

# カラスザンショウから抽出される香気成分の利用可能性の検討

向野峻平（石川県農林研）・笹木哲也（石川県工試）・大本健太郎（EarthRing）  
内藤善太（石川県森林公園）・富沢裕子・矢田豊（石川県農林研）

本研究では、サンショウに近い香気成分を有すると考えられる、カラスザンショウの利用可能性について調査・検討した。精油等を抽出するための適切な部位や時期を調査するために、時期を変えて、果実、当年枝、葉を採取し、精油等を抽出した。また、ガスクロマトグラフィーで精油等の成分分析を行った。当年枝と果実からは精油が抽出されたが、時期によっては精油成分がほとんど検出されなかった。成分はサンショウと共通するものもあったが、他にも有用とされる成分が認められ、サンショウの代替として、または、新たな和精油としての利用可能性があると考えられた。

キーワード：カラスザンショウ、精油、芳香蒸留水、熱水蒸留法、ガスクロマトグラフィー

## I はじめに

近年、国民の価値観や余暇活動、生活様式が多様化しており、医療、観光、教育等の分野において、新たな森林活動や森林空間の利用法、樹木の香気成分の活用等が拡大し、森林サービス産業への期待が高まっている。また、森林整備を促進するため多様な用途で森林資源を活用していく必要があり、香気成分を多く含む樹木について検討する中で、ミカン科のサンショウ (*Zanthoxylum piperitum*) に近い香気成分を有すると考えられる、カラスザンショウ (*Zanthoxylum ailanthoides*) に注目した。

カラスザンショウは、サンショウと同じミカン科サンショウ属の落葉高木で、日本国内では、本州、四国、九州に分布し、石川県内では標高 400 m 以下に広く分布しており (6, 7)、主伐跡地等によく発生する先駆植物である。また、サンショウの精油には、リラックス効果や冷え性、肩こりの改善などの効果があるとされているリモネンや、抗菌作用や防虫作用があるとされているシトロネラル等が含まれており (4)、近年、和精油としての需要が高まってきている。そこで、カラスザンショウがその代替品、もしくは新たな和精油としての利用可能性があると考え、注目した。また、もしカラスザンショウが利用可能な場合、近年全国的な課題となっている、主伐再造林の副次的な再造林樹種の一つとして、または、主伐跡地の天然更新個体を活用した、副収入源として扱える可能性もあると考えている。

そこで本研究では、カラスザンショウの香気成分の利用可能性を検討することを目的に、カラスザンショウの採取方法の調査、及び成分分析を行った。

## II 方法

### 1. 調査地の概要

調査対象であるカラスザンショウは、石川県内の 2

地域の車道の脇に生立しているものを採取した (図-1)。

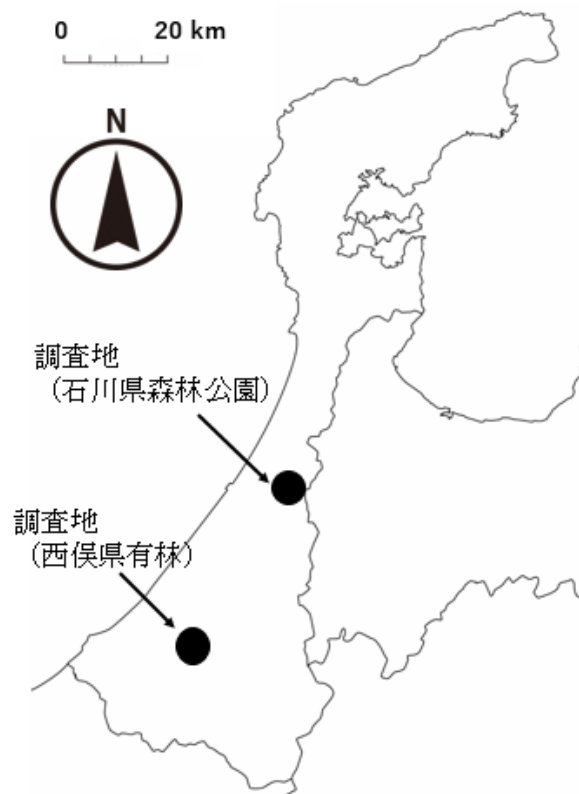


図-1. 調査地図

### 2. 採取方法調査

サンプルとなるカラスザンショウは、採取時期と採取部位を変えて採取を行った (表-1)。果実は高枝切りバサミで、当年枝及び葉は脚立と剪定バサミを用いて採取し、得られた重量を記録した。採取したサンプルから熱水蒸留法を用いて精油及び芳香蒸留水を抽出した。蒸留は 36 L の容器で、3 時間かけて行った。採取部位・採取時期ごとの精油の抽出量及び抽出率を記録し、適切な採取部位・採取時期の検討を行った。2021 年 9 月 28 日に行った調査では、採取に要する時間も

計測をした。

表-1. 採取日及び採取地, 採取部位

採取日	採取地	採取部位
2019/9/20	森林公園	果実
2020/6/25	西俣県有林及び 森林公園	当年枝 葉
2021/9/3	西俣県有林及び 森林公園	当年枝 果実
2021/9/28	西俣県有林 森林公園	果実

### 3. 成分分析

表-2 の 7 試料について、ガスクロマトグラフィー質量分析法 (以下 GC/MS) で成分分析を行った。分析装置は 7890 A/5375 C (Agilent 製) を、オートサンプラーは MPS2 (Gestel 製) を使用した。

精油試料は酢酸エチルで 200 倍に希釈し、マイクロシリンジで試料 1 µl を注入口に導入した。芳香蒸留水は、試料 5 µl を 20 ml バイアルに入れ、SPME 法 (固相マイクロ抽出法) でファイバー (Divinylbenzene/Carboxen/Polydimethylsiloxane, 膜厚 30 µm, 長さ 1 cm, Supelco 製) に香気成分を抽出し、注入口に導入した。抽出温度は 60 °C, 抽出時間は 30 分とした。

表-2. 成分分析試料

採取日	採取場所	試料	抽出部位
2021/9/3	西俣県有林及び 森林公園	精油	果実
		芳香蒸留水	当年枝
			果実
2021/9/28	西俣県有林 森林公園 西俣県有林 森林公園	精油	果実
		芳香蒸留水	

GC/MS の分析条件については、GC は、注入口温度は 230 °C, スプリット比は精油で 1:20, 芳香蒸留水で 1:10 とした。カラムは DB-Wax (60 m×0.25 mm, 膜厚 0.25 µm, Agilent 製) を用い、オープンの温度条件は、

表-3. 採取方法調査結果

採取日	採取地	採取部位	採取量 (kg)	精油抽出量 (g)	※2 抽出率 (%)	採取時間 (分)	採取個体数 (本)
2019/9/20	森林公園	果実	1.0	1.7	0.17	-	-
2020/6/25	西俣県有林及び 森林公園	当年枝	2.6	※1 未計測	-	-	-
		葉	5.9	<0.1	-	-	-
2021/9/3	西俣県有林及び 森林公園	当年枝	4.0	<0.1	-	-	15
		果実	4.0	8.7	0.22	-	5
2021/9/28	西俣県有林 森林公園	果実	3.5	8.7	0.25	63	1
			7.4	4.3	0.06	60	1

※1 精油は抽出できたが、計測していない。※2 抽出率は、採取部位ごとの採取量から抽出された精油量より計算。

40 °C で 10 分間保持した後、毎分 5 °C ずつ昇温し、230 °C で 12 分間保持した。MS については、イオン化電圧 70 eV (EI), イオン源温度 150 °C で、m/z 33-300 の範囲で分析した。成分同定には、Wiley-NIST マススペクトルライブラリと保持指標 (RI) データベース (AromaOffice, 西川計測機製) を使用した。

## III 結果

### 1. 採取方法調査

調査結果は表-3 の通りとなった。2020 年 6 月 25 日と 2021 年 9 月 3 日に採取したものは、各採取地の採取量が少なかったため、採取地毎に分けずにまとめて抽出した。葉からの精油の抽出はほとんど認められず、当年枝からの精油の抽出は時期によっては認められているが、果実が実る期間とはずれが生じていた。果実からの精油の抽出については、2021 年 9 月 28 日に採取した果実は約半分が赤色に色づきはじめており、他の果実に比べて抽出率が低かった。また、芳香蒸留水は全ての蒸留作業において、1 L 程度採取した。

### 2. 成分分析

カラスザンショウの果実から抽出した、精油の香気成分分析結果を、図-2 に示す。成分の種類と量は、採取時期や採取場所によってばらつきがあった。サンショウの精油の主成分と共通する成分も多く認められたが (2,4), ミルセン, リモネン は比較的量が少なく, 1,8-シネオールやサビネン等, サンショウの主成分には確認されていない成分も多く認められた (図-2)。また, 2021 年 9 月 28 日に西俣県有林で採取した果実の精油が, 他に比べて全体的にサンショウと同じ成分を多く含んでいる傾向となった。

芳香蒸留水の香気成分分析結果を、図-3 に示す。2021 年 9 月 3 日に採取した果実の芳香蒸留水及び, 2021 年 9 月 28 日に西俣県有林で採取した果実の芳香蒸留水, 2021 年 9 月 28 日に森林公園で採取した果実の芳香蒸留水は, 似たような成分を含んでいた。また, カラスザンショウの精油よりも多く認められた成分もあった (図-3)。

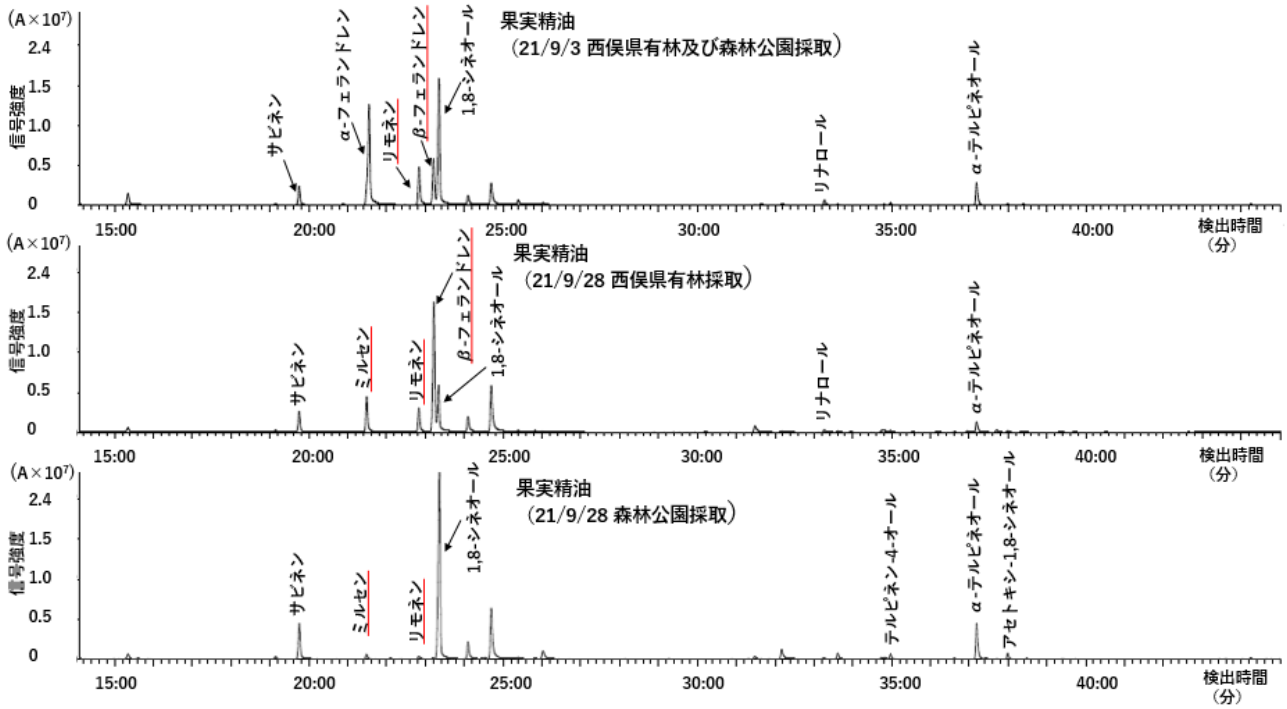


図-2. 精油の香気成分分析結果

下線はサンショウの精油で確認されている主要成分。

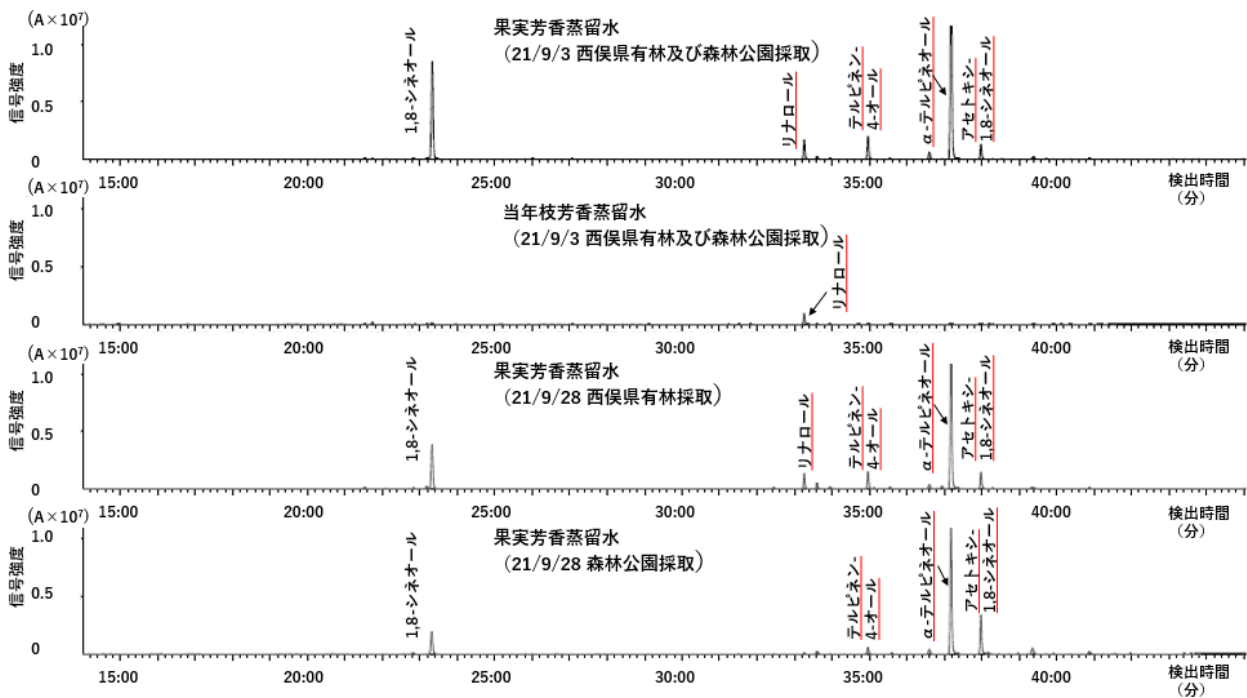


図-3. 芳香蒸留水の香気成分分析結果

下線はカラスザンショウの精油より多く認められた成分。

#### IV 考察

##### 1. 採取方法調査

各採取部位のうち、葉からの精油の抽出量はほとんどなかったことから、葉には精油成分は少ないと考えられた。当年枝については、抽出できる時期と、できない時期があり、9月上旬頃には精油成分が減少した可能性があると考えられる。また、未成熟の果実からは精油を抽出でき

たが、赤色に色づきはじめた果実からは抽出できた精油が少量であったことから、果実が成熟するにつれて精油成分が減少する可能性があることが考えられた。

これらを総合すると、今回の調査の範囲では、カラスザンショウの精油及び芳香蒸留水を抽出する際の適切な採取部位は、当年枝と果実で、適切な採取時期は、当年枝は成長し、精油成分が減少すると考えられる時期より前で、

具体的には6月下旬から8月上旬頃だと推定できた。果実は、実り、熟し始める前で、具体的には、9月上旬頃から9月下旬頃が適切な採取時期だと推定できた。

次に、カラスザンショウの果実を原材料とした場合の精油生産コストについて、検討する。まず、表-3より、カラスザンショウの精油の抽出率を0.25%と仮定する。また、比重を計測した結果、約0.87であった。2021年9月28日に行った調査では、約2時間で11kgの果実を2人で採取することができ(表-3)、インターネットで販売されている、サンショウの標準的な価格は、5mlで7,000円~8,000円であった(1, 8)。1日の労働時間を8時間とし、移動時間2時間を差し引き、採取時間6時間とすると、1日の採取量は、11kgの3倍で、33kgとなった。ここに抽出率の0.25%を乗じ、ここから抽出できる精油の量は、82.5gとなり、これを比重の0.87で割り、mlに変換すると、約95mlとなった。カラスザンショウの精油も、サンショウと同程度の価格(7,000円と仮定)で販売できたとすると、95mlから5ml入りの精油が19本作ることができるので、7000円に19を乗じ、13,300円となる。そこから人件費(1人10,000円と仮定する)と抽出にかかる費用(36L容器で1回につき10,000円)を差し引くと、103,000円と算出される。この他容器の代金等諸経費を考慮しても、十分に採算が得られることが期待できる。

## 2. 成分分析

精油の香気成分分析の結果、主な香気成分として、1,8-シネオール、 $\alpha$ -フェランドレン、 $\beta$ -フェランドレンなどが検出された(図-2)。同じカラスザンショウの果実の精油でも、採取時期、採取場所により成分の違いが認められたことから、熟し具合、気候、標高等で成分が変わる可能性が考えられた。

サンショウの精油の主成分としては、リモネン、シトロネラル、酢酸ゲラニル、 $\beta$ -フェランドレン、ミルセン等が確認されており、特にリモネンの割合が多いとされている(2, 4)。分析結果により、今回のカラスザンショウの精油の成分分析結果と共通する成分としてリモネン、 $\beta$ -フェランドレン、ミルセンが認められたが、特にリモネンの割合は少なく、シトロネラル、酢酸ゲラニルは確認されなかった。また、カラスザンショウから抽出された香気成分のうち、1,8-シネオールやサビネン等が多く検出されたことから、これらの香気成分がカラスザンショウのサンショウと異なる特徴であることが判明した(2, 4)。また、1,8-シネオールは、ユーカリやローズマリー等に多く含まれるとされており、抗菌、呼吸器系疾患の改善等の効能があるとされている(3, 4)。サビネンはヒノキの葉やスギ、モミ等に含まれるとされており、森林浴効果や抗菌、消化促進、組織再生などの効能があるとされている(3, 4)。

カラスザンショウの精油は、サンショウの精油と共通する成分を複数持つこと、香りの印象がサンショウに近いことからサンショウの代替として使うことができる可

能性と、1,8-シネオールやサビネンといったサンショウの精油の主成分には含まれない、有用とされる成分が多く含まれていることなどから、新たな和精油としての価値、用途を見いだせる可能性は十分にあるものと考えられる。

芳香蒸留水の香気成分分析結果、1,8-シネオール、リナロール、 $\alpha$ -テルピネオールなどが検出された(図-3)。1,8-シネオールは前述の通りで、リナロールはクロモジやローズ、バジルの精油等に含まれるとされており、抗不安や、鎮静、催眠等の作用、テルピネオールはタムシバの精油等に含まれるとされており、抗菌、抗ウイルス、免疫強化等の作用があるとされている(3, 4)。また、芳香蒸留水に認められた、テルピネオールやリナロールについては、含有量が精油よりも多く、近年、化粧水等の用途で精油の代わりに芳香蒸留水がよく使われており(5)、芳香蒸留水固有の価値を見出すことができる可能性があると考えられる。

今後、より多くのサンプルで精油の抽出、及び成分分析を行い、採取部位、採取時期、及び成分についてより詳細な情報を整理する必要がある。また、当年枝の持続可能な採取について検討が必要である。

## 謝辞

本研究の実施及び、とりまとめに当たり、石川県農林総合研究センター林業試験場の渥美幸大技師にご助言いただきました。ここに記して謝意を表します。

## 引用文献

- (1) 長久創薬 FRAGRANT KISHU-WAKA (山椒) - 長久創薬. [https://chokyusouyaku.com/products/fragrant-kishu-waka\\_sansyo/](https://chokyusouyaku.com/products/fragrant-kishu-waka_sansyo/) (2021年11月2日参照)
- (2) 原島広至 (2007) 生薬単〜語源から覚える植物学・生薬学名単語集〜. 株式会社エヌ・ティ・エス. 258
- (3) 池田和博 (2016) アロマセラピーのための精油ハンドブック. 丸善出版株式会社. 24-99
- (4) 稲本正 (2010) 日本の森から生まれたアロマ. 株式会社世界文化社. 17-37
- (5) 井上重治 (2009) サイエンスの目で見えるハーブウォーターの世界. フレグランスジャーナル社. 13-14
- (6) 石川県林業試験場 (1994) 石川県樹木分布図集. 石川県林業試験場. 222
- (7) 鈴木庸夫、安延尚文 (2005) 葉・実・樹皮で確実にわかる樹木図鑑. 株式会社日本文芸社. 314
- (8) yuica エッセンシャルオイルサンショウ (果皮部) - yuica . [https://www.yuica.com/products/68126225?pos=1&\\_sid=c90c79533&\\_ss=r](https://www.yuica.com/products/68126225?pos=1&_sid=c90c79533&_ss=r) (2021年11月2日参照)