

再生紙スラッジを用いた脱臭用竹炭製品の開発*

下西 暁子*¹・友行 眞美子*¹・村上 収*²・飯田 浩一郎*³・荒川 史*³

Development of the bamboo charcoal product for the deodorization
Using Recycled Paper Sludge

Akiko SHIMONISHI, Mamiko TOMOYUKI, Osamu MURAKAMI,
Koichiro IIDA, and Chikashi ARAKAWA

竹炭加工の際に発生する粉炭は竹炭と同性能を持つも加工が難しい。また、再生紙スラッジは吸着能が注目されており、有効利用法が検討されている。この2つの素材を組み合わせることにより、優れた脱臭力を持つ脱臭製品の開発ができた。

キーワード：竹炭粉末、粉炭、再生紙スラッジ、脱臭

1 はじめに

竹炭を製造・加工する際に発生する粉炭（以下『竹炭粉末』）は、竹炭としての吸着能等は有するものの、加工が難しいことから用途開発が急務となっている。また、再生紙を作る際に出る排水を凝縮沈殿させたスラッジ（以下『再生紙スラッジ』）についても、水分含有率の高さから作業性が悪く、加工が難しくなっている。しかし、当センターでは、そのアンモニア吸着能等に着眼し、有効利用法としての研究を行ってきた。

今回、竹炭粉末と再生紙スラッジの両方の特性を活かしつつ、混合成形技術を開発するとともに、その脱臭力の優位性を評価し、デザイン性を追求した製品開発を行ったので報告する。

2 実験方法

2-1 原料

再生紙スラッジ（山崎製紙㈱提供）は水分含量が高く、原料として用いるには作業性が難しいため、大きな布でろ過したものを試料とした。

ろ過後の再生紙スラッジの水分含量は約80%であった。また、竹炭粉末は自社生産のものを使用した。

2-2 再生紙スラッジと竹炭粉末の混合割合

再生紙スラッジと竹炭粉末の乾燥重量比が同等となる体積比20対4を基準として、各々の混合割合が20対2、20対3、20対5、および20対6の5サンプルを調製した。また、比較対象として再生紙スラッジと竹炭粉末の混合割合が30対2の割合となる試料を準備した。

2-3 竹炭粉末の粒子の検討

使用する竹炭粉末は、一定の粒子にそろえて加工に用いるのが最も良いと考えられた。使用した竹炭粉末には様々な形状の竹炭が混在していたため、30メッシュのふるいにより約0.5mm以下の均一粉炭と約0.5mm以上の粉炭に選別し、それぞれについて試作を行った。

2-4 吸着能試験

十分に乾燥させた試料（備長炭、竹炭、および試作品（再生紙スラッジ対竹炭＝20対5））0.5gをテトラバックに入れ、窒素ガス5000mlを充填し密栓した後、アンモニアを一定濃度になるように加え、ガス検知管で残存ガス濃度を経時的に測定した。

* 共同研究
*1 資源環境部
*2 機械電子・デザイン部
*3 有限会社 竹炭の里

2-5 デザイン等の検討

機械電子・デザイン部において、作業性、コストを考慮しつつ、独創的かつ実用性のあるインテリア用脱臭製品のデザインを検討した。

3 結果および考察

3-1 混合割合の評価

竹炭粉末の混合量が少ないほど作業性は向上するものの、収縮率が高いことが認められた。再生紙スラッジ対竹炭粉末20対4~20対5の混合割合が最も成形性（作業性）に優れていた。さらに製品としての見栄え・色等について、社内、当センター職員などの意見を参考に混合割合20対5（以下「脱臭用竹炭製品」という）に決定した。

3-2 試作における竹炭粉末粒子の評価

0.5mm以下の竹炭粉末を使用し、上記割合で試作した結果、0.5mm以上の粉炭を用いたものよりも、均一粒子の粉炭を用いたものの方が作業性に優れていた。また、表面がなめらかであり、外観などを考慮した際に有意に見栄えが良く製品化しやすいことが認められた（図1）。



図1

3-3 吸着能試験

図2に吸着能試験の結果を示す。

まず、脱臭用竹炭製品、竹炭および備長炭において比較試験を行った。備長炭は脱臭能に優れているとの定評があるため今回対照として用いたが、30分ほどで吸着能を示さなくなり、脱臭用竹炭製品と竹炭が有意にアンモニアの吸着能が高いことが認められた。

次に脱臭用竹炭製品、竹炭、および使用後天日

干した脱臭用竹炭製品（以下「脱臭製品二回目使用」）において比較を行った。脱臭用竹炭製品と竹炭は同様の吸着能を示したが、最もアンモニアの吸着力が高かったのは「脱臭製品二回目使用」であった（図3）。

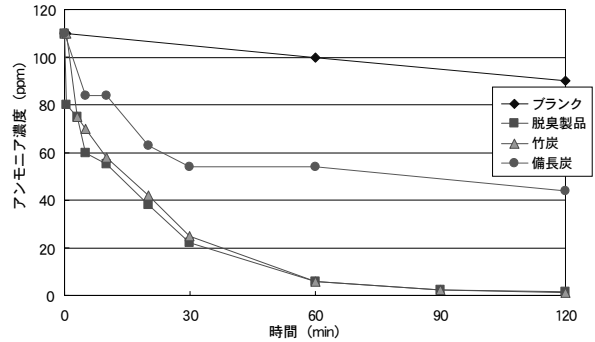


図2 吸着能試験-1

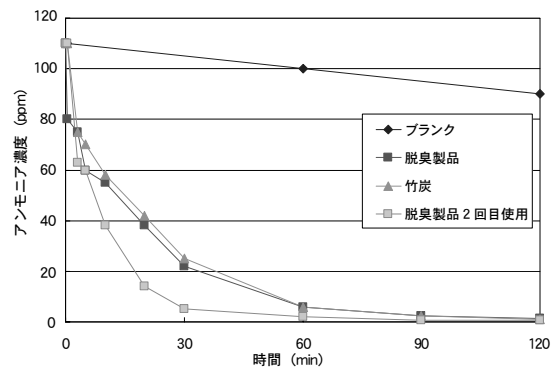


図3 吸着能試験-2

また、脱臭用製品を繰り返し天日干して、使用した場合における吸着能試験を行った結果を図4に示す。

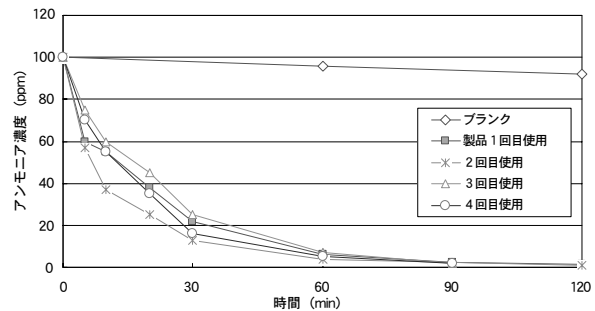


図4 吸着能試験-3

この実験より、脱臭製品1回目から4回目まで

行った結果、ほぼ変わらない吸着能を示すことが明らかになった。

これらのことから、一旦使用した脱臭用竹炭製品を天日干しして乾燥させることにより、脱臭製品としての継続使用が可能であることが示唆された。

3-4 デザイン性

図5に製品デザイン図を示す。

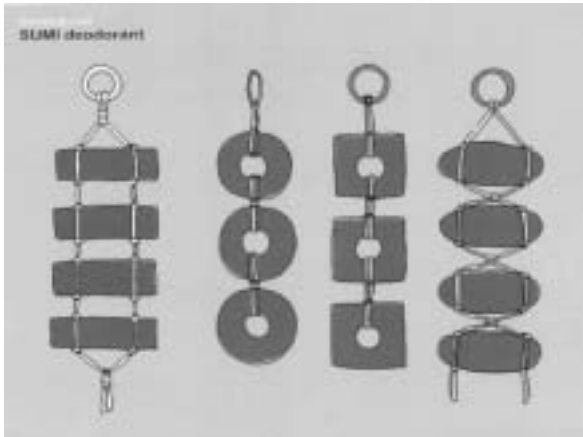


図5 デザインラフ図

このデザインを基に試作を行った(図6, 図7)。脱臭用竹炭製品ばかりでなく、他のアイテムを使用することで、独創的かつ実用性を兼ね備えたインテリア用脱臭製品に仕上げることが可能と考えられた。



図6



図7

4 まとめ

- 1) 再生紙スラッジ対竹炭粉末=20対5の混合割合が最も成形性(作業性)・強度・色などが優れ、また0.5mm以下の竹炭粉末を混合したサンプルの表面のなめらかさ、ならびに外観などから製品化しやすいことが認められた。
- 2) 吸着能試験の結果、備長炭、竹炭および脱臭用竹炭製品の中で脱臭用竹炭製品が最もアンモニアの吸着力が高いことが認められた。脱臭用竹炭製品を天日干しさせると継続的にアンモニアを吸着することが認められた。
- 3) 独創的かつ実用性のあるデザインを採用することで、脱臭用竹炭製品として十分に製品化できるものと考えられた。