

水蒸気蒸留

2年3組 斧 幸一郎

2年3組 兵頭 拓

2年4組 竹葉 惇貴

指導者 教諭 桐山 浩之

1 課題設定の理由

現在様々な薬が開発されており、私たちは多様な薬を使っている。薬には病原体に有効な物質が含まれる。しかし、そのほとんどが化学物質である。化学物質が普及していない頃には自然界に存在する病原体に有効とおもわれる物質が使われていた。その物質の一つが樟脳であった。そこで私たちは、樟脳はどのような物質でどのような効果があるのか疑問に思った。そして、樟脳には防虫効果があるのかと思い調べてみることにした。

2 仮説

樟脳はおもにクスノキ科の植物の樹皮に含まれる物質である。抽出された樟脳には虫が嫌う物質が含まれており、防虫効果が期待できる。

3 実験・研究の方法

<準備物>

- ・スチール缶 ・缶切り ・ビニールテープ ・ドリル ・専用チューブ（作成済み）
- ・お茶パック ・ラップ ・輪ゴム ・ガスバーナー ・試験管 ・ビーカー ・マッチ
- ・三脚 ・氷

<作り方>

- ・2つのスチール缶の底に等間隔に数か所穴を開ける。
- ・缶の上部を切り取る。
- ・2つの缶の底をビニールテープでつなぎ合わせる。
- ・専用のチューブを取り付け完成。



写真1:実験の様子①

<水蒸気蒸留>

- ① 抽出物をみじん切りにする
- ② お茶パックに詰め込む
- ③ 装置の中に入れてラップをし、輪ゴムで密封する
- ④ 沸騰させ蒸留し、チューブから出てきた蒸気を氷水で冷やし液体にし、試験管に抽出する。

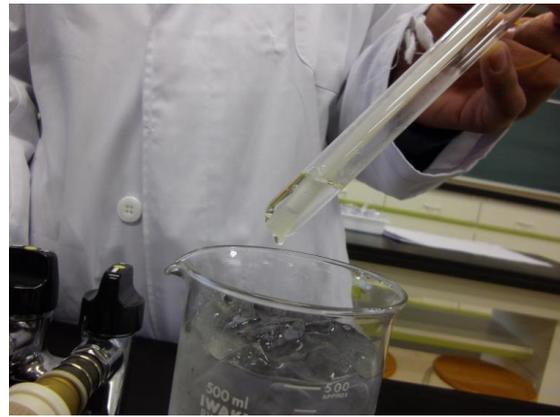
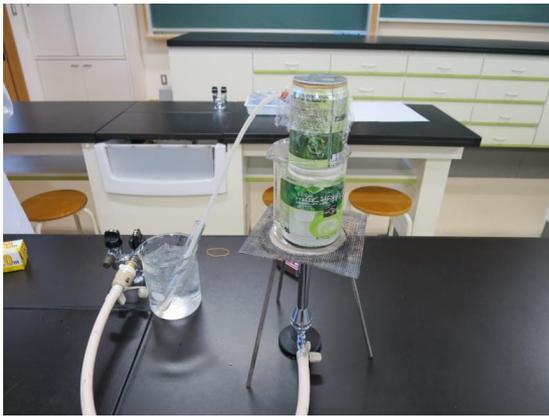


写真2：実験の様子②

<抽出したサンプル>

オオムラサキシキブ・ヤブニッケイ・ハーブ・クスノキ・シソ・ミカンの皮からサンプルを抽出した。一部を写真3に示す。

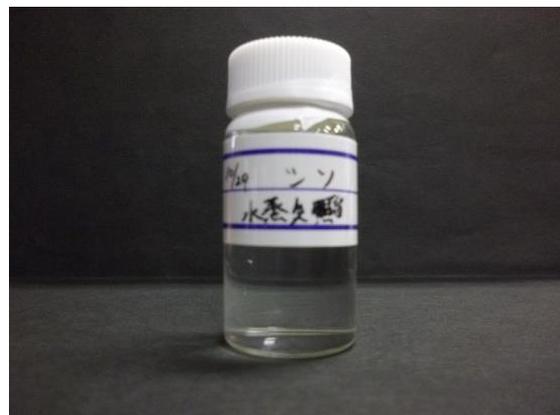
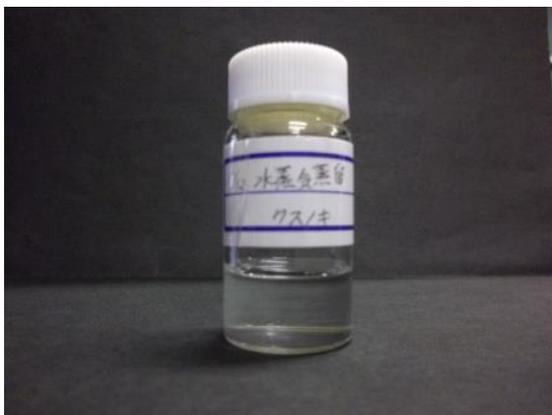
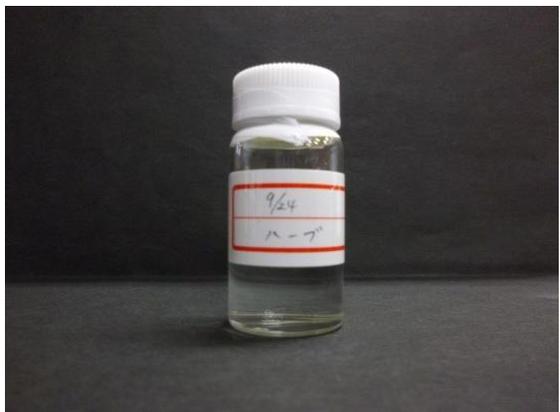
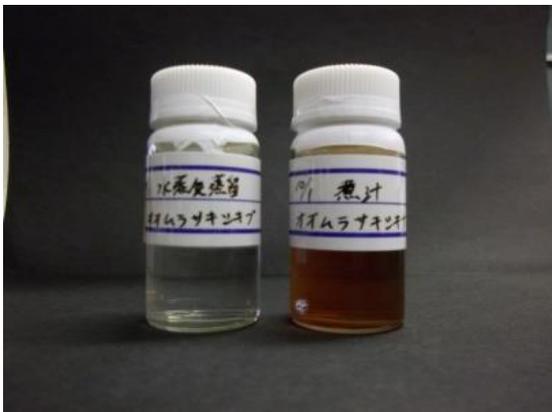


写真3：抽出したサンプルの一部

(左上)オオムラサキシキブ (右上)ハーブ

(左下)クスノキ (右下)シソ

<樟脳について>

- ① 樟脳 (カンフル) は分子式 $C_{10}H_{16}O$ で表される。融点 $180^{\circ}C$ 、沸点 $208^{\circ}C$ の白色半透明のロウ状の昇華性結晶で、特有な樹脂系の香りがする、クスノキの精油成分である。
- ② 皮膚から容易に吸収される。血行促進作用、鎮痛作用、消炎作用、清涼感をあたえる作用がある。湿布薬などの外用医薬品の成分として使用される。飲み込んだ場合には有毒であり、発作、精神錯乱、炎症および神経と筋肉の障害になる。

4 結果

クスノキから抽出した物質からは特有な樹脂系の香りがした。他の抽出物からは刺すような香りはなかった。ハーブからは特有の香りがしたが、調べた結果メントポリフェノールによるものだと分かった。

《色素の研究》 ペーパークロマトグラフィでの実験

ペーパークロマトグラフィを用いて抽出した葉にどのような色素が含まれるのかを確かめた。樟脳が含まれる葉と含まれない葉で色素の違いがあるか、関連性があるかを調べた。写真4に示すように、どちらも色素は同じで、関連性はなかった。

- ① 材料名 クスノキ、オオムラサキシキブ
- ② 溶媒前線 9.9cm

表1:ペーパークロマトグラフィの結果

色	色素の展開距離	Rf 値	色素名
黄緑	2.6	0.26	クロロフィル b
無色	8.7	0.88	β カロテン

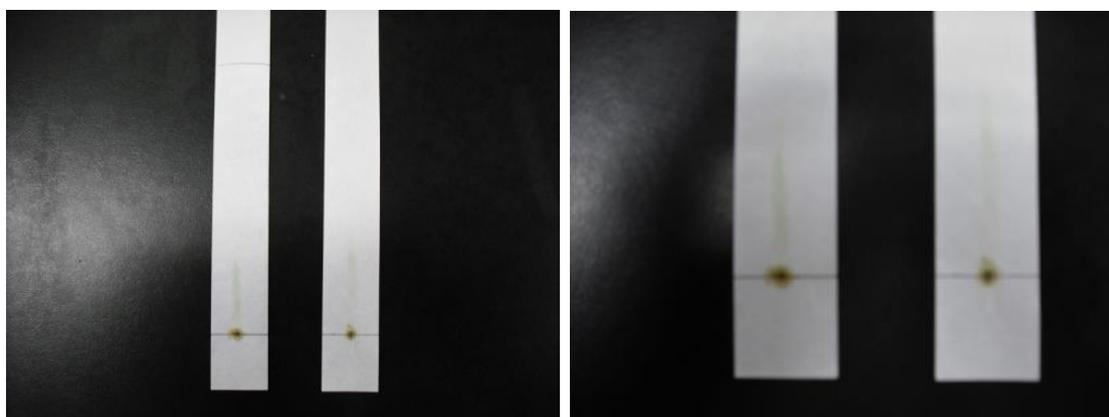


写真4:ペーパークロマトグラフィの結果

4 結果と考察

水蒸気蒸留を用いて採取した葉から物質を抽出したところ、クスノキの樹皮から抽出したもののから樟脳特有のにおいがしたことから、樟脳が含まれる樟脳油が抽出されたと考えられる。純粋な樟脳は白色半透明のため、見た目は異なる。ハーブからも特有のにおいがしたが、樟脳と関連性のある物質ではなかった。

5 今後の課題

実験を用いて確かめることができなかったので、樟脳の作用などについて確かめたいと思う。今回は手作りの水蒸気蒸留器でおこなったが、ソックスレー抽出器でも可能で、もっと高濃度の樟脳が抽出できるかもしれないので試してみたい。また、マツの樹皮にも樟脳と同じような物質が含まれるので実験してみたい。

参考資料

- ・『楠』 矢野憲一・矢野高揚 法政大学出版局
- ・クスノキと樟脳 藤澤樟脳の100年 服部 昭著
- ・「図解実験観察大事典 化学」 長倉三郎 武田一美 監修
- ・「化学実験操作法」 緒方章 菰田太郎 新延信吉 共著