

甦った林地残材 —トドマツ抽出液が大気汚染低減等に大活躍—

株式会社北都 代表取締役 山崎 正明



■はじめに

トドマツの葉でつくる精油・精水は大気汚染低減、抗酸化機能、消臭効果などがあることをご存じでしょうか。釧路市の株式会社北都は、エステ株式会社「クリアフォレスト」事業を展開する上でのトドマツ精油・精水を生産する会社です。

今回の取材では、その先進的な取り組みを進めている(株)北都の山崎正明社長に貴重なお話を伺うことが出来ましたので紹介します。

■株式会社北都の概要

当社は森林整備事業を生業とする会社ですが、概要を紹介します。

会社名 株式会社北都

所在地 釧路市川上町10丁目2番地

創業 1952年4月

設立 1961年6月

社員数 11名

作業員数 38名

事業内容 山林部・・・森林整備事業、素材生産販売、素材生産請負、造材・造林請負、種苗事業、山林経営
建設部・・・土木請負、治山請負、緑化造園事業
鉦白抽出プラント・・・樹木精油・精水抽出事業

表彰歴 昭和55年：造林事業貢献への林野庁感謝状（林野庁長官）

平成13年：植林事業に対する表彰（鶴居村森林組合）

平成14年：国有林間伐推進コンクール間伐材利用部門優秀賞

平成15年：北海道産業貢献賞（北海道知事）

平成16年：緑化運動推進に対する感謝状（国土緑化推進機構）

平成24年：北海道森林管理局の国有林森林整備事業の貢献に対する感謝状（北海道森林管理局長）
他多数の表彰歴

このように、(株)北都では3部に分かれた事業展開をしています。造材・素材生産で85%以上を占めています。現在力を注いでいるトドマツ抽出事業は、まだまだこれからの事業と捉まえています。しかしな

がら、将来性は大きいであり、今後の事業に占めるウエイトが増すことが期待できると希望を持っています。

なぜ、このトドマツ精油・精水事業に取り組んだのかですが、現在、国が進めている木材自給率を50%以上にするという取り組みの中で、微力ながら貢献できると考えるからです。今までは放置されていた枝葉残材を有効に活用するならば森林整備への意欲が湧き、健全な森林に育成管理できると思うからであり、森林の資源循環には必要な取り組みです。

ここで、当社がこの事業に関わるようになった経緯を改めて紹介させていただきます。



トドマツ抽出プラント内の採取した枝葉



トドマツ抽出プラント内の枝葉の粉碎

■「森林セラピー基地構想」への応募とトドマツ抽出液事業へのつながり

(独)森林総合研究所を主とする「森林セラピー研究会」が平成16年に産学官連携の下に発足されまして、平成17年に全国から「森林セラピー基地」「ウォーキングロード」の候補地が公募されました。そこで、自社で整備、管理している「山崎山林」を応募したところ、全国31カ所の候補地の一つにノミネートされました。その「森林セラピー（森林療法）」とは、“森林浴”の効果を科学的に立証し、森林の持つ心身の癒し効果を健康増進やリハビリテーションに役立てることとしています。

この「山崎山林」とは、鶴居村に所在する258haの山林で、釧路湿原国立公園の区域にあり、全体として

なだらかな地形となっています。林相は、ミズナラ、キハダ、センノキ、ヤチダモ、ハルニレ、イタヤカエデ等の中・小径木から構成された広葉樹林です。広葉樹林改良事業を積極的に行い、疎開部分にアカエゾマツ、トドマツの針葉樹を樹下植栽し、生物の多様性に配慮した針広混交林、複層林の造成を進めています。

釧路湿原が国立公園に指定されたこと、釧路でラムサール条約締結国際会議が開かれたことにより、タンチョウをはじめとする貴重な動植物や雄大な景観を保全することと共に、観光の面でも注目されるようになりました。このようなことから、将来の「山崎山林」を林業経営及び森林保全と両立した森林レクリエーションの場に活用しようと考え、森林浴、温泉浴のできる多面的利用も考えた森林空間を作る山づくりをして来ました。

森林整備の作業をする中で、森林の持っている人体や精神に与える効能を実感していましたが、その“癒し効果”は医学的な解明が不十分です。「森林セラピー研究会」が“癒し効果”に確かなエビデンス（根拠）に基づく効能の評価と療法メニューを確立しようとしていること、先導的なモデル地を選定しようとしていることを知り、「山崎山林」の山づくりはこれに合致しているものと思い応募したところでした。おかげさまでノミネートされ、平成17年6月に森林の物理環境測定を行う「予備実験」が行われ、翌年に認定に向けた「生理・心理実験」が行われました。

その「森林セラピー基地」が2008年3月に認定され、同年8月に森林セラピーフォーラムが釧路で開催されました。この時、日本かおり研究所(株)の金子社長と初面談する機会に恵まれました。このことにより、当社とエステー(株)との繋がりができましたが、「森林セラピー基地」の認定による縁、それは「山崎山林」として普段の山づくりへの情熱が、このような関係に結び付いたと思っているところでした。



トドマツ抽出プラント内の枝葉採取作業

一時期、価格が安く大量かつ安定的に供給される外国産材に押され、国産材の利用が低迷していましたが、政府の森林・林業再生プランにより、日本の森林と林業は再生に向け大きな一歩を踏み出したところです。このような時に、大量に発生する林地残材をはじめ木質資源を有効に利用して国産木材の利用拡大を進めることは、まさに時流に乗ったことと言えます。木

質資源の利用は、カーボン・ニュートラルな社会を作っていく上で大変重要です。また、森林資源を有効に使うことによって、森林を健全に育成・管理していくことは、CO₂の吸収力を高めるとともに、雨や風などの自然災害への抵抗力を向上させることになります。

■トドマツ精油・精水事業への参画

ここで、日本かおり研究所(株)がどのような経緯でトドマツ精油・精水に着目し、ビジネスに結びつけたのかを紹介します。

2007年、エステー(株)のグループ会社である「日本かおり研究所株式会社」は、独立行政法人科学技術振興機構（略称JST）が推進している新技術の企業化開発事業における独創的なシーズ展開事業の“革新的ベンチャー活用開発”において、「樹木精油を利用した環境汚染物質の無害化剤」についての開発、企業化を受託し、活動を開始しました。

革新的ベンチャー活用開発として、大学等の研究開発成果のうち、研究開発型ベンチャー企業を活用することによりイノベーションの創出が期待されるものについて企業化開発を推進、企業化に繋げることを目的とした事業で、この研究開発型ベンチャー企業は公募により選定されます。

このようなことから選定された日本かおり研究所(株)では、常に呼吸しなければならない“空気”をあらゆる角度から科学し、“心と体”にプラスになる空気に変える研究をすることを社会使命と考え、産学官の効率的連携を推進しながら、「新たな“空気ビジネス”への挑戦」をしていきますとの方針です。

このような方針の基、2009年に「マイクロ波減圧コントロール抽出装置」初号機を(株)北都に搬入、翌年実証2, 3, 4号機を搬入し、実証試験を本格化させました。2011年第61回日本木材学会大会（京都）で、「減圧式マイクロ波水蒸気蒸留法により得られる樹木葉抽出水の機能性」を発表、この年の9月にエステー(株)は「クリアフォレスト」事業として展開することをプレスリリースしています。



■「クリアフォレスト」とは

「クリアフォレスト」事業について、プレスリリースから抜粋して改めて述べさせていただきます。

日本かおり研究所(株)は、独立行政法人森林総合研究所と「樹木精油を利用した環境汚染物質の無害化剤」を共同で研究、開発を行ってきました。この研究成果として、これまで自然廃棄されていた樹木の残材を有効利用して樹木の香りで空気の質を改善する画期的な「機能性樹木抽出液」を作り出すことに成功しま

した。この抽出液を抽出するために開発したのが、省エネルギー型抽出機「マイクロ波減圧コントロール抽出装置」です。日本かおり研究所(株)では、この「機能性抽出液」を多方面で活用するための新事業として「クリアフォレスト」という技術ブランドを立ち上げ展開しています。

その「クリアフォレスト」は3つの技術から成り立ちます。

(1) 森林の有効活用

『林地残材(未利用枝葉)搬出システム』

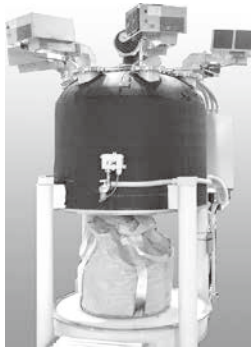
北海道に広く分布するトドマツの森林整備事業時に大量発生する未利用の枝葉林地残材を効率よく搬出するシステムを当社と共に開発しました。

(2) 未利用枝葉から精油、精水を抽出する革新的な技術

『マイクロ波減圧コントロール抽出装置』

日本かおり研究所(株)と(独)森林総合研究所との共同研究によって開発された省エネルギー型抽出機「マイクロ波減圧コントロール抽出装置」は、未利用残材の枝葉を原料とし、精油と精水とに分けて抽出します。既存の“水蒸気蒸留法”に比べ、抽出時間を大幅に短縮して省エネにつなげ、高温で変質する可能性がある成分でも圧力、温度をコントロールして変質を最小限にし、別途蒸留等をする必要もなく目的物質の選択的抽出をも可能にしています。

また、精油と共に抽出される精水は植物体の水分のみの100%天然物であり、その機能性も期待されます。さらに抽出残渣の水分含有量は、一般水蒸気蒸留の70%以上に対し30%以下であり、新たにエネルギーを消費して乾燥させることなく、木質燃料の原料としての利用やその他の高度利用が可能になります。

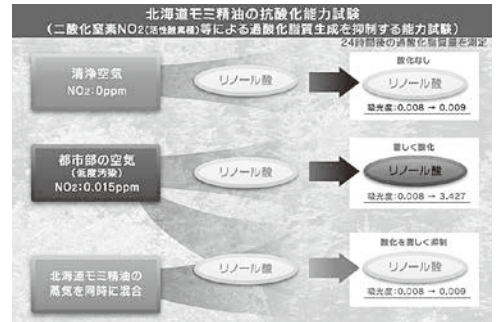
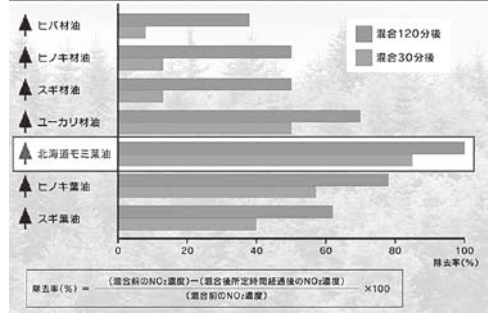


(3) 環境汚染物質浄化剤

『機能性樹木抽出液』

これまでの研究によって、葉から取れる精油に強い活性作用があることが分かりました。この精油は、車の排気ガスなどから出る環境汚染物質の二酸化窒素(NO₂)等を除去する働きを持ちます。特に、北海道トドマツの葉油は、混合120分後の除去率はほぼ100%に達します。この他、石油や石炭などの化石燃料を燃焼する際に燃料に含まれる硫黄と窒素が反応して生成される二酸化硫黄(SO₂)、有機化合物の一種であるホルムアルデヒド(HCHO)などの環境汚染物質の濃度を低減します。

樹木精油ガス(香り)による二酸化窒素の除去能力比較



また、「クリアフォレスト」の核となる「機能性樹木抽出液」は、次の4つの効果があります。

①大気汚染低減

大気汚染の原因物質の大きな要素である二酸化窒素(NO₂)等を空気中で低減します。

②抗酸化機能

空気中の活性酸素種である二酸化窒素(NO₂)等に作用し、過酸化脂質の生成を抑制します。

③消臭効果

各種悪臭に対して効果があります。

④森林浴効果

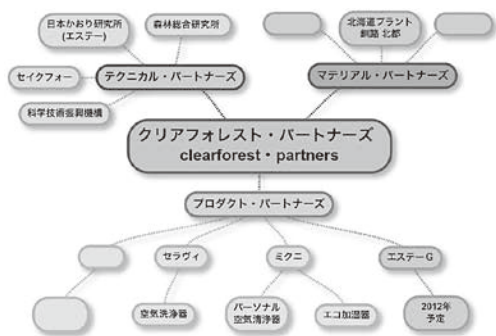
森林浴の効果があるとされる成分を多く含んでいます。

■「クリアフォレスト」のビジネス展開

「クリアフォレスト」ビジネスは、日本かおり研究所がコアとなり、[クリアフォレスト・パートナーズ]として事業展開します。

この[クリアフォレスト・パートナーズ]は、テクニカル・パートナーズ、マテリアル・パートナーズ、プロダクト・パートナーズの3つのパートナーズで構成されます。

テクニカル・パートナーズは、日本かおり研究所、森林総合研究所等により研究開発・技術開発を推進し、マテリアル・パートナーズは機能性樹木抽出液等の製造を行い、北海道プラント(株式会社北都)をはじめ、全国各地に抽出拠点を設置していきます。さらに、プロダクト・パートナーズでは、エステグループにおける製品化や外部企業に対しての製品加工によるOEM、あるいは原料の供給などを行います。



このような「クリアフォレスト」事業ですが、その一翼を担う当社が現在進めているトドマツ精油・精水抽出事業の流れ、課題等は次のとおりです。

- ①林地から搬送されたトドマツの枝条は工場では枝部分と葉に分けられ、葉の部分から精油・精水を抽出します。また、抽出後の残渣と枝部分はボイラー燃料として利用されるため、ほぼ100%利用されます。
- ②未利用林地残材を有効利用するという点では、新しい取り組みであります。ただ、林地から枝条を集めるのに費用が掛かるのが難点ですが、全木集材であれば費用が抑えられます。
- ③年間を通じてトドマツの枝条を集めるシステムと他社から購入するシステムを構築することが急務と思っています。
- ④今後、残渣の2次利用と枝部分の有効利用(敷料等に加工)により収益を上げることも考えています。

トドマツ精油・精水抽出事業 (平成26年度作業工程)

伐倒	ハーベスタ, フェラーバンチャ, チェーンソー
↓	
枝払い	ハーベスタ
↓	
運搬	フォワーダ (積込 グラップル)
↓	
土場集積	
↓	
運搬	4t 深アオリトラック グラップル付き (2回/日運搬) 他社から購入あり
↓	
工場土場到着・集積	
↓	
葉を採取	1日に4t 車2台分使用
↓	枝条の枝部分はボイラー燃料へ
葉を粉碎	100kgの粉碎物を14個/日作製
↓	1日に1400kgの枝葉粉碎物を使用する
抽出作業	2基の機械で1日14回の抽出 (1回抽出に要する時間65分)
↓	
抽出	トドマツ精油を抽出
↓	トドマツ精水を抽出

ボイラー燃料へ 1回当たり約77kgの残渣が出ます。
↓ 1日当たり約1080kgの残渣は枝部分とボイラー燃料として搬送される。
保管・輸送 トドマツ精油と精水はコンテナに保管され、1か月単位でメーカーへ輸送

最後に、エステー(株)の「クリアフォレスト」事業は、2012年3月には「樹木精油を利用した環境汚染物質除去剤の開発」により、日本木材学会技術賞を受賞しています。また、同年9月にはアロマ加湿モイストペットを販売開始しました。その「クリアフォレスト」商品群の販売は2013年から本格化し、車載用、消臭芳香剤など数々を展開しています。

このような中、2013年11月北海道知事も(株)北都のプラントを視察し、「北海道の自然の香りを販売する素晴らしい試み」と絶賛しています。その後、2014年10月には道庁1階道民ホール「木のショールーム」に「クリアフォレスト」アロマシリーズの業務用アロマディフューザーを展示しています。また、2015年1月22日に釧路総合振興局、(株)エステー、(株)北都は、トドマツの利用促進と釧路地域の活性化のため包括連携協定を結びました。

おかげさまで軌道に乗りつつあるこの事業は、(株)北都にとっては今後大いなる希望を持って取り組む所存ですので、今後ともよろしくご依頼申し上げます。

今回の取材は一般社団法人釧路地方林業会の安田幹男専務理事の紹介を受け、(株)北都の山崎社長に貴重なお話を伺いましたが、本当に真剣に、そして将来を見据えた明るい展望を熱く語っていただきました。今後の発展を祈念しています。

(文責：北海道林産技術普及協会 植杉雅幸)