

県産スギ・ヒノキ等未利用材の高付加価値化及び商品化研究(第1報)

兵頭敬一郎*・佐藤幸志郎*・久恒雄一郎**・氏家誠司***

*製品開発支援担当・**久恒森林株式会社・***大分大学工学部

Research and commercialization of high-value-added by unused cedar and cypress of Oita Prefectural Product (the 1st report)

Keiichiro HYODO*, Koushirou SATOU* Yuichiro HISATSUNE**, Seiji UJIIE***

*Product Development Group・**Hisatsune Forest Co.,Ltd.・***Faculty of engineering,Oita University

要 旨

大分県の森林面積は県土の72%を占め、スギは民有林の造林面積と素材生産量が国内トップレベルである。ヒノキも民有林の造林面積と素材生産量が全国有数規模で、貴重な地域資源である。

しかし木材価格は低迷、林業の収益性は悪化し再造林・育林の費用までは賄えないのが現状で、大分県の林業経営体数は5年前と比較すると約3割減少し、林業の衰退が進行している。

林業を持続可能なものにするためには、森林資源を木材だけでなく、より付加価値が高く木材としては使えない枝葉や曲がった木など、これまで利用されていなかった森林資源を活用した商品開発が必要となる。

そこで林業再生に向けた事業として林地未利用材を活用した精油製品を商品化する際の、技術やマーケティング上の課題を解決するため、久恒森林株式会社は、大分大学工学部と当センターと共同で研究を進める。

1. はじめに

久恒森林(株)では、ヒノキとスギの枝葉や木部などの林地未利用材から精油を蒸留抽出する研究を独自に進めてきた。精油は、香りを楽しむアロマテラピーに使用され、試験販売を実施したところ、「森の中にいるような気持ちになれる」と女性や中高年の男性から高い評価を得ている。この取り組みを端緒として、木材としては使えない枝葉や曲がった木など、これまで利用されていなかった森林資源(林地未利用材)を多段的(カスケード的)に活用し、さらに付加価値を高めた商品開発を行い林業再生につながる事業としていくことを計画している。

当センターは、精油の香りを楽しむためのスギやヒノキ等の林地未利用材を使用したディフューザーの商品化に向けて久恒森林(株)と共同で研究に取り組む。

2. 研究内容

林地未利用材から抽出された精油の香りを楽しむためには、拡散する道具であるディフューザーが必要となる。

本研究の1年目の課題である、林地未利用材を利用したディフューザーの試作に向け商品開発プロセスに基づいて開発に取り組んだ。

2.1 社会環境・社内環境・業界市場分析

生活者を取り巻く環境を分析してトレンドを探るため

ヒット商品などを参考に社会環境分析を行なう。

自社の強みや弱み、市場の機会や脅威を分析し中核的推進力を明確にするとともに市場・業界の分析を行なう。

2.2 ターゲット設定

アロマ市場を牽引するターゲットを想定し、属性と特性、生活シーンの設定を行なう。

2.3 市場でのニーズ確認と競合品の調査

商業店舗でのアロマ関連市場や研究機関での精油抽出技術や商品化の取り組みを調査する。

2.4 アイデア発想と商品コンセプト検討

ブレインライティング法を基にアイデア発想を行ない、アイデアを組み合わせ商品コンセプトを立案し、パッチャルカタログにより試作の可能性を検討する。

2.5 試作品の製作

商品コンセプトの具体化に向けた試作品を製作するため、林地未利用材の製材加工、乾燥、試作品の部材加工を行う。

2.5.1 スギ、ヒノキの製材加工

林地未利用材を専門に加工する製材所で製材する。

2.5.2 スギ、ヒノキの乾燥

恒温恒湿器を使用し低温除湿乾燥法により乾燥する。

2.5.3 試作品の加工

4つの開発テーマで検討した試作品の加工を行う。

3. 研究結果及び考察

3.1 社会環境・社内環境・業界市場分析

過去のヒット商品情報などを収集し下記のとおり自社に活かせそうなキーワードを抽出した。

- 世のため消費 ○新たな顧客の創造 ○安全、安心
- 健康、癒し ○交流+IT ○感動を共有

久恒森林(株)の強みや弱み、市場の機会や脅威を分析し社の中核的推進力として以下の項目を設定した。

- フェアウッド&トレーサビリティ
 - ・持続可能な木材利用
 - ・履歴がわかる材料
- 森林認証取得
 - ・「緑の循環」認証会議(SGEC)の森林認証
- 林地に豊富な未利用材がある。
- 国産アロマへのニーズが高まっている

ディフューザーの市場における競合商品の分析を行うため、縦軸に価格、横軸に空間の広さを設定した。超音波や発光熱、炎により拡散する商品は競合品が多く、技術的な課題があるため、自然拡散技術による小空間で低価格帯の商品が有望であることが確認できた。(Fig.1)

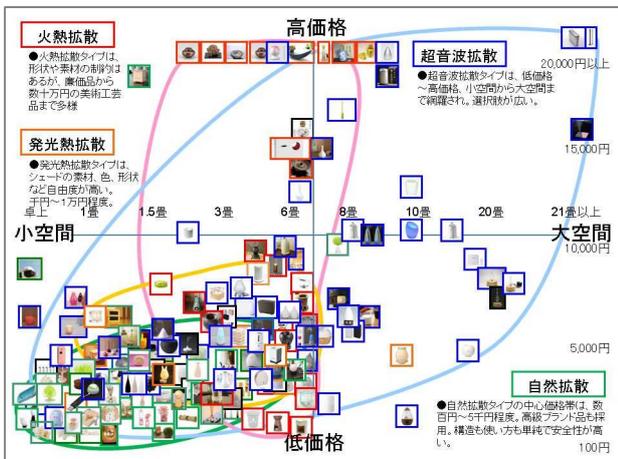


Fig.1 競合品の価格と拡散性能の関係

3.2 ターゲット設定

アロマ市場を牽引するターゲットを想定し、属性と特性、生活シーンの設定を行なった。

ターゲット候補として20代後半の女性、40代前半の女性、50代後半の男性を検討したが、森林浴や登山に興味を持つ20代後半の女性にニーズがあると判断し、山ガール、カメラ女子をターゲットとした。(Fig.2)

3.3 市場でのニーズ確認と競合品の調査

平成24年5月17日(木)～19日(土)の3日間、商業店舗でのアロマ関連市場の調査や研究機関での精油抽出技術や商品化の取り組み状況について調査した。



名前	青木 里美
年齢	29歳
家族構成	父(56)、母(54)、妹(26)
居住形態	福岡市 郊外一戸建て
職業	旅行会社カウンタースタッフ
年収	450万円
趣味	登山、写真
購読雑誌	Oggi、ランドネ等
インテリア傾向	ナチュラルテイスト
ファッション傾向	流行をうまく取り入れる
生活シーン	夏休みの旅行シーズンで忙しい時期が過ぎ、休日は友人の影響で登山や森林浴を始めた。小型カメラで風景や植物を撮影し交流サイトで情報交換している。気候の良い時期には、友人と屋外でのバーベキューや露天風呂巡りなどで楽しんでいる。

Fig.2 ターゲット設定シート

- 銀座地域商業施設
 - ・ニールズヤードレメディース
 - ・銀座香十
 - ・生活の木 松屋銀座店
 - ・銀座三越 8F
 - ・大分県東京事務所 坐来
 - ・まるごと高知
- 森林総合研究所 バイオマス化学研究領域
- 農業生物資源研究所
- 自由が丘地域商業施設
 - ・グリーンフラスコ
 - ・オークビレッジ自由が丘ショールーム
 - ・F&Fオーガニックナチュラルビューティー
- 羽田空港国際線
 - ・まかないこすめ 羽田空港国際線店

商業施設の調査では、国産の精油に対するニーズが高く中でもスギヤヒノキが選ばれていることが実感でき、海外のアロマ文化の真似ではなく日本人の嗜好に合った香りとその楽しみ方の提案が必要であると感じた。

研究施設の調査では、減圧式マイクロ波水蒸気蒸留装置による香り成分の抽出技術により企業と共同で商品化されている事例や、機能性の追及、エッセンシャルウォーターの活用が鍵になる事などが参考になった。同じ樹種でも産地によって抽出成分が異なるため、地方特有の樹木成分を含む精油が各地で商品化されることで地域の活性化につなげる事が必要であることがわかった。

3.4 アイデア発想と商品コンセプト検討

ブレインライティングによるアイデア発想後、その基となる気持ちで分類し下記4テーマを設定した。(Fig.3)

- ・P案「樹木などの自然な形がインテリアアートになる Forest ディフューザー」
- ・Q案「自宅で旅館のヒノキ風呂気分が味わえるヒノキ湯アロマ」
- ・R案「樹木を利用したふだん使いの生活用品で香りを楽しむMori アロマグッズ」
- ・S案「利用することが森林・林業・環境に貢献する森の宝もの collection」

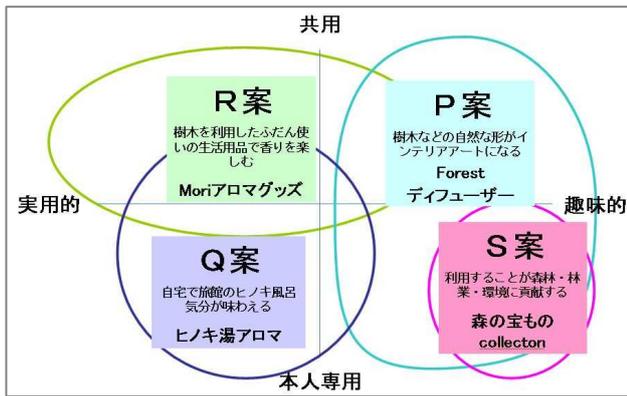


Fig. 3 開発テーマ設定

上記4つのテーマごとにアイデア発想を行い、コンセプト機能要件、アイデアを組み合わせて商品コンセプトを検討した。(Fig. 3)

商品コンセプトに基づき作成したバーチャルカタログを基にメンバー内で検討し、意見を参考に試作品の製作に向けて改良設計を行なった。(Fig. 4)



Fig. 4 バーチャルカタログによる検討

3.5 試作品の製作

3.5.1 スギ、ヒノキの製材加工

林地未利用材の中でも、1番玉の下の根元の部分は元鉢と言われ、50cm程度に玉切りされ、主に下駄の材料として利用されてきたが、現在では需要が減ったため林地に放置されている。

ディフューザーに加工してもらおう材料としては、節がなく木目がきれいな材料が適していることから、林地に放置されている元鉢の部分を利用することとした。



Fig. 5 製材所の製材機と加工部材

県内には、柱や梁などの建築部材を加工する製材所は多いが、短く玉切りされた材料を加工することはできないため、日田市内で主に元鉢を製材して下駄の材料に加工する製材所にて加工された部材を利用した。(Fig. 5)

3.5.2 スギ、ヒノキの乾燥

一般的に製材所の乾燥機では建築材の基準である含水率15%が下限であり、主に高温乾燥が用いられる。

今回は材の色や木肌の質感が比較的良好と言われる低温除湿式乾燥により含水率10%以下になるようセンター内の恒温恒湿器を使用し乾燥することとした。(Fig. 6)

乾燥する前の含水率を計測するため、部材の一部を切除し、全乾法により重量から算出した結果、ヒノキが平均31.4%、スギが87.8%の含水率であることがわかった。

他の部材については、この含水率を基準とし重量から含水率を推定した。含水率は寸法や部位により含水率が異なるため、一旦60%~40%にしてから徐々に下げていくこととし、ヒノキ平割材(50mm厚)の低温除湿乾燥のスケジュールを参考に、約17日間で含水率を10%以下にする事ができ、その後3日間調湿し気乾含水率に戻した。

なお、下表(Table 1)の想定含水率は最も断面寸法の大きな部材(120×120×400)2本の平均より算出した。

Table 1 ヒノキ乾燥スケジュール

時間	乾球温度(°C)	相対湿度(%)	想定含水率(%)
0~95	35	75	31.4
95~124	35	70	-
124~216	35	65	-
216~288	40	60	17.0
288~335	40	55	12.5
335~407	40	50	9.8
407~479	40	80	14.2



Fig. 6 恒温恒湿器による低温除湿式乾燥

3.5.3 試作品の加工

久恒森林(株)は中津市の「なかつ6次産業創生推進協議会」のメンバーとして、湯船の中で首に当てて使用する「玉湯まくら」を開発している。今後、木工ロクロを導入するため、球形の展開による試作品を検討した。

金属部品は特注家具金物等を製造する、(株)田嶋製作所(日田市)から部材を購入し、木部品は木工ロクロによる加工技術を持つウッドアート楽(日田市)とTODAKA WOOD STUDIO(九重町)に加工依頼することとした。

一般的に木工ロクロで加工される広葉樹材に比べスギやヒノキなどの針葉樹材は、刃物での切削後に荒れた表面の研磨量を多くする必要があるので手間と時間がかかる。特にスギは研磨量を多くする必要がある。(Fig. 7)

また、研磨の熱の影響で表面に小さなひび割れが入る事があるため、少しずつ削るなどの工夫が必要となる。



Fig. 7 木工ロクロによるスギの加工と表面の状態

枝の加工については、伐採時に枝打ち後、林地に放置された枝の中から、試作品の用途に合った太さや形状のものを選定した。枝の樹皮は汚れが付着し、乾燥すると部分的に剝がれ落ち不潔であることや、素手で触れると危険であるため剥いて利用する事とした。

樹皮が付いたまま乾燥させて剝がす方法では、樹皮の下の真皮が付着して研磨に手間と時間がかかった。そこで、樹皮や枝に充分水分が染みこんだ状態になるまで浸しておくことで、真皮とともに樹皮が剝離し研磨の時間が少なくなることが確認できた。また、樹皮を剝くと枝の表面に部分的に虫の被害の後があるため、表面を削り落として研磨する必要があることがわかった。(Fig. 8)



Fig. 8 枝の樹皮剥きと虫の被害の状態

ディフューザーの試作においては、幹を利用、枝を利用、幹と枝を組み合わせて利用することとし、4つの開発テーマに沿ってアイデア発想した案の中から下記のとおり8種を試作した。

P案：森の交響曲，木立ちスタンド

- ・森の交響曲：iPhoneや写真等を立てる溝がある角材の上に枝を取り付け、枝端部の球から香りを楽しむ。
- ・木立ちスタンド：板上に長さを変えた枝を取り付け、枝の上端に取り付けた球に精油を滴下する。
枝にスリッパを立てると、森の木立ちが連想できる。

Q案：玉湯ら，玉湯アロマ

- ・玉湯ら：上端に精油を滴下し、起き上がり小坊師のように倒しても、左右に揺れながら香りを拡散させ

て起き上がる。

- ・玉湯アロマ：大小の球を組み合わせ、ツボ押しをしながら香りを楽しみ、倒しても起き上がる。

R案：森のくつべら，玉乾ら

- ・玉乾ら：複数の球を紐に通して靴の中に入れ、芳香と湿気を取る事を想定した靴用アロマ製品。
- ・森のくつべら：中央に穴を開けた円筒形のスタンドに、長尺の枝の下端を削ったくつべらを立てて使用する。精油は枝の上端に取り付けた球に滴下する。

S案：森のペーパーウェイト，森のゆらぎアロマ

- ・森のペーパーウェイト：スギやヒノキのほか、カシなどの広葉樹を球状に削り、上部の窪みに精油を滴下し香りを楽しむ。下方に錘を埋め込むことでゆれるウェイトとして利用。
- ・森のゆらぎアロマ：半球状の台の中心にバネ加工した金属線を差し込み、その上端に窪みのある球を取り付ける。上部の窪みに精油を滴下した球が揺れることで香りを拡散する。

上記、P、Q、R、Sの4つのテーマで開発した試作品は、ターゲットが居住する室内の使用シーンでの使い方を想定し、試作品を評価する際に提案する予定。

○玄関での使用を想定

- ・玉乾ら ・森のくつべら ・玉湯ら
- ・木立ちスタンド

○浴室での使用を想定

- ・玉湯ら ・玉湯アロマ

○ターゲットの個室での使用を想定

- ・玉湯ら ・森の交響曲 ・森のペーパーウェイト
- ・森のゆらぎアロマ

○リビングでの使用を想定

- ・玉湯ら ・森の交響曲 ・森のゆらぎアロマ

4. まとめ

林地未利用材は、林地で用途に合った材料の選定と搬出、材料の選別と樹皮の除去、製材、乾燥、加工、組み立てなどの工程を経て、製品化が可能となる。

加工の段階では十分に乾燥した材料を使用しないと、割れや狂いが生じ不良品となるため、加工する前に含水率を一旦10%以下に乾燥した材料の使用が必須となる。

今年度の研究では、センター内の恒温恒湿室を使用し一旦10%以下まで乾燥したため、加工の段階で割れや狂いが生じることはほとんどなかった。

当研究期間終了後の事業化を考えると、加工に必須となる乾燥技術が課題となるため、25年度の研究課題の1つとして検討が必要と考えられる。