

# 臺北市第 52 屆中小學科學展覽會 作品說明書封面

科 別：生活與應用科學科（二）

組 別：國小組

作品名稱：咖啡渣還是個“咖”～廢渣重生術

關 鍵 詞：咖啡渣

編 號：

## 摘要

常常聽到大人說：有空一起來喝杯咖啡！喝咖啡就好像國民運動一樣！咖啡真的讓我們很好奇！因此，我們翻閱相關書籍，上網搜尋相關資料及科學研究，發現適量喝咖啡有不少好處；但是相對的，泡咖啡產生的咖啡渣，難道只有丟棄之途？針對咖啡渣的再利用，我們設計了清潔去污、抗菌移除牙菌斑、吸濕的實驗。根據實驗結果，咖啡渣在清潔去污、移除牙菌斑、吸濕的實驗，都有不錯的效果；但是，抗菌的實驗結果卻非我們預期之效果。我們認為這部分的實驗結果仍須進一步分析釐清。

## 壹、 研究動機：

最近咖啡是一種很流行的飲品，但是泡完咖啡後會產生大量咖啡渣，而這些咖啡渣到最後總是會被丟到垃圾桶中，難道這些咖啡渣真的就沒有任何用處嗎？而網路上和電視上的網站或節目都宣稱說咖啡渣有去汙的效果，於是我們就想去驗證咖啡渣去汙的真實性。再加上電視上常報導有關學童齲齒的新聞，如果它能清潔，那咖啡渣是否能夠減緩牙菌斑的生長速度，甚至清除牙菌斑呢？我們之前在四年級時上到了水的毛細現象，那既然咖啡渣含有活性炭或類似活性碳，那咖啡渣吸水的效果也不錯呢？

## 貳、 研究目的：

- 一、 實驗一：比較咖啡渣量的多寡是否會影響清潔麻油的效果。
- 二、 實驗二：比較咖啡渣和牙膏的抗牙菌斑效果。
- 三、 實驗三：研究以咖啡渣漱口移除牙菌斑的清潔效果。
- 四、 實驗四：比較咖啡渣及洗衣粉吸濕的效果。

## 參、 研究設備及器材

			
乾燥咖啡渣一小袋	燒杯 3 個	黑麻油 1 罐	洗碗精 1 瓶
			
95%酒精 1 瓶	白砂糖 1 罐	太白粉一罐	培養皿*7

			
電子秤	藍色色素 1 小瓶	棉花棒 1 罐	牙菌斑顯示劑
			
不鏽鋼保鮮盒 2 個	牙膏 1 條	洗衣粉	勺型電子秤
			
滴管數根	玻璃攪拌棒 1 根	保鮮膜	紗布

## 肆、 研究過程或方法：

一、 實驗一：比較咖啡渣量的多寡是否會影響清潔麻油的效果。

(一) 實驗裝置：

1. 3 個容量 50ml 的燒杯
2. 清水
3. 乾燥後的咖啡渣
4. 汎奇牌檜木洗碗精
5. 黑麻油
6. 藍色色素一小瓶

7. 滴管數根
8. 玻璃攪拌棒 1 根
9. 電子秤

		
<p>燒杯*3</p>	<p>藍色色素 1 小瓶</p>	<p>咖啡渣 1 小袋</p>
		
<p>洗碗精 1 瓶</p>	<p>電子秤</p>	<p>黑麻油 1 罐</p>

(二) 實驗方法：

1. 在三個燒杯中分別裝滿 10ml 的清水，並滴入 0.5ml 的麻油。
2. 將使用過的咖啡渣炒乾。
3. 分別在三個燒杯中加入 0.5g、1.5g、2.5g 的咖啡渣如表 1。
4. 分別在三個燒杯中加入汎奇牌檜木洗碗精 1ml，攪拌 1 分鐘。
5. 若麻油仍然漂浮在表面，則重複第四步，直到麻油溶解在水中為止。記錄滴入多少清潔劑。

表 1

	第一杯	第二杯	第三杯
咖啡渣	0.5g	1.5g	2.5g

二、 實驗二：咖啡渣與牙膏抑止牙菌斑生長效果之比較

(一) 實驗器材：

1. 培養皿 7 個
2. 牙膏一條
3. 白砂糖 30 克
4. 太白粉 100 克、水 500ml
5. 乾燥咖啡渣一小袋
6. 棉花棒數枝
7. 電子秤

		
培養皿 7 個	牙膏 1 條	棉花棒 1 罐
		
白砂糖 1 罐	太白粉一罐	咖啡渣一袋

(二) 實驗方法：

1. 在食用食物 1 個小時後，用棉花棒塗抹牙齒表面。
2. 將 7 個培養皿分別用水洗乾淨，擦乾後用酒精擦拭消毒。
3. 製作太白粉培養基，將水 500ml 置入鍋子在瓦斯爐上煮沸後，加入白糖 30 克和太白粉 100 克，再放入冷凍庫降低溫度。
4. 在每個培養皿的底部中分別鋪上大小大約相同的紗布。



5. 將放入冷凍庫 10 分鐘後的培養基裝入 7 個不同編號的培養皿中至五分滿，並分別加入咖啡渣 5g、高露潔牙膏 3 公分、咖啡渣 5g 和高露潔牙膏 3 公分，其分配如下表 2。

表 2

培養皿編號	1	2、3	4、5	6、7
高露潔牙膏 3 公分			○	○
咖啡渣 5g		○		○

6. 將沾有牙菌斑的棉花棒在每個培養皿中央塗抹出一個直徑 2 公分的圓形區域。
7. 將培養皿置於陰涼乾燥處 7 天，觀察牙菌斑之生長情形。並製成表 5。

三、 實驗三：研究以咖啡渣漱口移除牙菌斑的清潔效果。

(一) 實驗器材：

1. 勺型電子秤 1 個
2. 乾燥咖啡渣 5g
3. 空水杯
4. 牙菌斑顯示劑一瓶
5. 棉花棒數枝
6. 計時器一個



(二) 實驗方法

1. 吃完飯後等待一個小時。
2. 將乾燥咖啡渣 5g 倒入空水杯。
3. 將上述放咖啡渣的空水杯倒入 75ml 開水，並攪拌均勻。
4. 將牙菌斑顯示劑擠數滴到棉花棒上。
5. 用滴過牙菌斑顯示劑的棉花棒塗在研究者的每一顆牙齒表面上，表面呈現粉紅色之處為牙菌斑。
6. 用清水 80c.c.漱口一次，一次 30 秒。

7. 觀察牙齒上殘留之牙菌斑並記錄。
8. 攪拌過後的咖啡渣水 80c.c.漱口一次，一次 30 秒。
9. 觀察牙齒上殘留之牙菌斑並進行第二次記錄。
10. 比較單純用清水漱口 30 秒後殘留牙菌斑的情況和咖啡渣水漱口 30 秒後殘留牙菌斑的情況。共實驗五次。

#### 四、 實驗四：比較咖啡渣及洗衣粉吸濕的效果。

##### (一) 實驗器材：

1. 瓷盤 2 個
2. 乾燥咖啡渣
3. 清水
4. 不鏽鋼保鮮盒 2 個



##### (二) 實驗方法

1. 在 2 個瓷盤中分別倒入 30g 咖啡渣和 30g 台塑生技牌洗衣粉。
2. 第一個瓷盤 30g(咖啡渣)、第二個瓷盤 31g(洗衣粉)。
3. 分別在 2 個不鏽鋼製保鮮盒中加入水 150ml。
4. 每個不鏽鋼保鮮盒中各放入 1 個瓷盤，並用速食店提供的醬料盒墊高，使瓷盤離水避免瓷盤漂浮或接觸到水面，再用保鮮膜密封。
5. 每隔 24 小時記錄 1 次瓷盤的重量並製成表格。

## 伍、 研究結果：

一、 實驗一：比較咖啡渣量的多寡是否會影響清潔麻油的效果。

比較 3 個燒杯分別滴入不同滴數的清潔劑後麻油和水混和的情形如下表 3：

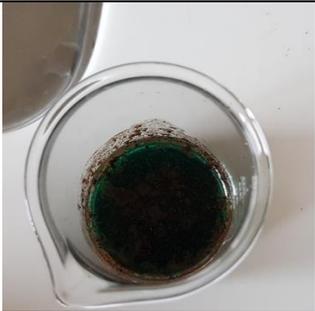
實驗結果發現：

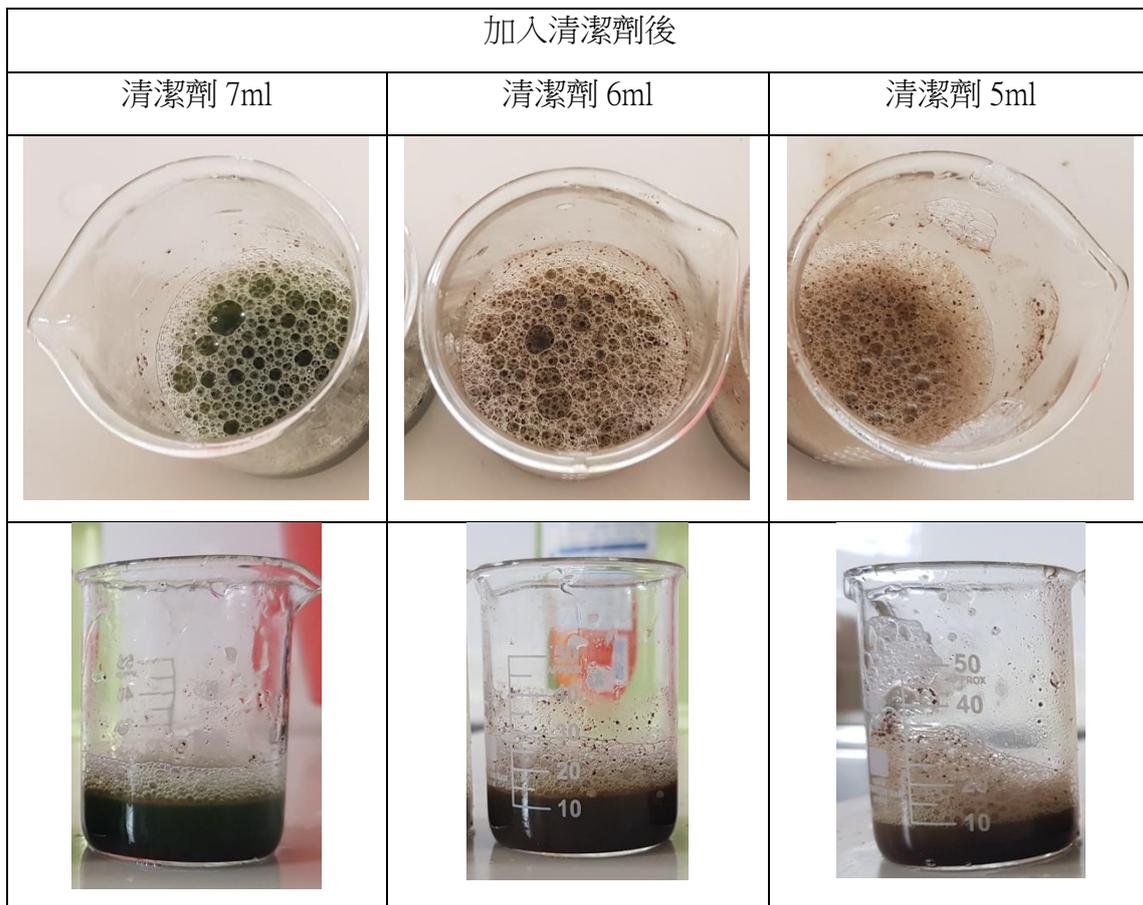
表 3

	加入清潔劑之前油層的厚度	加入清潔劑之前水的厚度	加入的咖啡渣量	至完全溶解所需的清潔劑量
第一杯	0.2cm	1cm	0.5g	7ml
第二杯	0.2cm	1cm	1.5g	6ml
第三杯	0.2cm	1cm	2.5g	5ml

第一杯（咖啡渣 0.5g）讓浮在表面的麻油完全溶解所需的清潔劑量為最多，需要 7ml；第二杯（咖啡渣 1.5g）為所需的清潔劑量為第二，需要 6ml、第三杯（咖啡渣 2.5g）為第三，需要 5ml。紀錄照片如下表 4

表 4

加入清潔劑之前		
第一杯（咖啡渣 0.5g）	第二杯（咖啡渣 1.5g）	第三杯（咖啡渣 2.5g）
		
		



綜合以上結果，發現加入的咖啡渣量越多，達到完全溶解的所需的清潔劑越少，可以得知咖啡渣的多寡確實會影響清潔麻油的效果。

## 二、 實驗二：咖啡渣與牙膏抑止牙菌斑生長效果之比較

實驗結果發現：

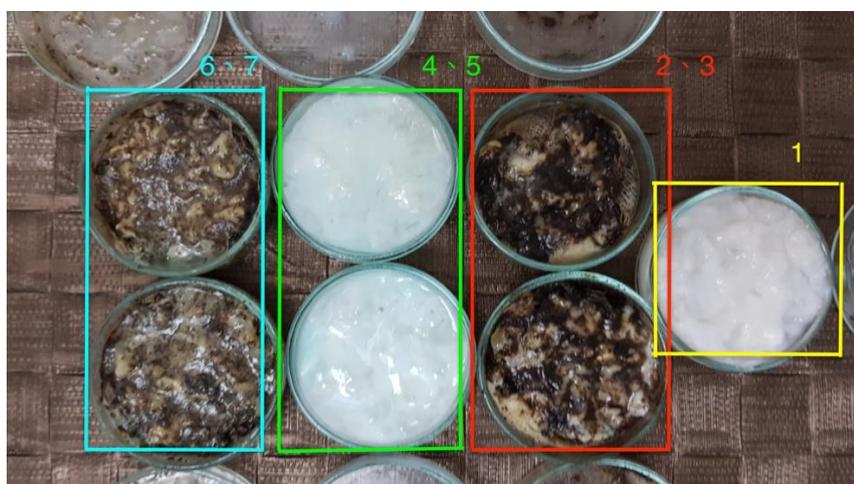


圖 1.各培養皿的編號

- (一) 從第七天的圖中可以觀察到有咖啡渣的培養皿（編號 2、3、6）中長出淺綠色的黴菌。
- (二) 只放咖啡渣的培養皿(編號 2、3)黴菌分佈範圍最廣且最濃密。
- (三) 放咖啡渣加牙膏的培養皿(編號 6、7)長出淺綠色的黴菌且分佈在培養皿的外圍。
- (四) 放牙膏的培養皿(編號 4、5)並無明顯變化。
- (五) 無額外添加物的培養皿(編號 1)並無明顯變化。

表 5

	第 0 天	第 4 天	第 7 天
牙 菌 斑 的 生 長 情 形			

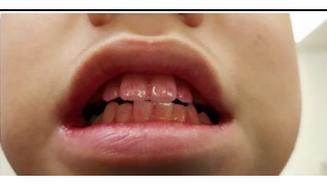
綜合以上結果，我們無法清楚觀察到各個編號的培養皿抑止牙菌斑生長的效果。但我們發現僅放入牙膏的抑制黴菌生長效果最好，其次是同時放入咖啡渣和牙膏的培養皿，效果最差的是只放入咖啡渣的培養皿。

### 三、 實驗三：研究以咖啡渣漱口移除牙菌斑的清潔效果。

#### 實驗結果發現：

比較以咖啡渣漱口前後，以及以清水漱口前後，牙菌斑減少的狀況。發現以清水漱口並沒有辦法明顯的移除牙菌斑；以清水 75ml 加咖啡渣 5g 漱口 30 秒後能明顯移除牙菌斑。實驗結果顯示咖啡渣對於牙菌斑具有移除的效果。相關結果及照片製成下表 6。

表 6

實驗次數	漱口之前	以清水 80ml 漱口	以 75ml 清水和 5g 咖啡渣水漱口
1			
2			
3			
4			
5			

四、 實驗四：比較咖啡渣及洗衣粉吸濕的效果。

實驗結果發現：

記錄瓷盤加上咖啡渣和洗衣粉的重量，觀察每天重量的變化如下表 7。經過 1 星期後，可以發現瓷盤加上咖啡渣的重量從 60g 在第三天的時候變為 61g；第 6 天時變為 62g；第 7 天時變為 63g。而瓷盤加上洗衣粉的重量則是第

一天到第五天皆沒有變化；到了第 6 天就變為 63g。因此，可以證明咖啡渣的吸濕效果比洗衣粉更佳。

表 7

	0 天	1 天	2 天	3 天	4 天	5 天	6 天	7 天
瓷盤+咖啡渣重量	60g	60g	60g	61g	61g	61g	62g	63g
瓷盤+洗衣粉重量	61g	62g	62g	62g	62g	62g	63g	63g

## 陸、 討論：

實驗一：比較咖啡渣量的多寡是否會影響清潔麻油的效果

從實驗結果中可以發現，咖啡渣愈多，要把麻油溶解在水中所需的清潔劑量就愈少，也就是咖啡渣的多寡確實會影響到清潔的效果。

我們上網查詢相關資訊，徐豐結、蘇凱爵、蘭玉辰(104)指出咖啡渣含有活性碳；李婷婷、黃星若(106)指出咖啡渣的結構類似活性碳、咖啡渣可以製成活性碳，我們想這部分應該需要去做進一步的討論，我們推測應該是咖啡渣可以吸附許多細微的污垢與污漬的原因；此外，清潔劑為界面活性劑，與咖啡渣兩相運作，亦對清除油漬有所幫助。若未來要更進一步探討更為環保的清潔方式，或許可以考慮搭配一些柑橘類果皮來做清潔效果實驗。

實驗二：咖啡渣與牙膏抑止牙菌斑生長效果之比較

從實驗結果中我們發現有咖啡渣的培養皿中長出綠色的黴菌。翻閱咖啡相關書籍及雜誌（方天化、林艾莎、黃健琪，107）後，其內容有提及咖啡對牙周病有抗菌的效果，但卻與我們的實驗結果不相符。我們推測有可能是培養皿中置有咖啡渣，反而提供黴菌滋長的養分。此外，從王智容、張智堯、蘇心妤(106)的研究中可以發現，培養基材質的選擇材質，密封狀況，滅菌步驟完成以及牙菌斑採集數量多寡等等影響因素，都應該同時考慮進去。

根據我們的觀察結果，只含有咖啡渣的培養皿黴菌數量卻最多，相當令人意外，是否是因為咖啡渣含有許多養分，反而更滋長黴菌，這點我們需要更進一步的探討。

實驗三：研究以咖啡渣漱口移除牙菌斑的效果

比較以咖啡渣水漱口及清水漱口前後，牙菌斑減少的狀況。發現以清水漱口不能移除牙菌斑，以咖啡渣水漱口 30 秒後則能移除牙菌斑，實驗結果顯示咖啡渣水對於牙菌斑具有移除的效果，清水則無。或許進一步實驗時，我們可以比較咖啡渣水漱口 10、20、30、40、50、60 秒的牙菌斑減少狀況是否能達到最佳的牙菌斑清潔效果，希望在我們所煩惱的潔牙問題上，咖啡渣的再利用有輔助之效。

實驗四：比較咖啡渣及洗衣粉的吸濕效果

每天記錄瓷盤加咖啡渣和洗衣粉的總重量，經過 1 星期後，觀察兩者重量的變化，發現一開始咖啡渣重量增加比較晚，但從第 5 天開始到第 7 天，咖啡渣每天都會增加 1g；一開始洗衣粉重量增加比較早，但從第 5 天增加 1g 後，洗衣粉重量就沒有改變過。我們推測咖啡渣會在最後 2 天逆轉的原因有可能是因為：密封程度、溫度、飽和程度等等。因此，若能延長實驗的時間或是增加實驗的次數，或許可以更清楚的了解吸水效果的變化。

	0 天	1 天	2 天	3 天	4 天	5 天	6 天	7 天
咖啡渣重量(扣除瓷盤)	30g	30g	30g	31g	31g	31g	32g	33g
洗衣粉重量(扣除瓷盤)	30g	31g	31g	31g	31g	31g	32g	32g

## 柒、 結論：

### 一、 比較咖啡渣量的多寡是否會影響清潔麻油的效果

我們發現加入的咖啡渣量越多，達到完全溶解的所需的清潔劑越少，可以得知咖啡渣的多寡確實會影響清潔麻油的效果。

### 二、 咖啡渣與牙膏抑止牙菌斑生長效果之比較

根據我們所找到的文獻（王智容、張智堯、蘇心好，106 年），牙菌斑是白色的，所以我們推測培養皿中的淺綠色黴菌應該不是牙菌斑。事實上，我們從第一天開始就有注意到培養皿中的白色部分，但因為有加咖啡渣及牙膏，所以我們無法清楚觀察到各個編號的培養皿抑止牙菌斑生長的效果，但我們發現僅放入牙膏的抑制黴菌生長效果最好，其次是同時放入咖啡渣和牙膏的培養皿，效果最差的是只放入咖啡渣的培養皿。

### 三、 研究以咖啡渣漱口移除牙菌斑的效果

我們觀察到以咖啡渣水漱口後能移除牙菌斑，實驗結果顯示咖啡渣對於牙菌斑具有清潔的效果。

#### 四、 比較咖啡渣及洗衣粉的吸濕效果

每天記錄瓷盤加咖啡渣和洗衣粉的總重量，可以發現瓷盤加上咖啡渣的重量從 60g 在第三天的時候變為 61g，第 6 天時變為 62g；第 7 天時變為 63g。而瓷盤加上洗衣粉的重量則是第一天到第五天皆沒有變化；到了第 6 天就變為 63g。顯示咖啡渣的吸濕效果比洗衣粉更佳。

綜合上述，咖啡渣在日常生活中雖然常被丟棄但仍有廣泛再利用的價值。咖啡相關書籍雜誌報導及科學研究顯示出適量喝咖啡的好處多多不僅提神醒腦，甚至對某些身體疾病有預防或保健的功效。希望本次實驗的結果，咖啡渣的再利用、清潔、潔牙、除濕等功能，能響應目前環保再生的議題，落實應用於生活之中。

#### 捌、 參考資料及其他：

- 一、 方天化、林艾莎、黃健琪(民 107)優渥誌 No.90：咖啡抗百病，第三章，第 27 頁
- 二、 王智容、張智堯、蘇心妤（民 106）生活中牙膏對牙菌斑的影響。取自 <http://www.shs.edu.tw/works/essay/2018/03/2018032322461256.pdf>
- 三、 王翔翎、陳玟潔、詹筑詠(民 102)。誰惹的禍?--- 探討牙菌斑。全國中小學第 43 屆科展。2018 年 X 月 X 日，取自 <https://activity.ntsec.gov.tw/activity/race-1/43/pdf/c/080819.pdf>
- 四、 李婷婷、黃星若(民 106)。一把咖啡渣 9 種新妙用。健康 2.0。取自 <https://health.tvbs.com.tw/regimen/304255>
- 五、 林姿、黃怡璇、楊捷茹、劉家欣 (民 99)。你刷牙了沒---牙菌斑的指示劑。全國中小學第 50 屆科展作品。2018 年 10 月 12 日，取自 <https://activity.ntsec.gov.tw/activity/race-1/50/pdf/030824.pdf>
- 六、 林慧淳(民 100)。樂活一點通!不可思議的咖啡渣妙用。彰化縣地政電子報。取自 [http://www2.chcg.gov.tw/main/files/32\\_1050401\\_%E6%A8%82%E6%B4%BB%E4%B8%80%E9%BB%9E%E9%80%9A%EF%BC%81%E4%B8%8D%E5%8F%AF%E6](http://www2.chcg.gov.tw/main/files/32_1050401_%E6%A8%82%E6%B4%BB%E4%B8%80%E9%BB%9E%E9%80%9A%EF%BC%81%E4%B8%8D%E5%8F%AF%E6)

%80%9D%E8%AD%B0%E7%9A%84%E5%92%96%E5%95%A1%E6%B8%A3%E  
5%A6%99%E7%94%A8.pdf

七、 徐豐結、蘇凱爵、蘭玉辰(民 104)。咖啡渣的極致藝術。取自

<https://www.shs.edu.tw/works/essay/2015/04/2015040210143934.pdf>

八、 (民 101)。防蛀新主張---嚼口香糖?!。臺北市第 45 屆中小學科學展  
覽會作品說明書。2018 年 10 月 15 日，取自

<http://w3.hyps.tp.edu.tw/~natu/science/10004.pdf>。