

銅製冷却器を使用した場合のアカマツ精油蒸留レポート

2024/6/18

はじめに

200リットルのドラム缶を加工した蒸留装置の冷却器部分を銅管製に変え試験蒸留を試みた。今までのステンレス製のフレキ管冷却器に比べ、精油は濃い茶色の細かい不純物と共に抽出され、抽出後40時間の静置のあとには濁りのないきれいな水色の精油が現れた。

材 料

2024年5月18日に強風により倒れたアカマツ枝葉を材料として採取した。全くの健全木である。なお、同じ材料を使ってすでに2回蒸留をしていて今回のレポートは3回目の蒸留で蒸留日付は2024年6月11日のものである。



蒸留材料と粉碎状態

アカマツ枝の径は4センチ位までとし、概算であるが太い枝の割合は15%程度である。粉碎は7馬力のエンジン粉碎機でカッターで削るのではなく複数のプレートで叩いて粉碎するいわゆるハンマー式ものを使用した。

蒸留装置

蒸留器は現行の200Lドラム缶を加工したものに新規で製作した銅管を螺旋状に巻いた冷却器を取り付けて蒸留した。

銅管の径は15.88mm、5/8インチで5分といわれるもの、約11巻 7.35mもの長さになった。20Lのペール缶に合わせて作った結果である。冷却目的であれば7mを超える長さは不要であった。



蒸留器詳細

200リットルステンレス製ドラム缶、蓋ステンレス、ドラム缶内セパレータ骨組 鉄 ステンレスメッシュ、集蒸気部分 ジョウゴ ステンレス、ネック ステンレスフレキ管、各ソケットアダプター 鉄 真鍮、ハンダ付け固定 (ジョウゴ出口)、シリコンシーリング固定 (ジョウゴと蓋) ドラム缶蓋パッキン シリコンシーリング。熱源 2kw電気ヒーター2基 200V 冷却器 20Lペール缶 銅管15.88mm 螺旋状7.35m+0.5m 水冷密閉式流水による冷却。

蒸留

以下は蒸留時のデータを示す。

材料重量**43.15kg** 蒸留器熱源電気ヒータ4kw

14:30 材料投入 (沸騰後)

15:05 抽出開始 15分おきに採取

15:20 128ml

15:35 49ml

15:50 22ml

16:05 16ml

-----1時間の採油量215ml

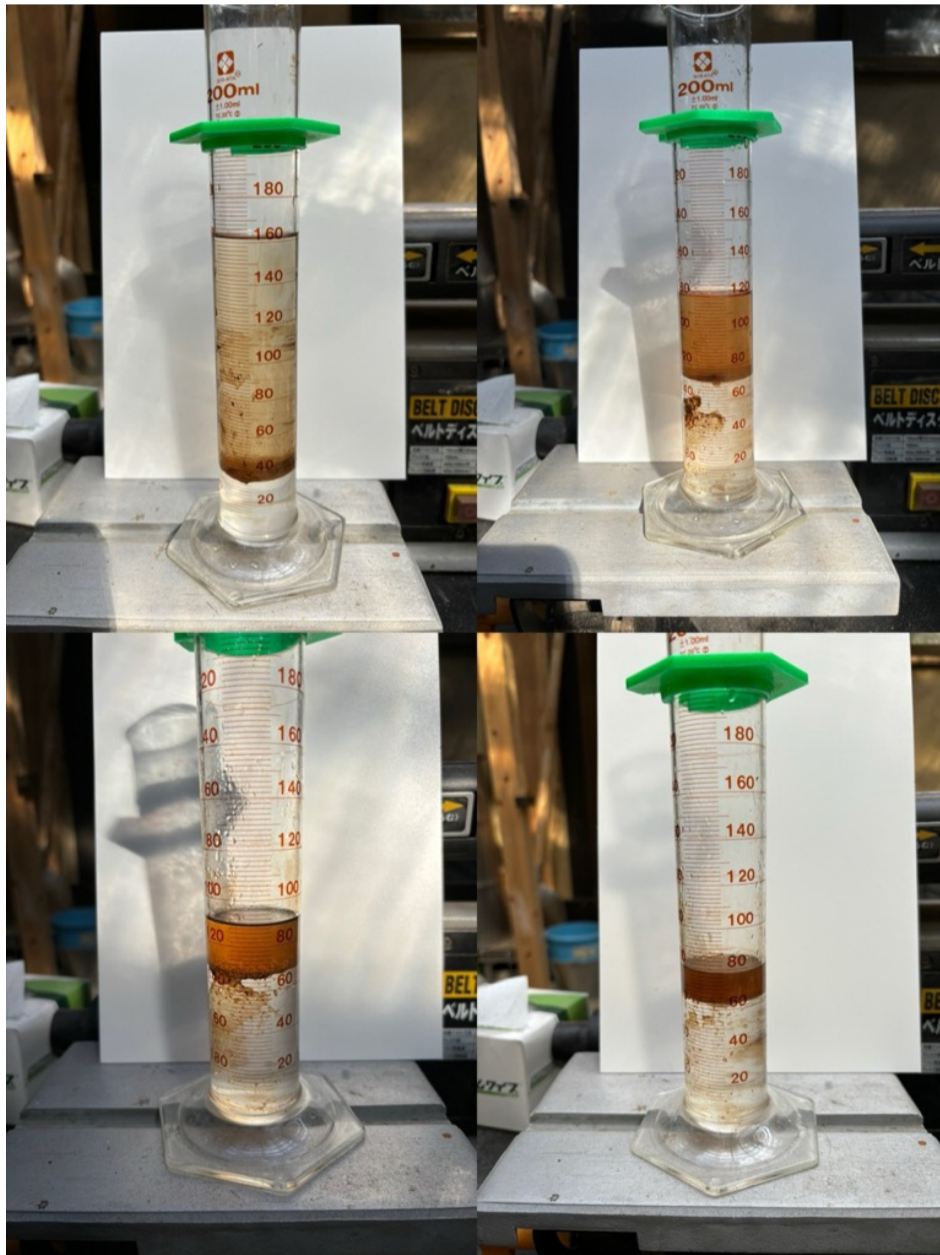
16:35 (30分) 18ml

17:25 (50分) 22ml

トータル**255ml**

グラム置換 $\times 0.82 = 209.1g$

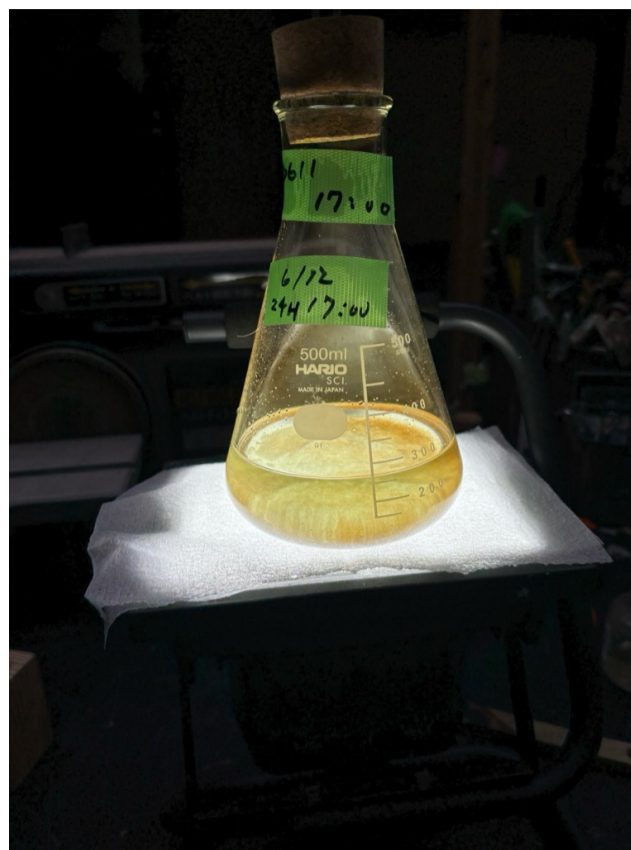
採油率 **0.48% /140分**



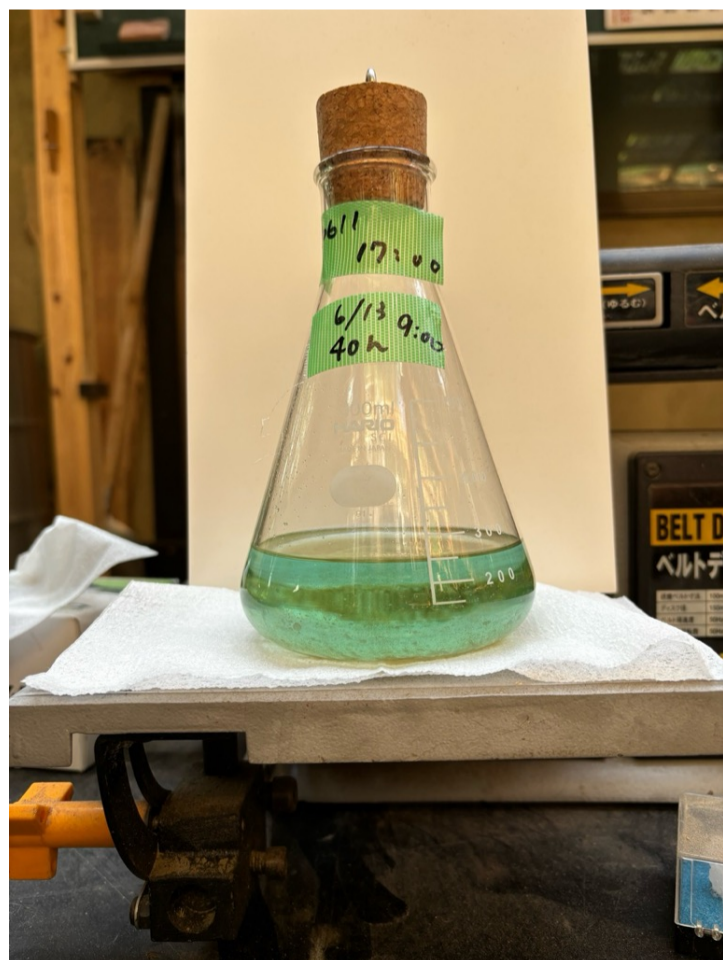
写真は左上から多い順に15分経過毎1時間まで、精油の色もだんだん濃くなる=濃く見えるのはオイルの量の違いによるものと推測、非水溶性で水より比重の軽いものがオイルの中で浮遊している。よってオイルの多いメスシリンダ内では薄く見えるのではないかと推測。

静置 経過観察

抽出後、芒硝（硫酸ナトリウム）を加え静置する↓三角フラスコ。右写真 24時間経過 だいぶ澄んでくる。



↓40時間経過 きれいな水色になる。銅イオンの色であり、溶け込んでいるように見える。

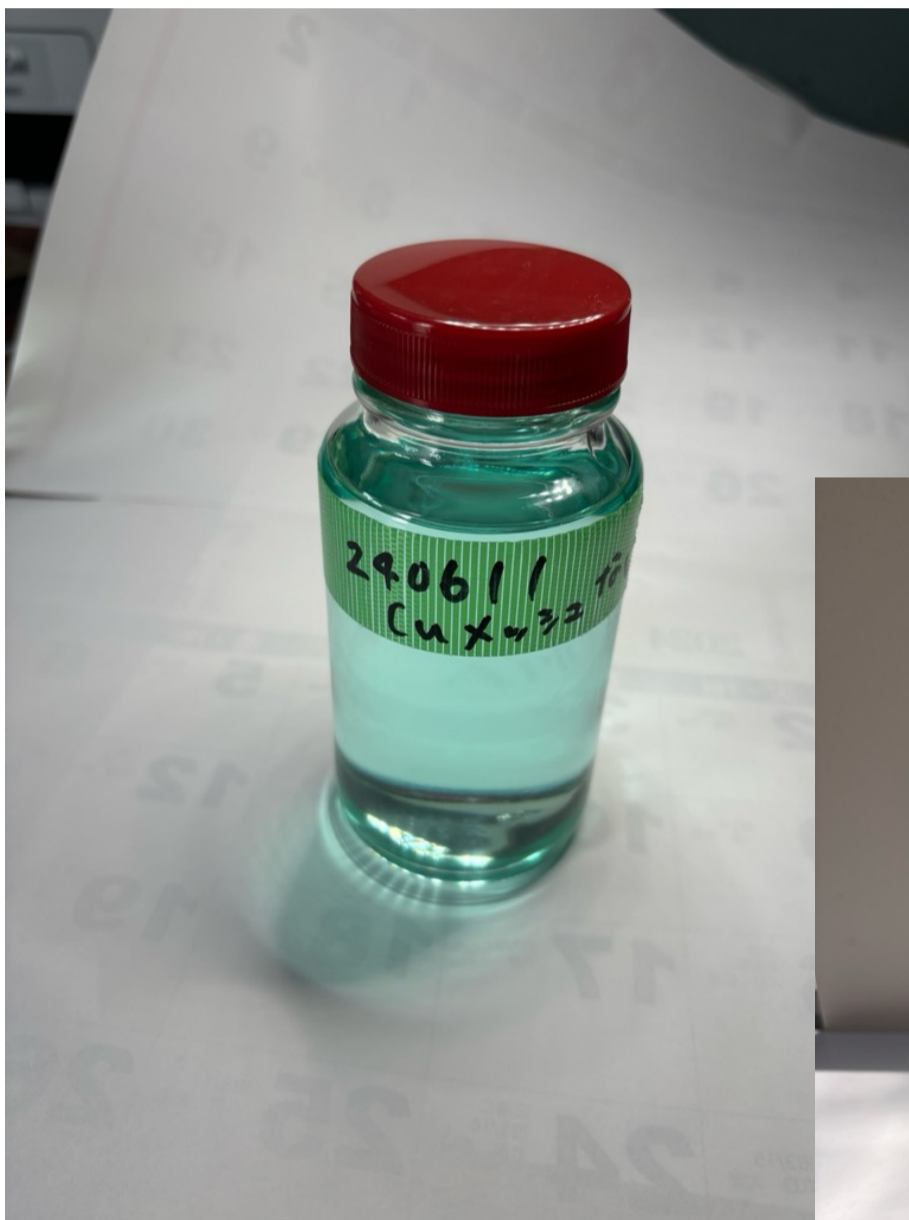


コーヒーのペーパーフィルターで濾す。芒硝でも吸収されなかったものもきれいに取れる。

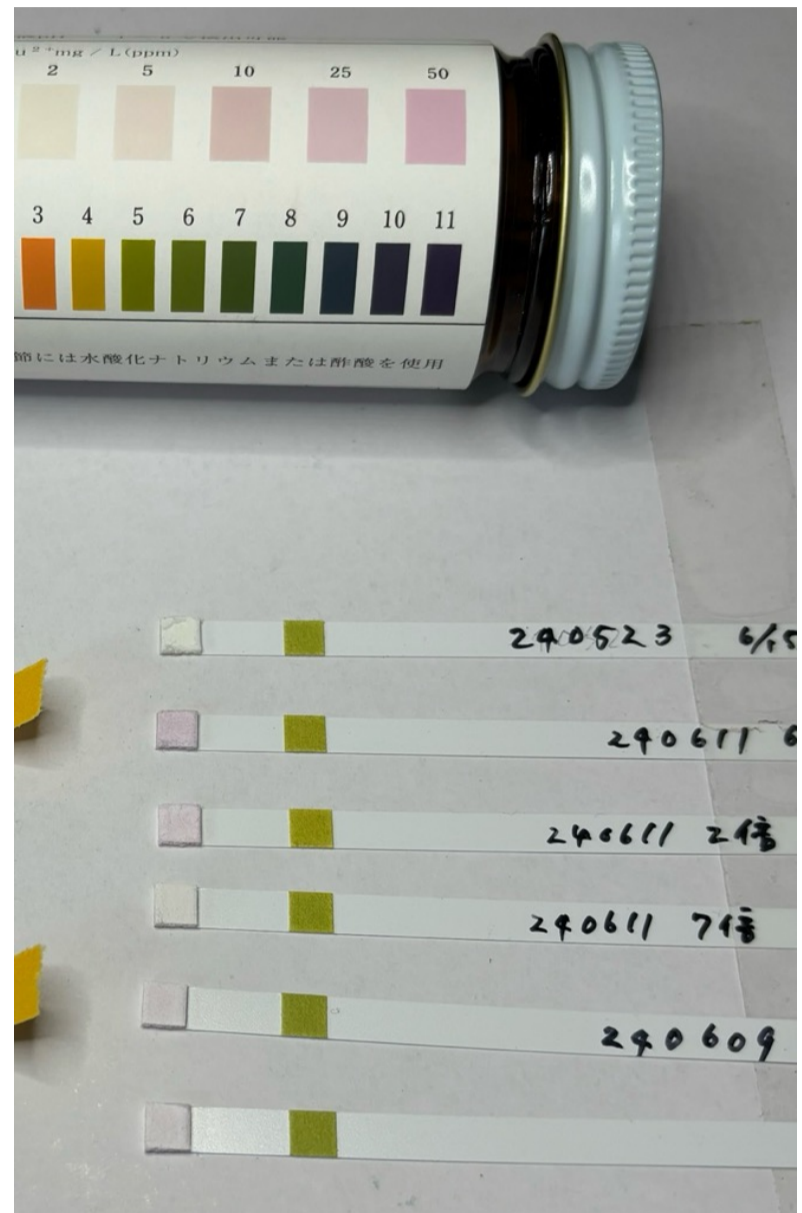
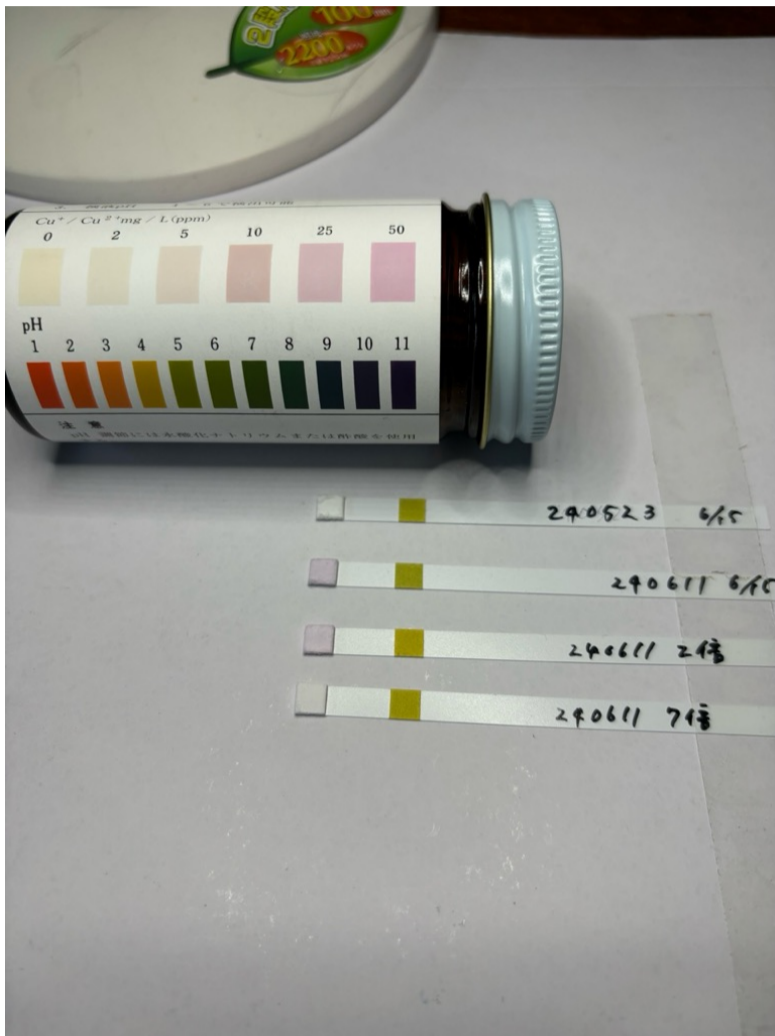
試験紙による試験

アドバンテック東洋 イオン試験紙銅Aチェックで銅イオン濃度を測定。オイルの着色度合いから、かなりの高濃度を予想したが結果的に10~25ppmの間であると結論付けた。証明として2倍と7倍に希釈したオイルも試験した結果、いずれも希釈率に合わせた濃度になった。希釈にはエタノールを使用した。ちなみにPH値はいずれも指標6~7を示し中性との結果となった。

銅イオン濃度25ppmという値が人体に対し中毒症状を引き起こす可能性は無いうえに健康にプラスになるとの見解がある。一般的に500ppm以上の濃度が危険であるとされているが自然界においては存在しない数値。



結果考察



一番心配だった精油中に含まれる銅イオンの濃度は人体に影響を与えるほどのものではないことが判明した。また肝心の香りについては今までのものとは違い、抽象的かつ主観的表現ではあるが「弱く」「まろやか」になったように思う。成分分析の結果をさらに検証する必要がある。

銅の溶出は明らかでその原因は冷却器の銅管にある。長い銅管が過剰に作用したのかもしれない。恒常的に青い精油が採れるのかそれとも一時的な現象か引き続き検証したい。付記として前回の蒸留は今回に加えて100メッシュの細かい純銅の網を重ね材料のトップに覆い蒸留した。「アランビック」のような銅タンク的环境に近づけるためであったが結果は逆に青い発色は非常に弱いものとなった。

加えて今回の結果が安定せず不完全なものであることも付け加えなければならない。現象として青く染まった精油が時間の経過と共に色が失われていくからである。カッパーチェック試験紙では色の消えたオイルからは銅イオンの反応も無くなった。そのようなことがあり得るのか？私の乏しい化学知識では納得できない部分である。紫外線によるものなのか、そもそもあの色は銅イオンではないのか。識者の説明を待ちたい。