

## カラマツ樹皮の消臭剤への利用\*

白藤 裕久\*\*、浪崎 安治\*\*\*

樹皮抽出物にはアンモニアなどの塩基性ガスやアルデヒド類に対する消臭能力があることが知られている。本研究では抽出によらない樹皮の利用方法として、副資材と混合して成型したカラマツ樹皮の消臭剤としての能力を評価した。対象とした臭気はアンモニアと硫化水素である。その結果、カラマツ樹皮と活性炭（酸性ガス用）を3:1の割合で混合して圧縮造粒したものは、アンモニアと硫化水素に対して十分な消臭能力があることが分かった。

キーワード：樹皮、消臭、成型

## Utilization of the bark of Japanese larch for deodorant

SHIRAFUJI Yasuhisa, NAMIZAKI Yasuji

It is known that bark extracts have a deodorizing effect on basic gas, such as ammonia or aldehydes. In this study, the effectiveness of the bark of Japanese larch as a deodorant was assessed when the bark itself, not the extract, was mixed with subsidiary materials and molded. The target odors were ammonia and hydrogen sulfide. As a result, it was found that the compressed and granulated mixture of the bark and activated carbon (for acid gas) at a ratio of 3 to 1 exerted a strong enough deodorizing effect on ammonia and hydrogen sulfide.

Key words : bark, deodorize, tablet

### 1 緒 言

樹皮の含有成分には芳香成分が多様に含まれており、それらは抽出され、芳香剤として広く応用されている。例えば、家庭用芳香剤へ“森の香り”などと称して利用される。

また樹皮抽出物の中には、アンモニアやアルデヒド類に対する消臭能力を持つものがあることが知られている<sup>1)</sup>。さらに、アンモニア水処理した樹皮抽出物はホルムアルデヒドに対する消臭能力が向上すること<sup>1)</sup>や、ホルムアルデヒドで処理した樹皮抽出物はメチルメルカプタンに対する消臭能力を持つようになることが報告されている<sup>2)</sup>。

しかし、樹皮を消臭剤として利用する場合、含有成分を抽出して利用する例が圧倒的多数で、樹皮そのものを消臭剤として利用する例は見受けられない。わずかに、針葉樹の樹皮をボード化して建材として利用する製品において、副次的効果として消臭機能をアピールしている例がある。

一方近年、高齢化により在宅介護者数が増加しており、2005年度で351万人だったものが2025年には593万人になるとの予想もある<sup>3)</sup>。それに伴い、介護臭の問題も顕著になってきている。介護臭は主に排泄臭とされ、主成分はアンモニアと硫化水素である<sup>4)</sup>。よって、樹皮に硫化水素消臭能力を付加すれば有用な消臭剤となる可能性がある。

樹皮のアンモニアに対する消臭能力には含有成分であるタンニンのフェノール性水酸基がアンモニアを中和するためと言われている<sup>5)</sup>。硫化水素は酸性ガスであるので、

アンモニアと同様には脱臭できない。

エアゾールなど噴霧して使われる液体消臭剤では、有機酸を使った消臭剤に酸性ガス脱臭能力を付与するため金属塩の添加が行われることがある。特に、安全性と経済性に優れた硫酸鉄(II)が用いられることが多い。

また、消臭剤としては活性炭も一般的であり、消臭用に特化した活性炭の場合、酸性ガスを消臭するために塩基性物質が、塩基性ガスを脱臭するために酸性物質が添着されている。

そこで、本研究では岩手県での産出量が多いカラマツ樹皮に硫酸鉄(II)または活性炭をそれぞれ副資材として組合せ、樹皮を成分抽出によらずに消臭剤として利用する可能性について検討した。

組合せの方法としては、本県には全国でも数少ない樹皮ペレット専門の製造工場があることから、ペレット化を想定することにした。樹皮をペレットとすることで定型、定容量で扱いやすくなる。また、樹皮ペレットを室内用消臭剤として利用できれば、木材の質感が感じられる外見であることから従来品より使用者への印象が良い、樹皮を需要の季節変動がある燃料としてだけではなく、通年販売が見込める商品として利用できる等の利点がある。

### 2 実験方法

#### 2-1 消臭剤効力試験方法

\* 基盤的・先導的技術研究開発事業

\*\* 環境技術部（現 釜石地方振興局）

\*\*\* 環境技術部

試験は芳香消臭脱臭協議会の効力試験方法のうち、(II)-2 消臭剤効力試験方法(化学的消臭)を適用して行った。後述 2-3 により調整した試験片を51テドラバック中に封入し、そこへ20mg/lに調整したアンモニアガスまたは硫化水素ガスを流入させた。濃度が2mg/l以下になるまで一定時間ごとに検知管で測定し、経過時間と濃度のプロットから臭気ガスが90%除去される時間を算出した。この試験方法で90%除去時間が10時間以内であれば実使用において効果が期待できるとされている。

2-2 対象臭気ガス

消臭試験の対象ガスはアンモニアと硫化水素とした。

2-3 試験片調整

2-3-1 アンモニア用試験片の調整

アンモニア消臭能力の確認のため、カラマツ樹皮、活性炭粉末(塩基性ガス用)(クラレケミカル社製 4T-B)を試験片とした。標準的日本住宅6畳間(容量約25000ℓ)で実使用した際の効果について評価するため試験片重量を0.15gとした。各試験片は粒径1.18mm未満のものを成型せずに使用した。

2-3-2 硫化水素用試験片の調整

硫化水素消臭能力の確認のため、カラマツ樹皮、活性炭粉末(酸性ガス用)(クラレケミカル社製 4G-H)、硫酸鉄(II)粉末(関東化学 特級)を試験片とした。試験片重量、粒径は2-3-1と同様とした。

2-3-3 造粒試験片の調整

カラマツ樹皮と硫酸鉄(II)または活性炭を混合し、圧縮造粒したもの(図2)をペレットに見立てて試験に供した。試験片重量は2-3-1と同様とし、アンモニアと硫化水素の消臭能力を評価した。

圧縮造粒する場合、樹皮の割合が多いほど造粒しやすくなる。作業性を考慮し、カラマツ樹皮と副資材の混合割合は3:1とした。



図1 カラマツ樹皮 (1.18mm 未満)



3 結果と考察

3-1 アンモニア用と硫化水素用試験片の消臭能力

表1にカラマツ樹皮、活性炭(塩基性ガス用)によるアンモニアの90%除去時間を、表2にカラマツ樹皮、活性炭(酸性ガス用)、硫酸鉄(II)による硫化水素の90%除去時間を示す。

表1および表2のなかで、90%除去時間が「<5」となっているものは、5分経過時点で臭気ガス濃度が測定下限値以下となっていた試験片で、「-」となっているものは、10時間経過後にも臭気ガス濃度の減少が見られなかった試験片である。

試験片名	90%除去時間(分)
カラマツ樹皮	44.8
活性炭(塩基性ガス用)	<5

試験片名	90%除去時間(分)
カラマツ樹皮	-
活性炭(酸性ガス用)	<5
硫酸鉄(II)	-

アンモニアガスに対しては、活性炭(塩基性ガス用)による90%除去時間が5分以下という結果に対し、カラマツ樹皮では44.8分となった。活性炭(塩基性ガス用)には劣るもののカラマツ樹皮を消臭剤として実使用した場合に効果が期待できることが確認された。

硫化水素ガスに対しては、カラマツ樹皮および硫酸鉄(II)では消臭効果が見られず、活性炭(酸性ガス用)では5分以下であった。硫酸鉄(II)に効果がなかったのは固体-気体の反応であったためと思われる。

3-2 造粒試験片の消臭能力

3-1の結果から造粒物に対する性能評価は、副資材として活性炭(酸性ガス用)を用いた試験片でのみ行った。表3にカラマツ樹皮、活性炭(酸性ガス用)造粒物による臭気ガスの90%除去時間(分)を示す。

臭気ガス	90%除去時間(分)
アンモニア	85.7
硫化水素	12.9

試験の結果、カラマツ樹皮-活性炭(酸性ガス用)造粒物のアンモニアに対する90%除去時間は85.7分、硫化水素に対する90%除去時間は12.9分となった。

カラマツ樹皮のみに比べアンモニア消臭能力が、活性炭(酸性ガス用)のみに比べ硫化水素消臭能力がそれぞれ低

下しているが、どちらも90%除去時間が10時間(600分)以内となっており、実使用での効果が期待できる。

消臭能力が低下した理由としては、造粒による表面積の低下、カラマツ樹皮のフェノール性水酸基と活性炭に添着してある塩基性物質との中和などが考えられる。カラマツ樹皮との混合割合や、性能の安定性および持続性などについてさらなる検討が必要である。

今回の実験結果から、カラマツ樹皮と活性炭(酸性ガス用)を混合し造粒したものは、アンモニアと硫化水素に対して実使用で消臭効果が期待できることが分かった。

#### 4 製品としての利用形態の提案と試作

これまでの実験と平行して、樹皮が消臭剤としてどのような形態で利用できるかを検討した。

一般的には固形の消臭剤は容器に入れて据え置き型、成型してフィルター型などの形態で利用される。

当センターでは流体処理用のフィルター作成方法に関する特許出願がある<sup>6)</sup>。この方法で作成するフィルターは、図3に示すような構造をしており、ハニカムコアの両面から通気性のある布やネットを貼りつけることでセル内に消臭剤などを充填できる。この技術を利用してカラマツ樹皮を消臭剤としたエアフィルターを試作した。試作にはカラマツ樹皮ペレットを5mm程度に破砕したもの(図4)を使用した。今回は使用したハニカムコアのセルの大きさからペレットを破砕して利用したが、セルサイズを大きくすることで通常サイズのペレットについても適用可能である。

さらに、住宅での利用を考えて県内の建具メーカーの協力を得て、フィルターを組み込んだ室内用ドアを試作した。試作品を図5に示す。図5の拡大写真中、逆三角形のパンチングメタルになっている部分にフィルターが組み込まれている。

この試作品を「一関市住まい・まちづくりフェア2008」に出品し、来場者の意見を聞いた。その結果、消臭能力に長期持続性があること、フィルターの交換が容易であることの2点に意見が集約された。性能面の向上はもちろんだが、建具組み込みの場合はデザイン面も含めた検討が必要とされることがわかった。

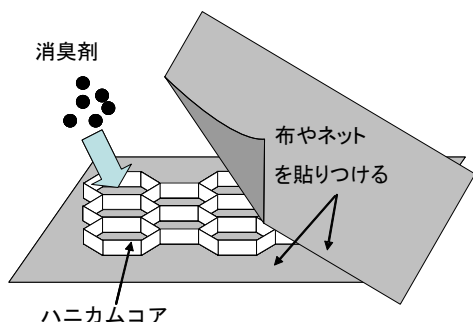


図3 当センター出願特許によるフィルター



図4 試作に用いた樹皮成型物

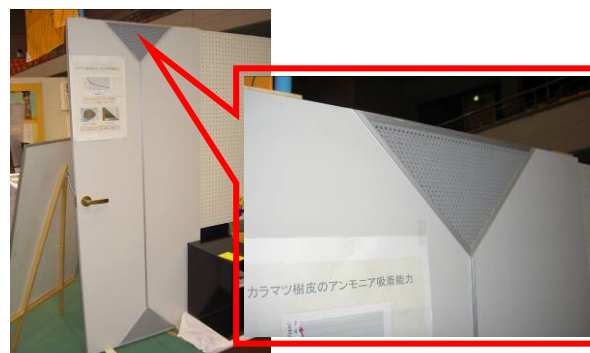


図5 樹皮を用いた消臭機能付室内ドアの試作品

#### 5 まとめ

今回得られた知見をまとめると、以下のようになる。

- 1) カラマツ樹皮のアンモニア90%除去時間は44.8分で、実使用で効果が期待できる。
- 2) カラマツ樹皮と活性炭(酸性ガス用)を混合造粒したものは、アンモニアの90%除去時間が85.7分、硫化水素の90%除去時間が12.9分で、実使用で効果が期待できる。
- 3) 上記の造粒物に関して、カラマツ樹皮との混合割合や性能の安定性、持続性について検討する必要がある。
- 4) 当センターが考案した方法を用いてカラマツ樹皮充填エアフィルターを作り、それを組み込んだ室内用ドアを試作した。
- 5) 建具へ消臭フィルターを組み込む場合には交換容易さが必要で、デザイン面も含めた検討が必要である。

今後は、性能の安定性や持続性について評価するとともに、今回とは別の副資材の検討や、今回提案した利用形態以外への応用展開について検討していく必要がある。

#### 参考文献

- 1) 大原誠資著: 樹皮タンニンの多彩な機能と有効利用,

八十一出版 (2005)

- 2) 安孫子創太, 光永徹: 樹皮抽出物およびそのアルデヒド変性物の消臭活性, 第51回日本木材学会大会研究発表要旨集, 295 (2001)
- 3) 川越雅弘: 我が国における医療と介護の役割分担と連携, 海外社会保障研究, 4-18, 国立社会保障・人口問題研究所 (2006)
- 4) 石黒辰吉監修: 普及版防脱臭技術集成, 株式会社エヌ・ティー・エス (2002)
- 5) 大坪信弘, 光永徹, 阿部勲: 樹皮およびポリフェノールの消臭効果, 第47回日本木材学会大会研究発表要旨集, 410 (1997)
- 6) 特願 2007-187740 流体処理用エレメントおよびその製造方法