

中華民國第 62 屆中小學科學展覽會

作品說明書

國小組 地球科學科

080512

新竹溫泉秘境

學校名稱：新竹縣湖口鄉新湖國民小學

作者： 小六 陳晏萱 小六 張綺涵 小六 黃新甯 小六 黃之妍	指導老師： 曾凱群 高齊偉
---	-----------------------------

關鍵詞：野溪溫泉、水質、功效

摘要

本研究主要為調查新竹所有的野溪溫泉，含清泉、秀巒、泰崗與小錦屏四地野溪溫泉，探討溫泉露頭的泉況、溫泉水質與溫泉功效。我們以溫泉的溫度、酸鹼值、固體溶解量作為露頭泉況調查項目，以溫度、酸鹼值、固體溶解量、導電率、鹽度、腐蝕性與元素含量作為溫泉水質檢測項目，以白皙度、彈性、含油量與含水量檢測手部在浸泡溫泉水與自來水後，將皮膚所測得的數值。

透過數據與圖表的整理，我們發現溫泉露頭的泉況與中央地質調查所所公告之數值有差異；隨著溫度的改變，溫泉水質也會有不同的數值變化；四地溫泉皆具輕微腐蝕性，且清泉與泰崗的氰尿酸含量高於安全標準；溫泉對於皮膚含油量的影響較明顯，在白皙度、彈性與含水量則與自來水無太大差異。

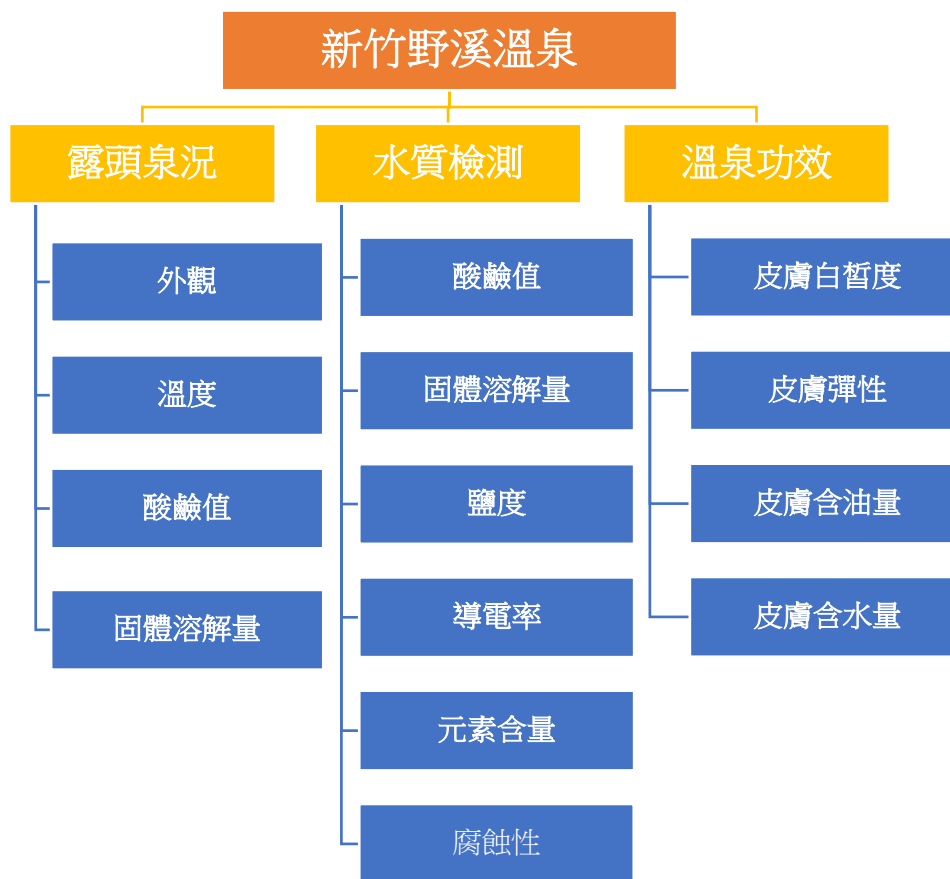
壹、前言

一、研究動機

因為我們非常愛泡溫泉，假日外出時也時常會到各地的溫泉散步和泡湯，所以對溫泉產生濃厚的興趣，也很好奇網路上說的溫泉功效到底是不是真的，因此我們決定要以新竹野溪溫泉做為主題進行研究。而我們之所以會選擇新竹野溪溫泉，是因為很多野外的溫泉都被開發過，但是新竹野溪溫泉都是天然且沒有遭受破壞，而且關於新竹野溪溫泉的相關資料少之又少，也很少人針對新竹野溪溫泉做相關研究，所以我們決定對新竹野溪溫泉展開研究。

二、研究目的

- (一) 瞭解新竹野溪溫泉露頭的泉況
- (二) 瞭解新竹野溪溫泉泉水的性質
- (三) 瞭解新竹野溪溫泉的功效



圖一 研究架構圖

三、文獻回顧

(一) 台灣溫泉的性質分類

「溫泉」是泛指各種溫、熱或是沸騰的泉水。除了溫度較一般地表水為高外，溫泉水通常還含有較多的溶解礦物質與氣體。溫泉可以根據其外觀、性質、特色來做分類，如表一：

表 1 台灣溫泉類別分析表

類別	性質	外觀	特色	代表地
碳酸氫鈉溫泉	碳酸氫根離子為主，含有鈉、鎂、鈣、鉀、碳酸離子等礦物質	透明無色、無臭	可以幫助肌膚柔嫩、滋潤光滑以及促進新陳代謝	宜蘭礁溪 新北烏來 新竹尖石
硫磺溫泉	每公升泉水中硫磺含量至少 2mg 以上	呈現黃褐與白濁色，具濃厚的硫磺味	酸性溫泉	臺北北投 新北金山 新北萬里
白磺溫泉	含硫磺、硫酸鈣、酸性硫化氫等	呈現白黃色半透明狀，硫磺味濃	對於改善慢性皮膚病、關節炎和婦女病有用	臺北紗帽山 臺北陽明山 高雄寶來

青磺溫泉	含鍍	呈現青綠色，帶硫磺味	對於改善皮膚病、痛風、肌肉酸痛有用	臺北北投 臺北紗帽山 臺北陽明山
鐵磺溫泉	含鐵	呈現透明中帶點淡紅褐色	對緩解神經痛、皮膚病、風溼等具有效果	臺北北投 新北金山 新北萬里
硫酸鹽氯化溫泉	以氯離子為主	無色澄明，有硫化臭，成鹽樣鹹味	鹽分會在皮膚上形成如薄布般的皮膜，可防止體汗蒸發，有相當好的保溫、保濕效果，也有殺菌及療傷效果	新北金山 花蓮安通 綠島
碳酸鹽泉	含鐵	黃濁色，略帶鹽味	促進新陳代謝	花蓮瑞穗
鹼性碳酸泉	部分會有二氧化碳氣泡的形成	無色澄明，附著白色湯花	氣泡對皮膚表面具有輕微按摩的作用	苗栗泰安 臺中谷關 臺東知本

(二) 新竹野溪溫泉

新竹野溪溫泉共有四處，分別為清泉、秀巒、泰崗與小錦屏，以下分別進行介紹，並分別將溫泉溫度、酸鹼值、導電率、固體溶解量與溫泉性質歸納如表二。

1. 清泉

位於新竹縣五峰鄉桃山村，定位點於(X): 259828 (Y): 2718889，海拔537m。日據時代即以溫泉聞名，「清泉試浴」為新竹八景之一。現溪邊幾乎見不到自湧的溫泉露頭，而原本路旁的山壁仍有溫泉湧出，設有貼覆白色磁磚的公共浴池。目前清泉鑽有幾處溫泉井，泉溫高，泉質也相當濃。於舊溫泉浴池旁的清泉 2 號井規劃泡腳池供路過遊客使用。

2. 秀巒

位於新竹縣尖石鄉秀巒村，定位點於(X): 278793 (Y): 2723275，海拔839m。秀巒溫泉徵兆區綿延約 500 公尺，最下游的點位分布在白石溪與泰崗溪交匯處，離著名軍艦岩約 100 公尺。此處露頭因溪水沖刷強勁，狀態較為不穩定。另分布於上游的露頭則容易受砂石堆積影響，出露狀況每年變動，池底偶有棕紅色鐵質沉澱物。

3.泰崗

位於新竹縣尖石鄉秀巒村，定位點於(X): 279952 (Y): 2724140 海拔 875m。溫泉露頭溫泉位於泰崗溪上，距下游泰崗溪與白石溪的交匯口約 1.2 公里。泉水由硬頁岩裂隙間湧出，泉內所含各離子濃度較低，露頭處並無明顯的礦物質沉澱物。因離水面近，露頭容易受沉積物堆積覆蓋影響，出露狀況不定。

4.小錦屏

小錦屏，位於新竹縣，定位點於(X): 269894 (Y): 2727239，海拔 660m。溫泉露頭位於錦梅溪與支流交匯的稍下游處，湧於岩壁節理間。因水量不大，容易遭受砂石掩埋。另在附近岩石節理面上曾觀察到整片的黃鐵礦。



圖 2 新竹野溪溫泉分佈圖

清泉、秀巒、泰崗與小錦屏四處溫泉位於雪山山脈以北之西翼，屬變質岩區。泉質近似，無色無味，溫度介於攝氏 40-60 度間，為中性碳酸氫鈉泉，除清泉固體溶解量較高外，其餘三處約介於 400-600mg/L 間(陳柏淳、蕭如瑾，2012)。

表二 新竹野溪溫泉泉況統整

	溫泉溫度 (°C)	酸鹼值	導電率 (μ S/cm)	固體溶解量 (ppm)	溫泉性質
清泉	58.7	7.74	3300	1713	碳酸氫鈉泉
秀巒	48.1	7.83	941	461	碳酸氫鈉泉
泰崗	58.8	8.16	1028	505	碳酸氫鈉泉
小錦屏	42.3	7.82	1212	603	碳酸氫鈉泉

貳、研究設備及器材

表 3 研究設備及器材表

			
水質檢測試紙	導電率檢測筆	酸鹼值檢測筆	鹽度計
			
紅外線溫度感測器	皮膚檢測筆	電子秤	蛋殼
			
燒杯	鑷子	滴管	量杯
			
瓦斯爐	快煮鍋	鍋子	

參、研究過程或方法

一、新竹野溪溫泉露頭踏查

1. 從經濟部中央地質調查所所架設之「台灣溫泉露頭資訊網」查找新竹溫泉資訊
2. 準備溫度計、酸鹼值檢測筆、固體溶解量檢測筆
3. 依地圖定位實際前往踏查清泉、秀巒、泰崗、小錦屏四地野溪溫泉
4. 測量溫泉露頭泉況，連續採樣五次進行測量，並將溫泉裝瓶帶回
5. 紀錄、分析並繪製統計圖表

表 4 新竹野溪溫泉露頭踏查記錄


踏查日期：111 年 01 月 21 日	
清泉	 
秀巒	 
泰崗	 
小錦屏	 

表 5 溫泉露頭外觀

溫泉	露頭位置	狀態	水質成色與周圍環境
清泉	位於水面上	完全為人為開發，有一個人造溫泉井	水質清澈，周圍土壤與岩石呈紅棕色
秀巒	位於水面下	無人為開發，有一個天然溫泉池	水質清澈，周圍土壤與岩石無明顯成色
泰崗	位於水面上	無人為開發，共有二個天然溫泉池	水質清澈，周圍土壤與岩石有大量青苔
小錦屏	位於水面下	部分人為開發，共有五個人造溫泉池	水質清澈，周圍土壤與岩石為人為全新設置，無明顯成色

二、新竹野溪溫泉泉水實驗

(一) 不同溫泉在各溫度梯度間的酸鹼值、固體溶解量、鹽度數值與導電率

1. 使用快煮壺準備一鍋 100°C 熱水
2. 分別把清泉、秀巒、泰崗和小錦屏的溫泉泉水，各取 100 毫升放入燒杯中隔水加熱
3. 四杯溫泉水在 20°C (常溫)、30°C、40°C、50°C、60°C 及 70°C 時，分別紀錄酸鹼值、固體溶解量、鹽度與導電率等數值
4. 實驗重覆三次，將結果平均並製作成表格與折線圖進行比較



圖 3 酸鹼值檢測



圖 4 TDS 檢測



圖 5 鹽度檢測



圖 6 導電率檢測

(二) 溫泉泉水中的元素含量(Cl/Br、TC、ALK、CYA、TH)

1. 分別把常溫 (20°C) 的清泉、秀巒、泰崗和小錦屏的溫泉泉水，各取 100 毫升放入燒杯中
2. 把水質檢測試紙浸泡於燒杯中持續 2 秒
3. 取出水質測試試紙，並放置桌上等待 15 秒
4. 察看結果，並製作成表格與折線圖進行比較

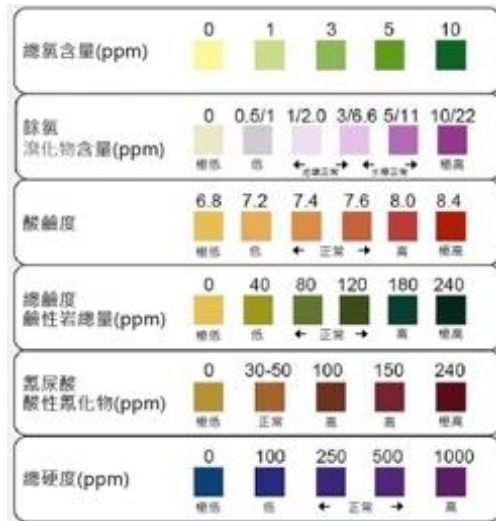


圖 7 水質檢測試紙結果分析參照圖

(三) 不同溫泉對白雞蛋殼腐蝕性的差異

1. 分別把常溫 (20°C) 的清泉、秀巒、泰崗和小錦屏的溫泉泉水，各取 100 毫升放入燒杯中
2. 將白雞蛋殼秤重後，分別在各溫泉泉水燒杯中置入 5g 白雞蛋殼
3. 將蛋殼於溫泉中浸泡 14 天後，取出蛋殼並乾燥
4. 記錄蛋殼重量並製作成表格比較



圖 8 蛋殼分裝



圖 9 蛋殼置入溫泉燒杯



圖 10 蛋殼重量實測

三、新竹野溪溫泉泉水功效實驗

(一) 高溫溫泉測量

1. 分別把清泉、秀巒、泰崗和小錦屏的溫泉泉水，各取 3000 毫升倒入鍋子中
2. 將鍋子內之溫泉水加熱至該野溪溫泉實際測量溫度
3. 雙手使用洗手乳清洗乾淨，並使用酒精進行消毒
4. 實驗前使用皮膚檢測筆測量手部皮膚白皙度、彈性、含油量與含水量
5. 將手泡入鍋內至手腕處，每 5 分鐘使用皮膚檢測筆測量一次，共測量 4 次
6. 離水後每五分鐘測量一次，共測量 2 次

(二) 常溫溫泉測量

1. 分別把清泉、秀巒、泰崗和小錦屏的溫泉泉水，各取 3000 毫升倒入鍋子中
2. 測量鍋內泉水溫度
3. 雙手使用洗手乳清洗乾淨，並使用酒精進行消毒
4. 使用皮膚檢測筆測量手部皮膚白皙度、彈性、含油量與含水量
5. 將手泡入鍋內至手腕處，每 5 分鐘使用皮膚檢測筆測量一次，共測量 7 次
6. 離水後每五分鐘測量一次，共測量 2 次

表 6 皮膚檢測數值參照表

	白皙度	彈性	含油量	含水量
高/白皙	76-99	66-99	53-99	36-99
標準/自然	36-75	50-65	41-52	25-35
低/黝黑	0-35	0-49	0-40	0-24



圖 11 手部浸泡



圖 12 手部浸泡



圖 13 數值紀錄



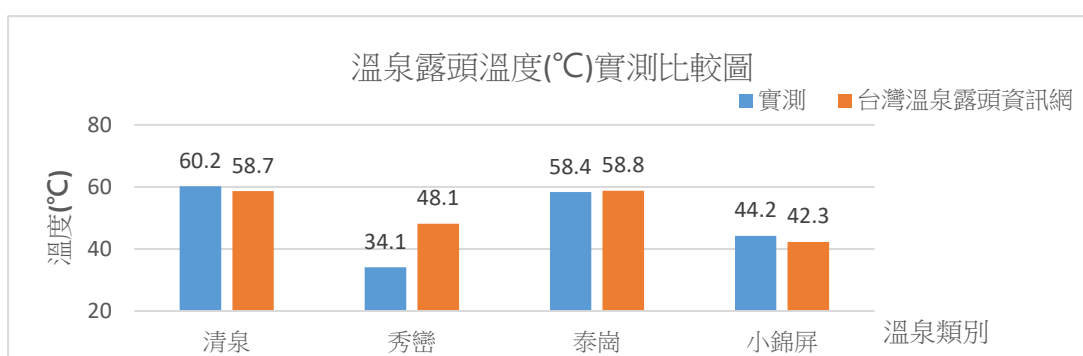
圖 14 浸泡與分析

肆、研究結果

一、新竹野溪溫泉露頭踏查

(一) 溫泉露頭溫度(°C)測量

	第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	平均
清泉	59.5	60.1	60.2	60.5	60.6	60.2
秀巒	33.6	33.8	35.1	33.9	34.2	34.1
泰崗	58.3	58.1	58.5	58.6	58.4	58.4
小錦屏	44.8	42.7	43.9	45.1	44.6	44.2

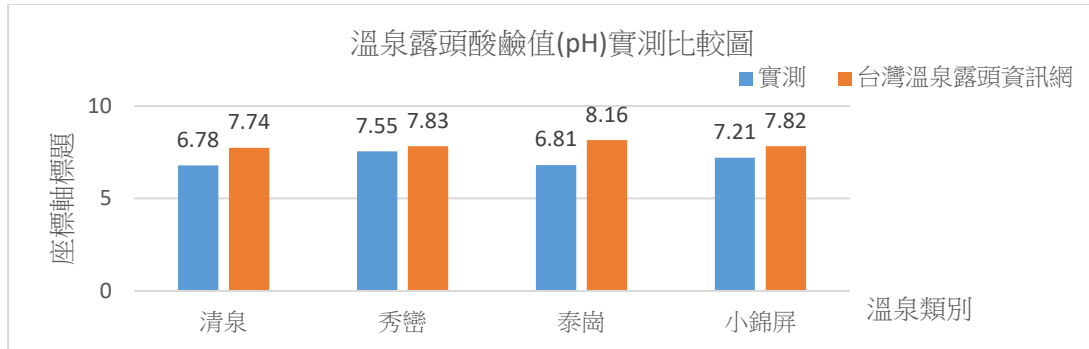


研究發現:

1. 清泉的平均溫度最高，可能是人為溫泉井的規劃較為完善。
2. 秀巒的平均溫度最低，和台灣溫泉露頭資訊網的溫差最大，可能是秀巒溫泉緊鄰泰崗溪與玉峰溪交匯處，受溪水稀釋影響造成溫度變化較大。
3. 泰崗野溪溫泉在台灣露頭資訊網的溫度與實測溫度相差最小，因此可得知泰崗溫泉的溫度較為穩定。
4. 四地溫泉的實測結果與台灣露頭資訊網的結果都有差異。

(二) 溫泉露頭酸鹼值(pH)測量

	第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	平均
清泉	6.40	6.94	6.88	6.83	6.84	6.78
秀巒	7.61	7.48	7.33	7.54	7.77	7.55
泰崗	6.89	6.72	6.81	6.85	6.79	6.81
小錦屏	7.28	7.15	7.16	7.24	7.21	7.21

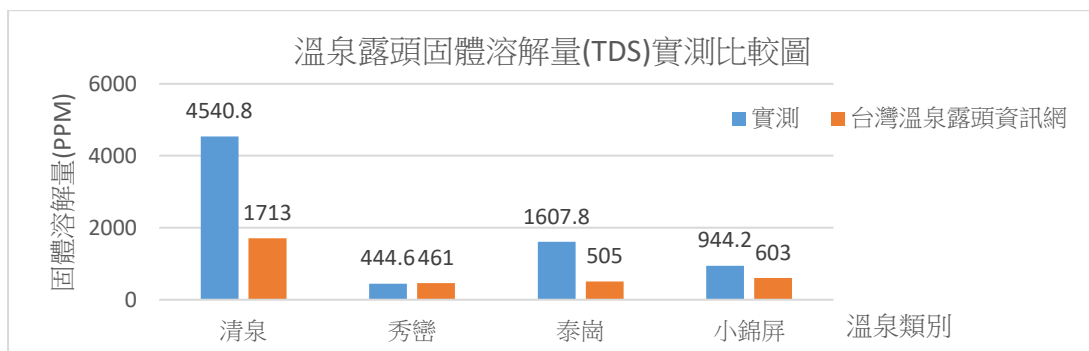


研究發現:

1. 清泉和泰崗偏酸性溫泉，秀巒和小錦屏則為弱鹼性溫泉。
2. 泰崗的實測酸鹼值跟台灣溫泉露頭網的差異最大。
3. 四地溫泉的實測結果與台灣露頭資訊網的結果都有差異。

(三) 溫泉露頭固體溶解量(TDS)測量

	第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	平均
清泉	4655	3883	4647	4875	4644	4540.8
秀巒	451	472	457	406	437	444.6
泰崗	1579	1692	1553	1632	1583	1607.8
小錦屏	954	1105	1051	772	839	944.2



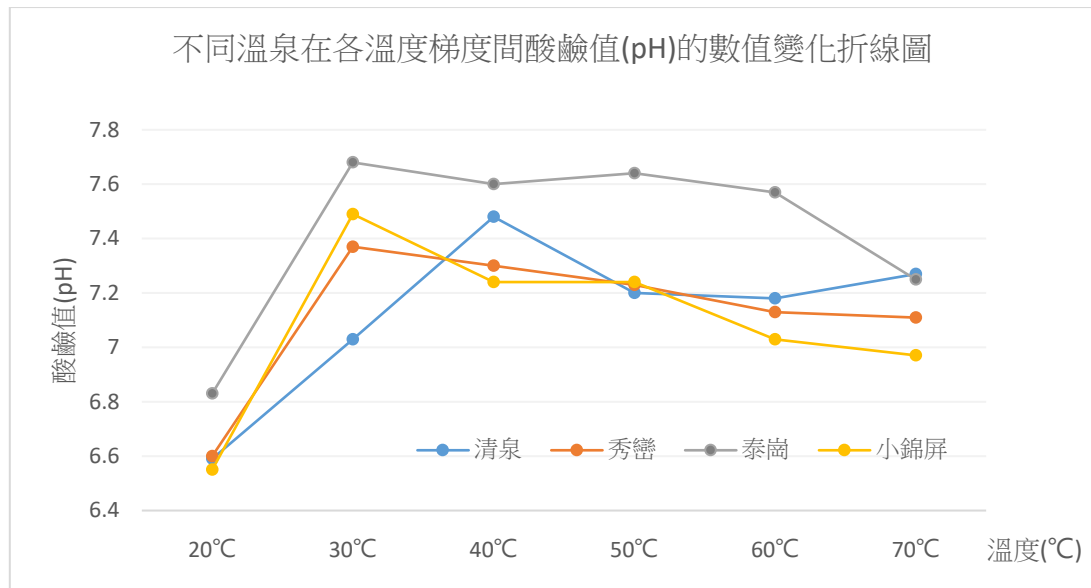
研究發現:

1. 清泉的總固體溶解量最高，秀巒的總固體溶解量最低。
2. 清泉的總固體溶解量和台灣露頭資訊網相差最大，可能溫泉的水質確實有發生變化。
3. 四地溫泉的實測結果與台灣露頭資訊網的結果都有差異，清泉、泰崗與小錦屏的實測結果均高於台灣露頭資訊網的紀錄資訊。

二、新竹野溪溫泉泉水實驗

(一) 不同溫泉在各溫度梯度間酸鹼值(pH)的數值

	溫度 (±1℃)	第一次測量	第二次測量	第三次測量	平均
清泉	20	6.59	6.6	6.59	6.59
	30	7.00	7.49	6.59	7.03
	40	7.49	7.47	7.49	7.48
	50	7.18	7.12	7.29	7.20
	60	7.14	7.18	7.23	7.18
	70	7.22	7.32	7.28	7.27
秀巒	20	6.70	6.58	6.51	6.6
	30	7.44	7.41	7.27	7.37
	40	7.25	7.33	7.31	7.30
	50	7.25	7.24	7.21	7.23
	60	7.14	7.12	7.14	7.13
	70	7.07	7.04	7.23	7.11
泰崗	20	6.8	6.83	6.85	6.83
	30	7.64	7.7	7.7	7.68
	40	7.56	7.61	7.62	7.60
	50	7.53	7.68	7.67	7.64
	60	7.6	7.56	7.54	7.57
	70	7.34	7.23	7.18	7.25
小錦屏	20	6.52	6.55	6.58	6.55
	30	7.43	7.54	7.51	7.49
	40	7.28	7.21	7.22	7.24
	50	7.28	7.21	7.24	7.24
	60	7.01	7.01	7.07	7.03
	70	7.01	6.94	6.95	6.97

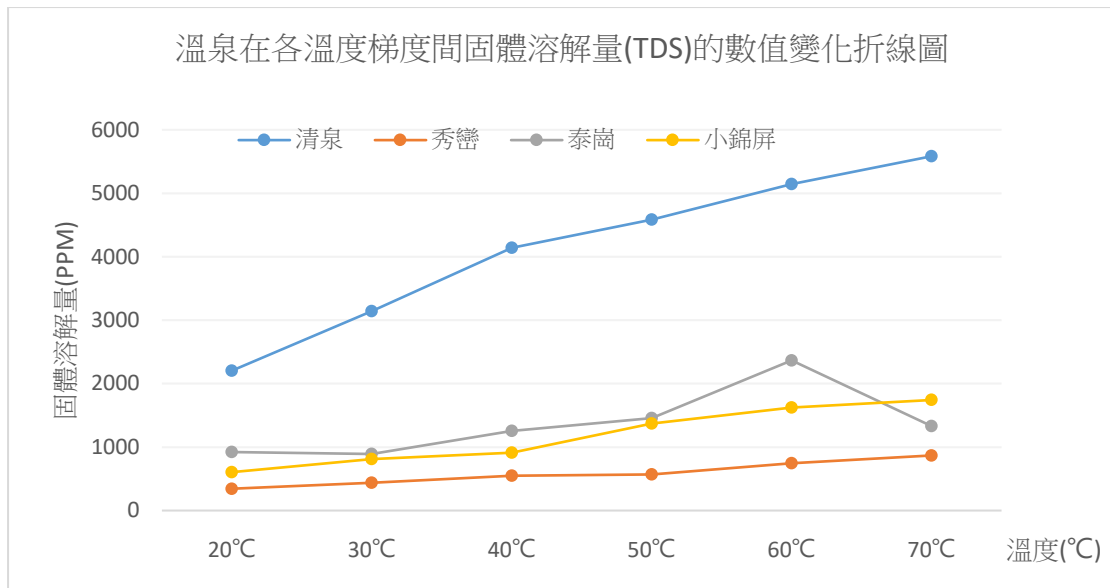


研究發現:

1. 四地溫泉的酸鹼值都會隨著溫度的改變而有不同的數值變化。
2. 清泉溫泉在常溫時為弱酸性(6.59)，加熱後數值上升，在 40 度呈最高點(7.48)後隨溫度升高而下降。
3. 秀巒溫泉在常溫時為弱酸性(6.6)，加熱後數值上升，在 30 度呈最高點(7.37)後隨溫度升高而下降。
4. 泰崗溫泉在常溫時為弱酸性(6.83)，加熱後數值上升，在 30 度呈最高點(7.68)後隨溫度升高而下降。
5. 小錦屏溫泉在常溫時為弱酸性(6.55)，加熱後數值上升，在 30 度呈最高點(7.49)後隨溫度升高而下降。
6. 秀巒在 30 度以上的酸鹼值變化比其他溫泉還小。
7. 泰崗在各溫度梯度間的酸鹼值都呈現較高的數值。
8. 四地溫泉在 20 度時都呈現酸性，而在 30 度和 40 度間則較偏鹼性。
9. 四地溫泉在 20 度到 30 度時，酸鹼值所改變的差異最大。

(二) 不同溫泉在各溫度梯度間固體溶解量(TDS)的數值

	溫度 (±1℃)	第一次測量	第二次測量	第三次測量	平均
清泉	20	2370	2377	1864	2204
	30	3135	3142	3142	3140
	40	3893	4444	4083	4140
	50	4252	4633	4863	4583
	60	5036	5324	5076	5145
	70	5576	5840	5333	5583
秀巒	20	327	359	346	344
	30	434	449	437	440
	40	547	548	545	547
	50	568	506	627	567
	60	756	756	721	744
	70	856	816	932	868
泰崗	20	479	623	566	923
	30	889	895	888	891
	40	1263	1171	1326	1253
	50	1491	1390	1497	1459
	60	1732	1817	1817	2366
	70	1988	2094	1992	1328
小錦屏	20	593	595	627	605
	30	806	813	813	811
	40	771	800	1159	910
	50	1380	1448	1281	1370
	60	1730	1814	1332	1625
	70	1866	1737	1622	1742

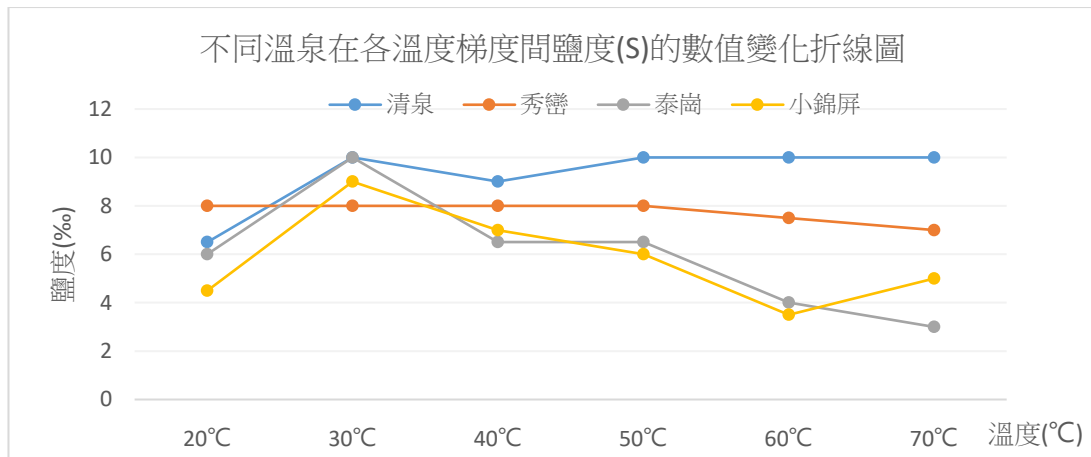


研究發現:

1. 四地溫泉的固體溶解量都會隨著溫度的改變而有不同的數值變化。
2. 清泉溫泉在 70 度時為最高(5583ppm)，20 度時為最低(2204ppm)。
3. 秀巒溫泉在 70 度時為最高(868ppm)，20 度時為最低(344ppm)。
4. 泰崗溫泉在 60 度時為最高(2366ppm)，30 度時為最低(891ppm)。
5. 小錦屏溫泉在 70 度時為最高(1742ppm)，20 度時為最低(605ppm)。
6. 清泉的總固體溶解量比其他三地高很多。
7. 秀巒的總固體溶解量變化最小。
8. 清泉、秀巒和小錦屏的總固體溶解量會隨著溫度提高而變高。

(三)不同溫泉在各溫度梯度間鹽度(S)的數值

溫度 (±1°C)	鹽度(‰)			
	清泉	秀巒	泰崗	小錦屏
20°C	6.5	8	6	4.5
30°C	10	8	10	9
40°C	9	8	6.5	7
50°C	10	8	6.5	6
60°C	10	7.5	4	3.5
70°C	10	7	3	5



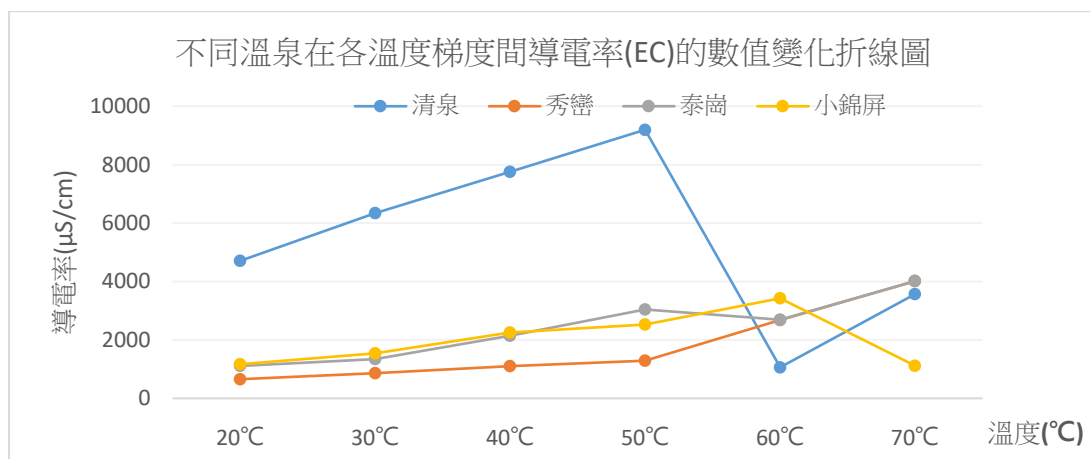
研究發現:

1. 四地溫泉的鹽度都會隨著溫度的改變而有不同的數值變化。
2. 清泉溫泉在 30、50、60、70 度時為最高(10‰)，在 20 度時為最低(6.5‰)。
3. 秀巒溫泉在 20、30、40、50 度時為最高(8‰)，在 70 度時為最低(7‰)。
4. 泰崗溫泉在 30 度時為最高(10‰)，在 70 度時為最低(3‰)。
5. 小錦屏溫泉在 30 度時為最高(9‰)，在 60 度時為最低(3.5‰)。
6. 清泉的鹽度幾乎比其他溫泉的鹽度都高。
7. 秀巒在各溫度梯度間的鹽度差異最小。
8. 泰崗在各溫度梯度間的鹽度差異最大。
9. 清泉、泰崗和小錦屏在 30 度時的鹽度都是最高的，而秀巒、泰崗和小錦屏 30 度開始鹽度就有減少的趨勢，但清泉在 50 度、小錦屏在 70 度時有所回升。

(四)不同溫泉在各溫度梯度間導電率(EC)的數值

	溫度 (°C)	第一次測量	第二次測量	第三次測量	平均
清泉	21.3	4634	4740	4760	4711.3
	30.4	6146	6284	6602	6342
	40.9	7766	7786	7722	7758
	50.1	9276	8568	9738	9194
	61.6	1013	1062	1012	1062.3
	69.5	3728	3730	3244	3567.3
秀巒	21.6	656	654	654	654.3
	30.3	908	780	902	863.3
	41.1	1090	1130	1094	1104.7

	51.3	1300	1360	1242	1290.7
	61.7	2322	2314	3418	2684.7
	71.7	4188	3894	3956	4012.7
泰崗	21.7	1240	1008	1076	1108
	33.6	1634	632	1736	1344
	41.8	2328	1872	2526	2142
	51.8	2988	3142	2982	3037.3
	61.5	2322	2314	3418	2694.7
	71.7	4188	3894	3956	4012.7
小錦屏	21.1	1190	1132	1186	1169.3
	32.0	1376	1626	1614	1537.7
	42.7	2334	2102	2318	2251.3
	50.2	1916	2894	2756	2522
	59.3	3622	3392	3256	3423.3
	69.5	1114	1117	1115	1115.3



研究發現:

1. 四地溫泉的導電率都會隨著溫度的改變而有不同的數值變化。
2. 清泉溫泉在 50 度時為最高(9194 μ S/cm)，60 度時為最低(1062 μ S/cm)。
3. 秀巒溫泉 70 度時為最高(4013 μ S/cm)，20 度的時候為最低(654 μ S/cm)。
4. 泰崗溫泉在 70 度時為最高(4013 μ S/cm)，20 度時為最低(1108 μ S/cm)。
5. 小錦屏溫泉 60 度時為最高(3423 μ S/cm)，70 度時為最低(1115 μ S/cm)。

6. 清泉在 20 度到 50 度時的導電率都高於其他三個溫泉，但 50 度以上有較劇烈的變化。
7. 秀巒、泰崗、小錦屏在 50 度前有相似的趨勢，整體來說溫度越高、導電率數值越高。
8. 清泉、泰崗與小錦屏，在 50 度以上都有發生先下降、再回升的情況。

(五) 不同溫泉泉水中的元素含量(Cl/Br、TC、ALK、CYA、TH)

	總硬度(TH)	氰尿酸(CYA)	總鹼度(ALK)	游離氯溴化物(CL/Br)	氯氣總量(TC)
清泉	0	100ppm	230 ppm	0	0
秀巒	0	50 ppm	180 ppm	0	0
泰崗	0	130 ppm	230 ppm	0	0
小錦屏	0	50 ppm	190 ppm	0	0



圖 15 清泉試紙結果



圖 16 秀巒試紙結果



圖 17 泰崗試紙結果



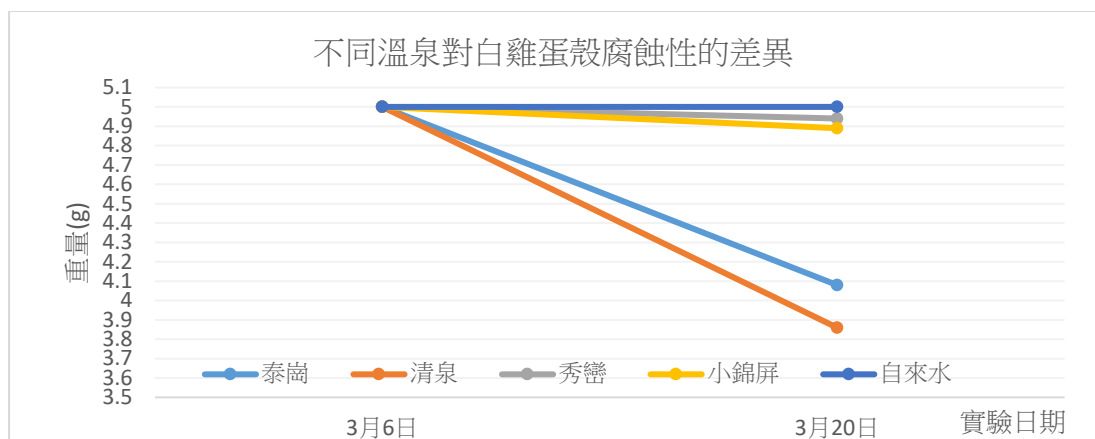
圖 18 小錦屏試紙結果

研究發現:

1. 四地溫泉的總硬度、游離氯溴化物與氯氣總量皆為 0。
2. 清泉與泰崗的氰尿酸含量偏高。
3. 四地溫泉的總鹼度都偏高。

(六) 不同溫泉對白雞蛋殼腐蝕性的差異

	溫度 (°C)	3/6 測量	3/20 測量	實驗結果
泰崗	20	5g	4.08g	-0.92 g
清泉	20	5g	3.86g	-1.14 g
秀巒	20	5g	4.94g	-0.06 g
小錦屏	20	5g	4.89g	-0.11 g
自來水	20	5g	5g	0



研究發現:

1. 四地溫泉都會使蛋殼重量減少，代表四地溫泉於常溫時皆具輕微腐蝕性。
2. 泰崗(-0.92g)和清泉(-1.14g)對雞蛋的腐蝕性最高。

三、新竹野溪溫泉泉水功效實驗

(一)不同溫泉與溫度對人體皮膚白晳度的影響

1. 常溫溫泉水 (25°C)

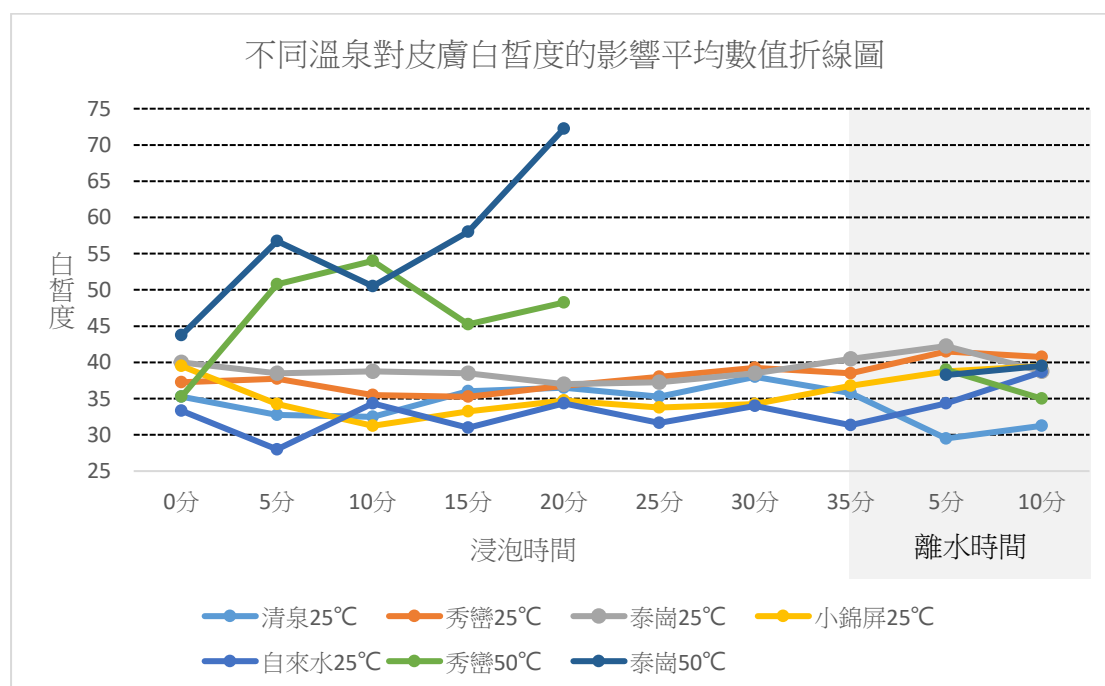
	實驗者	浸泡時間 (分鐘)								離水時間 (分鐘)	
		0	5	10	15	20	25	30	35	5	10
清泉	A	38	37	37	35	36	38	38	35	27	28
	B	35	33	33	35	35	35	37	30	29	31
	C	38	31	35	38	37	40	39	39	25	36
	D	30	30	25	36	38	28	38	39	37	30
秀巒	A	36	35	33	31	33	38	35	38	42	41
	B	41	41	37	40	37	37	42	40	39	39
	C	35	39	39	39	42	41	41	39	43	43
	D	37	36	33	31	35	36	39	37	42	40
泰崗	A	41	41	40	40	41	41	43	43	42	40
	B	42	40	40	42	38	37	41	41	50	41
	C	40	38	37	35	31	33	31	37	38	35
	D	37	35	38	37	38	38	39	41	39	39
小錦屏	A	37	37	35	35	35	29	33	37	43	48
	B	43	38	29	28	26	38	46	35	37	37
	C	40	29	28	35	39	35	30	42	40	38
	D	38	33	33	35	39	33	28	33	35	35

2. 高溫溫泉水 (50°C)

	實驗者	浸泡時間 (分鐘)					離水時間 (分鐘)	
		0	5	10	15	20	5	10
秀巒	A	36	50	52	44	42	41	35
	B	33	58	57	44	54	35	36
	C	35	46	55	51	51	44	38
	D	37	49	52	42	46	36	31
泰崗	A	43	55	49	60	75	41	39
	B	46	61	51	50	63	39	39
	C	46	60	51	54	75	36	38
	D	40	51	51	68	76	37	42

3. 常溫自來水 (25°C)

實驗者	浸泡時間 (分鐘)								離水時間 (分鐘)	
	0	5	10	15	20	25	30	35	5	10
A	37	30	37	36	37	37	36	37	40	42
B	33	26	29	26	28	29	30	33	36	36
C	30	28	37	31	38	29	36	24	27	38
D	38	37	37	35	36	38	38	35	27	28



研究發現:

- (1) 50 度的溫泉水可以使皮膚在泡得過程中較白。
- (2) 常溫溫泉水對皮膚的白晳度沒有太大的引響。
- (3) 泰崗 50 度浸泡 20 分鐘後，對白晳度的影響是最多的。
- (4) 不管泡哪一種溫泉水和離水後都會變得跟原本的白晳度相同。

(二)不同溫泉對人體皮膚彈性的影響

1. 常溫溫泉水 (25°C)

	實驗者	浸泡時間 (分鐘)								離水時間 (分鐘)	
		0	5	10	15	20	25	30	35	5	10
清泉	A	68	74	78	81	79	81	82	81	82	77
	B	56	74	76	80	81	80	80	79	80	78
	C	53	79	79	81	81	80	76	76	70	76
	D	50	79	81	79	81	81	82	74	81	79
秀巒	A	43	72	73	76	76	76	76	77	52	43
	B	57	79	81	81	79	79	81	78	43	44
	C	46	73	71	74	74	76	75	76	59	46
	D	45	77	77	81	79	80	80	76	52	47
泰崗	A	74	78	80	81	80	81	81	80	65	47
	B	50	80	81	80	81	81	81	81	81	80
	C	59	81	78	78	80	77	78	84	74	72
	D	49	78	79	81	80	78	81	80	73	61
小錦屏	A	66	77	77	77	77	79	78	78	69	52
	B	48	76	78	79	77	78	77	77	78	67
	C	71	74	74	76	74	75	76	76	72	51
	D	56	76	78	81	79	78	78	87	79	69

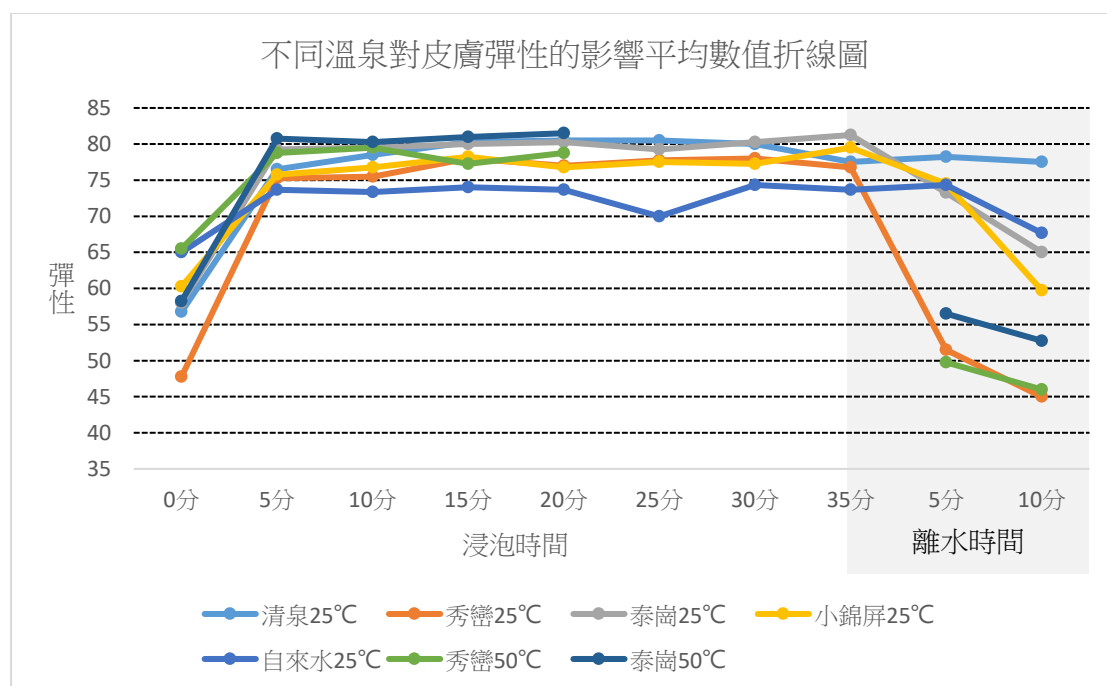
2. 高溫溫泉水 (50°C)

	實驗者	浸泡時間 (分鐘)					離水時間 (分鐘)	
		0	5	10	15	20	5	10
秀巒	A	66	79	80	79	79	45	43
	B	74	80	80	77	81	48	46

	C	56	78	78	78	78	58	51
	D	66	78	80	75	77	48	44
泰崗	A	46	80	81	82	82	50	48
	B	69	81	81	81	82	61	51
	C	52	79	77	79	80	58	58
	D	66	83	82	82	82	57	54

3. 常溫自來水 (25°C)

實驗者	浸泡時間 (分鐘)								離水時間 (分鐘)	
	0	5	10	15	20	25	30	35	5	10
A	76	76	76	75	76	74	76	74	76	68
B	52	74	74	75	72	70	74	74	74	67
C	67	71	70	72	73	66	73	73	73	68
D	64	77	76	76	76	75	76	76	74	64



研究發現:

- (1) 所有的溫泉水浸泡了 5 分鐘以後，對皮膚的彈性都有很大的變化。
- (2) 各溫泉離水後數值都有下降，秀巒和泰崗的 50 度數值甚至下降到比浸泡前的數值還要低。

- (3) 清泉在浸泡的過程中可使皮膚彈性變高，且在離水後仍可保持彈性。
- (4) 常溫的秀巒在浸泡後的數值會明顯提高，但是在離水後則下降到比原本的數值還要低。

(三)不同溫泉對人體皮膚含油量的影響

1. 常溫溫泉水 (25°C)

	實驗者	浸泡時間 (分鐘)								離水時間 (分鐘)	
		0	5	10	15	20	25	30	35	5	10
清泉	A	41	37	35	33	34	33	32	33	32	35
	B	48	37	36	33	33	33	33	34	33	35
	C	49	34	34	33	33	38	36	36	35	36
	D	51	33	33	33	33	33	32	36	32	35
秀巒	A	55	38	38	36	36	36	36	35	50	56
	B	47	33	33	32	33	34	33	34	55	55
	C	54	38	39	37	37	36	37	36	46	54
	D	54	35	35	33	34	33	33	36	50	53
泰崗	A	37	35	34	33	34	33	33	34	43	53
	B	51	33	33	33	33	33	33	33	33	33
	C	46	33	35	34	33	35	35	33	36	38
	D	52	35	34	33	34	35	33	34	38	45
小錦屏	A	42	35	35	35	35	34	35	35	66	39
	B	53	36	35	34	35	35	35	35	35	35
	C	34	37	37	35	37	37	36	36	38	51
	D	48	36	35	33	34	35	35	33	34	40

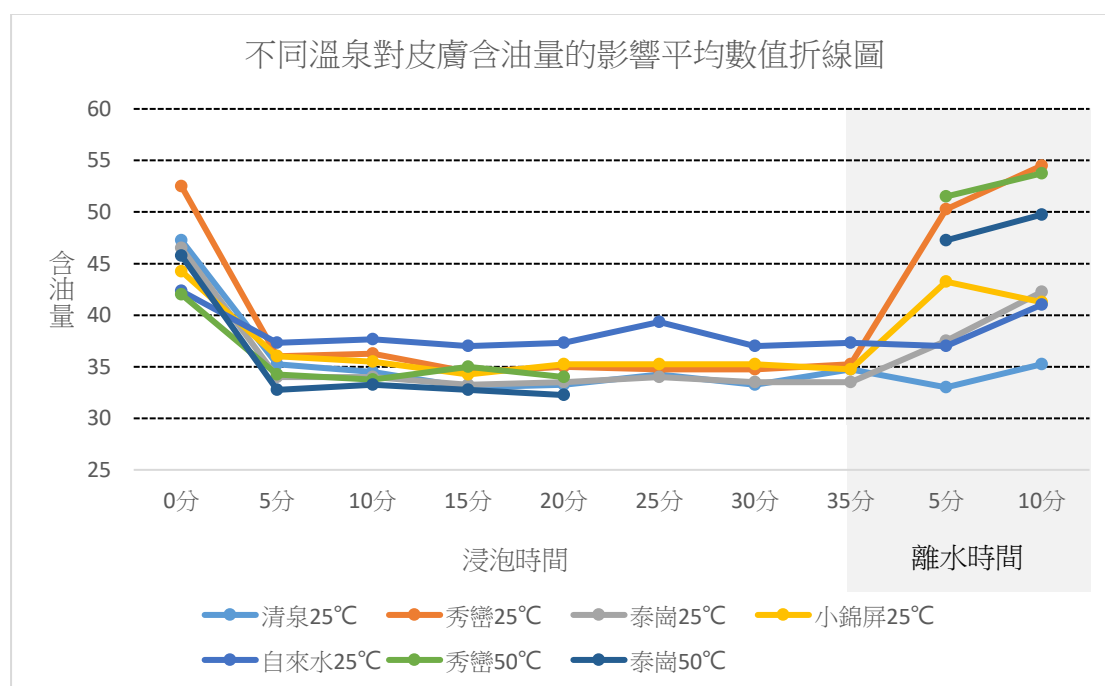
2. 高溫溫泉水 (50°C)

	實驗者	浸泡時間 (分鐘)					離水時間 (分鐘)	
		0	5	10	15	20	5	10
秀巒	A	41	34	33	34	34	54	55
	B	37	34	34	35	33	53	54
	C	48	34	35	35	34	46	51
	D	42	35	33	36	35	53	55

泰崗	A	53	33	33	32	32	51	53
	B	40	33	33	33	32	45	51
	C	49	33	35	34	33	46	46
	D	41	32	32	32	32	47	49

3. 常溫自來水 (25°C)

實驗者	浸泡時間 (分鐘)								離水時間 (分鐘)	
	0	5	10	15	20	25	30	35	5	10
A	36	36	36	37	36	37	36	37	36	41
B	50	37	37	36	38	39	37	37	37	41
C	41	39	40	38	38	42	38	38	38	41
D	43	35	36	36	36	36	36	36	37	43



研究發現:

- (1) 各溫泉在浸泡 5 分鐘後，含油量數值都有下降，但在離水後的含油量數值都有回升。
- (2) 小錦屏 25 度、泰崗 25 度及自來水 25 度在離水後，含油量數值雖然回升，但仍比浸泡前的含油量還低。
- (3) 50 度溫泉水在離水後，含油量數值會比浸泡前數值還高。

(四)不同溫泉對人體皮膚含水量的影響

1. 常溫溫泉水 (25°C)

	實驗者	浸泡時間 (分鐘)								離水時間 (分鐘)	
		0	5	10	15	20	25	30	35	5	10
清泉	A	53	74	80	84	82	85	86	84	85	78
	B	44	74	77	83	85	83	83	82	84	79
	C	39	80	80	83	83	82	76	75	76	77
	D	36	83	83	83	85	85	87	75	85	80
秀巒	A	23	70	72	77	77	77	76	78	39	24
	B	45	83	85	83	83	82	85	80	25	26
	C	29	72	69	74	74	77	75	77	50	29
	D	28	77	77	84	80	82	82	76	37	29
泰崗	A	74	80	83	84	83	84	84	83	59	30
	B	35	83	84	83	85	83	84	84	84	83
	C	48	84	78	79	82	79	78	82	75	69
	D	33	79	82	84	83	80	84	83	71	52
小錦屏	A	61	77	77	78	79	82	80	80	66	39
	B	32	77	80	82	79	80	79	79	80	62
	C	69	74	73	76	74	75	77	77	70	37
	D	45	77	80	84	82	80	80	85	82	66

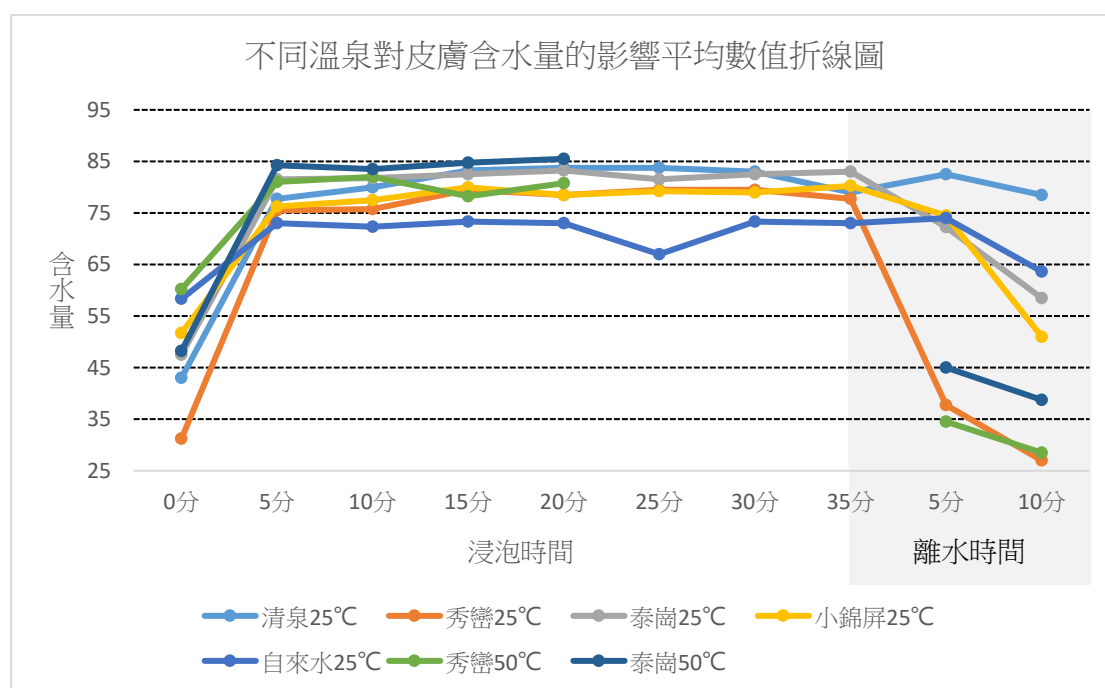
2. 高溫溫泉水 (50°C)

	實驗者	浸泡時間 (分鐘)					離水時間 (分鐘)	
		0	5	10	15	20	5	10
秀巒	A	62	82	84	82	82	28	25
	B	74	83	83	78	84	31	28
	C	44	79	78	78	79	47	35
	D	61	80	83	75	78	32	26

泰崗	A	29	82	83	85	85	34	30
	B	66	84	85	85	86	52	36
	C	39	83	79	82	84	48	47
	D	59	88	87	87	87	46	42

3. 常溫自來水 (25°C)

實驗者	浸泡時間 (分鐘)								離水時間 (分鐘)	
	0	5	10	15	20	25	30	35	5	10
A	76	77	76	75	76	73	76	74	77	64
B	37	73	74	75	71	67	73	73	74	63
C	62	69	67	70	72	61	71	72	71	64
D	57	78	76	77	77	76	76	76	74	58



研究發現:

- (1) 各溫泉在浸泡後都能使含水量數值增加的比自來水高，但是除清泉 25 度外，其他在離水後數值會低於自來水數值。
- (2) 清泉 25 度在離水後 10 分鐘依然可以保持含水量。
- (3) 秀巒 25 度、秀巒 50 度與泰崗 50 度在離水後，含水量數值會低於浸泡前。

伍、討論

- 一、四地溫泉的實測結果與台灣露頭資訊網的結果都有差異，可能的原因包含以下四點：
 - (一) 測量時的季節、天氣、測量位置、測量方法與測量儀器不同所造成的結果。
 - (二) 野溪溫泉處於天然環境中，泉況易受整體自然環境的影響。
 - (三) 秀巒、泰崗兩地野溪溫泉緊鄰溪流，受溪水影響較大。
 - (四) 台灣露頭資訊網最後資料更新時間為 102 年，四地溫泉的泉況確實已發生改變。
- 二、清泉完全為人為開發，人工溫泉井遠離溪流，應已不屬於野溪溫泉範圍。
- 三、如果想測量高溫溫泉對皮膚的影響，應避免直接使用手部進行實測，否則容易因個人體質不同，引發燙傷的危險。
- 四、本研究四地溫泉(清泉、秀巒、泰崗與小錦屏)都會造成雞蛋蛋殼的腐蝕，尤其清泉、泰崗的腐蝕情況最為明顯，與酸鹼值檢測結果相符，因此前往泡溫泉前應特別留意，避免浸泡時間過久，引起皮膚不適。
- 五、本研究在實測結果中，顯示新竹野溪溫泉對於皮膚的效果，與文獻資料所描述之碳酸氫鈉溫泉功效有落差，表示新竹野溪溫泉具獨特性，未來有進一步研究、分析的價值。
- 六、本研究在實測結果中，顯示新竹野溪溫泉對於皮膚的改善有限，但對於血液循環、新陳代謝等反應並無實測，因此結論無法涵蓋所有面向的溫泉功效。

陸、結論

一、新竹野溪溫泉露頭的泉況

(一) 清泉已為完全人為開發溫泉、小錦屏有人為開發痕跡，秀巒與泰崗為天然野溪溫泉。

(二) 秀巒與泰崗溫泉露頭緊鄰泰崗溪，溫泉泉況易受溪水影響。

二、新竹野溪溫泉泉水的性質

(一) 四地溫泉的酸鹼度、固體溶解量、導電度與鹽度都會隨著溫度的改變而有不同的數值變化。

(二) 秀巒的總固體溶解量不符合溫泉標準。

(三) 清泉與泰崗的氰尿酸都高於台灣泳池的安全標準。

(四) 清泉、泰崗二地溫泉明顯造成雞蛋蛋殼的腐蝕。

三、新竹野溪溫泉的功效

(一) 泡溫泉不會使皮膚變白，且與泡自來水無明顯差異。

(二) 浸泡完高溫的溫泉後，皮膚彈性將比浸泡前差。

(三) 皮膚在浸泡溫泉水或自來水後，都會刺激皮膚分泌油脂。

(四) 浸泡完高溫的溫泉水後，皮膚含水量數值會低於浸泡前。

(五) 清泉溫泉對於皮膚保持水分的程度最佳，秀巒和泰崗對於皮膚保持水分的程度最差。

柒、參考文獻資料

白昕哲、張育蓁(2018)。溫泉我的家 ~藏在陽明山底下的秘密。中華民國第五十八屆中小學科學展覽會作品。

陳柏淳、蕭如瑾(2012)。台灣溫泉的分布與水質特性。經濟部中央地質調查所彙刊，25，27-63。

經濟部中央地質調查所(n.d.)。臺灣溫泉露頭資訊網。<https://hotspring.moeacgs.gov.tw/>

【評語】 080512

本研究對四處野溪溫泉的物理及化學參數做有系統的量測，呈現實測結果和廣告的落差，對分析數據做了詳實紀錄，所得資料值得參考。由於多種參數是由皮膚檢測筆測量，建議在研究中大致說明其檢測原理。另外，可進一步探究實測結果與台灣露頭資訊網的差異。

作品簡報



新竹溫泉秘境

國小組 地球科學科

摘要

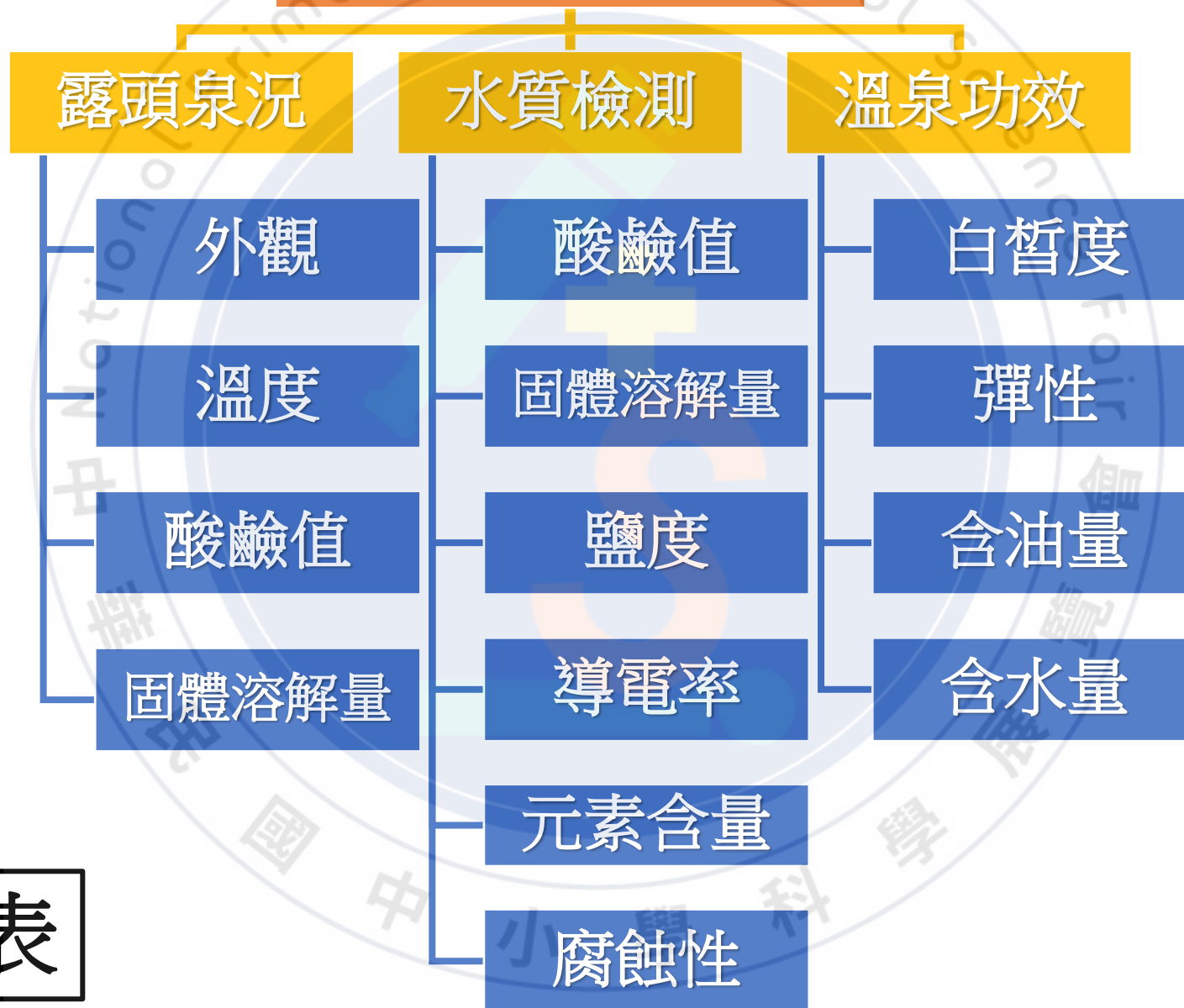
本研究主要為調查新竹所有的野溪溫泉，含清泉、秀巒、泰崗與小錦屏四地野溪溫泉，探討溫泉露頭的泉況、溫泉水質與溫泉功效。我們以溫泉的溫度、酸鹼值、固體溶解量作為露頭泉況調查項目，以溫度、酸鹼值、固體溶解量、導電率、鹽度、腐蝕性與元素含量作為溫泉水質檢測項目，以白皙度、彈性、含油量與含水量檢測手部在浸泡溫泉水與自來水後，皮膚所測得的數值。

透過數據與圖表的整理，我們發現溫泉露頭的泉況與中央地質調查所所公告之數值有差異；隨著溫度的改變，溫泉水質也會有不同的數值變化；四地溫泉皆具輕微腐蝕性，且清泉與泰崗的氰尿酸含量高於安全標準；溫泉對於皮膚含油量的影響較明顯，在白皙度、彈性與含水量則與自來水無太大差異。

研究動機

我們非常愛泡溫泉，假日外出時也時常會到各地的溫泉散步和泡湯，所以對溫泉產生濃厚的興趣，也很好奇網路上說的溫泉功效到底是不是真的，因此我們決定要以新竹野溪溫泉做為主題進行研究。而我們之所以會選擇新竹野溪溫泉，是因為很多野外的溫泉都被開發過，但是新竹野溪溫泉都是天然且沒有遭受破壞，而且關於新竹野溪溫泉的相關資料少之又少，也很少人針對新竹野溪溫泉做相關研究，所以我們決定對新竹野溪溫泉展開研究。

新竹野溪溫泉



研究架構表

文獻探討

台灣溫泉的性質分類

類別	性質	外觀	特色	代表地
碳酸氫鈉	碳酸氫根離子為主，含鈉、鎂、鈣、鉀、碳酸離子等礦物質	透明無色無臭	幫助肌膚柔嫩 滋潤光滑 促進新陳代謝	宜蘭礁溪 新北烏來 新竹尖石

新竹野溪溫泉泉況統整

	溫度 (°C)	酸鹼值 (ph)	導電率 (μ S/cm)	固體溶解量 (ppm)	性質
清泉	58.7	7.74	3300	1713	碳酸氫鈉
秀巒	48.1	7.83	941	461	碳酸氫鈉
泰崗	58.8	8.16	1028	505	碳酸氫鈉
小錦屏	42.3	7.82	1212	603	碳酸氫鈉



新竹野溪溫泉分佈圖

研究過程與方法

一、新竹野溪溫泉露頭踏查

準備溫度計、酸鹼值檢測筆、固體溶解量檢測筆，依地圖定位實際前往踏查清泉、秀巒、泰崗、小錦屏四地野溪溫泉測量溫泉露頭泉況

二、新竹野溪溫泉泉水實驗

(一) 不同溫泉在各溫度梯度間的酸鹼值、固體溶解量、鹽度值與導電率
四地溫泉水在20°C、30°C、40°C、50°C、60°C及70°C時，分別紀錄酸鹼值、固體溶解量、鹽度與導電率等數值

(二) 溫泉泉水中的元素含量 (Cl/Br、TC、ALK、CYA、TH)

把水質檢測試紙浸泡於四地常溫溫泉泉水中，觀察試紙顏色變化

(三) 不同溫泉對白雞蛋殼腐蝕性的差異

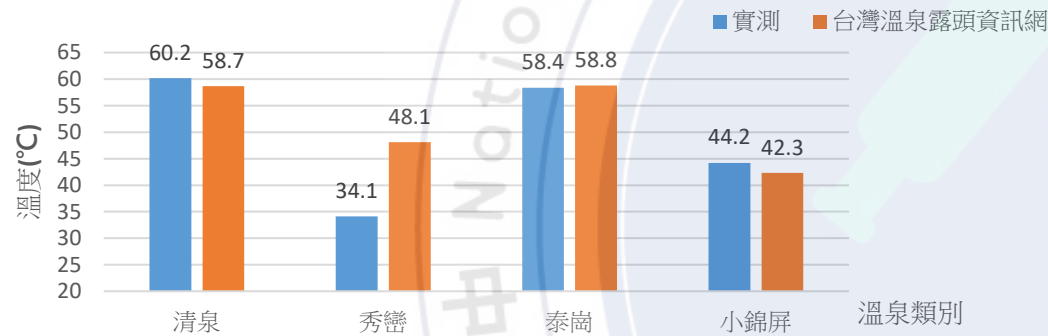
分別在四地常溫溫泉泉水中置入5g白雞蛋殼，浸泡14天

三、新竹野溪溫泉泉水功效實驗

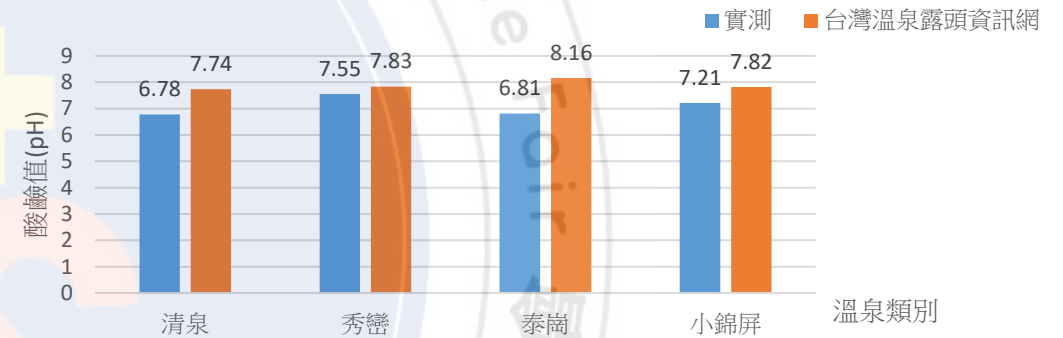
使用皮膚檢測筆測量手部皮膚白皙度、彈性、含油量與含水量後，將手浸泡於溫泉水中20-35分鐘，並定時使用皮膚檢測筆測量膚況，手部離水後持續進行測量10分鐘

研究結果一、新竹野溪溫泉露頭踏查

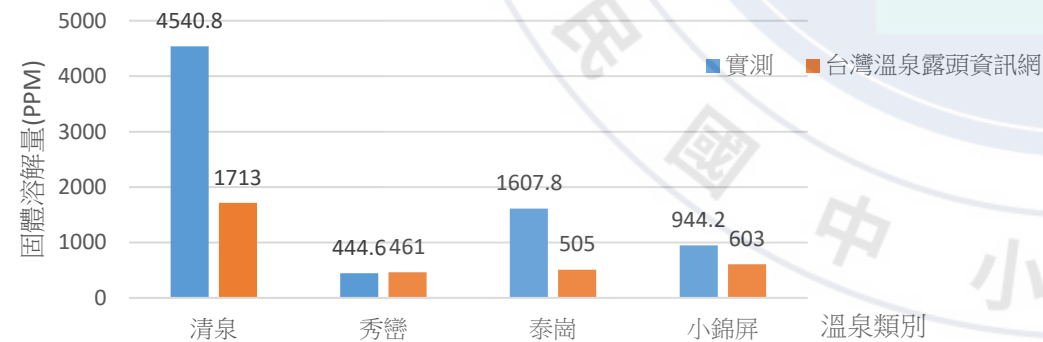
(一) 溫泉露頭溫度(°C)實測比較圖



(二) 溫泉露頭酸鹼值(pH)實測比較圖

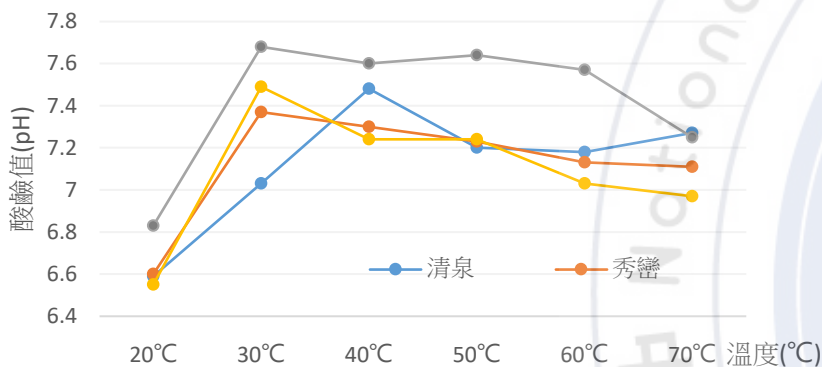


(三) 溫泉露頭 TDS實測比較圖

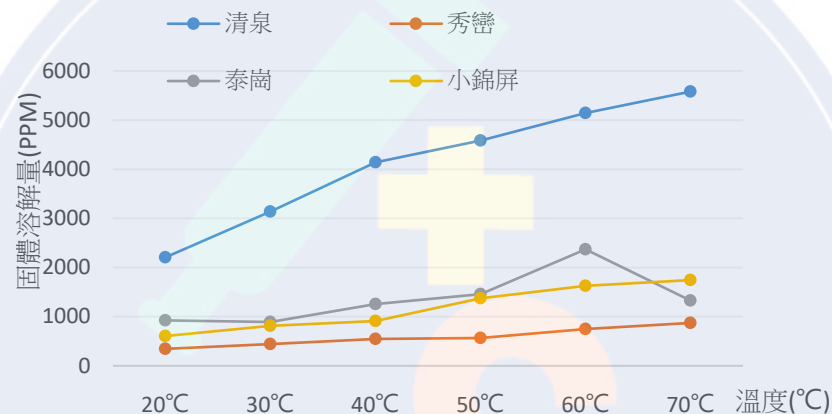


研究結果二、新竹野溪溫泉泉水實驗

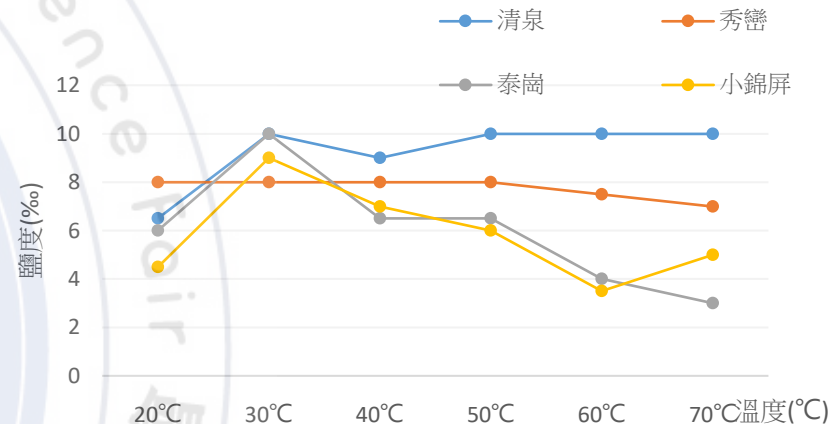
(一) 不同溫泉在各溫度梯度間 pH 的數值



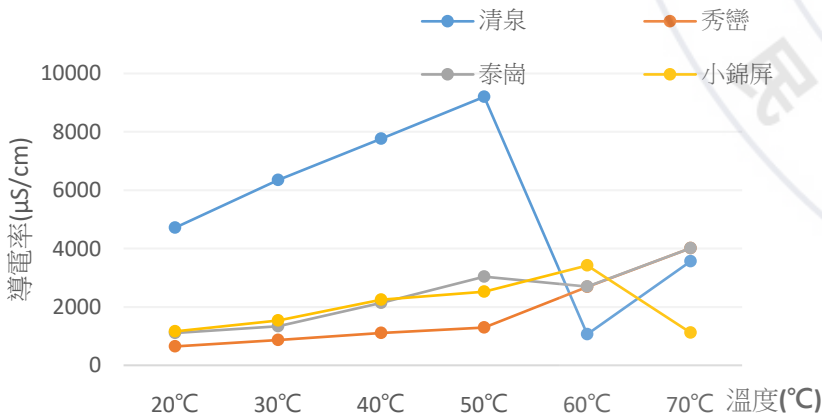
(二) 溫泉在各溫度梯度間 TDS 的數值



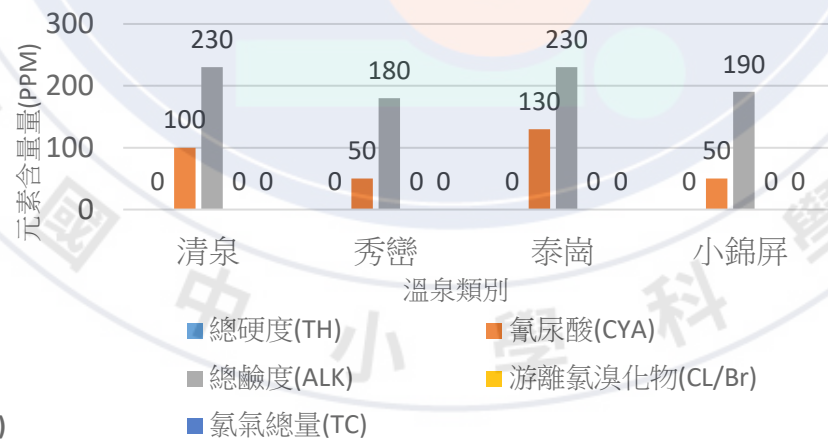
(三) 不同溫泉在各溫度梯度間 S 的數值



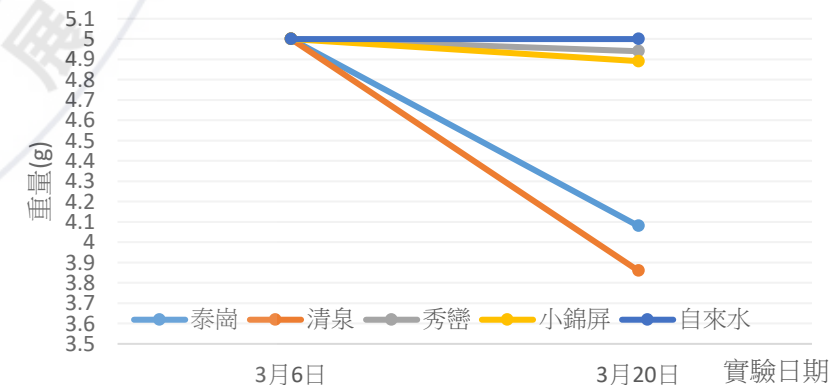
(四) 不同溫泉在各溫度梯度間 EC 的數值



(五) 不同溫泉水中的元素含量

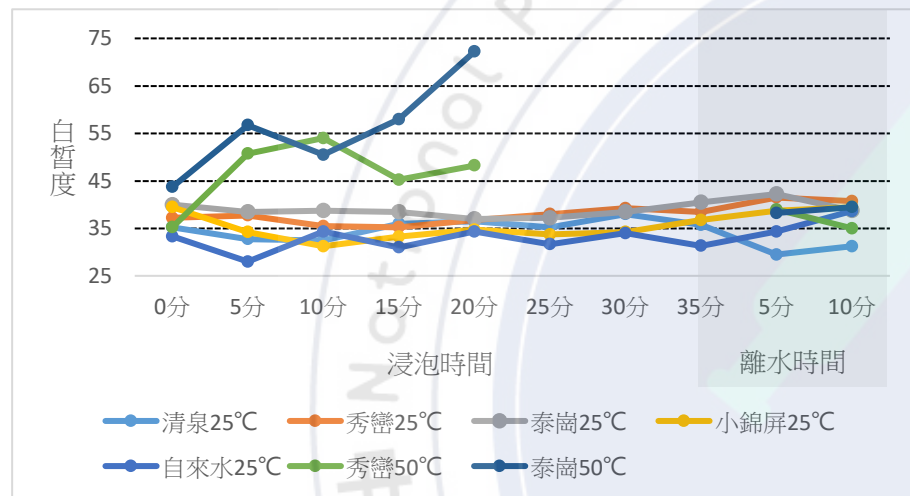


(六) 不同溫泉對白雞蛋殼腐蝕性的差異

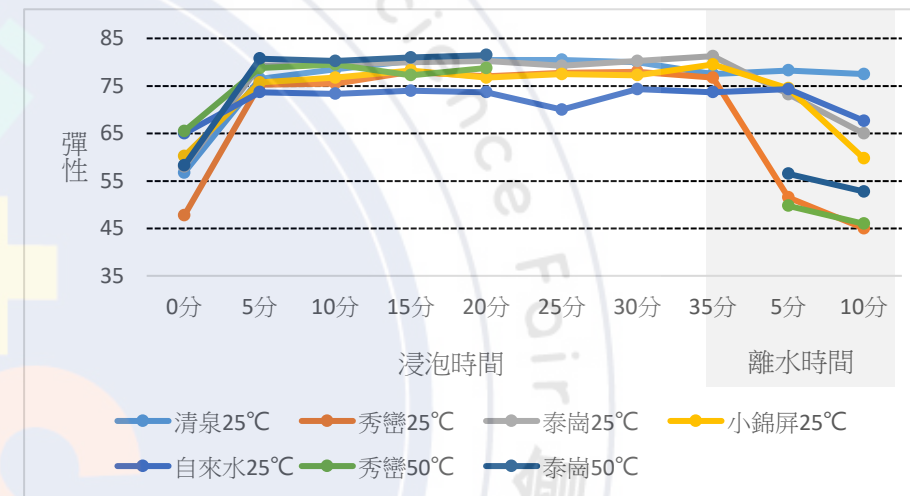


研究結果三、新竹野溪溫泉泉水功效實驗

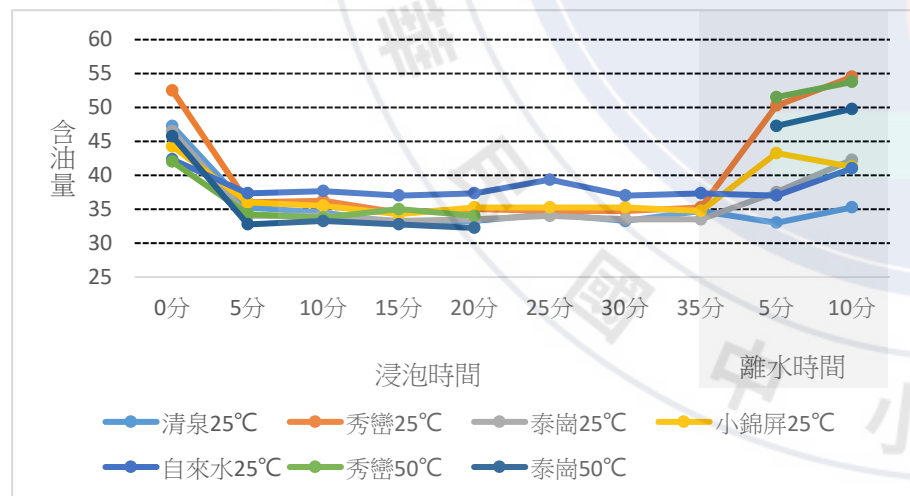
(一)不同溫泉與溫度對人類皮膚白晳度的影響



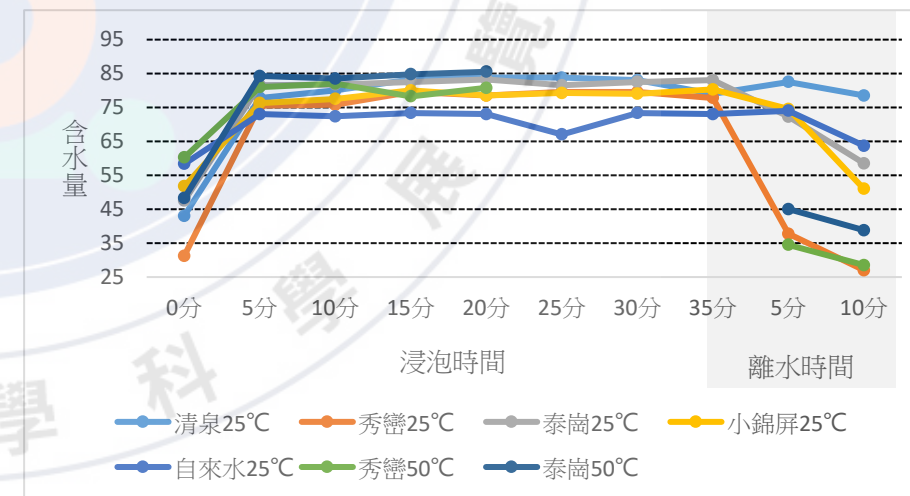
(二)不同溫泉對人類皮膚彈性的影響



(三)不同溫泉對人類皮膚含油量的影響



(四)不同溫泉對人類皮膚含水量的影響



討論

- 一、四地溫泉的實測結果與台灣露頭資訊網的結果都有差異，可能的原因包含以下四點：
 - (一) 測量時的季節、天氣、測量位置、測量方法與測量儀器不同所造成的結果。
 - (二) 野溪溫泉處於天然環境中，泉況易受整體自然環境的影響。
 - (三) 秀巒、泰崗兩地野溪溫泉緊鄰溪流，受溪水影響較大。
 - (四) 台灣露頭資訊網最後資料更新時間為102年，四地溫泉的泉況確實已發生改變。
- 二、清泉完全為人為開發，人工溫泉井遠離溪流，應已不屬於野溪溫泉範圍。
- 三、如果想測量高溫溫泉對皮膚的影響，應避免直接使用手部進行實測，否則容易因個人體質不同，引發燙傷的危險。
- 四、本研究四地溫泉(清泉、秀巒、泰崗與小錦屏)都會造成雞蛋蛋殼的腐蝕，尤其清泉、泰崗的腐蝕情況最為明顯，與酸鹼值檢測結果相符，因此前往泡溫泉前應特別留意，避免浸泡時間過久，引起皮膚不適。
- 五、本研究在實測結果中，顯示新竹野溪溫泉對於皮膚的效果，與文獻資料所描述之碳酸氫鈉溫泉功效有落差，表示新竹野溪溫泉具獨特性，未來有近一步研究、分析的價值。
- 六、本研究在實測結果中，顯示新竹野溪溫泉對於皮膚的改善有限，但對於血液循環、新陳代謝等反應並無實測，因此結論無法涵蓋所有面向的溫泉功效。

結論

一、新竹野溪溫泉露頭的泉況

- (一) 清泉已為完全人為開發溫泉、小錦屏有人為開發痕跡，秀巒與泰崗為天然野溪溫泉。
- (二) 秀巒與泰崗溫泉露頭緊鄰泰崗溪，溫泉泉況易受溪水影響。

二、新竹野溪溫泉泉水的性質

- (一) 四地溫泉的酸鹼度、固體溶解量、導電度與鹽度都會隨著溫度的改變而有不同的數值變化。
- (二) 秀巒的總固體溶解量不符合溫泉標準。
- (三) 清泉與泰崗的氰尿酸都高於台灣泳池的安全標準。
- (四) 清泉、泰崗二地溫泉明顯造成雞蛋蛋殼的腐蝕。

三、新竹野溪溫泉的功效

- (一) 泡溫泉不會使皮膚變白，且與泡自來水無明顯差異。
- (二) 浸泡完高溫的溫泉後，皮膚彈性將比浸泡前差。
- (三) 皮膚在浸泡溫泉水或自來水後，都會刺激皮膚分泌油脂。
- (四) 浸泡完高溫的溫泉水後，皮膚含水量數值會低於浸泡前。
- (五) 清泉溫泉對於皮膚保持水分的程度最佳，秀巒和泰崗對於皮膚保持水分的程度最差。

參考文獻

白昕哲、張育蓁（2018）。溫泉我的家 ~藏在陽明山底下的秘密。中華民國第五十八屆中小學科學展覽會作品

經濟部中央地質調查所(n.d.)。臺灣溫泉露頭資訊網。 <https://hotspring.moeacgs.gov.tw/>

