

炭化によるスギ樹皮の有効利用について

化学・環境部

1. はじめに

スギ樹皮には、元来、精油（抗菌成分）やヘミセルロース（繊維質）のような有用成分が多く含まれています。本研究では、このような有用成分を水蒸気や加圧熱水などの各種状態にある水のみを用いて抽出し、抽出物の成分分析や新規機能性（生物活性）の探索等を行ってきました。

しかし、有用成分を抽出してもまだ半分以上の残渣が残ります。そこで、スギ樹皮の完全利用の観点からここでは炭化物として利用することを想定し、炭の吸着特性に着目した炭化物（抽出残渣炭）の評価を行いました。

2. 炭化温度および評価方法

抽出残渣の炭化温度は未処理のスギ樹皮を、初期温度50℃、昇温速度2℃/minの一定条件で比較的高いヨウ素吸着性能を示した条件、すなわち、800℃としました（図1）。なお炭化保持時間に関しては、保持時間の増加と共にヨウ素吸着性能および比表面積のいずれも増加傾向を示しましたが、特別大きな違いではなかったので作業効率を考慮して1時間としました（表1）。

また、ヨウ素吸着性能以外に、炭化物収率、炭素含有率、比表面積（BET法）、全細孔容積、平均細孔径等により評価を行いました。

3. 炭化物の物性および評価

表2に、加圧熱水で抽出した後の抽出残渣と未処理のスギ樹皮を同条件で炭化した時の各炭化物の物性等を示します。この結果から、抽出残渣炭のヨウ素吸着性能は、スギ樹皮炭に比べて平均30mg/g程高いことがわかりました。このことから、スギ樹皮を直接炭化するより、あらかじめ前述したような有用成分を加圧熱水で抽出してから炭化すると、吸着性能が向上するのではないかと示唆されました。

また、今回得られた抽出残渣炭およびスギ樹皮

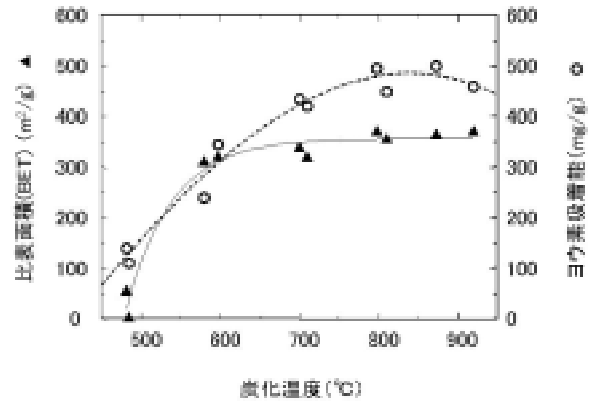


図1 各種炭化温度における比表面積およびヨウ素吸着性能（スギ樹皮）

表1 炭化保持時間の影響（スギ樹皮）

保持時間 (h)	ヨウ素吸着性能 (mg/g)	比表面積(BET) (m ² /g)
1	430	350
3	470	370
5	500	380

炭は、樹種および炭化条件にもよりますが、一般的な木・竹炭に比べるとヨウ素吸着性能および比表面積（BET）において高い性能を示したことから、スギ樹皮の炭の吸着剤としての利用価値は高いことがわかりました。

4. おわりに

本研究では、比較的付加価値の高い炭の利用法として吸着に着目した利用を検討しましたが、吸着特性に関しては、樹種や炭化条件も含めてまだ未解明なところが多いのが現状です。そのため、今後様々な化学物質を対象とした吸着試験を重ね、炭化物の特性を一つずつ明確化していくことが必要となります。炭化に関心をお持ちの方は、お気軽にお問い合わせ下さい。

表2 抽出残渣炭およびスギ樹皮炭の物性等の比較

原料	ヨウ素吸着性能 (mg/g)	炭化物収率 (%)	炭素含有率 (%)	比表面積(BET) (m ² /g)	全細孔容積 (cm ³ /g)	平均細孔径 (nm)
抽出残渣	540	37.9	83.5	360	0.216	11.8
スギ樹皮	510	32.1	87.2	370	0.217	11.6
木・竹炭*	100~400	20~30	80~90	100~400	-	-

*市販品

(炭化温度：800℃，昇温速度：2℃/min，保持時間：1h)