

柑橘類の可能性

～リモネンの洗浄作用を知る～

福岡県立鞍手高等学校理数科

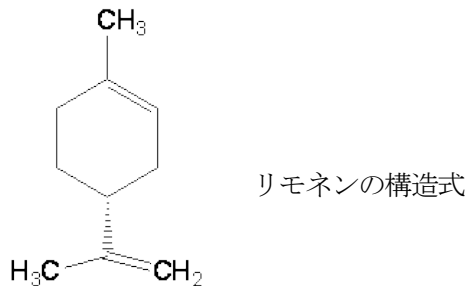
高橋 叶一、濱田 航、濱本 凪、原田 真聖

指導教員 丸山 亜希子

普段捨てられるミカンの皮を利用できないかと考えたところ、ミカンの皮にはリモネンと呼ばれる洗浄効果のある物質があることを知った。これを使い様々な汚れを取る実験をしたところ、油を浮かせて汚れを取っていることに気づき、実際にミカンから抽出したリモネンを用いて汚れへの影響を考察した。

■ 1. 研究の経緯

ミカンの皮について調べていく過程でリモネンの洗浄効果に興味を持った。詳しく調べたところ油を溶かすことを知った。そこで市販のミカンからリモネンを抽出し洗浄実験を行った。



■ 2. リモネンによる洗浄の原理

リモネンは疎水性（油に溶けやすい性質）をもっているため、水に溶けにくく、油によく溶ける。そのため油を溶かして落とすことができる。

■ 3. 本研究の内容

実験器具

枝付きフラスコ、リービッヒ冷却器、ガスバーナー、三脚、三角フラスコ、ビーカー、分液ろうと、過マンガン酸カリウム溶液(0.1mol/L)、ジエチルエーテル、ミカンの皮

実験0

布(綿50%ポリエステル50%)をケチャップ、醤油、油性ペン、カレーで汚し水で洗う。

実験0の結果

ケチャップ、醤油、カレーの汚れはほとんど落ちたが、油性ペンは落ちなかった。
→油性ペンを用いて研究を進める。

実験1

油性ペンで汚した布に純度100%のリモネンを数滴垂らし歯ブラシでこすり、水で洗い流し汚

れを落とす。

実験結果1

汚れは完全には落ちなかったが色が薄くなった。
→リモネンには洗浄作用がある。

実験2

実験1と同様に汚した布をオレンジの皮の表面でこすり水で洗い流し汚れを落とす。

実験結果2

インクが伸び広がったが、オレンジの色素成分が付着した。
↓
リモネンの洗浄作用？

実験3

オレンジの皮で水蒸気蒸留を行い過マンガン酸カリウム溶液によるリモネンの検出と溶媒抽出によりリモネンを取り出し、取り出したリモネンで実験1と同様に汚れを落とす。

(1) 水蒸気蒸留法

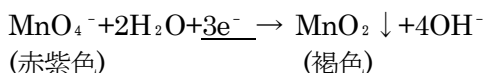
高沸点の化合物を沸点以下の温度で蒸留する方法。水と有機化合物のように溶けあわないものの混合物を熱するとそれぞれの物質は単独での蒸気圧を示す。これにより水蒸気圧と有機化合物の分圧の和が大気圧と等しくなると両物質が蒸留する。そのため沸点以下でも蒸留が可能となる。(リモネンの沸点は約176°C)



(2) リモネンの検出

溶液に過マンガン酸カリウム水溶液(KMnO₄aq)を加え、KMnO₄aqを酸化剤として働かせ赤紫色が消えればリモネンが検出されたことがわかる。

半反応式は以下の通りである。



(3) 溶媒抽出

溶媒にジエチルエーテルを加え(有機化合物は水に不溶、有機溶媒に可溶)水層とエーテル層に分離した後エーテル層のみを取り出し、加熱によりジエチルエーテル(沸点 34℃)を蒸発させることで溶媒を得る方法。

実験結果 3

(1) により得られた溶液にはリモネンと思われる油分が浮いていた。(1) で得られた液体を二つに分け(2)(3)を行った。(2)より KMnO_4aq の赤紫色が消失、 MnO_2 が生成されたことで褐色に変化しリモネンの存在が確認された。

(3) によってリモネンのみを抽出した。蒸留・抽出で得たリモネンは純度 100%のリモネンよりも汚れが落ちなかった。

■ 4. 考察

今回の蒸留・抽出で得たリモネンは低濃度・低純度により洗浄力が落ちるのではないかと考えられるので、使用するオレンジの数を増やす、もしくは官能基の違いを利用して精油成分の分離を行えばよいのではないかと考えられる。また布製品の汚れは繊維の奥まで入り込むので、リモネンでの洗浄は難しくなるのではないかと考えられる。

■ 5. 問題点と今後の展望

現在の問題点として、今回使用した抽出液の量が少なかったため、次回以降は多くの抽出液を使用し実験することで汚れとの関係性を調べていきたい。

リモネンの洗浄力を上げる方法を調べる

将来的には、リモネンの洗浄力を用いた製品の開発に携わりたい。

参考文献

- ・「科学の新発見」ト部吉庸 (三省堂)
- ・実験おもしろ「樟脳作り」

<http://www.hyogo-c.ed.jp/~rikagaku/jjmanual/jikken/omo/omo39.htm>

- ・オレンジ皮からリモネンを取り出す

- 身近な素材から学ぶ物質の分離

http://www.jstage.jst.go.jp/article/kakyoshi/48/4/48_KJ00003521285/article-char/ja/