あとがき

炭はその焼成温度によりその密度や比表面積、保水性などが大きく異なるが、今回の実験結果では焼成温度 600°C のときの比表面積が $250\text{m}^2/\text{g}$ と最大で、温度上昇とともに減少し、 1000°C で $50\text{m}^2/\text{g}$ と急減した。一般に焼成温度が高い程、高密度で比表面積の大きい炭となることが期待されるが、今回の実験結果は全く逆であり、竹の特有の特質か炭焼き方法に問題があったためか等、再度実験研究中である。

参考文献

- 1) 立本英機監修炭活用研究会編著：炭の本，日刊工業新聞社，2002.7
- 2) 恩方一村逸品研究会編：炭やき教本，(株)創森社，1998.12
- 3) 内村 悦三，谷田貝 光克，細川 健次監修：竹炭竹酢液の利用事典，(株)創森社，1999. 10