

平成 29 年度

日本の林産物を活用した香りビジネス展開
に関する基礎調査業務報告書

平成 30 年 3 月

林野庁

はじめに

本報告書は、日本特用林産振興会が林野庁から委託されて平成 29 年度に実施した「日本の林産物を活用した香りビジネス展開に関する基礎調査業務」の結果を取りまとめたものである。

わが国での香料製品等の原料となる植物精油は欧州等からの輸入品が多く、その調合によって香粧品の多くが製品化されてきた。しかしながら、最近ではわが国独自の樹木、特にスギ、ヒノキ、ヒバなどの固有種の精油や、外国では精油採取が行なわれていないクロモジ等のわが国独自の精油を採取・利用しようとする動きがみられ、和の香りとしての関心が高まりつつある。

また、最近では、樹木精油が持つ身体と心のやすらぎ効果、病気の予防などの作用、抗菌作用、殺虫作用などの多様な働きが見出され、その応用製品の開発が樹木精油生産の拡大を後押ししている。一方、わが国における樹木精油の採取はほとんどが地方で行なわれており、植物精油が高価であることなどから、これを利用した香りビジネスの拡大は、山村地域の活性化に大きく寄与することが期待される。

このような背景の下、本調査事業では精油の生産・加工・流通・販売等を行っているわが国の香りビジネスについて、文献調査や聞き取り調査によってその実態を把握するとともに、最近の新たな樹木精油の利用方法に焦点を当てて、国産の林産物に由来する精油を利用した香りビジネスについて、今後の発展・拡大の可能性や課題等について分析・整理した。

なお、本調査の実施に当たっては、この分野の第一人者であり、木材の抽出成分の調査研究や利用のための技術開発等について豊富な経験と実績を有する東京大学名誉教授の谷田貝光克氏に多大なご指導・ご協力をいただいた。この場をお借りして厚くお礼申し上げる次第である。

平成 30 年 3 月

日本特用林産振興会

目 次

第1章	精油の特性	・・・・・・・・・・・・・・・・	1
第2章	精油利用技術開発のこれまでの経過と現状	・・・	17
第3章	アンケート調査・聞き取り調査について	・・・	28
第4章	アンケート調査・聞き取り調査結果の分析	・・・	28
第5章	香りビジネス拡大に向けて	・・・・・・・・・・・・・・・・	36
資料編	アンケート調査用紙	・・・・・・・・・・・・・・・・	40

第1章 精油の特性

精油は英語ではエッセンシャルオイル(Essential oil)と呼ばれる。その呼び名の如く植物のエッセンスであり、個々の植物を特徴付ける成分でもある。その特性などを解説する前に、精油が植物成分の中でどのような位置にあるのかを記すことにする。

1) 植物の構成成分と抽出成分

植物を形づくる成分にはセルロース、ヘミセルロース、リグニン、抽出成分、無機物質、デンプン、タンパク質などがある。植物によってこれらの成分が含まれる割合は異なり、特に木本と草本では大きな違いがある。木本類でも広葉樹、針葉樹によって異なり、また幹、葉などの部位によっても異なる。一般的に木本類の材部ではセルロースが40~50%を占め、ヘミセルロースが15~25%、リグニンが20~35%を占めている。これらの成分は量的に多いので主要三大成分と言われている。主要三大成分以外の成分が含まれる割合は、10%以下でかなり量的には少ない。特に抽出成分が含まれる割合は、数パーセントに過ぎず少量成分と言われているが、中にはチークなどの南洋材のように20%に近い抽出成分を含むものがあり、このようなものに対して抽出成分を少量成分と呼ぶのは適当でない(表1)。

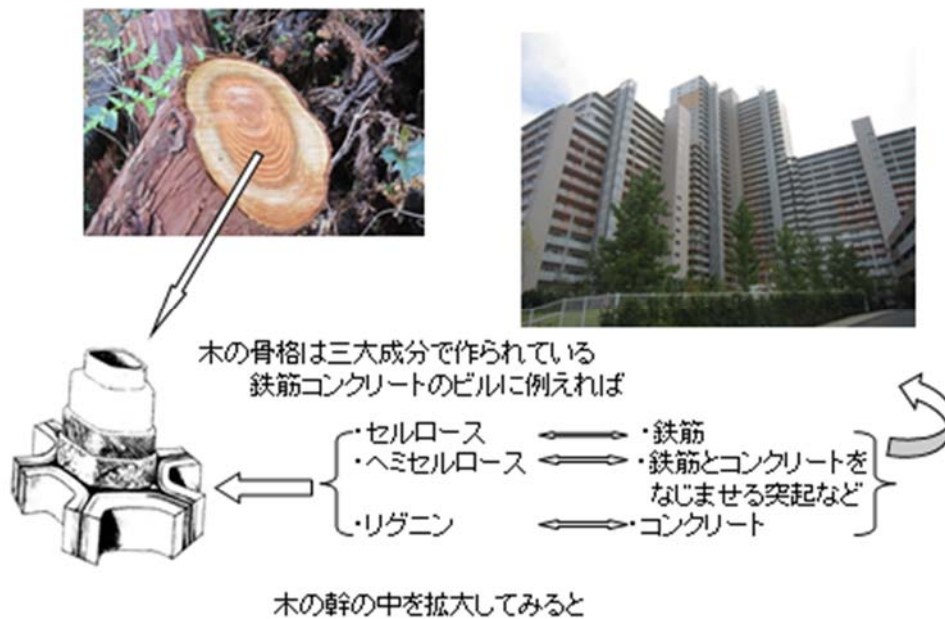
表1 南洋材の抽出成分含量

樹種	含量	樹種	含量
チーク	15.1	インツイア	16.5
レサック	16.1	バラウ	15.5
ギアム	17.5	ゲメリア	14.0
セプタ・パヤ	17.2	ライトレッド	11.1
レッドラワン	3.5	メランチ	
アピトン	4.0	カメレレ	5.3
タウン	5.5	セルチス	2.5
ターミナリア	5.0	ラミン	3.0

注:乾燥重量に対する%

主要三大成分は木材の場合、セルロースでは約10,000個のグルコースが鎖状につながった構造をしており、ヘミセルロースではグルコースのほか、キシロース、アラビノース、ガラクトースなどの単糖類がおおよそ200個程度、枝分かれしながらつながっている。リグニンはフェノール基を基本単位として複雑に重合した構造をしている。リグニンの分子量は約20,000以下である。これらの三大成分の大きな特徴はそれらが高分子であることである。そしてこれらの三成分は細胞壁成分として植物の骨格の基礎となっている。建築物に例えるならばセルロースは基本骨格となる鉄筋であり、リグニンはその間を埋めて固定するコンクリートである。ヘミセルロースは鉄筋とコンクリートをなじませる鉄

骨の突起などである。



主要三成分で木本と草本の大きな違いはリグニン含量で、表2の例に示すように木本のリグニン含量は、草本のサトウキビ搾汁後の残渣バガス、稲ワラのリグニン含量に比べてかなり多い。コンクリートの役目をするリグニン含量が多いことによって木はしっかりと強い風にも持ちこたえ、草本類は風になびく。



表2

	セルロース	ヘミセルロース	リグニン	灰分	その他
バガス	41	24	18	2	8
稲ワラ	35	35	6	8	16
木 材	40~55	20~35	25~30	0.2~2.0	—

(安戸 健, 木材学会誌, 35, 1067, (1999))

主要三大成分の占める割合

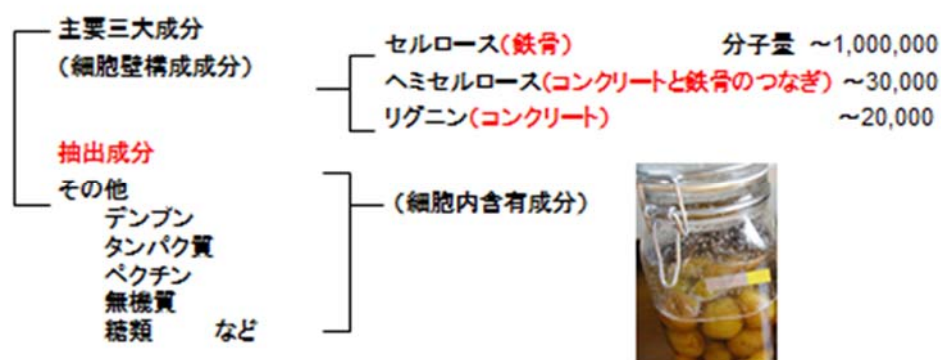
バガス 83%
稲ワラ 76
木材 85~

*バガス:サトウキビのしまりかす

植物の成分は主要三大成分でほとんどが占められている。

植物の一つの成分である抽出成分は、アルコールや水などの溶媒で抽出される成分で、三大成分が高分子であるのに対して分子量が高々1000程度の低分子である。低分子ゆえに溶媒で抽出される。例えば、梅酒や薬草から薬用酒を作る時に使用するアルコールに溶けだすものが抽出成分である。主要三大成分が細胞壁成分として植物の骨格をつくっているのに対して、抽出成分は細胞内、あるいは細胞間に含まれる。

植物成分



梅酒のエキスは抽出成分

抽出成分には炭化水素、脂肪酸、フェノール類、アルカロイド、テルペン、サポニンなどの化合物があるが、これらはいずれも植物の光合成によって作られるグルコースが基になっている。

抽出成分: 植物あるいは動物などから 溶媒で抽出される成分

抽出成分の化合物グループによる種類

例	
・テルペン類	α-ピネン、カンファー、アビエチン酸、スクワレン
・アルカロイド	カフェイン、キニーネ、モルフィン、ベルベリン
・フラボン類	ケルセチン、タキシホリン、ケンペロール
・タンニン	没食子酸、エラグ酸、タンニン酸
・ステロイド	コレステロール、テストステロン
・炭化水素	メタン、エチレン
・脂肪酸	パルミチン酸、オレイン酸
・キノン類	ユグロン、ダルベルギオン
・エステル類	リナリルアセテート、ベンジルアセテート
	など

グルコースを出発物質としていくつかの生合成過程を経て他種類の抽出成分が生成される。生合成には酵素が関与するが、植物によって含まれる酵素が異なるので、植物に含まれる抽出成分の種類も異なってくる。

タンパク質、炭水化物、アミノ酸などの生物に共通して生命を維持するのに必要な物質は一次代謝産物と言われる。これに対して一般的ではなく、特定の植物にのみ見出されるのが二次代謝産物である。抽出成分は二次代謝産物に属する。抽出成分には前述のようにいろいろな化合物のグループが存在し、色や香りのもとになったり、病虫害に抵抗する成分であったりする。これらの成分がすべての植物に含まれているわけではなく、植物によって含有成分は異なってくる。それで植物によって色が違ったり、香りが違うことになる。そういう点で二次代謝産物は個々の植物を特徴づける成分であり、植物の化学的な個性を表現している化合物である。もしも抽出成分がこの世に存在しなかったらすべての植物に色が無く、香りも無く、病虫害に侵されやすいことになり、地球上の植物すべてが同じようなものになり、形こそ違えど識別が難しくなることだろう。そういう点では抽出成分は主要三大成分に比べて含まれている量は少量であるものの、個々の植物を特徴づける鍵物質と言える。

2) 精油とは

抽出成分の中でも沸点が低く揮発性が高い物質が精油である。精油は英語ではエッセンシャルオイル (Essential Oil) と呼ばれるように植物成分の本質であり、数ある抽出成分の中でも最もその植物のエッセンス (本質) を表しているものともいえよう。ほとんどの精油がにおい、かおりとなってその存在を誇示していることから納得できる。

抽出成分の中でもアルカロイド、ポリフェノール、サポニン、ステロイド、高分子脂肪酸などは沸点、あるいは融点が高いので香りとは無縁であるが、テルペン、エステル、低分子脂肪酸、フェノール類などには沸点の低いものが存在し、精油として取り扱われる。

木をはじめとした植物は葉、幹、根、花の各部位に多かれ少なかれにおい物質、すなわち精油を含んでいる。クスノキのように葉、幹のいずれにもカンファーを主とした精油を豊富に含んでいるものもあるが、一方で精油含量の高いことで知られているユーカリのように葉には豊富に精油を含んでいるものの材部にはほとんど含まないもの、また、花に強い香りを発する精油を含んでいるものもあり、植物によって精油を含む部位は異なる。しかしながら樹木を例にとると一般的には葉に精油をもっとも多く含む場合が多い。

表3 主な針葉樹の葉油含量

樹種	精油含量	樹種	精油含量
ヒノキ	4.0	モミ	0.9
チャボヒバ	1.7	トドマツ	8.0
サワラ	1.4	シラベ	2.1
ハイビャクシン	1.7	ヒマラヤスギ	0.3
カイヅカイブキ	0.9	アカエッシマツ	1.4
ネズミサシ	1.3	エゾマツ	2.1
ニオイヒバ	4.0	トウヒ	1.1
ネズコ	4.2	カラマツ	0.3
アスナロ	2.4	アオトウヒ	0.4
青森ヒバ	1.4	ダイオウショウ	0.3
イチョウ	0.4	ハイマツ	2.0
イヌマキ	0.1	ストローブマツ	0.6
スギ	3.1	イヌカラマツ	0.3
コウヤマキ	0.7	ツガ	0.8
コウヨウザン	0.4	イチイ	0.1
カヤ	0.7	キャラボク	0.2

注: 乾葉100g当たりの精油含量(mL)

表3に主な針葉樹の、表4に広葉樹の葉油含量を示した。クスノキ、ヤブニッケイ、タブノキのようにクスノキ科の樹種は比較的精油含量の高いものがあるが、わが国に生育する樹種に限れば、一般的には広葉樹よりも針葉樹の方が葉油含量は高い。わが国に分布する樹種で最も葉油含量の高いものはトドマツで、乾葉重量100g当たり8mLの精油を含んでいる、これは樹種の中でも葉油含量の高いユーカリに匹敵する含量である。わが国の代表的な樹種であるヒノキ、スギはおよそ3~4mLである。

表4 主な広葉樹の葉油含量

樹種	精油含量	樹種	精油含量
クスノキ	2.4	ハリウツギ	0.1
ヤブニッケイ	2.0	サンショウ	0.6
タブノキ	2.2	ミヤマシキミ	2.4
シロダモ	0.4	クヌギ	~0
シロモジ	0.4	シラカシ	~0
シキミ	4.4	スダジイ	~0
アセビ	0.1		

注: 乾葉100g当たりの精油含量(mL)

表5に国産樹種の材油含量と、用材としてわが国で多用されている米国産樹種の材油含量を比較のために記す。葉油含量に比べて材に含まれる精油量は一般的に少ない。この表からは国産材の方が精油含量が高い。精油は後述するよ

うに抗菌性、抗害虫性などの生物活性を含むものが多く、精油含量の高いものはその作用も高い。ただ必ずしも精油含量だけによらず、含まれる精油成分によってその活性は左右されるので、ベイヒバのようにヒノキチオールのような耐久性成分を含むものは耐久性が高い。

表5 主な樹種の材油含量

国産樹種	含量	米国産樹種	含量
青森ヒバ	1~2.0	ベイヒバ	~1.50
クスノキ	2~2.3	ベイマツ	~1.0
ツガ	~0.2	ベイスギ	~0.15
ヒマラヤスギ	~2.5	ベイツガ	~0.5
コウヤマキ	~2.0		
スギ	0.1~2.0		
ヒノキ	1~3.0		
サワラ	0.5~2.0		
ネズコ	0.7~1.0		
コノテガシワ	~0.2		

注: 乾材100g当たりの精油含量(mL)

表3, 4はいずれも夏季の葉の精油含量を示したものだが、精油含量は季節によって変動する。春から夏にかけて精油含量は高くなり、光合成の盛んな夏に最大となり、冬に向って減少していく。図1はスギ、ヒノキの葉油含量の季節変動を示している。精油含量の増減に伴って葉から大気中に放出されるテルペンなどの揮発性成分も同様な傾向を示す。

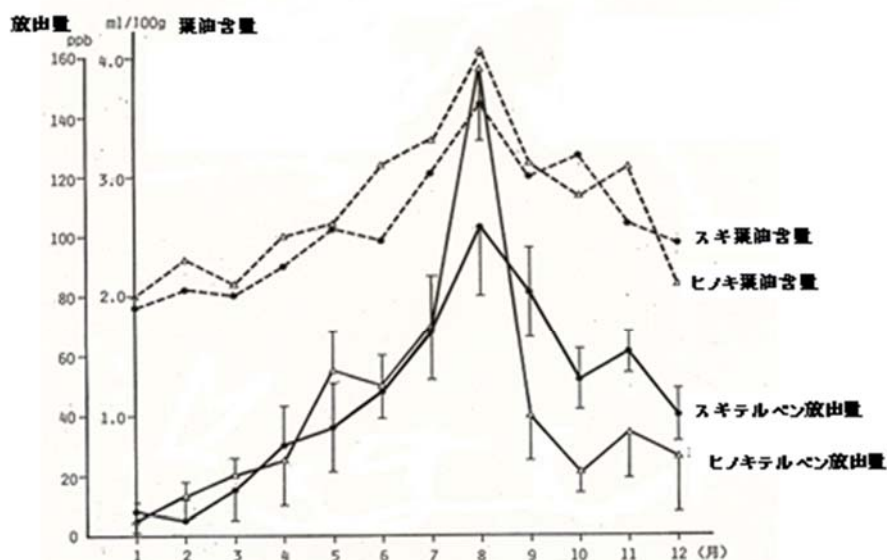


図1 樹木が放出するテルペン量と葉油含量の月ごとの変化

樹木精油の成分はそのほとんどがテルペン類である。テルペン類は炭素 5 個のイソプレン単位が生体内で複数個結合した化合物の総称である。イソプレン単位が 2 個結合したもの（炭素数 10 個）をモノテルペン、3 個のもの（炭素数 15 個）をセスキテルペン、4 個のもの（炭素数 20 個）をジテルペン、5 個のもの（炭素数 25 個）をセスタテルペン、6 個のもの（炭素数 30 個）をトリテルペン、イソプレン単位が 8 個（炭素数 40 個）のものをカロテノイドと呼ぶ。さらにイソプレン単位が多数結合し高分子化したものに天然ゴムがある（表 6）。これらのうちイソプレン単位の結合数が 2 個から 6 個までの化合物群を特にテルペン類（テルペノイド）という。

表6. イソプレノイドの種類

種類	炭素(イソプレン単位)	化合物の例
モノテルペン	10(2)	α -ピネン、リモネン
セスキテルペン	15(3)	α -カジノール、オイデスマール
ジテルペン	20(4)	ジベレリン、ピシフェリン酸
セスタテルペン	25(5)	ゲラニルファルネソール
トリテルペン	30(6)	ベチュリン、ルペオール
カロテノイド	40(8)	α -カロテン、ルテイン
天然ゴム	～約数十万 (～十数万)	イソプレングム

テルペン類のうちでも分子量が比較的小さく揮発性の高いモノテルペン、セスキテルペンは芳香性が強く、蒸留によって得られる植物精油の主要な部分を占めている。特に樹木精油はこれらの成分で大部分が占められている。樹木精油には少なくとも 50 種類、多いものでは 100 種類のモノテルペン、セスキテルペンが含まれている。

表 7 に樹木葉油に含まれるテルペン類を示す。表からわかるように樹種によって含まれるテルペンの種類には多少の違いはあり、その樹種に特有のテルペンを含むものもあるが、大まかに見れば含まれているテルペンの種類には大きな違いはないと言える。ただ、含まれるそれぞれのテルペンの含有率に大きな違いがある。例えばサビネンはアスナロには 23.95% も含まれるのに対してスギでは 5.92% に過ぎない。また、ボルニルアセテートはヒノキに 7.24% 含まれるのに対してアスナロでは 0.05% に過ぎない。樹種によっておいが違うのは、含まれるテルペンの割合の違いによっている。同じ樹種でも葉のにおいと材のにおいが大きく違うのも、部位によってその精油に含まれるテルペンの含有率が異なることによっている。

表7 樹木葉油に含まれる主なテルペン類

化合物	樹種	ヒノキ	スギ	アスナロ	ローソン ヒノキ	レモン ユーカリ
α -ピネン		4.71	16.13	3.29	0.75	4.80
β -ピネン		0.36	0.94	0.21	—	0.13
サビネン		11.96	5.92	23.95	0.16	0.90
ミルセン		5.16	4.81	4.80	2.57	0.16
δ -3-カレン		0.47	2.84	0.55	—	—
リモネン		6.96	6.38	2.93	65.00	—
1,8-シネオール		—	—	—	—	72.48
リナロール		0.97	0.38	0.19	0.05	0.08
リナリルアセテート		0.31	0.15	—	—	—
ボルニルアセテート		7.24	1.85	0.05	—	—
α -テルピネオール		1.41	17.57	1.35	—	2.88
α -テルピニルアセテート		14.99	—	8.39	1.33	11.05
ツヨブセン		2.52	—	—	—	—
エレモール		6.65	4.25	3.14	—	0.19
α -カジノール		0.23	0.68	—	0.59	—

注:葉油中の含有率(重量%)

テルペン類以外の精油成分としては脂肪族アルコールで青葉の香りの青葉アルコール、低分子アルデヒドの青葉アルデヒド、ベンゼン誘導体でジャスミンの香りのベンジルアルコール、バラの香りのフェネチルアルコール、クローブの成分のオイゲノール、セリ科ウイキョウの主成分アネトール、含イオウ化合物のニンニクの成分アリシンなどがある。果実や花の香りにはエステル類が多く含まれている。

3) 精油を採るには

精油成分の中にはカンファーのように固体のものもあるが、基本的には精油成分は液体であり、植物から精油を採取する場合も液体としての精油を採取することになる。

精油は香料として古くから利用されてきているが、天然香料として商業的に用いられているものはおよそ 250 種と言われている。しかし、植物には多かれ少なかれ精油は含まれているので新たな精油を得る試みは常に行われており、商業的に利用される数は漸増の傾向にある。

天然香料は植物に限らず動物からも採取される。動物からのものとしてはチベット、インドのヒマラヤ地方、ネパールなどの山岳地帯に生息するジャコウジカのオスの生殖腺囊の分泌物の麝香 (musk)、アフリカ、インドに生息するジャコウネコの分泌腺囊の分泌物のシベット、シベリア、北米に生息するビーバーの生殖腺の分泌腺囊の分泌物のカストリウム、マッコウクジラの結石の竜ぜん香(アンバーグリース)、北米、シベリアに生息するジャコウネズミの分泌腺囊からの成分などがある。しかし、動物性香料はわずかで、中でも絶滅の可能

性のあるものはその採取も制限されているものがあり、天然香料としては植物性香料がほとんどである。採取部位は材、葉、根、花、果実など、植物によって異なる。木本性香料で商業的にこれまでに普及してきたものは約 40 種であったが、わが国の市場にも見られるようにその種類が増えてきている。

精油を採取するにはいくつかの方法があり、原料の種類や採取目的とする成分に応じた採取法が取られている。そのいくつかを表 8 に示す。

古くから行なわれ常法となっているのが水蒸気蒸留法である。水蒸気蒸留法は植物原料に水蒸気を当て、出てくる水蒸気と気体状の精油を冷却して液状の精油を得る方法である。植物原料を入れた抽出槽にボイラーで作った水蒸気を導き当てる方法と、抽出槽の下部に網状のスクリーンを設け、スクリーンの上部に植物原料、下部に植物原料と接触しない程度に水を張って、抽出槽の下部を加熱して水蒸気にして植物原料に当てる方法がある。

熱水蒸留法は植物原料を水に浸けた抽出槽の下部を加熱して、出てくる水蒸気と揮発性物質を冷却して精油を得る方法である。水蒸気蒸留法よりも収率は良いが高沸点化合物も混じってくる可能性がある。この方法では抽出槽に熱水抽出物も得ることができる。

有機溶媒抽出法は、植物原料をヘキサン、メタノールなどの有機溶媒に浸し抽出する方法で、加熱する方法と、室温で一定時間放置して抽出する方法がある。有機溶媒の種類によって抽出される物質が異なってくる。この方法では揮発性の精油だけでなく、不揮発性成分も同時に抽出されるので、精油を得るには再度、揮発性成分と不揮発性成分の分離が必要になってくる。この方法は原料が少量の時には有効な抽出法である。

圧搾法は植物原料を圧搾機で圧搾して精油を得る方法である。柑橘類の果皮から精油を得る時やツバキの果実からツバキ油を得るのに用いられる。圧搾法に代わる方法として果実や種子を粉碎して遠心分離機によって精油あるいは油脂を採り出す方法もある。

超臨界抽出法は超臨界状態の流体を用いて抽出する方法で、よく用いられる流体は炭酸ガスである。超臨界流体は気体の物質にとけ込みやすい性質と液体の大きな溶出力の両方を兼ね備えており、また、超臨界抽出法は比較的低温での抽出が可能なので蒸留法などで得られる精油に比べ揮発性成分を保持することができ、より天然に近い精油を得ることができる。

不揮発性溶媒抽出法は脂肪、あるいは脂肪油が精油成分をよく吸収する性質を利用した方法で、一定の厚さに塗った脂肪の上などに花びらなどを敷き詰め、一定期間放置後に脂肪に吸収された精油を採り出す方法。冷浸法またはアンフラージュ法と言い、バラの花などの香り成分の含有率の小さいものに使われてきたが、現在はバラの花の精油も水蒸気蒸留法が一般的である。

加圧、減圧蒸留法は植物原料を入れた抽出槽を加圧あるいは減圧する方法である。

これまで述べてきたように、植物から精油を採取するには水蒸気や有機溶媒などの媒体を使用するのが常であるが、近年そのような媒体を使用しない抽出

法が開発されている。マイクロ波減圧抽出法である。これはマイクロ波すなわち電磁波を植物体にあてて加熱し植物体内に含まれる水分と共に精油を採り出す方法であり、原理としては電子レンジの原理である。減圧で操作するので水蒸気を用いる場合よりも低温で操作が可能で精油の温度による変質が少ないこと、溶媒を用いないので操作後の溶媒の処理が不要であることなどの利点があるが、収率が低いことが難点である。

ほかにも加圧・減圧を繰り返すスウィングプレッシャー法なども開発されており、一般的には含有量の少ない精油成分を採り出す工夫がなされている。

表8 精油(抽出成分)採取法

採取法の名称	媒体・方法	得られる物質
1. 水蒸気蒸留法	水蒸気	精油
2. 熱水蒸留法	熱水で煮沸	精油、熱水抽出物
3. 有機溶媒抽出法	有機溶媒(メタノール、ヘキサンなど)	精油+不揮発性成分
	室温抽出	
	加温抽出	
4. 圧搾法	柑橘類等の圧搾	精油
5. 加圧蒸留法	水蒸気・加圧	精油
6. 減圧蒸留法	水蒸気・減圧	精油
7. スウィングプレッシャー法	水蒸気、減圧・常圧を反復	精油
8. マイクロ波減圧法	減圧下、マイクロ波を照射、媒体無し	精油
9. 超臨界流体抽出法	一般に超臨界状態のCO ₂ 。	精油
10. タッピング法	樹幹に傷をつけ樹脂を滲出させる	樹脂・精油

4) 主な樹木精油

天然由来の製品が大量生産で安価な合成品によって代替されて姿を消していくものが多い中で、天然精油もその例外ではない。天然物質を出発物質として化学的に手を加えて天然成分を合成する半合成物質や、それらの調合による天然精油の代替品が市場に多く出回っているのも事実である。しかし、そのようななかでも調合品や合成品では得られない特有の複雑な香気や生理活性を持つ天然精油の採取は世界各地で行なわれ、利用されている。

これまで樹木の葉の精油として市場に出回っていた主なものは約 20 種で、ユーカリ、メラルーカ、クローブ、カシア、シナモン、オウシュウモミ、シベリアモミなどである。材・根株、樹皮を原料とするものは約 15 種である。このうち、材・根株から得られるものにサンダルウッド(白檀)、サッサfras、テレピン油、オコチア油があり、材からはバージニアセダーウッド、クスノキ、ヒバ、ボア・ド・ローズ(ローズウッド)、樹皮からはシナモン(桂皮)などがある。表 9 に海外で採取されている主な樹木精油とその主成分等について記す。

これらの中で特に生産量が多く年間生産量が 1000 トンを超えているのは、シネオールタイプのユーカリ油、テキサスタイプのシダーウッドオイル、クロー

ブオイルリーフオイルである。

表9 海外で生産されている主な樹木精油

精油名	学名	部位	主成分	主産地
ユーカリ油				
(シネオールタイプ)	<i>Eucalyptus globulus</i>	葉	1, 8-シネオール	中国、南アフリカ、インド等
(シトロネールタイプ)	<i>E.citriodora</i>	葉	シトロネール	ブラジル、中国、インド
(シトラールタイプ)	<i>E.staigeriana</i>	葉	シトラール	ブラジル
			ゲラニルアセテート	
シダーウッドオイル				
(テキサスタイプ)	<i>Juniperus mexicana</i>	材	セドレン、セドロール	米国
(バージニアタイプ)	<i>J.verginiana</i>		ツヨブセン	米国
(ヒマラヤタイプ)	<i>Cedrus deodara</i>			インド
クローブリーフオイル	<i>Eugenia caryophyllata</i>	葉	オイゲノール	インドネシア、タンザニア
			カリオフィレン	
サッサfrasオイル	<i>Ocotea pretiosa</i>	材	サフロール	ブラジル
カンファーオイル	<i>Cinnamomum camphora</i>	全体	カンファー	中国、台湾
肉桂油	<i>Cinnamomum cassia</i>	葉	シンナムアルデヒド	中国
シナモンリーフオイル	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	葉	オイゲノール	スリランカ、インド
白檀油	<i>Santalum alba</i>	材	α -サンタロール	インド、インドネシア
			β -サンタロール	
パインニードルオイル	<i>Abies sibirica</i>	葉	α -ピネン、 β -ピネン	ロシア
シダーリーフオイル	<i>Thuja occidentalis</i>	葉	ツヨン、フェンコン	カナダ、中国
パイン油	<i>Pinus nigra</i>	葉	α -ピネン、 β -ピネン	オーストラリア、ユーゴスラビア
	<i>P. silvestris, P. pumila</i>	葉		ブルガリア、アルバニア
芳樟油	<i>Cinnamomum camphora</i>	葉	リナロール	台湾、中国、日本
	<i>var.linalolifera</i>			
シプレス油	<i>Cupressus sempervirens</i>	葉	α -ピネン、 δ -3-カレン	ブラジル、ユーゴスラビア

表10は日本香料工業会の会員のアンケートの結果である。いずれも国内生産だが、最も多いのは食品香料で、次いで合成香料、香粧品香料となっており、天然香料の製造量は食品香料に比べればごくわずかである。天然香料の販売量が製造量より多いのは輸入天然香料が加えられているからである。

表10 香料統計(平成28年1～12月)

区分	単位	平成28年1～12月		平成27年1～12月		製造 前年同期比(%)	販売
		製造	販売	製造	販売		
天然香料	トン	588	2,538	691	2,587	85.1	98.1
	百万円	3,237	15,523	3,086	14,111	104.9	110.0
合成香料	トン	10,484	13,478	9,706	12,567	108.0	107.2
	百万円	21,998	31,063	22,134	29,591	99.4	105.0
食品香料	トン	47,154	48,648	45,215	46,581	104.3	104.4
	百万円	122,479	133,311	118,302	128,190	103.5	104.0
香粧品香料	トン	6,873	11,332	6,891	10,507	99.7	107.9
	百万円	19,199	32,624	17,891	29,538	107.3	110.4
合計	トン	65,099	75,996	62,503	72,242	104.2	105.2
	百万円	166,913	212,521	161,413	201,430	103.4	105.5

出典：日本香料工業会会員のアンケートによる(「香料」(日本香料協会)から転載)

表 11 最近の香料統計

区分	種別	単位	平成24年	平成25年	平成26年	平成27年	平成28年
国内生産	天然香料	トン	674	659	580	691	588
		百万円	2,824	3,117	2,806	3,086	3,237
	合成香料	トン	11,252	10,111	9,885	9,706	10,484
		百万円	27,759	22,592	23,493	22,134	21,998
	食品香料	トン	51,845	51,122	46,767	45,215	47,154
		百万円	131,335	120,182	117,840	118,302	122,479
	香粧品香料	トン	6,945	6,32	6,827	6,891	6,873
		百万円	19,440	18,902	17,978	17,891	19,199
	合計	トン	70,716	68,624	64,059	62,503	65,099
		百万円	181,358	164,793	162,117	161,413	166,913
輸入	天然香料	トン	19,932	12,953	8,790	8,463	6,198
		百万円	19,395	18,230	19,395	20,811	20,671
	合成香料	トン	185,154	189,523	173,051	137,507	142,096
		百万円	42,566	30,966	29,119	30,278	25,046
	食品香料	トン	3,765	3,946	3,895	3,788	3,727
		百万円	21,970	23,789	23,165	23,029	22,792
	香粧品香料	トン	5,557	6,457	7,837	8,109	9,257
		百万円	9,570	11,753	15,746	16,394	17,364
輸出	天然香料	トン	114	126	113	191	166
		百万円	818	1,021	1,572	1,536	988
	合成香料	トン	25,921	27,361	27,861	27,906	29,802
		百万円	16,991	19,899	20,455	21,339	18,176
	食品香料	トン	4,138	4,213	4,239	4,044	4,373
		百万円	11,236	12,872	12,622	12,890	12,990
	香粧品香料	トン	5,926	5,523	4,764	3,744	4,041
		百万円	8,465	8,733	8,885	8,296	7,841

出典：日本香料協会「香料」2017. 夏号より一部修正して転載

表 11 は最近 5 か年の香料統計で、この表には国内生産のほかに、財務省貿易統計による輸入、輸出も含まれている。平成 28 年を例にとってみると、輸入天然香料が 6,198 トン、国内生産が 588 トンで輸出が 166 トンであるので使用した量は 6,620 トンになるが、表 10 の販売量は 2,538 トンで、生産者アンケートの結果と財務省統計の間に大きな食い違いがある。

天然香料に関しては 6,198 トンの輸入に対して国内生産は 588 トンで、輸入香料は国内生産の 10.5 倍になり、輸入香料への依存度が高いことがわかる。合成香料についても同様なことが言える。

表 12 は輸入天然植物性香料の数量を示している。飛びぬけて数量が多いのはオレンジ油であり、主に食料に利用されている。樹木精油に関しては草本と一緒に括りになっているので詳細な数値はわからないが、桂皮油、シダー油、丁子油、白檀油が輸入されている。芳油はクスノキ科芳樟の葉油でリナロールを主成分とした精油であるが、リナロールを利用するために輸入されている。

表12 輸入天然植物性香料(平成28年)

品名	数量(Kg)	金額(千円)	品名	数量(Kg)	金額(千円)
オレンジ油	2,567,001	2,521,451	精油(桂皮油、シダー油、丁子油)	178,712	951,913
レモン油	429,629	2,688,700	白檀油、ローズマリー、ローズウッド、		
ベルガモット油	17,465	198,948	イランイラン、けい葉、ジンジャグラス		
ライム油	118,278	663,518	パルマローザ、タイム、レモングラス		
精油(かんきつ類の果実、 その他のもの)	184,404	1,901,262	芳油	23,591	14,877
ペパーミント油	316,363	1,931,294	ゼラニウム油	7,640	125,163
(メンタ・ピペリタのもの)			ベチバー油	1,311	37,994
和種ハッカ油	669,472	1,227,144	ラベンダー油・ラバンジン油	34,044	425,606
(メンタ・アルペンシスのもの)			ジャスミン油	198	83,138
(総メントール含量65%以上)			その他の精油	164,275	3,637,536
和種ハッカ油	147,780	242,043	レジノイド	6,343	76,146
(総メントール含量65%未満)			オレオレジン抽出物等	964,789	1,698,482
その他のミント油	98,490	554,926			
(全てのペパーミント油をのぞく、 主にスペアミント油)					

注:(合計) 輸入量 5,929,785kg 輸入金額 18,980,141千円
 出典: 日本香料協会「香料」2017. 夏号より一部修正して転載

表13は輸入動物性香料の数量を示している。じゃ香以外は一括りになっているので個々の輸入量は分からないが、輸入天然香料の4.0%に過ぎず、金額では1.6%に過ぎない。

表13 輸入動物性香料(平成28年)

品名	輸入(kg)	金額(千円)
じゃ香	7	81,338
アンバーgris、海狸香、シベット	236,133	218,849
カンタリス、胆汁、医療用調整用の腺		
その他の動物性産品		
合計	236,140	300,187

出典: 日本香料協会「香料」2017. 夏号より一部修正して転載

5) 樹脂成分

精油を含むものに天然樹脂がある。天然樹脂はモノテルペンなどの揮発性の物質を含むものもあるが、ジテルペンを主体とした分子量の大きい不揮発性の物質で構成されている場合が多い。精油が液体であるのに対して、樹脂は固体、あるいは粘ちょう性に富んだものが多い。樹脂の代表的なものが生マツヤニである。生マツヤニは揮発性のテレピン油と不揮発性のロジンから成っている。テレピン油はモノテルペンの α -ピネンを主成分とした精油であり、ロジンはアビエチン酸などを主体とするジテルペンから成っている。表14に精油成分を

含む主な天然樹脂を示す。コパイバルサム、カナダバルサムのように揮発性のモノテルペン類を含むものがある。

表14 テルペン類を含む主な天然樹脂

種類	起源	主な成分	主産地	主な用途
コパイバルサム	<i>Copaifera langsdorfti</i>	カリオフィレン コバエン、コパイバ酸	南米、アフリカ	医薬、塗料
カナダバルサム	<i>Abies balsamea</i>	α -、 β -ピネン β -フェランドレン 酢酸ボルニル、樹脂酸	米国、カナダ	光学機械 医薬、塗料
生マツヤニ	マツ属樹種	α -、 β -ピネン、樹脂酸	中国、米国、中南米	テレビン、サイズ剤
マニラコーパル	<i>Agathis alba</i>	アガチン酸	フィリピン、インドネシア	塗料、サイズ剤
カウリコーパル	<i>Agathis australis</i>	ダンマル酸、アガチン酸	ニュージーランド	塗料、装飾品
コンゴコーパル	<i>Copaifera demeusii</i>	α -、 β -ピネン、リモネン、コンゴレン	コンゴ	塗料、サイズ剤
琥珀	<i>Pinus succinifera</i>	サクシノアビエノール、樹脂酸重合物	バルト海沿岸、岩手県	装飾品
ダンマル	<i>Dipterocarpaceae</i>	ダンマロリク酸、ジブテロカルポール	東南アジア	塗料
サンダラック	<i>Callitris quadrivalvis</i>	サンダラコピマル酸	アフリカ、オーストラリア	塗料
乳香	<i>Boswellia</i>	セスキー、トリーテルペン	アフリカ、アラビア	香料
没薬(ミルラ)	<i>Commiphora</i>	フラノセスキテルペン トリテルペン、クマリノリグナン類	アフリカ、アラビア	香料

6) 精油の生物活性

多成分で構成される精油は多種多様な生物活性を有し、古くから生活の中で利用されてきた。例えば優れた耐久性を有するヒバ材やヒノキ材は、長期保存を必要とする収蔵庫や寺社仏閣に用いられてきた。この耐久性は材に含まれる精油成分によるところが大きい。食べ物に例を取れば、桜餅や笹餅に使用されるサクラやササの葉も食べ物を包む役目と見栄えをよくする役目をしているが、葉に含まれるクマリンやフェノール成分で香りをよくするほかに、抗菌作用で保存性をよくする目的でも使われてきた。クスノキやユーカリ、そしてイースタンレッドシーダーなどの香りは虫よけに利用されてきているし、これらも精油成分を利用したものである。精油として取りだしてはいないものの、精油を含む植物は私たちの身の回りで多用されてきている。

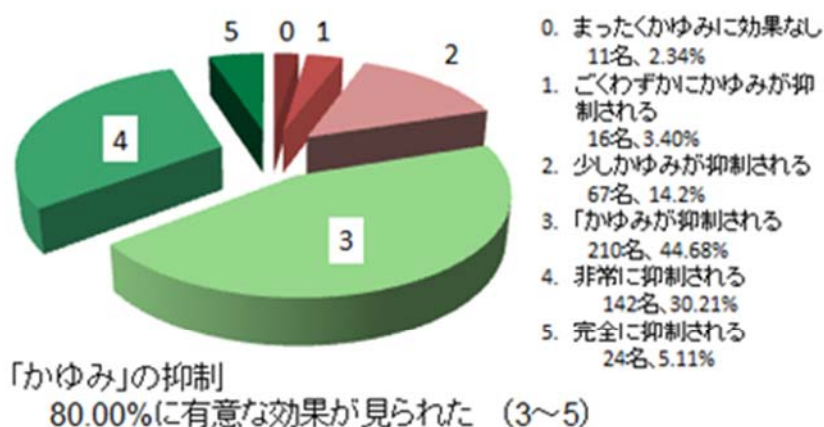
精油の生物活性についてはこれまでに多くの研究がなされ、実証され、混合物としての精油に留まらず、活性の根源である成分まで突き止められている例も多い。

精油の生物活性には抗菌・抗カビ作用、殺虫・忌避作用、植物成長促進・阻害作用、薬理作用、快適性増進作用、抗酸化作用、消臭作用などが知られており、その作用を利用した製品開発も行なわれている。ここでは主な国産樹種の生物活性について記載する。

わが国の主要樹種であるスギは春先に花粉を飛ばし、花粉症を引き起こすので困りものにされているが、いくつかの有用な生物活性を有している。その一つは花粉症への効果である。スギの葉の煎汁は花粉症の症状を和らげる効果がある。昔の猟師が花粉症を防ぐのにスギの葉の煎汁を飲んでいたという言い伝

えに基づいている。スギの成分がアレルギーに効果があることになるが、このことはスギ精油がアトピーの症状を和らげることからも可能性は高い。

数名の皮膚科の専門医が、スギの葉の精油を 156 名のアトピー患者の患部に塗布後、精油を皮膚に浸透させるためにパッティングしたところ、80%の患者にかゆみを抑制させる効果が見られた。



杉葉精油のアトピー性皮膚炎に起因するかゆみ抑制効果 複数のクリニックの協力のもと、患者(156名) に対して臨床試験。

方法： かゆみの発生する真皮に杉葉精油を浸透させる
杉葉精油：マカデミアンナッツオイル
塗布方法： 真皮に届くようパッティング

スギ葉の精油は胃潰瘍を抑えることも知られている。ラット胃潰瘍モデルにスギ葉精油を服用させたところ、胃潰瘍の進行が抑えられることが実証されている。

効果を発揮する成分はテルピネン-4-オール、エレモールであることも突き止められている。胃潰瘍は胃液の過剰の分泌で胃粘膜を損傷することによって起こるが、精油の投与によって胃液分泌が大幅に減少することが胃潰瘍を防ぐことにつながる。テルピネン-4-オールは胃潰瘍の原因であるヘリコバクターピロリ菌の繁殖も抑制する。

スギの葉の香りには鎮咳作用もある。スギ葉精油をミスト化してモルモットに投入し、咳を誘発する試験を行うと、スギ葉精油を投入されたモルモットは、コントロールに比べて咳の回数が大幅に減少する。同様な作用はシソの成分であるモノテルペン-カルボンでも見られる。

室内に生息する塵ダニ類は喘息・アトピーの原因となるが、スギ葉精油にはヤケヒョウヒダニなどのチリダニ類の繁殖を抑える働きがある。またスギ材に含まれるセスキテルペンセドロールは寝つきをよくし、結果的に睡眠効率を向上させることも明らかにされている。セドロールはコウヤマキに多く含まれ、ヒノキ材にも含まれているが、スギの場合には品種によってセドロ

ールを含むものと含まないものがある。

ヒノキは抗菌性が強いことで知られており、前述したように耐久性を必要とする建築物に使われてきたが、木材腐朽菌に対してだけでなく、病原菌にも強い抗菌性を発揮する。葉、及び材の精油は院内感染の原因となるメチシリン耐性黄色ブドウ球菌（MRSA）に対しても抗菌性を発揮する。ヒノキ精油の抗菌性物質はセスキテルペンの α -カジノール、ジテルペンフェノールのヒノキオールなどである。 α -カジノールは虫歯の原因となる虫歯菌（*Streptococcus mutans*）に対しても抗菌作用を示し、その作用は抗菌作用の強いことで知られるヒノキチオールの最小阻止濃度（MIC）が50ppmであるのに対して、20ppmでヒノキチオールよりも強い。抗菌作用と共に鎮静作用のあるヒノキ精油は室内芳香剤や石鹸・入浴剤などに使われてきた。

青森ヒバも抗菌性の強いことで知られているが、その精油成分ヒノキチオールによるところが大きい。ヒノキチオールもまた、MRSAやヘリコバクターピロリに対して抗菌性を示す。また青森ヒバは殺蟻作用のあることでも知られているが、殺蟻作用はツヨプセンなどのセスキテルペンの寄与が大きい。

近年精油の効果で注目されているのがストレス緩和による快適性増進効果である。精油の香りがイライラや緊張した時に現れる交感神経の活動を抑え、リラックスした時に活発になる副交感神経の働きを大きくすることが、ストレスホルモンの測定や心拍数、脳波の測定で明らかにされている。そのことはヒノキ、スギ、ヒバ、クロモジなどの香りで実証されている。木の香り、特に材の香りがストレス解消や精神安定などのリラックスの改善に役立つ。クロモジ精油はヒト白血球細胞の増殖を抑制し、がんの予防にも役立つこともわかっている。

精油の香りは肥満を防ぐことも明らかにされている。肥満は生活習慣病の引き金になりメタボリックシンドロームとして現代の社会問題になっているが、ラットなどの動物実験でサイプレスなどの材の香りに効果があることが分かっている。また、実際に精油を賦香したボディソープやアロマオイルを使用している効果も確認されている。

モミ葉精油がパソコンなどの視覚作業後の覚醒状態を低下させ、長時間労働後の緊張緩和に役立つこともわかっている。これも精油にリラックス効果があることの一つの例である。

長寿命の時代になり増えつつあるのが認知症だが、その症状緩和に芳香性植物、ラベンダー、カモミールなどのハーブ類が注目されているが、木本類でも芳香性精油の揮散によって認知症の緩和の例が出てきている。

薬効のある植物性精油は多く、民間薬として地域的に用いられてきたものも数多い。揮発性テルペン類の中には、身近に存在するもので日本薬局方に収載されているものもある。表15はその例である。植物精油は近年アロマセラピーの浸透とともにその消費量も増えつつある。アロマセラピーに使用される精油はハーブ類が多く、それも外国由来のものが多い状態であったが、しだいに国内での栽培も盛んになりつつあり、国内産が普及しつつあるのが

現状である。樹木精油は草本類に比べると多くはないが、シダーウッド、ジュニパー、イトスギ、ビャクダンなどがあり、国産樹種の使用も次第に増えつつある。

表15 日本薬局方に収載されている植物性テルペン類

名称	学名	部位	含まれるテルペン成分	適用
オレンジ油	Citrus属	果皮	d-リモネン	賦香量(製剤用)
サンショウ	Zanthoxylum piperitum	果皮	シトロネラール、リモネン	芳香辛味健胃薬
カンフル(樟脳)	Cinnamomum camphora	全木	カンファー	筋肉痛、挫傷、打撲 局所刺激、消炎、鎮痛
丁子(ちょうじ)	Syzygium aromaticum	つぼみ	精油15~20%(主成分はオイゲノール) α-、β-カリオフィレン、フムレン	
陳皮(ちんぴ)	Citrus unshiu(温州ミカン)	果皮	d-リモネン	健胃薬
テレピン油	Pinus属	樹幹からの 滲出物	α-ピネン	皮膚刺激薬として神経痛 などに外用
橙皮(とうひ)	Citrus属	果皮	リモネン	健胃薬
苦木(にがき)	Picrasma quassinoides	木部	クワッシン、ニガキラクトン	苦味健胃薬
ハッカ	Mentha arvensis var. piperascens またはその 種間雑種	地上部	メントール	精神神経用薬、消炎排膿 薬
ビャクダン	Atractylodes japonica(オケラ) A. ovata(オオバナオケラ)	根茎	精油(アトラクチロン、 セリナン類)	健胃、利尿、強壯、 鎮痛
ブクリョウ	Poria cocos	菌核	4環性トリテルペン類	利尿、鎮痛、鎮咳、健胃消化 むくみ
茅根(ぼうこん)	Imperata cylindrica	根茎	トリテルペノイド(シリンドリン、 アルンドイン)	
木通(もくつう)	Akebia quinata(アケビ)	茎	ヘデラゲニン、オレアノール酸のサポニン	尿路疾患薬
益智(やくち)	Alpinia oxyphylla	果実	精油(主成分ヌートカトン)	芳香健胃薬
木香(もっこう)	Saussurea lappa	根	精油(主成分コスチノライド)	食欲不振、消化不良
ユーカリ油	Eucalyptus globulus または 近縁種	葉	1,8-シネオール	芳香健胃薬
レンギョウ	Forsythia suspensa	果実	トリテルペノイド(オレアノール酸)	消炎排膿薬、皮膚疾患薬

第2章 精油利用技術開発のこれまでの経過と現状

樹木精油関連の技術開発事業及び樹木精油採取とその利用についてのこれまでの経過と今回の調査事業以前の概要について記す。

1) 林野庁関連技術研究組合

樹木抽出成分関係で3つの研究組合の事業が行なわれたが、その中で精油関連の事項を中心に以下に記載する。

● 樹木抽出成分利用技術研究組合

平成元年度から平成5年度まで実施された林野庁の樹木抽出成分利用促進事業の実施主体として、その支援を受けて樹木抽出成分の用途開発を目的として23企業が共同研究を行った。試験研究課題の内容は、抽出成分の中でも樹木精油の利用に研究の重点が置かれた。

研究課題は1. 効率的な抽出技術の開発、2. 抽出成分利用技術の開発の二つの大課題で構成され、さらに中課題、小課題に分かれ、それぞれの開発に取り組んだ。表16は実施課題である。

① 効率的な抽出技術

この課題では水抽出技術の開発と溶媒抽出技術の開発の中課題に取り組んでいる。水抽出はいわゆる精油抽出であるが、従来の水蒸気蒸留法に手を加えて、抽出材料の収集、蒸留装置への装填、装置の運転状況の改善などが検討された。この課題の中では常圧蒸留のほかに、減圧・加圧を繰り返すスウィングプレッシャー法という新たな蒸留法も開発された。また、林地残材等の収集が容易な林地へ運び込める移動式採取装置の開発も行なわれている。

溶媒抽出技術ではヒノキ、スギ等の針葉に含まれる高融点ワックスからクチン質組織のポリエストライドを加水分解して、 ω -ヒドロキシカルボン酸を効率よく抽出、分離する方法が検討された。 ω -脂肪酸はうつ病やアルツハイマーに効果がある物質として最近特に注目されているが、30年前に既にその抽出法を検討していたことは注目に値する。

超臨界抽出法では二酸化炭素を媒体として青森ヒバ、ヒノキ、チークに加えて、ホオノキ、ゲッケイジュの抽出が試みられた。超臨界抽出法は高压容器等を使用しているため、水蒸気蒸留法や有機溶媒抽出法に比べてイニシャルコストが高くつく。従ってこの課題では薬用成分などの高付加価値のある物質の抽出が検討されている。

② 抽出成分利用技術

この課題では精油の利用と共に、薬剤や害虫忌避剤等として利用可能な配糖体や糖類、不揮発性抽出成分の生物活性等について検討している。広葉樹を主とした各種樹木をスクリーニングにかけて、土壌病原菌に対する抗菌性物質の発掘や、コウヤマキのジテルペン類の生物活性、スギ葉ジテルペンカウレン類の植物成長作用、ユーカリ由来のフラボノイド配糖体、タンニン類の抗酸化活性の検討が行なわれた。抗酸化活性を有する樹種の探索では針葉樹 11 種、広葉樹 66 種が調査された。特にスギ葉、クリ果皮の抗酸化活性について詳細に検討され、クリ果皮については抗酸化剤の試作も行なわれている。クスノキ科樹種ゲッケイジュ、アブラチャン、クスノキ、クロモジ、シロダモ、タブの血糖値抑制作用を有する糖類の探索も行なわれている。シラカバの主成分であるトリテルペンベチュリンで処理した充填剤や研磨剤を含有した消しゴムも検討されている。

精油に関する課題では成分徐放技術の開発に主眼が置かれた。精油は揮発性なので日にちの経過と共に大気中のおい濃度が減少し、その生理機能も低下していく。いかに濃度を持続的に維持していくかは、精油を利用した製品開発には不可欠の課題である。

この課題の中ではオリゴ糖であるサイクロデキストリンに精油を包接した製品の開発が行なわれた。サイクロデキストリンに殺ダニ作用や抗菌作用のある精油を包接して、作用の持続性が確認されている。また、エチレンと酢酸ビニルとの共重合体エマルジョンに精油を含ませた二重構造エマルジョンが開発され、プリント合板、壁紙への利用技術が開発された。精油含有プリント合板は芳香建材として、また壁紙も製品化され市場に出回った。

繊維メーカーは中空合成繊維の中空部分に当該研究組合で開発された精油含有多層構造エマルジョンを含有させて芳香入りの中空短繊維を開発し、ふとん綿に応用し、「森林浴効果のあるふとん」として市販製品を製造した。

精油の室内空間でのヒトに与える影響についても脳波の測定等が行なわれ、材の香りに鎮静作用があることが確認されている。

この研究組合は国庫補助期間終了後の平成 6 年度からは、組合員の発意によりさらに 5 年間の自主研究活動に移行した。自主研究終了後は、それまでに培ってきた産官学の連携や異業種交流を引き続き推進し拡大普及させたいとの願いにより、グリーンスピリッツ懇話会が平成 11 年 2 月に発足した。この懇話会の名は研究組合名の英名 Tree Extractives Research Association の 別名 Green Spirits Project によっている。

当初は研究組合員で発足したが、植物資源の有効利用を広く広めようとの考えに基づき、一般の人への参加も呼びかけ、前身の研究組合以外の会員が多数参加するに伴い、平成 17 年にはグリーンスピリッツ協議会と改称して現在に至っている。この協議会は植物由来の資源の利活用に関する調査研究、技術開発を推進し、緑への関心を広めることによって環境保全に寄与することを目的としている。

表16 樹木抽出成分利用技術研究組合試験研究課題

1. 効率的な抽出技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・水抽出技術の開発 ・溶媒抽出技術の開発
2. 抽出成分利用技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・成分徐放技術の開発 ・建材・内装材等への利用技術の開発 ・薬剤等としての利用技術の開発 ・他材料との複合化技術の開発 ・居住空間等の人工環境への利用技術の開発

● 樹木生理機能性物質技術研究組合

平成 6 年度から平成 9 年度まで実施された林野庁の生理機能性物質利用技術開発促進事業の実施主体として、有用樹木成分の探索、増殖、分離と、それらの有用物質の医療、農業、食品、住宅等への利用技術の開発のため、11 社の企業の参画のもとで共同研究が行なわれた。助成終了後は平成 10 年度から各組合員の自主研究活動が行なわれた。

開発課題は、①成分増殖・分出技術の開発、②生物活性資源としての利用技術の開発、③有用成分複合化技術の開発、④生活空間への利用技術の開発の 4 課題である(表 17)。

① 成分増殖・分出技術

主に水耕栽培、組織培養の技術開発のほかに、精油関係では水蒸気蒸留装置の開発と蒸気温度と収率との関係の把握、ヒノキ科樹木からの大気中への放散量とその成分、ナミハダニ、オンシツコナジラミ等野菜害虫に対する精油の忌

避作用が調べられている。

② 生物活性資源としての利用技術

約 220 種類の樹木のエストロゲン活性がスクリーニングされ、ヒノキ科樹木等から活性物質が見出された。また、ポリフェノール類の消臭作用、抗アレルギー作用、抗う蝕作用が検討された。抗がん物質であるタキソールのイチイ葉での季節変動や組織培養による生産も検討された。

③ 有用成分複合化技術

アラビノガラクトタンを使用した精油のマイクロカプセル化やマイクロカプセル化した場合の防カビ・防虫作用が検討された。

④ 生活空間への利用技術

精油を含有したマイクロカプセルを装填した芳香クロス、芳香カーペットを製造し、抗菌・抗カビ、ゴキブリ忌避作用、脱臭作用を検討している。また、精油入りカプセルを使用した芳香合板を作成し、防カビ、ゴキブリ忌避作用を検討しその効能を確認している。

表17 樹木生理機能性物質利用技術の開発の研究課題

1. 成分増殖・分出技術の開発
・有用成分高含有樹種・固体の選択と低木水耕栽培技術とその利用技術
・有用成分含有樹木の組織培養による大量生産技術
・生理機能性物質の効率的な分出技術及び装置の開発
2. 生物活性資源としての利用技術の開発
・薬用等有用樹木成分の探索とその利用技術
・ポリフェノール等樹木成分のお食品及び化粧品等への利用
・培養及び精製技術による有用生理活性成分の生産
3. 有用成分複合化技術の開発
・有用樹木成分抽出物のマイクロカプセル化、層間包接、エマルジョン化技術
・高次の複合機能加工剤の開発
・アラビノガラクトタン等の利用によるマイクロカプセル化、エマルジョンの改質技術
4. 生活空間への利用技術の開発
・生理機能性物質含有内装用積層構造シートの開発
・生理機能性物質の性能評価と建築材料への利用技術

● 住環境向上樹木成分利用技術研究組合

この研究組合では平成 10 年度から 14 年度まで組合員 14 社の参画のもとに、林野庁の樹木成分利用快適住環境促進事業の実施主体として研究が行なわれた(表 18)。樹木精油・タンニンの利用、抽出成分の内装材等への付与・適用、木質炭化物の環境向上への適用、アレルギー疾患等への抽出成分の効能等の技術開発が行なわれた。それらのうち、精油に関するものを以下に記す。

ヒノキ材を乾燥する際に排出されるヒノキ油の回収方法が開発された。またそのヒノキ油を徐放させるための樹脂充填剤を開発し、学習机などの家具の部に組み込む製品を試作し、実用濃度(20~500ppb)の香り成分が1年間室内

に放散できることを明らかにしている。ヒバ油に関しては、ヒバ油をマイクロカプセル化して芳香抗菌壁材が開発されている。

さらに、ヒバ油及び加工ヒノキ油の防虫機能を活用し、精油による非農薬防除剤が開発された。この防除剤は防蟻剤として市販されている。

青森ヒバ油、ヒノキ精油、ミルセン等の精油成分を珪藻土クロス、ビニルクロスに吹き付け塗布による混入技術を開発し、室内装飾資材からのホルムアルデヒド放散の低減が検討されている。

精油を繊維に複合させる従来のコールドバッチ法を改良して、中空繊維内への充填液の移液速度を高めた新規中空充填技術が開発された。すなわち、真空状態で中空繊維を充填液に浸漬させた後、常圧に戻すことによって充填液を中空繊維内部に移液させる真空充填法、触媒を含まない充填液を高温下で中空繊維内部に移液させた後に触媒を付与する高温充填後触媒付与法が考案された。

樹木精油成分を含むエマルジョンを木材床材に付与し、防蟻性、防ダニ性、防かび性が確認されている。

抗シロアリ性を有する精油成分を床束に塗布する「練状微粉炭」を試作し、その性能が明らかにされている。また、ヒバ油、ヒノキ油のシリカ多孔性包接パウダーの防蟻性能も確認されている。

ヒノキ材油、ヒバ材油、その他精油成分による発泡スチロールの減容についての検討、精油を用いた防腐機能等を有した新規天然塗料が開発された。

表18 住環境向上樹木成分利用技術研究組合試験研究課題

1. 有用成分の住環境向上利用技術の開発
・樹木精油の活性化成分等を利用した住環境向上資材の開発
・樹皮タンニン利用技術の開発
2. 有用成分の内装材等への付与・適用技術の開発
・樹木抽出成分の壁紙等内装材への付与・適用技術の開発
・樹木抽出成分のパネル等内装材への付与・適用技術の開発
・樹木抽出成分の合成繊維との複合応用技術の開発
・樹木抽出成分による有害物質除去技術の開発
3. 未利用木質資源環境向上への利用技術の開発
・木炭を利用した住環境向上のための建築材料の開発
・樹木抽出成分及び木質炭化物による環境汚染物質捕捉資材等の開発
4. 有用成分の性能高度化利用技術の開発
・樹木抽出成分を利用した発泡スチロールリサイクルシステムの開発
・樹木成分由来の新規天然塗料の開発
・ゾル・ゲル法による樹木抽出成分の化学変化医及び塗料への混入技術
5. アレルギー疾患等に有効な成分を利用する技術の開発
・木質炭化物、樹木抽出成分による防虫・VOC等対策技術の開発
・樹木精油等からの有用成分の高度化技術の開発

● **木材抽出成分高度利用技術開発事業**

本事業は林野庁の平成21年度木材抽出成分高度利用技術開発事業の助成を受けて、平成21年度に6企業と事業開発推進管理を担当する1団体によって行われた(表19)。本事業は当初5年計画で始められたが、当時の政府の緊縮政策により単年度で終了した。その後も当初の事業計画を推進すべく、引き続き自主研究として各社によって所期の目的を達成すべく研究開発が進められた。本事業は抽出成分の表題になっているが、精油に集中して行われ、精油の効率的採取装置の開発、精油の効率的採取法、そして精油の生理活性に基づく利用法の開発が行なわれている。

精油採取装置の開発では、常圧蒸留法における高効率油水分離器の開発と加圧蒸留装置が開発された。開発された装置を用いて林地残材として放置されている秋田スギの葉の精油採取が行なわれ、作業性の検討がなされた。スギ葉は伐採後に林地に放棄され、収集・搬出が困難なために資源としては豊富にあるものの、それまで精油採取が行なわれていなかった。この事業によってその先鞭がつけられ、その後各地でスギ葉精油の採取が試みられ、事業化している。

ヒノキ、スギ材及び葉の精油、コウヤマキ葉の精油が大腸菌、黄色ブドウ球菌に対して増殖を抑制することが確認されている。また、抗菌作用を利用した塗料の開発も行なわれた。この事業の中で特記すべきは、6) 精油の生物活性の項で既に述べたように、スギ葉精油がアトピー症状の緩和に効果があることを明らかにしたことである。5カ所の皮膚科クリニックの専門医師によってマカデミアンナッツオイルに混入したスギ葉精油を150名ほどのアトピー患者に使用して80%ほどの患者でかゆみが軽減されるという結果が出されている。

表19 木材抽出成分高度利用技術開発事業の試験研究課題

抽出技術の開発
<ul style="list-style-type: none"> ・油水分離器及び加圧精油採取装置の開発 ・精油最適採取方法の開発
抽出成分の利用技術の開発
<ul style="list-style-type: none"> ・樹木エキスを活用した特定防除資材の開発 ・抗菌作用等の機能を付与した塗料の開発 ・現行抽出物の分析及び機能性香料の開発 ・アトピー性皮膚炎に起因する「かゆみ」抑制効果の確認

2) 文部科学省関連事業

● **秋田スギの利活用技術及び木質バイオマスの総合利用技術開発による“親環境”木材産業の形成**

本事業では文科省都市エリア産学官連携促進事業の助成を受けて、平成18年度から21年度の3年間、秋田県立大学木材高度加工研究所を中核機関として、地場産業である木材産業の再構築・活性化を図ることを目的として、秋田スギの利活用及び木質バイオマスの総合利用技術の開発が行なわれた。産学官連携

のもとに表 20 に示す 7 課題が行なわれた。精油に関しては、「快適居住空間創出のための住宅資材・建築構法の提案」の課題の下で、スギ材の精油成分、スギ材から放出される香り成分の特性についての研究が行なわれた。天然素材である木材がストレスを緩和するなど、感覚的に木材の良さが言われているが、この課題の下では木材の良さを物理的・化学的、生理的に分析し、数値として表すことに主眼が置かれた。

その結果、木造は他の建材に比べて上下温度差が小さく、教室内のような室内空間での位置による温度差も小さく、均一な温熱環境が形成されることが明らかにされている。また、木質内装の部屋では生理的に鎮静作用があることが明らかにされている。このことについてはスギ材精油の香りでも同様なことが脈拍などの測定により確認されている。

表20 秋田スギの利活用技術及び木質バイオマスの総合利用開発による
”親環境”木材産業の形成 の試験研究課題

1. ”親環境”木材産業形成のための秋田スギ最適循環システムの構築
2. 地域材を用いた木質材料及び構法の開発とその実現化 <ul style="list-style-type: none"> ・次世代ニーズに対応した新しい木造建築法の開発と提案 ・高い耐火性が要求される建築物に使用可能な木質系材料の開発 ・ハイブリッド木質木構造物の実用化 ・快適居住空間創出のための住宅資材・建築構法の提案
3. 木質バイオマスの総合利用 <ul style="list-style-type: none"> ・木質系資源のエネルギー化 ・木質浄化濾材の実用化

3) これまでの国産精油の現状

わが国ではこれまでに国産精油採取は行なわれ消費されてきたが、輸入精油に比べるとたいへん少なく、せいぜい年間 100 トン未満の生産量であった。いくつかの主な例を以下に示す。

トドマツ枝葉精油 (NPO 森の生活)

2001年に北海道下川町森林組合で北海道に分布するトドマツの葉と小枝の精油を水蒸気蒸留で採取し、「Hokkaido もみの木」の名で販売。2008年に事業がNPO 森の生活に移管。アイヌ語でトドマツを意味する「フブ」を冠した「フブの森」のブランド名で販売。

ラベンダー (ファーム富田)

北海道富良野地方へのラベンダーは、戦前の1937年にフランスプロヴァンス地方からの種子が入って来たことに端を発する。戦後には曾田香料の契約栽培でラベンダー農家が増加し、その後、フランスからの低価格製品の輸入によりラベンダー農家は激減したが、ファーム富田は継続してラベンダー精油を採取

し、精油はもとより香水、化粧品、石鹸などの製品を作り、また、現在はラベンダーファームとしてラベンダー畑を鑑賞するラベンダー農場となっている。

北見ハッカ

ハッカと言えば北見、北見と言えばハッカと言われていた和種ハッカの産地北見。ハッカの栽培は江戸時代から全国各地で行なわれており、北海道では明治以降の開拓時代に始められている。その後、ハッカ栽培農家とその精油を集める製油業者、あるいは仲買人との取引がうまくいかず、北海道以外のハッカ農家は姿を消したが、北海道の地には他の作物の栽培がうまくいかない中でハッカの栽培が可能であったことから生き残って、ハッカの一大産地に成長していった。昭和 9 年にホクレンが北見にホクレン北見薄荷工場を設立し、ハッカ農家のハッカを集積し製品の製造を行った。昭和 14 年には世界のハッカ市場の 70%を占めるまでに至っている。その後、昭和 30 年代に入り、天然精油成分のシトロネラルなどの成分からの合成によりハッカの主成分であるメントールが合成可能になり、また 40 年代には石油製品からの合成も可能になって北見薄荷の生産は激減し、昭和 58 年にホクレンの工場は閉鎖された。北見市が管理する北見ハッカ記念館ではハッカ生産が盛んなりし頃の様子が蒸留器などの展示によってうかがい知ることができる。

青森ヒバ

青森ヒバは別名ヒノキアスナロで、青森県地方、特に下北半島、津軽半島に多く分布し、天然林を形成する。青森ヒバ精油は製材所で出されるおが粉から水蒸気蒸留によって生産される。戦後、下北半島の大畑に香料会社の精油採取工場があったが、その後、その香料会社の工場は閉鎖された。その後、前述の林野庁助成事業の技術研究組合の下で精油採取は復活して、研究組合参加企業以外の製材工場も精油採取を行ないだし、多いときには 5~10 社ほどの企業が精油を採取していた。しかし、最近のヒバ材伐採量の減少により製材工場の閉鎖が相次ぎ、おが粉生産量が減少し、精油採取量も減少しているのが現状である。現在は年間約 70 トンの精油が採取されているとの情報がある。青森ヒバ油は強い抗菌・抗害虫作用を持つことで知られているヒノキチオールを精油中に 1%ほど含むことで、その作用を利用した製品開発が行なわれている。また、精油のみならず、精油採取時には精油が懸濁している留出水が得られることから、留出水の利用も行なわれている。

ヒノキ

ヒノキ材油はごく小規模ながら地域で生産が行なわれ、その抗菌作用を利用した小物製品が作られ販売されていた。原料は製材時に得られるおが粉である。その後前述の林野庁関連技術研究組合でヒノキ材精油の抽出、製品開発が行なわれ、組合員はもとより、組合員以外の企業でも精油採取が行なわれるようになり現在に至っている。

精油採取は主に製材時のおが粉が主であるが、木曽地方のように樹齢の高い天然林の伐採時に得られる枝を粉碎して原料とする方法や、和歌山地方の企業で行なわれている丸太を縦割りにした形で行なう方法、ヒノキ材を除湿乾燥する際に排出される水槽の上部の油層を採取する方法がある。

ヒノキ材精油はその抗菌作用・防虫作用やストレス緩和作用を活用して、ふとん綿や合板へ付与した製品に利用されている。最近ではヒノキ材の香りがメタボリックシンドロームの予防にもなることが実証されて、入浴剤や化粧品等としての製品も開発されている。

林木の伐採後に林地残材として林内に放置される枝葉は収集、搬出が困難なためにそのまま放置されることが多く、精油採取は行なわれていなかった。その後、森林資源の有効活用の考えの下で、前述の技術研究組合に先立ち、昭和60年代に森林総研グループによって林内に移動可能な移動組み立て式精油採取装置が開発され、岐阜県小坂町のヒノキ天然林の伐採地で林内の枝葉を原料とした精油採油が行なわれた。それがきっかけとなり、その後も葉の精油採取はいくつかの地方で行なわれているが、その生産量は材の精油に比べて極めて少量である。移動式精油採取装置はその後もスギ伐採地でも実証実験が行なわれた。



ヒノキ伐採地で焼却処分されるヒノキ枝葉



ヒノキの枝と葉を分ける



土場に設置された横型移動式精油採取装置



スギ伐採地での移動式精油採取装置

スギ

わが国の固有種であり、戦後の拡大造林で大きな蓄積量を占め、用材としての生産量も大きく製材所で排出されるおが粉もヒノキ以上に大きい。スギ材の精油採取はこれまでほとんど行われていない。その最大の理由はスギ材からの精油収率が低いことにある。また、ヒノキやヒバのように抗菌性などの特に

優れた活性がこれまで見出されていなかったことも原因している。スギ材精油採取は現在でもほとんど行われていない。それに比べてスギ葉の精油採取はいくつかの地域で行われだし、スギ精油の存在が認識されだしている。

スギ葉の精油採取もヒノキ葉の精油採取と時期を同じくして、移動式精油装置で林内で採取が行なわれたのが始まりである。最近の研究で、スギ葉精油には胃潰瘍の抑制、鎮咳作用、アトピーのかゆみの軽減、室内塵ダニ類の繁殖抑制、花粉症の軽減、ストレスを解消しリラックス効果などの作用があることが確認されていて、その働きを応用した製品開発も行なわれている。

クロモジ

クロモジは、スギ、ヒノキの林に灌木として生育する落葉広葉樹。葉のついている時期に枝葉を採取し水蒸気蒸留で精油を採取する。精油は葉と小枝の双方に含まれているが、大きくなった枝にはあまり含まれていない。

クロモジ精油は伊豆半島伊東地域で明治二十年頃に一軒の民家によって始められた。リナロールを含む芳香のある精油は石鹸香料、頭髮油等に用いられた。戦前には輸出されていたこともある。10年ほど前から伊豆地方での旅館経営者が精油採取をはじめ、その後最近では青森、岐阜でも精油採取が行なわれている。その地域で小規模ながら精油採取が試みられ、また、林内でのクロモジ採取以外に、精油採取を目的として休閑地へのクロモジの植林も試みられている。

クロモジにはいくつかの種類があり、関東以西の種はクロモジであるが、青森地方の種はオオバクロモジであり、主成分のリナロール含有量に違いがある。

クロモジ精油の香りにはリラックス効果があることが、ストレスホルモンの測定によって確認されている。また、ヒト白血病細胞（HL60細胞）の増殖を抑える働きがあると共に、正常細胞に戻す働きもあることが明らかにされている。

コウヤマキ

和歌山県高野山のふもとの精油採取業者によって、仏前の供花として形を整える際にできる切れ端を原料として精油採取が行なわれている。収率は低く、生葉重量に対しておよそ0.1%である。コウヤマキ精油は、誘眠作用があり睡眠効率を上げる働きのあるセスキテルペンセドロール含量が高く貴重な存在である。

柑橘類の精油

ユズ精油は高知県馬路村で柚子果皮の水蒸気蒸留で得られている。ユズを圧搾してユズ果汁を遠心分離することによっても得られる。飲料及び化粧品等への利用が行なわれている。ほかには高知県産土佐文旦、ポンカン、四万十ぶしゅかん、直七の精油が採取され、5 mL程度の少量ずつが市販されている。

クスノキ

クスノキからの精油採取はわが国では江戸時代から始められていたが、生産量が飛躍的に増加したのは台湾統治時代であり、当時は世界一の生産量を誇っていた。国内では大正10年に全国唯一の官製樟脳試験工場として鹿児島に日本専売公社しょう脳試験場が設立され、樟脳は専売事業として運営されていた。樟脳はセルロイド原料として大量に利用されていたが、セルロイドが発火しやすいことや樟脳（カンファー）の合成が可能になったことからクスノキからの樟脳生産は減衰の一途をたどり、現在では鹿児島地方で観光的にごく小規模に行なわれているに過ぎない。屋久島では従来の樟脳生産に則った方法で最近精油生産が行なわれている。

樟脳はd-カンフルの名で日本薬局方の医薬品に指定されている。DI-カンフルは合成品であるが、これも医薬品に指定されている。

カンファーには局所刺激作用、強心作用がある。芳香をもつクスノキは仏教伝来当時、ビャクダンに代わり仏像彫刻に使われていた。

クスノキと近縁の芳樟はリナロールを多く含み香料原料として使用されるが、以前には高知県中村地方で香料会社との契約栽培で栽培されていた。現在は鹿児島地方で栽培が行なわれている。

その他

近年のハーブの普及によって海外からのハーブの国内での栽培が各地で行われるにしたがって、ハーブそのものを食材とするだけでなく、ハーブの精油採取も行なわれ、精油としての販売も広まりつつある。ローズマリー、セージ、レモングラス、オレガノなど、その種類も多い。

植物精油はその含有量が少ないため得られる精油の収率は低いが、水蒸気蒸留によって精油と共に得られる留出水は精油量に比べればかなり多くの量を得ることができるので、留出水はアロマウォーターとして利用されることも多い。

最近では室内芳香剤としての精油の利用にディフューザー（芳香器）の普及が目立つ。ハーブウォーターや水に浮かせた精油を超音波発生装置で大気中に放散させるものが多い。

精油を入れた容器を下からアルコールランプのような弱い火で温めて香りを放散させるものや、精油を入れた容器に吸湿性のスティックを差し込み、スティック上部から芳香を発散させるものもある。上着の胸ポケットに収容できるような小さな容器に精油を入れて香りを味わう香りのウォークマンといった製品も出回りだした。精油の利用形態も従来のものから様変わりしている。

精油ではないが、近年の健康志向、自然志向の世の動きに伴って注目を浴びてきているのがオリーブ油、ツバキ油といった天然油脂類である。

オリーブ油の生産は主に小豆島の複数の農場で行なわれているが、その一つ井上誠耕園ではオリーブ実を粉碎し、その後、遠心分離器でオリーブ油と残渣を分離する方法を取っている。この方法は柑橘系の精油の採取や落花生油の採取に用いられる圧搾法でない。井上誠耕園ではオリーブ油を使用した製品を 150

種類ほど製造し、販売は主にネット販売である。

ツバキ油の主な産地は伊豆大島だが、ここでは種子を圧搾してツバキ油を得ている。種子の含油率は30～40%、核の含油率は60～70%である。主成分はオレイン酸、リノール酸で、食用油のほか整髪用や皮膚の炎症用に用いられている。

スギ、ヒノキ等の国産樹種の葉の精油は林地での収集、そしてそこからの搬出に労力がかかることからこれまではほとんど採取されていなかったが、スギ葉の精油のようにその多様な生理活性が見出され、精油採取が行なわれだしている。ただ、問題は国産樹種の精油の価格が外国産がkg当たり数千円であるのに対して数万円のものも多く、外国産に比べて数倍から10倍程度の価格のものが多い。国産樹種の精油の販路を拡大するには価格についての検討も不可欠である。

第3章 アンケート調査・聞き取り調査について

本調査では、いわゆる香り業界の実態や課題等を把握するため、精油の生産・加工・流通・販売等を行っている企業に対するアンケート調査と聞き取り調査を実施した。

アンケート調査は、各社における精油原料の種類、入手方法、精油製品の種類、取扱量、流通・販売形態、今後の展望や課題等についての調査用紙を39社に郵送し、うち21社から回答を得た（アンケート用紙は巻末の資料を参照）。各社の精油の扱いについては、原料の採取・輸入から、精油採取、二次製品加工、卸売り・小売り・店頭販売など様々あるが、これらのいずれか若しくは複数を行っている会社をアンケート調査の対象とした。また、取り扱っている精油の種類も、本調査の主たる対象である樹木、特に国産樹木を原料とする会社だけでなく、広くハーブ類や輸入原料から精油製品を生産・販売しているものも含めて調査の対象とした。

聞き取り調査についても、基本的な目的はアンケート調査と同様であるが、より詳細な情報や課題等について把握するために、関東地方にある3社を訪ねて聞き取りを実施した。

なお、アンケート調査、聞き取り調査ともに、対象企業の選定に当たっては、本調査を指導いただいた谷田貝氏のアドバイスを参考にした。また、調査結果が当該企業の販売量や売上高等に関する情報を含んでいることから、調査を行った企業名は本報告書に掲載していない。

第4章 アンケート調査・聞き取り調査結果の分析

01 御社の精油に関する業務内容

原料を採取する会社と原料を購入する会社があるが、双方を行なっている会社が意外に多い。精油の製造、精油を使用した製品の製造、製品の店頭販売を

している会社も多く、6次産業化が進んでいることがうかがえる。

02 社員数

社員数で780名、700名、60名の企業があるが、そのうちの1社は全国規模で販売網を有している会社の製品に関する営業員数であり、もう2社は総社員数であり、精油関連事業に携わる社員数はその一部である。他の精油関連会社の社員数は一人での経営のところもあり、多くても10人未満で小規模経営である。

03 精油原料の種類

樹木では青森ヒバ、ヒノキ材、スギ葉・材、トドマツ枝葉、クスノキ材、クロモジ枝葉、ヤブニッケイ枝葉、ニオイコブシ枝葉、ミズメサクラ枝葉、サンショウ枝葉、芳樟、レモンユーカリ、ティツリー、果実では柑橘系の柚子、ポンカン、タンカン、油脂類に菜種、ゴマ、ツバキ、エゴマ、ハーブ類ではローズマリー、レモングラス葉、それに異色のものとして月桃の葉、薬ウコンの根茎がある。

いずれも精油採取地、あるいはその近隣に生育しているか、栽培されているものである。アンケートの回答の中には原料輸送の問題も指摘されているが、林内で伐採されて林地残材として残された原料を収集、搬出するのに費用がかさむものである。

04 精油製品の原料の入手方法

ヒバ材、ヒノキ材は製材所からおが粉を購入するケースが多く、ほかには国有林、森林組合、民有林所有者、市町村自治体、電力会社、伐採業者から購入の例もある。スギやトドマツの葉の場合は、自家採取のほか、森林組合、シルバー人材センター、あるいは提携先が間伐する際に出てくる枝葉を購入するケースが一般的である。

クロモジの場合は採取許可を得た国有林で枝葉を採取するのが一般的で、森林組合からの情報を得たNPOの協力の下で採取する場合、自家採取したり、個人から購入する場合もある。

クスノキは伐採依頼を受けて伐採後に得た材の供与を受けたり、あるいは購入している。菜種などの油脂類は契約栽培農家から購入、柑橘類も農家から購入、月桃、芳樟は自家栽培である。

05 精油製品の原料の生育場所

ヒバ、スギ、クロモジ、クスノキ等いずれも精油採取地の近隣の山林で採取する場合、あるいはそれを買いとるケースが多い。例外として各種精油を採取、販売している企業が全国数か所から購入している例がある。

スギ精油をアトピー症状緩和、花粉症緩和に使用している企業はアナフラキシシー・ショック予防のために花粉が飛散する前の秋に採取、また、農薬などに

よって土壌汚染や水脈の汚染の無い山林で採取したものを使用している例がある。

06 精油製品の製造工程の初期段階（抽出前）での原料の加工法

おが粉を原料とする場合は製材所からの入手なので、精油採取前の原料の加工は特にない。ヒノキ、ヒバの丸太を原料とする場合はチップー、シュレッターによる粉砕が必要で、スギ葉の場合も粉砕、あるいは細断が必要である。スギ枝を水洗後、葉が発酵しないようにすみやかに葉先を細断し、屋内の清潔な場所に保管するといった気配りをしているところもある。クロモジは葉に付いた細枝と共に細断し蒸留する。

丸太状のクスノキを得た場合は製材後粉砕する。含水量の多い場合は粉砕前に乾燥処理をする場合があるが、一般に樹葉の場合、乾燥処理することはまれで、粉砕された生葉をそのまま蒸留槽に装填するが多い。

レモングラスなどの草本の形状のものは結束後に蒸留槽に装填、月桃の場合は茎葉分離後に蒸留に付される。

柑橘類は皮むきが必要になる。特殊な原料としての薬ウコンは皮むき後にスライス状に加工後、乾燥して蒸留に付される。

07 精油採取法

ヒノキ、ヒバ、スギ、クロモジ、レモングラス等、常圧での水蒸気蒸留法によっている。芳香植物の精油採取は水蒸気蒸留法が一般的だが、中には減圧抽出で採取する場合、さらにマイクロ波を使用した減圧抽出法によるものもある。この場合には水溶媒を使わず、原料に含まれる水がマイクロ波によって加熱されることによって放出される精油を採取する。低温で採取が可能なので低沸点化合物の採取には適しているが、収率が低いのと装置が高価であることが欠点である。

菜種等油脂類の抽出には石臼玉絞り法、圧搾法が使用されている。

08 原料の購入金額

クロモジ枝葉 10～200 円/kg で採取地によって差がある。自家採取が主で不足する分を購入している会社もある。ヒノキおが粉、ヒバおが粉の価格については正確な数値をつかむことができなかったが、家畜敷料にも使用されることから同様な価格であることが予想される。木曾ヒノキ枝では銘柄ということもあり 6,000 円/kg と高値であり、ヒノキ間伐材を購入する場合は 15,000～18,000 円/m³ という値で取引されている。

スギ葉については工賃、運賃、伐採地の地形・季節によって大きな変動があり、一方で軽トラック一台分が高々1,500 円程度のところや 4,000 円/60kg (≒ 67 円/kg) のところもある。スギ葉の場合には林内のどのような場所にあるかによって収集・搬出の手に差が出てくるので、それが価格に影響してくることが考えられる。

クスノキ材は伐採で供与を受けることもあるが、購入する場合は 10 円/kg であり、ヒノキ材に比べると格段に安価である。

09 原料の年間取扱量

クロモジ枝葉は年によって異なる場合もあるがおおよそ 1~2 トン、木曽ヒノキ枝 5 トン、ヒノキ間伐材は 150~180 トン、ヒバ材はおが粉 1 トン以上との回答と、300~500 トンを使用している例では製材端材、おが粉を使用との報告がある。

スギ枝葉は 240kg から 1.5 トンを使用する会社、スギ・ヒノキ枝葉を合わせて 5~8 トンを使用する会社がある。トドマツ枝葉は 300 トンが使用されている。クスノキは 4.8 トン、芳樟 1.2 トン、レモングラス 200kg、ローズマリー 150kg、レモンユーカリは 30kg と報告されている。

大量に原料を使用する会社は精油そのものの販売だけでなく、精油の加工製品を販売している会社が多い。

10 精油製品の販売量

ヒバ材精油、ヒノキ材精油の販売量が特に多く、次に多いのがスギ葉精油である。他の精油の販売量は小規模に留まっている。これとは別にアロマ関係販売を手掛ける A 社の販売量が群を抜いて多く、精油単品とブレンド・化粧品用を合わせるとおよそ 10 万 L に及んでいる。ただ、A 社の精油製品は海外製品が多いので国内精油の量を表してはいない。

S 社以外の会社での販売量の内訳は、精油単品としての販売のほかに調合・加工品があるが、それには室内芳香用スプレー、ボディソープなどの化粧品、石鹸、デフューザー用、ボディクリーム、スキンパウダーなどがある。

月桃のようにカビ予防用、虫よけ、消臭用に加工しているものもある。スギ葉精油の特殊な用途としては花粉症予防のソフトカプセル用、アトピー緩和のための皮膚塗布剤用がある。

11 販売ルートとそれぞれの数量、販売額

店頭販売、ネット販売、卸売販売の 3 方法によって販売している会社が多いが、その中でも卸売販売の量が多いのが目立つ。なかには精油をすべて加工して販売している会社、ネット販売のみの会社、加工製品の卸売り販売を主としている会社もある。A 社では店頭販売、ネット販売、卸売り販売のほかにカルチャースクール等での販売も行っている。

12 卸売販売の取引先の業種・業態

アロマセラピスト、アロマ専門店、アロマサロン、アロマスクール、百貨店、みやげもの店、雑貨等小売店、ヨガスタジオ、自然食品店、介護関係施設、ネット販売業者、生協等、卸売先は多様であるが、これらは精油としての販売が主で、小分けにしたビン詰め程度のことはしているが、ほとんどが加工無しの

ものと思われる。化粧品会社、香料会社のように大口購入者には小分けせず大容量での販売である。

花粉症、アトピー関連製品を製造している会社は、医師、薬局、生協、雑貨関係問屋に、精油をカプセルに含有させたり、油脂類と混合したりしての加工を行なって販売している。口コミで広がった効能を基にした一般消費者への販売も行なっている。

精油から有効成分ヒノキチオールを分離して化粧品業界へ販売している会社もある。

アロマテラピー等への精油の小容量小分け販売は、比較的高めの価格で販売されているが、加工業者等への精油そのものの大口販売は売値が低く抑えられるのが常であるので、精油に何らかの加工を行い、末端製品に仕上げた卸売でなく自家販売することが望ましい。

13 精油製品の種類及び標準小売価格

3～15mL 程度の精油をサンプル瓶に入れて店頭で販売しているのが一般的である。価格は精油の種類によって幅があり、クロモジは他の精油に比べて高めであり、アンケートの結果では3mL 3,000円であるが、木曽ヒノキ材油は10mL 1,500円、ヒバ材油では15mL 600円、月桃2.5mL 4,500円となっている。また、精油の内容が不明であるが、8mL 6,350円という高値のものもある。

クロモジ精油を炭の小片に数滴落とし、室内の芳香剤として利用する製品も販売されている。水蒸気蒸留の際に副産物として得られる留出水をスプレーにして、空気浄化と室内芳香に利用する製品も販売されている。ほかにはスキンパウダー、ディフューザー用、ボディクリーム用に利用されており、それぞれ20g 2,300円、75mL 4,300円、150g 4,200円となっている。これらの製品は精油を油脂や水などで水増ししているので使用している精油の量はわずかであり、精油を加工した付加価値の高い製品の例である。

大容量の精油販売の場合は、ヒノキ材油 17,000円/kg、ヒバ材油 12,000円/kg、スギ葉油 40,000円/kg、ヒノキ葉油 30,000円/kg、マキ葉油 80,000円/kgとの回答が得られている。一般にヒノキ、ヒバ材油は10,000～20,000円前後で市場に出回っている。ヒバ材油は青森地方で50年ほど前から採取されていた経緯もあり、またその価格もキログラム当たり1万円を切っていたこともあり、根上がり幅が小さくヒノキ材油に比べて安めである。材油に比べて葉油が世に出回りだしたのはごく最近であり、原料が製材所の廃材として容易に入手できるおが粉と違い、収集が容易でないので価格は材油に比べて高めである。しかし、精油の収率は材油よりも葉油の方が高いので、収集法を工夫すれば十分に利益の上がる精油である。

スギ葉精油含有ソフトカプセル（飲用）8,000円、スギ葉含有ローション（塗付用）5,000円も製品化されており、また、トドマツ精油を加工した消臭剤も大きな販路を有している。

14 精油製品のセールスポイント

精油の小瓶を中心に大量販売している会社は、世界各国の提携農園や多くのコミュニティトレード先より仕入れた精油を国内でボトリングして販売しており、調香師によってイメージやシーンに合わせた調香が可能であること、世界各国の信頼おける仕入れ先からの精油であることをセールスポイントとしている。しかし、国産精油の数はわずかである。

原料や製造方法に関しては、水蒸気蒸留で得た精油をロットごとに製品試験を行ない良好な品質の製品を製造していること、樹齢 300 年に及ぶ木曾ヒノキを原料としていること、無農薬栽培であること、長い社歴を持つこと、屋久島特有の超軟水で抽出していること、未活用の林地残材を利活用し 6 次産業化を試みていること、などをセールスポイントとして挙げているところもある。

精油に関しては、さわやかな香り、シャープな清涼感、爽快な香りといった精油の香りをセールスポイントとしている会社、精油の効果などに関しては、20 分以内という短時間での精油の効果と 17 年間にわたってクレーム・医療事故が無く安全な製品であること、森林浴効果があること、安眠効果のある成分セドロール含量が高いこと、精油の生理的効果に対する多くの科学的エビデンスを有していることがセールスポイントとして挙げられている。

セールスポイントを何にするかは会社によって異なるが、原料・製造方法、精油のアロマ的な評価、精油の生理活性の 3 つに分けることができるようである。

15 主な購買層（消費者）

30～40 代女性の消費者が最も多く、精油の種類によってはその幅が 50 代から 70 代にまで及んでいる。消費者の主体は女性であるが、観光地なので男性の購買者も多いという意見や、木の精油なので普段はアロマにあまり関心の無い男性も使用するという回答もあり、どっしり感のある木の精油が男性に好まれるようである。スギ葉精油をアレルギー関連の製品として販売している会社からは、生後 10 か月から 99 歳までの男女という回答を得ている。

ヒノキ材油が日本の代表的なアロマとして全世界で好まれているという情報もあるが、どの程度、世界に知れ渡っているかは不明である。日本固有種の精油の香りは海外ではあまり知られておらず、海外では初めて経験するような香りであることも多く高い関心を得られる可能性は高い。現にスギ葉の精油にフランスの大手香料メーカーが関心を示したのに呼応して、最近スギ葉精油を試験的に送り込んでいる会社もある。

16 製品の PR 方法

ほとんどの会社が自社ホームページを利用している。ほかにはダイレクトメール、会員向け紙媒体、フェイスブック、ツイッター、インスタグラムなどの

SNS のほかに、講演、健康雑誌への掲載、生協などの紙媒体、ラジオ番組での紹介があり、展示会や手作り市などでの店頭販売の際の PR もある。

アンケートの結果からは自社ホームページの重要性が理解できるが、そのホームページにいかに関心を持たせるか、それ以前にいかに関心を持ってもらうかがキーポイントである。

17 今後期待される利用分野

介護、ヘルスケア、メディカル、医療といった回答があり、また、花粉症、アトピー等のアレルギー対応も可能であることから代替医療としての利用が期待されており、そのことは医療費の軽減、患者の健康・生活の質の向上につながると思われる。精油の医療関連への期待が多く見られるが、このことは精油の健康に対する生理活性が見出され、実証されてきていることが反映しているものと思われる。

化粧品としての利用、防蟻剤・防腐剤等精油の活性を利用した工業的利用、抗菌・消臭等日用品としてのさらなる利用も今後の期待事項である。また、精油採取時の副産物であり、量的には精油よりも多く得られるアロマウォーター、ディープウォーターの消臭、防ダニ等への利用も期待されている。

今後期待される利用分野としてヒノキ材油の燃料としての回答もある。これはバイオエネルギーとしての可能性を考慮しているものと思われるが、エネルギー用への改質が必要であり、また、石油等化石資源との価格の競合になり、現状では精油の価格が石油よりも格段に高いので、精油のエネルギー利用の可能性は低い。しかし、エネルギーショック時代にユーカリ、オレンジ、スギの精油で自動車を動かすことも実際に試験的に試みられているので、エネルギーとしての可能性は存在する。

18 現在注目している新たな国産精油原料

屋久島のアオモジ、オガタマ、レモンガラス、青森のリンゴの種のように、その地域に分布しているか、あるいは成長のよい樹種が挙げられている。

ヒバ、ヒノキ、クロモジが挙げられているが、これまでこれらの樹種を試みしていない会社が含まれている。これまでに挙げられていないものにツバキ油、竹、そして特殊なものとしてはアーモンドが挙げられている。ツバキ油は精油でなく油脂であるが、その製法は確立しているので栽培次第である。竹には精油はほとんど含まれていないので、留出水の利用か不揮発性抽出物の利用になる。

19 今後開拓が期待される消費者層

年代ではクロモジが 50 代以上の男性、ヒバが 20~30 代、ヒノキでは高齢者層、男性、クスノキでは若い世代に期待し、また、多くの種類を取り扱う A 社では高齢者、小・中学生に期待している。精油の種類によって期待される層に違いがあるが、高齢者層、男性の消費が増えることが期待されているようである。

る。

精油のアレルギーに対する効果の製品を取り扱っている会社は、アレルギー患者及びその予備軍に期待している。

業界に対しては、化粧品業界、医療・福祉関係、住居内・衣類・室内空気・水等の環境浄化関係、飲食関係への期待が大きい。

20 原料の調達についての課題

原料の輸送経費の問題が挙げられている。海外からの精油を輸入する場合には精油は危険物扱いにされる場合があるので、航空便での取り扱いが問題になる。

原料収集に関しては需要・供給のバランスを取るのが難しいことや、原料採取地点の確保の難しさ、原料収集場所の減少とともに原料不足、原料調達の人材不足などが挙げられている。価格が流動的で他との競合があることや森林組合・林家の協力を希望する声もある。精油含量の時期によるばらつき、原料輸送中や保存中での品質の劣化に対する安定性確保も課題になっている。原料をカスケード利用する会社では利用段階ごとの原料収集を問題にしている。

契約栽培の確保、圃場の確保、収穫用具の確保も原料調達にあたっての課題となっている会社もある。

精油採取を委託している会社では水蒸気蒸留装置設置費の軽減も課題である。

21 行政や研究機関による支援で望むこと

クロモジでは薬事法の規制緩和が取り上げられている。クロモジに限らず、精油は生理的に効果のあるものがあり、健康維持、病状緩和に役立つものがあるが、薬事法の関係で利用できないものもあるのでその緩和が望まれる。

精油の基礎研究、分析等のほか、効果・効能へのエビデンス、特に医療機関での治験・実証が望まれている。

精油成分関係では低価格の成分分析を望む声と、その分析を国立大学分析機関で行うのが望ましく、協会ビジネス化するのはよくないとの意見がある。精油の品質基準・認証システムの設置も望まれている。

補助金等に関しては、抽出機材・研究機材購入への支援等が望まれている。また、次項 22 にもあるように集材搬出、抽出残渣の燃料化や発電などに利用してバイオマスの効率的利用を図るための補助事業を要望する声も出ている。

海外関係に関しては輸出、海外見本市への出展へのサポートが望まれており、海外配送の場合の引火性の問題等に対応してくれる窓口の希望もあり、また、訪日外国人採用に対するサポートも望まれている。

樹木精油のすばらしさに対する行政機関による広報活動、国有林事業による木曾ヒノキ枝の収集協力を望む声もある。

22 精油業界全体についての意見等

国産精油の生理活性、機能性を世の中に知らしめ、知名度を高め、天然由来精油がくらしに身近になってくれるとよいという意見があり、和精油の情報を提供する専門機関が必要であり、また、行政の仲介によって企業間のノウハウの情報交換の場があるとよいとの意見もある。

国内の需要が減少した時に海外にシフトできるとよいとの意見、香りの研究に関する人材育成、国産精油の品質管理基準の策定の必要性の意見もある。

精油抽出設備、集材処理設備、抽出残渣の燃料化・発電化への補助事業を希望する意見も出ている。

第5章 香りビジネス拡大に向けて

香りビジネスが、今後さらに拡大していくために求められること等を以下に記す。

1) 原料について

スギ、ヒノキ、ヒバ材のおが粉を利用する場合は、製材所に集積されるので比較的問題はない。ただ、材自体の生産量が減少しておが粉の入手が問題になっている場合もある。また、おが粉がオガ炭との競合になる場合もある。おが粉生産に関しては木材生産量に関わっているので林業活性化の問題である。

木材伐採の際に林地残材として出される枝葉の場合は量的には問題ないが、収集・搬出に労賃等の負担がかかる。この問題の解決には丸太搬出の際に林内の枝葉を同時に収集・搬出するのが得策である。実際に丸太搬出の際に同時に搬出している精油採取事業所も存在する。また、健康な退職者・高齢者による軽トラック等による搬出作業を行なっているところもあり、こうすることで働く場の提供にもつながる。

原料採取で問題になっているものにクロモジがある。クロモジはその芳香と最近見出された生理活性で、急速に人気が出ている精油であり、精油採取も増えている現状にある。アンケートや聞き取り調査では山林所有者から購入する場合はほとんどであるが、問題は入手が難しいことである。クロモジは存在するものの山林所有者が不明で伐採許可を取れず、管轄の公的機関に問い合わせても個人情報ということで所在者を知らせてもらえないという苦情がある。国有林から購入している精油採取業者もあり、また一部では間伐、用材生産の際に下層木のクロモジは伐採されるが、持ち出しが禁じられている場合もあり、結局捨て置かれるとの情報もある。このような場合の資源の利用にも検討の余地がある。クロモジに関しては播種し、苗木を育て休閑地に植林している業者も出てきているが、林間の有用資源を効率よく利用することが林業・林産業の活性化につながる。

また、既に採取されている樹木等以外の芳香植物の存在の可能性も十分に

あり、その検討も必要である。

2) 精油採取・製品開発について

精油の採取は基本的に水蒸気蒸留法によっているが、この方法は古くから行なわれている方法であり、いわば定常化している方法である。ただ、装置の種類、蒸気のかけ方、蒸留時間等によって精油の品質に差が出てくることは否めない。そういう点で装置の改良、効率的採取法の技術指導が行なわれることが望ましい。

3～5mL程度の小ロットでの精油の店頭販売が多いが、できれば精油を加工した二次製品を製造し、流通に乗せることが望ましい。そのための製品開発の技術指導も必要である。

アンケートでも見られたように今後期待される分野として介護、医療、ヘルスケアといった内容の回答もあり、この分野での製品開発が望まれる。

3) 精油製品の特性・効能の整理とその情報発信

アンケートでは、精油の身体への生理活性や害虫忌避・抗菌性など、いわゆる精油全般の生物活性の研究結果が求められていると同時に、その活性成分の情報提供が求められている。これらに対応するには精油の生物活性研究の強化が不可欠であり、大学・研究機関と連携し実証データの蓄積と情報公開の場を設け、情報発信を密に行う必要がある。また、同業者間での情報交換の場を設定することが望ましい。

近年のアロマセラピーブームは香粧品原料となる精油そのものを入手し、自らの手でその利用法を考える段階にきている。そのような中で精油を一つの液体と見るのではなく、その含有成分の種類、効能、含有量にまで関心が及んでいる。それらの情報をもとにして個人的に調香を楽しむ傾向にきている。このことは精油への関心の高まりを表すものであり、この傾向を持続させ、より広めるためには、精油に対する化学的・生理的知識・情報を発信するためのセミナー・学習会等を催すことも必要である。

上記に関連して、精油の生産者・加工販売者からの要望として、精油成分の安価な分析を望む声もある。このことは後述する品質規格についても関連してくるが、公的な分析センターを指定しての片寄りの無い分析が望ましい。

消費者層への情報発信としては、芳香植物栽培地、精油採取工場の見学や現地でのモデル装置等による精油採取、アロマ製品製造の実体験ができる観光農場を設けたり、香りに関する講座、教室を設け、都会と山村との交流を図ることが望ましい。

最近では、これまではそれほど名の知られていない山村地域の風物に関心を持ち、訪れる海外からの旅行者が増えつつある。2020年のオリンピックを機会にその傾向は増していくことが予想されるが、海外では経験の無かった和の香りを発信するよい機会である。

精油採取地周辺の自然環境を活かした森林浴などの自然と接する場と宿泊

施設等の設備を整備し、グリーンツーリズムの場を提供し、精油採取への興味を喚起し訪問者を増やすと共に、精油採油事業への関心を促して従事者を増やることができれば、地域活性化にもつながる。

4) 流通形態等について

アンケートの結果からは、販売ルートは店頭販売、ネット販売、卸売販売の3ルートが主な方法であり、卸売販売の業種・業態は多岐に及んでいる。店頭販売も道の駅、森の駅、デパート、空港等、幅広い範囲にわたっており、価格も販売者によって幅がある。前項でも記したが、店頭販売は3~5mLの小ロットであるが二次加工した製品を製造し、それを販売する6次産業の考え方を普及させることで利益率も高くなる。

店頭等でのPRは当然のことであるが、都市での説明会、展示会、イベント等でのPR、研究会、講演会等での一般消費者への製品のPRが不可欠である。

消費者の購買欲を促進させるにはセールスポイントが大切であり、また、消費者層の拡大に関しては年齢層に応じたセールスポイントの設定も不可欠である。国産精油の経験の少ない海外からの訪問者へのPRと海外へのPRも、ホームページ等通信情報の活用によって積極的に進めるべきである。

5) 精油の品質規格について

アロマセラピーが普及しつつある中で、3~5mL程度の小容量の精油がデパート、ホームセンター、コンビニなどの店頭で目に付くようになった。真正の天然精油が店頭に並ぶ中で、混ざり物や容量を合成品で水増ししたもの、長期保存で本来の香りを消失したものなど、品質の疑いのあるものが市販されていることも多くなっている。そこで、品質規格の設定が求められているのが現状である。品質規格の設定にあたっては、単に精油の含有成分やその含有率を設定するのではなく、先ず何が問題になっているのか、問題点の洗い出しから始めるべきであろう。それには市場に出回っている精油の内容の現状を把握する必要がある。まがいものの混入はGC-MSなどの分析機器によって一目瞭然である。意識的なまがい物の混入をしなくても、精油採取法によって精油含有物の含有率には差が出てくる。この差が精油の個性を表すことになって、製品価値が出てくることも十分に考えられる。その点では精油採取法を統一することにも問題があるし、現有の採取装置に代えて規格に合った装置を設置させることも、精油採取者にとっては大きな負担になる。

一定の品質を作出するのに一定の装置を設定した上での生産も考えられることではあるが、規格作りに当たっては、消費者に対して安全・安心かつ不安定でない品質一定の製品を提供するとともに、精油採取者に順当な生業を営んでもらうことも考慮することが不可欠である。自然に生育している植物から採取した精油が、品質規格に合わないからという理由で、商品化に障壁ができるようなことがあってはならない。香料会社のような製品化に携わる企業は、ある一定の範囲の中での精油を求めることは当然だが、品質規格は消費者だけの

ものではなく生産者のものでもある。このことを念頭に置いて、品質規格作りに当たっては、販売者、消費者はもちろんのこと、生産者の意見も参考にしながら行うべきである。

6) 行政に望まれること

アンケート・聞き取り調査結果の分析の項及び本項でも記したが、原料収集が円滑に行なわれるような支援が望まれている。原料の収集のための機材、抽出機材、研究機材等の購入への補助と共に、精油の分析・効能の実証のための補助等も望まれている。効能の実証や製品開発にはこれまでも技術研究組合等への助成が行なわれてきた。未利用植物資源の発掘と、それらを用いた新製品開発には大学、研究機関、企業等による産官学連携の組織が効率よく機能するであろうし、それらの組織への助成が望まれる。

7) 最後に

2020年にはわが国でオリンピックが開催される。オリンピックはスポーツの祭典であると共に文化の祭典でもあり、世界各地からわが国を訪問する人たちにわが国の文化を知ってもらうよい機会である。見る、聞く、触れる、食べる、嗅ぐ、その中にわが国独自の文化があり、これを海外へ発信するよい機会である。嗅ぐ文化に関してはわが国独自に発展したお香の文化があり、香を嗅ぐ聞香の材料は沈香、白檀等海外産のものが多いが、最近になり、わが国に生育する樹木の香りを聞く和の香木の普及を試みる動きも出ている。

天然物志向、健康志向の世の動きの中で天然物である植物精油の需要が拡大するにつれ、国産精油への認知度が高まり、国産精油の需要が拡大するものと思われる。

05 精油製品の原料はどこに生育していますか。(例：〇〇町〇〇の山林)

[]

06 精油製品の製造工程の初期段階（抽出前）で、原料をどのように加工していますか。(例：結束、粉碎、乾燥等)

[]

07 どのような方法で精油を採取していますか。

(例：水蒸気蒸留、減圧蒸留、溶媒抽出等)

[]

08 原料を購入している場合、その金額はいくらでしょうか。

(例：スギの葉 〇〇円/kg)

[]

09 原料ごとの年間取扱量をお答え下さい。

(例：スギの葉 〇kg)

[]

Ⅲ 精油製品の流通・販売についてのご質問

10 精油製品の販売量をお答えください。

(精油製品としての販売量〇ℓ、調合・加工原料としての販売量〇ℓ等。調合・加工の場合は製品の種類もご記入ください)

[]

11 精油製品の販売ルートとそれぞれの数量（年間）、可能であれば販売額についてお答え下さい。

自社販売の場合……………店頭販売（	ℓ）	（販売額	万円）		
……………ネット販売（	ℓ）	（販売額	万円）		
卸売販売の場合……………	（	ℓ）	（販売額	万円）	
その他（	）…	（	ℓ）	（販売額	万円）

12 卸売販売をされている場合、取引先の業種・業態についてお答えください。

〔

13 御社の精油製品の種類及び標準小売価格をお答え下さい（カタログ、価格表がございましたらお送り下さい。ネットに掲載されている場合はその旨ご教示下さい）。

〔

14 御社の精油製品のセールスポイントをお答え下さい（複数ある場合は製品ごとに）。

〔

15 御社製品の主な購買層（消費者）をお答えください。

（例：40～50代の女性等）

〔

16 御社製品のPR方法についてお答えください。

（例：新聞広告、雑誌広告、自社ホームページ等）

〔

IV 将来展望等について

17 御社製品の今後期待される利用分野についてお答え下さい。

()

18 現在注目している新たな国産精油原料がありましたらお答えください。

()

19 今後開拓が期待される消費者層がありましたらお答えください。

()

20 現在、原料の調達について課題等ございましたらお答えください。

(例：収集コストの削減等)

()

21 行政や研究機関による支援が得られるとしたら、どのような支援を要望しますか。

()

22 その他、精油業界全体についてご意見等ございましたらお聞かせください。

()

ご協力ありがとうございました。

本アンケートは○月○日までに下記宛ご返送・ご返信ください。

日本特用林産振興会

〒101-0047

東京都千代田区内神田 1-3-5 広栄ビル 4 階

FAX : 03-3293-1197

Email : m.iwaya@nittokusin.jp