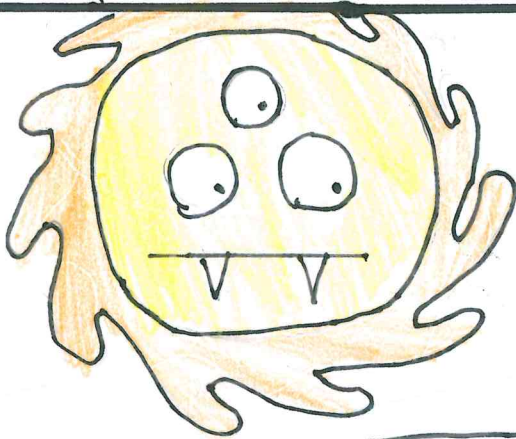


冷與熱的守護者

保溫杯大解密!



好熱喔!真想
喝一杯清涼爽快
的冰水!

哈!我有帶呀!咦?水怎麼
不冰了?是不是因為我沒有用
保溫杯裝水?



可是我們沒錢
買保溫杯呀!



那我們就
自己做DIY
保溫杯!



市售保溫杯的原理

減少熱的三大特點

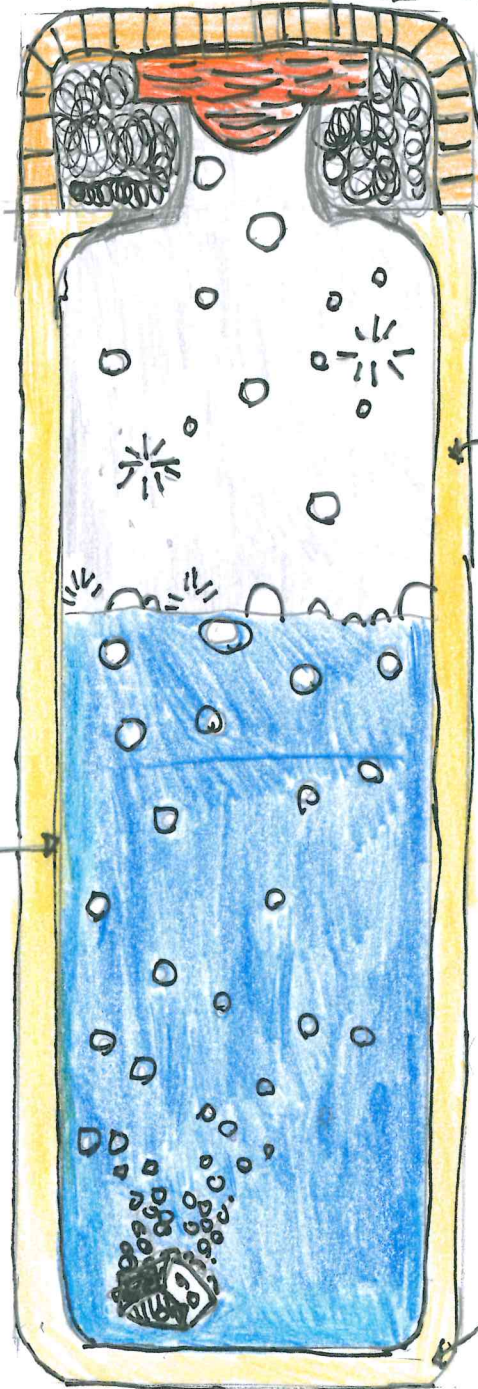
熱傳導

熱對流

熱輻射

熱傳導

不良導體防止出口的熱傳導



熱輻射

鍍上亮面材質防止熱輻射進出。

熱傳導 + 熱對流

真空層可以讓熱不能傳導，因為熱傳導對流都需要空氣。

不良導體



研究目的

1. 了解保溫原理、延長保溫杯壽命
2. 找出理想的材質、自製保溫瓶

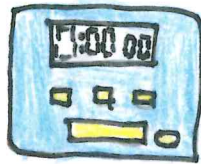
研究設備及器材



市售保溫杯



溫度計



計時器



塑膠罐子



棉花



真空罐



保麗龍球



泡棉



鋁箔紙



白色圖畫紙



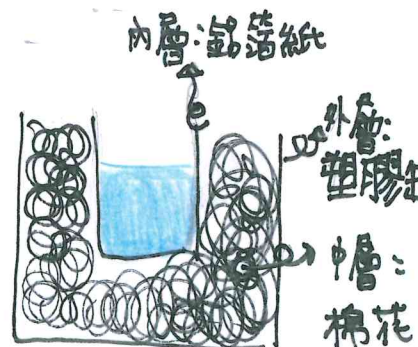
黑色西卡紙



玻璃罐

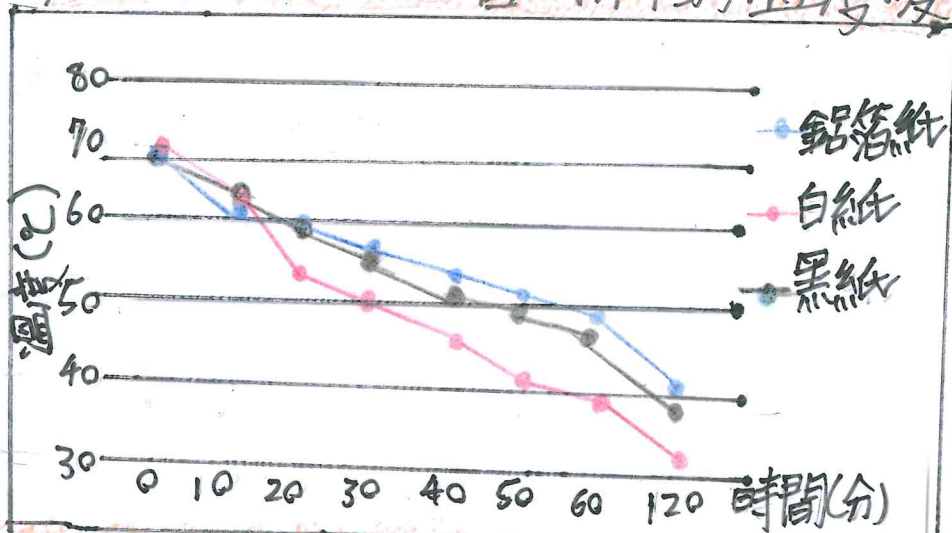
實驗步驟

1. 自製保溫杯(如右圖), 內層黏貼鋁箔紙, 中層塞滿棉花, 外層使用塑膠罐。
2. 更換不同內層材料(黑紙、白紙、鋁箔紙), 且比較其溫度變化。
3. 更換不同中層材料(保麗龍、泡棉、棉花、抽真空), 且比較其溫度變化。
4. 更換不同外層材料(塑膠罐、玻璃瓶), 且比較其溫度變化。
5. 配對出最適合的組合。



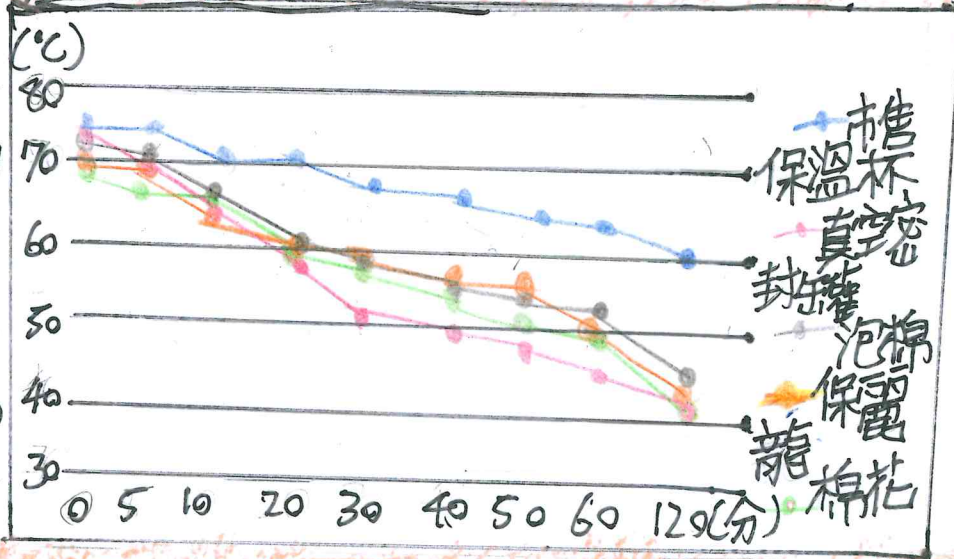
研究結果

實驗一：不同內層材料的溫度變化



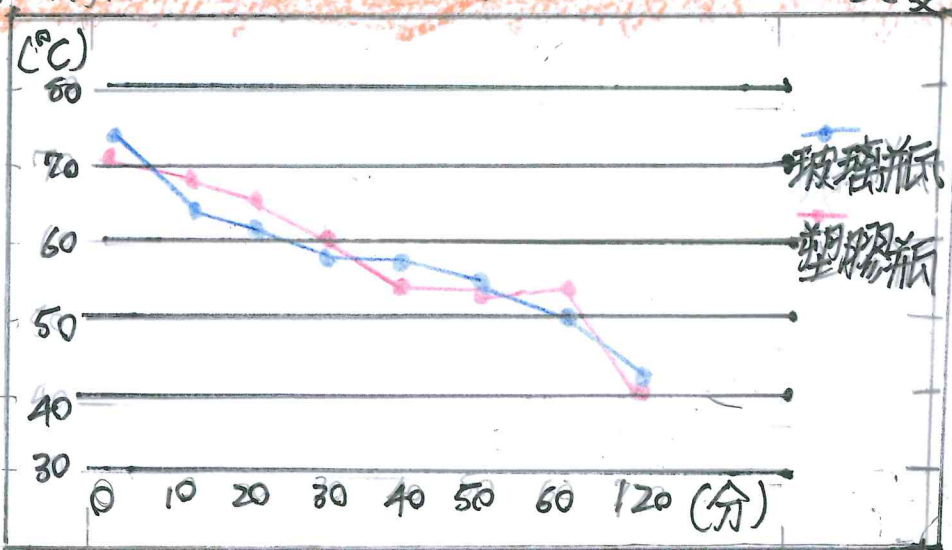
由左表可知，金箔紙的效果最佳，黑紙其次，白紙的效果最差。

實驗二：不同中層材料的溫度變化



由左表可知，市售保溫杯的保溫效果最好，其次是泡棉，但保麗龍和棉花也差不多，所以難以導熱的材料都可以使用。而真空密封罐的保溫效果最差。

實驗三：不同外層材料的溫度變化



由左表可知，玻璃瓶在120分內下降30度，塑膠瓶下降20度，由此可見塑膠瓶效果最好，但差異不大。

結論

1. 觀察市售保溫杯後發現，保溫杯設計是減少熱傳遞的三大特性-熱傳導、熱對流、熱輻射。

(1) 瓶蓋及保溫杯中層採用真空或不易導熱的材質，減少熱傳導

(2) 保溫杯的真空層可減少熱對流



(3) 保溫杯的內層鍍上亮面材質可減少熱輻射

2. 由上述研究可發現，自製保溫瓶的材質，內層可選擇鋁箔紙，中層選擇泡棉，外層選擇塑膠瓶。

db

生活運用

現代

保溫瓶

保溫杯



保溫袋



悶燒鍋

V S

古代

西周 藤編茶桶
可保溫茶，用棉花碎布保溫。

春秋戰國 銅鑿等缶
古代的冰箱-保溫箱

宋朝 湯茶盒子保溫茶水、墊上厚厚的稻草、布料。
暖水壺 最早的保溫箱

→ 拘限在液體，但是保溫效果佳

雖然只有一層鋁箔，但是非常容易攜帶。

可持續保溫，節省能源，但是需要較長時間。

原來保溫杯在以前就有相關的應用了，可見保溫的概念與生活習習相關。了解保溫的原理後，即使身邊沒有精美的保溫杯，我們也可以把握相關原理，自己製作。

