

臺北市第 48 屆中小學科學展覽會
作品說明書

科 別：生活與應用科學科

組 別：國小組

作品名稱：請你不要太善變 ~ 如何讓冰塊較慢融化

關 鍵 詞：冰塊、融化、隔熱

編 號：

摘 要

夏天吃冰時，總希望冰慢一點融化，讓我可以慢慢享受。就想研究出可以讓冰品慢一點融化的方法。研究發現：只使用一個碗時，可以讓冰塊最慢融化的是保麗龍碗，美耐皿碗第二慢、玻璃碗第三慢、瓷碗第四慢、不銹鋼碗中的冰塊最快融化，所以保麗龍碗隔熱效果最好。我把碗事先冷凍過，再拿出來裝冰塊試試看，但發現效果不明顯。結論是：用同一種碗來比較的話，把裝冰的碗放在保麗龍碗中，以保麗龍當外碗來隔熱，冰塊最慢融化。再來是重疊兩個相同材質的碗第二慢，兩個相同重疊碗中夾廚房紙巾第三慢。所以吃冰時，如果有保麗龍容器可以套在裝冰的碗外面，就可以最有效減慢冰融化。如果沒有保麗龍容器，把兩個碗疊在一起也會有不錯的減慢冰融化的效果。

壹、研究動機

在炎熱的夏天，吃冰是一大享受。夏天吃冰時，總希望冰融化得慢一點，讓我可以慢慢享受。在家中吃冰時，發現冰品裝在不同材質的碗中(不銹鋼碗、瓷碗、玻璃碗、保麗龍碗、美耐皿碗)，融化的速度不同。希望可以研究出適合的材質或方法，可以讓碗裡面的冰品慢一點融化。

相關教材單元：南一版自然與生活科技四下的第4單元「奇妙的水」中，提到冰塊在室溫下會融化、老師還讓我參考康軒版100學年度自然與生活科技五下的第3單元「熱的傳播與保溫」，學到熱會由溫度高的地方傳向溫度低的地方、還有保溫的方法。


貳、研究目的

- 一、研究冰塊融化與熱的關係：觀察冰塊融化對水溫的影響。
- 二、比較冰塊放在不同材質的碗中(不鏽鋼、瓷器、玻璃、美耐皿、保麗龍)，冰塊的融化速度。
- 三、比較冰塊放在事先在冷凍庫冷凍 20 分鐘的不鏽鋼碗、瓷碗、玻璃碗、美耐皿碗、保麗龍碗中，冰塊的融化速度。
- 四、比較冰塊放在不鏽鋼碗、瓷碗、玻璃碗、美耐皿碗、保麗龍碗中，再分別放在保麗龍碗中(保麗龍碗當外碗)疊在一起之後，冰塊融化的速度。

- 五、比較冰塊放在分別疊兩個不鏽鋼碗、兩個瓷碗、兩個玻璃碗、兩個美耐皿碗、兩個保麗龍碗中，冰塊融化的速度。
- 六、比較分別在兩個疊在一起的不鏽鋼碗、瓷碗、玻璃碗、美耐皿碗、保麗龍碗中間夾一張對折再對折的廚房紙巾，碗內冰塊融化的速度。
- 七、比較同一種材質的碗，使用哪種方式冰塊融化得最慢。

參、研究設備及器材

一、不同材質的碗：(名稱下方數字代表碗的： 內直徑 - 深度 - 厚度)《單位:公分》

保麗龍碗 13.5 - 6 - 0.2	美耐皿碗 11.5 - 5.3 - 0.3	玻璃碗 11.3 - 6 - 0.3	瓷碗 11.3 - 5.5 - 0.2	不銹鋼碗 10.3 - 5 - 0.1
				

二、其他設備及器材：

水槽	製冰盒	冰塊夾	量筒	量杯	燒杯
滴管	廚房紙巾	計時器	溫度計	氣溫計 (電子式)	
					

三、冰塊製作與環境控制：

- (一) 冰塊的製作：利用量筒，在製冰盒的每一格中放入 10ml 的水，將製冰盒放入冰箱冷凍庫中，製成每塊都一樣大的冰塊。
- (二) 環境控制：本實驗進行時間大部分在冬天，天氣比較冷。為了模擬夏日高溫情形，先於水槽中倒入 38°C 的熱水，再將放了冰塊的碗放在水上，觀察冰塊融化情形。

肆、研究過程與方法

一、觀察冰塊融化對水溫的影響。

- (一) 在燒杯中放入 25°C，100ml 的水，放入第一塊冰塊，將燒杯放在室溫桌上，待第一塊冰塊全部融化，測量水溫並紀錄。
- (二) 再放入第二塊冰塊，待冰塊全部融化，測量水溫並紀錄，重複五次。



二、比較冰塊在不同材質的碗中的融化速度。

- (一) 於水槽中倒入 38°C 的熱水，並紀錄當時室內的溫度。
- (二) 不鏽鋼碗、瓷碗、玻璃碗、美耐皿碗、保麗龍碗各一個，用夾子在每個碗中放入 4 顆冰塊，然後同時將這五個碗放入水槽中。
- (三) 觀察冰塊在各碗中融化的情形，紀錄冰塊開始融化的時間。
- (四) 在 3 分鐘、10 分鐘、15 分鐘、20 分鐘、25 分鐘、30 分鐘、40 分鐘、50 分鐘、60 分鐘時，分別把不同碗的冰塊融化的水倒入量筒中，記下各個時間的累積融化水量。
- (五) 最後記下各個碗中冰塊全部融化的時間；重複五次。



三、比較將冰塊放在不同材質、事先在冷凍庫冷凍 20 分鐘的碗中，冰塊融化的速度。

- (一) 先將不鏽鋼碗、瓷碗、玻璃碗、美耐皿碗、保麗龍碗各一個，放入冰箱冷凍庫中冷凍 20 分鐘。
- (二) 於水槽中倒入 38°C 的熱水，並紀錄當時室內的溫度。
- (三) 把冷凍 20 分鐘的碗從冷凍庫中拿出來，用夾子在每個碗中放入 4 顆冰塊，然後同時將這五個碗放入水槽中。
- (四) 觀察冰塊在各碗中融化的情形，分別紀錄冰塊開始融化的時間。
- (五) 在 3 分鐘、10 分鐘、15 分鐘、20 分鐘、25 分鐘、30 分鐘、40 分鐘、50 分鐘、60 分鐘時，分別把不同碗的冰塊融化的水倒入量筒中，記下各個時間的累積融化水量。
- (六) 最後記下各個碗中冰塊全部融化的時間；重複五次。

四、比較以不鏽鋼碗、瓷碗、玻璃碗、美耐皿碗、保麗龍碗當內碗，放保麗龍碗中(保麗龍碗當外碗)疊在一起之後，冰塊融化的速度。

(一) 準備不鏽鋼碗、瓷碗、玻璃碗、美耐皿碗各一個、保麗龍碗六個。分別將不鏽鋼碗、瓷碗、玻璃碗、美耐皿碗、保麗龍碗當內碗，放在保麗龍碗中(保麗龍碗當外碗)。

(二) 於水槽中倒入 38°C 的熱水，並紀錄當時室內的溫度。

(三) 分別在每個內碗裡放入 4 顆冰塊，然後同時將這五組相疊的碗放在 38°C 的熱水上。

(四) 觀察冰塊在各碗中融化的情形，分別紀錄冰塊開始融化的時間。

(五) 在 3 分鐘、10 分鐘、15 分鐘、20 分鐘、25 分鐘、30 分鐘、40 分鐘、50 分鐘、60 分鐘時，分別把不同碗的冰塊融化的水倒入量筒中，記下各個時間的累積融化水量。

(六) 最後記下各個碗中冰塊全部融化的時間；重複五次。



各種材質的碗放在保麗龍碗中

五、比較分別疊兩個不鏽鋼碗、兩個瓷碗、兩個玻璃碗、兩個美耐皿碗、兩個保麗龍碗，冰塊融化的速度。

(一) 準備不鏽鋼碗、瓷碗、玻璃碗、美耐皿碗、保麗龍碗各兩個，將相同材質的兩個碗疊在一起。

(二) 於水槽中倒入 38°C 的熱水，並紀錄當時室內的溫度。

(三) 在各內碗中放入 4 顆冰塊，然後將這五組相疊的碗同時放在 38°C 的熱水上。

(四) 觀察冰塊在各碗中融化的情形，分別記下冰塊開始融化的時間。

(五) 在 3 分鐘、10 分鐘、15 分鐘、20 分鐘、25 分鐘、30 分鐘、40 分鐘、50 分鐘、60 分鐘時，分別把不同碗的冰塊融化的水倒入量筒中，記下各個時間的累積融化水量。

(六) 最後記下各個碗中冰塊全部融化的時間；重複五次。



兩個相同材質的碗疊在一起

六、比較在兩個疊在一起的不鏽鋼碗、瓷碗、玻璃碗、美耐皿碗、保麗龍碗中間，分別夾一張對折再對折的廚房紙巾，碗中冰塊融化的速度。

(一) 在兩個相疊的相同材質的碗中間，夾一張對折再對折的廚房紙巾。

(二) 於水槽中倒入 38°C 的熱水，並紀錄當時室內的溫度。

(三) 在各內碗中放入 4 顆冰塊，然後同時將這五組中間夾紙巾的碗放在 38°C 的熱水上。

(四) 觀察冰塊在各碗中融化的情形，分別記下冰塊開始融化的時間。

(五) 在 3 分鐘、10 分鐘、15 分鐘、20 分鐘、25 分鐘、30 分鐘、40 分鐘、50 分鐘、60 分鐘時，分別把不同碗的冰塊融化的水倒入量筒中，記下各個時間的累積融化水量。

(六) 最後記下各個碗中冰塊全部融化的時間；重複五次。



兩個相同材質的碗中，夾一張對折再對折的廚房紙巾

伍、研究結果

一、觀察冰塊融化對水溫的影響

在 25°C，100ml 的水中，放入冰塊（室溫：19.2 度）

	1 塊全部融化後的水溫	2 塊全部融化後的水溫
重複一	16°C	10°C
重複二	16°C	10°C
重複三	16°C	10°C
重複四	16°C	10°C
重複五	16°C	10°C
平均	16°C	10°C

二、比較冰塊在不同材質的碗中的融化速度（室溫：20.1~20.8 度）

冰塊在不同材質的碗中開始融化時間					
碗的材質	不鏽鋼碗	瓷碗	玻璃碗	美耐皿碗	保麗龍碗
重複一	19	50	45	1:13	2:14
重複二	25	35	45	1:27	2:20
重複三	22	35	38	1:02	2:28
重複四	18	43	48	1:12	2:58
重複五	22	53	59	1:38	2:37
平均	21 秒	43 秒	47 秒	1 分 18 秒	2 分 31 秒
融得慢排名	5（融最快）	4 第四慢	3 第三慢	2 第二慢	1 最慢融化

冰塊在不同材質的碗中，不同時間點累積融化的水量（ml）原始紀錄										
	容器	3 分鐘	10 分鐘	15 分鐘	20 分鐘	25 分鐘	30 分鐘	40 分鐘	50 分鐘	60 分鐘
重複	不銹鋼碗	25	37	37	37	37	37	37	37	37
	瓷碗	15	36	38	38	38	38	38	38	38

一	玻璃碗	6.5	18	28	30.7	37	37	37	37	37
	美耐皿碗	7.5	22	33	37	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5
	保麗龍碗	*1 滴	4	7	10	11.5	14	18	22	26
重複二	不銹鋼碗	18	37	37	37	37	37	37	37	37
	瓷碗	12	35.5	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5
	玻璃碗	5.5	22	27	33	37	37	37	37	37
	美耐皿碗	6	25	34	37	37.1	37.1	37.1	37.1	37.1
	保麗龍碗	*1 滴	4	5	7	10	12	16	19	23
重複三	不銹鋼碗	18	36	38.5	38.5	38.5	38.5	38.5	38.5	38.5
	瓷碗	14.5	36.5	38.5	38.5	38.5	38.5	38.5	38.5	38.5
	玻璃碗	6	18.8	27	34	37	38	38	38	38
	美耐皿碗	4.5	18	25.5	35	38	39	39	39	39
	保麗龍碗	*1 滴	3	5.5	6.5	9	12	15.5	19.5	23
重複四	不銹鋼碗	20	36.5	37	37	37	37	37	37	37
	瓷碗	20	35	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5
	玻璃碗	7	25	29	35	37	37	37	37	37
	美耐皿碗	5.5	24.5	32	36.2	37.6	37.6	37.6	37.6	37.6
	保麗龍碗	*1 滴	2	5	6	13	15	20	23	27.5
重複五	不銹鋼碗	15	36	38.9	38.9	38.9	38.9	38.9	38.9	38.9
	瓷碗	10	36	38.5	38.9	38.9	38.9	38.9	38.9	38.9
	玻璃碗	3.5	25	30	36	38.9	38.9	38.9	38.9	38.9
	美耐皿碗	4	23	30	37	38.9	38.9	38.9	38.9	38.9
	保麗龍碗	*1 滴	4	5	7	9	10.5	15.5	20	22.5
冰塊在不同材質單碗中，不同時間累積融化的水量平均 (ml)										
	3 分鐘	10 分鐘	15 分鐘	20 分鐘	25 分鐘	30 分鐘	40 分鐘	50 分鐘	60 分鐘	
不銹鋼碗平均	19.2	36.5	37.68	37.68	37.68	37.68	37.68	37.68	37.68	37.68
瓷碗平均	14.3	35.8	38	38.08	38.08	38.08	38.08	38.08	38.08	38.08

玻璃碗平均	5.7	21.76	28.2	33.74	37.38	37.58	37.58	37.58	37.58
美耐皿碗平均	5.5	22.5	30.9	36.44	37.82	38.02	38.02	38.02	38.02
保麗龍碗平均	*1 滴	3.4	5.5	7.3	10.5	12.7	17	20.7	24.4

*備註：(一) 保麗龍碗在 3 分鐘時，倒出來的融化水非常少，只有 1 滴，無法用量筒測量，所以紀錄「1 滴」。

(二) 後面的實驗若是融化水量很少，量筒無法測量，也是紀錄「? 滴」

冰塊在不同材質的碗中全部融化時間					
碗的材質	不鏽鋼碗	瓷碗	玻璃碗	美耐皿碗	保麗龍碗
重複一	10:01	14:20	24:19	20:56	2:00:45
重複二	09:46	15:00	25:00	20:25	1:53:25
重複三	13:29	14:01	27:28	27:28	1:58:15
重複四	10:30	13:02	23:13	24:18	1:39:45
重複五	13:48	16:10	25:24	23:06	1:56:00
平均	11 分 31 秒	14 分 31 秒	25 分 05 秒	23 分 15 秒	1 時 53 分 38 秒
融得慢排名	5 (融最快)	4 第四慢	2 第二慢	3 第三慢	1 最慢融化

等冰塊完全融化後，手觸摸各材質的碗，不銹鋼碗、瓷碗是熱的，裡面的水也熱的；玻璃碗、美耐皿碗是一點點溫，裡面的水涼的；保麗隆碗溫度不變，裡面水是冰涼的。

三、比較將冰塊放在不同材質、事先在冷凍庫冷凍 20 分鐘的碗中，冰塊融化的速度。(室溫：20.7~21.1 度)

冰塊在不同材質、事先冷凍 20 分鐘的碗中開始融化時間					
碗的材質	不鏽鋼碗	瓷碗	玻璃碗	美耐皿碗	保麗龍碗
重複一	23	34	46	53	2:23
重複二	23	32	48	1:11	2:01
重複三	23	47	57	1:10	3:00

重複四	22	39	42	1:11	3:01
重複五	16	31	45	1:25	2:55
平均	21 秒	37 秒	48 秒	1 分 10 秒	2 分 40 秒
融得慢排 名	5 (融最快)	4 第四慢	3 第三慢	2 第二慢	1 最慢融化

冰塊在不同材質、事先冷凍 20 分鐘的碗中，不同時間累積融化水量 (ml) 原始記錄										
		3 分鐘	10 分鐘	15 分鐘	20 分鐘	25 分鐘	30 分鐘	40 分鐘	50 分鐘	60 分鐘
重 複 一	不銹鋼碗	12.9	33	36.5	37	37	37	37	37	37
	瓷碗	13.2	35	38	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2
	玻璃碗	3.5	20	25	32	36	37.5	37.5	37.5	37.5
	美耐皿碗	2.5	19	25	33	38	39	39	39	39
	保麗龍碗	1 滴	4	4.5	8	10	12.8	15	19	22
重 複 二	不銹鋼碗	28.8	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5
	瓷碗	6.5	37.7	39	39	39	39	39	39	39
	玻璃碗	6.5	33.3	31	35	37	37	37	37	37
	美耐皿碗	6	24	33	37	38.1	38.1	38.1	38.1	38.1
	保麗龍碗	1 滴	4	5.5	7.5	11	12.5	17	21	25
重 複 三	不銹鋼碗	17	36	36	36	36	36	36	36	36
	瓷碗	13.9	34	36	36.9	36.9	36.9	36.9	36.9	36.9
	玻璃碗	5	19	27	32	34.1	35	35	35	35
	美耐皿碗	5.1	22	29.6	34.9	35.9	36	36	36	36
	保麗龍碗	1 滴	2	5.5	7	9.6	11.5	16.5	21	25
重 複 四	不銹鋼碗	12.9	35.9	36.1	36.1	36.1	36.1	36.1	36.1	36.1
	瓷碗	11.9	34.9	36	36	36	36	36	36	36
	玻璃碗	3	18	24.1	32	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5
	美耐皿碗	5	22.3	28.9	36	36.2	36.2	36.2	36.2	36.2

	保麗龍碗	1 滴	2.3	4.5	6	9.2	11	15	19	22.7
重 複 五	不銹鋼碗	7	34.5	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5
	瓷碗	10	31	36	36.6	36.6	36.6	36.6	36.6	36.6
	玻璃碗	4	19.1	23.8	30	35.9	36	36	36	36
	美耐皿碗	3	19	25.6	31.1	36.8	37	37	37	37
	保麗龍碗	1 滴	3.5	5	7.9	8.9	11	15	19	23
冰塊放在不同材質、事先在冷凍 20 分鐘的碗中，不同時間累積融水量平均 (ml)										
		3 分鐘	10 分鐘	15 分鐘	20 分鐘	25 分鐘	30 分鐘	40 分鐘	50 分鐘	60 分鐘
	不銹鋼平均	15.72	35.18	36.32	36.42	36.42	36.42	36.42	36.42	36.42
	瓷碗平均	11.1	34.52	37	37.34	37.34	37.34	37.34	37.34	37.34
	玻璃碗平均	4.4	21.88	26.18	32.2	35.9	36.4	36.4	36.4	36.4
	美耐皿碗平均	4.32	21.26	28.42	34.4	37	37.26	37.26	37.26	37.26
	保麗龍碗平均	*1 滴	3.16	5	7.28	9.74	11.76	15.7	19.8	23.54

冰塊在不同材質、事先冷凍 20 分鐘的單碗中全部融化時間					
碗的材質	不鏽鋼碗	瓷碗	玻璃碗	美耐皿碗	保麗龍碗
重複一	16:07	17:08	30:23	30:07	2:12:49
重複二	07:38	15:09	25:04	25:25	1:52:38
重複三	09:59	15:55	29:20	26:45	1:37:45
重複四	11:20	13:00	24:58	20:20	1:52:45
重複五	13:24	16:49	27:30	26:40	1:49:57
平均	11 分 42 秒	15 分 36 秒	27 分 27 秒	25 分 51 秒	1 時 53 分 11 秒
融得慢排名	5 (融最快)	4 第四慢	2 第二慢	3 第三慢	1 最慢融化

等冰塊完全融化後，手觸摸各材質的碗，不銹鋼碗、瓷碗是熱的，裡面的水也熱的；玻璃碗、美耐皿碗是一點點溫，裡面的水涼的；保麗隆碗溫度不變，裡面水是冰涼的。

四、比較把不鏽鋼碗、瓷碗、玻璃碗、美耐皿碗、保麗龍碗分別放在保麗龍碗中(保麗龍碗當外碗)疊在一起之後，冰塊融化的速度。(室溫：19.4~20.1 度)

不同材質的碗當內碗，放保麗龍碗中（保麗龍碗當外碗）疊在一起，開始融化時間					
碗的材質	不鏽鋼碗	瓷碗	玻璃碗	美耐皿碗	保麗龍碗
重複一	20	1:04	1:04	3:57	6:55
重複二	21	56	54	3:58	6:04
重複三	20	1:01	59	3:55	6:38
重複四	20	59	56	3:58	6:43
重複五	21	1:02	1:05	3:50	6:18
平均	20 秒	1 分 00 秒	1 分 00 秒	3 分 56 秒	6 分 32 秒
融得慢排名	5 (融最快)	3 第三慢	4 第四慢	2 第二慢	1 最慢融化

不同材質的碗當內碗，保麗龍碗當外碗，不同時間累積融化的水量 (ml) 原始記錄										
		3 分鐘	10 分鐘	15 分鐘	20 分鐘	25 分鐘	30 分鐘	40 分鐘	50 分鐘	60 分鐘
重 複 一	不銹鋼碗	1 滴	2	3.5	5	7.9	9.5	14	18	21.7
	瓷碗	0.5	4	7	10	13	15	20	25	30
	玻璃碗	2 滴	3	6.3	8	11.5	13.5	18	22	26
	美耐皿碗	1 滴	1	4	6	8	11.5	13.5	18	22
	保麗龍碗	1 滴	0.5	2.7	5	7	7.5	10	13.9	16
重 複 二	不銹鋼碗	1 滴	1.5	5	7	9	11	14.2	18	22
	瓷碗	0.5	4	6	9.5	12.5	14.9	19.9	24	29
	玻璃碗	2 滴	2.5	5	7.5	11	12.8	16.9	20	24.5
	美耐皿碗	1 滴	2	5	7	9.5	11	14.7	18	22
	保麗龍碗	1 滴	0.5	1.5	4	5.5	6.5	10	13	15.9
重 複 三	不銹鋼碗	1 滴	1.9	3.5	5.1	8	10	14.5	18	22
	瓷碗	0.5	4	6.5	9.5	12.5	14.5	20	25.1	30
	玻璃碗	2 滴	2.5	5.5	7.6	11	13	17	20.1	25

	美耐皿碗	1 滴	1	4	5.9	8	10	14	17.6	22
	保麗龍碗	1 滴	0.5	2.5	5	7.1	7.6	10.1	13.9	16
重 複	不銹鋼碗	1 滴	2	4	6	8.5	10.5	14.9	18.5	22.5
	瓷碗	0.5	4.1	6.9	10	13.5	15.5	20.1	20.1	30.1
四	玻璃碗	2 滴	2.9	6	8	11.5	13.9	18.1	22.5	26
	美耐皿碗	1 滴	1	4	6	7.9	10	13.9	17.9	22.1
	保麗龍碗	1 滴	0.5	2.6	5.1	7	7.5	10	14	16.1
重 複	不銹鋼碗	1 滴	1.9	3.9	5.5	8.1	10.1	14.5	18	22.1
	瓷碗	0.5	3.9	6	9.6	12.5	15	20	25	30
五	玻璃碗	2 滴	2.6	5.5	7.5	11.5	13.5	18	22	26.5
	美耐皿碗	1 滴	2	5	7.1	10	11.1	14.6	18	22.1
	保麗龍碗	1 滴	0.5	1.5	4	5.6	6.5	10.1	13.1	16

不同材質的碗當內碗，保麗龍碗當外碗各時間累積融化水量平均 (ml)

	3 分鐘	10 分鐘	15 分鐘	20 分鐘	25 分鐘	30 分鐘	40 分鐘	50 分鐘	60 分鐘
不銹鋼碗平均	1 滴	1.86	3.98	5.72	8.3	10.22	14.42	18.1	22.06
瓷碗平均	0.5	4	6.48	9.72	12.8	14.98	20	23.84	29.82
玻璃碗平均	2 滴	2.7	5.66	7.72	11.3	13.34	17.6	21.32	25.6
美耐皿碗平均	1 滴	1.4	4.4	6.4	8.68	10.42	14.24	17.8	22.04
保麗龍碗平均	1 滴	0.5	2.16	4.62	6.44	7.12	10.04	13.58	16

不同材質的碗當內碗，保麗龍碗當外碗，碗中冰塊全部融化時間

碗的材質	不鏽鋼碗	瓷碗	玻璃碗	美耐皿碗	保麗龍碗
重複一	2:03:36	1:29:10	1:47:09	2:14:15	2:34:30
重複二	2:03:13	1:34:35	1:50:28	2:00:33	2:30:28
重複三	2:03:33	1:30:07	1:53:47	2:12:15	2:31:15
重複四	2:02:44	1:29:57	1:49:48	2:10:04	2:28:55

重複五	2:04:04	1:30:09	1:48:48	2:07:44	2:33:15
平均	2時 03分 26秒	1時 30分 48秒	1時 50分 00秒	2時 08分 58秒	2時 31分 41秒
融得慢排名	3 第三慢	5 (融最快)	4 第四慢	2 第二慢	1 最慢融化

等冰塊完全融化後，手觸摸各材質的碗，不銹鋼碗是冰涼的感覺，裡面水是涼的；瓷碗也是冰涼的，裡面的水是冰涼的；玻璃碗是涼的，裡面水是冰涼的；美耐皿碗是一點點涼，裡面的水涼的；保麗隆碗溫度不變，裡面水是冰涼的。

五、比較分別疊兩個不銹鋼碗、兩個瓷碗、兩個玻璃碗、兩個美耐皿碗、兩個保麗龍碗，冰塊融化的速度。（室溫：20.6~21.1 度）

冰塊放在分別疊兩個相同材質的碗中，開始融化時間					
碗的材質	不銹鋼碗	瓷碗	玻璃碗	美耐皿碗	保麗龍碗
重複一	19	23	20	2:39	4:10
重複二	17	20	23	2:40	4:01
重複三	18	21	22	2:35	4:03
重複四	18	20	23	2:44	4:08
重複五	18	22	25	2:41	4:05
平均	18 秒	21 秒	23 秒	2 分 40 秒	4 分 05 秒
融得慢排名	5 (融最快)	4 第四慢	3 第三慢	2 第二慢	1 最慢融化

相同材質兩個碗重疊，不同時間累積融化的水量 (ml) 原始紀錄										
		3 分鐘	10 分鐘	15 分鐘	20 分鐘	25 分鐘	30 分鐘	40 分鐘	50 分鐘	60 分鐘
重 複 一	不銹鋼碗	1 滴	3	6	7.5	9	11.1	15	18.5	22
	瓷碗	0.5	6	10	13	17	20	25.5	30	33
	玻璃碗	0.4	5	6.5	9	12	14	19	22	26
	美耐皿碗	1 滴	3	6	9	12	13.5	18.5	22	26
	保麗龍碗	1 滴	1	2	4.1	5.1	7.1	10	12.5	15.5

重複二	不銹鋼碗	1 滴	2.5	5	6.1	8.9	11	14.8	18	21.9
	瓷碗	0.6	6	8	10.1	13	15.5	19.9	24	28.1
	玻璃碗	0.4	4.9	6.9	8	10.9	13.5	17.8	21.9	25.5
	美耐皿碗	1 滴	2.5	4.9	7	9.5	11.9	15.6	19	22
	保麗龍碗	1 滴	0.5	2	4	5	7	9.9	12.3	15
重複三	不銹鋼碗	1 滴	2.6	5.5	6.9	9	11	15	18.6	23
	瓷碗	0.5	6	8.5	10	13.1	15.5	20	24	29
	玻璃碗	0.4	5	6.9	8.1	11	13.1	18	21.5	25.5
	美耐皿碗	1 滴	3	5.5	8.5	11.5	13.1	18	21.5	25.5
	保麗龍碗	1 滴	0.5	2	4.1	5	7	10	12.1	15
重複四	不銹鋼碗	1 滴	2.5	5.9	7	10	11.5	15.9	19	23.5
	瓷碗	0.5	6	9	11	14	17	22.5	26.5	31.5
	玻璃碗	0.4	5	7	9.5	12.6	14.5	19.5	22.5	26.5
	美耐皿碗	1 滴	3	6	9	12	13.1	18.5	22	26
	保麗龍碗	1 滴	0.5	2	4	5	7.5	10	12.5	15.5
重複五	不銹鋼碗	1 滴	3.1	6	7.6	9	11	15.1	18.6	22.5
	瓷碗	0.5	6	10	13.1	16.9	20.5	26	31	32.5
	玻璃碗	0.4	4.5	6.5	8	10.9	14	18	22.1	26
	美耐皿碗	1 滴	2.5	5	7.5	10.1	12.5	16	20	23
	保麗龍碗	1 滴	0.5	2	4	5	7.9	10.9	13.5	15.9
相同材質兩個碗重疊，不同時間累積融化的水量平均 (ml)										
		3 分鐘	10 分鐘	15 分鐘	20 分鐘	25 分鐘	30 分鐘	40 分鐘	50 分鐘	60 分鐘
	不銹鋼碗平均	1 滴	2.74	5.68	7.02	9.18	11.12	15.16	18.54	22.58
	瓷碗平均	0.5	6	9.1	11.44	14.8	17.7	22.78	27.1	30.82
	玻璃碗平均	0.4	4.88	6.76	8.52	11.48	13.82	18.46	22	25.9
	美耐皿碗平均	1 滴	2.8	5.48	8.2	11.02	12.82	17.32	20.9	24.5
	保麗龍碗平均	1 滴	0.6	2	4.04	5.02	7.3	10.16	12.58	15.38

冰塊放在相同材質兩個碗重疊中，碗中冰塊全部融化時間					
碗的材質	不鏽鋼碗	瓷碗	玻璃碗	美耐皿碗	保麗龍碗
重複一	2:16:48	1:38:55	2:01:47	2:18:47	3:10:48
重複二	2:14:33	1:44:29	2:05:57	2:22:37	3:17:16
重複三	2:09:59	1:42:47	2:07:41	2:20:07	3:15:44
重複四	2:15:57	1:40:48	2:00:49	2:19:44	3:19:51
重複五	2:12:48	1:39:09	2:09:01	2:21:35	3:09:48
平均	2 時 14 分 01 秒	1 時 41 分 14 秒	2 時 05 分 03 秒	2 時 20 分 34 秒	3 時 14 分 41 秒
融得慢排名	3 第三慢	5 (融最快)	4 第四慢	2 第二慢	1 最慢融化

等冰塊完全融化後，手觸摸各材質的碗，不鏽鋼碗內碗是冰涼的感覺，裡面水是涼的，外碗內層比外層涼一點；瓷碗也是冰涼的，裡面的水是冰涼的；玻璃碗是涼的，裡面水是冰涼的；美耐皿碗是一點點涼，裡面的水涼的；保麗隆碗溫度不變，裡面水是冰涼的。

六、比較分別在兩個疊在一起的不鏽鋼碗、瓷碗、玻璃碗、美耐皿碗、保麗龍碗中間，夾一張對折再對折的廚房紙巾冰塊融化的速度。（室溫：21.1~22 度）

在兩個疊在一起的相同材質碗中間，夾一張對折再對折的廚房紙巾，冰塊開始融化時間					
碗的材質	不鏽鋼碗	瓷碗	玻璃碗	美耐皿碗	保麗龍碗
重複一	22	27	25	2:24	5:15
重複二	22	27	28	1:50	5:17
重複三	23	26	24	1:40	5:01
重複四	23	25	27	1:57	5:30
重複五	24	28	25	1:42	5:02
平均	23 秒	27 秒	26 秒	1 分 55 秒	5 分 13 秒
融得慢排名	5 (融最快)	3 第三慢	4 第四慢	2 第二慢	1 最慢融化

兩個同材質重疊碗中夾廚房紙巾，不同時間累積融化的水量 (ml) 原始紀錄										
		3 分鐘	10 分鐘	15 分鐘	20 分鐘	25 分鐘	30 分鐘	40 分鐘	50 分鐘	60 分鐘
重 複 一	不銹鋼碗	3 滴	2.5	4	6	7.8	12	15	18	21
	瓷碗	3 滴	3.6	5.5	8	11	19	24	27	32
	玻璃碗	3 滴	4.3	5	7	10	14.5	18.5	22.5	27
	美耐皿碗	2 滴	2	3.9	5	6.5	12	16	20	25
	保麗龍碗	1 滴	0.2	2	3	4.8	6	8	12.5	15.5
重 複 二	不銹鋼碗	1 滴	2	4	6.9	9.9	12	17.5	22	26.1
	瓷碗	3 滴	6	8	10.9	13.9	17.9	21.9	26.6	31.9
	玻璃碗	2 滴	4	6	8.7	11	13.9	18.6	23	27.2
	美耐皿碗	1 滴	2	4.9	7	9.9	11.5	15.9	20	24
	保麗龍碗	1 滴	0.2	3	4	5	7	9.9	13	15.8
重 複 三	不銹鋼碗	2 滴	3	6	9	11.9	13.8	18.9	23	27.1
	瓷碗	5 滴	6	8.9	12	14	18.1	24	29	33.9
	玻璃碗	3 滴	5	7	9.9	13	15.9	20	24	27.9
	美耐皿碗	1 滴	2.5	5.9	7.9	9.9	13	18	22	26.8
	保麗龍碗	1 滴	0.08	1.5	4	5.2	7	10	13	16
重 複 四	不銹鋼碗	1 滴	2.5	4.9	6.9	9.8	12	16.5	21	24.9
	瓷碗	5 滴	5.5	7.2	10	13	15.5	20	24.9	29
	玻璃碗	2 滴	4.5	6	8	11.9	13.9	18.9	22	26.7
	美耐皿碗	1 滴	2.5	4	7.6	9.1	11.9	15	19	22.8
	保麗龍碗	1 滴	0.2	1.5	4	5.5	6.5	9	12	14
重 複 五	不銹鋼碗	2 滴	2.5	5.5	8.5	10.5	12.5	18	22.5	26.5
	瓷碗	6 滴	6	8.5	11.5	15.5	19.5	23.5	27.9	32.9
	玻璃碗	3 滴	5.1	7	9.5	12	14.9	19.6	23.8	27.8
	美耐皿碗	1 滴	2.5	5.5	7.5	9.5	12.5	17	21.1	25.5

保麗龍碗	1 滴	0.12	1.5	3.5	5	6.5	9.5	12.5	15.5
兩個同材質重疊碗中夾廚房紙巾，不同時間累積融化的水量平均 (ml)									
	3 分鐘	10 分鐘	15 分鐘	20 分鐘	25 分鐘	30 分鐘	40 分鐘	50 分鐘	60 分鐘
不銹鋼碗平均	約 2 滴	2.5	4.88	7.46	9.98	12.46	17.18	21.3	25.12
瓷碗平均	約 5 滴	5.42	7.62	10.48	13.48	18	22.68	27.08	31.94
玻璃碗平均	約 3 滴	4.58	6.2	8.62	11.58	14.62	19.12	23.06	27.32
美耐皿碗平均	約 1 滴	2.3	4.84	7	8.98	12.18	16.38	20.42	24.82
保麗龍碗平均	1 滴	0.16	1.9	3.7	5.1	6.6	9.28	12.6	15.36

兩個同材質重疊碗中夾廚房紙巾，碗中冰塊全部融化時間					
碗的材質	不鏽鋼碗	瓷碗	玻璃碗	美耐皿碗	保麗龍碗
重複一	1:59:43	1:35:29	1:51:04	2:10:45	2:59:50
重複二	1:51:27	1:37:38	1:29:38	2:04:45	2:57:40
重複三	1:39:36	1:23:35	1:45:50	1:49:01	2:41:39
重複四	1:55:38	1:39:49	1:49:16	2:11:22	3:02:06
重複五	1:52:48	1:38:47	1:46:38	2:02:03	2:59:18
平均	1 時 51 分 50 秒	1 時 35 分 04 秒	1 時 44 分 29 秒	2 時 03 分 35 秒	2 時 56 分 07 秒
融得慢排名	3 第三慢	5 (融最快)	4 第四慢	2 第二慢	1 最慢融化

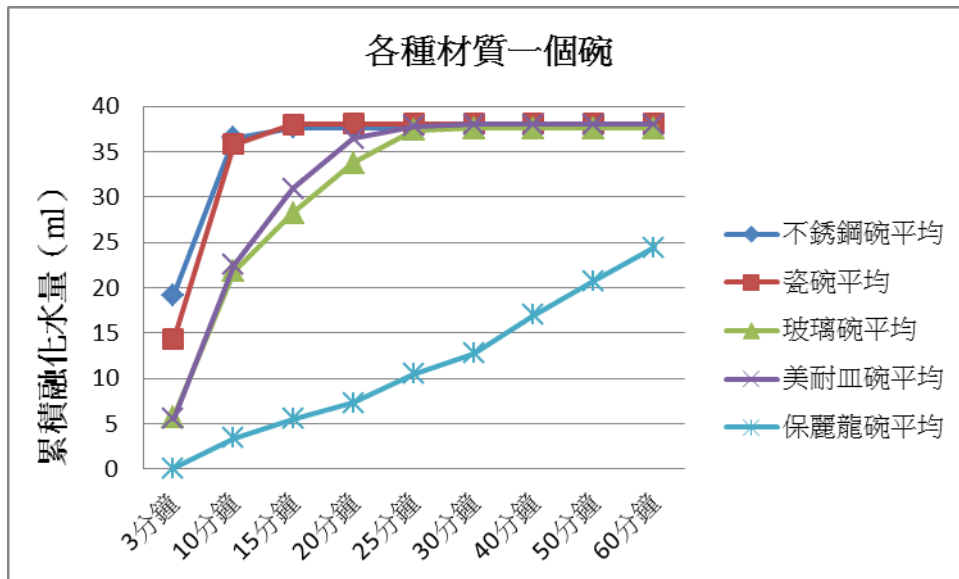
等冰塊完全融化後，手觸摸各材質的碗，不銹鋼碗是冰涼的感覺，裡面水是涼的；瓷碗也是冰涼的，裡面的水是冰涼的；玻璃碗是涼的，裡面水是冰涼的；美耐皿碗是一點點涼，裡面的水涼的；保麗隆碗溫度不變，裡面水是冰涼的。

陸、討論

一、觀察冰塊融化對水溫的影響

- (一) 在 25°C，100ml 水溫中放進 1 塊冰塊，等全部融化後的水溫降為 16°C，再放入第二塊冰塊，全部融化後，水溫只剩 10°C。越多冰塊在水中融化，最後的水溫就越低。
- (二) 可以證明原本溫度 25°C 的水，把熱傳給了冰塊，也就是冰塊吸收了足夠的熱，才能融化成水。
- (三) 第一塊冰塊全部融化後，水溫下降了 9°C，第二塊冰塊全部融化後，水溫只有再下降 6°C。我本來以為也會再下降 9°C，讓水溫最後變成 7°C 的。是因為當時室內溫度 19.2°C，空氣的熱把水溫提高了嗎？

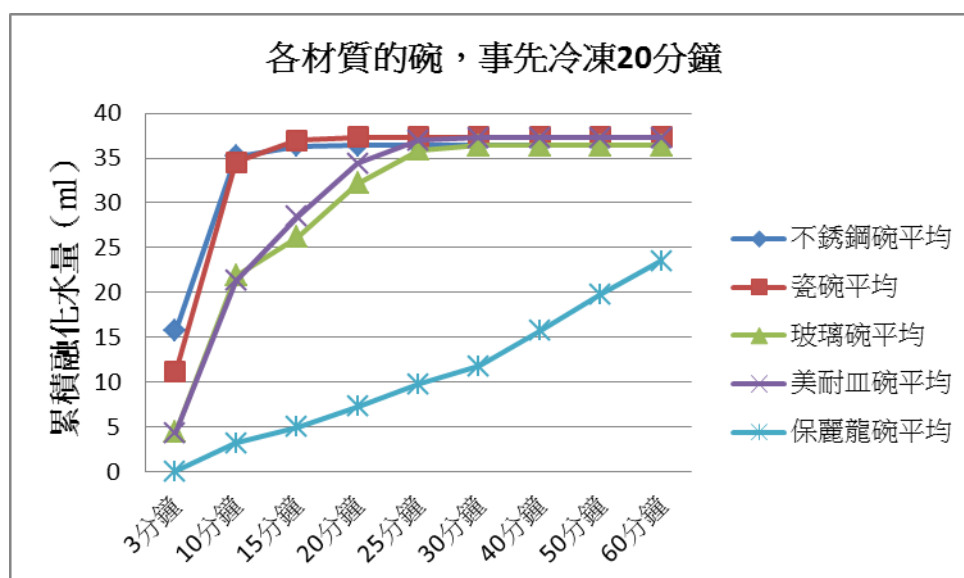
二、比較冰塊在不同材質碗中的融化速度



- (一) 各種碗比較，保麗龍碗可讓冰塊最慢開始融化，美耐皿碗第二慢，玻璃碗第三慢，放在不銹鋼碗中的冰塊最快開始融化。
- (二) 觀察冰塊融化的情形，發現冰塊開始融化時，不銹鋼碗、瓷碗、玻璃碗、美耐皿碗內的冰塊，都是從冰塊下面與碗接觸的地方開始融化，保麗龍碗內的冰塊則是從冰塊上方開始融化。我覺得這是因為水槽中 38°C 溫水的熱透過碗身傳給冰塊，所以冰塊是在與容器接觸面開始融化。
- (三) 不銹鋼碗、瓷碗中的冰塊融化速度很快，融化的水越來越多，冰塊越變越小，感覺熱很快就從四面八方傳入碗內，尤其是冰塊與容器接觸的面最明顯。

- (四) 保麗龍碗則不易傳熱，保麗龍碗內的冰塊和保麗龍碗接觸的地方很久都沒有變化。冰塊則是平均 2 分 31 秒後，才慢慢從上方（冰塊與空氣接觸面）開始融化，剛開始時，水滴都附著在冰塊上面。所以冰塊是吸收空氣中的熱開始融化的，可能有些是空氣中的水蒸氣遇冷（冰塊很冷）凝結成小水滴。
- (五) 累積的融化水量越多，代表冰塊融掉越多，由折線圖可以看出來，10 分鐘時，不鏽鋼碗和瓷碗的冰塊已所剩無幾，玻璃碗和美耐皿碗大概還有一半。20 分鐘時，玻璃碗和美耐皿碗的冰塊也只剩一點點，30 分鐘時，保麗龍碗內還有大約十分之七的冰，其他材質碗內的冰塊則早已全部融化。
- (六) 比較全部融化時間，保麗龍碗中的冰塊最慢全部融化，玻璃碗第二慢，美耐皿碗第三慢瓷碗第四，不鏽鋼碗最快全部融化。
- (七) 另外，我發現一件事情，理論上每個碗有四顆冰塊，每顆冰塊用 10ml 的水製成，所以製冰的總水量是 40ml。但這些碗內的冰塊全部融化後，到出來的累積總融化水量卻全都不到 40ml。想一想，可能是因為每次從碗中將融化的水倒進燒杯、再倒進量筒的過程中，會有一點點水殘留在燒杯和量筒的內壁上，沒辦法完全倒乾淨，然後就蒸發掉了。或是直接從碗中蒸發掉一些，所以會少掉一些水。

三、比較將冰塊放在事先在冷凍 20 分鐘的不同材質的碗中，冰塊融化的速度。



- (一) 本來想若將碗事先放在冷凍庫裡面冷凍 20 分鐘，是不是就可以讓碗本身低溫維持久一點，讓碗中的冰品慢一點融化？

(二) 各種材質的碗有事先冷凍和沒有事先冷凍，冰平均融化時間如下表：

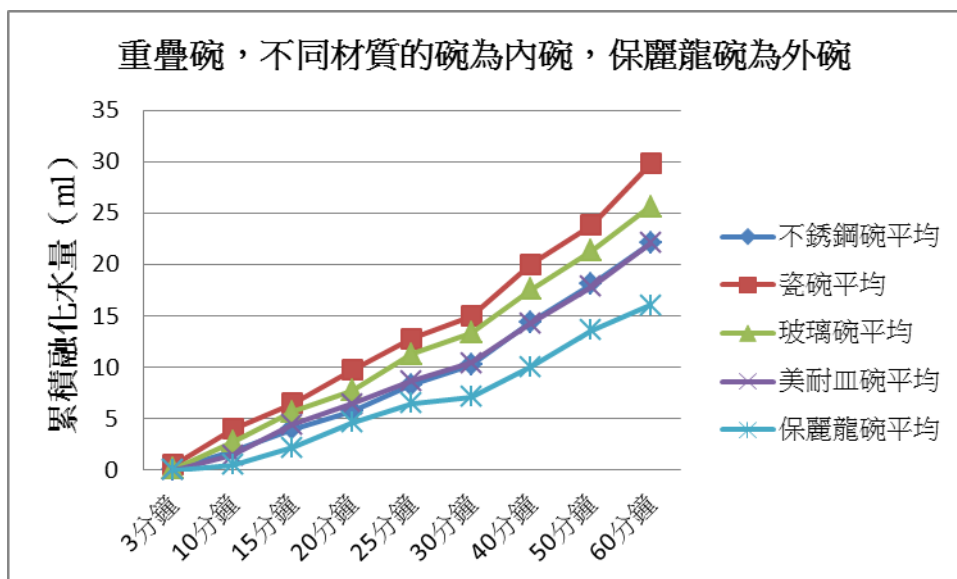
開始融化時間					
	不銹鋼碗	瓷碗	玻璃碗	美耐皿碗	保麗龍碗
沒有事先冷凍	21 秒	43 秒	47 秒	1 分 18 秒	2 分 31 秒
先冷凍 20 分鐘	21 秒	37 秒	48 秒	1 分 10 秒	2 分 40 秒
延緩融化時間	0 秒	-6 秒	1 秒	-8 秒	9 秒

全部融化時間					
	不銹鋼碗	瓷碗	玻璃碗	美耐皿碗	保麗龍碗
沒有事先冷凍	11 分 31 秒	14 分 31 秒	25 分 05 秒	23 分 15 秒	1 時 53 分 38 秒
先冷凍 20 分鐘	11 分 42 秒	15 分 36 秒	27 分 27 秒	25 分 51 秒	1 時 53 分 11 秒
延緩融化時間	11 秒	1 分 5 秒	2 分 22 秒	2 分 36 秒	-27 秒

(三) 結果發現碗事先冷凍只讓冰塊融化慢了一點點時間，沒太大幫助。

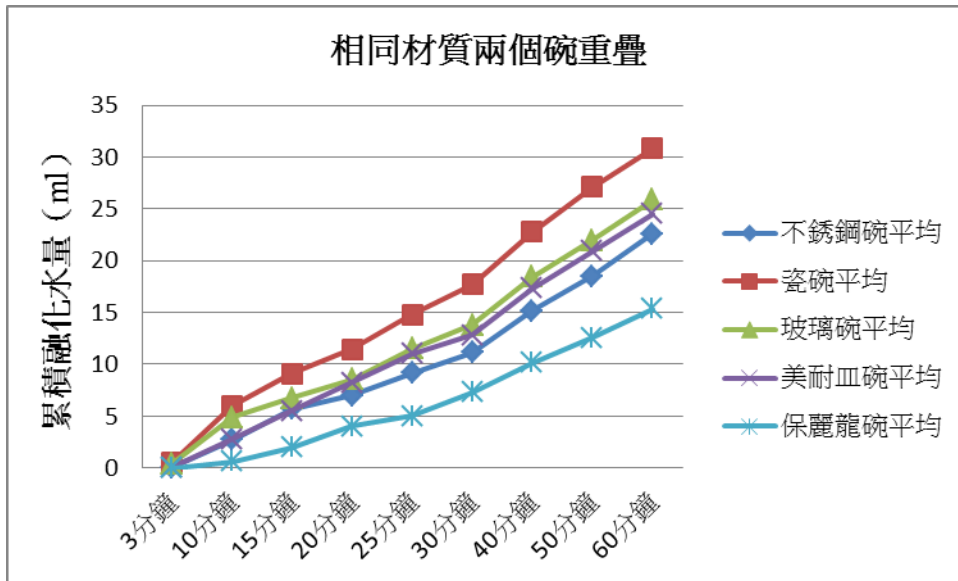
(四) 不同材質比較結果，保麗龍碗最慢融化，撐了 1 小時 53 分才全部融化，其他材質融化時間如上表，都維持不算久。

四、比較以各種材質的碗當內碗，放保麗龍碗中（保麗龍碗當外碗）疊在一起之後，冰塊融化的速度。



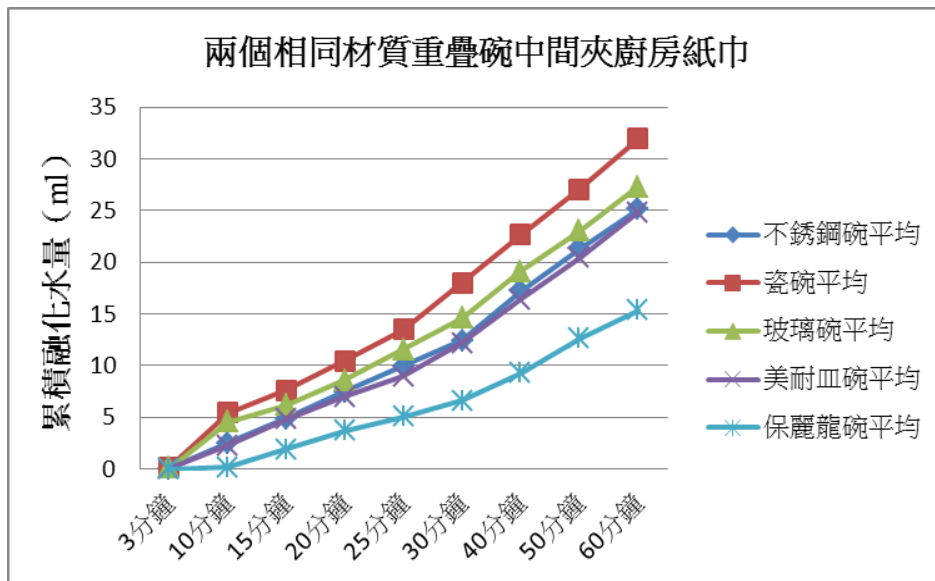
- (一) 第二個實驗發現保麗龍碗隔熱效果最好，就想到把不銹鋼碗、瓷碗、玻璃碗放在保麗龍碗內，利用保麗龍碗來隔熱，看看可不可以幫助讓冰塊慢一點融化？
- (二) 實驗結果發現用保麗龍碗當外碗來隔熱，效果還不錯。由折線圖可以看出來，10 分鐘時都只融化一點點，20 分鐘時所有材質碗的冰塊都還有超過四分之三，就算到 40 分鐘時，保麗龍碗還有四分之三的冰塊，不銹鋼和美耐皿還有三分之二的冰塊，玻璃碗還有超過一半的冰，融化最快的瓷碗也還有一半的冰塊還在。總算可以讓我比較悠閒的吃冰了。
- (三) 所有的保麗龍碗當外碗，各碗中冰塊全部融化時間都達到 1.5 小時以上，保麗龍碗甚至 2 小時 31 分才全部融化。原先以為，只用一個保麗龍碗時，碗中的冰塊融化應該都是靠室溫中空氣的熱融化的。從這裡可以發現，兩層保麗龍比一層保麗龍碗冰塊融化得更慢，所以保麗龍碗似乎也是會慢慢傳熱，顯然厚度越厚，隔熱效果越好。
- (四) 不同材質比較，保麗龍是最慢融化的，不銹鋼和美耐皿差不多，可以算並列第二慢、玻璃碗第四慢，瓷碗最快全部融化。
- (五) 其中，把不銹鋼碗放在保麗龍碗中最不可思議，因為最早開始融化依舊是不銹鋼碗，與一個不銹鋼碗時差不多；可是外加一層保麗龍碗後，全部融化的時間竟然比瓷碗及玻璃碗都久，與美耐皿碗差不多，這是什麼原因呢？太神奇了，好像一隻黑馬竄出令人興奮。

五、比較分別疊兩個相同材質的碗，冰塊融化的速度。



- (一) 前一個實驗，兩個保麗龍碗重疊時，冰塊融化的時間比一個保麗龍碗長很多，我想是與材質的厚度有關，所以就想：若各種相同材質的兩個碗重疊時，會不會也有更減慢冰塊融化的效果呢？
- (二) 重疊碗中，不銹鋼碗、瓷碗、玻璃碗開始融化速度與一個碗時差不多，但全部融化的時間與用保麗龍碗當外碗時一樣，都可以讓冰塊明顯減慢融化速度，顯然自己當重疊碗時，就能夠有保溫的效果。這是因為材質變厚的關係嗎？但是兩個碗重疊時，重疊碗並不是完全密合，中間有一些空間，裡面有空氣，所以保溫效果除了材質厚度增加外，也許與重疊碗中間隔著空氣也有關。
- (三) 不同材質比較，由折線可以看出：在 60 分鐘時，重疊保麗龍碗最慢融化、重疊不銹鋼碗第二慢、美耐皿第三、玻璃第四，瓷碗融化最快。
- (四) 另外，不銹鋼碗的情況讓我很驚訝，不銹鋼碗這麼容易傳熱，但重疊兩個不銹鋼碗時，隔熱效果卻比重疊兩個瓷碗和重疊兩個玻璃碗都好，真是跌破我的眼鏡！讓我想到家裡的保溫瓶是內外兩層不銹鋼，不是單純厚的不銹鋼。

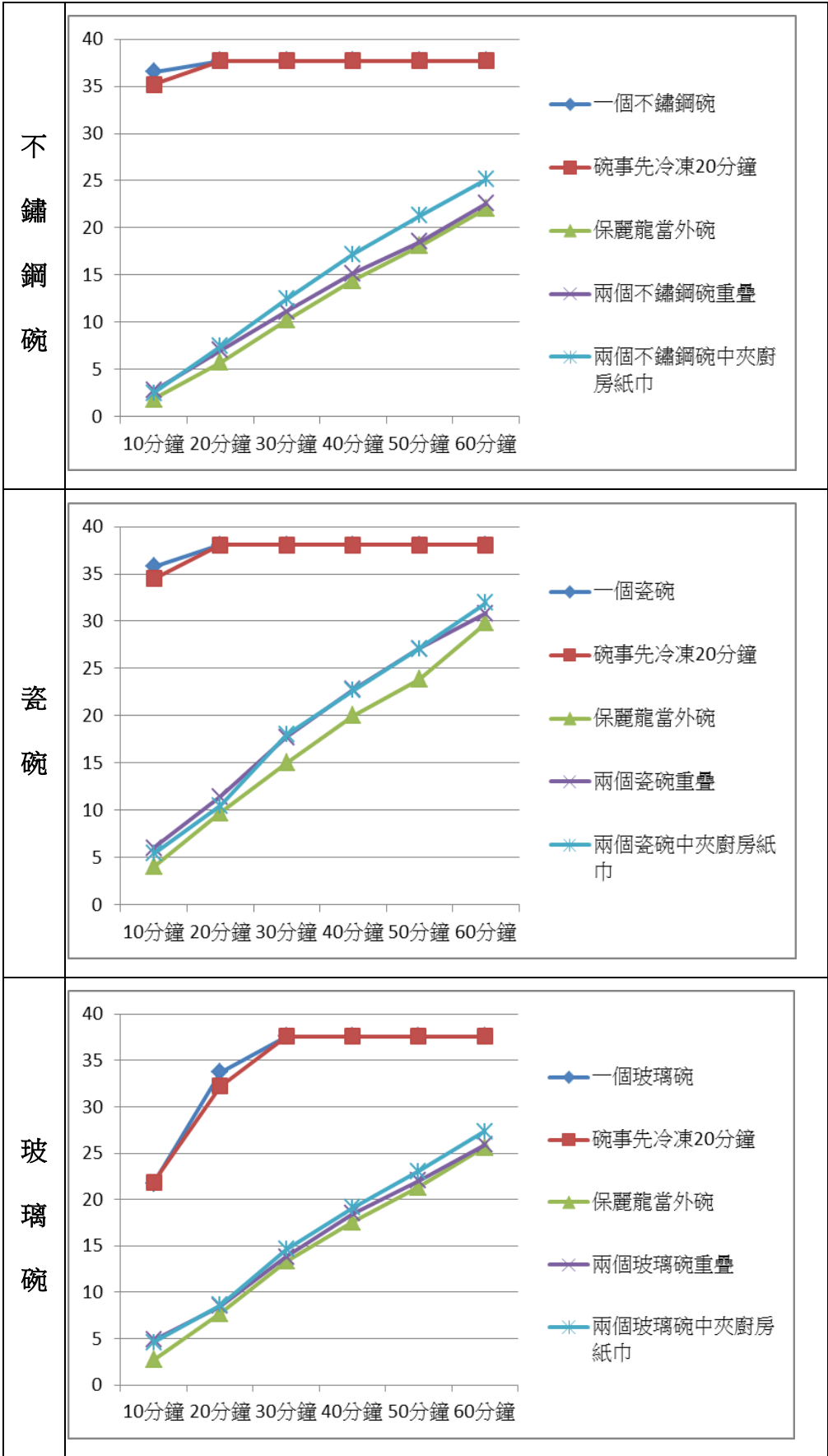
六、比較在相同材質的兩個重疊碗中夾一張對折再對折的廚房紙巾，冰塊融化的速度。



- (一) 第五的實驗發現，相同材質的重疊碗已經可以很明顯讓冰塊融化速度變慢很多，我就想：如果在兩碗之間夾廚房紙巾，是不是可以使熱水更難傳熱，讓冰塊更慢融化呢？
- (二) 實驗的結果發現：與兩個相同材質重疊碗差不多，有不錯的減慢冰融化效果，但沒有更好，各材質名次也不太有變化，甚至全部融化的時間還快了一些。是因為這個實驗時的室溫比上一個實驗大約高 0.7°C 的影響。還是廚房紙巾夾在中間時，讓兩碗之間的空隙增加，使隔熱效果無法再更好？

七、使用同一種材質的碗，不同方法比較，哪一種可以讓冰塊最慢融化？

- (一) 上述實驗，對不同材質的碗之間做了冰塊融化速度的比較。都是保麗龍材質減慢冰塊融化的效果最好，但是我看過媒體報導：保麗龍餐具有釋出致癌性苯乙烯的疑慮。所以食品不要直接接觸保麗龍，可能比較安全。（參考資料四、五）
- (二) 而美耐皿餐具也有釋出三聚氰胺或有甲醛殘留的疑慮，尤其若美耐皿有刮痕，會釋出更多。所以，學者也建議美耐皿要小心使用。（參考資料六）
- (三) 一般家庭中，可能大部分的餐具是瓷器，再來是不銹鋼或玻璃製的餐具。所以下面我想要比較，如果是使用不銹鋼碗、瓷碗或玻璃碗時，用什麼方法，可以使冰塊最慢融化。
- (四) 不銹鋼碗、瓷碗和玻璃碗各種處理，平均累積融化水量的折線圖如下：



- (三) 累積融化水量越少，代表冰塊越慢融化。由上面三個折線圖可以看出來，不鏽鋼碗、瓷碗或玻璃碗都是以保麗龍當外碗時，冰塊最慢融化，再來是重疊兩個相同材質的碗第二慢，不過最慢和第二慢其實很接近了；兩個相同重疊碗中夾廚房紙巾第三慢。
- (四) 所以吃冰時，如果有保麗龍容器可以套在裝冰的碗外面，就可以減慢冰塊融化。如果沒有保麗龍容器，把兩個碗疊在一起也可以有不錯的減慢冰塊融化效果。

柒、結論

- 一、冰塊在水中融化後，會使水溫降低，可以證明水把熱傳給了冰塊，也就是冰塊吸收了足夠的熱，才能融化成水。
- 二、實驗可知保麗龍的隔熱效果最好。冰塊放在各材質的碗中，保麗龍碗中的冰塊最慢全部融化（約 1 小時 53 分），玻璃碗第二慢（約 25 分），美耐皿碗第三慢（約 23 分），瓷碗第四（約 14 約），不鏽鋼碗最快完全融化（約 11 約）。
- 三、事先將各材質碗冷凍 20 分鐘，再拿出來盛裝冰塊，減慢冰塊融化速度的效果不明顯。
- 四、用保麗龍碗當各種材質碗的外碗，可以明顯減慢冰塊融化速度。比較全部融化的時間：內外都保麗龍碗是融化最慢的（約 2 小時 31 分），美耐皿碗內保麗龍碗外（約 2 小時 8 分），不鏽鋼內保麗龍外（約 2 小時 3 分），（美耐皿和不鏽鋼其實差不多），玻璃內保麗龍外第四慢（約 1 小時 50 分），瓷碗內保麗龍外融得最快（約 1 小時 30 分）。不過整體來說，都算很久才完全融化。
- 五、若將兩個相同材質的碗重疊時，各材質比較：兩個保麗龍碗融化最慢、兩個不鏽鋼碗第二慢、兩個美耐皿第三慢、兩個玻璃碗第四慢、兩個瓷碗融化最快。不過，就算是最快融化的瓷碗，在 30 分鐘時也都還有超過一半的冰塊，減慢冰塊融化速度的效果也算不錯！這樣品嚐冰品時，就可以慢慢的享受，不必老是趕火車的感覺，而可以達到消暑的目的。其中，不鏽鋼碗的表現讓我印象深刻：單一個不鏽鋼碗時，冰塊是最快融化的；可是重疊兩個不鏽鋼碗，前 60 分鐘內，竟然是第二慢融化的，只輸給保麗龍碗。讓我好驚訝！
- 六、在兩個相同材質的重疊碗中夾廚房紙巾，效果沒有比兩個重疊碗好。
- 七、日常生活中，較常使用的餐具大致上是瓷器或不鏽鋼，吃冷飲、冰品也常見玻璃器皿。我的研究讓我知道，想要減慢冰塊融化，可以在吃冰的容器外面，套一個保麗龍盒，就可以明顯減慢冰塊融化(有時在外買東西，店家常會提供保麗龍包裝盒，我們也可以善加利用，當作隔熱材質，重複使用，也算是物盡其用、再利用物品的環保妙法之一。)如果沒有保麗龍盒，重疊兩個碗也有不錯的效果。

捌、參考資料及其他

- 一、郭騰元（2000 年）• 水的科學遊戲 • 臺北市：牛頓開發教科書股份有限公司。
- 二、黃鴻博（民 103）• 自然與生活科技課本第四冊第四單元：『奇妙的水』p54~71 • 臺南市：南一書局企業股份有限公司。
- 三、王美芬（民 101）• 自然與生活科技課本第六冊第三單元：『熱的傳播與保溫』p46~61 • 新北市：康軒文教事業股份有限公司。
- 四、學者：保麗龍杯裝飲料會釋致癌物（2015 年 1 月 3 日）• 中央通訊社：取自
<http://www.cna.com.tw/news/asoc/201501030213-1.aspx>
- 五、擬全面禁用保麗龍杯碗 醫師贊成籲少用（2015 年 1 月 3 日）• 中央通訊社：取自
<http://www.cna.com.tw/news/firstnews/201501030257-1.aspx>
- 六、林杰樑（2015 年 3 月 1 日）• 使用美耐皿餐具要小心 • 取自
<http://www.greencross.org.tw/enviroment/melamine-dish.htm>