

題目 「里の知恵 Prat II 竹炭のパワーを再発見しよう」

1 はじめに

昔から日本人は、竹をざるやかごなど生活全般に多く利用してきました。しかし、近年竹林の所有者の高齢化や竹の使用が減少していることにより、整備されない竹林が多く見られます。さらに、管理されなくなった竹林が分布拡大し、スギやヒノキの人工林に侵入するなど、森林の管理上大きな課題として指摘されています。

一方では環境にやさしい竹炭（写真1）の用途が注目されています。多孔質である竹炭（写真2）の吸着効果や飲料水や炊飯に利用したミネラル効果、植物などの酸化を抑えるアルカリ効果、土壌に混ぜる土壌改良やシックハウス対策としての住宅用資材などさまざまな活用が期待されています。また、竹炭を生成する行程で発生する竹酢液は園芸において植物活性、無農薬の害虫対策として広く利用されています。

しかし、竹炭は炭化温度によって物性が大きく異なるため均一な竹炭を作ることが難しく、その機能に差が生じます。そこで、竹炭の特性、効果がどのようなものであるか実験を通して確かめることとしました。

2 実験方法

①消臭（吸着効果）

竹炭がアンモニア気体を吸着するかどうかを確かめます。まず、竹炭をいれたタッパーと入れないタッパーを2つ用意します。タッパーに注射器で10%濃度のアンモニア気体を50ml注入します。数分後、タッパーの中の臭いの違いを比較します。



写真1 竹炭

鹿児島県林業試験場経営部（川口エリ子氏、小林龍一氏）の実験によると、炭化温度の低い竹炭はアンモニアの吸着に適しています。それは、炭化温度の低い竹炭は酸性を示すためアルカリ性であるアンモニアの吸着に適しているからです。炭化温度が600℃以下の竹炭であればアンモニア除去速度の差はわずかで、約15分で95%アンモニアを除去するといわれています。

炭化温度による竹炭のpHは200℃で5.14、400℃で7.23、600℃で8.24、800℃で8.49、1000℃で9.05です。（pH<7は酸性 pH=7は中性 pH>7はアルカリ性）

一方、炭化温度と竹炭の表面積の関係は、炭化温度が200℃で1.7 m²、400℃で77 m²、600℃で370 m²、800℃で725 m²、1000℃で290 m²となります

このことから炭化温度800℃が最も表面積が大きく吸着効果も最大といえます。

②通電特性（電気を通す性質）

通常、竹は電気を通しません。それは、竹の抵抗値が大きく電流が流れないからです。

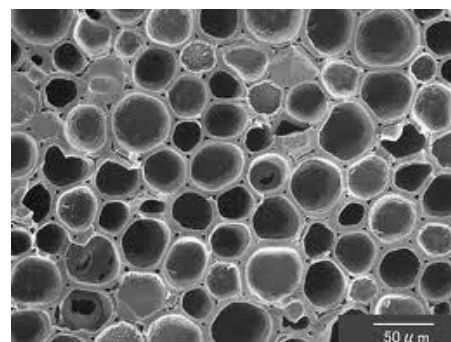
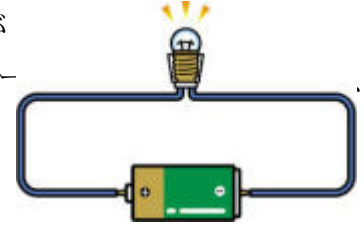


写真2 竹炭の無数の孔の様子

そこで、竹炭が電気を通すかどうかを実験で確かめます。豆電球、導線、乾電池からなる回路の中に竹炭を入れ、豆電球がつくかどうかを調べます。豆電球がつけば竹炭に通電性があるということになります。一般に炭化温度の低い竹炭は、抵抗値が大きく、豆電球はつきません。しかし、炭化温度が高い竹炭は抵抗値が小さく豆電球はつきます。豆電球がつく竹炭の抵抗値をテスターを使って測定してみましょう。



③ろ過（吸着効果）

ろ過は吸着効果の一部です。色のついた水に竹炭を入れて色が消えるかを確かめます。浄化効果の1つとして、水を竹炭に通すと塩素（カルキ）を抜くことができます。また、竹炭に含まれているミネラル（マグネシウム、カリウム、カルシウムなど）が溶け出しておいしい水ができます。

④抗菌効果

餅は常温に置いておくと1週間ぐらいで表面にカビが生えてきます。竹炭を入れた環境で餅のカビの生え方がどうなるか実験で確かめます。

一般に竹炭は弱アルカリ性を示します。菌類は、弱アルカリ環境では繁殖できないため竹炭は菌の繁殖を抑制します。また、竹炭には活性珪酸という強い抗菌力を持った物質も含まれています。

竹炭を入れた水と竹炭が入っていない水のpHを調べてみましょう。

3 まとめ

アンモニアは汗や尿など私たちの生活と関わりが深く、今回の実験では竹炭の吸着効果によりアンモニアを消臭することを確認することができました。約10分間で竹炭はアンモニアをほとんど吸着することができました。

竹炭の通電特性の実験は予想外に難しかったです。当初、豆電球は簡単につくと思っ
ていましたが、ほとんどの竹炭は抵抗値が無限大を示し豆電球はつきませんでした。炭化温度の高いものの中に通電性のあるものが確認できたのでそれを使って実験をしました。

水のろ過は、一般的なる紙のようにはいかないので、色水の中に竹炭を入れて吸着する方法で確かめました。水の浄化には時間がかかるので、目に見える効果ではありません。

抗菌効果は竹炭を入れたものと入れないもので餅のカビの生え方の違いを調べましたが、どちらにもカビが生えました。原因としてはアルカリ環境ができていないことにあります。そこで竹炭を水につけ、その中に餅をいれて竹炭の抗菌効果を確認しました。

以上のことから、竹炭の特性は均一ではなく、炭化の条件で大きく結果が異なります。しかし、アンモニアの消臭や用途を限定して利用すれば竹炭の効果は期待できます。今後は、目的にあった竹炭の活用を考えていくのがよいと思われます。