

動物園苗圃における規格外生産枝の活用

ーユーカリ枝葉の加工による商品化を見据えた石鹼の提案ー

兵庫県立大学大学院緑環境景観マネジメント研究科

宇津木 遥奈

1. はじめに

コアラはオーストラリアの固有種で、国内では動物園などの施設で 50 頭ほどが飼育展示されている。愛らしい外見やゆっくりした動作が人気で、熱狂的なコアラ愛好者も存在する。コアラ愛好者達は、顔や耳の大きさ、毛色などの特徴でコアラを見分け、好みのコアラのグッズを購入するなどの「推し活」が行われている。

コアラは毒性があるため他の動物が食べないユーカリを食草とすることで食べ物の競争相手を無くし生き残ってきた。そのためにコアラは腸を長く進化させ、腸内細菌が毒を分解する代謝経路をつくり、時間をかけて分解するためによく眠る。しかし、ユーカリは世界に 600 種類以上存在するが、コアラが食草とするのはそのうちの数 10 種類である (Ogura et al. 2019)。コアラは個体によって好むユーカリの品種が異なり、違う動物園へ移動するとまたユーカリの好みが変わるなど、繊細な選食を行っている。

神戸市立王子動物園には現在 6 頭のコアラが飼育されている。この 6 頭のコアラの餌の採取用として 11 種のユーカリを栽培するユーカリ苗圃が整備されている。

動物園苗圃では日本に自生しないユーカリが異常気象や災害で傷んでしまった場合に備えて、複数の苗圃でユーカリを栽培し、常に多くの枝葉を備えている。王子動物園のユーカリ苗圃は神戸市内のほか、岡山県・愛媛県・鹿児島県に合計 7 箇所整備されている(表-1)。神戸市西区で栽培されているユーカリ品種は表-2 の通りである。

コアラは新鮮なユーカリの先端 10cm ほどの若葉のみを食べるため、若葉を出すために枝葉を切り落とす「台切り」作業が定期的に行われている。切り落とされる大量の規格外のユーカリ枝葉は全て焼却処分され、神戸市西区のユーカリ苗圃では 2025 年 4 月に 12 トンが廃棄されている。

表-1 全国のユーカリ苗圃の規模

場所	面積 (ha)	ユーカリ本数 (本)
神戸市西区	0.9	2,320
岡山① (長浜)	1.1	1,575
岡山② (西脇)	1.08	1,915
岡山③ (玉野)	2.1	3,925
愛媛① (うわじま)	0.45	948
愛媛② (愛南)	0.32	985
鹿児島	3.85	8,583

表-2 神戸市西区で栽培しているユーカリ品種

一般名	学名	ユーカリ本数 (本)
テレチコルニス	<i>Eucalyptus tereticornis</i>	929
カマルドレンシス・オブッサ	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> subsp. <i>obtusata</i>	624
ロブスター	<i>Eucalyptus robusta</i>	275
ルディス	<i>Eucalyptus rudis</i>	115
プンクタータ	<i>Eucalyptus punctata</i>	112
カマルドレンシス	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	70
ビニナリス	<i>Eucalyptus viminalis</i>	38
メリオドーラ	<i>Eucalyptus melliodora</i>	29
オバータ	<i>Eucalyptus ovata</i>	32
ゴニオカリックス	<i>Eucalyptus goniacalyx</i>	16
ミクロコリス	<i>Eucalyptus microcorys</i>	9

その一方で、ユーカリは観賞用・クラフト用など多くの需要がある植物であり、ハーブとしての効用も多い。主な作用として鎮咳，抗菌，免疫強化などがある。（和田 2025）精油を採取する事により様々な手法でそれら規格外のユーカリ枝を活用できる可能性がある。また，神戸市立王子動物園にヒアリングしたところ，コアラ愛好者達からコアラに関する商品が少ないといった意見が寄せられていると伺った。

以上を踏まえて，動物園苗圃におけるユーカリの規格外生産枝を活用した商品化を見据えた石鹸の提案を行い，ユーカリの廃棄量を減らす事が目的である。

2. プロジェクトの方法

2.1 王子動物園のすすめるユーカリプロジェクト

王子動物園では，コアラ&ユーカリの新たな事業として「ユーカリアロマスプレー」の発売，「ユーカリガチャ」「リラックススペース」などの事業を展開している。本プロジェクトは王子動物園の協力により，園のすすめるプロジェクトに付随する形ですすめる。

2.2 石鹸のレシピと販売に向けた調査

石鹸は「化粧製品」と「雑貨製品」に分類される。「化粧製品」とはハンドソープや口紅等身体に使うものの事であり，「雑貨製品」とは消臭スプレーやキャンドル等身体に使わないものの事である。今回は化粧製品の作成を検討する。

しかし，化粧製品を販売するためには「医薬品・医療器具等の品質，有効性及び安全性の確保等に関する法律」（薬機法）の基準を満たさなければならない。そのためには「化粧品製造業許可」「販売許可」を得る必要がある。対応策として OEM（Original Equipment Manufacture）という他社のブランド名で販売される製品を製造する専門の企業に製造を委託することが考えられる。

石鹸の作成方法には，大きく分けて石鹸素地を使用する方法と MP（Melt&Pour）ソープを使用する方法がある。今回は，仕上がりの色に透明感の出せる MP ソープを使用したレシピを作成する。

2.3 精油の抽出

前述の「ユーカリアロマスプレー」では，ユーカリ・プンクタータとユーカリ・カマルドレンシスという品種を使用している。しかし，この2種のユーカリは植栽本数がそれほど多い種類ではないため廃棄される枝数の削減にはあまり寄与しない。植栽本数では，ユーカリ・カマルドレンシス・オブッサ，ユーカリ・ロブスター，ユーカリ・テレチコルニスに圧倒的に多く植わっており，廃棄量も多い。そこでこの3種類のユーカリの葉の精油を抽出し，商品化に結びつけられないか検証する。

2.4 試作品作成と評価

抽出したユーカリの精油を用いて石鹸の試作品を作成し香りのブレンド等について不特定多数の評価を得る。

2.5 商品化に向けて必要な準備のまとめ

OEM 業務を委託する際に準備するべきことや打ち合わせする事について調査する。

3. プロジェクトの実践と結果

3.1 ユーカリ精油の抽出作業

3種類のユーカリの精油を水蒸気蒸留法で抽出した。精油は葉に多く含まれ、幹や枝にはほぼ含まれていない。また、精油の抽出には、葉を細かくカットすることで精油成分が抽出しやすくなる (Khaiper et al. 2025)。

新鮮な方が精油の抽出量が増えるとの予想を行い、葉の採取・カット・水蒸気蒸留の課程を品種ごとに1日で終わるように作業を行った(図-1)。品種ごとの生葉重量と精油の抽出量は表-3の通りとなった。

表-3 日付、種類名と生葉重量

	作業日	生葉重量(g)	精油抽出量(ml)
ユーカリ・テレチコルニス	8/6	7,170	81.25
ユーカリ・カマルドレンシス・オブッサ	8/20	8,500	125.6
ユーカリ・ロブスター	9/4	6,433	15.6



図-1 ユーカリ・テレチコルニスの採取と抽出の様子

3.2 石鹼の試作品作り

3.2.1 石鹼本体の試作

石鹼本体の試作品作りを行い、手順を確認した（図-2）。

- ①MP ソープ 100g を計り細かく砕く。
- ②大きめのカップに移し電子レンジで細かく砕いた石鹼を 20 秒程加熱する。
- ③溶けた石鹼液に精油を数滴たらす。
- ④オイルを垂らした石鹼液を 2 つの小さいカップに分けて、そこに付けたい色の色材を 1/10 スプーンで入れる。
- ⑤石鹼の型に入れてその 2 つを混ぜ合わせる。
- ⑥冷蔵庫で 1 時間冷やし固める。



図-2 試作品づくりの様子

3.2.2 石鹼の香りの作成

香りは成分が揮発する速さで 3 段階に分かれており、香ってすぐに感じ 30 分程度で弱まる比較的軽いトップノートと、香りが数時間続きブレンドの主役となるミドルノート、揮発が遅く半日以上香りが残る深みのあるラストノートに分類される（図-3）。香りの商品は、この 3 種類の香りをブレンドすることが基本とされている（Rodrigues et al. 2021）。ユーカリの香りは、品種によって異なるが概ねトップノート～ミドルノートにあたる。

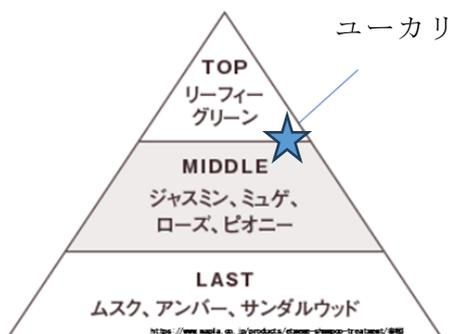


図-3 香りの仕組み

市販されている輸入品のユーカリ精油は、主にユーカリ・グロブロスから採取されており、鼻や喉にスツと抜けるツンとするシャープな香りが知られている。今回 3 種類のユーカリの精油を抽出した結果、品種によって異なる香りの精油が採取できた。

ユーカリ・テレチコルニススの香りは花を思わせるフローラルな香り、ユーカリ・カマルドレンシス・オブッサの香りはツンとする刺激の強いシャープな香り、ユー

カリ・ロブスターはスツとするシャープな香りで市販のユーカリ精油の香りに最も近い香りであった。これらの 3 種の香りを引き立たせる香りの組み合わせを検討し(図-4), ブレンド案を作成した(表-4)。

表-4 香りのブレンド案

	ブレンド内容	割合%
①さわやかな新緑の香り	ユーカリ・カマルドレンシス・オブッサ	80.0%
	シダーウッド	12.0%
	ベルガモット	8.0%
②落ち着いた大地の香り	ユーカリ・ロブスター	90.0%
	グローブバット	9.0%
	ベチバー	1.0%
③ユーカリのみの香り	ユーカリ・カマルドレンシス・オブッサ	33.3%
	ユーカリ・ロブスター	33.3%
	ユーカリ・テレチコルニス	33.3%
④お花の甘い香り	ユーカリ・テレチコルニス	80.0%
	ローズゼラニウム	10.0%
	ラベンダー	10.0%



図-4 香りのブレンド作業の様子

3.3 石鹸の香りのアンケート調査

アルファ祭において作成した石鹸のレシピで来場者や学生に香りのアンケート調査を行った。4種類の石鹸の香りをかいてもらい好みの香りにシールを貼ってもらった(図-5)。

結果は、①さわやかな新緑の香りが46票、②落ち着いている大地の香りが32票、③ユーカリのみの香りが10票、④お花の甘い香りが44票で①、②、④に大差はなかったが③のユーカリのみの香りが極端に票が少なかった。ユーカリだけでブレンドした香りは揮発が早く、香りが残らなかったためと考えられる。



図-5 香りのアンケート調査ボード

3.4 商品化に向けて必要な準備のまとめ

OEM 業務を行っている企業を複数調査し、ホームページ上の情報確認や、電話でヒアリングを行い、発注に必要な内容を整理した。

①作成したい石鹸の1個当たりのg数を決める

石鹸用のシリコンの型はいろいろな形状の物があるので希望の型での制作が可能だが、一般的に80g/個が標準である。

②最低ロット数を確認する

企業によって最低ロット数は異なるが、概ね100個から300個程度が標準と思われる。ただし、1個から対応可能な企業も存在する。

③精油の成分分析を行う

自家用の石鹸であれば成分分析は必要ないが、販売用の商品であれば精油の成分分析は必須である。分析はガスクロマトグラフ装置 (GC) を用いて専門の機関へ委託する。

・主要成分 (化学成分) の確認

フェノール・アルデヒド・一部ケトンなど刺激性が強い成分がどの程度含まれるか

・アレルゲン指定成分 (IFRA・EU 基準) の確認

リモネン・ニナロールなどがどの程度含まれるか

・毒性の確認

毒性はもちろんだが光毒性も要注意である

- ・比重

滴数（ドロップ）換算に使用する

- ・その他機能性

抗菌性や防腐補助・消臭・抗酸化性などの目的がある場合に確認する

④納期

すべての準備が整えば試作ののち商品を作成し2週間程度で納品可能だが、企業の制作ラインの空き状況などにより前後するため、6週間ほど要することもある。したがって十分な制作期間を見込むことが必要である。

⑤包装

OEM業務を行う企業により各種包装の提案をもらえるが、基本は石鹼の制作、真空ラッピング程度で納品される。商品とするために表示が必要な使用材料などを記載する必要があるため、裏張りシールなどを貼り付ける必要がある。

4. プロジェクトのまとめ

ユーカリ枝葉の精油抽出により、商品化を見据えた石鹼制作は、実現可能なプロジェクトであることがわかった。精油抽出のために使用したユーカリ・カマルドレンシス・オブッサの枝葉の使用量と、石鹼に混入する精油の量を計算すると、

①さわやかな新緑の香りは、枝葉1tから80g/個の石鹼が約10,498個作成することができる。

②落ち着いている大地の香りは、枝葉1tから80g/個の石鹼が約1,531個作成することができる。

④お花の甘い香りは、枝葉1tから80g/個の石鹼が約8,046個作成することができる。

石鹼を動物園の土産物店などで販売することで、コアラ愛好者の希望に沿いながら規格外生産枝の有効利用が可能であると言える。

今回のプロジェクトでは、精油の成分分析やOEM発注まで行うことができなかったが、この成果を王子動物園へ提供することにより商品の実現の可能性を高めることができた。

5. 今後の課題

王子動物園によると、ユーカリ愛好者達はコアラのイラストなどの表現方法についてこだわりが強く、コアラを擬人化したり、コアラがコメントしているような表現はコアラの自然な姿ではない、と批判されることがあるので、商品の包装デザインには注意が必要である。すでに販売中の「ユーカリアロマスプレー」はコアラをイメージするロゴマークのようなデザインのラベルが採用されており、石鹼を商品化するにはデザインを統一するか新たなデザインを作成するかも調整が必要である。しかし、コアラ愛好者達が満足する商品が完成した場合は、全国のコアラ愛好者達

は自分のための商品だけでなく友人や知り合いの分まで購入し、日常会話の中で商品が話題にするため、口コミ効果が期待できる。

また、今回精油を抽出した3種のユーカリは、いずれも精油が一般に流通していない品種のため、石鹼への加工にこだわらず精油そのものの希少性に価値を持たせることも検討の余地があると思われる。

引用文献

- Akuso, S. A., Kabiru M., Victor O., Abubakar, G., Nwobi, B. E., Apugo-Nwosu, T. U., and Batari, M. L. (2019) Effects of particle size on the yield of essential oil extracted from eucalyptus (citriodora), Nigeria Research Journal of Chemical Sciences, 7
- Beniwal, R., Dhanda, S., Khaiper, M., Nasir, M., Poonia, P., Verma, P. (2025). Seasonal variation in chemical composition and bioactivity of Eucalyptus tereticornis leaf essential oil. Biochemical Systematics and Ecology, 121
- Faria, R. P. V., Nogueira, I., Rodrigues, A. E. (2021) Perfume and Flavor Engineering: A Chemical Engineering Perspective, Design and Optimisation of Green Scented Products
- Miyakawa, E., Nakayama, T., Ogura, T., Ohata, M., Shibata, E., Shigeno, H., Tani, Y., Yamabe, K., Yugawa, M. (2019) Koalas (Phascolarctos cinereus) utilise volatile compounds to choose preferred Eucalyptus leaves, Journal of Zoo and Aquarium Research, 7(2)
- 和田文雄 (2025) いちばん詳しくて、分かりやすい！アロマセラピーの教科書. 新星出版社